صناعة الدواجن المتكاملة

Integrated Poultry Industry

أساسيات إنتاج الدواجن القياسي والإقتصادي

Principals of Typical and Economical Poultry Production

الجزء الأول

تغذية الدواجن

Poultry Nutrition

أ.د. أسامة محمد الحسينى

أستاذ تغذية الدواجن والأسماك

كلية الزراعة –جامعة القاهرة

إلى

رسول الله سيدنا ومولانا وحبيبنا سيدنا محمد صلّ الله عليه وسلم جزاك

الله عز وجل عنا خير الجزاء

بلغت الرسالة وأديت الأمانة ونصحت الأمة وجاهدت في سبيل الله حق

جهاده حتى أتاك اليقين وكشف الله سبحانه وتعالى بك الغُمة

وتركتها على المحجة البيضاء ليلها كنهارها لا يزيغ عنها إلاّ هالك

بسم الله الرحمن الرحيم

وَالَّذِينَ يَقُولُونَ رَبَّنَا هَبْ لَنَا مِنْ أَزْوَاجِنَا وَذُرِّيَّاتِنَا قُرَّةَ أَعْيُنٍ وَاجْعَلْنَا لِلْمُتَّقِينَ إِمَامًا (٧٤) أُولَئِكَ يُجْزَوْنَ الْغُرْفَةَ بِمَا صَبَرُوا وَيُلَقَّوْنَ فِيهَا تَحِيَّةً وَسَلَامًا (٧٥) خَالِدِينَ فِيهَا حَسُنَتْ مُسْتَقَرًّا وَمُقَامًا (٧٦)

(الفرقان ٧٤-٧٦)

إلى

ولدى محمد

حفيدي يوسف، يحيى

زوجتي نيفين

(حفظكم الله وهداكم للصراط المُستقيم)

الإفتتاح Preface

منح الله عز وجل قدراً كبيراً من السمو والرفعة للطير، وخصه دون غيره بآيات كثيرة :

أولاً : منطق الطير.

ثانياً : المظهر.

ثالثاً : النعم والعطاء والجزاء.

وقد خلق الله عز وجل الإنسان فى أحسن تقويم (سورة التين ٤) وزادة بالعقل والحكمة والأمانة (سورة الأحزاب آية ٧٢)، إلا أن الله عز وجل علم الإنسان كيف يدفن الموتي عن طريق غراب (سورة المائدة آية ٣١).

دعا سيدنا سليمان عليه السلام "رب أغفر لى وهب لي ملكاً لا ينبغي لأحد من بعدي إنك أنت الوهاب" (سورة ص آية ٣٥)، واستجاب الله عز وجل لرجائه، ثم ألبسه الله عز وجل لباس الحكمة والفتوي فقال "ففهمناها سليمان" (سورة الأنبياء آية ٧٩).

أولاً :

وما يتميز به سيدنا سليمان بالحكمة والقوة الخارقه وتسخير الجان والريح وقف وأنبهر أمام منطق الطير فقال "علمنا منطق الطير" (سورة النمل آية ١٦)، "ولقد آتينا داود وسليمان علماً" (سورة النمل آية ١٥)، كما جادل طائر الهدهد الصغير سيدنا سليمان وقال له : "أحطت بما لم تحط به" (سورة النمل آية ٢٢)، فكل هذه القوي العظيمة التى يمتلكها سيدنا سليمان، وقف يستمع الى الهدهد وينصت له وأرسله رسولاً الى ملكة بلقيس وكان وراء قصة دخولها فى الإسلام (سورة النمل آيات ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨).

ثانياً :

وكانت الطيور مظهراً لعطاء الخالق للإنسان، يقول الله عز وجل "والطير صافات" (سورة النمل آية ٤١)، "ولا طائر يطير بجناحية إلا أمم أمثالكم" (سورة الأنعام آية ٣٨). "ألم يروا الى الطير مسخرات فى جو السماء ما يمسكهن إلا الله أن ذلك لآيات لقوم يؤمنون" (سورة النحل آية ٧٩)، "تسبح له السموات السبع والأرض ومن فيهن وإن من شئ إلا يسبح بحمده ولكن لا تفقهون تسبيحهم إنه كان حليماً غفورا" (سورة الإسراء آية ٤٤).

ثالثاً :

ثم جعلها الله عز وجل نعمة للإنسان، فقد أنعم الله علي نبي إسرائيل بالمن والسلوي (طائر السمان)، (سورة الأعراف آية ١٦٠، سورة طة آية ٨٠) ورغم عن عزوف بني إسرائيل على طعام واحد، ورغبتهم فى تبديل هذه النعم بطعام آخر، فقد وصفه الله عز وجل بأن هذا الطعام أقل درجة من السمان، فتكون الطيور أعلا قدراً من باقي الأطعمة. فيقول "أتستبدلون الذي هو أدني بالذي هو خير" (سورة البقرة آية ٦١).

وفى مسار آخر من نعم الله عز وجل يقول سبحانه وتعالي "ولحم طير مما يشتهون" (سورة الواقعة آية ٢١)، فقد وصف عز وجل لحم الطير بأنه طعام شهي لأهل الجنه فيكون بمثابة مكافأة وجزاء وعطاء للمتقين.

وأستخدم الطير في الحروب (وأرسل عليهم طيراً أبابيل) (سورة الفيل آية ٣).

في سور الإسراء آية ١٣، ١٤ "وكل إنسان ألزمناه طائره فى عنقه صلى ونخرج له يوم القيامة كتاباً يلقاه منشوراً (١٣) اقرأ كتابك كفي بنفسك اليوم عليك حسيباً (١٤)" استخدمت كلمة طائرة بمعني ما قضي له إنه عامله وما هو صائر إليه من شقاوة أو سعادة لا يفارقه.

كل ذلك .... يجعل الطيور فى قدر كبير من السمو والرفعة وله منطق لا يحذو غيره ولذا وحببت الحيرة ولزمت الإقدام على الدخول فى تفاصيل حياته.

مقدمة الكتاب

ذكر الله عز وجل فى كتابه الكريم " وَأَمْدَدْنَاهُمْ بِفَاكِهَةٍ وَلَحْمٍ مِمَّا يَشْتَهُونَ" (الطور ٢٢)، ثم خص الله عز وجل فى كتابه الكريم لحم الطير أحد الأطعمة الشهية لأهل الجنة ""وَلَحْمِ طَيْرٍ مِمَّا يَشْتَهُونَ" (الواقعة ٢١).

يسهم القطاع الزراعي بحوالى ١٧% من الناتج المحلي وحوالى ٢٠% من الصادرات، ويصل الى حوالى ٣٠% من القوة العاملة فى الإقتصاد القومي – تعتبر الثروة الحيوانية (ماشية– دواجن– أسماك) إستغلال للموارد الطبيعية فى إنتاج وحدة البروتين الحيواني، وبالتالي فلها مقومات الإنتاج الزراعي، غير إنها إنتاج غير مباشر من الأرض وتستفيد بالنواتج العرضية للمحاصيل الزراعية وتتأثر بالمتغيرات المؤثرة فى الإنتاج الزراعي كالدورة الزراعية وإحتياجات الإستيراد والتصدير والمنافسة فى عمليات التسويق والتجارة العالمية – وتقدر القيمة الكلية للإنتاج الحيواني والداجني بحوالي ٧٧.٢٥٣ مليار جنيه (٣٦.٩% من جملة قيمة الإنتاج الزراعي) عام ٢٠٠٩/٢٠١٠، ونظم الإنتاج فى هذه الثروة فى مدي بين نظم يدوية غير مكثفة (٢٧% من لحم الدواجن، ٣٠–٣٤% من بيض المائدة) الى النظم التجارية المكثفة للمزارع التجارية، وتمثل الدواجن فيه ٧٣% فى إنتاج بداري اللحم، ٦٦–٧٠% من إنتاج بيض المائدة – وقد بلغ إجمالي إنتاج اللحوم البيضاء أقصاه عام ٢٠١٣ حتى بلغ ١١٨٧ ألف طن، وأخذ إنتاج اللحوم البيضاء إتجاهاً متزايداً بمعدل زيادة سنوية ١.٢٧% من متوسط الإنتاج.

وقد إتجه إنتاج البيض الى الزيادة بوجه عام حيث بلغ أقصاه عام ٢٠١٢ بنحو ٤٧٢ ألف طن، وأخذ إتجاهاً متزايداً بنسبة زيادة سنوية بلغت نحو ٤.٤٤% من متوسط الإنتاج.

وتقدر مجموع الإستثمارات فى صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية بقيمة تتراوح من ٦٤–٧٠ مليار جنيه، ويعمل بها حوالى ٢.٥ مليون من العاملين تمثل ١٠ مليون نسمة (بمعدل ٥ أفراد للأسرة لكل عامل يعمل فى مجال صناعة الدواجن).

تكتمل صناعة الدواجن بحلقات متتالية متكاملة تبدأ بإنتاج الجدود والأمهات والأباء ثم معامل التفريخ ومزارع بداري التسمين ودجاج إنتاج بيض المائدة ثم مصانع الأعلاف والبيض والمجفف ثم المجازر وتجهيز وتصنيع لحوم الدواجن. وتكتمل هذه الصناعة بمراحلها المختلفة فى جمهورية مصر العربية بالمعامل المركزية للأعلاف والطب البيطري وتدوير المخلفات.

ويحتوي الكتاب على أساسيات الإنتاج القياسي والإقتصادي للدواجن وهى التغذية والأعلاف وتطورها من تغذية تقليدية الى تغذية متطورة تدرس العلاقة بين العناصر الغذائية والجينات ما يسمي بالتغذية الجينية أو الجزيئية Molecular Nutrition. حيث يتم أقصي إستفادة من العناصر الغذائية المتاحة بالجينات المناسبة لها وهى الدراسات الحديثة التى طورت من علوم الأغذية التى تمثل من ٦٥-٨٠% من تكاليف المشروعات وفقاُ لحجم المشروع.
رجاء أن يتقبل الله عز وجل هذا المجهود المتواضع، وأن يكون عوناً لمربي الدواجن ويغطي إحتياجاتهم المعرفية.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

المؤلف

المحتويات

الموضوع	صفحة
التقسيم العلمى	١
صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية	٦
تنمية الإنتاج الداجني	١٨
تطوير وتحديث حلقات صناعة الدواجن	٢٠
تقييم صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية	٢٥
قطاع الدواجن المصري – الماضي والحاضر والتطور	٢٩
أسواق الدواجن بعد أزمة أنفلونزا الطيور	٣٣
أهمية صناعة الدواجن عالمياً	٣٤
صناعة الدواجن في مصر	٣٤
مواجهة المشاكل التي تواجه الصناعة	٣٥
الواقع فى صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية	٣٨
تحديات صناعة الدواجن	٤٣
التلوث البيئي	٦٦
تقييم صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربيةً	٧٧
صناعة الداوجن	٨٧
قطاع التسمين	٧٨
قطاع إنتاج بيض المائدة	٧٨
تطور علم تغذية الدواجن	١٠٨
الإعتبارات الواجبة لإنتاج علف دواجن ذو جودة عالية	١٠٨
أولاً مواصفات وجودة المواد الخام	١٠٨
ثانياً: عمل تراكيب عليقة على أساس الجودة	١١٤
تكوين العلائق بإستخدام الحاسب الالى (البرمجة الخطية)	١١٧

ثالثاً: جودة التصنيع	١٢١
الاعتبارات الثلاثة عند إجراء اختبار كفاءة الخلط تشمل	١٢٤
مميزات العلف المحبب (للتسمين – الدجاج النامي الأمهات)	١٢٦
السموم الفطرية وأداء الطائرأفلاتوكسين	١٢٧
دفعات العلف	١٣١
أساسيات الإنتاج القياسي للدواجن	١٣٦
تغذية الدواجن التقليدية الاعلاف والتغذية	١٣٦
تعريف مادة العلف	١٣٧
تقسيم مواد العلف	١٣٧
أولا: التقسيم القديم لمواد العلف	١٣٧
ثانيا: التقسيم الدولى الحديث لمواد العلف	١٣٨
الإضافات	١٧٤
المصادر العلفية المتاحة لحيوانات المزرعة	١٨٣
أولاً : الشبكة الدولية للتغذية – مركز المعلومات	١٨٣
ثانياً: المسميات العلفية الدولية لمواد العلف او التسمية الدولية لمواد العلف	١٨٦
اقسام الاعلاف من حيث التركيب والاستخدام	١٨٦
الوصف الدولى للأعلاف	١٨٦
ثالثاً: التجميع بشكل منهجى وتسجيل البيانات المتعلقة بتكوين العلف	١٩٦
رابعاً: طاقة الاعلاف	٢٢٣
الخصائص الكيميائية	٢٢٥
الخصائص (الصفات) غير الكيميائية لطاقة الاعلاف	٢٢٩
نوعية طاقة الاعلاف	٢٣١
أهم خامات الأعلاف المستخدمة في تغذية الدواجن	٢٣٢
تطبيقات التكنولوجيا الحيوية	٢٦١

مواد العلف ذات القيمة المضافة	٢٦٧
أولاً: انتاج الذرة باستخدام التكنولوجيا الحيوية	٢٦٨
أفضلية الذرة المعدلة وراثياً للإستهلاك العالمي	٢٧٥
ثانياً: إنتاج فول الصويا بإستخدام التكنولوجيا الحيوية	٢٧٦
ثالثاً: انتاج الكانولا باستخدام التكنولوجيا الحيوية	٢٨٣
رابعاً: التبن المعدل وراثياً	٢٨٣
خامساً المحاصيل التكنوحيوية (التكنولوجيا الخضراء)	٢٨٤
الاحتياجات المستقبلية من منتجات الثروة الحيوانية والحبوب المستخدمة فى صناعة الأعلاف	٣٢٨
المحاصيل المُعدلة وراثياً فى مكونات الاعلاف	٣٢٩
اجراءات صلاحية **GMO's** الامريكية	٣٣١
الأمان الحيوى لل **GMO** والتغذية والمكافئ الغذائى ودراسات على تغذية الدواجن	٣٣٢
تقييم أمان المحاصيل المعدلة وراثيا من أجل استخدامها كغذاء وعلف	٣٣٩
محاصيل العلف والغذاء المعدلة وراثيا	٣٣٩
الغذاء مقابل تقييم أمان العلف	٣٣٩
تقييم أمان الغذاء والعلف	٣٤٠
استراتيجية تقييم الأمان	٣٤٠
الخاصية الجزيئية	٣٤١
وصف المادة الوراثية المستخدمة في التحويل	٣٤١
وصف الموضع الجيني	٣٤١
النسخ وصفات البروتين	٣٤٢
الوراثة والثبات	٣٤٢
اكتشاف ومطابقة	٣٤٣
١- تقييم الحساسية	٣٤٣

استراتيجية التقييم	٣٤٤
٢- تقييم السمية للنباتات المعدلة وراثياً	٢٤٥
تحليل الخاصية الجزيئية وتحليل المكونات	٣٤٦
معلومات عن تعاقبات الحامض النووي **DNA**	٣٤٦
تقييم السمية	٣٤٦
الحساسية	٣٤٧
المواد الجديدة البروتينية وغير البروتينية	٣٤٧
السمية الوراثية	٣٤٧
المحاصيل المعدلة وراثيا لتغذية الإنسان	٣٥٦
إستخدام المحاصيل المعدلة وراثياً فى أعلاف الحيوانات	٣٥٦
الحامض النووي **DNA** المعدل وراثيا في الغذاء	٣٦٢
بعض النتائج عن تأثير الأعلاف المعدلة وراثياً على آداء الحيوانات	٣٦٤
دراسات التقييم الغذائي للأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا للجيل الأول	٣٦٦
الدجاج البياض	٣٦٧
كتاكيت التسمين	٣٦٧
السمان النامي والبياض	٣٦٧
دراسات التقييم الغذائي للأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا للجيل الثاني	٣٦٩
إستخدام المحاصيل المعدلة وراثيا فى تحسين الصفات الغذائية فى تغذية الدواجن	٣٧٣
النباتات المحسنة وراثيا ذات المحتوى المحسن من الفسفور المتاح	٣٧٤
النباتات المعدلة وراثيا ذات المحتوى العالى من الاحماض الامينية الضرورية	٣٧٦
الصعوبات التى تواجه الأعلاف المعدلة وراثياً	٣٨٧
الوضع فى جمهورية مصر العربية	٣٨٥
رأي الدين الإسلامي فى علم الهندسة الوراثية	٣٨٩
مشروع وطني لمواجهة مخاطر الأغذية المحورة وراثياً	٣٩١

المواصفات القياسية للأغذية والاعلاف المحورة وراثياً **(GMOs)**	٣٩٨
المواصفة القياسية	٤٠٩
أهمية التكنولوجيا الحيوية بالنسبة للانتاج الحيوانى وصحة الحيوان	٤١٤
سلامة المحاصيل المعدلة وراثياً المستخدمة كعلف	٤١٦
النشاط المثبط ضد التوكسينات	٤١٩
نشاط او فعالية المضادات الحيوية للبروبيوتك	٤٢٠
الهضم والإمتصاص	٤٣٦
أولا: الهضم والامتصاص فى الدواجن	٤٣٧
ثانيا: الهضم والامتصاص فى باقى حيوانات المزرعة خلاف الدواجن	٤٤٦
العوامل التى تؤثر على هضم الأغذية	٤٧١
طرق تقييم أعلاف الدواجن	٤٧٦
الموازين الغذائية	٤٧٦
ميزان الأزوت	٤٧٧
ميزان الكربون	٤٧٩
الطاقة القابلة للتمثيل	٤٨٥
المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى والحقيقى	٤٨٩
الحرارة المفقودة وتنظيمها	٤٩٠
مسعر التنفس	٤٩١
الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية	٤٩٤
مقاييس الأغذية	٥٠٢
مقياس معادل النشا (مقياس كلنر)	٥٠٢
كيفية تقدير مقياس الـ **TDN**	٥١٠
تحسين القيمة الغذائية لمواد العلف	٥١٢
المعاملات الغذائية على مواد العلف	٥١٣

الاحتياجات الغذائية	٥١٨
الطاقة	٥١٨
الطاقة القابلة للتمثيل	٥٢١
المجهود الفسيولوجى النافع للمركبات المهضومة	٥٢٤
المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى والحقيقي	٥٢٦
الحرارة المفقودة وتنظيمها	٥٢٧
مسعر التنفس	٥٢٨
ميزان الطاقة	٥٢٨
الفاقد من الحرارة الفسيولوجية النافعة	٥٣٠
الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقي	٥٣١
تقييم الأغذية بالإختبارات البيولوجية	٥٣٢
الطرق المختلفة لتقييم البروتين	٥٤٦
أولاً: طرق تعتمد على تقدير وحساب كمية النتروجين المحتجز داخل الجسم	٥٤٦
ثانيًا: طرق تعتمد على تقدير المحتوى الكلي للجسم من النتروجين	٥٤٩
ثالثاُ طرق تعتمد على النمو	٥٥٠
تقييم البروتين بتقدير محتواه من الأحماض الأمينية الضرورية	٥٥١
الدليل الكيماوي للبروتين	٥٥١
الاحتياجات من المركبات الغذائية	٥٥٤
حساب الاحتياجات من المركبات الغذائية	٥٥٥
تغذية الدواجن	٦٠٠
أولاً: تغذية دجاج إنتاج اللحم	٦٠٠
برامج تغذية دجاج التسمين	٦٠٠
التغذية في المراحل المبكرة من الحياة	٦٠٢
خطط تغذية النمو	٦٠٤

تحديد العلف	٦٠٥
تحديد العلف المبكر وخطة النمو التعويضي	٦٠٥
تحديد العلف اثناء فترة الناهي	٦٠٦
التغذية الرجعية	٦٠٦
سحب العلف والتغذية قبل الذبح	٦٠٧
استراتيجيات تربية كتاكيت التسمين خلال العقود الزمنية	٦٠٨
استراتيجيات الانتخاب من أجل النمو وصفات الذبيحة	٦١٠
استراتيجيات الانتخاب والاستسقاء	٦١٤
الاجهاد الحراري واستراتيجية الانتخاب	٦١٧
الاجهاد الحرارى واستراتيجيات التغذية فى نمط دجاج اللحم	٦٢١
تأثيرات درجة الحرارة المحيطة العالية على الانتاج الحرارى و الفقد الحرارى	٦٢٣
الانتاج الحرارى كنتيجة للغذاء المأكول	٦٢٤
الفقد الحرارى بواسطة التشتت الحرارى المحسوس المنجر	٦٢٦
درجة حرارة الجسم ومعدل التنفس	٦٣٠
تأثير الاجهاد الحراري علي الاحتياجات من الطاقة والبروتين	٦٣٢
احتياجات الطاقة	٦٣٢
الاحتياجات من البروتين والأحماض الأمينية	٦٣٤
استراتيجيات التغذية لمقاومة الاجهاد الحراري	٦٣٥
أنماط التغذية اليومية	٦٣٥
الاختيار الذاتي	٦٣٧
المشاكل الهيكلية في كتاكيت التسمين	٦٣٩
العلاقات الجينية بين أضرار السيقان ومعدل النمو	٦٣٩
الأداء التناسلي	٦٤٠
الجينات الجزيئية	٦٤٢

الصفات التناسلية	٦٤٧
التوجهات الدولية لحقوق ورفاهية دجاج اللحم	٦٤٨
الأساس الجيني للصناعات	٦٥٢
نشرات مفتاح الرفاهية/الحقوق	٦٥٣
كمية العلف وتحديد نوعيته	٦٥٤
أنظمة الإضاءة للتحكم في النشاط والتمثيل	٦٥٥
البيئة	٦٥٥
تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني للوراثه المرتبطة بالتغذية والعلائق الشخصية	٦٦٥
الوراثة المرتبطة بالتغذية (تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الوراثي) المركبات الغذائية الضرورية وغير الضرورية	٦٦٧
النمط الجيني والنمط المظهري	٦٦٨
البروتين كنتاج دراسة البروتينات من حيث تركيبها ووظيفتها كناتج	٦٧٠
التمثيل الغذائي كناتج	٦٧٠
الدراسة الجينية للغذاء	٦٧١
المواد الجينية	٦٧٢
دراسة تأثير الغذاء علي التعبير الجيني والكبد	٦٧٦
تشخيص الصحة والعناصر الغذائية	٦٧٧
متاجرة الوجبات الغذائية المشخصة أو الشخصية	٦٧٨
التغذية التطبيقية لدجاج إنتاج اللحم	٦٨٢
أهم مواصفات سلالات إنتاج اللحم	٦٨٢
أنواع علائق بدارى التسمين	٦٨٤
تقسيم العناصر الغذائية	٦٨٤
أهم المواد العلفية المستخدمة في تغذية كتاكيت اللحم	٦٩٦
تكوين مخاليط أعلاف دجاج التسمين	٦٩٧

تسمين الدواجن	٧٠٧
أسس النجاح فى التسمين	٧١٢
علائق بداري التسمين	٧١٥
مواصفات علائق التسمين	٧٢٦
تقييم برنامج تغذية بداري التسمين	٧٢٧
تصنيع العلف وصور العلف	٧٣٣
التغذية على حبوب كاملة	٧٣٥
التغذية تحت ظروف درجة الحرارة العالية	٧٣٧
تغذية بداري التسمين	٧٤٧
التغذية المنفصلة للجنسين	٧٦٢
مميزات العلف المحبب أو المجروش	٧٦٢
نظم التغذية وتغذية بداري التسمين	٧٦٣
الإضافات الغذائية لتحسين الأداء	٧٦٥
تصنيع المخلفات	٧٧١
إمساك ونقل الطيور الحية	٧٧٢
تغذية الدواجن فى المناطق الحارة	٧٧٩
نسبة الرطوبة في مكونات العلف	٧٧٩
نسبة البروتين في الاعلاف	٧٧٩
الاملاح المعدنيه في اغذية الدواجن	٧٨٠
اضافة الفيتامينات لاعلاف الدواجن	٧٨٢
اعتبارات خاصة بالمناطق الحارة	٧٨٢
تغذية الدواجن	٧٨٥
ثانياً: تغذية دجاج إنتاج البيض	
(١) تغذية دجاج إنتاج البيض المُخصب	

(١-١) تغذية جدود الدواجن	٧٨٥
حسابات عدد الجدود فى الخط	٧٨٥
كثافة الطيور فى مرحلة التربية والإنتاج	٧٨٦
إدارة المياه	٧٨٦
مسافات مياه الشرب	٧٨٧
مثال لحسابات إستهلاك المياه	٧٨٨
إدارة الغذاء / العلف	٧٨٩
تغذية الدواجـــــن	٨١١
ثانياً : تغذية دجاج إنتاج البيض	٨١١
(١) تغذية دجاج إنتاج البيض المُخصب	
(١-٢) تغذية الأمهات والاباء لإنتاج بيض التفريخ :	
تغذية قطعان الأمهات لسلالات إنتاج اللحم/بيض المائدة	٨١١
مساحة التعليف والمياه	٨١١
قياس وزن الجسم والتجانس	٨١٥
معامل الاختلاف (التباين)	٨١٦
التحكم في التعليف لرعاية وزن الجسم	٨١٩
التحكم في كمية العلف	٨٢٠
نظام تغذية الديوك	٨٣٩
ثالثاً: التغذية فى فترة إنتاج البيض	٨٤١
توقيت تغذية الأمهات	٨٤٣
علائق ما قبل وضع البيض	٨٥٠
تغذية ذكور الأمهات	٨٦٠
التغذية ونسبة الفقس	٨٦٨
تغذية الدواجن	٨٧٧

ثانياً: تغذية دجاج إنتاج البيض	
(٢) تغذية دجاج إنتاج بيض المائدة	
التغذية التطبيقية لدجاج إنتاج بيض المائدة	٨٧٧
إنتاج البيض	٨٧٧
إحتياجات دجاج إنتاج البيض من المركبات الغذائية	٨٧٧
مرحلة إنتاج البيض	٨٧٨
خامساً: الألياف الخام	٨٨٩
سادساً: العناصر المعدنية	٨٨٩
دور الكالسيوم فى تكوين القشرة	٨٩٠
الصورة التى يقدم عليها الكالسيوم	٨٩١
سابعاً: الفيتامينات	٨٩٢
علاقة مستوي البروتين بالعليقة بمقدار الغذاء المستهلك	٨٩٢
التغذية التطبيقية فى فترة إنتاج البيض	٨٩٥
استراتيجيات تربية وانتاج الدواجن البياض	٩٠٨
تداخلات/علاقات التركيب الوراثي في البيئة	٩٢٤
مشاكل الهيكل العظمي للدجاج البياض واختيار الاستراتيجية	٩٢٩
مشاكل الهيكل العظمي الاساسية	٩٢٩
المعايير الجينية والاستجابة للإنتخاب	٩٣٢
الارتباطات الجينية بآداء السمات	٩٣٩
دراسات الوراثة الجزيئية	٩٤٠
تمثيل الليبوبروتين في الدواجن	٩٥٩
تمثيل الدهون وتكوين البيضة	٩٦٦
اضطرابات تمثيل الليبوبروتينات في الطيور	٩٦٩
استراتيجيات الانتخاب من أجل النمو وصفات الذبيحة	٩٧٣

الاستراتيجيات الوراثية لتقليل الخلل التمثيلي والفسيولوجي في كتاكيت التسمين	٩٧٨
التغذية المتطورة	١٠٠٠
علوم الأوميكس	١٠٠٠
علم النيوتريجينوميكس والتغذية الجينوميه	١٠٠٠
تعريفات	١٠٠١
مفهوم علم "النيوتر يجينوميكس"	١٠٠٧
الطرق البيولوجية كأداة اكتشاف	١٠٠٩
الطرق البيولوجية وأدوات الاوميكس من اجل اكتشاف المرقم البيولوجي	١٠٢٢
النماذج الحسابية للعمليات التمثيليه والفسيولوجية	١٠٢٨
التغذية الجينومية	١٠٤١
التغذية الجينومية وعلوم الأوميكس	١٠٤٣
الجينات الخارجية الغذائية	١٠٤٤
الجينات الخارجية	١٠٤٤
البروتيومكس	١٠٤٦
الميتابولوميكس	١٠٤٦
التغذية الجينومية دور المركبات الغذائية في التعبير الجيني	١٠٥١
التغذية الجينومية	١٠٥٢
جينوم/جينات العناصر الغذائية الصغري	١٠٥٨
التباين الجيني المظهر الجزيئي	١٠٦٤
نظام التغذية واحتياجات المغذيات الصغري	١٠٦٥
المغذيات الصغري والأنشطة البيولوجية	١٠٦٨
تطبيقات التكنولوجيا الحيوية	١٠٧١
أولاً الوراثة المرتبطة بالتغذية المتخصصة للإنسان	١٠٧١
التغذية الجينية (الوراثة المرتبطة بالتغذية) في دراسات علي الانسان	١٠٩٣

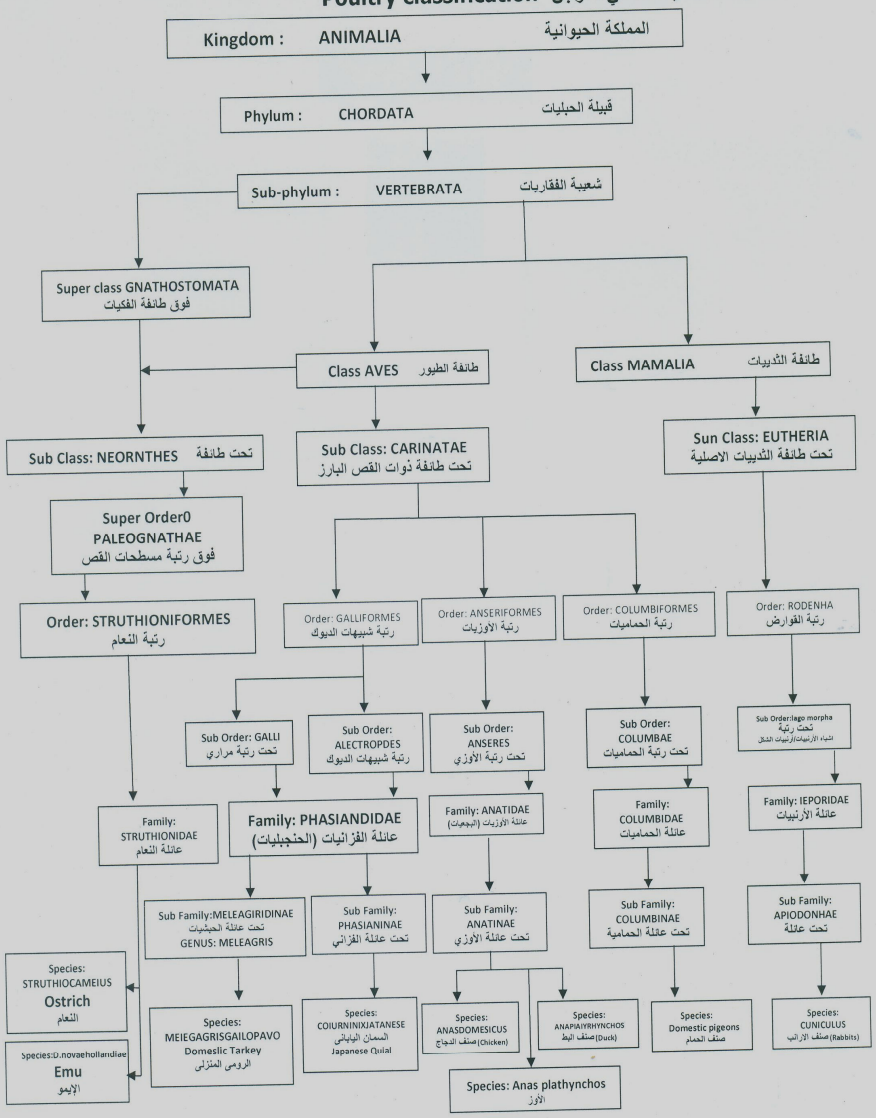
اعادة البرمجة المتطورة بواسطة الاستيروجينات البيئية	١١١٢
ميكروبات القناه الهضميه والاستفاده من الغذاء	١١٢٧
التغذية الوراثية والتكنولوجيات الأومكس	١١٤٧
دراسة تأثير الغذاء ومكوناته على التعبير الجيني وتطبيقاتها فى علوم الدواجن	١١٥٢
الاتجاهات الحديثة في بحوث نظم الإنتخاب فى الدواجن	١١٨٠
التقنيات الوراثية الحديثة في التحسين الوراثي للدواجن	١١٨٩
الخريطة الكروموسومية للدواجن	١١٩٠
تطبيقات استخدام مرقمات الحامض النووي في تربية الدواجن	١١٩٣
أهم الجينات بالدواجن	١١٩٥
المناعة	١١٩٦
الجهاز المناعى	١١٩٦
أمراض النقص المناعي	١٢١٠
علاقة العناصر الغذائية بالاستجابة المناعية	١٢١٣
منشطات المناعة	١٢٢٣
شروط المنشط المناعي	١٢٢٧
العلاقة بين التغذية والمناعة	١٢٣٠
تأثير نقص العناصر الغذائية على نظام مناعة الجسم	١٢٣٠
المناعة والتغذية	١٢٣٢
الجهاز المناعي في الدواجن	١٢٤٥
كيف تعمل الأجسام المضادة علي مقاومة الفيروسات	١٢٥٦
أنواع المناعة	١٢٦٠
التحكم الميكروبيولوجي للمفرخات	١٢٨٣
التثبيط المناعي في الدواجن	١٢٨٦
تشخيص العلامات المرضية للتثبيط المناعي	١٢٨٦

الأمان الحيوي في صناعة الاعلاف	١٢٩٥
السموم الفطرية في الاعلاف	١٣٠١
الأمان الحيوي في ماء شرب الدواجن والأمراض المتعلقة بها	١٣١٧
المراجع	١٣٣٦
المراجع العربية	١٣٣٦
المراجع الأجنبية	١٣٣٧

Classification of Animal kingdom

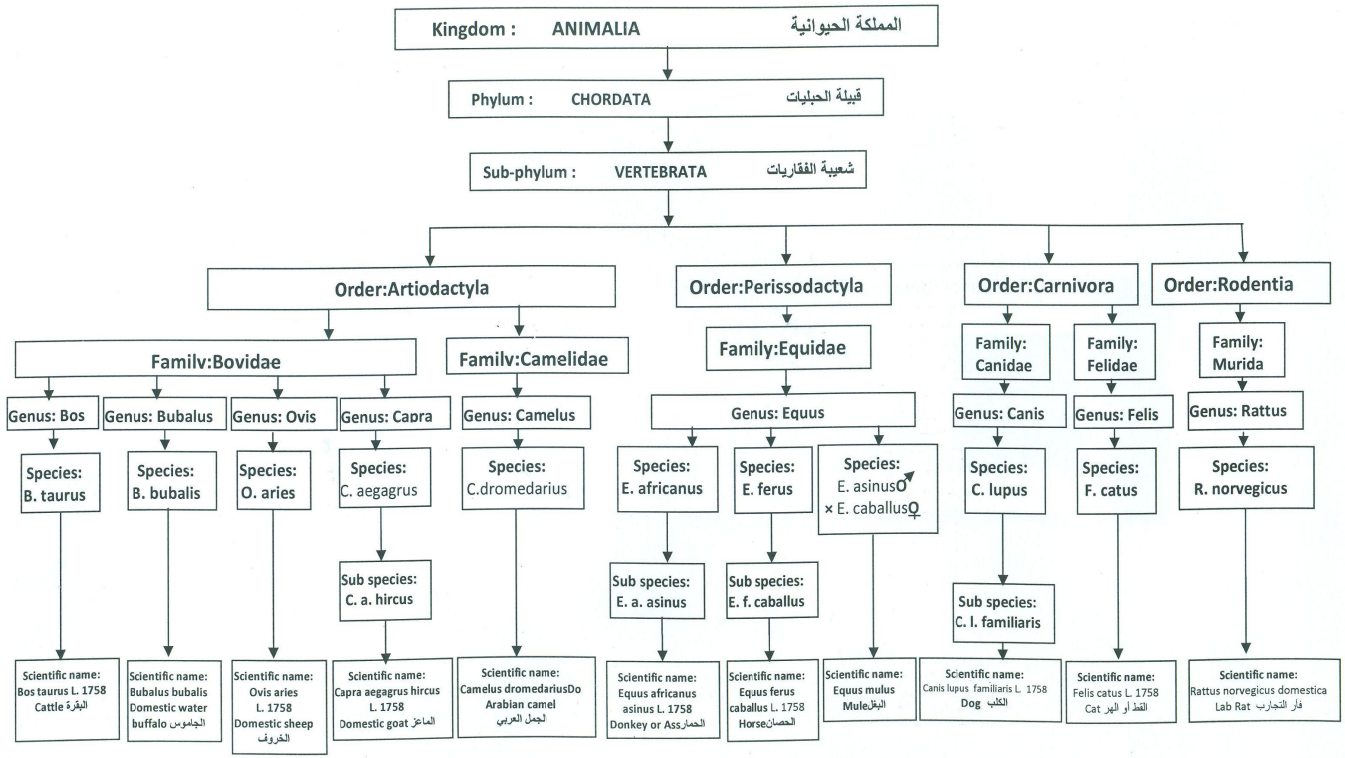
التقسيم العلمي للمملكة الحيوانية (حيوان – دواجن – أسماك)

أولاً : التصنيف العلمي الدواجن Poultry classification



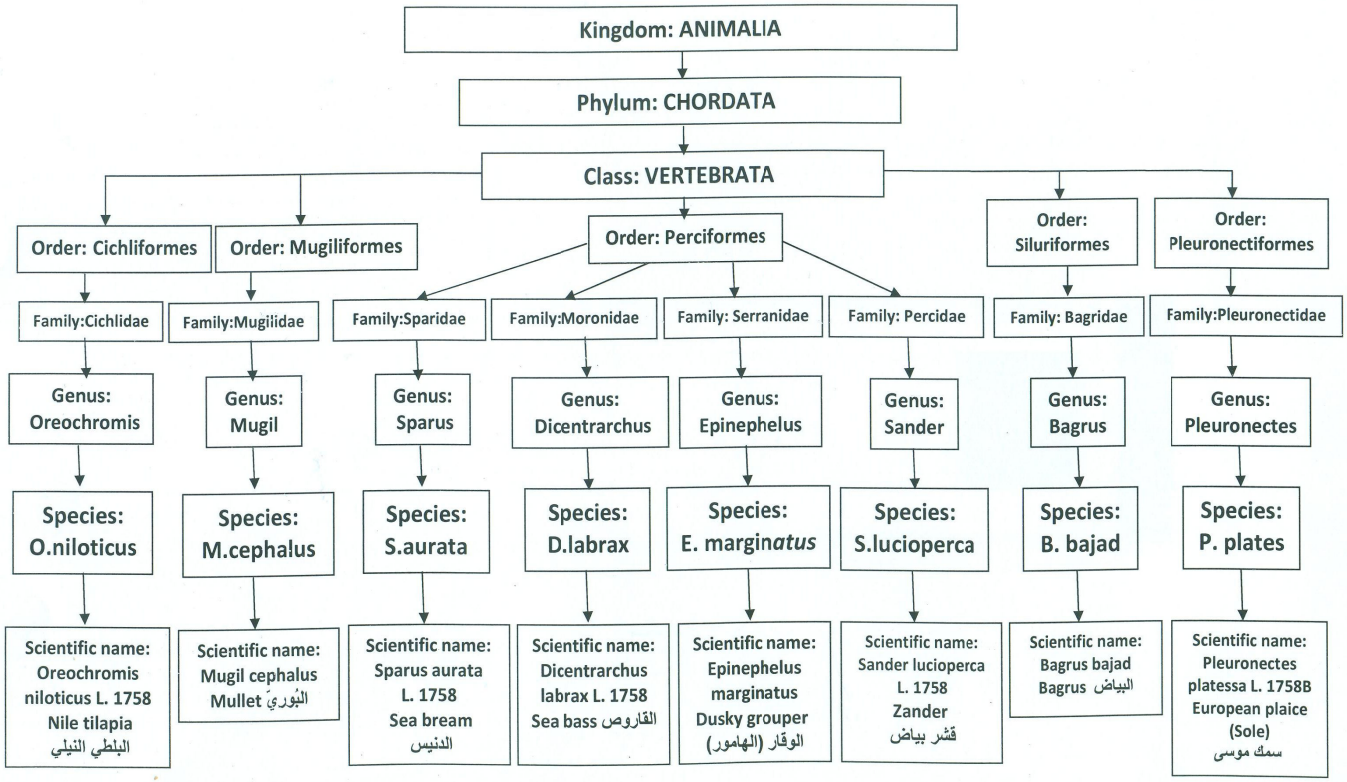
شكل (١) التصنيف العلمي الدواجن Poultry classification

ثانياً : التقسيم العلمي : الإنتاج الحيواني Animal Classification



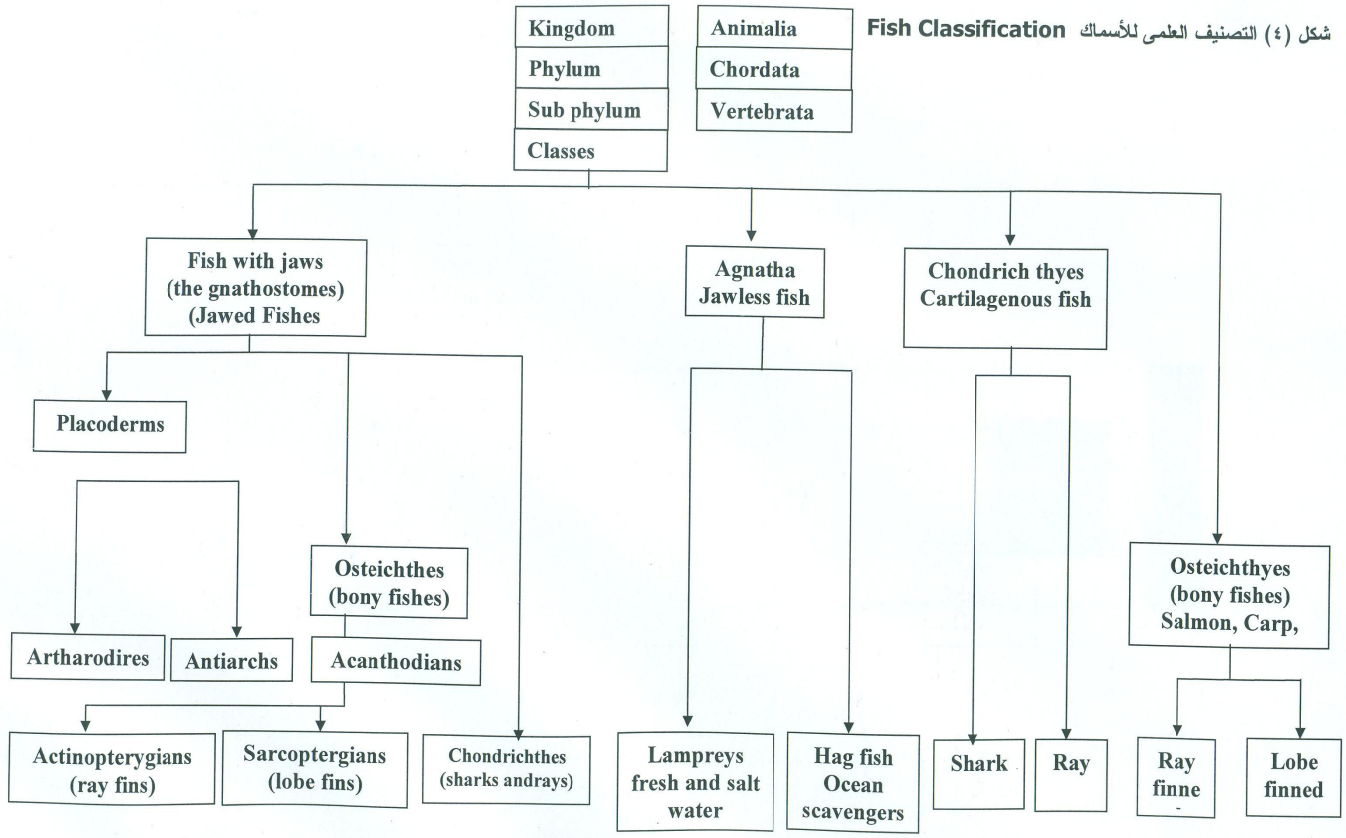
شكل (٢) التصنيف العلمي للإنتاج الحيواني Animal classification

ثالثاً : التقسيم العلمي : الأسماك Fish Classification



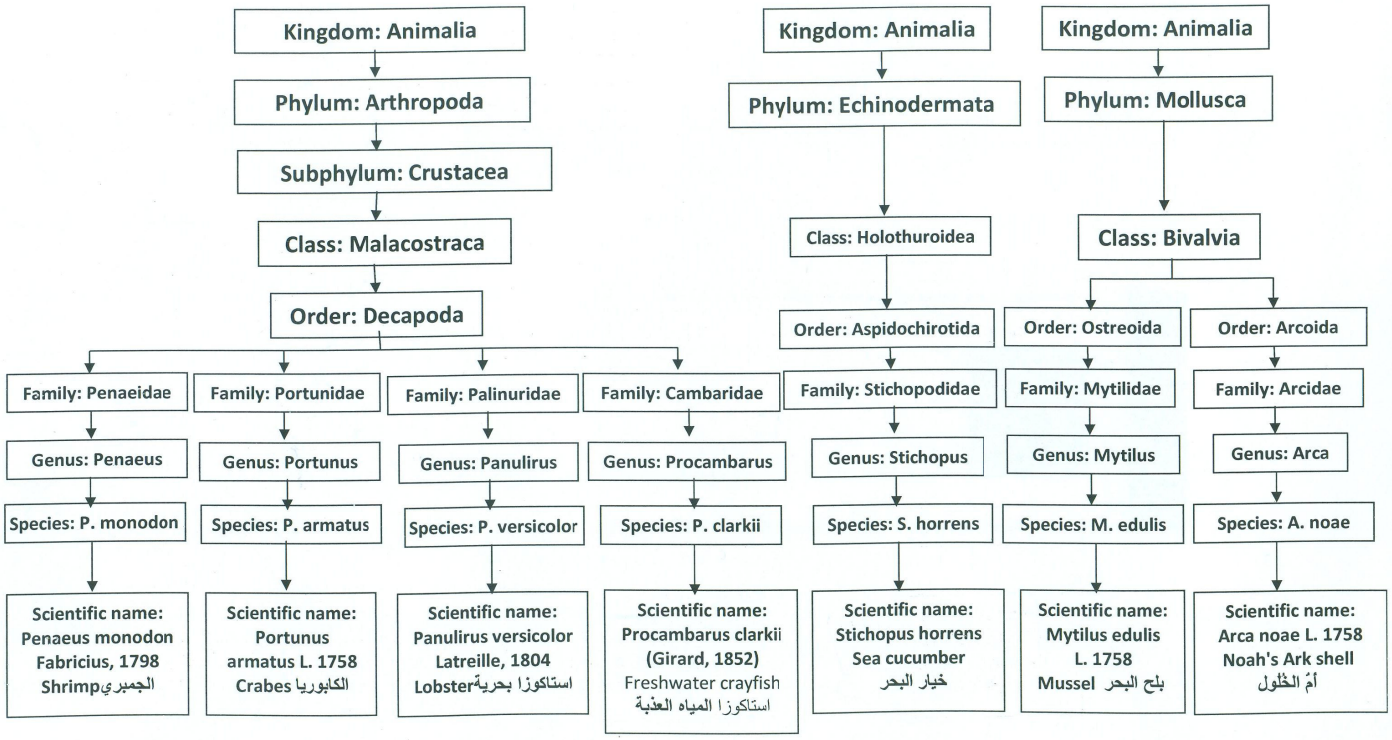
شكل (٣) التصنيف العلمي للأسماك Fish Classification

شكل (٤) التصنيف العلمى للأسماك **Fish Classification**



شكل (٤) التصنيف العلمي للأسماك **Fish classification**

رابعاً : التقسيم العلمي : القشريات والرخويات Crustacea Classification :



شكل (٥) التصنيف العلمي للقشريات والرخويات Crustacea Classification

صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية

مقدمة:

يعتبر الانتاج الحيوانى والداجنى والسمكى فى جمهورية مصر العربية استغلال للموارد الطبيعية فى انتاج وحدة البروتين الحيوانى وبالتالى لها مقومات الانتاج الزراعى رغم انها انتاج غير مباشر من الأرض وتتأثر بالتغيرات المؤثرة فى الانتاج الزراعى كالدورة الزراعية واحتياجات الاستيراد والتصدير والتجارة العالمية والاتفاقيات الدولية.

ارتفعت قيمة الانتاج الزراعى الى ٣٦.٥ مليار جنبه بنسبة زيادة بلغت ٥٣٠% مما ساهم فى تحقيق الاكتفاء الذاتى من الحبوب والدواجن والبيض والالبان، وزادت المساحة المزروعة الى ٧.٨ مليون فدان ارتفعت كمساحة محصولية الى ١٤.٤ مليون فدان نظراً لزراعة الأرض بأكثر من محصول فى العام مما ساهم فى زيادة قيمة الانتاج النباتى من ٣.٥ مليار جنيه الى ٢٥ مليار جنيه كما زادت قيمة الانتاج الحيوانى والسمكى الى ١١.٥مليار جنيه، ولذا تولى وزارة الزراعة اهتمام كبير بالانتاج الحيوانى بمجالاته المختلفة، ان الانتاج الحيوانى من القطاعات التى توليها وزارة الزراعة الاهتمام ، لما لها من أثر مباشر فى الانتاج الزراعى حيث يمثل قيمة الانتاج الحيوانى نسبة ٣٣% من قيمة الانتاج الزراعى فقد ارتفع من ٢.٨ مليار جنية عام ١٩٨٢م الى ١٨.٩ مليار جنية عام ١٩٩٧م ، كما ارتفعت المعدلات عام ١٩٩٧م الى ٥٢٠ ألف طن لحوم حمراء، ٣.١ مليون طن البان ومنتجاتها، ٤٥٠ ألف طن لحوم دواجن منها ١٠٠ الف طن قطاع ريفى، ٥ مليارات بيضة مائدة، ٤٧٥ الف طن اسماك ، ويشمل نشاط الانتاج الحيوانى كلاً من انشطة انتاج اللحوم الحمراء والالبان والدواجن والاسماك والرعاية البيطرية.

محددات قطاع الإنتاج الحيواني الحالية :

يتميز الإنتاج الحيواني بتركيزه الشديد في فئة صغار المزارعين الذين لا يحوزون أراضي أو حيازات زراعية حيث يتسم بالآتي :

- ١٧,٣% ، من أعداد الأبقار ونحو ٦% من أعداد الجاموس يمتلكها من لا يحوزون أراضي زراعية.
- ٨٩% من قطعان الأبقار، نحو ٧٥% من قطعان الجاموس تتواجد في حيازات أقل من خمسة أفدنة.
- ٩٣% من الأبقار، نحو ٨٦% من الجاموس تتواجد في قطعان أقل من عشرة رؤوس.
- ٢٥% من قطعان الأغنام والماعز مملوكة لمن لا يحوزون أراضي زراعية.
- ٨٢% من قطعان الأغنام، ونحو ٨٧% من قطعان الماعز تتواجد في حيازات اقل من ٥ فدان.
- ٥١% من قطعان الأغنام، ٥٥% من قطعان الماعز تتواجد في قطعان أقل من عشرة رؤوس.

جدول (١) أعداد الحيوانات المزرعية في مصر معبراً عنها بوحدات حيوانية (٢٠١٤)

النوع	العدد	معامل التحويل	وحدة حيوانية	%
أبقار	٤٧٦٢٤٩١	٠.٧	٣٣٣٣٧٤٣	٣٣.٤
جاموس	٣٩٤٩٢٦٢	١.٠	٣٩٤٩٢٦٢	٣٩.٦
إبل	١٥٨٢٦٩	١.٠	١٥٨٢٦٩	١.٦
أغنام	٥٥٠٢٦٣٧	٠.٢	١١٠٠٥٢٧	١١.١
ماعز	٤١٨٥٧٦١	٠.١٦	٦٦٩٧٢٢	٦.٧
دواب	١٣٧٩١٤٣	٠.٥٥	٧٥٨٥٢٩	٧.٦
الإجمالي	١٩٩٣٧٥٦٣		٩٩٧٠٠٥٢	

جدول (٢) أعداد وأنواع الحيوانات المزرعية بالأقاليم المختلفة (٢٠١٤)

	أبقار	جاموس	أغنام	ماعز	إبل	دواب
الوجه البحري	٢٤٨٩٧٧٨	٢١٩٥٠٥٧	٢٠٠٣٩١٢	١٣٧٠٠٩٦	٢٣٤٢٩	٥٥٣٧٥٥
مصر الوسطي	٩٥٣٨٠٣	٧٢١٤٤٠	١٠٤٣٦٦٦	٨٨٥٤١٤	٢٤٧٧٥	٤٠٤٦٦٣
مصر العليا	٩٨٤٨٧٧	٩٠٠١٤٧	١٤٨٦٨٣١	١٤١٨٥٤٤	٣٤٩٧٧	٣٦٢٤٦١
خارج الوادي	٣٣٤٠٣٣	١٣٢٦١٨	٩٦٨٢٢٨	٥١١٧٧	٧٥٠٨٨	٥٨٢٦٤
الإجمالي	٤٧٦٢٤٩١	٣٩٤٩٢٦٢	٥٥٠٢٦٣٧	٤١٨٥٧٦١	١٥٨٢٦٩	١٣٧٩١٤٣

جدول (٣) أعداد الأبقار طبقا للسلالة بالأقاليم المختلفة (٢٠١٤)

	بلدي	خليط	الأجنبي	الجملة	%
الوجه البحري	١١٨٧٥٧٣	١٢١٣١٨٦	٨٩٠١٩	٢٤٩٠٧٧٨	٥٢.٣
مصر الوسطي	٦٨٤٢٠٣	٢٦١٣٤٣	٨٢٥٧	٩٥٣٨٠٣	٢٠
مصر العليا	٦٤٥٩٨٤	٣٢٢٣٤٧	١٦٥٤٦	٩٨٤٨٧٧	٢٠.٧
خارج الوادي	١٠٥٣٧٤	١٩٦٨٤٢	٣١٨١٧	٣٣٤٠٣٣	٧
الإجمالي	٢٦٢٣١٣٤	١٩٩٣٧١٨	١٤٥٦٣٩	٤٧٦٢٤٩١	

- الأبقار تمثل ٣٣,٤% من إجمالي الثروة الحيوانية.
- الأبقار البلدية تمثل ٥٥% الخليط تمثل ٤١,٩% الأجنبية ٣,١%.
- الجاموس يمثل ٣٩,٦% من إجمالي الثروة الحيوانية.
- الأغنام يمثل ١١,١% من إجمالي الثروة الحيوانية.
- الماعز يمثل ٦,٧% من إجمالي الثروة الحيوانية.
- الإبل يمثل ١,٦% من إجمالي الثروة الحيوانية.
- الدواب يمثل ٧,٦% من إجمالي الثروة الحيوانية.
- الأبقار: ٥٢,٣% الوجه البحري ٢٠,٧% مصر العليا.
- الجاموس: ٥٥,٦% الوجه البحري ٢٢,٨% مصر العليا.
- الأغنام: ٣٦,٤% الوجه البحري ٢٧,٠% مصر العليا.

- الماعز: ٣٣,٩ % مصر العليا ٣٢,٧% الوجه البحري.
- الإبل: ٤٧,٤% خارج الوادي ٢٢,١ % مصر العليا.

جدول (٤) الميزان الغذائي لأعلاف الحيوانات المجترة معبراً عنه بقيمة TDN، DCP **(طن)**

Nutritional Fodder balance for livestock (Ruminants) expressed as TDN and DCP (tons)

	مركبات كلية مهضومة TDN			بروتين خام مهضوم DCP		
	المتاح Available	الإحتياجات Requirements	النقص أو الزيادة Shortage or Surplus	المتاح Available	الإحتياجات Requirements	النقص أو الزيادة Shortage or Surplus
أعلاف خضراء Green Fodders	7877748	3735048	+4142700	1706845	809260	+897585
مركزات Concentrates	3610398	8147100	-4536702	391702	782514	-390812
أعلاف خشنة (مالئة) Roughages Used	2748481	4637500	-1889019	-	-	-
الإجمالي Total	14236627	16519648	-2283021	2098547	1591774	+506773

وقد ارتفع نصيب استهلاك الفرد السنوى الى ١٥.٥ كيلو جرام لحوم حمراء ، ٤٥ كيلو جرام البان ، ٧.٢ كيلو جرام لحوم دواجن ، ٨١ بيضة ، ٧.٤ كيلو جرام اسماك خلال عام ١٩٩٧م.

جدول (٥) متوسط نصيب الفرد فى مصر من المنتجات الحيوانية والداجنة والسمكية

	٢٠٠٧		٢٠١٧		٢٠٣٠	
	كجم/سنة	بروتين جم/يوم	كجم/سنة	بروتين جم/يوم	كجم/سنة	بروتين جم/يوم
اللحوم الحمراء	١٣.٠	٤.٨	١٢.٠	٤.٤	١١.١	٤.١
اللحوم البيضاء	١١.٠	٣.٨	١١.٩	٤.١	١٣.٣	٤.٦
إجمالى اللحوم	٢٤.٠	٨.٦	٢٣.٩	٨.٣	٢٤.٣	٨.٧
الألبان ومنتجاتها	٦٣.١	٦.١	٧٩.٨	٧.٧	٩٠.٠	٨.٧
بيض المائدة	٣.١	٠.٩	٣.١	٠.٩	٣.٥	١.٠
الأسماك	١٢.٦	٣.٥	١٦.٣	٤.٥	١٨.٥	٥.٢
الإجمالى	–	١٩.١	–	٢١.٧	–	٢٣.٥

نصيب الفرد من البروتين الحيواني ١٨–١٩ جم/ يوم فى مصر مقابل ٣٦– ٣٨ جم/ يوم طبقاً لتوصية منظمة الأغذية والزراعة (FAO).

كيفية حساب وتقدير متوسط احتياجات الفرد البالغ اليومية من البروتينات(١٩٩٧):

- المتوسط العالمى لاحتياجات الفرد البالغ اليومى ٣٥ جرام، وهذه الاحتياجات اليومية ٧٠% منها من اصل نباتى، ٣٠% من اصل حيوانى، وتعتبر الحبوب المورد والمصدر الاساسى للبروتينات النباتية بينما تمثل البروتينات الحيوانية ١٥% منها من اللحوم الحمراء والدواجن ١١% من الالبان ومنتجاتها ، ٤% من الاسماك ، ٢% من البيض. توفر الثروة الحيوانية الحالية فى جمهورية مصر العربية بروتيناً حيوانياً قدرة ٢١.٦٢ جرام/الفرد/اليوم من مصادر متنوعة حيث استهلاك الفرد السنوى ١٥.٥ كيلو جرام لحوم حمراء، ٤٥ كيلو جرام البان، ٧.٢ كيلو جرام لحوم دواجن، ٨١ بيضة ، ٧.٤ كيلو جرام اسماك.

٢١.٦٢ جرام / الفرد / اليوم

هذا المستوى يمثل = ـــــــــــــــــــــــــــ = ٦١.٧٧% من الحد الحرج

٣٥ جرام / الفرد / اليوم

ويمثل ايضاً ٤٦.٣٣% من القدر الكافى وفقاً لتوصيات الامم المتحدة. أهم ملامح وإتجاهات تنمية الثروة الحيوانية والداجنة والسمكية على ضوء إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠:

- تنمية إنتاج الألبان واللحوم الحمراء :

الأهداف :

التحسين النوعى لقطعان الأبقار والجاموس ونظم رعايتها.

زيادة إنتاج اللبن مع زيادة نصيب الفرد من الألبان ومنتجاتها إلى ٩٠ كجم/ سنة مع خفض الواردات.

تحسين البنية الأساسية لنظم تداول الألبان و منتجاتها.

تحقيق ضمانات الإنتاج عالى الجودة والسلامة الصحية لأغراض الاستهلاك والتصنيع.

ويتطلب تحقيق تلك الأهداف تنفيذ مجموعة من المشروعات (الأنشطة الرئيسية أو المبادرات) تشمل ما يلي:

- الأنشطة الرئيسية أو المبادرات :

- تدعيم وتطوير البنية الأساسية لنظم تجميع وتداول وتصنيع الألبان.
- دعم نظام متكامل للترقيم والتسجيل لقطعان الألبان.
- التحسين الورا ثي للأبقار المحلية والجاموس.
- تطوير نظام الرعاية البيطرية والتناسلية لحيوانات اللبن.
- دعم نظام الإنذار المبكر للأمراض الوافدة.
- تعظيم التكامل بين الإنتاج النباتي والحيواني علي مستوي المزرعة.
- رفع كفاءة إنتاج اللحوم من العجول الناتجة.

- **تدعيم وتطوير البنية الأساسية لنظم تجميع وتداول وتصنيع الألبان :**

- إجراء دراسة ميدانية للواقع التسويقي للألبان بالمحافظات والمراكز الإدارية التي تزيد الكثافة الحيوانية بها عن ٢٠٠ ألف رأس (٨-١٠ محافظات) ومدى توافر مقومات تسويق الألبان بها.
- اختيار ٢٠-٣٠ مركز إداري موزعة على المحافظات المختارة لبدء مشروعات رائدة لتسويق الألبان (يشمل المركز خدمات التجميع والتبريد – التسجيل – الإرشاد البيطري والحيواني).
- وضع إطار فني وتنظيمي متكامل لمراكز تجميع الألبان وعلاقتها بالنقاط الفرعية في القرى.
- وضع نظام للربط بين مراكز تجميع الألبان والمصانع.
- الدعم الفني لمنظمات المزارعين في مجال تطوير نظم تسويق الألبان.
- توفير خطوط إئتمانية ميسرة لإنشاء مراكز تسويق متطورة للألبان ووحدات النقل المبرد.
- تشجيع تصنيع المنتجات اللبنية في القطاع الريفي بشكل آمن.

- **دعم نظام متكامل للترقيم والتسجيل لقطعان الألبان :**

- ترقيم الحيوانات الحلابة لدى المربين (اعتباراً من عمر عام).
- حصر كبار ومتوسطي المربين في المحافظات المختارة (أكثر من ٥٠ رأس).
- توفير البنية الأساسية لإنشاء نظام قومي لترقيم حيوانات اللبن (تجهيزات وحاسبات آلية وبرامج متطورة).
- دعم وإنشاء مراكز تسجيل قطعان اللبن، قواعد المعلومات.
- وضع آلية للربط بين كبار ومتوسطي المربين ونظام التسجيل والمتابعة.
- استخدام المعلومات التي يتيحها النظام في برامج التحسين الوراثي للأبقار والجاموس.

- التحسين الوراثي للأبقار المحلية والجاموس:

بالنسبة للأبقار المحلية (بالخلط بأبقار الفريزيان):

- إجراء تقييم ميداني للمزارع الكبيرة التي تضم قطعان أبقار فريزيان، وتحديد أفضلها إنتاجياً وصحياً والطلائق المتوفرة لديها.
- تحديد الاحتياجات من الطلائق والسائل المنوي للمحافظات المختارة .
- الاختبار الدوري للطلائق المستخدمة في التلقيح الطبيعي أو الاصطناعي (حوالي ١٥ ألف طلوقة) وتنفيذ برنامج تدريبي لإعداد الملقحين (قطاع خاص) في المحافظات التي تتركز بها القطعان المحلية.
- توفير خطوط انتمائية لتمويل نشاط القطاع الخاص في مجال التلقيح الطبيعي والاصطناعي.
- تحديد آلية للربط بين مقدمي خدمات التلقيح الاصطناعي ومراكز إنتاج وتوزيع السائل المنوي بالمحافظات.

- التحسين الوراثي للأبقار المحلية والجاموس :

بالنسبة للجاموس:

- إنشاء ودعم اثنين أو أكثر من قطعان النواة في كل من المحطات الحكومية وكليات الزراعة التي يتوافر بها إمكانيات إنشاء قطعان نواة ، على ألا يقل إنتاج الرأس في قطيع النواة عن ١٠ كجم يومياً .
- إنشاء مراكز لإنتاج السائل المنوي للجاموس وتجميده وحفظه في كل من قطعان النواة.
- إجراء حصر لمزارع الجاموس التي يزيد فيها عدد الرؤوس الحلابة عن ٥٠ رأس وبناء قاعدة معلوماتية عنها كقطعان إكثار وربطها بقطعان النواة (٤-٥ بكل محافظة).
- توزيع السائل المنوي الناتج من قطعان النواة على قطعان الإكثار والملقحين الصناعيين.

- تقييم الطلائق الناتجة من قطعان الإكثار وتوزيع أفضلها على المزارعين والملقحين.

- تطوير نظام الرعاية البيطرية والتناسلية لحيوانات اللبن :

- تحديث وإستكمال عمل الخرائط الوبائية للأمراض المعدية ومسببات الأمراض التناسلية والأمراض المشتركة ذات الاهتمام القومي.
- وضع خطة قومية للتحصينات الدورية للأمراض المعدية والمشتركة، وحديثي الولادة مع تتبع كفاءة التحصين بالمسح السيريولوجي.
- وضع وتنفيذ برنامج متكامل لمقاومة السل والبروسيلا من خلال الفحص الدوري وتقسيم مناطق الجمهورية طبقاً للإصابة والتخلص من الحيوانات المصابة والتعويض عنها صندوق التأمين على الماشية .
- التدريب ورفع الكفاءة للكوادر الفنية العاملة ميدانياً في هذا المجال خاصة الكوادر الوسطي.
- دعم وتطوير للبنية الأساسية التشخيصية والعلاجية والوقائية للوحدات البيطرية (٢٠% من الوحدات).
- تشجيع إنتاج اللقاحات والأدوية البيطرية محلياً بالتنسيق مع الشركات المصنعة.
- إنشاء صندوق لمواجهة الأمراض الوبائية المعدية والكوارث الطبيعية.

- دعم نظام الإنذار المبكر للأمراض الوافدة :

- إجراء المسوح السيرولوجية والتتبع الوبائي للحيوانات الواردة وبخاصة في منافذ الدخول بالمناطق الحدودية.
- إجراء تطوير المحاجر البيطرية ودعم قدراتها التشخيصية وإنشاء محاجر بيطرية إضافية متطورة على المناطق الحدودية.
- دعم وحدة إدارة مخاطر الأمراض الوافدة بالهيئة العامة للخدمات البيطرية.
- دعم استخدام البرامج المعلوماتية الوبائية الدولية وإنشاء خبرات وبائية لدول الجوار حسب معلومات الهيئة الدولية.

- توفير عترات لقاحات ضد الأمراض الوافدة مثل الحمي القلاعية والطاعون ألبقري والجلد العنقودي وأنفلونزا الخنازير وما يستجد منها.
- توفير مخزون إستراتيجي للقاحات الأمراض الوبائية شديدة الضراوة.
- تشجيع الإنتاج المحلي للقاحات المطلوبة.
- متابعة التحور والتغير الميكروبي للمسببات المرضية لتطوير اللقاحات بما يتفق مع هذه التطورات.

- تعظيم التكامل بين الإنتاج النباتي والحيواني علي مستوي المزرعة :

- تنفيذ برنامج إرشادي وتدريبي لنشر طرق وأساليب معاملة المخلفات الحقلية والتصنيعية بالطرق المبسطة والآمنة على المستوى الحقلي لدى المربين.
- توعية وتشجيع المزارعين على استخدام مخلفات التصنيع الزراعي في إنتاج الأعلاف المصنعة .
- الإرشاد والتوعية بشأن تعظيم الاستفادة من الأعلاف الخضراء خاصة البرسيم في تغذية الحيوان.
- التوسع في إنتاج السيلاج من المحاصيل الزراعية المختلفة خاصة الذرة من خلال الأساليب الإرشادية المناسبة.
- زيادة إنتاجية البرسيم المصرى بحوالى ٤٠% بإستخدام التقاوى المحسنة وتطبيق حزمة التوصيات الفنية.
- إنتاج الأعلاف الخضراء على مدار السنة بالتوسع فى زراعة البرسيم الحجازى بالأراضى الجديدة ونشر زراعة الأعلاف الصيفية وزيادة الإنتاجية بنسبة ١٥-٢٠%.

- رفع كفاءة إنتاج اللحوم من العجول الناتجة :

دراسة الوضع الراهن لأسواق الماشية الحية في عدد من المحافظات المختارة وإمكانيات واحتياجات تطويرها، وتطوير نماذج منها.

دراسة الوضع الحالي للمجازر بالمحافظات المختارة لتطوير حوالي ٣٠ مجزر منها.

إنشاء مجزر نموذجي بكل محافظة على أن يدار من جانب القطاع الخاص بنظام التأجير والتشغيل.

توفير خطوط إئتمانية مناسبة ومحفزة للنشاطات التالية :

- تسمين العجول خاصة لدى صغار المربين.
- شراء وسائل نقل وتخزين اللحوم المبردة.
- تصنيع مخلفات المجازر.
- تطوير أسواق الماشية.

- المتطلبات الداعمة للتنفيذ (إجراءات) :

- إنشاء كيان مؤسسي لمنتجي ومسوقي ومصنعي الألبان (المجلس القومي لإنتاج الألبان) لتخطيط البرامج والمشروعات الخاصة بتنمية إنتاج وتداول وتصنيع الألبان ومتابعة تنفيذها.
- إنشاء مجلس قومي لتنمية الثروة الحيوانية لوضع السياسات والإستراتيجيات لتنمية الثروة الحيوانية.
- دعم وتشجيع إنشاء جمعيات لصغار ومتوسطي مربي الماشية ودعم الجمعيات القائمة.
- دعم إنشاء جهاز إرشادي متخصص فى مجال الإنتاج الحيواني والرعاية البيطرية.
- توفير خطوط الائتمان المناسبة لأنشطة إنتاج وتداول و تصنيع الألبان.
- تعديل التعريفة الجمركية على الألبان ومنتجاتها بما يقلل من تعرض الإنتاج المحلى للمنافسة غير العادلة من الواردات.
- تشجيع الاستثمار فى مجال إنتاج الألبان وتداول تصنيع والمنتجات اللبنية.

- الأنشطة البحثية الداعمة (المشروعات البحثية) :

- التحسين الوراثي للسلالات المحلية وحفظ الأصول الوراثية والإسراع في معدلات التحسين بالاستعانة بمعلومات الوراثة الجزيئية.

- دراسة اثر التغيرات المناخية على الكفاءة الإنتاجية للحيوانات المزرعية وانتشار الأوبئة.
- تطبيق نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد فى رسم الخرائط الوبائية وطرق الوقاية منها.
- تعظيم الاستفادة من المحاصيل العلفية والمخلفات الزراعية ودراسة إنتاج الأعلاف غير التقليدية ذات القيمة الغذائية المرتفعة.
- تحسين صحة وأداء الضرع وخفض معدلات نفوق صغار الحيوانات.
- دراسة وتطوير نظم التلقيح الصناعي.
- تشخيص وعلاج الإمراض التناسلية لحيوانات اللبن.
- دراسة عمل خريطة لأمراض الحيوان والدواجن والأسماك ذات الأهمية الاقتصادية.
- الاهتمام بالأمراض الوافدة فى الحيوانات والدواجن والأسماك.
- تطوير بنك العترات المسببة للأمراض.
- تطوير تكنولوجيا إنتاج اللقاحات من العترات المحلية للميكروبات والفيروسات وخاصة لأمراض البروسيلا وأنفلونزا الطيور والحمى القلاعية والجلد العقدى وأمراض الدواجن والأسماك.
- دراسة معايير الجودة والأمان الحيوى والصحى لإنتاج وتداول وتصنيع الألبان.

- النتائج المتوقعة :

- زيادة الانتاج الكلى من الألبان الى ٩ مليون طن عام ٢٠٣٠.
- زيادة دخول المزارعين بنحو ٢٠ -٢٥ % من نشاط تربية حيوانات اللبن، نتيجة لتحسين الحالة الصحية وزيادة الإنتاجية وخفض التكلفة وتحسين التسويق.
- وضع نظام للترقيم و التسجيل يمكن من التحسين الوارثى المستدام للأبقار والجاموس.
- توفير الألبان ذات المواصفات الجيدة للمستهلك ولمصانع الألبان.
- تخفيض واردات اللحوم والألبان ومنتجاتها.

- إنخفاض إستهلاك الفرد من اللحوم الحمراء بمعدل ٠.٥ كجم/ ٥ سنوات مع زيادة إنتاج اللحوم الحمراء لتصل إلى ١ مليون طن عام ٢٠٣٠.

- بشأن تنمية إنتاج الماعز والأغنام والإبل فى المناطق المطرية والصحراوية :

المكونات والانشطة:

- تطوير نظم إنتاج الأغنام والماعز والإبل وتطوير ممارسات إدارة قطعانها ورعايتها بيطريا.
- تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الرعوية والمخلفات الزراعية وتقليل الاعتماد على الأعلاف.
- إنشاء وحدات تسمين الحملان لتدعيم وتشجيع التصدير لدول الخليج والسوق المحلى.
- تطبيق برنامج تحسين وراثي للأغنام البرقى وتبادل الكباش المحسنة بين المربين.
- توفير قروض ميسرة لإنشاء مزارع للماعز والأغنام والإبل لإنتاج الألبان.
- إنشاء مركز بجنوب شرق مصر لتجميع ورعاية وتغذية الإبل المحلية والقادمة من الجنوب وتسويقها.

- الأنشطة البحثية الداعمة (المشروعات البحثية):

- تحسين إنتاجية حيوانات البيئة الصحراوية والمطرية (الأغنام – الماعز–الإبل).

- تنمية الإنتاج الداجني :

الأهداف:

- زيادة طاقة الإنتاج من بداري التسمين من نحو ٨٥٠ مليون إلي ١.٥ مليار طائر / سنه عام ٢٠٣٠.
- زيادة طاقة الإنتاج من بيض المائدة من نحو ٦ مليار إلي ١٣ مليار بيضه / سنه عام ٢٠٣٠.
- تحسين أساليب ونظم الإنتاج والكفاءة الإنتاجية وجوده وسلامة المنتجات في كل من القطاعين.

- **الأنشطة الرئيسية أو المبادرات:**

- تطوير النمط الاستهلاكي والتداول الآمن للمنتجات الداجنة.
- تطوير وتنمية القطاع الداجني الريفي.
- تشجيع إقامة مشروعات الدواجن في المناطق الصحراوية.
- تطوير وتحديث حلقات صناعة الدواجن.

- **تطوير النمط الاستهلاكي والتداول الآمن للمنتجات الداجنة :**

- إقامة مجازر آلية للدواجن بطاقة تكفي لذبح ٩٠% علي الأقل من المنتج مع مراعاة توزيعها جغرافياً مع مراكز الإنتاج .
- توفير قروض ائتمانية ميسرة للأفراد والقطاع الخاص لزيادة سيارات النقل المبردة ومنافذ التوزيع المجهزة .
- القيام بحملات إعلامية لتشجيع تداول الطيور المذبوحة والتخلص من تداول الطيور الحية
- اعتماد علامة تجارية مميزة لاتحاد منتجي الدواجن لضمان الجودة ومتابعة المنتج .
- تطوير الكفاءة التسويقية للمنتجات الداجنة وانتظام تدفقها في السوق .

- **تطوير وتنمية القطاع الداجني الريفي :**

- تشغيل المحطات البحثية والإنتاجية المعطلة لأقصي طاقة إنتاجية لها وإجراء التطوير والتأهيل اللازم لها للتشغيل .
- اكثار ونشر سلالات الدواجن المحلية والمستنبطة بهذه المحطات لتوزيعها علي المربين بالقطاع الريفي .
- تطوير وتأهيل محطات تربية الأرانب (سخا- الجميزة- سدس- الصبحية) وتشغيلها بطاقاتها لإنتاج أرانب عمر ٣ شهور (٢٠ ألف أرنب سنوياً) .
- عمل برامج إرشادية وتدريبية مناسبة لتطوير ورفع الكفاءة الإنتاجية لمعامل التفريخ البلدية.
- تطوير نظم الرعاية والتحصين للدواجن بالقطاع الريفي للسيطرة علي أمراض الطيور.

- وضع نظم متطورة للتربية والتسويق والتداول لمنتجات القطاع الداجني الريفي عن طريق تشجيع إقامة المجازر المناسبة للطاقات الإنتاجية الريفية ، وكذلك المبردات ومنافذ التوزيع المجهزة .
- دعم دور الإرشاد الداجني في الريف وتدريب المرشدين والرواد .

- تشجيع إقامة مشروعات الدواجن في المناطق الصحراوية :

- وضع نظم وحوافز لتشجيع الاستثمارات في مجال مشروعات الإنتاج الداجني الآمن خارج المناطق السكنية.
- تحديد المواقع الآمنة لإنشاء مشروعات الدواجن في المناطق الصحراوية والظهير الصحراوي بالصعيد وتوقيعها علي خرائط مساحية مع ضرورة وضع خرائط للمياه الجوفية عن مدي توافرها وحجم المخزون الجوفي منها.
- إنشاء البنية الأساسية بهذه المواقع وإتاحتها للمستثمرين بشروط مناسبة.
- تدريب شباب الخريجين من المقيمين بالمناطق الصحراوية والقري حديثة الإستصلاح علي الأعمال المختلفة التي يتطلبها النشاط الداجني المتطور والحديث.

- تطوير وتحديث حلقات صناعة الدواجن :

- تطوير وتحديث نظم تصنيع وإنتاج معدات مزارع الدواجن التجارية .
- رفع كفاءة العنصر البشري في صناعة الدواجن .
- إقامة صوامع تخزين حبوب الأعلاف (الذرة) وتطوير نظم وممارسات تعاقد وتجفيف وتجهيز تلك الأعلاف .
- توفير الخطوط الائتمانية لتشجيع حلقات الصناعة لتصل الي ١.٥ مليار طائر سنوياً ونحو ١٣ مليار بيضة سنوياً بحلول عام ٢٠٣٠ .
- تفعيل وسائل الأمان الحيوي في القطاع التجاري .
- تطوير الكيان المؤسسي لصناعة الدواجن .
- إنشاء قاعدة معلومات كاملة لمختلف حلقات الصناعة وطاقتها ومواقعها الجغرافية .
- حصر الأنشطة الرئيسة للقطاع الداجني الريفي .

- **المتطلبات الداعمة للتنفيذ (إجراءات) :**

- تحديد برنامج زمني لنقل المزارع من الدلتا والوادي المتاخمة للكتل السكنية الي المناطق الصحراوية علي أن يكون ذلك مرتبطاً بما يتم تنفيذه من بنية أساسية بالمناطق الجديدة وإصدار القرارات الوزارية المرتبطة بذلك.
- تحديد موعد نهائي لإيقاف ومنع تداول الطيور الحية بالمحافظات يرتبط بزيادة أعداد وطاقات المجازر المتاحة بها ، وبما يتفق مع جغرافية توزيعها وإصدار القرارات المنظمة وفق برامج زمنية محددة.
- اجراء الدراسات والبحوث الداعمة للمشروعات التنفيذية.
- ايجاد نظام تعاقدي لمنتجي الأذرة مع اتحاد منتجي الدواجن.

- **الأنشطة البحثية الداعمة(المشروعات البحثية) :**

- التحسين الوراثي للسلالات المحلية وحفظ الأصول الوراثية والإسراع في معدلات التحسين بالاستعانة بمعلومات الوراثة الجزيئية.
- دراسات عن تقييم برامج التحصين لأمراض الدواجن.
- دراسات عن تطبيقات الأمان الحيوي و الHACCP في مزارع وأسواق ومجازر الدواجن.
- دراسات عن تحديث طرق التشخيص المعملى للأمراض المعدية الفيروسية والبكترية والفطرية والميكوبلازما.
- دراسات رفع الكفاءة التحويلية لمنتجات الدواجن.

- **النتائج المتوقعة :**

- زيادة إنتاج بداري التسمين الي ١.٥ مليار طائر/سنة وإنتاج بيض المائدة الي ١٣ مليار بيضة/سنة.
- تحسين جودة وسلامة المنتجات الداجنة في كل من القطاعين التجاري والتربية المنزلية.

- دعم مساهمة القطاع الداجني الريفي في الأمن الغذائي القومي وتحسين دخول أهالي الريف وتغذيتهم .
- خلق نظام تسويق للأذرة المنتجة محليا وبالتالي تشجيع زراعتها.
- دعم فرص الاستثمار والعمالة في المناطق الصحراوية.

- تنمية الثروة السمكية :

الأهداف :

- زيادة الإنتاج السمكى للوصول من ٢,٨ – ٣ مليون طن سنويا لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الأسماك وتنمية التصدير.
- توسيع قطاع الاستزراع السمكي ارتباطا بتطوير الأسواق ،مع إدارة القطاع على أنة أحد دعائم الأمن الغذائي الأولى بالرعاية.
- تطوير البحيرات المصرية وزيادة إنتاجيتها.
- توسيع نطاق الصيد فى البحر المتوسط ليمتد إلى ٢٠٠ ميل بحرى وزيادة إنتاج الأسماك البحرية.
- التوسع فى الإستزراع التكاملي فى مناطق الإستصلاح وإنتاج أسماك للتصدير.

- الأنشطة الرئيسية والمبادرات :

- تطوير البحيرات المصرية وزيادة إنتاجيتها.
- تنمية الإستزراع السمكى البحرى.
- تنمية الإستزراع السمكى التكاملى فى الصحراء.

- **تطوير البحيرات المصرية وزيادة إنتاجيتها :**

- الرفع المساحى للبحيرات وتقدير طاقتها الإنتاجية من خلال استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد.
- تطهير وتطوير البواغيز فى البحيرات الشمالية.
- إزالة المسطحات النباتية وتطهير البحيرات.
- إنشاء نظام مراقبة بيئ متقدم لتحديد مصادر ونوع التلوث.
- إنشاء وحدات لتجهيز وتعبئة ونقل الأسماك.
- إنشاء مراكز تدريب على حرف الصيد المختلفة لأبناء الصيادين.
- تحديد مناطق لرعاية الزريعة يمنع فيها الصيد على أن تزود هذة المناطق بمفرخات للأنواع السمكية المختلفة (كمرحلة أولى مفرخ لكل بحيرة).

- **تنمية الإستزراع السمكى البحرى :**

- حصر للمساحات و المواقع الفعلية الصالحة للاستزراع البحرى وتحديد طبيعة النشاط فى كل موقع.
- تحديد المواقع الصالحة للأقفاص السمكية البحرية والإستعانة بخبرات دولية فى هذا المجال.
- إنشاء مفرخات بحرية فى مناطق الانتاج الرئيسية.
- إنشاء وحدات لتجهيز وتصدير الأسماك.

- **تنمية الإستزراع السمكى التكاملى فى الصحراء :**

- تطوير التشريعات المتعلقة بالثروة السمكية فيما يتعلق بإستخدامات المياة فى الإستزراع السمكي.
- وضع المواصفات القياسية والبيئية لمشروعات الإستزراع السمكى التكاملى فى مناطق الإستصلاح.
- إنشاء مصانع أعلاف فى مناطق تجمعات المزارع السمكية فى مناطق الإستصلاح الجديدة.

- تجهيز مناطق خدمات لإعداد وتجهيز وتصنيع وحفظ الأسماك.

- المتطلبات الداعمة للتنفيذ (إجراءات):

- الحفاظ على المسطحات المائية والعمل على تنميتها رأسياً وأفقياً.
- تصحيح الهياكل المؤسسية وتنمية القدرات.
- تطوير السياسات.
- تطوير قطاع التسويق.
- تطوير قطاع مصانع العلف.
- التوسع فى إنشاء بورصات وأسواق الأسماك.
- حماية الشواطئ من عمليات النحر والتآكل.
- التوسع فى إنشاء مصانع الأدوات المستخدمة فى الإنتاج وأنظمة الصيد.
- تقليل مصادر التلوث.
- عمل الدراسات البيئية اللازمة لمناطق الصيد.
- تنمية البحار والبحيرات.

- الأنشطة البحثية الداعمة (المشروعات البحثية):

- تطوير تكنولوجيا الاستزراع والإنتاج والتعبئة والتجهيز والتصنيع والتسويق (قيمة مضافة)، كإنشاء مصانع لتصنيع وتعبئه وحفظ الأسماك..... الخ.
- دراسة الآثار البيئية وآثار التغيرات المناخية على الثروة السمكية.
- دراسات عن الأنواع المحلية القابلة للاستزراع من حيث التفريخ، التربية والتغذية.....الخ.
- تبني التكنولوجيا الحديثة مثل التقنيات الحيوية، والهندسة الوراثية والبيولوجيا الجزيئية، الخ.
- وضع المعايير الفنية المناسبة للاستزراع السمكى فى البيئات المائية المختلفة (بحرية/شروب/عذبة) مع التوسع فى نشر تقنيات الاستزراع الحديثة وتفريخ الأنواع المناسبة للاستزراع.

- التحسين الوراثى لأسماك البلطى والجمبرى.
- التشخيص المبكر لأمراض الأسماك وعلاجها ووقاية المزارع السمكية من أخطار التلوث.
- دراسة المخزون السمكى فى المياة الإقتصادية.

تقييم صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية :

تكتمل صناعة الدواجن بحلقات متتالية متكاملة تبدأ بانتاج الجدود ثم الامهات ثم معامل التفريخ ثم مزارع بدارى التسمين او دجاج انتاج بيض المائدة ثم مصانع الاعلاف ثم تصنيع لحوم الدواجن والبيض المجفف. وتكتمل هذه الصناعة بمراحلها المختلفة فى جمهورية مصر العربية ، ولكن هناك بعض النقاط الاساسية التى يجب الوقوف امامها.

أولاً : تتميز صناعة الدواجن بجمهورية مصر العربية بكثرة الفاقد فى مراحلها المختلفة فمثلاً:

- ترتفع نسبة النفوق فى الاسبوع الاول من عمر الكتكوت سواء كتاكيت جدود او امهات او بياض او تسمين على حد سواء حيث لابد من تسكين هذه الكتاكيت فى العنابر على درجة حرارة حوالى ٣٤°م ويصر المربى على استقبال الكتاكيت على هذه الدرجة متناسياً انه لابد من الاستقبال على درجة حرارة ٢٦°م – ٢٨°م ويترك درجة الحرارة ترتفع داخل العنبر حوالى ساعتين بعد تسكين الكتاكيت ثم يتم ضبط الحرارة على ٣٤°م ، وعدم اتباع ذلك يؤدى الى انسداد فتحة المجمع لارتفاع درجة الحرارة فيؤدى الى النفوق العالى.
- يخرج الكتكوت من البيضة وبه باقى كيس الصفار ويتغذى عليه لمدة حوالى ٤–٥ ايام والخطأ فى بداية تغذيته على العليقة الاساسية فى اليوم الاول من عمره حيث يتوقف امتصاصه وتغذيته على باقى كيس الصفار ويتعفن ويزيد معدل النفوق ، والمفروض أن يتم استقبال الكتاكيت على مياه نظيفة تحتوى على فيتامينات واملاح معدنية لمقاومة اجهاد النقل وممكن التغذية على مجروش الذرة فقط مع هذه

النوعية من المياه وممكن الاستمرار لمدة يومان ثم يبدأ التدرج فى التغذية على العليقة الاساسية.

- معظم معامل التفريخ لا تقوم بعمليات الفرز النهائى وتضع كتاكيت ضعيفة مع كتاكيت سليمة مما يؤثر على معدلات النفوق والصحة العامة.
- التأكد من سلامة مواد العلف الخام قبل تصنيع الاعلاف وبعدها لأن عدم مناسبة المواصفات الفنية لمواد العلف يؤدى الى ضعف مقاومة الكتاكيت ومناعتها ضد الامراض.
- حرق النافق فى افران مجهزة خاصة بها بالمزارع حتى لايسبب من زيادة الامراض وسرعة نقلها .
- الاكثار من مسك الدجاج خاصة التسمين يؤدى الى وجود دجاج درجة منخفضة الجودة عند الذبح ويقلل الربحية.

ثانياً: لا يوجد حوار مع البيئة فى صناعة الدواجن بجمهورية مصر العربية حيث هناك مشكلة خاصة فى محطات انتاج بيض المائدة وباقى المزارع ، بالقاء السبلة او زرق الدواجن بجوار العنابر للتجفيف لأنها زرق طرى بها نسبة رطوبة عالية ، وتكون مأوى للحشرات والقوارض ومسببات الامراض للمزرعة وما حولها ، ولا يوجد حل لهذه المشكلة حتى الآن.

ثالثاً: تعتمد صناعة الاعلاف على ٩٥% مكون اجنبى ، وتستورد جميع مكوناتها من الخارج وبالتالى تتأثر بسعر الصرف للدولار وأيضاً باجراءات التفتيش والرقابة واجراءات الموانى وممكن ان يتأثر سعر خامة العلف المستوردة بمدى توفرها فى السوق المحلى بمعنى انه اذا تأخر خروج هذه الخامة من الموانئ لسبب او لآخر يرتفع سعرها بجنون ويؤثر على الصناعة.

رابعاً: الدجاجة المحلية اكثر جودة من المستوردة نظراً لكثرة الامراض المنتشرة اخيراً، ويجب الدعاية لها ، كما أن اعتماد تغذية دجاج التسمين على أعلاف تحتوى مسحوق لحم مستورد قد يشك فى احتواءه على بعض المواد السامة رغم دقة التفتيش فى الموانى قبل خروجة الى

السوق المحلى ولذلك ينصح باستخدام مسحوق مخلفات المجازر بدلاً منه بشرط طبخة على درجة حرارة ٢٠٠°م تحت ضغط وتحليلة والتأكد من سلامته. ورغم هذا فإن الدجاجة المحلية افضل كثيراً من المستوردة على صحة الانسان المصرى.

خامساً: صناعة الدواجن لا تحكمها سياسة تسويقية على الاطلاق وتترك كل على هواة وتتحكم فى الصناعة قلة من التجار ليس لهم هوية او درجة مناسبة من الثقافة لا يمكن التفاهم معهم لوضع استراتيجية تسويقية لهذا البلد وخاصة تجار الدواجن الحية.

سادساً: يجب وقف الذبح فى الشوارع ومنع هذه الفوضى البيئية وتخصيص الذبح فى المجازر الآلية المرخصة فقط ، ويجب عدم توريد هذه النوعية من الدواجن الى الفنادق والجهات الحكومية والقطاع العام والخاص الا من خلال المجازر الالية لضمان سلامة الدواجن.

سابعاً : نسب النفوق خلال فصول السنة لنظم الانتاج المختلفة :

- الامهات : خلال فترة التربية :

نسبة النفوق الشهرية = ١.٠٠ %.

نسبة النفوق الاسبوعية= ٠,٢%.

خلال فترة الانتاج :

نسبة النفوق الشهرية (صيفاً) = ١.٩%.

نسبة النفوق الاسبوعية (صيفاً) = ٠,٤٥%.

نسبة النفوق الشهرية (شتاءاً) = ١.٤%.

نسبة النفوق الاسبوعية (شتاءاً) = ٠,٣٥%.

نسبة النفوق الشهرية (جو معتدل) = ١.٠٠%.

نسبة النفوق الاسبوعية (جو معتدل) = ٠,٢٥%.

- دجاج انتاج بيض المائدة : خلال فترة التربية :

نسبة النفوق الشهرية (صيفاً) = ٠,٥%.

نسبة النفوق الاسبوعية (صيفاً) =٠,٣%.

نسبة النفوق الشهرية (شتاءاً) = ٠,٩%.

نسبة النفوق الاسبوعية (شتاءاً) = ٠,٢%.

خلال فترة الانتاج :

نسبة النفوق الشهرية (صيفاً) = ٠,٥%.

نسبة النفوق الاسبوعية (صيفاً)= ٠,١%.

نسبة النفوق الشهرية (شتاءاً) = ١.٥%.

نسبة النفوق الاسبوعية (شتاءاً) = ٠,٣%

- **التسمين :** نسبة النفوق فى الدورة (صيفاً) = ٥-٨ %.

نسبة النفوق فى الدورة (شتاءاً) = ٧-١٢ %.

ثامناً : نسب الفقس والاخصاب والفرزة والفاطس واللايح لمعمل التفريخ :

شتاءاً : نسبة الفقس ٨٦% نسبة الاخصاب ٩٤%

نسبة الفرز ١.٥% نسبة الفاطس ٦.٥%

نسبة اللايح ٦%

صيفاً : نسبة الفقس ٨٣% نسبة الاخصاب ٩٢.٥%

نسبة الفرز ٢% نسبة الفاطس ٧.٥%

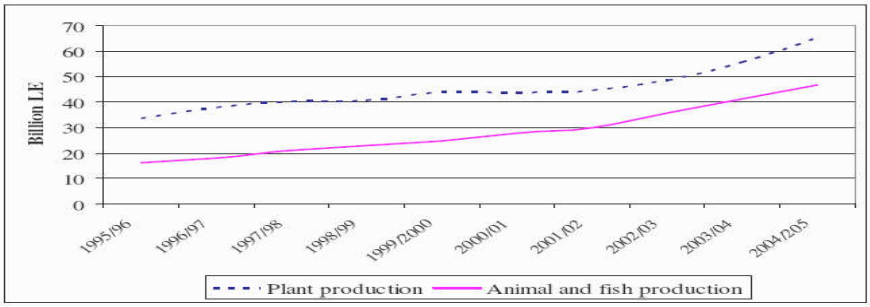
نسبة اللايح ٧.٥%

قطاع الدواجن المصري – الماضي والحاضر والتطور :

The Egyptian Poultry Sector:Past, present and drivers of change:

شكل (٦) أهمية قطاع الإنتاج الحيوانى فى جمهورية مصر العربية

Importance for animal production sector in Egypt



The animal and fish production value increased from LE 16.2 billions in 1995/96 to L.E. 46.7 billions in 2005, an increase of 11.1 %.

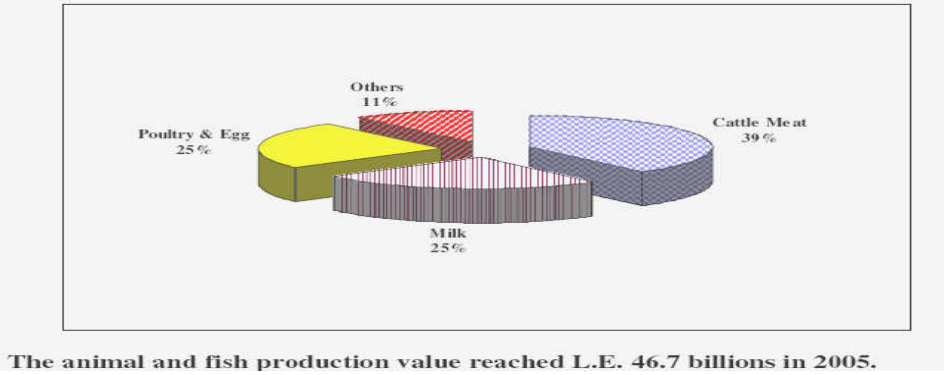
LE = 0.18 $

LE = 0.13 €

زادت قيمة الإنتاج الحيوانى والسمكي من ١٦.٢ بليون جنيه فى ١٩٩٥/١٩٩٦ الى ٤٦.٧ بليون جنيه فى ٢٠٠٥ بزيادة قدرها ١١.١%.

شكل (٧) الأهمية النسبية فى مكونات الإنتاج الحيوانى ٢٠٠٤/٢٠٠٥

The relative importance of animal production component values in 2004/2005

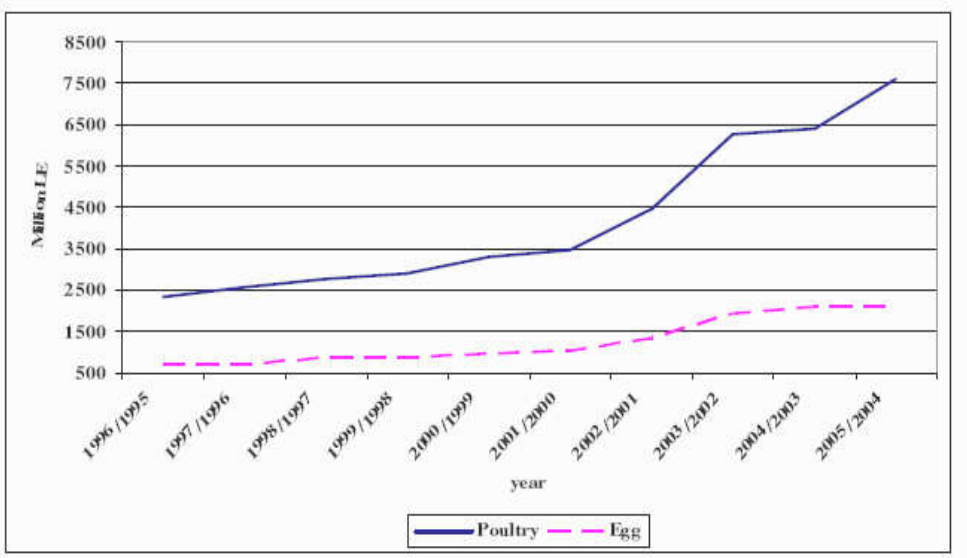


The animal and fish production value reached L.E. 46.7 billions in 2005.

بلغت قيمة الانتاج الحيوانى والسمكي ٤٦.٧ بليون فى ٢٠٠٥

شكل (٨) تطور قيم لحوم الدواجن والبيض خلال ١٩٩٥/١٩٩٦ – ٢٠٠٤/٢٠٠٥

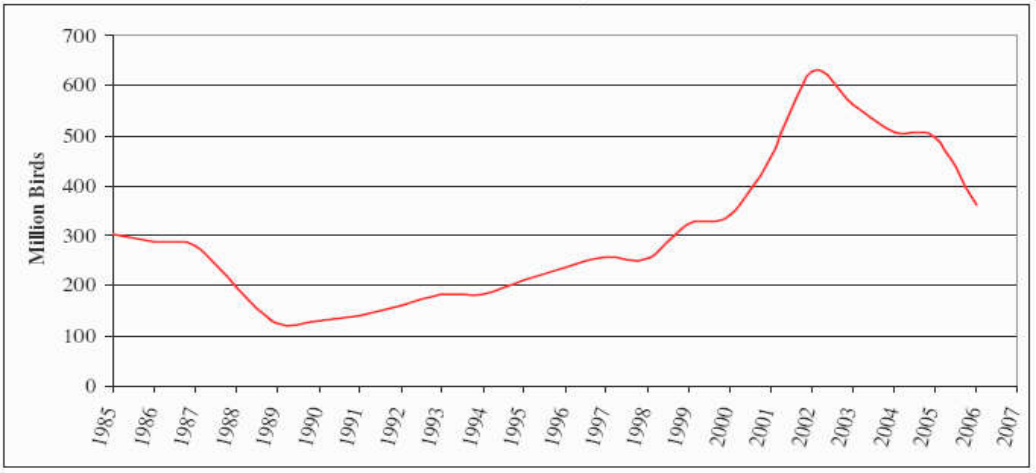
Development of Poultry Meat and Egg Values during 1995/1996 – 2004/2005



بلغت قيمة لحوم الدواجن وانتاج البيض ٧.٦ بليون جنيه، ٢.١ بليون جنيه فى ٢٠٠٥ على الترتيب، تمثل ١٩%، ٥% من قيم الإنتاج الحيواني

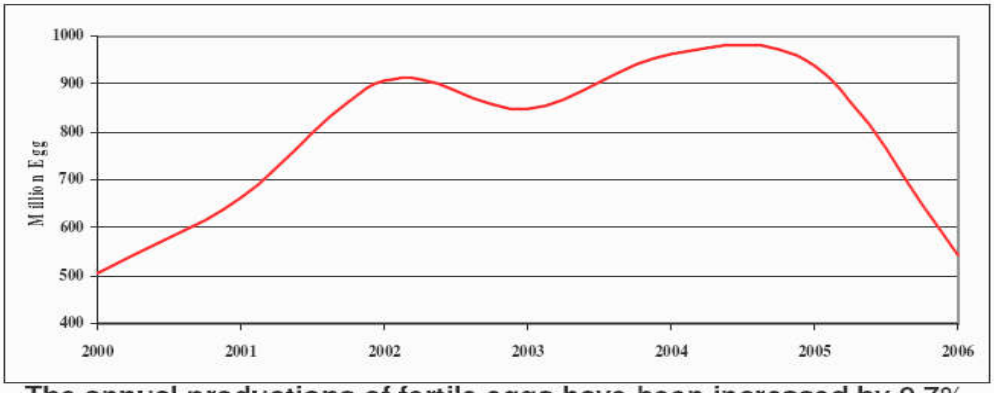
شكل (٩) تطور الإنتاج التجاري السنوي لدجاج التسمين ١٩٨٥-٢٠٠٥

Development of Annual Live Commercial Broiler Production, 1985- 2005



شكل (١٠) زاد الإنتاج السنوي من كتاكيت التسمين الحية ١.٨% فى الفترة من ١٩٨٥ الى ٢٠٠٦ بمتوسط ٣٠١ مليون طائر. هذه الزيادة تتفاوت قليلاً.

Development of annual fertile egg production of broiler parent stock , 2000 - 2005



زاد الإنتاج السنوي من البيض المخصب ٠.٧% فى الفترة من ٢٠٠٠ الى ٢٠٠٦ بمتوسط ٧٦٦ مليون بيضة مخصبة، لوحظت اضطرابات كبيرة قد تكون نتيجة ارتفاع الاسعار لمكونات الاعلاف ومعدل التغير العالي.

جدول (٦) القيمة المضافة والربحية (لكل طن لحوم) لمختلف العناصر فى سلسلة الانتاج التجاري لبداري التسمين قبل وبعد أزمة أنفلونزا الطيور

Value added and profit (per ton of meat) for the different actors along the commercial broiler value chain before and after the HPAI crisis

السلسلة	الربح قبل الأزمة	الربح بعد الأزمة
جدود الأمهات	١٠٩	١٣٥
الأمهات	٨٥٦	١٨٥١
إنتاج اللحم	١٥٠٩	٩٨١
الحضانة	٦٧٦	١٨٤٣
المجازر	٩٩٥	١٥٤٤
مصانع الأعلاف	٦٠٣	٥٩٤
الإجمالى	٤٧٤٩	٦٩٤٨

جدول (٧) اقتصاديات الخسائر/الفقد لأزمة أنفلونزا الطيور فى سلاسل أسواق الدواجن

Economics Losses of A I crisis In Poultry Market Chains

الخسائر المقدرة الكلية ٢.١٨ بليون جنيه

The total estimated losses was LE 2.18 billions

	Value in million LE
Chain	القيمة بالمليون جنيه (LE = 0.18 US$).
- Table egg layers	654
- Broiler parent stock layers	463
- Incubators	443
- Table egg parent stock layer	409
- Slaughterhouses	139
- Broiler production	31
- Broiler grand parent stock layers	17
- Feed mills	16
- Commercial ducks	11

الملخص Summary :

Poultry market after HPAI crisis, initially starting in October 2005 reveal the following main features:

1. A sudden drop in prices as consumption declined and then a sudden rise in levels of retail and farm-gate prices of live poultries and poultry products as consumers, producers and supplies of live poultries confidence recovered.
2. Shortages in meat production and supplies of live poultries.
3. Deactivated capacities on commercial poultry industry chains had increased.
4. A temporary moratorium on investment into the poultry sector.
5. High levels of retail prices of poultry substitutes such as fishes and red meat.

أسواق الدواجن بعد أزمة أنفلونزا الطيور، بدأت فى أكتوبر ٢٠٠٥ وأظهرت الملامح الأساسية التالية :

- انخفاض مفاجي فى الأسعار نتيجة انخفاض الإستهلاك ثم ارتفاع مفاجئ فى مستويات أسعار التجزئة وبوابة المزرعة farm-gate للدجاج الحي ومنتجات الدواجن للمستهلكين والمنتجين والموزعين.
- نقص فى لحوم الدواجن والدواجن الحية.
- زيادة فى الطاقات المعطلة من السلالة التجارية لصناعة الدواجن.
- عجز تلقائي اضطراري فى الاستثمار فى قطاع الدواجن.
- مستويات عالية فى أسعار تجزئة بدائل الدواجن مثل الأسماك واللحوم الحمراء.

تعتبر صناعة الدواجن عالميا هي المصدر الرئيسي للبروتين الحيواني الرخيص (اللحوم البيضاء) ولحوم الدواجن هي الأعلى في المحتوى البروتيني الأسهل هضماً والأقل في محتوى الكوليسترول وتغطي احتياجات كل شرائح المجتمع- ولذلك فهناك زيادة مطردة سنوياً في إنتاجها وإستهلاكها عالمياً وخاصة في المجتمعات الغربية (ذات الدخل الاقتصادي المرتفع) وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، على حساب الإنخفاض في إستهلاك وإنتاج اللحوم الحمراء (لحوم الأبقار) ولحوم الخنازير لمحتواها العالي من الكوليسترول ولتأثيرها على زيادة أمراض سرطان القولون .

يبلغ استهلاك الفرد سنوياً من لحوم الدواجن في الولايات المتحدة الأمريكية ٤٢ كجم، وفي السعودية نحو ٥٢ كجم والإمارات ٦٩ كجم سنوياً، وهي بلاد ذات دخل مرتفع تستطيع شراء اللحوم الحمراء، في حين ان استهلاك مصر أقل من ١٠ كيلو جراما فقط وذلك لأسباب تتعلق بإشاعات قديمة بان أعلاف الدواجن تحتوي على هرمونات، رغم أنه لا يوجد أي هرمونات بالدواجن على مستوى العالم، يعني ذلك أن هناك مجالا كبيرا لمضاعفة إنتاج لحوم الدواجن ومضاعفة الاستثمارات بهذه الصناعة إذا زاد استهلاك الفرد إلى ٢٠ كجم مثلاً لتصبح مصر مثل الجابون ٢٣ كجم والكونغو ٢٠ كجم للفرد .

أهمية صناعة الدواجن عالمياً:

تحافظ كل دول العالم على صناعة الدواجن بها كنشاط زراعي أساسي، ويتضح ذلك من موضوعات الخلاف الرئيسية بين الدول الغربية المتقدمة صناعيا مثل الولايات المتحدة ودول الإتحاد الأوروبي، حيث يدعمون النشاط الزراعي والإنتاج الداجني والحيواني، ودول العالم الثالث تطالب الغرب بإلغاء الدعم حيث أن دول أوروبا أصبحت تدعم صناعة الدواجن بها بعد غزو دواجن البلاد ذات المطر الكثيف مثل البرازيل .

وتحاول الولايات المتحدة إغراق دول العالم الثالث بالأجزاء الخلفية للدواجن لأنهم يستهلكون لحوم الصدور ويحملون ثمن الدجاجة كاملاً على لحم الصدر، ويتبقى الأوراك الخلفية التي يحاولون إغراق دول العالم الثالث بها وتحطيم صناعة الدواجن بها – حيث ترفض كل دول العالم محاولاتهم تحت أي مسمى لخطورة ذلك على صناعة الدواجن ببلادهم علاوة على كون ذلك إغراقا واضحا .

صناعة الدواجن في مصر:

صناعة الدواجن بمصر لها خصوصية فريدة، فهي الصناعة الوحيدة التي تنتشر في كل ربوع مصر. فلا توجد قرية في مصر ليس بها مزرعة دواجن أو مشروع لخدمة صناعة الدواجن، وأغلب استثماراتها موزعة على ربوع مصر ويملك أغلبها سكان الريف وهي ليست مثل الصناعات التي يملكها عدد قليل من العائلات. وهناك كثير من منتجي الدواجن الريفيين الذين أصبحوا يملكون شركات تربي ملايين الدواجن سنوياً ويطورون أنفسهم بإستمرار وتبلغ استثمارات صناعة الدواجن بمصر حوالي من ٢٥– ٣٠ مليار جنيه ومن الممكن أن يتضاعف هذا الرقم إذا ساعدت الدولة في حل مشاكل هذه الصناعة ويعمل بهذه الصناعة قرابة ٢ مليون عامل، وقد يعترض البعض على هذا الرقم متناسين أن هناك أنشطة كثيرة مرتبطة بها مثل تجارة تجميع النشارة من كل ورش النجارة في مصر وتوريدها للمزارع باعتبارها فرشة، ثم تجارة السبلة وتحويلها لكمبوست لزراعة الصحراء وصناعة الأدوية البيطرية وتجارتها بالإضافة لصناعة الأعلاف والمهن المختلفة لإنشاء وصيانة المزارع، بإيجاز فإنها من أهم الصناعات كثيفة العمالة والتي تعتبر المهنة الميسرة لأبناء

الريف والصعيد والتي يعتمد عليها ٢ مليون أسرة والصناعة الوحيدة التي يستطيع المستثمرون الصغار الاستثمار فيها، وقد تطورت صناعة الدواجن في مصر تطوراً مطرداً حتى أنها بلغت الاكتفاء الذاتي في لحوم الدواجن وكانت تصدر من ١٥-٢٠% من إنتاج بيض التفريخ والكتاكيت للدول العربية ودول غرب أفريقيا، وقد حلت مصر محل هولندا في توريد الكتاكيت لهذه الدول إلى أن دخلت أنفلونزا الطيور مصر واستوطنتها نتيجة القرارات التي اتخذت في هذا الوقت والتي ساعدت على ذلك، وأستمر الوضع لعدم إتباع الأساليب التي إتبعتها الدول الأخرى التي تخلصت من هذا المرض.

مواجهة المشاكل التي تواجه الصناعة:

تحتاج صناعة الدواجن لإتباع أساليب حديثة استخدمتها كل دول العالم حتى دول أفريقيا للسيطرة والقضاء على المرض، أساسها عزل أي مزرعة تصاب في بداية موسم الإصابة (آخر الخريف حيث إنخفاض درجة الحرارة) عزلاً صحياً ودفن المزرعة في مكانها وتطهير العاملين والمعدات قبل مغادرة الموقع، بحيث لا تتسبب هذه المزرعة المصابة في إصابة المنطقة المحيطة نتيجة للسلوكيات التي ينتج عنها إنتشار المرض بواسطة العاملين والمعدات والدجاج الذي يباع أو يتم التخلص منه في الطرقات والترع.

أنشأ اتحاد منتجي الدواجن بالتعاون مع وزارة الزراعة صندوقا لحماية صناعة الدواجن، يتم تحصيل ١% من قيمة كل مدخلات الصناعة، ولكن الصندوق فشل فشلاً ذريعاً لسيطرة الروتين الحكومي في صرف مبالغ ذات قيمة لحماية الصناعة وتطويرها، ويقترح إعادة النظر في هذا الصندوق وجعله تحت إشراف منتجي الدواجن (حيث يتم تحصيل المبالغ منهم) مع إشراف الدولة ويكون الهدف من أموال الصندوق: تطوير الصناعة من حيث رفع مستوى الوعي والكفاءة لدى المنتجين في موضوعات (العزل الصحي الوقائي) والتدريب على الوسائل الحديثة لتربية الدواجن. التعويض الكامل بنسبة ١٠٠% لكل مربي يبلغ السلطات بإصابة مزرعته ويتم التخلص منها بطريقة صحية بواسطة أجهزة وزارة الزراعة مما يساعد في عدم إنتشار المرض. نقل صناعة الدواجن خارج الوادى وتوفير الأراضى الصحراوية. الجزء الأكبر من صناعة الدواجن يوجد بالدلتا ووادى النيل حيث الكثافة

السكانية وصعوبة السيطرة الصحية على مزارع الدواجن وسهولة إصابتها، علاوة على أن كثيراً من هذه المزارع غير متطورة وأصبح لزاماً نقل هذه المزارع إلى الصحراء (٩٥% من مصر صحراء)، ولكن وقفت مشكلة عدم وجود قوانين واضحة للأراضى الصحراوية عقبة فى إقامة مشروعات خارج الوادى حتى أن هناك بعض المشروعات العملاقة التى أقيمت فى الصحراء الغربية بموافقات من الدولة ولا تستطيع ان تحصل على تصريح تشغيل نتيجة عدم القدرة على توفيق أوضاع الارض .

إن مشكلة تخصيص أراضى صحراوية معزولة لصناعة الدواجن الحديثة يجب ان تدرس وتحل مع دراسة مشاكل توصيل وانشاء الخدمات وعدم تكديس الصناعة مرة أخرى في مكان واحد. إعادة النظر فى القوانين المنظمة لهذه الصناعة وخاصة القوانين المعوقة التى صدرت قبل الثورة حتى ندعم تطور هذه الصناعة. وليس من المعقول أن يقوم المنتجون بتطوير منطقة صحراوية جرداء وإنشاء ورصف وتوصيل الكهرباء والمياه على نفقتهم وإنشاء مجتمعات عمرانية متكاملة، ثم يطالبون بأثمان لا قبل لهم بها، كما أنه أصبح لا يجرؤ احد على إتخاذ إجراءات لإصدار عقود تمليك لهذه المشروعات ويتردد حاليا موضوع حق الإنتفاع - على عكس ما يحدث فى العالم كله من توفير الأرض وتوصيل المرافق وتوفير القروض الميسرة لتشجيع هذه الصناعات كثيفة العمالة والتى تسد حاجة مصر من البروتين الصحى الرخيص. وذلك لإنشاء مشروعات حديثة مثل مزارع الجدود والأمهات والتسمين ومعامل التفريخ ومصانع الاعلاف والمجازر ووسائل التخزين والنقل ومنافذ التوزيع .

تحديث القوانين المنظمة لهذه الصناعة : منذ سنوات قليلة– وقبل الثورة– قام النظام السابق بإصدار عدة قوانين عرقلت تطور صناعة الدواجن– حيث تم الخلط بين إستغلال أراضى طريق اسكندرية والإسماعيلية الصحراوى فى إنشاء مشاريع عقارية وتغيير نشاط الزراعة وبين الإستصلاح الحقيقى للصحراء وإنشاء مشروعات زراعية مثل صناعة الدواجن وتم إصدار قوانين أضرت ضرراً شديداً بالإستصلاح الزراعى وصناعة الدواجن، فى حين تم حل مشاكل الأراضى التى تم إستغلالها عقارياً وتركت مشاكل إستصلاح الصحراء وصناعة الدواجن بدون حل .

وقد صدر قانون يربط الحصول على تصريح التشغيل لمزارع الدواجن بالحصول على ترخيص إنشاء مبانى ويستلزم ذلك الحصول على عقود نهائية لتمليك الأرض .ولما كانت أغلب الأراضى الصحراوية ليس لها عقود مسجلة أو نهائية فإن ذلك يوقف الحصول على تراخيص حتى للمزارع التى تعمل منذ عقود وأصبح لزاماً الحصول على الإستثناءات لإصدار تراخيص تشغيل مؤقتة لحين حل المشكلة فحصل البعض على الإستثناء ولم يحصل البعض تمييزاً .

لقد تطورت صناعة الدواجن المصرية ووصلت للإكتفاء الذاتى والتصدير بدون هذا القانون الذى أصبح عقبة لابد من تعديلها بدلاً من الإستثناء وما يتبع من تمييز، حيث ان تصريح التشغيل ليس سنداً للملكية .نظرة الدولة لصناعة الدواجن بإيجابية، حيث أن هذه الصناعة تنتج البروتين الرخيص كما أنها كثيفة العمالة وحيث أن الدولة تسعى لخلق فرص عمل جديدة للشباب، وقد أكد على هذا رئيس الجمهورية انه سيكافئ من يخلق فرص عمل فأصبح لزاماً على الدولة أن تدعم هذه الصناعة لتنافس وتتطور ويزيد إستهلاك الفرد في مصر من ١٠ كجم إلى ٢٠ كحم على الأقل وما تبع ذلك من ضخ إستثمارات ومضاعفة الأيدى العاملة ذات التعليم البسيط - وتنظر إليها الدولة على انها من المشروعات القومية الكبرى التى يستثمر فيها ذوو رؤوس الاموال المحدودة وهم عشرات الالاف. وتطوير القوانين التى تخدم هذا الهدف من الحصول على الأراضى بأثمان محدودة وتطوير القوانين الإدارية التى تحقق ذلك، ومعاملة هذه الصناعة مثل المشروعات البراقة والتى يهدف كثير منها للإستفادة بأسعار الطاقة فى مصر (الغاز المصرى) فقط .موقف دول العالم من صناعة الدواجن :تتخذ كل دول العالم مواقف واضحة لحماية وتطوير صناعة الدواجن بها وخاصة دول العالم المتطورة (الدول الغربية) فأمريكا واضحة فى حماية ودعم صناعة الدواجن بها وأوروبا لم تسمح لدول رخيصة الإنتاج مثل البرازيل بالقضاء على صناعة الدواجن بها ولم تسمح لأمريكا بتسويق الاجزاء الخلفية بها – مثلما تعمل الملحقية الزراعية الامريكية فى مصر لتسويق الأجزاء الخلفية فى مصر والتى تعتبر مخلفات هناك .

دعم الدول الغربية للزراعة والصناعة الزراعية محل خلاف دائماً فى منظمة التجارة العالمية مع الدول النامية. لأهمية هذه الصناعة للدول النامية فقد وافقت منظمة التجارة العالمية على نسبة حماية لصناعة الدواجن فى مصر بفرض جمارك ٨٠% على إستيراد الدواجن لمصر، ولكن النظام السابق ولسبب غير واضح قام منذ سنوات قليلة بخفض نسبة الحماية تطوعياً إلى ٣٢% ثم إلى ٣٠%، فى أمريكا ثمن الاجزاء الخلفية لا يتجاوز دولار ونصف للرطل مقارنة بسبعة دولارات للصدر – يجرى حالياً التحايل على هذه الحماية حيث يتم إصدار فواتير بأسعار أقل من الحقيقة وكذلك إستغلال معاهدات التجارة الحرة بين الدول العربية ويقوم المستوردون المصرين باستيراد دواجن من بلاد عربية تعتمد أصلاً على استيراد الدواجن من الخارج للتحايل على دفع أى جمارك.

الواقع فى صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربية :

الانتاج الداجني في مصر يمثل ٣٣% من انتاج الوطن العربي وتعتبر مصر من اكبر ثماني دولة عربية فى إنتاج الداوجن وتقدر الثروة الداجنة في مصر بنحو ٦ ملايين امهات و ٥٠٠ مليون دجاجة تسمين في نحو ٢٢ الفا و ٥٠٠ مزرعة كبيرة وصغيرة يبلغ حجم استثماراتها نحو ٢٠ مليار جنيه ويعمل بها نحو ١.٥ مليون عامل فضلا عن المزارع ذات العنبر الواحد وتضم ٢٠٠٠ دجاجه وفيروس أنفلونزا الطيور موجود في مصر منذ عام ٢٠٠٦ حيث تم التصدي له بالتطعيم ومن ثم فانه عند مواجهة الفيروس بالتطعيم لابد ان نتوقع اننا لن نستطيع التخلص من الفيروس بسهولة وانه سيظل موجودا لمدة تتراوح بين ٥ و ١٠ سنوات، والانتاج الحالي في مصر من الدواجن يتمثل في حدود مليار كتكوت تسمين عمر يوم ينتجون حوالي ٨٥٠–٩٠٠ مليون طائر تسمين في العام بخلاف ما ينتج في القطاع الريفي والذي يمثل ٢٥% – الي ٣٠ % من القطاع التجاري أي حوالي ٢٥٠ مليونا الي ٣٠٠ مليون دجاجة . ومن ناحية انتاج بيض المائدة فتنتج مصر حوالي ٧ مليارات بيضة سنويا وحجم الاستثمار في هذه الصناعه حتي الان حوالي ٢٥ مليار جنيه . وعدد العاملين في صناعه الدواجن حوالي ٢ مليون عامل وكل واحد من الـ ٢ مليون يعول من ٣ الي ٤ افراد فهذا يعني ان عد من يتعايش علي تلك الصناعه في حدود من ٦ الي ٨

ملايين مواطن . الصناعة كانت عشوائية في بدايتها ولم يكن لها اساس حتي قامت المؤسسة العامة للدواجن في ١٩٦٤ والتي تم تصفيتها في الثمانينيات وصناعه الدواجن بكامل طاقتها حاليا في يد القطاع الخاص . واستطاعت صناعه الدواجن في الفترة من ١٩٩٠ حتي ٢٠٠٦ تحقيق الاكتفاء الذاتي حيث لم يكن في تلك الفتره أي استيراد لبيضة او كتكوت تسمين او دجاجة مجمده، بل كنا نصدر للخارج لمعظم دول الخليج والدول العربية المحيطة وعدة دول افريقية واسيوية . وكان هناك فائض في الانتاج وبدأ التصدير في عام ٢٠٠٢ وتوقف التصدير مع فبراير ٢٠٠٦، توقف بسبب ظهور انفلونزا الطيور واصبحت مصر من الدول الموبؤة بهذا الفيروس حتي الان مع خمس دول اخري هي اندونيسيا وبنجلاديش وفيتنام والهند والصين ولم يخرج منها الفيروس حتي الان واصبح متوطنا وان كان وضعه في مصر اكثر قسوة بعد اندونيسيا . لدينا كفاءات متخصصة علي اعلي مستوي من العلم والمهنيه والخبرة ومقومات الصناعه قوية واصبحت تستخدم احدث الوسائل التكنولوجية في التربية والانتاج . اما مستوي استهلاك الفرد من الدواجن سنويا حوالي ٩ كيلو جرامات وحوالي ٩٠ بيضه في السنه. وبمقارنة نصيب الفرد فى الدول الآخرى نجد أن الفرد يستهلك في دول الخليج حوالي ٥٠ كيلو جراما سنويا وحدود ١٠٠ بيضة . وهذا يتطلب الاهتمام بصناعه الدواجن . هناك مشاكل عديدة مثل وجود الكثير من المزارع التجارية الصغيرة في دلتا النيل اصبحت تهدد الكتله السكانية بانتشار الامراض مما ادي لتوقف معظم المزارع من الانتاج حتي وصل عدد المزارع عن الانتاج حتي وصل عدد المزارع المتوقفة عن الانتاج حوالي ٦ الاف مزرعه من اجمالي ٢٠ الف ويرجع سبب التوقف الي عدم وجود تراخيص تشغيل والزام وزارة الزراعه باصدار تراخيص وهذا امر متعذر حيث ان اقامه هذا المزارع تمت تحت سيطرة الحكم المحلي الذي لم يكن يطلب اقامة تراخيص مبان كما ان هناك مشاكل ارتفاع اسعار الخامات في السنوات الاخيرة بصورة عالية جدا وصلت لاكثر من ٥٠% خاصة الذرة الصفراء وكسب فول الصويا واللذين يمثلان حوالي ٩٠% من تركيبة الاعلاف وبالتالي ارتفاع تكلفه التربية والانتاج إضافة الي ذلك انتشار انفلونزا الطيور وغيرها من الامراض الفيروسية وعدم وجود علاج وقائي قاطع

حتي الان للتخلص منها . وياتي الكساد العالمي بالسوق المصري وانعدام السياحة وبالتالي توقف الطلب الشديد وزيادة المعروض من المنتج الامر الذي ادي لتحقيق خسائر كبيرة لعدم الوصول لسعر التكلفة ومرت اكثر من سنه كاملة والمربون يبيعون بخسارة . وبصفه عامة فان اهم ما يقابل صاعه الدواجن بخلاف ما ذكر هو الارتفاع غير المتوقع للخامات العلفية خاصة الذرة الصفراء وكسب فول الصويا لان ٩٠% منها يستورد من الخارج ولنقص المعروض من تلك المواد بالخارج لزيادة الطلب عليه من العديد من الدول واستخدامها في انتاج الوقود الحيوي حيث ان ١٥% من انتاج الذرة العالمي يستخدم في انتاج الوقود الحيوي وفي امريكا فقط يستخدم ٤٠% من الانتاج في الوقود الحيوي كما ان هناك ما يدفع زيادة سعر الذرة مثل التغيرات المناخية في هذه الدول خاصة الفيضانات ومن المشاكل ايضا انه رغم وجود انتاج زائد محليا عن الاحتياجات بدليل عدم امكانيه بيعه بسعر التكلفة المتدني الا ان هناك بعض المستوردين يقومون باستيراد الدواجن المجمدة من البرازيل مما يسبب زيادة المعروض بلا داع مؤثر بذلك علي سعر المنتج المحلي خاصة في فترة الكساد التي نعيشها الان .ومن اسباب تاثر عملية انتاج الدواجن عدم توفر الغاز بصورة منتظمة وقانونيه ومعلنه الامر الذي يؤدي لتقليص الانتاج رغم ان جميع شركات الدواجن ومزارعها تقوم بشراء الغاز بالسعر المدعم وباساليب تحايل كثيرة نظرا لتضييق الحكومة، وقد تم المطالبة بتوفيره للمزارع بالسعر الحر وبطريقة قانونيه حتي لا يقع احد تحت طائلة القانون ونطالب بتقنين وضع الغاز وتوصيل الغاز للمزارع التي تصلح لذلك . لكن الاستيراد من اهم المشاكل التي تعوق منظومة الدواجن وباختصار الاستيراد بذبح صناعه الدواجن. ويهدد مستقبل ٢ مليون عامل وسيؤدي لغلق المزارع ومشاكل العملة الصعبه. اتفاقية التجارة بين مصر وتركيا طلبت دخول فراخ تركي لمصر دون جمارك فكيف تسمح بدخولها ولدينا فائض والدليل الخسائر الفادحة.

المستوردون احد اسباب الازمة لوجود فائض محلي ولا نستطيع تصريفة بسبب الكساد والاوضاع التي تمر بها البلد خاصة بعد الثورة . وتوقف السياحة والانفلات الامني وانخفاض القوة الشرائية، وبالتالي يهدد هذا بتوقف الصناعه وتسريح العمالة لتزيد البطاله

عن نسبتها التي تبلغ ١٣ % في الوقت الحالي وهناك المنتجون والذي يجب عليهم تنظيم الانتاج بمزارعهم من حيث النوعيه والكمية حتي لا يغرق الجميع والابتعادعن الطمع والكسب بلا حدود علي الاتحاد وكذلك المنتخبين بالاشتراك مع قطاع الثروة الحيوانية بوزارة الزراعه تنظيم هذه العملية وترشيدها حتي لا تفاجئ بوجود زيادة غير محسوبة في المنتج محققا خسائر قد تكون ضربة قاضية للمرة الاخيرة علي الصناعه.

أعلنت الحكومة منذ عدة سنوات عن تخصيص اراضي بالمناطق الصحراوية في حدود ٢٠٠ الف فدان لنقل مزارع الدواجن القديمة من دلتا وادي النيل للصحراء للحد من انتشار الامراض والحفاظ علي الكتله السكنيه وحتي الان لم يعلن عن هذه الاراضي وليس لها وجود ولا كيفيه تخصيصها او بيها ونطالب الحكومة باعادة النظر في بعض القرارات التي اصدرتها وزارة الزراعه والتي تهدد باغلاق المزارع خاصة المنغلقه بالتراخيص في الفترات الزمنية التي اقيمت بها تلك المزارع خارج الكتله السكنيه وزحفت عليها حاليا المساكن وعلي الحكومة والمنتجين ووزارة الزراعه ومراكز البحوث ايجاد صيغه تعاقدية بين منتجي الدواجن ومزارعي الذرة للتشجيع والتوسع في زراعه الذرة الصفراء للحد من الاستيراد بقدر الامكان وتوفير العملة الصعبه بما يحقق للمزارع ربحا وحافزا مجديا . وعلي وزارة الزراعه والاجهزة البيطرية المعنيه ايجاد الحلول المناسبة والسريعه للقضاء علي فيروس انفلونزا الطيور خاصة والفيروسات التي تحورت في السنوات الاخيرة وسببت كوارث وخسائر لهذه الصناعة. وذلك يتم اما محليا او بالاستيراد بعد الفحص الحقل وتحضير اللقاحات اللازمة منها.ان من دواعي اقامه مشروعات الدواجن بصورتها الحالية بسبب المميزات التي تمنحها الدولة للمستثمرين سواء كانوا من المصريين او المستثمرين العرب ولكن بدا الجميع الان في الانسحاب من هذا القطاع الحيوي لاستمرار النزيف وللتعقيدات والبيروقراطية التي تواجة الستثمرين في اجهزة الدولة المختلفة وعدم وجود حلول مناسبة.. ان الاهتمام بصناعه الدواجن ضرورة حتميه نظرا لانها المصدر الوحيد للبروتين الحيواني سعرا اذا ما قورنت باللحوم الحمراء وبالاسماك. بل ابعد من ذلك فسعر كيلو جرام الجبنه البيضاء ٥٠ جنيها وكيلو جرام الفراخ علي باب المزرعه ٢١ جنيهات والمجمدة ٤٨ جنيها .لا بد من خطوات

جادة وتواصل مع جميع الاجهزة لتطوير منظومة الدواجن واستمرارها ووضع حلول فعليه لتشجيع المربين اذا لم نحافظ ونحمي هذه الصناعه لتوفير هذا البروتين للانسان المصري البسيط فسنجد الامراض تنتشر كالسل والدرن التي تنشا لسؤ التغذية التي سترتفع نسبتها في المجتمع والحل الامثل لتوفير مصدر البروتين الحيواني يكمن بالدرجة الاولي في تشجيع هذه الصناعه والتوسع في الانتاج لزيادة حصة الفرد سواء من اللحوم او البيض لعدة اسباب منها انتاج لحوم الدواجن يحتاج لكمية مياة قليلة جدا اذا ما قورنت باللحوم الحمراء والاسماك، وخاصة معاناة مصر من مشاكل المياة، بالاضافه لان الدواجن لا تحتاج مساحات كبيرة ويمكن تربيتها في عنابر راسية وكذلك بالامكان انتاج كيلو جرام لحم الدواجن الان باستهلاك كيلو جرام ونصف علف فقط ... ولحوم الدواجن انسب للصحة .مصر كان لديها مجازر تكفي ٢٥ % من طاقة الانتاج فقط اضافه لعدم مناسبة توزيعها الجغرافي مع مراكز الانتاج وكنا ننتج ٨٠٠ مليون دجاجه ولدينا مجازر تذبح ٢٠٠ مليون فقط لان معظم المستهلكين ترغب في التعامل مع محلات الفراخ لتري الذبح امامها .. ومع انتشار انفلونزا الطيور كان لا بد من التوسع وحاليا يتم ذبح ٦٠% من الانتاج أي حوالي ٥٠٠ مليون دجاجة. ونسعي للتوسع لوقف تداول الطيور الحية لان الدجاج المجمد ارخص وانظف ومضمون صحيا ومعروف مصدرة .نقل المزارع له اثر جيد لكن يجب ان يكون مدروسا فلكي انقل مزرعه للصحراء لا بد ان يكون هناك بنيه اساسية ومدارس ومرافق حتي يمكن ممارسة الحياة المزرعيه بجانب ولا مانع من تحمل التكاليف وتتولي الحكومة البنيه من خلال شركات المقاولات الحكومية لتسهيل فكرة نقل المزارع وتشجيع المربين. والبحث عن حل لتطوير منظومة صناعه الدواجن .

تحديات صناعة الدواجن :

تعيش صناعة الدواجن ظروفاً قهرية غير مسبوقة. إن الصناعة تواجه خسائر غير مسبوقة في حلقات أنشطتها المختلفة .خسائر موجعة بداية من أولي حلقات الإنتاجية وهي البيض وحتي الدجاجة المذبوحة المجمده أو المبردة أو المجزئه أو مصنعة وفي هذا السوق الذى يئن من الكساد وتتعذر معه المعيشة اليوميه نجد البعض يقومون باستيراد الدجاج المجمد

من الخارج مستخدمين الدولارات معظم الأحيان والتي بدأت تنضب، لتغرق البلاد بسلعة متوفرة وبكثرة من إنتاج بلادنا دون سبب. ليست هذه الدواجن المستوردة رخيصة أو أكثر جودة من المذبوح محلياً والتي تراقب من وزارات وهيئات لا حصر لها وتفحص قبل الذبح وبعده وأثنائه وخلال التخزين والنقل والبيع بالمنافذ أو غيرها.

وترفض الحكومة دعم المتضررين من الأمراض، ولكن لا ترفض استمرار التحصيل من المنتجين المتضررين. سبق لإتحاد المنتجين. المساهمة في منح المربين المتضررين من الإصابة بانفلونزا الطيور ٣٥ مليون جنيه من أموال المنتجين أنفسهم خلاف ما قدموه من أموال في محاولة فاشلة للسيطرة علي انفلونزا الطيور. ثم المفاجأة أن من هؤلاء المنتجين المتبرعين والذى إمتلأ صندوق الدعم لدى وزارة الزراعة بأموالهم معرضين لدخول السجون، والسبب ان بنك التسليف الزراعي طلب منهم اعدام الطيور المصابة بالانفلونزا عام ٢٠٠٦ لمنع انتشار العدوى في مقابل ٥جنيه للطائر، ورفضوا التنفيذ.

تشير تقارير وزارة الزراعة الي أن ما يقرب من ٩٠% من إجمالي مزارع الدواجن بمصر غير مرخصة ومخالفة لاشتراطات الأمان الحيوي التي تطلبها الهيئة العامة للخدمات البيطرية وقطاع الانتاج الحيواني بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي وهو ما يجعلها عرضة للإصابة بالأمراض والأوبئة وكذلك تعرضها لخسائر نتيجة لتلك الأمراض. خطورة ارتفاع نسبة الإصابة بين الدواجن بفيروس الالتهاب التنفسي المتحور بعتراته الشرسة الجديدة مما يؤدي الي خسائر ٦٠% من حجم القطيع الداجني بالمزارع وخاصة التسمين ما بين عمر ٢ و ٣٥ يوما في مرحلة طرح الدواجن للبيع في الأسواق مسببا خسائر تتجاوز المليار و ٥٠ مليون جنيه في الدورة الواحدة وانعكاسه علي زيادة معدلات استيراد الدواجن بأرقام غير مسبوقة بلغت ٥٠ الف طن. ان عثرات فيروس متحورة وحادة وسريعة الانتشار وتتسبب في ضعف انتاج البيض للقطيع وتشوهه وتمنع التفريغ وذلك بخلاف حالات النفوق السريعة بالاختناق لنسبة تبدأ من ٣٠ الي ٦٠% من القطيع الداجني وخاصة التسمين في حالة الاصابة بفيروسات اخري مثل النيوكاسل والانفلونزا. ان حالات النفوق الطبيعية لا تتجاوز ٢ الي ٣% علي الأكثر، وان اسعار الأعلاف زادت بنسبة ٤٠% والانتاج بلغ ٩٠٠ مليون

كتكوت نتجت عن انتاج واستيراد ٩ ملايين دواجن أمهات واستيراد نحو ١٣٠ مليون دجاجه وطرحها بالأسواق وتراجع السياحة ومن ثم انخفاض الطلب علي الدواجن بنسبة لا تقل عن ٧٠%. ان تصدير الدواجن من مصر تتجنبه دول العالم بعد توطن انفلونزا الطيور وفشل جهود القضاء عليها بعد أن كان التصدير يتجاوز خلال عام ٢٠٠٦ نحو ١٠% من كامل انتاج بيض التفريخ والكتاكيت لاوروبا وافريقيا ودول الخليج. الفيروس موجود في مصر منذ زمن بعيد ويتسبب في حالات نفوق عالية جدا للدواجن والتحصينات الموجودة في مصر ليست على درجة كفاءة عالية. هناك عترات للميكروب بعد ان يحدث له تحور وكلما يحدث تحور تنتج عثرات جديدة تقاوم المرض وتكون الميكروبات الفيروسية بعد تحورها عثرة جديدة. من الضروري ان تسعي الجهات الحكومية الي تحصينات من العترات المحلية وتعطي للدواجن المصابة. ان المرض يسبب نفوقا حادا في الدواجن ويؤدي الي الالتهاب التنفسي المتحور، ويتعرض الاقتصاد المصري دوما للأشاعات الهدامة من فريق المستفيدين من هدم الثروة الداجنة.

فى ظل الانفلات الأمنى عقب ثورة ٢٥ يناير وغياب القانون خلال هذه الفترة استغل الأهالى والعديد من المزارعين ذلك وأقدموا على اقامة الآلاف من مزارع الدواجن المخالفة على الأراضى الزراعية التى تعد كارثة بكل المقاييس، نظرا لكون هذه المزارع مخالفة غير مرخصة ولا تخضع لأى اشراف بيطرى من قبل مديرية الطب البيطرى حيث بلغت نسبة هذه المزارع المخالفة اكثر من ٨٥% من مزارع الدواجن وأصبحت تمثل خطرا شديدا على الصحة العامة للمواطنين. هذه المزارع المخالفة تسرق الكهرباء وتؤدى الى كثرة اعطال الكهرباء بالقرى وارتفاع نسبة استهلاك الكهرباء كما تسرق اسطوانات البوتاجاز المنزلية. فى وضح النهار وتحت سمع وبصر جميع المسئولين حتى إن وزير الزراعة قد أعلن أن نسبة ١٠% فقط من مزارع الدواجن فى مصر مرخصة وتخضع للاشراف الطبى وبالتالى فإن باقى المزارع التى تمثل ٩٠ %من مزارع مصر مخالفة ولا تخضع للاشراف الطبى وهى كارثة بكل المقاييس أن يكون المخالفون هم الذين يتحكمون فى تجارة الدواجن فى مصر التى يصل نسبة الاستثمار فيها أكثر من ٣٠ مليار جنيه سنويا. أصبحت هذه المزارع أمرا

واقعا وأسهمت فى خفض اسعار الدواجن والبيض وبغير هذه المزارع لارتفع سعر الكيلو من الدواجن حيث وصل الآن سعر كيلو الدواجن البيضاء الى ٣٣ جنيها لأول مرة. فهل يتحرك الجميع لدراسة مخاطر هذه المزارع المخالفة على الصحة العامة للمواطنين مع بحث تقنين أوضاع هذه المزارع أو إزالتها للحفاظ على صحة المصريين قبل فوات الأوان وانقاذ صناعة الدواجن فى مصر.

أن الخطر الحقيقى لهذه المزارع عدم وجود اشراف طبى بيطرى عليها فى ظل استخدام أدوية بيطرية مهربة من الخارج ومخالفة تدمر صحة المواطنين لضمان بيع الدواجن خلال ٣٥-٤٠ يوما فقط وليس ٣ أشهر كما كان متبعا من قبل، كما يتم وضع مخلفات المجازر فى بعض المزارع، ويجب على الدولة إزالة المزارع المخالفة فورا أو اخضاعها للاشراف الطبى البيطرى بصفة مؤقتة لحين توفيق أوضاعها المخالفة .ان المزارع المخالفة التى تم إقامتها عقب ثورة ٢٥ يناير عام ٢٠١١ أدت الى خسائر فادحة لأصحاب المزارع المرخصة، لأن هذه المزارع المخالفة تبحث عن المكسب السريع وليس لديهم أى استقرار وهم يرغبون فى الحصول على أى مكاسب قبل ان يتم ازالة هذه المزارع ويقومون ببيع الدواجن بعد دورة قصيرة جدا بحثا عن المكسب السريع لتعويض خسائرهم فى حالة ازالة هذه المزارع عن طريق الزراعة فى أى وقت.

تقارير المديرية تؤكد ان٩٨ %من المزارع المرخصة وغير المرخصة تعمل بدون اشراف بيطري كامل وأن المديرية لا تعرف شيئا عن المزارع العشوائية غير المرخصة والتي اقيمت علي أراضي زراعية وأصبح عدد كبير منها يلاصق الكتل السكنية للقري والمدن كما يلاصق بعضه البعض ودون الأخذ في الاعتبار شروط الأمن والأمان الحيوي مما يجعل تربية الدواجن عشوائية ويتسبب في انتقال أمراض انفلونزا الطيور والدوسنتاريا والكوكسيديا بالرغم من ان القانون يحظر إقامة المزارع إلا علي بعد كيلو متر كامل.

من المفضل نقل الكيانات الكبيرة من المزارع المرخصة الي الظهير الصحراوي بقلابشو وزيان حتي تنجو بنفسها من الإصابة المتكررة نتيجة وجودها بالقرب من الكتل السكنية وعلي الكيانات الصغيرة أن تلتزم بشروط الأمن والأمان الحيوي ببناء أسوار حولها ووضع

اسلاك علي الشبابيك والا تقل نسبة التهوية عن٢٥% وعدم استخدام القش في الاسقف واستخدام المطهرات داخل وخارج المزرعة وانشاء احواض لتطهير السيارات القادمة والمغادرة من المزرعة وعدم تربية أعمار مختلفة في الدورة الواحدة.

- انخفاض الانتاج :

في ظل ارتفاع أسعار اللحوم, ظلت صناعة الدواجن البديل المناسب لتوفير بروتين حيواني بسعر مناسب يقدر عليه الملايين من المصريين, ولكن في الفترة الأخيرة بدأت الصناعة تسير في اتجاه الانهيار بعد تضاعف تكلفة الإنتاج. بسبب زيادة أسعار الأعلاف حتي وصل الأمر للإعلان عن تخفيض الإنتاج اليومي من الدواجن بواقع٥٠% نتيجة إغلاق عدد كبير من المزارع. أصحاب المزارع والمستوردون يتبادلون الاتهامات حول أسباب الأزمة.. فما الحلول المطروحة؟الهجوم الذي يوجه للمستوردين وأنهم السبب في انخفاض الإنتاج المحلي, وأيضا مسألة استيراد أصناف غير مطابقة للمواصفات وتشكيك في طريقة الذبح الحلال, كيف يصدر من مسئولين هم يعلمون عدم صحة ذلك، فالدجاج الذي يتم استيراده لمصر مذبوح وفقا للشريعة الإسلامية وربما يتم ذبحه حلال أكثر من المذبوح في مصر، وذلك أن الذبح يتم في مذابح تستخدم السكين الحاد ويتم التكبير.

والطريف أن الذبح الحلال مطلوب في العالم كله الآن في اليابان وأوروبا، لأنه ثبت أن الذبح الحلال صحي وأساسي ويضمن جودة الدجاج ولذلك تطبقه الآن معظم المجازر في العالم، جعل المستورد شماعة مسئولة عن ضعف الانتاج وانخفاضه، إن مسئولية توفير الإنتاج اليومي من اللحوم البيضاء هي بالدرجة الأولي مسئولية المنتجين وليس المستوردين, وبالنسبة للكمية التي يتم استيرادها من الدجاج, فقد انخفضت بنسبة كبيرة حتي وصلت الآن الي ما يتراوح بين٧% و٨%, فقد كنا نستورد٧٠٠ ألف طن سنويا وصلت الي١٠٠ ألف طن سنويا, ومن المفترض أن يستهلك الشعب المصري ٢٥٠٠ طن يوميا ما يتم استيراده لا يغطي احتياجات شهر واحد.

والواقع أن المستورد لدجاج برازيلي في مصر, يخسر منذ فترة ولا يستطيع التوقف عن الاستيراد برغم تكبد خسائر، فهناك التزام وتعاقد ولابد الاستمرار في المنظومة وقد قل

الانتاج عالميا، وانخفض بدليل كان الاستيراد ٢٠٠٠ طن شهريا تم تخفيضها الي٥٠٠ طن فقط، وتم رفع السعر الي ٣٣ جنيها للكيلو ويتم بيعها في مصر بـ١٨ جنيها، ولا بد أن يعترف الجميع ومنهم أصحاب المزارع والمسئولون, ان هناك ركودا ولابد من البحث عن الأسباب وعلاجها, وأن قصة الدواجن ليس سببها انفلونزا الطيور وتوطنها.

إن الأسعار العالمية للدجاج الأبيض زادت في العالم كله، أوروبا والبرازيل، وانخفض الاستيراد بنسبة ٦٠% بسبب ارتفاع أسعار الأعلاف والمسألة مرعبة ومخيفة وليست مجالا لتبادل الاتهامات، لان الانتاج المحلي عندما ينخفض بنسبة٥٠%، وعندما ترتفع أسعار المستورد وتقل كمياته عالميا، فهذا يعني أن الفترة المقبلة لن يجد المواطن الدجاجة واذا وجدت فبسعر مرتفع، الكيلو جرام مثلا ٣٥ جنيها، وهذا أمر خطير لأن الدجاج أرخص للمستهلك من اللحوم الحمراء. الذرة المحلية أرخص من المستورد، معني ذلك أن العلف المحلي أرخص فلماذا لا يتم انتاجه وتوفيره بدلا من اللجوء للاستيراد؟. وعن حجم الإنتاج اليومي من الدواجن ليس صحيحا أن الإنتاج الآن مليون دجاجة يوميا لم نصل بعد لهذا المعدل, لكن من المتوقع ذلك اذا لم تتحرك الحكومة لحل مشكلات هذه الصناعة, الانتاج اليومي ١٨٠٠ مليون دجاجة بدلا من٢٥٠٠ مليون دجاجة في الفترة الماضية, بسبب خروج الكثير من المزارع بسبب تكبدها لخسائر وعدم قدرتها علي مواجهة ارتفاع أسعار الأعلاف وتوفير الوقود اللازم، وهناك خطورة كبيرة حيث الإنتاج سيقل وستخرج مزارع أخري من المنظومة، وهذا يعني انخفاض الانتاج المحلي واللجوء للاستيراد أكثر, وهذا يعني عدم حل للمشكلة. إذن أضيفت مشكلة للمشكلات التي تواجه أصحاب المزارع, أن درجة الحرارة في الفجر١٥ درجة مع دخول الشتاء تصل الي ٤ درجات ولابد من توفير وقود للمزارع وعوامل الأمان الحيوي, وإلا أغلقت المزارع أبوابها .. ومن هنا لابد من تحرك سريع الآن لوزير الزراعة والبترول، والهيئة العامة للخدمات البيطرية، لمتابعة المزارع في كل المحافظات, وتوفير التحصينات ,وعلي المسئولين التحرك لتوفير الأعلاف والوقود والتحصينات حتي لا تنهار هذه الصناعة. وعن عدد المزارع الموجودة حاليا في المنظومة لا توجد بيانات حقيقية يمكن الاستدلال عليها لكن عدد المزارع عام ٢٠٠٦ قبل انفلونزا الطيور كان٢٣ ألف

مزرعة, الآن هناك الكثير من المزارع غير المرخصة والموجود بالتقريب نحو١٠٠ألف مع ملاحظة أن المزرعة يمكن أن تكون عبارة عن محطة بها مجموعة عنابر. لابد للمستثمرين في صناعة الدجاج، الاتجاه لمناطق جديدة جافة وليس بها أمراض متوطنة مثل مرسي مطروح والوادي الجديد وسيناء.

ان سبب انتشار الامراض التنفسية بين الدواجن هو التغيرات الفجائية في فصل الشتاء مع عدم التزام اصحاب المزارع بالتهوية المناسبة وعدم اوعي بأهمية تسجيل المزارع واتباع شروط الأمان الحيوي لدي المربين. ان من أهم المشاكل التي تواجه صناعة الدواجن مشكلة الاعلاف التي اصبحت لغز يصعب حله حيث ان سعر الخامات من فول صويا وذرة ارتفعت ٦٠٠ دولار عالميا خلال ٦ اشهر كما ان البعض لجأ الي الغش في مكونات الاعلاف نفسها ان صناعة الدواجن تعتمد علي استيراد ٩٠% من مكونات الاعلاف من الخارج. ان المربين كثيرا ما طالبوا الحكومة بتوفير الغاز بأسعار تجارية وبعيدا عن الأسعار المدعمة من قبل الدولة دون أي استجابة لتلك المطالب، ان استمرار ازمة السولار والغاز بجانب ارتفاع اسعار العلف وارتفاع نسبة النفوق بين القطيع من ٢.٥% كنسبة تفوق طبيعية لترتفع الي ٣٥% سيتسبب في تعرض المزارع لخسائر فادحة ان انتشار الأمراض والأوبئة يؤثر بشكل كبير علي صناعة الدواجن في مصر كما حدث في الماضي حيث تسبب فيروس H_9N_1 تدمير الثروة الداجنة وارتفاع اسعارها وانخفاض الانتاج من ٢.٢ مليون طائر الي ١.٢ مليون طائر. ضرورة بحث مطالب مُربى الدواجن بضرورة الخروج من الوادي المكدس وتنفيذ شروط انشاء المزارع ونقلها الي الظهير الصحراوي بوادي النطرون والنوبارية والتوسع في زراعة الذرة الصفراء. أهمية تقنين اوضاع المزارع غير المرخصة والتي تبلغ ما يقرب من ٧٠% من اجمالي صناعة الدواجن وفقا للضوابط والشروط المقررة من قبل الدولة مؤكدا علي تأثير تلك المزارع بشكل مباشر علي القطاع الداجني الذي يلجأ اليه المواطن بصورة ملحة بسبب ارتفاع اسعار اللحوم، أن اسعار بيع الدواجن غير مناسبة خاصة في ظل ارتفاع سعر طن العلف الي ٦٨٠٠ جنيه بجانب ٦ جنيهات للكتكوت ان تسعيرة الدواجن التي تباع في المزرعة لا تتجاوز ٢٥ جنيهات للكيلو

جرام ورغم ذلك تصل للمستهلك بما لا يقل عن ٤٥ جنيها لا يستفيد من هذه الفجوة السعرية سوي وسطاء صناعة الدواجن وليس المنتج الحقيقي، أن تسجيل المزارع سيترتب عليه عدة حقوق لمربي الدواجن منها عدم تحرير محاضر مخالفة وتوفير الخدمات لها وايضا توفير اطباء بيطرين لمتابعة المزراعة ومنحها الامصال والعلاج اللازم لابد من حماية صناعة الدواجن التي تتجاوز استثماراتها ٩٠ مليار جنيه ويعمل فيها ٢.٥ مليون عامل، ان الحلول تتمثل في منح تصاريح تشغيل للمزارع الصحراوية ورفع الرسوم الجمركية علي الدواجن المستوردة الي ٨٠% كما كانت قبل عام ٢٠٠٦ والتي شهدت اوج ازدهار الصناعة التي كانت تصدر انتاجها للخارج بعد تحقيق اكتفاء ذاتي كامل للسوق المحلية وبأقل الأسعار ان جميع الجهود المبذولة للحد من مقاومة الأمراض الوبائية بمصر قد فشلت جميعا بسبب عدم اتحاد جهود الهيئات والشركات والجامعات والبحوث في مواجهة الأمراض.

تعد محافظة القليوبية من أشهر المحافظات التي تنتشر فيها مزارع الدواجن التي تتركز في مدن طوخ والقناطر الخيرية وبنها, حيث كانت القليوبية تنتج ٦٥ % من الإنتاج علي مستوي الجمهورية في التسعينيات، وحاليا تنتج ما بين٤٠% و٥٠% من الإنتاج, كل هذا بسبب ارتفاع سعر الدولار الذي أثر علي سعر الأعلاف، حيث بلغ سعر طن كسب فول الصويا ٦٠٠٠ جنيه، ٤٠٠٠ جنيه لطن الذرة الصفراء، ٦٥٠٠ جنيه لطن المركزات، حيث يتم استيراد بعضها من الخارج. أن من أهم المشكلات الانفلات الأمني، وقلة السياحة التي كانت تعتمد في الأساس علي الدواجن, وأن معظم المزارع مغلقة لارتفاع سعر تكلفة الكتكوت، حيث وصل سعره اليومي إلي عشرة جنيهات، بالإضافة إلي أزمة السولار, حيث تعتمد سيارات نقل الدواجن من المزارع إلي المجازر والرياشات ومحلات بيع الدواجن علي سيارات نصف نقل وربع نقل يصل تعدادها إلي٥٠٠٠ سيارة يوميا، بالإضافة إلي السيارات المجهزة بالثلاجات التي تحمل الدواجن المجمدة إلي المحلات.

وعن مشكلة عدم توافر المحارق الخاصة بالنافق للدواجن، يتم التخلص منها في الترع والمصارف، ومن الضروري أن توفر وزارة البيئة والأمن الصناعي محارق نموذجية للحفاظ علي البيئة وعدم انتشار الفيروسات.

أن مشكلات المزارع حاليا هي ارتفاع أسعار الأعلاف والأدوية البيطرية, وكذلك انتشار بعض الأمراض التي لم يتم تشخيصها من قبل كبار الأطباء البيطريين مثل مرض IB الذي احتار الأطباء البيطريون في تشخصيه, بالإضافة إلي عدم توفير الأمان الحيوي في معظم المزارع, وذلك بسبب عدم وجود أفران لحرق الدجاج النافق، أن محافظة القليوبية غير مسموح بها بناء مزارع جديدة وجميع المزارع الجديدة بدون ترخيص ومقامة علي الأرض الزراعية, مما يهدد الرقعة الزراعية بالانقراض. أن بنك التنمية يتعنت مع أصحاب المزارع ولا يعطيهم قروض تشغيل كما كان في السابق, ولا توجد أي جهة بنكية في مصر تعطي قروضا بنكية لأصحاب المزارع.. أن وزارة الزراعة في السابق كانت تجدد ترخيص المزارع بمبلغ١٠٠ جنيه لكل ٣ سنوات, أما حاليا أصبحت بمبلغ١٠٠٠ جنيه عن كل عام, مما يعني زيادتها ٣٠ ضعفا وعدم متابعة الطب البيطري للمزارع الواقعة في نطاقه أو كردونه.ويشكو أصحاب المزارع من عدم وجود بورصة لإدارة سوق الدواجن والبورصة الموجودة حاليا مجرد هيكل خرساني, وكذلك الاتحاد العام لمنتجي الدواجن ,خاصة إنتاج اللحم وبيض المائدة ليس له اتصال بأصحاب مزارع الدواجن. أن الكتاكيت سعرها ارتفع من ٣ جنيهات إلي ٦ جنيهات بسبب إصابة الأمهات بفيروسات, مما أدي إلي ضعف إنتاج الكتاكيت ,وسوف يتسبب في ارتفاع أسعارها إلي٢٣ جنيها للكيلو.

في الغربية .. اكثر من ٥ الاف مزرعة دواجن ٩٩% منها تعمل بدون ترخيص وتضم قرية برما بطنطا التى تضم أكثر من ٣ الاف مزرعة وتعد اكبر قرية علي مستوي الجمهورية في انتاج وصناعة الدواجن ومنها خرج المثل " هي حسبة برما" فقد تحولت هذه الصناعة من صناعة رائجة ومنتعشة في الماضي الي صناعة خاسرة ومليئة بالمخاطر وتحوطها المشاكل حاليا واصبح اصحابها مهددين بالحبس لتوقفهم عن سداد مديونياتهم للبنوك من الخسائر الفادحة التي يتكبدونها حاليا . اجمع اصحاب المزارع ان صناعة الدواجن تعمل بلا ادني رقابة وان اجهزة الدولة رفعت عنها يديها تماما .. فالادوية واللقاحات مضروبة والعلف اختفي من الاسواق وبات يتم بيعه بالسوق السوداء باضعاف سعرة والكتاكيت الصغيرة معرضة للنفوق لعدم وجود التدفئة اللازمة لها بسبب الازمة الطاحنه في اسطوانات الغاز

والسولار حتي ان الدولة تمنع علي اصحاب المزارع استخدام اسطوانات البوتجاز في التدفئة وتصادرها وتحرر لاحابها محاضر . ان الارتفاع الجنوني لاسعار العلف يضرب صناعه الدواجن في مقتل بل ان العلف اختفي تماما من الاسواق وبلغ سعر الطن في السوق السوداء ٤٥٠٠ جنيه بعد ان كان لا يتجاوز سعره ٢٨٠٠ جنيه ومما زاد الطين بلة اضراب سيارات النقل عن العمل فتوقفت عمليات نقل الاعلاف من الموانئ الي داخل البلاد مما زاد الازمة اشتعالا . وجود مافيا لتجارة الاعلاف في مصر تحتكر عمليات الاستيراد والذي يتم من امريكا وهولندا والارجنتين واوكرانيا وانهم يحتكرون السوق ويحددون السعر الذي يحقق مصالحهم فقط ويرفع ارصدتهم بالبنوك دون النظر لمصلحة الموطن البسيط في ارتفاع اسعار الدواجن . ان الادوية البيطرية الخاصة بالدواجن يتم تصنيعها بمصانع بئر السلم غير المرخصة ولا تخضع لاي رقابة وان هذه الادوية غير فعاله واكثرها مغشوشة بل انه يتم تقليد الادوية المستوردة من الخارج وضربها بتلك المصانع ووضع استيكارات عليها بانها مستوردة ثم يفاجا اصحاب المزارع بعد استخدامها بانها ادوية مضروبة ومقلدة لعدم فاعليتها وانها لم تعط أي نتائج ايجابية . ان صناعة الدواجن كانت قبل الثورة تسير علي ما يرام ولم تحدث ازمات الادوية والاعلاف وكانت الرقابة علي هذه الصناعه شديدة اما بعد الثورة انتكست هذه الصناعه انتكاسه كبري . ان اصحاب المزارع في ورطة وانهم معرضون للحبس في أي وقت لتوقفهم عن سداد مديونياتهم للبنوك بسبب الخسائر الفادحة التي يتكبدونها حاليا وانه كان يتم اعفاء المزارع من الضرائب علي انها مشروعات انتاجية ولكن حاليا مصلحة الضرائب تطالبهم بالضرائب كما ان الوحدة المحلية اصبحت تشترط عليهم ضرورة ترخيص المزارع والاشتراك في التامينات لصاحب المزرعه والعمال والاشتراك في الاتحاد العام لمنتجي الدواجن والذي يحتاج ٥٠٠ جنيه سنويا كرسم اشتراك وسداد ٢٠٠٠ جنيه كرسوم سنوية لوزارة الزراعه كل ذلك دون أي التزام من الدولة لحل مشاكل صناعة الدواجن لا في توفير اسطوانات البوتاجاز للتدفئة ولا في توفير الاعلاف باسعار مناسبة ، ولا في الادوية واللقاحات السليمة والفعاله او أي اشراف بيطري من الطب البيطري الذي يشجع علي الاستمرار والانتاج مما جعل الكثير من اصحاب المزارع يتهربون من ترخيص

مزارعهم لاقتناعهم ان الدولة هي التي تستفيد فقط وتذهب هذه الاموال مكافات وحوافز لكبار المسئولين بالدولة دون ادني استفادة لاصحاب المزارع . ان مشكلة تسويق الدواجن بات من اهم المشاكل التي تواجة هذه الصناعه وان تحديد السعر يتم بمزاج كبار المنتجين الذين لهم صلة كبيرة ببورصة الدواجن بالقليوبية حتي اصبحت كل سيارة تسدد ٥٠ جنيها وتصريح انفلونزا الطيور ، واصبح لا يهمهم أي مشكلة اخري في عملية صناعه الدواجن . كان يتم تنفيذ برنامج قبل الثورة لتوعيه اصحاب المزارع بالطرق الحديثة للتربية والتغذية بالاشتراك مع منظمة الفاو العالمية وتخصيص طبيب بيطري لكل ١٠ مزارع لمتابعه مواعيد تسكين الدفعات ومتابعه الحالة الصحية لها وعند نهاية كل دورة يتم اخذ عينات من الدواجن للتحليل ضد مرض انفلونزا الطيور وحين ورود العينه سلبية يصرح لصاحب المزرعه بالتسويق وتتولي اكمنه الشرطة ضبط السيارات المخالفه التي لا تمتلك تصاريح نقل دواجن وشهادات سلبية بالتحليل اما بعد الثورة فلا يحدث هذا فصاحب المزرعه يمتنع عن اخذ العينات لتحليلها ولا يتعاون مع اللجان البيطرية بل يتم الاعتداء علي الاطباء لمنعهم من دخول المزارع حتي ان اللجان الخماسية المشكلة من الطب البيطري والصحة والزراعه والبيئة والشرطة لمراقبه مزارع الدواجن خاصة في الامراض الوبائية اصبحت بلا جدوي لتقاعس الشرطة عن العمل بسبب الانفلات الامني . ان صناعه الدواجن في تدهور مستمر فرقابة الدولة علي مصادر الادوية واللقاحات معدومه وان كثيرا من الادوية يم تهريبها من الخارج ومصانع العلف تنتج انواعا رديئة وان الاعلاف والاذرة التي يتم استيرادها من الخارج مصابه بالسموم الفطرية بالاضافة الي سوء تخزين المواد الغذائية التي تدخل في صناعه الاعلاف. ان النهوض بصناعه الدواجن لن يتم الا بالاشراف الكامل للطب البيطري علي هذه الصناعه وترخيص جميع مزارع الدواجن لالزامها بالشروط الصحية للبنباء والامان الحيوي والتفتيش الدقيق علي مصانع الاعلاف من حيث التخزين ونوعيه الخامات مع العمل علي توفير الفطريات وان كون التعامل مع الادوية واللقاحات من خلال الطب البيطري فقط . حتي صناعه الدواجن الحكومية تصدم باللوائح والقوانين التي تقف عقبة في سبيل النهوض بهذه الصناعة.

– يبدو أن فيروس انفلونزا الطيور سوف يكون أكثر شراسة، وأشد خطورة علي الدواجن والبشر معا خلال مواسم الشتاء القادمة, فبعد خمول دام عدة أشهر خلال موسم الصيف استيقظ الفيروس من جديد ليقتل ٥ أشخاص من بين ١٠ اشخاص كانوا قد أصيبوا بالفيروس، بينما لم يعلن أحد من أصحاب مزارع الدواجن عن وجود إصابات بالفيروس لديهم, ربما خشية تحرك الجهات المسئولة, واتخاذ قرار بإعدام الدواجن المصابة, علي الرغم من أن الصمت علي إصابات الانفلونزا إن وجدت– يؤدي إلي نتائج كارثية ربما يفتك بجميع الدواجن في المزرعة, وربما تنتقل إلي مزارع أخري فيصيبها بالفيروس, وربما تنتقل ايضا إلي عمال المزرعة أو آخرين فتؤدي إلي وفاتهم!!

يشكل فيروس انفلونزا الطيور الموجود في مصر بنوعية N_9N_1 خطورة كبيرة مع تغير الفصول علي الدواجن في المزارع, وعلي البشر أيضا, حيث يتسم الفيروس بالنشاط الحاد مما يؤدي إلي نسبة نفوق مرتفعة بين الداوجن, كما يمكن أن يؤدي إلي الوفاة بين البشر, حيث أعلن أخيرا عن وفاة٥ حالات من بين١٠ حالات بشرية أصيبت بالفيروس.ومن أعراض إصابة الداوجن به, ظهور لون أزرق علي الوجه والجسم, وإفرازات من الأنف, وإسهال, واحتقان في الأوعية الدموية, ويؤدي الفيروس إلي إصابة البشر بأعراض مشابهة, منها التهاب في العين, وإفرازات من الأنف, والتهاب رئوي, وصعوبة في التنفس.

ولمواجهة الفيروس, تقوم مصر باستيراد لقاحات عديدة من الخارج, خاصة من الصين, حيث يستوطن المرض في منطقة جنوب شرق آسيا, باستثناء لقاح وحيد يتم تصنيعه في مصر, ومع ذلك فإنه لابد من الحرص الشديد خلال فترات تغير الفصول, ومحاصرة الفيروس لمخاطره الشديدة حتي لا ينتشر بين المزارع, والبشر.وتقدر الثروة الداجنة في مصربنحو٦ ملايين أمهات, و٥٠٠ مليون دجاجة تسمين، في نحو٢٢ ألفا و٥٠٠ مزرعة كبيرة وصغيرة, يبلغ حجم استثماراتها نحو٢٠ مليار جنيه، ويعمل بها نحو٥.١ مليون عامل, فضلا عن المزارع ذات العنبر الواحد وتضم (٢٠٠٠ دجاجة), أو العنابر ذات الـ٥ آلاف دجاجة, والفيروس موجود في مصر منذ عام٢٠٠٦, حيث تم التصدي له بالتطعيم، ومن ثمة فإنه عند مواجهة الفيروس بالتطعيم لابد أن نتوقع أننا لن نستطيع التخلص من الفيروس

بسهولة، وأنه سيظل موجودا لمدة تتراوح ما بين٥ و١٠ سنوات, مشيرا إلي أن الوقاية خير من العلاج، الامر الذي يستلزم اتباع إجراءات الحيطة والحذر, والابلاغ عن الحالات المصابة, واتباع إجراءات الأمان الحيوي التي تلتزم بها المزارع الكبري فقط, بينما لا تلتزم المزارع الصغيرة بأي إجراءات وقائية, الأمر الذي أدي إلي توطين الفيروس في مصر.

والأمان الحيوي الذي لا يعرفه الكثيرون– هو الالتزام بمعايير النظافة داخل المزارع, وأن يتم تعقيم العمال في المزارع عند دخول العنابر, وعند الخروج منها, ومنع وصول الحيوانات كالقطط والكلاب والفئران, وكذلك الطيور كالعصافير إلي المزارع, لانها تمثل عاملا كبيرا في انتقال فيروس انفلونزا الطيور بين المزارع، وأن يتم تصميم العنابر بشكل علمي يسمح بالتهوية, واستنشاق الهواء النقي، وألا تقل المسافة بين المزارع والمنطقة السكنية عن ٥٠٠ متر.

والمشكلة تكمن في انتشار مزارع الدواجن داخل المناطق العشوائية, والتصاقها ببعضها البعض, وعدم اتباعها إجراءات الأمان الحيوي، وعدم تصميم العنابر بشكل علمي, فضلا عن عدم اتباع إجراءات الحيطة والحذر والوقاية اللازمة, حيث يقوم أصحاب المزارع أو العاملون بها بغلق النوافذ في الشتاء لحماية الدجاج من البرد, نظرا لعدم وجود وسائل مناسبة للتدفئة في ظل أزمات البوتاجاز والسولار التي تشهدها البلاد حاليا, مما يسمح بانتشار الفيروس بسهولة بين هذه المزارع, ومن ثم نفوق كميات كبيرة من الدجاج, فضلا عن امكانية انتقال الفيروس بين البشر, مما يهددهم بالوفاة في حالة عدم محاصرة الفيروس, وتشخيصه وعلاج الشخص المصاب بالسرعة المطلوبة.

والثابت علميا أن الفيروس يتحور خلال فترة زمنية تتراوح ما بين٦ أشهر و١٢ شهرا, ولذلك قد لا تنفع اللقاحات القديمة في علاجه, ولذلك يجب عزل الفيروس كل٣ أشهر, لإنتاج لقاحات جديدة في حالة تحوره, لكن المشكلة في مصر أنه يتم عزل الفيروس كل عامين, كما أن الموافقات الحكومية لاستيراد اللقاحات تستغرق٦ أشهر فضلا عن٣ أشهر أخري لفحص اللقاح في معامل وزارة الزارعة, وخلال تلك الفترة يكون الفيروس قد انتشر بين المزارع.. باختصار نحن أمام مشكلة لا نجد مسئولا واحدا يتخذ فيها قرارا حاسما للحفاظ

علي الثروة الداجنة. والقضية الأخري التي لا تقل أهمية, هي عدم إبلاغ المزارع الصغيرة, أو المزارع التابعة للشركات الكبري في مجال انتاج الداوجن عن حالات الاصابة بانفلونزا الطيور في مزارعها, حتي لا تتأثر سمعتها في السوق, كما أن بعض اصحاب المزارع الصغيرة يخشون الابلاغ أيضا عن حالات الاصابة بالفيروس خشية إعدام قطعان الدجاج بالكامل, مع أن هناك لجنة لصرف تعويضات لأصحاب المزارع في حالة الابلاغ المبكر عن الاصابة، حيث يجري حصر حجم الضرر، وتعويض المتضررين بنسبة٧٠% في دواجن التسمين، و٦٠% في الأمهات، و٥٠% لجدود الداوجن, والمشكلة أن اللجنة التي تقرر التعويض- بعد معاينة حجم الضرر- لا تتحرك لصرف التعويض بالسرعة المطلوبة, مما يؤدي إلي عزوف الكثيرين من اصحاب المزارع المصابة عن الابلاغ عن وجود إصابات بالفيروس بين الدواجن, مما يؤدي إلي انتشاره وصعوبة السيطرة عليه، ومن ثم نفوق جميع الكميات, وانتسار الفيروس بين المزارع المحيطة, والبشر أيضا.والعجب من عدم تفعيل القرار الوزاري الخاص بعدم تداول الدواجن الحية، وعدم بيعها حية في محال الدواجن, فالدواجن تتحرك من محافظة إلي محافظة, ومن محل إلي محل, ويختلط بها البشر، مما يؤدي في النهاية إلي سلسلة لا تنتهي من انتقال المرض وانتشاره, ومن أجل حماية الثروة الداجنة, تقرر منع تربية الدواجن, والطيور المنزلية في المدن, وتقرر منع تجارة الطيور الحية بالمحال بموجب القانون رقم ٧٩٠ لسنة ٢٠٠٩, ومنذ بداية يوليو٢٠٠٩ تقرر منع هذه التجارة في ٦ مدن رئيسية هي القاهرة والجيزة, والإسكندرية, وحلوان, والمعادي, و٦ أكتوبر والشيخ زايد, وكان مقررا اعتبارا من يوليو٢٠١٠ ولمدة عام, أن يتم منع تجارة الطيور الحية في مختلف مدن وعواصم مصر بالكامل، لكن ذلك لم يحدث للظروف التي أعقبت الثورة في يناير الماضي, ومن ثم لم يلتزم أحد من اصحاب محال بيع الدواجن بالقرار, مما يزيد من فرص انتشار فيروس انفلونزا الطيور, خاصة مع حلول موسم الشتاء.

ومن مخاطر انفلونزا الطيور علي البشر- أن أعراضها تشبه أعراض الانفلونزا الموسمية, مثل الارتفاع الشديد في درجة الحرارة, وسعال شديد, وضيق في التنفس, وعند الاصابة بالفيروس تحدث مضاعفات شديدة كالالتهاب الرئوي, والفشل التنفسي, ولذلك تستلزم

الاصابة بفيروس انفلونزا الطيور التشخيص المبكر, والعلاج السريع للتغلب علي مضاعفات المرض, التي إذا تم إهمال علاجها بالسرعة المطلوبة, والدقة في التشخيص, تؤدي إلي تدهور حالة الشخص المصاب فيتعرض للإصابة بالفشل الرئوي والتنفسي, مما يستلزم وضعه في غرفة الرعاية المركزة للسيطرة علي الأعراض المصاحبة للاصابة الفيروس, ولذلك فإنني أنصح بضرورة اتخاذ إجراءات احترازية لمنع الاصابة من الأساس, وسرعة زيارة الطبيب في حالة الاصابة بأعراض الانفلونزا الموسمية، حتي لا يؤدي التأخر في التشخيص إلي المضاعفات الخطيرة المذكورة والتي قد تؤدي إلي الوفاة.

يجب أخذ الاحتياطات اللازمة للحماية من خطورة هذا المرض الذى لم يختف من مصر نتيجة عدم تنفيذ التوصيات اللازمة للقضاء عليه نهائيا، وحتى يتم تنفيذها لابد من التذكير ببعض الإرشادات والمعلومات المهمة لتجنب الإصابة به .تنتقل عدوى انفلونزا الطيور للإنسان مباشرة عن طريق استنشاق إفرازات الطيور المصابة أو بطريقة غير مباشرة، كالتعامل مع مخلفات وفضلات الطيور أو استنشاق الهواء الملوث بالفيروس، ولم يثبت انتقال المرض من إنسان إلى آخر حتى الآن غير أنه فى حالة ظهور فيروس جديد يحتوى على جينات بشرية كافية يمكن حدوث عدوى مباشرة من إنسان إلى آخر .وأكثر الأشخاص عرضة للإصابة بالمرض هم العاملون بمزارع الطيور والدواجن وفى أسواق الطيور والمخالطون والمتعاملون مع الطيور والفريق الصحى المتابع لحالات المرضى، والسلوك الأصح للحصول على الطيور لأكلها – بغض النظر عن انتشار فيروس إنفلونزا الطيور – ليس من محال بيع الطيور الحية المنتشرة داخل المدن والمحافظات، لأن الفضلات التى تخرج من هذه المحال بعد ذبح الطيور تؤدى إلى تلوث بيئى كبير، فهناك أكثر من ٢٠٠ مرض يمكن أن ينتقل من الدجاج إلى الإنسان عن طريق الهواء أو الملامسة فى تلك المحال .أهم المبادئ الصحية التى يتم الالتزام بها وهى عدم التواجد فى أماكن تربية الطيور وأسواق البيع لأن من السهل أن ينتقل الفيروس فى الشعر أو الملابس أو يدخل جسم الإنسان عن طريق الاستنشاق، لذا لا يفضل أخذ الأطفال فى هذه الأماكن وعدم لمس أقفاص الطيور، كما يجب التنبيه على الأطفال بعدم شراء الكتاكيت المنتشرة الآن عند

أسوار المدارس لأنها تمثل خطورة عليهم .وبالنسبة للتعامل مع الطيور أو البيض داخل البيت: لابد من تنظيف الدواجن جيدا قبل الاستخدام ونفس الشئ بالنسبة للبيض فيجب غسله وتجفيفه قبل حفظه فى الثلاجة، ويمكن دهنه بنقطة زيت لسد مسامه والحفاظ على صلاحيته مدة أطول فى الثلاجة، كما يجب غسل اليدين جيدا بعد ذلك وأيضا لوحة التقطيع والتى يمكن فركها بالملح بعد الغسيل لقتل الميكروبات، وكذلك تنظيف الأدوات المستخدمة فى إعداد الطيور قبل طهيها، ويفضل تخصيص لوحة تقطيع خاصة باللحوم النيئة وأخرى للخضر والفاكهة، أو تخصيص وجه منها لكل استخدام مع وضع علامة تميز كل وجه عن الآخر، مع مراعاة أن يتم التقطيع بعيدا عن الأطعمة الجاهزة للأكل، وفى حالة حفظها فى الثلاجة يتم تغليفها جيدا بعيدا عن الخضر والفاكهة .ضرورة طهى الدواجن جيدا والتأكد من نضجها نضجا تاما، فقد ثبت أن الفيروس إن وجد يمكن القضاء عليه إذا تم النضج جيدا عند درجة حرارة عالية لا تقل عن ٨٠ درجة مئوية فهى كفيلة لقتل أى ميكروب، أما بالنسبة للبيض فلا يستحب أكله نيئا أو غير كامل النضج، كما يجب تجنب الأطعمة التى يدخل البيض النئ فى مكوناتها مثل المايونيز، مع الابتعاد أيضا عن اللحوم الباردة مثل لانشون الفراخ فى فترات انتشار المرض .

وهناك إجراءات وقائية سلوكية تقلل من انتشار العدوى مثل غسل اليدين باستمرار، والتخلص من المناديل الورقية أولا بأول، والتقليل من القبلات والاكتفاء بإلقاء التحية، وتهوية الأماكن المكدسة مثل الأتوبيسات والفصول لتجديد الهواء وتجنب الانتقال المفاجئ من الجو البارد للدافئ والعكس، كما يفيد تطعيم الإنفلونزا الموسمى إلى حد ما فى التقليل من الأعراض كنوع من الوقاية المناعية فى حالة الإصابة .

ويجب تحسين الجهاز المناعى وذلك بالإكثار من الأطعمة الغنية بالفيتامينات مثل فيتامين (أ) الموجود بالجزر والخضروات الورقية، وفيتامين (ج) الموجود فى الموالح، وفيتامين (هـ) الموجود فى الزيوت النباتية، وكلها تقلل من انتشار العدوى ومن حدة المضاعفات فى حالة الإصابة.

حذرت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (فاو) من أن العالم في خطر من إمكانية تكرار فاشيات أنفلونزا الطيور، التي ترتبت عليها كوارث عديدة عام ٢٠٠٦، ما لم تدعم عمليات المراقبة والسيطرة على الأمراض الحيوانية الخطيرة. وقد أكد كبير مسئولي الصحة الحيوانية لدى المنظمة (فاو) الخبير "جوان لوبروث"، أن الكساد الاقتصادي الدولي المستمر استتبع توافر موارد أقل للوقاية من أنفلونزا الطيور والتهديدات الأخرى ذات الأصل الحيواني. هناك دائمًا حاجة إلى الاحتراس الصارم؛ نظرًا إلى أن جيوب كبيرة من الفيروس المسبب لمرض أنفلونزا الطيور الشديد العدوى مازالت متواجدة لدى بعض البلدان في آسيا والشرق الأوسط.. وحيثما بات المرض متوطنًا الآن وبدون سيطرة كافية يمكن أن يعاود انتشاره بسهولة عالميًا على نحو ما شوهد إبان ذروته عام ٢٠٠٦ حين شمل ٦٣ دولة تضررت من جرائه. وخلال الفترة من ٢٠٠٣ إلى ٢٠١١ قتلت جائحات المرض أو أجبرت على ذبح أكثر من ٤٠٠ مليون من الدواجن والبط المحلي وسببت خسائر اقتصادية تقدر بنحو ٢٠ مليار دولار أمريكي ما أكثر من ٥٠٠ شخص وقتل أكثر من ٣٠٠ آخرين، طبقًا لمنظمة الصحة العالمية.وتخلو الدواجن المحلية من الفيروس الآن في أغلب البلدان الثلاثة والستين التي أصيبت بفاشيات المرض في عام ٢٠٠٦، بما فيها تركيا وهونغ كونغ وتايلاند ونيجيريا. إن ثمة تهديدًا آخراً متزايداً هو وباء المجترات الصغيرة كمرض شديد العدوى يستطيع تدمير قطعان الأغنام من خراف وماعز.. يتوسع حاليًا في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى – ويحدث دمارًا في جمهورية الكونغو الديمقراطية بالذات، وبدأت تظهر حالات منه في جنوب إفريقيا مؤخرًا، الأمر الذي يمكن أن يخلف أضرارًا واسعة النطاق.ولفت خبير الفاو إلى أن ثمة لقاحا بالغ الفعالية ضد مرض وباء المجترات الصغيرة، إلا أن قلة قليلة فقط تلجأ إليه، إلى جانب التمويل المحدود المتاح يكمن غياب الإرادة السياسية والتخطيط ورداءة التنسيق كأسباب أخرى تسمح بانتشار العديد من الأمراض الحيوانية. وشددت منظمة الفاو على ضرورة النهوض بممارسات النظافة الصحية باعتبارها من وسائل المنع والوقاية، وكذلك السيطرة على مناطق الحدود، وتأمين الصحة العامة في المزارع والأسواق وغيرها.

– هناك إرتفاع اسعار الاعلاف بنسبة ١٠٠% فقد ارتفع سعر طن الذرة الصفراء من ١٤٥٠ الي ٤٢٠٠ جنيه طن فول الصويا من ٣٢٠٠ الي ٦٩٥٠جنيه وفي نفس الوقت سعر كرتونه البيض يتأرجح ما بين ١٣ و ١٧ جنيها فقط وكيلو دواجن التسمين من ١٥ الي ٣٠ جنيها بالمزارع مما يسبب خسائر فادحة للمربين الذين ترك ٥٠% منهم المهنة وغيروا نشاط مزارعهم الي مولات تجارية او قاعات للأفراح وكافيتريهات وطالب من الحكومة بأن تستورد الاعلاف وبيعها للمزارع بهامش ربح مناسب حماية لهم من بعض المستوردين. ان اصحاب المزارع يعانون من عدم دخول الكهرباء والمياه الغاز لمزارعهم نتيجة للروتين الحكومي مما يضطرهم لاستخدام اسطوانات البوتاجاز واستخدام موتورات ديزل لتوليد الكهرباء مما يزيد من تكلفة الانتاج ان استيراد الدواجن المجمدة هي سلاح الدمار الشامل علي صناعة الدواجن المحلية بالاضافة الي خطورتها علي المواطن لان مصادرها غير موثوقة وطريقة ذبحها لا يعلم عنها احد وطالب بوضع حد لهذا الاستيراد الذي لا يفيد الا مجموعة من الاثرياء علي حساب البسطاء من الشعب. ارتفاع اسعار مستلزمات الانتاج تتعرض المزارع سنويا للأمراض الوبائية واحدثها مرض انفلونزا الطيور عثرة H_5N_9 والذي لا يوجد له تحصين حتي الان في مصر وخطورته انه مثل مرض الايدز في الإنسان لا تظهر اعراضه علي الدجاج وانما يسبب انخفاض نسبة الانتاج من ٩٠ الي ٦٠% وهذا الانخفاض يسبب خسائر تصل الي ٨٨٠ الف جنيه في الدورة للعنبر الواحد سعة ٢٢ الف دجاجة. ان انتشار التكاتك وتحقيقها مكاسب خيالية ادي الي هروب العمالة من المزارع الي العمل علي التكاتك فضلا عن عدم وجود خريجين جدد من كليات الزراعة التي هجرها الطلاب لصعوبة المناهج بها وعدم وجود فرص عمل كافية لخريجيها من الأقسام المختلفة. بدأت مديرية الزراعة تنفيذ تعليمات اشتراطات الامان الحيوي علي مزارع الدواجن بالمحافظة من خلال تكليف المتابعة الميدانية للمزارع والتأكد من تطبيق اشتراطات الامان الحيوي بهدف الوصول لمرحلة التحكم في جميع الأمراض الوبائية التي تهدد القطاع مع أهمية توعية المواطنين بالإبلاغ عن أي حالات اشتباه بالمرض والتعامل

مع جميع الأمراض التي يتم رصدها واتخاذ اللازم فورا للنهوض بقطاع الدواجن ومواجهة ارتفاع اسعار اللحوم الحمراء ونقص نصيب الفرد من البروتين.

– مع اقتراب فصل الشتاء وازدياد مشكلة نقص الوقود كثير من مزارع الدواجن مهددة بالإغلاق بل إن بعضها أغلق أبوابه وخرج من المنظومة والنتيجة تناقص الإنتاج. وينتج عن ذلك ارتفاع سعر الكيلو جرام من الطيور البيضاء الذي قد يصل إلي٢٠ جنيها وفق حجم الإنتاج، وعشوائية هذه الصناعة دفعت أصحاب مزارع الأمهات لإعدام ملايين الكتاكيت عمر يوم بسبب وصول سعر الواحد لخمسين قرشا وهو أقل بكثير من تكلفته الفعلية أكثر من جنيهين ولا يستطيع أصحاب المزارع تربية هذه الكتاكيت التي تحتاج لمكان ولأعلاف لا يستطيعون تحمل هذه التكلفة, وهذا دليل علي عشوائية هذه الصناعة والتي وصل الأمر لبيع الأمهات مما تسبب في انخفاض الإنتاج وارتفاع أسعار الطيور البيضاء وسعر الكتكوت إلي ستة جنيهات للواحد.

المشكلة الثانية الوقود وهي أهم من الأعلاف، وقد أكد وزير الزراعة بأن وزارة البترول توفر في فصل الشتاء أسطوانات مختلفة في لونها عن الأسطوانات المنزلية نصف مدعمة للمزارع ونتمني أن يحدث هذا ولا يتكرر سيناريو الماضي عندما واجهت المزارع مشكلة نقص الوقود والتي تكون مناخا خصبا للفيروسات التي تنشط في ظل الرطوبة وتسبب الأوبئة للطيور ومنذ منتصف نوفمبر وحتي يناير كثير من المزارع أغلقت أبوابها وانخفض الإنتاج من مليوني دجاجة يوميا إلي١.٢ مليون دجاجة.وإذا لم تتحرك الحكومة من الآن لايجاد حل وتوفير وقود للمزارع سوف يحدث فى الشتاء ما حدث والنتيجة سيقل الإنتاج وترتفع أسعار اللحوم البيضاء حتي تصل إلي٢٠ جنيها للكيلو. ما هو المطلوب للنهوض بتطوير صناعة الثروة الداجنة؟ التطوير يمكن أن يتم من خلال خطة طويلة الأجل وأخري قصيرة الأجل, القصيرة لا تحتاج لوقت وفيها يتم ترخيص كل المزارع وهيكلة البورصة الخاصة بالدواجن وانشاء صندوق خاص بهذه الصناعة والخطة الطويلة خاصة بهيكلة هذه الصناعة خلال خمس سنوات. وحسب تصريح رئيس الخدمات البيطرية ٧٠% المزارع الموجودة غير مرخصة وهذه المزارع تشبه مصانع بير السلم في عملها بشكلها غير رسمي والحل في

التراخيص المؤقتة.حتي هذه اللحظة صناعة الدواجن تدار بعشوائية منذ دخول انفلونزا الطيور عام ٢٠٠٦ كان من المفروض أن يتم بعدها تطوير هذه الصناعة وتحديثها وتطبيق عوامل الأمن الحيوي وادخال كل المزارع في المنظومة الرسمية المرخصة من خلال اشتراطات محددة واعطاء تراخيص مؤقتة لحين الاستفادة من الظهير الصحراوي واعطاء أراض بالمرافق لاقامة مزارع عليها وسوف يسهم ذلك في مضاعفة الإنتاج.

بورصة الدواجن حتي الآن ليس لها دور والمطلوب إعادة هيكلتها وتوفير كوادر وخبرات علي مستوي جيد هدفهم خدمة هذه الصناعة وأن كل المخرجات تخرج من البورصة ويؤخذ عليها رسوم تدخل في صندوق خاص هدفه تطوير الصناعة وهذه الرسوم سوف توفر ملياري جنيه والتراخيص نصف مليار نستطيع بها تطوير وتحديث الصناعة. والمقصود بهيكلة الصناعة خروجها من الوادي الضيق للظهير الصحراوي وتقديم تيسيرات للمنتجين عبارة عن أراض في الظهير مزودة بالمرافق والخدمات والطاقة.وتفعيل القرار رقم٧٠ لسنة ٢٠٠٩ الخاص بتوفيق أوضاع محال بيع الطيور الحية وتحويلها لبيع طيور مبردة من أجل نظافة البيئة ومنح هذه المحال مهلة لعامين لتوفيق الأوضاع.

الكتاكيت تحتاج في الشتاء لدرجة حرارة تدفئة وهي أهم من الأكل بالنسبة لها وإذا لم يتوافر الوقود والتدفئة سوف تنتشر الأوبئة في المزرعة وبسبب عدم وجود الوقود تم إغلاق مشروع مكون من١٣ عنبرا في العبور من الآن هناك مزارع أغلقت أبوابها لأن عمال المزارع يتركون عملهم ويذهبون للوقوف في طابور أسطوانات البوتاجاز. لابد أن يتحرك المسئولون لحل مشكلة الوقود سواء بتوصيل الغاز الطبيعي أو توفير أسطوانات بوتاجاز بسعر مناسب في حدود٢٠ جنيها للمزرعة.

أن مصر قائمة علي استيراد خامات الأعلاف من الخارج ومتمثلة في الذرة الصفراء والفول الصويا وتشكل٩٠% من الأعلاف والباقي١٠% عبارة عن مركزات اما يتم استيرادها أو تصنيعها محليا. والحل يأتي زراعيا بزراعة الصويا والذرة وعدم الاعتماد علي الاستيراد والبديل الاستفادة من المخلفات الزراعية ومعالجتها باستخدام الخبرات العلمية الموجودة في المراكز البحثية المختصة فقط تتجه الحكومة نحو هذا الاتجاه.

– كثيرا ما نردد عبارة "حسبة برما" دون أن نعرف ماهيتها. لكن المؤكد أن "برما" هى إحدى قرى محافظة الغربية التابعة لمركز طنطا، والتى اشتهرت، خلال عقود طويلة، بتربية الدواجن، حتى أصبحت "عاصمة الثروة الداجنة"، و"معقل معامل التفريخ"، و"قلعة البروتين الأبيض" فى بر مصر المحروسة، حيث كانت تنتج ٣٥ %من الثروة الداجنة، مما جعلها – حتى وقت قريب – قرية نموذجية لا يعرف أهلها "البطالة" التى تعانى منها البلاد.

ومع غياب الرقابة، واستحواذ بضعة رجال اعمال على سوق الأعلاف والتحصينات المستوردة الفاسدة، بالإضافة إلى انعدام الضمير. أصبحت "برما" مهددة بفقد عرشها فى إنتاج الثروة الداجنة، خاصة بعد أن عم الخراب بعض مزارعها، واحتل "البط البغال" المستوردة من فرنسا، البعض الآخر، كما توقف تدفق سيارات النقل من شتى محافظات مصر على قرية "برما"، حيث كانت هذه السيارات تحمل، للفقراء والأغنياء على السواء، "البروتين الأبيض" رخيص الثمن، عوضا عن "البروتين الأحمر"، الذى تعدى سعر الكيلو جرام منه الـ٦٠ جنيها، كما زاد طابور "البطالة" عددا، بعد أن جلس معظم شباب "برما" على المقاهى، منتظرا "الفرج"، علما بأن منازل القرية، لم تخل من مزرعه دواجن الفلاح والموظف، الطبيب والمهندس، الطالب والمدرس، ربة المنزل وأطفالها الصغار، والغريب بل العجيب أن هذه "البرما" لم تشهد حالة إصابة واحدة بسبب مرض "إنفلونزا الطيور إن مهنة تربية الدواجن بقريتنا "برما" تلفظ أنفاسها! بسبب ما تعانيه من مشكلات كثيرة، فى غياب تام للرقابة من قبل الدولة، مما أتاح الفرصة لعدد قليل من تجار ومستوردى الأعلاف لتحقيق أرباح خيالية على حساب المربين، بالإضافة إلى مشكلة الأدوية والتحصينات، وكذلك مشكلة الغاز التى تعانى منها خاصة مع قدوم فصل الشتاء، حيث يزيد الطلب عليه، مما يرفع سعر أسطوانة البوتاجاز الصغيرة إلى ٣٠ جنيها، والكبيرة إلى ٦٠ جنيها، وعلى الرغم من ذلك لانجده إلا بصعوبة بالغة.

أن عددا من الصينيين جاءوا إلى القرية،لدراسة إمكانية تصنيع وتوريد علف صينى للمزارع، حيث قاموا بأخذ عينات من العلف المصرى لتصنيع مثيل له فى الصين، مؤكدين أنه سيكون بنصف ثمن العلف المصرى، إلا أن مايثير المخاوف هو أن هذا العلف الصينى

سيكون مجهول المصدر، ويطالب بضرورة عناية الدولة بمربى الدواجن، خاصة فى قرية «برما»، والاهتمام بضرورة إنشاء جهة رقابية تشرف على الأعلاف المستوردة، وتحدد أسعارها بما يتناسب مع ظروف المربين المصريين.

أن التحصينات الفاسدة تسببت فى خسائر فادحة بسبب عدم وجود رقابة عليها من هيئة الطب البيطري، أو أى جهة إرشادية نستطيع التعامل معها، حيث يتم تحصين القطيع اليوم فيصبح ميتا غدا و على أقل تقدير نفوق ٧٠.%إن البنك قام برفع جنحه مباشرة يتهم فيها المربين المضارين بتبديد الدواجن النافقة! حيث جعلهم يوقعون على ما يعرف بـ«سند الدين» وهو يشبه إيصال الأمانة، وجعل الدواجن والبط النافق أمانة عند المربين، حتى يحصلوا على التعويضات التى تعهدت بها الدولة. إلا أن المحكمة قضت ببراءة هؤلاء المضارين، فقام البنك برفع دعاوى قضائية أمام المحكمة الاقتصادية بالشق المدنى بموجب "سند الدين" هذا، وتم الحكم على هؤلاء المضارين وإلزامهم بدفع المبالغ التى حصلوا عليها، بالإضافة لفوائدها. وحول عملية نقل مزارع الدواجن إلى الصحراء فقد انقسمت الآراء بين مؤيد ومعارض، حيث أشار فريق إلى أنه لا يستفيد من هذه العملية سوى ١٠% فقط من المربين، مؤكدا أن العمال السريحة سيصيبهم ضرر فادح إذا تمت عملية النقل بالفعل، خاصة أن هذه العمالة تستوعب أكثر من ٥٠% من شباب القرية، ويقول هذا الفريق: سمعنا عن إعلان الدولة عن إقامة تجمعات استثمارية لصناعة الدواجن فى مصر على مساحة ٢٨٦ ألف فدان بمحافظات بنى سويف والمنيا والوادى الجديد والسويس. فهل يكون لأبناء قرية "برما "نصيب فى هذه الاستثمارات؟ يؤكد أهالى القرية أنهم لا يطلبون وظيفة من الحكومة، ولا يطلبون قروضا من البنوك. وإنما يطالبون بالرقابة الصارمة على أسعار الأعلاف والأدوية والتحصينات.

أصل العبارة تقال عبارة حسبة برما لمن يحار فى حساب مسألة ما، فنقول له «هى حسبة برما»، ويرجع أصل العبارة إلى قرية «برما»، عندما صدم أحد الأشخاص بدراجته احدى السيدات التى كانت تحمل قفصا مملوءا بالبيض، فوقع من على رأسها، وانكسر البيض كله . فأخذت السيدة تولول على خسارتها، وأراد الرجل أن يعوضها ويدفع لها ثمن البيض، فسألها

عن عدد البيض الذى كانت تحمله، فقالت: إذا قسمته على ٢ تتبقى بيضه واحدة، وإذا قسمته على ٣ تتبقى واحدة، وكذلك على ٤ وعلى ٥ وعلى ٦ تتبقى واحدة. أما إذا قسمته على ٧ فلا يتبقى شيء. فاندهش الرجل، وحدث له ذهول، واجتمع الناس حوله، فعرض عليهم الأمر، فأجاب كل منهم بإجابة، وانشغلوا بهذه المسألة بعض الوقت، فأطلقوا عليها «حسبة برما» خاصة بعد أن عرفوا أن عدد البيض كان ١٠٣ بيضة.

– علي ضوء التدهور الملحوظ لصناعة الدواجن في مصر والضربات المنظمة القاتله التي تعانيها الثروة الداجنه ثلاثه اسباب وراء الازمة اخطرها الحرب المنظمة التي تمارسها اسرائيل لضرب صناعه الدواجن في مصر ومحاربتها بيولوجيا بنشر الامراض وتهريب اللقاحات مجهولة المصدر ... ثم ياتي بعد ذلك دور عمليات الاستيراد العشوائية لمستوردين جدد قليلي الخبرة يبحثون ربما عن الربح السريع دون حساب المخاطرة ، واخيرا نظام التسعير المحبط لبورصة الدواجن بما يشوبة من اخطاء تؤدي الي خسائر فادحة لاصحاب هذه الصناعة. مجموعه من الإجراءات الإحترازية تعمل علي راب الصدع وسد الثغرات التي تنفذ منها مخططات الهدم واولها ضرورة احكام السيطرة البيولوجية علي الحدود، ان اسرائيل هي المستفيد الوحيد من القضاء علي الثروة الداجنه في مصر، وهي تتبني مسالك عديدة لنشر الامراض بين الكتاكيت الحية ، ومن المعلوم ان تزايد ظاهرة نفوق الدواجن في الفترة الاخيرة يرجع الي دخول فيروسات مجهولة عن طريق المنافذ غير المحكمة بيولوجيا بما يستدعي ضرورة تشديد الرقابة علي الحجر البيطري بالمنافذ والمطارات للسيطرة علي الفيروسات القادمة بطريقة منظمة عبر جهات تهدف الي القضاء علي صناعة الدواجن في مصر واحباط المستثمرين الجادين واصابتهم بخسائر تدفعهم للاقلاع عن الاستثمار في هذا المجال . ويرتبط هذا الامر بالنقطة الثانيه الخاصة بالاستيراد حيث تنتقل العدوي الي المزارع السليمة نتيجة استيراد دواجن مصابة مع ضعف رقابه الحجر البيطري بما يشجع بعض المستوردين الجدد قليلي الخبرة علي استيراد دواجن مصابة باسعار رخيصة مع جني ارباح سريعه دون حساب للمخاطر ومنها امراض الانفلونزا والالتهاب الشعبي و "النيوكاسيل" اضافه الي قيام البعض باستيراد دواجن مجمدة دون دراسة في الوقت الذي تمتلك فيه

صناعه متطورة تكفي لسد احياجاتنا والانطلاق للتصدير خاصه بعد توقيع بروتوكول مع الاتحاد الاوروبي تنفيذا لاتفاقيات " الجات" يقضي باحقية مصر في تصدير دواجن مذبوحة ومجمده لائقة صحيا الي دول الاتحاد، لكن ما يحدث مؤخرا ينسف فرص التصدير لذلك ينبغي للدولة ان تحدد من المعايير والضوابط ما يحكم عمليات الاستيراد العشوائية. وحول السبب الثالث الإشارة باصابع الاتهام الي بورصة الدواجن التي تعمل دون نظم ثابته ومحددة وتفتقر الي اليات حديثة للعرض والطلب حيث يتم التسعير بطريقة عشوائية منذ تاسيس البورصة بالقليوبية . وتحدد سعرا يقل بواقع جنيهين للكيلو عن سعر التكلفة الذي يصل الي ١١ جنيها فيما تهبط به البورصة الي ٥.٩ جنيه فقط علي الرغم من الارتفاعات المطردة في اسعار الاعلاف والتكاليف الاضافية نتيجة اللقاحات المطلوبة والضرورية لمقاومة الامراض المتفشية وعن افاق الحل ان الدولة يجب ان تتبني تطوير صناعه الدواجن ودعمها من خلال اطار حكومي يعينها علي استعادة مكانتها والمحافظة علي منافذ التصدير التي تمتلك فيها سمعه طيبه.. والمطالبة بانشاء شركة مساهمة تعمل علي تسويق المنتج المصري بطرق فنيه وضبط المنظومة باكملها عن طريق وزارة الزراعة، واستحداث طرق لجذب وتوعيه المربين وتطبيق نظام الامان الحيوي بوضع ضوابط للمزراع الجديدة والقائمة لان ٩٠ % منها ليست لها تراخيص ولا تتبع وسائل الامان، كذلك ينبغي ان تلقي التربية المنزلية نفس العناية التي يحصل عليها اصحاب المزارع. واستحداث مؤسسة تخضع من خلالها صاعه الدواجن لمنظومة مرتبه مقننه تستوعب المربين الصغار والشركات الكبيرة وتدفعها نحو هدف واحد للارتقاء بهذه الصناعه واتاحة ٤ الاف فرصة عمل جديدة وانتاج دجاجة صحية وتنظيم عملية التسويق وجذب الاستثمارات العربية التي لها نشاط ملحوظ في مصر . بالاضافه الي المساهمة في انشاء مجازر كبيرة وصحية تستوعب حجم الدواجن المنتجة في مصر ، ووضع نظام يضمن صرف تعويضات للمربين في وقت الازمات ان فكرة انشاء شركة قابضة ينتدب اليها اطباء بيطريون من الحكومة واطباء جدد يسهم في دعم صناعه الدواجن وكذلك افتتاح مقرات للشركة بالمحافظات وتفعيل دور البورصة بحساب سعر التكلفة اليومي اضافه لهامش الربح مع مراقبه ومكافحة الاوبئة بما يسهم في

نهضه الصناعه بالاضافه الي وضع ضوابط لانشاء المزارع وشراء جميع دواجن التسمين وتوزيعها علي المجازر وهو ما يمكن ان يحقق اكتفاء ذاتيا من الدواجن اضافه الي تصديرها وهذا كله سيتحقق من خلال منظومة ترعاها الدولة عبر هذه الشركة . نمتلك ٧٠٠ مليون كتكوت موزعه علي ٢٠٠ مليون للشركات و ٥٠٠ مليون للمزارع الصغيرة الامر الذي يبرز اهمية هذا المشروع علما بان فكرته بسيطة وتبدا بافتتاح مقر في كل محافظة وتسجيل جميع العنابر لمراقبة التحصينات وتفعيل صندوق التعويضات للمزارع المنكوبة وكذلك دعم شبكة النقل للمنتجات عن طريق الشركة المقترح اقامتها .

- التلوث البيئي :

بالرغم من صدور قرار لوزير الزراعة بالاشتراطات الواجب توافرها عند إنشاء مزارع الدواجن للحفاظ علي البيئة من التلوث وحماية المواطنين من الأمراض وبخاصة مرض إنفلونزا الطيور الذي توطن في مصر نجد ان جميع المزارع بمحافظة سوهاج والبالغ عددها٦٨٠ مزرعة تعمل بدون ترخيص لعدم توافر هذه الاشتراطات.هذه المزارع كما يقول بيان لقسم الانتاج الحيواني بمديرية الزراعة بسوهاج منتشرة في جميع مراكز المحافظة ما عدا مركز العسيران لايوجد به أي مزارع للدواجن, بينما يوجد أكبر عدد منها بمركز البلينا ١٦٨ مزرعة يليه مركز أخميم ١٥٠ مزرعة, ثم مركز سقلتة ١٠٠ مزرعة وأقل عدد بمركز طهطا ١٢ مزرعة هذه المزارع يصل عدد العنابر بها٨٦٨ عنبرا يعمل٦٦٦ عنبرا والباقي لايعمل وتصل طاقتها الانتاجية ١٢٥ مليونا و ٥٤٧ ألفا و٧٨٠ دجاجة تربية وتسمين ,بينما الانتاج الفعلي ٦ ملايين و٤٥٤ ألفا و٨٠٠ دجاجة.ان هناك شوطين لترخيص مزارع الدواجن الأول أن تقام خارج الزمام الزراعي وذلك بالأراضي الجديدة أو الصحراوية والثاني أن تبعد عن الكتلة السكنية ومزارع التسمين المماثلة كيلو مترا وعن مزارع الجدود٢ كم.

ان جميع المزارع بالمحافظة لم تحصل علي ترخيص بالتشغيل لعدم استيفاء الاشتراطات المطلوبة ودور مديرية الزراعة متابعة هذه المزارع سواء مرخصة أو غير مرخصة للتعرف علي الانتاج أما غلق هذه المزارع فمسئولية الوحدات المحلية وليس الزراعة.

يواجه القطاع البيطري بالوادي الجديد عملية تهريب الدواجن الحية من المحافظات الأخري إليه وتضع كل الاحتياطات لعدم إصابة مزارع الدواجن بأي إصابات أو أمراض , كما حدث خلال الأيام القليلة الماضية من ظهور عدد كبير من حالات بؤر إنفلونزا الطيور تنتج عنها نفوق حالات كثيرة.ان الوادي الجديد به ٢٤ مزرعة لانتاج الدواجن في مناطق الخارجة والداخلة وبلاط جميعها مرخص بخلاف التربية المنزلية, لكنها لاتكفي حاليا لحاجة اسواق المحافظة واصبح المعروض منها ضعيفا وهذه المزارع تعمل تحت اشراف الوحدات والإدارات البيطرية.ان المديرية تعمل حاليا علي التنسيق مع مزارع الدواجن الكبري بالمحافظات والتي تلتزم بالتعليمات والقرارات المنظمة لخروج الدواجن والكشف الصحي عليها لتوصية تجار الدواجن من المحافظة للتوريد للوادي الجديد, فيما أكد بان هناك لجانا حاليا موضوعة من البيطري علي مداخل المحافظة لمدة ٤٢ ساعة يوميا للتغلب علي التهريب, كما بلغت جملة التخصيصات التي تمت لمواجهة مرض إنفلونزا الطيور بالمحافظة حتي الآن ٢٩ ألف طائر واللقاح متوفر.

– أعرب ممثلو الاتحاد العام لمنتجى الدواجن، عن مخاوفهم من قرار إلغاء الجمارك على الدواجن المستوردة موضحين فى المذكرة التى تقدموا بها الى مجلس الوزراء، ان صناعة واستثمارات الدواجن سوف تصاب بخسائر فادحة جراء تطبيق هذا القرار، فى الوقت نفسه، الذى اعربوا فيه عن ارتياحهم بلقاء رئيس مجلس الوزراء، مؤكدين أنه أبدى تفهمه لموقف الاتحاد من قرار اعفاء الدواجن المجمدة المستوردة من الضرائب الجمركية, وأنه سيدرس المذكرة التى قدموها إليه، خلال استقبالهم أمس الأول بمقر المجلس.

المذكرة تضمنت تفاصيل عن حجم استثمارات صناعة الدواجن والعمالة بها، واستراتيجية تطوير الصناعة لتوفير العملة الصعبة للبلاد بدلا من شراء المدخلات وزيادة الاستثمارات، مضيفة أن استثمارات الصناعة تبلغ ٦٥ مليار جنيه وتستوعب ٢,٥ مليون عامل، على الرغم من ارتفاع اسعار المدخلات من فول صويا وذرة صفراء، فإن أسعار الدواجن لم ترتفع مثل باقى السلع، والمربى يخسر جنيهين فى ثمن الكيلو أى ما يصل إلى ٥ جنيهات فى

الدجاجة، وأيضا ٥ جنيهات فى سعر كارتونة البيض، ولكنهم على أمل أن تتحسن الأحوال ويحققوا عائدا لكى يستمروا.

هذه الصناعة تنتج ١٣ مليار بيضة سنويا و١.٤ مليار دجاجة وهو ما يكفى ٩٧% من احتياجاتنا، وبانخفاض القوة الشرائية بعد تعويم سعر الجنيه مع وجود فائض للإنتاج المحلى، علينا توفير العملة الصعبة، أن فرض الجمارك هو ميزة نسبية تدخل خزينة الدولة، خاصة فى الظرف الراهنالمذكرة تضمنت ايضا المطالبة بحماية الصناعة الوطنية التى تمثل أمنا قوميا، حيث إنه بمجرد انهيار الصناعة فإن الدولة سوف تتحمل أعباء كثيرة منها ١.٥ مليار دولار لشراء حجم الانتاج الحالي، لا سيما أننا نستورد المدخلات كالذرة والصويا والأدوية واللقاحات بقيمة ٢.٥ مليار دولار سنويا, لافتة إلى أن الدولة سوف تحتاج ٢٥٠ مليار جنيه لايجاد فرص عمل بديلة للعمالة الموجودة بصناعة الدواجن، بخلاف الأسر التى يمثلونها والبالغ عددهم ١٠ ملايين شخص المذكرة تضمنت استراتيجية لتطوير صناعة الدواجن، التى تشتمل على عمل قاعدة بيانات ، وزراعة تعاقدية مع المربين من خلال وزارة الزراعة لشراء الذرة الصفراء المحلية، وبالتالى سيتضاعف العائد على الدولة، حيث سيحصل الفلاح على سعر مجز لبيع محصوله ومنتج للدواجن محلي، سيكون بالتأكيد أفضل من نظيره المستورد، مما ينعكس ايجابيا على رخص سعر المنتج وجودته.

– إنشاء مصنع لقاحات من المعزولات المصرية أى سلالات الأمراض المختلفة مثل الانفلوانزا أو الالتهاب الشعبى الوبائى وغيرها, لانتاج لقاحات للسلالات المحلية من الفيروسات لتكون أكثر قوة من المستوردة فى مواجهة تلك الفيروسات، وبالتالى يتم توفير عملة صعبة، وفرص العمل، وخفض حجم المدخلات المستوردة، وقد يتمكن المصنع من تصدير إنتاجه إلى الدول العربية لوجود نفس المعزولات به ٠تم الاتفاق مع هيئة مشروعات التعمير والتنمية الزراعية لعرض أراض جديدة بالمناطق التنموية الجديدة للاستثمار وستكون هناك نقلة نوعية فى مزارع الدواجن الجديدة ليتم بناؤها على أعلى مستوى بنظام الأمان الحيوى للتقليل من حجم الأمراض والنفوق، وتكون هناك أسعار منافسة أكثر، فضلا عن استعادة موقفنا التصديرى للسوق الأجنبية الذى كنا عليه قبل انتشار مرض انفلوانزا الطيور

٠أن صناعة الدواجن صناعة وطنية خالصة ليس بها شبهة احتكار, كما يدعى البعض ، مشددة على أنه لابد للدولة أن تقوم بحماية صناعتها الوطنية من الاغراق.

الاتحاد العام لمنتجى الدواجن :

التعريف بالاتحاد لعام لمنتجى الدواجن :

- انشئ الاتحاد بموجب القانون رقم ٩٦ لسنة ١٩٩٨.
- اعطى القانون للإتحاد الشخصية الاعتبارية.
- يكون اعضاؤه من المشتغلين بترية وانتاج الدواجن والصناعات المختلفة المرتبطة بها الطبيعيين والاعتبارين فى القطاع الخاص والتعاونى وقطاع الاعمال العام.

أهداف الاتحاد :

- يقوم الإتحاد على رعاية المصالح المشتركة لأعضائه، ويسعى الى حماية وزيادة الثروة الداجنة وتنمية الإستثمار فى الأنشطة المتصلة بها وتطوير اساليب انتاجها وصناعتها وفقاً للمواصفات القياسية العالمية.
- للإتحاد فى سبيل تحقيق اهدافة وأغراضة فى اطار الخطة العامة للتنمية للاقتصادية والاجتماعية للدولة وبالتعاون مع جهات الاختصاص القيام بما يلى :

- جمع كافة المعلومات والاحصاءات التى تتعلق بأوجة نشاطة وتبويبها وامداد اعضائة وجهات الاختصاص بها وفقاً للنظام الذى يضعة مجلس الادارة ٠

- المساعدة فى وضع خطة الاسترداد والتصدير فى كافة اوجة نشاط اعضائة واجراء ما يلزم لذلك من دراسات لظروف واحتياجات الاسواق الداخلية والخارجية ٠

- العمل على توفير الخدمات والمهام والاعلاف والادوية واللقاحات وغيرها مما يلزم تربية وانتاج الدواجن وصناعتها ، وذلك من الاسواق المحلية والاجنبية ووضع نظام توزيعها على الاعضاء ٠

- اقتراح شروط وقواعد الحصول من جهات الاختصاص على تراخيص مزاولة الانشطة المتعلقة بانتاج وصناعات الدواجن، الاعمال المكملة لها ، وكذلك المواصفات الفنية والصحية اللازمة.

- انشاء نظام تحكيم اتفاقي لفض المنازعات بين أعضاء الاتحاد او بينهم وبين الغير والمتعلقة بأوجة النشاط الداخلة فى اختصاص الاتحاد ٠

- التنسيق مع الجهات المختصة للإستفادة من القروض والمنح والمعونات المقدمة فى مجالات انتاج وصناعات الدواجن.

- انشاء ودعم المشروعات والاجهزة والمراكز العلمية فى مجال البحوث والتدريب لتطوير انتاج وصناعة الدواجن ووسائل الدعاية والاعلان فى الداخل والخارج.

- انشاء المشروعات التى يحتاجها انتاج وصناعات الدواجن او المساهمة فيها وتشجيع الاعضاء على تكوين شركات او جمعيات تعاونية لتيسير الحصول على مستلزمات الانتاج ورفع معدلات التسويق وسائر المسائل التى تتصل بأغراض الاتحاد ولا تدخل فى اختصاص جهات اخرى وتحديد اللائحة التنفيذية لكيفية ممارسة الاتحاد لهذه الاختصاصات والقواعد والاجراءات الواجبة فى هذا الشأن.

- تحدد اللائحة التنفيذية انواع وشورط العضوية واوجة نشاط الانتاج والسجلات قيدها وذلك كالآتى :

اوجة نشاط الانتاج هى:

الاصول والجدود– امهات التسمين– امهات البياض– معامل التفريخ– انتاج بيض المائدة– انتاج بدارى اللحم – المجازر والتصنيع – الاعلاف والمركزات واضافات الاعلاف – الادوية واللقاحات.

شروط الاشتراك فى عضوية الاتحاد :

- ان يكون العضو متمتعاً بجنسية جمهورية مصر العربية.
- ان يكون من ضمن المشتغلين بإنتاج وصناعات الدواجن والمتعاملين فى مستلزمات الانتاج.
- ان يكون مقيداً بالسجل التجارى او لدية بطاقة ضريبية.

رسم القيد :

- يستحق مرة واحدة عند قبول القيد فى عضوية الاتحاد او عن اعادة العضوية وتبلغ قيمته ٥٠٠ جنيه للتسمين ، ١٠٠ جنيه لأى نشاط آخر.
- الحد الاقصى لرسم القيد ٥٠٠٠ جنيه لكافة انواع الانشطة للشركات متعددة الاغراض.

الاشتراك السنوى :

يحدد الاشتراك السنوى للعضوية العاملة بمبلغ ٥٠٠ جنيه لكافة الانشطة ما عدا التسمين ٢٥٠ جنية سنوياً.

انجازات الاتحاد المصرى لمنتجى الدواجن :

من اهم الاعمال التى يؤديها الاتحاد لتنمية صناعة الدواجن، التنسيق بين حلقات الانتاج المختلفة (جدود – امهات تسمين – بدارى اللحم – امهات البياض – بيض المائدة) واتخاذ القرارات المناسبة التى يلتزم بها كافة الشركات الكبرى المنتجة ، بهدف احداث التوازن النسبى بين حجم وتكلفة الانتاج وبين اسعار البيع لكافة المنتجات على مدار العام وما يتطلبة ذلك من اعداد الدراسات الفنية والاحصائية ودراسات السوق لمواجهة مشكلة تذبذب الاسعار لكافة المنتجات على مدار العام.

التنسيق مع قطاع تنمية الثروة الحيوانية والداجنة بوزارة الزراعة عند نظر طلبات الاستيراد المقدمة اليها من كتاكيت الجدد والامهات والاعلاف ومنح الموافقات الاستيرادية بما يتفق مع خطة الدولة فى توفير الحجم المناسب، للاستهلاك المحلى من منتجات الدواجن وتغطية اهداف التصدير والحفاظ على اسعار البيع الملائمة بالنسبة للمواطن والمنتجين.

التعاون مع الاجهزة البيطرية بوزارة الزراعة فى اصدار القرار الوزارى رقم ١٨٣٥ فى شانه الاشتراكات اللازمة لاقامة المجازر الالية والنصف آلية واليدوية.

تعاون مجلس الادارة ايضاً مع الاجهزة البيطرية بوزارة الزراعة فى مواجهة شائعة انتشار مرض انفلونزا الطيور قبل ظهور المرض فى مصر وبعد ظهورة من خلال متابعة الاتحاد

بدعم المعمل القومى للرقابة البيطرية على الدواجن مالياً. ومساهمته فى متابعة المعمل بدورة فى تطبيق معايير الامن والامان الحيوى والحدود الشاملة فى جميع حلقات صناعة الدواجن.
قيام مجلس الادارة خلال الازمة بالاتصال بكافة الجهات التشريعية والتنفيذية بالدولة وعرض مطالب المشتغلين بالانتاج ومقترحاتهم لتجاوز الازمة بهدف تقليل حجم الخسائر التى تعرض لها المنتجون وتعويضهم التعويض المناسب والمطالبة بسرعة استيراد اللقاحات المناسبة للتحصين ضد مرض الانفلونزا.
التنسيق مع مشروع الحملة القومية للنهوض بمحصول الذرة الصفراء والاعلان فى الصحب القومية عن قيام شركات الاتحاد باستلام كامل محصول الذرة من المنتجين المصريين حسب المواصفات القياسية بأسعار مقارنة بأسعار الذرة الصفراء المستوردة.
قيام الاتحاد قبل حدوث ازمة انفلونزا الطيور برصد ٥ مليون جنية من ميزانيته لصرفها كحوافز لشركات الدواجن المصدرة مما ساهم فى فتح كثير من الاسواق العربية والافريقية وبعض دول شرق اوروبا امام انتاج شركات الدواجن المصرية ونامل ان يعود الوضع كما كان عليه بعد استقرار الامور.

آفاق المستقبل :

١. استمرار العمل على حل المشاكل ومعوقات صناعة الدواجن والتنسيق الكامل فى ذلك مع كافة الاجهزة المعينة بالدولة.
٢. استمرار التنسيق بين حلقات الانتاج المختلفة بما يكفل احداث التوازن بين العرض والطلب بالتنسيق مع اجهزة وزارة الزراعة.
٣. استكمال دراسة المشروعات القومية التى قام مجلس ادارة الاتحاد المصرى لمنتجى الدواجن بوضع الاسس المبدئية لها تمهيداً لوضع آليات التنفيذ الخاصة بكل منها وهى :
   - تحديث صناعة الدواجن.
   - نظم السلامة والأمن الحيوى والجودة الشاملة.
   - تسويق المنتجات الداجنة.

- الحملات الاعلانية لتحسين صورة صناعة الدواجن والدفاع عنها.
- الاهتمام بتعديل قاعدة معلومات الدواجن بما يتيح كافة المعلومات والبيانات عن صناعة الدواجن محلياً ودولياً.

– وضع الخبراء روشته لانقاذ الدواجن بمصر، لتوفير غذاء المصريين وتشغيل ملايين الشباب وذلك بلإنتقال من الوادي الضيق والاتجاه نحو الصحراء باقامه المزارع الكبري هناك، وفق رؤية علمية . المشكلة تكمن في تراكمات عديدة سابقة ولم تتحرك الحكومات المتتالية والمتعاقبه لانقاذها من الغرق حيث كان لا بد بعد ازمة انفلونزا الطيور من اعادة هيكلة صناعه الدواجن وتطويرها وتحديثها. هناك اكثر من ٦٠% من مزارع هذه المنظومة غير مرخص بالرغم من انه يعمل وينتج، ومن الافضل ان يتم ترخيصه ويكون تحت عيون الطب البيطري والزراعه. هذا الي جانب عدة مشاكل اخري منها مشكلة الغاز وعدم توفيره الي جانب العلف والذي اصبحت اسعارة مرتفعه جدا في ظل الأزمة الخاصة بالنقل وعدم انتاج العلف الخاص بهذه الصناعه. الحذر من الامراض الوبائية والتي تنشط دائما في الشتاء لانخفاض درجات الحرارة. من الضروري أن تقوم الحكومة بترخيص المزارع وهيكلة البورصة بحيث يتم التحرك من خلالها ولا يتم بيع شئ الا من خلالها وفي هذه الحالة تكون لدينا مدخلات وخلال ٥ سنوات نستطيع هيكلة الصناعه وتطويرها. هناك نظرة شديدة التشاؤم تجاه تدهور هذه الصناعه التي تتجاوز استثماراتها نحو ٩٠ مليار جنيه نتيجة اصرار الحكومة علي استمرار استيراد الدواجن المجمده وإجراء الدواجن الخلفية (الأوراك) من الخارج وخفض الجمارك الي ٣٠ % بدلا من ٨٠% هذا الي جانب الانفلات الامني وارتفاع اسعار الاعلاف والغاز والسولار وانتشار الامراض التنفسية الداجنه والتي دفعت مئات المزارعين الي اعدام ملايين الكتاكيت واعلان احجامهم عن العمل.

– وافق مجلس الوزراء علي اقامه اول مجزر الي بالشلاتين بتكلفة تصل ٨٢ مليون جنيه علي مرحلتين تصل تكلفه المرحلة الاولي ٢٢ مليون جنيه فيما تصل تكلفه المرحلة الثانيه الي حوالي ٦٠ مليون جنيه هناك اهتماما كبيرا لدعم هذا المشروع الكبير والذي كان حلما لعدد كبير من ابناء حلايب وشلاتين لما يقدمه من خدمات للبنيه التحتيه بالمنطقة الجنوبية

حيث من المقرر انشاء محطة تحلية تنتج ٣ الاف متر مكعب لليوم وذلك في المرحلة الثانيه للمشروع والذي سيساعد في حل مشكلة المياة وتوفيرها بكثرة في تلك المنطقة الحدودية المهمة، وقد طلبت محافظة البحر الاحمر دراسة وافية لهذا المشروع مشوع مجزر آلي لذبح الماشية وتم اعدادها بدقة شديدة وعرضها علي مجلس الوزراء ووزارة التخطيط وتمت الموافقة عليه واخطار وزارة الزراعه بالموافقة بذلك . ان هذا المشروع سيوفر فرص عمل كثيرة لابناء حلايب وشلاتين وسيخلق نوعا من التنوع في نمط النشاط الاقتصادي بالمنطقة وسيحدث رواجا في جميع الانشطة الاقتصادية بحلايب وشلاتين خاصه ان الطاقة الانتاجية لهذا المجزر الالي كبيرة تصل الي ١٥ راسا في الساعة كذلك سيساعد في فتح مجال لاستيراد الماشية وسيحمي الثروة الحيوانيه بمصر .

– إنشاء مشروع جديد لإنتاج الدواجن بطاقة ٩ ملايين دجاجة في السنة فى محافظة الفيوم يشمل المشروع مجزرا آليا للدواجن ووحدات لإنتاج الأعلاف ويقام المشروع علي مساحة٥٠٠ فدان بمنطقة صحراء مركز إطسا. وتنفذ وزارة البيئة بالتعاون مع المؤسسة الألمانية العالمية GIZ برنامجا قوميا لإدارة المخلفات الصلبة في سبعة محافظات كمرحلة أولي علي مستوي الجمهورية في الفيوم وقنا وأسيوط وكفر الشيخ والغربية والقليوبية والسويس. يجري حاليا إعداد الدراسات الفنية لإدارة المخلفات الصلبة وإنشاء مدافن صحية وكذا إنشاء مصانع لإنتاج السماد والغاز.. وغيرها من الصناعات التي تقوم علي ذلك بشكل آمن وصحي. وقد قامت اللجنة المشكلة لتنفيذ هذه الدراسات بزيارة محافظة الفيوم وتوافر الأراضي اللازمة لإنشاء المدافن الصحية للتخلص من النفايات وإنشاء مصنع لإنتاج السماد العضوي بطاقة ٥٠٠ وحدة تدوير ومعالجة للمخلفات الطبية.

– وافق مجلس الوزراء علي اقامة اكبر تجمع لصناعه الدواجن في مصر علي مساحة ١٤٠ الف فدان كمرحلة اولي من اجمالي ٢٨٦ الف فدان ، وذلك في مناطق شرق وغرب بني سويف وشرق وغرب المنيا والواحات وطريق السويس لزيادة الكميات التي يتم انتاجها من الدواجن الي ٧٥٠ مليون طائر سنويا ترتفع الي ملياري طائر خلال ٥ سنوات من المنتظر طرح هذه المساحات للاستثمار خلال ايام وذلك بعد الانتهاء من نقل تبعيه هذه

المناطق المحددة لاقامة المدينة الداجنه العملاقة لولاية وزارة الزراعه واستصلاح بالتنسيق مع المركز الوطني لاستخدامات اراضي الدولة وتحديد صلاحيات الوزارات المختلفة في الاشراف علي المشروع وبدء تنفيذه علي ان تطرح الاراضي للمستثمرين بحق الانتفاع لمدة ٤٩ عاما، بشرط تكامل انشطتها وتوافقها مع اشتراطات الامان الحيوي والبعد الوقائي. وزارة الزراعة تعمل حاليا الي اعادة صناعه الدواجن الي طريقها الصحيح لحماية استثماراتها التي تتجاوز ٩٠ مليار جنيه ويتجاوز حجم عمالتها نحو ٢.٥ مليون عامل ، ان ذلك المشروع الداجني العملاق يساهم في الحد من الفجوة الاستهلاكية من اللحوم الحمراء والبيضاء ، ورفع نصيب المواطن المصري من البروتين الحيواني من ١٦ جراما يوميا حاليا طبقا للاحصاءات الرسمية للحكومة الي ٢٤ جراما يوميا بعد بدء استكمال الانتاج الداجني في المجمعات الكبري المحددة. ان المخطط العام لهذا المشروع يتضمن عنابر حديثة للتربية وفق افضل اشتراطات الامان الحيوي ومجازر حديثة عملاقة ومبردات لحفظ لحوم الدواجن ومصانع اعلاف واسطول نقل داخلي، ومعامل للتحاليل.

– بعد نحو ٥ سنوات كاملة من الأبحاث والدراسات العلمية، أنتجت الشركة الشرقية المركب المصرى بنسبة ١٠٠% الذى أطلقت عليه AVIAN-V والذى يعمل على السيطرة والشفاء التام من الأمراض الداجنة والإجهادات المتسببة من الفيروسات والبكتريا والفطريات والميكوتوكسن كأفضل منشط نمو على الإطلاق متفوقا على مثيلاتها المستوردة .وقد قامت العديد من مزارع الدواجن العملاقة فى مصر بتجربته وجاءت النتائج مذهلة للجميع لينجح الـ AVIAN-V فى الإختبار الصعب ويحمى القطيع الداجنى بصورة كاملة، ليجد المربون لأول مرة وسيلة فعالة مصرية قادرة على حماية صناعة الدواجن من الإنهيار. ويتركب الـ AVIAN-V من :

Choline, actins, inositol, E, vitamin K, Betaine, fracto, olego, Saccaride, selenium, Adjuvants, conditioners

ولهذا المركب تأثير مباشر على فيروسات إنفلونزا الطيور "H_5N_1" والنيوكاسل وفيروسات الجهاز التنفسى "PRRS" وكما أن له نفس التأثير على البكتيريا "موجبه وسالبة الجرام والفطريات والميكوتكس .ولمركب الـ AVIAN-V مجال عمل وفاعلية وبجرعات من خلال

مياه الشرب حسب الحالة المرضية من ½ إلى ١.٥ سم^{٣} – اللتر ومنها : له تأثيرا مضادا لفيروس انفلونزا الطيور "H_5N_1" وذلك بتدمير جدار خلية الفيروسات مع نزع وتعطيل طبيعة البروتينات والإنزيمات الممرضة، كما يدمر "HYDROGEN PUMP" مسببا زيادة فى درجة حموضة الخلية الذى بدوره يعمل على تعطيل العمليات الحيوية الطبيعية .
وتستمر فاعلية الـ AVIAN-V تحت ظروف تحدى العوامل الممرضة فيعمل على زيادة يومية للطائر أو الحيوان فى الوزن وتستمر الزيادة حتى عند الذبح، كما وأن معامل التحويل الغذائى فى دواجن التسمين فى فترة تحدى المرض "الـ ٢٨ يوما الأولى" يتحسن بشكل ملحوظ ومع إستمرار التحسن وتحدى المرض فإنه يعطى تأثيرا مفيدا على وظائف وأعضاء الطائر مثال ذلك تقليل الحمل على الكبد بنسبة ٦٤% مقارنة بالطائر الذى لم يتعاطى الدواء .
كما أنه مع إنخفاض تأثير المرض يساعد الـ AVIAN - Vعلى إتاحة مكونات الغذاء وبصفة خاصة البروتين لتزيد إتاحته إلى أكثر من ٣٨ %وذلك بقياسها عن طريق البروتين الكلى فى المصل.

تقييم صناعة الدواجن فى جمهورية مصر العربيةً

سجل تعداد سكان مصر عام ٢٠١٨ (١٠٠) مليون نسمة بزيادة مليون نسمة في أقل من ستة أشهر، حيث بلغ عدد المصريين بالداخل ٩٥ مليونا، بينما وصل عدد المغتربين منهم بالخارج وفقا لإحصاءات وزارة الخارجية المصرية إلى ثمانية ملايين.

فى بيان صادر من الشعبة الداجنة أن مصر كانت تصدر الدواجن إلى الدول العربية بما يوازي ٣٨ مليون دولار في ٢٠٠٥، ولكن بعد دخول فيروس انفلونزا الطيور تلقت خسارة بنحو ٣ مليارات جنيه.

تقدر الإستثمارات فى صناعة الدواجن بتسعين مليار جنيه، ويعمل بها ٢-٢.٥ مليون فرد، وتشمل صناعة الدواجن :

- مشروعات تربية الجدود Grand parents
- مشروعات تربية الأمهات Parent's
- مشروعات معامل التفريخ وانتاج الكتاكيت Hatcheries & D.O.C
- مشروعات التسمين Broiler's
- مشروعات امهات البياض Layer's
- مشروعات انتاج بيض المائدة Tabel eggs
- مشروعات مصانع الاعلاف Feed Mill
- مشروعات المجازر والمصنعات Slaughter's & F.processed
- مشروعات مركزات الاعلاف Concentrates
- مشروعات مخاليط الفيتامينات والاملاح المعدنية Premix's
- مشروعات انتاج البيض الخالي من المسببات المرضية S.P.F
- المعامل المرجعية لمراقبة أمراض الدواجن N.L.V.O.C.P.P
- المعمل المركزي لتحليل الاعلاف C.L.F.F

صناعة الداوجن :

قطاع التسمين :

- الإنتاج المحلى عام ٢٠١٤ حوالي ٢ مليون طائر يومياً، إرتفع عام ٢٠٢٠ الى ٤ مليون طائر يومياً (مطلوب زيادة طاقة الإنتاج من نحو ٨٥٠ مليون طائر الى ١.٥ مليار طائر/سنة عام ٢٠٣٠).
- المستهدف ٤ مليون طائر يومياً.
- القطاع التجاري يمد المُجتمع بحوالي ٧٣ % من لحوم الدوجن، ٧٠% من بيض المائدة.
- القطاع الريفي يمد المُجتمع بحوالي ٢٧ % من لحوم الدوجن، ٣٠ % من بيض المائدة.
- مصر تنتج ٩ كيلو جرام للفرد فى السنة، بينما السعودية تنتج ٥٠ كيلو جرام للفرد فى السنة.
- ارتفع متوسط نصيب الفرد من لحوم الدواجن والطيور لتسجل ١٠.٧ كجم عام ٢٠١٤ ونسبة الاكتفاء الذاتي ٩٤.٨%.

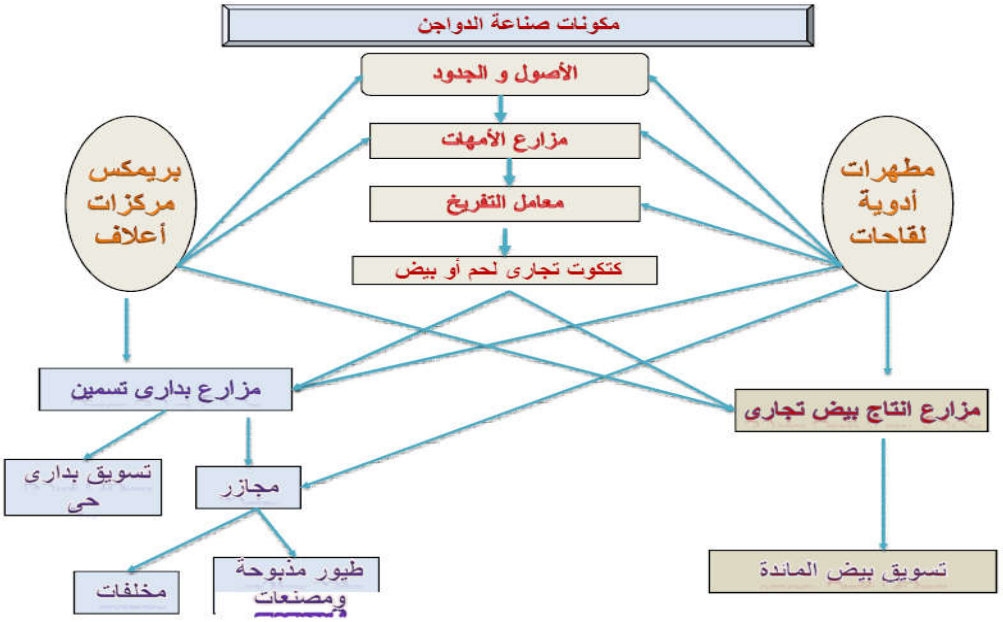
قطاع إنتاج بيض المائدة :

بلغ الإنتاج المحلي عام ٢٠١٧ نحو ٦ مليار بيضة/سنة، والمستهلك ١٣ مليار بيضة مائدة/سنة عام ٢٠٣٠.

الجدود :

- لا يوجد في مصر مزارع لجدود البياض، ولكن يوجد مزارع لجدود التسمين، تعمل فيها ٦ شركات رئيسية تنتج حوالي ٦-٧ مليون أم تسمين سنوياً، والشركات هي :
- شركة القاهرة للجدود، تنتج نحو ٢ مليون كتكوت من سلالة هبرد – Hubbard2.
- شركة جدود مصر، تنتج نحو مليون كتكوت من سلالة Arbor Acres.
- شركة جدود الوادي، تنتج مليون كتكوت من سلالة روس Ross.
- شركة الوطنية للجدود، تنتج مليون كتكوت من سلالة كوب Cobb.

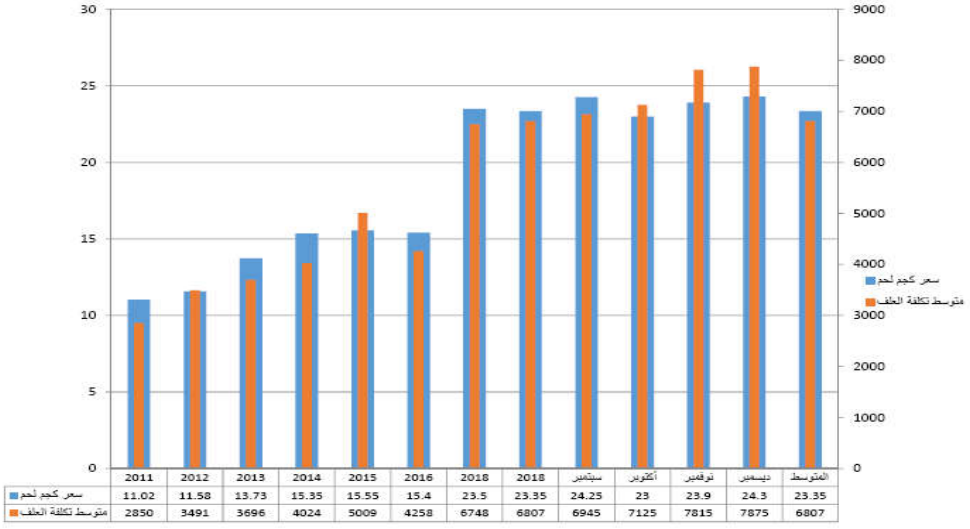
- شركة الكنانة للجدود، تنتج مليون كتكوت من سلالة أفيان Avian.
- شركة كوهيا للجدود، تنتج مليون كتكوت من سلالة ستاريلد Staryield.
- تستحوذ ٤ شركات عربية علي ٦٠ % من استثمارات صناعة وإنتاج الدواجن بمصر.
- وتأتي شركة الوطنية للدواجن، المملوكة لرجل الأعمال السعودي سليمان الراجحي في مقدمة الشركات المستحوذه علي النصيب الأكبر من سوق الإستثمارا لداجني بمصر.
- تليها شركات القاهرة للدواجن، ذات المساهمات الأجنبية، وأمهات الدواجن المملوكة لرجل الأعمال السعودي حسين بحري.
- وشركة الوادي للاستثمار الداجني، ذات المساهمات اللبنانية والمملوكة لرجل الأعمال موسي فريجي.



جدول (٨) بيان سعر كجم لحم دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين من عام ٢٠١١ وحتى عام ٢٠١٩

القيمة بالجنيه

السنة	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
٢٠١١	١١.٠٢	٢٨٥٠	٣.٦٤
٢٠١٢	١١.٥٨	٣٤٩١	٢.٦٠
٢٠١٣	١٣.٧٣	٣٦٩٦	٣.٣٦
٢٠١٤	١٥.٣٥	٤٠٢٤	٣.٩٠
٢٠١٥	١٥.٥٥	٥٠٠٩	٦.٢٥
٢٠١٦	١٥.٤٠	٤٢٥٨	٤.٧٥
٢٠١٧	٢٣.٥٠	٦٧٤٨	٦.١٥
٢٠١٨	٢٣.٣٥	٦٨٠٧	٦.٠٠

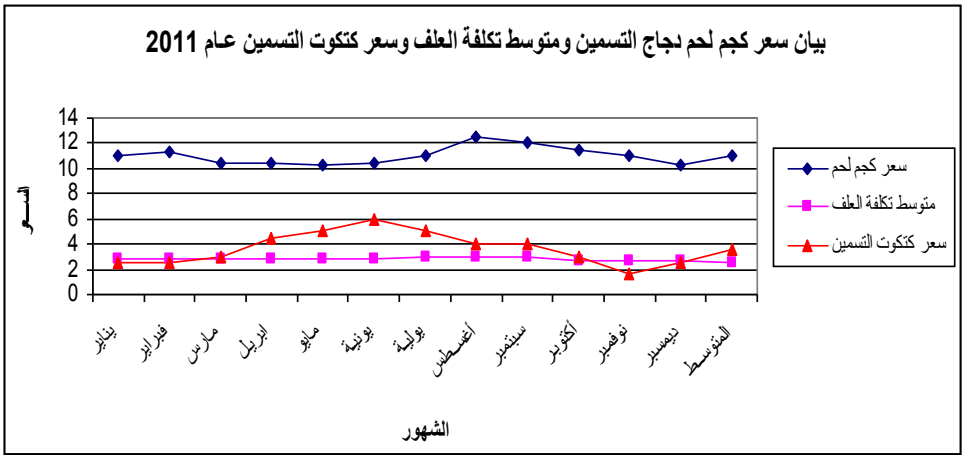


شكل (١١) بيان سعر كجم لحم دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف سعر كتكوت التسمين من عام ٢٠١١ وحتى عام ٢٠١٨

جدول (٩) متوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١١

القيمة بالجنيه

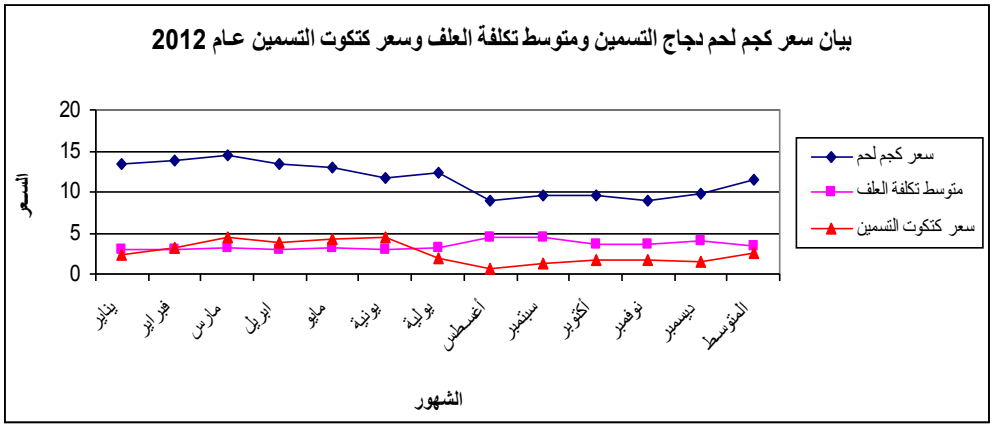
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	١١.٠٠	٢٩٠٠	٢.٥٠
فبراير	١١.٢٥	٢٨٠٠	٢.٥٠
مارس	١٠.٥٠	٢٨٠٠	٣.٠٠
ابريل	١٠.٥٠	٢٨٠٠	٤.٥٠
مايو	١٠.٢٥	٢٨٥٠	٥.٠٠
يونية	١٠.٥٠	٢٨٥٠	٦.٠٠
يولية	١١.٠٠	٣٠٠٠	٥.٠٠
أغسطس	١٢.٥٠	٣٠٠٠	٤.٠٠
سبتمبر	١٢.٠٠	٣٠٥٠	٤.٠٠
أكتوبر	١١.٥٠	٢٧٠٠	٣.٠٠
نوفمبر	١١.٠٠	٢٧٠٠	١.٧٠
ديمسبر	١٠.٢٥	٢٧٥٠	٢.٥٠
المتوسط	١١.٠٢	٢٨٥٠	٣.٦٤



جدول (١٠) بيان سعر كجم لحم دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٢

القيمة بالجنيه

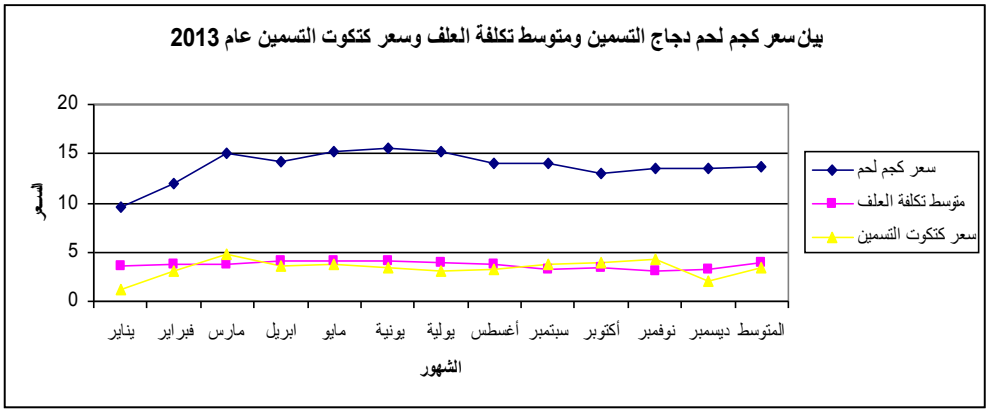
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	١٣.٥٠	٣٠٥٠	٢.٢٥
فبراير	١٣.٧٥	٢٩٧٥	٣.٢٥
مارس	١٤.٥٠	٣١٠٠	٤.٥٠
ابريل	١٣.٥٠	٣٠٥٠	٣.٧٥
مايو	١٣.٠٠	٣١٠٠	٤.٢٥
يونية	١١.٧٥	٣٠٥٠	٤.٥٠
يولية	١٢.٢٥	٣٢٥٠	٢.٠٠
أغسطس	٩.٠٠	٤٥٠٠	٠.٧٠
سبتمبر	٩.٥٠	٤٤٥٠	١.٣٠
أكتوبر	٩.٥٠	٣٧٠٠	١.٧٥
نوفمبر	٩.٠٠	٣٧٢٠	١.٦٠
ديسمبر	٩.٧٥	٣٩٥٠	١.٤٠
المتوسط	١١.٥٨	٣٤٩١	٢.٦٠



جدول (١١) بيان سعر كجم لحم دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٣

القيمة بالجنيه

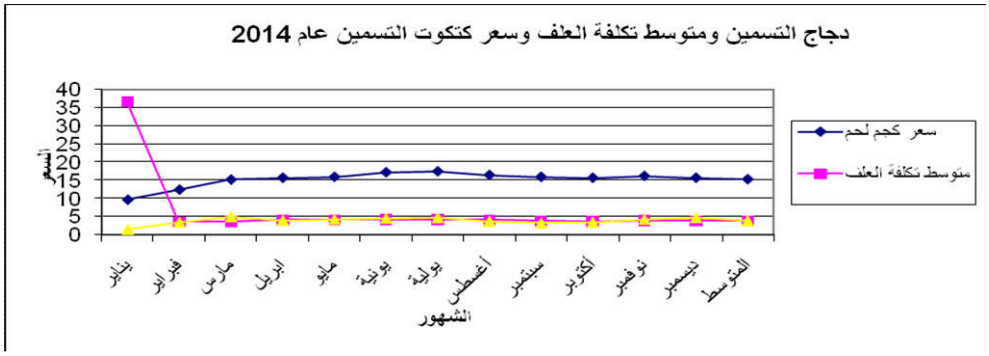
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	٩.٥٠	٣٦٠٠	١.٢٥
فبراير	١٢.٠٠	٣٧٠٠	٣.١٠
مارس	١٥.٠٠	٣٨٠٠	٤.٧٥
ابريل	١٤.٢٥	٤١٥٠	٣.٦٠
مايو	١٥.٢٥	٤١٥٠	٣.٧٥
يونية	١٥.٥٠	٤١٥٠	٣.٥٠
يولية	١٥.٢٥	٤٠٠٠	٣.١٠
أغسطس	١٤.٠٠	٣٧٠٠	٣.٢٥
سبتمبر	١٤.٠٠	٣٣٠٠	٣.٧٥
أكتوبر	١٣.٠٠	٣٤٠٠	٤.٠٠
نوفمبر	١٣.٥٠	٣١٥٠	٤.٢٥
ديسمبر	١٣.٥٠	٣٢٥٠	٢.٠٠
المتوسط	١٣.٧٣	٣٦٩٦	٣.٣٦



جدول (١٢) دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٤

القيمة بالجنيه

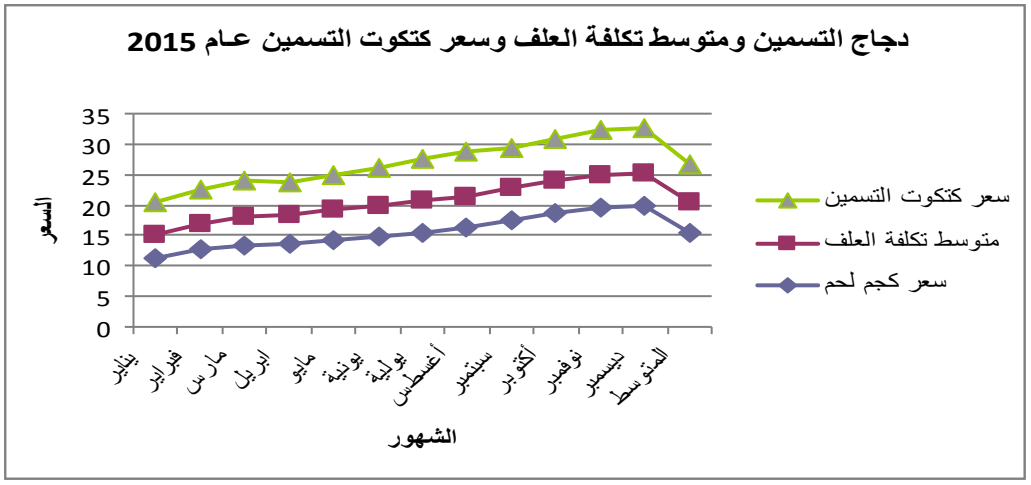
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	٩.٧٥	٣٦٥٠	١.٥٠
فبراير	١٢.٥٠	٣٧٥٠	٣.٥٠
مارس	١٥.٢٥	٣٨٥٠	٥.٠٠
ابريل	١٥.٧٥	٤٢٠٠	٤.٠٠
مايو	١٦.٠٠	٤٢٥٠	٤.٢٥
يونية	١٧.٢٥	٤٣٠٠	٤.٥٠
يولية	١٧.٥٠	٤٣٢٠	٤.٧٠
أغسطس	١٦.٥٠	٤٢٢٠	٣.٧٥
سبتمبر	١٦.٠٠	٣٩٥٠	٣.٢٥
أكتوبر	١٥.٧٥	٣٨٠٠	٣.٥٠
نوفمبر	١٦.٢٥	٤١٠٠	٤.٢٥
ديسمبر	١٥.٧٥	٣٩٠٠	٤.٧٥
المتوسط	١٥.٣٥	٤٠٢٤	٣.٩٠



جدول (١٣) دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٥

القيمة بالجنيه

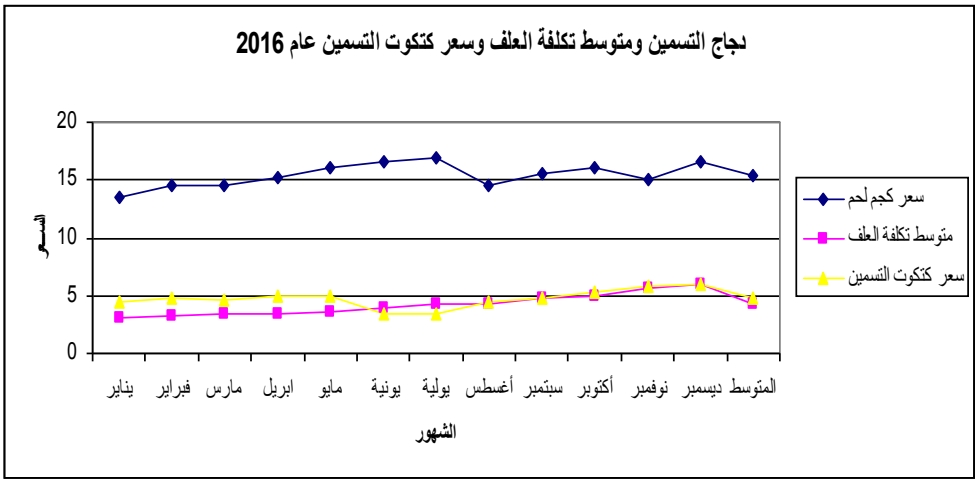
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	١١.٢٥	٣٨٧٠	٥.٢٥
فبراير	١٢.٧٥	٤٢٧٠	٥.٥٠
مارس	١٣.٢٥	٤٩٥٠	٥.٧٥
ابريل	١٣.٥٠	٤٩٠٠	٥.٢٠
مايو	١٤.٢٥	٥١٠٠	٥.٦٠
يونية	١٤.٧٥	٥١٥٠	٦.٢٠
يولية	١٥.٥٠	٥٢٠٠	٦.٧٥
أغسطس	١٦.٢٥	٥١٥٠	٧.٢٥
سبتمبر	١٧.٥٠	٥٢٥٠	٦.٥٠
أكتوبر	١٨.٧٥	٥٣٢٠	٦.٧٠
نوفمبر	١٩.٥٠	٥٤٥٠	٧.٢٥
ديسمبر	١٩.٧٥	٥٥٠٠	٧.٥٠
المتوسط	١٥.٥٥	٥٠٠٩	٦.٢٥



جدول (١٤) دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٦

القيمة بالجنيه

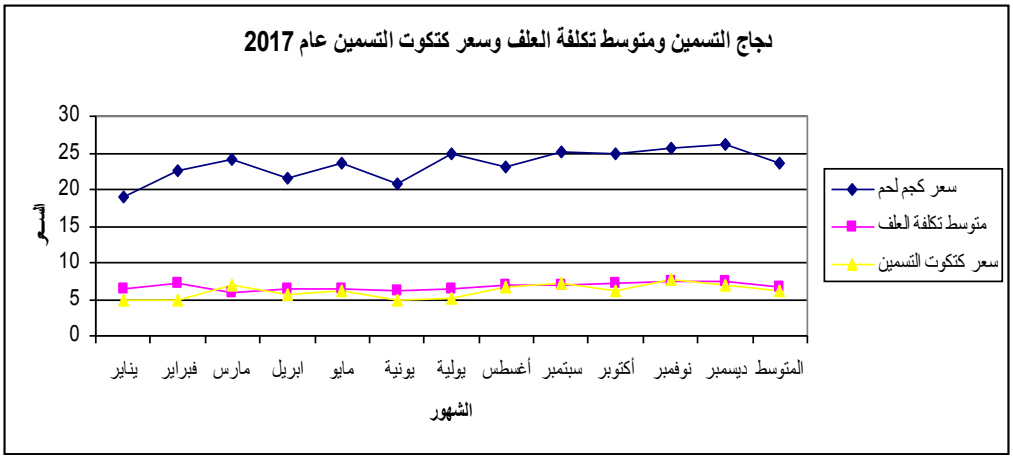
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	١٣.٥٠	٣١٥٠	٤.٥٠
فبراير	١٤.٥٠	٣٣٠٠	٤.٨٠
مارس	١٤.٥٠	٣٤٥٠	٤.٧٠
ابريل	١٥.٢٥	٣٥٠٠	٤.٩٠
مايو	١٦.٠٠	٣٦٥٠	٥.٠٠
يونية	١٦.٥٠	٤٠٠٠	٣.٥٠
يولية	١٧.٠٠	٤٢٥٠	٣.٥٠
أغسطس	١٤.٥٠	٤٣٠٠	٤.٥٠
سبتمبر	١٥.٥٠	٤٨٠٠	٤.٧٥
أكتوبر	١٦.٠٠	٥٠٠٠	٥.٢٥
نوفمبر	١٥.٠٠	٥٧٠٠	٥.٧٥
ديسمبر	١٦.٥٠	٦٠٠٠	٦.٠٠
المتوسط	١٥.٤٠	٤٢٥٨	٤.٧٥



جدول (١٥) دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٧

القيمة بالجنيه

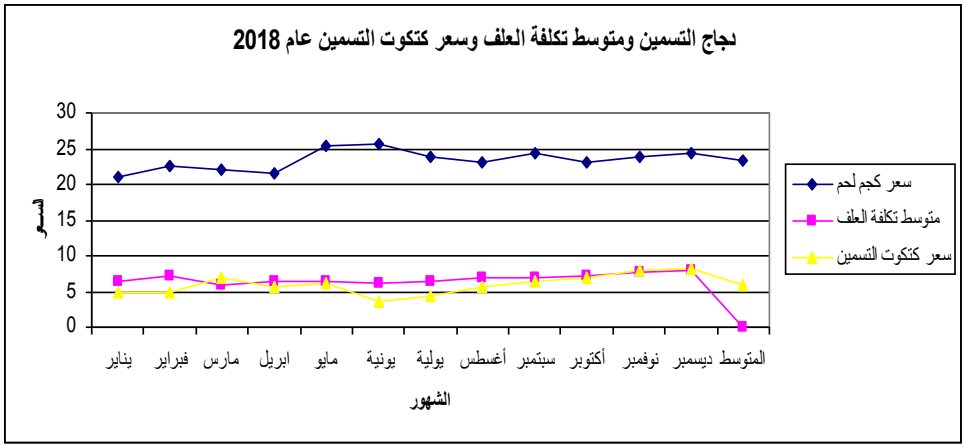
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	١٩.٠٠	٦٥٠٠	٥.٠٠
فبراير	٢٢.٥٠	٧١٠٠	٤.٧٥
مارس	٢٤.٠٠	٦٠٠٠	٧.٠٠
ابريل	٢١.٥٠	٦٣٢٠	٥.٧٥
مايو	٢٣.٥٠	٦٥٢٥	٦.٢٥
يونية	٢٠.٧٥	٦٢٣٠	٥.٠٠
يولية	٢٤.٧٥	٦٣٧٥	٥.٢٥
أغسطس	٢٣.٠٠	٦٨٧٥	٦.٧٥
سبتمبر	٢٥.٢٥	٦٩٤٥	٧.٢٥
أكتوبر	٢٥.٠٠	٧١٢٥	٦.٢٥
نوفمبر	٢٥.٧٥	٧٤٧٠	٧.٧٥
ديسمبر	٢٦.٢٥	٧٥٢٠	٧.٠٠
المتوسط	٢٣.٥٠	٦٧٤٨	٦.١٥



جدول (١٦) دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٨

القيمة بالجنيه

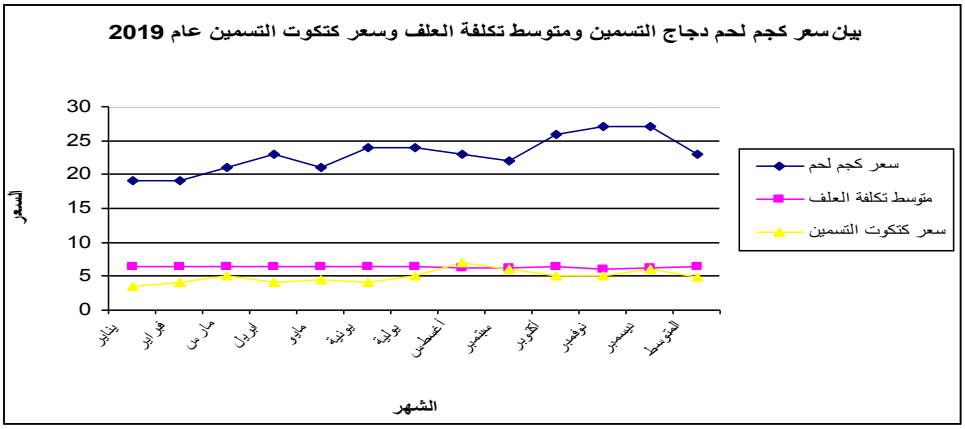
الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	٢١.٠٠	٦٥٠٠	٥.٠٠
فبراير	٢٢.٥٠	٧١٠٠	٤.٧٥
مارس	٢٢.٠٠	٦٠٠٠	٧.٠٠
ابريل	٢١.٥٠	٦٣٢٠	٥.٧٥
مايو	٢٥.٥٠	٦٥٢٥	٦.٢٥
يونية	٢٥.٧٥	٦٢٣٠	٣.٥٠
يولية	٢٣.٧٥	٦٣٧٥	٤.٢٥
أغسطس	٢٣.٠٠	٦٨٧٥	٥.٧٥
سبتمبر	٢٤.٢٥	٦٩٤٥	٦.٥٠
أكتوبر	٢٣.٠٠	٧١٢٥	٧.٠٠
نوفمبر	٢٣.٩٠	٧٨١٥	٧.٨٥
ديسمبر	٢٤.٣٠	٧٨٧٥	٨.٢٠
المتوسط	٢٣.٣٥	٦٨٠٧	٦.٠٠



بيان سعر كجم لحم دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠١٩

القيمة بالجنيه

الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	١٩.٠٠	٦٣٨٠	٣.٥
فبراير	١٩.٠٠	٦٤٠٠	٤.٠٠
مارس	٢١.٠٠	٦٥٠٠	٥.٠٠
ابريل	٢٣.٠٠	٦٣٥٠	٤.٠٠
مايو	٢١.٠٠	٦٤٠٠	٤.٥٠
يونية	٢٤.٠٠	٦٤٥٠	٤.٠٠
يولية	٢٤.٠٠	٦٥٠٠	٥.٠٠
أغسطس	٢٣.٠٠	٦٢٥٠	٧.٠٠
سبتمبر	٢٢.٠٠	٦٣٠٠	٦.٠٠
أكتوبر	٢٦.٠٠	٦٥٠٠	٥.٠٠
نوفمبر	٢٧.٠٠	٦١٠٠	٥.٠٠
ديسمبر	٢٧.٠٠	٦٢٠٠	٦.٠٠
المتوسط	٢٣.٠٠	٦٣٦٠	٤.٩١

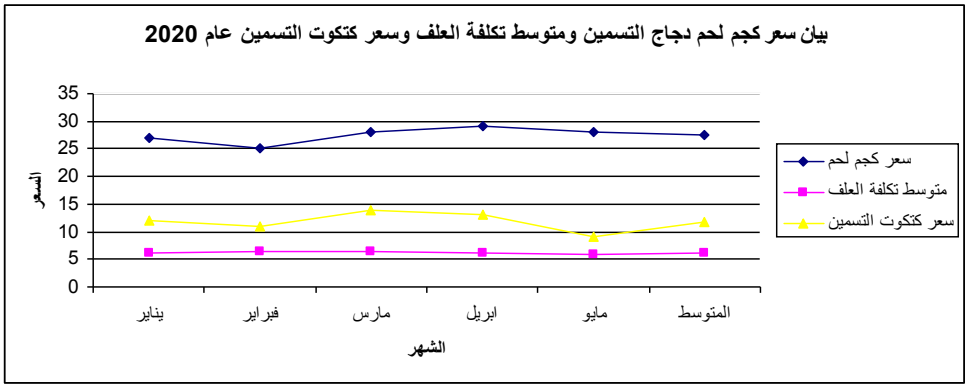


متوسط تكلفة العلف بالألف جنيه

بيان سعر كجم لحم دجاج التسمين ومتوسط تكلفة العلف وسعر كتكوت التسمين عام ٢٠٢٠

القيمة بالجنيه

الشهور	سعر كجم لحم	متوسط تكلفة العلف	سعر كتكوت التسمين
يناير	٢٧	٦١٠٠	١٢.٠٠
فبراير	٢٥	٦٣٠٠	١١.٠٠
مارس	٢٨	٦٤٠٠	١٤.٠٠
ابريل	٢٩	٦١٠٠	١٣.٠٠
مايو	٢٨	٦٠٠٠	٩.٠٠



متوسط تكلفة العلف بالألف جنيه

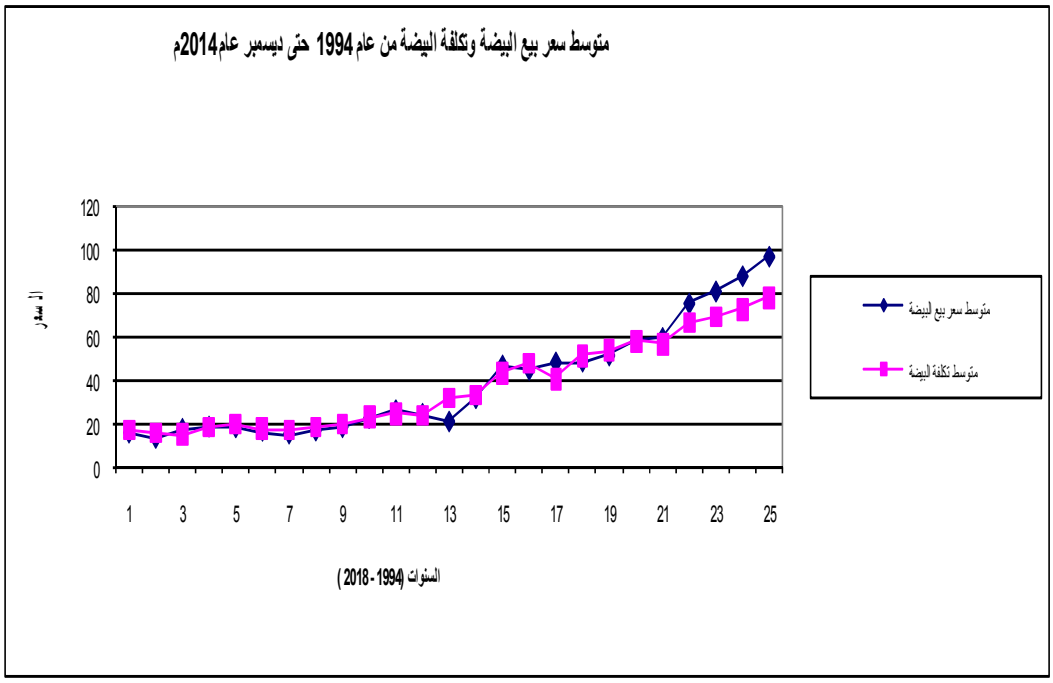
جدول (١٧) بيان متوسط سعر بيع البيضة ونسبة التغير (%) وتكلفة البيضة من عام ١٩٩٤ حتى عام ٢٠١٨م

القيمة بالقروش

عـــام	متوسط سعر بيع البيضة	متوسط تكلفة البيضة
١٩٩٤	١٥.٧٠	١٧.٨٢
١٩٩٥	١٣.٣١	١٦.٢٣
١٩٩٦	١٧.٤٦	١٥.٣٥
١٩٩٧	١٨.٥٠	١٩.١١
١٩٩٨	١٨.٢٤	٢٠.٣٤
المتوسط	١٦.٦٤	١٧.٧٧
نسبة التغير %	–	–
١٩٩٩	١٦.٥١	١٨.٥٢
٢٠٠٠	١٥.٢٦	١٧.٦٢
٢٠٠١	١٦.٧٤	١٨.٧٠
٢٠٠٢	١٨.١٨	٢٠.٢١
٢٠٠٣	٢٢.٤٤	٢٣.٧٩
المتوسط	١٧.٨٠	١٩.٧٧
نسبة التغير %	٦.٩٧ %	–
عـــام	متوسط سعر بيع البيضة	متوسط تكلفة البيضة
٢٠٠٤	٢٦.٠٥	٢٥.٣٢
٢٠٠٥	٢٤.٥٢	٢٤.٢١
٢٠٠٦	٢٠.٨٢	٣٢.٣٥
٢٠٠٧	٣١.٧٦	٣٣.٥٢
٢٠٠٨	٤٦.٩٨	٤٤.٠٠
المتوسط	٣٠	٣٢.٠٠
نسبة التغير %	٦٨.٥٤ %	–
٢٠٠٩	٤٤.٩٣	٤٨.٣٥
٢٠١٠	٤٨.٣٣	٤١.١٦

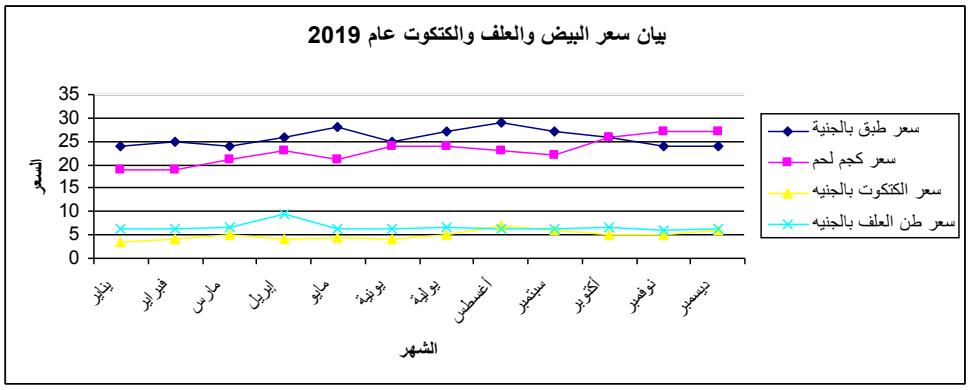
٢٠١١	٤٨.٧٣	٥١.٧٧
٢٠١٢	٥١.٦٣	٥٤.١٠
٢٠١٣	٥٨.٢٨	٥٨.٧٧
المتوسط	٥٠.٣٨	٥٠.٨٣
نسبة التغير %	% ٦٧.٩٤	–
٢٠١٤	٥٩.٧٧	٥٦.٩٧
٢٠١٥	٧٥.٨٠	٦٧.٣٠
٢٠١٦	٨١.٤٠	٦٩.٨٠
٢٠١٧	٨٨.٥	٧٣.٤٠
٢٠١٨	٩٧.٦٠	٧٨.٧٥

المصدر : الشركة الإسلامية للثروة الحيوانية.



بيان سعر البيض والعلف والكتكوت عام ٢٠١٩

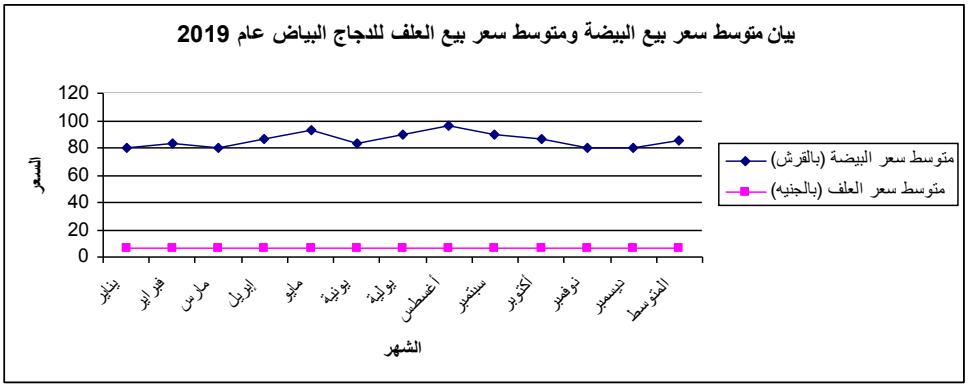
الشهر	سعر طبق بالجنية	سعر كجم لحم	سعر الكتكوت بالجنيه	سعر طن العلف بالجنيه
يناير	٢٤	١٩	٣.٥	٦٣٨٠
فبراير	٢٥	١٩	٤.٠	٦٤٠٠
مارس	٢٤	٢١	٥.٠	٦٥٠٠
إبريل	٢٦	٢٣	٤.٠	٩٣٥٠
مايو	٢٨	٢١	٤.٥	٦٤٠٠
يونية	٢٥	٢٤	٤.٠	٦٤٥٠
يولية	٢٧	٢٤	٥.٠	٦٥٠٠
أغسطس	٢٩	٢٣	٧.٠	٦٢٥٠
سبتمبر	٢٧	٢٢	٦.٠	٦٣٠٠
أكتوبر	٢٦	٢٦	٥.٠	٦٥٠٠
نوفمبر	٢٤	٢٧	٥.٠	٦١٠٠
ديسمبر	٢٤	٢٧	٦.٠	٦٢٠٠



متوسط تكلفة العلف بالألف جنيه

بيان متوسط سعر بيع البيضة ومتوسط سعر بيع العلف للدجاج البياض عام ٢٠١٩

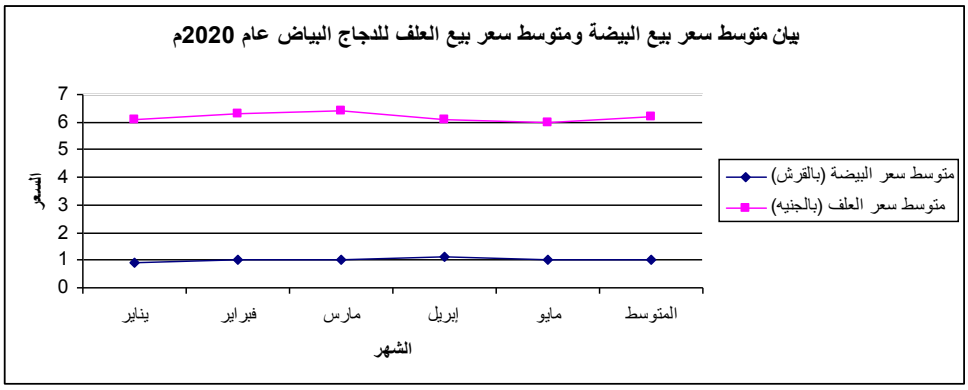
الشهر	متوسط سعر البيضة (بالقرش)	متوسط سعر العلف (بالجنيه)
يناير	٨٠	٦٣٨٠
فبراير	٨٣	٦٤٠٠
مارس	٨٠	٦٥٠٠
إبريل	٨٦	٦٣٥٠
مايو	٩٣	٦٤٠٠
يونية	٨٣	٦٤٥٠
يولية	٩٠	٦٥٠٠
أغسطس	٩٦	٦٢٥٠
سبتمبر	٩٠	٦٣٠٠
أكتوبر	٨٦	٦٥٠٠
نوفمبر	٨٠	٦١٠٠
ديسمبر	٨٠	٦٢٠٠
المتوسط	٨٥	٦٣٦٠



متوسط تكلفة العلف بالألف جنيه

بيان متوسط سعر بيع البيضة ومتوسط سعر بيع العلف للدجاج البياض عام ٢٠٢٠م

الشهر	متوسط سعر البيضة (بالقرش)	متوسط سعر العلف (بالجنيه)
يناير	٠.٩٣	٦١٠٠
فبراير	١.٠٣	٦٣٠٠
مارس	١.٠١	٦٤٠٠
إبريل	١.١	٦١٠٠
مايو	١.٠٣	٦٠٠٠
المتوسط	١.٠٢	٦١٨٠



متوسط تكلفة العلف بالألف جنيه

خامات أعلاف الدواجن :

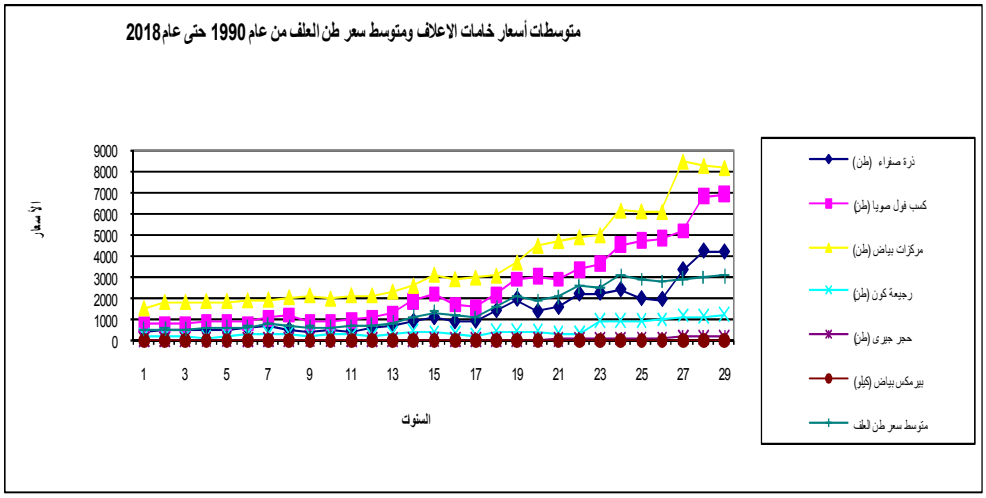
جدول (١٨) بيان متوسطات أسعار خامات الاعلاف ومتوسط سعر طن العلف من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠١١

القيمة بالجنيه

عام	ذرة صفراء (طن)	كسب فول صويا (طن)	مركزات بياض (طن)	رجيعة كون (طن)	حجر جيرى (طن)	بيرمكس بياض (كيلو)	متوسط سعر طن العلف
١٩٩٠	٤٤١	٧٨٤	١٥٠٤	٢٦١	٢٢	٧.٥	٥٥٦
١٩٩١	٥١٧	٨٠٥	١٨٠٠	٢٣٤	٢٢	٧.٥	٥٨١
١٩٩٢	٤٩٧	٧٩٥	١٨٠٠	٢١٠	٢٣	١٣.٥	٥٤٢
١٩٩٣	٥١٢	٩٣٥	١٨٥٠	١٥٣	٢٤	١٥	٦٠٥
١٩٩٤	٥٢٠	٩١٤	١٨٥٠	٢٦٩	٣٤	١٥	٦٥٣
المتوسط	٤٩٧	٨٤٧	١٧٦١	٢٢٥	٢٥	١٢	٥٨٧
١٩٩٥	٥٩٤	٨٤٨	١٨٧٦	٣٢٩	٣٢	١٦.٤٠	٦٦٣
١٩٩٦	٧١٧	١١١٤	١٩١٨	٣٧٧	٣٠	١٧.٦٠	٧٩١
١٩٩٧	٥٤٠	١٢٣٥	٢٠٣٢	٣٥٠	٢٤	١٧.٦٠	٧٢٠
١٩٩٨	٤٤٧	٨٨٤	٢١٢٠	٢٧١	٢٣	١٦.٨٠	٦٧٧
١٩٩٩	٥٦٣	٨٧١	١٩٦٣	٣١١	٢٧	١٦.٨٠	٦٥٥
المتوسط	٥٧٨	٩٩٠	١٩٨٢	٣٢٨	٢٧	١٧	٧٠١
٢٠٠٠	٤٨٤	٩٨٦	٢١٢٤	٣١٥	٢٧	١٦.٨٠	٦٩٢
٢٠٠١	٥٩٣	١٠٨٣	٢١٢٧	٢٩١	٢٦	١٦.٨٠	٧٥٠
٢٠٠٢	٧١٠	١٢٦٧	٢٢٩٦	٣٧٧	٢٦	١٧.٦٠	٨٣٩
٢٠٠٣	٩٣٥	١٨٦٥	٢٥٧٧	٤٤٥	٢٧	١٧.٦٠	١١٥٣
٢٠٠٤	١١١٥	٢٢٣٥	٣١٠٣	٤٠٥	٣٠	١٧.٦٠	١٣٧٥
المتوسط	٧٦٧	١٤٨٧	٢٤٤٥	٣٦٧	٢٧	١٧	٩٦٢
٢٠٠٥	٩١٧	١٧٣٨	٢٨٩٥	٣٥٥	٣٢	٨.٦٠	١١٩١
٢٠٠٦	٩٤٥	١٦١٢	٢٩٦٥	٢٨٥	٣٢	٨.٦٠	١١٢٢
٢٠٠٧	١٤٣٣	٢١٥٦	٣٠٥٨	٤٩٤	٣٦	٨.٦٠	١٦١٦
٢٠٠٨	١٩٨٦	٢٩٣١	٣٦٨١	٤٥٥	٤٨	٩.٠٠	٢١٦٢
٢٠٠٩	١٤٠١	٣٠٤٥	٤٤٨٨	٤٧٤	٥٨	١٠.٠٠	١٩٢٦
المتوسط	١٣٣٦	٢٢٩٦	٣٤١٧	٤١٣	٤١	٩.٠٠	١٦٠٣
٢٠١٠	١٥٩٤	٢٩٣١	٤٧٠٥	٣٣٢	٧١	٩.٦٠	٢٠٧٤
٢٠١١	٢٢٢٦	٣٣٦٢	٤٨٩٧	٣٥٥	١١٨	٩.٦٠	٢٦٠٠
٢٠١٢	٢٢٧١	٣٦٥٤	٤٩٨٧	٩٢٤	١١١	٩.٦٠	٢٥٤٤
٢٠١٣	٢٤٢٦	٤٥٣٧	٦١٦١	٩٣٧	١٠٣	٩.٦٠	٣٠٩٥

٢٠١٤	٢٠٠٥	٤٧٦٠	٦١٣٦	٩٥٥	١٠٠	٩.٦٠	٢٩.٨٠
المتوسط	٢١٠٤	٣٨٤٩	٥٣٧٧	٧٠٠	١٠٠	٩.٦٠	٢٦٤٤
٢٠١٥	١٩٦٣	٤٨٤٠	٦١٠٠	١٠٠٥	١٠٠	٩.٦٠	٢٨١٥
٢٠١٦	٣٣٥٥	٥٢٠٠	٨٥٠٠	١٢٠٠	١٥٠	١٥.٥٠	٢٩٤٥
٢٠١٧	٤٢٤٥	٦٨١٥	٨٣٠٠	١١٨٠	١٦٠	١٨.٠٠	٣٠٣٥
٢٠١٨	٤٢٠٠	٦٩٥٠	٨٢٠٠	١٢٥٠	١٧٠	٢١.٠٠	٣٠٨٠

المصدر : الشركة الإسلامية للثروة الحيوانية.

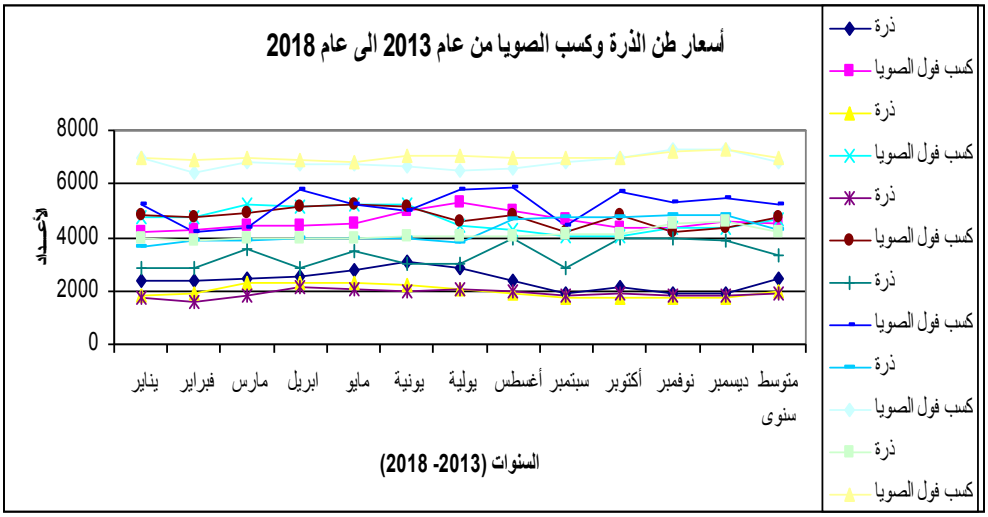


جدول (١٩) أسعار طن الذرة وكسب الصويا من عام ٢٠١٣م الى عام ٢٠١٨م

القيمة بالجنية / طن

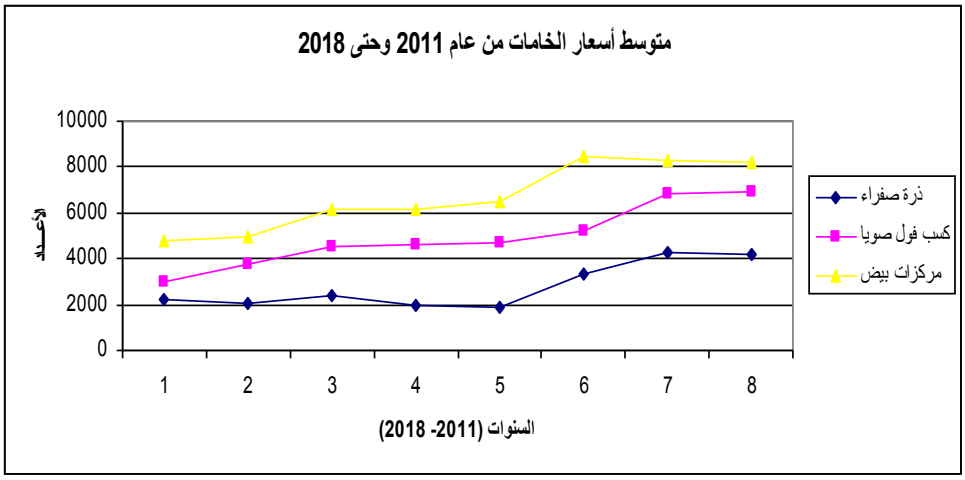
الشهور	٢٠١٣		٢٠١٤		٢٠١٥		٢٠١٦		٢٠١٧		٢٠١٨	
	ذرة	كسب فول صويا	ذرة	كسب فول صويا	ذرة	كسب فول صويا	ذرة	كسب فول صويا	ذرة	كسب فول صويا	ذرة	كسب فول صويا
يناير	٢٣٥٩	٤١٨٧	١٨٥٠	٤٧٤٥	١٧٤٠	٤٨١٠	٢٨٧٥	٥٢١٥	٣٦٣٥	٦٩٣٥	٣٩٨٠	٦٩٥٠
فبراير	٢٣٦٠	٤٢٧٠	١٩٣١	٤٧١٧	١٦١٥	٤٧١٥	٢٨٨٥	٤٢٢٠	٣٨٤٥	٦٤٥٠	٣٩١٠	٦٩١٠
مارس	٢٤٦٧	٤٤١٥	٢٣١٠	٥١٨٩	١٨١٠	٤٩١٢	٣٥٢٥	٤٣٨٠	٣٨٧٥	٦٧٩٠	٣٩٤٥	٦٩٤٥
ابريل	٢٥٦٢	٤٤٣٠	٢٢٩٠	٥١٣٦	٢١١٠	٥١١٠	٢٨٩٠	٥٨١٠	٣٩٨٥	٦٧٣٥	٣٩٨٥	٦٩١٥
مايو	٢٧٩٠	٤٥٣٧	٢٣١٠	٥٢٢٢	٢٠٣٠	٥٢٠٠	٣٤٨٠	٥٢٣٠	٣٩٣٥	٦٧٤٠	٣٩٧٠	٦٨٣٠
يونية	٣٠٧٨	٤٩٦٠	٢١٩٠	٥٢٣٦	٢٠٠٠	٥١١٠	٢٩٨٥	٤٩٨٠	٣٩٨٥	٦٦٧٠	٤٠١٥	٧٠١٥
يولية	٢٨٦٠	٥٣٣٠	٢٠٢٠	٤٤٦٣	٢٠٤٠	٤٦٢٠	٢٩٨٠	٥٧٧٠	٣٨٣٥	٦٤٧٠	٤٠٢٥	٧٠٣٥
أغسطس	٢٤٠٠	٤٩٧٠	١٩٠٠	٤٣٠٠	١٩٨٠	٤٨٠٠	٣٩٣٠	٥٨٣٠	٤٦٥٥	٦٥٨٠	٤٠٠٥	٧٠٠٥

سبتمبر	١٩١٠	٤٦٤٨	١٧٤٠	٤٠٢٠	١٨٢٠	٤٢١٥	٢٨٧٥	٤٤٤٠	٤٧٣٥	٦٨٣٠	٤١٠٠	٦٩٨٥
أكتوبر	٢١٢٥	٤٣٦٧	١٧١٠	٤٠٢٢	١٩٣٠	٤٨٢٠	٣٩٣٠	٥٧٢٠	٤٧٧٥	٦٩٨٥	٤١٠٥	٦٩٦٠
نوفمبر	١٨٩٨	٤٣٨٨	١٧٤٧	٤٣٧٥	١٨٤٨	٤٢٢٠	٣٩٨٥	٥٣٣٠	٤٨٣٥	٧٣١٠	٤٥٢٠	٧٢٣٠
ديسمبر	١٩٢٠	٤٦٠٩	١٧٥٠	٤٣٥٠	١٧٩٠	٤٣٣٠	٣٩٢٠	٥٤٧٥	٤٨٥٠	٧٢٩٠	٤٥٧٥	٧٣١٥
متوسط سنوى	٢٤٢٦	٤٥٣٧	١٩٧٩	٤٦٤٨	١٨٩٣	٤٧٣٨	٣٣٥٥	٥٢٠٠	٤٢٤٥	٦٨١٥	٤٢٠٠	٦٩٥٠



جدول (٢٠) بيان متوسط أسعار الخامات من عام ٢٠١١ وحتى ٢٠١٨

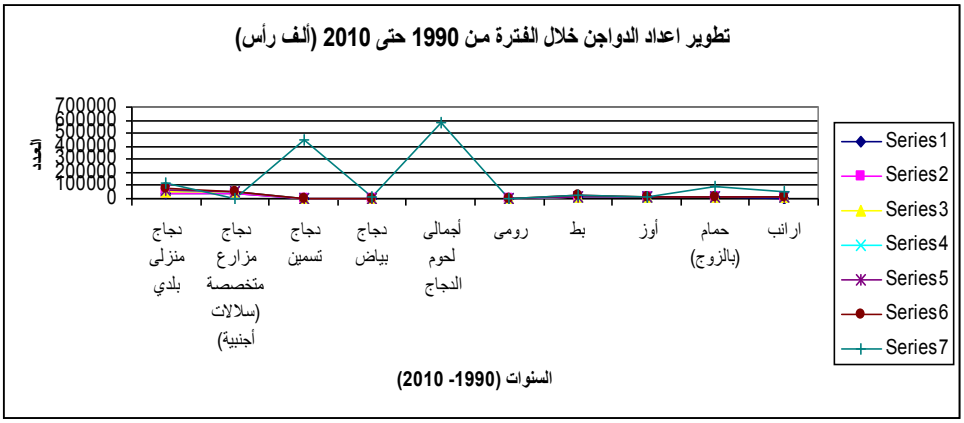
إسم الخامات	الأعوام							
	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨
ذرة صفراء	٢١٩٥	٢٠٥٣	٢٤٢٦	١٩٧٩	١٨٩٣	٣٣٥٥	٤٢٤٥	٤٢٠٠
كسب فول صويا	٢٩٧٧	٣٧٧٣	٤٥٣٧	٤٦٤٨	٤٧٣٨	٥٢٠٠	٦٨١٥	٦٩٥٠
مركزات بياض	٤٨١٠	٤٩٨٧	٦١٦٢	٦١٣٧	٦٤٨٥	٨٥٠٠	٨٣٠٠	٨٢٠٠



جدول (٢١) تطوير اعداد الدواجن خلال الفترة من ١٩٩٠ حتى ٢٠١٠ (ألف رأس)

السنة / النوع	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	٢٠١١
دجاج منزلى بلدي	٣٧٢٠٨	٤٣٥٣٣	٥٠٩٣٣	٥٩٥٩١	٦٩٧٢٠	٨١٥٧١	١١٦٦٧٨
دجاج مزارع متخصصة (سلالات أجنبية)	٤٤٢١٤	٤٥٢٤٢	٤٦٢٩٣	٤٧٢١٩	٤٨١٦٤	٤٩٢١٨	–
دجاج تسمين	–	–	–	–	–	–	٤٤٥٦٣٤
دجاج بياض	–	–	–	–	–	–	١٥٥١١
إجمالى لحوم الدجاج							٥٧٧٨٢٣
رومى	١٢٦٦	١٣١٥	١٣٦٥	١٤١٨	١٤٧٢	١٥٢٨	١٣٧٥
بط	٨١٣٧	٩٧٩٥	١١٧٩٠	١٤١٩١	١٧٠٨٢	٢٠٥٦٢	٢٤٦٩٧
أوز	٦٦٥٨	٨٠١٤	٩٦٤٦	١١٦١١	١٣٩٧٦	١٦٨٢٣	٧٧٥٧
حمام (بالزوج)	٩٢٤٥	١٠٧٣٢	١٢٤٥٩	١٤٤٦٤	١٦٧٩٢	١٩٤٩٥	٨٨٦٩٠
ارانب	٦٤٤٢	٧٩١٤	٩٧٢٢	١١٩٤٣	١٤٦٧٢	١٨٠٢٥	٤٦٩٤٨

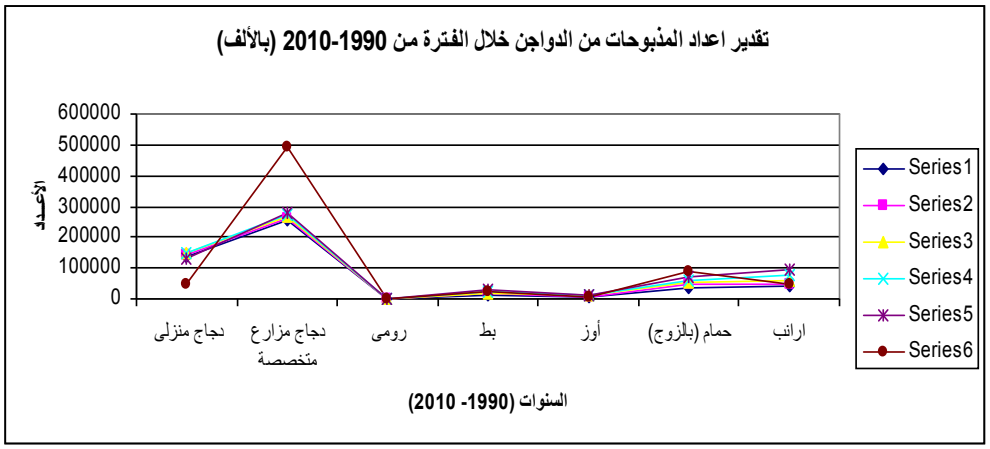
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء–احصاءات الثروة الحيوانية ١٩٩٤– ٢٠١٢.



جدول (٢٢) تقدير اعداد المذبوحات من الدواجن خلال الفترة من ١٩٩٠–٢٠١٠ (بالألف)

السنة / النوع	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	٢٠١٠
دجاج منزلى	١٣٣٨٠٨	١٤٣٤٨٦	١٤٥٨٠١	١٤٨٢٥٥	١٢٩٦٥١	٤٦٣٢١
دجاج مزارع متخصصة	٢٥٥٥٥٩	٢٦١٥٠٧	٢٦٧٥٤٧	٢٧٢٩٢٤	٢٧٨٤٠٩	٤٩٤٢٠٦
رومى	١٢٦١	١٣٠٩	١٣٦٠	١٤١٢	١٤٦٦	١٢٤٦
بط	١٢٨٣٨	١٥٤٥٣	١٨٦٠١	٢٢٣٩٠	٢٦٩٥٠	٢٦٢٧٨
أوز	٦٥٨٢	٧٩٢٣	٩٥٣٧	١١٤٨٠	١٣٨١٨	٧٧٥٥
حمام (بالزوج)	٣٣٨٤٨	٤٥٠٩٨	٥٢٣٥٥	٦٠٧٨٠	٧٠٥٦٠	٨٧٨١٢
ارانب	٤٠٤٦٢	٤٩٧٠٩	٦١٠٦٧	٧٥٠٢١	٩٢١٦٣	٤٦٢٣٥

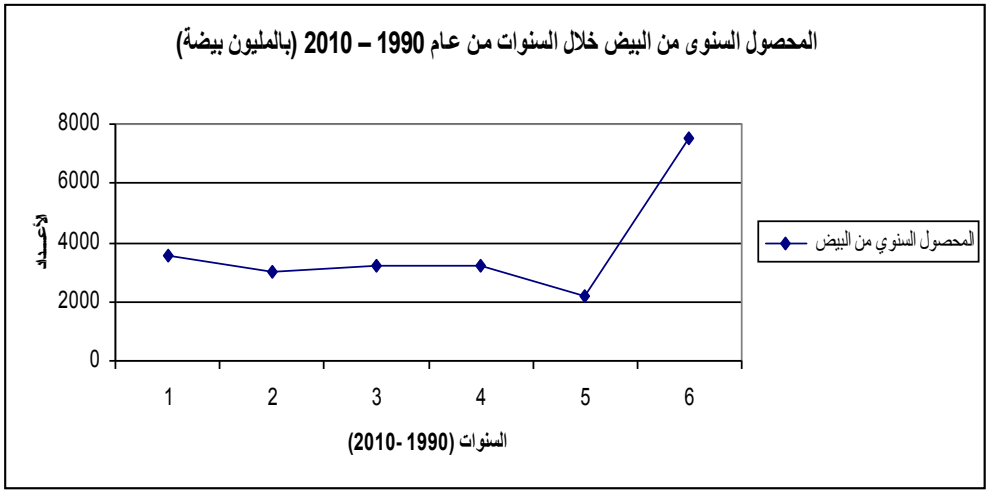
المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء–احصاءات الثروة الحيوانية ١٩٩٤–٢٠١٢.



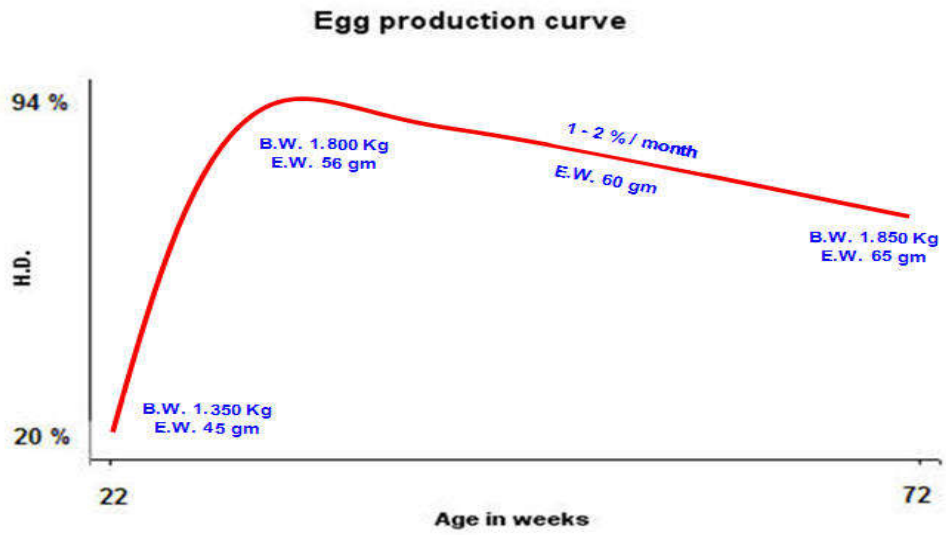
جدول (٢٣) المحصول السنوى من البيض خلال السنوات من عام ١٩٩٠-٢٠١٠ (بالمليار بيضة)

السنة / النوع	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	٢٠١٠
المحصول السنوي من البيض	٣٥٣٦	٢٩٩٠	٣٢٠٧	٣٢٠٨	٢٢١٤	٧٥١٢

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – احصاءات الثروة الحيوانية ١٩٩٤-٢٠١٢.



دجاج إنتاج بيض المائدة :



شكل (١٢) منحني إنتاج بيض المائدة

اسعار النقل والتداول :

- سعر نقل طن مادة العلف ٥٠ – ٥٥ جنيه.
- الفرق بين سعر الصب ومعبأ ٣٠ جنيه.
- الفرق بين السعر الآجل والكاش ٧ – ٨%/ الشهر.
- سعر نقل طبق البيض ٢٠– ٢٥ قروش (٦٠ قرش شاملاً البيض الكسر).

وقد بلغت حجم الاستثمارات العاملة فى مجال صناعة الدواجن حوالى ٩٠ مليار جنيه ويعمل بها حوالى ٦% من عدد السكان (حوالي أكثر من ٢ مليون عامل)، كما ان تشجيع الدولة لزيادة الانتاج الريفى فى مجال صناعة الدواجن والذى يعتبر جزءاً اساسياً فى خطط التنمية والانتاج ساهم بنسبة حوالى ٢٣% من اجمالى لحوم الدواجن، حوالى ٣٠% من انتاج بيض المائدة، ومن اهم المشروعات التى تعمل فيها القطاع الخاص فى مجال الانتاج الداجنى :

- مشروعات الجدود توفر اكثر من ٨٠% من احتياجات الامهات.
- مشروعات الامهات والتى تزيد عن ٥٤ مشروعاً توفر ١٠٠% من احتياجات كتكوت التسمين وانتاج بيض المائدة.
- مشروعات المجازر والتى تمثل حوالى ٣٥% من طاقات الذبح لدجاج التسمين المنتج محلياً.
- مشروعات انتاج الامصال واللقاحات والتى توفر اكثر من ١٥% من الاحتياجات الحالية ، وتصل الى ١٠٠% بعد استكمال مشروع انتاج البيض الخالى من المسببات المرضية بكوم اوشيم بالفيوم.
- مشروعات البريمكسات والمركزات التى توفر اكثر من ٨٥% من احتياجات الانتاج وقد بلغت جملة التكاليف الرأسمالية لمشروعات البنية الاساسية فى الفترة الاخيرة حوالى ٥٥٠ مليون جنيه.

حساب الجدود اللازمة لإنتاج ٢.٥ مليون دجاجة تسمين يومياً :

- بما أن متوسط نصيب الفرد من لحوم الدواجن والطيور يبلغ ١٠.٧ كجم فإن الاستهلاك السنوي للشعب المصري يبلغ: ٩٣٠٩٠٠٠٠٠ كجم= ١.٢٥ مليون طائر/يوم.
- عدد الجدود اللازمة لانتاج عدد أمهات التسمين لانتاج ٢.٥ مليون كتكوت تسمين في اليوم.
- ٢.٥ × ٣٦٥ يوم = ٩١٢.٥ مليون كتكوت.
- ٩١٢٥٠٠٠٠٠ / ١٣٠ = ٧٠١٩٢٣١ دجاجة أمهات. (الدجاجة الأم تنتج ١٣٠ كتكوت تسمين)
- ٧٠١٩٢٣١ / ١٣٠ = ٥٣٩٩٥ جدود. (الدجاجة الجدة تنتج ١٣٠ كتكوت أم)

عدد الجدود :

- عدد الجدود بعد زيادة نسبة ١٠,٠% = ٥٣٩٩٥ + ٥٤٠٠ = ٥٩٣٩٥
- اجمالي عدد المزارع المستهدف.

- مساحة العنبر ١٣٠ × ١٢ = ١٥٠٠
- سعة العنبر الواحد = ١٣٢٨ × ٣.٥ = ٤٦٤٨ دجاجة
- عدد العنابر الواجب توافرها = ٥٩٣٩٥ / ٤٢٠٠ = ١٤ عنبر.

التكاليف الثابته : ١- تكلفة الأرض :

- مساحة العنبر ١٥٠٠ م٢

  ١٥٠٠ م ×١٤ عنبر = ٢١٠٠٠ م٢.

  بالفدان = ٢١٠٠٠ / ٤٠٠٠ = ٥.٥ فدان.
- المساحات البينية بين العنابر = ٢٠م × ١٢٠م × ١٤ عنبر = ٣٣٦٠٠

  بالفدان = ٣٣٦٠٠ / ٤٠٠٠ = ٨.٥ فدان.

  المساحة الكلية للمشروع ١٤ فدان × ٥٠٠٠٠ = ٧٠٠٠٠٠ جنيه.
- **تكاليف المباني :**
- تكلفة متر مباني مربع تبلغ ٦٠٠ جنيه.
- سعر مباني العنبر الواحد بالتشطيبات: ٦٠٠ × ١٥٠٠ = ٩٠٠٠٠٠ جنيه.
- سعر المباني لكافة العنابر: ٩٠٠٠٠ × ١٤ = ١٢٦٠٠٠٠٠ جنيه.
- إجمالي سعر الأرض والمباني= ١٢٦٠٠٠٠٠ + ٧٠٠٠٠٠ = ١٣٣٠٠٠٠٠ جنيه.

معدات تحضين، نمو، إنتاج :

الدفايات :

- دفاية هوفر لكل ٦٠٠ طائر بسعر ١٠٤٥
- أنبوبة بوتاجاز لكل ١.٢٥ دفاية هوفر بسعر ٢٢٠
- كل عنبر يحتوي على ٩ دفاية، ١٢ أنبوبة لعدد ٥٠٠٠ دجاجة.
- إجمالي تكاليف الدفايات فى العنبر الواحد = (٩×١٠٤٥) + (١٢×٢٢٠) = ١٢٠٤٥ جنيه.

المساقي :

- يدوية ٤ لتر مسقي لكل ٦٠ طائر بسعر ٦ جنيه.

- جامبو قطر ٤٠سم (بيل) لكل ٦٥ طائر بسعر ٥٥ جنيه.
- كل عنبر يحتوي على ٨٤ مسقي يدوية و ٧٧ مسقي جامبو .
- إجمالي تكاليف المساقي فى العنبر الواحد = (٨٤×٦)+(٧٧×٥٥)= ٤٧٣٩ جنيه.

التغذية :

- طبق تحضين لكل ٦٠ طائر بسعر ٦ جنيه.

15cm /breeder chain feeder تشيد فيدر.
15cm*5000=750m

- للعنبر كله ٤ خطوط بسعر ٢٧٥٠٠ جنيه.

Pan Feeder/12male.
500/12=45 will distribute in one line.

- بسعر ٥٥٠٠ جنيه.
- كل عنبر يحتوي على ٨٤ طبق تحضين.
- إجمالي تكاليف التغذية للعنبر الواحد = (٨٤×٦)+٢٧٥٠٠+٥٥٠٠= ٣٣٥٠٤ جنيه.

البياضات :

- بياضة ١٠ عيون (٤طيور لكل عين).
- يحتوى العنبر على ١٢٥
- اجمالي التكلفة للعنبر الواحد = ١٢٥×٢٢٠ = ٢٧٥٠٠ جنيه.

التهوية :

- نفق تهوية ١ لكل عنبر ملحق به ٧ مراوح بسعر ٤٤٠٠٠ جنيه.
- ٦ ستائر = ١١٥٠٠ لكل عنبر.

سعر مفرخة بيض :

- ١٢٧٠٠٠ بيضة.
- ١٢٥٠٠٠ × ٣ = ٣٧٥٠٠٠ جنيه.

التكاليف المتغيرة :

تكاليف الجدود :

- تكاليف الجدود = ٥٩٣٩٥ × $٣٥ = ٢٠٧٨٨٢٥ $.
- القيمة بالجنيه المصري = ٢٠٧٨٨٢٥ $ × ٨.٥ = ١٧٦٧٠٠١٢ جنيه لإجمالي المزارع.

التغذية :

- ٣٥٠ جرام لكل بيضة مخصبة=٣٥٠×٥٠٠٠×١٣٠ = ٢٢٧٥٠٠ كجم بسعر ٣.٥ جنيه.
- إجمالي تكلفة التغذية للعنبر الواحد = ٢٢٧٥٠٠ × ٣.٥ = ٧٩٦٢٥٠ جنيه.

التحصينات :

- ١٥ جنيه لكل طائر = ١٥ × ٥٠٠٠ = ٧٥٠٠٠ جنيه.

النثريات :

- ١٠٠ جنيه لكل طائر = ١٠٠ × ٥٠٠٠ = ٥٠٠٠٠٠ جنيه لكل عنبر.

تكاليف الأجور :

- ٢ عامل لكل عنبر براتب ٤٠٠٠ جنيه × ٢ = ٨٠٠٠ جنيه.
- إجمالي سعر الأرض والمباني= ١٢٦٠٠٠٠٠ + ٧٠٠٠٠٠ = ١٣٣٠٠٠٠٠ جنيه.
- إجمالي تكاليف الدفايات فى العنابر = ١٢٠٤٥ × ١٤ = ١٦٨٦٣٠ جنيه.
- إجمالي تكاليف التغذية للعنابر = ٣٣٥٠٤ × ١٤ = ٤٦٩٠٥٦ جنيه.
- البياضات ٢٧٥٠٠ × ١٤ = ٣٨٥٠٠٠ جنيه.
- نفق التهوية ٤٤٠٠٠ × ١٤ = ٦١٦٠٠٠ جنيه.
- الستائر = ١١٥٠٠ × ١٤ = ١٦١٠٠٠ جنية.
- تكاليف الجدود ١٧٦٧٠٠١٢
- إجمالي تكلفة التغذية للعنابر = ٧٩٦٢٥٠ × ١٤ = ١١١٤٧٥٠٠ جنيه.
- التحصينات = ١٥ × ٥٩٣٩٥ = ٨٩٠٩٢٥ جنيه.
- النثريات = ١٠٠ × ٥٩٣٩٥ = ٥٩٣٩٥٠٠ جنيه.
- تكاليف الأجور عمال ٨٠٠٠ × ١٤ = ١١٢٠٠٠ جنيه.
- مهندس = ٨٠٠٠ × ١٤ = ١١٢٠٠٠ جنيه.
- سعر مفرخة بيض ١٢٥٠٠٠ × ٣ = ٣٧٥٠٠٠ جنيه.

- Hatching machine = 127000 egg/7days = 125000.

إجمالي التكاليف :

- إجمالي سعر الأرض والمباني = ١٣٣٠٠٠٠٠ جنيه.
- إجمالي تكاليف الدفايات فى العنابر = ١٦٨٦٣٠ جنيه.
- إجمالي تكاليف المساقي فى العنابر = ٦٦٣٤٦ جنيه.
- إجمالي تكاليف التغذية للعنابر = ٤٦٩٠٥٦ جنيه.
- البياضات = ٣٨٥٠٠٠ جنيه.
- نفق التهوية = ٦١٦٠٠٠ جنيه.
- الستائر = ١٦١٠٠٠ جنيه.
- تكاليف الجدود = ١٧٦٧٠٠١٢ جنيه.
- إجمالي تكلفة التغذية للعنابر = ١١١٤٧٥٠٠ جنيه.
- التحصينات = ٨٩٠٩٢٥ جنيه.
- النثريات = ٥٩٣٩٥٠٠ جنيه.
- تكاليف الأجور = ٢٢٤٠٠٠ جنيه.
- مفرخة = ٣٧٥٠٠٠ جنيه.
- أجمالي التكاليف = ٥١٤١٢٩٦٩ جنيه.
- يتم مضاعفة العدد لأن عدد الأمهات الناتج = ٥٠%.
- إذا التكلفة الإجمالية لإنتاج ٧٠١٩٢٣١ أم / مرحلتين.

  = **١٠٢٨٢٥٩٣٨ جنيه.**
- الإيرادات = ٧٠١٩٢٣١ × ٤٠ = ٢٨٠٧٦٩٢٤٠ جنيه.
- ربحية = تكلفة كلية – دخل المزرعة الكلي = ٢٨٠٧٦٩٢٤٠ – ١٠٢٨٢٥٩٣٨

  =١٧٧٩٤٣٣٠٢ جنيه.

تطور علم تغذية الدواجن
Development of Poultry Science

الإعتبارات الواجبة لإنتاج علف دواجن ذو جودة عالية :

ستظل تكلفة التغذية بالنسبة لإنتاج الدواجن تشكل أكبر نسبة فردية فى عناصر التكلفة سواء كان هذا فى مجال الأمهات أو البيض المخصب أو دجاج اللحم . ولذلك فإن عنصر التغذية يجب أن يولى اهتماما خاصا للتأكد من أن المواد الغذائية بما تحويه من عناصر غذائية مطلوبة تصل إلى المستهدف تغذيته.

وهناك ثلاث محاور رئيسية يجب إلقاء الضوء عليها لتحقيق ذلك وهي:

١.مواصفات وجود الخامات المستخدمة Raw Material quality.

٢. مواصفات وجودة تركيب العلف Formulation quality.

٣. جودة التصنيع Manufacturing quality.

أولاً: مواصفات وجودة المواد الخام:

كانت صناعة الحسابات الآلية هي أول من استخدم مصطلح مدخلات–مخرجات Garbage in-Garbage out وهو مصطلح أيضاً فى الأعلاف.

فإذا لم تكن الخامات الأساسية من مواد العلف ذات جودة فإنه بالتالى لن يمكن إنتاج مخاليط علف جيدة . وعملية شراء خامات علف ذات جودة ليست مسألة حظ ولكنها نتيجة نهائية لبرنامج محكم يتضمن ثلاث خطوات:

١. إقرار جداول مفصلة لمواصفات كل مادة علفية يحتمل أن تدخل فى تركيب مخلوط العلف النهائي.

٢. الاتصالات الواضحة مع الموردين وإعلامهم تفصيلا بالمواصفات المطلوبة وحدود السماح المقبولة أو الحدود التي ترفض على أساسها البضاعة الموردة لمصنع العف.

٣. برنامج محكم لأخذ العينات والتفتيش والاختبار للتأكد من أن مواصفات الخامات حين تم استلامها مطابقة للمواصفات المحددة.

من الواجب كخطوة اولى إعداد قائمة مواصفات مفصلة لكل مادة خام يمكن أن تدخل فى تركيب مادة العلف. وقائمة المواصفات يجب أن تحتوى البيانات التالية:

- اسم مادة العلف وتوصيفها.
- النسب المرغوبة لمحتوى مادة العلف من العناصر الغذائية الرئيسية والتى سيجرى اختبارها ويتم على أساسها القبول.
- القيم التحليلية الأخرى التي يمكن قبول مادة العلف على أساسها.

وفيما يلى نموذج لما يجب أن تحتويه قائمة المواصفات للأذرة أو السورجم باعتبارهم المكون الأساسي فى علف الحيوان ويتضمن النسب المقبولة لمحتوى هذه المواد من البروتين والرطوبة والألياف بالإضافة إلى محتواها من النسب القصوى المسموح بها من الافلاتوكسينات والتانينات واللذان يعتبران عاملان مؤثران سلبيا على الإنتاج من حيث معدلات النمو وكفاءة تحويل الغذاء وإنتاج البيض ونسب الفقس، وأيضاً المحتويات الغذائية الرئيسية التي يجب الاهتمام بها بالنسبة لمجموعات الخامات التي تدخل اليوم فى أعلاف الدواجن.

قائمة أهم المواصفات المطلوبة :

الحبوب (أذرة – سورجم – قمح):

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة – الألياف – البروتين والتي يمكن قبولها.
- الحدود القصوى والتي يمكن قبولها من الحبوب المكسورة والتالفة بواسطة الحشرات والمواد الغريبة.
- الحدود القصوى لمستوى السموم الفطرية مثل الافلاتوكسينات.
- بالنسبة للأذرة الرفيعة : الحدود القصوى لمحتواها من مادة التانين .
- عدم التلوث بالسالمونيلا.

البذور الزيتية مثل فول الصويا ، الكانولا بذرة القطن – عباد الشمس وبذور الشمس:

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة – الألياف – البروتين والتي يمكن قبولها.

- أقل درجة ذوبان فى أيدروكسيد البوتاسيوم وهذا الاختبار للكشف عن درجة التعرض الحراري بالنسبة للكسب الناتج وعلاقة هذا بقدرة الطائر على هضمه.
- الحدود القصوى لحمض الايروسيك والجلوكوسينالتس فى كسب الكانولا.
- الحدود القصوى للجوسيبول فى كسب بذرة القطن.
- الحدود الدنيا والحدود القصوى لاختبار اليورييز فى كسب فول الصويا.
- عدم التلوث بالسالمونيلا.

نواتج الأرز والقمح :

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة – الألياف – البروتين – الدهن.
- الحدود القصوى المسموح بقبولها من الافلاتوكسينات بالنسبة لنواتج القمح.
- الحدود الدنيا لثبات الدهون بالنسبة لرجيع الأرز.
- النسبة القصوى لتواجد السرسة فى رجيع الكون أو علف الأرز.
- عدم التلوث بالسالمونيلا.

مسحوق اللحم والعظم – ومسحوق الدم

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة – الدهن – البروتين – الكالسيوم – الفوسفور.
- النسب الدنيا لنتيجة اختبار الهضم بالببسين.
- الخلو من : الروائح الكريهة – مسحوق الريش – مسحوق العظم المعامل بالبخار – كربونات الكالسيوم – اليوريا.
- عدم التلوث بالسالمونيلا.

مسحوق مخلفات مجازر الدواجن (بدون ريش)– مسحوق الريش:

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة – الدهن – البروتين – الكالسيوم – الفوسفور.
- النسب الدنيا لنتيجة اختبار الهضم بالببسين.
- الخلو من: الروائح الكريهة–مسحوق العظم المعامل بالبخار–كربونات الكالسيوم– اليوريا.
- عدم التلوث بالسالمونيلا.

مسحوق السمك:

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة–البروتين–الدهن–الكالسيوم–الفوسفور–الملح (الصوديوم).
- الحدود الدنيا التي يمكن قبولها نتيجة اختبار الهضم بالببسين.
- الحدود القصوى لنسب الأمينات مثل (الهستامين– بيوترسين .. الخ)
- الخلو من: (الروائح الكريهة– مسحوق الريش–اليوريا)
- عدم التلوث بالسالمونيلا.

مصادر الدهن المضاف للعلائق مثل الدهن الحيواني ودهن الدواجن أو مخاليط الدهون الحيوانية والدهون النباتية:

- الحدود القصوى لنسبة الرطوبة والمواد غير الذائبة والمواد غير القابلة للتصبن.
- الحدود القصوى لرقم البيروكسيد الأولى وحتي ٢٠ ساعة لمعرفة قدرة الدهون على مقاومة التأكيد.
- الخلو من التلوث بالمبيدات أو مركبات الهيدروكربون المرتبطة بالكلور .

العناصر المعدنية الكبرى مثل كربونات الكالسيوم والفوسفور والملح:

- الحدود الدنيا لنسبة الكالسيوم فى مصادر كربونات الكالسيوم والفوسفور.
- الحدود الدنيا لنسبة الفوسفور فى مصادر الفوسفور.
- الحدود القصوى لنسبة الفلورين فى مصادر الفوسفور.
- الحدود القصوى لنسبة المغنسيوم فى كربونات الكالسيوم .
- المواصفات الخاصة بحجم الحبيبات فى جميع المصادر.
- الخلو من المواد الغريبة (مثل الرمل).

الفيتامينات والعناصر المعدنية الصغرى:

- الحدود الدنيا لقيم كل فيتامين أو عنصر معدني على حده.
- المصدر المقبول لأى من هذه الفيتامينات أو العناصر المعدنية وعلى سيل المثال بالنسبة للمنجنيز أن يكون على هيئة سلفات منجنيز أفضل من أن يكون على هيئة أكسيد منجنيز.
- الحدود القصوى للتلوث بالمعادن الثقيلة مثل الرصاص والزرنيخ فى مخاليط الأملاح المعدنية.

وعندما يقوم مصنع العلف بتسليم هذه القوائم لموردى المواد الخام فإنه يكون قد :

- إستبعاد كل احتمالات سوء الفهم أو التعارض بالنسبة للمواصفات القياسية.
- تحديد دقيق للقيم التحليلية التى سيتم على أساسها قبول أو رفض المواد الخام التي سيجرى توريدها.
- إعطاء الموردين ذوى السمعة فرصة تحقيق مستويات الجودة من خلال ضبط عمليات التصنيع للخامات التي يقومون على توريدها.
- إستبعاد الموردين الذين يوردون خامات فقيرة الجودة.

وهذه هي **الخطوة الثانية** فى شأن التعامل مع الخامات الداخلية فى تصنيع الأعلاف.

والخطوة الثالثة فى هذا البرنامج وهي خطوة مهمة جدا هي التأكد من جودة هذه الخامات الموردة من خلال فحص واختبار دقيق وبدون هذا الفحص والاختبار فإن الخطوات السابقة تصبح غير ذات قيمة.

ويتم أخذ عينة من كل شحنة تصل إلى مصنع العلف وذلك قبل تعتيق البضاعة ليتم عليها الفحص الظاهرى. ويتم أخذ العينة من أماكن متفرقة لإعداد عينة ممثلة للتحليل . وهذه العينة الممثلة يجب أن تعرف باسم وتوصف من خلال رقم كودى للمادة الخام واسم المورد ورقم الشحنة وتاريخ الشحن وتاريخ الاستلام واسم الأفراد اللذين قاموا بأخذ العينة.

والشخص الذى سيتسلم العينة يجب أن يكون شخصاً مدربا على أخذ العينات حتي يمكنه مقارنة العينة الواردة مع عينات مقبولة من حيث الجودة. ومن الدارج أنه يمكن رفض العينة

بناء على الصفات الظاهرية. ومع الصفات الظاهرية هناك اختبارات الرائحة والملمس والتي تتم قبل التعتيق . بالإضافة إلى ذلك بعض الاختبارات التحليلية السريعة التي يمكن اجراؤها فى نفس الوقت وهي اختبارات متخصصة لكل مادة مثل:

- الرطوبة فى الدهن.
- اختبار التبييض: لمعرفة مستوى التأنين فى الذرة الرفيعة.
- الفحص المجهرى للإصابة الحشرية.
- فحص الافلاتوكسينات بالاليزا.
- تقدير نشاط أنزيم اليوريز فى كسب فول الصويا.
- اختبار التجانس والتلوث.

فإذا ما تم قبول البضاعة على هذه الأسس يتم التعتيق من على ظهر الشاحنات وترسل العينات الممثلة إلى المعمل لإجراء الاختبارات الخاصة بالقيم التحليلية الواردة فى قوائم المواصفات التي تم تسليمها للمورد. والناتج التي تظهر من خلال تحاليل المعمل هي التي يتم الاعتماد عليها عند عمل تركيبة العلف لتحقيق الاحتياجات الغذائية المطلوبة وعلى المعامل القائمة على التحليل أن يكون لديها طرق التحليل المعتمدة والتجهيزات التي تسمح بإجراء هذه التحاليل. ومدى الاختبارات التحليلية التي يتم إجراؤها فى مصنع العلف (بمعمل الشركة) أو بواسطة معمل خارجي والتي لابد أن **تشتمل على الآتي:**

- حدود التحليل الغذائي للرطوبة – البروتين– الدهن – الألياف.
- تقدير الرماد وتحليل المعادن مثل الكالسيوم – الفوسفور – الصوديوم – الفلورين.
- إجراء الفحص الميكروسكوبي لتقدير التالف نتيجة الاصابات الحشرية والمواد الغريبة مثل الرمل – اليوريا – مسحوق الريش .. الخ.
- قياس حجم الحبيبات وتجانسها باتباع طريقة Tyler or USA Screen.
- تقدير كمية السموم الفطرية بالاليزا أو الكروماتوجرافي.
- إجراء الاختبارات الميكروبيولوجية لتحديد الإصابات الميكروبية والتلوث بالسالمونيلا.

- أقل درجة ذوبان فى هيدروكسيد البوتاسيوم لمعرفة مدى القدرة على هضم إكساب البذور الزيتية.
- اختبار الببسين لقياس هضم المنتجات الحيوانية ومسحوق السمك.
- طريقة تقدير أنزيم اليوريز لمعرفة درجة تجهيز كسب فول الصويا.
- الحدود القصوى لرقم البيروكسيد الأولى وحتي ٢٠ ساعة لمعرفة قدرة الدهون على مقاومة التأكسد.
- الخلو من التلوث بالمبيدات أو مركبات الهيدروكربون المرتبطة بالكلور.
- وقد يعتقد أن هذه التجهيزات مكلفة ولكن واقع الأمر أن مصنع العلف ومنتج الدواجن يضمن الحصول على علف ذو جودة مرتفعة تحقق أداء إنتاجي مرتفع ويقابل ماتم دفعه من نقد فى شراء هذه الخامات.

وعند استخدام خامات رديئة النوعية فى عمل العليقة فإنها ستؤدي إلى:

- فاق ملحوظ فى كفاءة التحويل الغذائي .
- عدم تجانس القطيع خاصة فى الأمهات.
- انخفاض إنتاج البيض.
- انخفاض نسبة الفقيس.
- ارتفاع نسبة النفوق عند استخدام علائق مكونة من خامات رديئة الجودة.

ثانياً: عمل تراكيب عليقة على أساس الجودة:

إن عمل تراكيب العلف ذات الجودة العالية والتي تحقق احتياج الطيور هو المحور الثاني والذى يهم منتجي الدواجن . وهناك ثلاث عناصر أساسية تحكم هذا الموضوع ويجب أن توضع فى الاعتبار وهي:

- القيمة الغذائية للمواد الخام التي ستستخدم فى عمل التراكيب العلفية.
- الحدود الدنيا والقصوى لاستخدام هذه المواد الخام.
- الخصائص الغذائية لمخلوط العلف الذى سينتج.

قيم التحاليل للمواد الخام التي ستستخدم والتي ستصدر عن معمل التحليل هي القيم التي ستستخدم فى عملية التركيبة. ويعتبر البروتين والدهن والألياف والكالسيوم والفوسفور والصوديوم والكلوريد أهم الأمثلة للمكونات الغذائية التي يمكن أن يبني عليها عمل التراكيب العلفية . ومن المهم أن تكون القيم المتحصل عليها للشحنات المختلفة ثابتة حيث أن تباين القيم سيؤدي إلى تغيير نسب المواد الخام المستخدمة فى كل مرة لإنتاج لوط علف ويتبين هذا فى الشريحة المعروضة عن أثر تباين قيم البروتين فى مسحوق السمك فى مصنعين علف أ ، ب فالأول يستخدم مسحوق سمك من مصادر مختلفة بينما الثاني يستخدم مصدر واحد يورد مسحوقاً ذو قيمة ثابتة.

ويوجه عام فإن القيمة التحليلية لأى عنصر غذائي هي متوسط قيم عديدة منقوصا منها ٠,٥ قيمة الانحراف المعيارى . وهذا الأسلوب يؤدي إلى إنتاج مخاليط علف تزيد فيها نسبة العنصر الغذائي (البروتين مثلا) عن النسبة التي وردت فى التركيبة . كما أن نسب الأحماض الامينية (والتي تحتسب على أساس نسبة من البروتين) ستكون مغايرة (كما هو معروض).

ومعظم المختصين بعلائق الدواجن يستخدمون قيم الأحماض الامينية الحرة أو الهضمومة منسوبة إلى الأحماض الأمينية الكلية ولكن هناك معاهد علمية فى فرنسا وهولندا وبلجيكا وكندا قد أثبتت أن قيم الأحماض الامينية المتاحة بالنسبة للطائر تختلف حسب مصدر المواد الخام رغم تماثل قيم البروتين الكلي وبالتالي فإن معرفة القيم الخاصة بالأحماض الامينية المتاحة ستؤدي إلى تراكيب أكثر دقة تكفى الاحتياجات الغذائية للطيور.

وهناك مراجع عدة دقيقة تعني بقيم الأحماض الامينية المتاحة بناء على أبحاث هضم المواد الخام والصادرة عن شركات مثل رون بولانك – ديجوسا – نوفوس . وكما تقدم هذه المراجع وصفا غذائياً كاملاً للمواد الخام والمكونات الغذائية الأساسية لها وكذا محتوى الطاقة والفيتامينات والأملاح المعدنية

والعنصر الثاني فى عملية تركيب العلف هو وضع الحدود العليا والحدود القصوى لنسبة استخدام المادة العلفية . وهذه الحدود غالباً ما يحددها كفاءة الأجهزة التصنيعية أو

احتياجات التسويق أو تفضيل شركة ما لخصائص بعينها . وبعض الأمثلة البسيطة على هذه الحدود هي:

- استبعاد البروتين الحيواني لتقليل احتمالات الإصابة بالسالمونيلا.
- استخدام اقل نسبة من الكاروتين الصناعي لإنتاج صفار بيض ذو لون مرغوب وجلد دجاج ذو مظهر جيد.
- استخدام أقصى نسبة من الدهن لتحسين خصائص مصبعات العلف الناتج.
- استخدام أقل نسبة من الدهون أو المولاس لخفض الفاقد بالتطاير من المواد الدقيقة وتقليل الغبار الناتج.
- أعلى نسبة من مسحوق السمك لتحديد نسبة الأمينات فى التركيبة.

والعنصر الأخير فى عمل التركيبة هو مواصفات العناصر الغذائية لمكونات العليقة.

وهناك مصادر عدة تحدد الاحتياجات والمواصفات المطلوبة وكذا برامج التغذية المصاحبة لهذه التراكيب العلفية وتشمل هذه المصادر توصيات كل من:

- منتجي الأمهات.
- الكتب والمطبوعات الجامعية.
- موردي المواد الخام.
- مستشاري التغذية.

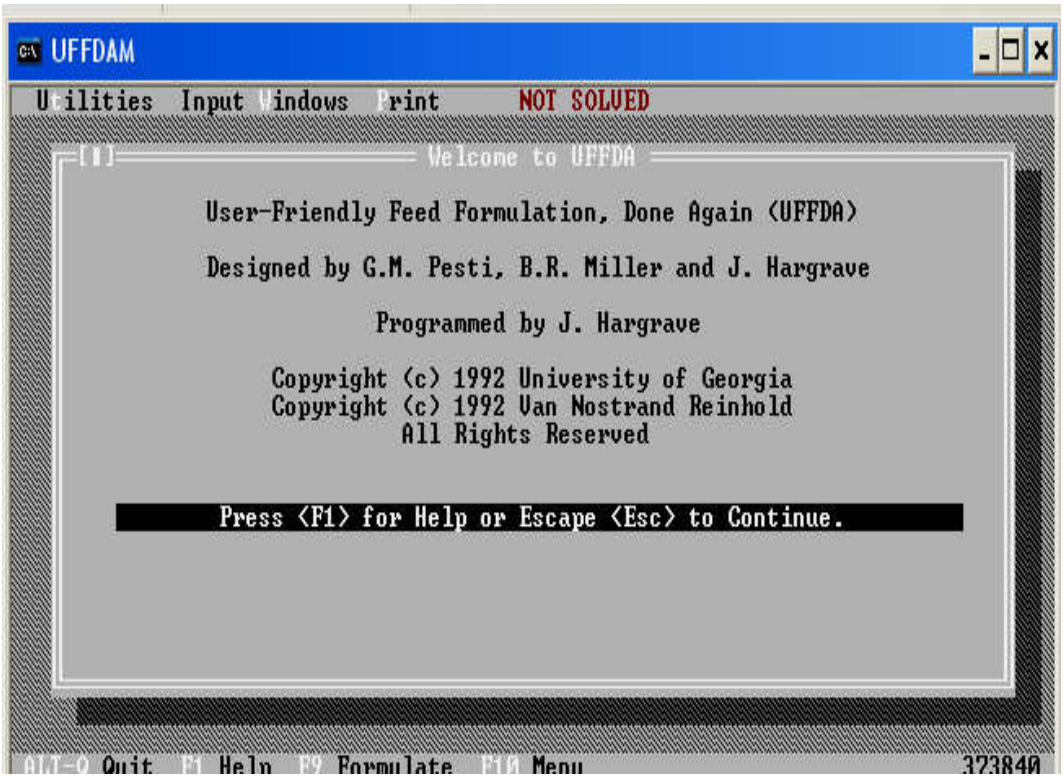
ومن المعتقد أن أى من هذه المصادر لن يكون مصدراً كافيا لجميع عمليات الإنتاج الداجني ولكنها قد تحتاج لبعض التعديلات.

أن اختلاف طرق التحليل وكذا طرق الرعاية بين الشركات المختلفة وطرق السيطرة على الأمراض وكذا العوامل البيئية والمناخية المصاحبة لاختلاف المكان يدفع الشركات إلى الأخذ فى الاعتبار مواصفات العلائق وبرامج التغذية . فعلي سبيل المثال فإنه فى الأجواء الحارة فإن الاحتياجات الحافظة من الطاقة تكون أقل من الاحتياجات الحافظة من الطاقة فى الأجواء الباردة ويجب أن يزيد محتوى الأحماض الامينية فى العليقة مقابل كل وحدة طاقة.

كذلك بالنسبة لدرجة ملوحة المياه المقدمة للطيور فإن زيادة تركيز الصوديوم والكلور يؤدي إلى بلل الفرشة ولذلك فإن العليقة يجب أن تراعي خفض نسبة ملح الطعام فى التركيبة بنسبة ٥٠% لمنع هذه الحالة. من أفضل نظم التغذية لابد أن تعتمد على الخبرة والإلمام بالظروف التي تربى فيها القطعان.

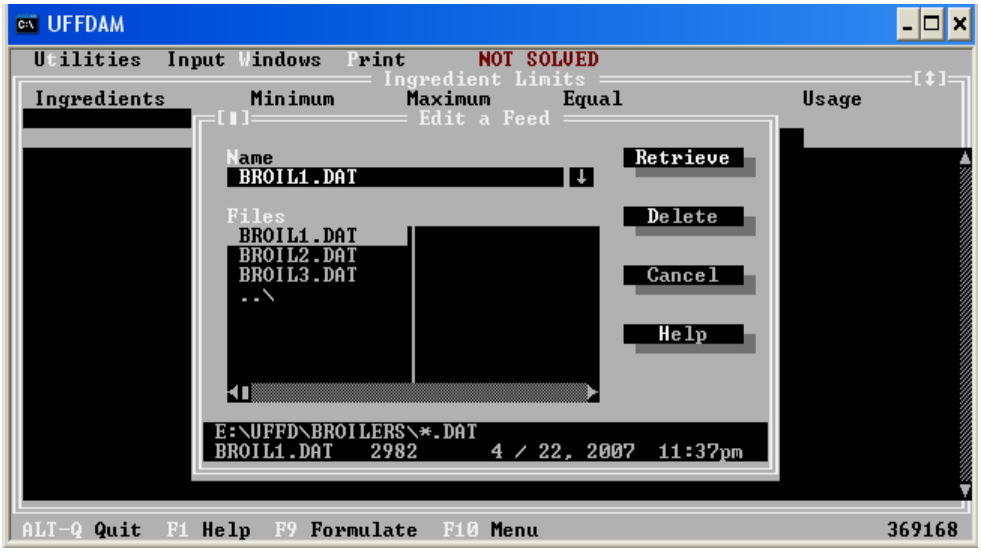
تكوين العلائق بإستخدام الحاسب الالى (البرمجة الخطية):

تكوين علائق بأقل سعر باستخدام برامج تعتمد على البرمجة الخطية وذلك لجميع حيوانات المزرعة احد اهم الممارسات المطلوب من المزارع تعلمها لان ذلك يودى إلى تقليل تكاليف الإنتاج وبالتالي معظمة الربح. ومن البرامج التى تستخدم لتكوين العلائق برنامج (UFFDA) وهو إختصار لـ User-Friendly Feed Formulation , Done Again



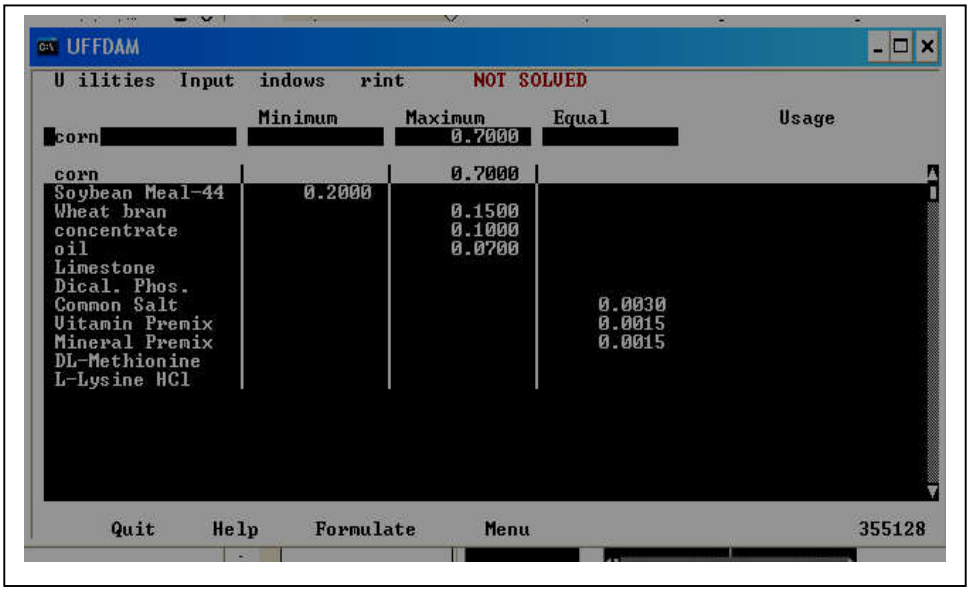
شكل (١٣) يوضح الصفحة الرئيسية

شكل (١٤) يوضح الصفحات الداخلية



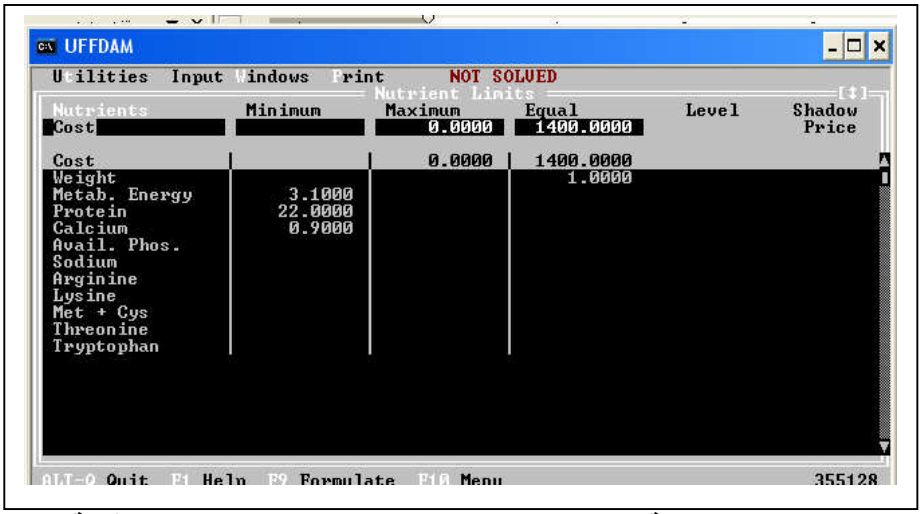
شكل (١٥) يوضح صفحة تحديد نوع الحيوان المراد تكوين العلائق له

وصفحة تحديد ملف التطبيق وهل هو ملف جديد او التكملة على ملف سابق

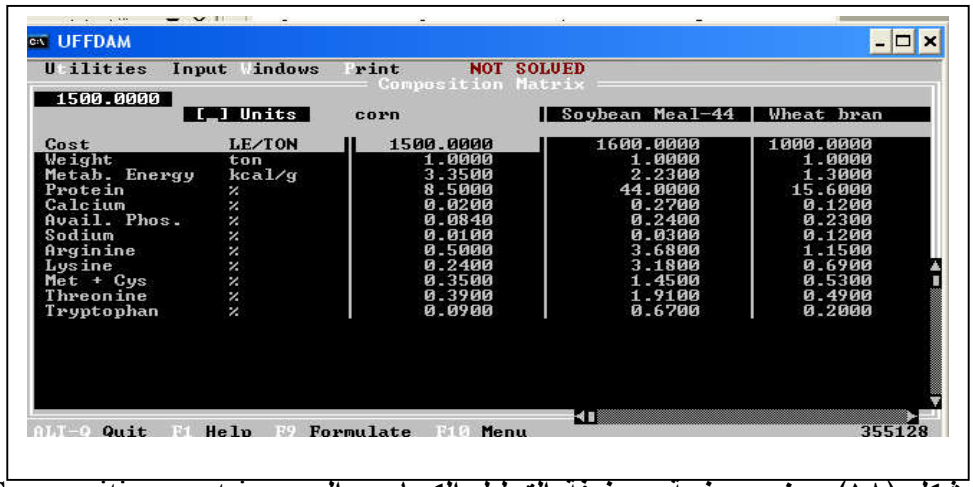


شكل (١٦) يوضح صفحة Ingredient limits **وهى عبارة عن مواد العلف**

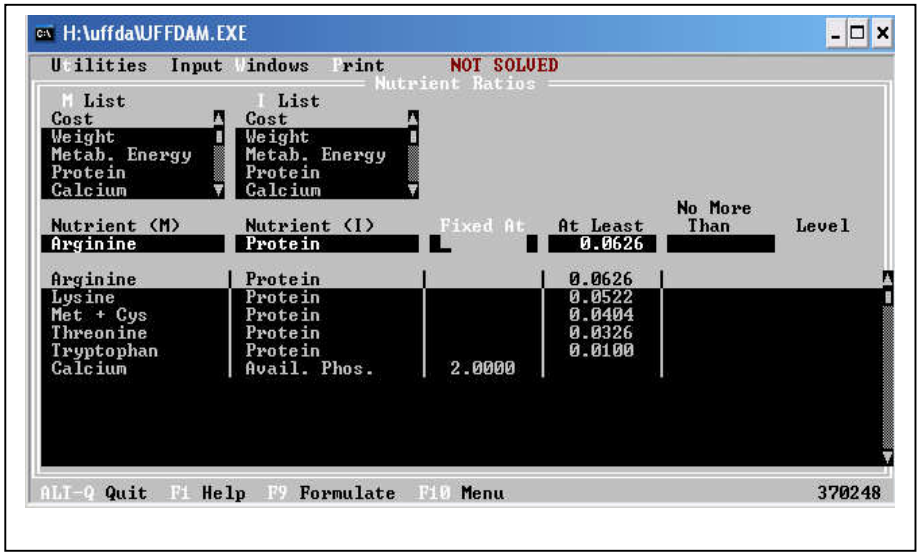
وحدودها يتم فيها إدخال مواد العلف المستخدمة فى تكوين المخلوط ويتم وضع حدود إستخدامها



شكل (١٧) يوضح صفحة Nutrient limits **وهى عبارة عن العناصر الغذائية التى تريد إدخالها وحدود هذه العناصر**



شكل (١٨) يوضح صفحة مصفوفة التحليل الكيماوى والسعر Composition matrix وفيه يتم إدخال تحليل العناصر الغذائية التى أدخلتها فى صفحة العناصر الغذائية وحدودها لمواد العلف التى أدخلتها فى صفحة مواد العلف وحدودها



شكل (١٩) يوضح صفحة العلاقات بين العناصر الغذائية وفيها يتم تحديد علاقة كل نسبة عنصر غذائى بالاخر قبل تكوين العليقة

ملاحظات هامة :

يتم حساب المخلوط كوحدة الواحد الصحيح وليس كنسبة مئوية .

- يتم وضع التحليل الذى يحتويه المخلوط المطلوب تكوينه من العناصر الغذائية المختلفة فى صفحة Nutrient limits.
- يظهر التحليل الكيماوى للعناصر الغذائية فى المخلوط الذى كونه البرنامج فى صفحة Nutrient limits .
- يظهر النسبة المستخدمة من كل مادة علف الداخلة فى تكوين المخلوط كنسبة من الواحد الصحيح فى صفحة Ingredient limits وذلك تحت عنوان Usage .
- يتم إدخال الطاقة ب كيلو كالورى / جم وباقى العناصر كنسب مئوية .
- يمكن إعتبارالسعر كعنصر غذائى فى صفحة Nutrient limits وإدخال أسعار مواد العلف المستخدمة فى صفحة Composition matrix .

مميزات هذه الطريقة:

- طريقة سريعة ولاتحتاج مجهود كبير.
- يمكن منها حساب العليقة الأقل تكلفة من مواد العلف المتاحة أو السعر الذى أريده.

عيوب هذة الطريقة:

- أكثر تكلفة من الطريق اليدوية.
- طريقة أقل مرونة وتتطلب خبرة فى التعامل مع البرنامج .

ثالثاً: جودة التصنيع:

إن جودة التصنيع تمثل العنصر الثالث والنهائي فى إنتاج العلف المتوازن ذو الصفات العالية الجودة . وللتأكد من جودة التركيبة العلفية التي تم تصميمها فإن برنامج مراقبة خطوات التصنيع هو المفتاح للتأكد من إنتاج علف مطابق لما تم تصميمه . ويشتمل برنامج المراقبة والتأكيد على العناصر التالية:

- استقبال الخامات وتخزينها.
- الطحن.

- دقة التنسيب لكل لوط/شحنه.
- دقة الخلط.
- أسلوب إضافة السوائل.
- تتابع الإنتاج وتوالى العمليات التصنيعية.
- عملية التصبيع والتبريد.
- إضافة البريمكس ومراقبة كل دفعة مضافة لكل خلطة.

يجب التأكيد على أن جودة التصنيع تبدأ عند استقبال الخامات والخطوة المحورية فى هذا الموضوع هي خطوة أخذ العينات الممثلة للمواد الخام وكما أن وجود أفراد مدربين على أخذ العينة فضلا عن كيفية الاستلام والفحص الظاهرى تمثل جوهر هذه الخطوة وعنصر نجاحها ويشمل هذا عملية التفريغ للشاحنات وحتي إتمام الاختبارات الإضافية . والاحتياج الثاني هو تنظيم استقبال كل شحنة من الخامات بحيث تكون معروفة أو محددة أو تأخذ رقم للدفعة أو اللوط حتي يمكن التحكم ومراقبة الرصيد وكذلك للتأكد من اللوطات المختلفة لنفس الخامة على أساس أن الدفعة القديمة تستخدم ثم الدفعة الحديثة للحد من التحلل نتيجة التخزين.

وفى حالة العمل والتشغيل يكون هناك فترات طويلة للتخزين للخامات مثل الحبوب والصويا ووجود أفراد مدربين على الاستقبال الخامات واخذ عينات بطريقة دورية لفحصها يقلل من فرص التلف الناتج عن فترات التخزين الطويلة تحت ظروف التهوية المتاحة وفى النهاية فإن ذلك يكون مسئولية من يتسلم الخامات ليتأكد انه قد تم تسلمها فى الصوامع المخصصة لكل خامة بالمصنع.

وعملية جرش الخامات تمثل عنصراً رئيسياً ذو أثر معنوى على المنتج النهائي من العلف المخلوط وهناك نوعين من الجرش أحدهما يشمل جرش الحبوب قبل الخلط والأخر يشمل جرش كل المخلوط قبل إجراء عملية الخلط مما يوجد وضع اهتمام خاص لعملية الجرش . وبالنسبة للحبوب التي ستدخل فى عملية التصنيع ضمن مخلوط العلف على صورة مصبعات يجب استخدام منخل فى المجرشة يسمح بأن تدخل جميع الحبيبات المجروشة فى

عملية الخلط والتصنيع كما أن فتحات المناخل التي ستستخدم ستختلف حسب نوع الحبوب فمثلاً فى حالة حبوب الأذرة الرفيعة أو القمح ستستخدم مناخل ضيقة الثقوب. وفى حالة تقديم الغذاء ناعما فإن ثقوب المناخل ستكون أوسع حتي يكون العلف الناتج ذو حجم حبيبات لا تسمح بالانفصال فى معدات التغذية . وعند استخدام الأذرة الرفيعة أو القمح فى إنتاج علف ناعم فيكون عملية الجرش عن طريق كسر الحبة دون استخدام الطحن الناعم من اجل الحصول على نسبة هضم عالية ومن المهم إجراء اختبار درجة النعومة على فترات دورية للتأكد من مطابقتها للمواصفات المطلوبة.

وتمثل الموازين المستخدمة فى عملية التنسيب خطوة مهمة جداً فى تحقيق إنتاج مخلوط يحقق الاحتياجات الغذائية المطلوبة . وحتي فى حالة الموازين التي يتحكم فيها الحاسب الآلي والدارجة الاستخدام حاليا فإنه يجب أن يجرى اختبار دورى لتحديد دقة هذه الموازين . ويتم إجراء هذا النوع من الاختبارات من خلال الخطوات التالية:

- ضبط الميزان على الصفر أو سجل قراءة الوزن الفارغ الأولى.
- تعليق أوزان محددة من كميات معروفة على كل ركن من أركان الميزان.
- مقارنه الوزن المسجل على الميزان مع مجموع الأوزان المحددة (السابق ذكرها) + الوزن الفارغ الأولى.
- ضبط معايره الميزان إذا كان الفرق بين القيم أكبر من ١%.
- أثناء إنتاج اللوطات يوضع ٢٥٠ : ٥٠٠ كجم من المادة الخام على الميزان وسجل الوزن الناتج.
- تكرار خطوات تعليق الأوزان، مراجعة القراءات ومعايرة الميزان طوال فترة إنتاج اللوط بالكامل .

وفى حالة استخدام أكثر من ميزان فى نظام إنتاج اللوطات يجب إجراء الاختبار السابق على كل ميزان.

وأجراء الاختبار الروتيني لكفاءة الخلط للأنواع المختلفة من العلائق يتيح تحديد الزمن الأمثل لخلاط العلف للحصول على التوزيع الكامل لكل الخامات فى الخلاط . والعوامل التي تؤثر على زمن الخلط هي:

- نوع معدات الخلط المستخدمة (رأسية – حلزون – مفرد – حلزون مزدوج – جهاز اضافة السوائل ذو سرعة عالية).
- حالة معدات الخلط.
- عدد ومكان حقن الخامات السائلة فى تركيبة العلف.
- كمية ووقت إضافة مخاليط الإضافات الدقيقة.

الاعتبارات الثلاثة عند إجراء اختبار كفاءة الخلط تشمل:

١. مكان أخذ العينة.

٢. عدد العينات .

٣. نوع العناصر الغذائية التي سيتم اختبارها.

ومن واقع الخبرة – فإن اخذ عينة ممثلة للوط تساهم فى دقة تحديد كفاءة الخلاط . فعلى الأقل يجب أخذ ثلاثة عينات : واحد عند بداية تفريغ اللوط ، وواحدة عند منتصف الدورة تقريباً، وواحدة عند النهاية.

وبالنسبة لتحاليل العناصر الغذائية– يوصى بتحليل البروتين، الملح، فيتامين ب٢ (الريبو فلافين). وفى حالة استخدام مصدر للميثونين السائل أو فى حالة احتواء العليقة على مضادات كوكسيديا أو عقاقير أخرى – فإن المورد لهذه الأصناف يقوم بعمل التحاليل الخاصة بكل صنف كخدمة. والنتائج المتحصل عليها من هذه الاختبارات يمكن استخدامها لتحديد الزمن الأمثل لخلط كل نوع من أنواع العلائق التي يتم تصنيعها.

وحالياً يتم استخدام خامات سائلة مختلفة في علائق الدواجن تشمل:

- مصادر الدهون.
- المولاس.
- الكولين.

- ميثونين سائل على صورة ميثونين هيدروكسي أنالوج.
- مخلفات صناعة البيرة.
- مثبطات فطرية.

الخامات غير الجافة والسائلة والتي تضاف كوزن إلى اللوط توضع عامة فى الخلاط من خلال أجهزة مزودة بعدادات وبينما لا تختلف كثافة بعض الخامات السائلة (مثل الكولين– مثبطات الفطريات– الميثونين) من شحنة إلى أخرى ، فإن هناك خامات أخرى يمكن أن تختلف كلية مثل المولاس ، الدهن ولضمان إضافة الكمية المحددة المطلوبة من هذه الخامات السائلة إلى الخلاط يجب إجراء اختبار لدقة العدادات . وهو اختبار بسبط ولكن هناك مصانع علف لا تقوم بإجراء كعمل روتيني ولإجراء هذا الاختبار فإنه يتم وضع الكمية المراد إضافتها – من خلال الأجهزة المعدة لذلك – فى زجاجة جمع . ثم توزن هذه العينة وتقارن بالكمية المطلوب إضافتها فعلا . ويجب ضبط الأجهزة أو الكمية المحددة عندما يزيد الفرق عن ١% واجراء هذا الاختبار مهم فى حالة تغيير نوع الدهون المضافة أو مصدرها أو مستوى رقم Brix عند تغيير المولاس.

يجب توظيف خطوات الإنتاج وطرق غسيل المعدات لتقليل تلوث العلائق بمضادات الكوكسيديا أو العقاقير المختلفة خاصة فى حالة عمل علائق للأمهات والتسمين وعند استخدام مواد قابلة للتآين أو الايونوفور أو نيكاريازين كمضادات للكوكسيديا . وكقاعدة عامة يجب تصنيع علائق التسمين غير المحتوية على علاج قبل تصنيع علائق الأمهات . وفى حالة عدم توفر هذه الظروف فإنه يجب اتباع برنامج تنظيف وغسيل للخلاط والأجزاء الناقلة المتصلة به (الروافع) بوضع ١٠٠–٢٠٠ كجم من الحبوب المطحونة قبل خلط علائق الأمهات ويجب وضع هذه المادة المستخدمة فى تنظيف الخلاط فى خزان مستقل ومن مادة خام أصلية وتستخدم بعد ذلك فى إنتاج علائق التسمين البادي والنامي . وبالإضافة إلى ذلك يجب وضع علائق الأمهات فى خزانات خاصة وبعيدة عن خزانات التسمين.

مميزات العلف المحبب (للتسمين – الدجاج النامي- الأمهات):

١. تقليل فقد الخامات فى المعدات المستخدمة.
٢. تقليل المحتوى البكتيرى والفطرى للعلف.
٣. تحسين كفاءة العلف عن طريق زيادة طاقة العلف الناتجة عن عملية جلتنة نشا الحبوب المستخدمة (تحويل النشا إلى جيلاتين عن طريق حرارة الكبس).

والنقاط الهامة لإنتاج علف محبب تشمل:

١. الطحن الجيد للحبوب أو المخلوط المراد تحبيبه.
٢. توفير نوعية جيدة ومنتظمة وأقل ضغط بخار لإضافة أقصى رطوبة.
٣. زمن تحكم كافى للوصول إلى أقل درجة حرارة ثابتة من ٨٥ : ٩٠°م للمخلوط قبل دخوله للمكبس.
٤. ظروف كبس جيدة وسمك مضبوط لإنتاج علف محبب بدرجة PDI (درجة التماسك) أعلى من ٩٠%.
٥. سعة تبريد كافيه لتقليل درجة حرارة المنتج المحبب إلى ١٠°م أعلى من درجة حرارة الجو المحبط.

والنقطة الأخيرة المراد أثارتها فى عملية تصنيع العلف هي إضافة البريمكس.

ويمكن تعريف البريمكس بأنه مخلوط الإضافات الدقيقة مثل الفيتامينات ، والأملاح المعدنية النادرة ، مضادات الكوكسيديا، الأدوية، الإضافات وفى بعض الحالات ملح الطعام . وبالرغم من أن هذه الإضافات (البريمكس) هي أقل جزء فى العليقة حجما إلا انه الأهم.

ولضمان التصنيع الصحيح للبريمكس وإضافته إلى العليقة يجب اتباع الخطوات التالية:

١. تجهيز كارت خاص لكل تركيبة بريمكس يتم تصنيعها لكل نوع علف.
٢. استخدام ميزان حساس دقيق مضبوط.
٣. تحديد نوع العلف ورقم اللوط بمجرد تجهيز البريمكس.
٤. منع تفريغ الخلاط حتي تمام التأكيد من إضافة البريمكس المناسب للوط.

٥. مراجعة رصيد الخامات الدقيقة المستخدمة يوميا مع المطلوب استخدامها فى خطة الإنتاج.

٦. إجراء الاختبارات الروتينية لضبط الموازين فى المصانع التي تستخدم نظام الموازين الاوتوماتيكية.

أن تصنيع علف جيد هو نتيجة الانتباه لبعض الأسس البسيطة فى مواضع مختلفة نعند تجميعها معا تخرج فى صورة إنتاج مطابق ومنتج جيد. وفى النهاية يمكن القول بأن نوع الخامات الرئيسية التي استخدمتها هو الذى يحدد نوع العلف الذى تحصل عليه وبالتالى كفاءة إنتاج القطيع الذى تتعامل معه.

السموم الفطرية وأداء الطائر–أفلاتوكسين (*) :

الأفلاتوكسين هو واحد من مجموعة ضخمة من الكيماويات التي يطلق عليها السموم الفطرية التي تنتج من نمو الفطريات على مكونات العلف خاصة الذرة. ويعتبر الأفلاتوكسين هو أول السموم الفطرية التي تم اكتشاف تأثيرها على الدواجن ففى اوائل عام ١٩٦٠ ارتفعت نسبة النفوق فى الرومي والبط والكتاكيت بشكل غامض بسبب ما أطلق عليه وقتها اسم مرض (اكس) الرومي . بعد ذلك تم التعرف على الأفلاتوكسين. ومنذ ذلك الحين ازدادت معرفتنا بالأفلاتوكسين وأنواع أخرى من السموم الفطرية وبالرغم من ذلك فإنه ليس لدينا حتي الآن طرق كافية لمقاومة أسباب الوفاة والخسارة الناتجة من الأفلاتوكسين.

معظم السموم الفطرية تنتج عن أنواع معينة من الفطريات وبالنسبة للأفلاتوكسين فإنها تفرز بواسطة فطر يطلق عليه اسم اسبراجيلس فلافس . وهذا الفطر من نفس العائلة التي تسبب الاسبراجلوزيس فى الدواجن. لكن السبب والمؤثرات مختلفة ومميزة . والأفلاتوكسين هو أحد السموم الشديدة التأثير ولذلك فإنها تقاس بالجزء فى البليون (وهذا يعادل جرام من الأفلاتوكسين لكل ١٠٠٠ طن من الغذاء) مجرد أوقية واحدة (٢٨ جرام) من الأفلاتوكسين فى ١٠٠٠ طن من الغذاء سيسبب مشاكل للطيور الصغيرة . و الأفلاتوكسين هو هيباتوكسين وهذا يعني أنه يدمر الكبد والذى يعتبر عضو هام لأى طائر.

(*) **المصدر :** د. ستيفن ليسن ، جامعة جويلف ، أتاريو، كندا. أغسطس ١٩٩٧.

الأفلاتوكسين فى الحقيقة عبارة عن مجموعة من المركبات التي يتم تمييزها عن بعضها بالحروف فمثلا هناك الأفلاتوكسين (ب) و الأفلاتوكسين (ج) ويمكن التمييز بينهم عن طريق لون الفروسنت الأزرق أو الأخضر اللذان يرى عند استخدام الأشعة البنفسجية . الأفلاتوكسين ب١ هو أقوى أنواع هذه المجموعة حيث يسبب ٥٠% من النفوق فى الأجنة عندما يتواجد فقط بنسبة ٢٥ جزء فى البليون . والبط هو أكثر أنواع الدواجن حساسية حيث يرتفع النافق عندما تصل نسبة الأفلاتوكسين (ب١) إلى ٣٠٠ جزء فى البليون . وفى الديوك الرومي تحدث بنسبة نفوق عالية عند مستوى ٥٠٠ جزء فى البليون بينما الدجاج البالغ يتحمل حتي ٢٠٠ جزء فى البليون (أو ٢ جزء فى المليون) . والتركيزات المذكورة هنا تعتبر منخفضة جدا حيث تشير إلى الأفلاتوكسين النقى (ب١).

وقد لوحظ أن التركيزات القليلة تسبب خفض معدل النمو وتدني كفاءة التحويل الغذائي وانخفاض إنتاج البيض وانخفاض المناعة وزيادة التعرض للأمراض وعادة ما يتأثر الكبد أيضاً. وكذلك فإن الأفلاتوكسين قد ثبت انتقاله إلى المنتجات الحيوانية مثل اللبن وكذلك ترسيبه فى اللحم ، كما أن الأفلاتوكسين ينتقل إلى البيض، سواء فى الصفار أو البياض وذلك تبعا لتركيزه فى علائق الطيور ومن الأضرار التي يسببها الأفلاتوكسين هو تخفيض نسبة الفقس حيث يؤثر على الجنين : فحتي ١-٢ جزء فى المليون (١٠٠٠ – ٢٠٠٠ جزء فى البليون) فإنه يؤثر تأثيرا واضحا ويسبب نفوق الأجنة هذا بالإضافة إلى انخفاض إنتاج البيض وتدني مستوى نوعية قشرة البيضة . ومن ناحية أخرى فإن الديوك تبدى مقاومة أكثر حيث أن حتي مستوى ٢٠ جزء فى المليون (٢٠٠٠٠ جزء فى البليون) يعطي تأثير قليل على الخصوبة – ولكن بمرور الوقت ، هذا المستوى سيؤثر على قدرة الكبد على التمثيل الغذائي لدى الطائر وذلك من شأنه أن يسبب انخفاض الخصوبة . وفى بدارى التسمين الصغيرة فإن ١-٢ جزء فى المليون يسبب انخفاض فى معدل النمو وضعف التريش . وكلما زاد تركيز الأفلاتوكسين كلما ظهرت العلامات المرضية بسرعة. وبتشريح الطيور النافقة يظهر نزيف على الكبد مع بهتان لونه نتيجة لزيادة ترسب الدهون.

وحل هذه المشكلة يتمثل فى عدم استخدام علائق أو مكونات علف ملوثة بالأفلاتوكسين. لكن هذا ليس ممكنا فى كل الأحوال لأنه من الصعب اكتشاف هذه السموم بالنظر، والأفلاتوكسين أكثر شيوعا فى الذرة المصابة بالحشرات، فمن الواجب الاهتمام بإجراء اختبارات خاصة ودقيقة على رتب الحبوب المتدنية الدرجة. تظهر ألوان الفلورسنت الخاصة بالأفلاتوكسين تحت الأشعة فوق البنفسجية فى الفحوصات السريعة. فالعينة التي قدرها ٥ كجم من الذرة يجب طحنها وفردها فى طبقة سميكة واحدة ووضعها فى غرفة مظلمة وتوجه الأشعة فوق البنفسجية إلى العينة ولو أضاءت ١ أو ٢ جزء فقط باللون الأزرق/ الأخضر، فهناك احتمال ٩٥% أن العينة تحتوى على أقل من ٢٠ جزء فى المليون من خليط الأفلاتوكسين وذلك عادة ما يعتبر المستوى الآمن وهو المستوى الذى تستخدمه معظم الولايات الأمريكية فى التجارة الداخلية والتصدير أما إذا اضاءت العينة أكثر من ذلك، فيعني هذا إحتمال التلوث ٢٥-٧٥% بأكثر من ٢٠ جزء فى المليون. والسبب هو احتمال وجود سموم أخرى غير الأفلاتوكسين قد تضئ . وتحت ظروف الاختبار هذه ، يجب القيام بتحليلات أكثر دقة وتفصيلا مثل التي يطلق عليها mini-column والتي لا تستغرق وقت كبير (دقائق) ولكنها تحتاج إلى بعض الخبرات المعملية . وفى السنوات القليلة الماضية استخدمت اختبارات سريعة . وهذه الاختبارات يمكن استخدامها فى المزارع مثل استخدام الاليزا والأدوات البسيطة اللازمة لاختبار الأفلاتوكسين وهذه متوفرة لدى كثير من المصنعين وكذلك استخدام اختبار اللون لاكتشاف الأفلاتوكسين وهذه الأدوات يمكنها اكتشاف الأفلاتوكسين إذا تواجدت بتركيزات تقاس بالجزء فى المليون.

بالرغم من أن الذرة هو المتهم الأول بالإصابة بالأفلاتوكسين إلا أنه يجب وضع المخاليط الأخرى فى الاعتبار . وفى بحث حديث اجرى فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ظهر أن مستوى الأفلاتوكسين يزيد كلما زادت الفترات التي يستغرقها العلف من المصنع إلى المعالف بعنبر الدواجن من استخدام تقنيات ضعيفة ، وهذا البحث عبارة عن مقارنة تفصيلية بين ما يطلق عليه تربية جيدة ومقبولة ورديئة بالمزارع . مع استخدام نفس مصدر الغذاء حيث كان

مستوى التلوث بالأفلاتوكسين أعلى بكثير فى المزارع الرديئة التربية لأن الفطر ينمو بقوة فى الأماكن الرطبة الدافئة ، لذلك فإن خزانات العلف النظيفة والمطهرة جيدا تمنع انتشاره.
والذرة والحبوب الأخرى الملوثة بالأفلاتوكسين يمكن التقليل من التأثير الضار للسموم الفطرية منها ولكن هذه العملية مكلفة والمنتجات المعالجة غير مناسبة لتقديمها مباشرة للدواجن بدون إخضاعها لعملية أخرى فاستخدام الأمونيا بتركيز ٥% مع درجة حرارة عالية ورطوبة (٢٠%) استخدمت لتثبيت الأفلاتوكسين لكن هذه العملية مكلفة وينتج عنها منتج عالى الرطوبة كما أن حقن الأمونيا أثناء التغذية على عليقة المصبعات ثبت عدم جدواها وعندما يكون التلوث بالأفلاتوكسين أكثر احتمالا هناك بعض التحسينات الغذائية التي يمكن استخدامها مثل زيادة معدل البروتين والدهون بالعلائق. كما أن زيادة نسبة النياسين فى العليقة أثبت جدواه فى تقليل تأثير الأفلاتوكسين على بعض الحيوانات الأخرى.
وحديثا أصبح هناك اهتمام بإضافة معادن إضافية لتخفيض سمية الأفلاتوكسين مثل سيلكات الألمونيوم لما لها من تركيب كيميائي يمكنها من ادمصاص ذرات الأفلاتوكسين وبذلك يمنع امتصاصها بالأمعاء، يجب استخدامها بتركيزات عالية (١٠-١٥ كجم / طن) وذلك قد يسبب بعض المشاكل أثناء خلط العلائق .
والأحماض العضوية مثل حامض البروبيونيك عادة ما تستخدم فى كثير من المناطق حيث تكون مشاكل السموم الفطرية أكثر احتمالا . وبالرغم من أن الأحماض العضوية شديدة التأثير فى قتل الفطر فهي لا تدمر أي سموم فطرية قد انتجت بالفعل فى الذرة أو العليقة . وهذه نقطة هامة يجب تذكرها لأن فيها الاسبراجيلوس ينمو بالطبع على نبات الذرة قبل حصاده. والمعالجة باستخدام الأحماض العضوية تمنع فقط زيادة نمو الفطر بعد الحصاد (حيث يكون إنتاج السموم الفطرية بكمية كبيرة) . فهذا السبب فإن إضافة الأحماض العضوية للذرة والمكونات الأخرى ضرورية بعد الحصاد مباشرة بقدر الإمكان ، والشحن والنقل والرطوبة من العوامل التي تحدد سرعة نمو الفطر ، وفى مناطق كثيرة من العالم من المحتمل أن يكون قد فات الأوان لمعالجة الذرة المستوردة بعد وصوله إلى المجرشة بإضافة أحماض عضوية لأن السموم الفطرية تكون قد تكونت بالفعل . ولهذا فإن على الهيئات

والجهات المسئولة ذات الضمائر الحية الإلتزام بإضافة مضادات للفطريات للذرة قبل شحنة من بلد المنشأ.

دفعات العلف (*):

يمكن الحصول على قمة إنتاج بيض عالية ولفترة طويلة من قطعان الأمهات المتجانسة والتي يتسم تغذيتها بعلائق تقابل احتياجاتها الغذائية . وحيث أن الوصول إلى قمة إنتاج تصل إلى ٨٥-٨٨% يمكن الحصول عليها من قطعان الأمهات لذا فإنه من الضرورى التخطيط والتنفيذ لتقابل احتياجات القطيع الغذائية . فبينما ينتج عن نقص التغذية عدم استمرار قمة الإنتاج لأكثر من ٣-٤ أسابيع فقط ، وهي عادة ما ترتبط بعلامات تقليدية خاصة بنقص الوزن أو توقف اكتساب وزن لمدة ١-٢ أسبوع ومن ناحية أخرى فإن زيادة التغذية خاصة إذا ما كانت الطاقة عالية المستوى فذلك يؤدي إلى زيادة فى الوزن المكتسب وعلى الرغم من أن قمة الإنتاج قد تتأثر تأثيرا طفيفا إلا إنه سيكون هناك تدهور فى إنتاج البيض خلال عمر ٣٤-٣٦ اسبوع . وتعتمد مقننات التغذية فى هذه الفترة الهامة على السماح باكتساب وزن مناسب أسبوعيا . ويجب على المربين وضع "دفعات العلف" فى اعتبارهم فى هذا الوقت الهام.

ودفعات العلف تتضمن إعطاء الطيور كمية زائدة من الغذاء لمدة يومين أو ثلاثة أيام كل أسبوع حسب الحاجة دون تغيير كمية الغذاء الأساسية المحددة لكل قطيع. مثلا قد يعطي قطيع ١٦٨ جرام/ طائر/يوم فى فترة قمة الإنتاج بالإضافة إلى دفعات علف ٧جرام/طائر/يوم خلال ثلاثة أيام متفرقة كل أسبوع . وبذلك تكون دفعات الغذاء : ٣×٧جرام ÷ ٧ أيام = ٣ جرام/ طائر/يوم وفى الواقع نجد أن الطائر استهلك ١٦٨جرام + ٣جرام = ١٧١ جرام/ طائر/ يوم، والسؤال الذى يتبادر للذهن هو لماذا نضع هذه الأنظمة المعقدة ولا نعطي القطيع غذاء ١٧١ جرام/ طائر/ يوم؟

فوائد إتباع نظام دفعات العلف عن نظام زيادة المعدلات الأساسية هي:

- فى أيام دفعات العلف يزيد وقت التغذية وذلك يساعد فى تحسين التجانس.

(*) **المصدر :** د. ستيفن ليسن، جامعة جويلف، أتاريو، كندا. يوليو ١٩٩٥.

- من الأسهل ضبط المقدار المستهلك من العلف اعتمادا على التغيرات اليومية فى احتياجات الدجاج تبعا للتغيرات فى درجة حرارة البيئة المحيطة.
- تصبح الطيور معتادة على التغيرات فى معدل العلف وذلك سيكون مفيدا عن تقليل العلف بعد قمة الإنتاج.
- سهولة مقابلة الاحتياجات الغذائية لكل قطيع على حدة. فمثلاً معدل الغذاء الأساسي هو ١٦٨-١٧٥ جرام/ طائر/ يوم يمكن تعميمها على كل القطعان وإذا احتاج أحد القطعان عند قمة الإنتاج إلى زيادة فى الكمية اليومية فيمكن مدة بدفعات العلف اعتمادا على الإنتاج ودرجة الحرارة الخ ...

يجب أن تكون كمية ووقت دفعات العلف مرنة حتي تستخدم بفاعلية . علمياً لا يجب أن تزيد دفعات العلف عن ٥% من جملة مقننات العلف المستهلك وفى أكثر الأحيان ستكون هذه الدفعة حوالى ٢-٤% فقط ومن ناحية أخرى ، يجب أن تكون كمية دفعات العلف كبيرة بالقدر الذى يساعد على انجاز العوامل المذكورة سابقا . لهذا السبب نحن نحتاج إلى عمل توازن بين كمية العلف وتكرار هذه الدفعات . مثلاً ، دفعات العلف اليومية بمقدار ٣جرام/طائر / يوم والتي تعطي كل يوم ستكون أقل تأثيرا عن عليقة ٧ جرام/ طائر / يوم والتي تعطي ثلاث مرات كل أسبوع . فى كلتا الحالتين تأخذ الطيور ٢١ جرام/ أسبوع كدفعات إضافية لكن فى المثال الثاني كمية العلف فى كل دفعة تكون أكثر فاعلية كما أنها تمكننا من رؤية رد فعل الطائر من ناحية الإنتاج.

يجب أن تبدأ دفعات العلف عندما يصل الإنتاج إلى ٦٠-٧٠% إنتاج ولكن يجب تقليلها حينما ينخفض الإنتاج إلى أقل من ٨٠% بعد القمة . لذلك يمكننا أن نتوقع أن تعطي دفعات العلف لمعظم القطعان من عمر ٢٩ أسبوع وحتي عمر ٤٠ أسبوع . وفكرة دفعات العلف هي تصميم مقررات العلف بما يواكب احتياجات الأمهات وبالتالى يجب إلا يكون هناك نظام ثابت وموحد لكل القطعان . بل يجب أن يكون لدى المربين المرونة لتغيير هذه الدفعات اعتماداً على التغير فى الاحتياجات الغذائية . فى معظم الأحوال تستخدم دفعات العلف كمحاولة لاستمرار قمة الإنتاج لمدد طويلة ولأن مبدأ دفعات العلف هو مواجهة العف

للاحتياجات الغذائية وبالتالى يكون عمليا تغيير كمية أو فترات دفعات العلف مع دخول الطيور قمة إنتاج البيض . لذا يجب أن يتزامن الحد الأقصى لدفعات العلف مع قمة الإنتاج فضلا عن إعطاء ميات اقل بعد هذه القمة . وعلى هذا الأساس من الأفضل تقليل دفعات العلف (ليس انقطاعها) بمجرد أن ينخفض الإنتاج بمقدار ٢% عن القمة.

ثلاثة أمثلة لدفعات العلف مصممة لثلاث قطعان بظروف مختلفة:

المثال الأول :

تستخدم علائق عالية الكثافة بالإضافة إلى استخدام مكونات جيدة وفى درجة حرارة ٧٥ – ٨٨°ف (٣١–٣٤°م) مع تجانس جيد للقطيع عند عمر ١٢ أسبوع والقطعان السابقة ذات قمة إنتاج ثابتة قدرت بـ ٨٥–٨٧%.

وفى هذا المثال نجد أن العلائق متزنة والطيور متجانسة فى الوزن والنضج وتستخدم علائق جيدة وليس هناك أى إجهاد حرارى . فدفعات العلف المعتدلة تستخدم بكثرة خاصة حينما تكن فرصةالإصابة بالأمراض والتسمم الفطرى محدودة.

إنتاج البيض	المقننات اليومية من العلف	دفعات العلف
%٣٥	١٦٣ جرام / طائر	–
%٦٠	١٦٣ جرام / طائر	٥جرام / يوم ٣ مرات / أسبوعياً
%٨٠	١٦٣ جرام / طائر	٨جرام/يوم ٣مرات / أسبوعياً
–٢% من قمة الإنتاج	١٦٣ جرام / طائر	٥جرام/يوم ٣مرات / أسبوعياً
%٧٩	١٦٣ جرام / طائر	–
%٧٩>	يخفض	–

المثال الثاني :

تستخدم علائق عالية الكثافة بمكونات ذات نوعية جيدة . وفى درجة حرارة متذبذبة بين الليل والنهار وفى حدود ٨٢–٥٧°ف (٢٨–١٤°م) . والتجانس متواضع عند عمر ٢٠ أسبوع والقطعان السابقة وصلت لقمم إنتاج متنوعة ٨١–٨٧%.

نعطي هذا القطيع دفعات علف أكبر لأن درجة الحرارة منخفضة فى الليل فضلا عن مشكلة التجانس المتواضع والتي تؤثر على النضج الجنسي . فى المتوسط سيكتسب هذا القطيع وزن أكثر من مثال # ١ وذلك يجب أن يوفق مع برنامج غذائي قوى لخفض العلائق بعد قمة إنتاج.

إنتاج البيض	المقننات اليومية من العلف	دفعات العلف
%٣٥	١٦٣ جرام / طائر	–
%٦٠	١٦٣ جرام / طائر	١٢جرام / يوم ٣ مرات/أسبوعياً
%٨٠	١٦٣ جرام / طائر	١٢جرام/يوم ٣مرات / أسبوعياً
–٢% من قمة الإنتاج	١٦٣ جرام / طائر	٨جرام/يوم ٣مرات / أسبوعياً
%٧٩	١٦٣ جرام / طائر	–
%٧٩>	يخفض	–

المثال الثالث :

تستخدم علائق منخفضة الكثافة من مكونات رديئة النوعية حيث تتنوع مكونات العلائق . ومع درجة حرارة متنوعة (مرتفعة ومنخفضة) ٨٢–٦٨ ْ ف (٢٨–٢٠ ْم) متوسط تجانس جيد عند عمر ٢٠ أسبوع وهذه القطعان وصلت إلى قمم إنتاج تتراوح من ٨٠ –٨٦%.

إنتاج البيض	المقننات اليومية من العلف	دفعات العف
%٤٠	١٧٥ جرام / طائر	–
%٦٥	١٧٥ جرام / طائر	٨جرام / يوم ٣ مرات / أسبوعياً
%٨٠	١٧٥ جرام / طائر	١٤جرام/يوم ٣مرات / أسبوعياً
–٢% من قمة الإنتاج	١٧٥ جرام / طائر	٨جرام/يوم ٣مرات / أسبوعياً
%٧٩	١٧٥ جرام / طائر	–
%٧٩>	يخفض	–

يتضح من الجدول يجب زيادة كمية العلف المسموح به يوميا لهذا القطيع كما يجب زيادة دفعات العلف للتغلب على نوعية الغذاء والتجانس الردئ. وفى هذه الأمثلة من المفترض أن يستمر المربين فى المحافظة على وزن جسم الأمهات خلال فترة قمة الإنتاج وعمل الترتيبات اللازمة للعلائق إذا زاد أو نقص الوزن. ويمكن استخدام دفعات العلف بعد مرحلة

قمة الإنتاج إذا تدهور إنتاج البيض بسبب مرض ثانوي أو اجهاد. وتحت هذه الظروف ينصح باستخدام دفعات العلف ١٠جرام/طائر/يوم لمدة يومين متتالين. فلو لم يظهر رد فعل مباشر فى إنتاج البيض يجب وقف دفعات العلف. أما إذا عاد إنتاج البيض لمعدله الطبيعي يجب وقف دفعات العلف بالتدريج خلال ٢-٣ يوم.

ودفعات العلف هو تصميم لمقررات تغذية لتلائم احتياجات كل قطيع على حدة . يجب أن يكون المربين مرتين فى مقننات التغذية الفعلية بالرغم من أن الحد الأقصى لدفعات العلف يجب أن يتزامن مع قمة إنتاج البيض حيث تستجيب الأمهات لبرامج دفعات العلف الجيدة حيث استمرار مثابرة قمة الإنتاج ومن ناحية أخرى لا يجب أن تمثل دفعات العلف أكثر من ٥% من مجموع مقننات العلف اليومية لأن زيادة دفعات العلف بلا شك ستؤدى إلى السمنة وترتبط بانخفاض بعد مرحلة قمة الإنتاج.

عموماً، إذا تعرضت الطيور لبعض الإجهاد مثل تنوع مصادر العلف والتسمم الفطرى وتقلب درجات الحرارة المحيطة ينصح بزيادة مقننات العلف اليومية بالإضافة إلى الدفعات. والعكس صحيح حيث يجب خفض مقننات العلف اليومية والدفعات إذا كانت الطاقة عالية فى العلف أو أن هناك تحكم جيد فى كافة الظروف البيئية المحيطة.

أساسيات الإنتاج القياسي للدواجن
Principles of Standard Poultry Production

تغذية الدواجن التقليدية الاعلاف والتغذية(*) Traditional Poultry Nutrition:

تمثل مصادر الاعلاف احد أهم المدخلات التى تسهم فى تحسين الكفاءة الانتاجية للحيوان والدواجن على حد سواء حيث تمثل تكاليف التغذية أعلى نسبة من مصادر التكاليف المتغيرة، ويعتبر توفير الاعلاف بالقدر والنوعية المطلوبة أحد العوامل الاساسية التى تسهم فى تحقيق مخططات الدولة لتنمية انتاج البروتين الحيواني. وعلى الجانب الآخر فإن مصدر الاعلاف اللازمة لتحقيق هذا الهدف يجب استخدامها بكفاءة ومنع أي اهدار او فاقد مع اللجوء الى مصادر غير دارجة الاستخدام بعد معالجتها لرفع قيمتها الغذائية حتى تضيف الى المصادر الحالية بعدما ازداد التنافس على استخدم رقعة الارض الزراعية من خلال اقتصاديات انتاج وحدة المساحة مما يضع البحث العلمي والتقني فى موقف التحدي لاستخدام عائدة بشكل مؤثر لتحقيق وفرة العلف الحيوانى وجودته لتحقيق الاحتياجات الغذائية لانتاج البروتينات الحيوانية بتكلفة اقتصادية، ان انتاج الاعلاف يحتاج لمضاعفة انتاجة الحالي حتى يمكن توفير الاحتياجات السليمة المطلوبة للحيوان. ولما كانت المصادر الحالية لأعلاف الحيوان لاتفي بتحقيق توفير الإحتياجات المطلوبة فإن الامر يستدعى السير فى عملية تحسين استخدام المتاح مع زيادة القيمة الغذائية لما هو غير دارج الاستخدام والذي يؤثر كثيراً من مصادرة المتاحة حالياً على البيئة بسبب طرق التخلص منها.

إن مصر لديها ٨ مزارع نموذجية بدول إفريقية مختلفة والمستهدف ٢٢ مزرعة نهاية عام ٢٠٢٠ فى إطار دعم التوجه المصري بالقارة السمراء ، هه المزارع تعمل فى إطار إرشادي

(*) المؤتمر العلمي الثالث لمجلس بحوث الثروة الحيوانية والسمكية (أكاديمية البحث العملي والتكنولوجيا) – مستقبل الثروة الحيوانية والداجنة – أ.د/حافظ حافظ صالح – شعبة الزراعة والري – المجالس القومية المتخصصة.

وتدريبي للدول المضيفة لهذه المزارع بجانب العمليات الإنتاجية، وقد حققت هذه المزارع سمعه إيجابية مما زاد الطلب عليها فى دول أخري.

تعريف مادة العلف :

هي كل مادة تحتوي علي مركبات غذائية عضوية أو معدنية يمكن أن يستفيد منها الكائن الحي وتؤدي وظيفة ما وعند إعطائها بالكمية المناسبة لا يكون لها أي أثر ضار علي صحة الطائر. وقد تعطي مادة العلف للطائر كما هي أو بعد إعدادها وتجهيزها في الصورة الملائمة للتغذية عليها.

تقسيم مواد العلف :

أولا: التقسيم القديم لمواد العلف :

ويعتمد هذا التقسيم أساسا على نسبة البروتين والألياف فى مادة العلف . وتبعا لهذا التقسيم يتم تقسيم مواد العلف إلى قسمين رئيسيين هما :

١ – مواد العلف الخشنة :

وهي أغذية تمتاز بأن حجمها كبير وتحتوى على قليل من الطاقة الصافية بالنسبة لوحدة الوزن ويرجع ذلك إلى ارتفاع محتواها من الألياف الخام وأحيانا من الرطوبة (بها أكثر من ١٦ % ألياف خام فى المتوسط على أساس المادة الجافة). وتسمى أيضا مواد علف غليظة أو مالئة وتنقسم المواد الخشنة إلى مواد طرية ومواد جافة . هذا ويعتبر قانون الأعلاف أن المادة خشنة إذا كان بها من ١٦ إلى ١٨% أليافاً خاماً وهذا يجعل بعض المتخلفات تتبع هذا القسم .

٢ – مواد العلف المركزة :

وهى أغذية تحتوى على كثير من الطاقة الصافية بالنسبة لوحدة الوزن ويرجع ذلك إلى ارتفاع محتواها من النشا أو السكر أو البروتين أو الدهن وانخفاض محتواها من الألياف الخام التى لا تزيد غالبا عن ١٦ % فى المتوسط على أساس المادة الجافة وهى تنقسم إلى مواد مركزة غنية فى الطاقة ومواد مركزة غنية فى البروتين .

ثانيا : التقسيم الدولى الحديث لمواد العلف :

عند إستخدم مواد العلف في العلائق أو مخاليط الأعلاف يجب معرفة الهدف الأساسي من استخدامها بجانب معرفة تحليلها الكيماوي، وقد تم تعديل التقسيم المعترف به – قديما – إلي تقسيم يشمل ثمانية أقسام رئيسية ، وهذه الأقسام رقمت من ١ – ٨ ، وتعرف بالأرقام الكودية ؛ حتى يمكن التمييز بين غذاء وأخر بمجرد معرفة هذا الرقم ، كما يسهل أيضا إدخال البيانات داخل الكمبيوتر وهذا ما يطلق عليه الرقم الدولي للمادة الغذائية International Number .

وتبعا لهذا التقسيم فإن الثمانية أقسام هى :

١ – الأعلاف الخضراء والمراعى :

يشتمل هذا القسم علي الأغذية التي تؤكل خضراء دون أن تمر بمرحلة تجفيف مثل الأعلاف الغضة الشتوية وأهمها البرسيم المصري، والبرسيم الحجازي، والصيفية مثل : الداروة، والذرة الرفيعة السكرية.

الاعلاف الخضراء اما شتوية او صيفية او نيلية، وتتكون الشتوية اساساً من محصول البرسيم الذى يعتبر المحصول الرئيسى من العلف الاخضر – ويزرع مستديماً او تحريشاً وتبلغ المساحة المنزرعة منه سنوياً نحو ٢.٥ مليون فدان وهو غذاء غنى بالمواد الغذائية الهامة مثل الفيتامينات والاملاح – اما الاعلاف الصيفية والنيلية لتشمل الدراوة والذرة السكرية.....الخ.

وبحساب كمية الاعلاف الخضراء الناتجة والقيم النشوية الكلية لها بناء على معادل النشا لكل مادة علف على حدة والتي تتراوح بين ٩.٤٨% (الامشوط)، ١٢.٤٤% (الدراوة) – يتبين اجمالى الكميات المنتجة منها ٥٦.٣٩٦ مليون طن (بلغت إجمالى الكميات المنتجة فى عام ٢٠٠٩ ٥٨.٣ مليون طن) تقريباً بها ما يعادل ٥.٤٦٦ مليون طن نشا (٢٢.٩٥٧ TDN) والاعلاف الشتوية حوالى ٥٣.٣٥٨ طن علف بها ما يعادل ٥.١٠٨ مليون طن نشا (٢١.٤٥ TDN) بينما الاعلاف الصيفية حوالى ٣.٠٣٨ مليون طن علف بها ما يعادل ٠,٣٥٨ مليون طن نشا (١.٥٠ TDN) مما يدل على عدم التوازن بين كمية وكفاءة

اعلاف الشتاء واعلاف الصيف بالرغم من استخدام الاعلاف الصيفية فى التغذية اثناء بداية الموسم الشتوي (حتى نهاية ديسمبر) نظراً لعدم اكتمال التغذية على الحشة الاولى من البرسيم والتى تكتمل من الزراعات المبكرة من البرسيم فى أول ديسمبر اى ان التغذية الشتوية تبدأ من ديسمبر وتنتهى آخر مايو حيث يجفف البرسيم لأخذ تقاوية بعد الحشة الاخيرة.

٢- الأعلاف الجافة والخشنة :

تتميز بأنها منخفضة في الطاقة الصافية لوحدة الوزن ، وهذا راجع إلي ارتفاع محتواها من الألياف وبمعنى آخر فهي الأغذية التي في حالتها الجافة تحتوي علي أكثر من ١٨% ألياف خام. وهذا القسم يشتمل علي الدريس بنوعيه: البقولي والنجيلي، والتبن، والحطب والسرسة. تتميز الأتبان بارتفاع نسبة الالياف بها، كما انه لا يمكن الاكتفاء بالاتبان كمواد علف مستقلة بل يجب اعطاؤها مع مواد علف مركزة أخرى حسب احتياجات الحيوان المختلفة كاللبن واللحم والحمل وتساعد الالبان على تنظيم عملية الهضم كما ان اضافة الاتبان للبرسيم مفيداً جداً فى حالة اذا ما احتوى على نسبة مرتفعة من الماء.

وتقدر الكميات المتسهلكة من الاتبان المختلفة بنحو ٦.٩٧٥ مليون طن ما يعادل ١.٧٣٣ مليون طن نشا (TDN 7.28) ويمثل الاستهلاك من تبن القمح نحو ٨٤.١% من الاجمالي العام لإستهلاك الاتبان يلية تبن الفول (٧.٩%) فالشعير (٤.٦%) فالبرسيم (٢.٢%) وتتراوح القيمة الشتوية للأتبان بين (٢٣.٠٢%) بالنسبة للبرسيم، (٣٥.٥٦%) تبن الشعير.

٣- السيلاج :

وهي الحالة التي يحفظ عليها العلف الأخضر بعيدا عن الهواء، ويمكن تطبيقها مع الأعلاف البقولية والنجيلية علي السواء. السلجنة هو حفظ الأعلاف الخضراء عن طريق كمرها في غياب الهواء "ظروف لا هوائية وذلك للمحافظة علي العناصر الغذائية فيها من الفقد وتقديمها للحيوان علي هيئة علف أخضر غض ومستساغ يعتبر سيلاج الذرة بالكيزان وهو

الأكثر شيوعا وانتشارا في مصر ومن أهم العوامل التي ساعدت في رفع انتاجية حيوان اللبن واللحم في السنوات الأخيرة في مصر

٤- الأعلاف الحاملة للطاقة :

وهي أغذية تنخفض بها نسبة البروتين عن ٢٠% ، ونسبة الألياف الخام عن ١٨% وهذه الأغذية يمكن تقسيمها داخليا إلي عدة أقسام مختلفة .

٥ - الأعلاف البروتينية :

وتشتمل علي أغذية تحتوي علي نسبة بروتين أعلى من ٢٠% ويمكن تقسيمها داخليا إلي عدة أقسام مختلفة .

٦ – مواد معدنية :

وتشتمل علي جميع المعادن ؛ الكالسيوم ، والفوسفور ، والنحاس ، والزنك و ... إلخ.

٧- الفيتامينات :

وتشتمل علي جميع الفيتامينات سواء الذائب منها ، في الدهون أم الذائبة في الماء .

٨ - الإضافات الغذائية :

ويحتوي هذا القسم علي العديد من الإضافات مثل : المواد الملونة ، مكسبات الطعم.

وفيما يلي بعض تلك الأقسام الثمانية من التقسيم الدولى الحديث والتى تستخدم أساسا فى تكوين علائق الدواجن :

- الأعلاف الحاملة للطاقة :

ويشمل هذا القسم العديد من مواد العلف التى تمثل الغالبية العظمى لمواد علف الدواجن ومنها :

١- الحبوب ومخلفاتها :

تعتبر الحبوب ومخلفاتها من أهم مصادر الطاقة التى يمكن استخدامها فى تغذية الحيوان والدواجن . ويرجع ذلك إلى زيادة الحدود المسموح بإستخدامها فى العلائق سواء للحيوان أو الدواجن حيث نجد أن الذرة يمكن استخدامها فى علائق الدواجن حتى مستوى من ٥٠ إلى ٧٠ % من مكونات العليقة وهذه النسب لا تتاح لأنواع أخرى من مواد العلف. والمركب

الأساسى فى الحبوب هو النشا لذلك تعتبر الحبوب مصدرا للكربوهيدرات وتتوقف نسبة النشا فى الحبوب على وقت الحصاد وظروف التخزين. أيضا تعتبر الحبوب مصدرا جيدا للزيوت وكذلك الأحماض الدهنية وخاصة غير المشبعة مثل اللينوليك، الأوليك.

الحبوب فقيرة فى كل من البروتين ،الأحماض الأمينية وخاصة الأساسية مثل المثيونين والليسين، العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور، الفيتامينات. ومن المعروف أن مثل هذه الحبوب لا تزرع أساسا لتغذية الحيوان والدواجن ولكنها تزرع لتغذية الإنسان. كما يوجد العديد من الصناعات التى تقوم على بعض من هذه الحبوب مثل النشا والجلوكوز والوقود الحيوى على حبوب الذرة، صناعة البيرة من الشعير، مطاحن القمح، مضارب الأرز،.. ونتيجة لهذه الصناعات يوجد العديد من المخلفات التى تختلف باختلاف الحبوب المستخدمة فى الصناعة. وبعض هذه المخلفات له قيمة غذائية عالية قد يفوق القيمة الغذائية للحبوب نفسها (مثل جلوتين الذرة) وبالتالى يمكن استخدام مثل هذه المخلفات فى تغذية الحيوان والدواجن. ومن أمثلة الحبوب التى يتم استخدامها فى علائق الدواجن الأذرة بأنواعها المختلفة (الصفراء، البيضاء، السورجم، الرفيعة أوالعويجة)، القمح، الشعير، الأرز، ..إلخ.

تقدر المساحة المزروعة حبوب ١٧٧٤٢٧٦ فدان تنتج ٤١.٦٧٩٧٦٥ مليون إردب عام ٢٠١١، تعتبر الكميات المخصصة للإستهلاك الحيواني من الحبوب (الشعير – الفول – الذرة الشامية – الذرة الرفيعة) ضئيلة رغم ارتفاع قمتها الغذائية، حيث تقدر الكميات المستهلكة منها بنحو ٠,٣٣٣ مليون طن بها متا يعادل ٢٦٠ مليون طن نشا (١٠٩٢ TDN) يمثل استهلاك الذرة الشامية منها نحو (٤٢.٦٤%) والشعير (٣١.٢٣%) فالفول (١٥.٠٢%) ثم الذرة الرفيعة (١١.١١%) وتتراوح القيمة النشوية للحبوب المستهلكة من (٧٤.٠٢%) للفول، (٨١.٨%) الذرة الشامية.

الحبوب : أولا : الذرة :

تعتبر الذرة من أهم الحبوب المستخدمة فى التغذية وخاصة تغذية الدواجن حيث يمكن اضافتها إلى علائق الدواجن بنسبة تتراوح بين ٥٠ – ٧٠ % من العليقة على حسب الهدف من الإنتاج . كما يمكن استخدامها فى تغذية الحيوان وخاصة عند توافرها ورخص أسعارها.

أنواع الذرة :

يوجد عدة أنواع من الذرة مثل: الذرة الصفراء، الذرة الشامية (البيضاء)، الذرة الرفيعة (السورجم).

الذرة الصفراء :

تعتبر الذرة أحد أهم مكونات علائق الدواجن، وتمثل حوالى ٥٠-٧٠% من العليقة، وتعتبر من أهم مقومات صناعة الدواجن وتوافرها فى السوق من أهم مقومات صناعة الدواجن ويتم استيراد حوالي خمسة مليون طن ذرة صفراء من الخارج سواء من أمريكا، الأرجنتين، ... ونسبة قليلة يتم زراعتها محليا. ويتم تحديد رتب (درجات) لأنواع الذرة الصفراء التى يتم استيرادها من الخارج وتحديد الاسعار على أساسها.

هذا وتدخل الذرة فى العديد من الصناعات الهامة ومن أشهرها: صناعة النشا والجلوكوز، إنتاج الوقود الحيوى بجانب استخراج الزيت منها. وكل صناعة ينتج عنها بعض المخلفات التى يمكن استخدامها فى تغذية الحيوان والدواجن كما يلى:

أ – مخلفات صناعة النشا والجلوكوز :

١- جلوتين الذرة :

عبارة عن الجزء المتخلف من صناعة النشا من الذرة بعد استبعاد القشور الخارجية لحبة الذرة . وهو عالى القيمة الغذائية حيث يوجد منه نوعان هما : عالى القيمة الغذائية (٦٠ % بروتين ، ٣٧٠٠ ك.ك) ومنخفض القيمة الغذائية (٤٠ % بروتين ، ٣٣٠٠ ك.ك). ويستخدم الجلوتين فى علائق الدواجن بنسبة تتراوح بين ١٠ – ١٥ % من العليقة .

٢- الجلوتوفيد (البروتوفيد) :

عبارة عن النواتج الباقية بعد استخلاص معظم النشا والجلوتين خلال عمليات التجهيز ويحتوى على نسبة بروتين فى حدود ٢٢% ، ٢٨٠٠ ك.ك طاقة ممثلة ويستخدم فى صناعة أعلاف الماشية.

٣- البروتيلان :

عبارة عن الإسم التجارى لمخلوط الجلوتين مع جزء من القشور الخارجية ونسبة البروتين الخام به تصل إلى ٣٤ % والألياف حوالى ٦ % .

٤-مخلفات أخري :

الفركتوز: يستخدم في المياه الغازية- العصائر- المربات- الايس كريم- الفواكه المحفوظة- البسكويتات- المخبوزات- الحلاوة الطحينية والحلويات الشرقية.

الجلوكوز بأنواعه: الجلوكوز النمطي- الجلوكوز عالي مكافيء الدكستورز- الجلوكوز عالي المالتوز- الجلوكوز الجاف ويستخدم في العديد من الصناعات الغذائية.

المالتوديسكترين: صناعة الادوية- اغذيةالأطفال- مكسبات الطعم والرائحة- صناعة اللحوم- مبيض للقهوة.

النشا الغذائي: يستخدم في الصناعات الغذائية واللحوم المصنعة والغزل والنسيج والورق.

زيت الذرة الخام: يستخدم في جميع انواع المأكولات.

السوربتول: والمنتج من نشا الذرة ويستخدم في صناعة الأدوية والصناعات الغذائية.

ب – مخلفات استخراج الزيت :

كسب جنين الذرة:

عند نقع حبوب الذرة تطفو الأجنة على سطح الماء ويتم جمعها (وتسمى بالجرمة) وهى غنية جدا فى الزيت فيتم عصرها فيتخلف عن ذلك ما يسمى بكسب جنين الذرة وهو ذو قيمة غذائية عالية حيث يحتوى على ٢٠% بروتين خام ويحتوى أيضا على ١٧٠٠ ك.ك طاقة ممثلة .

ج – مخلفات استخراج الوقود الحيوى :

ينتج عن هذه الصناعة عدة مخلفات تسمى بنواتج تقطير الحبوب وتأخذ عدة أسماء هكذا:

١- نواتج تقطير الحبوب الجافة DDG

٢- نواتج تقطير الحبوب الجافة بالسوائل DDGS

وأصبحت هذه المخلفات من مواد العلف التى يمكن استخدامها فى تغذية الحيوان والدواجن لما تحتويه من قيمة غذائية حيث أمكن احلالها محل الذرة أو كسب فول الصويا فى علائق الدواجن حتى مستوى من ٢٠ إلى ٨٠ % بحيث بلغت نسبة الإضافة إلى حوالى ٣٠ % من العليقة .

أصناف الذرة عالية القيمة (التكنولوجيا الحيوية) :

كان للذرة نصيب كبير فى الإستفادة من التقدم فى دراسة الهندسة الوراثية عن طريق الحصول على أصناف جديدة عالية القيمة من الذرة وذلك عن طريق ما يسمى بالبيوتكنولوجى .

ومن هذه الأصناف :

أ- الذرة عالية الدهن.

ب- الذرة عالية البروتين.

جـ- الذرة عالية الفوسفور المتاح.

د- هجين ذرة بايونير : أصبح التوسع الافقى والتوسع الرأسى فى محصول الذرة الشامية أمرا حتميا خلال الموسم الزراعى الصيفى على مستوى الجمهورية، وذلك بهدف توفير الأعلاف الآمنة لثروتنا الحيوانية وكذا توفير الكميات اللازمة من الذرة الشامية البيضاء اللازمة للخلط مع القمح طبقا لتوجهات الدولة لإنتاج رغيف عيش صحى مما يوفر للدولة تكلفة الاستيراد. أن شركة مصر بايونير للبذور، من الشركات الرائده فى مجال استنباط وإنتاج وتسويق تقاوى الاذرة الشامية بمصر منذ عام ١٩٧٩، وتعمل على زياده التوسع الراسى لمحصول الذرة عن طريق انتاج هجن اذرة شامية عالية الانتاجية ونسبة التصافى تحت الاشراف الكامل والتعاون الوثيق مع وزارة الزراعة المصريه. ان مفهوم "نسبة التصافى" يعتبر من العوامل المحددة والمهمة فى انتاج الذرة الشامية، وتعرف بأنها وزن الحبوب – اجمالى وزن "الحبوب + القولحة" لوحده الوزن. وكلما زادت هذه النسبة كلما كان الهجين افضل ويعطى انتاجية عالية وبالتالى دخل اكبر للمزارع. وتتميز جميع اصناف وهجن بايونير بأعلى نسبة تصافى. هناك هجين فردى ابيض بايونير هجين "٣٠ ك ٨"،

والذى يتميز بزياده نسبة التصافى الى حوالى ٨٠%. وهو يعتبر من اعلى الهجن انتاجية فى مصر وكذا هجين فردى اصفر بايونير "٣٠م ٨٤" والذى يعطى اعلى نسبه تصافى. حوالى ٨٠% والذى يجب زراعته مبكرا. وذلك لإعطاء انتاجيه اعلى للفدان وتحقيق دخل اعلى للمزارع. وهى احد اهداف شركة دوبون بايونير. أن الشركة تتبنى حمله كبيرة لزيادة مساحة الذرة الشامية لغرض السيلاج وذلك تحت عنوان " سيلاج أرضك. يأمن حاجتك" وتقدم الشركة اصناف الهجن العالية الانتاجية من الاذرة الصفراء مثل هجين ٣٠ ن ١١، والاذرة البيضاء مثل هجين ٣٠ ك ٩. ويتميز كلا منهما بارتفاع طول النبات حوالى ٣.٢٥ متر وارتفاع معدل الهضم للحيوان مع انخفاض نسبة الالياف مما يؤدى الى زياده الاستفادة من السيلاج. اهمية اضافة الملقح البكتيري ١١ سى ٣٣ "عند عمل السيلاج لتحسين خواصه وزيادة معدل استفادة الحيوان منه سواء لإغراض انتاج اللبن أو اللحم. سيلاج الذرة المزروع فى مصر يعد أفضل وأرخص أنواع الأعلاف الطبيعية النباتية للماشية حيث يتراوح سعر الكيلو ٤٠ قرشا تقريبا، فضلا عن تأمين الأعلاف ذات القيمه الغذائية المرتفعه للماشية بالقطاع الريفى طوال العام. الشركة تقدم "خدمه ما بعد البيع" للمزارع من خلال تقديم المعلومات الفنيه اللازمة لصناعة السيلاج عن طريق فريق الدعم الفنى. مع اطيب التمنيات بمحصول وافر. فى حالة توافر الأذرة الصفراء لا توجد مشاكل فى تغذية (صناعة) الدواجن. ولكن فى حالة عدم توافر الأذرة الصفراء بالكميات المطلوبة يمكن استخدام البدائل المختلفة لها سواء كانت هذه البدائل من حبوب أيضا أو من جذور ودرنات أو من زيوت ودهون (المصادر الأخرى للطاقة).

أصناف الذرة الشامية :

تعتبر الذرة الشامية من محاصيل الحبوب الرئيسية في مصر لأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان والدواجن كما أنه محصول زيتي فهو يعتبر حجز الزاوية في صناعة الأعلاف حيث يشكل ٧٠% من علف الدواجن، ٤٠% من أعلاف حيوانات اللحم واللبن كما تدخل أيضا في بعض الصناعات مثل استخراج سكر الجلوكوز والفركتوز والزيت وقد أدركت الدول المتقدمة أهمية زراعة الذرة .وبالرغم من هذه الأهمية الاقتصادية إلا أن هناك فجوة

كبيرة بين الانتاج والاستهلاك وتكمن المشكلة في إستيراد كميات كبيرة سنويا تصل حوالي ٥.٥ مليون طن من حبوب الذرة الصفراء لعلف الدواجن والأسماك وغيرها ولكي تحقق الدولة النجاح المطلوب في مجال إنتاج الذرة الشامية فلابد من وجود كميات تقاوي جيدة وكافية عالية الإنتاجية من هجن الذرة الشامية لتغطية أي دورة للذرة الشامية بالدولة مهما كانت مساحتها وزيادة، هناك بعض اصناف الذرة الشامية من الهجين عالية الانتاجية من شركة Seeds Nuziveedu الهندية لكى يستفيد منها المزارع المصرى ويحقق ربحا وفيرا يشجع علي زراعة الذرة ويساعد الدولة على تقليل الفجوة بين الانتاج والاستهلاك هجين ذرة فردى (دراجون هجين فردى متوسط النضج من ١١٠ – ١١٥ يوم من الزراعة حتى الحصاد .يزرع فى عروتيين الصيفى والنيلى). متوسط طول النبات ٢٤٠ سم . لون الحبوب اصفر ذهبى لامع .يحتوى الكوز على عدد ٢٤ صف حبوب بطول ٥٠ حبة فى الصف الواحد .الاغلفة تغطى الكوز بالكامل والحبوب تغطى كامل القولحة. ارتفاع نسبة تصافى الحبوب. مقاوم للرقاد لوجود الجذور العرضية فى مستويات مختلفة من الساق. السيقان والاوراق تظل خضراء حتى الحصاد (يستفاد منها فى عمل السيلاج). مقاوم لمرض الذبول المتأخر ولفحة الاوراق .كمية التقاوى للفدان من ٧ – ٨ كجم – فدان. هجين ذرة ثلاثى (تروافت): هجين فردى متوسط النضج من ٩٠ – ١٠٠ يوم من الزراعة حتى الحصاد. يزرع فى عروتيين (الصيفى والنيلى). متوسط طول النبات ٢٠٠ الى ٢١٠ سم . لون الحبوب ابيض ناصع .يحتوى الكوز على عدد ٢٠ صف حبوب بطول ٤٥ حبة فى الصف الواحد . الاغلفة تغطى الكوز بالكامل والحبوب تغطى كامل القولحة .ارتفاع نسبة تصافى الحبوب. مقاوم للرقاد لوجود الجذور العرضية فى مستويات مختلفة من الساق .السيقان والأوراق تظل خضراء حتى الحصاد (يستفاد منها فى عمل السيلاج). مقاوم لمرض الذبول المتأخر ولفحة الاوراق . كمية التقاوى للفدان من ٨ – ١٠ كجم – فدان . ستظل مؤسسة جعارة تسعى فى البحث عن كل ما هو جديد وذو جودة عالية من البذور ومدخلات الانتاج الزراعى الاخرى للنهوض بقطاعات الزراعة المصرية ولزيادة الإنتاج وتحقيق الاكتفاء الذاتى والتصدير ودفع عجلة التنمية الزراعية فى مصر.

هجين فردي أصفر بايونير ٣٠ م ٨٤ : متوسط عدد الصفوف ١٤ صف – متوسط عدد الحبوب فى الصف ٥٥ حبة – متوسط طول الكوز ٢٦ سم – متوسط قطر الكوز ٤.٧ سم – متوسط قطر القولحة ٢.٥ سم – نسبة التصافي ٧٩%.

هجين فردي أبيض بايونير ٣٠ ك ٨ : متوسط عدد الصفوف ١٤ صف – متوسط عدد الحبوب فى الصف ٤٢ حبة – متوسط طول الكوز ٢٦ سم – متوسط قطر الكوز ٤.٤ سم – متوسط قطر القولحة ٢.٢ سم – نسبة التصافي ٨٠%.

هذا ويمكن توضيح القيمة الغذائية للذرة و كذلك مخلفات الذرة من خلال الجدول التالى :

جدول (٢٤) القيمة الغذائية للذرة ومخلفاتها

المادة الغذائية	الطاقة الممثلة ك.ك	البروتين الخام %	الدهن الخام %	الألياف الخام %	مثيونين %	ليسين %	فوسفور متاح %
أذرة صفراء	٣٣٥٠	٨.٠	٣.٥	٢.٢	٠.٢	٠.٢٥	٠.١
مخلفات صناعة النشا والجلوكوز							
جلوتين أذرة	٣٧٠٠	٦٠.٠	٥.٧	١.٥	١.٩	١.٠	٠.١٩
جلوتوفيد	٢٨٠٠	٢٢.٠	٧.٠	٨.٦	٠.٢	٠.٥	٠.٣
كسب جنين أذرة	١٧٠٠	٢٠.٠	٣.٧	١٢.٠	٠.٨	٠.٩	٠.٢
مخلفات استخراج الوقود الحيوى							
DDGS	٢٨٠٠	٣٠.٠	١٠.٠	٥.٠	٠.٦	٠.٨	٠.٣
أصناف الذرة عالية القيمة (التكنولوجيا الحيوية)							
أذرة صفراء	٣٣٥٠	٨.٠	٣.٥	٢.٢	٠.٢	٠.٢٥	٠.١
أذرة عالية الدهن	٣٥٤٠	٨.٣	٦.٨	٢.٢	٠.٢	٠.٢٥	٠.١
أذرة عالية البروتين	٣٣٥٠	٩.٠	٣.٥	٢.٢	٠.٣	٠.٣٣	٠.١
أذرة عالية الفوسفور	٣٣٥٠	٨.٠	٣.٥	٢.٢	٠.٢	٠.٢٥	٠.٢

رفضت غرفة صناعة الحبوب باتحاد الصناعات عودة خلط دقيق الذرة البيضاء علي دقيق القمح الخاص بانتاج رغيف الخبز المدعم لانه يمثل رده وهدماً لمنظومة الخبز الجديدة. ان وزارة الزراعة تشجع المزارعين علي زراعة الذرة البيضاء التي لا تحتاجها المطاحن والمخابز وترفض التعامل بها ومع هذا الإصرار علي زراعتها في الوقت الذي كان يجب تشجيع

زراعة الذرة الصفراء التي تستورد مصر فيها أكثر من٦ ملايين طن سنويا لاستخدامها في منتجات عديدة في مقدمتها اعلاف المواشي وحمل رئيس الغرفة وزارة الزراعة الخسائر التي تتسبب فيها استمرار انتاج الذرة البيضاء حتي الآن والاضرار الكبيرة نتيجة صعوبة تصريفها وتسويقها. ان أعضاء غرفة صناعة الحبوب هم شركاء النجاح في منظومة الخبز الجديدة ولن يسمحوا لأي جهة تحاول عرقلة سريان وانطلاق منظومة الخبز ونجاحها وانهم سيقفون بكل قوة أمام وزارة الزراعة اذا حاولت افشال المنظومة من خلال احياء فكرة خلط الذرة بالدقيق البلدي الخاص برغيف الخبز وزير التموين إنتهي من اكتمال منظومة الخبز في باقي المحافظات وبذلك لا يكون هناك أي ثغرة أو تلاعب من بعض أصحاب المخابز لتسريب الدقيق والتأثير علي مطاحن الدقيق الفاخر. كما ان مشروع الفينو التمويني بدأ تنفيذه في بعض مخابز القاهرة وبكميات قليلة وغير مؤثرة علي انتاجهم. ان أي خلل في المنظومة الجديدة للخبز سيتم معالجته بدقة وبالتعاون مع غرفة الحبوب يدرس حاليا وضع كود لكل محافظة بحيث لا يمكن استخدام البطاقات الذكية لصرف الخبز من محافظة إلي أخري لمنع أي تلاعب.

ثانيا : الشعير:

استخدامه محدود في علائق الدواجن لاحتوائه على بعض السكريات العديدة صعبة الهضم مثل بيتا جلوكان. متوسط نسبة البروتين فيه من ٩ – ١٢% والألياف حوالي ٦% ناقص في الأحماض الأمينية خاصة الليسين الذي يعتبر الحمض الأميني المحدد. يضاف في العلائق بنسبة لا تزيد عن ٢٥% ويفضل تقديمه للطيور البالغة بعد جرشه جيدا .

وقد أوضحت بعض الدراسات أنه يمكن استخدام الشعير في علائق الدواجن بنسبة ٧٥ – ١٠٠% بدلا من الذرة مع استخدام بعض الإنزيمات التجارية مثل B-glucanase للتخلص من بيتا جلوكان صعب الهضم بالنسبة للدواجن مع إضافة الأحماض الأمينية و مراعاة النواحى الإقتصادية عند استخدامه في تغذية الدواجن .

ثالثا : القمح :

تتراوح نسبة البروتين من ٨ – ١٢% و الألياف ٣ – ٤% ويستخدم في تغذية الإنسان وقد يستخدم كسر القمح في تغذية الدواجن ويمكن أن يحل محل الذرة حتى ٢٥ % وإذا استخدم بنسبة أكثر من ذلك يجب إضافة بعض الإنزيمات التي تزيد من هضمه .

تعتبر الردة من النواتج الثانوية لطحن الغلال وهى غنية بالموارد البروتينية والدهنية والألياف والمعادن بنسب أكثر من الحبوب، وتعطي الردة للحيوانات فى فصل الصيف لتنظيم عملية الهضم خصوصاً اذا لم تتوافر الدراوة لاحتوائها على مقادير لا بأس بها من البروتين وقد بلغت الكميات المستهلكة منها نحو ١.٣٦٧ مليون طن بها ما يعادل..٨٠٣ مليون طن معادل نشا (TDN ٣.٣٧٣)، وتلك الكميات هى المخصصة للإستهلاك الحيواني خلال عام ١٩٩٤م.

واقع القمح فى مصر وتأثير سد النهضة :

واقع القمح في مصر حاليا، نزرع في حدود ٣ مليون فدان تعطي انتاجية ٨ مليون طن بمتوسط ٢.٨ طن للفدان علما بأن أعلي انتاجية في المتوسط علي مستوي العالم ٢.٣ طن للفدان ولكن الأراضي المصرية مجهدة نتيجة للتكثيف المحصولي وزراعة الأرض مرتين وثلاث في السنة كما ان مياه النيل لم تعد محملة بالطمي وهناك عد كبير من الأراضي تعاني من نقص البوتاسيوم وهو ما يؤدي الي تقليل انتاجية الفدان بالاضافة الي اننا مقبلين علي مرحلة فقر مائي واذا لا قدر الله وتم بناء سد النهضة سيؤثر علي الزراعة المصرية بشكل كارثي نتيجة لما سيترتب عليه من قلة حصة مصر من المياه التي لا تكفي استهلاك مصر في الفترة الحالية بعد الزيادة السكانية الكبيرة التي شهدتها في العقود الأخيرة وذلك سينعكس علي عدم القدرة لاستصلاح الأراضي الجديدة المتوفرة ولكنها تحتاج الي المياه وبالتالي سيؤثر ذلك علي التنمية الاقتصادية والتوقيع العمراني في مصر.

مصر تزرع ٨.٥ مليون فدان تستهلك حوالي ٤٨ مليار متر مكعب من المياه أي حوالي ٨٠% من حصة مصر من مياه النيل المقدره بحوالي ٥٥ مليار مترمكعب وفي حالة نقص الحصة ستكون الأولوية لمياه الشرب وعلي الحكومة في الفترة القادمة العمل علي الحفاظ

علي كل الفترة القادمة العمل علي الحفاظ علي كل نقطة ماء سواء من خلال حملات التوعية الاعلامية لمختلف فئات المواطنين او اعتماد نظم جديدة للري غير الري بالغمر الذي يهدر جزء كبير من المياه مثل الري السطحي المرشد والذي يوفر كمية كبيرة من الماء كما يجب التقليل من زراعة المحاصيل التي تستهلك كميات كبيرة من المياه مثل الأرز وقصب السكر والتي يمكن استيرادها من الخارج بسهولة ويجب الاعتماد بشكل اكبر علي الهندسة الوراثية واستغلال الجهود التي بذلتها معاهد البحوث الزراعية خلال الفترات الماضية في استنباط سلالات جديدة قصيرة العمر تعطي انتاجية عالية وتستهلك كميات مياه قليلة نسبيا مع ضرورة وجود جهاز للأمان الحيوي لاختبار تلك السلالات جيدا لضمان عدم تأثيرها علي صحة الانسان لان العائد منها كبير جدا. ولما اننا في احتياج الي كل نقطة مياه علي الدولة الاتجاه الي الزراعة الجافة مياه المطر التي تستغل كل نقطة مياه ان كثير من المناطق في مصر تصلح لهذا النوع من الزراعات منها الساحل الشمالي الغربي لمصر والعريش وسيوه وأبسط مثال لاستغلالها عمل مراعي مكشوفة تعمل علي تحقيق الاكتفاء الذاتي من الثروة الحيوانية وحل مشكلة اللحوم.

تصنيف القمح المصري وتداوله عالمياً :

مصر لم تكن تصنف القمح أثناء عمليات التخزين بالصوامع طوال السنوات الماضية، مما ضيع على مصر أموالا طائلة، سيتم لأول مرة تصنيف القمح المصرى وتداوله عالميا، لمصلحة المزارع الصغير من خلال إنشاء البورصات السلعية للقمح فى المحافظات. وزارة التموين بدأت بالفعل فى إنشاء ١٦٤ صومعة حديثة ضمن المشروع القومى لتحديث صوامع تخزين القمح، وسيتم الانتهاء من استلام ١٠٥ صومعه منها حالياً، وهذه الصوامع توجد فى جميع محافظات الجمهورية، محصول القمح سوف يتم استلامه فى شون متطورة تعمل بنظام عالمى حديث باستخدام تكنولوجيا متقدمة تناسب ظروف البيئة المصرية، بدلا من الشون الترابية، وهو ما سيسهم فى تطوير عمليات استقبال وتداول وتخزين الأقماح والحبوب وتوفير ٣٠%من التكلفة نتيجة الحد من المهدر بالشون المكشوفة والترابية، سوف يتم لأول مرة فرز وتصنيف القمح المصرى حفاظا على حقوق المزارع والمنتج الصغير،

واستخلاص بعض أصناف الأقماح مرتفعة الثمن مثل الديوروم لتداوله عالميا. إن مصر سوف تكون محورا لوجيستيا عالميا للحبوب والغلال والسلع الغذائية خلال الفترة المقبلة من خلال المشروعات القومية التى سيتم أقامتها ومنها الشون الحديثة والصوامع لحفظ الأقماح والمركز اللوجيستى العالمى للحبوب والبورصات السلعية ومشروعات تخزين الحبوب فى الموانى التى سوف تصل إلى مليون طن والمناطق اللوجيستية التى سيتم إقامتها فى موانى دمياط وبورسعيد والسويس، وعلى محور قناة السويس الجديدة، والتحالفات التى تمت إقامتها مع عدة دول عربية وأجنبية ومستثمرين وشركات عالمية.

١- أصناف حديثة للقمح :

ان مصر تستهدف زيادة المساحة المنزرعة بالقمح خلال المرحلة المقبلة الي ٣.٥ مليون فدان للوصول الي انتاج ١٠ ملايين طن وسيتم نشر زراعة الاصناف الحديثة علي المزارعين ضمن برامج وأهدف الحملة القومية للقمح التي تنتشر في ١٥الاف حقل ارشادي علي مستوي مصر ان المشروع الجديد سوف يساهم في توفير ٢٠% من كميات المياه المستخدمة في زراعة القمح بما يعني توفير ١.٦ مليار مترمكعب تكفي زراعة ٧٥٠ الف فدان جديدة.

٢- تجربة زراعة القمح بالمياه المالحة:

على بعد ٥٠٠ كيلو من القاهرة الكبرى ووسط الأراضى الصحراوية ما بين محافظتى سوهاج وأسيوط وبالتحديد بمنطقة وادى الشيح، بدا أمل جديد يشرق ويلوح فى سماء الوطن ويبشر المصريين بقرب تحقيق الاكتفاء الذاتى من محصول القمح الاستراتيجى من خلال زارعة سلالة جديدة من «القمح المطور"التى تتحمل الملوحة العالية والجفاف والزراعة فى الاراضى المجهدة والصحراوية، ويمكن ان يوصف بـ "المعجزة الزراعية". وذلك لأن معدل انتاجه مساو لمعدل زراعة القمح فى الظروف العادية فى سابقة هى الأولى فى تاريخ زراعة القمح، ومعه يمكن تحقيق حلم زراعة مليونى فدان فى صحراء مصر بالمياه ذات الملوحة العالية على الاقل لم تكن فى الحسبان.

بداية تحقيق الحلم جاءت بتكليف من رئيس مجلس الوزراء لوزارة الموارد المائية والرى ومراكزها البحثية، بإنشاء لجنة خاصة تضم عددا من الاجهزة الرقابية لتبنى مشروع بحثى وطنى نجح فى استنباط سلالات جديدة من "القمح المطور" قادرة على الزراعة بمياه ذات درجة ملوحة عالية. واستطاع الفريق العلمى تغيير مبادئ الزراعة والرى التقليدية، ونجح فى زراعة ١٠ آلاف فدان الموسم الماضى فى اماكن غير صالحة للزراعة لملوحتها الشديدة، بنسبة ملوحة لا تتجاوز من ١٠ الى ١٢ جزءا فى المليون، بمحصول "القمح المطور" فى احدى المزارع الرسمية التابعة للدولة، حيث أعطت هذه الزراعات نتائج مبشرة للغاية فى انتاجية الفدان بلغت من ١٥ إلى ١٧ إردبا للفدان بما يوازى ٤ اطنان للفدان الواحد فى اجمالى نحو ٨٥ فدانا تم زراعتها.والتجربة الحالية تمت زراعتها فى ديسمبر من عام ٢٠١٦ وتم حصادها بعد اربع أشهر من زراعة السلالة الجديدة تحت اسم «إسماعيلية ١»، وهو اسم خاص للسلالة التى تتحمل الملوحة والجفاف والزراعة فى الاراضى الصحراوية.ابتكار سلالة وطنية مصرية خالصة من«القمح المتطور» الذى يتحمل ملوحة المياه والتربة المجهدة والزراعة فى الاراضى الصحراوية جاء بعد نحو ٣٠ عاما من التجارب على أجنة القمح من خلال زراعة جنين القمح فى بيئات مختلفة تصل الملوحة فيها الى ١٥ الف جزء فى المليون.إن نجاح أساتذة من جامعة قناة السويس فى التوصل إلى زراعة نوع من القمح يتحمل مياها ذات درجة ملوحة عالية يحقق الهدف الاسمى لوزارة الرى وهو تعظيم الإنتاج الزراعى بكمية مياه قليلة.

٣- بدائل للقمح :

أ- نباتات بديلة للقمح تزرع فى أراضي ملحية:

مشكلة تملح التربة إحدى الأزمات التى تواجه الزراعة فى مصر، باعتبارها محصلة للتغيرات المناخية والتصحر ونقص الموارد المائية، لذا وضع مركز «بحوث الصحراء» خطة لتحليل تلك المشكلات، ووضع الخطوات، لإمكان مواجهتها، ومساعدة المزارعين فى التغلب عليها، علاوة على إعادة تأهيل واستعادة الأراضى لجودتها، واستغلال الأراضى

الملحية لإنتاج نباتات بديلة، ومنها نبات بديل للقمح يشق طريقه حاليا على مياه السواحل، خاصة الشمالية.

أراضى كثيرة فى الدلتا بها نسبة عالية من الملوحة، وأن المركز وضع خطة لإعادة تأهيل واستعادة الأراضى لجودتها وفق تقنيات عدة، كما أعد مبادرة لكيفية استغلال الأراضى الملحية بنفس ظروفها لإنتاج أنواع معينة من النباتات التى تُستخدم كأعلاف للحيوان مثل نبات القطف، الذى تُوجد منه أنواع برية تصلح كنبات رعوى معمر لتغذية الحيوان، وكذلك شجيرات الأكاسيا، التى تتميز بقدرتها العالية على تحمل ملوحة المياه المرتفعة. تمت إدارة تلك الخطط وفق ٥٠٠ حقل موزع على الصحراء الغربية وشمال وجنوب سيناء والساحل الشمالي، بهدف توسيع دائرة الاستفادة من الأراضى الملحية، مع إدخال بعض النباتات العلفية، التى تُزرع فى فصل الصيف مثل البرسيم الشجري.

أن المركز ينفذ المشروعات البحثية والتطبيقية بالتعاون مع أحد مراكز الزراعات الملحية فى دبي؛ لتحسين النظام البيئى بالمناطق الصحراوية، خاصة الساحلية، التى تسقط عليها الأمطار؛ لتعظيم الاستفادة من كيفية الاستفادة من الأمطار، وإقامة زراعات مطرية، والاستفادة من مياه السيول، التى قد تجرف التربة الخصبة، لذلك أعد المركز نموذج محاكاة متكاملا من حيث الأرض والنبات والنواحى الاقتصادية والاجتماعية، لدراسة المجتمع البدوي، وفق قواعد بيانات دقيقة بهدف تحقيق التنمية البشرية، والتدريب، ورفع المستوى فى المجتمعات الصحراوية.

وعن التطبيق الفعلى لاستزراع النباتات الملحية فى التربة المالحة، لتعظيم الاستفادة من النباتات الملحية فى منطقة ساحل البحر الأحمر، ما بين مرسى علم وحلايب مرورا بشلاتين، تم إنشاء مشروع تقوم فكرته على أن منطقة البحر الأحمر يوجد بها كثير من النباتات ذات الطبيعة الخاصة التى تتميز بها المناطق ذات الملوحة العالية، التى تُسمى بيئات هامشية، بمعنى أنها لا تُستخدم فى الزراعة نتيجة لارتفاع نسبة الرطوبة فى التربة بسبب قربها من ساحل البحر الأحمر بما يحول دون الرعى فيها.

هذا المشروع يتم، وفق برنامج تعاون بين المركز وجامعة الزقازيق والمعونة الألمانية، بهدف نشر زراعة النباتات الملحية علي سواحل البحر الأحمر، وسيتم تطبيقه فى منطقة الساحل الشمالي، خاصة أن ملوحة مياه البحر المتوسط هى ٢٥ ألف جزء فى المليون، وكذلك مشروع الصحراء الغربية فى منطقة الواحات، الذى يتم وفق مشروع تعاون بين المركز ومرفق البيئة العالمي، خاصة أن أراضى الواحات لديها مشكلة فى ارتفاع نسبة تملح التربة، نتيجة ارتفاع منسوب المياه الجوفية، وتبخرها نظرا لشدة حرارة الجو، أو موت البذور، بسبب غرق التربة.

هذا بجانب مشكلة زحف الرمال على المناطق الزراعية، مما يقلل من إنتاجية الفدان، لذلك تم استزراع بعض المحاصيل العلفية المستخدمة لتثبيت التربة، التى سبق تطبيقها فى سيناء، وستتم تجربتها فى الواحات، خاصة أنها نباتات ذات قيمة اقتصادية بجانب أنها معالجة للتربة.

ب- نبات الكينوا :

كان إطلاق وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى حملة قومية للتوسع فى زراعة محصول "الكينوا" فى مصر، خلال الأيام الماضية محل تساؤل لدى العديد من المهتمين بالبحث العلمى عن ذلك المحصول "الكينوا" وفوائده وقيمته الغذائية.

رأت وزارة الزراعة أن هذا المحصول والذى بدأت زراعته فى مصر عام ٢٠٠٥ بمدينة نوبيع بجنوب سيناء، هو من المحاصيل المهمة، ويحقق دخلا اقتصاديا عاليا ، وتقوم عليه العديد من الصناعات الغذائية، ومنها صناعة الأغذية الخاصة للمرضى الذين يُعانون من الحساسية لـ «جلوتين» القمح، لعدم احتواء الحبوب على مادة «الجلوتين»، كما يصنع منه العديد من المخبوزات والكيك والرقائق والبسكويت والحلويات، ويستخدم فى إعداد وجبات متنوعة، ويستفاد منه فى تحسين الخواص الصحية لرغيف الخبز، ويستخرج من حبوبه زيت غذائى ويمكن استخراج مادة «السابونين» التى لها العديد من الاستخدامات، لاسيما فى مجال تصنيع الأدوية، ناهيك عن توفير فرص عمل للشباب وخاصة بمناطق الاستصلاح الجديدة، والتجمعات الزراعية الصناعية.

أن محصول «الكينوا» من المحاصيل المهمة التى يمكن أن تقوم عليها عدد كبير من الصناعات الغذائية، لافتاً إلى أن التوسع فيها يسهم فى توفير فرص عمل للشباب وخاصة بمناطق الاستصلاح الجديدة، والتجمعات الزراعية الصناعية، مشيرا إلى أن مركز البحوث الزراعية أدخل محصول الكينوا عام ٢٠٠٥ من خلال قسم بحوث التكثيف المحصولى بمعهد بحوث المحاصيل الحقلية، حيث تمت زراعته بمدينة نوبيع فى محافظة جنوب سيناء كمحصول غذائى يسهم فى تقليل الفجوة الغذائية.

تم تجربة المحصول فى العديد من المحطات البحثية ولدى المزارعين بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة «فاو»، حيث تم تقديم الدعم الفنى الإرشادى المجانى للعديد من الأفراد والجمعيات الأهلية والشركات بالأراضى الجديدة وتطبيق نظم الرى الحديثة لترشيد استخدام مياه الري. إن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أدرجت الكينوا ضمن المحاصيل الرئيسية التى ستلعب دورا مهما.

٤- إنتاج خبز خاص لمرض حساسية القمح :

عن دراسة توفير خبز خاص لمن يعانى من حساسية القمح فى ضوء نجاح الأبحاث العلمية فى إنتاج مخبوزات خالية من الجلوتين. سيتم التعاون مع وزارة الصحة لإنشاء قاعدة بيانات لحصر مرضى حساسية القمح حتى تستطيع الوزارة توفير احتياجاتهم من الخبز الذى يناسب حالتهم باعتبار أن ذلك واجبا قوميا ووطنيا، أن التقديرات التقريبية تقدر عددهم بمليون مواطن.وزارة التموين تدرس إنتاج دقيق خالى من الجلوتين واتاحته بصفة مبدئية لمخابز القطاع العام قبل تعميمها فى المخابز الخاصة.

تتم الأعمال الهندسية لبناء صوامع جديدة طاقة ٧٠ ألف طن بالتوازى مع الدراسات العلمية والفنية لمشروع إنشاء صوامع جديدة تجرى بشكل حثيث تمهيدا لوضع حجر الأساس قريبا، كمشروع قومى حيوى ومهم. المخطط التصميمى الأولى له سيكون أضخم مشروع اقتصادى ويمثل ثورة تنموية غير مسبوقة وسيحقق نقلة نوعية فى مجال الأمن الغذائى وتشغيل اليد العاملة وتحقيق القيمة المضافة للاقتصاد الوطنى.

بدأت قرب موقع المشروع الأعمال الإنشائية لتشييد الصوامع الجديدة بميناء دمياط بسعة ٧٠ الف طن وبتكلفة تقدر بنحو ٢٦ مليون دولار بتمويل إماراتى وينتظر أن يتم انجازه فى غضون ١٧ شهرا حيث تم الانتهاء من الاختبارات الأرضية بنجاح ووصلت معدات المشروع .

تعد الصوامع الجديدة امتدادا للصومعة القديمة التى تعمل بطاقة تصميمية ١٠٠ ألف طن وستسهم فى تعزيز القدرات التخزينية لميناء دمياط فى إطار المركز اللوجستي، ان مخطط المشروع يشمل اقامة ١١ صومعة جديدة سترفع الطاقة الى ١٠ ملايين طن وفقا للتصور المبدئى فضلا عن قباب ومخازن للحبوب، ومصانع للزيت والسكر والمكرونة. وبحسب المخططات الأولية للمشروع فإنه سيتضمن انشاء صوامع وقباب تخزينية حديثة لثلاث مناطق تخزينية بطاقة اجمالية ٥٧ مليون طن، كما يشمل المشروع انشاء ٥ مناطق استثمارية صناعية للغلال والسلع الغذائية باجمالى مساحة ٧١ مليون متر مسطح، ويقدر اجمالى حجم التداول المتوقع لأنظمة النقل المتعدد الوسائط بالمشروع نحو ٦٥ مليون طن سنويا حيث سيرفع المشروع طاقة التداول البحرى السنوى للغلال والسلع الغذائية بميناء دمياط من نحو ٨ ملايين طن حاليا الى ٤٠ مليون طن، منها ١٢ مليون طن لإعادة التصدير المحلى والتجارة الاقليمية لبورصة الحبوب.

رابعا : الذرة الرفيعة (السورجم):

تتراوح نسبة البروتين من ٨.٣-١١% والطاقة المستفادة منها في الكتاكيت تختلف أكثر في حبوب السورجم ذات الغطاء البنى القشرة عن عديمة الغطاء، ويلاحظ وجود مادة التانينات Tannins بها وهى مادة سامة تقلل من النمو وهناك أنواع تحتوى على نسب ضئيلة من هذه المادة يمكن إحلالها محل جزء أو كل الذرة في علائق الدواجن. وتحتاج الذرة الرفيعة إلى عمليات طبخ ومعدات خاصة بذلك فى مصانع الأعلاف

خامسا : الأرز:

يستعمل أساسا كغذاء رئيسى للإنسان، إلا أنه أثناء عملية التبييض قد تتبقى كميات من الأرز تقل في مواصفاتها عن الصالح للاستهلاك الآدمى، ويمكن استخدامها في تغذية

الدواجن وكذلك كسر الأرز، والأرز يعتبر من أعلى مصادر الطاقة بعد الذرة ويمكن أن يحل محل جزء من الذرة في حدود ٢٥ ـ ٣٥ .% . ومن مخلفات تصنيع الأرز رجيع الكون (رجيع الأرز): وهو عبارة عن الناتج من حبوب الأرز في المضارب و يحتوى على نسبة عالية من الزيوت تصل إلى ١٤% ولذلك يفسد بسرعة نتيجة لتزنخ هذه الزيوت فلذلك يفضل إستعماله فور إنتاجه وعدم تخزينه ويمكن استخلاص الزيوت منه وتخزينه لمدة طويلة ويحتوى رجيع الكون المستخلص على ١٠ % ألياف خام و١٢% بروتين. يمكن استخدامه في علائق البدارى والدجاج البالغ بنسبة لاتزيد عن ١٠% وتزداد في علائق البط والأوز والرومى حيث تصل إلى ٣٥% ويلاحظ إرتفاع نسبة الفوسفورغير المتاح به ويمكن تحسين المستفاد من الفوسفور عن طريقة إضافة إنزيم الفيتز .

وينتج من تقشير حبوب الأرز وتبييضها، رجيع الكون الذي له نسبة هضمية عالية وقيمته الغذائية مرتفعة ويستعمل رجيع الكون بكل نجاح لجميع المواشي خصوصاً مواشى اللحم والعمل، ويوصى بإضافة مادة غنية بالكالسيوم كالدريس عند التغذية علية وتبلغ الكميات التى استهلكت منه ٧٢ ألأف طن عام ١٩٩٤ تبلغ قيمتها النشوية ٤٨ ألف طن (٢٠١.٦ TDN). هناك طريقة جديدة لزراعة الأرز وهى الطريقة الزراعية الجافة والتى تم تجربتها بنجاح.

رغم تأكيد وزارة التموين أن سعر الأرز لن يتجاوز الـ ٦.٥ جنيه، إلا ان أسعاره ارتفعت لنحو ١٠ جنيهات فى المجمعات الاستهلاكية مما شكل أزمة للبعض، خاصة أن الأرز ضمن السلع الإستراتيجية التى لا بديل لها. وفى هذا الإطار أعد اتحاد الغرف التجارية دراسة عن أسباب ارتفاع أسعار الأرز، حذرت من انخفاض حصة المواطن من ماء النيل من ٦٥٥ متر مكعب للعام الحالى إلى ٥٤٥ متر مكعب عام ٢٠٢٥، وهو ما يستلزم الالتزام بزراعة الأرز بمناطق شمال الدلتا فقط والتوسع فى الاستيراد لتغطية احتياجات السوق المحلية. وأشارت الدراسة الى ان هذا الاتجاه سيؤثر سلبيا على أسعار الأرز، خاصة بعد قرارات تحرير سعر الصرف الأمر الذى أدى إلى تضاعف سعر الدولار بالإضافة

لارتفاع مصاريف الشحن والتفريغ والرسوم الجمركية، إلى جانب زيادة التهريب فى ظل قرار وقف التصدير حيث يعتبر الأرز المصرى من أجود أنواع الأرز على مستوى العالم.

واقترحت الدراسة توقيع اتفاق تجارى بين مصر والسودان لتخصيص أرض للحكومة المصرية لزراعة الأرز المصري، بنفس المواصفات القياسية المصرية نظرا لخصوبة أراضيها الزراعية وتوافر مياه الرى وسهولة النقل والتداول بين البلدين، خاصة بعد فتح المنافذ البرية واكتمال شبكة الطرق.كما اقترحت الدراسة إدارج الأرز المعبأ عبوات تزن ٥ و١٠ و١٥ كيلو فى منظومة الدعم الحالي، مع تحديد حصة المواطنين وفقا لعدد الأسر المستفيدة من البطاقات التموينية، مع تأكيد ضرورة الالتزام بجودة الأرز التموينى وتعديل قواعد شرائه، بما يسمح بوجود نسبة كسر تتراوح بين ١٠ و١٥% كحد أقصى مع وضع ضوابط للفحص بأماكن الإنتاج ويعاد الفحص مرة أخرى أثناء التسليم، مع السماح بتعديل نوعية العبوات والعودة للأكياس البلاستيكية التى تسمح بسرعة التداول، خاصة بعد ارتفاع أسعار خامات التعبئة الاخرى بشكل كبير أخيرا، وكذلك إتاحة الوقت المناسب للموردين لتنفيذ توريداتهم حتى لا يحدث ضغط كبير على الأرز خلال وقت قصير ويؤدى لزيادة السعر.

وشددت الدراسة على ضرورة تشديد الرقابة على المنافذ البحرية والبرية لوقف التهريب، مع تشديد العقوبات بجانب السماح لمضارب الأرز الأبيض الخاصة بتكوين مخزون استراتيجى من أرز الشعير.بينما اعترضت الدراسة على الإجراءات التعسفية لبعض الجهات الرقابية خاصة مداهمات المصانع ومحال التجار والتى أوجدت خلافا بين القطاع التجارى وأجهزة الدولة الرقابية، حيث يرى القطاع التجارى ان هذه الممارسات أمر مخالف للدستور وقوانين الاستثمار، بينما تراها الدولة نوعا من أنواع الرقابة وضربا للاحتكار لمصلحة المواطنين.

وطالبت الدراسة بضرورة استخدام التصوير الجوى أو بالأقمار الصناعية مستقبلا، لتحديد زراعات المحاصيل الأساسية والاستراتيجية فى مصر لتكون أساس لتقدير الإنتاج بصورة أقرب للحقيقة لعدم توافر معلومات دقيقة عن حجم زراعات الحبوب فى مصر.

وحول قرارات المجلس الاعلى للاستثمار أوضحت الدراسة أن هناك مزايا جديدة قررها المجلس مؤخرا ولابد من الاستفادة منها فى تنمية زراعات الأرز ومنها الموافقة على الإعفاء من الضريبة على الأرباح لمشروعات استصلاح الأراضى الزراعية، التى تنتج محاصيل يتم استيرادها من الخارج أو المحاصيل التى يتم تصديرها والموافقة على إعفاء الاستثمار الزراعى والصناعى الجديد فى الصعيد من الضريبة على الأرباح لمدة خمس سنوات من تاريخ استلام الأرض.وشددت الدراسة على ضرورة توسع الدولة فى إنشاء المناطق اللوجستية، قرب مناطق الإنتاج ومساندة شركات تداول الحاصلات الزراعية لأهميتها فى توفير إمدادات السلع للوحدات الإنتاجية بشكل منتظم ومستمر.

تشهد أسواق تجارة الأرز حاليا استقرارا فى الأسعار وزيادة الكميات المعروضة على حاجة الاستهلاك حيث تعانى مضارب الأرز من توافر الإنتاج وانخفاض التصريف بسبب تكدس المطروح بالأسواق وهو ما يدفع لانخفاض الأسعار خاصة مع قرب جمع المحصول الجديد منتصف يوليو.

الأرز هو السلعة الوحيدة المستقرة سعريا فى الأسواق ولا توجد اى مشاكل بتعاملاتها، ان حجم المحصول الجديد المتوقع من الأرز يتراوح ما بين ٧ إلى ٨ ملايين طن، وانه بسبب اختلاف مواعيد الزراعة من محافظة لأخرى بجانب احتياج الأرز لنحو ١٠٠ إلى ١٢٠ يوما لتمام النضج فان عمليات الجنى تبدأ من منتصف يوليو وحتى نوفمبر، ان حجم الاستهلاك المحلى يصل إلى ٦ ملايين طن سنويا بما يعنى وجود نحو مليون إلى مليونى طن وفرا من الإنتاج مما يسهم فى استقرار السوق خاصة بعد قرار منع تصدير الأرز.

إن طن أرز الشعير يسلم للمضارب بسعر يتراوح بين ٤٤٠٠ و٤٦٠٠ جنيه ولا يمكن تخفيض السعر خوفا من استخدامه علفا للماشية خاصة أن سعر طن العلف الحيوانى يبلغ ٤٢٥٠ جنيها وهو رقم قريب جدا من سعر الأرز الشعير، لافتا إلى أن سعر طن الأرز للمستهلك يتراوح بين ٥٨٠٠ و ٧ آلاف جنيه للطن حسب نوع وجودة الحبة ونسبة الكسر.

تتركز الغالبية العظمى من مضارب الأرز منها فى محافظات البحيرة وكفر الشيخ ودمياط، والمسجل منها باتحاد الصناعات يبلغ ٨٥٦ مضربا على مستوى الجمهورية وغير المسجل نحو ١١٠٠ مضرب.

"الأرز الأسود" للوقاية من أمراض القلب والشرايين:

الجميع يعرف الأرز الأبيض وغير معروف أن هناك ألوانا أخرى من الأرز يستهلكها سكان العالم وهى مفيدة جدا ومنها الأرز الأحمر والأسود. نحو ١٥% من سكان العالم يستهلكون الأرز الملون ويشمل الأرز الأحمر والأسود! وهو موجود فى الأسواق المصرية، إما سائب أو مغلف فى عبوات ويتوافر فى معظم المتاجر الكبري. ونظرا لزيادة الوعى الصحى فى الآونة الأخيرة وإدراك الأهمية الصحية للأرز الأسود باعتباره غذاء وظيفيا بدأ الإقبال عليه وهو معروف من عدة سنوات فى مصر والدول العربية باسم أرز الرجيم.

وهو مرتفع الثمن نسبيا ولكنه لا يطهى كوجبة كاملة وإنما يضاف القليل منه على الأنواع المختلفة من المأكولات، حيث يتميز بلونه البنفسجى الداكن ومذاقه الشبيه بطعم المكسرات. وهذه الصيغة البنفسجية التى تميز أرز الريجيم لها فائدة عظيمة فى الحماية من أمراض القلب والشرايين وتحسين نمط دهون الدم, وهذه الصبغة تلعب دورا مهما فى صحة الإنسان لكونها من مضادات الأكسدة ومضادة للالتهابات أيضا كما تخفض معدلات الدهون فى الدم. ويحتوى كل ١٠٠ جم من الأرز الأسود على ٨ جم بروتين، و ٢ جم من الدهون، و٧٦ جم كربوهيدرات و٢ جم من الألياف, بالإضافة إلى الأملاح- وكلها تعمل على الحد من الكوليسترول الضار وارتفاع معدلات الكوليسترول النافع بالإضافة إلى انخفاض منتجات الأكسدة النهائية للدهون.

لذلك ينصح ربة المنزل أن تحمى أسرتها من كثير من الأمراض الضارة باستخدام أرز الريجيم فى عمل أطباق متنوعة منه مثل إضافته لبعض أنواع السلطات. وذلك بخلط ٥٠ جراما من الأرز الأسود بالفلفل الألوان والطماطم والخيار للحصول على سلاطة كاملة العناصر وتحسب كوجبة كاملة، كما يمكن طهى ٥٠ جراما من الأرز الأسود على الكمية المطهوة من الأرز الأبيض.

سادساً : الشوفان :

أفضل طريقة لاكتساب القوة والطاقة هو تناول وعاء صغير من الشوفان يوميا، والشوفان هو عبارة عن حبوب تستخرج من نبات الشوفان المعروفة علميا باسم أفينا ساتيفا، وعلى مدى عقود قليلة ماضية زادت شعبية الشوفان بعد أن عرفت فوائده الصحية، حتى أصبح يستخدم فى وصفات عديدة لطهى أصناف الطعام المختلفة مثل اللحم والشوربة والكعك والبسكوت والفطائر، ويستمد الشوفان طعمه المميز من خلال تحميص حبوبه عقب جنيها وتنظيفها، أما فوائد الشوفان للجسم فهى عديدة، حيث يحتوى على قدر واسع من المركبات الغذائية الضرورية للجسم، مثل الألياف الغذائية والتى ثبتت فوائدها فى خفض الكولسترول فى الدم، فالكوب الواحد من الشوفان يحتوى على حوالى ١٦.٥ جم من الألياف، وهو تقريباً نصف الاحتياج اليومى الموصى به .

الشوفان غنى بالمعادن المهمة والنادرة مثل المانجنيز والسلينيوم والفوسفور والماغنيسيوم والزنك والحديد.. يحتوى الشوفان على قدر جيد من فيتامين أ الذى يوجد فى صورة البيتا كاروتين، وفيتامين هـ وفيتامين (ب) المركب، وفيتامين ك. أظهرت دراسة أجرتها منظمة الصحة العالمية أن البروتينات فى الشوفان تكافئ بروتين الحليب والبيض واللحم، ويعتبر البروتين الموجود في الشوفان هو الأعلى بين الحبوب المختلفة، و الكوب الواحد من الشوفان (١٥٦ جم) يحتوي على حوالي ٦٠٧ سعراتً حرارية، وهو غنى بالأحماض الدهنية غير المشبعة الأساسية مثل حامض اللينوليك. تنصح إدارة الغذاء والدواء الأمريكية FDA بإدخال الشوفان كنظام غذائى صحى للوقاية من أمراض القلب عموماً، حيث تحتوى حبوب الشوفان على نوع فريد من الألياف يسمى "بيتا جلوكان" المهم فى خفض الكولسترول فى الدم وخفض السكر أيضا فى مرضى السكرى إذا تم تناوله بدون سكر. وعلى الرغم من أن الشوفان يحتوى على الكربوهيدرات، إلا أن هذه النشويات مركبة وهى تعمل على إبطاء عملية الهضم وعدم رفع نسبة السكر فى الدم بصورة سريعة. وهذا ما يفسر شعور الإنسان بالشبع لأطول فترة ممكنة ومن ثم الحفاظ على مستوى السكر فى الدم. وهناك عدة فوائد أخرى للشوفان أظهرتها بعض الدراسات مثل: منع تراكم الدهون، ومنع امتصاص الدهون

من المعدة، والوقاية من الامساك، وهو مفيد لالتهاب الامعاء، وخفض خطر الإصابة بالسرطان.

٢- الجذور والدرنات :

البطاطا:

تعتبر من المحاصيل الدرنية وهى غنية في النشا وفقيرة في البروتين والكالسيوم والفوسفور، فتحتوى على المادة الجافة، ٥.٨% البروتين الخام، ٧% الدهن الخام، ٦.٦% ألياف خام، وعند تقديمها للدواجن يجب أن تطحن أو تغلى في الماء قبل التغذية .

الكاسافا أو التابيوكا:

تشبه جذور البطاطا، وبعض أنواع الكاسافا تحتوى على نسبة مرتفعة من Hydrogencyanide (HCN) وهى مادة سامة ولذلك يجب تسخين وتجفيف جذور الكاسافا قبل التغذية عليها للتخلص من التأثير السام ويحتوى مسحوق الكاسافا على المادة الجافة حوالى ٣% البروتين الخام، ٨٩ % الدهن الخام، ٤.٩% الألياف الخام، ٢-٣% الرماد و٨٨-٩٠% الكربوهيدرات الذائبة ويمكن أن يستعمل مسحوق الكاسافا كبديل للذرة الصفراء في علائق الدواجن على أن يفضل أن يكون مخلوطا مع الذرة عن استخدامه بمفرده ويمكن أن يحل محل ٢٠%من الذرة الصفراء (١٢%من العليقة) طول فترة التسمين لكتاكيت اللحم .

البطاطس:

تعتبر من الدرنات وتبلغ نسبة البروتين من المادة الجافة حوالى ١٠% وحوالى نصف هذه القيمة عبارة عن مركبات نتروجينية غير بروتينية من هذه المركبات السولاندين القلوى وهو سام جدا للحيوانات وتسبب لها إضطرابات معدية، ويمكن التغلب على هذا التأثير السام بمعاملة البطاطس بالماء الساخن أو بغليها في الماء أو تعريضها للحرارة- محتواها منخفض في الألياف- وهذا يجعلها غذاء مناسب للدواجن وهى تعتبر فقيرة في المادة المعدنية عدا البوتاسيوم .

٣- الزيوت والدهون:

تعتبر المصدر الأساسى للطاقة في الجسم حيث تعطى وحدة الوزن منها طاقة حرارية تعادل ٢.٢٥ مرة قدر الطاقة الحرارية الناتجة من وزن متماثل من الكربوهيدرات، ومن هنا تبرز أهمية استعمال الدهون في حالة الرغبة في تكوين علائق مرتفعة الطاقة مثل إنتاج بدارى اللحم، وإضافة الدهون إلى عليقة الدواجن يحسن من طعم وتماسك العليقة بالإضافة إلى أنها تمد الطائر بالفيتامينات الذائبة في الدهون (A,K,E,D) وبعض الأحماض الدهنية التى لها أهمية فسيولوجية خاصة مثل : حامض اللينوليك وله أهمية للنمو الطبيعى. (المستوى العالى من اللينوليك مطلوب لزيادة حجم البيض ولكن بعض الأبحاث تشير إلى أن الزيادة عندما تكون أكثر من ٢.٥% لا يحدث تعديل في حجم البيض) وكذلك حامض الأوليك والأركيدونيك. ويضاف الدهن بنسبة تتراوح بين ٣-٦%. ومما يحد من زيادة نسبة الدهون في العليقة قابليتها للأكسدة والتزنخ، لذلك يجب إضافة أحد مضادات التأكسد عند استخدام الدهون لمنع أكسدة الأحماض الدهنية .

هذا ويمكن توضيح القيمة الغذائية لمثل هذه البدائل من خلال الجدول التالى :

جدول (٢٥) القيمة الغذائية لبعض مصادر الطاقة كبدائل للأذرة الصفراء

المادة الغذائية	الطاقة الممثلة ك.ك	البروتين الخام%	الدهن الخام%	الألياف الخام%	مثيونين %	ليسين %	فوسفور متاح %
أذرة بيضاء	٣٣٥٠	٨.٠	٣.٨	٢.٢	٠.٢	٠.٢٥	٠.١
أذرة رفيعة	٢٩٠٠	١١.٠	٣.٦	٧.٠	٠.٣	٠.٢	٠.١
قمح	٣٢٠٠	١٤.٠	٢.٧	٢.٥	٠.٣	٠.٣	٠.١
أرز	٣٠٠٠	٩.٠	١.٠	٩.٨	٠.١	٠.٢	٠.١
شعير	٢٨٠٠	٩.٠	٢.٠	٧.٠	٠.١	٠.٢	٠.٣
الكاسافا	٣٢٠٠	٢.٥	١.٣	١.٨	٠.٠٣	٠.١	٠.٤
البطاطس	٣٠٠٠	٨.٠	٣.٠	٢.٥	٠.٢	٠.٣	٠.١
الزيت	٨٨٠٠						
الدهن	٧٧٠٠						

- الأعلاف البروتينية :

وتقسم البروتينات من الوجهة العملية إلى قسمين هما :

بروتينات من مصادر نباتية :

تشكل المصادر الغنية بالبروتين النباتي نسبة تتراوح بين ٦٠ - ٧٠% من البروتين الكلى في علائق الدواجن وعلى ذلك فهي تؤثر على القيمة الغذائية الكلية لبروتين العلف وأهم مصادرها البذور البقولية والأكساب . وعادة ما تكون هذه البروتينات منخفضة في واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية الضرورية لذلك من الصعب أن تعتمد الدواجن في غذائها على هذه الأنواع فقط دون إضافة الأحماض الأمينية الضرورية المنخفضة فيها. ويلاحظ أن معظم المربين وعلماء التغذية يتجهون إلى استخدام العلائق النباتية (ذرة - صويا) التي لا يدخل في تركيبها البروتين الحيواني على أن تكمل بالأحماض الأمينية (الميثونين- الليسين) لإنتاج لحوم وبيض على أساس العلائق النباتية .

بروتينات من مصادر حيوانية :

مصادرها مسحوق السمك، اللحم، اللحم والعظام، مخلفات المجازر، مخلفات معامل التفريخ، اللبن المجفف، اللبن الفرز المجفف.. ويمتاز البروتين الحيوانى عن البروتين النباتى بارتفاع نسبة الأحماض الأمينية الضرورية ووجودها بنسب متزنة تتلائم واحتياجات جسم الطائر منها .

مصادر البروتين النباتى :

أ- البقوليات :

مثل الفول وهو يتبع البقوليات ويستخدم كسر الفول في تغذية الدواجن ونسبة البروتين به ٢٦ - ٣٠% وهو مصدر جيد للفوسفور والطاقة ونسبة الدهن ١.٥% ، وهو فقير في الكالسيوم ومنخفض في السستين والمثيونين ويحتوى على نسبة عالية من الليسين ويمكن إستعماله بنسبة تصل إلى ٢٥ % فى علائق الدواجن. ومن البقوليات الأخرى التى يمكن استخدامها فى حالة توافرها البسلة، الفاصوليا ،العدس،... إلخ.

جدول (٢٦) القيمة الغذائية للبقوليات المختلفة

المادة	بروتين خام %	دهن خام %	الياف خام %	رماد خام %
حبوب الفول	٢٦.٦	١.٤	٨.٩	٣.٤
حبوب الترمس	٣٦.٠	٥.٠	١٤.٠	٣.٠
حبوب البسلة	٢٣.٠	١.٩	٦.٠	٣.٠
حبوب الفاصوليا	٢٢.٣	١.٧	٣.٥	٣.٠
حبوب العدس	٣٥.٠	١.٨	٤.٠	٣.٦

ب- الأكساب :

وهى عبارة عن المخلفات الناتجة عن استخلاص الزيوت من البذور أو الحبوب الزيتية بالطرق المختلفة مثل: الاستخلاص بالمذيبات العضوية، الاستخلاص بالضغط، الاستخلاص بالعصر. تعتبر الأكساب النباتية مصادر بروتينية نباتية يلجأ اليها المربي فى حالة توفرها ورخص سعرها، ويعتبر كسب بذرة القطن من المكونات الرئيسية للعلائق الصيفية لمختلف أنواع الماشية وترجع أهميته الى ارتفاع نسبة البروتين به، كما أنه يعمل على تنظيم كمية البروتين فى عليقة الحيوانات التامة النمو، وترتبط الكميات المنتجة منه بالمساحة المزروعة قطناً وانتاجية الفدان منه ويلاحظ تناقص المساحة المزروعة قطناً خلال السنوات الاخيرة حيث تخفضت المساحات المزروعة قطناً من ٩٩٣ الف فدان عام ١٩٩٠ الى ٧٢٠ ألف فدان عام ١٩٩٥ بنسبة نقص بلغت ١٦.٦% بين العامين المذكورين، وقد بلغت الكميات المنتجة من الكسب ٢٧٢ الف طن عام ٩٥/٩٤ قيمتها النشوية ١٤٤ الف طن (TDN ٦٠٤.٨).

أهم الأكساب المستخدمة :

كسب فول الصويا :

من أهم البروتينات النباتية التي تستخدم في تغذية الدواجن لإحتوائه على معظم الأحماض الأمينية التي تحتاجها الدواجن وبنسب متزنة، ولا ينصح باستخدام بذور فول الصويا الخام في تغذية الدواجن لإحتوائها على عامل عائق للنمو يوقف عمل إنزيم التربسين، فيعمل بالتالى كمعوق لهضم بعض الأحماض الأمينية خصوصا المثيونين والسيستين ويعمل على

عدم الإستفادة منها – ويحتوى فول الصويا كامل الدهن على ٣٥% بروتين خام و١٦-٢١% من الزيت .

وفول الصويا عدة أنواع (الأميركي – الارجنتينى – الهندى – البرازيلى – المصرى) وهناك نوعان من كسب فول الصويا المستخدم على نطاق تجارى في تغذية الدواجن أحدهما يحتوى على ٤٤% من البروتين الخام ، ٢٢٣٠ كيلو كالورى طاقة ممثلة/كجم، ٧.٣% من الألياف الخام والآخر كسب فول صويا عالى الاستخلاص بدون قشور يحتوى على ٤٨.٥% من البروتين الخام، ٢٤٤٠ كيلو كالورى طاقة ممثلة كجم وحوالى ٣.٩% ألياف خام .

ويستخدم كلا النوعين في تغذية الدواجن وتعطى نتائج جيدة والعامل الأساسى المحدد في إختيار أحدهما هو العامل الإقتصادى، بالإضافة إلى ذلك يمكن استخدام فول الصويا كامل الدهن Full fat soybean المعامل بأحد الطرق الآتية: (التحميص- الأشعة تحت الحمراء- التسخين بتيار الهواء المندفع- البثق الرطب أو الجاف) حيث يستخدم في علائق الدواجن دون الحاجة إلى استخدام الدهون أو الزيوت وتحتوى بذور فول الصويا كاملة الدهن المعاملة بأحد الطرق السابقة على ٣٦ – ٣٨% بروتين خام وطاقة ممثلة ٣٥٠٠ – ٣٧٥٠ كيلو كالورى / كجم .

جدول (٢٧) القيمة الغذائية لكسب فول الصويا (يشمل الجدول كل من الكسب ٤٤، ٤٨% وكذلك فول الصويا عالى الدهن)

المادة الغذائية	الطاقة الممثلة .ك	البروتين الخام %	الدهن الخام %	الألياف الخام %	مثيونين %	ليسين %	فوسفور متاح%
بذور صويا	٣٣٦٠	٣٧.٠	١٨.٠	٦.٠	٠.٥	٢.٤	٠.١١
كسب صويا ٤٤	٢٢٣٠	٤٤.٠	١.٥٠	٧.٣	٠.٦	٢.٩	٠.٢٧
كسب صويا ٤٨	٢٤٤٠	٤٨.٠	١.٥٠	٣.٢	٠.٧	٣.٢	٠.٢٤
فول صويا عالى الدهن	٣٩٠٠	٣٧.٠	١٨.٠	٥.٠	٠.٥	٢.٤	٠.٣٠

انواع الأكساب الأخرى (التى تستخدم كبدائل لكسب فول الصويا):

الهدف من دراسة مثل هذه البدائل هو أن يكون المربي على دراية بهذه المواد بحيث يمكن له استخدامها في وقت توافرها عندما يكون سعرها رخيصاً. هناك مواد غير شائعة الاستخدام رغم أنها من المواد الجيدة في أعلاف الدواجن وذلك لاعتماد المربي على العلائق الجاهزة أو مكوناتها المشهورة من الذرة وكسب فول الصويا. هناك نقطة مهمة وهي أن أغلب مواد العلف تكون مستوردة وهذا يؤدى إلى عدم امكانية التنبؤ بأسعارها باستمرار كما أن قوانين الاستيراد والتصدير تلعب دورها في زيادة أسعارها أو عدم وجودها. وبالتالى دراسة ومعرفة مثل هذه المواد تجعل عند المربي بديل يمكن أن يستخدمه في مثل هذه الظروف بدلاً من أن يتوقف عن الإنتاج كلياً. ومن أهم هذه المواد :

كسب بذرة القطن :

يحدد استخدام كسب القطن في علائق الدواجن احتوائه على مادة الجوسبيول (٠.٠٣-٠.٢٠ %) وهى سامة للحيوانات وحيدة المعدة حيث يتأثر نمو الكتاكيت إذا زادت نسبة الجوسيبول الحر عن ٠,٠٤-٠.٠٦%، ويتأثر إنتاج البيض إذا زادت نسبته عن٠.٠٣% بالإضافة إلي نقصه في بعض الأحماض الأمينية الأساسية (المثيونين – الليسين – الثريونين)، وعندما يعطي للدواجن عند مستوى أعلى من ٥ – ١٠% في العليقة يكون له تأثير سئ على جودة البيضة ويكون لون الصفار أخضر زيتونى والبياض قرنفلى وعادة ينصح بالا تزيد نسبة الجوسبيول عن ٠.٠٢% وإضافة أملاح الحديدوز تقلل التأثير السام للجوسيبول ولحسن الحظ أن عملية العصر تقلل كفاءة الجوسيبول الخام ويمكن استخدام كسب القطن المقشور كمصدر للبروتين في العليقة حيث يحتوى على ٤٢%بروتين ويستعمل بنسبة لا تزيد عن ٥% في عليقة الكتاكيت أو عليقة البياض مع تغطية الأحماض الأمينية الناقصة في العليقة .

كسب بذرة عباد الشمس:

محتواه منخفض من الأحماض الأمينية خاصة الليسين والتربتوفان وتصل نسبة البروتين به إلى ٤٠% في بعض الأكساب المقشورة ويلاحظ إرتفاع نسبة الألياف به، وأوضحت

الدراسات الحديثة أنه يمكن إضافته بنسبة تصل إلى ٢٠% من العليقة ويمكن احلاله محل كسب الصويا إحلال جزئ أو كلى دون تأثير سلبى على أداء الدواجن مع ضبط البروتين الكلى والطاقة الممثلة في العلائق .

كسب بذرة السمسم :

يحتوى على معظم الأحماض الأمينية الأساسية بمستويات تكفى لنمو الكتاكيت ودجاج البيض خصوصا المثيونين والحامض الأمينى المحدد هو الليسين. كسب السمسم محتواه عال من الـ Phytic acid ويحتوى على عامل مضاد للبيرودكسين وكذلك يحتوى على حوالى ٤٠% من البروتين الخام ويمكن إستعماله بنسبة تصل إلى ٢٥% من العليقة وهو غنى بالأملاح المعدنية وخصوصا الكالسيوم والفوسفور ولكن بصورة غير متاحة بنسبة ١٠٠%.

كسب بذرة الكتان:

يحتوى على مستوى منخفض من المثيونين – الليسين ولايعتبر كسب الكتان غذاء مناسبا للدواجن حيث وجد أن الكتاكيت التي تتغذى على علائق تحتوى على ٥% كسب كتان تأخر نموها، كما سبب موت كتاكيت الرومى عند مستوى ١٠% ويمكن إعطاءه للدواجن في حدود لاتزيد عن ٣% وأمكن التغلب على التأثير الضار بمعاملة الكسب بالتسخين الأوتوكلافى أو بزيادة نسبة معدل فيتامين بـ ٦ في العليقة (نسبة البروتين في كسب بذور الكتان غير المقشور حوالى ٣٤ %) .

جدول (٢٨) القيمة الغذائية للأكساب (كبديل لكسب فول الصويا)

المادة الغذائية	الطاقة الممثلة ك.ك	البروتين الخام%	الدهن الخام %	الألياف الخام%	مثيونين %	ليسين %	فوسفور متاح%
بذور قطن	٢٣٩٠	٢٢.٠	٢١.٠	١٩.٠	٠.٤	١.٣	٠.٢
كسب قطن غير مقشور	١٢٠٠	٢٦.٠	١.٥	٢٤.٠	٠.٣	١.٠	٠.٢
كسب قطن مقشور	٢١٦٠	٤١.٠	١.٥	١٤.٠	٠.٦	١.٦	٠.٣
بذور عباد شمس	٣٣٠٠	١٦.٠	٢٦.٠	١٦.٠	٠.٤	٠.٦	٠.٢
كسب عباد غيرمقشور	١٤٠٠	٢٨.٠	٢.٠	٢٥.٠	٠.٧	١.٠	٠.٢
كسب عباد مقشور	٢١٠٠	٤٠.٠	٢.٠	١٢.٠	٠.٩	١.٥	٠.٣

مصادر البروتينات الحيوانية:

تستخدم بنسبة قليلة لتكملة النقص في الأحماض الأمينية الضرورية في مصادر البروتين النباتية بالإضافة إلى أنها تساهم بقدر من المعادن والفيتامينات وربما تستخدم بكميات محدودة نظرا لإرتفاع أسعارها وعند إستعمالها بكميات كبيرة تكون غير إقتصادية .

أهم مصادر البروتين الحيوانى :

مسحوق السمك :

وهوناتج تصنيع وتجفيف وطحن الأسماك الكاملة أو أجزاء منها من الأنواع المختلفة مع ملاحظة تعرضه لدرجات حرارة مناسبة حتى لا تؤثر على القيمة الغذائية له وتحتوى مساحيق الأسماك على ٥٥ – ٧٢% بروتين خام ونسبة الدهن من ٥ – ١٠% وهناك

أنواع من مساحيق السمك من أهمها :

مسحوق السمك الأبيض:

يتم الحصول عليه بالتجفيف والطحن للسمك الأبيض أو مخلفات السمك الأبيض .

خصائصه: محتواه عالى من الليسسين – المثيونين – التربتوفان ويحتوى على نسبة مرتفعة من الأملاح المعدنية حيث يحتوى على ٨% من الكالسيوم و٣.٥% من الفوسفور ويحتوى على نسبة من العناصر المعدنية الدقيقة (منجنيز–حديد– يود) وهو مصدر جيد للفيتامينات مجموعة ب (ب١٢ – الريبوفلافين – كولين).

مسحوق اللحم :

ينتج من التجفيف والطحن لذبيحة الحيوان أو أجزاء من الذبيحة باستثناء الحوافر والقرون والشعر والأحشاء الداخلية ومسحوق اللحم بدون العظام يحتوى على بروتين خام يتراوح من ٦٠–٦٥% في حين يحتوى مسحوق اللحم والعظام على ٤٥–٦٠% بروتين خام ويستخدم في علائق الدواجن بنسبة تتراوح بين ٤–١٠% ويعتبر مسحوق اللحم والعظم مصدرا جيدا للكالسيوم والفوسفور والريبوفلافين والكولين وفيتامين ب١٢ ومصدرا جيدا لليسين وفقيرا في الميثونين والتربتوفان، ونسبة الدهن في مساحيق اللحم تتراوح من ٥%–٢٠%، ونظرا

لظهور بعض الأمراض التي قد تتنتقل إلى الحيوان ثم إلى الإنسان مثل السالمونيلا وغيرها، ينصح بالحد من استخدامه في علائق الحيوان والدواجن .

سحوق مخلفات مجازر الدواجن :

وتشمل نواتج المجازر: الريش– الأرجل– الدم– الأحشاء– الرؤوس، فإذا أمكن تصنيع هذه المخلفات بطريقة سليمة وجعلها في صورة أكثر هضما وإستفادة فسوف تكون إقتصادية عند استخدامها في العلائق وقد أمكن تصنيف هذه المخلفات إلى :

مسحوق مخلفات الدواجن :

تشمل الرؤوس– الأرجل– الأمعاء وهى مصدر ممتاز للبروتين وتحتوى على ٥٠ – ٦٠% من البروتين الخام ونسبة الدهن ٥ – ١٥% ويجب استخلاصه حتى لايحدث تزنخ ويعتبر فقيرا في الثريونين والتربتوفان أما الليسين والميثونين فيوجدا بنسبة تعادل تقريبا احتياجات الدواجن، ويمكن استخدامها بنسبة تتراوح من ٥ – ١٠% من العليقة .

مسحوق الريش :

نظرا لأن الريش يحتوى على بروتين الكرياتينين والذى لايمكن هضمه لذلك يجب معاملته بالبخار تحت ضغط، ومسحوق الريش المعامل يحتوى على نسبة بروتين خام لاتقل عن ٧٠% ويضاف بنسبة لاتزيد عن ٥% مع أحد مصادر البروتين الحيوانى الأخرى ويحتوى على نسبة عالية من السستين. يمكن إستخدام مسحوق الريش فى تصنيع المركزات بمعاملته بالتسخين على درجة عالية جداً تحت ضغط، والمنتج يكون عالي القيمة الهضمية.

مخلفات معامل التفريخ :

وتشمل مخلوطا من قشر البيض والبيض غير المخصب (اللائح) والبيض غير الفاقس (الكابس) والكتاكيت المشوهة بعد طبخها وتجفيفها وطحنها بعد نزع جزء من الدهن أو بدون نزعه، وتحتوى على نسبة بروتين في حدود ٤٨–٤٩% وقد أوضحت الدراسات أن أحسن نسبة إضافة لمخلفات معامل التفريخ من الناحية الإقتصادية في حدود ٦% في علائق كتاكيت اللحم ويفضل المعاملة الحرارية قبل الإستخدام.

زرق الطيور :

من المعروف أن زرق الطيور قد يحتوى على بعض مواد العلف غير المهضومة وبعض الخلايا الطلائية وبعض الإفرازات وعلى ميكروبات الأمعاء ومكونات البول ويحتوى الزرق حوالى ٣٠% بروتين خام ويعتبر مصدرا للكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم، وأحسن الزرق الناتج من البطاريات وربما يحتوى على نشارة الخشب في حالة التربية على الأرض وكذلك قد تنمو عليه الطحالب ويمكن إضافته إلى علائق الدواجن بنسبة ٥%. بالرغم من أن هناك آراء بعدم إستفادة الطيور من زرق الدواجن حيث أنه يحتوى على مركبات غذائية غير مهضومة .

جدول (٢٩) القيمة الغذائية لمصادر البروتين الحيوانى

المادة الغذائية	الطاقة الممثلةك.ك	البروتين الخام%	الدهن الخام%	الألياف الخام%	مثيونين %	ليسين %	فوسفور متاح%
مسحوق سمك	٣٢٠٠	٧٢	١٠.٠	١.٠	٢.٢	٥.٧	١.٧
مسحوق لحم	٢٦٥٠	٦٠	٩.٠	٢.٠	١.٠	٣.٥	٣.٠
مسحوق ريش	٢٥٠٠	٨٢	٤.٥	١.٠	٠.٥	٢.٠	٠.٦
مخلفات مجازر الدواجن	٢٧٠٠	٥٨	١٤.٠	٢.٠	١.٠	٣.٠	١.٧
مخلفات معامل التفريخ	١٧٠٠	٢٧	١٢.٠	–	٠.٦	١.٤	٠.٥
زرق الطيور	١١٠٠	٢٦	٢.٠	١٣.٠	٠.٢	٠.٤	١.٧

المادة المعدنية (العناصر المعدنية):

هى الجزء غير العضوى من العلف ويقسم إلى العناصر الكبرى والصغرى على أساس الكميات المطلوبة فى العلائق وتقدر الإحتياجات من العناصر الكبرى كنسبة مئوية من العلائق أما العناصر الصغرى فتضاف بكميات صغيرة على أساس المللجرام/كجم من العليقة أو جزء فى المليون، وتمثل الأملاح المعدنية حوالى ٣-٤% من وزن الطائر والأملاح المعدنية مطلوبة لتكوين الهيكل العظمى وقشرة البيضة وحفظ التوازن الإسموزى داخل الجسم كذلك فإنها تدخل فى تكوين الهيموجلوبين وتكوين بعض الأنزيمات وأيضا المركبات الحاملة للطاقة. ويلزم لتغذية الدواجن توفر بعض العناصر المعدنية بصفة رئيسية

مثل الكالسيوم والفوسفور، ويستخدم معظم الكالسيوم فى علائق الكتاكيت النامية فى تكوين العظام بينما يستخدم فى علائق الطيور البياضة فى تكوين قشرة البيضة .

تقسيم العناصر المعدنية :

تقسم على أساس نسبة الإضافة إلى: عناصر كبرى ، عناصر صغرى أو نادرة . وهذا التقسيم هو الأكثر شيوعا من وجهة نظر التغذية وهو يعتمد على كمية العنصر التى يجب وضعها فى العليقة.

١- عناصر كبرى :

وهى التى تضاف بنسبة عالية فى العليقة وعددها سبعة عناصر هى:

الكالسيوم، الفوسفور، الصوديوم، البوتاسيوم، الكلوريد، الماغنسيوم، الحديد

٢- عناصر صغرى (نادرة) :

وهى التى تضاف بنسبة منخفضة فى العليقة وعددها ثمانية عناصر هى:

النحاس، الحديد، المنجنيز، اليود، الزنك، الكوبلت، المولبدنيوم، السيلينيوم

العلاقات المتداخلة بين العناصر وبعضها :

أهم العلاقات الموجودة بين العناصر المعدنية وبعضها البعض هى:

١- العلاقة بين الكالسيوم والفوسفور

٢- العلاقة بين الصوديوم والبوتاسيوم

صور إضافة العناصر المعدنية لعلائق الدواجن :

أولا: بعض العناصر الكبرى:

١- الكاسيوم: الحجر الجيرى ، مسحوق الصدف

٢- الفوسفور: حامض الفوسفوريك

٣- الكالسيوم + الفوسفور : مسحوق العظم ، أحادى أو ثنائى أو ثلاثى فوسفات الكالسيوم

٤- الصوديوم : ملح الطعام ، بيكربونات الصوديوم

ثانيا : العناصر الصغرى (النادرة) :

باقى العناصر المعدنية سواء كانت كبرى أو نادرة يتم إضافتها على صورة مخلوط عناصر معدنية . وهذا المخلوط يحتوى على النسب التى يجب توافرها فى علائق الدواجن المختلفة.

ثالثاً : بعض الإعتبارات التى يجب مراعاتها عند إضافة العناصر المعدنية :

١- تختلف احتياجات الطيور من الكالسيوم والفوسفور طبقا لعمر الطائر والحالة الإنتاجية فالكتاكيت من عمر يوم حتى ٨ أسابيع تحتاج إلى ١% كالسيوم و٠.٤٥% فوسفور متاح ومن عمر ٨ – ٢٠ أسبوعاً تحتاج إلى ٠,٩% كالسيوم و٠.٤% فوسفور متاح بينما يحتاج الدجاج البياض إلى ٣.٥ – ٤.٠ % كالسيوم و % فوسفور، حيث إن الدجاجة تحتاج إلى ٤ – ٤.٥ جرام من الكالسيوم لإنتاج بيضة واحدة.

٢- يعتبر الصوديوم والكلوريد من أهم العناصر المعدنية للدواجن ويتم تغطية الاحتياجات بإضافة ملح الطعام إلى العلائق بنسبة من ٠,٣- ٠,٥% بحيث تكون نسبة الصوديوم في العلائق من ٠.١٨ -٠,٢٢ % والكلوريد من ٠,٢ -٠,٣٥% مع مراعاة عدم زيادة النسبة حيث المستويات العالية تؤدى إلى زيادة استهلاك المياه وزيادة رطوبة الزرق.

٣- يجب أن يؤخذ في الاعتبار الاتزان الإليكتروليتى بين الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد لما له من أهمية في النمو وتطور العظام وجودة قشرة البيضة وزيادة الاستفادة من الأحماض الأمينية

٤- بعض العناصر المعدنية الصغرى مهمة حيث يدخل الحديد في تكوين هيموجلوبين الدم واليود في هرمون الثيروكسين والنحاس والمنجنيز والسيلينوم والزنك تعتبر مهمة للإنزيمات .

٥- مخلوط الأملاح المعدنية :

يحتاج الطائر إلى باقى الأملاح المعدنية بكميات ضئيلة لذلك تقوم الشركات بإنتاج مخاليط من الأملاح المعدنية بالنسب التي توفر الاحتياجات المطلوبة من هذه الأملاح وهى المنجنيز- الزنك- النحاس- الحديد- السيلينيوم- الكوبالت- اليود، وطبقا للقرار الوزارى رقم ١٤٩٨ لسنة ١٩٩٦ والذى ينظم صناعة وتداول الأعلاف والإضافات الخاصة بالدواجن

والماشية يجب أن يضيف المخلوط المركز للمعادن إلى كل كيلو جرام من العلف النهائى للدواجن مالايقل عن: زنك ٥٠ مجم، منجنيز ٦٠ مجم، حديد ٣٠ مجم، نحاس ٤ مجم، يود ٠,٣ مجم، سيلينيوم ٠,١ مجم، كوبالت ٠,١ مجم.

- الإضافات:

وتشمل كل من : الإضافات الغذائية ، الإضافات غير الغذائية (العلاجية أو المضادات).

أ- الإضافات الغذائية : وتشمل: الفيتامينات، الملونات، الأحماض الأمينية،... إلخ.

١- الفيتامينات :

توجد الفيتامينات بنسب صغيرة فى مواد العلف الخام أو الطبيعية وهى تعتبر ضرورية لعمليات التمثيل الغذائى ويسبب عدم توفر الفيتامينات بالمستويات المقررة فى علائق الدواجن قلة فى الإنتاج وأعراضا مرضية بها، وتحتاج الدواجن إلى الفيتامينات فى علائقها لأنها لاتستطيع أن تخلقها فى أجسامها .

تعتبر الفيتامينات من المركبات العضوية التى توجد فى النبات والحيوان ولكن بكميات قليلة. وقديما كانت تسمى بحروف مثل أ ، ب ، جـ ، ..... الخ ولكن بعد معرفة تركيبها حديثا أصبح البعض منها يسمى بالحروف والبعض الأخر يسمى باسم تركيبها مثل البيوتين، حامض الفوليك ، .... الخ .

تقسيم الفيتامينات :

تقسم الفيتامينات إلى قسمين على حسب ذوبانها كما يلى :

أ- الفيتامينات التي تذوب في الدهون :

وهي أ A، د D، هـ E، ك K وهذه الفيتامينات تتكون من الكربون والاكسجين والهيدروجين، وهي تتأثر بما تتأثر به الدهون من حيث هضمها وامتصاصها، كما أن هذه الفيتامينات تميل إلى التخزين في الجسم خاصةً إذا تم تناولها بكميات أكبر من الاحتياج اليومي في الغذاء وهي تخزن حيث يخزن الدهون وبشكل رئيسي في الكبد. وبذلك فلا حاجة إلى تناولها في الغذاء بشكل يومي عند وجودها بكميات كبيرة في الغذاء ويفرز الزائد منها عن طريق الروث.

ب- الفيتامينات التي تذوب في الماء :

وهي الثيامين (ب١ B_1)، الريبوفلافين (ب٢ B_2)، حامض البانتوثنيك (ب٤ B_4)، النياسين (ب٥ B_5)، البيريدوكسين (ب٦ B_6)، الكوبالامين (ب١٢ B_{12})، حامض الفوليك، البيوتين (H)، الكولين، حامض الاسكوربيك (ج C). وهذه الفيتامينات تتكون من العناصر السابقة المكونة للفيتامينات الذائبة في الدهون بالإضافة إلى عنصر الكبريت أو الكوبالت أو النيتروجين. كما أن هذه الفيتامينات لا علاقة لها بهضم وامتصاص الدهون ولا تخزن في الجسم وبذلك وجب إمداد الجسم بها في الغذاء بشكل مستمر تجنباً لاستنفاذها من الجسم والزيادة من هذه الفيتامينات تخرج مع البول.

العلاقات المتداخلة بين الفيتامينات وبعض المركبات الغذائية :

أ- العلاقة بين الفيتامينات والعناصر المعدنية

١- العلاقة بين فيتامين د وعنصر الكالسيوم

٢- العلاقة بين فيتامين هـ وعنصر السيلنيوم

ب - العلاقة بين الفيتامينات والأحماض الأمينية:

١- يعمل حامض الميثيونين على تكوين فيتامين الكولين.

٢- يعمل فيتامين حمض الفوليك على تكوين فيتامين الكولين عن طريق الميثيونين.

٣- يقوم الحامض الأميني التربتوفان بتكوين النياسين، وبذلك يمكن تقليل استخدام هذا الحمض الأميني المهم بمراعاة وجود النياسين بالكمية الكافية في الغذاء.

شكل (٢٠) Roles of amino acids in growth, development and health of fish (Peng Li., et al 2009)

طرق إضافة الفيتامينات :

١- يمكن إضافة الفيتامينات كمخلوط فيتامينات (أحد مكونات البريمكس) بالمستوى الموصى به.

٢- بعض الفيتامينات يمكن إضافتها إلى ماء الشرب سواء كانت منفردة (مثل فيتامين جـ ، ك) أومخلوطة (مثل أ د٣هـ).

٣- فى حالة الإصابة المرضية يمكن الحقن ببعض الفيتامينات .

٢- الملونات أو الصبغات (الزانثوفيل Xanthophylls) :

عبارة عن مجموعة كبيرة من الصبغات النباتية مثل صبغة الليوتين Lutein الموجودة بوفرة قي البرسيم وصبغة الزاكسانثين Zeaxanthin الموجودة في الذرة الصفراء وكسب جلوتين الذرة، وهذه الصبغات تعرف بالكاروتينات Carotenoids. ويعمل الزانثوفيل على إعطاء الصبغة الصفراء في صفار البيض ولون الجلد في الكتاكيت والدهن المترسب. وعموماً يتم تحليل مكونات العلف لمعرفة محتواها الكلي من الزانثوفيلات لأنه من الصعب تحديد كل صبغة على حده. كما أن هناك كاروتينات صناعية مثل بيتا أبو-٨ كاروتين-Beta-apo 8-caroten، وكانذاكسانثين Canthaxanthin.

ب- الإضافات غير الغذائية (العلاجية أو المضادات) :

وتشمل مجموعة كبيرة من المضادات مثل :

أ- المضادات الحيوية Antibiotics :

تستخدم المضادات الحيوية لتحسين النمو ويكون ذلك إما عن طريق زيادة معدل النمو أو عن طريق تحسين فعالية الغذاء أو كليهما، والمضاد الحيوي عبارة عن مواد ذائبة تأتي من فطر أو بكتيريا. وهناك العديد من المضادات الحيوية التي تستخدم لتثبيط نمو الكائنات الدقيقة الضارة أو تشجيع نمو بكتيريا نافعة.

والبكتيريا الضارة تنتج مواد سامة أو قد تنافس على المواد الغذائية، أما البكتيريا النافعة فهي تعمل على إنتاج عناصر غذائية تفيد الحيوان (مثل إنتاج بعض الفيتامينات). وعموماً فإنه يتعين في حالة استخدام المضادات الحيوية أن يتبع المستخدم التعليمات الخاصة باستخدام

هذا المضاد من ناحية معرفة الغرض الذي استخدمت له وكذلك الكميات والفترة الزمنية الممكن تطبيقها والفترة المطلوبة لضمان خلو أنسجة الحيوان من هذه المضادات قبل استهلاكها آدمياً.

ومن المضادات الحيوية Erythromycin-Streptomycin-Terramycin-Spiromycin – Tylosin.

ب- مضادات الكوكسيديا Coccidiostats :

مرض يصيب الأمعاء في الدواجن ويعمل على تمزيق الأمعاء ومن أعراضه ضعف وخمول عام وتدلي الرأس والجناحين وانكماش الرأس في الجسم وانتفاش الريش وإسهال بدم والامتناع عن الأكل ونقص معدل النمو. وتضاف مضادات الكوكسيديا إلى معظم أعلاف الكتاكيت النامية (٣٥.١ يوم) أو البالغة (أعمار كبيره). ومن الجدير بالذكر أن مضادات الكوكسيديا تعمل على الحد من نمو وتكاثر الكوكسيديا فقط وليس القضاء عليها. وتعطى مضادات الكوكسيديا بالكميات الموصي بها من الشركة المنتجة. ومن مضادات الكوكسيديا Eimeria tenlla- E. necatrix- E. hagani.

ج- مضادات التزنخ والأكسدة Antioxidant :

كما ذكر سابقاً أن الدهون قد تتزنخ في العلف خاصةً عند تخزين العلف في ظروف غير مناسبة من تهوية ورطوبة. يؤدي تزنخ الدهون إلى عدم الاستفادة من الفيتامينات الذائبة فيها لذلك تضاف مضادات التزنخ للدهون لضمان سلامة دهن العلف وبالتالي الفيتامينات الذائبة فيه. ومن مضادات التزنخ الإثيوكسي كوين Athoxyquin وبيوتيلاتد هيدروكسي تولوين Butylated hydroxytoluene (3HT).

د- الإنزيمات :

اهم المحاور التي تقلل من الاستفادة القصوي من العليقة وقد اثبتت الدراسات ان التغلب علي هذه المحاور (المعطلات الغذائية–الاختلاف في التحليل الغذائي لنفس العنصر الغذائي–قلة الانزيمات في بداية العمر وعدم تناسبها مع التركيبات العلفيه) في تغذية الدواجن هو استعمال الانزيمات في عليقة الدواجن لذلك يجب معرفة:

- مصادر تصنيع الانزيمات.

- الخصائص النموذجية لمستحضرات الانزيمات.
- انواع الانزيمات في السوق المصري.
- الأسس التي يتم علي اساسها اختيار الانزيم للتركيبة العلفية.
- انواع الانزيمات في السوق المصري.
- طرق اضافة الانزيمات للعلائق.
- كيفية عمل الإنزيم.
- فوائد الانزيم.
- النقاط البيعية الإنزيم.

أولاً: مصادر تصنيع الانزيمات:

بصفة عامة ومبسطة فان مصادر تصنيع الانزيمات اما مصدر بكتيري او فطري ومن أشهر المصادر الفطرية الاسبراجلس والترايكودرما ومن اشهر المصادر البكتيرية الباسلس، وكل نوع من هذه الكائنات الدقيقة ينتج نوع من الانزيمات يعمل في درجة حموضة وقلوية معينه.

١. تحضير الانزيمات بشكل تجاري يتم الحصول صناعيا علي الانزيمات عن طريق تحضيرها باستخدام العديد من الكائنات الحية غير الممرضة وتحت شروط من الحرارة والحموضة دقيقة جدا.
٢. يتم عمل تخميرات متعددة كل انزيم له تخميرة خاصة به للحصول علي اعلي تركيز له في التخميرة ثم يتم تجميع الانزيمات في مركب واحد بطريقة فنية للحصول علي المنتج النهائي، ولانتاج الانزيم. :
    - ميكروب معين.
    - بيئة خاصة بنمو الميكروي.

ملحوظة اوضح بعض العلماء ان الفيتيز المصنع عن طريق الإيكولاي أكثر فاعلية عن الانزيم الفطري Augsperger et al 2003 وان الفيتز المصنع عن طريق الإي كولاي أكثر فى الثبات الحراري عن الانزيم الفطري.

ثانيا: الخصائص النموذجية لمستحضرات الانزيمات:

١. متوافرة في شكل مناسب مثل الحبيبات
٢. ان تكون ثابتا ومقاوما للتخزين
٣. ذو تركيز عالي
٤. ذو نشاط عالي
٥. سهولة اضافتها للعلف.
٦. مقاومة للحرارة
٧. تعمل داخل درجات pH المختلفة داخل جسم الطائر
٨. تظهر تخصصية في العمل
٩. ان تمتزج بسهولة بمكونات العلف
١٠. أن تؤدي وظائفها خلال المراحل الفسيولوجية للهضم
١١. **الثبات الانزيمي :**

– داخل جسم الطائر ان يتحمل الانزيم درجة الحموضة والقلوبة في الجزء العلوي pH =2 والامعاء pH 6.5، درجة الحرارة داخل جسم الجهاز الهضمي للطائر اقل من درجة الحرارة التي تقلل من النشاط الانزيمي.

– لا يتأثر بانزيم التربسين.

– الانزيم داخل العلف يتحمل درجة الحرارة ما بين ٨٠ – ٨٥ درجة مئوية لمدة ١ – ٢ دقيقة ودرجة حموضة وقلوبة من ٥.٥ الي ٦.٥ في العلف.

ثالثا : أنواع الانزيمات في السوق المصري:

تنقسم الانزيمات علي اساس الغرض من استعمالها الي ثلاث مجموعات:

١. انزيمات لزيادة محتوي الطاقة للعليقة.
٢. انزيمات لزيادة الاستفادة من الفوسفور.
٣. انزيمات لزياة الاستفادة من البروتين

وهناك تقسيمة أخري للأنزيمات طبقا للمحتوي الانزيمي.

انزيمات تحتوي علي انزيمات يفرزها الطائر داخل الجهاز الهضمي وهي البروتيز والليبيز والاميليز. انزيمات لا يستطيع الطائر افرازها داخل الجهاز الهضمي مثل الفيتيز والبنتوازنز والسليوليز والبكتيناز والبيتا جلوكوناز.

رابعا : طرق اضافة الانزيمات للعلائق:

هناك نظامين لاضافة الانزيمات الي علائق الدواجن. النظام الأول يضاف للعليقة كمكون غذائي ومصدر للطاقة او الفوسفور، حسب تصنيفه الغذائي ويتم ذلك تحت اشراف إستشاري تغذية متخصص.

النظام الثاني يضاف للعليقة بدون أي حسابات غذائية بتكلفة مالية.

خامسا : كيف يعمل الانزيم:

اضافة الانزيمات للعليقة في أي من النظامين المشار إليهما يحسن من الاستفادة من العناصر الغذائية وبالتالي يحسن من التحويل الغذائي عن طريق المحاور الاتيه:

١. الاقلال من لزوجة العليقة داخل الامعاء وذلك ان الحبوب تحتوي علي كمية كبيرة من البوليسكرايد غير النشوية والتي تمتص كمية كبيرة من الماء حيث تزيد من اللزوجة داخل الامعاء محدثة التأثيرات التاليه. تؤثر علي معدل مرور البلعة الغذائية، تؤثر علي معدل خلط الدهون مع العصارة الصفراوية، تؤثر علي معدل خلط الدهون مع عصارة البنكرياس، تؤثر علي معدل خلط افرازات الامعاء مع جزئيات الطعام، تؤثر علي معدل امتصاص الجزئيات المهضومة، تزيد من معدل الافرازات اللزجة من الجهاز الهضمي للفرشة.

٢. زيادة تحرر العناصر الغذائية داخل الجهاز الهضمي–تحرر النشا المرتبط بالالياف مما يؤدي الي زيادة الطاقة الممثلة. زيادة تحرر البروتين عن طريق انزيم البروتيز وهذا يؤدي الي زيادة قصوي في امتصاص العناصر المعدنية وزيادة من الاستفاة من العناصر الغذائية.

٣. زيادة الاستفادة من الفوسفور: انزيم الفيتيز يحلل حمض الفيتيك

myoinositolphosphaticintermediatec IP IP IP IPالي
myoinositol and phosphoric acid IP

سادسا فوائد اضافة الانزيم:

أولاً: بالنسبة للدواجن:

(١) الهضم: زيادة استهلاك العلف وتمثيله الغذائي، زيادة محتوي الطاقة للعليقة داخل جسم الطائر. تعتبر الانزيمات مصدر امداد للأنزيمات الهاضمة داخل جسم الطائر وقت ظروف الاجهاد. الانزيمات في بداية عمر الطائر تتكون ببطأ داخل جسمه ويكون في الوقت نفسه نشاطها بطيء وغير مكتمله القوة. الاقلال من مثبطات التغذية مثل التانين والصابونين، زيادة انطلاق العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والمغنسيوم والزنك والفوسفور وغيرها. عمل توازن في النظام الميكروبي داخل الأمعاء بتوفير العناصر الغذائية داخل الامعاء. فك الارتباط بين حمض الفينيك وبعض العناصر المعدنية مثل الزنك والمنجنيز والحديد والكالسيوم والبوتاسيوم، منع ترسيب البنتا كالسيوم فوسفات وبالتالي زيادة امتصاص الكالسيوم والفوسفور. وبصفة عامة زيادة الاستفادة من الفوسفور العضوي من المصادر النباتيه الموجودة في صورة الفيتات وذلك باضافة انزيم الفيتيز الذي يرفع الكفاءة الهضمية لمعظم المركبات الغذائية حيث ان جزيء الفيتات يرتبط مع الفوسفور كما يرتبط النشا والكالسيوم ويرتبط ايضا الزنك والدهن والبروتين واضافة انزيم الفيتيز يعمل علي تكسير هذه الروابط وبالتالي الاستفادة من الفوسفور والكالسيوم والبروتين والدهون والطاقة.

(٢) صحة الطائر: يصحح مشاكل الجهاز الهضمي خاصة في حالة الزحام فى العنبر، زيادة وزن الطائر، منع حدوث انيميا للطائر. منع حالات الاسهال نتيجة نقص هضم الالياف. ان استهلاك الماء ايجابا يعكس علي الحالة الصحية للقطيع بشكل عام وحالة الفرشة بشكل خاص مما يؤدي الي تراجع معدل الوفيات نتيجة انخفاض الاسهال وكذلك قلة عدد البكتريا داخل الفرشة وتحسين شروط التربيةالاجمالي. يقلل لزوجة القناة الهضمية مما يقلل من مشاكل التهابات الارجل. الاقلال من الامونيا داخل العنبر.

(٣) الانتاجية: زيادة انتاج البيض – زيادة التجانس بين الطيور داخل العنبر – زيادة جودة الدجاج المذبوح. يحسن من صفات اللحم حيث يعطي اللحم المرمري. يقلل ترسيب الدهن في جسم الطائر، كما لوحظ ان الوزن النهائي للطائر قد تحسن الأمر الذي ينجم عنه تراجع

زمن فترة الانتاج من يومين الي ثلاثة ايام ولنفس العليقة كما ان دليل الاستهلاك قد تحسن بشكل معنوي بنسبة ١٤%.

ثانياً : بالنسبة للتركيبة العلفية: توفر مرونه عند عمل التراكيب العلفية، امكانية استعمال مواد العلف الرخيصة، امكانية استعمال البدائل الغذائية. الاقلال من تكلفة العليقة.

ثالثاً: بالنسبة للبيئة: يقلل من معدل التلوث بالأمونيا والفوسفور داخل العنبر.

النقاط البيعية للأنزيم:

عدد الانزيمات داخل المنتج مدي تأثيرها علي المواد الغذائية داخل التركيبة، مصدر تصنيع الانزيمات، الثبات الحراري اثناء تصنيع العلف المميزات الغذائية الممثلة في الطاقة والفوسفور المتاح حسب نوعية الانزيم، وطرق تعامله مع درجات الحموضه والقلوية المختلفة داخل الجسم.

المصادر العلفية المتاحة لحيوانات المزرعة(*) :

أولاً : الشبكة الدولية للتغذية – مركز المعلومات INFIC :

International Network of Feed Information Center (INFIC):

مقدمة:

تعتبر عملية تغذية حيوانات المزرعة العملية الاولية فى عملية صنع القرار والتى تنطوى على اثنين من الشروط العامة :

الشرط الأول :

وفرة المواد الغذائية والتى لاتكون فى شكل قابل للاستعمال او التى فى مجملها مقبوله كغذاء للإنسان.

الشرط الثانى :

وجود فائض من المواد الغذائية يرافقه مستوى معيشة عال بمافية الكفاية ، وان هذا الفقد فى المركبات الغذائية يشارك فى تغذية الحيوانات وتعوض نتيجة زيادة التميز والتغذية الجيدة ذات الاصل الحيوانى.

القرارات ذات الصلة بالمجموعة الاولى من الشروط التي تشمل تحديدا العدد الامثل وأنواع الحيوانات التى يمكن ان تكون منتجة بدعم من الاعلاف المتاحة ، وينبغى بذل جهود لزيادة الانتاج ، ولكن ايضاً تخصص الامدادات الغذائية فى وضع تنافسى لتحقيق اقصى فائدة للمجتمع المعنى ، تعتبر هذه القرارات من بين اهم الاشياء الحرجة التى تواجة الحضارة اليوم.

تتخذ القرارات فقط على اساس معلومات موثوق بها بشأن تركيب (تكوين) جميع مواد العلف المستخدمة فى تغذية الحيوان تكون هذه المعلومات اساسية فى تحديد الاولويات لاستخدام المصادر العلفية المتاحة لحيوانات المزرعة.

بدأت الوثائق الالمانية فى عام ١٩٤٩ ، وبدأت فى الولايات المتحدة الامريكية فى عام ١٩٥٢، وان كان هناك اتصال بين المركزين لعدة سنوات ، الا انه لم يكن من الممكن الجمع او التكيف بين الانظمة بعضها مع بعض، اتصل الخبراء فى مركز ولاية يوتاه

(*) د. فؤاد فريد النجدي – أستاذ بالمركز القومي للبحوث.

(الولايات المتحدة) بمنظمة الاغذية والزراعة فيما يتعلق بالحاجة الى التعاون الدولى، ارسلت منظمة الاغذية والزراعة بدورها خبيراً استشارياً لاستعراض الانشطة الدولية الجارية فى مجالات جمع بيانات التغذية، وطرق استرجاع هذه البيانات، وتقديم تقرير عن امكانايات التعاون على اساس دولى (تقرير عضو مجلس محلى ١٩٧١) مذكور فية قيمة الجهد التعاونى في هذا المجال، سواءاً فى البلدان النامية، والانتاج الحيوانى على المستوى الدولى، واوصت بان تقوم المنظمة بدور المنسق للأنشطة الدولية فى جميع البيانات عن تركيب الاعلاف وتلخيص نشرها. فى اول اجتماع تشاورى عقد فى روما فى عام ١٩٧١ شكل فى ذلك الوقت الممثلون من القطاعات المختلفة لخدمات المعلومات العلفية الشبكة الدولية للتغذية – مركز المعلومات (نشر رقم (١) INCFIC). اعضاء (من جانب منظمة الاغذية والزراعة FAO) هم:

– المركز الاسترالى للمعلومات العلفية ، سيدنى ، استراليا.

(Australiam Feed Information Center Sydney, Australia)

– الزراعة الكندية، اوتاوا، كندا (Agriculture Canada, Otawa, Canada)

– معهد المواد العلفية الدولى، جامعة ولاية يوتاه، يوتا الولايات المتحدة الامريكية.

(International Feedstuffs Institute, Utah State University, Utah, E.S.A).

– مشروع المساعدات الامريكية لتكوين الاعلاف، جامعة فلوريدا، جانيفيل، فلوريدا، الولايات المتحدة الامريكية.

(US Aid Feed Composition Project, University of Florida, Gainesville, Flordia, U.S.A).

– جامعة هوهنهايم ، التوثيق ، شتوتجارت ، جمهورية المانيا الاتحادية.

(Universitat Hohenheim Dokumentationsstelle, Stuttpart, Federal Republic of Germany)

منذ ذلك الحين اجتماعات فريق INFIC المنعقد سنوياً، والمراكز المنضمة الى الـ INFIC التالية :

– المركز الغربى لدراسات المناطق الجافة والاراضى القاحلة (اكساد) دمشق – سوريا.

(The Arab Centre for Stadies of Arid Zones and Dry lands (ACSAD), Damascus, Syria).

– كلية مصايد الاسماك، شعبة الاحياء المائية، جامعة واشنطن، الولايات المتحدة الامريكية.

(College of Fisheries, Aquaculture Division, Unicersity of Washington, U.S.A).

المركز الدولى الافريقى لرابطة مربى حيوانات المزرعة، اديس ابابا، اثيوبيا.

(The International Livestosk Centre for Africa (ILCA), Addis Abaka, Ethiopia).

– معهد d`Elevage وآخرون للعلاج البيطرى فى المناطق المدارية، ميزون، الفورت، فرنسا.

(Institute D`Elevage et de Medecine Verterinaire Des Pays Tropicaux (IEMVT), Maisons- Alfort, France).

– برنامج نظم الغذاء والتغذية فى امريكا اللاتينية، سان خوسية ، كوستاريكا.

The Latin American Programme For Feed and Feeding Coystems at the Institute Interamericano De Ciencias Agricolas (IICA), San Jose, Casra Rica).

– معهد المنتجات الاستوائية (المعهد التركى) TPI، لندن، المملكة المتحدة.

(The Tropical Products Institute (TPI), London, United Kingdom).

فى غضون ذلك فان مشروع المساعدات الامريكية لتكوين الاعلاف فى ولاية فلوريدا قد تم انهائة وتم نقل مسوولياته الى مركز ولاية يوتاه– تشجيع الشبكة الدولية للتغذية – مركز المعلومات جمع الخدمات المعلوماتية العلفية فى جميع انحاء العالم ، وظيفة كل المراكز مستقلة فيما يتعلق بالتمويل والموظفين، إسترجاع البيانات والبحوث والمنشورات.

ثانياً : المسميات العلفية الدولية لمواد العلف او التسمية الدولية لمواد العلف:

An international feed nomenclature:

اقسام الاعلاف من حيث التركيب والاستخدام:

Classes of feeds by composition and usage:

الوصف الدولى للأعلاف International feed description :

مختصرات اسماء مواد العلف Short feed names :

الاسماء الرسمية للبلدان Official country names :

بيانات مسميات ووصف الاعلاف يجب ان تتم بشكل منهجى، هذا يعنى ان هذه المسميات ينبغى ان تؤسس بدقة شديدة، تحتوى هذه المسميات على مصطلحات محكومة (موصوفة) والتى تشكل المقررات العلفية الدولية، تستخدم هذه المصطلحات (الموصوفة) ابتكار الاسماء العلفية الدولية، وبالتالى يمكن توسيع نطاق المسميات عن طريق الجمع بين الموصوفات الموجودة.

العديد من المخلفات الناتجة عن عملية اعدادا الطعام للانسان هى مناسبة لاعلاف الحيوانات٠ مع استحداث وتطور تكنولوجيا جديدة لتجهيز واعدادا الغذاء للانسان، يستحدث مخلفات اضافية يجرى التعرض لها باستمرار، مالم تكن واضحة المعالم فتوضح المبادئ التوجيهيه لتسمية هذه المنتجات، فسوف يحدث الارتباك تغيرات كثير من منتجات الحبوب من قبل تعرضهم لشكل من الاشكال العملية الميكانيكية، على سبيل المثال مزج وطحن وتكعيب (تحبيب) والتداول الجاف والرطب، هذ النتائج فى كثير من الاحيان تغير فى القيمة الغذائية للاعلاف عموماً، تزيد هذه التغيرات من القيمة الغذائية الناتجة مما ادى الى زيادة كفاءة الانتاج الحيوانى، ومع ذلك فان هذا ادى الى زيادة القيمة تعقيد مهمة التنظيم فى الولايات المتحدة الامريكية وكندا والمجموعة الاوروبية تتضمن هذه الاسماء وضعاً للعمليات المتسخدمة فى تصنيعها، ويجوز ان تشمل ضمانات للجودة، مثل هذه الاسماء، ومع ذلك تكون أسماء شائعة او تجارية ولاتصف بدقة العلف، فى استعراض الابحاث السابقة (الكتابات المنشورة) اكثر من ٢٠% من الاسماء الشائعة وجدت باسماء مختلفة (المرادفات) لنفس المنتج من مناطق مختلفة فى العالم، هذا يعقد عملية تسمية الاعلاف (مواد العلف)

وهناك نظام دولى اقترحته هاريس (١٩٦٣) وهاريس وآخرون (١٩٦٨)، للتغلب على التناقضات فى تسمية المواد العلفية، تم تعديل هذا النظام والذى يعرف الآن باسم الوكالة الدولية للمفردات العلفية.

تم تسجيل ووصف مواد العلف الدولية او الاسماء باللغة الانجليزية، الالمانية، والفرنسية، البرتغالية والاسبانية لمفردات لأكثر من ١٨.٠٠٠٠ من مواد العلف، ويجرى اعدادا هذه الاسماء حالياً، وتستخدم هذه الاسماء الدولية للأعلاف الآن على نطاق واسع، صممت المفردات الدولية للمواد العلفية لأعطاء اسم شامل لكل مادة علفية فى صورة من الايجاز بقدر الامكان يضاف لكل اسم مادة علفية موصوفه مأخوذة من واحد او اكثر من ستة جوانب.

الجانب الأول :

قد يكون اصل المواد من ثلاثة انواع Facet : origin :

النباتات Plants :

محددة مثل (الشعير barley، الشوفان oats، جوز الهند coconut، وفول الصويا soybeans).

غير محدد مثلا (الحبوب النجيلية cereals، الاعشاب grass، المروج meadow).

الحيوانات : Animals

محددة مثل (الماشية cattle، الدجاج chickens، الخنازير swine).

غير محددة مثل (الحيوان animal، الدواجن poultry، الاسماك fish).

(ج) الاملاح المعدنية، المنتجات الكيماوية والادوية وغيرها :

Minerals, chemical products, drugs and others :

بالنسبة للنباتات والحيوانات المعينة ، يتألف كل موصوف من هذا الجانب من :

- **الاسم العلمى Scientific name**
- **الاسم الشائع Common name.**

يجب وصف المواد العلفية بأسمائها الشائعة الى ثلاثة مستويات بقدر ما يكون ذلك ممكناً.

ينبغى ان يكون :

المستوى الاول: اسم عام على سبيل المثال الماشية cattle، الاسماك fish، البرسيم clover، القمح wheat وما الى ذلك.

المستوى الثانى: ينبغى ان يكون اكثر تحديداً (مثل السلالة breed او النوع kind) على سبيل المثال هيرويفورد، سمك القد الحمراء Hereford, cod red، البرسيم clover، الشتاء winter والقمح wheat.

المستوى الثالث: ينبغى ان يحتوى على قائمة الخصائص المهمة الآخرى مثل السلالة (strain)على سبيل المثال دلمار Delmar.

الجانب الثانى :

الجزء الذى يتغذى علية الحيوان والذى يتأثر بعملية التصنيع :

Facet2 : Poult Fed to Animals as Affected by-process :

يمثل هذا المكون لمادة العلف الموصوفة الجزء الفعلى للمادة العلفية الأم. فى الماضى الاجزاء الصالحة للأكل من النباتات والحيوانات واضحة مثل الاوراق، السيقان، البذور، مخلفات اللحوم او العظام.

نظراً للتجزأة الواسعة لبذور النبات واعادة هيكله العديد من اجزاء الاغذية المصنعة الجديدة التى لاحصر لها من المنتجات المتوفرة لتغذية الحيوانات، يجب وصف كل جزء بشكل لا لبس فيه من جانب الواصف والاستخدام الذى يتم تعريفة بقدر الضرورة.

جدول (٣٠) International feed description : Origin (Examples)

With Specific Origin				
genus	Bos	Gadus	Trifolium	Triticum
Species	Taurus	Morrhua	Pratense	Aestivum
Level 1 generic name	Cattle	Fish	Clover	Wheat
Level 2 breed or kind	Hereford	Cod	Red	Winter
Level 3 strain	-	-	-	Delmar
With Non Specific origin				
Level 1 generic name	Animal	Grass	Poultry	Meadow plants
Level 2 breed or kind	-	-	-	-
Level 3 strain	-	-	-	-

ماورد اعلاة امثلة لمواد علفية ذات منشأ معين، بعض مواد العلف قد لايكون له منشأ معين، ويتم وضعها من قبل اسم مشترك (شائع)، على سبيل المثال (الحيوانات، العشب،

الدواجن) ومروج العشب، الاملاح المعدنية، الادوية والمواد الكيماوية المدرجة تبعاً او وفقاً للتسمية من اتفاقية حقوق الطفل ١٩٦٨ تصمم الصيغة الكيميائية حيثما ينطبق ذلك.

امثلة لتوصيفات دولية لمواد علفية او تعطى الاسماء مع الاجزاء فى جدول رقم (٣١).

جدول (٣١) International feed description: origin + part (examples)

Genus	Bos	Gadus	Trifolium	Triticum
Species	Taurus	Morrhua	Pratense	Aestivum
Generic	Cattle	Fish	Clover	Wheat
Breed or kind	Hereford	Cod	Red	Winter
Strain	-	-	-	Delmar
Part	Milk	Whole	Aerial part	Grain

الجانب الثالث : عمليات والتصنيع والمعاملة:

Facet3 : Process (es) and treatments

قد تستخدم كثير من العمليات فى تجهيز (اعداد) الاعلاف للاستهلاك وقد تغير بعض هذه العمليات كثيراً من القيمة الغذائية قد تلف الحرارة بعض المركبات الغذائية، وعلى العكس فانه قد يجعل مركبات اخرى اكثر اتاحة من الناحية الغذائية تزيد عملية التكعيب الاستهلاك بينما عملية الطحن قد تؤثر على هضم البروتينات والنشويات، ومن المهم اذن ان تكون عملية التغذية على بينة من العمليات التصنيعية التى تم اجرائها على المواد العلفية، يجب النظر ايضاً للعوامل النسبية بالنسبة الى نوع وفسيولوجيا (علم وظائف الاعضاء) الحيوان٠ ولذلك فان المصطلحات الجزيئية والاصلية التالية تميز الطرق المختلفة من عملية التصنيع التى تستخدم بمفردها او مجتمعة، مثل الفصل لتقليل الحجم والحرارة، مصطلح مجفف dehydrated وصفة Dehy، عند تطبيقه على وسائل جوية تكون هذه الاعلاف جافة صناعياً، وبالمثل، الجافة بهواء المروحة تشير الى الجزء الجوى (التبن hay) الجاف فى الداخل عن طريق الجو الحرارى (الحمل الحرارى).

يستخدم مصطلح مستخلص ميكانيكياً (Mechextd) بدلاً من مستخلص بالطرد او بالفصل (expeller extracted) او مستخلص هيدروليكياً hydraulic extracted او العملية القديمة old process.

جدول رقم (٣٢) يوضح امثلة لوصف مواد علف دولية مع عمليات التصنيع.

جدول (٣٢) International feed description: origin+part+process (example)

Genus	Bos	Gadus	Trifolium	Triticum
Species	Taurus	Morrhua	Pratense	Aestivum
Generic	Cattle	Fish	Clover	Wheat
Breed or kind	Hereford	Cod	Red	Winter
Strain	-	-	-	Delmar
Part	Milk	Whole or cuttings	Aerial part	Grain
Process	Boiled	Mech Extd Dehy Ground		

الجانب الرابع : مرحلة النضج او التنمية : Stage of maturity or development

على الرغم من ان مرحلة النضج قد تكون غير هامة او قد لا تنطلق على كثير من مواد العلف مثل مخلفات الحبوب، من المحتمل ان تكون من اهم العوامل المؤثرة على القيمة الغذائية للاعلاف الخضراء.

هناك مرحلة مثلى لمحاصيل الاعلاف الخضراء الى ما بعد (تتجاوز) مرحلة اللجننه Lignification او خفض نسبة الاوراق الى الساق يخفض كثيراً من قيمة معامل الهضم. امثلة مواد العلف الدولية الموصوفة بالنسبة لمرحلة نضج النباتات والحيوانات.

جدول (٣٣) International feed description: origin + Fart + process + Maturity + Cut (example)

Genus	Gallus	Gadus	Trifolium	Digitaria
Species	Domesticus	Morrhua	Pratense	Decumbens
Generic name	Chicken	Fish	Clover	Pangolagrass
Breed or kind	Leghorn	Cod	Red	-
Strain	-	-	-	-
Part	whole	Whole	Aerial part	Aerial part
Process	Fresh	Boiled	Dehy	Ensiled
Maturity	Day old	-	Early bloom	28-42 days growth
Cut	-	-	Cut 1	Cut 2

الجانب الخامس : الحصاد : Cutting

تحصد او تحش العديد من المحاصيل العلفية الخضراء عدة مرات خلال العام، كل حشة لها محتوى فريد من المركبات الغذائية٠ وكذلك الصفات الفسيولوجية الخاصة٠ ترتيب الحصدة (الحشة) الى ترتيب الحشات من الحشة الاولى الى الحشة الاخيرة خلال العام (الحشة الاولى ، الحشة الثانية.٠٠٠ الخ).

تشير مصطلحات النضج الى مرحلة النمو او اعادة النمو بالتالى يجب النظر فى حدود الحصاد فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، قد تحصد المحاصيل خلال السنة، ولا سيما اذا كانت مروية.

الوقت الذى يبدأ فيه حساب الحصاد للاعلاف الخضراء غير المرورية سيكون او موسم امطار ينبغى ان يبدأ العد بالنسبة للاعلاف المرورية من اول محصول، منذ حلول مرحلة النضج تكون اكثر اهمية من معلومات الحصاد، الحشات المختلفة للمحصول العلفى الاخضر احياناً تصاحب مع مرحلة النضج عندما يتم فيها تلخيص البيانات فى جدول تركيب الأعلاف امثلة اوصاف مادة العلف الدولية مع الحشات المختلفة توجد فى جدول (٣٤)

Genus	Glycin	Medicago	Gadus
Species	Max	Sativa	Morrhua
Generic name	Soybean	Alfalfa	Fish
Breed or kind	-	-	God
Strain	-	Ranger	-
Part	Seed without oil	Dehy	Boiled
Process	Solv Extd	Dehy	Bolied
Maturity	-	-	-
Cut	-	Cut 1	-
Grade	More than 44% protein	17% protein	-

الجانب السادس : الرتبه : Grade

تعطى بعض الاعلاف التجارية ومواد العلف الرتب الرسمية على اساس تراكيبها وصفاتها النوعية الاخرى. تباع مثل هذه الاعلاف على اساس الوصف النوعى، وفقاً لتصنيف السلع الرسمية. وبالتالى يجب ان تشمل هذه الدرجات (الرتب) والتسميات النوعية كعنصر حاسم فى وصف الاعلاف، هذه الضمانات للصفات المختلفة يعبر عنها فى مصطلحات "اكثر من" (الدنيا) "واقل من" (العظمى) لبعض النسب المئوية للألياف الخام، البروتين الدهن.. الخ. الجيسيبول المنخفض يكون مثال على نوعية الرتبة، تستخدم هذه الضمانات والنوعية كمواصفات فى تحديد الصفات الدولية لمواد العلف مع الرتبة.

١ – أقسام الاعلاف من حيث التركيب والاستخدام:

Classes of feeds by composition and usage:

توجد مواد العلف فى ثمانى اقسام على اساس تركيبها كطريقة لاستخدامهم فى توليف (تركيب) العلائق جدول (٣٥) يحكم الضرورة هذه الاقسام هى اجراءات تعسفية ، وفى الحالات الجديدة تصمم العليقة الى رتبة تبعاً وفقاً للاستخدام الاكثر شيوعاً التى وجهت اليها فى التغذية المطبقة المعتادة، على سبيل المثال بعض عينات الردة (النخالة) قد تحتوى على اكثر من ١٨% الياف واكثر من ٢٠% بروتين.

جدول (٣٥) Classes of feeds by composition and usage

Code	Class Description1\	
1	Dry forages and roughages	Hay; straw; fodder (aerial part); stover (aerial part without ears; without husks or aerial part without heads); other products with more than 18 precent crude fiber (dry basis); Hulls
		This class includes all forages and roughages cut and cured. Forages or roughages are low in net energy per unit weight, usually because of the high fiber content. Thus, such products as SEED COSTS, PODS, rice BRAN, etc. are included in this group.
2	Pasture, range plants, and forages fed green	Included in this group are all forage feeds either not cut (including feeds on the stem) or cut and fed fresh.
3	Sillages	This class includes only ensiled forages (MAIZE, ALFALFA, GRASS, etc.) but not ensiled FISH, GRAIN, ROOTS and TUBERS.
4	Energy feeds	Included in this group are products with less than 20 percent protein (dry basis) and less than 18 percent crude fiber (dry basis) as, for example, FISH, GRAIN, mill by-products.
5	Protein supplements	This class includes products which contain 20 percent or more of protein (dry basis) from animal origin (including ensiled products) as well as oil meals, GLUTEN, etc.
6	Mineral supplements	
7	Vitamin supplements (including ensiled yeast)	
8	Additives	This class includes further feed supplements as antibiotics, colouring materials, flavours, hormones and medicants.

1\ Short feed names are used with or without the genus, species or variety .

٢- الوصف الدولى للغذاء International feed description :

يتكون الوصف الدولى للغذاء من ستة جوانب سبق وصفها.

الصفات داخل كل جانب، يستبقى على والاوصاف العلفية فى اسم الملف (الوصف الدولى الاعلاف) المكون من ستة خانات الرقم العلمى يتم تعيينة لوصف كل مادة علف، هذا الرقم الاول من IFN بدل على فئة مادة العلف، هذا رقم مرجعى يستخدم فى برامج الكمبيوتر لتحديد مواد العلف لاستخدامها فى حساب العلائق الغذائية، تلخيص البيانات وجداول التركيب للطبع وإسترجاع البيانات على خط حساب العليقة لأقصى ربحية.

يتكون الوصف الكامل الدولى لمواد العلف من كل الاوصاف القابلة للتطبيق على مادة العلف، من الناحية العددية التى حددتها IFN.

جدول (٣٦) Example of international feed descriptions

Components	Feed No. 1	Feed No. 2	Feed No. 3	Feed No. 4	Feed No. 5	Feed No. 6
Specific origin						
	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6
Genus	Trifolium	Avena	Medicago	Zea	Box	Magnesium
Species	Pratense	Sativa	Sative	Mays	Taurus	Carbonate
Variety	-	-	-	Indentata	-	-
Generic	Clover	Oats	Alfalfa	Maize	Cattle	Magnesium
Breed or kind	Red	-	-	Dent	Guernsey	Carbonate
Strain	-	-	-	Yellow	-	MgCO3
Part	Aerial part	Aerial part	Aerial part	Grain	Milk	-
Process	Sun-cured	Fresh	Ensiled	Dehy	Spray dehy	Ground
Maturity	Late vegetative	Early bloom	Early bloom	-	-	-
Cutting	Cut 2	-	Cut1	-	-	-
Grade	-	-	-	Grade 2 695 G/L	-	-
International feed number	1-02-395	2-03-287	3-07-844	2-03-931	5-08-626	6-02-754
Non Specific Origin						
	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6
Genus	Meadow plants	Grass	Legume	Bakery	Animal	Rock phosphate
Species	Inter	-	-	-	-	-

	mountain					
Variety	-	-	-	-	-	-
Non Specific Origin	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6
Generic	Meadow plants	Grass	Legume	Bakery	Animal	Rock phosphate
Breed of kind	Inter mountain	-	-	-	-	-
Strain	-	-	-	-	-	-
Part	Aerial part	Aerial part	Aerial part	Waste	Blood	-
Process	Sun-cured	Fresh	Ensiled	Dehy	Spray dehy	Ground
Maturity	Late blood	Early bloom	-	-	-	-
Cutting	Cut 1	-	-	-	-	-
Grade	-	-	-	-	-	-
International feed number	1-09-176	2-08-431	3-07-796	4-00-466	5-00-381	6-03-945

٣- مختصرات اسماء مواد العلف Short feed names :

يستخدم اسماء قصيرة (اسماء مختصرة) فى جداول تركيب مواد العلف، جمعت لاستخدامها خاصة فى البلدان او المناطق المعينة، فى حين انه غير مناسب للاستخدام الاطول والاكثر دقة للوصف الدولى لمادة العلف، مع ذلك فان الاسماء المختصرة (المختزلة) لا يستطيع استخدام وصف المادة العلفية عند اضافة المادة الى بنك معلومات المادة العلفية.

٤- الاسماء الرسمية للبلدان Official country names :

فى بعض البلدان تعطى مواد العلف اسماء رسمية، عادة هذه الاسماء غير متسخدمة كوصفات مادة علفية دولية لانها اما تكون غير مكتملة اولا تبدأ مع الاصل اومواد الاصل، ومع ذلك فانها تستخدم كأسماء اضافية لربط اسم البلد الى الوصف الدولى لمادة العلف، توضع هذه الاسماء فى القائمة بعد مختصرات اسماء مواد العلف بالنسبة لبلد معين او منطقة معينة تعطى امثلة لأسماء البلدان.

International long and short names and country names (examples) جدول (٣٧)

Components	Feed No. 1	Feed No. 2	Feed No. 3	Feed No. 4	Feed No. 5	Feed No. 6	Feed No. 7
International feed descriptions							
Genus	Animal	Linum	Avena	Fish	Medicago	Triticum	Zea
Species	-	Usitatissimum	Sativa	-	Sativa	Aestivum	Mays
Variety	-	-	-	-	-	-	-
Generic	Animal	Flax	Oats	Fish	Alfalfa	Wheat	Maize
Breed or kind	-	-	-	-	-	-	-
Strain	-	-	-	-	-	-	-
Part	Livers	Seeds without oil	Groats by product	Whole or cuttings	Aerial	Flour by product	Gluten with bran
Process	Dehy ground	Solv extd ground	-	Boiled mech extd ground	Sun-cured	-	Wet miled dehy
Maturity	-	-	-	-	Early bloom	-	-
Cutting	-	-	-	-	-	-	-
grade	-	-	-	-	-	Less than 4.5% fibre	-
Short feed names							
Genus	Animal	Linum	Avena	Fish	Medicago	Triticum	Zea
Species	-	Usitatissimum	Sativa	-	Sativa	Aestivum	Mays
Variety	-	-	-	-	-	-	-
Generic	Animal	Flax	Oats	Fish	Alfalfa	Wheat	Maize
Breed or kind	-	-	-	-	-	-	-
Strain	-	-	-	-	-	-	-
Part	Livers	Seeds without oil	Groats by product	Whole or cuttings	Aerial	Flour by product	Gluten with bran
Process	Dehy ground	Solv extd ground	-	Boiled mech extd ground	Sun-cured	-	Wet miled dehy
Cutting	-	-	-	-	-	-	-
grade	-	-	-	-	-	Less than 4.5% fibre	-
Country name							
	Animal liver meal (CFA)2/	Solvent extracted linseed meal (CFA)	Oat feed (CFA)	Fish meal (CFA)	-	Middlings less than 4.5% fibre (CFA)	Corn gluten feed (CFA)
	Animal liver meal (AAFCO)3/	Linseed meal, solvent extracted (AAFCO)	Oat mill by-product (AAFCO)	Fish meal (AAFCO)	-	Wheat red dog less than 4.5% fibre (AAFCO)	Corn gluten feed (AAFCO)
International feed number	5-00-389	5-02-048	1-03-332	5-01-977	1-00-059	4-05-203	5-02-903

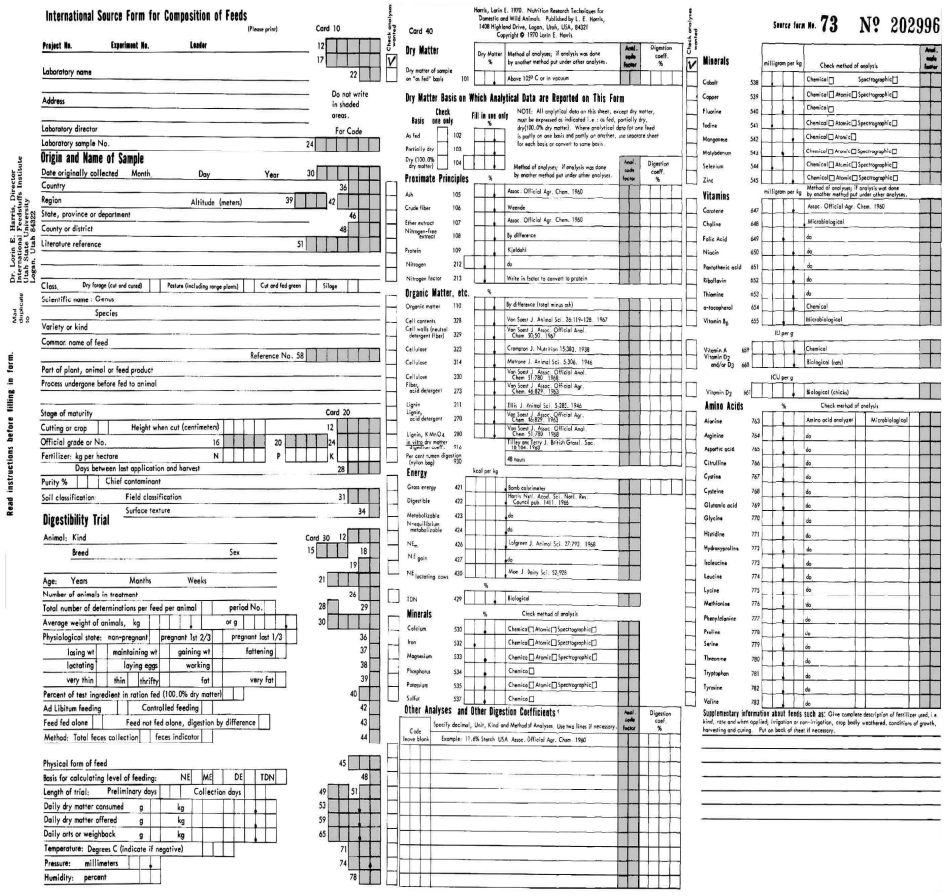
ثالثاً : التجميع بشكل منهجى وتسجيل البيانات المتعلقة بتكوين العلف :

The systematic collection and recording of data on feed composition

١- الاستمارة (النموذج) الدولى للمصدر : The international source form

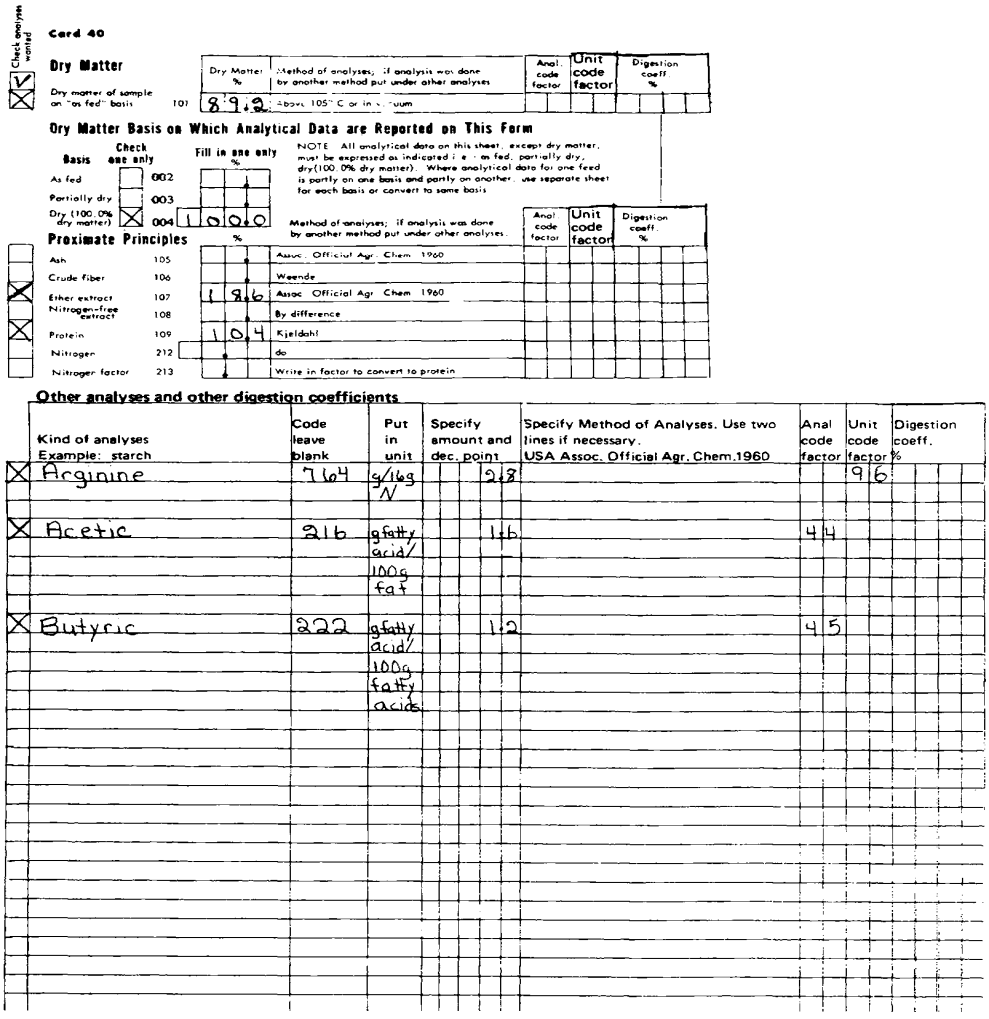
نظام تسجيل المعلومات على الاستمارة (النموذج) الدولى للمصدر المبتكر.

أولاً: بواسطة هاريس وآخرون (١٩٧٠)،عدلت هذه الاستمارة بواسطة الشبكة الدولية للتغذية– مركز المعلومات (INFIC) حتى تشارك المعلومات الاضافية مثل المواد السامة، الاسمدة ويمكن تسجيل التلوث.



شكل (٢١) الاستمارة المصدر الدولية

شكل (٢١) يمثل استخدام نوع واحد من استمارة المصدر كل مركز من مراكز المعلومات – للشبكة الدولية للتغذية INFIC قد يبتكر استمارات مصادر اخرى مناسبة لاحتياجاتهم، مثال تستخدم الاستمارات المصدرية لتسجيل البيانات الغذائية عن مادة العلف – قد تسجل باختصار البنود (المواد) على استمارة المصدر ادناه ، مع ذلك هذه فقط التى تكون قابلة للتطبيق خاصة عينة مادة العلف المسجلة.



Card 40

Dry Matter

Dry matter of sample on "as fed" basis 101 — Dry Matter % = 89.2 — Method of analyses; if analysis was done by another method put under other analyses = Above 105° C or in vacuum — Anal. code factor — Unit code factor — Digestion coeff. %

Dry Matter Basis on Which Analytical Data are Reported on This Form

Basis	Check one only		Fill in one only %
As fed		002	
Partially dry		003	
Dry (100.0% dry matter)	X	004	100.0

NOTE All analytical data on this sheet, except dry matter, must be expressed as indicated; i.e. as fed, partially dry, dry(100.0% dry matter). Where analytical data for one feed is partly on one basis and partly on another, use separate sheet for each basis or convert to same basis

Proximate Principles

		%	Method of analyses; if analysis was done by another method put under other analyses.	Anal. code factor	Unit code factor	Digestion coeff. %
Ash	105		Assoc. Official Agr. Chem. 1960			
Crude fiber	106		Weende			
X Ether extract	107	1.8.6	Assoc. Official Agr. Chem. 1960			
X Nitrogen-free extract	108		By difference			
X Protein	109	10.4	Kjeldahl			
Nitrogen	212		do			
Nitrogen factor	213		Write in factor to convert to protein			

Other analyses and other digestion coefficients

	Kind of analyses Example: starch	Code leave blank	Put in unit	Specify amount and dec. point	Specify Method of Analyses. Use two lines if necessary. USA Assoc. Official Agr. Chem. 1960	Anal code factor	Unit code factor	Digestion coeff. %
X	Arginine	764	g/16g N	2.8			96	
X	Acetic	216	g fatty acid/ 100g fat	1.6		44		
X	Butyric	222	g fatty acid/ 100g fatty acids	1.2		45		

شكل (٢٢) إستمارة كاملة المصدر

توجه استمارات المصدر الكاملة الى مراكز المعلومات الاقليمية للشبكة الدولية للتغذية الموجود بها المعلومات بكود للدخول الى بنك المعلومات٠ تصمم كل استمارة مصدر لكى تكون المعلومات بها موضوعة مباشرة فى ٨٠ عمود فى كروت الكمبيوتر او على الشريط الممغنط.

وصف المعلومات لملء المساحة فى الاستمارة المصدرية كالتالى :

شكل (٢١) نموذج (استمارة) المصدر الدولية.

شكل (٢٢) هذا توضيح لاستمارة المصدر لتسجيل تحليلات قليلة فقط حيث تكون العينة غير موصوفة بالتفصيل ايضاً توضح كيف تسجل القيم النسبية، عامل كود الوحدة سوف يحول البيانات النسبية الى ارجينين كنسبة مئوية من مادة العلف، حامض الخليك كنسبة مئوية من مادة العلف ، وحامض البيوتريك كنسبسة مئوية من مادة العلف على التوالى٠

٢- المعلومات المزودة (المقدمة) فى إستمارة (نموذج) المصدر

International source form :

كارت ١٠ (بطاقة ١٠) :

مصدر البيانات : اصل العينة ووصف مادة العلف٠ المشروع رقم يملئ هذا الرقم بواسطة رئيس المشروع.

البلد : اعطاء البلد حيث يقع المختبر الذى حلل عينة العلف.

الولاية، المقاطعة او القسم : اعطى الولاية، المقاطعة، والقسم داخل البلد حيث يقع المختبر الذى حلل عينة العلف.

عدد العينات المختبرة : اعطى رقم معين (مخصص) للعنية عندما تاخذ استمارات (نماذج، المصدر الرقم المبدئى، قد يستخدم هذا الرقم كرقم المختبر. ومع ذلك، قد يستخدم ارقام اخرى.

على سبيل المثال، العينة الاولى المجموعة فى ١٩٧٧ قد تكون ١-٧٧ ، الثانية ٢-٧٧ الخ.

اصل العينة :

التارخ الاصلى للجمع سجل تاريخ العينة المجموعة هذا الامر له اهمية خاصة فى الاعلاف الخضراء حيث ان القيمة الغذائية تتأثر بعمر النباتات.

البلد : اعطى اسم البلد الذى نشأت فيه مادة العلف٠ مثال مسحوق سمك الرنجة قد تأتى من شيلى ويمكن تغذية حيوانات المزرعة عليها فى البرازيل– فى هذه الحالة ادخل شيلى للبلد.

منطقة مناخية : تملئ من قبل مركز التغذية٠ هذه منطقة جغرافية داخل بلد (او بلدان) بنفس الارتفاع، وخط العرض، سقوط الامطار.

منطقة الصيد: تعطي اقرب ولاية، مقاطعة، او قسم داخل البلد حيث السمك الذى تم صيدة، وهذا يشمل الانهار، البحيرات او المحيطات.

الولاية ، المقاطعة او القسم : اعطاء اسم.

بلد، اقليم او منطقة سجل الاسم٠ هذا سوف يساعد فى تحديد المساحات حيث البيانات تعرض للنقص الغذائى و/أو مستويات المواد السامة عند تغذية الحيوانات ، عندما يتم جمع بيانات كافية يمكن ان توضع خرائط تحدد هذه المناطق.

الرقم المرجع من النشرات السابقة :

وهذا يستخدم اساساً فى المركز عندما يتم جمع البيانات من الابحاث السابقة، ومع ذلك، اذا كانت البيانات التى ذكرت قد نشرت، املء المرجع المنشور، اعطى الباحث الاول، السنة، المجلة رقم المجلد والصفحة.

وصف مادة العلف : Description of feed

اذا كان يمكن تحديد مادة العلف، اكتب الاسم الدولى لمادة العلف فى مساحة الاسم العلمى فى المحلقات٠ املء الرقم الدولى لمادة العلف المأخوذ من هذه القائمة فوق مائى عل شكل مصدر محجوز لهذا الغرض.

ملء الاسم الدولى لمادة العلف والرقم الدولى لمادة العلف، الفراغات اسفل الاسم المختصر لا يحتاج الى ملئة.

عند عدم امكانية تحديد الاسم الدولى، اوصف العينة بواسطة استخدام الاسم الشائع واملء الفراغات الآخرى على النحو المبين أدناه. اى قسم لمواد العلف، الاسم العلمى، الاسم الشائع، الجزء، العملية..... الخ.

رتبة مادة العلف : Class of feed

خانة واحدة من المربعات حسب ما يقتضية الامر.

الاسم العلمى (النوع او الصنف): Scientific name (variety or kind)

عند عدم استخدام هذه المساحة للاسم الدولى لمادة العلف على النمو المبين اعلاة اعطى النوع او الصنف بمعنى zea maysidentate (الذرة).

الاسم الشائع للاسم العلمى : Common name for scientific name

يكون الاسم الشائع هو الجزء الهام من المصطلحات الغذائية. كثيراً تكون هى جزء من لغتنا اليومية. هنا قائمة جميع الاسماء الشائعة الذى بواستطها تعرف مواد العلف فى الموقع الخاص بك.

جزء من النبات والحيوان او غيرها من المنتجات :

هناك قائمة من الكلمات أو العبارات التى تصف جزء من النبات، الحيوان أو غيرها من المنتجات تعطى فى قاموس المصطلحات (Glossary) ادرس الكلمات او العبارت بعناية. عندما تكون هناك كلمة او عبارة التى تناسبها عينتك من مادة العلف ، ادخلها هنا. تستخدم هذه المصطلحات فى الاسماء الدولية لمواد العلف.

العلمية المجراه مثل تغذية الحيوانات : Process undergone before fed animal

قائمة العمليات التى تجرى على مواد العلف قبل تغذية الحيوانات عليها تعطى فى قاموس المصطلحات. تدرس هذا بعناية ، اذا كانت الكلمة او العبارة تناسب مادة العلف، تدخل فى اطار العلميات الخاضعة قبل تغذية الحيوانات عليها اذا كانت الكلمة او العبارة فى قاموس المصطلحات (لاتناسب او لاتنطبق) على مادة العلف ، يجب عمل كلمة جديدة وادراجها فى هذا الفراغ.

المصطلحات الوصفية الاخرى مثل إنهمرت الامطار على، متعفن، متجمد ، معالج او مغير اللون او التركيب ، التلف الذى يسببه الحشرات وغيرها ، يمكن اضافتها للحصول على وصف اكثر دقة.

مرحلة النضج النباتية او التنمية (التطور) او عمر الحيوان :

Stage of plant maturity or development or age of animal:

استخدام احد المصطلحات الواردة فىمعجم المصطلحات بعض الاعلاف الخضراء ، خاصة تلك الموجودة فى المناطق المدارية ، وتزهر بشكل متقطع. لهذه الاعلاف الخضراء قائمة طول وقت النهار حيث يبدأ النبات فى النمو او حيث الحصاد السابق. عندما تكون العينة ذات الاصل الحيوانى تعطى تلك المرحلة من التطور لهذا الحيوان.

رقم الحشة : Number of cut

تشير هذه الى عدد مرات حش النبات او عدد مرات حصاده املء الحشة الاولى، الثانية والثالثة.

الرتبة الرسمية (اسم وعدد) : Official grade (name and number)

كثير من البلدان لديها النظام الرسمى للرتبة للاتبان والحبوب، اذا كانت البلد لديها مثل هذا النظام ، للحصول على الدرجة (الرتبة) الرسمية كعينتك وتدخل فى اطار هذا البند.

بعض البلدان لديها " خدمة مراقبة علفية " التى تصف مواد العلف التى تباع ، انها قد تحدد الضمانات الدنيا والقصوى للصفات (السمات) المعينة ، اذا كانت مواد العلف فى بلدك تنفذ الضمانات ، وتشير النسب المئوية "اقل" من او "اكثر" من ، وعلى سبيل المثال : القمح ، مخلف ليس له قيمة ، اقل من ٢.٥% الياف.

الاسم المختصر : Short name

تملء فى المركز.

خليط النبات : Plant cross

عندما يباع النبات فى السوق كمادة علفية تجارية، يعطى خليط النبات والولاية "المباع فى السوق"، هذا الاسم من ثم يضاف الى اسم الملف، مع ذلك اذا كان النبات غير مباع فى السوق، يعطى خليط النبات والولاية "لايباع فى السوق" تعطى من ثم خليط النبات كود

بواسطة مركز المعلومات بحيث يمكن استرجاعها فى وقت لاحق عبر اذا كان خليط النيات اصبح منتج تجارى.

الاضافات : Additives

تعطى اسم للاضافات. هذه المواد تضاف بكميات صغيرة مثال ، هيدوركسيد الصوديوم فى معالجة القش او دبس (عسل او مولاس) يضاف الى السيلاج.

الوزن او الاضافة : Wet or additive

مربع الاختيار المناسب: ملليجرام، جرام، كيلو جرام.

الوزن لكل طن مترى واحد : Weight per metricton

تعطى كمية من الاضافة لكل طن مترى من العليقة.

الموسم : Season

تسجل احد الخيارات التالية : جاف او رطب (الامطار) هذه الاسباب تنطبق اساساً على المناطق المدارية او على المناطق التى لديها طول نهار ومواسم امطار، ملحوظة : مرحلة النضج تعنى هذا الموسم فى المناخات المعتدلة حتى فى هذه الاجواء تترك هذه المناطق فارغة.

بطاقة ٢١ : Card 21

نوعية الاعلاف، التربة، والتسميد.

نوعية تسميات الاعلاف : Quality designations for feeds

هذه التسميات هى :

الصف ١ جيد

الصف ٢ عادى

الصف ٣ فقير

الصف ٤ أدنى

النسبة المئوية لدرجة النقاوة : Degree of purity percent

تعطى فى المئة للعلف (الاصل) المواد الموجودة فى العينة ، تحتوى معظم العينات على شوائب ، تساعد هذه المعلومات فى عمل الصف.

المواد الاجنبية (الغريبة) : Foreign material

تسجل واحدة من التالية : التلوث بالاملاح المعدنية ، بذور الاعشاب الضارة وغيرها من المواد الغريبة.

التربة : Soil

ملحوظة: كل مركز يمكن ان يستخدم نظام تصنيف التربة المستخدمة فى البلد او المنطقة التى تخدمها. اذا كان هذا هو النظام المتبع، تسجل رتبة التربة فى الوقت الحاضر، فمن غير الممكن استخدام نظام التصنيف الدولى للتربة، ومع ذلك يمكن استخدام المعلومات التالية عن التربة عندما يكون المركز ليس لدية نظام لتصنيف التربة.

نوع التربة : Soil type

يعطى أحد الخيارات التالية : سطح قديم ، بركانية ، او طمييية.

نوع من التربة : Kind of soil

يعتمد على نسيج (ملمس) السطح، الولاية: رملية ، طفلية وطيفيه.

رقم أيون الايدروجين للتربة (حموضة التربية) : Soil pH

اعطاء قيمة رقم ايون الهيدوجين للتربة.

نظام المياه: Water type

تسجل احد الخيارات التالية :

- هطول الامطار
- الرى (الرش)
- الرى (بالحقل او الاخدود (ثلم))
- الرى (حدود الفيضانات).
- الرى (بالتنقيط)

الرى بالاضافة الى مياة الامطار : Irrigation plus rainfall

تعطى مجموع المياة بالمليمتر.

التسميد : Fertilization

نوع الاسمدة الازوتية : Nitrogen fertilizer type

تعطى احدى الخيارات الآتية (اعطى واحد من التالى) :

- الاسمدة الازوتية
- الامونيا اللامائية (NH_3)
- نترات الامونيوم
- اليوريا
- كالسيوم نترات الامونيوم
- نترات الكالسيوم
- سيانواميد الكالسيوم
- نترات الصودا
- كبرتيات الامونيوم، او اسم من الاسمدة النتروجينية الاخرى المستخدمة. Quantity in kilogramme per hectare

الكمية بالكيلوجرام فى الهكتار الواحد. اعطى كيلوجرام مطابق لكل هكتار.

رقم الايام بين التطبيق الاخير والحصاد:

No. of days between last application and harvest

منح عدد من الايام للكمية بالكجم لكل هكتار٠ تطبق اعطاء واحد كيلو جرام لكل هكتار

رقم الايام بين التطبيق الاخير والحصاد ، منح عدد من الايام.

نوع الاسمدة الفوسفورية : Phosphorus fertilizer type

تعطى احد الخيارات الآتية :

٢٨-٣٠% خامس اكسيد الفوسفور و ١٢-١٥% كربونات الكالسيوم.

Novaphps

Rhenania Phosphate , $Ca\ Na\ Po_4 + Ca\ Sio_3$

raw phosphate خام الفوسفات

Super phosphate السوبرفوسفات

Thomasphosphate $Ca_3\ P_2\ O_2$, Cao + Cao . Sio_2

او اسم من الاسمدة الفوسفورية الاخرى المستخدمة.

الكمية بالكيلوجرام لكل هكتار واحد : Quantity in kilogramme per hectar

يعطى كيلو جرام فى الهكتار الواحد وتطبيقها.

نوع سماد الكالسيوم : Calcium fertilizer type

يعطى احد الخيارات التالية :

- الجير والجير الحارق
- الجير الارضى ويعمل من جديد
- كربونات الكالسيوم
- الجير مروى
- او اسم من الاسمدة الاخرى المستخدمة للكالسيوم.

الكمية بالكيلوجرام لكل هكتار واحد : Quantity in kilogramme per hectare

يعطى كيلو جرام واحد فى الهكتار الواحد وتطبيقها

نوع السماد العضوى : Organic manuring type

يعطى واحداً من التالى :

- السماد الاخضر
- زرق الطيور Guano
- السماد شبه السائل
- مسحوق القرون horn meal
- السماد السائل ، والطين
- جمأة مياه المجارير
- مسحوق العظام
- كومبست Compost
- القمامة garbage

بقايا النباتات، النباتات غير صالحة للاستخدام Plantresidues, plant refuses
الطحالب Peatmoss
السماد المستقر، سماد الحظيرة Stable manure, barn manure
او اسم من الاسمدة العضوية الاخرى المستخدمة
الكمية بالكيلو جرام لكل هكتار واحد : Quantity in kilogramme per hectare
يعطى كيلوجرام فى الهكتار الواحد وتطبيقها
نوع سماد للعناصر الصغرى: Trace element fertilizer type
يعطى واحداً من التالى :

- سماد البورن
- سماد الكلور
- سماد الكوبلت
- كبريتات الحديد
- كبريتات النحاس
- سماد الماغنسيوم
- سماد المنجنيز
- سماد الموليبدنم
- سماد الصوديوم
- الاسمدة الكبريتية
- الاسمدة الجيرية.
- او نوع من سماد العناصر الصغرى المستخدم

الكمية بالكيلو جرام لكل هكتار واحد : Quantity in kilogramme per hectare
يعطى كيلو جرام فى الكتار الواحد وتطبيقها
نوع مخلوط الاسمدة : Mixed fertilizer type

- سماد فوسفور – بوتاسيوم

- سماد نتروجين – ماغنسيوم
- فوسفات البوتاسيوم
- سماد فوسفور – بوتاسيوم ١٥–١٨% ، ٢٠–٢٥ بوتاسيوم.
- فوسفات – نتروجين

Thomas phpsphate – potassium
Nitrophoska grey (11.5% N, 8.5% P_2O5, 18% K_2O)
12% N, 12% P_2O_5 20% K_2O)

او اسم من الاسمدة المختلطة الاخرى المستخدمة

الكمية بالكيلوجرام لكل هكتار واحد : quantity in kilogramme per hectare

يعطى كيلو جرام فى الهكتار الواحد وتطبيقها

بطاقة ٢٢ : Card 22

هيكل التخزين

تستخدم هذه البطاقة فى المقام الاول للسيلاج ، ولكن عند الارتفاع توقف هذه الاعلاف وقد تطبق الاعلاف الاخرى.

الارتفاع عند القطع/الحش : Height when cut

سجل الارتفاع فوق القصبة بالسنتيمترات

مكان التخزين : storage place

تسجل احد الخيارات التالية:

- قبو Cellar
- حفرة Pit
- خندق Trench
- الفرن Kiln
- صومعة Granary
- حالة Case
- المكدس Stack

- صومعة مؤقتة temporary silo
- تقسيم عالية – صومعة مكدسة upright high stack silo
- تصف تقسيم عالية – صومعة مكدسة upright half high stack silo
- صومعة معلقة ، صومعة ملحقة attached silo
- صومعة افقية – صومعة متنقلة flat silo moveable silo
- صمومعة مسيجة fence silo
- صومعة معدنية او بلاستيكية metal or plastic silo
- صومعة مصنوعة من مواد مضغوطة (الخسب الرقائقى) silo made with pressed material (ply wood).
- صومعة مستقيمة مختومة (من مادة لعدم تسرب الغاز او الهواء) Sealed upright silo
- صومعة تجريبية experimental silo

نوع من مواد البناء : Kind of building materials

تسجل احد الخيارات التالية :

- اسمنت
- خشب
- معادن
- قش
- مخزن
- التربة
- البلاستيك
- متنوعة

نوع من التغطية او القفل : Kind of coveringor lock

تسجل احد الخيارات التالية :

- غطاء اسمنتى

- ملاءة بلاستيكية
- غطاء (قفل) سباق داخلى inner race lock
- قفل شد باحجام clamp lock
- الضغط الميكانيكى
- قفل الحقيبة الصوتى sound bag lock
- الابقاء على عصابة سيجر seager retaining ring
- غمس تغطية dipping cover

عدد ايام التخزين : Number of days stored

- تسجل عدد ايام التخزين

درجة الحرارة (درجة مئوية) : (℃) Temperature

- تسجل درجة الحرارة الى اقرب درجة كاملة

الرطوبة الجوية (فى المئة) : Air humidity (percent)

- تسجل رطوبة الهواء الى اقرب درجة كاملة

الاضاءة ومكيفات الهواء : Light and air conditioning

تسجل احد الخيارات التالية :

- الضوء مع تبادل الهواء (الهواء المتبادل) Light with air exchange
- شبة مظلم معه الهواء المتبادل Semi-dark with air exchange
- الظلام مع الهواء المتبادل Dark with air exchange
- هواء محكم مع اضاءة Air tight. With light
- هواء محكم وشبة اظلام Air tight and semi - dark
- هواء محكم واظلام Air tight and dark

بطاقة ٣٠ : Card 30

تجربة هضم : Digestibility trial

عند اجراء تجربة الهضم على عينة العليقة ، املئ هذا القسم من استمارة (نموذج) المصدر.

نوع الحيوان : Animal kind

افادت (قررت) البيانات لمعاملات الهضم ، النسبة المئوية لهضم الكرش (فى كيس من النايلون) الطاقة المهضومة ، الطاقة الممثلة ميزان النتروجين والطاقة الممثلة.

Nitrogen – equilibrium metabolizable energy, nitrogen equilibrium metabolizable energy

NEm , NEgain , TDN

ترتبط القياسات الاخرى على الحيوانات بنوع الحيوان ، وبالتالى يجب ملء بيانات نوع الحيوان اذا تم تقرير هذه البيانات ، لاتضع البيانات المتوقعة فى استمارة (بطاقة او نموذج) المصدر امثلة لانواع الحيوانات تكون: الماشية، اللاما، الخيول، الاغنام والخنازير.٠٠ الخ.

صنف او نوع الحيوان : Animal breed

تعطى اسم النوع او الصنف مثل هولشتاين ، براهما ، Nallor هامبشير. عند تهجين crossbreed الحيوان تكون القائمة الاولى من الذكور.

الجنس : sex

حيث ان الاساس سواءاً كان ذكور ، ذكور مخصية ، اناث ، اناث عقيمة.

العمر : Age

يحسب عمر الحيوان بالسنوات والشهور ، بالشهور والاسابيع اوبالاسابيع.

عدد الحيوانات فى التجربة : Number of animals in treatment

يخصص عدد من الحيوانات المستخدمة فى التجربة لكل عليقة.

متوسط وزن الحيوانات : Average weight of animals

تسجل الوزن الفعلى معبراً عنه بالكيلوجرامات او الجرامات تبعاً الى الجدول التالى :

كجم (كيلوجرام)		كجم (كيلوجرام)	
الالبكة	Alpaca	حصان	Horse
حمار	Ass	اللاما	Liama
هجن الجمل	Camel	رجل	Man
قطة	Cat	بغل	Mule
ماشية	Cattle	الرنة	Reindeer

دجاج	Chicken	رو (الغزلان)	Roe (deer)
ايل	Deer	الخراف	Sheep
كلب	Dog	الخنازير	Swine
بطة	Duck	رومى	Turkey
سمك	Fish	جاموس الماء (الجاموس)	Water-buffals
ثعلب	Fox	حمار وحشى	Zebra
ماعز	Goat	الدربانى	Zebu
أوزة	Goose		
هير	Hare		

جرام (جم)		جرام (جم)	
خنازير غنيا	Guinea-Pig	الفأر	Mouse
الهامستر	Hamster	الحمامة	Pigeon
المنك	Mink	السمان	Quail
الأرنب	Rabbit	الجرز	Rat

انبوبة الاختبار (فى المختبر) : Test tube (In vitro)

يسجل الوزن لأقرب ٠,١ كيلو جرام او جرام ، عند اعطاء الاوزان فقط لأقرب وزن للكيلوجرام اوالجرام، يضاف صفر (يعنى دقتها الى ٠,١ وحدة) بعد العلامة العشرية.

الحالية الفسيولوجية : Physiological state

التأكد من الحالة الملائمة فى كل من المجالات التالية :

غير حامل ، حامل فى الثلثين الاوليين او حامل فى الثلث الاخير ، فقدان الوزن ، الحفاظ عل الوزن ، اكتساب الوزن او التسمين ، مرضعات ، وضع البيض او العمل.

رقيقة جداً ، رقيقة ، متصد thrifty ، دهون ، سمين جداً.

النسبة المئوية لمواد الاختبار فى العليقة المغذاه (١٠٠% مادة جافة) :

Percent of test ingredient in ration fed (100.0% dry matter)

فقط عندما لا يغذى على العليقة بمفردها.

التغذية لحد الشبع او التغذية على العلائق المختبرة:

Ad libitum feeding or controlled feeding

اختبر الطرق المستخدمة.

التغذية على غذاء بمفردة او التغذية على غذاء ليس بمفردة (الهضم بالفرق) :

Feed fed alone or feed not fed alone (digestion by difference):

من غير الممكن التغذية على مواد منفردة مثل مسحوق اللحم (الحيوان) الذبيحة، المتبقى، مسحوق مجفف للماشية٠ فى هذه الحالة ، مسحوق اللحم يغذى مع مواد غذائية اخرى عند اعطاء الماء والاملاح المعدنية فقط مع الغذاء ، يأخذ فى الاعتبار انه تم التغذية عليه بمفردة ، تبين الطريقة المستخدمة (تغذية الغذاء بمفردة) وتغذية الغذاء ليس بمفردة).

الطريقة : Method

التحقق من ان الروث تم قياسة بواسطة طريقة الجمع الكلى او بواسطة طريقة المرقم.

مدة التجربة : Length of trial

تسجل مدة الفترة الاولية (الفترة التمهيدية) ومدة الجمع (الفترة التجريبية)

المادة المستهلكة يومياً : Daily dry matter consumed

تسجل متوسط المادة المستهلكة جافة اثناء فترة الجمع تبعاً الى الجدول المعطى بالجرام او بالكيلو جرام (لكل نوع من الحيوان) متوسط وزن الحيوانات المذكورة اعلاه.

تسجل الاوزان لاقرب..١٠ من الكيلوجرام او..٠٠١ من الجرام ، بالشكل المناسب لهذا الحيوان ، عند التغذية على اوزان لم تقدر بدقة ، سجل الاصفار فى المواقع على اليمين لأقل رقم عشرى معنوى.

بطاقة ٤٠ : Card 40

البيانات الكيميائية والحيوية : Chemical and biological data

كل مستند ينبغى ان يمثل ملاحظة واحدة ن ولكن اذا كانت البيانات الفردية ليست متوفرة ، قد يكون استخدام متوسط القيم (مأخوذة من للكتابات المنشورة السابقة).

التحليلات المختبرة المطلوبة : Check analyses wanted

تكون المربعات تحت هذا البند لأجل راحة. المربعات المعكوسة للتأكد من التحليلات المختبرة المطلوبة، عند هذا الوقت (فى هذا الوقت) تعمل اوراق التحليل الكيماوى بدخول عدد من المختبرات وعدد من استمارات المصدر فى تحليل كيماوى مناسب فى كتاب العمل (هاريس ١٩٧٠).

تحليل بعض السمات (الصفات) للعينة وليست على استمارة المصدر تكون الخطوة التالية الكيماوى لتحليل العينة٠ من ثم يتم نسخ التحليل الكيماوى الحيوى على نموذج المصدر.

المادة الجافة : Dry matter

تسجل المأكول (المستهلك) كمادة جافة (المأكول او المستهلك كمادة جافة) (السمة المحددة بواسطة ٠,٠٠١ مادة جافة) على نموذج المصدر، قد تكون العينة مقبوله بدون التغذية عليها كمادة جافة، توفير البيانات حيث تفيد التقارير على اساس المادة الجافة جزئياً او على اساس المادة جافة، ومع ذلك فان التغذية على اساس جاف يكون مفيداً لتصحيح البيانات على اساس مادة الغذاء جافة.

على اساس المادة الجافة تكون البيانات التحليلية المقررة على هذه الهيئة (الشكل):

Dry matter basis on which analytical data are reported on this form:

يجب ملء المساحات بالبيانات لادخالها بالنظام ، مربع الاختبار المناسب وتدخل مقابل واحد من قيمة المادة الجافة ٠,٠٢، ٠,٠٣ او ٠,٠٤ لتبين المادة الجافة للبيانات على النموذج.

ملحوظة: عندما يكون اساس البيانات على اساس المادة المغذى عليها، السمة ٠,٠٠١ و٠,٠٠٢ يجب ملئها باستخدام نفس القيمة لكل منها وفيما يلى تعاريف كما تم التغذية عليها اما جاف جزئياً او جافاً.

كما تم التغذية عليها يشير الى ان الغذاء تم استهلاكة بواسطة الحيوان، مصطلح الجمع المستخدم للمواد التى لا تكون عادة مغذى عليها الحيوان، بمعنى البول، الروث.. الخ، اذ ان تحاليل العينة يتأثر بعملية التجفيف الجزئى، تعمل التحليلات على اساس كما تم التغذية

عليه او حسب العينة المجموعة. مصطلحات مشابهة جافاً هوائياً، بمعنى ان القش بالصيغة التى وردت، طازجة، خضراء، رطبة.

يشير جافاً جزئياً الى ان العينة كما تم التغذية عليها (كما غذيت) او كما جمعت، المواد التى تم تجفيفها فى الفرن (عادة مع دفع الهواء) عند درجة حرارة عادة حوالى ٦٠°م او التجفيف بالتجميد وتم معايرتها مع الهواء، العينة بعد هذه العمليات تحتوى عادة على اكثر من ٨٨% مادة جافة (١٢% رطوبة) تعبأ وتجهز بعض المواد بهذه الطريقة حتى انها قد تكون اخذت منها عينات لتخزينها او تحليلها كيماوياً، يشير هذا التحليل الى ان النسبة المئوية للعينة جافة جزئياً او كما تم التغذية عليها او كما تم تجميعها.

يجب أن تحلل العينة جافاً جزئياً لاجل المادة الجافة (تعامل او توضع فى فرن عند درجة ١٠٥°م) لتصبح التحاليل الكيماوية للعينات لاحقاً الى الاساس الجاف. يشير هذا التحليل كنسبة مئوية على اساس المادة الجافة للعينة الجافة جزئياً.

يشير مصطلح جاف هوائى (احياناً يستخدم مصطلح جاف هوائى كما تم التغذية عليه)، يشير مصطلح جاف الى عينة المادة التى جففت عند درجة حرارة ١٠٥°م حتى تزال كل الرطوبة بها ، مصطلحات مشابهة: ١٠٠% مادة جافة ، خالية من الرطوبة. اذا قدرت المادة الجافة (فى الفرن على درجة حرارة ١٠٥°م كما غذيت) تشير العينة الى المادة الجافة كما هى فى العينة.

اذا قدرت المادة الجافة فى العينة الجافة جزئياً ، تشير الى مادة جافة جزئياً للعينة الجافة جزئياً ، يوصى بأن التحليلات تقرر على اساس الجاف (١٠٠% ماددة جافة او خالية من الرطوبة)، والاضافة عند التغذية كمادة جافة المقررة (هاريس وآخرون ١٩٦٩ ، Haris and Fonnesbeck, 1977).

تحليل البيانات : Analyses of data

سجل البيانات التحليلية فى استمارة المصدر فى المساحات المتوفرة ، معاملات الهضم مثل ١٠٦ ، ١٠٤ ، ٨٤ او ٥٦ سجلت باستخدام الاعداد الكلية فقط (بدون استخدام العلامات العشرية) اقل معنوية عشرية يجب تسجيلها فى العمود اقصى اليمين ، وفى حالة المعامل

السلبى ، يجب ان يوضح ان الطرح فى العمود الايسر فقط من الرقم الاكثر اهمية ، العلامات الايجابية تفترض وليس من الضرورى ان تسجل.

سجل نوع الحيوان فى البطاقة ٣٠ اذا كانت البيانات البيولوجية مثل معاملات الهضم والطاقة الممثلة وما الى ذلك ليتم تعبئتها.

تحليلات اخرى ومعاملات هضم اخرى:

Other analyses and other digestion coefficients

عندما تقدر التحليلات بواسطة الطرق، يحدد وسائل اخرى غير تلك المشار اليها تحت طريقة التحليل، وسجل تحت عنوان "تحليلات" وغيرها من معاملات الهضم الاخرى، ايضاً فى المساحة المتوفرة سجل التحليلات غير الظاهرة فى استمارة المصدر (شكل ٢١) تحديد، وحدة عشرية.

طريقة التحليل :

عند تقدير الاحماض الامينية على اساس بروتين (١جم/١٦ جم نتروجين) سجل اسم الاحماض الامينية تحت غير من التحليلات وسجل الوحدة على انها (جم/١٦ جم نتروجين). عندما تكون نسبة الاحماض الامينية مسجلة، يجب ان يكون هناك قيمة للبروتين (شكل ٢٢).

اذا تم تسجيل الاحماض الدهنية كجرام احماض دهنية/ ١٠٠ جرام دهن سجل الاحماض الدهنية والوحدة كجرام احماض دهنية/ ١٠٠ جم دهن. اذا سجلت الاحماض الدهنية كجرام احماض دهنية ١٠٠ جرام حامض دهنى، تسجل الاحماض الدهنية والوحدة. كجرام حامض دهني لكل ١٠٠ جرام دهنى. عندما نسبة الاحماض الدهنية تسجل، يجب ايضاً ان تكون هناك قيمة الدهون (الاستخلاص بالاثير).

سجل الوزن لكل لتر فى هذه المساحة (لاتنطبق الا على الحبوب ومخلفات الاعلاف). للحصول على هذه المعلومات املء مقياس لتر بدون اهتزاز او تعبئة العليقة. اكشط المستوى الفائض من قيمة الحاوية ووزنها (اطرح وزن الحاوية من الوزن الاجمالى).

معلومات تكميلية عن الاعلاف: Supplementary information about feeds

توضع اى معلومات اضافية عن العلف هنا ، ومن المفيد معرفة العوامل الاخرى التى قد تؤثر على القيمة الغذائية للعلف، مثل وصف كامل للاسمدة المستخدمة سواء كان من المحاصيل المروية او غير المروية ، رتبة النبات ، المحاصيل سيئة التهوية او التالفة.

الحسابات المستخدمة فى تلخيص بيانات تكوين علف :

Calculations used in summarization of fed composition data :

الشبكة الدولية للتغذية مركز المعلومات (INFIC) تستخدم نظام السعرات الحرارية وتسجل قيم الطاقة، وعلى الرغم من ان البعض اقترح ان تكون استخدمت بالجول. مصطلحات قديمة للتعبير عن قيمة الطاقة للاعلاف مثل المركبات الغذائية الكلية المهضومة (TDN)، معادل النشا (SE) ونظام وحدة التغذية الاسكندنافية لاتزال تستخدم عل نطاق واسع ، ولكن الشبكة الدولية للتغذية– مركز المعلومات (INFIC) شجع الناس على استبدالها بنظام السعرات الحرارية.

ويجب ان يتم تعديل البيانات الخام وقدمت حسابات معينة قبل ان توضع فى شكل مفيد للغاية، ليس من الممكن الحصول على القيم التجريبية لجميع الاعلاف، وبالتالى، قدرت بعض القيم مع المعاملات. متى حدث هذا باجندة البيانات التى تم تحديدها من قبل النجمة (*) كما هو مبين فى الصيغ ادناه. هذه التعديلات والتقديرات تتم عن طريق استخدام برامج الكمبيوتر التى تتكيف مع البيانات الى شكل موحد.

خطوات تلخيص البيانات هى كما يلي :

١– البيانات الاصلية : Original data

تجمع البيانات الاصلية فى استمارات (نماذج) المصدر، يوضع لها رموز وتضغط على بطاقات الكمبيوتر وتدخل على شريط ممغنط.

٢– الوحدة المفضلة على اساس المادة الجافة : Preferred unit and dry basis

تحسب جميع البيانات على اساس الوحدة المفضلة (النظام المترى) وعلى اساس المادة الجافة (خالية من الرطوبة) ويتم تبادل البيانات بين المراكز على هذا الاساس.

٣- المتوسطات ومعامل التغيير : Means and coefficient of variability

جميع القيم لكل سمه (صفة) (لكل علف) تجمع وتحسب متوسطاتها ، وحيث توجد اربعة او اكثر من القيم، يحسب معامل التغيير (التباين- الاختلاف).

٤- المستخلص الخالى من النتروجين : Nitrogen free extract

يقدر متوسط المستخلص الخالى من النتروجين (NFE) فى المئة بواسطة اضافة مجموع النسب المئوية لـ الرماد، الالياف، مستخلص الاثير والبروتين.

المستخلص الخالى من النتروجين لم يعد يستخدم لكيان لحساب العلائق ، ولكن حتى تتوافر بيانات كافية لتحل محل TDN مع نظام السعرات الحرارية ، هناك بعض المزايا فى وجود المستخلص الخالى من النتروجين حتي الطاقة المهضومة ، الطاقة الممثلة قد تحسب من التحليلات التقريبية أو من الطن.

٥- الطاقة المهضومة : Digestibile Energy (DE)

تم حساب الطاقة المهضومة لكل نوع من الحيوانات:

أ- من متوسط الطاقة المهضومة بالكيلو كالورى/ جرام او ميجا كالورى/ كيلو جرام.

ب- الطاقة المهضومة (DE) بالكيلو كالورى/جرام= الطاقة الكلية (GE) (كيلو كالورى/ جرام) × GE لمعامل الهضم.

ج- من TDN للماشية. والاغنام (Crampton et al., 1957, Swift, 1957) :

*DE in Mcal/kg = % TDN x0.04409

د- من TON للحصان (Fonnesbeck et al., 1967 and Fonnesbeck, 1968):

* DE in Mcal/kg =0.0365 x % TDN +0.172

و- من TDN للخنزير (Crampton et al., 1957; Swift, 1957) :

* DE in Kcal/kg = % TDN x 44.09

٦- الطاقة الممثلة : Metabolizable Energy (ME)

تم حساب الطاقة الممثلة لكل نوع من الحيوانات

From the average metabolizable energy in kcal/kg or mcal/kg

From nitrogen-corrected metabolizable energy (ME) for chickens and turkeys (National Research Council, 1969).

From true metabolizable energy (TME) for chickens (Sibbald, 1977).

From DE for cattle and sheep (Moe and Tyrrell, 1976) :
ME (Mcal/kg DM)= -0.45 + 1.01 DE (Mcal/kg DM).
Moe and tyrrell`s formula is for dairy cattle, but it is can be applied to sheep until a better formula can be found.
From DE for horses as * ME in Mcal/kg =0.82 DE (Mcal/kg DM).
From DE for swine as (Asplund and Haris, 1969):
* ME in kcal/kg=(0.96-0.00202 x %crude protein) x DE (kcal/kg DM).

٧- الطاقة الصافية : Net Energy (NE)

تستخدم الطاقة الصافية لتهيئة نهاية تسمين الماشية :

From the average net energy maintenance (NE_m) or for weight gain (NE_{gain}).
Net energy values for some cattle feeds are calculated from equations developed by garrett (1977).
NE_m (Mcal/kg DM)= $1.115–0.8971ME+0.6507ME^2 -0.1028ME^3 +0.005725ME^4$.
NEg (Mcal/kg DM)=$3.178ME–0.8646ME^2+0.1275ME^3-0.006787ME^4 – 3.325$.
Net energy values for lactation (NE1) are estimated by using the formula of Moe and Tyrrell (1976):
NE1 (Mcal/kg DM) = -0.12 +.00245 TDN (% of DM).

٨- المركبات الغذائية الكلية المهضومة : Total Digestible Nutrients

Total Digestible nutrients (TDN) for each animal kind are calculated:
(a) from average TDN
(b) from digestion coefficients as the sum total of the following:
1 × % digestible protein
1 × % digestible crude fibre
1 × %, digestible nitrogen free extract
2.25 × %, digestible ether
(c) from DE for cattle and sheep (Crampton et al., 1957; Swift, 1957):

$$* \% \text{ TDN} = \frac{\text{DE in Mcal / kg}}{0.04409}$$

(d) from DE for horses an equation derived from data in Fonnesbeck et al. (1967) and Fonnesbeck (1968):
* % TDN = 20.35 × DE (Mcal/kg) + 8.90. This formula is only used for class 1 feeds
(e) from ME for cattle and sheep as (Crampton et al., 1957; Swift, 1957):
* % TDN = 27.65 × ME in Mcal/kg
(f) *from regression equations (Table 38).

٩- معادل النشا : Starch equivalent

لا يزال يستخدم معادل النشا فى بعض المناطق لقياس طاقة الاعلاف، مثل الطن ينبغى ان تحل محلها نظام السعرات الحرارية معادل النشا وفقاً لكيلنر (١٩٠٥) تحسب على اساس المركبات الغذائية الكلية المهضومة (TDN) مع الاخذ بعين الاعتبار عوامل خاصة لحفظ المركبات الغذائية الفردية وعوامل تصحيح لقيمة النشا الخام.

العوامل الخاصة للمركبات الغذائية الفردية تختلف من مجموعة علفية عن الاخرى للحصول عل البروتين، مستخلص الاثير والمستخلص الخالى من النتروجين، ولكنها ثابتة للالياف الخام (= ١.٠)٠ طريقة التصحيح وعوامل التصحيح المستخدمة تختلف بالنسبة للاعلاف الخضراء والمركزات. بالنسبة للاعلاف الخضراء قيمة النشا الخام يصحح بواسطة معامل تصحيح الالياف الخام، بالنسبة للمركزات بواسطة ارقام القيم value number.

تحسب معادلات النشا باستخدام رموز مخصصة على اساس عوامل التصحيح عند وصف للاعلاف لأول مرة٠

على اساس نظام كلنر مع توجيه كمية الدهون المنتجة فوق الاحتياج الحافظ بوسطة المركبات الغذائية النقية المضافة :

248 g per kg metabolized starch.
235 g per kg metabolized protein.
474 g per kg roughage fat.
526 g per kg grain fat.
598 g per kg oil meal fat.

باستخدام وحدة الكربوهيدرات كاساس ، فان عوامل التصحيح لمصادر الدهون فى كل منها يكون ١.٩١، ٢.١٢ ، ٢.٤١.

جدول (٣٨) Regression equations to estimate total digestible nutrients

Animal Kind	Feed class	Equation
Cattle	1	* % TDN = 92.464-3.338 (CF) – 6.495 (EE) –0.762 (NFE) + 1.115 (pr) +0.031 $(CF)^2$ –0.133 $(EE)^2$ +0.036 (CF) (NFE) +0.207 (EE) (NFE) +0.100 (EE) (Pr) –0.022 (EE)2 (pr)
	2	* % TDN = -54.272 + 6.769 (CF) – 51.083 (EE) + 1.851 (NFE) –

		0.334 (pr) -0.049 (CF)2 – 3.384 $(EE)^2$ +0.086 (CF) (NFE) +0.0687 (EE) (NFE) +0.942 (EE) (Pr) –0.112 $(EE)^2$ (pr)
	3	* % TDN = -72.943 + 4.675 (CF) – 1.280 (EE) + 1.611 (NFE) +0.497 (pr) -0.044 $(CF)^2$ –0.760 (EE)2 +0.039 (CF) (NFE) +0.087 (EE) (NFE) -0.152 (EE) (Pr) +0.074 (EE)2 (pr)
	4	* % TDN = -202.686 - 1.357 (CF) + 2.638 (EE) + 3.003 (NFE) + 2.347 (pr) +0.046 $(CF)^2$ +0.647 $(EE)^2$ +0.041 (CF) (NFE) -0.081 (EE) (NFE) +0.553 (EE) (Pr) -0.046 $(EE)^2$ (pr)
	5	* % TDN = -133.726 -0.254 (CF) + 19.593 (EE) + 2.784 (NFE) + 2.315 (pr) +0.028 $(CF)^2$ -0.341 $(EE)^2$ +0.008 (CF) (NFE) –0.215 (EE) (NFE) -0.193 (EE) (Pr) +0.004 $(EE)^2$ (pr)
Horses	1	* % TDN = 52.476 +0.189 (CF) + 3.010 (EE) -0.723 (NFE) + 1.590 (pr) -0.013 $(CF)^2$ +0.564 $(EE)^2$ +0.006 (CF) (NFE) +0.114 (EE) (NFE) -0.302 (EE) (Pr) +0.106 (EE)2 (pr)
Sheep	1	* % TDN = 37.937 - 1.018 (CF) – 4.886 (EE) +0.173 (NFE) + 1.042 (pr) -0.015 $(CF)^2$ -0.058 $(EE)^2$ +0.008 (CF) (NFE) +0.119 (EE) (NFE) +0.038 (EE) (Pr) +0.003 $(EE)^2$ (pr)
	2	* % TDN = -26.685 + 1.334 (CF) + 6.598 (EE) + 1.423 (NFE) +0.967 (pr) -0.002 $(CF)^2$ -0.670 (EE)2 -0.024 (CF) (NFE) -0.055 (EE) (NFE) -0.146 (EE) (Pr) +0.039 $(EE)^2$ (pr)
	3	* % TDN = -17.950 - 1.285 (CF) + 15.704 (EE) + 1.009 (NFE) + 2.371 (pr) +0.017 $(CF)^2$ - 1.023 $(EE)^2$ +0.012 (CF) (NFE) -0.096 (EE) (NFE) -0.550 (EE) (Pr) +0.051 (EE)2 (pr)
	4	* % TDN = 22.822 - 1.440 (CF) - 2.875 (EE) +0.655 (NFE) +0.863 (pr) +0.020 (CF)2 -.0078 (EE)2 +0.018 (CF) (NFE) +0.045 (EE) (NFE) -0.085 (EE) (Pr) +0.020 (EE)2 (pr)
	5	* % TDN = -54.820 + 1.951 (CF) +0.601 (EE) + 1.602 (BFE) + 1.324 (pr) -0.027 $(CF)^2$ +0.032 $(EE)^2$ -0.021 (CF) (NFE) -0.018 (EE) (NFE) +0.035 (EE) (Pr) -0.0008 $(EE)^2$ (pr)
Swine	4	* % TDN = 8.792 - 4.464 (CF) + 4.243 (EE) +0.866 (BFE) +0.338 (pr) +0.0005 $(CF)^2$ +0.122 $(EE)^2$ +0.063 (CF) (NFE) - 0.073 (EE) (NFE) +0.182 (EE) (Pr) -0.011 $(EE)^2$ (pr)

1/ in the equation CF = Crude fiber; EE= ether extract; NFE = nitrogen free extract; Pr= Protein; taken from Harris et al. (1972).

باستخدام وحدة الكربوهيدرات كأساس ، فان عوامل التصحيح لمصادر الدهون فى كل منها يكون ١.٩١، ٢.١٢، ٢.٤١.

طريقة التصويب وعوامل التصحيح التى يحب ان تستخدم تختلف ايضاً من مجموعة تغذية عن الآخرى. طريقة التصحيح يمكن ان تكون اما بإستخدام معامل تصحيح الالياف الخام او باستخدام القيمة العددية. مزيد من التفاصيل عن هذا النظام متاح من مراكز الشبكة الدولية للتغذية – مركز المعلومات (INFIC).

١٠- البروتين المهضوم :

يحسب البروتين المهضوم لكل نوع من الحيوانات بواسطة الصيغة المعتادة.

% للبروتين × معامل البروتين المهضوم

البروتين المهضوم = ــ

١٠٠

او بواسطة المعادلات فى جدول رقم (٣٩) عند عدم توفر معاملات هضم البروتين.

جدول (٣٩) Equations used to estimate digestible protein (Y) from animal kinds and four feed protein (x) for five

Animal kind	Feed class	Regression equation
Cattle	1	Y =0.866 x - 3.06
Cattle	2	Y =0.850 x - 2.11
Cattle	3	Y =0.908 x - 3.77
Cattle	4	Y =0.918 x - 3.98
Goats	1 & 2	Y =0.933 x - 3.44
Goats	3	Y =0.908 x - 3.77
Goats	4	Y =0.916 x - 2.76
Horses	1 & 2	Y =0.849 x - 2.47
Horses	3	Y =0.908 x - 3.77
Horses	4	Y =0.916 x - 2.76
Rabbits	1 & 2	Y =0.772 x - 1.33
Sheep	1	Y =0.897 x - 3.43
Sheep	2	Y =0.932 x - 3.01
Sheep	3	Y =0.908 x - 3.77
Sheep	4	Y =0.916 x - 2.76

١١- الاحماض الامينية والاحماض الدهنية :

اذا قدرت الاحماض الامينية على اساس البروتين (جرام/١٦ جرام نتروجين) يتم تحويلها الى الاحماض الامينية فى المئة كمادة جافة من العلف، تقدر للأحماض الدهنية على اساس الدهن (جرام احماض دهنية/١٠٠ جرام دهن) او على اساس الاحماض الدهنية (جرام احماض دهنية/١٠٠ جرام أحماض دهنية).

يتم تحويلها الى الاحماض الدهنية فى المئة كمادة جافة فى العلف اذا كان المطلوب ان تقدير عن الاحماض الامينية او الاحماض الدهنية على اساس هذه المعلومات وتحسب فى الكمبيوتر كما يلى :

$$\text{الحامض الامينى (جرام/١٦ جرام نتروجين)} = \frac{\%\text{ للحامض الامينى فى المادة الجافة}}{\%\text{ للبروتين الجاف تماماً}} \times ١٠٠$$

$$\text{الحامض الدهنى (جرام حامض دهنى/١٠٠ جرام دهن)} = \frac{\%\text{ للحامض الدهني فى المادة الجافة}}{\%\text{ للدهن الجاف تماماً}} \times ١٠٠$$

$$\text{الحامض الدهنى (جرام حامض دهنى/١٠٠ جرام حامض دهني)} = \frac{\%\text{ للحامض الدهنى فى المادة الجافة}}{\%\text{ للحامض الدهنى مادة جافة}} \times ١٠٠$$

مقاييس الفيتامين (أ) :

المقياس الدولى لنشاط فيتامين أ فيما يتصل بفيتامين أ وبيتا كاروتين هى كما يلى:

وحدة دولية واحدة (IU) من فيتامين أ = نشاط فيتامين أ ٠,٠٣٠٠ ميكروجرام من بلورات فيتامين أ الكحولى (ريتينول) وهو ما يعادل ٠,٣٤٤ ميكروجرام من اسيتات فيتامين أو٠,٥٥٠ ميكروجرام من فيتامين أ بالميتات.

بيتا كاروتين يكون المقياس (المعيار) للبروفيتامين أ (البروفيتامين هى مادة فى امكان متعاطيها ان يحولها الى فيتامين (فى الكبد) مثل البروفيتامين أ تحول فى الكبد الى فيتامين أ).

وحدة دولية واحدة (IU) من فيتامين أ =٠,٦ ميكروجرام من بيتا – كاروتين.

واحد ميكروجرام من بيتا – كاروتين = ١.٦٦٧ وحدة دولية من فيتامين أ. تقوم المقاييس (المعايير) الدولية لفيتامين أ على اساس الاستفادة من فيتامين أ وبيتا–كاروتين بواسطة

الفأر لأن الانواع المختلفة لا تحول الكاروتين الى فيتامين أ بنفس النسبة ذاتها فى الفئران ، ويقترح ان تستخدم معدلات التحويل فى الجدول (٤٠).

جدول (٤٠) Conversion of beta-carotene to vitamin A for different spacies

Species	Conversion of mg of Beta-carotene to ID Vitamin A	IU of Vitamin A Activity (calculated from carotene), %
	Mg IU	
Standard	1 = 1.667	100.0
Beef cattle	1 = 400	24.0
Dairy cattle	1 = 400	24.0
Sheep	1 = 400-500	24.0 – 30.0
Swine	1 = 500	30.0
Horses		
Growth	1 = 555	33.3
Pregnancy	1 = 333	20.0
Poultry	1 = 1.667	100.0
Dogs	1 = 833	50.0
Rats	1 = 1.667	100.0
Foxes	1 = 278	16.7
Cat	Carotene not utilized	-
Mink	Carotene not utilized	-
Man	1 = 556	33.3

1/ Beeson (1965).

رابعاً : طاقة الاعلاف :

وفقاً للتدوين فى تصنيف المخطط ، الاغذية ذات المحتوى المنخفض من المركزات البروتينية يكون الحد الاعلا من البروتين المتفق علية ويحدد لـ ٢٠% لأن هذا الرقم يشمل من ثم نخالة القمح (الردة) الذى هو على خلاف ذلك يصعب تصنيفها ، ومع ذلك ، فان الحبوب كاملة (من حبوب النجيلية) التى هى مطابقة (نموذجية) لطاقة الاغذية اذا كان متوسط المأخوذ من ارقام البروتين، الدهون، المركبات الغذائية الكلية المهضومة (TDN)، الكالسيوم والفوسفور لعدد ستة حبوب شائعة الاستخدام (الشعير، الذرة، ذرة الميلو milo، الشوفان، الراى (الجودار) والقمح) الوصف الكيميائى العملى لطاقة الغذاء فى مصطلحات

لهذه المركبات الغذائية والمبادئ (الاساسيان) المباشرة (تقريبية) مفيدة للغاية فى تقدير (تحديد) المكان المناسب سينتج فى علائق حيوانات المزرعة ، مثل هذه البيانات توضح فى جدول رقم (٤١).

جدول (٤١) Typical composition of cereal grains

Feed name	Crude protein			Ether extract	Carbohydrate	
	Total (%)	Dig for swine (%)	Chemical score	(%)	Crude fiber (%)	N-free extract (%)
Barley, grain	11.6	8.2	20	1.9	5.0	68.2
Corn, grain	9.3	7.5	28	4.3	2.0	71.2
Oats, grain	11.8	9.9	464	4.5	11.0	58.5
Rye, grain	11.9	9.6	50	1.6	2.0	71.8
Sorghum, milo, grain	11.0	7.8	-	2.8	2.0	71.6
Wheat grain	12.7	11.7	37	1.7	3.0	70.0
Average	11.4	9.1	-	2.8	4.2	6.8

Feed name	Energy						Minerals	
	Cattle			Swine			Calcium (%)	Phosphorus (%)
	DE (kcal/kg)	ME (kcal/kg)	TDN (%)	DE (kcal/kg)	ME (kcal/kg)	TDN (%)		
Barley, grain	3257	2671	74	3080	2876	70	00.05	0.42
Corn, grain	3659	2927	81	3569	3351	81	0.02	0.29
Oats, grain	2982	2446	68	2860	2668	65	0.10	0.35
Rye, grain	3336	3735	76	3300	3079	75	0.06	0.34
Sorghum, milo, grain	3139	2475	71	3453	3229	78	0.04	0.29
Wheat grain	3453	2832	78	3520	3277	80	0.05	0.36
Average	3289	2698	75	3297	3080	75	0.06	0.34

الخصائص الكيميائية :

البروتين :

يتبين من الجداول اعلاه ان طاقة الاغذية من المحتمل ان تحتوى على حوالى ١٢ فى المئة من البروتين الخام التى تتراوح ٧٥%، ٨٠% قابلة للهضم. خلال هذا القسم تشير القابلية للهضم الى الهضم الظاهرى مالم ينص على خلاف ذلك.

فى الممارسة العملية فان المرء لا يذهب بعيداً فى ضلال بافتراض ان ٧٥ فى المئة من البروتين وطاقة الغذاء قابلة للهضم ، نوعية من بروتين طاقة الا غذية يكون موحد ومنخفض بقياسة بواسطة اى مخطط لتلك المعدلات العددية للقيم الحيوية. تظهر كل اغذية هذه المجموعة ان الليسين كحامض أمينى محدد اول لهم ، وهو امر ذو اهمية فى اختيار بروتين تكميلى لاستخدامة فى العليقة المتزنة (لضبط العليقة). وذلك ما يفسر ايضاً الاستعاضة بين طاقة الاغذية ليس من المحتمل ان تغير بشكل ملحوظ فى نوعية مخلوط البروتين.

الرماد :

طاقة الاغذية المنخفضة فى الكالسيوم وفى الممارسة العملية، التى غالباً ما تهمل فى عملية حساب اضافات (مكملات) الكالسيوم محتوى الفوسفور ، من ناحية اخرى ، يكون كاف فى بعض تلك الاصناف (الفئات) من الخنازير والماشية والاغنام الخ فى بعض الاحيان ايضاً لاتحتاج الى ملاحق خاصة ، ولكن هذا يتوقف على نوع وكمية المواد المالئة وايضاً على الانواع الآكلة للاعشاب.

كربوهيدرات :

حوالى ثلثى وزن البذور من المرجح ان يكون نشا ، الذى يكون هضمة عادة حوالى ٩٥%، ليس هذا فقط هو تركيز عال من الكربوهيدرات سهلة الهضم والصفة المميزة لطاقة الاغذية. ولكن الاختلاف فى هذه الصفة يحدد العواقب المترتبه على عملية الاستبدال بين الاغذية لهذه الفئة.

الدهون :

الحبوب التجيلية المنتمية الى طاقة الاغذية عادة تحتوى على من ٢–٥ فى المئة مستخلص الاثير، لكن عدد قليل من مخلفات مواد العلف تحتوى على مايصل الى ١٣ فى المئة من الدهون، وكذلك غذاء الارز ، مخلفات (المتبقيات الثانوية) المضارب لتصنيع الارز المصقول. يحتوى برغل الشوفان على ٧ او ٨ فى المئة من الدهون ، وكذلك الاذرة والاغذية المنتجة من عصيدة الاذرة. تتركز الدهون فى البذور غير الزيتية فى الجنين، واى معالجة تزيل نسبة ملموسة من البروتين او الكربوهيدرات، ولكن ليست فى الجنين سوف تترك الى جانب ذلك مع ارتفاع نسبة الدهون فى البند الاصلى.

التعريف الرسمى للأغذية قد يحدد جزئياً ، تجهيز المخلفات (المنتجات الثانوية) وكذلك الاسماء الدولية للأغذية ، انتاج النشا، من جهة اخرى ، ينطوى على رطوبة – عملية الطحن حبوب الذرة بعد ان تلين بالماء الدافئ والمحمض تتآكل جزئياً ومن ثم للسماح بنقعها فى الماء فى تنكات كبيرة ، يطفو الجنين الى اعلى بسبب محتواه من الزيت، حيث يزال، ويصبح منزوع الدهن ويجفف الى مسحوق جنين الاذرة.

الناتج (البقايا) من فصل الجنين يعاد طحنة ويغربل لازالة القشور النخالة (الردة) وغيرها من المواد الليفية، يزال الجلوتين والنشا من الكتلة المتبقية فى المعلق والفصل بالطرد المركزى تتكون البقايا الخشنة من القشور، الردة (النخالة). . الخ.

الالياف الخام :

يكون متوسط الالياف فى الاغذية ذات الطاقة حوالى ٦ فى المئة لكنه يختلف فى افراد الاغذية ، الحد الاعلى المحدد للمركزات بأخذ ١٨ فى المئة ، ويرجع ذلك جزئياً فى كندا – عن طريق التعريف القانونى (الرسمى) للاغذية مع اكثر من ١٨ فى المئة الياف يجب تسجيلها على انها مواد مالئة.

على وجة الخصوص، قد يكون من الحبوب الخشنة (الشعير والشوفان) وقد تظهر انحرافات واسعة من الالياف فى عينة الى اخرى، عادة اما بسبب زيادة فى القشرة او انخفاض فى محتوى النشا الخشن. تؤثر الاختلاف فى الالياف بشكل ملحوظ على قيمة الطاقة المتاحة،

وبالتالى على القيمة النسبية للتغذية ، واهم نتيجة للاستبدال للطاقة بين الاغذية يمكن عادة ارجاعها الى الاختلافات فى الالياف الخام للمنتجات ، تكون اصل اختلافات الالياف غالباً اختلافات غذائية تماماً.

الجدول (٤٢) Digestibility of crude fiber

Crude fiber from		Class	Coefficient of digestibility (%)
Common name	International feed name 1/		
Wheat	Weat, grain	4	33
Wheat bran	Wheat, bran, dry milled	4	36
Wheat shorts	Wheat, flour by-product, 7 fiber	4	60
Oats	Oats, grain	4	32
Rolled Oats	Oats, cereal by-product, ground more than 2 fiber	4	80
Oat clippings	Oats, grain, clippings	1	58
Oat hulls	Oats, hulls	1	40
Barley	Barley, grain	4	45
Barley feed	Barley, pearl by-product, ground	4	18
Brewer`s grain	Grains, brewer`s grain, dehy	5	49
Malt sporouts	Barley, malt sprouts, with hulls, dehy, more than 24 protein	5	83
Flaxseed	Flax, seeds	5	84
Linseed olimeal o.p.	Flax, seed, mech extd ground	5	50
Linseed olimeal solvent	Flax, seed, solv extd ground	5	43
Soybeans	Soybean, seeds	5	37
Soybean olimeal	Soybean, seeds, solv extd toasted ground	5	68
Corn	Corn, grain	4	30
Corn bran	Corn, bran	4	63
Corn gluten feed	Corn, gluten with bran, wet milled dehy	5	78
Corn olimeal	Corn, germ, dry milled, solv extd dehy	5	82
Corn distillers` grains	Corn, distillers grains dehy	5	64

1/ international feed names have been included to illustrate how much more information about a feed they give.

من المحتمل ان المعالجة التى تنطوى على النقع تحسن هضم الالياف ويكون معامل هضم الالياف لحبوب الاذرة ٥٧% ، ولكن ذلك من نخالة الاذرة ، مسحوق جلوتين الاذرة ، غذاء

زيت الاذرة وحبوب الاذرة المقطرة يتراوح من ٧٢ الى ٩٢ فى المئة ، بمتوسط قدره ٨٠% ، الاستخلاص بالمذيب يظهر ايضاً تحسن فى معامل هضم لالياف لبذور الكتان وفول الصويا.

هذه البيانات المستقاه من تجارب هضم على الحيوانات المجترة ربما تكون مرتفعة جداً بالنسبة لآكلات النباتات والحيوانات معاً (omnivora)٠ بغض النظر عن انواع الحيوانات، اى جزء من الاستفادة الظاهرية للألياف لهذه الاغذية ولا ترجع الى الخطأ الكيماوى ، يجب ان تكون نتيجة الى الهجوم بواسطة نظام ميكروفلورا الجهاز الهضمى.

يمكن للمرء ان يحاول بأن الالياف غير المجهزة من البذور ، والتى فى حالتها الطبيعية هو الغلاف الواقى الخارجى للبذور، الذى يقاوم نسبياً هجوم البكتريا، هذه المقاومة قد تكون راجعة الى اللجننه Lignification او الى الشمع ، القرنية، وغيرها من الطلائات المقاومة للطقس والعقاقير. فى طحن او معالجة مثل هذه البذور بالرطوبة ، بعض هذه الاغلفة قد تتفكك بصورة جزئية او بالاذابة ، وبالتالى يتعرض السليلوز لهجوم من قبل الكائنات الحية الدقيقة للتسهيل على الجهاز الهضمى. مهضوم الالياف الخام ، بطبيعة الحال ، من الغله ذات المصدر المرتفع من الطاقة بالنسبة للحيوان كنشا مهضوم.

وبالتالى على الرغم من اننا قد لاتكون قادرين على توقع رد فعل من الحيوانات للتغيير فى مصدر الالياف الخام فى العليقة. وعادة ما يمكننا من تتبع التغيرات الهامة فى القيمة الغذائية للعليقة التى تنتج عن تغذية الطاقة البديلة ، مباشرة او غير مباشرة الى الالياف الخام. بل هو ايضاً صحيح عموماً ان كمية الالياف والطاقة المتاحة من طاقة الاغذية فى مخاليط الاعلاف مرتبطة سلبياً (عكسياً). من ثم رفع نسبة الالياف يعنى المزيد من ضخامته وانخفاض الطاقة المتاحة ، فى الطلب الذى بدوره كميات كبيرة من العلف، وبعبارة اخرى ، الاعلاف ذات المحتوى المرتفع من الالياف تكون مصادر اقل كفاءة للطاقة الانتاجية.

الخصائص (الصفات) غير الكيميائية لطاقة الاعلاف :

كبر الحجم :

فى نظر العامة فان صفات طاقة الاعلاف كمجموعة ، هناك بعض الصفات الكيميائية غير ينبغي ذكر اول واحد فى الترتيب من حيث الاهمية هو على الارجح ضخامة. يكون العلف ذو ضخامة فى الحجم منخفض نسبياً فى ناتج الطاقة المتاحة بيولوجياً. يمكننا ان نفترض عادة بسلام ان بين طاقة الاعلاف المهضومة DE او المركبات الغذائية الكلية المهضومة TDN ترتبط ارتباطاً ايجابياً مع كثافة حجمية. السبب فى هذه العلاقة هو عادة أن يمكن تعزي الى نسبة مئوية من الالياف فى العلف ، ونظراً لأربعة اجزاء فاعلة من ناتج الطاقة ، تكون الالياف الخام من المرجح اقلها فى الهضم. يمكن ان تكون فكرة عن الوضع من النظر الى عدد قليل من الطاقة النموذجية للأعلاف – على الرغم من اننا يمكنا تفسير هذه الارقام فقط بمصطلحات عامة ، وذلك لسببين الاول ارقام الوزن لكل وحدة حجم من طاقة الاعلاف المطحونة تخضع لخطأ كبير بسبب صعوبة فى السيطرة على درجة من تعبئة العلف عند هذا المقياس ، والثانى قيم المركبات الغذائية الكلية المهضومة TDN لاعلاف معينة تقدر مباشرة او غير مباشرة فى جدول رقم (٤٣) تقدم البيانات النموذجية (TDN) والكثافة الحجمية والنسبة المئوية للألياف الخام من عدد قليل من طاقة الاعلاف اكثر شيوعاً ، جدول رقم (٤٢) يوضح الاتجاهات فى هذه العلاقات بيانياً جدول رقم (٤٣).

جدول (٤٣)

Relationship of TDN, Bulk Density, and percent of fiber in some ground energy feeds

Feed	TDN (swine)	Bulk density (g/litre)	Percent of fiber
Wheat, grain	80	810	4
Corn, grain	80	750	2
Rye, grain	75	750	2
Barley, grain	70	560	6
Oats, grain	65	335	10
Wheat, standard middlings	64	385	7
Wheat, bran	57	255	9
Oat, mill feed	23	150	27

اهمية هذه العلاقات يمكن فى النتائج المترتبة على بدائل طاقة الاعلاف فى مسحوق توليفة المخلوط ، من الواضح ان استخدام مسحوق مخلوط اعلاف ذات كثافة ضخمة فى مقابل واحد اثقل سوف يعنى خفض الـ TDN للمخلوط ، وبالتالى المزيد من المخلوط الجديد سوف يكون مطلوب لمقابلة الاحتياجات الكلية من الطاقة للحيوان. ضع مصطلحات اخرى اعلاف ذات كثافة حجمية تكون اقل كفاءة عندما نقيس كفاءة علف مطلوب لكل وحدة من المكتسب للحيوان او الانتاجية.

التحديد القليل لحصة من العلف الكلى له تأثيرات غير مستحبة على سلوك الحيوان ، جوع الحيوان بصفة مستمرة وبالتالى لا يهدأ ، وربما مزاجه يتعكر. اما اذا كانت الحيوانات فى مجموعات ، تحديد الغذاء يؤدى الى القتال من اجل الغذاء والى التوزيع غير المتكافئ للامدادات المحددة بين الافراد الاكثر والاقل عدوانية.

وجد مربى القطعان طريقة لحل هذه المشكلة الذى عادة ما تكون هى الادارة للتغذية على الاعلاف ذات الحجم الكبير والوزن الصغير بكميات كافية لاشباع الشهية ، ولكن فى نفس الوقت لتحديد المأكول من المركبات الغذائية الكلية المهضومة TDN كما تريد ، وبالتالى نخالة القمح (الردة)، مسحوق البرسيم الحجازى ، علف الشوفان وما الى ذلك تكون فى بعض الاحيان ادمجت فى مخلوط بسبب انخفاض الطاقة المتاحة. مثل هذه العلائق يمكن التغذية عليها بذاتها بدون عواقب غير مرغوب فيها من المستهلكات الثقيلة من العلاق المركزة جداً.

الوضع اكثر خطورة حيث ان تكلفة التغذية مقابل تكلفة اشتراك TDN عادة ، تكلفة طن العلائق ذات كثافة قليلة وحجم كبير اقل تكلفة الطن منها فى العليقة الكثيفة – اذا كان السعر المناسب بالنسبة لل TDN يستخدم قدر قليل من المادة العلفية المستخدمة وسيتم زيادة كمية الاعلاف اللازمة لتوفير الطاقة المتاحة لتكون متوازنة من حيث تكلفة للرطل الواحد ، لسوء الحظ قد لايكون عند رجال التغذية البيانات المطلوبة لتقدير القيم المعادلة ، لاتوجد اى بيانات متاحة للعديد من مواد العلف.

ترفع مشكلة ضخامة الاعلاف مرة اخرى فى تغذية الحيوانات الصغيرة جداً والتى بسبب قدرتها المعدية المحدودة ، لايمكن ان تستهلك ما يكفيها من العليقة الضخمة الحجم لمقابلة احتياجاتها من الطاقة لتحقيق معدل النمو المطلوب.

ارتفاع الدهون فى العلائق التى تم صناعتها بواسطة الانسان، ومع ذلك، غالباً ما تكون المسئولية بسبب طبيعتها غير المستقرة. تحارب مع الجراء (الكلاب) تم فطامها عند عمر اسبوعين ، وخنازير غنياً عند يومين ، والخنازير عند عشرة ايام، والعجول عند اسبوعين وكلها اوضحت (اشارت) الى ان التغذية الذاتية (الرضاعة)، جافة، العلائق ذات الدهون المنخفضه يمكن ان تسمح كمكتسب سريع فى وزن الجسم، ويمكن من الناحيةالتغذوية المرضية كحليب سائل فى كل الطرق الاخرى.

عند التغذية على مثل هذه العلائق باعتباها عصيدة الماء، التقدم المحرز فى الصغار يكون اقل ارضاءاً ، مالم يتم دمجها بالدهون بدرجة كافية للحفاظ عليها، على الرغم من تخفيف الماء، مستوى الطاقة عند تلك المسحوق الجاف.

نوعية طاقة الاعلاف :

يوجد اختلاف فى الجودة من عينة الى اخرى تكون مشكلة خاصة مع طاقة الاعلاف، الاعلاف المهمة فى هذه المجموعة تنقسم الى عدد اثنين تحت مجموعات من الالياف الخام، الذرة، القمح، الراى او نوع من بذور النباتات التى تكون بدون وجود القشرة يشكلون مجموعة واحدة، الشعير، الشوفان من ناحية اخرى، بعد الدراس تبقى مغطاه فى قناباتها الزهرية بسبب هذه الصفة فانها تشير الى مثل الحبوب الخشنة، وبسبب هذا التقسيم لطاقة الاعلاف ، قد يكون من المفيد النظر فى النوعية لمناقشة بعض تفاصيل الصفات التى تعطى الاختلاف فى طاقة الاعلاف تختلف الصفات التغذوية الخاصة او التى تتطلب النظر فى عمل بدائل تركيبات علفية.

أهم خامات الأعلاف المستخدمة في تغذية الدواجن (*) :

Major feed ingredients used in poultry feed :

تعرف اعلاف الدواجن اليوم فيما يعرف باسم العلائق المتكاملة Complete rations حيث تشتمل علي كثير من خامات الأعلاف الأساسية التي تساعد الطيور علي اداء وظيفتها علي الوجه الأكمل سواء كانت نموا او انتاجا للبيض او اللحم . وتظهر أهمية ذلك ايضا اذا ما عرفنا ان الطيور تقضي كل فترة حياتها الانتاجية داخل عششها حيث لا تستطيع ان تنتقل للحصول علي غذائها الا من خلال هذه العلائق المتكاملة التي تقدم اليها فعلا بمعرفة القائمين علي العشش.

وجزء كبير من هذه العلائق يكون من بعض خامات الاعلاف الأساسية مثل الحبوب واضافات البروتين والدهن ومنتجات المطاحن والمخابز وبعض الأملاح المعدنية الكبير والتي تشير اليها فيما يلي:

أولا: الكربوهيدرات Carbohydrates :

يتم وزن الحبوب بوحدة مقدراها البوشل Buchel وهي تعادل ٨ جالونات او ٣٢.٥ لترا وتختلف الوحدة منها باختلاف نوع الحبوب كما يلي:

نوع الحبوب	معادل وحدة البوشل بالكيلو	معادل وحدة البوشل بالرطل
الشعير	٢١.٨	٤٨
الحنطة السوداء	٢٢.٧	٥٠
الذرة	٢٥.٤	٥٦
السورجم	٢٥.٤	٥٦
الشوفان	١٤.٥	٣٢
الأرز خشن	٢٠.٤	٤٥
الراي	٢٥.٤	٥٦
فول الصويا	٢٧.٢	٦٠
القمح	٢٧.٢	٦٠

(*) المصدر : مجلس حبوب العلف الأمريكي – ١٩٩١.

الشعير Barley :

يتم انتاج الشعير بوفرة في كثير من مناطق العالم وهو يستخدم في بعض علائق الدواجن بعد طحنه طحنا ناعما Find ground وهو يحتوي علي ٧٥% من طاقة الذرة بينما محتواه من الألياف يبلغ ثلاثة اضعاف محتوي الذرة منها ولذلك فان استخدامه في علائق الدواجن محدد وبالذات في تلك العلائق التي يجب ان تكون غنية في الطاقة وقليلة في محتواها من الألياف ورغم ان الألياف الموجودة في الشعير غير قابله للهضم في علائق الدواجن عمليا الا انه يفضل نقع الحبوب علي درجة حرارة مرتفعة او معاملتها بالأنزيمات لتحسين قيمتها الهضمية وعند اضافة الشعير في عليقة الدواجن فيجب عمل حسابات التكلفة الاقتصادية لإضافته نظرا انه كثيرا ما تكون اضافته عملية غير اقتصادية.

الحنطة السوداء Buck Wheat :

نادرا ما تستخدم هذه الحبوب في علائق الدواجن نظرا لعدم اقبال الطيور عليها بشهية ولضعف انتاجتها الا انه يمكن استخدام حبوب الحنطة السوداء المطحونه حتي مستوي ١٥% من كمية الحبوب الموجودة في العليقة.

الكاسافا Cassave :

يتم انتاج درنات الكاسافا في كثير من المناطق الاستوائية وهناك لها اسماء كثيرة مثل الماندیوكا والمانيوكا والتابيوكا والمانيوك واليوكا ويلاحظ انه عند اضافة الانزيمات علي هذه الدرنات فانها تنتج مادة سامة هي حامض البروسيك وبالتالي فإنه يجب غسيل هذه الدرنات غسيلا خاصا لجعلها صالحة للأكل. ويمكن استخدام الدرنات مطحونه في علائق الدواجن حتي مستوي ٥٠% من كمية الحبوب بها مع مراعاة تغطية احتياجات الطائر من الميثايونين والبروتين عموما نظرا لنقص محتوي الدرنات منها.

الذرة Corn Maize :

أهم خامات الاعلاف المستخدمة في علائق الدواجن وتستخدم كمصدر للطاقة لوفرتها ولجودة اقتصادياتها ولسهولة هضمها ويوجد اصناف عديدة منها كما انها في بعض البلدان لها درجات Grades عند التداول تبين محتواها من الرطوبه وتركيب الحبة ومدي وجود

المواد الغريبة ووزنها كما ان نسبة بروتين الذرة تختلف باختلاف اصنافها وتتراوح بين ٨ – ١١% ومعظم حبوب الذرة الموجودة الآن هي الا ناتج عمليات التربية والتهجين لانتاج نباتات متأقلمة علي الكثير من الظروف المناخية وتركيب التربة. ويعتبر الذرة مصدرا جيدا لحمض اللينوليك وهو من الأحماض الدهنيه الأساسية ومن اصناف الذرة المعروفة ما يلي:

الذرة الصفراء: وهي تحتوي علي كميات وفيرة من صبغة الكاروتين المسماه بالزانثوفيل والتي تؤدي الي ظهور الحبيبات الصفراء علي ترسيبات الدهن في الدواجن كذلك تعطي اللون الأصفر لمح البيض وهي مصدر جيد لفيتامين (أ) النشط الا ان تخزينها يؤدي الي انقاص محتواها منه بنسبة قد تصل الي ٣٠%.

الذرة البيضاء: وهي تتشابه مع الذرة الصفراء في معظم الأمور فيما عدا قلة محتواها من صبغة الزانثوفيل وربما لا يوجد بها اصلا كما ان الصورة النشطة من فيتامين (أ) بها غير موجودة عمليا.

الذرة عالية المحتوي من اللايسين: وهي صنف تم انتاجه بحيث يحتوي علي كمية عالية من الحمض الاميني اللايسين الا ان انتاج هذه النوعية من الذرة مكلف وهذا الصنف يعرف علميا باسم اوباك Opaque 2 وهي تحتوي علي ١١% بروتين خام بما يزيد عن محتوي الذرة العادية من البروتين بحوالي ٣٠% اما كمية اللايسين فهي تزيد عن مثيلها في الذرة العادية بحوالي ٥٠% الا انه يجب التأكد عند استخدام هذا الصنف من الذرة في علائق الدواجن انه غير مكلف اقتصاديا.

الدخن (Proso) Millet :

حبوب الدخن من النوع برسو تنمو بغزارة في الكثير من مناطق الانتاج وهناك اصناف عديدة منه الا ان محتواها كلها منخفض في الحمض الدهني الاساسي اللينوليك ومحتوي الحبوب من الطاقة مساو لمحتواها تقريبا في الذرة الا انه يفضل تقديمها في صورة توليفة منها ومن حبوب الذرة او السورجم ، والدخن عادة لا يستخدم في علائق الدواجن ولكن احيانا يمكن استخدامه في صورة هذه التوليفة في علائق النامي او البياض وذلك بعد جرشه جرشا خشنا.

مجموعة المولاس Molasses :

المولاس منتج ثانوي من عمليات انتاج السكر من القصب او البنجر ويحتوي مولاس البنجر علي حوالي ٦% بروتين بينما يحتوي مولاس قصب السكر علي نصف هذه الكمية من البروتين ٣% والاثنين يتميزيان بغناهما في محتواهما من الطاقة الا أن استخدامهما في علائق الدواجن يقتصر عادة علي كونهما مادة مانعة للغبار الناتج عن عمليات خلط مكونات العليقة الا أن الحذر يجب الاخذ به عند عملية الخلط حتي لا يتم تكوين كور او محببات ناتجه من تلاصق حبيبات المولاس.

الشوفان Oats :

يعتبر الشوفان خامة علفية ممتازة في علائق الدواجن الا ان استخدامه فيها محدود فالشوفان يحتوي علي نسبة عاليه من الألياف ونسبه منخفضة من الطاقة مقارنه بالذرة مثلا (١٢% من الألياف بينما محتوي الذرة منها ٢% ومحتواه من الطاقة ٧٥% من الطاقة الموجودة في الذرة) وفي معظم الحالات فإن استخدام الذرة كمصدر للطاقة في علائق الدواجن يعد أمرا أكثر اقتصادية من استخدام الشوفان ، وعادة لا يستخدم الشوفان كمصدر للطاقة في العلائق التي يلزم لها مستوي عالي منها مثل علائق التسمين الا ان استخدامه ممكن في علائق النامي والناهي وعلائق التربية ومحتوي الشوفان من البروتين متباين ويجب عند خلطه ان يطحن طحنا ناعما للتغلب علي محتواه من الألياف ويوجد نوع من الشوفان هو الشوفان منزوع القشرة Naked ومحتواه من البروتين يتراوح بين ١٦ – ١٩% (مقارنه بحوالي ١١% في الشوفان العادي ، ٩% في حبوب الذرة) وهو يمكن استخدامه بشكل افضل في علائق الدواجن نظرا لمحتواه المتوازن من الأحماض الامينيه.

الأرز Rice :

انتاجه العالمي يلي انتاج القمح الا ان استخدامه في علائق الدواجن لا يكون الا في البلاد التي تكثر فيها زراعته بوفرة وعادة ماتستخدم الدرجات الرديئة منه مثل المكسورة الحبة كما يتم استخدام شرشة الأرز ونخالة الأرز ايضا في علائق الدواجن ، وهناك اصناف جديدة

منه أدت الي زيادة انتاجية تميزت بقصر السيقان وقلة القش والاستجابة الجيدة للسماد النتروجيني وقصر فترة نموه وغير ذلك من الصفات التي ازدادت جودته.

الراي Rye :

له تأثير ملين في علائق الدواجن فيزيد من لزوجة الزرق مما يجعله يتلاصق في قدم الطائر وهو يحتوي علي عامل يؤدي الي تخفيض احتجاز البروتين والدهن في القناة الهضمية للطائر. كما ان الطيور لا تقبل عليه بشهية لرداءة طعمه بالنسبة لها وعند التغذية علي الراي تغذية اختيارية مقارنه بحبوب اخري فإن الطيور لا تأكله اما اذا تم خلطه في العلائق بشكل جيد فإن الطيور مع الوقت تتأقلم معه للتغير الذي يحدث في فلورا الأمعاء وهو مثبط للنمو عند اي مستوي غذائي منه وعادة لا يستخدم في علائق طيور التسمين الا انه يمكن طحنه وخلطه مع خامات علفية اخري علي الا تزيد كميته عن ١٥% من كمية الحبوب الموجودة في عليقة النامي او ٢٥% بالنسبة للطيور البالغة رغم ان محتواه من الطاقة عالي.

السورجم Sorghum :

وهناك عدة اصناف منه اهمها الكافير والمايلو وهما الأكثر استخداما في علائق الدواجن ، وهذا الصنفان صعب تخزينهما نظرا لعلو محتواهما من الرطوبة وصعوبة تجفيفهما والسورجم كثيرا ما يستخدم في علائق الدواجن ويمكن استخدامه حتي مستوي ثلثي كمية الحبوب الموجودة في العليقة رغم رداءة طعمه بعض الشيء بالنسبة للطائر عند طحنه ، اما اذا قدمت العليقة في صورة مصبعات Pellets فإن النسبة يمكن ان تزيد ، والقيمه الغذائية للكافيير والمايلو تتساوي تقريبا مع القيمه الغذائية لحبوب الذرة فيما عدا عدم احتوائهما علي الصورة النشطة من فيتامين (أ) كما انهما لا يحتويان علي صبغة الزانثوفيل وهناك هجن ثم تطويرها من حبوب السورجم منها السورجم المقاوم لهجوم الطيور البرية Bird resistant sorghum وهو صنف عال في محتواه من مادة التانين التي تمنع الطيور البرية من أكل هذا الصنف من الحبوب وعادة كلما تزيد دكانة لون الحبة كلما دل ذلك علي زيادة محتواها من التانين ، ومن المعروف ان السورجم المحتوي علي هذه المادة

يسبب ضعف نمو الطيور المغذاه عليه كما يسبب تبقعات لونيه او لحمية في صفار البيض وبالتالي فيجب الا يزيد محتوي العليقة من هذا الصنف من حبوب السورجم عن ٤٠% من محتوي الحبوب بها وهناك صنف آخر هو السورجم الغني باللايسين وتؤدي الطيور المغذاه عليه اداء افضل من ادائها لو غذيت علي حبوب السورجم العادية نظرا لارتفاع محتواه من البروتين.

قمح الشبح (التريتيكال) Triticale :

وهو هجين ناتج من خلط القمح صلب الحبة بالراي ومحصوله يكون اكثر من محصول اي منهما وهو محصول ممتاز للأراضي الجافة او المستصلحة الا انه يعيبه تكاليف انتاج المرتفعة، ومحتواه من البروتين يصل الي ١٦% الا انه لا يعادل في قيمته الذرة او المايلو من ناحية وجود دوافع للنمو او خواص جودة البيضة رغم احتوائه علي نسبة اكبر من البروتين ويجب مراعاة انه عند استخدامه بمستوي عالي يجب حساب اللايسين بنسبة تتراوح بين٠,٥٠- ١%

القمح Wheat :

يعادل القمح في محتواه من الطاقة الذرة ويتفوق عليها في نسبة البروتين الذي يتراوح بين ١٠-١٧% علي أساس نوع القمح والمنطقة التي زرع فيها، وهو لا يستخدم في علائق الدواجن الا في المناطق التي تتم زراعته فيها بوفرة ويكون له مردود اقتصادي مرضي الا ان استخدامه اساسا في تغذية الانسان يجعل سعره عاليا ويحد من استخدامه في هذه العلائق، والقمح جيلاتيني الخواص الأمر الذي يجعله – عند طحنه واستخدامه بنسبة عاليه في علائق الدواجن – يتحول الي عجينه علي منقار الطائر مما قد يؤدي الي تلف المنقار ويفضل لذلك جرشه جرشا خشنا او استخدامه في مصبعات والقمح لا يحتوي علي الصورة النشطة من فيتامين (أ) وليس به صبعات وطاقته الممثلة مقارنه بالطاقة الممثلة للذرة تعادل ١٠٩%.

ثانيا: المنتجات الثانوية للمطاحن والمخابز Mill By Products :

علف البرغل Hominy Feed :

هو ناتج ثانوي ناتج من عملية غلي أو قلي مخلوط قشور الحبة والجنين بعد طحنه والعلف الجيد منه يجب الا يقل محتواه من الطاقة الممثلة /رطل عن ١٣٥٠ كيلو كالوري ولا تقل نسبة الدهن فيه عن ٥%

نخالة الأرز Rice Bran :

هو خليط من غلاف الحبة والجنين ويحتوي علي ١٣ % بروتين ومحتواه من الطاقة يعادل نصف طاقة الذرة ومحتواه العالي من الدهن حوالي ١٣ – ١٥% يجعله مصدرا جيدا في علائق الدواجن.

سرسة الأرز (أغلفة حبوب الأرز) Rice Hulls :

قيمته الغذائية ضئيله إلا انه قد يستخدم للأحساس بالشبع الميكانيكي في العلائق منخفضة المحتوي من الطاقة

النواتج الثانوية للقمح (Wheat by Proudcts) :

أ–الردة (نخالة القمح) Wheat Bran: وهي تتكون من الطبقة الخارجية من حبة القمح وتحتوي علي ١٥.٦% بروتين وطاقة ممثلة تعادل ٥١٠ كيلو كالوري / رطل.

ب– الجريش Wheat miuddlings (shorts : وهو عادة ما يكون خليطا من البقايا الناعمة للنخالة والجرمة والدقيق وخلافه ويحتوي الجريش علي ١٦% بروتين وطاقة ممثلة تعادل ٨٩٠ كيلو كالوري / رطل

ثالثا : الدهون والزيوت Fats and Oils :

رغم ان محتوي الدهون في العلائق يحسب علي اساس نسبة مستخلص الأثير بما يشمله من مكونات اخري لليبيدات غير الدهن الا أن التعريف الأمثل للدهن (وهو المكون الغذائي الوحيد في طائفة الليبيدات) انه استرات الأحماض الدهنية المرتبطة بالجليسرول وتسمي جليسريدات ثلاثية والدهون مرادفة للزيوت الا أن الدهون تكون صلبة والزيوت سائلة في درجة حرارة الغرفة.

وتحتوي الاحماض الدهنية المكونه للدهون علي كربون واوكسجين وهيدروجين وتقسم الي احماض دهنيه مشبعة واخري غير مشبعة والأخيرة قد تكون فيها رابطة (احادية عديمة التشبع) أواكثر(عديدة عدم التشبع) غير مشبعة، والأحماض الدهنيه المشبعة ترتبط بكل الهيدروجين الذي يستطيع حمله او الارتباط به أما الأحماض الدهنيه احادية عديمة التشبع فيمكن لها الارتباط بذرتين هيدروجين داخل كل جزيء لها كي تتحول الي احماض دهنيه مشبعة وبالتالي فإن الأحماض الدهنيه عديدة عدم التشبع تستطيع اضافة اربعة اواكثر من ذرات الهيدروجين علي الجزيء الواحد منها للتحول الي احماض دهنيه مشبعة.

وقد ثبت علميا انه عند زيادة الزيوت في علائق الدواجن فإن حجم البيض يكون اكبر حتي لو كان محتوي العليقة من الطاقة ثابته وهذا يرجع الي احتواء هذا الزيت علي الأحماض الدهنيه عاليه القابلية للأمتصاص والتي منها الحمضين الدهنين المعروفين بأسم اللينوليك والاوليك وقد يزيد الاحتياج الي هذه الاحماض حتي لو اضيفت الذرة الصفراء بكميات عالية مع عدم اضافة مصدر للدهون او الزيوت وبالطبع قد تزداد المشكلة حدة لو تم استبدال الذرة بأي من الحبوب الأخري مثل المايلو او الشعير او الشوفان ومعظم خامات الأعلاف الموجودة تنقص في محتواها من حمض اللينوليك، وبالتالي تتعاظم أهمية اضافة مصدر للدهن لمنع النقص الحاد في هذا الحامض الدهني الأساسي الذي قد يصل الاحتياج اليه في علائق الدواجن الي نسبة تعادل ١.٥% من العليقة.

أنواع الزيوت والدهون Types of fats and oils :

نظرا لاحتواء الزيوت والدهون علي كمية عالية من الطاقة فإن كميات عالية منها نسبيا تضاف الي علائق الدواجن التي تحتاج الي محتوي عالي من الطاقة وبالإضافة الي مزية توفر نسبة عاليه من الطافة في هذه الدهون فانها ايضا تضيف ميزة تقليل الغبار المتولد من خلط مكونات العليقة كما تحسن من استساغتها وقابليتها للأكل. ويمكن اضافة الدهن حتي مستوي ٨% في العلائق المخلوطة جيدا او يمكن مضاعفة هذه النسبة في حالة علائق الدجاج وبالطبع تتوقف نسبة اضافة الدهون في علائق الدواجن علي مدي العائد

الاقتصادي الذي يرجع من هذه الاضافة بالفائدة علي المربي او المنتج ومن أنواع الدهون المستخدمة في العلائق ما يلي:

دهون صلبة او متماسكه Hard fats :

معظم هذه الدهون متماسك في درجة حرارة الغرفة ومصدر الحصول عليه الماشية المذبوحة وتعرف باسم الدهون البقرية Tallow او دهون الخنزير lard ونقطة غليان هذه الدهون اعلي من ١٠٤ درجة فهرنهيت وهو ما يعدل ٤٠ درجة مئوية

الدهون الناعمة او الرخوة soft fats :

وهي نصف متماسكه ويعبر عنها بدهون مخلفات المطاعم grease ودرجة غليانها اقل من ١٠٤ درجة فهرنهيت (٤٠ درجة مئوية).

دهون حيوانية مهدرجة Hydrolyzed animal fats :

وهي منتج ثانوي عادة ما يكون ناتج من مصانع الصابون وينتج ايضا من هذه المصانع دهون نباتيه مهدرجة hydrolyzed vegetable fats ويجب الا تقل كمية الاحماض الدهنية الكلية بها عن ٨٥% والمعروف ان الهدرجة تفصل الجليسرول عن ارتباطه بالأحماض الدهنية.

زيوت الخضروات او الزيوت النباتيه Vegetable oils :

ومصدرها النبات مثل زيت جوز الهند coconut وغيره ويمكن استخدامها كمصدر من مصادر الطاقة في علائق الدواجن. ويبين الجدول التالي مقارنة بين الذرة والعديد من الدهون من حيث محتوي كل منها من الطاقة الممثلة والطاقة المستفاد بها.

	طاقة ممثلة بالكيلو كالوري		طاقة مستفاد بها %
	رطل	كجم	
الذرة corn	١٥٣٠	٣٣٦٦	٧٠
دهن الخنزير	٤٠٠٠	٨٨٠٠	٨٠
دهون نباتيه وحيوانيه مهدرجة	٣٤٠٠	٧٨٤٠	٧٢
جريز اصفر	٣٤٠٠	٧٤٨٠	٤٨
دهن بقري	٣١٣٠	٦٨٨٦	٨٠

الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع في صفار البيض :

أشارت الأبحاث العلمية الحديثة الي أن زيادة حامض اللينوليك في علائق الدجاج يمكن ان تؤدي الي زيادة ترسيب الأحماض الدهنيه عديدة عدم التشبع Polyunsaturated في صفار البيض من ٥% وهو المستوي العادي حتي ٢٨% الا أن ذلك لم يكن له تأثيره علي محتوي الصفار من الدهن الكلي Total Fat.

مضادات أكسدة الدهون Antioxidants for fats :

تتعرض الأحماض الدهنيه غير المشبعة خصوصا والدهون عموما الي التأكسد مما يؤدي الي تزنخها ولمنع ذلك فانه يضاف مضادات اكسدة في العلائق او للدهون وبالذات اذا تم تخزين الدهن لفترات يمكن ان تؤدي الي سهولة اكسدته او تزنخه.

رابعا: البروتينات ذات المصدر الحيواني Proteins animal origin :

- الدم المجفف Dried blood :

وهي مادة علفية تستخدم كإضافة بروتينيه تتكون اساسا من الدم المجفف المطحون الذي يحتوي علي حوالي ٨٠% بروتين خام ويعتبر مصدرا للحمض الأميني الليسين الا ان مسحوق الدم لا يحتوي علي كميات كافية من حمض الايسوليوسين ولذلك توضع منه كميه صغيرة في عليقة النمو او انتاج البيض اذا كان المطلوب معدلات عاليه في الانتاج

- المخلفات الجافة للدواجن Dried poultry wasts DPW :

وهي ما ينتج اساسا من تجفيف زرق الدجاج البياض وتحتوي علي ١٥% الياف بالإضافة الي ٢٥% بروتين به ٨% فقط بروتين حقيقي ومعظم المنتج من هذه المخلفات يوجه اساسا لتغذية المجترات اساسا.

-مسحوق الكبد Liver meal :

وهو مصدر ممتاز للبروتين الحيواني الا انه غالي الثمن وكميه اضافته قليلة ولذلك فإنه لا يستخدم الا نادرا عدا استخدامه في بعض العلائق التجريبية بالمعامل

المنتجات الثانوية للحوم Meat by-products :

ومنها نوعان يستخدمان في علائق الدواجن :

أ- **مسحوق اللحم Meat searp** : وهو منتج جاف مستخلص من أنسجة الحيوان الرخوة ويجب ان يقل محتوي الفوسفور فيه حتي يدل ذلك علي خلوه من العظام او بقاياها ونسبة البروتين فيه تصل الي ٥٥% ومحتواه مرتفع من الحامض الاميني اللايسين بينما ينخفض هذا المحتوي من احماض الميثابيونين والسيستين والتربتوفان وهو يستخدم بنسبة معقولة في علائق الدواجن ويمكن ان تصل هذه النسبة الي ٥% في حالة الاستخدام الأمثل له وقد تصل هذه النسبة الي ١٠%

ب – مسحوق اللحم والعظم Meat and bone meal scarp : وهو اسهل هضما من مسحوق اللحم والبروتين فيه حوالي ٥٠% وهو يحتوي علي نسبة عاليه من العظم المطعون الذي يحتوي علي نسبه جيدة من الكالسيوم والفوسفور ونسبة استخدام من ٥% الي ١٠% في علائق الدواجن.

- منتجات الألبان Milk products :

معظم منتجات الألبان المستخدمة في تغذية الدواجن توجد في صورة جافة رغم ان بعضها يمكن تكثيفه بحيث يقدم للطائر في صورة منفردة كثيفة القوام ٢٧% مواد صلبه وقيمه بروتين اللبن الغذائية ممتازه وتجدر الاشارة ان استخدامه بكميه كبيرة في علائق الدواجن يعطيها تأثيرا مليا وبروتين اللبن غالي الثمن مقارنة بالبروتينات الأخري ومنتجاته ليست موجودة بوفرة ولذلك فإن نسبتها نادرا ما تصل الي ٢% في علائق الدواجن ومن أنواع منتجات الألبان المستخدمة ما يلي:

أ-**لبن فرز مجفف Dried skim miulk** : وهو ما يبقي بعد نزع الدهن من اللبن ثم تجفيف المتبقي ونسبة البروتين فيه حوالي ٣٢%.

ب- **لبن خض مجفف Dried butter milk** : وهو ناتج تجفيف السائل المتبقي بعد استخلاص الزبد ومحتواه من البروتين يصل الي ٣٢%.

ج-الشرش الجاف Dried whey : وهو السائل الناتج من صناعة الجبن بعد تجفيفه ومحتواه من اللاكتوز حوالي ٦٥ % علي الاقل وحوالي ١٢.٥% بروتين وذلك اعتمادا علي طريقة تصنيع الجبن.

- مسحوق المنتجات الثانوية للدواجن Poultry product meal :

يقدم هذا المسحوق جافا ومطحونا بعد استخلاصه وهذا الربع يحتوي علي الرؤوس والأرجل وأحشاء الطائر مع استبعاد الريش .. ومحتواه من البروتين يصل الي ١٢% وهو مصدر ممتاز للبروتين ونسبة اضافة هذا المسحوق في العليقة تتراوح بين ١ – ٢ %

- مسحوق الريش المهدرج Poultry feather meal (Hydrolyzed) :

تصل فيه نسبة البروتين الي اكثر من ٧٠% وثلاثة ارباعه يكون في صورة مهضومة وهو غني في محتواه من السيستين وفقير في الميثايونين والتربتوفان والهستدين واللايسين ولا يجب ان تزيد نسبة مسحوق الريش في العليقة عن ١٠% من مسحوق كسب فول الصويا نظرا لنقص هذه الأحماض فيه وللإستفادة من هذا المسحوق يتم طحنه على درجة ٢٠٠°م تحت ضغط.

مسحوق الناتج الثانوي لمفرخات الدواجن Poultry hatchery by product meal :

ويقدم مطبوخا وجافا ومطحونا وهو خليط من قشور البيض والبيض غير المخصب أو غير المفرخ والكتاكيت النافقة ويزال الدهن منه في بعض الحالات ونسبة البروتين فيه متباينه تتراوح بين ٢٢ – ٣٢ % وكذلك نسبة الكالسيوم والدهن تتراوح بين ١٧ – ٢٠% ، ١٠ – ١٨% علي التوالي.

خامسا: البروتينات ذات المصدر السمكي Proteins of fish origin :

هناك عدة أنواع من الإضافات البروتينيه ذات المصدر السمكي والتي تستخدم في علائق الدواجن والفارق فيما بينها يتمثل في نوع السمك المستخلص منه البروتين والجزء الذي تتم استخلاصه منها ونوع الطريقة التي تم بها الاستخلاص هي عباره عن عدة طرق (التجفيف الشمسي- التجفيف تحت ضغط- التجفيف بالبخار- التجفيف باللهب).

ومسحوق السمك المجفف تجفيفا شمسيا قيمته الغذائية قليلة مقارنة بالأنواع الأخري الا انه عموما ما نجد ان معظم مساحيق الأمساك ترتفع فيها قيمة البروتين، وبالتالي تعد مصدرا ممتازا في علائق الأسماك نظرا لاتزاتها في محتواها م الأحماض الامينيه مع الوضع في الاعبترا اختلاف انواعها في مدي هذا الاتزان واختلاف قيمتها الهضمية من مسحوق الي اخر وبصورة عامة تقسم مساحيق الأسماك الي مجموعتين كبيرتين هما:

أ- مساحيق الأسماك البيضاء White fish meals :

وهي تنتج عن الأجزاء غير الصالحة للآستهلاك الآدمي من اسماك التونه والهلبوت والقد وغيرها من الأسماك المفلطحة التي تتميز بانخفاض محتواها من الدهن.

ب – مساحيق الأسماك الداكنه Dark fish meals :

تستخلص من أسماك السردين والرنجة والمنهادين وغيرها من أسماك السردين والرنجة وتتميز بارتفاع محتواها من الدهن وتختلف نسبة البروتين في مساحيق في الأسماك حيث تتراوح بين ٥٥% ت ٧٥% ومقارنة بكفاءة استخدام بروتين الكازين فإن مساحيق الاسماك تختلف فيما بينها في كفاءة استخدام بروتيناتها كما يلي :

بفرض ان كفاءة استخدام بروتين الكازين	١٠٠%
الكازين	١٠٠%
مسحوق السمك الأبيض المجفف بالضغط	١٠٤%
مسحوق السمك الابيض المجفف بالبخار	١٠٤%
مسحوق السردين المحلي	٩٤%
مسحوق السردين الاسيوي	٩١%
مسحوق أسماك المنهادين المجففة باللهب	٨٠%

وتستخدم مضادات الأكسدة مع العديد من مساحيق الأسماك لمنع الأكسدة او التزنخ والفساد وهذه المضادات تحسن من القيمة الغذائية للمسحوق وتقلل التباين في كفاءة استخدام البروتين بين انواع المساحيق المختلفة

ويتم حفظ مساحيق الأسماك في مسحوق ملح الطعام مما يستتبعه اثرا ملينا للمسحوق وبالتالي يجب الحرص عند اضافة الملح حتي لا يشتد هذا التأثير الملين بحيث من الأفضل الا يزيد عن ٣% من المسحوق رغم ان النسبة يمكن ان تصل قانونا حتي ٧%.

ونظام تسعير مسحوق السمك يعتمد علي محتواه من البروتين بحيث ان كل ١% بروتين خام في الطن من المسحوق يعادل ثمنا ، فمثلا اذا كان سعر ١% بروتين خام في مسحوق السمك يعادل ٨ دولار فإن سعر طن المسحوق الذي يحتوي علي ٧٠% بروتين خام يعادل ٥٦٠(٨ × ٧٠ = ٥٦٠ دولار).

ويضاف مسحوق السمك في علائق التسمين في حدود ٥% من العليقة بينما تقل هذه النسبة الي ٢% في العلائق الاخري وجد أمان النسبة يمكن ان يصل الي مستوي ٨%.

هناك نكهه تتميز بها المنتجات (بيض – لحم) الناتجة من دواجن غذيت علي مساحيق الأسماك التي قد تصل نسبتها في العليقة من ٦ الي ١٠% او اذا اضيف زيت سمك بنسبة ١% من العليقة وذلك يتوقف علي كمية الدهن في المسحوق او الزيت.

اما استخلاص السمك بالطريق الرطبة (مثل استخدام البخار) فانه ينتج عنها منتجات قابلة للذوبان في الماء وتسمي Fish Solubles او الاستيك Stick وهذه يرتفع محتواها من فيتامين ب ١٢ بعد تكثيفها وتجفيفها كما يوجد بها عوامل دافعه للنمو ولها تأثير ملين.

ويوجد ايضا من مساحيق الأسماك ما يعرف بأسم مسحوق الجمبري Shrimp meal ومحتواها من البروتين يتراوح بين ٤٣ – ٤٧ وهو أعلي من مساحيق الأسماك الأخري في نسبة الكالسيوم ويجب ان يكون محتواه من الملح اقل من ٧%.

سادسا: البروتينات نباتيه المصدر Proteins of vegetable origin :

تلي هذه البروتينات حبوب النجيليات في الأهمية من حيث اضافتها في علائق الدواجن ويعتبر كسب فول الصويا ذو أهمية خاصة لارتفاع قيمته الغذائية وامكانية اضافته واقتصادياته الجيدة من حيث انه غير مكلف بشكل ما والهدف الرئيسي لمعظم خبراء التغذية هو ضبط العلائق بعد تكوينها اساسا من حبوب الذرة كمصدر للطاقة وكسب فول الصويا كمصدر للبروتين، ويجب ملاحظة ان بذور البقوليات لا يمكن استخدامها بصورتها الخام

للبروتين لوجود بعض المواد السامة التي يبطل تأثيرها بمعاملة البذور قبل استخدامها في العليقة بمعاملات مختلفة مثل التسخين، وكذلك قد تنقص هذه البذور في صورتها الخام في محتواها من أحماض الميثايونين والسيستين المتاحة للدواجن الأمر الذي يؤكد اهمية معاملتها قبل الاستخدام لزيادة المتاح من هذه الأحماض للطائر وكذلك رفع القيمه الغذائية للحبوب.

ومن مصادر البروتينات ذات الأصل النباتي ما يلي :

- جلوتين الذرة Corn gluten :

وهو يقدم علي صورتين هما:

أ-علف جلوتين الذرة Corn gluten feed : وهو ما يتبقي من حبوب الذرة بعد إستخلاص معظم النشا والجنين منها وهو يحتوي على ٢٢% بروتين.

ب-مسحوق جلوتين الذرة Corn gluten meal : وهو ما يتبقي من حبوب الذرة بعد ازالة النشا والنخالة منها وهو يساعد علي اصفرار جلد الطائر ومح البيض الذي يزيد في قيمته الغذائية علاوة علي كونه مصدرا جيدا للبروتين وهو علي درجتين من حيث نسبة البروتين تحتوي الأولي علي ٥٠% والثانية علي ٦٠% بروتين.

- كسب زيت جوزة الهند Coconut copra oil meal :

كسب جوزة الهند هو ناتج طحن الجزء المتبقي بعد استخلاص الزيت ومتوسط محتوي البروتين به حوالي ٢٢% وهناك تباين في تركيب جوزة الهند الكيميائي كما أن بعض انواعها تحتوي علي مواد سامة للدواجن ولذلك فإن المسحوق الفاتح منها افضل من المسحوق الداكن ، وكسب جوزة الهند يمكن وضعه في العليقة حتي مستوي ١٠% وهو المستوي الأمثل رغم ان الطيور تستطيع اكل ضعف هذه الكمية.

- كسب بذرة القطن Cotton seed meal :

وهو ما يتبقي بعد استخلاص الزيت من بذرة القطن وعادة ما يتبقي جزء يسير من الزيت في الكسب وكميته تعتمد علي طريقة استخلاصه من البذرة ونسبة البروتين فيكسب بذرة القطن حوالي ٤١% بينما تصل الي ٥٠% في حالة كسب القطن المقشور وعادة يستخدم

كسب بذرة القطن كمصدر وحيد للبروتين في اعلاف الدواجن وهو ما يلي في أهميته كسب فول الصويا ويحتوي كسب بذرة القطن علي كمية من مادة الجوسيبول التي تسبب في تبقع صفار البيض، والجوسيبول الحر غير المرتبط يعتبر مادة سامة تعيق النمو وتقلل من انتاج البيض الا انه اخيرا تم انتاج نوعا من كسب القطن فقير جدا في محتواه من مادة الجوسيبول (٠.٠٤%) مما يجعله افضل استعمالا في علائق الدجاج البياض.

- كسب الجوار Meal guar :

نبات الجوار بقولي وتستخدم بذرته في انتاج نوع من الأصماغ ويحتوي كسب الجار علي مثبطات انزيم التربسين والتي يمكن ان يبطل مفعولها بالطبخCooking ولا يجب استعمال هذا الكسب بأكثر من ٢% من العليقة لاحتوائه علي مثبطات للنمو كما ينتج عند التغذية عليه زرق متلاصق.

- كسب الكتان Linseed flax oil meal :

لا يصلح عادة في علائق الدواجن لعدم استساغتها له ألا أنه يمكن استخدامه عند الاضطرار لذلك مثل غياب المصدر البروتيني المناسب.

- كسب فول السوداني Peanut groundnut :

يمكن استخدامه بنسبة كبيرة في علائق الدواجن لجودته واستساغة الطائر لهو هو يحتوي علي نسبة بروتين تتراوح بين ٢٤-٤٧% اعتمادا علي طريقة المعاملة Processing ورغم احتوائه علي مثبطات انزيم التربسين الا انه يمكن التخلص منها بالحرارة يمكن اضافة كسب الفول السوداني حتي مستوي ١٠% من مسحوق فول الصويا في علائق الدواجن.

كسب بذرة اللفت Rapessed oil meal (canola meal) :

عند التغذية عليه يجب مراعاة اضافته بحذر الي العلائق نظرا لأن له تأثير مهيج للجهاز الهضمي في الدواجن الا انه متزن غذائيا ويحتوي علي ٣٢ – ٣٤ % بروتين كما يوجد فيه نوع مستخلص يحتوي علي ٤٤% بروتين ويجب مراعاة لا يزيد تركيز المسحوق المصنوع من الأصناف غير المستنبطة عن ١٠% في العليقة وربما يكون من الأفضل الا يزيدج عن ٥% نظرا لانه قد يسبب تدهور في وظائف الكبد وتضخم للغدة الدرقية كما انه يؤدي

الي نقص الكفاءة الغذائية وانتاج البيض لاحتواء هذه الاصناف علي مادة الجلوكوزينولات Glucosinolate أما الاصناف الجديدة (الكانولا) فقد استحدثت خلال العقد الاخير فقط وتتميز بقلة محتواها من هذه المادة ويمكن اضافة هذه الاصناف حتي مستوي ٧٥% من كسب فول الصويا بالعليقة مع ملاحظة انه قد يتأثر سمك قشرة البيض ووزن البيضة بهذا الاحلال قليلا.

- كسب القرطم Safflower meal :

يستخدم المقشور منه بكمية معتدلة في علائق الدواجن منذ امد طويل وهو قليل في محتواه من اللايسين الا انه يمكن اضافته حتي مستوي ٥% من العليقة خلال الخمسة اسابيع الأولي من عمر الطائر ثم يزيد تركيزه بعد ذلك حتي ١٥% اما الزيادة عن ذلك فيجب معها اضافة اللايسين لنقصه فيه وهناك نوعين من القرطم يستخدمان في علائق الدواجن وذلك بناء علي نسبة البروتين فيه وهما :

١- نوع يحتوي علي ٢٢% بروتين. ٢- نوع مقشور يحتوي علي ٤٢ % بروتين.

- كسب السمسم Seasame meal :

يحتوي علي ٤٧% بروتين الا انه ناقص جدا في محتواه من الحمض الاميني اللايسين كما انه يحتوي علي حمض الفايتيك الذي يرتبط بالكالسيوم فيقلل الاستفادة به ، الأمر الذي يلزم معه اضافة الكالسيوم عند استخدام كسب السمسم العليقة كما ان حمض الفايتيك يرتبط بالزنك في الامعاء فيمنع الاستفادة منه وعليه يجب عدم زيادة تركيز الكسب في العلائق بحيث لا يتجاوز نسبة ١٥% من المأكول.

- كسب فول الصويا Soybean meal :

يمكن استخدام بتركيزات عالية في علائق الدجاج لارتفاع قيمته الغذائية بعد معاملة بذور الفول ويفضل عند استعمال استكمال النقص الموجود في الاحماض الامينيه به عن طريق اضافة كميات قليلة من البروتينات ذات المصدر الحيواني فيصير المخلوط ممتازا غذائيا ويجب مراعاة عدم التغذية علي بذور فول الصويا الخام لاحتوائها علي مثبطات انزيم التربسين التي يمكن التخلص منها بالمعاملة الحرارية او اي معاملات اخري ويحتوي كسب

فول الصويا علي بروتين تصل نسبته حتي ٥٠% وذلك متوقف علي طريقة انتاجه حيث انه ينتج بعد استخلاص الزيت من البذور وله عدة انواع منها

أ- كسب فول الصويا الفاصل للزيت Expeller Soybean Meal: يحتوي علي ٤٣% بروتين وكمية الزيت الموجودة به اعلي نسبيا من اكساب فول الصويا الاخري.

ب- كسب فول الصويا المستخلص بالمذيبات Solvent Soybean Meal: هو الأكبر استعمالا اليوم من أكساب فول الصويا وقيمته الغذائية ممتازة والدهن فيه قليل ومحتواه من البروتين حوالي ٤٤%.

ج - كسب فول الصويا المقشور Dehulled Solvent Soybean Mearl: يصل محتواه من البروتين الي ٥٠% وقليل المحتوي من الألياف (اقل من ٣.٣ %) كما ان محتوي الطاقة به عالي يمكن استخدامه في العلاق الغنية مثل علاق التسمين.

- **بذور فول الصويا الكاملة Full-fat soybeans :**

بذور فول الصويا الخام لا تستخدم في علائق الدواجن نظرا لتعقد تركيب محتواها من الدهن واحتوائه علي مواد سامه مضرة بالدواجن، حتي في حالة الطيور النامية فإنها تحقق مع البذور ٦٥% فقط من معدلات نموها مع الكسب الا انه حديثا تستحدث طرق تعامل بها البذور الخام للتغلب علي هذه العيوب مثل المعاملة بالحرارة والتي في حالة استعمالها مع البذور الخام الاستعمال الأمثل فإن الطيور المغذاه علي بذور فول الصويا كامله الدسم والمعاملة بالحرارة المناسبة تحقق نموا قدره ٩٠% من النحو الذي يمكن ان تحققه من استعمال كسب فول الثويا في علائقها.

- **كسب عبادة الشمس Sunflower seed meal :**

هذا الكسب يحتوي علي ٤٤% بروتين الا ان محتواه من اللايسين منخفض ويمكن ان يحل محل ٥٠% من كسب فول الصويا في العليقة مع اضافة حتي ١٠٠% لايسين الا انه العليقة في هذه الحالة تتميز بتلاصق حبيباتها وتصمغها الأمر الذي قد يسبب اضرارا لمنقار الطائر ولذلك فانه من الافضل تصبيع او تكوير العليقة Pelleting لمنع تلاصق حبيباتها وبالتالي تلافي الضرر الممكن ان يحدث للمنقار ونظرا لانتشار زراعة نبات عباد

الشمس تم التوسع في انتاج هذه الاكساب الأمر الذي قد يزيد استخدامها في علائق الدواجن مع الوضع في الاعتبار المحاذير اللازمة اقتصاديا.

سابعا: مواد علف ليفية خضراء Green leafy products :

يمكن تجفيف عروش وقمم بعض النباتات النجيلية او البقوليه وتقديمها كغذاء في عليقة الدواجن لتكون مصدرا للكاروتين والزانثوفيل وبعض العوامل غير المرعوفة الدافعة للنمو وبعض هذه القمم والعروش غنية ايضا في فيتامين (ك) ومن امثلة هذه المواد العلفية ما ينتج من نبات البرسيم الحجازي نتيجة المعاملات المختلفة له ومنها:

- مسحوق البرسيم الحجازي المجفف شمسيا Sun cured alfalfa meal :

وهو ما ينتج من طحن دريس البرسيم الحجازي المجفف شمسيا الا ان تركيبه الكيميائي يختلف اختلافا بينا من حالة الي اخري.

- مسحوق البرسيم الحجازي المهدرج Dehydrated alfalfa meal :

وهو ينتج من طحن دريس البرسيم الحجازي بعد معاملته حرارياً بطريقة صناعية Artifficially.

- مسحوق أوراق البرسيم المهدرج Dehydrated alfalfa leaf meal :

وهو يصنع فقط من أوراق نبات البرسيم الحجازي. معظم مواد العلف الناتجة من البرسيم الجازي يتم تميزها بمحتواها من البروتين وما يلي تدريج هذه الاعلاف تبعا لقيمتها الغذائية اعتمادا علي محتواه من البروتين والألياف الخام.

جدول (٤٤) مسحوق البرسيم الحجازي المهدرج

البروتين %	الألياف الخام %
١٣	٣٣
١٥	٣٠
١٧	٢٧
١٨	٢٥
٢٠	٢٢
٢٢	٢٠

وتوجد الصورة النشطة لفيتامين أ في المسحوق وسبب ذلك وجود المادة المولدة للفتيامين وهي مادة بيتاكاروتين والمسحوق المهدرج يحتوي علي كميات اكبر من هذه المادة من المسحوق المعامل شمسيا الا ان الكاروتين يمكن تأكسده بسهولة في المسحوق وبالتالي ضياع تأثيره ولمنع ذلك الفقد يفضل اضافة مضاد للأسكدة الي المسحق اوبوضع المسحوق في ثلاجات اثناء التخزين او يشكل علي هيئة كريات لتقليل تعرضه للهواء pellets وهذه الكريات تطحن قبل خلط العليقة لتمام مزجها في مكوناتها.

وتقاس جودة المسحوق بما يحتويه من فيتامين أ النشط وليس بمحتواه من الكاروتين فالأعلي في قيمته الغذائية يجب ان يحتوي علي أكثر من مائة الف وحدة من فيتامين أ النشط لكل رطل مسحوق ٤٥٤ جم.

ثامنا: بعض العناصر المعدنية الكبري Macrominerals :

فوسفات جزيرة كوراكاوا الصخري:

Curacao (Island) Rock Phosphate ($CaHP0_4$) ($CaHPO_4.H_2O$)

وهو فوسفات صخري مميز يحتوي علي ١٥% فوسفور بالإضافة الي ٣٤% كالسيوم.

فوسفات ثنائي الكالسيوم Dicalcium phosphate :

($CaHP0_4.2H_2O$)

ومصدره من الفوسفات الصخري او بعد معاملة العظام معاملات معينة والمستخلص من الفوسفات الصخري ربما يحتوي علي عنصر الفلور الذي يجب ان يتم التخلص منه او من معظمه قبل تغذية الدواجن علي هذا الفوسفات ويحتوي فوسفات ثنائي الكالسيوم علي ١٨% فوسفور بالإضافة الي ٢٣ % كالسيوم.

الفوسفات الصخري Rock phosphate :

وهو يحتوي علي كمية عالية من الفلور يجب التخلص منها قبل تقديمه كغذاء للدواجن بحيث لا يزيد محتوي الفلور فيه عن جزء فلور لكل ١٠٠ جزء فوسفور والفوسفات الصخري الخام يحتوي علي حوالي ١٨% فوسفور بالإضافة الي ٠,٥٠% فلور.

مسحوق العظم المبخر Steamed bone meal ($Ca_3 (PO_4)_2$) :

ومصدره عظام الحيوانات ويتم تبخيرها لتجهيزها كعليقة للدواجن تحتوي علي حوالي ٣١% كالسيوم ، ١٤.٥% فوسفور ، ٦.٥% بروتين

الارجونايت Aragonite $CaCo_3$: وهو مصدر ممتاز للكالسيوم بالنسبة للدواجن.

الحجر الجير limestone ($CaCo_3$) : وهو مصدر ممتاز للكالسيوم يحتوي علي حوالي ٣٥- ٣٨% منه ويجب الحذر عند استخدامه لاحتمال احتوائه علي الفلور.

صدف المحار Oystershell $CaCo_3$: ومحتواه من الكالسيوم حوالي ٣٨%.

الجبس Gypsum ($Ca\ SO_4.2H_2O$) : وهو يحتوي علي ٢٢% كالسيوم وهناك اكثر من دليل علي صلاحية استخدام كالسيوم الجبس في علائق الدواجن.

ملح الطعام NaCL : وهو مصدر للصوديوم والكلور والكمية العالية منه تزيد من شرب الماء كما ان له تأثيرا ملينا وبصفه عامة فأنه يجب الا يزيد تركيزه عن ربع % في علائق الدواجن وهناك نوع منه يسمي ملح الطعام اليودي Iodized salt وتركيز اليود في الملح حوالي ٠,٠٠٧ % وهو ما يعادل ٧٠ جزء في المليون وهذا النوع مفيد عند اضافته علائق الدواجن.

تقرير عن مصنع العلف :

أولاً : خطوات التصنيع بمصنع العلف :

يتم إستقبال الخامات وأخذ عينة منها أولاً، وفى حالةسلامة الخامات الواردة (أذرة صفراء – كسب فول صويا ٤٤% – فول صويا كامل الدهن – جلوتين ذرة ٦٠% – مسحوق لحم ٥٥-٦٠% – مسحوق سمك ٦٥-٧٢% – مسحوق جير – مسحوق صدف – مسحوق عظم – نخالة) علاوة على المركزات. يتم تفريغ الخامات لتدخل المصنع عبر سير ناقل ومنه الى ساقية رأسية يتم رفع الخامات بها الى اعلى المصنع ثم عبر سير ناقل آخر يتم تخزين هذه الخامات فى خزانات داخلية بالمصنع. وخلال مرور تلك الخامات تتعرض لمرحلة تنقية من قطع الحديد والدوبارة التى تكون موجودة بها. ويتم تخزين الأذرة الصفراء فى سايلوهات بالمصنع سعة السايلة ١٠٠٠ طن ويمكن إدخال الأذرة مباشرة على التصنيع

وذلك يجرشها أو يمكن سحب الأذرة المخزونة من السايلو وجرشها، ويتم تخزينها فى خزانات بالمصنع، اما بالنسبة للخامات الأخري عدا الأذرة والمذكور عاليه يتم تخزينها مباشرة أيضاً فى خزانات بالمصنع، يتم فى الخزانات عمل توليفة التشغيلة حسب نوع العلف المطلوب تصنيعه (علف تسمين: بادئ – نامي – ناهي – بياضI – بياضII – بياضIII – علف أمهات – واعلاف التداول بجميع أنواعها).

ويتم سجب الكميات المطلوبة من الخامات عن طريق ميزان خاص وبعد الإنتهاء من توليف الكميات المطلوبة من الخامات يتم نزولها الى خلاط ألفقي ويتم الخلط الجيد فى ٣ دقائق – يمر العلف المخلوط عبر سير ناقل الى ساقية رأسية ثم الى سير ناقل الى بنزات تفريغ العلف. حيث يتم تعبئة العلف فى شاكير زنة ٥٠ كجم وعليها كارت مدون عليه نوع العلف وتركيبة الخلطة وتاريخ الإنتاج وبأرقام مسلسلة. يخزن المنتج فى مخزن تابع للمصنع ويسلم لإدارة المخازن. ويتم تسغيل المصنع عموماً من حجرة كنترول ويتولي التشغيل مهندس المصنع وهو المتحكم الوحيد فى عملية التصنيع.

ثانياً : خطوات التصنيع بمصنع المركزات :

يتم إستقبال الخامات الداخلة فى تصنيع المركزات (مخلفات مجازر آلية – مسحوق عظم – جلوتين جافة – مسحوق سمك – ملح طعام – كالسيوم – مثيونين – بريمكس – مخلوط أملاح معدنية وفيتامينات – ويتم فى المصنع تصنيع مركزات التداول – تسمين ٥٢% – تسمين ٥٠% – علف بياض ٥٠%، تصنيع أعلاف الأسماك بأنواعها المختلفة). يتم أولاً غربلة الخامات خاصة مخلفات المجازر – الحجر الحجر الجيري والملح – وذلك يدوياً. وتجهيز الخامات تحت إشراف مهندس المصنع والملاحظين مع وزنها حسب نسبتها فى الخلطة يدوياً بواسطة العمال، تفريغ هذه الخامات فى ساقية رأسية وبريمة رأسية لتصل الى خلاط أفقي سعة ١ طن، وبعد خمسة دقائق يكون الخلط قد تم بجودة عالية.

يتم بعد ذلك تفريغ الخلاط وتعبئة المنتج فى شكاير ووزنه وخياطة الشكاير يدويا ويوضع كارت على كل شيكارة يوضح نوعية المركزات وتاريخ التصنيع وبأرقام مسلسلة ثم ترص شكائر المركزات وتسلم للمخازن.

ملحوظة :

يشرف على المصنع مهندس زراعي من قبل مديرية الزراعة التابع لكل منطقة وذلك للإشراف على جودة الخامات الداخلة فى التصنيع ومراجعة كميات الخامات الداخلة للمصنع والمنتج النهائي المنصرف وإستهلاك الخامات ومراجعة الإفراجات الجمركية للخامات الواردة وتاريخ إنتاجها وصلاحيتها، ويحرر محضر تصنيع بما تم تصنيعة من علف ومركزات تداول.

بالنسبة لعلف التداول يتم أخذ عينة رسمياً من ٣ أكياس وتختم بخاتم مهندس الزراعة الذي هو من قبل المديرية وتشمع بالشمع الأحمر، الكيس الأول يرسل لمعمل تحليل البروتين التجريبي بالجيزة، والكيس الثاني لمديرية الزراعة بالجيزة، والكيس الثالث يبقي بالمصنع محفوظاً على أن يكون الكيس الثاني والثالث كبديل آخر لتحليل العينة مرة أخري وذلك فى حالة إنخفاض نسبة البروتين عن المعدل المسموح به فى العينة المرسل لمعمل التحليل (الكيس الأول)، ويتم التصرف بالبيع فى ٥٠% فقط من اللوط المسحوب عينته وذلك حتى ورد نتيجة التحليل.

الخامات المستخدمة فى مصانع الأعلاف والمركزات :

– أذرة صفراء. – مسحوق سمك. – صويا ٤٤%. – جلوتين ذرة. –صويا فول فات.

– خميرة جافة. – نخالة. – مسحوق عظم. – مخلفات مجزر. –حجر جيري.

– ملح طعام. – مثيونين. – بريمكس. – كولين كلورايد.

جدول (٤٥) تركيب خامات العلف من صفر–٨ إسبوع

خامات العلف	سنترال صويا	نباتي			هندريكس	ميمكورن	إيجيبت جرين
		جلوتين+ عظم	جلوتين +داي كالسيوم فوسفات بدون زيت	عظم + زيت			
أذرة صفراء	٦٥٠.٥	٦٤١	٦٣٥	٥٩٠	٦٦٤.٦	٦٥٩	٦٥٩
صويا ٤٤%	٢٤٤	٢٧٠	٢٧٢	٣٥٥	٢٣٤	٢٣٧	٢٣٧
سنترال صويا ١٠%	١٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
إجيبت جرين ١٠%	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠
كربونات كالسيوم	٣.٣	٣.٤	١١	٣.٢	٠.٤	٤	٤
زيت	١.٢	٠	٠	٢٠.٣	٠	٠	٠
ملح طعام	٠.٩٤	٤.١	٤	٤	٠	٠	٠
ميثايونين	٠.٠٦	٠.٦	٠.٥	١	٠	٠	٠.٠٢
جلوتين أذرة ٦٠%	٠	٥٢.٧	٥٦.٨	٠	٠	٠	٠
مسحوق عظم	٠	٢٤.٢	٠	٢٣.٥	٠	٠	٠
ميمكورن ١٠%	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠
هاي مكس بياض	٠	٣	٣	٣	٠	٠	٠
ليسين ٩٨%	٠	١	٠.٩	٠	١	٠	٠
داي كالسيوم	٠	٠	١٦.٨	٠	٠	٠	٠
مركزات هندريكس ٥٠%	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠	٠
البروتين %	٢٠.٥	٢٠.٥	٢٠.٥	٢٠.٥	٢٠.٥	٢٠.٥	٢٠.٥
الطاقة	٢٩٥٠	٢٩٥٠	٢٩٥٠	٢٩٥٠	٢٩٧٨	٢٩٥٢	٢٩٧٠
الكالسيوم %	١	١	١	١	١	١	١

جدول (٤٦) تركيب خامات العلف من ٨-١٥ إسبوع

خامات العلف	سنترال صويا	نباتي			هندريكس	ميمكورن	إيجيبت جرين
		جلوتين+ عظم	جلوتين +داي كالسيوم فوسفات بدون زيت	عظم + زيت			
أذرة صفراء	٦٨٤	٦٨٧	٦٨٤	٦٨٧	٦٩٧	٦٩٣	٦٩٩
صويا ٤٤%	١٣٠.٥	٢٤٩	٢٥٧	٢٤٩	١٢١	١٢٣	١٢٧
سنترال صويا ١٠%	١٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
إجيبت جرين	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠
ردة	٨٠	٢٩.٥	٢٤.٥	٢٩	٨٠	٨٠	٧٠
كربونات كالسيوم	٤.٣	٦	١٢.٣	٦	١.٢	٤	٤
ملح طعام	١.١٥	٤	٤	٤	٠	٠	٠
ميثايونين	٠.٠٥	٠.٩	٠.٩	١	٠	٠	٠
مسحوق عظم	٠	٢٠.٦	٠	٢١	٠	٠	٠
هاي مكس بياض	٠	٣	٣	٣	٠	٠	٠
داي كالسيوم	٠	٠	١٤.٣	٠	٠	٠	٠
مركزات هندريكس ٥٠%	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠	٠
ليسين ٩٨%	٠	٠	٠	٠	٠.٨	٠	٠
ميمكورن ١٠%	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠
البروتين %	١٧	١٧	١٧	١٧	١٨	١٧	١٧
الطاقة	٢٩٠٠	٢٩٠٠	٢٩٠٠	٢٩٠٠	٢٩٠٠	٢٩١٦	٢٩٥٠
الكالسيوم %	١	١	١	١	٢.١	١	١

جدول (٤٧) تركيب خامات العلف من ١٥-١٨ إسبوع

خامات العلف	سنترال صويا	نباتي			هندريكس	ميمكورن	إيجيبت جرين
		جلوتين+ عظم	جلوتين +داي كالسيوم فوسفات بدون زيت	عظم + زيت			
أذرة صفراء	٦٨٠	٦٥٥	٦٥٢	٦٤٩	٦٧٥	٦٦٨	٦٦٤
صويا ٤٤%	١٨١	٢١١	٢١٩	٢٧٧	١٦٦	١٥١	١٦٨
سنترال صويا ١٠%	١٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
إجيبت جرين	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠
كربونات كالسيوم	٣٦.٦	٣٩.٢	٤٥.٥	٣٨.٩	٢٨	٣٦	٣٦
ملح طعام	٠.٩	٤	٤	٤	٠	٠	٠
ردة	١.٥	٢٦	٢١.٣	٠	٣١	٤٥	٣٢
جلوتين أذرة ٦٠%	٠	٤٠	٤٠	٠	٠	٠	٠
مسحوق عظم	٠	٢١.٢	٠	٢٠.٨	٠	٠	٠
هاي مكس بياض	٠	٣	٣	٣	٠	٠	٠
ميثايونين	٠	٠.٦	٠.٦	٠.٩	٠	٠	٠
داي كالسيوم	٠	٠	١٤.٦	٠	٠	٠	٠
ميمكورن ١٠%	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠
زيت	٠	٠	٠	٦	٠	٠	٠
مركزات هندريكس ٥٠%	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠	٠
البروتين %	١٨	١٧.٥	١٧.٥	١٧.٥	١٨	١٧.٥	١٨
الطاقة	٢٩٠٠	٢٨٥٠	٢٨٥٠	٢٨٥٠	٢٩٠٠	٢٨٥٠	٢٨٧٥
الكالسيوم %	٢.٢٥	٢.٢٥	٢.٢٥	٢.٢٥	٢.١	٢.٢٥	٢.٢٥

جدول (٤٨) تركيب خامات العلف من ١٨-٣٦ إسبوع

خامات العلف	سنترال صويا	نباتي			هندريكس	ميمكورن	إيجيبت جرين
		زيت + عظم	جلوتين +داي كالسيوم فوسفات بدون زيت	جلوتين			
أذرة صفراء	٦٠٤	٥٣١	٦٠٤	٦١١	٦٠٧	٦٤٠	٦١٢
صويا ٤٤%	٢١٨	٣٣١	٢٠٠	١٩٨	٢١٢	١٨٣	٢١١
سنترال صويا ١٠%	١٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
إجيبت جرين	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠
كربونات كالسيوم	٧٤.٣	٧٣.٧	٨٢	٧٤	٧٤	٧٧	٧٧
زيت	٢.٩	٣١.٧	٠	٠	٧	٠	٠
ملح طعام	٠.٨	٤.١	٤	٤	٠	٠	٠
مسحوق عظم	٠	٢٤.٧	٠	٢٥.٥	٠	٠	٠
هاي مكس بياض	٠	٣	٣	٣	٠	٠	٠
ميثايونين	٠	٠.٨	٠	٠.١	٠	٠	٠
جلوتين أذرة ٦٠%	٠	٠	٨٩	٨٤	٠	٠	٠
داي كالسيوم	٠	٠	١٧.٦	٠	٠	٠	٠
ليسين	٠	٠	٠.٤	٠.٤	٠	٠	٠
مركزات هندريكس ٥٠%	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠	٠
ميمكورن	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠
البروتين %	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٨	١٩
الطاقة	٢٧٥٠	٢٨٠٠	٢٨٠٠	٢٨٠٠	٢٨٠٠	٢٧٦٨	٢٧٥٧
الكالسيوم %	٣.٧	٣.٧	٣.٧	٣.٧	٣.٨٥	٣.٨	٣.٨

جدول (٤٩) تركيب خامات العلف من ٣٧-٥٢ إسبوع

خامات العلف	سنترال صويا	نباتي			هندريكس	ميمكورن	إيجيبت جرين
		جلوتين+ عظم	جلوتين + داي كالسيوم فوسفات بدون زيت	عظم + زيت			
أذرة صفراء	٦٢١	٥٦٦	٦٠٩	٥٦٦	٦٢٣	٦٤٧	٦٣٣
صويا ٤٤%	١٩٢	٣٠٤	٢١٦	٣٠٤	١٩٢	١٧٠	١٨٥
سنترال صويا ١٠%	١٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
إجيبت جرين	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠
كربونات كالسيوم	٨٠	٨٣	٨٩.٥	٨٣	٧٦	٨٣	٨٢
زيت	٦.١	٢٠	٠	٢٠	٥.٥	٠	٠
ملح طعام	٠.٩	٤	٤	٤	٠.٥	٠	٠
مسحوق عظم	٠	١٩	٠	١٩	٠	٠	٠
هاي مكس بياض	٠	٣	٣	٣	٣	٠	٠
مثايونين	٠	١	٠.٤	١	٠	٠	٠
جلوتين أذرة ٦٠%	٠	٠	٦٠	٠	٠	٠	٠
داي كالسيوم	٠	٠	١٣.٦	٠	٠	٠	٠
ردة	٠	٠	٤.٥	٠	٠	٠	٠
مركزات هندريكس ٥٠%	٠	٠	٠	٠	٥٠	٠	٠
مركزات هندريكس ٤٥%	٠	٠	٠	٠	٥٠	٠	٠
ميمكورن ١٠%	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠
البروتين %	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٧.٥	١٨
الطاقة	٢٧٧٥	٢٧٥٠	٢٧٥٠	٢٧٥٠	٢٧٨٠	٢٧٦٥	٢٧٦٨
الكالسيوم %	٣.٩	٣.٩	٣.٩	٣.٩	٣.٨	٤	٤

جدول (٥٠) تركيب خامات العلف فى ٥٢ إسبوع

خامات العلف	سنترال صويا	نباتي			هندريكس	ميمكورن	إيجيبت جرين
		جلوتين+ عظم	جلوتين + داي كالسيوم فوسفات بدون زيت	عظم + زيت			
أذرة صفراء	٦٤٦	٦٣٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٤٥	٦٥٥	٠
صويا ٤٤%	١٦٤	١٧٢	٨٧.٨	١٧٢	١٦٠	١٣٨	٠
سنترال صويا ١٠%	١٠٠	٠	١٠٠	٠	٠	٠	٠
إجيبت جرين	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
كربونات كالسيوم	٨٥	٨٩	٩١	٨٩	٩٠	٨٢	٠
ردة	٤.٢	٢٤.٩	٥٠	٢٤.٥	٠	٢٥	٠
ملح طعام	٠.٨	٤	٠	٤	١	٠	٠
جلوتين أذرة ٦٠%	٠	٥٦	٣١.٢	٥٦	٠	٠	٠
مسحوق عظم	٠	١٦	٠	١٦.٤	٠	٠	٠
هاي مكس بياض	٠	٣	٠	٣	٠	٠	٠
ميثايونين	٠	٠.١	٠	٠.١	٠.١	٠	٠
مركزات هندريكس ٥٠%	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠	٠
زيت	٠	٠	٠	٠	٣.٩	٠	٠
ميمكورن ١٠%	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	٠
البروتين %	١٧	١٦.٥	١٦.٥	١٦.٥	١٦.٥	١٦.٥	٠
الطاقة	٢٧٥٠	٢٧٥٠	٢٧٥٠	٢٧٥٠	٢٧٦٠	٢٧٥٠	٠
الكالسيوم %	٤.١	٤	٤.٢	٤	٤.١	٤	٠

تطبيقات التكنولوجيا الحيوية

أهمية التكنولوجيا الحيوية بالنسبة للانتاج النباتى ومواد العلف :

برنامج مشروعات يتم انجازها على المدى القصير :

- انتاج نباتات مقاومة للظروف البيئية غير الملائمة مثل الملوحة والجفاف.
- دعم برامج رسم الخرائط الوراثية.
- تحسين القيمة الغذائية للمحاصيل.
- انتاج محاصيل مبكرة النضج لزيادة كفاءة الدورة الزراعية.
- تطوير الزراعة العضوية بالاشتراك مع مجال البيئة.
- الوصول الى تقنيات زراعية جديدة مثل انتاج علف الشعير الاخضر بدون تربة زراعية (الاستنبات Hydroponic):

توجد طرق صناعية لانتاج الاعلاف الخضراء لا تحتاج الى ارض زراعية او تربة ولا تشغل مساحة كبيرة يستخدم فيها غرف مكيفة الحرارة والرطوبة والاضاءة تحتوى على احواض موضوعة على مسافات فوق بعضها وتزرع فيها الحبوب (كالشعير والشوفان) وتتغذى بماء مذاب فيه بعض العناصر السمادية مما يسمح بنمو البادرات سريعاً حتى يصل طولها الى ٢٠-٢٥سم تقريباً خلال اسبوع واحد مما يجعله ينتج انتاج كمية ضخمة من العلف الاخضر من مساحة قليلة ويمكن تنظيم مواعيد الزراعة للحصول على ناتج يومى من العلف الاخضر وتسمى هذه الزراعة بالهيدروبونيك (Hydroponic) وهناك وحدات تبلغ قيمتها الانتاجية طناً من العلف الاخضر الطازج فى اليوم على جميع ايام السنة تحت اى ظروف مناخية واستهلاكها المائى والسمادى قليل جداً بالنسبة للاستهلاك اللازم لانتاج هذه الكمية تحت ظروف الحقل العادية ومما يحد من اتباع هذه الطريقة ارتفاع تكلفتها، ولكنها مناسبة جداً فى بلدان المناطق الجافة والاراضى القاحلة كالمنطقة العربية.

جدول (٥١) أهم التحسينات فى بعض النباتات المحورة وراثياً (أهم المحاصيل المستخدمة فى علائق الحيوان)

Output traits of potential value to animal production identified from patent applications

Crop	Use	Type	Improvement
Alfalfa	Feed	Lignin	Improved digestibility / low lignin
Barley	Food	Flavour/Yield	Improved malting quality
Chickpea	Feed	Amino acid	Increased s amino acids (meth & lys)
Clover	Feed	Amino acid	Increased s amino acids (meth & lys)
Corn	Feed	Amino acid	High protein with balanced amino acids
	Feed	Mycotoxin	Fumosin detoxifying
	Feed	Oil	High oil content
		Oil / amino acids	High oil with increased digestibility
		Oil / phosphorus	High oil with increased P availability
Canola	Food/Industrial	Oil	High lauric acid
	Industrial	Oil	High myristate
	Food	Oil	High stearic acid
	Food	Oil	High medium chain fatty acids
	Industrial	Oil	Specialty lubricant (waxes) jojoba oil
	Food	Oil	High long chain ploy unsaturated f.a.
	Food	Oil	High medium chain fatty acids
	Feed/food	Oil	Low saturates/high mono/low PUFA
	Feed	Oil	High oil
Cotton seed	Food	Oil	High oleic acid
Lucerne	Feed	Amino acids	Increased S amino acids
Lupin	Feed	Amino acids	Increased S amino acids/Basta resist:
Plam	Industrial/Food	Oil	
Peas	Feed	Amino acids	Increased S amino acids
Potato	Food	Shelf life	No browning
Rape seed	Industrial	Oil	High erucic acid
Soybean	Food	Oil	High oleic lower saturated fat
	Food	Oil	High stearic acid
	Food	Oil	High palmitic acid
	Food	Oil	Low saturated fat
	Feed / Food	Protein levels	Increased levels of protein
	Feed	Anti-nut factor	Low stachyose
Sunflower	Food	Oil	High oleic acid
Sorghum	Feed	Carotenoid	High carotene
Tomato	Food	Shelf life	Increased shelf life
*- (Willson, 200)			

جدول (٥٢) المحاصيل الهامة المنتجه بإستخدام التكنولوجيا الحيوية والتي تتغذي عليها الحيوانات

المنتج	الصفة
كانولا	مقاوم لمبيدات الحشائش
كانولا	محتوى عالى من اللورك
كانولا	محتوى عالى من حمض الاوليك
ذرة	مقاوم لمبيدات الحشائش
ذرة	مقاوم للحشرات
قطن	مقاوم لمبيدات الحشائش
قطن	مقاوم للحشرات
شمام	تاخر عملية النضج
باباز	مقاوم للفيروس
بطاطس	مقاوم للحشرات
بطاطس	مقاوم للفيروس
أرز	مقاوم لمبيدات الحشائش
فول الصويا	مقاوم لمبيدات الحشائش
فول الصويا	محتوى عالى من حمض الاوليك
قرع	مقاوم للفيروس
بنجر السكر	مقاوم لمبيدات الحشائش
نبات الدخان	مقاوم لمبيدات الحشائش
طماطم	تأخر عملية النضج
طماطم	مقاوم لمبيدات الحشائش
طماطم	مقاوم للحشرات
قمح	مقاوم لمبيدات الحشائش

التكنولوجيا الحيوية النباتية Plant biotechnology :

هى اضافة صفات منتجه للنبات من اجل تطوير اصناف جديدة للتكنولوجيا وتسمح التكنولوجيا الحيوية النباتية بنقل اكبر قدر من المعلومات الوراثية باكثر من طريقة دقيقة ومضبوطة وبالمثل فان التربية التقليدية للنباتات غير المرغوبة التى تتضمن تهجين مئات او

آلاف من الجينات تجعل التكنولوجيا الحيوية النباتية تسمح بنقل جين واحد فقط أو الجينات المرغوبة.

فروع التكنولوجيا الحيوية Biotechnology branches :

(١) الهندسة الوراثية Genetic engineering :

هو تكنيك ازالة او تعديل او اضافة جينات الى الكائن الحى وتسمى gene splicing, recombinant DNA (rDNA) technology, or genetic modification، والمستهلكين فى المملكة المتحدة يفضلون مصطلح Genetically Bioengineered لوصف الغذاء والمنتجات الغذائية المنتجة بواسطة هذه التكنولوجيا.

(٢) التهجين الرجعى Back cross :

هو تكنيك تقليدى يستخدم لازالة اى صفة وراثية غير مرغوبه من النبات الحديث التهجين، ويربى النبات المهجن بالقرب من النبات الذى لا يمتلك الصفة غير المرغوبة بهدف ازالة الصفة فى انتاج النبات الجديد.

وعموماً يحتاج التهجين الرجعى لعدد كبير من الاجيال لان الهجن الحديثة ربما تحمل عدد كبير من الصفات غير المرغوبة.

(٣) التحويل Transformation :

هو ادخال جين حقيقى لصفة جديدة داخل الخلايا النباتية لمحصول المراد تعديله وهذا النقل عادة يستكمل باستخدام ميكروب تربة يسمى Agrobacterium Tumifaciens ويتم ادخاله داخل خلايا المحصول الجديد، وهذا الميكروب بلازميدات تعتبر وحدات تخزين خلوية صغيرة للحامض النووى DNA والذى يمكن تعديله ليحتوى على الصفة الجديدة، وقد تستخدم طريقة اخرى حيث يستعمل قاذف او مدفع جسيمات صغيرة والذى يتكون من قذف ١ ميكروميتر جسيمات تنجستين مغطى بصفة جديدة DNA فى بلاسميدات فى الخلايا النباتية فى المحصول بسرعة ٤٣٠ متر/الثانية وتسمىThe gene gun والخلية أو النبات الذى ينجح فيه عملية النقل وتحتوى على DNA جديد يسمى Transformant.

(٤) حدث التحويل Transformations event :

هذا المصطلح يعنى نقل وادخال حامض نووى DNA جديد داخل الخلايا النباتية والنقل الناجح يعنى حدوث تسكين (وضع) الحامض النووى الجديد فى الجينوم genome (كل DNA فى الخلية النباتية) فى موضع جيد.

وفى الغالب لا ينجح هذا الادخال ولكن احياناً لا يكون الادخال ثابت فى حالة التربية واحياناً يتم الادخال فى بعض الجينات الهامة فى النبات مسبباً تغير غير مقبول فى النمط الجينى للنبات Plant phenotype ومن جهة اخرى فان اى خلية نباتية ذات ادخال ناجح للحامض النووى الجديد ان تختبر لايجاد الخلية ذات الصفات الصحيحة، وهذه الأخيرة يمكن اعتمادها وتعتبر events لأن كل منها يمثل بعض المواقع الفريدة لادخال DNA جديد.

(٥) النقل الجينى Transgetic :

هو كائن حى دقيق يحتوى على حامض نووى DNA غريب وقد استخدم هذا المصطلح للاشارة إلي المحاصيل التى تمر بتعديل جينى، ويعتقد ان هذا المصطلح لا يجب استخدامه اذا لم يتحرك الجين من كائن الى كائن آخر.

(٦) الصفات الزراعية (أثر الصفات الزراعية او ميزة علم الزراعة او الهندسة الزراعية) Agronomictrait:

تستخدم هذه الصفة أولياً بواسطة المزارع الذى يخطط من اجل زيادة انتاج المحصول كمياً ونوعياً مع اقل استخدام لمبيدات الحشائش والمبيدات الحشرية والوقود، وهذه الصفات تسمى ايضاً بـ (Input traits) وهذه الصفات قد تم تطويرها وتوافقها ومن امثلتها التحمل لاستخدام المبيدات ومقاومة الآفات.

وفى سنة ١٩٩٩ قدم الباحثان Hartwell & Fuchs مرجعاً ممتازاً للمحاصيل المعاملة بالتكنولوجيا الحيوية التى تفيد المزارع، ولقد ذكر هذان الباحثان ان القيمة للمزارع يمكن رؤيتها فى الزيادة السريعة والضخمة للأفدنة المزروعة لهذه المحاصيل حول العالم. وفى

سنة ١٩٩٩ ازدادت المساحة العالمية لمحاصيل البيوتكنولوجيا بنسبة ٤٤% من ٢٩.١ مليون فدان الى ٩٨.٦ مليون فدان.

مقاومة الحشرات (Insect resistant) :

مقاومة الآفات الحشرية تتكلف حوالى ١٠ بليون دولار سنوياً ومازال حتى الآن يفقد حوالى ٢٠-٣٠% من ناتج المحصول الكلى بسبب الآفات الحشرية، ويجب مقاومة الحشرات لان نشاط المبيد الحشرى فى الميكروبات يكون ذو فاعلية. ولقد لوحظ ان ادخال البروتينات التى تنتجها ميكروب Bacillus Thuringiensis داخل الحامض النووى DNA بالذرة الشامية جعل حبة الذرة مقاومة للحشرات الثاقبة والموجودة بالذرة الاوروبية، وهذا الميكروب يعتبر من البكتريا الطبيعية فى التربة والذى ينتج بروتين يقاوم الحشرات بتأثيره المزعج للجهاز الهضمى للحشرات، ولقد وجد ان بروتين هذا الميكروب ذو تأثير ضار للإنسان والاسماك والحشرات النافعة كما ان الوقاية الحشرية تحافظ على نتائج المحصول بأقل اعتماد على المبيدات الحشرية الكيماوية وبأقل ماء ارضى بالاضافة الى انسحابها من برامج صيانة التربة.

(٧) مقياس الصفات المضافة Rule – added trait :

أى صفة فى المحاصيل تفيد المستهلك عن طريق امداده بمنتج غذائى ثابت وصحياً، ويطلق على هذه الصفة (Out put trait) وهذه الصفة تزيد من القيمة المالية للمحصول والتى تعتمد علي تكلفة الصفة وكمية هذه الصفة المضافة، وهذه الصفة قد تكون مركب غذائى ضرورى فى غذاء الانسان أوعلف للحيوان وخاصة من حيث انواع الاحماض الدهنية المطلوبة لزيادة ثبات الزيت ونسب الدهون غير المشبعة الصحية/المشبعة، او من اجل تصنيع الغذاء، وانواع معينة من النشا والكربوهيدرات المعقدة التى يحتاج اليها فى صناعة المطاحن الرطبة والجافة وصناعة الاعلاف المكعبة ذات الجودة العالية او فى الصيدليات او الفاكسينات التى قد ينتج نباتياً وفى تحسين هضم المركبات الغذائية.

(٨) حزمة الجينات (وحدة قياس انجليزية)Gene stacking :

هذا المصطلح يعنى ادخال اكثر من صفة جينية جيدة للكائن الحى، ولقد بدأت شركات البذور لاضافة صفات عديدة للحصول على قيمة اضافية جيدة للمحاصيل، وتحتاج قيمة Out put للمحصول من اجل زيادة معنوية لضبط تكلفة نقل المحصول من خلال سلسلة غذائية داخلية كاملة والمحافظة على قيمة Input للمحصول بينما يحتاج Input المحصول المعدل GM مع الصفة الزراعية للانفصال حتى يصل للمزارع.

صفات الجودة Quality traits :

مواد العلف ذات القيمة المضافة Added – value feed stuffs :

تعتبر صفة الجودة من الصفات التى تزيد من القيمة المستخدمة لمادةالعلف منسوبة الى نسختها النموذجية Typical version (Bajjalish سنة ١٩٩٦)، ليس هناك حبوب نجيلية محسنة جينياً على النطاق التجارى او البذور البقولية ذات صفات جودة اضافية لاستخدامها كعلف للحيوانات بينما توجد حالياً مواد علف ذات قيمة اضافية مثل اصناف الذرة العالية فى محتواها من الزيت علي النطاق التجارى وهى متاحة فى الوقت الحاضر ولكن تم تطوير هذه الاعلاف بواسطة التربية التقليدية المحسنة او بواسطة طرق التهجين الرجعى، وهناك ايضاً اصناف اخرى لها نقل جينى "بذور زيتية" تحتوى على تركيزات مختلفة من احماض دهنية معينة لها فائدة كبيرة فى مصانع تصنيع الاعلاف.

كثير من الحبوب النجيلية المحسنة جينياً والبذور البقولية ذات صفات الجودة المضافة قد طورت على النطاق التجارى من اجل اطلاقها الفترة القادمة، وفى سنة ١٩٩٧ ذكر الباحث Araba ان الجيل التالى لمواد العلف ذات القيمة المضافة سوف يكون له تأثير على التصينع الغذائى ومن امثلة هذه الأعلاف الذرة العالية الزيت، والذرة العالية الليسين، الذرة عالية المثيونين، كسب الصويا المنخفضة فى سكرات الاوليجو، الحبوب النجيلية المنخفضة فى محتواها من حمض الفيتيك، كسب الصويا العالى فى الليسين او الميثيونين، كسب الصويا العالى فى حامض اللينوليك او الستياريك.

أولاً : انتاج الذرة باستخدام التكنولوجيا الحيوية :

تعتبر الذرة احدى أهم ثلاث محاصيل حبوب فى العالم وقد تم انتاج الاصناف التالية باستخدام التكنولوجيا الحديثة:

(١) الذرة عالية الزيت High Oil Corn :

بدأت تربية الذرة من اجل المحتوى العالى او المنخفض من الزيت فى جامعة Illinois فى سنة ١٨٩٦ وفى سنة ١٩٩٧ ذكر الباحث Araba ان اصناف الذرة العالية الزيت قد انتجت باستخادم التربية الجينية التقليدية واحتوت هذه الاصناف على ٦-٨% زيت ولكن ناتج محصولها كان اقل من الاصناف التجارية، ومن امثلة هذه الاصناف Optimum، Galilee 777.

والانتاج الرئيسى فى الولايات المتحدة يرتبط بعملية التهجين القمى Topcross لصنف الذرة Optimum اما صنف الذرة Galilee 777 فقد انتج بواسطة طريقة التهجين الخلطى وفى سنة ١٩٩٧ ذكر الباحث Araba ان النجاح التجارى لهجن الذرة العالية الزيت مثل صنف الذرة Optimum العالى الزيت يرجع الى طريقه الانتاج بالهجين القمى والتى ينتج عنها محصول عالى الكمية من حبوب ذرة عالية الزيت، ولقد تم زراعة حوالى ١.٢-١.٣ مليون فدان من الصنف Optimum العالى الزيت فى سنة ١٩٩٩.

يوضح الجدول (٥٣) المحتوى الغذائى لصنف الذرة Optimum العالى الزيت، ويحتوى صنف الذرة Optimum العالى الزيت على ٨٧% دهن خام اعلى، ٣.٣% بروتين خام اعلى بالمقارنة مع الذرة النمطية، ومن جهة اخرى فان نوعية بروتين الذرة العالية فى الزيت يتحسن لان حجم جنين الذرة يزداد على حساب الاندوسبرم ويحتوى جنين الذرة عل كميات صغيرة جداً من البروتين المنخفض النوعية (زين) وهو بروتين فقير فى الليسين والتربتوفان وتحتوى بروتينات الانوسبرم على ٥٢% زين. بروفيل الاحماض الدهنية للذرة عالية الزيت الذى يحتوى على حامض اوليك بنسبة زيادة ٨% يحسن من ثبات الاكسدة فى لحوم الدواجن. يحتوي صنف الذرة Optimum العالى فى الزيت علي تركيزات من التوكوفيرول اعلى بنسبة ٦٠-٦٥% بالمقارنة مع الذرة التقليدية.

جدول (٥٣) مقارنة فى التركيب الكيمائي بين صنفي الذرة

Average nutrient comparison of high quality typical dent corn and optimum 80 high oil corn (HOC), proximate composition.

	Typical corn		Optimum HOC	
	Mean	STD	Mean	STD
Crude fat, %	3.60	0.40	6.73	0.54
Crude protein, %	8.17	0.93	8.44	0.90
Crude fiber, %	2.08	0.38	2.08	0.50
Ash, %	1.21	0.10	1.30	0.12

1Avalues expressed at 87% Dry Matter.
2Values are means of samples from 1993 through 1995 productions.
3 AOAC analytical methods. Araba, 1997

جدول (٥٤) مقارنة فى الأحماض الأمينية بين صنفي الذرة

Comparison of high quality typical dent corn and Optimum® 80 high oil corn (HOC); Amino Acids

	Typical corn			Optimum HOC		
Crude fat, %	3.51			6.34		
Crude protein, %	7.65			8.02		
	Mean	STD	% P	Mean	STD	% P
Lysine, %	0.248	0.020	3.20	0.274	0.024	3.54
Methionine, %	0.183	0.018	2.36	0.201	0.018	2.60
Cystine, %	0.183	0.016	2.37	0.196	0.016	2.54
Tryptophane, %	0.059	0.006	0.76	0.065	0.006	0.83
Threonine, %	0.289	0.024	3.73	0.307	0.027	3.98
Valine, %	0.379	0.035	4.90	0.420	0.035	5.43
Isoleusine, %	0.276	0.044	3.57	0.305	0.032	3.95
Leucine, %	0.921	0.133	11.9	1.046	0.123	13.5
Tyrosine, %	0.370	0.055	4.79	0.386	0.043	4.99
Phenylalanine, %	0.814	0.071	5.40	0.416	0.053	5.37
Alanine, %	0.565	0.065	7.31	0.642	0.068	8.30
Glycine, %	0.311	0.021	4.02	0.345	0.024	4.46
Histidine, %	0.240	0.029	3.10	0.264	0.022	3.42
Arginine, %	0.388	0.035	5.03	0.439	0.040	5.68
Aspartate, %	0.544	0.042	7.03	0.577	0.046	7.45
Glutamate, %	1.416	0.159	18.3	1.572	0.175	20.3

1Avalues expressed at 87% Dry Matter.
2Values are means of samples from 1993 through 1995 productions.
3 AOAC analytical methods.
4% P = Amino acids as a % of crude protein. Araba, 1997

جدول (٥٥) مقارنة فى الأحماض الدهنية بين صنفي الذرة

Comparison of high quality typical dent corn and optimum 80 high oil corn (HOC); Fatty Acids

		Typical corn			Optimum® HOC	
Crude fat, %		3.35			6.32	
Crude protein, %		7.34			7.80	
		Mean	STD		Mean	STD
Palmitic, C16:0	10.48	0.85		11.22	0.32	
Stearic, C18:0		2.13	0.33		2.65	0.32
Oleic, C18:1		28.00	2.91		34.80	1.21
Linoleic, C18:2	56.35	2.80		48.93	1.46	
Linolenic, C18:3		1.50	0.28		1.01	0.15
Total saturated fatty acids		12.61			13.87	
Total unsaturated fatty acids		85.85			84.74	
Calculated Iodine Value5		131			123	

OPTIUMUM® 80 HOC has a different fatty acid profile than conventional high-quality feed corn. The profile of increased oleic acids (8%) and decreased linoleic acids (8%) has been linked to improved oxidative stability of poultry meat (Araba, 1997).

جدول (٥٦) مقارنة فى العناصر المعدنية بين صنفي الذرة

Average mineral nutrient composition: comparison of high quality dent corn and optimuma 80 high oil corn (HOC)

N	Typical corn		Optimum HOC	
	39		65	
	Mean	STD	Mean	STD
Ca, %	0.01	0.01	0.01	0.01
P, %	0.24	0.02	0.26	0.03
Mg, %	0.08	0.01	0.09	0.01
S, %	0.08	0.01	0.08	0.01
Mn, ppm	4.60	0.52	6.60	3.77
Fe, ppm	20.1	3.5	27.6	10.7
Cu, ppm	3.13	0.76	5.12	3.92
Zn, ppm	17.4	2.63	20.9	3.73
Se, ppm	0.08	0.05	0.09	0.08
Co, ppm	0.98	0.00	1.00	0.01

Mineral content is similar between OPTUMUM® 80 HOC and conventional corn (Araba, 1997).

جدول (٥٧) مقارنة فى الصفات بين صنفي الذرة

Comparison of high quality typical dent corn and Optimuma 80 high oil corn (HOC); Tocopherols and Xanthophylls

		Typical corn			Optimum® HOC	
N		5			25	
		Mean	STD		Mean	STD
Tocopherol (mg/kg)						
Alpha		22.6	3.5		34.1	8.0
Delta		0.57	0.18		2.87	0.21
Gamma		46.3	8.5		79.5	19.5
Xanthophyll, (mg/kg)4	17.40	2.11		18.36	2.70	

OPTIUMUM® 80 HOC contains 60-65% higher tocopherol concentration compared to conventional corn, probably because of the higher oil content (Araba, 1997).

(٢) الذرة المنخفضة فى املاح الفيتات Low phytate phosphorus corn :

فى سنة ١٩٩٧ ذكر الباحث Sitborn ان اصناف الذرة الجديدة تحتوى على اقل فوسفور فى صورة املاح الفيتات وتحتوى على المزيد من الفوسفور المتاح وهذه الاصناف تحتوى تقريباً على ٣٥% فوسفور فى صورة فيتات و ٦٥% فوسفور متاح. والتغذية على هذه الاصناف من الذرة يفيد فى تقليل الفاقد من اخراج الفوسفور فى زرق الدواجن، وان القيمة المالية الاضافية لفوسفور الذرة المتاح والتى تعتمد على الإحلال محل ملح ثنائى فوسفات الكالسيوم (٠.١٣ دولار / رطل) اعلى من الذرة الطبيعية.

وفى سنة ١٩٩٧ ذكر الباحث Ertl ان تغذية كتاكيت التسمين على مستوى منخفض من الفوسفور فى صورة فيتات يجعل الاستفادة البيولوجية للفوسفور عالية ويزيد من رماد العظام مقارنة بالذرة التقليدية، كما ان كمية الفوسفور التى تخرج فى زرق الكتاكيت التى تتغذى على نسبة منخفضة من الفوسفور فى صورة فيتات بالذرة كان تقريباً اقل نسبة ٥٠% من الطيور التى تتغذى على الذرة الطبيعية.

(٣) الذرة المنخفضة الفيتات والعالية فى محتوي البروتين

Low phytate and high protein corn:

درس الباحث Douglas سنة ١٩٩٩ هضم الفوسفور والاحماض الامينية لاربع اصناف ذرة معدلة جينياً، وفى هذه الدراسة تم تقيم الذرة المنخفضة فى الفيتات من الصنف Cargill وثلاثة اصناف اخرى معدلة جينياً وهىIllinois Genetics و Decature و

Exseed. وكانت هذه الاصناف معروفة باسم Nutri-Dense. ولقد اظهرت التقديرات الحيوية ان المتاح بيولوجياً من الفوسفور كان أعلى جداً فى أصناف الذرة المنخفضة الفيتات بالمقارنة بالذرة التقليدية، ومن جهة اخرى لم يختلف معامل هضم الاحماض الامينية بالذرة العالية البروتين معنوياً عن الذرة التقليدية وكان هناك تركيز اعلى للأحماض الامينية بسبب محتوى البروتين العالى.

ولقد وجد ان صفتى الفيتات المنخفضة والبروتين العالى فى اصناف الذرة المعدلة لم تتداخل فى التأثير مع هضم الفوسفور او الاحماض الامينية، وكانت الاستفادة من الاحماض الامينية اكثر بسبب قلة الفوسفور فى صورة فيتات .

(٤) الذرة المقاومة لمبيدات الحشائش :

هذا الصنف من الذرة يعمل بطريقة مشابهة لصنف فول الصويا المقاوم للحشائش، كما انه يسمح للمزارع باستخدام مبيدات حشائش معينة وذلك لمكافحة الحشائش التى تسبب اضرار جسيمة، ويتواجد هذا الصنف حالياً فى الاسواق فى كل من استراليا، الارجنتين، كندا، الاتحاد الاوروبى واليابان.

(٥) الذرة المقاومة للحشرات :

هذا الصنف المعدل وراثياً يحتوى بداخل خلاياه على بروتين قاتل للآفات ينتج بواسطة احدى انواع البكتريا الموجودة طبيعياً فى التربة، ويعطى هذا البروتين مقاومة لنبات الذرة طوال الموسم ضد الاصابة بثاقبات الساق، ويعد استخدام هذا البروتين المعروف باسم Bt احد الوسائل الامنة لمكافحة الآفات على مدى الاربعين سنة الماضية، ويعنى هذا ان المزارع لن يضطر الى استخدام المبيدات لحماية الذرة من الآفات والتى تسبب اضرار وخسائر فى المحصول فى مناطق عديدة، بالاضافة الى ذلك فأن بروتين Bt يعمل على تقليل تراكم المواد السامة الناتجة عن الاصابة ببعض الامراض الفطرية للحبوب المصابة بالآفات، هذا الصنف متوفر فى الاسواق فى كل من الارجنتين، استراليا، كندا، الاتحاد الاوروبى، اليابان، هولندا، حنوب افريقيا، سويسرا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الامريكية.

(٦) انخفاض مستوى السموم الفطرية (ميكوتوكسين Mycotoxin) فى الذرة :

تشير الدلائل الى ان منتجات الاغذية والاعلاف المشتقة من الذرة المعدلة وراثياً Bt maize اكثر امانا من نظيراتها غير المعدلة وراثياً وذلك نتيجة انخفاض مستويات السموم الفطرية (الميكوتوكسين) التى تنتجها بعض الفطريات التى تصيب محاصيل الحبوب والفول السودانى وغيرها فى كل من الحقل والمخزن، مما يسبب اضراراً وخسائر فادحة فى المحصول.

واذا كانت الحبوب تفحص بعناية فى الدول الصناعية للتأكد من خلوها من السموم الفطرية الا ان هذا ليس هو الحال فى الدول النامية حيث تنقص الموارد المتاحة وضعف البنية التحتية، فضلاً عن تميزها بالمناخ الدافئ والرطب الذى يعتبر ملائماً لتراكم السموم الفطرية، وتمثل الظروف السيئة فى التخزين خطورة شديدة خاصة اذا تم استهلاك الذرة مباشرة كما فى بعض المناطق مثل جنوب الصحراء الافريقية واجزاء من آسيا وامريكا الوسطى.

وقد نشر مجلس العلوم الزراعية والتكنولوجيا (CAST) فى الولايات المتحدة الامريكية تقريراً عن الخسائر الناتجة من اصابة الحبوب بالسموم الفطرية والتى تقدر بحوالى بليون دولار سنوياً، بالاضافة الى ان تلوث الحبوب بتلك السموم يجعلها غير مطابقة لمعايير الغذاء والعلف، يقابل ذلك انخفاضاً فى سعر الحبوب عند استخدامها كعلف للحيوانات، اما اذا تم رفضها كعلف فان ذلك يؤدى الى خسائر افتصادية فادحة.

وتتفاقم المشكلة فى الدول النامية بسبب عدم توفر البرامج اللازمة لدعم ومساعدة المزارعين للأخذ بالمعايير الوقائية لمكافحة السموم الفطرية مما يؤدى الى خفض التصدير والتصنيع وزيادة الفقر، اما فى الدول الصناعية فان الاصابة او الوفاة الناتجة عن السموم الفطرية يعد نادراً نظراً لعمليات الفحص والرقابة الدقيقة وفرض القوانين الملزمة المتعلقة بسلامة الغذاء، وفى دراسة اجريت فى ثلاثة دول اسيوية عن تأثير الافلاتوكسين (احد اهم انواع السموم الفطرية) اوضحت ان السبب الرئيسى للخسائر الاقتصادية نتجت عن التأثير الضار للافلاتوكسين على صحة الانسان، وعلى النقيض نجد ان انتشار زراعة الذرة المعدلة وراثياً فى كل من الولايات المتحدة الامريكية، كندا، الارجنتين، جنوب افريقيا واسبانيا ادت الى

انخفاض تركيز تلك السموم الفطرية مقارنة بالذرة غير المعدلة وراثياً وبعض الهجن التجارية، وقد اوضحت منظمة الأغذية والزراعة ان حوالى ربع كمية الحبوب المنتجة على مستوى العالم اى ما يعادل ١٥٠ مليون طن مترى مصابة بالسموم الفطرية. وقد لاحظ "كاربنتر" وآخرون (٢٠٠٢) ان هذه السموم الفطرية لو كانت مبيدات للآفات لصنفها العلماء على انها اخطرهم جميعاً وذلك لسميتها الشديدة، فهى تسبب التسمم الكبدى فى الارانب والخيول كما تسبب تسمم الاعصاب والقلب والكبد والكلى.

اما المجترات (الاغنام والماشية) فقد اصيبت بتسمم فى الكبد والكلى، كما عانت الخنازير من مشاكل رئوية وتسمم فى القلب والكبد، وقد تم تصنيف بعض السموم الفطرية فى الذرة كمواد مسببة للسرطان.

وتعتبر الذرة المعدلة وراثياً Bt maize مقاومة لثاقبات الذرة الاوروبية، وتلك الثاقبات تساعد على انتشار جراثيم الفطر " فيوزاريوم Fusarium " من اوراق الذرة التى تتغذى عليها الى الكيزان حيث تحدث بها ثقوب مما يساعد الفطر على الدخول الى تلك الثقوب والتواجد فى الانسجة المصابة وانتاج السموم الفطرية، لذا فان مقاومة ثاقبات الذرة الاوروبية تتم بزراعة الذرة المعدلة وراثياً Bt maize مما يؤدى الى خفض معدل الاصابة بفطر Fusarium وبالتالى لخفض مستويات السموم الفطرية فى حبوب الذرة.

وفى السنوات السبع الماضية نتج عن زراعة الذرة المعدلة وراثياً فى سبعة دول مقاومة فعالة لثاقبات الذرة الاوروبية، وثاقبات الذرة الجنوبية الغربية فى الولايات المتحدة الامريكية، وثاقبات الذرة الاوروبية والبحر متوسطية فى اسبانيا وثاقبات الساق الافريقية وثاقبات الساق المبقعة فى جنوب افريقيا، وثاقبات الذرة وقصب السكر فى الارجنتين وثاقبات الذرة الاسيوية فى الفلبين، ان بروتين (Cryl Ab) الذى تنتجه نباتات الذرة المعدلة وراثياً يعطيها قدرة على مقاومة تلك الآفات طوال الموسم مما يؤدى الى خفض مستوى السموم الفطرية فى حبوب الذرة.

أفضلية الذرة المعدلة وراثياً للإستهلاك العالمي :

حازت زراعة الذرة المعاملة وراثياً علي افضل التوقعات العالمية عن غيرها من المنتجات الاخرى المعدلة وراثياً وذلك لعدة اسباب منها :

- ان الجين Cryl Ab المنقول الى الذرة المعدلة وراثياً يتميز بتأثيره الفعال لمقاومة عدة آفات تصيب الذرة اهمها ثاقبات الساق، بالاضافة الى مقاومة بعض الآفات الاخرى مثل دودة الورق armyworm ودودة كيزان الذرة earworm، وقد ادى نجاح الذرة المعدلة وراثياً الى امكانية زراعتها على مساحة ٤٣ مليون هكتار فى سبع دول منذ انتاجها فى عام ١٩٩٦.
- ان المنتجات المعدلة وراثياً المحتوية على بكتريا (Bt) اصبحت متواجدة وتحتوى على جين cry3Bbl الذى يقاوم دودة جذور الذرة Corn rootworm، كما تحتوى ايضاً على جين crylFa2 الذى يزيد من مقاومة الذرة لكل من دودة الورق والدودة القارضة السوداء، هذا بالاضافة الى وجود خمسة اصناف جديدة معدلة وراثياً وايضاً منتجات لجين جديد من المحتمل ظهورها خلال الثلاثة اعوام القادمة، وتلك الاصناف سوف تؤدى الى وجود التنوع اللازم لاحداث مقاومة اكثر فاعلية على مدى واسع يشمل الآفات الحشرية الرئيسية لنبات الذرة.
- بالاضافة الى المميزات الملموسة للذرة المعدلة وراثياً كوسيلة لمكافحة الآفات، نجد انه يعتبر غذاء وعلف اكثر امانا من الذرة التقليدية نظراً لانخفاض مستويات الميكوتوكسين Mycotoxins حيث ان نسبته توضع فى المقام الأول عند تحديد سلامة الغذاء والعلف.
- عند مقارنة المحاصيل الرئيسية الثلاثة الذرة والقمح والارز، نجد ان الذرة تتميز بوضوح وتعدد فوائده فى مجال التكنولوجيا الحيوية حيث يتيح نبات الذرة مدى متزايد من الاختيارات ليفى بالاحتياجات المتعددة الخاصة بالبيئة.
- وتقدر المساحة المنزرعة بالذرة عالمياً بحوالى ١٤٠ مليون هكتار، وتنتج ٦٠٠ مليون طن مترى كل عام، ويقدر هذا بحوالى ٦٥ بليون دولار سنوياً، كما تقدر

الخسائر فى محصول الذرة عالمياً بحوالى ٩% بسبب الآفات الحشرية، اى ما يعادل ٥٢ مليون طن مترى تقدر قيمته بحوالى ٥.٧ بليون دولار سنوياً.

ثانياً : إنتاج فول الصويا بإستخدام التكنولوجيا الحيوية :

يعتبر فول الصويا من المحاصيل الزيتية ذات القيمة الاقتصادية العالية لما يحتوية من احماض امينية هامة بالمقارنة باللحوم، لذا يعتبر من اهم المحاصيل الغذائية فى الوقت الحالى.

(١) فول الصويا المقاوم لتأثير مبيدات الحشائش :

يحتوى ها النوع على جين يقاوم تأثير مبيدات الحشائش واسعة المفعول، ويقلل من معدل اصابة المحاصيل بالآفات، ويعمل هذا النبات المعدل وراثياً على زيادة كفاءة المزرعة وذلك بتحسين كفاءة المحصول وكفاءة الارض المستخدمة فى الزراعة، بالاضافة الى توفير الوقت على المزارع وتيسير استخدام الدورة الزراعية، والحفاظ على التربة لحين استزراعها، وتعتبر هذه الاصناف المعدلة وراثياً مثل الاصناف التقليدية من حيث المكونات والقيمة الغذائية، وتتواجد ويصرح بها كغذاء فى كل من الارجنتين والبرازيل وكندا واليابان والمكسيك وهولندا وجنوب افريقيا وسويسرا واوروجواى والولايات المتحدة الامريكية.

(٢) فول الصويا المحتوى علي حمض الاوليك بنسبة عالية:

هذا الصنف المعدل وراثياً يحتوى على نسبة عالية من حمض الاوليك وهو من الاحماض الدهنية الاحادية غير المشبعة، وتعتبر هذه الدهون صحية مقارنة بالدهون المشبعة الموجودة فى لحوم البقر والخنزير وبعض انواع الجبن وغيرها من منتجات الالبان، وتعتبر الزيوت المستخلصة من تلك الاصناف المعدلة وراثياً مشابهة لزيت الزيتون وزيت الفول السودانى، ونلاحظ ان الاصناف التقليدية من فول الصويا تحتوى على حمض الاوليك بنسبة ٢٤%، بينما تحتوى الاصناف المعدلة وراثياً على نسبة تتعدى ٨٠%، ويتوافر هذا الصنف فى الاسواق فى كل من استراليا وكندا واليابان.

(٣) فول الصويا المعدل وراثياً :

عند تناول فول الصويا كغذاء صحى عادة ما يصاحبه طعم غير مستحب، ويعتبر الطعام والشراب الناتج من فول الصويا محدوداً وذلك لاسباب تتعلق بالصفات التخزينية لبروتين هذا النبات، وقد اعلن " انتونى كينى " من المحطة التجريبية لتطوير البحوث الوراثية للمحاصيل والتابعة لشركة " دى بون DuPont " انه باستخدام التكنولوجيا الحيوية يمكن الحصول على غذاء من نبات فول الصويا مفيداً للصحة، كما أوضح " كينى " من خلال بحث بعنوان " فول الصويا المعدل وراثياً غذاء وصحة " ان التكنولوجيا الحيوية يمكن ان تساعد على زيادة استهلاك الغذاء الذى يحتوى على فول الصويا، وقد اقترح ثلاث بدائل لتحقيق ذلك :

تحسين طعم الصويا اذا كان المركب المسبب للطعم غير المستحب من الممكن تحديده فيتم منع او خفض تشكيل هذا المركب.

تغيير الصفات الفعالة لبروتين فول الصويا مثل القابلية للذوبان، اللزوجة، التحول الى جل، الاستحلاب، مسببات الطعم مما يجعل فول الصويا محصول متعدد الاغراض وبذلك نحصل منه على طعام وشراب دون الحاجة الى تحسين الطعم.

زيادة الصفات الصحية لفول الصويا حتى تكون حافزاً لاستهلاك منتجات هذا النبات.

(٤) فول الصويا المقاوم لمبيدات الحشائش Herbicide resistant soybean :

ان الصفة الوراثية التى يتم نقلها الى المحصول المعدل وراثياً والتى تقاوم مبيدات الحشائش واسعة المدى تسمح للمزارعين بالسيطرة على الحشائش الضارة بينما لا تؤثر على المحصول المعدل وراثياً، ويتم زراعة المحاصيل المقاومة لمبيدات الحشائش فى الدول المتقدمة بصورة اساسية ومع ذلك فقد تم زراعتها وفى البلاد النامية مثل الارجنتين نجد ان اكثر من ٩٠% من محصول فول الصويا المحلى يتم انتاجه من اصناف معدله وراثياً وذلك فى عام ٢٠٠٢م، مما جعل الارجنتين ثانى اكبر الدول المنتجة عالمياً للصويا المعدلة وراثياً حيث توجد شركة " نيديرا Nidera " المتعددة الجنسيات والتى تنتج ٧٠% من بذور فول الصويا

على المستوى التجارى العالمى، والجزء المتبقى يتم بيعه بواسطة ستة شركات اخرى منها " مونساتو " ومن امثلتها (RR roundup ready soybeans).

وجدير بالذكر ان تكنولوجى (RR) لم تأخذ براءة اختراع فى الارجنتين، وان التشريع المحلى هو الذى سمح للمزارعين باستخدام البذور المعدلة وراثياً التى توفرت لديهم والتى تبلغ ٣٠% من مجموع محصول الصويا المنزرع ويركز المؤيدون لهذا الصنف (RR) على حقيقة توضح ان استخدامه يمكن ان يؤدى الى تأثير فعال لمقاومة الحشائش مع انخفاض فى الميكنة المستخدمة والعمالة، كما يمكن زراعة بذور فول الصويا مباشرة بدون حرث التربة مما يساعد على منع تآكلها او تعريتها، وعند مقارنة فول الصويا التقليدية نجد ان زراعة اصنافها تحتاج الى استخدام عدة مبيدات للحشائش بينما الاصناف المعدلة وراثياً مثل (RR) فانها تحتاج الى نوع واحد فقط من مبيدات الحشائش، وقد ادى استخدام صنف فول الصويا (RR) فى الارجنتين الى اثارة الجدل حيث انتقد البعض زيادة استخدام مبيدات الحشائش (الجليفوسات glyphosate)، ومنذ استخدم صنف (RR) زادت مبيعات تلك المبيدات بمقدار احدى عشر ضعفاً اى بمقدار ٨٢.٣٥ مليون لتر فى عام ٢٠٠١م.

وفى نفس العام كان باستطاعة ٢٢ شركة تقديم اصناف معدلة وراثياً لفول الصويا بسعر منافس، ولكن عدم حرث التربة ادى الى زيادة استخدام مبيدات الحشائش (الجليفوسات)٠

وقد اشار المؤيدون لهذا الصنف (RR) بأن الجليفوسات ليست لها متبقيات او مخلفات وانها تتحلل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، كما ان زيادة استخدام الجليفوسات ادى الى خفض استخدام اكثر مبيدات الحشائش خطورة ذات مستوى مرتفع السمية فى الارجنتين، بينما انتقد البعض الآخر الزيادة السريعة فى انتاج فول الصويا، ففى عام ١٩٩٥ تم حصاد ستة مليون هكتار من فول الصويا، ووجهت للتصدير، وفى عام ٢٠٠١ زادت المساحة الى ١٠ مليون هكتار.

وقد اوضح بحث حديث يتعلق بصغار المزارعين انهم قد حصلوا على زيادة فى هامش الربح تقدر بحوالى ٥% بالاضافة الى خفض تكلفة العمليات الزراعية وذلك مقارنة بالمزارعين اصحاب الحيازات الكبيرة، كما اتضح وجود تشابه بين متوسط التكلفة للعمالة

والعمليات الزراعية المعتادة لكل هكتار بالنسبة لصنف فول الصويا المعدل وراثياً (RR) وفول الصويا التقليدية، ونظراً لان زراعة الارجنتين لفول الصويا تتم باستخدام الميكنة فان استخدام مبيدات الحشائش لا تحل محل استخدام العمالة فى التخلص من الحشائش، ومن بعض التعليقات فى هذا الشأن :

ان صفة مقاومة الحشائش تعتبر ضارة وغير ملائمة، كما ان الاهتمامات الاجتماعية الاقتصادية لفقراء المجتمع القروى تعتمد على الجمع اليدوى للحشائش والذى يعتبر مصدر رزق للعمالة الزراعية معدومى الحيازات، ويتم جمع الحشائش عادة باستخدام عمالة النساء حيث يعتبر المصدر الوحيد والمباشر للدخل بالنسبة لهن، كما يتم استهلاك النباتات التى يتم جمعها كحشائش من خلال الاسرة الريفية وتلك النباتات اغلبها اوراق خضراء مثل نبات " امارانث amaranth " وهو غنى بالفيتامينات والمعادن، او يتم استخدام تلك الحشائش كعلف للحيوانات التى تعتبر مصدر آخر لزيادة الدخل، كما تعتبر تلك الحشائش نباتات طبية يستخدمها القرويون للعلاج والرعاية الصحية والبيطرية ".

وكما ذكرنا ان زيادة العمالة سوف تؤدى الى خفض نسبة الفقر لذلك فان استخدام التكنولوجيا الزراعية الحديثة يجب ان تؤدى الى رفع انتاجية العمالة، ولكن فى الدول الفقيرة ومع زيادة القوة العاملة والنقص الشديد فى مساحة الارض والمياه الصالحة فان هناك حاجة شديدة لزيادتهما ومن ثم تتم زيادة الطلب على العمالة وخفض البطالة. وهناك رأى آخر يتضح فيما يلى : " ان استخدام المحاصيل المعدلة وراثياً الذى يؤدى الى خفض العمالة قد يساعد فى علاج ازمة اجتماعية واقتصادية تواجه المجتمع القروى نتيجة تفشى مرض الايدز، ففى كينيا على سبيل المثال نجد ان الخسائر الناتجة عن ذلك المرض فى قطاع الزراعة على مستوى الاسرة تقدر بحوالى ١٠ – ٥٠%، ونتيجة لنقص العمالة الزراعية نجد زيادة فى عمالة الاطفال فى مجال الزراعة مما يؤثر على تعليمهم ومستوى معيشتهم[*].

[*](Biotechnology stakeholder isaaa-africenter and the african forum-ABSF)

لذلك فان استخدام المحاصيل المقاومة لمبيدات الحشائش يجب ان يتم دراسته على اساس كل حالة على حدة، مع الاخذ فى الاعتبار وضع وظروف الدول النامية.

(٥) كسب الصويا المنخفض فى سكريات الأوليجو

Low oligosaccharide soybeans:

كسب الصويا المستخرج زيته من البذرة باستخدام ٨٠% ايثانول من اجل تقليل سكريات الاوليجو احتوى تقريباً على ٢٠% طاقة ممثلة اضافية اكثر من كسب الصويا النمطى المحتوى ٤٤% او ٤٨% بروتين خام (الدراسات اجريت على كتاكيت التسمين) واظهر كسب الصويا المنخفض فى سكريات الاوليجو زيادة ٣% فى معامل هضم الاحماض الامينية، وتحسن فى معامل هضم المادة الجافة بنسبة ٥%.

ولقد انتجت Dupont مجموعة اصناف من كسب الصويا ذات المتحوى المنخفض معنوياً من سكريات الاوليجو عن طريقة التربية التقليدية وتقنية التهجين الرجعى. وفى سنة ١٩٩٦ ذكر الباحث Parsons ان Dupont المنتجة لمجموعة اصناف كسب الصويا التقليدية بنسبة ٩.٨% ومن جهة اخرى كان معامل هضم المادة الجافة لاصناف كسب الصويا المنخفض فى سكريات الاوليجو اعلى بنسبة ٥-٦% من اصناف كسب الصويا التقليدي.

جدول (٥٨) مقارنة بين سكريات الاوليجو فى أكساب اصناف مختلفة من فول الصويا

Oligosaccharide composition of the soybean meals (%)1

Sample	Sacrose	Raffinose	Stachyose	Galactionol
LOSBM-85	6.8	0.05	0.49	0.15
LOSBM-86	4.7	0.13	1.1	0.13
CSBM-87	5.6	0.63	3.0	0
CSBM-88	3.7	0.54	3.4	0
CSBM-89	4.2	0.56	3.3	0
LOSBM-90	7.0	0.03	0.04	0
LOSBM-91	5.7	0.17	0.08	0
LOSBM-92	5.8	0.04	0.39	0.24

CSBM = conventional SBM and LOSBM = low-oligosacharide SBM.
Parsons et al. (1996)

جدول (٥٩) الطاقة الحقيقية القابلة للتمثيل فى أكساب أصناف مختلفة من فول الصويا

True metabolizable energy (TMEn) of low oligosaccharide soybean meals (%)1

Soybean meal	Conventional roosters	Cecectomized roosters	Means
LOSBM-85	3045	2903	2974
LOSBM-86	3012	2619	2816
CSBM-87	2835	2585	2710
CSBM-88	2794	2567	2680
CSBM-89	2874	2779	2826
LOSBM-90	3020	2902	2961
LOSBM-91	3008	2912	2960
LOSBM-92	3042	2842	2942
Means	2954	2764	
Pooled SEM	80		
*- Parsons et al. (1996)			

(٦) كسب الصويا العالى فى محتوي الليسين High Lysine Soybeans Meal :

ذكر الباحث Parsons سنة ١٩٩٧ ان صنف كسب الصويا الجديد يحتوى على مستوى عالى من الليسين (٤.٥%) مقارنة بـ ٣% فى كسب الصويا التقليدى، وأن معامل هضم الليسين فى كسب الصويا للصنف العالى فى هذا الحامض كان مساوى لكسب الصويا التقليدى وذلك عندما عوملت بذور الصويا بالاوتوكلاف لمدة ٥ دقائق عند درجة حرارة ١٢١°م وكان هضم الليسين فى صنف كسب فول الصويا العالى فى هذا الحامض اكثر حساسية لعمليات التصنيع من صنف الصويا التقليدى.

(٧) كسب الصويا المنخفض فى اللاكتين ومضادات التربسين

Low Lactin And Antitrypsin Soybean Meal:

يحتوى كسب الصويا على مركبات مضادة للتغذية لها دور فى التأثير على القيمة الغذائية للكسب، وفى سنة ١٩٩٩ وجد العالم Dauglas أن كسب الصويا التقليدى المختبر (Wiliams 82) كان متماثلاً جينياً مع كلاً من كسب الصويا الخالى من التربسين وكسب الصويا الخالى من اللاكتين، وعند تغذية الكتاكيت على كسب الصويا الخالى من اللاكتين كانت الزيادة فى وزنها اعلى معنوياً وافضل فى معامل التحويل الغذائى من تلك الكتاكيت التى تغذت على كسب الصويا التقليدية، وان اللاكتينات فى كسب الصويا تسبب انخفاض

فى النمو بنسبة ١٥%، ولوحظ زيادة الطاقة الممثلة الحقيقية لكسب الصويا المنخفض فى اللاكتين بنسبة ١١% وكانت معاملات هضم الاحماض الامينية اعلى نسبة ٥-٨% من كسب الصويا التقليدى.

(٨) كسب الصويا العالى فى البروتين High Protein Soybean Meal :

استخدام كسب الصويا العالى فى البروتين يوفر من الأحماض الامينية الضرورية بالاضافة الى السماح بمساحة كافية للمختصين فى علوم التغذية للاستفادة بتكوين علائق متزنة ويعطى فرصة لحبوب التجيليات بامداد زيادة من الطاقة فى العلائق، وفى سنة ١٩٩٩ قدر العالم Edwars الطاقة الممثلة الحقيقية ومعامل هضم الاحماض الامينية لكسب الصويا المنتج من ثلاثة اصناف جينية مختلفة من الكسب والتى تتباين فى محتواها من البروتين كما قارن هذا الباحث كسب الصويا غير المنقول جينياً على النطاق التجارى (M702, M703) وكان محتوى البروتين فى M700 , M702, M703 وكسب الصويا المصنع تجارياً ٦٢.٧ و ٥٣.٤ و ٥٣.٥ % على الترتيب.

وكان المهضوم من الليسين والميثايونين والسيتئن والثريونين والفالين وكذلك الطاقة الممثلة الحقيقية اعلى ولكن المهضوم من NDF، الدهن والفوسفوليبيدات اقل مقارنة بكسب الصويا العالى البروتين (M703)، وكانت نسب المهضوم من الاحماض الامينية الكبريتية الكلية اقل قليلاً لكل وحدة بروتين (٢.٢١%) بالمقارنة بكسب الصويا المصنع تجارياً (٢.٤٤%) او M700 (٢.٤٥) ولكن بسبب المحتوى البروتينى الاعلى فى صنف الصويا M703 فان الاحماض الامينية الكبريتية المهضومة كانت اعلى فى صنف الصويا M703 (١.٣٨%) مقارنة بصنف كسب الصويا المصنع تجارياً (١.١٦%) و M700 (١.٢٦%) وكانت الطاقة الممثلة الحقيقية بصنف كسب الصويا M703 ٢٤٧٠ ك كالورى / كجم بالمقارنة بصنف الصويا المصنع تجارياً، M700 , M702 حيث كانت تحتوى على ٢٢١٣ و ٢١٧٢ و ٢٠٧٨ ك كالورى / كجم على الترتيب، كسب الصويا العالى البروتين يضيف قيمة غذائية بسبب الاحماض الامينية المهضومة المضافة والطاقة الممثلة الحقيقية وبسبب ايضاً اتاحة مساحة اضافية فى تكوين العلف.

ثالثاً : انتاج الكانولا باستخدام التكنولوجيا الحيوية :

الكانولا هو تغيير وراثى لنبات الشلجم وقد تم تطويره بواسطة مربى النبات الكنديين ويتميز بارتفاع قيمته الغذائية وانخفاض نسبة الدهون المشبعة.

(١) الكانولا المقاومة لمبيدات الحشائش :

هذا الصنف المعدل وراثياً لمقاومة تأثير مبيدات الحشائش يعمل مشابهاً لغيره من المحاصيل المقاومة لنفس التأثير، كما ان فوائده مشابهة لصنف فول الصويا المقاوم لمبيدات الحشائش، وهو متوفر ومصرح به فى كل من استراليا، كندا، اليابان وامريكا.

(٢) الكانولا ذات المحتوى العالى من اللوريت Laurate :

هذا الصنف يحتوى على نسبة عالية من Laurate، والزيت المستخلص من هذا الصنف الجديد يشبه زيت النخيل وزيت جوز الهند، ويستخدم هذا الزيت الجديد من الكانولا فى الصناعات الغذائية مثل تغطية حلوى الشيكولاته، وفى التبريد والتجميد، بالاضافة الى صناعة مستحضرات التجمل، وهو متوفر فى كندا وامريكا.

(٣) الكانولا ذات المحتوى العالى من حمض الاوليك :

يحتوى هذا الصنف الجديد على نسبة عالية من حمض الاوليك، وفوائده مشابهة لحمض الاوليك الموجود فى فول الصويا، متوفر ومصرح به فى كندا.

رابعاً : التبن المعدل وراثياً :

لاحظ "جوناثان جريسيل" استاذ علم النبات مع زملائة ان التبن يمكن ان يؤدى الى زيادة الانتاج الحيوانى بمقدار الثلث على الاقل اذا تم خفض مادة اللجنين (مادة عضوية تكون النسيج الخشبى) الموجودة فى التبن وذلك من خلال عملية التعديل الوراثى، وتلك العملية تجعل التبن اسهل فى الهضم كما تزيد من نسبة الكربوهيدرات المتاحة للحيوانات المجترة.

وقد اعلن "جريسيل" ان التبن يمكن ان يتحول الى علف مجفف باستخدام المعالجة الكيميائية والفيزيقية المتوافقة مع تكنولوجيا الحيوية، وهذا العلف الخشن يتميز بأهميته الاقتصادية والبيئية.ويمكن تطوير هذا العلف باستخدام تكنولوجيا عملية التشبع بالنشادر حيث يتم فيها فصل اللجنين ثم العمل كمصدر نتروجين لبكتريا المجترات، ثم اجراء

المعالجة الحيوية باستخدام فطريات اللجنين، وباستخدام تلك التكنولوجيا كما يقول الباحثون يمكن زيادة انتاج الماشية والماعز والاغنام بمقدار ٢٥% على الاقل، ومن الممكن ان تنتج الولايات المتحدة واوروبا ٢٠٠ مليون رأس ماشية كل عام اى بزيادة قدرها ٣٥%، اما آسيا فيمكنها انتاج ٢٥٠ مليون رأس ماشية بزيادة قدرها ٥٠% وبالنسبة لافريقيا فيمكنها انتاج ما يزيد عن ١٧٠ مليون ماعز كل عام او ٥٠٠ مليون ماعز اذا زاد محصول الحبوب الحالى الى ثلاثة اضعاف، اما استراليا فيمكنها انتاج ٣٠ مليون رأس من الاغنام بزيادة قدرها ٢٥%.

خامساً : المحاصيل التكنوحيوية (التكنولوجيا الخضراء):

بلغت المساحة المنزرعة من محاصيل التكنولوجيا الحيوية ١٦٠ مليون هكتار في عام ٢٠١١، بزيادة قدرها ١٢ مليون هكتار بمعدل نمو سنوي ٨% من عام ٢٠١٠ م. لتواكب ارتفاع عدد سكان العالم الذي وصل الي ٧ بلايين في ٣١ اكتوبر ٢٠١١. يمثل عام ٢٠١١ العام السادس عشر من بدء تسويق المحاصيل التكنو حيوية، ١٩٩٦ – ٢٠١١ عندما واصلت النمو بعد ١٥ عاما متتالية من الزيادة الملحوظة، زيادة قدرها ١٢ مليون هكتار، وذلك بمعدل نمو سنوي ٨%، ليصل الي ١٦٠ مليون هكتار.

المحاصيل التكنو حيوية أسرع تقنية لتحسين تأقلم المحاصيل:

بلغ معدل الزيادة في المساحات المزروعه الي ٩٤ ضعفا، من ١.٧ مليون هكتار في عام ١٩٩٦ حتي ١٦٠ مليون هكتار في عام ٢٠١١، مما جعل المحاصيل التكنو حيوية اسرع تقنية لتحسين المحاصيل في التاريخ الحديث.

اختيار ملايين من مزارعي العالم زراعة المحاصيل التكنو حيوية نظرا للفوائد التي تقدمها:

من أهم الشهادات الدامغة علي كفاءة معظم المحاصيل التكنو حيوية خلال الستة عشر عاما، في الفترة من ١٩٩٦ الي ٢٠١١، أن ملايين من المزارعين في ٢٩ دولة من أنحاء العالم، قد اتخذوا قرارا مستقلاً للزراعة ثم اعادة زراعة هذه النباتات ليصل الإجمالي التراكمي لهذه المساحات المنزرعة الي ١.٢٥ مليار هكتار . بمساحة تمثل ٢٥% أكبر من كتلة الأرض الإجمالية للولايات المتحدة أو الصين . ويرجع أحد أهم هذه العوامل لاتخاذ القرار

بثقة واطمئنان المزارعين علي قدرة هذه التقنية علي تجنب المخاطر حيث انها توفر منافع مستدامه بالإضافة الي الفوائد الاجتماعية . الاقتصادية والبيئية، وأكدت الدراسة التي أجريت في أوروبا عام ٢٠١١ أن المحاصيل التكنو حيوية آمنه للأستخدام كعلف للحيوانات. وقد زرعت كل دولة من الدول العشر الأولي أكثر من مليون هكتار من المحاصيل التكنو حيوية.

والجدير بالذكر أن ٢٩ بلدا زرعت المحاصيل التكنو حيوية في عام ٢٠١١، كانت ١٩ دولة منها نامية وكانت العشر الباقية من الدول الصناعية (انظر الجدول ٦٠ والشكل ٢٣) هذا وقد زرعت الدول العشر الأولي اكثر من مليون هكتار لكل منها، وبذلك فإنها توفر في المستقبل قاعدة مؤسسة في جميع انحاء العالم ذات قاعدة عريضة لتنوع النمو، علما بأن هناك تسع دول هي الأعلي بين هذه الدول الـ ٢٩، حيث قامت كل دولة من هذه الدول التسع بزراعة أكثر من ٢ مليون هكتار، في الواقع أن أكثر من نصف سكان العالم، ٦٠% أو تقريبا ٤ مليارات نسمه، يعيشون بزراعة المحاصيل التكنو حيوية,

جدول (٦٠) المساحة العالمية للمحاصيل التكنو حيوية (في عام ٢٠١١) مليون هكتار

المستوي	البلد	المساحة (مليون هكتار)	المحاصيل التكنو حيوية
١	الولايات المتحدة الامريكية	٦٩.٠	الذرة وفول الصويا والقطن والكانولا، وبنجر السكر والبرسيم، والبابايا والكوسة (الاسكواش)
٢	البرازيل	٣٠.٣	الفول الصويا والذرة والقطن
٣	الارجنتين	٢٣.٧	الفول الصويا والذرة والقطن
٤	الهند	١٠.٦	القطن
٥	كندا	١٠.٤	الكانولا والذرة والفول الصويا وبنجر السكر
٦	الصين	٣.٩	القطن والبابايا، والحور والطماطم والفلفل الحلو
٧	باراجواي	٢.٨	الفول الصويا
٨	باكستان	٢.٦	القطن
٩	جنوب افريقيا	٢.٨	الذرة وفول الصويا والقطن
١٠	اوروجواي	١.٣	الفول الصويا والقطن
١١	بوليفيا	٠.٩	فول الصويا
١٢	استراليا	٠.٧	القطن والكانولا
١٣	الفلبين	٠.٦	الذرة

١٤	ميانمار	٠.٣	القطن
١٥	بوركينا فاسو	٠.٣	القطن
١٦	المكسيك	٠.٢	القطن وفول الصويا
١٧	اسبانيا	٠.١	الذرة
١٨	كولومبيا	٠.١	القطن
١٩	شيلي	٠.١	الذرة وفول الصويا والكاتولا
٢٠	هندوراس	٠.١	الذرة
٢١	البرتغال	٠.١	الذرة
٢٢	جمهورية التشيك	٠.١	الذرة
٢٣	بولندا	٠.١	الذرة
٢٤	مصر	٠.١	الذرة
٢٥	سلوفكيا	٠.١	الذرة
٢٦	رومانيا	٠.١	الذرة
٢٧	السويد	٠.١	البطاطس
٢٨	كوستاريكا	٠.١	القطن وفول الصويا
٢٩	المانيا	٠.١	البطاطس
	الاجمالي	١٦٠.٠	

*المصدر: كلايف جيمس، مؤسس ورئيس مجلس إدارة الهيئة الدولية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية . isaaa بالتعاون مع مركز معلومات التكنولوجيا الحيوية . مصر ebic

تم زراعة مساحة ١٦.٧ مليون مزارع المحاصيل التكنوحيوية في عام ٢٠١١، بزيادة ١.٣ مليون عن ٢٠١٠. وخاصة كان ١٥ مليون مزارع أو ٩٠% منهم مزارعين صغارا . فقراء الموارد من الدول النامية. ٧ ملايين من صغار المزارعين في الصين و٧ ملايين مزارع صغير آخرين في الهند، زرعوا بشكل جماعي رقما قياسيا بلغ ١٤.٥ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية، أدي القطن التكنوحيوي Bt لزيادة دخل المزارعين بشكل ملحوظ بنسبة تصل الي ٢٥٠ دولارا امريكيا للهكتار الواحد وكذلك خفض كمية الرش بمبيدات الحشرات الي النصف وبالتالي الحد من تعرض المزارع للمبيدات الحشرية.

وقد زرعت الدول النامية حوالي ٥٠% (٤٩.٨٧٥%) من المحاصيل التكنوحيوية التي تم زرعها عالميا في عام ٢٠١١، ويتوقع ان تتجاوز عدد الهكتارات التي تزرعها الدول الصناعية في عام ٢٠١٢، وهذا مخالف لتوقعات النقاد الذين صرحوا سابقا بأن المحاصيل التكنوحيوية كانت فقط للدول الصناعية، قبل تسويق هذه التكنولوجيا في عام ١٩٩٦، وأن

الدول النامية لن تقبلها او تستخدمها أبدا. وفي عام ٢٠١١، تضاعف معدل الزراعة للمحاصيل حيث وصل ١١% بما يعدل ٨.٢ مليون هكتار، في مقابل ٥% أوما يعادل ٣.٨ مليون هكتار في الدول الصناعية. وخلال الفترة ١٩٩٦ . ٢٠١٠ كانت الفوائد الاقتصادية التراكمية متماثلة في الدول النامية والمتقدم (٣٩ مليار دولار امريكي) لعام ٢٠١٠ وحدة. زادت الفوائد الاقتصادية للدول النامية لتصل الي ٧.٧ مليار دولار امريكي بالمقارنة بـ ٦.٣ مليار دولار امريكي في الدول المتقدمة.

وتعتبر المحاصيل التكنوحيوية التي تحمل صفات مجمعة هي الأفضل، حيث زرعت ١٢ دولة المحاصيل التكنوحيوية التي تحتوي علي اثنتين او اكثر من الصفات المحسنة في عام ٢٠١١، ومما يشجع علي التوسع في انتاج هذه المحاصيل ان ٩ من الدول الـ ١٢ كانت دولا نامية وقد زرعت ما يوازي ٤٢.٢ مليون هكتار او ما يزيد علي ربع الكمية المنزرعة من المحاصيل التكنوحيوية في عام ٢٠١١ (١٦٠ مليون هكتار) ذات الصفات المجمعة ، أي اكثر من ربع مساحة الـ ١٦٠ مليون هكتار، في عام ٢٠١١، بزيادة قدرها ٣.٣٢ مليون هكتار وبنسبة تصاعدية تساوي ٢٢% من الـ ١٤٨ مليون هكتار المسجلة في عام ٢٠١٠م.

الدول الرائدة الخمس في المحاصيل التكنوحيوية من الدول النامية هي الصين والهند في آسيا والبرازيل والآرجنتين في امريكا اللاتينية، وجنوب افريقيا في قارة افريقيا حيث زرعت ٧١.٤ مليون هكتار (٤٤% من العالم) وهي تمثل معا٤٠% من سكان العالم (٧ مليارات) والذي من المتوقع ان يصل الي ١٠.١ مليار بحلول عام ٢١٠٠ ومن الملاحظ أن افريقيا وحدها يمكن ان تصل الي مليار ١٥% من العالم تقريبا الي أعلي مستوي ليصل الي ٣.٦ مليار(٣٥% من العالم تقريبا) بحلول نهاية هذا القرن في عام ٢١٠٠الأمن الغذائي العالمي تفاقم بسبب ارتفاع الأسعار غيرالمحتمل للمواد الغذائية وهذا يمثل تحديا هائلا للمحاصيل التكنولوجية والتي يمكن ان تساهم ولكنها ليست حلا سحريا.

وتحتل البرازيل المرتبة الثانية بعد الولايات المتحدة الأمريكية في المساحة المنزرعة من المحاصيل التكنوحيوية في العالم، حيث تزرع ٣٠.٣ مليون هكتار، ولذلك فهي تعتبر رائدة

في المحاصيل التكنوحيوية علي مستوي العالم، تمثل البرازيل للعام الثالث علي التوالي، المحرك الرئيسي للنمو العالمي للمحاصيل التكنوحيوية حيث زادت المساحة المنزرعة بها أكثر من زيادتها في أي دولة اخري، وذلك بزيادة قدرهى ٢٠% عن عام ٢٠١٠، بما يوازي ٤.٩ مليون هكتار، تمثل المساحة المنزرعة من المحاصيل التكنولوجية في البرازيل ١٩% من المساحة المنزرعة عالميا (١٦٠ مليون هكتار) وهي تعزز مكانتها عن طريق استمرار تضييق الفجوة مع الولايات المتحدة.

وافق نظام المتابعة السريعة في البرازيل علي أعطاء تصريح لثمانية محاصيل تكنوحيوية في عام ٢٠١٠، وفي ١٥ اكتوبر ٢٠١١، وافق ايضا علي ٦ محاصيل اضافية، وافقت البرازيل علي تسويق أول فول صويا ذي صفات مجمعة شاملة علي مقاومة الحشرات وتحمل مبيدات الحشائش في عام ٢٠١٢

معهد Embrapa، يتبع القطاع العام وتبلغ ميزانيته مليار دولار امريكي تقريبا سنويا، قد حصل علي الموافقة لتسويق نباتات فاصوليا تكنوحيوية لمقاومة الفيروس وهي من انتاج المعهد ومن موارده الخاصة، (الأرز والفاصوليا من السلع الأساسية في أمريكا اللاتينية) مما يدل علي القدرات التقنية للمعهد علي تطوير والتقديم والتصديق علي المحاصيل التكنوحيوية الجديدة باستخدام احدث ما توصل اليه العلم.

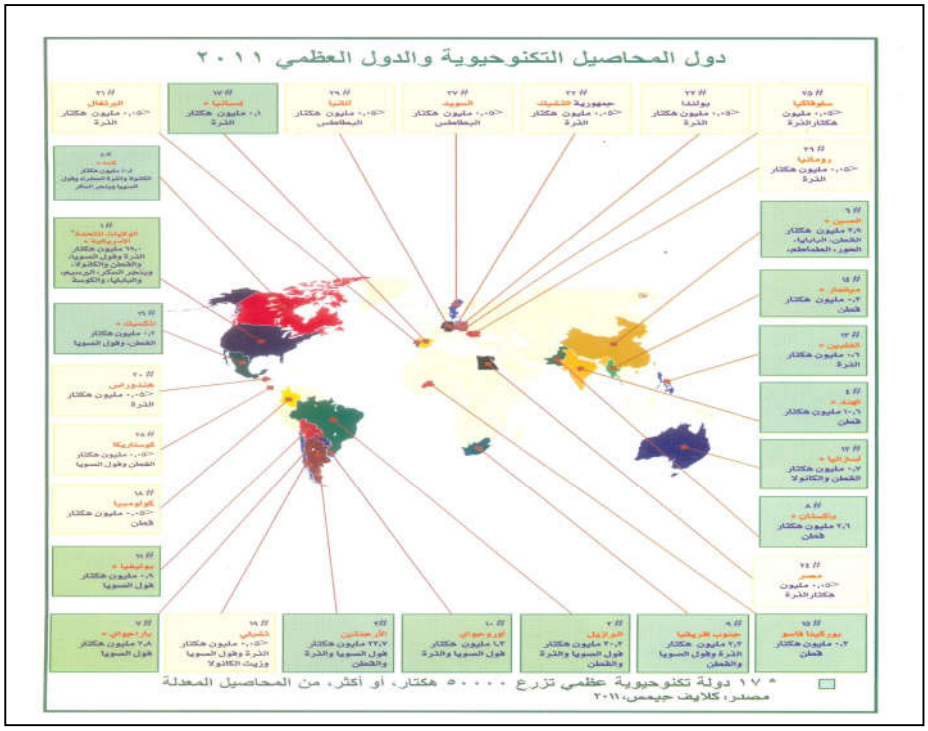
وقد حافظت الولايات المتحدة الإمريكية علي كونها المنتج الرائد للمحاصيل التكنوحيوية علي الصعيد العالمي من خلال زراعة ٦٩ مليون هكتار.. بمتوسط اعتماد بمعدل ٩٠% من جميع المحاصيل التكنوحيوية الرئيسية. وبالأخص كان هناك زيادة كبيرة في الذرة والقطن في عام ٢٠١١ كما استأنفت الولايات المتحدة زراعة نبات البرسيم التكنوحيوي. ويمثل البرسيم رابع اكبر محصول بالنسبة للمساحة المنزرعة في الولايات المتحدة (٨ ملايين هكتار تقريبا) بعد فول الصويا والذرة والقمح، ويحتل البرسيم التكنوحيوي لمقاومة مبيدات الحشائش مساحة ٢٠٠٠٠٠ هكتار، والإقبال القوي للمزارع عليها يبشر بالخير بالنسبة للمستقبل، تصل الأقلمة ما بين ٣٥% و ٥٠% بحلول عام ٢٠١٢ مع استمرار الزيادة ومن

أسرع المحاصيل التكنوحيوية أقلمة هو بنجر السكر التكنوحيوي لمقاومة مبيدات الحشائش حيث تمثل ٩٥% أي ما يعادل ٤٧٥٠٠٠ هكتار.

وأفادت التقارير المنشورة بالولايات المتحدة بأن هناك دراسات جارية لمقاومة دودة جذور الذرة. حان الوقت أن تؤكد ان الالتزام بالممارسات الزراعية الجيدة، بما في ذلك التناوب وإدارة المقاومة، ضروري للمحاصيل التكنوحيوية كما هي بالنسبة للمحاصيل التقليدية، كذلك في اليابان قد وافقت علي التصريح بتداول نباتات الباباي المقاومة للفيروس والقادمة من الولايات المتحدة كفاكهة للأستهلاك الطازج الغذاء وذلك اعتبارا من ديسمبر ٢٠١١م.

وفي عام ٢٠١١ إحتلت الهند بمرور عشرة أعوام علي التصريح بتداول القطن التكنوحيوي، والذي حقق نجاحا بارزا في تحويل محصول القطن الي المحاصيل الأكثر انتاجية وربحا في الدول، ويتميز قطن الـ Bt الهندي بأنه هجين وليس صنفا كما هو الحال في أغلب الدول التي تزرع قطن الـ Bt في عام ٢٠١١، وصلت المساحة المنزرعة لأول مرة أكثر من ١٠ مليون هكتار (١٠.٦ هكتار) مليون هكتار، لتمثل ٨٨% من المساحة المنزرعة بمحصول القطن (١٢.١ مليون هكتار) وكان المستفيدون الرئيسيين هم ٧ مليون من صغار المزارعين وذلك بمتوسط ١.٥ هكتار للمزارع، تاريخيا : الزيادة من ٥٠٠٠٠ هكتار من قطن الـ Bt التكنوحيوي في عام ٢٠٠٢ (عند بدء تسويق القطن التكنوحيوي) الي ١٠.٦ مليون هكتار في عام ٢٠١١ لم يسبق لها مثيل ويمثل ٢١٢ ضعفا زيادة في عشر سنوات في الهند، زراعة قطن الـ Bt قد دعمت دخل المزارعين بمقدار ٩.٤ مليار دولار امريكي وذلك في الفترة من ٢٠٠٢ الي ٢٠١٠ و ٢، ٥ مليار دولار امريكي في عام ٢٠١٠ وحده لذلك فإن قطن الـ Bt صنع تحولا في انتاجية القطن في الهند من خلال زيادة المحصول الي حد كبير،وخفض استخدام المبيدات الحشرية بنسبة ٥٠% ومن خلال الاعانات الاجتماعية، ساهم في التخفيف من حدة الفقر لـ ٧ ملايين مزارع صغير . فقير الموارد وأسرهم في عام ٢٠١١ وحده، تم تعليق الموافقة علي الباذنجان التكنوحيوي بالـ Bt في الهند بينما تخطط الفلبين للموافقة عليه في ٢٠١٢ / ٢٠١٣ وذلك بهدف الاستفادة من تقليل مبيدات الآفات علي الباذنجان والمعروف بأسم (ملك الخضر) في الهند.

أما في الصين حقق ٧ ملايين من صغار المزارعين (متوسط ما يزرعه كل منهم ٠,٥ هكتار) رقما قياسيا بزراعتهم ٣.٩ مليون هكتار من القطن الـ Bt التكنوحيوي بمعدل زيادة ٧١.٥ % أكدت الحكومة الأهمية القومية للمحاصيل التكنوحيوية، ما دامت تتبع معايير الأمان الحيوي الصارمة. تم اقرار السلامة الإحيائية للذرة التكنوحيوية بجين الفايتنز والأرز بالـ Bt في عام ٢٠٠٩ وتخضع الي الاختبارات الحقلية الروتينية، منحت الذرة الأولوية في التسويق كمنتج تكنوحيوي وذلك لتلبية المتطلبات المتزايدة لتوفيره محليا باعتباره علفا للحيوانات استجابة لمتطلبات توفير المزيد من اللحوم، ويمكن لزيادة الانتاجية من الذرة التكنوحيوية المحلية ان تعوض عن زيادة الواردات من الذرة.



شكل (٢٣) دول المحاصيل التكنوحيوية فى عام ٢٠١١

هذا ومن المتوقع ان تؤثر موافقة الفلبين علي تسويق الأرز الذهبي التكنوحيوي في عام ٢٠١٣/١٤ بالإيجاب علي الصين، وأيضا لفيتنام وبنجلاديش اللتين تقومان بتقييم هذا المنتج وذلك بهدف انتشار استخدامه.

أما المكسيك فقد زرعت ١٦١٥٠٠ هكتار من القطن التكنوحيوي بواسطة التكنولوجيا الحيوية في عام ٢٠١١، وهو ما يعادل نسبة اعتماد ٨٧% و ١٤٠٠٠ هكتار من فول الصويا التكنوحيوي، بواسطة التكنولوجيا الحيوية ليصبح مجموع ما ينتجه البلد ١٧٥٥٠٠ هكتار، مقارنة بانتاج ٧١٠٠٠ هكتار في عام ٢٠١٠، هذه الزيادة بنسبة ١٤٦% هي أداء رائع والهدف من ذلك هو الاكتفاء الذاتي من محصول القطن خلال السنوات القليلة المقبلة.

بعد مناقشات مثمرة بين القطاع الخاص والقطاعات الاجتماعية والعامة لوضع نظام أفضل للإجراءات التنظيمية التي من شأنها تسهيل الوصول المضمون للقطن التكنوحيوي للمزارعين في المكسيك تم منح موافقة لتسويق ما يصل الي ٣٤٠٠٠ هكتار من أنواع محددة من القطن التكنوحيوي Bollgard 11//flex and RR flex لزراعتها سنويا في ولايات شمالية محددة في المسكيك وكان أهم تطور مؤخرا هو التجارب الأولي لزراعة الذرة التكنولوجية بواسطة البلد في عام ٢٠٠٩ واسترمت في ٢٠١٠ / ٢٠١١.

تزرع المكسيك أكثر من ٧ ملايين هكتار من الذرة ولكن تستورد نحو ١٠ ملايين طن سنويا وبتكلفة صرف العملات الأجنبية ما يعادل ٢.٥ بليون دولار امريكي والذي يمكن ان يعوض جزئيا من الذرة الهجين التكنوحيوية المزروعة محليا ذات العائد المرتفع في ولايات المكسيك الشمالية. يقدر دخل المزارع المعززة في المكسيك من القطن التكنوحيوي وفول الصويا بـ ١٢١ مليون دولار امريكي في الفترة من ١٩٩٦ الي ٢٠١٠، والفوائد لعام ٢٠١٠ وحده ١٩ مليون دولار امريكي والاحتمالات للمستقبل كبيرة.

هذا وقد أحرزت افريقيا تقدما واضحا عام ٢٠١١ في الزراعة، الأنشطة التنظيمية والبحوث المتعلقة بالمحاصيل التكنوحيوية حيث قامت ثلاث دول بالفعل بتسويق المحاصيل التكنوحيوية (جنوب افريقيا وبوركينا فاسو ومصر) زرعت معا رقما قياسيا ٢.٥ مليون هكتار

وأجرت ثلاث دول أخري (كينيا ونجيريا واوغندا) تجارب حقلية في حين ان آخرين مثل ملاوي وافقت بالفعل وبانتظار التجارب

وتحرز التجارب التي ترتكز علي مصالح الفقراء في افريقيا المحاصيل الأساسية ذات الأولوية بما في ذلك الذرة والكاسافا والموز والبطاطا تقدما جيدا. تشمل الأمثلة علي ذلك الذرة المقاومة للجفاف من خلال مشروعات Wema الذرة المستخدمة المياه بكفاءة لإفريقيا مع التجارب الجارية للموسم الثاني في ثلاث دول (كينيا، وجنوب افريقيا واوغندا)

وتأتي الارجنتين في المرتبة الثالثة، وكندا في المرتبة الخامسة، مع الاحتفاظ بالترتيب العالمي وكلتاهما حققت رقما قياسيا في المساحة المنزرعة بالمحاصيل التكنوحيوية بواقع ٢٣.٧ هكتار و ١٠.٤ مليون هكتار علي التوالي وكانت أكبر زيادة في الأرجنتين للذرة التكنوحيوية بنسبة ٩٠٠٠٠٠٠ هكتار تقريبا، وزيادة محصول الكانولا المتحملة لمبيدات الحشائش في كندا بنسبة ١.٦ مليون هكتار تقريبا بعد ما سجلت كندا أكبر انتاج لمحصول الكانولا علي الإطلاق.

كما زرعت استراليا أكبر مساحة منزرعة بها علي الإطلاق من القطن وكانت بنسبة ٩٩.٥% نباتات تكنوحيوية.

وبعد جفاف غير مسبوق لمدة ثلاث سنوات ومن ثم الفيضانات، زرعت استراليا أكبر مساحة منزرعة بها علي الإطلاق من القطن وكانت بنسبة ٩٩.٥% نباتات تكنوحيوية، أي ما يعادل ٥٩٧٠٠٠ هكتار و ٩٥% منها كانت صفات مجمعة لمقاومة الحشرات وتحمل مبيدات الحشائش بالإضافة الي ذلك زرعت استراليا ١٤٠٠٠٠٠ هكتار تقريبا من مجمعة لمقاومة الحشرات وتحمل مبيدات الحشائش بالإضافة الي ذلك زرعت استراليا ١٤٠٠٠٠ هكتار تقريبا من الكانولا المتحملة لمبيدات الحشائش ليصبح المجموع أكثر من ٧٠٠٠٠٠٠ هكتار تقريبا لمحاصيل القطن والكانولا التكنوحيوية هناك أيضا جهد كبير لبحث، وتطوير نباتات القمح وقصب السكر التكنوحيوي في استراليا.

ويلاحظ أن ست دول من الاتحاد الأوروبي (إسبانيا والبرتغال والتشيك وبولندا وسلوفاكيا ورومانيا) زرعت رقما قياسيا ١١٤٤٩٠ هكتارا من الذرة التكنوحيوية بنسبة ٢٦% أو

٢٣٢٧٩ هكتارا أكبر من عام ٢٠١٠، مع انتاج إسبانيا ٨٥% من الزيادة الاجمالية في الاتحاد الأوروبي برقم قياسي معدل اعتماده ٢٨%. كما زرعت دولتان (السويد وألمانيا) ١٧ هكتارا مميزا من نباتات البطاطس التكنوحيوية ذات جودة في محتوي النشا تسمي Amflora لإنتاج بذور ليصبح المجموع ١١٤٥٠٧ هكتارات من المحاصيل التكنوحيوية المزروعة في الاتحاد الأوروبي، زادت المساحة المزروعة بالذرة التكنوحيوية BT في أكبر ثلاث دول منتجة للذرة التكنوحيوية BT اسبانيا والبرتغال والتشيك بينما ظلت كما هي في بولندا، وانخفضت في رومانيا وسلوفاكيا.

ارتبط الانخفاض الحاد في الذرة التكنوحيوية BT في رومانيا وسلوفاكيا، المحصول بكلتيهما أقل من ١٠٠٠ هكتار، بعدة عوامل، بما في ذلك العوامل السلبية لبعض المزارعين بسبب التقارير، البيروقراطية والشاقة التي تهدف الي زراعة الذرة التكنوحيوية المقرر اصدارها في عام ٢٠١٤، تخضع لموافقة البطاطس الجديدة التكنوحيوية تسمي فورتونا المقاومة لمرض اللفحة المتأخرة أهم مرض يصيب البطاطس، ومن المحتمل ان تكون منتجا هاما، يمكن أن يلي سياسة الاتحاد الأوروبي والاحتياجات البيئية لجعل انتاج البطاطس أكثر استدامة عن طريق تخفيض تطبيقات مبيدات الفطريات الكثيفة وتقليل خسائر الانتاج التي تقدر بما يصل الي ١.٥ بليون دولار امريكي سنويا في الاتحاد الأوروبي فقط، و ٧.٥ بليون دولار أمريكي في جميع أنحاء العالم.

وفي أكتوبر ٢٠١١، تحدث علنا ٤١ عالما سويديا رائدا في مجال البيولوجي، في خطاب مفتوح شديد اللهجة الي السياسيين ودعاة حماية البيئة، حول الحاجة الي مراجعة التشريعات الأوروبية للسماح للمجتمع بالاستفادة من المحاصيل التكنوحيوية باستخدام العلوم والتقييمات القائمة علي أساس التكنولوجيا، وأيد فريق من العلماء من المملكة المتحدة العريضة السويدية.

أتهم الدكتور فيليكس مومباي، وهو مواطن كيني، وعضو في منتدي الجهات المعنية للتكنولوجيا الحيوية الافريقي الاتحاد الأوروبي بال " النفاق والغطرسة، ودعا (هيئات التنمية) في أوروبا للسماح للمزارعين الأفارقة، بالاستفادة الكاملة من المحاصيل التكنو

حيوية لزيادة المحاصيل لإطعام سكان العالم المتوقع ان يصل عددهم الي ٧ بلايين نسمة بحلول نهاية العام.

وذكر الدكتور مومباي ان الغرب اغنياء ولديهم متسع من الاختيار في هذا النوع من التكنولوجيا التي يستخدمونها لزراعة المحاصيل الغذائية، ايضا لهم نفوذ وحساسية وقدرة علي حرمان الكثيرين في العالم النامي من الوصول الي هذه التكنولوجيات التي يمكن ان تؤدي الي توافر امدادات من المواد الغذائية بشكل أكبر هذا النوع من النفاق والغطرسة يأتي مع الترف من معدة ممتلئة.

في عام ٢٠١١ ، نشرت الحكومة الكينية لائحتها التنفيذية للأفراج البيئي علي النحو المبين في قانون السلامة الإحيائية لعام ٢٠٠٩، مما يسمح تجاريا بزراعة المحاصيل التكنولوجية، لتصبح رابع دولة افريقية تشرع بشكل صريح زراعة المحاصيل التكنوحيوية.

أيد مجلس الدولة الفرنسي، ومحكمة البلاد الإدارية العليا للاستئناف، والمحكمة الأوروبية في سبتمبر، حكم القضاء التي وجدت ان حظر فرنسا عام ٢٠٠٨ لأنواع Mon ٨١٠ لشركة مونسانتو كان علي غرار أسباب إجرائية حكم المجلس أن وزير الزراعة الفرنسي، لم يقدم دليلا يمكن ان يشكل خطرا كبيرا علي صحة الإنسان او الحيوان او علي البيئة.

كشفت دراسة جامعة ريدنج في عام ٢٠١١ حول تأثير القيود التنظيمية في الإتحاد الأوروبي للمحاصيل التكنوحيوية علي دخل المزارع، وأنه في المناطق المزروعة بالذرة التكنوحيوية، والقطن، وفول الصويا، والحبوب الزيتية وبنجر السكر والتي يمكن زراعتها حيث هناك حاجة زراعية او استفادة سيصبح ربح المزارع ما بين ٤٤٣ جنيها استرلينيا (٥٧٥ دولارا امريكيا) و ٩٢٩ مليون استرليني (١.٢ بليون دولار امريكي) في السنة.

وأشير أيضا الي أن الربح من العائدات الضائعة من المرجح ان يزداد مع استمرار المستوي الحالي للموافقة والنمو منخفضا. حيث المنتجات التكنوحيوية الجديدة تأتي الي السوق ويتم اخذها بسرعة كبيرة من قبل المزارعين في مناطق أخري من العالم.

مساهمة المحاصيل التكنوحيوية في تحقيق الأمن الغذائي:

من عام ١٩٩٦ الي عام ٢٠١٠، تحقق الأمن الغذائي من خلال زيادة انتاج وقيمه المحاصيل بنسبة ٧٨ بليون دولار امريكي، وتوفير بيئة أفضل، عن طريق توفير ٤٤٣ مليون كجم من المبيدات الحشرية، في عام ٢٠١٠ فقط الحد من انبعاثات غاز بنسبة ١٩ بليون كجم، أي ما يعادل سحب ٩ ملايين سيارة تقريبا من الطريق، الحفاظ علي التنوع البيولوجي عن طريق توفير ٩١ مليون هكتار من الأراضي، وساعدت في التخفيف من حدة الفقر من خلال مساعدة ١٥ مليونا من صغار المزارعين الذين هم من أشد الناس فقرا في العالم (بروكسوبارفوت، عام ٢٠١٢).

وما زال فول الصويا التكنوحيوي المحصول الرئيسي للمحاصيل التكنوحيوية في عام ٢٠١١، واحتلال ٧٥.٤ مليون هكتار او ٤٧% من مساحة المحاصيل التكنوحيوية في العالم، يليه الذرة التكنوحيوية ٥١ مليون هكتار بنسبة ٣٢% والقطن التكنوحيوي ٢٤.٧ مليون هكتار بنسبة ١٥% والكانولا التكنوحيوية (٨.٢ مليون هكتار بنسبة ٥%) من مساحة المحاصيل التكنوحيوية في العالم.

ومنذ نشأة التسويق في عام ١٩٩٦ الي عام ٢٠١١، كان دائما تحمل مبيدات الحشائش هي الصفة السائدة، وخاصة مبيدات الحشائش المنتشرة في فول الصويا والذرة والكانولا والقطن وبنجر السكر والبرسيم في عام ٢٠١١، ٥٩% أو ٩٣.٩ مليون هكتار من المساحة العالمية للمحاصيل التكنو حيوية من ١٦٠ مليون هكتار، في عام ٢٠١١، احتلت الصفات المدمجة المزدوجة والثلاثية مساحة أكبر ٤٢.٢ مليون هكتار، أو ٢٦% من مساحة المحاصيل العالمية التكنوحيوية من الأصناف المقاومة للحشرات (٢٣.٩ مليون هكتار بنسبة ١٥%).

الجينات المدمجة كانت مجموعة الصفات الأسرع نموا بين عامي ٢٠١٠، ٢٠١١ بنسبة نمو ٣١% بالمقارنة بنسبة ٥% لتحمل مبيدات الحشائش و ١٠% لمقاومة الحشرات، وهذا يعكس تفضيل المزارع للصفات المدمجة علي نحو متزايد للمحاصيل التكنوحيوية زرعت ١٢ دولة من بينها ٩ دول نامية محاصيل معدلة وراثيا بالصفات المدمجة في عام ٢٠١١م.

وتوجد حاجة ملحة لنظم ملائمة، نظم رقابية فعالة قائمة علي علم الوقت/التكلفة تكون مسئولية، صارمة ولكن غير شاقة للدول النامية الصغيرة والفقيرة، وعدم وجود نظام مناسب هو العقبة الرئيسية التي تحرم الدول الفقيرة من الوصول في الوقت المناسب للمحاصيل التكنوحيوية، التي يمكن ان تساهم ولكنها ليست حلا سحريا للاحتياجات العاجلة للأمن الغذائي، وفي دول مثل تلك الموجودة في منطقة القرن الإفريقي ما يصل الي ١٠ ملايين حالة يعانون من آثار خطر المجاعة من جراء الجفاف في عام ٢٠١١، والتي تفاقمت بسبب العديد من العوامل الأخري.

وكانت القيمة العالمية من بذور المحاصيل التكنو حيوية فقط ١٣.٢ بليون دولا امريكي في عام ٢٠١١م. مع استمرار تسويق المنتج النهائي تجاريا من حبوب الذرة التكنو حيوية، وحبوب فول الصويا والقطن التي تبلغ قيمتها ١٦٠ بليون دولار امريكي تقريبا او أكثر سنويا، وفي دراسة لعام ٢٠١١ تشير التقديرات الي أن تكلفة تطوير واكتشاف وتصريح محصول معدل وراثيا / صفة جديدة هي ١٣٥ مليون دولار امريكي تقريبا.

وفي عام ٢٠١١، بلغت قيمة التسويق العالمية للمحاصيل التكنو حيوية، ١٣.٢ بليون دولار امريكي (أكثر من دولار امريكي ١١.٧ بليون دولار امريكي في عام ٢٠١٠، وهذا يمثل ٢٢% من ٥٩.٦ بليون دولار امريكي لحماية تسويق المحاصيل عالميا في عام ٢٠١١، و ٣٦% من ٣٧ بليون دولار امريكي لتسويق البذور تجاريا التقديرات العالمية لعائدات حصاد المزارع التجارية، المنتج النهائي (حصاد حبوب المحاصيل التكنو حيوية وغيرها من المنتجات) هو أكبر بكثير من قيمة بذور المحاصيل التكنو حيوية فقط (١٣.٢ بليون دولار امريكي) استقراء من بيانات عام ٢٠٠٨، حصاد منتجات المحاصيل التكنو حيوية سوف تبلغ قيمتها ما يقرب من ١٦٠ بليون امريكي علي مستوي العالم في عام ٢٠١٠، ومن المقدر ان يزيد حتي يصل من ١٠ – ١٥% سنويا.

أحداث اعتماد المحاصيل التكنوحيوية :

في حين زرعت ٢٩ دولة المحاصيل التكنوحيوية التجارية في عام ٢٠١٠، بالإضافة الي ٣١ دولة أخري، ليبلغ إجمالي الدول التي منحت الموافقات القانونية للمحاصيل التكنوحيوية

٦٠ دولة لاستيراد الأغذية والأعلاف لاستخدامها وإطلاقها في البيئة منذ عام ١٩٩٦م. وبدأت تركيا الموافقة علي استيراد المحاصيل التنكوحيوية الى البلاد فى عام ٢٠١١، تم منح ١٤٥ موافقة لفعاليات ١٩٦حدثاً، ٢٥محصولاً وبالتالي تم قبول استيراد المحاصيل التكنوحيوية لاستخدامها كأغذية وأعلاف وإطلاقها في البيئة في ٦٠ دولة. بما في ذلك كبري الدول المستوردة للغذاء مثل اليابان، والتي لا تزرع المحاصيل التكنوحيوية، من الستين دولة التي منحت موافقات للمحاصيل التكنوحيوية، الولايات المتحدة الأمريكية تتصدر القائمة تليهااليابان وكندا والمكسيك وكوريا الجنوبية واستراليا والفلبين ونيوزيلندا والاتحاد الأوروبي، وتايوان الذرة لديها أكثر الأحداث أخذت (٦٥) موافقة يليها القطن (٣٩) وزيت الكانولا (١٥) والبطاطس وفول الصويا (١٤ كل منهما). الحدث الذي حصل علي موافقة الجهات الرقابية في معظم الدول هو تحمل مبيدات الحشائش في حالة فول الصويا GTS-٤-٣-٢ برصيد ٢٥ موافقة (الاتحاد الأوروبي = ٢٧ دولة اعتبارها موافقة واحدة فقط) يليه الذرة المقاومة للحشرات Mon810 برصيد ٢٣ موافقة والذرة المتحملة لمبيدات الحشائش NK603 برصيد ٢٢ موافقة لكل واحدة والقطن المقاوم للحشرات MON ١٤٤٥ برصيد ١٤ موافقة في جميع أنحاء العالم).

المستقبل:

في ٣١ اكتوبر ٢٠١١ م. أعلنت الأمم المتحدة أن العالم وصل الي معلم تاريخي وهو وصول عدد السكان الي ٧ بلايين شخص، فقط بعد اثنتي عشرة سنه من إعلان ميلاد عدنان نيفك ليكون الشخص رقم ٦بلايين في ٣١ اكتوبر ١٩٩٩م. العالم يحتاج الي طعام أكثر بنسبة لا تقل عن ٧٠% بحلول عام ٢٠٥٠، بالنسبة للدول النامية حيث يعيش ٢.٥ بليون زارع صغير . فقير الموارد ويمثلون عددا من أشد الناس فقرا في العالم، انتاج الغذاء يجب ان يتضاعف بحلول عام ٢٠٥٠ الاستثمارات الحالية في قطاع الزراعة في الدول النامية ليست كافية علي الإطلاق، النفقات الجارية علي الزراعة في الدول النامية ١٤٢ بليون دولار امريكي تقريبا سنويا ومن المقدر اضافة ٥٧ بليون دولار امريكي سنويا سوف

تكون هناك حاجة سنويا ليصبح إجمالي النفقات ٢٠٩ بلايين دولار أمريكي في عام ٢٠٠٩، من الآن حتى عام ٢٠٥٠.

بالنظر الي التاريخ من الماضي هي واحدة من الخطوات الأساسية للقدرة علي التنبؤ بالمستقبل، الوضع الحالي للمحاصيل التكنوحيوية واستعراض التقدم الذي تم تحقيقه حتي الان خلال الأعوام الستة عشر الماضية منذ أن تم تسويق المحاصيل التكنوحيوية للمرة الأولي في عام ١٩٩٦،وكذلك امكانية مساهمتها لإطعام العالم في المستقبل، وذلك في سياق التحديات والفرص المتاحة للمحاصيل التكنوحيوية علي مستوي العالم.

التحديات:

الهدف الرئيسي للخدمة الدولية لحيازة تطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية ISAAA هو تخفيف حدة الفقر والجوع، اللذين يفسد بانتشارهما حياة بليون شخص يعانون حالة انسانية وأمرا غير مقبول اخلاقيا. اليوم، الفقر ظاهرة ريفية بشكل رئيسي. ولكن هذا سوف يتغير في المستقبل لأن التوسع العمراني في تزايد مستمر من مستواه الحالي وهو أكثر من نصف عدد سكان العالم بقليل في عام ٢٠١١، ما يقرب من نصف فقراء العالم مزارعون صغار . فقراء في الموارد، في حين هناك ٢٠% أخري من المعدمين الريفيين الذين يعتمدون كليا علي الزراعة في كسب عيشهم وبالتالي، فإن ٧٠% من الفقراء في العالم يعتمدون علي الزراعة. البعض يرون أن هذه مشكلة، ولكن ينبغي النظر اليها باعتبارها فرصة، والنظر الي الإمكانيات الهائلة لكل من التطبيقات التقليدية وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الجديدة لتقديم مساهمة كبيرة في تخفيف وطأة الفقر والجوع ومضاعفة انتاج الاغذية والأعلاف والألياف بحلول عام ٢٠٥٠م. ومن أهم التحديات التى تقف أمام التكنولوجيه الحيوية الراعية كثرة السكان، أسعار السلع والفقر والجوع.

- عدد السكان:

كان ٣١ اكتوبر ٢٠١١ بمثابة عيد ميلاد للعالم، عندما ولد الشخص رقم ٧ بلايين. الدراسة التي صدرت مؤخرا عن قسم السكان في الأمم المتحدة UN زادت توقعاتها لعدد سكان العالم من ٩.٢ الي ٩.٣ بليون لعام ٢٠٥٠ علي عكس اثنان من أهم التقديرات

السابقة التي توقعت الاستقرار في عام ٢٠٥٠، استمرار النمو العالمي المتوقع الآن وحتي نهاية هذا القرن للوصول الي ١٠.١ بليون شخص في عام ٢١٠٠، النمو السكاني في افريقيا، التي تكافح بالفعل في انتاج الاغذية سوف يستمر في الارتفاع ويمكن ان يزيد عن العدد الحالي بليونا واحدا يمثل ١٥% من العالم الي ارتفاع غير عادي ٣.٦ بليون شخص، يمثلون ٣٥% تقريبا من العالم بحلول عام ٢١٠٠ ارتفاع الخصوبة الدول الافريقية تمثل تحديات غير مسبوقة بالنسبة لافريقيا، حيث حتي اليوم العجز الغذائي في دول القرن الأفريقي ، الصومال، كينيا، اثيوبيا، وجيبوتي، لديها أكثر من ١٠ ملايين شخص في خطر من المجاعة، والمرتبطة اساسا بأقدم وأكثر الأعداء أهمية . الجفاف المدمر، الجانب الايجابي هو أن الأمن الغذائي مبادرة متكاملة تماما، حيث ان كلا من التطبيقات التقليدية وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية للمحاصيل سمة عامة في عدة اتجاهات استراتيجية (تشمل السياسة العامة، واستقرار عدد السكان، والحد من نفايات المواد الغذائية، والتوزيع) ويمكن ان تسهم اسهاما كبيرا في المهمة الهائلة المتمثلة في تغذية ١٠.١ بليون شخص في عام ٢١٠٠ سيكون أكثر من ثلث هذا العدد في افريقيا.

– أسعار السلع:

اثناء أزمة الغذاء في منتصف عام ٢٠٠٨، عندما وصلت أسعار السلع الغذائية لذروتها الكبري، عاني مئات الملايين من الفقراء الذين ينفقون أكثر من ٧٠% – ٨٠% من دخلهم علي الغذاء بشدة. تم الاعلان عن اضطرابات غذائية في نحو ٣٠ دولة سقطت حكومتان وتم منع الصادرات لسلع المحاصيل من جانب العديد من الدول المصدرة للحبوب من أجل توفير امدادات محلية آمنه في اوائل عام ٢٠١١ شهد العالم أزمة غذائية مماثلة لعام ٢٠٠٨ مع وصول مؤشر المواد الغذائية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO الي الذروة أكثر من عام ٢٠٠٨ علي الصعيد السياسي كلف الرئيس ساركوزي في فرنسا مجموعة من ٢٠ اولوية قصوي لمراقبة التقلبات في أسعار المواد الغذائية، وركز بيل جيتس المحب للخير علي المزيد من التمويل في مجال الزراعة في الدول النامية. ورأي مراقبون ان عصر الغذاء الرخيص قد انتهي مع تفاقم الطلب علي المواد الأولية بسبب زيادة استهلاك اللحوم في آسيا

حيث خلق طبقة جديدة متوسطة أكثر ثراء يتسبب في زيادة الطلب علي كل من المحاصيل الغذائية واللحوم.

- الفقر والجوع :

يرتبط الفقر والجوع ارتباطا وثيقا، اليوم يعاني ما يقرب من بليون شخص في العالم، وبصورة رئيسية في الدول النامية، ومع ذلك خلال الأزمة الاقتصادية الراهنة حتي في الولايات المتحدة، الاقتصاد الأكثر تقدما وقوة في العالم، ثم تقدير معدل الفقر في عام ٢٠١٠ بنسبة ١٥.١% من السكان (وهو أعلي مستوي منذ عام ١٩٩٣) أي ما يعادل ٤٦.٢ مليون عاطل عن العمل، أعلي مستوي علي الإطلاق، منذ عشر سنوات، في عام ٢٠٠١، قدم مجتمع العالم تعهدا، أهداف التنمية للألفية MDG لخفض الفقر بنسبة ٥٠% بحلول عام ٢٠١٥، مع عام ١٩٩٠ كمعيار للأنطلاق.

في عام ١٩٩٠ كان معدل الفقر في الدول النامية ٤٦% (تقديرات البنك الدولي) وبحلول عام ٢٠٠٥ انخفض الي ٢٧% وبالتالي يبدو ممكنا خفض النسبة الي ٢٣% بحلول عام ٢٠١٥، أربع سنوات من الان، مع ذلك، حذر العديد من المراقبين من أن النجاح في خفض نسبة الفقراء في العالم النامي لا ينبغي ان يعزي الي مبادرة الأمم المتحدة لأهداف التنمية للألفية فقط، ولكن بصورة رئيسية الي الصين لخفض معدل الفقر فيها من ٦٠% في عام ١٩٩٠ الي ١٦% في عام ٢٠٠٥ . الأرز الذهبي، الطريق الي التسويق بعد أكثر من عقد من الزمان يظهر الأرز الذهبي، الأرز (التكنوحيوي) بواسطة التكنولوجيا الحيوية الذي يحتوي علي مستويات عالية من البيتا كاروتين، يمضي قدما نحو استكمال متطلباته التنظيمية في الفلبين وبنجلاديش في الفلبين انتج المعهد الدول لبحوث الأرز IRRI بنجاح صفات الأرز الذهبي في أصناف IR64 وغيرها من الأصناف الأسيوية الكبري بما في ذلك صنف PSBRc82 في الفلبين، صنف بنجلاديش BRRI dhan29 في عام ٢٠١٠، أنهي المعهد الدولي لبحوث الأرزIRRI موسم واحد من الاختبارات الحقلية المحدودة لأصناف IR64GR وفي عام ٢٠١١، أجري معهد بحوث الأرز في الفلبين PhiRice اختبارا ميدانيا محدودا لأصناف PSBRc82 مع صفات الأرز الذهبي.

وسوف يتم تبادل علماء المعهد الدولي لبحوث الأرز IRRI أصناف بنجلاديش مع صفات أصناف GR لاختبارها حقليا في معهد بنجلاديش لبحوث الأرز BRRI ومن المخطط حاليا اجراء الاختبار الحقلي وتجارب الالتزام التنظيمية المتعلقة بسلامة ملفات الأرز الذهبي التنظيمية لتقديمها في عام ٢٠١٣ أي السلطات الفلبينية وفي عام ٢٠١٥ الي بنجلاديش، نظرا لأن صفات أصناف GR موجودة في السلالات الطبيعية، ويمكن حفظ أصناف GR لإعادة زراعتها وستكون تكلفتها مماثلة للأصناف التقليدية الحالية. ومن المتوقع أن يصدر الأرز الذهبي للمرة الأولي في الفلبين عام ٢٠١٣، ٢٠١٤.

مساهمة أصناف المحاصيل التكنوحيوية لتحقيق الاستدامة:

المحاصيل التكنوحيوية تساهم في تحقيق الاستدامة باستخدام الطرق التالية:

– لمساهمة في تحقيق الأمن الغذائي والعلف والألياف والاكتفاء الذاتي:

بما في ذلك المواد الغذائية بأسعار معقولة، عن طريق زيادة الانتاجية والمنافع الاقتصادية علي نحو مستدام علي مستوي المزارع وتم توليد مكاسب اقتصادية علي مستوي المزارع ٧٨ بليون دولار امريكي تقريبا علي مستوي العالم بواسطة المحاصيل التكنوحيوية خلال فترة خمسة عشر عاما من عام ١٩٩٦ حتي ٢٠١٠، منها ٤٠% كانت بسبب انخفاض تكاليف الانتاج (أقل حرثا، رش كمية أقل من المبيدات الحشرية، وأقل عد عمال) و ٦٠% نظرا لمكاسب المحصول الكبيرة ٢٧٦ مليون طن. كانت الأرقام المقابلة لعام ٢٠١٠ فقط ٧٦% من اجمالي الربح نتيجة لزيادة المحصول (أيما يعادل ٤٤.١ مليون طن) و ٢٤% بسبب انخفاض تكلفة الانتاج (بروكس وبارفوت، عام ٢٠١٢ قريبا).

– حفظ التنوع البيولوجي، المحاصيل التكنوحيوية هي تكنولوجيا لانقاذ الأرض :

المحاصيل التكنوحيوية هي تكنولوجيا لإنقاذ الرض قادرة علي رفع الانتاجية للأراضي الصالحة للزراعة الحالية الي ١.٥ بليون هكتار، وبالتالي يمكن ان تساعد في منع التصحر وحماية التنوع البيولوجي في الغابات وغيرها من المواقع الطبيعية لمحميات التنوع البيولوجي، فقدت الدول النامية ما يقرب من ١٣ مليون هكتار من الغابات الاستوائية الغنية بالتنوع البيولوجي سنويا. تم انتاج ٢٧٦ مليون طن إضافية من الغذاء، العلف، والألياف

بواسطة المحاصيل التكنوحيوية، أثناء الفترة من ١٩٩٦ الي ٢٠١٠ لم يتم انتاجها بواسطة المحاصيل التكنوحيوية، ٩١ مليون هكتار إضافيا (وبارفوت بروكس ٢٠١٢ قريبا) أصناف المحاصيل التقليدية كانت لازمة لانتاج الكميات نفسها.

علي الأرجح تطلب انتاج بعض من ٩١ مليون هكتار الإضافية زراعة الأراضي الهامشية الضعيفة وغير الملائمة لانتاج المحاصيل، الي ان تحرث، وتم ازالة غابة استوائية، غنية بالتنوع البيولوجي ، لإفساح الطريق للزراعة وحرق الزراعة في الدول النامية وبالتالي تدمير التنوع البيولوجي.

– المساهمة في التخفيف من حدة الفقر والجوع:

إلي الآن حقق القطن التكنوحيوي في الدول النامية مثل الصين والهندي وباكستان وميانمار وبوليفيا وبوركينا فاسو وجنوب افريقيا بالفعل اسهاما كبيرا في الدخل ١٥ مليونا لصغار المزارعين . فقراء الموارد في عام ٢٠١١، وهذا يمكن ان يعزز بشكل كبير في السنوات الأربع المتبقية من العقد الثاني من التسويق، ٢٠١٢ – ٢٠١٥ بصورة رئيسية مع القطن التكنوحيوي والذرة والأرز.

– الحد من الآثار البيئية للزراعة:

أثرت الزراعة التقليدية الي حد كبير علي البيئة ويمكن استخدام التكنولوجيا الحيوية لتقليل الآثار البيئية للزراعة، وما تم احرازه حتي الان يشمل ما يلي:

تخفيض كبير في مبيدات الآفات، انقاذ الوقود الأحفوري، خفض انبعاثات CO_2 من خلال عدم الحرث حرثا أقل، والحفاظ علي التربة والرطوبة عن طريق الاستفادة المثلي من عدم الممارسة حتي من خلال تطبيق تحمل مبيدات الحشائش. قدر الانخفاض التراكمي في مبيدات الآفات للفترة من ١٩٩٦ الي ٢٠١٠ بمقدار ٤٤٣ مليون كيلو جراما (كجم) من المادة الفعالة ، بنسبة ٩.١% في المبيدات، وهو ما يعادل انخفاضا بنسبة ١٧.٩% في الآثار البيئية المرتبطة باستخدام المبيدات الحشرية علي هذه المحاصيل، كما يقاس حاصل الأثر البيئي EIQ وهو مقياس مركب يقوم علي عدة عوامل تساهم في التأثير البيئي الصافي لكل العناصر النشطة. وجاء في البيانات المناظرة لعام ٢٠١٠ فقط انخفاض

بنسبة ٤٣.٢ مليون كجم أي ما يعادل وفرا مقدراه ١١.١% في مبيدات الآفات (والحد من ٢٦.١% في حاصل الأثر البيئي EIQ بروكس وبارفوت، عام ٢٠١٣ قريبا.

زيادة كفاءة استخدام المياه يكون لها تأثير كبير في الحفاظ علي وفرة المياه علي الصعيد العالمي:

تستخدم حاليا ٧٠% من المياه العذبة في الزراعة علي الصعيد العالمي، وهذا أمر واضح لا يمكن أن يستمر في المستقبل لأن عدد عدد السكان يزيد بنسبة ٥٠% ليصل الي اكثر من ٩ بلايين نسمة بحلول عام ٢٠٥٠، ومن المتوقع تسويق أول هجين للذرة التكنوحيوية بدرجة مقاومة للجفاف تجاريا بحلول عام ٢٠١٣ في الولايات المتحدة، ومن المتوقع تسويق أول ذرة معدلة وراثيا مقاومة للجفاف الاستوائي بحلول عام ٢٠١٧ تقريبا لجنوب الصحراء الكبري في افريقيا، ومن المتوقع ان مقاومة الجفاف سيكون لها اثر كبير علي نظم اكثر استدامة لزراعة المحاصيل في جميع انحاء العالم. لا سيما في الدول النامية حيث الجفاف أكثرانتشارا وشدة من الدول الصناعية.

المساعدة في التخفيف من تغير المناخ والحد من غازات الاحتباس الحراري :

مخاوف هامة وعاجلة حول تأثر البيئة بمحاصيل التكنولوجيا الحيوية، والتي تساهم في الحد من غازات الاحتباس الحراري وتساعد في تخفيف تغير المناخ بطريقتين رئيستين. أولا،توفير دائم في انبعاثات ثاني اكسيد الكربون CO_2 من خلال خفض استخدام الوقود الأحفوري، المرتبط برش أقل لمبيدات الحشرات ومبيدات الحشائش، في عام ٢٠١٠ هذا الوفر يقدر بنحو ١.٧ بليون كجم من ثاني اكسيد الكربون أي ما يعادل خفض عدد السيارات علي الطرق بنسبة ٠,٨ مليون، ثانيا، زيادة التوفير من حفظ الحرث (تسهيل عدم الحرث او الحاجة لحرث أقل بواسطة محاصيل التكنولوجيا الحيوية المقاومة للحشائش أدت محاصيل التكنولوجيا الحيوية للأغذية والأعلاف ومحاصيل الألياف الي زيادة امتصاص التربة للكربون في ٢٠١٠ ما يعادل ١٧٦ بليون كجم من CO_2 او ازالة ٧.٩ او ازالة ٧.٩ مليون سيارة من الطريق وهكذا كان مجموع التوفير الدائم الاضافي في عام ٢٠١٠، من

خلال امتصاص التربه للكربون ما يعادل توفير ١٩ بليون كجم من CO_2 او ازالة ٩ ملايين سيارة من الطريق (بروكس وبارفوت، عام ٢٠١٢ قريبا).

من المتوقع ان تصبح موجات الجفاف والفيضانات، والتغيرات في درجات الحرارة أكثر انتشارا وأكثر شدة، سنواجه التحديات الجديدة المرتبطة بتغير المناخ، وبالتالي ستكون هناك حاجة لبرامج اسرع لتحسين المحاصيل لتطوير اصناف وهجن تتكيف بشكل جيد مع زيادة سرعة التغيرات في الظروف المناخية، يمكن استخدام العديد من أدوات محاصيل التكنولوجيا الحيوية، بما في ذلك زراعة الانسجة، وسائل التشخيص، وعلم الجينوم، العلامات الجزئية المساعدة علي الاختيار Mas واستخدام محاصيل التكنولوجيا الحيوية مجتمعة لتسريع عملية التربية والمساعدة في التخفيف من أثار تغير المناخ.

محاصيل التكنولوجيا الحيوية تساهم بالفعل في الحد من انبعاثات CO_2 باستبعاد الحاجة لحرث جزء كبير من الأراضي المزروعة، والحفاظ علي التربة، وخاصة الرطوبة ، والحد من رش مبيدات الأفات، وكذلك حبس CO_2 في التربة.

باختصار أثبتت التوجهات الأربع مجتمعة المذكورة اعلاه بالفعل قدرة محاصيل التكنولوجيا الحيوة علي المساهمة في الاستدامة علي نحو كبير، والتخفيف من التحديات الصعبة المرتبطة بتغير المناخ والاحتباس الحراري واحتمالات المستقبل الهائلة، محاصيل التكنولوجيا الحيوية لها القدرة علي زيادة الانتاجية والدخل بشكل كبير وبالتالي، يمكن ان تكون بمثابة محرك للنمو الاقتصادي في المناطق الريفية مما يمكن ان يساهم في التخفيف من حدة الفقر بالنسبة للمزارعين الصغار، فقراء الموارد في العالم.

تغير المناخ وانتاج المحاصيل :

وفقا للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC ٢٠٠٧ التي استشهدت بها وكالة حماية البيئة الامريكية ٢٠١١ العديد من العوامل تتصل مباشرة بتغير المناخ وإنتاجية المحاصيل، وتم تلخيصها فيما يلي:

- الزيادة في متوسط درجات الحرارة سوف تؤدي الي التأثيرات التالية:

- لها تأثير ايجابي في ارتفاع خطوط العرض للمناطق المعتدلة بسبب اطالة موسم النمو.
- تؤثر سلبا علي المحاصيل في ارتفاع منخفض المناطق شبه الاستوائية والاستوائية حيث ان حرارة الصيف تحد بالفعل من الانتاجية.
- تؤثر سلبا علي الانتاجية بسبب زيادة معدلات التبخر في التربة.
- لها تأثير سلبي بسبب احتمال زيادة حالات الجفاف الأكثر شدة وتكرارا.

- التغير في كمية وأنماط سقوط الأمطار: سوف تؤثر علي معدلات تآكل التربة ورطوبتها، وكلاهما مهم لإنتاج المحاصيل. وسيزيد سقوط الأمطار في خطوط العرض العالية، وينخفض في معظم خطوط العرض المنخفضة للمناطق شبة الاستوائية بنسبة تصل نحو ٢٠%
- ارتفاع تركيزات CO_2 في الغلاف الجوي سوف تدعم وتعزز نمو بعض المحاصيل ولكن الجوانب الأخري لتغير المناخ (مثلا، ارتفاع درجات الحرارة وتغيرات سقوط الأمطار) قد توازن أي دعم مفيد لمستويات CO_2 المرتفعة.
- مستويات تلوث الأوزون في التروبوسفير : قد تزيد بسبب زيادة انبعاثات CO_2 مما يؤدي الي ارتفاع درجات الحرارة التي من شأنها ان توازن زيادة نمو المحاصيل الناتجة عن مستويات CO_2 المرتفعة.
- التغيرات في تواتر وشدة موجات الحر والجفاف والفيضانات والأعاصير: تبقي عاملا اساسيا غير مؤكد في تغير المناخ في المستقبل التي قد تؤثر علي الزراعة.
- التغيرات المناخية سوف تؤثر علي النظم الزراعية ويمكن ان تؤدي الي ظهور آفات وأمراض جديدة.
- عموما ارتفاع خطوط العرض المعتدلة في الدول الصناعية، من المتوقع ان يؤثر علي الزراعة لتكون أقل مما كانت عليه في خطوط العرض المنخفضة الاستوائية وشبه الاستوائية للدول النامية، حيث المزارعون ايضا لديهم المزيد من القدرة

المحدودة علي التكيف والواقع ان تأثير تغير المناخ علي الزراعة في العالم لا يعتمد فقط علي تغير الظروف المناخية، ولكن علي قدرة القطاع الزراعي، والسرعة التي يمكن بها تكييف وتطوير محاصيل جديدة ومحسنة للتعامل مع القيود المتعلقة بتغير المناخ، وبالمثل، سوف تكون هناك حاجة الي التكيف مع أساليب ادارة المحاصيل . لتلبية المتطلبات الجديدة لتغير المناخ.

- تكييف التكنولوجيا والممارسات الزراعية سوف تكون أكثر تحديا في خطوط العرض المنخفضة للدول النامية من الدول الصناعية المرتفعة خطوط العرض حيث القيود المفروضة أقل،وبالتالي فإن أكبر التحديات سوف تكون في الدول النامية حيث الفقر ونقص التكنولوجيا والقيود المفروضة علي جميع الموارد أكبر بكثير من الدول الصناعية.

في حين يمكن أن تكون هناك مكاسب زراعية في بعض المحاصيل الزراعية في بعض مناطق العالم، من المتوقع ان التأثير العام لتغير المناخ علي الزراعة سيكون سلبيا، وسيؤدي الي تفاقم التهديد للأمن الغذائي العالمي، السكان في العالم النامي، الذين هم بالفعل معرضون للخطر وانعدام الأمن الغذائي، من المحتمل ان يكونوا الأكثر تضررا، يقدر المعهد الدولي للسكان IFPRI ان ما يقرب من ٤٠% من سكان العالم من ٦.٧ بليون نسمه، ما يعادل ٣.٥ بليون نسمة، يعتمدون علي الزراعة في معيشتهم وبالتالي من المرجح انهم سيكونون الأكثر تضررا IFPRI ٢٠٠٩ البنك الدولي ٢٠١٠).

ويشير تحليل المعهد الدولي للسكان IFPRI الي أن الزراعة ورفاهية الإنسان سوف تتأثر سلبا من جراء تغير المناخ، ولا سيما في الدول النامية من خلال الطرق التالية:

- انخفاض الانتاج في أهم المحاصيل وجنوب آسيا الأكثر تضررا.
- عائدات الزراعات البعلية ستتباين باختلاف المناطق، ولكن العائدات بالنسبة لجميع المحاصيل في منطقة جنوب آسيا ستشهد تراجعا كبيرا
- زيادة أسعار المحاصيل الزراعية الأكثر أهمية . الأرز والقمح والذرة، وفول الصويا، ارتفاع أسعار الأعلاف سوف يؤدي الي ارتفاع أسعار اللحوم.

- توافر السعرات الحرارية في عام ٢٠٥٠ سينخفض مقارنة بمستويات عام ٢٠٠٠ في جميع انحاء العالم النامي، مما يؤدي الي زيادة سوء التغذية لدي الأطفال بنسبة ٢٠% ولمعالجة هذه الأثار السلبية، يوصي المعهد الدولي للسكان IFPRI بزيادات سنوية في الاستثمارات الانتاجية الزراعية من ١ – ٣ بليون دولار امريكي لزيادة استهلاك السعرات الحرارية لتعويض الأثار السلبية المناخ علي صحة ورفاهية الاطفال.
- مساهمة محاصيل التكنولوجيا الحيوية لحل القيود المرتبطة بتغير المناخ :

نظرا لأن الزراعة عامل كبير ١٤% في غازات الاحتباس الحراري GHG وبالتالي جزء من المشكلة في تغير المناخ، فمن المناسب ان تكون محاصيل التكنولوجيا الحيوية ايضا جزءا من الحل، هناك مصداقية أدلة واضحة تم استعراضها ونشرها علي أن محاصيل التكنولوجيا الحيوية تساهم بالفعل في الحد من انبعاثات CO_2 بالطرق التالية:

- محاصيل التكنولوجيا الحيوية تتطلب كمية أقل من رش المبيدات مما يؤدي الي توفير الجرار/الوقود الاحفوري وبالتالي التقليل من انبعاثات CO_2.
- زيادة انتاجية الآراضي الزراعية بمقدرا ١.٥ بليون هكتار في الوقت الراهن، تجعل محاصيل التكنولوجيا الحيوية تكنولوجيا لتوفير الآراضي والتقليل من إزالة الغابات CO_2 فرصة كبيرة لتغير المناخ.
- محاصيل التكنولوجيا الحيوية المقاومة للحشائش تسهل انعدام أو عدم الحرث، والتي بدورها تقلل بشكل ملحوظ من فقد التربة الكربون وانبعاثات CO_2.
- محاصيل التكنولوجيا الحيوية المقاومة للحشائش تقلل الحرث، والتي بدورها تعزز المحافظة علي المياه بشكل كبير، وتقلل من تآكل التربة بشكل كبير، وتتراكم المواد العضوية التي تحبس الكربون في التربة وتقلل انبعاث CO_2.
- يمكن لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية ان تتغلب علي الضغوط اللاحيوية (من خلال تحمل الجفاف وتحمل الملوحة والضغوط الحيوية الحشائش الضارة والآفات ومقاومة الأمراض) في بيئات أصبحت غير منتجة بواسطة تغير المناخ بسبب

التغيرات في درجة الحرارة، مستوي المياه مما يؤدي الي انتشار الأوبئة والإصابة الأشد ضررا مما يحول دون زراعة المحاصيل المنتجة بالوسائل التقليدية. علي سبيل المثال، العديد من الدول قد توقف زراعة القطن التقليدي في بعض المناطق بسبب الخسائر المفرطة من دودة اللوز.

- يمكن تعديل محاصيل التكنولوجيا الحيوية بشكل أسرع من المحاصيل التقليدية . مما يسمح بتنفيذ تسريع التربية لمواجهة التغيرات السريعة التي تتطلبها التغيرات الآكثر توتراً وشدة المرتبطة بتغير المناخ.
- **زيادة الدعم المقدم من دعاة حماية البيئة لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية :**

في حين عارض دعاة حماية البيئة محاصيل التكنولوجيا الحيوية عموما، كلف المتخصصون في تغير المناخ بخفض مستويات CO_2 لأنه السبيل الوحيد لتجنب وقوع كارثة في المستقبل، وكانوا داعمين لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية لأنها ينظر اليها كعلاج عملي، حيث الهدف المزدوج للأمن الغذائي وتغير المناخ يمكن فرضهما في اتجاه واحد وأن يضرب عصفورين بحجر واحد، أراء داعمة من المتخصصين في تغير المناخ تؤثر بدورها بشكل ايجابي علي آراء بعض دعاة حماية البيئة. هناك قادة سابقون في الحركة الخضراء، مثل مارك ليناس وستيوارت براند، يعترفون الآن بأن معارضة الحركة الخضراء لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية غير متزامنه مع المعرفة الحالية والتفكير الحالي، وهذا لم يمنع محاصيل التكنولوجيا الحيوية من تحسين مساهماتها لصالح المجتمع في المجالات الاستراتيجية للأمن الغذائي وتغير المناخ.

وقال ستيوارت أعتقد أن حركة حماية البيئة قد بذلت المزيد من الضرر مع معارضتها للهندسة الوراثية اكثر من أي خطأ آخر ارتكبناه، لقد ساهمنا في زيادة مجاعات الشعوب، واعاقة العلوم، وأذي البيئة الطبيعية، وتجاهلنا اداة حاسمة لممارساتنا الخاصة. أنه يستحق المعرفة وذكر ان قادة منظمة السلام الأخضر الدولة، والمنظمة الدولية لأصدقاء الأرض . قد بذلوا جهدا كبيرا لاقناع الافارقة بأنهم في حاجة الي خدمة تطوير الفكر للسيطرة علي المجاعات.

استنتج ليناس أن الأمر نفسه ينطبق علي الطاقة النووية، حيث أنه تم معارضتها من قبل الحركة الخضراء و هذا أدي الي التفاقم، بدلا من المساعدة في حل الوضع، إذ أن الخيار البديل هو الفحم، واصبحت الآن مولدات ثاني اكسيد الكربون من ملوثات البيئة مما أدي الي تفاقم بدلا من الحل وأدي ايضا إلي المشاكل المرتبطة بتغير المناخ.

القطن التكنوحيوي الاحتياجات غير المستوفاه والتوقعات المستقبلية:

في نظرة عامة موجزة عن الوضع والتطورات الرئيسية في استخدام القطن التكنولوجي علي مدار السنوات الخمس عشرة الماضية، نجد أن المساحات العالمية المزروعة من القطن بلغت ٣٦ مليون هكتار في عام ٢٠١١، ولقد تم الآن زراعة ما يزيد علي ١٥٠ مليون هكتار من القطن التكنوحيوي بنجاح في ١٣ بلدا منذ عام ١٩٩٦.

وكانت الزيادة في المساحات المزروعة من القطن في عام ٢٠١١ بشكل رئيسي استجابة للأرتفاع الكبير في اسعار خيوط القطن إلي الذروة ٢.٠٥ دولار أمريكي للرطل الواحد أي ٤.٥١ دولار امريكي للكيلو الواحد، مقارنة بالسعر المنخفض ٥٩، للرطل الواحد أي ١.٣٠ دولار امريكي للكيلو الواحد، منذ سنتين زيادات كبيرة في المساحة المنزعة بالقطن في العديد من الدول، لكن بشكل خاص في الهند والولايات المتحدة والصين وباكستان واستراليا والمكسيك، وجميع الدول التي ينتشر فيها انتاج القطن عن طريق مجال التكنولوجيا الحيوية والاستفادة من الزيادات الكبيرة في الانتاجية، والتي تتطلب عادة نصف قدر المبيدات الحشرية عن القطن التقليدي.

تم زراعة القطن التكنوحيوي لأول مرة في عام ١٩٩٦ وهي السنة الأولي التي تم فيها تسويق محاصيل التكنولوجيا الحيوية، وكان القطن المقاوم للحشرات الذي يضم الجينات البكتيرية BT والقطن المقاوم لمبيدات الحشائش من بين المنتجات الأولي التي يتم تسويقها، وكان تاثيرها كبيرا في جميع الدول الـ ١٣ حيث تم تسويق أقل من مليون هكتار في العالم في عام ١٩٩٦ الي ٢٥ مليون هكتار تقريبا في عام ٢٠١١ حتي الان، وقد تم انتشار القطن المقاوم للحشرات علي مساحة أكبر، ١٠٠ مليون هكتار تقريبا في عام

٢٠١١، مقارنة مع ٣٨ ملين هكتار بالنسبة لمنتج القطن المدمج و ٢٢ مليون هكتار من القطن المقاوم لمبيدات الحشائش.

كان القطن التكنوحيوي مساهما رئيسيا في النمو والاعتماد، غير أن صفات القطن المدمجة Bt لمقاومة الحشرات وتحمل مبيدات الحشائش لديها امكانيات كبيرة للتطور علي المدي الطويل في المستقبل، ومن المتوقع ان يستمر اعتماد الزيادة في انتاج القطن التكنوحيوي في المستقبل من قبل الدول المنتجة للقطن عن طريق مجال التكنولوجيا الحيوية بالإضافة الي زيادة الاعتماد بالنسبة في البلاد التي تستخدم بالفعل هذه التكنولوجيا تم زراعة المناطق المكدسة بالقطن التكنوحيوي منذ ١٦ سنة ١٩٩٦ – ٢٠١١ بمقدار ١٦٠ مليون هكتار تقريبا، أي ما يعادل خمسة أضعاف الانتاج العالمي السنوي للقطن.

من الدول الـ ١٣ التي زرعت القطن التكنوحيوي في عام ٢٠١١، زرعت أربع دول أكثر من مليون هكتار أي : الهند ١٠.٦ مليون هكتار، الولايات المتحدة الامريكية (٤)، الصين (٣.٩) وباكستان ٢.٦ مليون هكتار. وكانت الدول التسع الأخري هي استراليا ، الارجنتين، ميانمار، بوركينافاسو، البرازيل، المكسيك، كولومبيا، جنوب افريقيا، وكوستاريكا في عام ٢٠١١، وبذلك احتلت الهند المركز الأول في انتاج القطن التكنوحيوي. ومن الجدير بالذكر ان الهند هي الدولة الوحيدة التي تستخدم القطن الهجين بينما تستخدم الدول الاخري اصنافا غير الهجين تم انتاجها بواسطة التكنولوجيا الحيوية.

الولايات المتحدة الامريكية هي ثاني اكثر دولة منتجة للقطن في العالم، هي الدولة الرائدة في اعتماد القطن التكنو حيوي، وتلعب دائما دور القيادة في تقديم انواع جديدة من القطن التكنوحيوي البداية في عام ١٩٩٦ قدمت القطن المعدل لمقاومة حشرات أسرة دودة اللوز وهي من آفات Lepidopteran وكانت صفة المقاومة مكتسبة عن طريق جين واحد من جينات البي تي، ولكن بسرعة نسبية قدمت صنفا جديدا يتصف بالمقاومة الأقوي عن طريق إضافة جين آخر بهدف استمرارية وثبات المقاومة

هناك الان المنتجات المتطورة بالفعل علي خط البحث والتطوير لإضافة ثلاثة جينات لتحسين صفة المقاومة ومنع احتمال حدوث انهيار في مقاومة الآفات وايضا تقديم مقاومة

أشمل للسيطرة علي مجموعة أكبر من الآفات. وعلي سبيل المثال، أن جين A3 vib يكسب صفة السيطرة علي الآفات من نوع Spodopeter وهي من الأفات الهامة في بعض البلاد والمناطق مثل مصر وامريكا الوسطي، وبالتالي، هناك تقدم في مجال التكنولوجيا الحيوية لانتاج القطن علي خطوط البحث والتطوير لنقل جينات تحمل المبيدات والتي تكسب النباتات صفة تحمل المبيدات وبالتالي تسمح بتطبيق المبيدات علي نطاق أوسع والسيطرة علي الحشائش الضارة المقاومة للمبيدات.

وكانت الزيادة في الدخل والفوائد للمزارعين الذين زرعوا القطن التكنو حيوي خلال السنوات الخمس عشرة الماضية، أي من ١٩٩٦ حتي٢٠١٠– ٢٥مليار دولار امريكي،٥ مليارات دولار امريكي فقط عن عام٢٠١٠.

الاحتياجات غير المتوفره للقطن التكنو حيوي :

أكبر مجموعة من البلاد المستفيدة من القطن المنتج بواسطة التكنولوجيا الحيوية الصحراء الكبري في جنوب افريقيا حيث لا يقل عن ١٥ دولة تنتج القطن بكمية تصل الي ١٠٠ الف هكتار من القطن أي مجموع ٤ ملايين هكتارا من القطن، بالإضافة الي مصر في شمال افريقيا

الدول في امريكا اللاتينية التي يمكن ان تستفيد ايضا من انتاج القطن التكنوحيوي تشمل باراجواي التي اعتمدت انتاج القطن التكنوحيوي في اكتوبر ٢٠١١، فضلا عن العديد من البلاد في امريكا الوسطي، والتي كانت تستخدم مساحة منزرعة كبيرة لكنها اضطرت الي التوقف لانتشار الآفات الحشرية التي يصعب السيطرة عليها.

في أوروبا الشرقية وبلاد مثل اوزبكستان، حيث ضغط الأفات أقل، يمكن للقطن التكنو حيوي ان يوفر فوائد ايضا، وكذلك في تركيا التي ينمو بها ٦٥٠ الف هكتار من القطن.

خلاصة القول، ربما يكون هناك مالا يقل عن ٢٠ –٢٥ دولة نامية ناشئة علي الصعيد العالمي، والتي تنمي مساحة منزرعة كبيرة تصل الي ١٠٠ الف هكتار أو أكثر، والتي يمكن ان تستفيد بشكل كبير من القطن التكنو حيوي والذي يستخدم بالفعل علي نحو فعال في ١٣دولة. وهذا العدد يزداد بمرور الوقت وبإدخال أصناف جديدة.

في الدول التي تستخدم الأصناف المقاومة المبنية علي تعبير جين واحد من جينات Bt فإن التحدي يكمن في سرعة بناء مقاومة تعتمد علي أكثر من جين واحد قبل انهيار تلك المقاومة الراجعة لتعبير جين واحد، التجربة الاسترالية المكتملة خلال عام واحد خير مثال لاتباعه، وبالمثل، ينبغي ان تكون الاستراتيجية المستقبلية للتبديل من المنتجات المبنية علي المقاومة المكتسبة عن طريق ٢ – ٣ جينات في أقرب وقت لاتاحة مقاومة لكل من الحشرات وتحمل مبيدات الحشائش ونهاية المطاف الي عديد من هذه المنتجات ذات الصلة.

التوقعات المستقبلية:

علي المدي القريب والمتوسط والطويل، هناك العديد من المنتجات الجديدة في مراحل مختلفة من البحث والتطوير.

مقاومة الحشرات : تم الآن تعيين الأولولية الأعلي لمقاومة الآفات الماصة مثل Mirids, Lygus لأنه اصبح من المفهوم انها ذات أولوية في غياب ما ذكر من قبل، دودة اللوز مثلا عائلة من الآفات تم الآن السيطرة عليها باستخدام نباتات من قبل التكنولوجيا الحيوية الحالية كالقطن المقاوم.

مقاومة الأمراض الناتجة، عن مسببات الأمراض كفطر الفيوزاريوم , Pythium Rhizoctonia. Verticillium وفيروس تجعد ورق القطن CLCV والأكثر أهمية هو مقاومة النيماتودا، ويتم استكشاف هذا في باكستان وبعض المناطق في ولاية البنجاب في الهند

القطن التكنوحيوي: هو أكثر تحملا للظروف الصعبة غير الحيوية التي تشمل ارتفاع نسبة الملوحة، ودرجات الحرارة العالية والمنخفضة،وتشبع التربة بالمياه.

تحسين كفاءة التغذية في النبات

تحسين الصفات النوعية، التي تتراوح بين جودة الألياف وتحسين جودة الزيوت المستخلصة، انتاج جوسيبول خال من البذور.

زيادات في العائد والانتاج علي المدي الطويل، من خلال ادخال تراكمي للصفات المذكورة اعلاه، وتعزيز امكانات الانتاج عن طريق تعزيز المسارات الانتاجية مثل التمثيل الضوئي.

البطاطس التكنوحيوية المقاومة لمرض اللفحة المتأخرة :

فرصة فريدة من نوعها بالنسبة للأتحاد الأوروبي لتولي القيادة عالميا في مجال تطوير التقنيات المبتكرة والتحرر من القيود في الوقت المناسب. إن توظيف العديد من الجينات المقاومة من البطاطس البرية في الأصناف التجارية Cisgenes تعطي المنتجين العالميين لهذه الأصناف أفضل فرصة لمقاومة مرض اللفحة المتأخرة.

إن مرض اللفحة المتأخرة هو سبب المجاعة الإيرلندية في عانم ١٨٤٥ حيث ان مليون شخص لقوا حتفهم وبشكل ملحوظ بعد مرور ١٥٠ عاما تبين ان مرض اللفحة المتأخرة لا يزال من أكثر الأمراض المدمرة للبطاطس وإن هذا المرض وحده قد يكلف المجتمع مبالغ تصل الي ٧.٥ بليون دولار امريكي سنويا ١.٥ بليون دولار من هذه الاحصائية فقط في الاتحاد الأوروبي. منذ أكثر من ٥٠ عاما فشلت طرق التربية التقليدية للبطاطس في مقاومة هذا المرض المدمر الذي اصبح اكثر عدوانية في ١٩٨٠ عندما ظهرت منه سلالات متطورة اكثر فتكا.

وقد انضمت المؤسسات العامة والخاصة معا، بقيادة علمية اوروبية لانشاء شبكة EuroBlight المخصصة لتبادل المعرفة والتكنولوجيا للإسراع في التخلص من هذا المرض الآن أصبح هناك حل عملي ممكن وهو ادماج صفات المقاومة المتعددة لأصناف البطاطس ذات الأهمية التجارية وذلك باستخدام طريق التحول الجيني في الأصناف الجيني في الأصناف التجارية Cisgenes هذا الاحتمال يمكن تطبيقه علي المدي القريب بتسهيل من عدة مؤسسات بحثية في الاتحاد الأوروبي باستخدام تقنية مبتكرة لتطوير المقاومة الدائمة التي تقوم علي اساس Cisgenes ومع ذلك فإن قيمة هذا الابتكار الفريد للمزارعين في الاتحاد الأوروبي وعلي الصعيد العالمي، يقدر بنحو ٧.٥ بليون دولار امريكي سنويا، لا يمكن ان يتحقق الا اذا تم احلال الحاجز الذي فرضته نظم الاتحاد الاوروبي الشاقة.

هذه فرصة فريدة بالنسبة للإتحاد الأوروبي لكي يأخذ زمام المبادرة علي الصعيد العالمي لوضع إطار عملي تنظيمي من شأنه تمكين الانتاج التجاري لأصناف محاصيل الـ CISGENE بطريقة فعالة من حيث التكلفة والوقت، لتمكين هذه التكنولوجيا من الوصول المكتمل للعالم.

وباختصار، فإن الأساس المنطقي للاتحاد الأوروبي اخذ زمام المبادرة عالميا في مجال هذه التكنولوجيا المبتكرة، والأهم، والتنفيذ المسئول، القائم علي أساس علمي ويتسم بفعالية التكلفة/الوقت لرفع قيود المحاصيل التكنوحيوية، يتلخص فيما يلي:

- هي التكنولوجيا المبتكرة التي يتبناها الاتحاد الأوروبي في توجيهات سياسة العلم، وأنه من العلماء في الاتحاد الاوروبي من يمارس القيادة العالمية في تطويره. دول الاتحاد الاوروبي التي تدعم برامج البحث والتطوير النشطة في البطاطس وتشمل البطاطس التكنوحيوية. وهولندا والمملكة المتحدة والدانمارك والمانيا.
- سيمنح، لأول مرة مستوي اكثر ثباتا ودائم لمقاومة البطاطس للفحة المتأخرة، وهو المرض المدمر الذي أصاب العالم لأكثر من ١٥٠ عاما، الذي يكلف المجتمع العالمي اليوم ما يصل الي ٧.٥ بليون دولار امريكي كل عام ١.٥ بليون دولار امريكي في دول الاتحاد الاوروبي.
- النجاح سوف يؤدي الي انخفاض استخدام المبيدات الحشرية والمساهمة في خلق بيئة اكثر أمنا واستدامة وسوف تكون أكبر المكاسب في دول الاتحاد الأوروبي التي تستخدم انظمة انتاج اكثر كثافة مثل هولندا حيث ١٠ – ١٥ لتطبيقات مبيدات الفطريات ضرورية في كل موسم
- زيادة محصول البطاطس مع هذه التكنولوجيا سوف تساهم في تحقيق الأمن الغذائي في العالم، البطاطس هي رابع أهم محصول غذائي في العالم، وزيادة الإنتاجية تكون أعلي في الدول التي لديها أقل كثافة في نظم الزراعة حيث تطبيقات مبيدات الفطريات مكلفة للغاية، مثل بولندا، حيث مقيدة بشكل كبير العائدات الحالية من قبل اللفحة المتأخرة، تعرف كيف يمكن لزيادة الانتاجية والسيطرة علي مرض

اللفحة المتأخرة أن تكون مشتركة مع الدول النامية زراعة للبطاطس والتي تزرع أكثر من نصف البطاطس في العالم، من خلال مشاريع الاتحاد الأوروبي للتنمية الدولية مع الأمن الغذائي والتخفيف من حدة الفقر، والأهداف الإنسانية.

- التربية التقليدية للبطاطس مكلفة جدا من حيث الوقت والموارد، ووحدها، لن ولم تعط نتائج مستقرة في مقاومة مرض اللفحة المتأخرة للبطاطس، استخدام التكنولوجيا الحيوية بالتعاون مع برنامج التربية التقليدية، سيزيد من القدرة علي خفض التكاليف والوقت بشكل كبير.
- المحاصيل التكنوحيوية باستخدام تقنية الـ cisgenes التي من شأنها ادماج عدة جينات للمقاومة التي تمنح مقاومة ثابته وملائمه للتعايش، في الاتحاد الأوروبي، لا توجد اقارب برية يمكن تلقيحها مع البطاطس، فعلي عكس محصول كالكانولا، قد تتدفق الجينات بسبب التلقيحات الجوية فإنها ليست قضية بالنسبة للبطاطس بحيث انها تتكاثر خضريا.
- التحديات الجديدة المرتبطة بتغير المناخ تعجل طلب تقديم محاصيل محسنة من خلال برامج التربية والتكنولوجيات الحيوية الجديدة فهي الوسيلة الوحيدة لمواجهة هذه الحاجة. التغير المناخي يؤدي الي زيادة الضغط والالحاح لمواجهة علي سبيل المثال، الاوبئة والآفات والجفاف.
- هناك فرصة فريدة لتوسيع نطاق الفوائد عن طريق بناء مبادرة ناجحة ضد اللفحة المتأخرة من خلال الإضافة المنظمة تنظيم هرمي للجينات التي تشفر للمقاومة أمراض الفيروسات ومقاومة الحشرات.
- المؤسسات والشركات المعترف بها دوليا من القطاعين العام والخاص في دول الاتحاد الأوروبي تشارك بالفعل في التطوير الدائم لمقاومة مرض اللفحة المتأخرة مع المنتج الأول "فورتونا" من شركة باسف، المتوقع في ٢٠١٤ /٢٠١٥ هناك احتياج ملح للدعم السياسي من قبل الاتحاد الأوروبي لتنفيذ نظام الاعتماد علي أساس علمي الذي من شأنه أن يوفر التكلفة والوقت في عملية تسويق هذه

التكنولوجيا التي يمكن ان يستفيد منها ٥٠٠ مليون مواطن في الاتحاد الأوروبي ، والأهم هو دعم الاتحاد الأوروبي الذي من شأنه أن يشجع المؤسسات والشركات العامة علي ممارسة الابتكار في مجال تكنولوجيا انتاج الغذاء وممارسة القيادة العالمية في مبادرات الأمن الغذائي . بما يتفق مع سياسة الاتحاد الأوروبي.

- وعلي عكس التعديلات الوراثية العابرة للأجناس Transgenics فإن التعديلات الوراثية غير العابرة للأجناس أو Cisgenics لا تشمل جينات من أجناس عابرة وبالتالي يمكن ان تطبقها بأقل مشقة ومتطلبات من شأنها ان تعجل رفع القيود المسئولة عن تأخير انتاجها، فمثل هذه الانظمة لها تأثير هائل علي عدد لا يحصي من مؤسسات القطاع العام في دول الاتحاد الأوروبي علي الصعيد العالمي، وخاصة البلاد النامية ذات الموارد المحدودة، والتي هي في حاجة ملحة للتكنولوجيات الجديدة لضمان الأمن الغذائي ولكنهم غير قادرين علي المشاركة في أي من cisgenics أو Transgenics نظرا للتكلفة الباهظة وطويلة الأجل لكسب ورفع القيود عن انتاجها وكذلك الموافقة علي استيرادها للأسواق المربحة كالاتحاد الأوروبي.
- ونادت عدة جماعات معنية في أوروبا مؤخرا بإعادة النظر في لائحة التعديل الوراثي، في اكتوبر ٢٠١١ تقدم ٤١ عالما من السويد رواد في البيولوجيا، برسالة الي السياسيين ودعاة حماة البيئة، حول ضرورة مراجعة النظام الأوروبي للموافقة علي استفادة المجتمع من المحاصيل التكنوحيوية باستخدام العلوم والتقييمات القائمة علي التكنولوجيا الحيوية وأيدت مجموعة من علماء المملكة المتحدة الالتماس الموجه من هؤلاء العلماء.
- ونشر مؤخرا من أوروبا وجود علماء يدعون أيضا الي التغيير في نظام المحاصيل التكنوحيوية، وركز المنشور علي القضايا الأوروبية ذات الصلة بالأمن الغذائي العالمي والحكم علي التكنولوجيا الحيوية الحديثة، وتوصلت الي الاستنتاجات التالية:

- "النظم التنظيمية الأوروبية، وبدلا من التطور العلمي، سوف تحدد ما إذا كانت الحلول المبنية علي أساس استخدام التكنولوجيا الحيوية جزءا من مستقبل الزراعة ام لا.
- المحاصيل التكنوحيوية تسهم بالفعل حاليا في زيادة الانتاجية، وتيسيرات أكبر لإدارة المحاصيل، وخفض استخدام المبيدات الحشرية وتقليل الخسائر في المحاصيل بعد الحصاد.
- كان هناك توجهات بعيدة عن الحكم من أعلي الي اسفل الي الحكم من اسفل الي اعلي، مع الافتراض الضمني بأن هذا سيؤدي الي مزيد من اتخاذ القرارات الديمقراطية.
- التفاعل بين منهج الحكم القائم علي مبدأ الحيطة أثر علي عملية صنع القرار بشأن تنظيم المحاصيل التكنوحيوية وأصبحت التاثيرات ذات دوافع سياسية من الدراسات الاستقصائية، فإن تكنولوجيا التحسين الوراثي هي أكثر استخداما من غيرها.
- ينبغي ان يكون الاهتمام الرئيسي للأتحاد الأوروبي هو تمكين العلم والتكنولوجيا ليساهموا في الأمن الغذائي، في حالة ان أوروبا تلبي احتياجاتها الخاصة من الأمن الغذائي وتسهم في الاحتياجات الغذائية لبقية العالم، فإنه من الضروري ان يكون هناك تغييرات تنظيمية.

شراكات بين القطاعين العام والخاص والمجموعات الثلاث من منتجات التكنولوجيا :

ومن المفهوم أن الشراكات بين القطاعين العام والخاص هي الموضوع الذي أثار مناقشات كثيرة، وهناك الآن العديد من نماذج المشاريع العاملة في مجال التكنولوجيا الحيوية ويجري تنفيذها وأحد هذه المشاريع يشمل الخضروات ويستخدم لتوضيح بعض التحديات والفرص حيث أن الخضروات ذات التكلفة العالية فهي مناسبة لأستيعاب التكاليف المرتفعة المرتبطة بالتعديل الوراثي، فهي تفتقر الي المساحة المنزرعة الواسعة من المحاصيل الحقلية كالذرة والقطن وفول الصويا والكانولا ، وربما لا تكون ذات أولوية من قبل الشركات المتعددة العالمية التي تركز علي الأسواق العالمية الكبري.

هذا لا ينبغي أن يعتبر مشكلة ولكن يجب ان يعتبر فرصة للمعاهد وشركات القطاع العام والقطاع المحلي في البلاد النامية لتطوير البذور التكنوحيوية للسوق المحلي أو الإقليمي. وخير مثال هي شركة Mahyco geneorous ومبادرتها الإبداعية لإنتاج باذنجات Bt في الهند حيث انها كانت تسعي لتسويق هجينة الباذنجان التكنوحيوية، في حين انه تصادف فينفس الوقت التبرع بتكنولوجيا Bt الي المؤسسات العامة في الهند لاستخدامها في أصناف مفتوحة التلقيح من الباذنجان، ملكة الخضروات في الهند، فأخذت شركة Mahyco خطوة أبعد وتبرعت ايضا بهذه التكنولوجيا للأصناف مفتوحة التلقيح الي المعاهد العامة في الفلبين وبنجلاديش وكان هذا هو وضعا مربحا للجانبين.

فقد تسببت اللوائح في تأخير الموافقة علي دخول هجينة الباذنجان التكنوحيوية دون اعتبار للمزراعين والمستهلكين او الفوائد التي قد تقدمها، لكن هناك بلاد أخري مثل الفلبين وبنجلاديش تعمل علي انجاز اجراءات الموافقة، ان شركة Mahyco لديها عدد من الخضروات التكنوحيوية الأخري تحت التطوير، بما في ذلك البامية والقرنبيط، والكرنب والبطاطس والتي يمكن ان تحسن الانتاجية، وتحقق منافع بيئية كبيرة عن طريق تقليل استخدام المبيدات علي المحاصيل الغذائية، وأيضا تحقيق مكاسب اقتصادية تدعم الحكومة في الهند ايضا مجموعة من مشاريع النباتات التكنوحيوية في معاهدها بما في ذلك الكرنب، الطماطم، والقنبيط.

- وبالتالي هناك في الهند وكذلك في غيرها من البلاد النامية فرصة لبناء مجموعة من المشاريع التي تشمل كلا من القطاعين العام والخاص في سياق الاحتياج المحلي القائم علي استراتيجية محاصيل التكنولوجيا الحيوية والاستفادة من الميزات النسبية لكل منهما، لتسهيل التطوير وتسليم ثلاثة اتجاهات رئيسية تكميلية للمحاصيل التكنوحيوية.
- اتجاه القطاع الخاص من المحاصيل التكنوحيوية من الشركات العالمية والشركات المحلية، التي تركز علي الأسواق العالمية، المحلي والإقليمي علي التوالي، والتي تمثل الغالبية العظمي لـ ١٦٠ مليون هكتار من الجيل الأول للنباتات المنتجة عن

طريق التكنولوجيا الحيوية مثل الذرة، فول الصويا والقطن والكانولا المزروعة في العالم اليوم، وتم انتاجها الي حد كبير من قبل القطاع الخاص.

- اتجاه الشراكه بين القطاعين العام والخاص والتي تجسدت في النتاج شركة Mahyco لهجينه الباذنجان.
- يتم في افريقيا تطبيق اسس مشاريع التكنولوجيا الحيوية لتقديم الذرة التي تتحمل الجفاف بحلول عام ٢٠١٧ من قبل مشروع في الهند شركة مونسانتو ومؤسسة غيتس/بوفيه، ومشروع Embrapa في البرازيل الذي قدم لسوق الانتاج نبات فول الصويا المقاوم لمبيدات الحشائش الذي سبق ان تم الموافقة عليه للزراعة التجارية.
- انتشر تيار من المحاصيل التكنوحيوية التي تجسدت في القطن التكنوحيوي، والذي وضعته الاكاديمية الصينية للعلوم الزراعية CAAS في الصين، والذرة التكنوحيوية Phytas المعتمدة من حيث السلامة الإحيائية وأرز Bt المقاوم الان يتم دراسة معايير انتاجية في حقول التجارب في الصين، تسويق البابايا المقاومة للفيروسات في هاواي، ومؤخرا حصل الفول المقاوم لفيروس فول الفسيفساء الذهبية BgMV علي موافقة Embrapa ٥.١١ الكلية في البرازيل.
- أن المبادرات المذكورة اعلاه تمثل تقدما مثيرا للأعجاب، خاصة القيادة التي تبذلها البلاد النامية الرائدة، مثل البرازيل والهند والصين نظرا للزيادة السريعة والمكملة لميزانيات مؤسسات التكنولوجيا الحيوية العامة في تلك البلاد فمثلا في الصين والبرازيل تكون الميزانية السنوية لبعض المؤسسات العامة مثل Embrapa في البرازيل ١.١ مليار دولار امريكي تقريبا ان زيادة القدرة بتطوير واعتماد المنتجات المحلية الخاصة بهذه البلاد من المؤشرات المبشرة للمستقبل.
- مثل الهند فإن الصين لديها مجموعة من المشاريع لانتاج النباتات التكنوحيوية والتي تشمل الطماطم، والبطاطس والكرنب، والفلفل الحلو، والفلفل الحار، وهي فرصة جذابه لاتحاد مؤسسات بلاد الجنوب بهدف تبادل المعارف والخبرات حول مجموعة واسعة من التطبيقات في مجال التكنولوجيا الحيوية، بدءا من اختيار المحاصيل

التكنوحيوية المبني علي علامات وراثية مميزة، من الجدير بالذكر ان كلا من البرازيل والصين تزداد امام التنمية الزراعية في افريقيا. والتي في الوقت المناسب سوف تشمل نقل التطبيقات المناسبة للمحاصيل التكنولوجية الحيوية.

- هناك احتمال كبير بأن التكنولوجيا المتقدمة في البلاد الاستوائية في الجنوب، من أجل بيئة زراعية كبري مثل "سيرادو في البرازيل وسوف تكون اكثر ملائمة لإفريقيا من التقنيات المنتجة لبيئات زراعية متوسطة
- علاوة علي ذلك، حيث ان البيئة لكل من افريقيا والبرازيل بيئة استوائية سيكون لديهما فرصة جيدة لبناء مشاريع مشتركة في مواجهة القيود لانتاج المحاصيل الجديدة ذات الأهمية المتبادلة، مثل ارتفاع درجات الحرارة، التي من شأنها ان تكون مرتبطة مع تغير المناخ في المناطق الاستوائية، من المتوقع ان تكون أسوأ المناطق تأثيرا بدرجات الحرارة المتقلبة في جميع انحاء العالم، وسوف تكون افريقيا بحاجة الي كل شركائها لكي تقدر علي تأمين عدد سكانها المتزايد أكثر من ثلاثة أضعاف من مليار الي ٣.٦ مليار نسمة في عام ٢٠١٠، هذا الارتفاع يزيد من أقل من سدس سكان العالم في عام ٢٠١٠ الي ثلث السكان ١٠.١ مليار نسمة بحلول نهاية هذا القرن في عام ٢١٠٠.

التوقعات المستقبلية (أهداف التنمية للألفية):

إن اعتماد المحاصيل التكنوحيوية خلال الفترة القادمة سوف يعتمد علي ثلاثة عوامل: أولاً: تطبيق نظم قوانين ملائمة وموثوق بها وفعالة من حيث التكلفة/الوقت في الوقت المناسب، ثانيا: ارادة سياسية قوية وتوفير الدعم المالي والمادي، وثالثا: تدفق مستمر من المحاصيل التكنوحيوية المحسنة والتي تستطيع ان تلبي أولويات الدول الصناعية والدول النامية في آسيا وامريكا اللاتينية وافريقيا. التوقعات مبشرة بالنسبة للمحاصيل التكنوحيوية في السنوات الأربعة المتبقية من العقد الثاني من تسويقها ٢٠١٢، ٢٠١٥ يتم تقييم التوقعات المتفائلة بحذر، بعد عام الرخاء في ٢٠١٠ عندما وصلت الزيادة في المساحة المنزرعة من المحاصيل التكنوحيوية الي ثاني أعلي معدل في التاريخ، واحراز تقدم كبير علي جميع

المستويات والزيادة في عام ٢٠١١ تمثل مرحلة من تدعيم مكاسب استخدام هذه النباتات حتي تاريخه، والتي يتوقع لها أن تستمر في عام ٢٠١٢، مع احتمالية اشتراك دولة جديدة لتصبح الدولة الثلاثين لزراعية المحاصيل التكنوحيوية علي مستوي العالم. ومن المتوقع تعزيز المكاسب التي تحققت في عام ٢٠١١ ومن المتوقع ان يلي عام ٢٠١٢ فترة أكثر نشاطا من خلالها يمكن الوصول الي عشرة دول تعتمد استخدام المحاصيل التكنوحيوية لأول مرة، ليصل العدد الاجمالي للدول التي تعتمد المحاصيل التكنوحيوية علي المستوي العالم الي ٤٠ دولة بحلول عام ٢٠١٥. هذه الدول الجديدة في مجال التكنولوجيا الحيوية من المحتمل ان تشمل ثلاث دول أخري في آسيا، وتصل الي ٧ دول في جنوب الصحراء الكبري في افريقيا (خاضعة لموافقة السلطات التشريعية) وربما بعض الدول الأخري في امريكا اللاتينية/ الوسطي وغرب/شرق أوروبا، ويعتبر غرب اوروبا منطقة يصعب التنبؤ بها للغاية لأن المشكلات ليست متعلقة بقضايا العلوم والتكنولوجيا بل هي اعتبارات ذات طابع سياسي تتأثر بموجات النظر الايديولوجية للجماعات النشطة، تمثل البطاطس التكنوحيوية المقاومة لمرض اللفحة المتأخرة (التي تم مناقشتها سابقا) فرصة جذابة ومناسبة للدول التي تزرع البطاطس في الاتحاد الأوروبي والتي اختارت الانضمام الي العدد المتزايد من الدول المستفيدة من المحاصيل التكنوحيوية علي مستوي العالم. هناك امكانية كبيرة لزيادة معدل استخدام محاصيل التكنوحيوية الأربعة الأكثر زراعة من ناحية المساحة المنزرعة (الذرة وفوف الصويا والقطن والكانولا) والتي تمثل مجتمعة ١٦٠ مليون هكتار من المحاصيل التكنوحيوية عام ٢٠١١، من مجموع المساحة المنزرعة عالميا والتي تمثل ٣٢٠ مليون هكتار، وبالتالي ، هناك ما يقرب من ١٥٠ مليون هكتار محتمل اعتمادة منها ٣٠ مليون هكتار في الصين حيث الطلب علي الذرة كمحصول علف ينمو بسرعة حيث ان الدول تستهلك المزيد من اللحوم، علي المدي القريب والمتوسط لنشر النباتات التكنوحيوية من الذرة والأرز كمحاصيل، وتحمل الجفاف كصفة هي نواة لتحفيز اعتماد المزيد من المحاصيل التكنوحيوية علي مستوي العالم. رغم ان محاصيل المرحلة الأولي للتكنولوجيا الحيوية والتي حققت زيادة كبيرة في المحصول والانتاج من خلال حماية المحاصيل من

الخسائر الناجمة عن الآفات والحشائش، والامراض، الا ان محاصيل المرحلة الثانية في مجال التكنولوجيا الحيوية تقدم للمزارعين حوافز جديدة إضافية لتحسين جودة المنتجات ايضا.

علي سبيل المثال صفات الجودة،مثل زيادة فيتامين (أ) في الأرز، فول الصويا خال من الدهون غير المشبعة، والحد من الدهون المشبعة، وفول الصويا الغنية بأحماض أوميجا ٣، والتي اصبحت أكثر انتشارا لتوفيرها مزيجا غنيا من العديد من الصفات المرغوب انتشارها للمستهلك بالاشتراك مع عدد متزايد من صفات يمكن ادخالها، منذ خمس سنوات سابقة في امريكا الشمالية، تم اتخاذ قرار تأجيل ادخال القمح التكنوحيوي لتحمل مبيدات الحشائش،ولكن تم اعادة النظر في هذا القرار، تسابقت العديد من الدول والشركات لتطوير القمح التكنوحيوي في خطي سريعة في نطاق مجموعة من الصفات بما في ذلك تحمل الجفاف ومقاومة الأمراض وجودة الحبوب، ومن المتوقع ان أول قمح تكنوحيوي سوف يكون جاهزا للتسويق عام ٢٠١٧ تقريبا.

وبإيجاز، يمكن القول ان التوقعات المستقبلية حتي أهداف التنمية للألفية MDG في عام ٢٠١٥، وما بعده تبدو مشجعة: يوجد زيادة تصل الي عشر دول نامية جديدة تزرع المحاصيل التكنوحيوية تقودها آسيا وامريكا اللاتينية وهناك تفاؤل لكن بحذر بأن افريقيا ستكون ممثلة جيدا: مخطط لاعتماد أول ذرة تكنوحيوية لتحمل الجفاف وزراعتها في امريكا الشمالية في عام ٢٠١٣وفي افريقيا عام ٢٠١٧، واعتماد الأرز الذهبي في الفلبين في عام ٢٠١٣ / ٢٠١٤ الذرة التكنوحيوية في الصين مع امكانية الوصول الي ٣٠ مليون هكتار وبعد ذلك الأرز التكنوحيوي الذي لديه امكانيات هائلة لصالح بليون اسرة فقيرة في آسيا وحدها.

المحاصيل التكنوحيوية التي لم تستخدم كعلاج شاف بعد، لديها القدرة علي تقديم مساهمة كبيرة في تحقيق اهداف التنمية للألفية MDG لعام ٢٠١٥ المتمثل في خفض الفقر الي النصف، عن طريق تحسين انتاجية المحاصيل، التي يمكن تعجيلها بسرعة بواسطة

الشراكات بين القطاعين العام والخاص، مثل مشروع Wema دعم للدول النامية الفقيرة من قبل جيل جديد من المؤسسات الخيرية، مثل مؤسسات جيتس وبافيت.

أوجه الشبه بين الأزمة الاقتصادية العالمية وأزمة الغذاء العالمية :

هناك خمسة جوانب للأزمة الاقتصادية العالمية الحالية تشبه الأزمة الناشئة من الأمن الغذائي العالمي:

أولا: إن المعوقات الرئيسية كامنة في اسباب سياسية وليست تقنية.

ثانيا: تتطلب كل من اتخاذ اجراءات عاجلة ومستوي غير مسبوق من الدعم المالي والمادي لاحتواء الضرر الذي تسبب بالفعل في دمار أجزاء من المجتمع العالمي، ولديه القدرة علي زعزعة استقرار المجتمع علي محمل الجد، إذا لم يتم اتخاذ اجراءات مناسبة وتصحيحية عاجلة.

ثالثا: علي عكس الماضي، الدول الرائدة الناشئة مثل البرازيل والصين قد تجاوز العاصفة، وتحقق نتائج أفضل من الدول الغربية التقليدية بقيادة المنظمات السياسية العالمية.

رابعا: المحاولات الرامية الي حل الأزمات والتي تشبه نهج اسعافات أولية في حين هناك خطورة وضرورة ملحة للوضع تتطلب عملية جراحية كبري فورية . قليلة جدا ومتأخرة جدا.

خامسا: وأخيرا يفتقر العالم الي قيادة لرئاسة حملة اعلامية عالمية تتطلب زعيما موثوقا به وقادر لديه الثقة والطمأنينة من قبل المجتمع العالمي لتوفيق دول العالم التي ليس لها قيادة تجمعها لحل الأزمات.

هناك حاجة الي ثلاثة خطوات رئيسية متتابعة لحل الأزمة:

- يجب علي المجتمع العالمي ان يكون لديه الوعي والتفاهم المشترك وتحليل التحديات. وادراك أهمية تبادل المعرفة.
- يجب تحديد المشكلة أولا ثم الاتفاق علي حل مشترك لمواجهة التحديات . الخطوتان المتتاليتان في حل المشكلة يكمنان في التعريف والحل.
- يجب أن يتوافق القطاعان العام والخاص في الصناعة، في الدول الناشئة والنامية يجب ان يتوافقا ويتعاونا لتنفيذ خطة تطبيقية مشتركة

فإنه من المتوقع انه في الخمسين سنة القادمة سوف يستهلك العالم غذاء ضعف ما أستهلك العالم منذ بداية الزراعة من عشرة ألاف سنة مضت . وهذا بيان مخيف، لكن للأسف، فإن الأغلبية العظمي من المجتمع العالمي يجهلون تماما هذا التحدي الهائل المتمثل في توفير الغذاء للعالم للغد والمساهمة المحتملة لهذه التكنولوجيا، ولا سيما دور التكنولوجيات الحيوية المبتكرة الجديدة، مثل المحاصيل التكنوحيوية، التي تحتل بالفعل بنجاح ١٦٠ مليون هكتار او ١٠% من الأراضي الصالحة للزراعة في العالم.

ونظرا لهذا النقص في الوعي حول التحديات ودور محاصيل التكنولوجيا الحيوية المبتكرة الجديدة، بدأت الـ ISAAA برنامجها منذ أكثر من ١٠ سنوات مضت بالمشاركة بحرية المعلومات المستندة الي العلوم حول المحاصيل التكنوحيوية مع المجتمع العالمي، طالما تحترم حق المجتمع في اتخاذ قرارات واعية ومستقلة عن دور التكنولوجيات الجديدة هناك مبادرتان ناجحتان، الأولي موجز الـ ISAAA السنوي عن الوضع العالمي للمحاصيل التكنوحيوية وتأثيرها. ومن أهم الأحداث الملحوظة ان عدد الأشخاص الذين اطلعوا علي موجز ISAAA ٢٠١٠ الأخير وصل الي ١.٨ بليون نسمة (ربع سكان العالم) وهم أكثر من ٧٥ دولة فيها أكثر من ٤٠ لغه وقدرت التقارير الاعلامية المنشورة بأكثر من ٢٠٠٠ تقرير وأن الموجز كان الأوسع انتشارا في مجال النشر عن المحاصيل التكنوحيوية علي مستوي العالم.

أما المبادرة الثانية فهي البريد الالكتروني الأسبوعي الذي يلخص التطورات الرئيسية في المحاصيل التكنوحيوية التي تهم الدول النامية بشكل خاص. وصل عدد النشرات الالكترونية الأسبوعية المجانية الحرة CBU حتي الان الي ١.٢ مليون مشترك من ٢٠٠ دولة وتتوفر الترجمة بأكثر من ١٠ لغات من اللغات الرئيسية في العالم، بما في ذلك الصينية، العربية، الاندونيسية والاسبانية والبرتغالية والفرنسية في عام ٢٠١١، ارتفع متوسط عدد المشتركين في CBU ووصل الي حوالي ١٥٠٠٠ شهريا مؤكدا ان هناك نهما شديدا للمعرفة حول المحاصيل التكنوحيوية، حوالي ٨٠% من المشتركين في CBU هم من البلدان النامية الذين هم عملاء ISAAA الدول الشريكة، تتكون قاعدة المشتركين من

الفئات التالية، حسب الترتيب التنازلي للتمثيل، الطلبة ٣٥%، أعضاء هيئة التدريسي والأكاديميين ٣٢% العلماء والباحثين ١٢% والقطاع الخاص ٩% والمسئولين الحكوميين ٦% والمنظمات غير الحكومية ووسائل الاعلام ٦%.

تأسست الـ ISAAA منذ أكثر من ٢٠ عاما مضت وذلك لإقامة شراكات جديدة خلاقة لتسهيل نقل التطبيقات للمحاصيل التكنوحيوية من الدول الصناعية، لا سيما القطاع الخاص، لصالح المزارعين ذوي الموارد الفقيرة الصغيرة في الدول النامية الذين يمثلون شريحة كبيرة من أشد الناس فقرا في العالم. لاحقا بعد تأسيس الـ ISAAA في عام ١٩٩٠ اصبح واضحا ان عدم وجود وعي من قبل المجتمع من امكانيات المحاصيل التكنوحيوية الجديدة المبتكرة، كان عائقا رئيسيا لقبولها. والتي تفاقمت بواسطة الحملات الاعلامية التي تتضمن معلومات كثيرة خاطئة من مصادر جيدة حول محاصيل التكنولوجيا الحيوية من قبل المعارضين لهذه التكنولوجيا وبايجاز منذ تاسيس الـ ISAAA منذ اكثر من ٢٠ عاما تفوقت الـ ISAAA لثلاثة اسباب لثلاثة أسباب.

أولا: سهلت ISAAA تبادل المعرفة المؤسسة علي العلوم حول التطبيقات الجديدة لمحاصيل التكنولوجيا الحيوية لزيادة الوعي والفهم والقبول من قبل المجتمع للمحاصيل التكنولوجية المبتكرة التي يمكن ان تسهم في تحقيق الامن الغذائي والتخفيف من حدة الفقر في الدول النامية.

ثانيا: انشأت ISAAA شراكات خلاقة ومبتكرة لتبادل المعرفة وتسهيل نقل المحاصيل التكنوحيوية لصالح المزارعين ذوي الموارد الفقيرة الصغيرة في الدول النامية.

ثالثا: أدركت الـ ISAAA ان المحاصيل التكنوحيوية هي نتاج الابتكار والتي تعرف بأنها القدرة علي ادارة التغيير باعتباره فرصة وليس تهديدا رغم ان المحاصيل التكنوحيوية ليست حلا سحريا فهي عنصر اساسي في أي استراتيجية لتوفير الغذاء للعالم في الغد وتخفيف حدة الفقر الذي يصيب مليار شخص.

المساحة المنزرعة والدول الرائدة :

دعا بيل جيتس زعماء مجموعة G20 الي زيادة الاستثمار في الابتكارات من أجل التنمية التي تتميز بأنها أقوي قوة من أجل التغيير في العالم، لأن. الابتكارات تحو مسار التنمية في الواقع تقرير جيتس ، بعنوان الابتكار مع الأثر: تمويل التنمية في القرن الـ ٢١، تم تسليمها الي زعماء G20 وقد اعدت بناء علي دعوة من الرئيس الفرنسي نيكولا ساركوزي في فرنسا وذلك بهدف ايجاد طرق جديدة ومبتكرة لجمع المزيد من من الموارد من أجل التنمية. واستنتج جيتس ان الابتكار لم يلعب دورا كبيرا في التنمية كما يجب. بعض الابتكارات تترسخ في الدول الغنية بسرعة ولكنها تستغرق عقودا لتترسخ في الدول الفقيرة، وكانت وتيرة الابتكار علي وجه التحديد بالنسبة للفقراء بطيئة للغاية لكن اعتقد انه يمكن تعجيلها ودول الـ G20 سريعة التنمية خاصة التي في موضع يمكنها ان تكون دافعا لهذا التحسن جيتس اشار الي ان الـ G20 ينبغي ان تحدد الأولوية القصوي للأبتكارات للتنمية وأشار الي أن مؤسسته ستكون سعيدة بالمشاركة في هذه العملية مع وجود قائمة منظمة من الابتكارات كنقطة بداية يمكن ان تساعد الت G20 في اتفاقات الوسطاء التي تلتزم فيها الدول الأعضاء بالعمل معا في ابتكارات محددة. يمكن ان تساعد الـ G20 في اتفاقات الوسطاء التي تلتزم فيها الدول الأعضاء بالعمل معا في ابتكارات محددة. يمكن لهذا النهج ان يعجل عملية الابتكار في كثير من المجالات الرئيسية للتنمية بما في ذلك الزراعة والصحة والتعليم والحكم والبنية التحتية وكان رأي جيتس ان القدرة علي الابتكار ليس فقط في الدول الغنية وان النموذج الثنائي الذي يكون فيه العالم المتقدم في كفة والعالم النامي في كفة اخري اصبح غير مناسب هذا المزيج الفريد يعطي كلا منهما الافكار والمهارات وخلق ادوات متقدمة من أجل التنمية.. جيتس دعا في الـ G20 للتعاون و تكريس مزيد من الأموال للشراكات الثلاثية . تتكون من الجهات المانحة التقليدية، والدول سريعة النمو،والدول الفقيرة، وعلي المدي البعيد هذه سوف تقدم نموذجا لكيفية توزيع موارد العالم لاستفادة الفقراء الأكثر فقرا، مشيرا الي أن هناك الكثير من الضغوط علي ميزانيات المساعدات نظرا للظروف الاقتصادية، ولكن المعونه تمثل جزءا صغيرا جدا من النفقات الحكومية، فإن العالم لن

تتوازن دفاترة عن طريق خفض المساعدات لكنها ستسبب ضررا لا يمكن اصلاحه في الاستقرار العالمي وامكانيات النمو في الاقتصاد العاملي وسبل معيشة الملايين من الناس (جيتس، SciDev,2011 ٤ نوفمبر ٢٠١١).

ان الـ G20 يدعم اقتراح جيتس لـ تشجيع الشراكات الثلاثية لدفع الابتكارات الاولوية الي الامام.. وضع مبادرة الزراعة الاستوائية لتعزيز بناء القدرات ومشاركة المعارف لتحسين الانتاج والانتاجية الزراعية ردا علي المقترحات المقدمة من جيتس، أكد Reifschneider من البرازيل (نائب رئيس السوق الأفريقية . البرازيلي للأبتكار الزراعي ان مؤسسة بيل وميليندا جيتس تدعم البارزيل خاصة الـ Embrapa لتبادل المزيد من الخبرات مع الدول الإفريقية في محاصيل مختلفة.

منظمة جيتس انضمت حديثا لسوق الابتكار الزراعي الافريقي . البرازيلي بدعم ٢.٥ مليون دولار امريكي اضافية لتأسيسه تضم جهودها مع منتدي البحوث الزراعية EMBRAPA والبنك، والصندوق الدولي للتنمية الزراعية، وكالة التعاون البرازيليون (ايه بي سي/أم–ر أي) والمشاركين الافارقة لتحديد المشاكل ذات الصلة بدولهم، والبرازيليين سوف يعملون معهم لوضع الحلول المبنية علي خبراتهم http:///www.africabrazil.org القيادة المتبعة بالبرازيل في مجال الأمن الغذائي والتخفيف من حدة الفقر وتم تقديرها في عام ٢٠١١ بواسطة الرئيس لولا بينج الحائز علي جائزة للغذاء.

يشارك المجتمع الدولي في المحاصيل التكنوحيوية من القطاعين العام والخاص علي الصعيد العالمي فضلا عن الجهات السياسية والعلمية المانحة والدول النامية المشاركة لم تستفد بالكامل من ذكري اهداف التنمية للألفية في عام ٢٠١٥ لجعل المجتمع العالمي علي علم بالأهمية القصوي بأزمة الغذاء العالمية الوشيكة، اذا أمكن تفادي انعدام الأمن الغذائي العالمي وليس هناك خيار آخر. فمن الضروري اتخاذ اجراءات عاجلة الان لجعل المجتمع علي بينة من العواقب الانسانية المترتبة علي عدم اتخاذ أي اجراء والمساهمة المهمة للتكنولوجيا المبتكرة ، بما في ذلك المحاصيل التكنوحيوية، التي يمكن ان تحقق الامن الغذائي وضرورة الحق في الغذاء والتخفيف من حدة الفقر شراكة الابتكار المقترحة

سوف تشرك جميع نقاط البوصلة الشمال والجنوب والشرق والغرب، وتحتضن كلا من القطاعين العام والخاص، في جهد جماعي من قبل الأفراد الملتزمين والمؤسسات لتعظيم مساهمة المحاصيل التكنوحيوية في الانتاجية التي تستخدم موارد أقل، وتساعد علي التخفيف من حدة الفقر بحلول عام ٢٠١٥ وما بعده ليس هناك طريقة أفضل لتسهم في تحقيق اهداف التطور للألفية للتخفيف من حدة الفقر بحلول عام ٢٠١٥ وما بعده ليس هناك طريقة افضل لتسهم في تحقيق اهداف التطور للألفية للتخفيف من حدة الفقر، بحلول عام ٢٠١٥ وما بعده ليس هناك طريقة افضل لتسهم في تحقيق اهداف التطور للألفية للتخفيف من حدة الفقر، الجوع وسوء التغذية، بنسبة ٥٠% بحلول عام ٢٠١٥، الذي يصادف في نهاية العقد الثاني من تسويق المحاصيل التكنوحيوية من غير ان نضمن كأفراد من سكان العالم، بالمساهمة في وضع استراتيجية ثلاثية الأبعاد، التطوير والتحرير والنشر.

- تطوير تطبيقات المحاصيل التكنوحيوية مع الأعتراف بأن تبادل المعرفة بين الشركاء يحفز الابتكار.
- رفع الضوابط عن تطبيقات المحاصيل التكنوحيوية المبتكرة تحت رعاية قائمة علي العلم اساسها علمي ونظام فعال للتكلفة والوقت لرفع القيود
- نشر المحاصيل التكنوحيوية المبتكرة في الوقت المناسب للحد من التكلفة وتحسين مساهمتها في تحقيق الأمن الغذائي، والتخفيف من حدة الفقر.

وتكرس هذه الاستراتيجية ثلاثية الأبعاد لنجاة بليون شخص من فقراء العالم، مع الاعتراف بأن الاهانة التي يعانونها بدون داع هو أمر غير مقبول في مجتمع عادل.

الاحتياجات المستقبلية من منتجات الثروة الحيوانية والحبوب المستخدمة فى صناعة الأعلاف:

من المتوقع ان يزداد الطلب على منتجات الثروة الحيوانية بزيادة التعداد السكانى، بالاضافة الى زيادة حركة التعمير وزيادة الدخل فى مناطق كثيرة من العالم النامى، فمن المتوقع ان حصة الفرد من استهلاك اللحوم والالبان والبيض سترتفع بنحو ٢% ومن المتوقع كذلك ان تزيد نسبة احتياج العالم للحوم بأكثر من ٥٥% من الاستهلاك الحالى بحلول عام ٢٠٢٠ وسيكون النصيب الاكبر فى هذه الزيادة للدول النامية.

ولذلك فان الطلب على الحبوب المستخدمة كأعلاف سيتزايد بنسبة ٣% فى السنة فى الدول النامية وبنحو ٠,٥% فى الدول المتقدمة، ومن الحقائق المؤكدة انه لانتاج كيلو جرام واحد من اللحم الحيوانى يجب استخدام اقل من ٣ كيلو جرام من حبوب الاعلاف اما انتاج كيلو جرام من الالبان فذلك يتطلب اقل من كيلو جرام من الحبوب فى المتوسط ومن الحقائق المؤكدة ان فرص زيادة الاراضى الزراعية محدودة للغاية ومن هنا يجب ان تكون الزيادة فى انتاج الاعلاف عن طريق الزيادة فى المحصول.

المحاصيل المُعدلة وراثياً فى مكونات الاعلاف :

ان المحاصيل المعدلة وراثياً – المصرح بها حالياً للاستخدام كأعلاف (جدول ٦١) هى المحاصيل المقاومة لمبيدات الحشائش ومقاومة للحشرات والفيروسات وكذلك المحاصيل المعدل بها مكونات الزيت، كما ان كثير من البروتينات المنتجة فى المحاصيل المعدلة وراثياً لها تاريخ آمن فى الاستخدام وتشابه تماماً البروتينات الموجودة فى المحاصيل غير المعدلة وراثياً، فمثلاً المحاصيل المعدلة وراثياً لمقاومة الحشرات تحتوى على بروتينات من بكتريا BT وهى بكتريا توجد فى التربة وتستخدم تجارياً لمكافحة الحشرات من قبل المزارعين فى جميع انحاء العالم، وكذلك فان البروتينات المتواجدة فى المحاصيل المقاومة لمبيدات الحشائش تتشابه مع التى توجد حالياً فى الاطعمة التى نتناولها.

جدول (٦١) المحاصيل الزراعية المعدلة وراثياً التى تستخدم كعلف للحيوان

المحاصيل	الصفات	الاصناف المعدلة وراثياً	البلاد
بنجر السكر	مقاومة مبيدات الحشائش	١	كندا، اليابان، الولايات المتحدة الامريكية
الكانولا	مقاومة مبيدات الحشائش	١٦	استراليا، كندا، اليابان، الفلبين، الولايات المتحدة الامريكية
	تحتوى على احماض دهنية معدلة	٢	كندا، الولايات المتحدة الامريكية
فول الصويا	مقاومة مبيدات الحشائش	٤	الارجنبين، البرازيل، كندا، جمهورية التشيك، اليابان، المكسيك، الفلبين، جنوب افريقيا، سويسرا، المملكة المتحدة، اوروجواى، كندا، اليابان، الولايات المتحدة الامريكية
	تحتوى على احماض دهنية معدلة	٣	كندا، اليابان، الولايات المتحدة الامريكية
القطن	مقاومة الحشرات	٤	الارجنتين، استراليا، الصين، كندا، اليابان، المكسيك، الفلبين، جنوب افريقيا، الولايات

			المتحدة الامريكية
	مقاومة مبيدات الحشائش	٢	استراليا، كندا، الفلبين، الولايات المتحدة الامريكية
البطاطس	مقاومة الحشرات	١٤	استراليا، كندا، الفلبين، الولايات المتحدة الامريكية
	مقاومة الحشرات ومقاومة الفيروسات	٦	استراليا، كندا، اليابان، الفلبين، الولايات المتحدة الامريكية
القمح	مقاومة مبيدات الحشائش	٢	كندا
	مقاومة الحشرات	٢	الارجنتين، استراليا، كندا، دول الاتحاد الاوروبى، اليابان، هولندا، الفلبين، جنوب افريقيا، سويسرا، الولايات المتحدة الامريكية
الذرة	مقاومة مبيدات الحشائش	٩	الارجنتين، كندا، دول الاتحاد الاوروبى، اليابان، الفلبين، سويسرا، الولايات المتحدة الامريكية
	مقاومة الحشرات مقاومة مبيدات الحشائش	٦	الأرجنتين، استراليا، كندا، دول الاتحاد الاوروبى، اليابان، الفلبين، جنوب افريقيا، سويسرا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الامريكية
	مقاومة دود الجذور	١	كندا، اليابان، الفلبين، الولايات المتحدة الامريكية

استخدام النباتات المعدلة وراثيا كمواد علف يحسن من الصفات الغذائية ويمد منتجى الدواجن بفوائد عديدة , هذه النباتات لها تأثير مفيد على اداء الطيور و الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الدواجن لأن النباتات المعدلة وراثيا تزيد من تركيز الاحماض الامينية المحددة limiting amino acids والانزيمات المنقولة وراثيا trangenic enzymes

النباتات المعدلة وراثيا تحسن من محتوى الفوسفور المتاح available وتقلل من مشاكل التلوث تحسن من الحالة الصحية للحيوان كما هو واضح عند استخدام النباتات المنقولة وراثيا و التى تحتوى على مواد مضادة للبكتريا.

اجراءات صلاحية GMO's الامريكية US Regulatory approval for GMO'S :

تقوم وكالات حكومية فى الولايات المتحدة بتأمين المستهلكين من الاغذية المحسنة وراثياً ونواتج الاغذية وحفظ جودتها الغذائية والصحة وحماية البيئة وقياسات أمان الاغذية مقارنة **بالاغذية المعتادة، وهذه الوكالات الحكومية :**

- U.S. Food and Drug Administration (FDA).

الوكالة الأولية الاساسية المسئولة عن تامين أمان الاغذية ومنتجاتها، ونشرت FDA عام ١٩٩٢ فى Federal Register سياسة تخص دورها فى تنظيم انواع النباتات الجديدة. وتنص الوثائق على خصائص هذه الاغذية (وليست الطرق المستخدمة) لانتاج صور هذا الغذاء على اساس FDA`s role والتى تؤمن امان الاغذية من النباتات الجديدة.

فى عام ١٩٩٣ نشرت FDA أن Labeling of food المنتجة من انواع النباتات الجديدة ليست ضروريه باستثناء حالة allergen (استخدام المادة الوراثية خارجياً بمعنى خارج نطاق الاغذية التقليدية) يتم تقديم ما يفيد أمان علمى مستقر او تغير محتوى العنصر الغذائى او تغير تركيب الغذاء. وتخضع لاختبارات التسويق ونظرة تنظيمية، كما بين Langer ان FDA لها صلاحية واسعة لتنظيم تقديم محاصيل الاغذية الجديدة سواء التى تنمو طبيعياً او معدلة وارثياً او تنتج خلال الخلط او التهجين.

- Uinted States Department of Agriculture (USDA).

تقوم بتنظيم المنتجات الزراعية واجراء الابحاث التى تشمل تطور انواع النباتات الجديدة اولياً من خلال خدماتها Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) وهذه APHIS تؤمن النباتات الجديدة وانتاجيتها وظروف البيئة خلال العمليات الزراعية وتنظم تطور البحوث فى مجالات تسمح باختبار الحقول والنقل والتسويق ومجال انتاج البذور والنباتات المعدلة من خلال البيوتكنولوجى.

- Environmental Protection Agency (EPA).

تقوم بتنظيم اى مبيدات قد تتواجد فى الغذاء وتحدد مستويات التحمل وحدود امان عالية للمستهلكين وتتابع تطور النباتات القادرة على حماية ذاتها ضد الحشرات او الامراض،

وايضاً تحدد صلاحية the BT protein التي تنتج فى انواع النباتات الجديدة لحماية the European corn borer لان EPA تنظم استخدام جميع المبيدات.

صدر عام ١٩٩٦ تشريع من The American Culinary Federation نص على ان حكومة الولايات المتحدة تنظم اختبارات حقلية لانواع نباتات تطورت من خلال البيوتكنولوجى بالاضافة الى الحكومة الفيدرالية التي تنظم مجموعة من الاجراءات لابحاث النباتات للمساعدة فى تطور هذه النباتات الجديدة وتحدد حدود الامان لها، ويتم ذلك خلال سنوات فى المعمل والاختبارات الحقلية قبل تجهيز المنتج للتسويق، رغم ان كل فرع من الحكومة الفيدرالية يشمل امان الاغذية ومستقل عن الافرع الاخرى. قد تحتاج نوعية النباتات الجديدة او منتجات النباتات من خلال البيوتكنولوجيا نظرة تنظيمية من وكالتين على الاقل وغالباً ثلاثة وكالات فيدرالية (Gon, 1998).

GMO'S – Biosafety, Nutrition and composition of equivalence, and poultry feeding studies.

الأمان الحيوى لـ GMO والتغذية والمكافئ الغذائى ودراسات على تغذية الدواجن :

تحتاج وكالاتUSDA, FDA and EPA وثائق الامان الحيوى The biosafety لتنظيم صلاحية الذرة المعدل وراثياً وايضاً فول الصويا المعدل وبالتالى تحتاج بيانات تقدمها شركات البذور توضح الجينات الجديدة The novel genes وتأكيد امان وصلاحية البروتين للاستهلاك وامان للبيئة خلال دراسات على تغذية الحيوان وتقيم مكافئ التغذية وتركيبها الكيماوى والبروتين والعوامل غير الغذائية Antinutritional components، وتقيم المحاصيل فى تجارب حقلية للوقوف على مورفولوجى النبات والانتاجية وتأثيرها على البيئة (Hartwell and Fuchs, 1999)، والتجارب الحقلية هامة جداً لبيان ان الجين المرغوب لم يغير الخصائص الزراعية للنبات.

ويتم تقيم امان الجين الجديد The novel genes من خلال :

١. خريطة كاملة تفصيلية Vector insertion with all genetic components مع كل المكونات الوراثية.

٢. جزئية وحجم التتابعات الداخلة The portion and size of inserted sequences.

٣. معرفة تأثير او فعل المكون الجينى فى النبات Knowledg of the function of the genetic component in the plant.

٤. مصدر الجين الجديد Source of the novel gene.

٥. توضيح عامل الوراثة والثبات للصفة The inheritance and stability of the trait has to be shown.

ويجب الاجابة على تساؤلات الامان الحيوى للجين Gene biosafety قبل الحصول على الصلاحية :

١. هل المكون الجينى او الكائن المعطى مسئول عن مرض او تلف النباتات او كائنات اخرى؟

Is the genetic component/doner organism responsible for disease or injary to plants or other organisms ?

٢. هل ينتج سموم او حساسية او عامل باثوجينى ممرض او قلق ؟

Does it produce a known toxicant, allergen, pathogen factor, or irritant ?

٣. هل يتوفر معلومات تاريخية عن الاستخدام الآمن لمصدر الكائن او مكوناته ؟

Is there a history of safe use of the source organism or components there of ?

ولتطبيق اجراءات الصلاحية للنباتات المعالجة بيوتكنولوجيا تحتاج توضيح ان الآمان فى استخدام البروتينات يكون من خلال :

٤. التغيرات فى تتابع الاحماض الأمينية من البروتين الاصلى.

٥. بيانات توضح اذا كان البروتين كما هو متوقع.

٦. مقارنة تتابع البروتين الجديد مع توكسينات معروفة وايضاً Known allergens.

٧. اجراء اختبارات Acute and chromic testing على الفيران.

٨. توضيح معامل هضم البروتين الجديد *In vitro*.

وتقارن فعالية السمية والحساسية للبروتينات الجديدة The potential toxicity and allergenicity of new expressed proteins ببروتينات حساسيه معروفة اخرى وايضاً Known allergen proteins فى قاعدة بيانات متكاملة Large global data base (اكثر من ١٠٠.٠٠٠ بروتينات مختلفة)، لبيان اذا كان يوجد نفس تتابع الاحماض الامينية. ويختبر سمية البروتين الجديد بالتغذية على جرعات Acute and chromic doses للفئران التى تتغذى على اكثر من مائة ضعف المستهلك العادى من البروتين.

والتقديرات الامان البيئى The environmental safety للمحاصيل المعالجة بيوتكنولوجيا:

١. سرعة تحلل التربة.
٢. تواجد لافقاريات التربة مثل دودة الأرض.
٣. تواجد لا فقاريات مائية مثل Daphnia .
٤. تواجد حشرات نافعة مثل Lace wings , Parasitic wasps , Lady bugs، عسل النحل.
٥. تواجد الاسماك مثل Trout.
٦. تواجد الطيور مثل السمان.
٧. تواجد ثدييات مثل الفيران.
٨. ادارة المقاومة الحشرية.

وتحتاج FDA الى وضع معلومات ملصقه على الأغذية Food to be labeled تحتوى Known allergens او اذا كان التركيب الغذائى مختلف، والمكافئ التركيبى The compositional equivalence للذرة وفول الصويا الذى يحتوى صفة مضافة مثل B.T. gene او Roundup tolerance gene يكون نفس the control isoline or parental varieties حيث اضيفت الصفات، واختلاف التركيب كبير بين مختلف المزروع المتاح من الذرة وفول الصويا بالمقارنة بين the isoline parental variety for the crop , the biotech crop.

وقد اكدت دراسات على تغذية الدواجن والتى تختص GMO للذرة وفول الصويا ان اداء بدارى التسمين ودجاج انتاج البيض الذى يتغذى على biotech crops يكون مطابق لاداء الطيور التى تتغذى على النوع الأصلى الذى يتطور محصولة the parental variety from which the crop was developed.

Is the DNA from the modified genes or protein of the biotech crop when fed to animal transferred to the meat, milk, or eggs. Can the use of antibiotic markers utilized for some biotech crop development cause bacterial resistance to antibiotics?

هل DNA من الجينات المعدله او بروتين المحاصيل المعاملة تكنولوجيا عندما يتغذى عليها الحيوانات تنتقل الى اللحوم والالبان او البيض ؟ هل استخدام ادلة المضادات الحيوية فى تطوير المحاصيل المعاملة تكنولوجياً يسبب مقاومة البكتريا ضد المضادات الحيوية ؟

أوضح Beever and Kemp (2000) الامان المرتبط مع DNA فى غذاء الحيوان المكون من محاصيل معدلة وراثياً.

أولاً : تقرير الأمان البريطانى يجيب على هذا الموضوع بتطور البكتريا مع مقاومة المضادات الحيوية، وقد تم اعتماد المستند الخاص بمقاومة المضاد الحيوى لسلالات البكتريا ويحدث بنقل البلازميدات، Small Circular Extrachromosomal Pieces of DNA او بعض انواع البكتريا بادخال الجين الخاص بمقاومة المضادت الحيوية من genomic DNA لاحدى البكتريا الى آخر، ومع ذلك يوجد نوع واحد فقط من البكتريا (Acinetobacter sp. BD413) ترتبط مع Fragment of plant DNA، هذه البكتريا غير عادية بدرجة كبيرة حيث تكون كافية Competent طبيعياً للتغير او التحول Linear DNA من البيئة.

ومن الواضح ان Plant DNA الذي يحتوى the npt II gene ذات شفرة مقاومة للنيومايسين والكاناميسين ممكن على تردد منخفض ان يحرر rescue A cinetobacter sp المحتوى npt II gene ويحدث حذف صغير فى الجين small deletion in the gene.

وقد استنتج ان اعادة الارتباط لل a recombination – repair of the npt II gene مع جزيئة من DNA النبات a segment of the plant DNA ويرتبط مع الجين البكتيرى المعيب spliced into the defective bacterial gene عند تردد حوالى ٥ × ١٠-٩.
هذه الدراسات لا توضح تناول او فعل a complete plant npt II gene حيث يقترح ان de novo acquisition of complete genes from plants is extremely unlikely الجديد للجينات الكاملة من النبات غير متجانسة على الاطلاق حتى فى وجود المضادات الحيوية يؤدى الى إعادة الإختيار.
ورغم ان Acetionobacter sp BD413 ممكن ان تتحرك بفعل العناصر الغذائية لاكتساب الكفاءة تحت ظروف الأرض فالدراسة تشمل تحرر the field release of transgenic soybeat المحتوى the npt II gene ولا تستطيع ايضاح النقل الرأسى لهذا الجين من بنجر السكر الى الكائنات الدقيقة فى الأرض. واعتقد العلماء عدم مناسبة استخدام المضادات الحيوية القوية كسبب رئيسى عن جهد المقاومة للمضادات الحيوية المستخدمة فى الاختيار خلال تطور المحاصيل المعاملة تكنولوجياً.
ثانياً : يختص بجهد نقل Plant DNA او البروتين الى الحيوانات او المنتجات الحيوانية وذكر العلماء.
The relevance and the practicality of implementing and enforcing any labeling policy (regarding animals or milk from cows consuming GMO feeds), would be challenging.
عند استهلاك الحيوانات Plant DNA او بروتينات، اذا كان ليس كل البروتين، DNA من النبات سيهضم والخصائص المميزة لمادة GM سيتم تدميرها. بمجرد مرور المادة النباتية المعدة او الشبكية فبالتالى اى منتجات بروتين the transgenic protein products سوف يتم اختبارها او الكشف عنها، لأن معظم بروتينات The GM transgenic proteins يعبر عنها عند التركيزات المنخفضة، ومن الصعب غالباً الكشف عنها عند تركيز فى النبات اقل من ١% the test matrix فى الغذاء او الغذاء المجهز او المصنع.

والابحاث لم تذكر دراسات توصف الكشف عن البروتينات البنائية التى يعبر عنها فى مستويات مقارنة مع current GM products تشمل اللحوم والالبان والبيض ناتجة من حيوانات تتغذى على النباتات، ولايوجد امثلة للكشف عن DNA من single copy plant genes فى المنتجات الحيوانية حتى عندما يستخدم طرق highly sensitive PCR assays ولهذا اى اقتراح لمنتجات اغذية label food products تأتى من حيوانات تتغذى على GM plant material يكون صعب التطبيق. وقد استنتج العلماء ان الجسم النامى المحتوى معلومات صحيحة علمياً متاحة ولا يوضح اى خطأ معنوي مرتبط باستهلاك DNA او البروتينات الناتجة من GM Crops والمسجلة فى هذه البلاد (الأرجنتين– كندا– استراليا– اليابان– الولايات المتحدة– الاتحاد الأوروبى). وعلى اساس تحليل الامان safety analyses التى يحتاجها كل محصول، استهلاك اللبن واللحوم والبيض الناتج من حيوانات تتغذى على GM Crops يجب ان نعتبرها امان كتطبيق تقليدى.

السبب الرئيسى ان المحاصيل الجديدة المعاملة بيوتكنولوجياً يمكن تقيمها وتسجيلها خلال فترة ستة شهور فى الولايات المتحدة الامريكية بسبب المجهود المنسق للوكالات الحكومية FDA , USDA والقائم منذ سنوات عديدة يتعلق بأمان الاغذية food safety. ورغماً عن ان موافقة نظام The EU system of approval تكون اقل مركزية بسبب ان عمليات الموافقات الفردية يحتاج اليها كل بلد عضو فى الاتحاد، وقد ذكر (Zavon Feedstuffs 71: No. 43, 1999) ان جميع البلدان تقيم نفس امان الصحة الهام والعوامل البيئية، وهذه تشمل رؤية حرجة وتنظيم جميع منتجى الامان الحيوى فى المعمل والحقل خلال تطورات استراتيجيات جديدة متنوعة وفحص الاصدارات مثل القيم الغذائية وجهد الاستجابة للحساسية وفعالية المضادات الحيوية والتعرض البيئى الجديد وفعالية عدم الخلط مع الانواع البرية وعدم تحقيق النشاط البيئى.

Can an identity preservation system be used for segregating Non – GMO`S for export markets?

هل ممكن استخدام نظام الحفظ الشخصى لفصل Non-GMO`s لاسواق التصدير ؟

اقترح ASA ان نظام Identity Preservation (IP) ممكن استخدامه لفصل احمال صغيرة من محاصيل Non-GMO crops للمملكة المتحدة (UK) والاتحاد الأوروبى (EU). وتستخدم الولايات المتحدة US نظام IP لاكثر من ثلاثين سنة لفصل الاغذية عالية درجة الجودة لفول الصويا وتصديره لليابان. وفول الصويا المصدرة تستخدم فى منتجات اغذية اليابانين. ينمو المحصول بموجب عقد تداول وتجهيز وتصنيع وشحن تحت ظروف محكمة حيث يطمئن المستهلك النهائى ان المنتج يحفظ خصائصة ومميزاته الخاصة من الحقل الى نقطة التصريف والشحن الى الجانب الأخر من العالم (ASA, 1999).

The ASA memorandum for the agriculture committee of the house of commons on matters relating to the segregation of genetically modified crops prepared on October 7, 1999.

مازال نظام IP يعمل لأن المنتج ينقل فى container اساساً. ويستخدم نظام IP أساساً خدمات الخطوط الملاحية البحرية Seaborne liner sexvices اكثر من شاحنات كبيرة ويزيد الموقف بفقد القيمة المضافه للمستهك بزيادة حجم الشحنة حتى ٣٠٠٠ طن فى حاويات سعة ٢٠ طن، رغماً ان المستهلك قد يجد قبول فى بعض حالات النقل.

ويجب وضوح ان النقل عامل معنوى للغاية فى التكاليف الاضافية فى امداد المستهلك اليابانى بمنتجات فول الصويا فى غذائه فى المطبخ التقليدى Cuisine ومحاصيل IP crops لها قيمة عالية للمستهلك النهائى رغم زيادة التكلفة فى المدخلات والتداول للمزارعين، وهذه التكلفة تعكس قيمة التعاقد قبل الانبات.

استخدام نظام IP لفصل محاصيل Non-GMO , GMO مختلف عن فصل محاصيل القيم المضافة التى لا تحتوى GMO`s. اذا تم خلط الذرة العالية محتوى الزيت high-oil corn بنوعية ذرة اخرى فان النوعية الاخرى تظل تسوق عادياً، اذا تم خلط نوعية GM غير مقبولة مع حبوب مشحونة للسوق العالمى overseas market فان التشريعات الخاصة بالشحن الداخلى تتغير، ولايمكن ان تباع كما هو مخطط.

تقييم أمان المحاصيل المعدلة وراثيا من أجل استخدامها كغذاء وعلف

The safety assessment of genetically modified crops for food and feed use

محاصيل العلف والغذاء المعدلة وراثيا:

Genetically modified food and feed crops:

عدلت أول محاصيل منقولة وراثيا موجهة للأستهلاك الأدمي أو الحيواني بغرض تحسين الصفات الزراعية وأطلق عليها محاصيل الجيل الأول. وهذه المحاصيل تمتاز بقدرتها علي مقاومة الأفات وتحمل المبيدات الحشرية. وحتي وقتنا هذا عدل القليل من هذه المحاصيل بغرض تحسين نوعية الصفات وتستمر هذه الصفات لتكون أهداف منتجات الجيل الثاني للحصول علي أغذية وأعلاف ذات صفات غذائية معدلة أو محسنة. وبالرغم من عدم دخول هذه المنتجات الأسواق حتي الآن ألا أنه يجب علي الأشخاص القائمين بتقنين للأمان أن يكونوا مدركين بسرعة وصولهم وانطباعاتهم من أجل تقييمهم للأمان. وتوجه الوثيقة أول حالة تقييم أمان المحاصيل الجيل الأول وتأخذ في الاعتبار المعلومات التي يحتاج اليها لتقييم امان منتجات الجيل التالي.

الغذاء مقابل تقييم أمان العلف Food versus feed safety assessment:

تستخدم كثير من المحاصيل ومخلفاتها بغرض الاستهلاك الآدمي وفي تغذية الحيوان. وتقييم أمان الغذاء والعلف لمثل هذه المحاصيل سوف يتبع نفس الإستراتيجية بداية بوصف التعديل الجيني ثم تقييم السمية والحساسية للمنتجات والنواتج الوسطية التعبير الجيني الجديد. وفي النهاية تقييم النواحي الغذائية للمحاصيل المعدلة وراثيا.

يجب أن يؤخذ في الاعتبار تقييم أمان أعلاف الحيوانات بجانب أي مخاطرة علي الحيوانات المستهلكة لهذه الأعلاف وأيضا أي خطورة غير مباشرة علي المستهلك لهذه المنتجات الحيوانية.

تقييم أمان الغذاء والعلف Food and feed safety assessment:

تم الحصول علي أصناف جديدة من طرق التربية التقليدية وتأكد من أنها أمنه وأدخلت الأسواق. ولقد قيمت هذه الأصناف بواسطة المربين من ناحية الصفات الزراعية والمظهرية، ولكن نتج عن التغيرات الوراثية والتمثيلية صفات مثل مقاومة الأمراض والأفات. وبالرغم من امكانية حدوث توليفات جديدة غير مرغوبة من الجينات بواسطة التربية التقليدية الا أن تقييم أمان الغذاء الرسمي لا يحتاج اليه للمحاصيل المرباه تقليديا.

المادة الوراثية المتحصل عليها عن طريق التعديل الوراثي يمكن تعديلها أيضا بطريقة لا تحدث طبيعيا بواسطة التزاوج أو أعادة التخليق الطبيعي natural recombination والتعديل الوراثي يسمح ايضا بنقل الجينات المنتخبة من كائن لأخر، وأيضا بين الأنواع المختلفة.

في التربية التقليدية وخاصة الهندسة الوراثية ينتج عن اعادة ترتيب او نقل الجينات تعبير جيني لواحد أو أكثر من المكونات في المحصول او تغير تعبير المكونات الموجودة سلبيا او ايجابيا ولذلك يجب ان يكون التعديل اكثر ملائمة في حالة اجراء تقييم الأمان بصرف النظر عن طريقة التعديل المستخدمة ولوحظ ان استخدام طريقة معينة للتربية او الهندسة الوراثية لا تعطي النبات الناتج صفة خاصة وأن خواص هذا النبات تتوقف علي الجينات المنقولة او المعدة.

استراتيجية تقييم الأمان Safety assessment strategy:

العناصر التي تؤخذ في الاعتبار في استراتيجية تقييم الأمان هي الإهتمام بميزة التعديل الوراثي. تقييم السمية الممكنة وحساسية المنتجات الجينية ونواتج عملية التمثيل الغذائي والاهتمام بالنواحي الغذائية للغذاء والعلف.

يجب عدم احتواء العلف او الغذاء علي بقايا الأفات الحشرية والمنتجات الدوائية وأن تختبر هذه المواد جيدا ، بالإضافة الي عدم احتواء الأغذية والأعلاف علي مخاليط معقدة من المركبات تقييم الأمان كيماويا غير ممكنا بسبب تأثيره علي عدم الاتزان الغذاء واستخدام اجراءات اختبار السمية التقليدي وتقييم المخاطرة لكل الأغذية والأعلاف يكون مستحيلا

ومن جهة أخري يجب التركيز علي تقييم أمان الأغذية والأعلاف المشتقة من النباتات وكذلك المحاصيل المعدلة وراثيا.

يجب تعرض الغذاء والعلف المعدل وراثيا الي المزيد من تقييم الأمان. والحصيلة المختلفة للطريقة المقارنة يمكن بحثها.

- التكافؤ الجوهري يمكن تحقيق لنظائر المحاصيل التقليدية، والحاجة لمزيد من الاختبار يجب ان تبحث حالة بحالة.
- يمكن تحقيق التكافؤ الجوهري باستثناء صفات خاصة قليلة للمحصول المعدل وراثيا، بحيث يجب التركيز علي المزيد من تقييم الأمان وخاصة لهذه الصفات وأن يتضمن إختبار الأمان حالة السمية والحساسية وتحليل التأثير الغذائي للعلف أو الغذاء المعدل وراثيا.
- لا يمكن تحقيق التكافؤ الجزئي والكلي علي اساس حالة بحالة، كما يجب تقييم صحة وسلامة الغذاء والعلف باستخدام طريقة مناسبة تشمل الناحية الغذائية والسمية.

الخاصية الجزيئية Molecular characterization :

وصف المادة الوراثية المستخدمة في التحويل :

كل نواقل الجينات Vectors المستخدمة في التحويل تمد بقائمة (وجدول يلخص الأسم،الوضع ووصف مختصر) لكل العناصر الوراثية مشتملة السلاسل المشفرة وغير المشفرة ولكل من هذه العناصر يجب أن يتضمن الوصف:

وصف العنصر الوراثي أو ذكر مكان عزل العنصر الوراثي وصفاته.

- نسبة وحجم العنصر الوراثي الذي دخل في الناقل الجيني Vector
- معلومات عن مصدره. ويجب اعطاء الإسم العلمي والتجاري للكائن المانح. ويجب وصف تاريخ استخدام الكائن المانح وصلته الوثيقة بتقييم المخاطرة. واستبيان اذا ما كان الكائن المانح مسئولا عن أي مرض او إصابة النباتات أو الكائنات الأخري مثلا : ينتج سموم وعوامل تسبب حاسية أو عوامل تسبب الإصابة بالأمراض.

- معلومات عما إذا كانت العناصر الوراثية مشفرة من أجل استخدامها في انتاج بروتينات مسئولية عن مرض او إصابة النباتات او الكائنات أخري
- معلومات عن الصفات الجزيئية والكيموحيوية والفسيولوجية لمنتجاته كما هو معروف في الكائن المانح وتهدف الي النبات المنقول وراثيا.

وصف الموضع الجيني Description Of The Transgene:

البيانات التجريبية يجب أن تتضمن عدد المواقع التي يستخدم فيها جزء من الحامض النووي DNA في عملية التحول ويجب توضيح اذا ما كان مكانه في النواه الميتوكوندريا والكلوربلاست وبالنسبة للنباتات allopolyplord يجب توضيحه داخليا حيث تظهر الجينات الأبوية. ويجب وصف الطرق المستخدمة وتقييم حساسيتها.

لكل موضع ادخال insertion يجب ان يمد الناقل الجيني notifier بسلسلة الادخال الكامل لكل المناطق الجانبية flanking regions ويجب وصف العناصر الوراثية المختلفة وكذلك اي اعادة ترتيبات علي الصورة الموصفه لموضع نقل الجينات. فحص طبيعة السلاسل الجانبية باستخدام أدوات المعلومات البيولوجية. تقييم وجود وفاعلية هياكل قراءة مفتوحة جديدة.

النسخ وصفات البروتين Transcript and protein characterization

للتعبير عن الأشكال المقروءة المفتوحة في النبات المنقول وراثيا تزود البيانات علي المستويات والفضائيات والخصوصية المؤقته للتعبير عند مستوي البروتين. وفي حالة كون الهدف والتحول لتغيير تعبير الجينات الداخلية فإن البيانات يجب ان تشتمل علي تعبير الهدف. ومن أجل جميع الجينات الأخري الموجودة علي الحامض النووي DNA المستخدم للتحول والداخل في المادة الوراثية Geneome للنبات المنقول وراثيا يراعي تزويد البيانات عن المستويات ونسيج معين للتعبير عند النسخ ومستوي البروتين.

يجب تزويد بيانات عن المستويات ونسيج معين للتعبير عند النسخ ومستوي البروتين في حالة حدوث نسخ ويجب أن تقدر اذا تم ترجمة النسخ. كما يجب وصف صفات البروتينات التي يعبر عنها في النباتات او البروتينات المستهدفة التي تم تعديل مستوي التعبير.

لو كان هناك تعديل للحامض النووي DNA يؤثر علي تعاقب (تسلسل) الأحماض الأمينية للبروتين المعبر النباتي يجري امداد لتعاقب الاحماض الامينية المعدلة

الوراثة والثبات Inheritance and stability :

يجب امداد البيانات الاحصائية المعنوية التي تقيم نمط الوراثة والثبات للتعاقبات المدخله وخاصة التي تقيم ثبات تعبير جميع البروتينات التي يعتزم التعبير عنها في النبات او في البروتينات المستهدفة التي تم تعديل او تغيير مستوي التعبير فيها.

اكتشاف ومطابقة Detection and identification :

يراعي امداد تعاقب الزوج الأول Primer Pair الذي يمكن من مطابقة مماثلة حدث التحول ولا سيما البروتوكول التفصيلي لاستخدامه من أجل المطابقة والاكتشاف والاهداف الكمية.

ويجب تقييم الأعلاف المحتوية على محاصيل معدلة وراثياً من حيث الآمان عند إستخدامها فى تغذية الحيوانات والتى تشمل تقييم الحساسية وتقييم السميه وتقييم التركيب الكيماوي.

١- تقييم الحساسية Allergenicity assessment :

تعرف الحساسية بأنها القدرة علي اظهار استجابة الحيوان لمناعة IgE أو مناعة الإنسان، وجميع البروتينات المعبرة الجديدة في النباتات المعدلة وراثيا تتواجد في الغذاء النهائي المقدم للإنسان أو العلف أو الذي يستهلكه الحيوان يجب أن تقييم من حيث أنها تسبب الحساسية. وضرورة اختبار حساسية الكائنات المعدلة وراثيا للأستهلاك الآدمي تدعم بواسطة امكانية البروتين المنقول وراثيا في المنتجات الحيوانية من أجل الاستهلاك الأدمي والتي من أمثلتها اللبن أو البيض. وحاليا، لا يوجد اختبار واحد محدد يعتمد عليه للتنبؤ باستجابات الحساسية في الإنسان للبروتين المعبر عنه الجديد ومن ثم يوصي بنظام متكامل كل حالة علي حدة لتقييم حساسية البروتينات المعبر عنها expressed الجديدة. وهذا النظام يأخذ في الاعتبار الشواهد المستمدة من الأنماط العديدة للمعلومات والبيانات.

استراتيجية التقييم Assessment strategy :

الخطوات الأولي في تقييم الحساسية لأي بروتينات معبرة عنها جديدة هي تقدير مصدر البروتين المقدم، أي تشابه معنوي بين تكرار الأحماض الامينية للبروتين المسبب للحساسية وخواصه البنائية والتي تتضمن القابلية للتحلل الانزيمي والثبات عند المعاملة بالحرارة او الحامض.

نظرا لعدم وجود اختبار واحد للتنبؤ بخطورة استجابة الانسان IgE للتعرض عن طريق الفم فإن الخطوة الأولي لوصف البروتينات الجديدة المعبرة يجب ان تكون هذه المقارنة لتكرار الحامض الاميني والصفات الكيموفيزيقية للبروتين الجديد المعبر مع مثيلاتها المسببة للحساسية. وهذا يتطلب عزل أي بروتينات جديدة معبرة من النبات المعدل وراثيا او تخليق او انتاج مادة من المصدر البديل. ويراعي اختيار العائل لأن التعديلات المنقولة تسمح عوائل مختلفة ربما يكون لها تأثير علي الحساسية الممكنة للبروتين.

يجب معرفة المصدر الذي يسبب تفاعلات الحساسية كما يراعي بأن الجينات المستمدة من المصادر المعروفة للحساسية مفرتضة لكي اذا لم يقييم دليل علمي من ناحية أخري.

لا يكمن اخذ مستوي البروتين في الغذاء كمصنف لتقييم الحساسية. والسبب الأول هو عدم وجود أدني مستوي معنوي مقدر للتعرض للحساسية. كما أن لا يمكن لأحد أن يتأكد بأن مستوي التعبير للبروتين transgene encode يزيد تحت ظروف معينه (مناخيه، تربة،...) ولذلك تصبح الحياة مهددة للحساسية بصور مستقلة.

التقييم الأولي Initial assessment :

مصدر البروتين Source of the protein :

نظرا لأن جزء من البيانات المدعمة لأمان الأغذية مستمدة من النباتات المعدلة وراثيا فإن المعلومات يجب أن تحتوي علي أي تقارير للحساسية المرتبطة بالكائن المانح. ويراعي ايضا تحديد مصادر الحساسية للجينات مثل هذه الكائنات من أجل الدليل المعقول للحساسية المتوسطة IgE الذي يكون متاحا بعد استنشاق الهواء أو إحتكاك الجلد مع أي جزء من الكائن والإلمام المعرفي بمصدر البروتين المدخل يسمح بمطابقة الأدوات والبيانات

السائدة واخذها في الاعتبار في تقييم الحساسية ومن أمثلة هذه البيانات توفر Sera من أجل عرض الأهداف علي شاشة التلفزيون، النموذج الموثق وخطورة وتأثير تفاعلات الحساسية والصفات الفيزوكيماوية والصفات المناعية لبروتينات الحساسية من ذلك المصدر

تكرار الأحماض الامينية Amino acid sequence homology :

الغرض من مقارنة تكرار Homology هو تقدير المدي الذي يكون فيه البروتين الجديد المعبر متجانسا في سلسلة للحساسية المعروفة (غذاء، تنفس أو أي نمط اخر) وهذه المعلومة ربما تقترح اذا ما كان هذا البروتين له تأثير للحساسية.

٢- تقييم السمية للنباتات المعدلة وراثياً

Toxicological assessment of genetically modified plants:

يمكن تعديل وتغيير النباتات المعدلة وراثيا من أجل الصفات الزراعية مثل تحمل الفيروسات والحشرات ومبيدات الأعشاب ومن أجل صفات الجودة مثل تحسين الصفات الغذائية. وربما ينتج عن ادخال جينات داخل النبات تخليق مواد جديدة تعتبر مكونات تقليدية للأغذية النباتية مثل البروتينات والدهون والكربوهيدرات او الفيتامينات. ومن الممكن ان ينتج عن التعديل الوراثي تخليق مواد نشطة ذات تأثير سام وعكسي علي الكائنات، بالإضافة الي ذلك ينتج عن نشاط الانزيمات المولدة بواسطة تعبير الحامض النووي DNA المقدم مواد جديدة تتضمن مركبات تمثيلية وفي النهاية فبسبب مبررات تكنيكية تتكون المادة الوراثية المدخلة بالإضافة الي الجينات المرقم الجزيئي والحامض النووي الجاني Border وفي الوقت الحالي ينتج عن طرق التحول المستخدمة تكامل لتعاقبات (لسلاسل) المادة الوراثية Genome النبات مما يؤدي الي سلسلة من التغيرات الغير متوقعه ويجب مراعاة أن تقييم السمية للمحصول المعدل وراثيا يتضمن مقاومة الآفات بيولوجيا بحيث يمنع تقييم السمية للمركب الغذائي المزيد من المشاكل.

تحليل الخاصية الجزيئية وتحليل المكونات

معلومات عن تعاقبات الحامض النووي DNA :

يجب تقييم امان جينات المرقم وعند اقتراح وجود جين المرقم أو جين المنتج يؤدي الي وجود مخاطرة علي الإنسان او صحة الحيوان فإن جين المرقم اوجين المنتج يجب الا يكون موجوداً في المحصول المعدل وراثيا. ومن جهة اخري فإن تكنولوجيات التحول البديلة التي لا ينتج عنها جينات مرقم مقاومة للمضادات الحيوية يجب تشجيعها في التطور المستقبلي للكائنات المعدلة وراثيا.

تقييم السمية Toxiciological assessment :

اختبارات السمية :

الاحتياجات :

البروتين والمواد غير البروتينيه الجديدة:

تقدير الهضم معمليا في سائل المعدة او سوائل الأمعاء مطلوب عند تقييم السمية ومن الضروري ملاحظة ان مقاومة هضم المعمل ليست نقطة نهاية السمية ولكنها دليلا علي أن البروتين يجيز ويضمن اختبار أقرب وأدق. ومن جهة أخري فإنه هناك ضرورة لاختبار سائل المعدة للحيوان من خلال تقرير معاملات الهضم علي الحيوان نفسه in vivo بالنسبة للمواد غير البروتينية الجديدة يراعي تقييم السمية علي اساس حالة بحالة بالاعتماد علي الوظيفة البيولوجية للمادة في النبات وطبقا لإرشادات مناسبة وطريقة تقليدية لتقييم السمية.

السمية الشديدة Acute toxicity :

سمية الفم الشديدة للمواد الجديدة (البروتينية وغير البروتينية) :

اختبار سمية الفم الشديدة في الحيوانات القارضة المعملية يتطلب التأكيد علي نقص السمية المقترحة بواسطة المراجع البحثية. كما أن جرعة الدراسة الوحيدة ربما تعطي بيانات مفيدة لوصف علاقة الجرعة بالسمية بالإضافة الي ذلك فإن هذه البيانات يمكن استخدامها في اختيار جرعات من أجل دراسات سمية الجريمة المكررة ويراعي مراقبة الحيوانات لمدة ١٤ يوم للتأكد من عدم وجود أعراض عكسية ثم تعريضهم بعد ذلك لتشريح كامل. وفي فترة

المراقبة يؤخذ في الاعتبار التغيرات في الجلد والفرو والعين والأغشية المخاطية بجانب الأجهزة التنفسية والجهاز العصبي المركزي والجهاز الدوري.

هناك طريقة بديلة وهي اختبار سمية الحيوانات الثديية باستخدام مادة نقية مع مراعاة اختيار مستوي الجرعة المستخدمة في الاختبار من احدي المستويات الأربعة الثابته للجرعة وهي صفر، ٥٠، ٥٠٠، او ٢٠٠٠ ميللجرام/كيلو جرام وزن جسم

اختبارات التهيج Irritation :

المواد الجديدة البروتينية وغير البروتينية :

يجب الأخذ في الاعتبار اختبار تهيجات الجلد والعين لأن العاملين يتعرضون لغبار الحشرات وغبار المحاصيل.

المواد غير البروتينية الجديدة:

يجري اختبار الأمان الضوئي (تهيج ضوئي Photoirritation) بالتناسق مع بروتوكولات مرشدة مناسبة.

الحساسية Sensitization

المواد الجديدة البروتينية وغير البروتينية :

اختبار الحساسية (نظرا لتعرض العمال للأتربة المحاصيل والحشرات) يجب ان يؤخذ في الاعتبار في نفس الوقت مع تقييم الحساسية وتقييم الحساسية المناعية تستخدم اختبارات هامة مثل: Guinea Pig Maximisation test او اختبارات أحدث مثل Local lymph Node Assay.

السمية الوراثية Genotoxicity :

المواد البروتينية الجديدة :

يجب إجراء اختبارات المطفرات mutagenicity المعملية علي اساس كل حالة علي حدة بالاعتماد علي المطابقة والوظيفة البيولوجية للمادة في النبات.

المواد غير البروتينية الجديدة :

يعتبر اختبار المطفرات mutagenicity المعملي إجباريا اذا لم يمد بدليل مقنع لانحرافه عن الإجراءات القياسية. وإستخدم بروفيل السمية معمليا مثل اختبار السمية الوراثية والخلية بجانب استخدام التقديرات الجينية الكائنات الراقية eukaryotic والإجهاد البكتيري ربما يكون له أهمية في الاستراتيجيات المستخدمة.

سمية الجرعة المكررة عن طريق الفم Repeated dosetoxicity oral route :

المواد البروتينية الجديدة :

يجب اجراء اختبار سمية الفم عند اليوم الثامن والعشرين لأن أدني احتياج للعليقة التي يتغذي عليها الحيوان القارض المختبر تحتوي علي كميات كافية من البروتين الجديد. ويراعي ان يكون أعلي مستوي للجرعة هو اقصي مستوي لا يسبب عدم اتزان غذائي بينما يكون اقل مستوي مستخدم قريبا من مثيلة الذي يتناوله الإنسان. يجب ان تجري الأبحاث الإضافية المستهدفة اذا كان هناك شك في أن البروتين الجديد يؤثر في أعضاء خاصة بالجهاز التناسلي أو العصبي أو الهرموني.

المواد غير البروتينية الجديدة:

المواد غير البروتينية الجديدة والنواتج التمثيلية البيولوجية يجب تقييمها طبقا لطريقة تقييم السمية التقليدية علي أساس كل حالة علي حدة.

اختبار سمية الغذاء الكامل Whole-Food Toxicology Testing:

اختبار الغذاء الكامل يجب أن يجيب علي التساؤل اذا ما أدخلت تأثيرات عكسية غير مقصودة عقب التعديل الوراثي. ويجب أن يجري اختبار الغذاء الكامل علي حدة في الحالات التالية:

١. جين جديد كامل أو الكائن المعدل وراثيا.
٢. الكائنات المتغيرة نتيجة لتكنولوجيا البيولوجية عن طريق الهندسة الوراثية.
٣. مواد جديدة مثل مضادات المركبات الغذائية.
٤. مواد جديدة (مثل السموم البكتيرية)

٥. منتجات ذات مستويات عالية من البروتين الجديد
٦. بروتينات غير قابلة للتكسير السريع (مثل مثبطات انزيم البروتييز واللاكتين) أو نباتات المحصول ذات التركيب المعدل (مثل الأرز المنخفض الجيلاتين)
٧. النباتات المنقولة وراثيا الغير منشطة لمبيدات الأفات المنتجة للمنتجات التمثيلية التي ربما تتواجد في النبات
٨. المستوي العام للنبات (مثل القلويات)

يجب اختبار المنتج الغذائي في الحيوان المختبر المناسب ويراعي ايضا اجراء اختبار التغذية علي الحيوانات القارضة لمدة ٩٠ يوماً. كما يوصي بإجراء الدراسة علي الأعلاف علي الحيوانات سريعة النمو مثل دجاج التسمين. ويراعي تجنب مشاكل عدم التوازن الغذائي ويجب ان يكون المنتج الغذائي المختبر في صورة مشابهه لمثيله الذي يتناوله الانسان او الحيوان. ويجب ان تكون النباتات المستخدمة مزروعة تحت الظروف العملية الطبيعية لمحصول النبات(مثل : استخدام مبيدات الأفات لمقاومة الآفات).

تقييم التركيب الكيماوي Chemical Composition Assessment :

يعتبر التباين في المركبات الغذائية هاما مما يستدعي تغطية الاحتياجات الغذائية. ولذلك من الضروري تحليل تركيب الغذاء المعدل وراثيا وتحقق المدي الذي عنده المنتج يعادل مثيله في الغذاء الغير معدل وراثيا. والفروق المعنوية في التركيب الكيماوي ربما تسمح بفحص محكم اثناء عملية تقييم الأمان للمنتج الغذائي مع الأخذ في الاعتبار التعديل الوراثي كما أن تقييم الكمية المأكوله من الغذاء هاما وضروريا لتقييم الغذاء المعدل وراثيا ولتقييم أهميتة الغذائية.

تحليل التركيب الكيماوي Compositional annlysis :

المركبات الغذائية الصغري والكبري:

يتضمن التحليل الكيماوي قائمة بالمركبات الغذائية التالية:

- نسبة الرطوبة، (نسبة البروتين والدهن والرماد والكربوهيدرات علي أساس المادة الجافة).

- الأحماض الامينية (% من الوزن الجاف، % للأحماض الامينية الكلية):
  - أحماض أمينية ضرورية: ارجنين، هستين، ايزوليوسين، ليوسين، ليسين، مثيونين، فينايل الانين، ثريونين، تربتوفان، فالين).
  - أحماض امينية غير ضرورية: الانين، حامض اسبارتيك، سيستين، حامض جلوتاميك، جلوتامين، جليسين، برولين، سيرين، تيروزين.
- الأحماض الدهنية (% من المادة الجافة، % للدهن الكلي).
- الكربوهيدرات (% من المادة الجافة).
- السكرات الأحادية والثنائية والنشا:
  - سكريات حديدي اخري.
  - الألياف الخام.
- العناصر المعدنية (الكبري والصغري).
- الفيتامينات (الذائبة في الدهن : أ، د، هـ، ك – الذائبة في الماء (فيتامين ج، ومجموعة فيتامين ب المركب).

البروتينات Proteins :

يقدر محتوي البروتين باستخدام جهاز كلداهل ولقد اقترحت AOAC (الهيئة الرسمية للتحليل الكيماوي) تعديلات لتحليل النيتروجين في الحبوب النجيلية والمنتجات الحيوانية ومنتجات الألبان وفي بعض الحالات (مثل منتجات الألبان) يوصي بترسيب البروتين بواسطة حامض الخليك ثلاثي الكلور TCA لتقدير كمية نيتروجين البروتين الحقيقي وليس كمية النيتروجين الكلي.

الأحماض الأمينية Amino acids :

يحصل علي الاحماض الامينية الكلية بعد كسر الروابط الببتيدية والفصل بواسطة التحليل الكروماتوجرافي والطرق التقليدية يمكن استخدامها في جميع الأحماض الامينية باستثناء التربتوفان (يدمر كاملا) والأحماض الامينية الكبريتية التي تتأكسد.

الأحماض الدهنية Fatty acids :

تترسب الجلسريدات الثلاثية في العديد من الأنسجة الحيوانية وأعضاء بعض النباتات ويعتبر محتوي الدهن في هذه الانسجة مصدر تجاري للدهون التي تصل نسبتها ٢٠% يمكن تقدير الدهون الكلية بعد الاستخلاص. وهناك بعض الطرق مثل طريقة العالم Folch تسمح بالتعرف علي أنواع مختلفة من الدهون المستخلصة، ولكن الطرق التحليلية (مثل التحليل بالحامض) لا تسمح بالتعرف علي أنواع الدهون المنفصلة.

تقدر الأحماض الدهنية بواسطة التحليل الكروماتوجرافي باستخدام الغاز وذلك بعد عمليتي الاسترة والتصبن Saponification & esterification والأحماض الدهنية من النوع اوميجا ٣، اوميجا ٦ لها أهمية غذائية.

الكربوهيدرات Carbohydrates :

تنقسم الكربوهيدرات بوجه عام الي سكريات احادية، سكريات الاوليجو والسكريات بعد اجراء التحليل الكيماوي تتحول الكربوهيدرات الي سكرات ونشا. وبإجراء التحليل الكروموتوجرافي يحصل علي السكريات كل نوع علي حدة ويمكن الحصول علي النشا بعد عمليتي الإذابة والجلتنه gelatinization & liquefaceion ثم يتحلل الي جلوكوز.

الألياف Dietary fiber :

تتكون الألياف الغذائية من مكونات ذائبه وأخري غير ذائبه وبسبب صعوبة هضمها يصعب تحليلها. وتفضل الطرق الانزيمية علي طريقة فان سوست Van soest في تقدير وتحليل الألياف وخاصة بالنسبة للحبوب النجيلية. وطريقة فان سوست تعطي قيم مماثلة لتلك المتحصل عليها من دراسات in vivo علي الحيوان وهذا التكنيك يسمح بتقدير تركيز السيليوز واللجنين والهيموسيليوز. وبالعكس فان طريقة فان سوست لا تستطيع تقدير مكونات الألياف الثلاثة وبواسطة الطريقة الانزيمية يمكن تحليل البيتاجلوكان والبروتينات في العينات المنزوعة الدهن.

العناصر المعدنية الكبري والصغري Minor and trace-elements :

تقسم العناصر المعدنية الي قسمين وهما : عناصر معدنية رئيسية (كبري) مثل الكالسيوم والفوفسور والبوتاسيوم والكلور والصوديوم والمغنسيوم وعناصر نادرة (صغري) مثل الحديد والنحاس والزنك واليود والمولبنيوم. وتعتبر نادرة (صغري) مثل الحديد والنحاس والزنك واليود والمولبنيوم.وتعتبر العناصر المعدنية الكبري وبعض العناصر المعدنية الصغري ضرورية بسبب دورها البيولوجي، وكثير من المكونات الغذائية (بروتين، الاحماض العضوية، السكريات العديدة) ترتبط بالعناصر المعدنية وتؤثر علي الاستفادة الحيوية منها. ربما تكون بعض العناصر المعدنية صغري سامة حسب كمية المأكول من الغذاء.

الفيتامينات Vitamins :

تعتبر الفيتامينات من المكونات الضروريه بالغذاء. وتقسم الفيتامينات الي فيتامينات ذائبه في الدهن وفيتامينات ذائبه في الماء. ويقدر محتوي الفيتامينات بالغذاء بواسطة طرق عديدة. وغالبا ما تقدر بواسطة الطرق الكروماتوجرافية ويجب تركيز الاهتمام باجراء الاستخلاص قبل التحليل.

الاعتبارات الاحصائية وأخذ العينات Statistical and sampling aspects:

يجب أن تكون طريقة اخذ العينات واضحة وأن يؤخذ في الاعتبار المتطلبات المرتبطة بالتحليل الاحصائي. ويؤخذ في الاعتبار تباين المواد الخام بسبب تأثير المناخ والتوزيع الجغرافي والممارسات الزراعية والتباينات السنوية. توفر العينات للتحليل مع ملاحظة خطة اخذ العينات والنتائج يساعد في التقييم علي أساس احصائي.

يراعي في النباتات المستخدمة للحصول علي العينات بفرض تحليل تركيبها الكيماوي ان تزرع تحت ظروف الممارسات الطبيعية لنبات المحصول فعلي سبيل المثال : الدراسات عن المحاصيل التي تتحمل مبيدات الآفات يجب أن تجري علي المحاصيل المعاملة بمبيدات الافات. ونظرة لأن النبات المنقول وراثيا يخمد مبيدات الآفات فإن المنتجات المتكسرة ربما تتواجد في النبات.

الاعتبارات الغذائية Nutritional aspects :

مطابقة مفتاح المركبات الغذائية Identification of key nutrients :

عندما يتوقع بإن المحصول المعدل وراثيا له دور هام في العليقة يجب الاهتمام بالمعلومات المتعلقة بمكوناته الغذائية ومن الواضح بأنه ليس كل المركبات الغذائية الصغري والكبري متوفرة في كل محصول معدل وراثيا. ومن المعروف بأن مجموعة الغذاء المختلفة تساهم بطرق مختلفة في تغذية الانسان وبالاعتماد علي تركيب (مكونات) والمستهلك من الغذاء المعدل وراثيا يمكن ضبط وتحديد اختبار معظم المركبات الغذائية كما هو واضح في جدول (٦٢).

جدول (٦٢) مطابقة المركبات الغذائية السائدة لمجموعات الأغذية المختلفة

مفتاح المركبات الغذائية	مجموعة الأغذية
الكربوهيدرات والألياف الخام ومجموعة فيتامين B والعناصر المعدنية والبروتينات والأحماض الامينية	الحبوب النجيلية
الفيتامينات الذائبة في الماء والألياف الخام والكربوهيدات والعناصر المعدنية	الفواكه والخضروات
البروتين الكلي والأحماض الامينية والاحماض الدهنية والفيتامينات الذائبه في الدهن والكالسيوم والعناصر المعدنية الكبري والصغري	اللبن ومنتجات الألبان
الدهن الكلي والأحماض الدهنية والبروتين الكلي والفيتامينات الذائبه في الدهن وفيتامين B12	اللحم والدواجن وبدائل اللحوم
أحماض دهنيه والدهن الكلي والفيتامينات الذائبة في الدهن	الدهون والزيوت

المأكول Intake :

نمط المستهلك من الغذاء ربما يوضح التغير الكبير عندما تحتوي الوجبه الغذائية علي غذاء معدل وراثي ومن ثم يؤثر علي حالة الانسان الغذائية ونظرا لعدم امكانية التنبؤ بمثل هذه الأحداث فإن برنامج المراقبة والإشراف يجب ان يصاحب تسويق الغذاء المعدل وراثيا ومثل هذا البرنامج يجب ان يشمل معلومات عن التغيرات في ظروف تصنيع وتجهيز الغذاء وكذلك تأثيرات احلال الاغذية الاخري او مركب غذائي ذو أهمية.

المركبات السامة ومضادات المركبات الغذائية Toxicants and anti-nutrients :

يجب تقدير المركبات السامة الموجودة في النبات كما يجب اعطاء بيانات عن حساسية المحصول تجاه تكوين الميكروتوكسينات والمسببات المرضية والأحياء الدقيقة والأمينات

وغيرها من المواد السامة المتكونه في المنتج وفي نفس الوقت يجب الإلمام بمضادات التغذية الموجودة في المنتج.

أمثلة:

- مثبطات انزيمات هضم البروتين : تثبط نشاط انزيم التربسين والكيموتريسين وانزيمات هضم البروتين الاخري : تتواجد هذه المثبطات في البقوليات مثل الفول والبسلة. كما تتواجد في الحبوب النجيلية والبطاطس. ووجد مثل هذه المثبطات يقلل من النمو ومن كفاءة الاستفادة من الغذاء.
- مثبطات الاميليز : لها نشاط مشابه ضد انزيم الاميليز.
- الكتينات والهيماجلوتينات: عبارة عن جلوكوبروتينات موجودة في البقوليات وهذه المركبات تتحد مع الخلايا الطلائية للأمعاء وتسبب رغاوي لكرات الدم الحمراء، وينتج عن وجود هذه المركبات سوء الاستفادة من الغذاء وانخفاض شديد في معدل النمو.
- السيانوجينات: عبارة عن جلكوسيدات موجودة في الكاسافا والكتان والبسلة والفول وتسبب التسمم السيانيدي HCN.
- الجلوكوسينولات Glycosinolates تتواجد في الكرنب وتسبب تضخم الغدة الدرقية
- الصابونينات: عبارة عن جلوكوسيدات موجودة في قول الصويا والفول السوداني وبنجر السكر . وتسبب هذه المركبات تأثيرات haemolytic.
- الجوسيبول: مركب سام موجود في بذور القطن.
- حامض الفيتيك: موجود في العديد من المنتجات الخضراء يقلل الاستفادة من العناصر المعدنية.
- الميكوزتوكسينات: من هذه السموم الافلاتوكسيد وحامض الفيوزاريك والمونيلفورمين monilformin وغيرها.

التأثيرات المحتملة لظروف الزراعة والعمليات الزراعية:

عند الاهتمام بغذاء معين يجب الاهتمام بالمعلومات المتعلقة بوجود مضادات التغذية وخاصة تركيزها بالإضافة الي المعلومات المتعلقة بتأثير ظروف الزراعة المختلفة. ومن جهة أخري لعمليات التصنيع تأثير ملحوظ علي مستوي المركبات المضادة للتغذية الموجودة وهناك طريقتان لفهم هذا التأثير يجب اتباعهما وهي: تأثير عمليات التصنيع الغير نشطه– تأثير عمليات الفصل.

المعلومات المتعلقة بثبات المركبات المضادة للتغذية يمكن ان تعطي عن طريق دراسات عدم التنشيط تحت الظروف المعادلة لعمليات التصنيع الطبيعية. وربما يعزي عدم التنشيط الي المعاملات الحرارية، النشاط الانزيمي والترشح وغيرها.

عمليات الفصل مثل الطحن الجاف والطحن الرطب والاستخلاص والطرد المركزي ربما تؤثر علي مستوي المركبات المضادة للتغذية ومن الضروري معرفة المعلومات المتعلقة بوجود مضادات تغذية معينه عند استخدام الغذاء أو العلف.

مركبات التمثيل النباتية الثانويةٍ Secondary plant metabolities :

مركبات التمثيل النباتية الثانوية ليست مركبات غذائية أو مركبات مضادة للتغذية ولكنها جزء من تركيب خاص للنبات. وهذه المركبات لها أهمية في تحليل التركيب الكيماوي. وبعض من هذه المواد لها تأثيرات غير مرغوبة والبعض الأخر منها له تأثيرات مفيدة لصحة الإنسان او لمقاومة نمو العفن.

أمثلة:

- المركبات الفينولية: عبارة عن مركبات لها أهمية كبيرة.. ومن الضروري معرفة معلومات تفصيلية عن كمية ونوعية تركيب هذه المركبات.
- الانزيمات: تؤثر علي الاستفادة من المواد النباتية.
- أحماض عضوية: وتشمل احماض نباتية اليفاتية (مثل حامض الستريك والماليك)، أحماض عطرية (مثل حامض البنزويك) وأحماض فينولية (مثل حامض الفيروليك) ferulic والكوماريك coumaric.

- كربوهيدرات : سكريات بسيطة وسكريات عديدة.

المنتجات المشتقة Derived products :

عمليات التصنيع لها تأثير ملحوظ علي محتوي وتوزيع المركبات الغذائية ومضادات المركبات الغذائية. والمزيد من المعلومات عن مركبات غذائية معينة ومضادات المركبات الغذائية ضرورية في حالة كون هذه المعلومات ضرورية وهامة لتقييم المنتج، فمثلا يحتوي فول الصويا علي مضادات انزيم التربسين التي يثبط نشاطها أثناء التحميص.

المحاصيل المعدلة وراثيا لتغذية الإنسان :

عندما يتوقع بأن الغذاء المعدل وراثيا له دور هام في وجبة الإنسان يجب حينئذ الاحتياج لمعلومات التقييم الغذائي الأدمي المناسب ويوجه الاهتمام الي صفات فسيولوجية معينه والمتطلبات التمثيلية لمجموعات خاصة من العشائر (الأطفال والنساء الحوامل والمرضعة والكبيرة السن) والأشخاص ذوي الأمراض المزمنه (مثل مرضي السكر).

أن تقييم تغيرات التركيب الكيماوي نتيجة للتعديل الوراثي يجب أن يجري علي المحاصيل المعدلة وراثيا ومشتقاتها الناتجة من تصنيعها. ويشمل هذا التقييم علي تحليل المكونات الصغري والكبري ومضادات المركبات الغذائية والمركبات التمثيلية النباتية الثانوية واحتمال وجود المركبات السامة. ويجب إجراء دراسات بحثية عن ظروف الزراعة وعمليات التصنيع الزراعي التي تؤدي الي تركيز او إزالة المكونات في المنتج النهائي. ويراعي أيضا تقدير وتقييم قيمة كل محصول معدل وراثيا داخل وجبه الانسان ونظرا لأن التعديل الوراثي يغير من البروفيل الغذائي الكامل للمحصول فإن تأثير الحالة الغذائية للمستهلكين المستقلين لهذا الغذاء يستلزم برنامج اشراف يصاحب تسويق هذا المحصول.

إستخدام المحاصيل المعدلة وراثياً فى أعلاف الحيوانات :

تعرف منظمة الصحة العالمية WHO الكائنات المعدلة وراثيا بأنها تلك الكائنات التي تغير فيها المادة الوراثية بالطريقة التي لم تحدث طبيعيا. والتكنولوجيا المستخدمة تسمح بنقل الجينات المنتخبة من كائن لأخر وبين الأنواع.وتستخدم هذه الطريقة لتخليق النباتات المعدلة وراثيا والتي تستخدم بعد ذلك في زراعة وتنمية المحاصيل الغذائية المعدلة وراثيا

من أجل زيادة إنتاج هذه المحاصيل في السوق ومقاومتها للأمراض التي تسببها الحشرات أو الفيروسات بالإضافة إلي زيادة تحملها للآفات الحشرية.

أوضحت منظمة الصحة العالمية الأغذية المختلفة وأمانها يجب تحديدها وأنه من المستحيل عمل حالات عامة عن أمان جميع الأغذية المعدلة وراثيا وعموما يراعي عند توفير وتحديد أمان الأغذية المعدلة وراثيا فى تغذية الحيوانات المختلفة منها ما يلي:

١- البطاطس Potatoes :

حديثا أنتجت البطاطس المعدلة وراثيا المحتوية علي جين Gryl للسلالة الحشرية Bacillus Thuringiensis ولقد نقل هذا الجين داخل خلايا النبات عن طريق النواقل البلازمية Shuttle Plamid Vector في ميكروب E.Coil ولقد لوحظ بحثيا أن تغذية الفئران العلائق المحتوية علي البطاطس المعدلة وراثيا أثرت علي أجزاء مختلفة من المعدة والأمعاء حيث أحدثت توالد Proliferation للغشاء المخاطي للمعدة.

عند تغذية الفئران لمدة ٣٠ يوم علي أربع علائق الأولي تمثل العليقة الكنترول، والثانية عبارة عن العليقة الكنترول (+٣٠% بطاطس معدلة وراثيا مجمدة ومجففة، والثالثة عبارة عن العليقة الكنترول +٣٠%بطاطس غير معدلة وراثيا ومجمدة ومجففة (مجفدة) والرابعة عبارة عن العليقة الكنترول +٣٠% بطاطس معدلة وراثيا ومجفدة Spunta GMO G3 لم يلاحظ أي فروق معنوية في كل من كمية الغذاء المأكول والزيادة اليومية في وزن الجسم وكفاءة الاستفادة من الغذاء وبعض مقاييس الدم والوزن النسبي لكل من الكبد والطحال واقلب والكيتين والخصيتين.

لوحظ أن الفئران المغذاه علي عليقة في صورة مكعبات وتحتوي علي ٥% بطاطس معدلة وراثيا وبطاطس غير معدلة وراثيا لمدة ١٠ اسابيع قبل التزاوج لم يحدث لها تغيرات في وزن الجسم واستهلاك الغذاء والأداء التناسلي ووزن الأعضاء الداخلية في كل جيل من الأجيال التناسلية المتعددة.

٢- الذرة الشامية Maize/corn :

غذيت كتاكيت التسمين لمدة ٣٨ يوم علي علائق ناعمة او مصبعة Pelleted تحتوي علي ذرة معدلة وراثيا وأخري غير معدلة ولوحظ تحسين في معدل التحويل الغذائي مع مجاميع الكتاكيت المغذاه علي الذرة المعدلة وراثيا بالإضافة الي تحسن كمية محصول لحم الصدر.

لوحظ ان الخنازير المغذاه علي عليقة تحتوي علي سلالة ذرة هجين منخفض في محتواها من أملاح الفيتات وغير مضاف اليها فوسفور كان لها زيادة أكبر في وزن الجسم ومعدل تحويل غذائي أفضل ومحتوي رماد أعلي من مجموعة الخنازير المغذاه علي عليقة تحتوي علي ذرة طبيعية غير مضاف اليها فوسفور ولكن كان اداء الخنازير متشابه عند تغذيتها علي عليقة تحتوي علي ذرة هجين منخفضة الفتيات وغير مضاف اليها فوسفور ومجموعة الخنازير المغذاه. علي عليقة تحتوي علي ذرة طبيعية ومضاف اليها فوسفور. بالإضافة الي ذلك لوحظ ان الخنازير كان لها ذبائح أكثر قبولا عند تغذيتها علي الذرة المعدلة وراثيا.

عند دراسة تأثير تغذية الفئران لمدة ١٣ اسبوع. علي ذرة معدلة وراثيا CBHG351 تحتوي علب بروتين Cry 9c المشتق من Bacillus thuringiensis لوحظ ما يلي :

- عدم وجود فروق ملحوظة في كل من الأحماض الدهنية والأحماض الأمينية والفيتات بين الذرة الطبيعية والذرة المعدلة وراثيا.
- عدم وجود فروق معنوية في النمو والغذاء المأكول ووزن كل من عدة الثيموس والطحال والكبد بين مجموعتي الحيوانات المغذاه علي الذرة الطبيعية والذرة المعدلة وراثيا.
- تشابه المشاهدات الهستولوجية في غدة الثيموس والطحال والعقد الليمفاوية والأمعاء الدقيقة والكبد والكلية والعظام بين مجموعتي الحيوانات المغذاه علي الذرة الطبيعية والذرة المعدلة وراثيا
- عدم وجود دليل علي انتاج الأجسام المضادة IgA في السيرم ومن ثم يستنتج عدم وجود تأثير ضار علي المناعة في الفئران المغذاه علي الذرة المعدلة وراثيا.

- وجد أن استهلاك سلالات الذرة المعدلة وراثيا المنخفضة في محتواها من الفيتات يحسن من امتصاص الحديد في الانسان يتناول وجبات تحتوي علي الذرة.

٣- فول الصويا Soybeans:

بذور فول الصويا ذات القدرة علي تحمل الـ grlyphosate (GTs) تماثل اصناف بذور فول الصويا التجارية الأبوية Parental.

معاملة الحيوانات ببروتين Cp4Epsps المقاوم للتثبيط بواسطة Glyphosate لم يكن لها تأثيرات عكسية عند اعطاءه بجرعة تصل الي ٥٧٢ ميللجرام /كيلوجرام وزن جسم. وهذه الجرعة تمثل امانا معنويا هامشيا (أكبر من ١٠٠ ضعف) بالمقارنة بالاستهلاك الأدمي الأعلي لهذا البروتين. ولقد أظهرت الأبحاث عدم سمية هذا البروتين للثدييات.

لوحظ تقارب في معدل النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء عند تغذية الحيوانات المختلفة الأبقار الحلابة وأسماك القرموط والفئران وكتاكيت التسمين). علي سلالتين وراثيتين من بذور فول الصويا GTS وسلالة بذور فول الصويا الأبوية Partenal.

اضافة بذور فول الصويا المعدلة وراثيا الي علائق الفئران عدل من وظيفة غشاء خلايا الكبد والنشاط الانزيمي في حدود فسيولوجية قياسية ولم تكن هذه الاضافة ضارة لأنظمة التكيف.

تغذية الفئران لمدة ٥ اسبوع علي سلالتي بذور فول الصويا المعدلة والغير معدلة وراثيا لم يؤثر معنويا علي كل من النمو والقيمة الغذائية وأعضاء الجسم التي لها علاقة بالمناعة. ولم يلاحظ اي نشاط مناعي سام في الفئران المغذاه علي بذور فول الصويا المعدلة وراثيا.

أحلال كسب فول الصويا محل علف مخلط متكامل (ذورة شامية وحشائش غير معدلة وراثيا) بنسبة ٢٦.١% من العيقة الكلية في ٤-٥ اسابيع الأولي وبنسبة ١٣.٩% في الأسابيع ٦ – ١٢ من التجربة أدي الي عدم ظهور الحامض النووي DAN في لبن الأبقار المغذاه علي عليقة تحتوي علي كسب فول الصويا بنسبة احلال ٢٦.١% ككسب يتحمل الـ Ghly phosate ومن ثم يقترح حدوث هدم للحامض النووي DNA والذي

ينسب اليه عملية الهضم المكثف في الأبقار الحلابة ولقد أشارت الدراسات البحثية الي عدم وجود خطورة لاستهلاك هذا الحامض النووي الناتج من المحاصيل المعدلة وراثيا.

تغذية الفئران حديثا علي عليقة تحتوي علي كسب بذرة فول الصويا المعدل والغير معدل وراثيا (التقليدية) أثناء الحمل والرضاعة لم يكن لها تأثير عكسي علي كل من تخليق الجزئيات الكبيرة ونمو الخلية والتمييز differentiation وذلك في المجموعة المغذاه علي كسب فول الصويا المعدل وراثياً.. ولم يكن هناك فروق بين مجموعان الفئران من حيث حجم الخلفة المولودة ووزن الجسم.

٤- الأرز Rice:

تغذية الفئران علي حبوب أرز معدلة وراثيا مع فول الصويا لمدة ٤ أسابيع بمعدل ١٠ جرام/ كيلو جرام من وزن الفأرة/اليوم لم يؤثر علي كمية الغذاء المأكول ووزة الجسم والزيادة التراكمية في وزن الجسم وكانت أعضاء الجسم الداخلية طبيعية من حيث الوزن والشكل والوظيفة.

لوحظ من خلال الدراسات البحثية في الصين ان تغذية الفئران المفطومة علي عليقة تحتوي علي حبوب أرز معدلة وراثيا زود معنويا من وزن الجسم وطول الجسم وطول الذيل مقارنة بمجموعة الفئران المغذاه علي عليقة تحتوي علي حبوب أرز غير معدلة وراثيا (نسبة هذه الحبوب في العليقة في حدود ٧٤.٤%)

تغذية الفئران الحوامل علي حبوب أرز معدلة وراثيا زود معنويا من الزيادة المكتسبة في وزن الجسم وطول الجسم وطول ذيل الأجنة مقارنة بمجموعة الفئران المغذاه علي حبوب أرز غير معدلة وراثيا وكان عدد الأجنة النافقة والمعادة امتصاصها ومعدلات تشوه الأجنة منخفضة أيضا في مجموعة الفئران المغذاه علي حبوب الأرز المعدلة وراثيا ولوحظ أيضا ان حبوب الأرز المنقولة وراثيا مع جين Xa21 لم تؤثر معنويا علي كلا من معدل الفئران الحوامل وتطور الجنين.

حبوب الأرز المنقولة وراثيا فها تأثيرات غذائية جيدة علي تطور الفئران حيث لوحظ أن وزن الكبد منسوبا لوزن الجسم كان أعلي في ذكور الفئران المغذاه علي حبوب الأرز المنقولة

وراثيا. وكان وزن الكبد النسبي ومستوي الكالسيوم في الدم والعظام أعلي في إناث الفئران المغذاه علي حبوب الأرز المنقولة وراثيا مقارنة بمثيلاتها المغذاه علي حبوب الأرز الغير منقولة وراثيا. بالإضافة إلي ذلك لم يلاحظ وجود أي تأثيرات عكسية أو سامة علي الفئران المغذاه علي هذه الحبوب.

غذيت ثلاث مجموعات من الفئران لمدة ٩٠ يومك علي ثلاث علائق وهي T عليقة تحتوي علي ٧٨.٣% حبوب أرز منقولة وراثيا الي عليقة تحتوي علي ٧٤.٤% حبوب أرز غير منقول وراثيا (الخط الوراثي الأبوي للحبوب المنقولة وراثيا) C العليقة القياسية ولم يلاحظ اي فروق معنوية غذائية بين الثلاثة مجاميع او مسببات مرضية ضارة وفي نهاية الشهر الأول من التجربة كان طول وزن جسم ذكور الفئران بالمجموعة T أكبر من مثيله في المجموعتين الاخريتين بينما كان تركيز الجلوكوز وانزيم الكبد كان بدم ذكور الفئران عند نهاية فترة التجربة أقل من مثيلتهما في المجموعتين الاخريتين وكان عدد كرات الدم الحمراء وتركيز الهيموجلوبين بدم اناث الفئران بهذه المجموعة أقل ولكن كان تركيز هذه المقاييس في حدود المدي الطبيعي وعموما لم يبيح عن تغذية الفئران علي حبوب الأرز المعدلة وراثيا اي تأثيرات عكسية أو سامة. عدم وجود فروق ما بين حبوب الأرز المنقولة والغير منقوله وراثيا من حيث تأثيرها علي المناعة او السمية.

٥- الخيار Cucumber:

تغذية الفئران علي علائق مختلفة متماثلة في محتواها من البروتين وتحتوي علي صفر او ١٥% خيار غير منقول او منقول وراثيا Lyophilized transegenic لم يؤثر علي الزيادة في وزن الجسم، الحالة الصحية والوزن النسبي لأعضاء جسم الحيوان الداخلية، ولكن كان معامل هضم البروتين أقل معنويا في العلائق المحتوية علي خيار منقول وراثيا (٨٩.٢ مقابل ٩٠% بينما كان معامل هضم الألياف الخام أعلي في العلائق المحتوية علي خيار غير منقول وراثيا (٢٨.٢% مقابل ١٥%).

٦- الطماطم والفلفل الحلو Tomatoes and sweet pepper:

تغذية الفئران علي طماطم منقولة وراثيا (٢٠ جرام/يوم) لمدة ثلاثة شهور لم يؤثر معنويا علي كل من تعداد الفئران علي قيد الحياة (%) ووزن الجسم النهائي وأوزان الكبد والكليتين والخصيتين مقارنة مع مجموعة الفئران المغذاة علي طماطم غير منقولة وراثيا.

تغذية الفئران علي علائق تحتوي علي فلفل أخضر حلو أو طماطم معدلة وراثيا لم ينتج عنه فروق معنوية في كل من: النمو والزيادة في وزن الجيم والغذاء المستهلك ومقاييس الدم ووزن اعضاء الجسم الداخلية مقارنة بمجاميع الفئران المغذاه علي علائق تحتوي علي فلفل حلو او طماطم غير معدلة وراثيا ومن ثم فإن الفلفل الحلو والطماطم المعدلة وراثيا اغذية آمنه.

٧- نباتات اللفت Canola plants :

عند تقييم تغذية الفئران علي عليقة كنترول وتحتوي علي ٢٠٠ جرام لفت معدل وراثيا/ كيلو جرام وتحتوي علي ميللجرام بروتين اخضر مستشع GFP green Fluorescent Protein لوحظ قدم تاأثير كل من معدل النمو والغذاء المأكول والوزن النسبي للأمعاء والأعضاء الداخلية الأخري وانيزمات نشاط الكبد.

يتميز بروتين Gfp بهدمه السريع بواسطة الحامض المفرز من المعدة أثناء الهضم

الحامض النووي DNA المعدل وراثيا في الغذاء:

يستهلك الإنسان علي الأقل يوميا من ٠,١- ١ جرام حامض نووي DNA في وجبته الغذائية. ولذلك لم يكن النقل الجيني للنبات نمط جديد من المواد لأجهزتنا الهضمية وانه موجود بكميات صغيرة.

ثبت علميا أن استهلاك الحامض النووي DNA في الأغذية الجديدة الموافق عليها دوليا والمستمد من الأحياء المعدلة وراثيا أمنا لصحة الإنسان.

معاملة الأنسجة النباتية بدرجة حرارة ٩٥م أو أكثر لعدة دقائق كافيا لتكسير الحامض النووي DNA حتى المدى الذي عنده يفقد هذا الحامض النووي قدرته علي نقل المعلومات الوراثية.

تبين من خلال الدراسات البحثية ان المأكول من الحامض النووي DNA لا يتم تكسيره كلية ولكنه يتواجد في صورة مادة وراثية مضاعفة Polymerase chain reactions.

فرص النقل الميكروبي في كرش الحيوانات المجترة والمناطق السفلي من الجهاز الهضمي تعتبر قليلة بسبب مستوي النشاط النووي nuclease العالي. وبالعكس يكون هناك تحول نادر معنويا اذا كان الحامض النويي المعطي جين مقاوم للمضاد الحيوي وكان المستقبل هو Pathogen الانسان او الحيوان (الممرض)

إتضح من خلال الدراسات البحثية التي أجريت علي الذرة الشامية المعدلة وراثيا أن المأكول من الحامض النووي DNA كان مقاوم جزئيا للأنشطة الانزيمية والميكانيكية للقناة الهضمية وأنه لا يهدم كلية. وأن جزء صغير من الحامض النووي المستمد من مادة العلف يمر من خلال جدار القناة الهضمية ويدخل أعضاء وأنسجة جسم الخنازير.

أن أمان استخدام الأغذية المنقولة وراثيا من خلال تقييم توافق التركيب الكيماوي للمحاصيل المنقولة وراثيا والتقليدية لا يكون كافيا. وينصح بأن يتساوي غذائيا المحاصيل المنقولة وراثيا والمحاصيل التقليدية وهذا يتم عن طريق التأثيرات غير المرغوبة للنقل الجيني وكذلك عن طريق حق المستهلك للمعلومات الوضاحة عن أمان الغذاء.

أثبتت الأبحاث العلمية عدم وجود تأثيرات عكسية علي الصحة عند تناول المحاصيل الزراعية المعدلة وراثيا ولم يلاحظ اي مشاكل صحية خطيرة ولكن الهندسة الوراثية للمحاصيل مازالت تكنولوجيا جديدة في مراحلها الجنينية ومازال العلماء لديهم تفهم غير كامل الفسيولوجيا ووراثة للمحاصيل الهندسية وراثيا وقيمتها الغذائية ومن جهة أخري ربما تحتوي بعض المحاصيل المعدلة وراثيا علي مواد تسبب الحساسية بسبب إدخال جينات جديدة داخل المحاصيل. أو أن الهندسة الوراثية غالبا ما تستخدم جينات مقاومة للمضادات الحيوية تؤدي إلي إنتاج سلالات بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية تقاوم المضادات الحيوية المتاحة. والمحاصيل المعدلة وراثيا ربما تحتوي علي مواد سامة (مثل العناصر المعدنية الثقيلة بكميات كبيرة) بالإضافة الي ذلك فإن هذه المحاصيل لا تتساوي في تخليق

وتمثيل البروتين. Proteone and metabolome والمادة الوراثية Geneomey مع المحاصيل غير المعدلة وراثيا.

أوصي العديد من العلماء الباحثين ببذل المزيد من المجهودات العلمية والبحثية قبل التأكيد بأن تناول الأغذية المحتوية علي المادة المعدلة وراثيا علي المدى الطويل لا تسبب مشاكل صحية وأشاروا ايضا الي ضرورة اختبار كل منتج معدل وراثيا قبل إدخاله السوق.

بعض النتائج عن تأثير الأعلاف المعدلة وراثياً على آداء الحيوانات :

منذ عام ١٩٩٧ أجريت ١٨ دراسة في ألمانيا علي مواد العلف الناتجة من النباتات المعدلة وراثيا CMP في تغذية الأبقار الحلابة والخنازير النامية والمغذاه علي عليقة ناهية (تشطيب) والدجاج البياض والدجاج المغذي علي عليقة ناهية والسمان البياض.

معظم التجارب (١٦ تجربة) أجريت علي GMP للجيل الأول (النباتات ذات الصفات المدخلة) Input بدون تغيرات جوهرية في التركيب (مثل نباتات الذرة الشامية Pat-maize Bt-maize ونباتات بنجر العلف Pat-sugar beet ونباتات فول الصويا Gt soybean ونباتات البطاطس Gt potatoes. Bt-potatoes بينما أجريت تجربتان علي GMP ونباتات البطاطس Bt-potatoes. Gt potateoes بينما اجريت تجربتان علي GMP للجيل الثاني (نبات ذات صفات الناتجة out put) أو ذات تغيرات جوهرية في تركيبها الكيماوي) مثل بروفيل الأحماض الدهنية المعدلة في بذور اللفت والبطاطس. وفي جميع التجارب اجريت مقارنة لمواد العلف الناتجة من GMP مع نظائرها المتشابهة وراثيا.

تم تحليل مواد العلف المنقولة وراثيا ونظائرها المتشابهة من حيث التركيب الكيماوي مكونات الألياف، الأحماض الأمينية، نمط الأحماض الدهنية والعناصر المعدنية والمواد غير المرغوبة (مثل الميكوتوكسينات).

وأجريت الدراسات علي الحيوانات بغرض التقييم الغذائي مثل معاملات الهضم والغذاء المأكول وأداء وصحة الحيوانات ونوعية غذاء من الأصل الحيواني. ودرس التناسل في تجربة من ١٠ اجيال مع السمان وأربعة أجيال مع الدجاج البياض. وكانت مدة التجربة

وعدد الحيوانات محدودة في بعض الحالات بسبب الكميات الصغيرة المتاحة من العلف المعدل وراثيا في التجربة.

أعطي اهتماما لمصير الحامض النووي DNA أثناء تصنيع العلف (عمل السيلاج، استخلاص الزيت)، في القناة الهضمية للحيوان (ذبح الحيوانات بعد التغذية بـ.، ٤، ١٢، ٢٤ ساعة) وفي جسم الحيوان (عينات من أعضاء وأنسجة عديدة).

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في القيمه الغذائية لمواد العلف الناتجة من GMP في الجيل الأول بالمقارنه مع الأصناف غير المعدلة وراثيا non GMP وحتي الآن لم يوجد أجزاء من الحامض النووي المعاد للأتحاد recombinant DNA في أعضاء وأنسجة الحيوانات المغذاه علي GMP وكان المحتوي الأقل من الميكوتوكسينات في الذرة الشامية Bt-maize والتأثيرات الجانبية في GMP للجيل الثاني موضع اهتمام في الدراسة.

أوضحت النتائج أن دراسات التغذية الروتينية ذات الاهتمام بنوع الحيوان أضافت القليل من التقييم الغذائي للعلف الناتج من GMP للجيل الأول ولكنها موضع اهتمام شعبي وهام لتقييم الأمان.

وقد ازدادت الزراعة العالمية للنباتات المعدلة وراثيات من ١.٧ مليون الي ٩٠ مليون هكتار/ السنه في الفقره من ١٩٩٦ الي ٢٠٠٥ لكل من محاصيل فول الصويا والذرة الشامية والقطن. وتتميز هذه النباتات بصفات داخلية مثل المقاومة للأفات الحشرية والحشرات وبالتالي فإن هذه النباتات ليس لها تغيرات جوهرية في تركيبها ويعبر عنها بالنباتات المعدلة وراثيا للجيل الأول. ومعظم هذه المحاصيل تستخدم مباشرة أو يستفاد منها في تغذية الحيوان أو كمخلفات من مصانع تصنيع الأعراف مثل تفل بنجر السكر ونواتج تقطير الحبوب النجيلية وأكساب البذور الزيتيه. ولذلك تعتبر المقاييس الغذائية والأمان للأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا أحد مفاتيح التساؤلات من المواطنين الي القائمين بالتغذية.

النباتات المعدلة وراثيا للجيل الثاني تتميز بصفات خارجية مثل المحتوي الزائد للمكونات ذات القيمة (الأحماض الأمينية، الأحماض الدهنيه، الفيتامينات وغيرها) تحسن المتاح من المركبات الغذائية، اوالتركيز المنخفض من المواد غير المرغوبة (مثل: أملاح حامض الفيتيك واللجنين والمواد المسببة للحساسية وغيرها).

حديثا، أعطت الهياكل العلمية توصيات الي الشركات والباحثين من أجل العمل التجريبي مع العلف والغذاء المستمد من النباتات المعدلة وراثيا.

دراسات التقييم الغذائي للأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا للجيل الأول

١- الذرة الشامية (Bt (Bacillus thringiensis maize :

تتميز الذرة الشامية Bt maize بإدخال جين من أجل Cry IA(B) Bt-toxin الذي يحمي الذرة الشامية من ثاقبات الذرة الأوروبية.

ماشية الأبقار:

عمل سيلاج من صنفي الذرة الشامية المنقولة وراثية وغير المنقولة ولم يلاحظ اي فروق معنوية في التركيب الكيماوي لكلا الصنفين. وعند تغذية عجول الهولستين الألمانية من عمر الميلاد حتي ١٨٨ كيو جرام وزن حي علي كميات متزايدة من المركزات (٦٥٠ جرام كسب فول صويا، ٢٩٠ جرام قمح، ١٠ جرام زيت صويا، ٥٠ جرام مخلوط فيتامينات ومعادن/كيلو جرام بجانب صنفي الذرة الشامية المنقولة وراثيا والغير منقولة (التقليدية) حتي مستوي الشبع كان متوسط المستهلك اليومي من المادة الطازجة لسيلاج صنفي الذرة الشامية في حدود ١٨.٧، ١٨.٨ كيلو جرام وكان هناك تقارب في متوسط وزن الذبيحة للحيوانات المغذاه علي سيلاج كلا الصنفين من الذرة وكانت كميات الدهن عالية في الحيوانات المغذاه علي سيلاج صنفي الذرة (٤٨.٧، ٤٩.٦ كيلو جرام).

الأغنام:

تغذية الأغنام علي سيلاج صنفي الذرة الشامية المنقولة والغير منقولة وراثيا لم يؤثر معنويا علي الهضم ومحتوي الطاقة.

الخنازير النامية والمسمنة:

لم يؤثر معنويا تغذية الخنازير علي علائق تحتوي علي حبوب الذرة الشامية المنقولة وغير المنقولة وراثيا بمعدل ٧٠٠ جرام/كيلو جرام علي كل من معاملات هضم المركبات الغذائية ومحتوي الطاقة، ولكن كان محتوي سموم الميكوتوسينات أعلي في صنف الذرة. بالإضافة إلي ذلك كان مقدار الغذاء المأكول والزيادة اليومية في وزن الجسم متساوية في الخنازير المغذاه علي كلتا العليقتين طوال فترة النمو والتشطيب (٩١ يوم).

الدجاج البياض:

تغذية الدجاج البياض علي عليقة تحتوي علي صنفي حبوب الذرة المنقولة وغير المنقولة وراثيا بمعدل ٥٠٠ جرام/كيلو جرام عليقة لم يؤثر معنويا علي معاملات هضم البروتين الخام والمادة العضوية. وكانت كثافة وضع البيض للدجاج البياض المغذي علي كلا الصنفين في حدود ٨٣.٣/٨٣.٥% عند عمر ٢٣ – ٣٠ اسبوع وكان نسبة الفقس في حدود ٨٨.٠، ٨٦.٨% علي الترتيب.

كتاكيت التسمين:

لم يتأثر هضم البروتين والقيمة الغذائية الحرارية عند تغذية كتاكيت التسمين علي عليقة تحتوي علي حبوب الذرة الشامية المنقولة أو غير المنقولة وراثيا بمعدل ٥٠٠ جرام/ كيلو جرام.

تغذية كتاكيت التسمين لمدة ٣٥ يوم علي علائق تحتوي علي حبوب الذرة الشامية المنقولة او غير المنقولة وراثيا بمعدل ٧٤٠ جرام/كيلو جرام لم تظهر فروق معنوي في كل من الغذاء المأكول ومعاملات الهضم والزيادة في وزن الجسم بين مجموعتي الكتاكيت المغذاه علي كلتا العليقتين

السمان النامي والبياض:

تغذية طيور السمان النامية علي علائق تحتوي علي حبوب الذرة الشامية المنقولة وراثيا Bt 176 لأكثر من ١٠ أجيال (١٠ – ١٢ اسبوع) وأربع اجيال للسمان البياض (٤ × ٣١

اسبوع) لم يؤثر معنويا علي صحة الطيور والغذاء المأكول وكفاءة الاستفادة من الغذاء وأداء الدجاج البياض ونسبة الفقس ونوعية اللحم والبيضة.

٢- البطاطس Bt-potatoes :

تغذية كتاكيت التسمين علي علائق تحتوي علي ثلاث اصناف وراثية من البطاطس الجافة (٣٠٠ جرام) وهي البطاطس الغير معدلة وراثيا كنترول Bt Cry5-Bt, gene , potatoes لم يؤثر معنويا علي كل من الغذاء المأكول ووزن الجسم ومعدل التحويل الغذائي ونوعية ذبائح هذه الكتاكيت.

٣- بنجر السكر المتحمل للمبيد Pat glufosinate :

حصد بنجر السكر يدويا وغسلت الجذور ومزقت بغرض التغذية والتحليل وقطعت قمم النباتات والأوراق وحفظت في صورة سيلاج الذي استخدم في تجارب التغذية بعد ٥ شهور. وعند تحليل اصناف بنجر السكر الغير منقوله وراثيا (الكنترول) والمنقولة وراثيا Beta vulgarisl. Ssp لم تكن الفروق بين الأصناف معنوية في تركيبها الكيماوي وكان محتوي السكر في هذه الأصناف متساوي

ولوحظ عدم وجود فروق معنوية في محتوي المادة الجافة بين سيلاج صنفي بنجر السكر الغير منقولة وراثيا والمنقولة وراثيا. بينما كان محتوي الكربوهيدرات أعلي معنويا في سيلاج بنجر السكر المنقول وراثيا.

عند احلال سيلاج بنجر السكر سواء المنقول والغير منقول وراثيبا محل ٣٠% من المادة الجافة لعليقة الخنازير (بمتوسط ٤٠ – ٥٠ كيلوجرام وزن الخنزير) وكانت الفروق في هضم أصناف بنجر السكر المختلفة معنوية وتحسن معامل هضم المادة العضوية معنويا مع صنف سيلاج بنجر العلف المنقول وراثيا.

٤- سلالة فول الصويا Roundup ready :

أجري تعديل وراثي لسلالة الصويا الأصلية بإدخال التعاقبات التالية :

١. نسخة فردية من الكود الجيني P4-5-enolpruvylshikmate-3-phosphate synthese وذلك من السلالة البكتيرية A grobacterium Sp وهذا الكود الجيني مسئول عن تحمل Glyphosate في فول الصويا المعدل.
٢. تعاقب كود بيتيد نقل الكلوروبلاست Petunia hyprida من CTP مع المنشط P-E355 من فيروس فسيفساء زهرة القرنبيط.
٣. جين تخليق النوبالين nopaline syntheoes gene من سلالة بكتريا Agrobacterium ttmefaciens.
٤. تغذية الخنازير أثناء فترة التشطيب من وزن ٦٥ الي ١٠٠ كيلو جرام وزن ص علي علائق تحتوي علي فول صويا تقليدية أو فول صويا معدلة وراثيا لم يؤثر معنويا في الغذاء المأكول والزيادة اليومية في وزن الجسم (٨٣٦ و ٨٥٩ جرام) ومعدل تحويل الغذائي وصفات الذبيحة.

الأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا للجيل الأول :

Synopsis on feeds from gmp of the first generation:

أظهرت التحليلات الكيماوية ودراسات الحيوان التي أجريت مع الذرة الشامية والبطاطس وبنجر العلف وفول الصويا المعدلة وراثيا عدم وجود فروق معنوية عند مقارنتها بنظائرها الغير معلدة وراثيا في تركيبها الكيماوي وكفاءة انتاجها الفسيولوجي لأنواع عديدة من حيوانات المزرعة مثل الأغنام والخنازير النامية والمشطبة والدجاج البياض وكتاكيت التسمين والسمان النامي والبياض. ومن ثم أكدت الدراسات البحثية المتساوي بين الأعلاف من النباتات المنقولة وراثيا للجيل الأول مع نظائرها الغير منقولة وراثيا.

دراسات التقييم الغذائي للأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا للجيل الثاني:

Studies on nutnitional assessment of feels from gmp of the second generation:

تتميز نباتات الجيل الثاني المعدلة وراثيا بالآتي :

- محتواها الزائد من المواد المرغوبة (مثل الأحماض الأمينية والفيتامينات والأحماض الدهنية والعناصر المعدنية والانزيمات).

- محتواها المنخفض من المواد غير المرغوبة (مثل الميكوتوكسينات والقلوباتا والجليكوسيدات واللجنين وأملاح حامص الفينيك.
- الاعلاف ذات الصفات الفسيولوجية المفيدة بسبب محتواها العالي من الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والعناصر المعدنية والفيتامينات وغيرها من المواد تساعد في تحسين معدل التحويل الغذائي وتزيد من استهلاك الغذاء المأكول لدي الحيوانات.
- تحول مولدات المركبات الغذائية الي مركبات غذائية (مثل البيتا–كاروتين)، هضم وتحول المكونات الغذائية (مثل الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والفيتامينات).
- كفاءة المواد التي تحسن الهضم (مثل الانزيمات)، الاستفادة من المواد ذات التأثيرات الإضافية (مثل البروبيوتيك)، تحسين الصفات الحسية والاستساغة للعلف (مثل المواد العطرية والزيوت الضرورية)
- يؤخذ في الاعتبار أن التعديل الوراثي للنباتات ربما يظهر تأثيرات جانبية ويسبب تأثيرات غير مرغوبة. ومثل هذه التغيرات يجب مراعاتها في التقييم الغذائي والسمية لنباتات الجيل الثاني المعدلة وراثيا.

١– بذور اللفت ذات المحتوي الزائد من حامض البالمتيك والميريستيك:

أدخل جين acyl-thioesterase من بكتريا Cuphea lanceolata الي داخل المادة الوراثية genome الـ ev.Drakkar بهدف زيادة محتوي الحامضين الدهنيين البالمتيك والميريستيك علي حساب حامض الأوليك واستهدف التعديل الوراثي انتاج بذورلفت من أجل الأغراض التكنيكية ولكن يستخدم مخلف هذه البذور كمادة علف.

بإستثناء الأحماض الدهنية أظهرت بذور اللفت المعدلة وراثيا فروق طفيفة في التركيب الغذائي ولكن كان محتواها من الجلوكوسيدات زائدا. لم يتأثر هضم محتوي الطاقة بالعلائق المحتوية علي ١٥٠ جرام بذور لفت معدلة او غير معدلة وراثيا/ كيلو جرام عند تغذية الخنازير النامية أو المشطبة عليها.

التركيز الأعلي لحامض البالمتيك والميريستيك لبذور اللفت المعدلة وراثيا كان له تأثير سلبي علي المأكول من العليقة والطاقة والزيادة اليومية في وزن الجسم عند تغذية الخنازير عليها. وأعزي هذا التأثير السلبي الي الحقيقة التي تشير الي أن التعديل الوراثي يصاحبه تركيزات أعلي من المواد غير المرغوبة.

٢- البطاطس المخلق بها الانيولين:

قدرة تخليق مكون ذو وزن جزئي عالي مثل الانيولينInulin نقلت الي نباتات البطاطس عن طريق جينات

(1-sst) sucrose–fructosylbransfense fruncta 1-fructosyltransferase (I-fir).

أظهر التحليل الكيماوي عدم وجود فروق معنوية في التركيب الكيماوي والأحماض الامينية والعناصر المعدنية في صنفي البطاطس المعدلة وغير معدلة وراثيا. ولكن انخفض محتوي النشا وخزن الانيولين مما يدل علي عدم تأثير سعة تخزين الكربوهيدرات بالتعديل الوراثي. محتوي القلويات بدرنات البطاطس المعدلة وراثيا كان أعلي بنسبة ٢٥% عن مثيله في درنات البطاطس غير المعدلة وراثيا ومن ثم فإن التعديل الوراثي ربما يصاحبه تغير في تركيز المواد الغير مرغوبة.

أدت تغذية الخنازير علي درنات بطاطس مخلق بها الانيولين الي انخفاض هضم بعض المركبات الغذائية ومن ثم انخفاض القيمة الغذائية الحرارية.

٣- مصير الحامض النووي DNA :

لوحظ امتصاص اجزاء الحامض النووي DNA حتي ١٠٠ زوج قاعدة بعد تغذية الفئران علي الحامض النوويPhage DNA وشوهدت في الدم والكبد والطحال والأعضاء والأنسجة الأخري، ولقد استهدفت أحدي التجارب تتبع مصير الحامض النووي DNA اثناء التصنيع والتغذية علي النباتات المعدلة وراثيا.

ولوحظ أن المعاملات الميكانيكية لا تؤثر علي ثبات الحامض النووي DNA بينما تسبب عمليات الاستخلاص والتحميض تكسير عالي للحامض النووي. أما حفظ العلف الأخضر في صورة سيلاج يسبب تكسير الحامض النووي DNA الي أجزاء صغيرة في حدود ٢٠٠

زوج قاعدة ولوحظ ان هذا التكسير يكون أسرع في مخلوط كيزان الذرة بالمقارنة مع سيلاج نباتات الذرة الكاملة ويعزي هذا الي اختلاف ظروف التخمر.

مصير الحامض النووي في الحيوانات Fate of dna in animals :

اكتشفت أجزاء حامض نووي DNA غريبة في أعضاء وأنسجة عديدة بالخنازير بعد ساعات قليله من التغذية. وهذا يستدعي ضرورة بحث مصير الحامض النووي DNA بالنبات في حيوانات المزرعة. ولقد درس مصير الحامض النووي DNA في الأبقار الحلابة وماشية اللحم والخنازير النامية والمشطبة والدجاج البياض وكتاكيت التسمين والسمان المغذاه علي الذرة الشامية المعدلة وراثيا Bt-maizes والبطاطس Bt potatues وفول الصويا RR-roybers

أثبتت الدراسات البحثية أن معظم الحامض النووي DNA يتم تكسيره في المعدة والأمعاء، وأن بعض أجزاء من هذا الحامض وجدت في أنسجة الحيوانات ومن جهة أخري لم تكتشف أي بقايا من الحامض النووي المعاد للأتحاد recombinant DNA في اي عضو او نسيج مشتملة البيض واللبن المتحصل عليهما من الحيوانات المغذاه علي أعلاف تحتوي علي النباتات المعدلة وراثيا.

في حالة حدوث امتصاص لأجزاء الحامض النووي DNA بالنبات فإن أجزاء الحامض النووي DNA المنقول وراثيا يمتص ايضا ولو حدث هذا فإن تكرار حدوثه يكون منخفضا.

ومما سبق يمكن إستنتاج ما يلي :

- عدم وجود فروق معنوية في القيمه الغذائية بين النباتات المعدلة وراثيا للجيل الأول ونظائرها الغير معدلة وراثيا.
- لم يتبين بعد انتقال الحامض النووري المعادل للأتحاد recombinant DNA من العلف الي داخل جسم الحيوان حتي وقتنا هذا، ولم يشاهد اي بقايا من الحامض النووي المعادل للأتحادrecombinant DNA في أي عضو أو نسيج في الحيوان.

- اضافت دراسات التغذية الروتينية مع أنواع معينه من الحيوانات القليل الي التقييم الغذائي والأمان ولكنها ذات اهتمام شعبي.
- استراتيجيات التقييم الغذائي والأمان التي تم تطويرها من أجل النباتات المعدلة وراثيا للجيل الأول لم تطبق مباشرة مع النباتات المعدلة وراثيا للجيل الثاني ذات التغيرات الجوهرية في مكوناتها الغذائية.
- دراسات التقييم الغذائي للأعلاف من النباتات المعدلة وراثيا ذات الصفات الخارجية يجب ان تلتحم وتتحد مع دراسات الأمان في أنواع الحيوانات تحت الدراسة.

إستخدام المحاصيل المعدلة وراثيا فى تحسين الصفات الغذائية فى تغذية الدواجن :

تستخدم تكنيكات الهندسية الوراثية فى تغيير المادة الوراثية حيث تسبب زيادة معنوية فى المحاصيل المتاحة فى سوق الاعلاف. ولقد انتجت التكنولوجيا الحيوية الزراعية الكثير من اصناف المحاصيل الجديدة المعدلة وراثيا فى العشرين سنة الماضية. وعقب الانطلاقه الاولى للتعديل الجينى سنة ١٩٩٦ ازداد معدل انتاج المحاصيل المعدلة وراثيا. وفى سنة ٢٠١٠ زُرع ١٣٤ مليون هكتار من هذه المحاصيل فى جميع انحاء العالم.ولمعظم النباتات المعدلة وراثيا صفات زراعية (agronomic) جيدة حيث تتحمل المبيدات الحشرية وتقاوم الافات. وتعرف هذة النباتات باسم first generation transgenic plants (نباتات الجيل الاول المنقولة جينيا).

المواد الغذائية فى نباتات الجيل الاول المنقولة جينيا تعادل مثيلاتها المنتجة من الخطوط الوراثية للنباتات الابوية. ولقد لوحظ ان استخدام هذة النباتات فى تغذية الحيوان ليس لة تأثير ضار على القيمة الغذائية للعليقة او مظهر نحو الحيوانات او نوعية منتجات الحيوان (لحم بيض ولبن) او معاملات هضم المركبات الغذائية او الحالة الصحية للدواجن و الخنازير والمواشى.

فى السنوات الاخيرة نتج عن الاستخدام المكثف لطرق الهندسة الوراثية ادخال تخليق بيولوجى جديد فى النباتات و انتاج محاصيل عديدة منقولة وراثيا ذات تغيرات جوهرية فى تركيبها الكيماوى ويشار لهذة المحاصيل بانها محاصيل الجيل الثانى المعدلة وراثيا

second generation GM crops والهدف من هذا النقل الجينى هو تحسين الصفات الغذائية للنباتات ومن ثم المركبات الغذائية وذلك عن طريق زيادة مستويات الاحماض الامينية الضرورية و الاحماض الدهنية او تقليل كمية المركبات الضارة مثل املاح حامضة الفيتيك فى البذور.

النباتات المحسنة وراثيا ذات المحتوى المحسن من الفسفور المتاح:

تحتوى النباتات على كميات كبيرة من الفسفور ولكن معظمها فى صورة حامضة فيتيك 1,2,3,4,5,6-hexadisphosphate و الفسفور المرتبط فى صورة املاح فتيات فى صورة غير قابلة للأستفادة وتقل الأستفاده منة فى القناة الهضمية للحيوانات الوحيدة المعدة بسبب قلة ذوبانه ومستوى كالسيوم العليقة العالى وقلة افراز انزيم الفيتيز فى القناة الهضمية و الفوسفات غير المهضوم تخرج فى روث الخنازير و الدواجن

وتتراكم فى التربة و الماء مما يؤدى الى تلوث بيئى. ولقد اوضحت مراجع البحثية ان حوالى ٦٠-٨٠% من فوسفور الحبوب النجيلية و الاكساب تتواجد فى صورة فيتات ومن ثم يجب اضافة انزيم الفيتيز في علائق الدواجن للحصول على اداء امثل. ويعاب على حامضة الفيتيك انة يكون املاح غير ذائبة مع الزنك و غيرة من العناصر المعدنية مما يقلل من الاستفادة البيولوجية لهذة العناصر المعدنية فى الحيوانات الوحيدة المعدة.

فى السنوات الاخيرة استخدمت طرق الهندسية الوراثية لإنتاج المحاصيل ذات التركيز المنخفض من الفيتات. ومن امثلة المحاصيل المستخدمة لذلك الذرة الشامية mutant فلقد طورت الذرة الشامية العالية فى محتواها من الفسفور المتاح (HAP) باستخدام أليل Ipa-1 لجين الذرة الشامية LPA1 الذى يقلل من تخليق حامض الفيتيك فى البذور.

وفى دراسة اجريت على الدجاج البياض كانت الذرة الشامية المهجنة HAP تحتوى على ٠,٢٧% فوسفور كلى و٠.١٧% فوسفور ليس فى صورة فيتات (NPP) وذلك مقارنة بالذرة الشامية التقليدية المحتوية على ٠,٢٥% فوسفور كلى و٠.٥% فقط فوسفور NPP. ولوحظ فى هذة الدراسة انخفاض كمية الفوسفور الكلى فى زرق الطيور البياض المغذاة على عليقة تحتوى على HAP مقارنة بالطيور المغذاة على العليقة المحتوية على الذرة الشامية

التقليدية. كما استنتج فى هذة الدراسة ان الذرة الشامية المهجنة HAP تحتاج الى اضافة قليلة من ملح ثنائى فوسفات الكالسيوم مقارنة بالذرة الشامية التقليدية. بالإضافة الى ذلك استنتج من هذة الدراسة ضرورة احتواء الذرة الشامية المهجنة HAP على كميات فوسفور متاح اعلى من اجل الدجاج البياض من الذرة الشامية التقليدية وانة يجب فقط اضافة كمية صغيرة من الفوسفور الغير عضوى للمحافظة على الاداء الامثل للدجاج البياض

استخدمت طرق مماثلة لتعديل معظم المحاصيل البقولية الهامة فكسب فول الصويا المنتج من بذور فول الصويا المنخفضة فى محتواها من الفيتات (LPSBM) احتوى على ٠,١٣ -٠.١٦ % فسفور فى صورة فيتات مقابل ٠,٢٤-٠.٣٧% فوسفور ليس فى صورة فيتات مقايل ٠,١١-٠.٢٨% فى كسب فول الصويا المنتج من بذور فول الصويا التقليدية.

ولقد لوحظ من خلال الدراسات البحثية ان الاستفادة البيولوجية للفوسفور فى كسب بذور فول الصويا (LPSBM) بواسطة كتاكيت التسمين كانت اعلى بنسبة ١٢-١٦% مقارنة بكسب فول الصويا المنتج من البذور التقليدية.وفى دراسة بحثية اخرى كان المحتجز من الفوسفور اعلى فى كسب بذور الصويا (LPSBM) من كسب بذرة فول الصويا المنتج من البذور التقليدية (٧٧% مقابل ٦٠%) ولوحظ ايضا ان محتوى الطاقة و الاحماض الامينية المهضومة كان اعلى فى كسب بذرة فول الصويا (LPSBM).

يعتبر النقل الجينى transgenesis الطريقة الثانية من طرق الهندسة الوراثية التى تستخدم لتحسين المتاح من الفوسفور فى المحاصيل الزراعية , وفى هذة الطريقة يقدم انزيم الفيتيز بتحليل الروابط الموجودة بالفيتات فى بذور هذة المحاصيل لتحرر الفوسفور وبقية العناصر المعدنية الاخرى.

ولقد اوضحت الدراسات البحثية التأثيرات المفيدة لهذة الطريقة على كل من وزن جسم الكتاكيت التسمين ومعدل التحويل الغذائى ويحتوى عظمة التبيا من العناصر المعدنية عند التغذية على علائق تحتوى على ذرة مهجنة (تحتوى على انزيم الفيتيز) حيث اضيف هذا الانزيم الميكروبى بمستوى ٣٦٣٠ وحدة فيتيز/كيلوجرام عليقة منخفضة فى محتواها من الكالسيوم والفسفور. وعند استخدام مستويات متزايدة من الذرة المهجنة وراثيا (٠.٥٥، ٥.٥،

٥٥.٥٦%) ازداد المحتجز من الكالسيوم والفوسفور والنيتروجين والمادة الجافة. ولقد فسر هذا التحسن فى ان اضافة انزيم الفيتيز الميكروبى E-coli phytea لعليقة كتاكيت التسمين تزيد من نشاط الفيتيز فى القناة الهضمية و يقلل من محتوى فوسفور حامض الفيتيك بالكتلة الغذائية المهضومة مما يؤدى الى تحلل جدر خلايا هذة الكتلة الغذائية فى المعدة والقونصة.

حسنت بذور فول الصويا وراثيا باستخدام انزيم الفيتيز الميكروبى aspergillus niger phytat transgenic وعند دراسة كفاءة امداد العلائق بأنزيم الفيتيز سواءا فى صورة بروتين recombinant فى بذور الصويا المعدلة وراثيا وفى صورة علف تجارى لوحظ وجود تأثيرات ايجابية متشابها على كل من اداء كتاكيت التسمين والمحتجز و الخرج من الفوسفور و رماد عظمة البتيا لكلتا الصورتين.

عند استخدام مصدرين لإنزيم الفيتيز وهما الفيتيز التجارى وانزيم الفيتيز ببذور الكانولا المعدلة وراثيا Aspergillus ficuum phytac gene فى علائق كتاكيت التسمين لم يلاحظ اى فروق فى اداء هذة الكتاكيت ومحتوى رماد العظام و المحتجز من الفوسفور والكالسيوم.

النباتات المعدلة وراثيا ذات المحتوى العالى من الاحماض الامينية الضرورية :

معظم الحبوب النجيلية لا تمد حيوانات المزرعة بمصدر بروتين متزن بسبب نقص محتواها لواحد او اكثر من الاحماض الامينية الضرورية. وتركيز الليسين و المثيونين والتربوفان منخفض جدا فى كل الحبوب النجيلية بينما ينخفض تركيز المثيونين فى البذور البقولية.

ولقد استخدمت طرق الهندسة الوراثية بنجاح لتحسين محتوى الاحماض الامينية الضرورية. بالاضافة الى ذلك فان استخدام التكنولوجيا الحيوية لتطوير المحاصيل المعدلة وراثيا زود من مستويات انواع معينة من الاحماض الامينية الضرورية و حقق توازن افضل لميزان بروتين العليقة مما ادى الى تقليل اخراج النيتروجين الى البيئة .

طورت وراثيا الذرة الشامية حيث اصبح محتواها عالى فى الليسين و ذلك عن طريق ادخال جين cordap A من بكتيريا corynobacberium (بكتريا التربة) داخل الذرة الشامية

genome. كما ان الادخال الوراثى لأنزيم المعبر عنة بـ lyo38 فى الذرة الشامية شجع من زيادة انتاج وتراكم الليسين الحر فى جين الحبة. وحبوب الذرة الشامية المعدلة وراثيا تحتوى على مستوى ليسين اعلى معنويا من حبوب الذرة الشامية التقليدية (٠.٣٦٠ مقابل ٠,٢٥٥%) وتركيز اعلى من البروتين و الاحماض الامينية الاخرى.

ولقد لوحظ من خلال الدراسات البحثية ان الزيادة فى وزن الجسم ومعدل التحويل الغذائى ومحصول الذبيحة فى كتاكيت التسمين المغذاة على عليقة تحتوى على حبوب الذرة المعدلة وراثيا العالية فى محتوى الليسين كانت اعلى من مثيلاتها فى الكتاكيت المغذاة على حبوب الذرة الشامية التقليدية بدون اضافة الليسين ولكن لوحظ فى دراسات بحثية اخرى عدم وجود فروق فى اداء كتاكيت التسمين المغذاة على عليقة تحتوى على حبوب ذرة شامية معدلة وراثيا و عالية فى محتواها على من الليسين وتلك الطيور المغذاة على عليقة تحتوى على حبوب ذرة شامية تقليدية وتضاف اليها الحامض الامينى ليسين.

اثبتت الدراسات البحثية الحديثة التى اجريت على الفئران ان حبوب الذرة المعدلة وراثيا العالية فى محتواها من الليسين و التى انتجت بواسطة ادخال الجين الوراثى من البطاطس والمستخدمة بتركيزات غذائية عالية لم يكن لها تأثيرات عكسية على الفئران و كانت امنة مثل حبوب الذرة الشامية التقليدية.

استخدمت طرق الهندسة الوراثية لإنتاج بذور الصويا العالية البروتين و التى تحتوى على محتوى عالى من البروتين و الاحماض الامينية الضرورية بالمقارنة مع بذور فول الصويا الضرورية.

ولوحظ ايضا من خلال الدراسات البحثية ان كسب الصويا المنتج من بذور فول الصويا المعدلة وراثيا احتوت على محتوى اكبر من الليسين و المثيونين و والفالين و التربتوفان و الطاقة القابلة للتمثيل من كسب بذور فول الصويا التقليدية.

تحتوى حبوب الترمس التقليدية على نسبة منخفضة من الميثونين (٢جرام/كيلوجرام) ينما تحتوى حبوب الترمس المعدلة وراثيا على ٤.٥ جرام مثيونين /كيلوجرام. وفى دراسة بحثية على كتاكيت التسمين لوحظ ان اضافة الميثونين الى العلائق المحتوية على ٢٥%

مسحوق حبوب ترمس يمكن ان يقل بمعدل ٠,٦ جرام/كيلوجرام عند استخدام حبوب الترمس المعدلة وراثيا العلية المثيونين بدلا من حبوب الترمس التقليدية. ولم تلاحظ اى فروق فى معاملات هضم الاحماض الامينية ولكن معاملات هضم الطاقة الممثلة ببذور الترمس المعدلة وراثيا كانت اعلى من مثيلاتها فى بذور الترمس التقليدية. وهذا العلو ربما يرجع الى قلة محتوى السكريات العديدة الذائبة الغير نشوية فى بذور الترمس المعدلة وراثيا.

عدلت حبوب الأرز (oryza sativa) وراثيا بواسطة OASAIL bransgene ونتج عن ذلك زيادة محتوى التربتوفان فى الحبوب بنسبة ٥٠% مقارنة بحبوب الارز التقليدية وعندما غذيت كتاكيت التسمين على علائق تحتوى على ٥٥% حبوب ارز تقليدية.. او ٥٥% حبوب ارز معدلة وراثيا عالية فى محتواها من التربتوفان كانت الزيادة فى وزن الجسم و كفاءة الاستفادة من الغذاء فى الكتاكيت المغذاة على العليقة المحتوية على حبوب الارز المعدلة وراثيا متشابهة لمثيلاتها فى الكتاكيت المغذاة على العليقة الكنترول المضافة اليها تربتوفان ولكنها كانت اعلى من مجموعة الكتاكيت المغذاة على العليقة الكنترول الغير مضاف اليها تربتوفان.

الصعوبات التى تواجه الأعلاف المعدلة وراثياً :

يقدر علف الحيوان بثلث . بنصف المحاصيل المحصودة عالميا. ومن هذه المحاصيل العلفية فول الصويا والذرة الشامية وبذور اللفت الزيتية وبذور القطن. ويستخدم ٩٠% من فول الصويا المنتج عالميا في تغذية الحيوان، ويصدر كميات كبيرة من الانحاء العالم حيث يستورد الاتحاد الأوروبي حوالي ٢٣.٦ مليون طن من الصويا (خلال عامي ٢٠٠٣، ٢٠٠٤)

يستخدم محصول الذرة الشامية وفول الصويا المعدلين وراثيا في علف الحيوان الأوروبي. وتقدر مخلفات فول الصويا والذرة الشامية بنسبة ٢٠% من المادة الخام المستخدمة بواسطة مصنعي العلف والمزارعين في المملكة المتحدة.

الصويا Soya :

إزداد الأهتمام باستخدام الصويا كعلف للحيوان في المملكه المتحدة بسبب تحريم ومنع استخدام مسحوق اللحم والعظم في تغذية الحيوان حيث استوردت ١.٩ مليون طن من فول الصويا وكسب فول الصويا من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والبرازيل والارجنتين. ويعتبر فول الصويا احد المصادر الرئيسية للبروتين لكل من الحيوانات المجترة والحيوانات وحيدة المعدة ويستخدم ٦٠% من فول الصويا في تغذية الدواجن. ولقد زرع فول الصويا المعدل وراثيا علي نطاق واسع في كلا من الولايات المتحدة والأرجنتين، ومازالت البرازيل هي المصدر الرئيسي لفول الصويا غير المعدل وراثيا.

الذرة الشامية Maize :

تستخدم الذرة الشامية في علف الحيوان بطرق عديدة وتتغذي الماشية علي الذرة الشامية بدون تصنيعها وغالبا ما تزرع الذرة الشامية بالقرب من مزارع هذه الماشية. وغالبا ما تنتج الذرة الشامية الغير معدلة وراثيا بداخل أوروبا (ماعدا اسبانيا التي تزرع الذرة الشامية المعدلة وراثيا) ويستورد جلوتين الذرة (مخلف مصانع النشا والكحول) بكميات كبيرة من الولايات المتحدة الامريكية وفي عام ٢٠٠٤ استوردت المملكة المتحدة ٨٥٠ الف طن من علف جلوتين.

هل يجب تصنيف علف الحيوان المعدل وراثياً:

Does GM animal feed have to be labeled:

أي علف حيوان يحتوي علي أكثر من٠.٩% مكون متفق عليه او مشتق من هذا المكون يجب أن يكون مصنفا. أما المكونات العلفية المعدلة وراثيا وغير الموافق عليها او مشتقاتها يجب ان تكون مصنفة اذا كانت موجودة بنسبة أكبر من٠.٠٥.

يجب علي كل عامل في السلسلة الغذائية من المزارعين، من خلال القائمين بالتصنيع حتي بائعي التجزئة والمطاعم أن يحتفظوا بسجلات أي منتجات معدلة وراثيا أو بالمكونات التي يستخدمونها عن طريق نظام detaile traceability المستهلكون ليس لديهم معرفة إذا كان الحيوان الذي يتناولونه قد أكل محاصيل معدلة وراثيا أم لا ولذلك لا يستطيعون

الاختيار لتجنب تناوله الا اذا دفعوا قسط تأمين للمنتج العضوي المشتق من الحيوانات المغذاه علي العليقة غير المعدلة وراثيا.

لسوء الحظ كثير من المستهلكين غير واعين بأنهم يأكلون ناتج الحيوانات المغذاه علي العلف المعدل وراثيا ولذلك يستمر البائعون بالتجزئة في الانصراف عن استغلال هذا المنفذ في التصنيف. ولكن لماذا مازال المزارعون يستخدمون العلف الحيواني المعدل وراثيا؟

قبل إبريل ٢٠٠٤ لم يحتاج العلف الحيواني المعدل وراثيا الي التصنيف، ولذلك معظم المزارعون لم يعرفوا اذا ما كانوا يغذون حيواناتهم علي علف حيواني معدل وراثيا أم لا. والآن يجب تصنيف هذا العلف الحيواني، وأنه من السهل علي المزارعين أن يتعرفوا علي العلف غير المعدل وراثيا. ولسوء الحظ هذا العلف أعلي قليلا من علف الحيواني المعدل وراثيا ولكن الأسواق الراقية وبائعي الاغذية بالتجزئة لديهم هامش ربح كبير جدا ولذلك يجب امتصاص التكلفة الاضافية. ولقد تراوح قسط تأمين علف ماشية اللبن غير المعدل وراثيا في عام ٢٠٠٤ من ٨ – ١٦ يورو للطن وهذا يضاف الي التكلفة النهائية وعلاوة علي ذلك فان التقلبات في قول الصويا يكون أكبر من سعر اقساط فول الصويا غير المعدل وراثيا وأن السوق قادر علي امتصاص هذه التقلبات بدون تأثير السعر النهائي للغذاء لدي المستهلك.

عملت السوبر ماركت درجات مختلفة لضمان منتجات حيوانية معينة ناتجة من الحيوانات المغذاه علي عليقة خالية من التعديل الوراثي فعلي سبيل المثال : معظم الأسواق ضمنت وأكدت أن دجاجها غير مغذي علي محاصيل معدلة وراثيا وأن الألبان الطازجة ناتجة من أبقار مغذاه علي أعلاف غير معدلة وراثيا.

ما هي المشكلة مع علف الحيوان المعدل وراثياً:

What's the problem with gm animal feed:

إذا لم يزداد الطلب علي علف الحيوان غير المعدل وراثيا فإن شركات الأغذية تستطيع ان تجد مكونات علفية غير معدلة وراثيا من أجل غذاء الإنسان وتصبح أكثر ندرة وتستخدم

معظم الصويا في تغذية الحيوان فإن نواتج الصويا تطحن لأستخدامها كمكون غذائي مثل الليستين والزيوت وهى شائعة الاستعمال فى الأغذية والشيكولاته الجاهزة.

مازالت البرازيل المصدر الحقيقي للصويا غير المعدلة وراثيا، ولكن تغير القانون البرازيلي عام ٢٠٠٥ مما جعل كثير من المزارعين الآن يزرعون الصويا المعدلة وراثيا.

الأمان Safety :

أظهر اختبار Monsanto علي بذور اللفت الزيتية GT73 مستويات أعلي للعامل المضاد للتغذية antinutritional factor وعند تغذية الفئران علي كسب لفت معدل وراثيا انخفض معنويا وزن الجسم وازداد وزن الكبد.

وأظهر اختبار Monsanto علي حبوب الذرة الشامية MON863 maize فروق معنوية في خلايا كرات الدم البيضاء ووزن الكليتين عند تغذية الفئران عليها.

التأثيرات البيئية Environmental impacts :

هناك عدد من التأثيرات البيئية السلبية المصاحبة لزراعة المحاصيل المعدلة وراثيا كثير من المنتجات المعدلة وراثيا تم التوافق عليها كعلف الحيوان. وكثير من المنتجات المعدلة وراثيا الموافق عليها من أجل علف الحيوان تستورد من الاتحاد الأوروبي فقط ولكن هذا يعني أن التأثير البيئي يشعر به خارج اوروبا. وهذه التأثيرات البيئية لا تؤخذ في الإعتبار عندما يتم الموافقة علي هذه المحاصيل بغرض الاستيراد. بالإضافة الي ذلك فإن السقوط غير المقصود "العرضي" لحبوب وبذور المحاصيل المعدلة وراثيا المستوردة علي طول طرق النقل يؤدي الي تأثيرات بيئية سلبية في الاتحاد الأوروبي.

تنوع الأحياء Biodiversity :

صوحبت المحاصيل المقاومة للحشرات بمشاكل بيئية. وهناك قلق عن تأثير تلك المحاصيل التي تنتج آفات حشرية علي طول البنات مثل الفراشات والعته Moths

التلقيح الخلطي Cross pollination :

التلقيح الخلطي بين المحاصيل المعدلة وراثيا وغير المعدلة، نباتات المحاصيل البرية أو نباتات المحاصيل العشبية في المحاصيل التالية تسبب هروب جيني. كما أن تلوث

المحاصيل الغير معدلة وراثيا يسبب خسارة اقتصادية للمزارعين، وربما تدخل النباتات البرية العديد من الصفات المعدلة وراثيا. وأصناف المحصول التقليدية يمكن أن يحدث لها تلوث. وفي المكسيك حيث تستورد الذرة الشامية المعدلة وراثيا لا تزال الأصناف المحلية من الذرة الشامية ملوثة بالمكونات المعدلة وراثيا بسبب الزراعة المهملة لحبوب الذرة الشامية المباعة لغذاء او علف.

تأثيرات خارجية Impacts abroad :

هناك الكثير من المشاكل الاجتماعية والبيئية المصاحبة للأنتاج المكثف للصويا سواء المعدلة وراثيا أو غير المعدلة.. ومن هذه المشاكل الغابات والسكنات المدمرة الأخري. ازالة الوحدات المحلية من اراضيها وتهديد الاستقلال الغذائي. والاستزراع المكثف للحيوانات من أجل اللحم ومنتجات الألبان يعتمد علي زراعة كميات كبيرة من فول الصويا العالي في محتواه من البروتين. وفي البرازيل تزرع كميات كافية من فول الصويا غير المعدلة وراثيا لتلبية الطلب الأوروبي.

ما هي بدائل علف الحيوان المعدل وراثيا

What are the alternatives to GM animal:

علي المدي القصير يجب علي شركات الأغذية أن تتوقف عن استخدام العلف الحيواني المعدل وراثيا وتتحول الي المكونات العلفية غير المعدلة وراثيا الموجودة في الدول التي لا تزرع المحاصيل المعدلة وراثيا. ويجب ايضا علي شركات الأغذية ضمان أن الصويا المستخدمة في سلسلتها الغذائية لا تأتي من المناطق التي تساق وحداتها اراضيها أو التي سكناتها البدائية واضحة.

زيادة الطلب العالمي علي اللحوم أو المنتجات الحيوانية الأخري يعني أن الاعتماد علي استيراد اعلاف الحيوان العالية البروتين وخاصة الصويا يعتبر غير مدعما. ومن بدائل علف الحيوان اللوبيا البيضاء وحبوب البقوليات التي ازداد زراعتها في الولايات المتحدة وتحتوي علي مستوي بروتين متقارب من بروتين الصويا.

هناك اتجاه لزراعة العلف الأخضر العالي في محتواه من البروتين، ولكن هذا يتطلب ثورة في الممارسات الزراعية ويحتاج لدعم من كلا من الحكومات وبائعي التجزئة.

شركات الاغذية Food companies :

- شركات منتجات الحيوانات المغذاه علي عليقة غير معدلة وراثيا تقوم بامتصاص اي تكلفة زائدة لا يتحملها المزارعون او المستهلكون.
- ضمان أن امداداتها واضحة وتمد بالمعلومات لمستهليكها مما يسمح لهم اختيار منتجات الحيوان المغذي علي أعلاف غير معدلة وراثيا.
- تدعيم المزراعين في ايجاد بدائل مدعمة للأعتماد علي فول الصويا في علف الحيوان.
- ضمان أن مكونات الغذاء والعلف نادرة ولا تأتي من مناطق انتاجها يؤدي الي تأثيرات بيئية واجتماعية سلبية.

صانعوا القرار الأوروبيون والعالميون National and european decision maker :

يجب علي المؤسسات الأوروبية وحكومة المملكة المتحدة تدعيم الأبحاث دعما ماديا المتعلقة ببدائل علف الحيواني ماديا مثل الزراعة المنزلية والأعلاف ذات المصدر الإقليمي:

- يجب علي حكومة المملكة المتحدة والمؤسسات الأوروبية تقديم دعم مالي والنصيحة لتشجيع أنظمة الزراعة التي يقل اعتمادها علي المستويات العالية للأعلاف المصنعة والمستوردة.
- تحتاج السلطة الأوروبية للأمان الغذائي الي الأخذ في الاعتبار الأراء العلمية المختلفة وتأخذ في اعتبارها أيضا علي المدي الطويل التأثيرات السلبية لتناول أو زراعة الأغذية والأعلاف المعدلة وراثيا.
- قواعد تصنيف الغذاء الأوروبية تحتاج الي مراجعة لتصنيف منتجات الحيوان المغذي علي علف معدل وراثيا لإعطاء المستهلكين فرصة الاختيار.

المستلهكون Consumers :

- مطالب المستهلكون من الأسواق الراقية ومصنعي الغذاء التوقف عن مصادر منتجات الحيوان المغذي علي علف معدل وراثيا وأن يمدوهم بمعلومات واضحة عن أي من منتجاتهم تأتي من حيوانات المغذاه علي علف معدل وراثيا.
- تجنب منتجات الحيوانات المغذاه علي علف معدل وراثيا بالتسوق في أسواق المزارعين المحلية.
- يشتري المستهلكون اللبن العضوي ولمنتجات الحيوانية . والقياسات العضوية تمنع استخدام الأعلاف المعدلة وراثيا عند أي مرحلة من مراحل الانتاج.
- يفضلون تناول كميات لحم أقل ولكن بنوعية أفضل.
- يستهلك الإنسان علي الأقل يوميا من..١ – ١ جرام حامض نووي DNA في وجبته الغذائية. ولذلك لم يكن النقل الجيني للنبات نمط جديد من المواد لأجهزتنا الهضمية وانه موجود بكميات صغيرة.

ثبت علميا أن استهلاك الحامض النووي DNA في الأغذية الجديدة الموافق عليها دوليا والمستمد من الأحياء المعدلة وراثيا أمنا لصحة الإنسان.

معاملة الأنسجة النباتية بدرجة حرارة ٩٥°م أو أكثر لعدة دقائق كافيا لتكسير الحامض النووي DNA حتى المدى الذي عنده يفقد هذا الحامض النووي قدرته علي نقل المعلومات الوراثية.

لوحظ من خلال الدراسات البحثية ان المأكول من الحامض النووي DNA لا يتم تكسيره كلية ولكنه يتواجد في صورة مادة وراثية مضاعفة Polymerase chain reactions

فرص النقل الميكروبي في كرش الحيوانات المجترة والمناطق السفلي من الجهاز الهضمي تعتبر قليلة بسبب مستوي النشاط النووي nuclease العالي. وبالعكس يكون هناك تحول نادر معنويا اذا كان الحامض النويي المعطي جين مقاوم للمضاد الحيوي وكان المستقبل هو Pathogen الانسان او الحيوان (الممرض)

لوحظ من خلال الدراسات البحثية التي أجريت علي الذرة الشامية المعدلة وراثيا أن المأكول من الحامض النووي DNA كان مقاوم جزئيا للأنشطة الانزيمية والميكانيكية للقناة الهضمية وأنه لا يهدم كلية. وأن جزء صغير من الحامض النووي المستمد من مادة العلف يمر من خلال جدار القناة الهضمية ويدخل أعضاء وأنسجة جسم الخنازير.

الوضع فى جمهورية مصر العربية :

دخلت البلاد شحنة من الذرة الشامية المهندسة وراثياً والتي يطلق عليها اسم عجب. واي جي ."ما إن دخلت الشحنة..وعرف الناس بدخولها حتي أطلق المتخصصين تحذيرات شديدة "اللهجة" تقول إن هذا النوع من الذرة يصيب الإنسان بالأورام السرطانية والفشل الكلوي والالتهاب الكبدي الوبائي. آخرون نقلوا "القضية" إلي النيابة العامة حيث تقدم المركز المصري للحق في الدواء ببلاغ إلي النائب العام للتحقيق في كيفية دخول هذه الشحنة واستيرادها بموافقة الجهات المختصة في وزارة الزراعة .كافة الحقائق في هذه "القضية".

أكثر من ستة وخمسين طناً من هذه "الذرة" تم التحفظ عليها بمحافظة المنوفية.. واتخاذ الإجراءات الكفيلة لمنع تسربها للأسواق.

إن أمان استخدام الأغذية المنقولة وراثيا من خلال تقييم توافق التركيب الكيماوي للمحاصيل المنقولة وراثيا والتقليدية لا يكون كافيا. وينصح بأن يتساوي غذائيا المحاصيل المنقولة وراثيا والمحاصيل التقليدية وهذا يتم عن طريق التأثيرات غير المرغوبة للنقل الجيني وكذلك عن طريق حق المستهلك للمعلومات الواضحه عن أمان الغذاء.

أثبتت الأبحاث العلمية عدم وجود تأثيرات عكسية علي الصحة عند تناول المحاصيل الزراعية المعدلة وراثيا ولم يلاحظ اي مشاكل صحية خطيرة ولكن الهندسة الوراثية للمحاصيل مازالت تكنولوجيا جديدة في مراحلها الجنينية، ومازال العلماء لديهم تفهم غير كامل عن الفسيولوجيا، ووراثة للمحاصيل الهندسية وراثيا وقيمتها الغذائية، ومن جهة أخري، ربما تحتوي بعض المحاصيل المعدلة وراثيا علي مواد تسبب الحساسية بسبب إدخال جينات جديدة داخل المحاصيل. أو أن الهندسة الوراثية غالبا ما تستخدم جينات مقاومة للمضادات الحيوية تؤدي إلي إنتاج سلالات بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية تقاوم المضادات

الحيوية المتاحة. والمحاصيل المعدلة وراثيا ربما تحتوي علي مواد سامة (مثل العناصر المعدنية الثقيلة بكميات كبيرة) بالإضافة الي ذلك فإن هذه المحاصيل لا تتساوي في تخليق وتمثيل البروتين. Proteone and metabolome والمادة الوراثية Geneomey مع المحاصيل غير المعدلة وراثيا.

أوصي العديد من العلماء الباحثين ببذل المزيد من المجهودات العلمية والبحثية قبل التأكيد بأن تناول الأغذية المحتوية علي المادة المعدلة وراثيا علي المدى الطويل لا تسبب مشاكل صحية وأشاروا ايضا الي ضرورة اختبار كل منتج معدل وراثيا قبل إدخاله السوق.

أن تلك الحبوب المهجنة وراثياً تؤدي للإصابة بأمراض الفشل الكلوي والالتهاب الكبدي الوبائي. بالإضافة إلي صدور قرار من الاتحاد الأوروبي بحظر تداول هذه الحبوب– لخطورتها علي صحة الإنسان– وذلك في ٢٤ دولة من دول الاتحاد. في الوقت الذي أكدت فيه لجنة الأمان الحيوي بوزارة الصحة. أن تلك الحبوب تصيب بسرطان الكبد وفشل كلوي. وهذا وفقاً للمراجع والدراسات الفرنسية والأمريكية التي تناولت بالدراسة خطورة هذا النوع من الأغذية المهندسة وراثياً. وتم إصدار القرار الوزاري رقم ٣٥٦ لسنة ٢٠٠٨. والذي قضي في مادته الثانية بالترخيص. وتداول الأصناف وفقاً لأحكام اللائحة التنفيذية للتسجيل والترخيص بتداول أصناف. وبعد الموافقة علي قرار التسجيل من قبل لجنة الأمان الحيوي وشروط وتداول هجين الذرة الصفراء عجيب. الشركة الأمريكية المنتجة لتلك الحبوب "monsanto" هي شركة متعددة الجنسيات. أصدر القضاء الفرنسي ضدها حكماً أوائل العام الحالي الذي حملها مسئولية تسمم المزارعين الفرنسيين. بعد استخدامهم قبل ثمانية أعوام .مبيد "لاسو" الذي تنتجه المؤسسة الأمريكية. هذا الحكم القضائي الصادر عن محكمة مدينة ليون جنوب فرنسا. يعد سابقة في هذا المجال.. وأن شركة "مونسانتو إس إيه" تقود الزراعة المصرية من حوالي ٢٠ عاماً ووفقاً لتقرير الزراعة الأمريكية. وأشار البلاغ إلي أن جمعية سرطان الكبد المصرية، قد قالت في تقريرها السنوي عام ٢٠١١ إن المرض انتشر بنسبة ٤٠ مرة آخر عشرة أعوام لأسباب منها التغذية المعدلة وراثياً. مع العلم أن مصر تعتلي المرتبة الأولي عالمياً في مرض الالتهاب الكبدي الوبائي.

"الجزاء الأكبر" في قانون الغش في السلع والأغذية المستوردة إذا ضبطت في الحجر الصحي هو أن يعاد تصديرها مرة أخري للبلاد القادمة منها مثلما حدث في "شحنة القمح المسرطن" والذي تمت إعادته للدولة الموردة.. ويعاقب القانون أيضاً علي غش الأغذية حتي ولو كانت الأوعية القادمة فيها غير مطابقة للمواصفات أو تغيرت مواصفاتها الطبيعية من الطعم أو اللون أو الرائحة بأي وسيلة من الوسائل .هناك شقين للعقاب أوله الحكم بالإعدام علي صاحب الشحنة الفاسدة إذا دخلت البلاد وتسببت في وفاة أحد الأشخاص والآخر عقاب مدني يتمثل في تعويض المتضرر عن الضرر الواقع عليه مع مصادرة الشحنة وإلغاء تصاريح المستورد .أن العقوبات الخاصة بالسلع التي يتبين أنها مغشوشة وغير صالحة للاستهلاك الآدمي تخضع لما تسفر عنه تحقيقات النيابة فإذا قام المستورد بإدخال سلع غذائية منتهية الصلاحية ولكنه لا يعرف أنها ستوُقع ضرراً بالغاً علي مستهلكها فالعقوبة تصل إلي ٣ سنوات وتكون جنحة غش تجاري أما إذا تعمد الغش وترتب علي ذلك ضرر علي أشخاص أصيبوا بأضرار جسيمة تصل إلي حد الوفاة فإن العقوبة تصل إلي ٧ سنوات فضلاً عن الغرامة التي لا تقل عن ١٠ آلاف جنيه .إن حجم الضرر الواقع علي صحة الإنسان هو الذي يحدد العقوبات فإذا دخلت الشحنات الغذائية وثبت عدم صلاحيتها وقام التجار ببيعها للمواطنين ووقع الضرر عليهم مباشرة فإن هذه القضية تصبح تحت تصرف قاضي الجنايات أما لو كانت هناك حالة غش أغذية وتم اكتشافها وإعدام الشحنة الغذائية الفاسدة فيحال مستوردها إلي قاضي الجنح فالأمر أولاً وأخيراً يرجع حسب تعرض المواطن للضرر من هذه الأغذية.

البذور المهندسة وراثيا ليس بها أي مشكلة اذا كانت منتجة محليا لأنها تخضع لمجموعة من المعاملات الوراثية التي يتم من خلالها اختيار اصناف ذات جودة عالية وأيضا تتحمل الظروف البيئية السيئة. أما بخصوص ما يتم استيراده سواء كان من بذور خاضعة للمعاملات العادية او المهندسة وراثيا يجب ان يكون تحت اشراف دقيق من قبل وزارة الزراعة والمركز القومي للبحوث لأنه من المتوقع ان تكون هناك بذور ذات صفات سيئة. البذور المحلية افضل بكثير من المستوردة لانها تناسب البيئة المصرية أما بالنسبة

للمستوردة فيجب ان تخضع للحجر الزراعي وهناك شهادات من المنشأ تؤكد بأنها سليمه وغير ضارة علي الصحة الا اذا دخلت شحنات عن طريق التهريب أي بعيدا عن أعين الرقابة والاجهزة الرقابية المنوط بها. ان البذور المهندسة وراثيا عبارة عن نباتات عادية تم تحسينها عن طريق ادخال صفة معينة لمقاومة الافات والأمراض والظروف المعاكسة وهذه الصفة تنقل من كائن حي اخر سواء بكتريا او نبات او حيوان لتحسين صفة النبات وهي تعمل علي زيادة انتاج بروتين معين يكون غير ضار لأي كائن حي. تم البدء في تسويق النباتات المهندسة وراثيا منذ عام ١٩٩٦ وهي تزرع حتي الان ويزرع العالم ١٦٠ مليون هيكتار من النباتات المهندسة وراثيا ويوجد ٢٩ دوله تزرع النباتات المهندسة وراثيا وهناك اكثر من ٦٠ دوله تسمح باستيرادها. ان النباتات المهندسة وراثيا بالنسبة للذرة تزرع في ١٥ دولة من ضمنها مصر والتي بدأت زراعتها عام ٢٠٠٨ وكانت محاولة دخوله مصر والسماح بزراعتها عام ٢٠٠٢ وقد اجريت عدة اختبارات للتأكد من الامان الحيوي لها لمدة ٦ اعوام. واجريت الاختبارات في عدة معامل علي مستوي مصر حتي تتم الموافقه علي زراعتها وعلي التأكد من سلامتها مع العلم بانها تزرع للأستخدام كعلف للحيوانات وتزرع في الخارج كغذاء للأنسان والحيوان أن اصابة الذرة بالحشرات تؤدي الي تقليل المحصول مما يسبب خسارة كبيرة علي الفلاح لأنها تصيب الذرة بالفطريات وهذه الفطريات تنتج مواد سامه يكون لها تأثير علي صحة الإنسان وبالتالي النباتات المهندسة وراثيا تكون أكثر سلامة علي صحة الإنسان لعدم احتوائها علي مبيدات كذلك المواد السامة التي تنتجها الفطريات وهذا الصنف يتم استيراده من الخارج رغم أن العلماء موجودين ويستطيعون أن ينتجوا نباتات مهندسة وراثيا لمقاومة العديد من الأفات وتتحمل الظروف البيئية القاسية خاصة أن العالم مقدم علي التغيير المناخي وسوف يسحبه الي جفاف الاراضي الزراعية لذلك يجب وضع قوانين معتمدة لتسمح لنا بتداول النباتات المهندسة وراثيا التي ينتجها العلماء المصريون وبالتالي يمكن ان نزرع نباتات في الصحراء مع الاحتياج لكمية مياه اقل وهذه النباتات تتحمل الحرارة العالية. غير صحيح ان هذه النباتات المهندسة وراثيا تسبب الأمراض لأن عدد الدول التي تستوردها بتزايد مما يدل علي أنها امنه علي العكس من ذلك

تماما يري البعض ان البذور المهندسة زراعيا تؤدي الي اصابات خطيرة للإنسان والحيوان والبيئة وفيما يلي توقعات الفجوة الغذائية فى مصر عام ٢٠٣٠.

جدول (٦٣) تقديرات الفجوة الغذائية المتوقعة فى عام ٢٠٣٠ (فى جمهورية مصر العربية)

الغذاء	الفجوة الغذائية فى ٢٠٣٠
حبوب	١١.٢ مليون طن
بقوليات	٣.٧ مليون طن
زيوت نباتية	٦.٣ مليون طن
سكر	١.٤ مليون طن
لحوم حمراء	١٣.٥ مليون طن
البان	٢.٠ مليون طن

رأي الدين الإسلامي فى علم الهندسة الوراثية:

ان مجلس المجمع الفقهي الإسلامي، لرابطة العالم الإسلامي، في دورته الخامسة عشرة المنعقدة في مكة المكرمة، التي بدأت يوم السبت ١١ رجب ١٤١٩هـ؛ الموافق ٣١ أكتوبر ١٩٩٨م، قد نظر في موضوع استفادة المسلمين من علم الهندسة الوراثية، التي تحتل اليوم مكانةً مهمة في مجال العلوم، وتثار حول استخدامها أسئلة كثيرة. وقد تبيَّن للمجلس أن محور علم الهندسة الوراثية هو التعرف على الجينات (المورثات) وعلى تركيبها، والتحكم فيها من خلال حذف بعضها –لمرض أو غيره– أو إضافتها، أو دمجها بعضها مع بعض لتغيير الصفات الوراثية الخلقية.

وبعد النظر والتدارس والمناقشة فيما كتب حولها، وفي بعض القرارات والتوصيات التي تمخضت عنها المؤتمرات والندوات العلمية، يُقرِّر المجلس ما يلي:

أولاً: تأكيد القرار الصادر عن مجمع الفقه الإسلامي، التابع لمنظمة المؤتمر الإسلامي، بشأن الاستنساخ برقم (١٠٠/٢/د/١٠) في الدورة العاشرة المنعقدة بجدة في الفترة من (٢٣:٢٨) صفر ١٤١٨هـ.

ثانياً: الاستفادة من علم الهندسة الوراثية في الوقاية من المرض أو علاجه، أو تخفيف ضرره، بشرط أن لا يترتب على ذلك ضرر أكبر.

ثالثاً: لا يجوز استخدام أيٍ من أدوات علم الهندسة الوراثية ووسائله في الأغراض الشريرة والعدوانية، وفي كل ما يُحرَّم شرعًا.

رابعاً: لا يجوز استخدام أي من أدوات علم الهندسة الوراثية ووسائله، للعبث بشخصية الإنسان، ومسئوليته الفردية، أو للتدخل في بنية المورثات (الجينات) بدعوى تحسين السلالة البشرية.

خامساً: لا يجوز إجراء أي بحث، أو القيام بأية معالجة، أو تشخيص يتعلق بمورثات إنسان ما، إلا للضرورة، وبعد إجراء تقويم دقيق وسابق للأخطار والفوائد المحتملة المرتبطة بهذه الأنشطة، وبعد الحصول على الموافقة المقبولة شرعًا، مع الحفاظ على السرية الكاملة للنتائج، ورعاية أحكام الشريعة الإسلامية الغراء، القاضية باحترام الإنسان وكرامته.

سادساً: يجوز استخدام أدوات علم الهندسة الوراثية ووسائله، في حقل الزراعة وتربية الحيوان، شريطة الأخذ بكل الاحتياطات لمنع حدوث أي ضرر–ولو على المدى البعيد– بالإنسان، أو الحيوان، أو البيئة.

سابعاً: يدعو المجلس الشركات والمصانع المنتجة للمواد الغذائية والطبية وغيرهما من المواد المستفادة من علم الهندسة الوراثية، إلى البيان عن تركيب هذه المواد، ليتم التعامل والاستعمال عن بينة حذرًا مما يضر أو يحرم شرعًا.

ثامناً: يُوصي المجلس الأطباء وأصحاب المعامل، والمختبرات، بتقوى الله تعالى، واستشعار رقابته، والبُعد عن الإضرار بالفرد والمجتمع والبيئة.

تاسعاً: وعن الإستفادة من عظام الحيوانات وجلودها فى صناعة الجيلاتين وبعد المناقشة والتدارس ظهر للمجلس أن الجيلاتين مادة تستخدم فى صناعة الحلويات وبعض الأدوية الطبية، وهى تستخلص من جلود الحيوانات وعظامها، وبناء عليه قرر المجلس أنه يجوز استعمال الجيلاتين المستخرج من المواد المباحة، ومن الحيوانات المباحة، المذكاة تذكية شرعية، ولا يجوز استخراجه من محرم: كجلد الخنزير وعظامه وغيره من الحيوانات والمواد المحرمة. كما أوصي المجلس الدول الإسلامية، والشركات العاملة فيها، وغيرهما أن تتجنب استيراد كل المحرمات شرعاً، وأن توفر للمسلمين الحلال الطيب.

مشروع وطني لمواجهة مخاطر الأغذية المحورة وراثياً :

انتشارالمنتجات المحورة وراثيا هو مصدر خوف وقلق للعلم وللخبراء وللمسئولين عن حماية المستهلك فى ظل غياب منظومة شاملة تحكم الرقابة على إنتاج وتداول هذه المنتجات، التى يتم إنتاجها بدمج الجينات، وتنحية جينات أخري، وتغيير كثير من السمات الطبيعية لتصبح المنتجات الجديدة أكثر إنتاجا، وقدرة على مقاومة الأمراض، والآفات، وفق ما هو مستهدف. وعلى الرغم من الشعار البراق الذى يرفعه المتحمسون للأغذية المحورة وراثيا، وهو: "إنتاج أكثر، وأمراض أقل" فإن الآثار السلبية لهذه المنتجات على البيئة قد تكون وخيمة، إذ إن تداول أغذية أو منتجات لها جينات غريبة ينقلها إلى البيئة من خلال الماء والتربة والهواء، وينشرها بشكل عشوائى يهدد الأنواع المنتجة بشكل طبيعي، ويغير من صفاتها. كما أن الآثار الصحية المباشرة على الإنسان من هذه المنتجات هى أيضا محل نقاشات علمية مستفيضة.وقضية السلامة الأحيائية أى خلو الأحياء من أى عناصر مضرة تخل بالتوازن الطبيعي، وفقدان الصفات الطبيعية الوراثية كان موضوع ورشة العمل التى نظمها مشروع تحقيق إطار وطنى للسلامة الأحيائية فى مصر، الذى تنفذه وزارة البيئة فى إطار التزام مصر باتفاقية قرطاج التى طالبت الدول الأطراف بإصدار التشريعات الملائمة، ونشر الوعى بهذه القضية .واستضافت الورشة نحو ٢٠ صحفيا وإعلاميا لإجراء حوار بناء حول المشروع، وجدواه، وكيفية الإفادة منه، ونقل المفاهيم بشكل صحيح إلى الجمهور المستهدف، وهم المستهلكون. أن هناك تصورات خاطئة وكثيرة تتعلق بموضوعات ذات أهمية منها ما يتعلق بالكائنات المحورة وراثيا، وبمفهوم السلامة الأحيائية، واستخدام المبيدات، وهذه التصورات موجودة على أعلى المستويات الإعلامية والتعليمية. فى خلال السنوات العشر الماضية تطورت تكنولوجيات التعامل مع الصفات الحيوية من خلال الشركات التجارية الدولية، التى تحاول استغلال الفجوة الغذائية، وعدم القدرة على الوفاء بالغذاء والأدوية بالطرق الطبيعية للانتاج، فاعتمدت على التكنولوجيا الحيوية لإنتاج المحاصيل المحورة وراثيا لتصبح تلك المحاصيل أكثر إنتاجية، أو أكثر قدرة على مقاومة الآفات والأمراض.

إلا أن ذلك يجرى دون رقابة، ودون معايير أخلاقية أو علمية، مما زاد من المخاوف حول الآثار المضرة لهذه المنتجات على البيئة، وصحة الإنسان، واستدعت تلك المخاوف منا وقفة لوضع الأمور فى نصابها الصحيح، واقتراح التشريعات الملائمة لحماية البيئة، وصحة الإنسان المصري، من الآثار المضرة لهذه المنتجات.

الهندسة الوراثية بدأت عام ١٩٧٠، وبدأت على نحو تجارى مع أوائل الثمانينيات إذ حققت وقتئذ إنجازا علميا كبيرا إنتاج الأنسولين البشرى بالهندسة الوراثية، وكان ينتج قبل ذلك من خلايا تؤخذ من الحيوانات، ولكن تم انتاجه بشكل موسع لعلاج الملايين من المصابين بالسكرى عن طريق الهندسة الوراثية، مبشرا بنجاحات أخرى عظيمة، إلا أن تسابق الشركات الدولية لتحقيق مكاسب دون رادع أخلاقى أظهر منتجات جديدة أو محورة وراثيا يلفها الشك فيما تحمله من آثار مضرة. أن مجالات التكنولوجيا الحيوية والهندسة والوراثية الرئيسية هي : الرعاية الصحية لإنتاج أدوية مخلقة وراثيا بكميات كبيرة ووسائل رخيصة، ولفهم بعض الأمراض – ومنها الإيدز – كما تستخدم فى مجال الإنتاج الزراعى لإنتاج محاصيل أو خضراوات أو ثمار معدلة وراثيا ذات إنتاج أكثر من الاعتيادى أو قدرة على التخزين لفترات أطول، وبعض التطبيقات الصناعية، وكذلك تصحيح أشكال من تدهور البيئة، وهو مجال يمكن أن يقضى على الحياة على الكوكب، أو يمكننا من الحفاظ على ما تبقى لدينا من تنوع بيولوجي. أما الأضرار المحتملة فهى أضرار مباشرة على البيئة ومكوناتها البيولوجية، أو على صحة الإنسان، كما توجد أضرار أخرى تتصل بتخلخل التركيبة الاقتصادية والاجتماعية للدول، وهذه المخاطر الثلاثة تتصل مباشرة بالتجارة الدولية، وتداول الكائنات المهندسة وراثيا عبر حدود الدول. فى الوقت الراهن فإن نحو ١٥% من المنتجات الموجودة بالسوق المصرية تم إنتاجها بالهندسة الوراثية، وهذا مخالف للقانون، فمصر لم توقع حتى الآن على الاتفاقية الدولية لجبر الخلافات والتعويضات التى تلزم الشركات المنتجة بتعويض المستهلكين المتضررين.

على المستوى الدولى نصت الاتفاقية الدولية للتنوع البيولوجى على ضرورة وضع بروتوكول للسلامة الأحيائية، وهو ما تم فى عام ٢٠٠٠، وانضمت إليه مصر فى عام ٢٠٠٣،

واتساقا مع هذا الهدف تقوم مصر بتنفيذ هذا المشروع بهدف أن يكون لديها إطار وطنى فعال وشفاف للسلامة الأحيائية لا يتعارض مع احتياجاتها التنموية، وقد تم الانتهاء من وضع هيكل متكامل للائحة التنفيذية لمشروع القانون الوطنى للسلامة الأحيائية ما زال معروضا على مجلس الوزراء لإقراره، وتمت صياغته من خلال لجنة فنية مشتركة مع وزارة الزراعة. ومن خلال خطة عمل المشروع تم إعداد بروتوكول لتقييم المخاطر البيئية والصحية المتعلقة بالكائنات المحورة كما تم تفعيل بروتوكول التعاون بين جهاز شئون البيئة والمعامل المركزية بوزارة الصحة ومجمع المعامل البحثية بكلية الزراعة بجامعة القاهرة لتوفير الأجهزة اللازمة للكشف عن عناصر محورة وراثيا، وتم تنظيم ورش عمل لتعريف خبراء حماية الطبيعة بنظم تقييم وإدارة المخاطر المتصلة بالكائنات المحورة وراثيا.

ننتظر بدء الدورة التشريعية الجديدة وانعقاد مجلس الشعب القادم ونعقد امالا كبيرة علي قرار تشريع الأمان الحيوي الذي ينظم استخدام الهندسة الوراثة في انتاج وتداول المحاصيل الزراعية الذي بدونه ستظل الأبحاث حبيسة الأدراج. لم يتم حتي الان زراعة بذرة واحدة مهندسة وراثيا بسبب عدم وجود هذا التشريع، وذلك علي الرغم من ان هناك ابحاثا كثيرة توصلت الي نتائج هامة في هذاالمجال الا انها تقف عند حدود المعمل لهذا السبب. ان هذا بالطبع يعد اهداراً للجهد البحثي والمال. اذ ان كل هذه الابحاث تمت بتمويل مصري ومجهود بحثية استمرت لسنوات منذ عام ١٩٩٥. اذا كنا في انتظار تشريع منظم فما السند الذي تعتمد عليه ابحاث الهندسة الوراثية هناك لجنة قومية للأمان الحيوي بدأت منذ ١٩٩٥٤ برئاسة وزير الزراعة وممثلين من وزارات الصحة والبيئة والصناعة والتجارة وهذه اللجنة تختص بوضع السياسات والاجراءات التي تحكم استخدام التكنولوجيا الحيوية الحديثة في مصر. وتتولي اللجنة مسئولية تقييم المخاطر المحتملة واصدارالتراخيص للمنتجات المعدلة وراثيا وفقا لارشادات الأمان الحيوي والتنسيق مع المنظمات الدولية واتاحة فرص التدريب والاستشارات الفنية وتقوم اللجنه بعدد من المسئوليات اهمها وضع وتنفيذ وتحديث سياسات الأمان الحيوي تقييم المخاطر واصدار التراخيص للكائنات الحية المعدلة وراثيا التنسيق مع المنظمات الدولية والقومية تقديم الاستشارات الفنية والتدريب. ما أهمية استخدام

الهندسة الوراثية في مصر خاصة وانه مازال لها معارضون، هناك تحديات تواجه مصر منها محدودية مساحة الرقعة الزراعية ونقص المياه والتغير المناخي الذي بدأت اثاره في العالم. والحل لهذه المشكلات في استخدام تقنية الهندسة الوراثية من خلال استنباط محاصيل مقاومة للظروف البيئية المعاكسة واخري تتحمل الجفاف وثالثة مقاومة للأمراض والافات والحشرات. ولذا تم تقنين استخدام هذه التكنولوجيات بانشاء معمل الهندسة الوراثية كبداية وتطور هذا العمل الي معهد بحثي تابع لمركز البحوث الزراعية يضم ٦ اقسام للهندسة الوراثية والبيوتكنولوجي تشمل التحول الوراثي والواسمات الجزيئية ورسم الخرائط الجينومية وبحوث البيولوجيا الميكروبية. وبحوث البيولوجيا الجزيئية النباتية وبحوث الكمبيوتر وشبكات المعلومات وبحوث كيمياء الأحماض النووية والبروتين يمكن باستخدام الهندسة الوراثية سد الفجوة الغذائية من خلال توسيع الرقعة الزراعية وبالتالي زيادة الانتاج كما انه يمكن ايضا استغلال الأراضي الهامشية في انتاج محاصيل مقاومة للأفات والأمراض تكون صديقة للبيئة خالية من الملوثات. هناك منتجات زراعية مهندسة وراثيا تم إنتاجها بالبحث العلمي فعليا، حيث استخدمت الهندسة الوراثيه في انتاج مركبات للمقاومة الحيوية للأفات وانتاج نباتات مقاومة للأفات وانتاج قرعيات وموز وطماطم وذرة وتمر تقاوم الفيروسات وتمكنا ايضا من انتاج اصناف من القمح مقاومة للأجهاد البيئي وتتوصل الي تحديد البصمة الوراثية للبلح ونبات الكانولا من خلال الخريطة الجينية لكل منهما وتوصل الباحثون من استخلاص جين الكيتينيز لاستخدامه في بعض النباتات لمقاومة الأمراض الفطرية والاصابات الحشرية وتمكنوا ايضا من انتاج مبيد حشري طبيعي للجراد. ان كل هذه الابحاث تمت بتمويل مصري ممنوعة من التطبيق حتي يتم اصدار تشريع الأمان الحيوي. لا يوجد محصول لا يمكن التعامل معه لان الهندسة الوراثية تعتمد علي استخدام الجينات وكل نبات له خريطة جينية تحمل الصفات الوراثية بالتعبير الدارج هي عبارةعن قص ولزق، حيث يتم نقل الجين من نبات واحيانا يكون الجين من نفس نوع النبات او صنفه، وتوجد اجهزة حديثة في هذه التكنولوجيا منها جهاز له القدرة علي قراءة تتابع الجينوم للكائن الحي في فترة قصيرة جدا فيوفر في الوقت والتكلفة. لن يكون هناك فرق بين النبات

المهندس وراثيا فالشرط الأساسي الذي يتم قبول النبات به هو ان يكون مماثل للنبات الاصلي من حيث الاشكال المورفولوجية للنبات كالشكل واللون والطعم والمحتوي الغذائي كذلك سلامته علي الصحة العامة للإنسان والحيوان الذي يتغذي عليه وسلامته علي النبات المجاورة له وسلامته علي الحشرات المفيدة الاختلاف فقط يكون في الجين المضاف لهذا النبات وهذا لن يشعر بها الفلاح اومربي النبات من حيث مقاومة النبات للأفات والاصابات من حيث تحمله للملوحة والجفاف ودرجات الحرارة العالية او البرودة الزائدة من حيث كمية المحصول او جودته من حيث زراعته في اماكن غير تقليدية للزراعة وجودته في الأراضي الجديدة وهذه كلها علامات او اختلافات للنبات المهندس وراثيا عن نظيره العادي لن يشعر بها المستهلك ما سيشعر به المستهلك فقط هو انخفاض سعر الغذاء نتيجة لتوافر المطروح منه. هذا بالنسبة للنبات المهندس وراثيا الا ان هناك بعض المحاصيل يتم بالاضافة الي هندستها وراثيا يتم عمل تعديل في المحتوي الغذائي لها مثل الأرز الذهبي حيث وجدوا ان شعوب جنوب شرق اسيا تعتمد علي الأرز كوجبة رئيسية لهم وانهم نتيجة لذلك يعانون من نقص فيتامين (أ) بشكل كبير ولهذا عدلوا في المحتوي الغذائي للأرز مع الإلتزام بتوضيح هذا التعديل للأفراد وعموما لابد ان تلتزم الجهات التي قامت بتعديل وراثي ظاهري ان توضح هذا في بيانات المنتج.

المركز الإقليمي للأغذية والأعلاف :

مركز البحوث الزراعية

المركز الاقليمي للأغذية والاعلاف

اسم المعمل : الاحماض الامينية :

اسم الجهاز Amino acid analyzer for protein hydrotoysate blochrom 30

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: تقدير الاحماض الامينيه في الاعلاف.

اسم المعمل : الفحص الميكروسكوبي

اسم الجهاز : Polarizing compound microscope

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: الكشف عن جميع المكونات النباتيه الداخلة في تركيب مادة العلف.

الكشف عن جميع المكونات ذات المصدر او الاصل الحيواني الداخلة في تركيب مادة العلف.

كشف الغش في مواد العف.

تحديد نسبة كل مكون او مادة داخلة في تركيب مادة العلف.

اسم المعمل: معمل تحاليل القمح والدقيق.

اسم الجهاز : الألفيوكونسيلفوجراف Alveoconslifograghe.

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: يقيس جودة القمح او الدقيق ويوجهه الى الاستخدام الامثل: قوة الدقيق w، المرونه المطاطيه، مؤشر الانتفاخ g، الماء الممتص اللزوجة، معامل التشكيل 1/p الاستطالة معامل الهيدروم.

يوجد جهاز اخر وحدة الجلوتاميك glutomatic وهو يقيس

الجلوتين wet gluten

مؤشر الجلوتين gluten index

الجلوتين الجاف dry gluten

درجة ارتباط الجلوتين بالماء Water binding in wet gluten

اسم المعمل : الملوثات العضوية

اسم الجهاز GC ms ms

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: الزيوت الاساسية الطيارة، السكريات الكحولية، الهرمونات ومنظمات النمو النباتيه، ملوثات عضوية مثل البنزين والفيوران، عمل مسح للتعرف علي المكونات العضوية المجهولة مثل مركبات الفينولات، ومضادات الاكسدة والفلافينويد والقلويدات.

اسم المعمل : المواد المضافة للأغذية والاعلاف.

اسم الجهاز LC/MS/MS

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: الألوان الصناعية غير المصرح باستخدامها، والسيكلامات، والملوثات المتعلقة باضافات الاغذية والاعلاف.

اسم المعمل: المتبقيات وسلامة الغذاء.

اسم الجهاز LC/MS/MS

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: التحليل النوعي والكمي لكل من الاكريلاميد، السابونين، الميلامين، حمض السيانوريك، المضادات الحيوية، متبقيات الادوية البيطرية، السولانين، والهرمونات. والايثوكسكوين، الجوانيبيناستيك اسيد، والليثيثين من فول الصويا كذلك الكشف عن البرومتينات ومصادرها.

اسم المعمل: السموم الفطرية

اسم الجهاز HPLC

التحاليل التي يقوم بها الجهاز : تقدير السموم الفطرية–تقدير سموم الافلاتوكسين، الاوكراتوكسين، الزيرالينولين، الفيوميسين dort في الاغذية والاعلاف.

اسم المعمل : الاحماض الدهنيه

اسم الجهاز: Sepectrophotometer gc الكروموتاجرافي الغازي.

التحاليل التي يقوم بها الجهاز تقدير الاحماض الدهنيه في الزيوت والدهون المستخلصة في الاغذية والاعلاف تقدير تزنخ الدهون الثانوي، الانسيدرين – حمض tba.

اسم المعمل: الطاقة.

اسم الجهاز: 1- parr6400 2-parr1261

التحاليل التي يقوم بها الجهاز لتقدير الطاقة الكلية

اسم المعمل الانزيمات.

اسم الجهاز Viscometer spectrometer

التحاليل التي يقوم بها الجهاز: تقدير الانزيمات من مصادر بكتيرية وفطرية منها انزيم الزيلايز، الفا اميليز، بروتيز قاعدي، حامض متعادل، انزيم السليوليز، البيتاجلوكتيز، الفا جلاكتوسيديز، الليبز، البكتتييز.

(المركز الاقليمي للأغذية والاعلاف . مركز البحوث الزراعية ٩ ش جامعة القاهرة . جيزة)

المواصفات القياسية للأغذية والاعلاف المحورة وراثياً (GMOs)

١- الأهداف

تهدف هذه المواصفة القياسية الى ما يلي :

أ- وضع قاعدة او اسس بشأن الاغذية والاعلاف المحورة وراثياً لحماية صحة الانسان والحيوان والبيئة وتلبية طلبات المستهلك والتأكد من تأثيرها الفعلي في الاسواق الداخلية.

ب- وضع الآليات الاجرائية للإشراف علي الاغذية والاعلاف المحورة وراثياً (GMOs).

ج- الاهتمام ووضع بطاقة البيانات للأغذية والاعلاف المحورة وراثياً (GMOs)

٢- التعاريف

١/٢ الغذاء

أي مادة سواء مجهزة او نصف مجهزة او خام، القصد منها الاستهلاك الآدمى وتشمال المشروبات ولبان المضغ وأي مادة أخري تكون قد استخدمة فى تصنيع الغذاء او تحضيرة او معاملته ولا يشمل ذلك مواد التجميل او التبغ او المواد التي تستخدم كعقاقير فقط.

٢/٢ المستهلك

الشخص الذي يشتري الأغذية او يحصل عليها لسد حاجاته منها.

٣/٢ التتبع

القدرة على تتبع الكائنات او المنتجات من كائن محور وراثياً فى جميع مراحل طرحها بالاسواق خلال الانتاج وسلاسل التوزيع.

٤/٢ المشغل

شخص طبيعى او اعتباري مسئول عن التأكد من تحقيق متطلبات التشريعات الصادرة مع تطبيقها على كافة المعاملات المتعلقة بالاغذية والاعلاف المحورة وراثياً (GMOs).

٥/٢ الكائن الحي

أي كائن قادر علي نقل او مضاعفة المادة الجينية او جزء منها بما فى ذلك الكائنات الدقيقة والفيروسات واشباه الفيروسات.

٦/٢ الكائن الحي المحور وراثياً (GMO)

أى كائن حي باستثناء الانسان له القدرة على تغيير المادة الجينية او جزء منها التى نقلت بطريقة غير تلك التى تحدث فى الطبيعة وذلك بالتضاعف او الاتحاد الطبيعي.

٧/٢ الاطلاق الحر

تعنى اي اتصال مباشر بين كائن محور وراثياً او مجموعة منه او منتج يحتوية وبين البيئة والانسان دون اتخاض احتياطات حاسمة تمنع هذا الاتصال مثل الحواجز المادية بمفردها او مع الحواجز الكيميائية او الاحيائية مع توافر مستوى عاليى من السلامة للانسان والبيئة.

٨/٢ الطرح فى الاسواق

يعني توافر تداول لطرف ثالث بمشاركة مادية او بدون تكاليف والاجراءات التالية لا تعتبر طرحاً بالاسواق:

- البحوث المعملية والتجارب الحقلية المعزولة والمحددة طبقاً للتشريعات او القرارات المنظمة لذلك.
- تداول، استيراد، تصدير الادوية البشرية المنتجة بالتحور الوراثي اذا كانت خالية من المادة الوراثية وفقاً للاختبارات المعمليه المعتمدة فى هذا الشأن.
- تجارب التلقيح الصناعي للإنسان او الحيوان اذا كانت التقنيه المستخدمة لا تشمل تقنيات التحور الوراثي.

٩/٢ الاخطار

تعنى اخطار ادارة التصدير او يطلب من المصدر ان يكفل تقديم اخطار كتابي الى السلطة الوطنية المختصة طلباً للاستيراد قبل القيام بالنقل المقصود عبر الحدود لأي كائن حي محور.

١٠/٢ المخطر

الشخص الذي يقوم بتقديم الاخطار. منتجات تتكون من او تحتوي علي كائنات محورة وراثياً GMO او خليط من كائنات محورة وراثياً GMOs قد يستخدم كغذاء او علف كمصدر للخامات لانتاج الغذاء او العلف.

١١/٢ منتج من كائن محور وراثياً GMO

تعني منتج مشتق كلياً او جزئياً من كائن محور وراثياً GMO ولكن لا يحتوي علي او تكوين من الكائن المحور وراثياً.

١٢/٢ كائن محور وراثياً للاستخدام كعلف او كغذاء

تعني كائن محور وراثياً والذي قد يستخدم كعلف او كغذاء او كمصدر طبيعي لخامات انتاج العلف او الغذاء.

١٣/٢ العينة القياسية (المرجعية)

تعني الكائن المحور وراثياً او مادتة الوراثية (العينة الايجابية) والكائن الاصلي او مادته الوراثية التي استخدمت لأغراض النحور الوراثي (العينة السلبية).

١٤/٢ عينة ضابطة " البلانك "

تعني نفس الغذاء او العلف المنتج بدون استخدام التحور الوراثي والتي ثبت لها تاريخ استخدام آمن.

١٥/٢ مكون

اي مادة تستخدم او تدخل فى تصنيع او تجهيز المادة الغذائية او العلاف بما في ذلك المواد المضافة والتي تظل موجودة فى المنتج النهائي ولو فى صورة معدلة.

١٦/٢ وضع منتج فى الاسواق "التداول فى الاسواق" " الطرح فى الاسواق"

تعني حيازة الغذاء او العلف لغرض البيع شاملاً العرض للبيع او اي وسيلة أخري للتنقل سواء مجانية او للبيع، التوزيع، او اي صورة أخري لنقلها.

١٧/٢ الأغذية المعدة للتعبئة

تعني عبوة واحدة للعرض محتوية على الغذاء والعبوة التي يوضع بها قبل عرضها للبيع سواء كانت العبوة للغذاء كاملاً او جزء منه باعتبار أن المحتوى بداخل العبوة لا يمكن لمسة بدون فتح او تغيير العبوة.

١٨/٢ الغذاء الجماعي mass catering

الأغذية التي تستخدم في المطاعم والمقاصف والمدارس والمستشفيات وغيرها من المؤسسات التي تقدم الأغذيه للإستهلاك الجماعي المباشر.

١٩/٢ الغذاء المحور وراثياً GMO

يعني الغذاء الذي يشتمل على او يتكون من او ينتج من كائنات محورة وراثياً GMO.

٢٠/٢ أعلاف محورة وراثياً

تعني اعلاف تتكون من او تحتوي علي او منتجة من او تنتج من كائنات محورة وراثياً GMO.

٣- المجال

تطبق هذه المواصفة على ما يلي :

١/٣ الكائنات المحورة وراثياً المستخدمة في الغذاء أو العلف.

٢/٣ الأغذية والاعلاف المحتوية أو التي تتكون من كائنات محورة وراثياً او جزء منها.

٣/٣ الغذاء أو العلف المنتج أو الذي يحتوي مكونات منتجة من كائنات محورة وراثياً.

٤- المجال

١/٤ يشترط فى الغذاء او العلف ما يلي :

١/١/٤ الا يكون له تأثيرات ضارة على صحة الانسان او الحيوان او البيئة.

٢/١/٤ الا يكون هناك خداع للمستهلك.

٣/١/٤ لا يختلف الى حد ما عن مثيله غير المحور ويماثل في قيمته الغذائية للمستهلك عند الاستهلاك الطبيعي له.

٢/٤ يجب الا ينتج اي شخص او يطرح في الاسواق كائنات محورة وراثياً كغذاء او علف اذا لم يستوفي الاجراءات المسموح بها والمطلوبة طبقاً لما ورد بالتشريعات الصادرة في هذا الشأن.

٥- المجال

١/٥ تختص السلطة القومية بما يلي :

أ- الكائنات المحورة وراثياً والأغذية التي تتكون من أو تحتوي علي كائنات محور وراثياً والتي تستخدم لانتاجها او مكونات منتجة لكائنات محور وراثياً.

ب- أغذية وأعلاف المنتجة من كائنات محور وراثياً.

ج- أي مكون منتج من كائنات محورة وراثياً.

٢/٥ يجب الا تتعارض التراخيص الممنوحة من قبل الجهة المختصة او ترفض او تجدد او تطور او تعلق أي هذه التراخيص الا طبقاً لمتطلبات هذه المواصفة.

٣/٥ يجب ان تستكمل البيانات مكتوبة من الطالب خلال ١٤ يوم من تاريخ استلام الطلب على أن تتضمن تلك المعلومات تاريخ استلام الطلب المقدم.

- اخطار السلطة المختصة لسلامة الغذاء دون تأخير.
- اتاحة المعلومات المقدمة بمعرفة الطالب للسلطات المختصة.

٤/٥ يجب أن تخطر السلطة وبدون تأخير اللجان المختصة لدراسة وبحث الطلبات على ان تكون هذه البيانات متاحة لهم.

يجب اعداد واتاحة ملخص لعامة الجمهور.

٥/٥ استخدام الكائن المحور وراثياً كغذاء أو اعلاف يجب الترخيص له إذا كانت هذه المواصفة كافية لثبات توافقها مع الاشتراطات المحددة لذلك.

٦/٥ البيانات المقدمة للسلطه يجب ان تشتمل علي ما يلي:

١/٦/٥ اسم وعنوان الطالب

٢/٦/٥ توصيف الغذاء او العلف (تسميته) وخصائصة مشتملة على توصيف التحور المستخدم

٣/٦/٥ ان تتوافق البيانات المقدمة مع الملحق (٢) من بروتوكول قرطاجنة الخاص بالسلامة الاحيائية والتشريعات الخاصه به.

٤/٦/٥ لابد أن تشتمل البيانات بالقدر المستطاع الوصف التفصيلي لطرق الانتاج والتصنيع

٥/٦/٥ نسخة من الدراسات تشتمل بالقدر المستطاع الدراسات السابق اجرائها ومراجعتها من قبل والتي تؤكد ان خصائص هذا العلف تتطابق مع متطلبات هذه المواصفة

٦/٦/٥ أي تحاليل تدعم المعلومات الدقيقة التي تظهر ان خصائص هذا الغذاء/العلف لا تختلف عن مثيلاته الأصلي مع الأخذ في الاعتبار الحدود المقبولة من التغيرات الطبيعية لتلك الصفات والخصائص الواردة بهذه المواصفة او أي تصور لبطاقة البيانات للغذاء طبقاً لما ورد بهذه المواصفة

٧/٦/٥ يجب الا يتعارض الغذاء او العلف مع القيم الدينية والاخلاقية

٨/٦/٥ يوضح عند وضع او عرض الغذاء/ العلف او منتجاتهما بالاسواق ظروف التداول والاستخدام

٩/٦/٥ تكون الطرق الخاصة بالكشف او الفحص، أحد العينات ذات مرجعية دولية لها القدرة علي تمييز حدوث اي تغيير و/ أو علي الكشف عن تمييز حدوث التحور في الغذاء أو العلف و/ أو منتجاته

١٠/٦/٥ تكون عينات الأغذية / الاعلاف والعينات المرجعية والمعلومات الخاصة بالمواد المستخدمة معتمدة او ذات مرجعية

١١/٦/٥ علي قدر المستطاع لابد ان يكون هناك تصور لاجراءات المراقبة والمتابعة لهذه المنتجات

١٢/٦/٥ الهاوية المنفردة المميزة لكل مكون محور وراثياً في الغذاء أو الأعلاف.

٦- المجال

يجب تحقيق الاجراءات التالية للحصول على الترخيص :

١/٦ استكمال البيانات مكتوبة من الطالب واستكمالها خلال ١٤ يوم من تاريخ استلام الطلب علي أن تتضمن تلك المعلومات تاريخ استلام الطلب المقدم

٢/٦ اخطار السلطة المختصة دون تأخير

٣/٦ اتاحة المعلومات المقدمة بمعرفة الطالب لسلطات المختصة واللجان المعنية بدراسة الموضوع.

٤/٦ البيانات المقدمة تشتمل على ما يلي :

١/٤/٦ اسم وعنوان الطالب

٢/٤/٦ توصيف الغذاء او العلف (تسميته) وخصائصه مشتملة علي توصيف التحور المستخدم

٣/٤/٦ توافق البيانات المقدمة مع الملحق (٢) من بروتوكول فرطاجنه للسلامة الاحيائية.

٤/٤/٦ بالقدر المستطاع الوصف التفصيلي لطرق الانتاج والتصنيع.

٥/٤/٦ نسخة من الدراسات التى تمت والسابق اجرائها ومراجعتها من قبل والتي تؤكد ان خصائص هذا الغذاء او العلف تتوافق مع المتطلبات الورادة بهذه المواصفة.

٦/٦/٦ أي تحاليل تدعم المعلومات التي تظهر ان خصائص هذه الغذاء أو العلف لا تختلف عن مثيله الاصلي مع الأخذ في الاعتبار الحدود المقبولة من التغيرات الطبيعيت لتلك الصفات والخصائص.

٧/٤/٦ تصور لبطاقة البيانات للغذاء او العلف المطلوب الترخيص به مع توضيح ظروف التداول والاستخدام.

٨/٤/٦ تكون طرق الكشف او الفحص، أخذ العينات ذات مرجعية دولية لها القدرة على تمييز حدوث أي تغيير و/أو على الكشف عن تمميز حدوث التحور فى الغذاء أو العلف و/أو منتجاته

٩/٤/٦ علي قدر المستطاع يكون هناك تصور للمتابعة لهذه المنتجات بعد طرحها فى الاسواق واعداد تلخيص لما سبق.

١٠/٤/٦ يدون في البيانات استخدام كائنات محورة وراثياً في الغذاء او العلف المحتوي علي أو يتكون أو منتج من كائنات محورة وراثياً.

١١/٤/٦ المعلومات الخاصة بالتقنية الفنية المستخدمة والناتج المتعلقة بتقييم المخاطر التي تمت طبقاً للأساسيات المعتمدة لذلك.

١٢/٤/٦ يجب ان تكون هناك خطة للتتبع وادارة المخاطر على البيئة طبقاً للمعايير المعتمدة المنظمة لذلك.

١٣/٤/٦ عند طرح او استخدام لبعض المواد تحت مظلة قوانين اخري اي تشريعات اخري خلاف هذه المواصفة ولكنها منتجة باستخدام GMOs لابد ان تسجل هذه المواد من قبل الجهات المختصة واستبعادها من القوانين الأخري لابد ان يوضح فى البيانات حالة المادة ووضعها تحت هذه المواصفة والقرارات المنظمة GMOs ولابد ان يوضح ذلك في الطلب.

١٤/٤/٦ علي السلطة المختصة قبل تطبيق هذه المواصفة والقرارات الصادرة بشأن GMO ان تبدأ بنشر تفاصيل استرشادية تساعد أي مقدم طلب في تحضير ما يلزم تقديمة او عرضة

٧- المجال

١/٧ على السلطة المختصة ان تعطي فترة محدودة فى حدود ٦ شهور بداية استقبال الطلبات المكتملة يمكن مد هذه المدة فى حالة طلب السلطة المختصة لمزيد من المعلومات من مقدم الطلب

٢/٧ يتم اسقبال الطلبات والمستندات المصاحبة بها خلال الفترة المحددة لذلك

٣/٧ يراعي عند اعداد السلطة الرأى فى الطلبات المقدمة ما يلي:

١/٣/٧ مراجعة الطلبات المقدمة وأن تتأكد من فحص الغذاء او العلف تطابقة مع الخصائص المميزة له

٢/٣/٧ اجراء تقييم لسلامة الغذاء او العلف

٣/٣/٧ تقييم المخاطر البيئية فى حالة البذور والنباتات المهجنة المنتجة بالتحور الوراثي

٤/٣/٧ تحديد المعامل المرجعية المعتمدة مع تقييم طرق الكشف والتعرف المقترحة من قبل مقدم الطلب

٤/٣/٧ التحقق من المعلومات والبيانات المقدمة من صاحب الطلب والتي تظهر خصائص المادة الغذائية / العلف التي لا تختلف عن مثيلاتها وتكون المتغيرات فى الحدود المسموح بها مع تطبيق المعايير او متطلبات الامان البيئي

٦/٣/٧ تقوم السلطة المختصة بالرد خلال ٣ شهور من استلام الطلب

٤/٧ في حالة الكائنات المحورة وراثياً او الغذاء المحتوي او المتكون من كائنات محورة وراثياً مع مراعاة ان تكون المعايير المطلوبة يتم تطبيقها لمنع اي تأثير ضار علي صحة الانسان، الحيوان، البيئة والتي تنشأ من اطلاق الكائنات المحورة وراثياً

٥/٧ يجب أن يشتمل طلب تسجيل أو اعتماد الأغذية أو الأعلاف علي ما يلي:

١/٥/٧ اسم وعنوان الطلب

٢/٥/٧ توصيف الغذاء او العلف وخصائصة

٣/٥/٧ المعلومات الواردة بالملحق (٢) من بروتوكول فرطاجنة

٤/٥/٧ تصور او مقترح لبطاقة البيانات الخاصة بالغذاء او العلف و/أو منتجاتهما

٥/٥/٧ بقدر المستطاع اي محاضير متعلقة بطرح المنتج (غذاء او علف) فى الاسواق و/أو اية اشتراطات خاصة بالاستخدام والتداول مشتملة علي اشتراطات المتابعة بعد طرحة بالاسواق اعتماداً علي تقييم المخاطر الذي تم بشأنه، وايضاً الاشتراطات الخاصة بالحماية البيئية او المناطق الجغرافية

٦/٥/٧ الطرق الخاصة بالكشف عن، أخذ العينات، تمييز حدوث التحور، وعلامات النمو في الغذاء أو العلف أو منتجاته علي أن تكون طرق معتمدة وتجري في معامل معتمدة

٦/٧ يمكن للسلطة المختصة ان تقدم مقتراحاتها موضحة تقييمها للغذاء او العلف واسباب الرأي والمعلومات التي استندت اليها فى اعطاء هذا الرأي علي أن يؤخذ في الاعتبار الرأي العام ويمكن للجمهور الادلاء براية خلال ٣٠ يوماً من طرح هذا الرأي

٨- المسئوليات

يمكن ان تحتوى مسودة او مقترح القرار البيانات

- اسم الجهة المختصة
- الهوية المنفردة التي تختص بالكائنات المحورة وراثياً

٩- عرض المنتجات

١/٩ يمكن استمرار المنتجات المعروضة بالاسواق قبل صدور هذه المواصفة مع مراعاة الاجراءات التالية :

١/١/٩ فى حالة المنتجات المعروضة في الاسواق طبقاً لتشريعات سابقة لصدور هذه المواصفة يعتبر المشغل هو المسئول عن وضعها او طرحها فى الاسواق لمدة ٦ شهور من صدور هذه المواصفة مع اخطار اللجنة المختصة بأول ميعاد او تاريخ وضع هذه المنتجات في الاسواق او أول عرض لها

٢/١/٩ المنتجات التي لا تخضع لأية قرارات سابقة او لم يندرج تحت البند (١/١/٨) يعتبر المشغل هو المسئول عن تواجدها في الاسواق حتي ٦ شهور بعد صدور هذه المواصفة مع اخطار اللجنة المختصة بأول تاريخ وضع هذه المنتجات في الاسواق

٢/٩ علي السلطة المختصة تحديد المعامل المرجعية التي تقوم بتحديد وتحديث طرق الاختبار التي يتم تطبيقها

٣/٩ فى خلال سنة من تطبيق هذه المواصفة وبعد التحقق من أن كل المعلومات المطلوبة يتم فحصها وارسالها وعلية يجب أن يدخل المنتج للتسجيل، علي ان تشمل هذه المعلومات بيانات التسجيل المطلوبة طبقاً لهذه المواصفة مع ذكر أول تاريخ لتواجد المنتج فى الاسواق

١٠- الاشراف "التتبع"

١/١٠ يجب علي السلطه المختصة ان تهتم بتطبيق اي اشتراطات او تحذيرات سبق إصدارها من خلال هذه السلطة، وانه يجب بصفة خاصة التأكد من أن المنتجات التي لم تخضع لهذه المواصفة غير معروضة بالاسواق كغذاء او علف، حيث أن هذه المتابعة او الرقابة تدخل ضمن مسئوليات السلطة المختصة والتي تتأكد من أنها تحققت علي أن تكون تقارير المتابعة او الرقابة متاحة للجمهور بعد حذف اي معلومات سرية منها

٢/١٠ علي السلطة المختصة أن تتبادل المعلومات بينها وبين الجهات المعنية الأخري

١١- بطاقة البيانات

١/١١ تنطبق هذه المواصفة علي الاعلاف والاغذية المطروحة للمستهلك النهائي والتغذية الجماعية التي:

- تحتوي علي أو تتكون من كائنات محورة وراثياً او جزء منها
- مصنعة من او محتوية علي مكونات منتجة من كائنات محورة وراثياً

٢/١١ لا تنطبق هذه المواصفة علي الغذاء / العلف المحتوي على او منتج من كائنات محورة وراثياً محتوية علي نسبة لاتزيد على..٩% من المكونات محسوبة لكل مكون على حدة أو أن المنتج مكون من مكون واحد والأخذ فى الاعتبار ان هذه النسبة لا يمكن تجنبها فنياً، على أن يقوم المشغل / المنتج بتقديم الدلائل العملية للسلطة المختصة التى تفيد انه تم اتخاذ الاجراءات اللازمة لتجنب وجود هذه النسبة الا انها مازالت موجودة.

٣/١١ مع عدم الاخلال بمتطلبات المواصفات الوتشريعات الصادرة بشان البطاقات والبيانات يجب مراعاة المتطلبات التالية:

١/٣/١١ عندما يكون المنتج يتكون من اكثر من مكون فإن عبارة " محور وراثياً" أو "مكون من كائن محور وراثياً" تكون واضحة فى قائمة المكونات قريباً او بجانب اسم هذا المكون.

٢/٣/١١ يجب ذكر اسم الكائن الحي المستخدم فى عملية التحور الوراثي وهويته المنفردة المميزة بجانب اسم المكون المحور وراثياً بقائمة المكونات ببطاقة المنتج الغذائي ويتم ذلك ايضاً فى حالة اذا كان المكون منتج من كائن محور وراثياً.

٣/٣/١١ فى حالة عدم وجود قائمة المكونات فإن اسم الكائن الحى المحور وراثياً او المصنع منه المنتج يذكر بوضوح بالبطاقة.

٤/٣/١١ التوضيح الوارد فى (١/٣/١٠، ٢/٣/١٠) يدون على يمين قائمة المكونات بنفس حجم الخط والحروف لقائمة المكونات، وفى حالة عدم وجود مكونات يدون اسم الكائن الحي بوضوح ببطاقة البيانات. المنتجات غير المعبأة او المعبأة فى عبوات صغيرة ومساحة سطحها الاكبر لا تزيد على ١٠ سم٢ ويتم بيعها للمستهلك النهائي فإن البيانات المطلوبة طبقاً لهذه المواصفة توضع فى مكان ظاهر او مرفقة بها او على العبوة الخارجية بشرط ان تكون بطريقة مرتبة وثابتة وسهل التعرف عليها وقراءتها.

٤/١١ بالاضافة لتدوين البيانات المطلوبة يجب ذكر اى خصائص او صفات تطلبها السلطات المختصة مثل ما يلي:

١/٤/١١ فى حالة اختلاف المنتجات المتحصل عليها باستخدام التحور الوراثي عند مثيلاتها عن المنتجات التقليدية فى:

التركيب. ٢- القيمة الغذائيه والتأثيرات الغذائية. ٣-الاستخدام. ٤- التأثير على الصحة.
٥/١١ بالاضافة لمتطلبات بطاقة البيانات فإنه فى حالة المنتجات التى ليس لها مثيل تقليدى او شبية لابد من ذكر طبيعة والخصائص المميزة لهذه المنتجات.

المواصفة القياسية

لتتبع بيانات منتجات الاغذية والاعلاف المنتجة من الكائنات المحورة وراثياً (GMOs)

الأهداف

هذه المواصفة تضع الاطار التنظيمى لتتبع المنتجات من الأغذية والأعلاف المنتجة والمحتوية علي كائنات محورة وراثياً، وتعتبر بطاقة البيانات الصحيحة وسيلة تسهل فى عملية التحكم ومراقبة المنتج والرقابة فى تأثيرها على البيئة والصحة وسحبها من الاسواق فى حالة الضرورة.

١- المجال

١/١ تطبق هذه المواصفة علي خطوات ومراحل والتداول فى الاسواق:

المنتجات التى تتكون من او تحتوى على GMOs المطروحة في الاسواق طبقاً للقوانين المنظمة لذلك.

الاغذية المنتجة من كائنات محورة وراثياً GMOs المطروحة فى الاسواق طبقاً للقوانين المنظمة لذلك.

الأعلاف المنتجة من كائنات محورة وراثياً GMOs المطروحة فى الاسواق طبقاً للقوانين المنظمة لذلك.

٢/١ لا تسري هذه المواصفة علي المواد الدوائية والمنتجات الطبية الخاصة بالانسان والبيطرية المصرح باستخدامها طبقاً للقوانين المنظمة لذلك.

٢- التعاريف

١/٢ كائنات محورة وراثياً GMOs :

تعني الكائنات المحورة وراثياً فيما عدا الانسان تم تعديلها بطريقة لا تحدث فى الطبيعية باستخدام التزاوج و/أو اعادة الترتيب.

٢/٢ منتجات GMOs :

تعنى مشتق كلياً او جزئي من (كائنات محورة وراثياً) GMOs ولا تحتوى على أو يتكون من الكائنات المتحوره وراثياً GMOs.

٣/٢ التتبع :

القدرة على تتبع الكائنات او المنتجات من كائن محور وراثياً فى جميع مراحل طرحها بالاسواق خلال الانتاج وسلاسل التوزيع.

٤/٢ الهوية المنفردة المميزة :

تعني كود رقمي او حرفي بسيط ويخدم فى التعرف على GMOs علي اساس التغيرات المصرح بها بهدف تطوير او تحسين هذا الكود يسهل استرجاع المعلومات الخاصة به.

٥/٢ المشغل :

الشخص الطبيعي او الاعتبارى الذى له القدرة علي طرح المنتجات فى الاسواق او يستلمها من الاسواق حتى ولو من دولة اخري فى اى مرحلة من مراحل الانتاج او التوزيع والتي لا تشتمل علي المستهلك النهائي.

٦/٢ المستهلك النهائي :

تعني المستهلك النهائي الذي سوف يستهلك المنتج ولا يدخل فى انشطة اخري.

٧/٢ الغذاء :

أي مادة سواء كانت مجهزة او نصف مجهزة او خامات مخصصة للإستهلاك الآدمي بما في ذلك المشروبات ولبان المضغ وأي مادة أخري تكون قد استخدمت فى تصنيع الغذاء او تحضيرة او معالجته ولا يشمل ذلك مستحضرات التجميل او التبغ او المواد التي تستخدم فقط كعقاقير.

٨/٢ المكونات :

أى مادة تستخدم فى تصنيع او تحضير الغذاء بما في ذلك أى مادة مضافة الى الاغذية وتكون موجودة فى المنتج النهائي واو فى صورة معدلة.

٩/٢ الطرح فى الاسواق :

يعني العرض في الاسواق او جعله متاحاً لطرف ثالث طبقاً للتشريعات المنظمة لذلك التى تخضع لها هذه المنتجات.

١٠/٢ المرحلة الأولى لطرح المنتج فى السوق :

تعني التفاعل المبدئي بين الانتاج وسلاسل التوزيع حيث يكون المنتج متاح لطرف آخر.

١١/٢ المنتجات سابقة التعبئة :

أي صنف يعرض للبيع يحتوي او مكون من المنتج والعبوة التي وضع فيها قبل عرضة للبيع حيث تكون التعبئة شاملة المنتج كاملاً او جزء منه والتي تعمل على الاحتفاظ بمحتوياتها قبل فتحها او تغير العبوة.

٣- متطلبات التتبع وبطاقة البيان

١/٣ التتبع :

١/١/٣ فى المرحلة الاولي من طرح المنتجات التى تتكون من أو تحتوي على GMOs في الاسواق التى تشتمل على الكميات الكبيرة، علي المشغل ان يتأكد من أن المعلومات المدونة على المنتج كما يلى:

- عبارة تتكون من او تحتوى GMOs.
- الهوية المنفردة المميزة لهذا GMOs طبقاً للقواعد المنظمة لذلك.

٢/١/٣ فى كل المراحل اللاحقة من طرح المنتج فى الاسواق المشار اليها بالبند (١/١/٣) علي المشغل ان يتأكد من ان المعلومات المستلمة طبقاً لما ورد بالبند (١/١/٣) تم نقلها كتابة للمشغل المتلقي.

٣/١/٣ فى حالة المنتجات التى تتكون من او تحتوى على خليط من كائنات معدلة وراثياً GMOs لأجل استخدامها فقط مباشرة فى الاغذية او الأعلاف أو التصنيع فإن المعلومات المشار اليها فى البند (١/١/٣ب) يمكن استبدالها بالاعلان عن هدف الاستخدام بواسطة المشغل مصحوبة بقائمة بالهوية المنفردة لهذه GMOs المستخدمة الخليط.

٤/١/٣ بدون الاخلال بما ورد بالبند (٢/٣) على المشغل ان يطرح نظام (أنظمة) وطرق قياسية تسمح بتطبيق المعلومات والتعريفات الواردة فى الفقرات ١/١/٣، ٢/١/٣، ٣/١/٣

لفترة خمس سنوات من تاريخ كل طرح من المشغل الذي قام بالاتاحة والمشغل المستهدف فى البند (١/١/٣).

٥/١/٣ يطبق البنود من (١/١/٣ حتي ٤/١/٣) مع عدم الاخلال بأى تشريعات أخري.

٢/٣ البطاقات :

بالنسبة للمنتجات التى تتكون من أو تحتوى على كائنات محورة وراثياً GMOs لابد ان يتأكد المشغل من:

أ- بالنسبة للمنتجات سابقة التعبئة (المنتجات المعبأة) التى تتكون من او تحتوى على كائنات محورة وراثياً GMOs يجب أن يكتب على بطاقة البيانات عبارة " أن هذا المنتج يحتوى على كائنات محورة GMOs" أو ان هذا المنتج يحتوى على كائنات محورة وراثياً مع ذكر اسم الكائن المحور وراثياً.

ب- بالنسبة للمنتجات غير المعبأه مسبقاً وموجهة للمستهلك النهائي يجب أن تشتمل بطاقة البيانات على عبارة " ان هذا المنتج يحتوى على كائنات محورة (اسم الكائن المحورعلى أن يكون هذا البيان ظاهراً فى اماكن توزيع او إتاحة المنتج مع عدم الاخلال بأى قرارات أخري).

ج- الاعفاءات (الاستثناءات)

- لا تطبق العبارات من ١/١/٣ حتى ٥/١/٣ على المنتجات التى تحتوى على بقايا قليلة من كائنات محور وراثياً GMOs والتى لا تتجاوز الحدود المسموح بها طبقاً للقوانين الاخري الخاصة بوجود بقايا الكائنات المحورة بنسب بسيطة متفق عليها والتى لايمكن تجنبها فنياً.
- لا تطبق الفقرات من ١/١/٣ حتى ٥/١/٣ على المنتجات التى تستخدم مباشرة كغذاء او اعلاف او فى العمليات التصنيعية الاخري والتى تحتوى على نسبة من الكائنات المحورة وراثياً GMOs مع مراعاة القرارات التى تنظم تواجد النسب الصغيرة التى لا يمكن تجنبها من هذه الكائنات.

٤- اشتراطات التتبع

١/٤ لابد أ، يتأكد المشغل بالنسبة للمنتجات المنتجة من كائنات محورة وراثياً ومطروحة فى الاسواق أن المعلومات التالية نقلت مكتوبة الى مستقبل او مستهلك هذه المنتجات:

١/٤/ اشارة الى كل مكون من مكونات الغذاء المنتجة من كائنات محورة وراثياً.

٢/١/٤ اشارة الى كل مادة من مواد الاعلاف اوالاضافات المنتجة من كائنات محورة وراثياً.

٣/١/٤ فى حالة المنتجات التى لايتوفر بها بيانات عن المكونات يوضح ان هذا المنتج منتج من كائنات محورة وراثياً.

٢/٤ مع عدم الاخلال ببند البطاقات لابد ان يقوم المشغل بوضع طرق قياسية تسمح بتداول المعلومات الواردة بالبند (١/٤) وان تحدد او تعرف لمدة ٥ سنوات من تاريخ كل طرح من المشغل الذى قام بالاتاحة والمشغل المستهدف.

٣/٤ يجب الا تتعارض البنود (١/٤، ٢/٤) مع القرارات السارية الاخري فى هذا الشأن.

٤/٤ لا تطبق البنود (١/٤، ٢/٤، ٣/٤) على المنتجات التى تحتوى بقايا كائنات محورة وراثياً مستخدمة كغذاء او أعلاف او للتصنيع من كائنات محورة وراثياً بنسب لا تتجاوز الحد المقرر من الكائنات المحورة بشرط ان تكون هذه البقايا من الكائنات غير مقصودة ولا يمكن تجنبها فنياً.

٥/٤ بالنسبة للمنتجات المستخدمة مباشرة كأغذية او كأعلاف او للتصنيع والمحتوى على نسبة من الكائنات المحورة وراثياً اقل من ٩ فى الالف يشترط ان يكون تواجد تلك الكائنات غير مقصود ولا يمكن تجنبة فنياً.

٥- الفحص والتفتيش ونظم الرقابة

١/٥ يجب فحص واختبار العينات كمياً ونوعياً للتأكد من التطابق مع ما جاء بهذه المواصفة.

٢/٥ يجب نشر الارشادات الفنية (الطرق المعتمدة) لأخذ العينة وفحصها لتحقيق ما جاء بالبند ١/٥.

٣/٥ يتم انشاء سجل يشتمل علي بيانات التتابعات الجينية وعينات قياسية لكل منتج محور وراثياً يصرح بتداوله فى الاسواق.

٦- المصطلحات الفنية

كائن محور وراثياً..... Genetically modified

التتبع..... Traceability

الهوية المنفردة المميزة..... Unique identifiers

المشغل..... Operator

المستهلك النهائي..... Final con summer

الطرح فى الاسواق..... Placing on market

المنتجات سابقة التعبئة..... Per-packaged food

أهمية التكنولوجيا الحيوية بالنسبة للانتاج الحيوانى وصحة الحيوان

برامج مشروعات يتم انجازها على المدى القصير:

- انتاج مواد التشخيص للأمراض الشائعة فى الحيوانات والطيور والكائنات المائية.
- انتاج اللقاحات والطعوم للوقاية من الامراض الشائعة فى الحيوانات والطيور.
- دراسة السلوك الوراثى للصفات الانتاجية لحيوانات وطيور المزرعة والاسماك.
- التغلب على مسببات العقم وانخفاض الخصوبة فى حيوانات المزرعة.
- الحصول على حيوانات ذات صفات وراثية جيدة تستطيع توريثها للأجيال القادمة.
- امكانية استخدام علم الهندسة الوراثية فى مجال تناسل الحيوان.
- نشأة ارتباط وثيق بين التكنولوجيا الحيوية وعلم تغذية الحيوان ونتيجة لذلك ارتفاع كفاءة الاستفادة من كافة العناصر الغذائية الموجودة فى النباتات العلفية والمضافة الي العلائق المركزة.

برامج مشروعات ينتظر انجازها على المدى المتوسط:

- التحسين الوراثى لحيوانات وطيور المزرعة والاسماك.

- الحفاظ على التنوع الوراثى فى حيوانات وطيور المزرعة والاسماك.
- التعرف على الواسمات والجينات ذات العلاقة بالصفات الاقتصادية فى الحيوانات والطيور المزرعية والاسماك واستخدامها فى برامج التحسين الوراثى.
- الحصول على صفات جيدة تفوق الاباء تسمى قوى الهجين.
- التدرج فى الانتاج سواء كان بيض او لبن او لحوم حتى الوصول لاعلى انتاجية.
- باستخدام علم التكنولوجيا الحيوية امكن فصل مكونات الغذاء وتقديرها.
- تقديم بدائل واضافات غذائية جديدة ذات فاعلية عالية الهرمونات والانزيمات والمضادات الحيوية والمساحيق الغذائية المختلفة.

الاستخدامات الحالية للأعلاف المعدلة وراثياً فى النظام الغذائى للثروة الحيوانية:

تبلغ نسبة الحبوب المستخدمة كعلف للحيوان من اجمالى انتاج محصول القمح ١٨% السورجم (الذرة الرفيعة) ٥٢%، الذرة ٧٠%، الشوفان ٧٥%، ومن الحبوب المستخدمة فى استخراج الزيوت ٩٠%، ويفضل مربى الماشية فى العديد من انحاء العالم حبوب الذرة وفول الصويا كوجبات لاكتساب الطاقة وكمصدر للبروتين للحيوانات العادية والمجترات وكنظم غذائية للحيوانات.

يبلغ انتاج العالم من حبوب الذرة الشامية المعدلة وراثياً حوالى ٩٠ مليون طن مترى، حيث تستخدم ٧٠% منها كعلف للحيوانات، وهذا يعنى ان ٦٥ مليون طن مترى من حبوب الذرة المعدلة وراثياً تستخدم فى النظام الغذائى للماشية سنوياً. ٧٠ مليون طن مترى من فول الصويا تستخرج سنوياً من الاصناف المعدلة وراثياً وتستخدم كغذاء للحيوانات.

تقيم سلامة المنتجات المعدلة واثياً:

اى محصول معدل وارثياً يخضع لاختبارات مكثفة وخطوات عديدة لاجازته، فتتضمن المرحلة التى تتم فيها الموافقة على المحصول تحليل شامل لضمان سلامة المنتجات الغذائية والاعلاف والبيئة قبل طرحها فى الاسواق.

وتعتبر اول خطوة فى اى عملية لتقييم سلامة المنتجات المعدلة وراثياً هى تحديد ما اذا كان هذا المنتج (ماعدا الاختلافات المحددة) يعادل الاصناف التقليدية وبعد ذلك تقيم هذه

الاختلافات المحددة، ومما هو جدير بالذكر ان هناك عدة عناصر تستخدم لتقييم سلامة الغذاء والاعلاف حيث انها تقيم المخاطر الممكنة لضمان سلامة النبات المعدل وراثياً والنبات المنقول منه الجين (الصفة الجديدة) والبروتينات المنتجة فى النبات المعدل وراثياً.

سلامة المحاصيل المعدلة وراثياً المستخدمة كعلف:

تم عمل تجارب لتقييم مدى سلامة وكفاءة الاعلاف المعدلة وراثياً وذلك بتغذية حيوانات المزرعة عليها، وعلى اساس هذه الدراسات اوضحت النتائج انه لا يوجد دليل على وجود اى اختلاف فى المكونات الغذائية او اى تأثيرات ضارة للاعلاف المعدلة وراثياً، كما انه لا يوجد اى دليل على وجود الحامض النووى المستخدم فى التعديل الوراثى او البروتين الناتج عنه فى اى من المنتجات الحيوانية الناتجة من حيوانات مغذاه على اعلاف معدلة وراثياً.

اوضحت الدراسات العلمية ان الحامض النووى المعدل او البروتينات المنتجة فى المحاصيل المعدلة وراثياً غير متواجدة على الاطلاق فى منتجات الطعام الخام المنتجه من الحيوانات التى تتغذى على المحاصيل المعدلة وراثياً، ويعزى ذلك الى ان الجهاز الهضمى للحيوانات يتميز بالهضم السريع للحامض النووى والبروتينات بالاضافة الى ان الدراسات اثبتت ان عمليات التغذية ينتج عنها تفتيت وتكسير وتجزئة للحامض النووى، والجدير بالذكر انه اعتماداً على مواصفات السلامة والامان المطلوبة للمحاصيل المعدلة وراثياً المتواجدة فى اللحوم والالبان والبيض والمستخرجة من المزارع التى تربى الحيوانات او تغذى على المحاصيل المعدلة وراثياً يتضح ان تلك المحاصيل أمنه للغاية.

التطبيقات الحديثة للتكنولوجيا الحيوية فى مجال الانتاج الحيوانى:

- (rBST) احد التكنولوجيات الحديثة المستخدمة لتحسين انتاج اللبن وهو هرمون ببتيدي استرويد.
- (BST) يتم انتاجه عن طريق تكنولوجيا اعادة ترتيب الشريط الوراثى (DNA) والذى أمكن معرفته عن طريق زيادة انتاج اللبن فى الابقار الحلابة فى العديد من الدول خلال العقد الماضى.

- BST هو هرمون طبيعى بروتينى ينتج فى الماشية وجميع الانواع الاخرى عن طريق الغدة النخامية، وهذا الهرمون مهم فى النمو والتطور ووظائف الجسم الأخرى.
- فى عام ١٩٣٠م تم اكتشاف ان حقن ماشية اللبن بجرعة من BST تستطيع ان تزيد من انتاج اللبن.
- وفى آواخر عام ١٩٧٠م تم بنجاح نقل الجين المسئول عن انتاج BST الى البكتريا، وكان الهرمون الناتج يسمى (Recombinant bovine somatotropin) (rBST) وبالانقسام البسيط لهذه البكتريا ومضاعفة عددها يمكن انتاج rBST بكميات تجارية وبتكاليف معقولة. وBST هو هرمون بيبتيدى استرويدى ليس له اى تأثير سام او خبيث لذلك فهو آمن.

الاهداف الاساسية لاستخدام (BST):

- استخدام rBST يستطيع ان يسبب زيادة مقدارها ١٠-٢٠% فى ناتج اللبن وبالمقابل يزيد من كفاءة انتاج اللبن، وايضاً يقلل تكاليف التغذية لكل وحدة لبن (كجم-لتر) وذلك عم طريق تقليل الاحتياج للمكملات الغذائية.
- استخدام rBST يبدو آمنا لكل من اللبن الذى يشربه الانسان والحيوان، لانه بروتين طبيعى.
- وتم اجازته من قبل المنظمة الدولية للأغذية والادوية فى نوفمبر عام ١٩٩٣م، وصرح للتداول التجارى فى فبراير عام ١٩٩٤م.

منشطات النمو (الدافعات الحيوية) Growth promoters(*) :

التأثير المحسن لمنشطات النمو فى اداء الدواجن يرجع الى القدرة على تنبيه وتنشيط علميات الهضم او المساهمة فى الاتزان الميكروبى للمعدة والامعاء لمع الخلل فى عمليات الهضم Digestive disorders.

(*) A.Z.M.Soliman (2005). Probitics as alternatives to antibiotics in Poultry ration J. Nutrition and Feeds. 8.221.

تصنيف منشاط النمو Classification of growth promoters :

تصنف منشطات النمو للحيوانات وحيدة المعدة الى ثلاث مجموعات رئيسية :

أولاً : Probiotics

- الكائنات الدقيقة Organisms :

(Strains as lactobacilli, Bacilli and streptococci or products as lacto-sace, Biosaver, Babyiol and lactiferm).

- الأحماض العضوية وأملاحها Acidifiers :

(Organic acids as acetic, citric, fumaric and propionic acids or compound products as acid – pack 4-way).

- بيئات الخمائر Yeast cultutres :

(Strains as saccharomyces and candida or products as yea-sacc thepax, Brewer, Baker and Torula).

ثانياً : Pre-Probiotics :

عبارة عن اضافات غذائية طبيعية Natural feed supplements مثل Aspergillus fungi اداءها ووظيفتها تعتمد اساساً على التغير الابتدائىPrimary fermentation الذى يدعم نمو ميكروفلورا الامعاء، والحد الاقصى لنمو الميكروفلورا يزيد من القدرة الهضمية expands the digestive capacity ويستبدل على ذلك بزيادة الاحماض الدهنية الطيارة (VFA). ومنتجات Pre-probiotics وهى Bospro للأرانب، Fermacto للدواجن.

ثالثاً : Pro-Probiotics :

عبارة عن سكريات اوليجو Oligo saccharides وهذه السكريات العديدة غير النشويةNon.starch poly saccharides عرفت بتأثيراتها المحسنة على فلورا الامعاء (يخفض E.coli، C.perfingensl، developing lactobacillus and Bifid) والسكريات العديدية Polysaccharide لها جهد مؤكد وفعالية فى حماية الحيوانات ضد الاضطرابات المعوية enteritis.

تُحافظ Probiotics على التأثير النافع لميكروبات الأمعاء بطرفتين:

١- المنع التنافسى Competitive exclusion.

٢- النشاط المُضاد Antagonistic activity تجاه البكتريا المُرضة.

يمكن إتحاد وعمل توليفة بين Probiotics مع Prebiotics لتكوين ما يُسمى Symbiotics والتى كون أكثر فعالية من أى منهما بمفرده.

أسلوب آداء/فعل البروبيوتيك Mode of actions of probiotics :

- انتاج حمض اللاكتيك Lactic acid production :

فى حالة Propiotics تنتج البكتريا حمض اللاكتيك الذى يخفض pH وبالتالى يضعف نمو بعض البكتريا المسببة للأمراض pacthogenic bacteria وتشجع البكتريا المنتج للحامض Favour acid producer وهذا ينظم اتزان الميكروفلورا وتؤدى الى انسب نشاط انزيمى، وعندما تقل البيئة المساعدة بتغذية الدواجن على مستويات عالية من البنسلين وكذلك Lactobacilli ويزيد pH من ٤.٥ الى ٦ والحمض تثبط نمو البكتريا السالبة لجرام.

- النشاط المثبط ضد التوكسينات Inhibitor activity against toxins :

اوضحت التجارب ان Lactobacilli تنتج مادة تثبط neurotoxins بالاضافة الى منع E.Coli colonization وتثبيط كبير E.Coli entrotoxenic activity، وعند اضافة Lactobacilli تعمل مع عروات او عقد الامعاء بالارانب Rabbit intestinal للتأثير على حدود pH.

جدول (٦٤) حدود pH اللازمة لنمو البكتريا

Organism	Minimum	pH values Optimal	Maximum
C. perfringens	-	6.0-6.0	8.5
E.Coli	3.4-4.3	6.0-8.0	9.0-10.0
Pseudomonas	4.4-5.6	6.6-7.5	8.0-9.0
Salmonella	4.0-4.0	6.0-7.5	9.0
Streptococcus	4.2	6.8-7.5	9.3
Yeast	1.5-3.5	4.5-6.8	8.0-11.0
Fungus	1.5-3.5	4.5-6.8	8.0-11.0
Aspergillus	-	3.0-6.8	-

- نشاط او فعالية المضادات الحيوية للبروبيوتك Antibiotics activity of probiotics:

بكتريا حمض اللاكتيك مثل Lactobacilli acido philus تكون قاردة لانتاج مادة مضادة للبكتريا Antibacterial substance لها تأثير على البكتريا الممرضة Pathogens مثل E.coli وهذه الكبتريا تنتج Acidophilin, lactocidin and Acidolin بالاضافة الى انتاج هيدروجين بيروكسيد كافى له فعاليات كائنات دقيقة ضد السالمونيلا الشيجللا Shigella، ستربتوكوكس، Ptoteus، Klebsiella، Pseudomonas، Vibrio and enterpathogenic E.Coli.

والتأثير المثبط Inhibitory effect of L. acidophilus metabolic antibiotics ضد عشرة كائنات ممرضة تسبب الامراض Pathogenic microoreganisms يختلف من تأثير معتدل الى فعالية عالية.

- التنشيط المناعى Immuns stimulation :

فى حالة الحيوانات خالية من الجراثيم او الكائنات المسببة للأمراض Germ free animals يرق او يقل سمك الجدار المعوى، وجزئية الصفائح المدعمة The proportion of the laminal prapia اقل من الحيوانات المرباه تقليدياً.

فى غياب مولدات الاجسام المضادة تقوم البكتريا بالتنبيه والتنشيط In absence of antigenic stimulates provided by bacterial فتقل خلايا البلازما الحرة فى الغشاء المخاطى The muscosa.

اوضحت دراسات عديدية انه بالاضافة الى الفرق فى مورفولوجياً الامعاء بين الحيوانات التقليدية والحيوانات germ free فهناك فرق كبير تركيز Immune-globulin فى السيرم وافرازات الامعاء، وهذا قد يعطى دليل قوى على وجود علاقة مباشرة بين وجود ميكروفلورا حية فى التجويف المعوى Intestinal immune وتطوير تكوين Cell synthesizinf IgA فى الغشاء المخاطى للأمعاء Intestinal mucosa.

بعض الافرازات الانزيمية Some enzymes secretion :

جدول (٦٥) افراز بعض الانزيمات ببعض الكائنات الدقيقة

Organisms	Enaymes
Aspergillu oryaea	Diastase
Aspergillu niger	Amylase and Protease
Saccharomyces Cerevisiae	Invertase
Bacillus Subitilis	Protase and RN Aase
Bacillus Polymayxa	Pektidase
Bacillus Megaterium	Peptidase
Streptococcus sp	Streptokinase
Streptococcus hemolytieus	DNAase
Streptococci	Arginine dihydorlase

Lacto-Sacc مثل للبكتريا الجيدة عبارة عن اضافافت علفية بيولوجية تمد بيئات خمائر حية وبكتريا منتجة لحمض لاكتيك طبيعى Live yeast culture and natural lactic acid producing ,icroencapsulated bacteria (Lactobacillus acidophilus and streptococcus faecium).

الانزيم (بروتيز–اميليز–سليوليز) مثل هذه بكتريا حمض اللاكتيك تساعد على المحافظة على درجة pH المنخفض المناسب Optimum لتثبيط النمو للبكتريا غير المرغوب فيها، وتقلل اعراض الاجهاد وتعمل كمنشط نمو طبيعى.

– بروبيوتكس تزيد من حموضة المعدة Probiotics of acidifiers :

- مواد وادوات حيوية اخرى مفيدة لتحوير الميكروفلورا المعوية هى Water and feed acidifiers والدور او الاداء او النقل الحقيقى لل acid fiexs غير معروف، وهناك بعض التفسيرات لشرؤح التطبيقات العلمية لها :
- Acidifiers suppolement يحد انتاج الحامض فى معدة الحيوانات الصغيرة.
- يخفض pH المعدة gastric pH وزيادة معدل التحويل للبيبسينوجين الى ببيسينى.
- معدل نمو E. Coli.
- ممكن الاحماض العضوية تعمل كمخلبيات Shelating agents ويؤدى امتصاص افضل للمعادن.

- بعض الاحماض العضوية تعمل كمركبات وسطية فى دورات تمثيل الطاقة energetic cycles وتلعب دور مهم فى التمثيل الغذائى.

Feed acidification و/أو اضافة بكتريا حمض اللاكتيك تزيد انخفاض درجة pH وبالتالى تحدد نمو بكتريا Pathogenic bacteria وانتشار بعض الفطريات.

ومركب Acid-pack 4 – way compound مثل acidifiers، وهى rganic acidifiers ويحتوى حمض ستريك وسترات الصوديوم والاليكتروليتات وانزيمات الاعلاف وفكهة وبكتريا (٠.٥ جم/لتر فى مياه الشرب) microbial lactobacillus sp and streptococcus faecin وهى تقلل hemolytic E.Coli معنوياً ويرجع ذلك الى تأثيرها على خفض pH الى ٣.٥ فى معدة الحيوانات الصغيرة.

Acid-pack-4-way تشجع لحدوث عمليات كثيرة فى الجهاز الهضمى للكتاكيت او الطيور الكبيرة وتؤدى الى تحسين اداء الدواجن.

الدافعات الحيوية (البروبيوتيك) كبدائل للمضادات الحيوية في علائق الدواجن :

Probiotics as alternatives to antibiotics in poultry diets:

تساعد الطبيعة المكثفة لانتاج الدواجن الحديث علي انتشار المرض بسبب الكائنات الحية الدقيقة والطفيليات. والدجاج يجهد بواسطة عوامل عديدة مثل النقل والازدحام الزائد والتحصين والسخونه الزائدة Overheating وهذه العوامل تؤدي الي خلق عدم اتزان ميكروفلورا القناة الهضمية وتقليل ميكانيكيات دفاع الجسم. وتحت هذه الظروف تستخدم الاضافات الغذائية المضادة للميكروبات والعوامل المضادة للميكروبات المخلقة صناعيا لاخماد او للتخلص من الكائنات الحية الدقيقة الضارة في القناة الهضمية ولتحسين النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء وفي بعض الدول منع استخدام المضادات الحيوية بسبب تأثيرات بقايا هذه المضادات الحيوية من حيث تطور كائنات حية اخري مضادة للعقاقير التي يتناولها الانسان. كما أن اعطاء بعض المضادات الحيوية مثل الكلوروتتراسيكلين عن طريق الفم تغير من الميكروفلورا بداخل القناة الهضمية وتسمح بتوالد الفطريات المرضية مثل فطر Candida albicans.

كما أن العوامل الدوائية الكيماوية في منتجات الدواجن ربما تسهم في التعرض الزائد للإنسان للحساسية hypersensitivity (الباحث Huber سنة ١٩٨٤).

أدخلت البروبيوتيك وغيرها من المنتجات الطبيعية في أعلاف الحيوان كبدائل للمضادات الحيوية للمحافظة علي الاستفادة العالية من العلف. ومن جهة اخري لم تكن تأثيرات البروبيوتيك علي انتاج الدواجن متناسقة وعند استخدام بكتريا Lactobacillus تربي الطيور تحت ظروف مثالية نسبيا.

الهدف من هذه الورقة البحثية هو تعريف الدافعات الحيوية probiotics وعرض مرجعا لمعظم الدراسات الحديثة لاستخدام الدافعات الحيوية لتعزيز انتاج الدواجن.

تعريف الدافعات الحيوية Definition of probiotics :

عرف الباحثان Lilly & Stillwell ١٩٦٥ الدافعات الحيوية بأنها العوامل المشجعة للنمو " بمعني انها كائنات حيه تشجع النمو. وفي سنة ٢٠٠٠ ذكر الباحثان Gibson & Fuller بأن كلمة بروبيوتيك مشتقة من اللغة اليونانية وتعني مداخل الحياة . بالاضافة الي ذلك هناك تعريفات أخري للبروبيوتيك للعديد من الباحثين مثل : Parker (1970): البروبيوتيك هي كائنات حية دقيقه او مواد تسهم في الاتزان الميكروبي بالقناة الهضمية Intestinal microbial balance

Havenaar et al 1993 عرفوا البروبيوتيك بانها عباره عن بيئة واحدة أو مختلطة من الكائنات الحية ذات التأثيرات المفيدة للعائل Host بتحسينها لصفات الميكروفلورا داخل الجسم.

الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كدافعات حيوية:

Microorganisms used as probioties :

استخدم الكثير من الكائنات الحية الدقيقة كدافعات حيويه ونظرا لأن النشاط الحيوي للكائنات الحية الدقيقة يتطلب موضع مستهدف target site في العائل ومن الضروري ان تكون البروبيوتيك قادرة علي مقاومه العوائق الطبيعية للعائل من قبل البكتريا الداخلية بالجسم. ومعظم البروبيوتيك المستخدمه عباره عن سلالات من بكتريا حامض اللاكتيك مثل سلالة Lactobacillus & Streptococcus وهذه البكتريا تقاوم الحامض المعدي وأملاح

الصفراء وانزيمات البنكرياس حيث تلتصق بالأغشية المخاطية للقناة الهضمية وتستعمر هذه القناة. وهذه البكتريا تعتبر مكونات هامة لميكروفلورا المعدة والأمعاء وليس لها أضرار. ولقد أوضحت الدراسات البحثية ان بكتريا حامض اللاكتيك تثبط النمو معمليا لكثير من الميكروبات المرضية بداخل الجسم والتي من امثلتها السلالات التاليه:

Salmonella typhimurium, Escherichia coli and clostridium diffide

كما أن بكتريا حامض اللاكتيك تستخدم في كلا من الانسان والحيوان لعلاج مدي واسع من العلل الجسدية disorders والاضطرابات واي خلل بالقناة الهضمية.

أمان الدافعات الحيوية Safety of probiotics :

استخدمت بكتريا حامض اللاكتيك في الأغذية منذ زمن بعيد ومعظم سلالات هذه البكتريا تعتبر كائنات حية دقيقة غير ممرضة. كما أن سلالة هذه البكتريا من جنس Lactobacillus تعطي بأمان ولكن السلالات الجديدة يجب ان تقيم اولا بحرص وتختبر قبل ادخالها بالمنتجات الغذائية.

اختيار الكائنات الحية الدقيقة للدافعات الحيوية

Selection of probiotic microorganisms:

١. ربما تكون بنود الاختيار هامة لنجاح البروبيوتيك ويجب ان يكون للبروبيوتيك الفعالة الخصائص التاليه التي حددها الباحثان. Gibson & Fuller (200)
٢. أصل السلالة Strain origin السلالات المعزولة من نفس النوع ويجب ان تعزز البقاء علي الحياه.
٣. الأمان Safety: يجب ان تكون البروبيوتيك آمنه مع أدني احتمال لنقل مقاومة المضاد الحيوي.
٤. صفات الانتاج Production characteristics قادرة علي النمو بدون اي تباين جيني.
٥. الالتصاق وبقاءها حيه في القناة الهضمية gut.

طريقة تأثير الدافعات الحيوية Mode of action of probiotics (DFMs) :

لوحظ ان التغذية المستمرة للبروبيوتيك للحيوانات تحافظ علي ميكروفلورا القناة الهضمية المفيدة بطريقتين : بمنع التنافس وبالنشاط المضاد تجاه البكتريا المرضية

- المنع التنافسي Competitive exclusion :

قدم الباحثان Nurmi and Rantala تكنيكا مبنيا علي المنع التنافسي لزيادة مقاومة الكتاكيت الصغيرة السن للسالمونيلا وذلك بتطعيمها عن طريق الفم بمكونات القناة الهضمية للطيور البالغة ولاحظ ان التطعيم الفمي للكتاكيت عمر ١-٢ يوم بهذه المكونات المخففة١ : ١٠من الطيور السليمة صحيا بيوم واحد قبل التطعيم الفمي بـ S. Infantis نتج عنه خلو ٧٧% من الطيور من العدوي بالمقارنه مع معدل العدوي ١٠٠% في الطيور الكنترول.

- النشاط المضاد Antagonistic activity :

وجد الباحثان Oyarzabal and Conner سنة ١٩٩٥ ان الثلاث سلالات التجارية (L.acidophilus, L. Casei and S. faecium) كانت قادرة علي تثبيط نمو ٦ انواع من السالمونيلا. وفي سنة ١٩٩٦ وضح ايضا الباحث Jin وزملائه ان ١٢ نوع من بكتريا Lactobacillus المعزولة والمدروسة كانت قادرة علي تثبيط نمو خمسة انواع من سلالات السالمونيلا وثلاثة انواع من E. Coli.

النشاط المضاد لكبتريا حامض اللاكتيك تجاه المسببات المرضية يمكن اعزائه الي انتاج مواد مبيدة للميكروبات المرضية وفيما بين هذه المواد: بيروكسيد الهيدروجين والأحماض العضوية واليكتريوسينات bacteriocins وفي سنة ١٩٩٩ أظهر الباحث Lee وزملاءه ان جميع انواع بكتريا حامض اللاكتيك تنتج حامض عضوي.

وفي سنة ٢٠٠٠ وضح الباحث Naidu أن التخمر المستخدم فيه بكتريا حامض اللاكتيك ينتج عنه تراكم الاحماض العضوية وخاصة حامض اللاكتيك الذي يعتبر الناتج النهائي لتمثيل الكربوهيدرات المنتج من حامض البيروفيك بواسطة انزيم نزع الهيدروجين Lactic acid dehydrogenase

ولقد لوحظ أن حامض الخليك الذي ينتج بواسطة بكتريا Leuconostoc citrovorum يثبط ايضا سلالة السالمونيلا Salmonella gallinarium وسلالة بكتريا P. Fragi بالإضافة الي ذلك لوحظ ايضا ان حامض الخليك اكثر تأثيرا في تثبيط الكائنات الحية الدقيقة من حامض اللاكتيك (الباحثDoores ١٩٩٠).

في سنة ١٩٨٠ وجد الباحثان أن نوعي بكتريا Lactobacillus وهما Lactococcus Lactis & Leuconostoc cremoris تنتجان بيروكسيد الهيدروجين عند نقله من الظروف اللاهوائية الي الظروف الهوائية. ولقد وجد ان سلالات معينه من Lactobacillus & Pedioccoccus المعزولة من اللحم تنتج كميات عاليه من بيروكسيد الهيدروجين لبدأ أكسدة الجزيئات البيولوجية.

وفي سنة ٢٠٠٠ اظهر الباحث Naidu انه بوجود الأوكسجين تقوم بكتريا حامض اللاكتيك بانتاج بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) عن طريق نقل الالكترون بواسطة انزيمات الفلافين.

وفي وجود بيروكسيد الهيدروجين تقوم الانيونات الاوكسيدية Superoxide anions بتكوين شقوق هيدروكسيد. وهذه العملية تؤدي الي أكسدة دهون الاغشية وزيادة نفاذية الأغشية. كما أن التأثير المبيد للكبتريا الناتج لهذه النواتج التمثيلية الاوكسيجينية يعزي الي تأثير اكسدتها القوي علي الخلايا البكتيرية ولا سيما تكسير الاحماض النووية وبروتينات الخلية. بالإضافة الي ذلك يتفاعل بيروكسيد الهيدروجين مع المكونات الخلوية الأخري لتكوين مواد مثبطة أخري.

في سنة ٢٠٠٠ وجد الباحثNaiduان بكتريا حامض اللاكتيك تنتج مدي واسع من مواد تشبه المضادات الحيوية وبروتينات المبيدات البكتيرية . وهذه العوامل المضادة للبكتيريا تعتبر انواع متخصصة وتؤدي نشاطها المميت من خلال ادمصاص مستقبلات معينه موجودة علي السطح الخارجي للكبتريا الحساسة ويلي ذلك تغيرات تمثيلية وبيولوجية وموفولوجية ينتج عنها قتل هذه الكبتريا.

وفي سنة ١٩٧٧ استنتج الباحثان Gilliland & Speck ان التأثير المضاد للكبتريا بواسطة L. acidophilus ربما يعزي الي توليفة من العوامل منها الأحماض وبيروكسيد الهيدروجين والبكتيريوسينات bacteriocins.

تعزيز الكائنات الحية للدافعات البيولوجية:

Enhancement of probiotics organisms :

وجد ان انشاء مستعمرات colonization بواسطة البروبيوتيك الخارجية يمكن تعزيزها بواسطة بعض المكونات الغذائية وهذه المكونات الغذائية تسمي بريبيوتيك Prebiotics وفي سنة ١٩٩٥ عرف الباحثان Gibson & Roberfroid البريبيوتيك بانها "مكون غذائي غير مهضوم ذو تأثيرات مفيدة للعائل تنبه النمو وتنشيط واحد او عدد محدود من البكتريا في القولون والبريبيوتيك حتي وقتنا هذا عبارة عن كربوهيدرات حجمها يتراوح مداه من سكرات كحولية صغيرة الحجم وسكريات ثنائية وسكريات الاوليجو وسكريات عديدة كبيرة الحجم. ويمكن للبروبيوتيك ان تتحد مع البريبيوتيك لتكوين ما يسمي بـ symbiotic وفي هذا المضمار ذكر الباحث Mulder سنة ١٩٩١ أن سكريات fructooligosaccharides لا يتم هضمها بواسطة انزيمات القناة الهضمية وتقوم بتدعيم ومساندة نمو بكتيريا Bifidobacteria التي تستفيد من المركبات كمصدر للطاقة.

وفي سنة ١٩٩٧ وجد الباحث Edens وزملاءه ان استخدام تركيز من سكر اللاكتوز في علائق الكتاكيت والدواجن بوجه عام تفيد في تعزيز بكتريا L. reuteri

التطبيق والأنشطه المختلفة للدافعات البيولوجية:

Application and the different activities of probiotics :

في كل انحاء العالم يوجد حوالي ٤٢ سلالة تستخدم في البروبيوتيك منها ست سلالات تستخدم في الصين وهي Streptocuccus acidilactici, Bacillus acidilactici, streptococcus faecalis, Bifidobacterium and yeast. ويجب الاخذ في الاعتبار العوامل التالية عند استخدام البروبيوتيك: الإدارة المبكره، تحريم استخدام المضادات الحيوية والمطهرات والتخزين السليم.

التأثير علي اداء الدواجن The effect on poultry performance :

أ-التأثير علي مظهر النمو The effect on growth performance :

ذكر الباحث (Nimruzi سنة ١٩٩٩) أن بكتريا حامض اللاكتيك (خاصة Lactobacilli الموجودة في شرش اللبن ثبت كونها بروبيوتيك طبيعية وعندما تلقت كتاكيت التسمين محلول شرش اللبن بنسبة ٢، ٤، ٦، ٨ % عن طريق مياه الشرب لمدة ٤٢ يوم كان لها أعلي زيادة يوميه في وزن الجسم (٣٠.١ جرام/يوم) وأعلي وزن جسم نهائي (١٧٩٥ جرام/طائر) وكانت مجموعة الكتاكيت المغذاه علي ٤% محلول شرش اكثر صحة من مجموعة الكنترول.

وفي سنة ٢٠٠٠ وجد الباحث Jadamus ان أداء كتاكيت التسمين وطيور الرومي تحسن معنويا بتغذيتها علي البروبيوتيك Toyocerin وفي سنة ٢٠٠٠ اجري الباحث Fritts تجربتين لتقييم تأثير استخدام ٣٠ جرام Bacillus subtilis/طن في علائق كتاكيت التسمين من عمر يوم حتي عمر ٤٢ يوم وأظهرت هذه الدراسة أن هذه المعاملةأدت الي زيادة معنوية في وزن الجسم وتحسن في معدل التحويل الغذائي مقارنه بالمجموعة الكنترول، ولقد استخلصت دراسات بحثيه حديثة ان استخدام انواع معينه من Bacillus spp في علائق الدواجن ربما تحسن من أداء كتاكيت التسمين في غياب المضادات الحيويه وربما يرجع هذا الي دور البروبيوتيك في تقليل المسببات المرضية في المزرعة.

وفي سنة ٢٠٠٠ درس الباحث Kim وزملائه تأثير اضافة البروبيوتيك (MS102) المتحصل عليها من تربة زراعية محلية علي مظهر النمو. واستخدم الباحثون في هذه الدراسة ٢٤٠ كتكوت تسمين عمر ٣ ايام من سلالة هجين Ross X Ross وقسمت عشوائيا الي ١٢ مجموعة موزعة الي ٤ معاملات غذائية بحيث كانت العليقة الاساسية تحتوي علي ٠,١% سالينومايسين و٠.٥% زنك باستراسين اما الثلاثة علائق الاخري فكانت تحتوي علي ٠,١، ٠,٣ أو٠.٥% MS102 وعندما غذيت الكتاكيت علي عليقة باديء تحتوي علي ٠,١ أو٠.٣% MS ١٠٢ (من عمر ٣ الي ٤٢ يوم) تحسن معنويا كلا من الزيادة اليومية في وزن الجسم ومعدل التحويل الغذائي بالمقارنه مع المجاميع

التجريبية الاخري اثناء المرحلة الاولي من فترة التجربة (من عمر ٣ الي ٤٢يوم) وأثناء الفتره من عمر ٢١ الي ٢٨ يوماً لم تكن كلا من الزيادة اليوميه في وزن الجسم ومعدل التحويل الغذائي للطيور المغذاه علي علائق تحتوي علي بروبيوتيك مختلفة معنوية عن تلك الطيور المغذاه علي العليقة الاساسية.

وفي سنة ٢٠٠١ اختبر الباحث Maiorka احلال البروبيوتيك والبيبيوتيك او كلاهما محل المضادات الحيويه في علائق كتاكيت التسمين من عمر يوم حتي عمر ٤٥ يوماً وكانت المعاملات الخمسة المستخدمه هي :

T1 المعاملة الأولي: العليقة الاساسية بدون اي اضافات.

T2 المعاملة الثانيه: العليقة الاساسية+المضادات الحيويه Olaquindoxa & nitrovina

T3 المعاملة الثالثة: بريبيوتيك (٠.٢% جزء خلية Saccharomyces cerevisiae)

T4 المعاملة الرابعة: بروبيوتيك (٣٠٠ جزء في المليون من Bacillus subtilis)

T5 المعاملة الخامسة: عباره عن مزيج من المعاملة الثالثة والمعاملة الرابعة T3 + T4

وأظهرت الدراسة ان افضل زيادة في وزن الجسم كانت مع المعاملة الخامسة تلتها المعاملة بالمضادات الحيوية والبريبيوتيك والبروبيوتيك وكانت اسوء معاملة هي مجموعة الطيور التي غذيت علي عليقة اساسية بدون اي اضافات (T1) سواء من حيث الزيادة في وزن الجسم او معدل التحويل الغذائي.

لاحظ الباحث Loddi وزملائه سنه ٢٠٠٠ عدم وجود تأثيرات مفيدة لامداد كتاكيت التسمين بالبروبيوتيك عندما وزعت هذه الكتاكيت عشوائيا بنظام فاكتوريال ٢×٢×٢ (جنس، مع وبدون البروبيوتيك، مع وبدون المضادات الحيويه) وكان وزن الجسم والزيادة المكتسبة لوزن الجسم اعلي في الديوك المغذاه علي المضادات الحيوية مقارنه مع مثيلاتها غير الممدة بالمضادات الحيويه.

ولوحظ ايضا ان امداد الكتاكيت بالبروبيوتيك اثر سبيا علي كل من وزن الجسم والزيادة المكتسبة لوزن الجسم ومقدار الغذاء المأكول لكتاكيت التسمين من عمر يوم حتي عمر ٢١ يوم او من عمر يوم حتي عمر ٤٢ يوم.

وفي سنة ٢٠٠٠ قدم الباحث Senani ثلاث سلالات من بكتريا Lactobcillus. (L. delbrueckii subsp. Lactis, L. delbrueckii subsp. Bulgaricus and L. acidophilus)

لثلاث مجموعات من كتاكيت التسمين (كل مجموعة مكونه من ٢٠ كتكوت) وذلك من عمر يوم حتي عمر ٩ اسابيع. أما المجموعة الرابعة فكانت الكنترول. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق في وزن الجسم عند عمر ٦ اسابيع ما بين المعاملات المختلفة.

وكانت نسبة النفوق (من عمر يوم حتي ٦ اسابيع) اعلي مع مجموعة الكتاكيت الكنترول بينما كانت اقل نسبة نفوق مع الكتاكيت المغذاه علي سلالة البكتريا L. delbrueckii lactis ومن جهة اخري كانت أوزان الجسم عند عمر ٩ اسابيع أعلي في مجموعتي الكتاكيت المغذاه علي سلالتي البكتريا L. delbrueckii bulgaricus, L. delbrueckii. Lactis بالمقارنه مع المجموعة الكنترول.

ب-التأثير علي أداء الدجاج البياض The effect on layer performance :

استنتج الباحث Han وزملاؤه سنة ١٩٩٩ بيئة الاستزراع البكتيري AO لوحدها يمكن استخدامها كامدادات بروبيوتيك للدجاج البياض. وفي سنة ٢٠٠٠ درس الباحث Panda تأثير امداد البروبيوتيك علي الاداء والاستجابه المناعية لدجاج اللجهورن الابيض البياض من عمر ٤٨ الي ٦٤ اسبوع حيث غذيت هذه الطيور علي احد الثلاث علائق التاليه : العليقة الاساسية، العليقة الاساسية مع ١٠٠ ميللجرام بروبيوتيك (مستحضر تجاري يحتوي علي سلالات بكتريا (L. acidophilus, L. casei, Aspergillus oryzae and Torulopsis spp والعليقة الاساسية مع ٢٠٠ ميللجرام بروبيوتيك لكل كيلو جرام عليقة. ولاحظ الباحث ان امداد العليقة بالبروبيوتيك عند مستوي ١٠٠ مللجرام/كيلوجرام عليقة حسن معنويا من انتاج البيض اليومي ولكنه لم يؤثر علي الغذاء المأكول ومعدل التحويل الغذائي. ووزن البيضة وتركيز الالبيومين والصفار علي العكس كان هناك تحسن معنوي في سمك قشرة البيضة بامداد الدجاج ١٠٠ ميللجرام بروبيوتيك /كيلو جرام عليقة.

قيم الباحث Yalcin سنة ٢٠٠٢ تأثير استخدام الانزيمات والبوربيوتيك او المضاد الحيوي علي حدة او في توليفة في العلائق علي كل من وزن الجسم والغذاء المأكول وانتاج

البيض وكفاءة الاستفادة من الغذاء ونوعية البيضة في الدجاج البياض. وفي هذه الدراسة قسمت الدجاج البياض عمر ٢٤ اسبوع الي ٧مجموعات(مجموعة كنترول وست مجموعات من المعاملات) وبني تركيب العلائق علي القمح والشعير، وامدت العلائق التجريبية بالانزيم، البروبيوتيك والمضاد الحيوي علي حدة او بتوليفة مع البروبيوتيك

- التأثير علي نوعية منتجات الدواجن:

The effect on the quality of poultry products :

استنتج الباحث Giardini وزملائه سنه ١٩٩٥ ان نواتج التمثيل الغذائي من تخمرات الأمعاء يمكن ان تمتص وتؤثر معنويا علي صفات Organoleptic للحم ودهن الدواجن.

وفي سنة ١٩٩٩ درس الباحث Chant savang تأثير الكائنات الحية الدقيقة الفعالة علي نوعية منتجات الدواجن. وأظهرت نتائج التجربة أن طيور البط المسكوفي عندما اضيف الي علفها او مياه شربها هذه الكائنات الحية الدقيقة ازداد معنويا النسبة المئوية للحم الصدر وقل معنويا محتوي الصدر من الرماد وازداد محتوي البروتين بلحم الصدر وكذلك الاحماض الدهنيه غير المشبعة.

وفي تجربة بحثية أخري لوحظ ان اضافة الكائنات الحية الدقيقة في علف او مياه شرب دجاج الاربورايكر Arbor Acres لم يكن له تأثير علي الانتاج وصفات الذبيحة ولكن قل محتوي لحم الصدر من الرماد. وفي الدجاج البياض نتج عن اضافة الكائنات الحيه الدقيقة في العلف زيادة في دكانه لون صفار البيضة. كما لوحظ نتائج مماثلة مع طيور السمان الياباني.

درس الباحث Fritts وزملاؤه سنة ٢٠٠٠ تأثير استخدام ٣٠ جرام بكتريا Bacillus subtills لكل طن عليقة كتاكيت تسمين وذلك من عمر يوم حتي عمر ٤٢ يوم ولاحظوا انخفاضات معنوية في كلا من تعداد البكتريا الهوائية (وليس E.Coli) وبكتريا Campylobacter علي الذبائح المصنعة Processed carasses بالإضافة الي ذلك

كان محتوي دهن البطن بالكتاكيت المغذاه علي هذه البكتريا اقل معنويا من مثيله في المجموعة الكنترول.

قيم الباحث Pietras سنة ٢٠٠١ تأثير بكتريا Lctobacillus acidophilys وبكتريا Streptococcus faecium علي أدلة لحم كتاكيت التسمين، وفي هذه الدراسة اعطي الدجاج البروبيوتيك (٢٥٠ مللجرام/كيلوجرام) سواء علي مدار طول فترة التجربة (مجموعة ١) او من عمر يوم حتي ٢١ يوم (مجموعة٢) او من عمر ٢٢ يوم الي عمر ٤٩ يوم. (مجموعة ٣). ولقد أظهرت النتائج بهذه الدراسة أن لحم الدجاج المعطي له البروبيتيك كان أعلي معنويا في محتوي البروتين واقل في الدهن والكوليسترول

- التأثير علي الاستفادة من العناصر الغذائية:

The effect on nutrients utilization :

عندما اعطي كتاكيت التسمين عليقة مضاف اليها ١% مركب K94 يحتوي علي بكتريا Lactobacillus Bifidobaterium وثلاثة انواع من بكتريا Clostridium (المجموعة التجريبية) او عليقة غير مضاف اليها البكتريا(المجموعة الكنترول).وبالمقارنه مع مجموعة الكنترول كانت معاملات هضم المادة الجافة والبروتين اعلي بنسبة ١٠.٣١% و٠.٢٧% علي الترتيب (من عمر ١ – ١٥ يوم) و ١٤.٤٧% و ٨.٧% (من عمر ١٦ – ٣٠ يوم)

في سنة ٢٠٠٠ قدم الباحث Senani ثلاث سلالات من بكتريا Lactobacillus وهي L. delbrueckii lactis, L. delbrueckii bulgaricus and L. acidophilus الي ثلاثة مجاميع من كتاكيت التسمين عمر يوم حتي عمر ٩ اسابيع واستخدم مجموعة رابعة ككنترول وأظهرت نتائج الدراسة ان ميزان الكالسيوم والازوت كانا أعلي مع مجموعات الكتاكيت المغذاه علي سلالات البكتريا مقارنه بالمجموعة الكنترول.

درس الباحث Jin وزملاءه سنة ٢٠٠٠ تاثير بيئات البكتريا Lactobacillus علي (١) انشطة الانزيمات المحللة للنشا البروتين والدهن في محتوي الامعاء الرفيعة (٢) انشطة

الانزيمات البكتيرية beta-glucosidase & beta-glucuronidase في محتويات الأمعاء وروث دجاج التسمين.

وفي هذه الدراسة وزعت الكتاكيت عشوائيا الي ثلاثة مجاميع وهي :

العليقة الاساسية (مجموعة الكنترول).

العليقة الاساسية +١..% بيئة بكتيريه جافة L. acidophilus .

العليقة الاساسية+٠.١% بيئة بكتيرية جافة مكونه من ١٢ سلالة من بكتريا Lactobacillus.

وأوضحت النتائج ان امداد الدجاج بهذه البيئات البكتيرية زود معنويا من مستويات انزيم الاميليز في الأمعاء الرفيعة بينما لم تتأثر انشطة الانزيمات المحللة للبروتين والدهن باضافة البيئات البكتيرية. وأوضحت النتائج ايضا ان اضافة L.acidophilus أومخلوط ١٢ سلالة من بكتريا lactobacillu قلل معنويا من انزيم و -beta وانزيم glucuronidase beta بالروث والأمعاء.

في سنة ٢٠٠٢ غذي الباحثان Samanya & Yamauchi الدجاج علي بيئة جافة من بكتريا Bacillus Subtilis لمدة ٢٨ يوم. وكان تركيز الامونيا في دم هذه الطيور منخفض معنويا. وأوضحت الدراسة ايضا ان الدور الوظيفي للأمعاء تم تنشيطه بواسطة مستوي امونيا الدم المنخفض في جسم الدجاج.

-التأثير علي مكونات الدم The effect on blood constituents :

درس الباحث Shao سنة ٢٠٠٠ تأثير سكريات الاوليجو mannan-oligosaccheride (Mos)وبكتريا Enterococcus faecium علي مناعة الخلية. واستخدم في هذه الدراسة كتاكيت ذكور عمر يوم من سلالة هاي لاين وقسمت الكتاكيت الي ٤ مجاميع وغذيت علي عليقة اساسية تحتوي علي ٠,٢% MOS (مجموعة ١) وعليقة اساسية تحتوي علي 60X10.6 E.Faecium (مجموعة ٢) وعليقة اساسية تحتوي علي ٠,٢% .60X10-6E faecium, MOS (مجموعة ٣) او عليقة اساسية علي حدة (مجموعة ٤) أظهرت النتائج

ان الأنشطة المناعية لخلايا Macrophage في المجموعات ١، ٢، ٣ كانت اعلي معنوية من المجموعة الكنترول(المجموعة الرابعة).

أجري الباحث Panda زملاؤه سنة ٢٠٠٠ تجربة علي كتاكيت التسمين ووزعها الي ٤ مجاميع من المعاملات التجريبية غذيت المجموعة الأولي علي عليقة اساسية (كنترول) اما المجموعات الثلاثة الاخري غذيت علي عليقة اساسية ولكن مع البروبيوتيك بتركيز ١٠٠، ١٥٠ أو ٢٠٠ ميللجرام /كيلو جرام عليقة. وأظهرت نتائج هذه الدراسة انتاج اجسام مضادة اعلي معنوية مع مجموعة ١٠٠ ميللجرام بروبيوتيك عند ١٠ ايام و ٥ أيام بعد التطعيم بالاستجابه مع انتيجين خلايا كرات دم الحمراء للأغنام عند حقنها عند عمر ١٤، ٢١ يوم علي الترتيب. كما أن الطيور التي غذيت علي البروبيوتيك كانت اقل تعرضا لميكروبات E.Coli مقارنه بالمجموعة الكنترول

- التأثير علي الجهاز المناعي The effect on immune system :

أجري الباحث Panda وزملاءه تجربه علي ٣٢٠ كتكوت تسمين وقسمها الي اربع معاملات تجريبية.وكانت العلائق التجريبية كالتالي : العليقة الاساسية (الكنترول) والثلاثة علائق الأخري كانت بنفس تركيب العليقة الاساسية ولكن باضافة ١٠٠، ١٥٠ أو ٢٠٠ ميللجرام بروبيوتيك /كيلو جرام عليقة وأظهرت النتائج وجود انتاج أجسام مضادة أعلي معنويا في المجموعة المغذاه علي ١٠٠ ميللجرام بروبيوتيك عند ١٠ ايام و ٥ ايام بعد التطعيم بالاستجابة مع انتيجين خلايا كرات الدم الحمراء للأغنام وذلك بالحقن عند عمر ١٤ و ٢١ يوم مقارنه بالمجموعة الكنترول.

وكانت الطيور المغذاه علي بروبيوتيك اقل تعرضا لميكروبات E.Coli من مجموعة الكنترول ومن جهة اخري لم يلاحظ اي فرق في وزن غدة البرسا والطحال يعزي الي اضافة البروبيوتيك

درس ايضا الباحث Panda وزملاؤه سنة ٢٠٠٠ تأثير اضافة البروبيوتيك علي استجابة المناعة لدجاج اللجهورن الابيض البياض من عمر ٤٨ الي ٦٤ اسبوع. حيث وزعت الطيور عشوائيا عند عمر ٤٨ اسبوع وأمدت بالعلائق التجريبية الثلاثة الاتيه

العليقة الاساسية.

العليقة الاساسية مع ١٠٠ ميللجرام بروبيوتيك (مستحضر تجاري يحتوي علي بكتريا Lactobacillus acidophilus, L.casei, Aspergillus oryzae, streptococcus faecium and Torulopsis spp بتركيز بليون CFU ١٠٠ جرام) والعليقة الاساسية مع ٢٠٠ ميللجرام بروبيوتيك /كيلو جرام عليقة.

أظهرت النتائج ان انتاج الاجسام المضادة بالاستجابة مع انتيجين خلايا كرات دم الحمراء كان أعلي معنويا في المجموعة الممدة بـ ١٠٠ ميللجرام بروبيوتيك.

-التأثير علي التلوث البكتيري للمعدة والأمعاء والأمراض :

The effect on gastrointestinal bacterial infection and diseases :

قام الباحث Ramesh سنة ٢٠٠٠ بتعريض الكتاكيت عمر يوم الخالية من التلوث بميكروبات E.Coli للمعاملات التالية: الكنترول (T1) وL.acidophilus (٨، ١ cfu/طائر) لمدة اسبوعين T2 التغذية علي acidophilus لمدة اسبوعين ثم يلي ذلك التلوث الفمي بالسالمونيلا Slmonella gallinarum (١٠١ كائنات حية دقيقة/٠.١ ميللي معلق بكتيري (T3) وذبح ٦ طيور من كل مجموعة عشوائيا عند اليوم ١، ٣، ٥، ٧، ٢٧ بعد العدوي. وأظهرت النتائج ان طيور المعاملة T1 , T2 كانت نشطة وصحية بينما اظهرت طيور المعاملة T3 تعداد لميكروب السالمونيلا قابل للحياه Vible عند اليوم ١، ٣ بعد التلوث بالميكروب وكان ذلكاقل معنويا بالمقارنه مع مثيله في طيور المعاملة T4 عند نفس الايام. ومن جهة اخري اظهرت الطيور المغذاه علي بكتريا Lctobacillus انخفاض درجة الحموضة pH في اثني عشر والصائم واللفائفي والأعور.

درس الباحث Kumar وزملاؤه سنه ٢٠٠٢ فاعلية اضافة بعض انواع البروبيوتيك مثل: Lactobacillus acidophilus, mannan oligosaccharide and native gut culture وذلك من اجل المساعدة في زيادة مقاومة مستعمرة ميكروبات السالمونيلا بالاضافة الي دورها في منع التنافس بالتخلص من ميكروبات السالمونيلا من القناة الهضمية.

الهضم والإمتصاص Digestion and absorption

مقدمة :

من المعلوم أن الكتلة الغذائية التى يتناولها الحيوان تدخل الى القناة الهضمية ولكن لا يستطيع جسم الحيوان الإستفادة من هذا الغذاء بصورته كما هو متناول حيث يتكون من جزيئات كبيرة غير ذائبة ولذلك لا بد من حدوث بعض التغيرات على مكونات الغذاء فيما يعرف بعملية الهضم والتى فيها تحويل جزيئات الغذاء الكبيرة الى جزئيات ذات حجم صغير نسبيا من خلال تعرض الغذاء لفعل ميكانيكى أو بيولوجى أو كيماوى فى داخل أجزاء القناة الهضمية للحيوان وقد يكون بيولوجيا بفضل الاحياء الدقيقة التى توجد فى كرش المجترات وفى بعض أجزاء الأمعاء كالاعور والقولون .

ومن الناحية الفسيولوجية فان المهضوم من المركب الغذائى المتناول يكون هو عبارة عن ذلك الجزء من هذا المركب الغذائى والذى تحول الى مركبات بسيطة يمكن امتصاصها اذا سنحت الفرصة لذلك , وعلى ذلك فاذا عبرنا عن ذلك الجزء المهضوم كنسبة مئوية من الجزء المأكول يكون متراوحا بين الصفر، ١٠٠% أما عملية مرور نواتج الهضم الذائبة من خلال أغشية القناة الهضمية لكي يستفيد منها الجسم فتعرف بعملية الامتصاص Absorption وعلى هذا فالجزء الممتص فى انسجة الحيوان وعصارته يكون الغذاء المهضوم digested مع ملاحظة أن بعض المهضوم فسيولوجيا قد لا تكون هناك فرصة لامتصاصه نظرا للسرعة الاكبر نسبيا للكتلة الغذائية فى مرورها بالقناة الهضمية أو تكون سرعة الامتصاص بطيئة أو يتواجد ما يثبط الامتصاص .

وأخيرا تتبقى المواد التى لم يمكن هضمها وبالتالى لم يمكن امتصاصها فيتم اخراجها فى عملية الاخراج Excretion وهذا الجزء غير المهضوم وبالتالى غير الممتص يشكل معظم الروث الذى قد يحوى أيضا بعض المركبات الغذائية التى قد تكون مهضومة ولكن لم يتم امتصاصها حيث أن بعض المهضوم فسيولوجيا قدلا تسنح له الفرصة للإمتصاص لسرعة مرور المواد الغذائية نسبيا أو بطء سرعة الإمتصاص أو وجود ما يثبط الإمتصاص ، وفى هذه الحالة سينضم الجزء المهضوم غير الممتص الى الجزء غير المهضوم وكلاهما يخرج

مع الروث ومن وجهة نظر تغذية الحيوان يعبر عن الممتص بأنه المهضوم حقيقة وهو يساوى الفرق بين المأكول من المركب الغذائى وبين الخارج منه، وعلاوة على ذلك فإن بعض المركبات الخارجة مع الروث يكون مصدرها الحيوان نفسه مثل بعض إفرازات غدد القناة الهضمية من الإنزيمات والعصارات الهاضمة أو مركبات الخلايا المتكسرة من الغشاء المبطن للقناة الهضمية نتيجة إحتكاك الكتلة الغذائية أثناء مرورها وحركاتها بداخلها وهذه جميعا تختلط بالجزء غير المهضوم من الغذاء المأكول ولا يسهل فصلها ، كما وأن هذه المركبات تعتبر طاقة غذائية يخسرها الحيوان ولذلك إصطلح أن يتم ضم هذه المركبات وتحسب ضمن الجزء غير المهضوم ويعبر عنها فى هذه الحالة "عن الفرق بين المركب الغذائى المأكول وبين الخارج من المركب فى الروث" من كل المصادر السابقة أى من الغذاء نفسه ومن الحيوان أيضا بأنه " المهضوم ظاهريا "وإذا عبر عنه بنسبة مئوية يسمى" معامل الهضم الظاهرى.

أولا : الهضم والامتصاص فى الدواجن :

يختلف الهضم فى الدواجن عن الهضم فى غيره من حيوانات المزرعة (المجترات) إختلافا كبيرا بسبب التباين بينهما فى تركيب القناة الهضمية وقد لا يختلف كثيرا عن الهضم فى الحيوانات ذات المعدة الواحدة .

الجهاز الهضمى للدواجن:

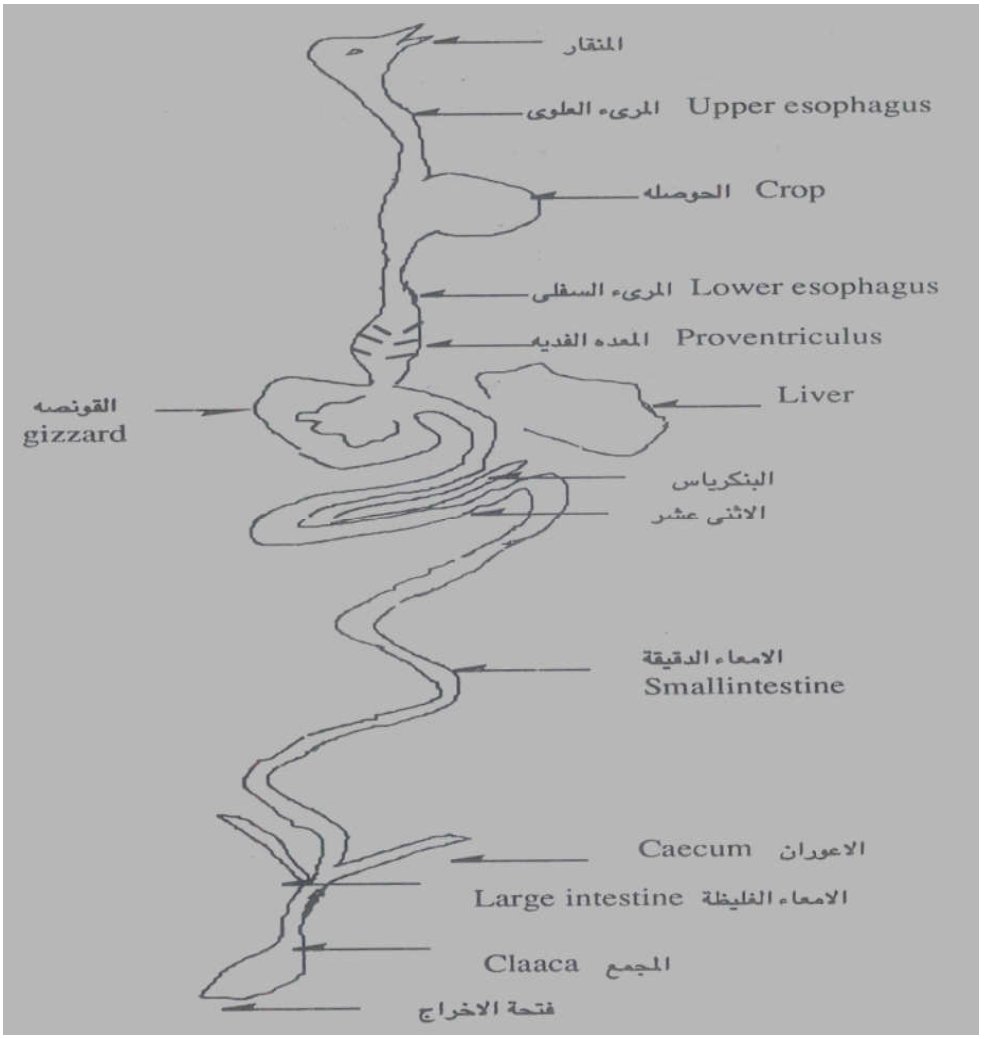
يتكون الجهاز الهضمى للدواجن من القناة الهضمية وملحقاتها . والقناة الهضمية أنبوبة مفتوحة الطرفين تبدأ فى الفم بالمنتقار وتنتهى بفتحة الإخراج ويختلف إتساع أجزاء تلك القناة فى مناطق مختلفة لتتلائم مع ما هيئت له من وظائف فسيولوجية من حيث التقاط الغذاء وإبتلاعه وتخزينه وترطيبه وهرسه وخلطه بالعصارات الهضمية المختلفة ثم هضمه وإمتصاص المهضوم منه والتخلص من البقايا غير المهضومه أو المهضومه التى لم يمتصها الجسم وتتركب أجزاء القناة الهضمية من الأجزاء الآتية :

١- الفم Mouth and pharynx :

الفم فى الطيور خال من الشفاه والأسنان ويبدأ بالمنقار الذى يكون غالبا فى الدجاج أصفر اللون مدبب الطرف ليتلائم مع سهولة التقاط الغذاء الذى تشكل الحبوب الجانب الأكبر منه ويختلف طول المنقار وشكله تبعا لإختلاف أنواع الدواجن أو الطيور وطبيعة غذائها فبينما هو مدبب الطرف فى الدجاج يكون مفرطح طويلا بعض الشىء وعليه بعض الزوائد المنشارية المسننة بعض الشىء فى الطيور المائية كالبط والأوز ليتلائم مع تغذيتها على بعض الحشائش وقد يكون المنقار مقوسا قويا صلبا كما فى الطيور الجارحة ليساعدها على تمزيق الفريسة والتهامها .

٢- المرىء Esophagus :

المرىء أنبوبة عضلية تنقل الطعام من الفم وتدفعه خلالها الى المعدة وتنقسم فى الدجاج الى قسمين علوى وسفلى بينهما انتفاخ أو ما يشبه الجيب وهو المعروف بالحوصله التى تنحصر وظيفتها الرئيسية فى تخزين الطعام حيث يختلط معه اللعاب وماء الشرب فتلين أنسجته ويمكث الغذاء داخل الحواصلة مدة تطول وتقصر تبعا لنوع الغذاء فالحبوب الكاملة الصحيحة غير المجروشة قد تمكث مدة تطول الى نحو ١٦ ساعة حتى تتشرب بالماء وتلين أما الخلطة الناعمة فقد لا يتجاوز مكثها ربع تلك المدة.



شكل (٢٤) الجهاز الهضمي فى الدواجن

٣- المعدة Stomach :

تنقسم المعدة الى جزئين هما المعدة الغدية والقونصه :

أ- **المعدة الغدية** Preventriculus وهى الجزء الأول من معدة الطيور ووظيفتها الأساسية إفراز العصارات التى تختلط بالغذاء أثناء مروره فيها ولا يمكث الغذاء داخل المعده الغدية فترة طويلة الا ريثما يختلط بالعصارات المعدية .

ب- القونصه Gizzard وهى الجزء الثانى من المعدة وهى جسم بيضى الشكل لها فتحتان عند الطرف العلوى احداهما تتصل بالمعده الغديه والثانية بالاثنى عشر الذى يعتبر بداية الأمعاء الدقيقة وتتكون القونصه من جدارين قويين من العضلات الحمراء وتبطن من الداخل بغشاء قرنى سميك أصفر اللون . وتنحصر مهمة القونصه فى طحن الغذاء وخلطه بالعصارات المعدية التى أفرزتها المعدة الغدية ويساعد القونصه فى أداء مهمتها وجود بعض الحصى والزلط الصغير الذى تلتهمه الطيور ويمكث بالقونصه ليؤدى وظيفة الرحى فى طحن الغذاء الذى ينحصر بين قطع الزلط والحصى والضغط القوى الواقع عليه من إنقباض عضلات القونصة وبذلك تهرس الكتلة الغذائية وتصبح سميكة لزجه تأخذ طريقها بعد ذلك الى الأمعاء الدقيقة وفى كل مرة تخلو القونصه مما بها من غذاء يرد اليها دفعه جديدة من محتويات الحوصلة وهكذا.

٤- الأمعاء الدقيقة Small intestine :

يمر الغذاء بعد طحنه فى القونصه الى الأمعاء الدقيقة التى تبدأ بإنحناء على شكل حرف U المعروف بالاثنى عشر والذى تحدث فيه أغلب عمليات الهضم نتيجة إختلاط الطعام بإنزيمات المعده الغدية والبنكرياس وعصارة الصفراء وإنزيمات الأمعاء الدقيقة وتؤدى سلسلة الانقباضات والإرتخاءات فى عضلات الأمعاء الى دفع الكتلة الغذائية قدما فى الأمعاء الدقيقة .

٥- الأعوران Cecum :

يوجد فى نقطة التقاط الأمعاء الدقيقة بالأمعاء الغليظة جيبين طول كل واحد منهما من ٤ – ٦ بوصه وهما المعروفان بإسم الأعوران ويكونان فى العادة ممتلئين بالمواد الغذائية المهضومة ويعتقد أن الجانب الأعظم من هضم الألياف يتم فيهما. ويتم تفريغ محتويات الأعوين كل حوالى ٨ ساعات ثم يعودان للإمتلاء مرة أخرى وقد يتم فيهما بعض حالات الإمتصاص.

٦- الأمعاء الغليظة Large intestine :

الأمعاء الغليظة قصيرة نسبيا فى الدجاج عن باقى حيوانات المزرعة والمعروف أن عملية إمتصاص الماء من محتويات الأمعاء تتم فى هذا الجزء من القناة الهضمية.

٧- المجمع Anus :

المجمع هو الجزء الأخير من القناة الهضمية ويعتبر كحجره تفتح فيه مع نهاية الأمعاء الغليظة الفتحتان البوليتان (نهايتا الحالبين) ونهايتها الوعائين الناقلين فى حالة الديوك ونهاية المبيض الأيسر فى حالة الدجاجة حيث أن المبيض الأيمن أثرى وينتهى المجمع بفنحة الأخراج التى يخرج منها الزرق الذى يشتمل على الروث (الغذاء غير المهضوم) والبول (الجزء من الغذاء المهضوم غير المنتفع به والخارج على شكل بول).

الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية :

الكبد Liver :

يؤدى الكبد فى الطيور نفس وظيفتها الحيوية كما فى غيرها من حيوانات المزرعة ولكن من الناحية الهضمية يقتصر عملها على افراز الصفراء التى تساعد على هضم الدهون . وتخزن الصفراء فى كيس الصفراء الذى يفرغ افرازه فى القناة الصفراويه التى تصب بدورها فى الأثنى عشر .

البنكرياس Pancreas :

يوجد البنكرياس فى وسط انحناء الأثنى عشر ويفرز العصاره البنكرياسيه .

العصارات الهاضمة :

العصارات الهاضمة هى العصارات التى تفرزها جدر القناه الهضمية والأعضاء الملحقة بها وتحتوى على الماء والانزيمات التى تؤثر على المركبات الغذائية وتحللها مائيا لتتحول الى مواد بسيطة التركيب سهلة الذوبان ليسهل امتصاصها ومن هذه العصارات اللعاب والمخاطين mucin والعصير المعدى وعصارتى البنكرياس والصفراء والعصير المعوى وفيما يلى تفصيل لأماكن افراز تلك العصارات أهم ما بها من انزيمات :

أ . الفم Mouth :

لا يحدث فى الفم أى هضم لآن الطعام لا يمكث به الا مقدار البرهه التى يدفع فيها اللسان الغذاء الى المرىء ولا يعتبر اللعاب عصارة هضمية هامه وهو يفرز بكمية قليلة ويحتوى على المخاطين (mucin) الذى يقوم بعملية تشحيم أو تسهيل عملية انزلاق البلعة الغذائية الى الحوصلة وكذلك يحتوى اللعاب على قليل من انزيم التيالين ptyalin الذى يؤثر على المواد النشوية ويحولها الى سكر مالتوز .

ب . الحوصلة Crop :

قد تتم بعض عمليات الهضم داخل الحوصلة كنتيجة لتجمع الظروف الملائمة من الحرارة والرطوبة والإنزيمات الموجودة فى الحبوب أو المواد الغذائية المأكولة وكذلك انزيمات اللعاب. وتفرز الحوصلة المخاطين وهو لا يحتوى على انزيمات وقد لوحظ وجود انزيم اللاكتيز Lactase فى جدرالحوصلة وفى بعض محتوياتها.

ج . العصارة المعدية:

وتشمل على الماء وحامض الكلوردريك وانزيم الببسين وتختلط تلك العصارة بالكتلة الغذائية أثناء مرورها بالمعدة الفدية ثم تقوم القونصة بخلط هذا العصير بالمواد الغذائية وطحن الغذاء وبذلك تتهيىء الفرصة لبدء عمليات التحلل المائى للبروتينات التى تستمر فيما بعد فى الأمعاء الدقيقة، والعصير المعدى حامضي تتراوح درجة pH ٤,٤،٤ .

د . عصير البنكرياس والصفراء اللذان يصبان فى الأثنى عشر :

يحتوى عصير البكرياس على انزيمات التربسين والليبيز والأميليز ولا تحتوى عصارة الصفراء على أى انزيمات هاضمة ولكنها تساعد على تحويل الدهون الى مستحلب وبذلك يسهل فعل انزيم الليبيز وكذلك تساعد فى امتصاص الفيتامينات الذائبة فى الدهون . وعصير البكرياس متعادل تقريبا وان كان فى بعض الأحيان حامضي خفيف.

هـ . عصارة الأمعاء :

عصارة الأمعاء متعادلة التأثير تقريبا وهي مصدر للإنزيمات الأتية :

الإيربسين erepsin وهى تتم فعل انزيم الببسين وذلك بتأثيرها على المركبات البروتينية الوسطية وتحليلها الى أحماض أمينية كما تفرز الأمعاءانزيمات الأميليز amyiasec، والسكريز sucrase وتتم معظم عمليات الهضم فى الأمعاء الدقيقة بعد اختلاط الغذاء بالعصارة المعوية وتتم عمليات الهضم فى الدواجن بسرعة، ففي ظرف ساعة بعد مغادرة الغذاء للحوصلة يتم هضمه ويكفى عموما من ١٠ – ١٨ ساعة لكى يتم هضم الغذاء وتختلف تلك المدة تبعا للحالة المقدم عليها الغذاء، فالخلطة الناعمة تأخذ وقتا قصيرا نسبيا أما الحبوب الكاملة غير المجروشة فتمكث فى القناة الهضمية مدة أطول حتى يتم هضمها ويوضح التالى مقدار ما يتواجد بحوصلة الدجاج من حبوب فى فترات مختلفة مداها أربعة ساعات من بدء التهام الوجبة الغذائية :

بعد ٤ ساعات	يتبقى بالحوصلة من	٧٠ – ٨٠ % من الحبوب
بعد ٨ ساعات	يتبقى بالحوصلة من	٥٥ – ٦٥ % من الحبوب
بعد ١٢ ساعات	يتبقى بالحوصلة من	٣٥ – ٤٥ % من الحبوب
بعد ١٦ ساعات	يتبقى بالحوصلة من	٢٥ – ٣٥ % من الحبوب
بعد ٢٠ ساعات	يتبقى بالحوصلة من	١٠– ٢٠ % من الحبوب
بعد ٢٤ ساعات	يتبقى بالحوصلة من	. – ١٠ % من الحبوب

وعلى ذلك فيكفى يوم كامل لتتخلص فيه القناة الهضمية للطيور من أثار الغذاء وقد أفادت بعض نتائج الأبحاث بأن مرور الغذاء فى القناة الهضمية للدجاج من ٤–٨ ساعات أما الدجاج الذى يحضن البيض فقد يستغرق مرور القتلة الغذائية فى القناة الهضمية مدة ١٢ ساعة وعموما فإن الحبوب الكاملة تحتاج لمدة أطول نسبيا مما تحتاجه فى حالة التغذية على خلطة ناعمة أو على أقراص حيث لا يمكث الغذاء أكثر من ٤ – ٦ ساعات وعلى ذلك ففى تجارب الهضم على الدواجن يكفى أن تكون مدة الدور التمهيدى للعليقة يومين أو ثلاثة على الأكثر لضمان الأطمئنان الكامل على تخلص القناة الهضمية للدواجن من أثار العليقة السابقة عن العليقة المختبرة.

عمليات هضم المركبات الغذائية للدواجن :

(١) الكربوهيدرات :

أ . الكربوهيدرات الذائبة يجب أن تتحول الكربوهيدرات الى سكريات أحادية قبل أن تمتصها أنسجة جسم الدجاجة وتؤثر فى هضمها انزيم التيالين ptyalin الذى يفرزه البنكرياس وهما يعملان على تحويل النشا الى دكستريز ثم الى سكر المالتوز وكذلك انزيم invertase من العصير المعوى الذى يحول المالتوز والسكريات المشابهة له الى سكريات أحادية مثل الجلوكوز والفركتوز.

ب . الألياف الخام :

تهضم الألياف الخام بنسبة بسيطة جدا فى الدواجن وبنسبة أكبر بعض الشىء فى حالة الدجاج الرومى والطيور المائية كالبط والأوز ويتم هضم الألياف عموما فى الأعورين بمساعدة بعض أنواع البكتيريا التى قد تتواجد بهما

(٢) البروتين :

يجب أن تتحول البروتينات الى أحماض أمينية قبل إمتصاصها فإنزيمات العصارة المعديه تحول البروتينات الى Peptones وكل من إنزيمى التربسين من البنكرياس والاربسين يحولان البروتينات ومشتقاتها من ميتابروتيذات وبروتيوزات وببتونات وببتيدات الى أحماض أمينية .

(٣) تقوم عصارة الصفراء بتحويل الدهون الى مستحلب ثم يقوم انزيم الليباز لتحويل الدهون الى أحماض دهنية وجلسرين حيث تمتص على تلك الصور خلال خملات الغشاء المخاطى للأمعاء .

مقارنة الهضم فى مختلف حيوانات المزرعة :

تتميز القناة الهضمية للدواجن بأنها أقل تعقيداً من الثدييات فالبول لا يخزن فى المثانة بل يدفع الى المجمع أولا بأول حيث يختلط بالبراز ويخرج البول أساسيا على صورة حامض بوريك الذي يشكل حوالى ٥/٤ البول ويتكون الخمس الباقى من أمونيا وبعض المكونات النتروجينية الأخرى .

وتمتاز الدواجن بقصر أمعائها الغليظة التى تبلغ ٣٠/١ من طول الأمعاء الدقيقة على حين تبلغ من ٤/١- ٣/١ طول الأمعاء الدقيقة فى باقى حيوانات المزرعة وتتكون معدة الدواجن من قسمين المعدة الغدية والقونصة فى حين أنها تكون معدة بسيطة واحدة فى حالة الحصان والحمار والخنزير أو من أربعة أجزاء كما فى حالة المجترات.

تفرز الدواجن مقدرا بسيطا من اللعاب الذى به قليل من التيالين أذا ما قورن بلعاب الحيوانات المجترة والفصيلة الخيليه.

يهضم الدجاج الكربوهيدرات الذائبة بسرعه عن الدهون ثم البروتين، تعتبر الألياف أقل المركبات الغذائية هضما حيث أن معامل هضمها قليل بل أن زيادة مستوى الألياف بالعليقة عن ١٠% قد يسبب نقصا فى معامل هضم المادة العضوية للغذاء بدرجة ملحوظة .

الإمتصاص:

تتم عمليات إمتصاص الغذاء فى الدواجن بعد هضمه فى الأمعاء الدقيقة وإن كانت بعض عمليات الإمتصاص تتم فى الأمعاء الغليظة والأعور ذلك من خلال خملات الغشاء المبطن للأمعاء .

وتتكون كل خميلة من نسيج من الشعيرات الدموية والأوعية اللبنية فيمتص الجلسرين والأحماض الدهنية فى الأوعية اللبنية حيث يتحدان مرة ثانية لتكوين الدهن الذى يمر الى القناة الصدرية الليمفاوية ثم الى تيار الدم أما الأحماض الأمينية والسكريات الأحادية فتمتص عن طريق الشعيرات الدموية الدقيقة منها الى الوريد البابى فالكبد فسائر أجزاء الجسم مع تيار الدم .

أهمية الحصى والزلط :

لما كانت الوظيفة الأساسية للقونصة هى طحن الغذاء وهرسه فلا تتم تلك العملية الا بتواجد بعضا من المادة المعدنية الصلبة داخل القونصه فالحصى الصغير أو الزلط اللتان يساعدان على طحن الغذاء نتيجة لأنحصارالغذاء بين قطع الحصى والضغط الشديد الناتج من الأنقباض القوى لجدار القونصة الذى تبلغ قوته أحيانا مئات الأرطال على البوصة المربعة فيتم طحن الغذاء وهرسه وإختلاطه بالعصارات الهضمية وتحتاج الدواجن لتوفر الحصى

والزلط فى غذائها اذا كانت على حالة خلطة ناعمة أو أقراص فإن احتياجاتها تقل لسهولة تفتت تلك الخلطة الناعمة.

وإذا كان الزلط أو الحصى المستعمل غير قابل للذوبان فإن وظيفته الأساسية فى هذه الحالة هى المساعدة على طحن الغذاء أما اذا كان قابلا للذوبان بالعصارة الحامضية للمعدة الغدية فقد يكون مصدر لما به من معادن للطيور .

ثانيا : الهضم والامتصاص فى باقى حيوانات المزرعة خلاف الدواجن :

والمقصود هنا يشمل أساسا :

أ- الحيوانات ذات المعدة البسيطة وتتغذى على مواد مركزه مثل الخنازير .

ب- الحيوانات ذات المعدة البسيطة وتتغذى على الأعشاب مثل الفصيلة الخيلية والأرانب .

ج- الحيوانات ذات المعدة المركبة ويمكنها الاستفادة بدرجة أكبر من المواد الغذائية الخشنة ذات المحتوى المرتفع من الأياف والتى تعرف بالمجترات .

ويتضح الاختلاف بين الأنواع المختلفة من حيوانات المزرعة بالنظر الى الرسوم التوضيحية لتركيب القناة الهضمية لكل منها ومقارنة السمات المختلفة لها حيث يتبين بوضوح أن القناة الهضمية للحيوانات ذات المعدة البسيطة من أصغرها سمة ومثل هذه الحيوانات يلزم لغذائها مواد مركزة ولا تستطيع الاستفادة من مواد العلف ذات المحتوى المرتفع من الألياف .

ومن ناحية أخرى نجد أن القناة الهضمية للحيوانات أكلة العشب تمتاز بكبر حجمها لطبيعة تكوينها. فى الحيوانات آكلة العشب وغير المجترة كالخيل والأرانب تكون الزيادة فى حجم القناة الهضمية راجعة الى الزيادة فى حجم الأعور والذى تتم فيه عمليات التحليل الميكروبى للمواد الغذائية عسرة الهضم والتى لم تتأثر بفعل العصارات الهاضمة المختلفة أما فى الحيوانات المجترة هناك زيادة في حجم القناة الهضمية بدرجة أكبر وهذا راجع الى المعدة المركبة التى يزداد حجمها كثيراً فى المجترات وعموما فإن الجهاز الهضمى أو القناة الهضمية (Digestive tract (or alimentary tract.

لأى حيوان يقصد بها وذلك الممر للغذاء بداية من الفم وحتى فتحة الشرج والتى من خلالها يمر الغذاء المتناول وفى أجزائها المختلفة والتى تختلف اتساعا وطولا بإختلاف نوع الحيوان

. وفيها يتعرض هذا الغذاء المتناول لعمليات الهضم المختلفة وامتصاص للأجزاء المهضومة. وعموما تتكون القناة الهضمية من الأجزاء التالية :

١. الفم والبلعوم Mouth and pharynx.

٢. المرىء Esophagus.

٣. المعدة Stomach.

وهى التى تختلف بإختلاف نوع الحيوان وبإختصار كالاتى :

- فى الحيوانات وحيدة المعدة كالحصان والأرنب والخنزير فإنها تكون جزء واحد أو غرفة واحدة .
- فى الحيوانات المجترة كالأبقار والأغنام بأنها تتكون من عدة أجزاء تشمل الكرش Rumen– الشبكية Reticulm– الورقية Omasum– المعدة الحقيقية Abomasum .

٤. الأمعاء الدقيقة Small intestine.

والتى تتميز الى ثلاث أجزاء تشمل :

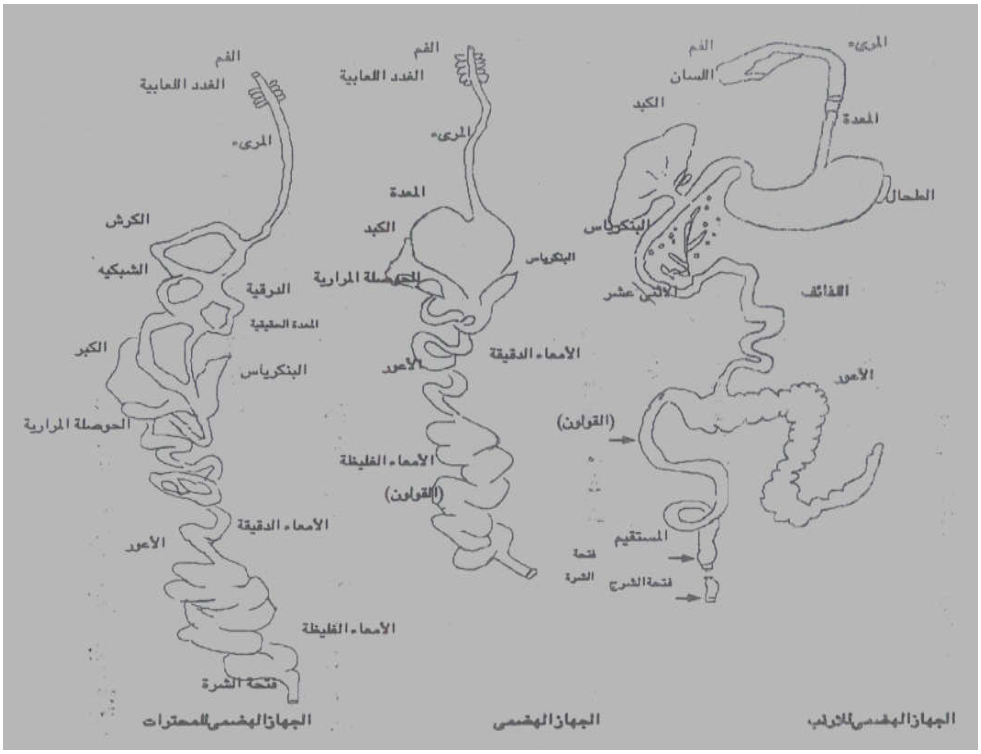
- الجزء العلوى أو الاثنى عشر Duodenum.
- الجزء الأوسط أو الصائم Jejunum.
- الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة أو اللفائفى Ileum.

٥– الأعور Cecum.

٦– الأمعاء الغليظة Large intestine.

٧– فتحة الشرج Anus.

٨– غدد مصاحبة أو أعضاء معاونه تصب افرازاتها التى تساعدعلى الهضم وتشمل الغدد اللعابية Salivary glands– الكبد Liver– المرارة Gall bladder– البنكرياس Pancreas.



شكل رقم (٢٥) شكل توضيحي للأجهزة الهضمية للمجترات وغير المجترات

تصنف حيوانات المزرعة طبقا لطبيعة قناتها الهضمية الي تصنيفين عموميين :

أ- غير المجترات Non Ruminants :

وتشمل حيوانات مثل الحصان والأرنب والخنزير وتكون المعدة جزء واحد. وهذه الحيوانات لا تسترجع بلعات غذائية أى لا تجتر، ومعظمها لا يستفيد من الأغذية الغنية بالألياف مثل الخنزير أو تكون استفادتها من الفعل الميكروبي للألياف بالأعور والأمعاء الغليظة.

ب- المجترات Ruminants :

وهذه الحيوانات مثل الماشية والأغنام والماعز تقوم باجترار الغذاء الذى قامت بتناوله مسبقا أو بمعنى أخر تقوم بمضغ بلعات مسترجعة من الكرش ليتم الطحن الجيد للغذاء الخشن المرتفع فى نسبة الألياف، والذى يمكنها أن تستفسد منه بواسطة عمليات التخمر الميكروبى التى تحدث بفعل الكائنات الدقيقة التى تعيش فى الكرش، هذه الحيوانات تستطيع الأستفادة بصورة جيدة من الأغذية العالية فى محتواها من الألياف .

فى حالة الحيوان حيث الولادة يكون جدار الكرش الداخلى عبارة عن غشاء مخاطى يتكون من عدة طبقات من خلايا الأبيثليوم المكعبة يربطها نسيج ضام عريض وتعرف بالخملات أو الحلمات التى تكون صغيرة جدا فى الحيوان حديث الولادة، تدل نتائج الدراسات التشريحية والمورفولجية على التغيرات المرتبطة للمعدة المركبة مع العمر حيث أن التكوين النهائى للقناة الهضمية لا يكتمل فى الفترات الجنينية ولكنه يستمر فى الفترة الأولى بعد الولادة أيضاً أن التركيب الهستولوجى للمعدة المركية يختلف فى الحيوانات حديثة الولادة طبقا لمستوى وطبيعة تغذية الأمهات فى فترة الحمل .

وقد أوضحت التجارب أن تواجد مواد غذائية تحوى بعض الألياف تعتبر من العوامل المشجعة لتطور الكرش أما الأعتماد على اللبن كغذاء للحيوان الصغير لمدة طويلة فعلاوة على أنه غير اقتصادى فمن شأنه أيضا أن يؤخر تطور الكرش زمنيا وذلك ينصح بالفطام المبكر الذى يعمل كمنبه لتطور الكرش .

ويتطور الكرش فى الحجم والتركيب يظهر فيه أنواع كثيرة من الأحياء الدقيقة أهمها البروتزوا والبكتريا – وعندما يكتمل تكوين الكرش تزداد أعداد البروتوزوا فيه الى حوالى مليون/ جرام من محتويات الكرش وتكون أعداد البكتريا فى حدود ١٠ ×١/مل وتشمل الزيادة الأعداد وايضا الأنواع. وفى الواقع فإن وجود الأحياء الدقيقة فى الكرش بهذه الأعداد الدقيقة تجعله مسرحا لعمليات هضم عديدة تميز الحيوانات المجترة حيث أن نسبة عالية من عمليات الهضم فى الحيوانات المجترة قد تصل الى ٩٠ % تحدث فى الكرش. وعموما فإن وجود الكرش فى الحيوانات المجترة يجعلها تتميز فى الصفات الأتية :

١. المقدرة الكبيرة على هضم الألياف الموجودة بنسبة كبيرة فى مواد العلف الخشنة وبالتالى يمكن الأستفادة من هذه المواد التى تتوفر فى المزارع من مخلفات المحاصيل
٢. المقدرة على الأستفادة من المواد الأزوتية غير البرتونية non- protein nitrogen بتحويلها الى microbial protein ذو قيمة حيوية مرتفعة – بمعنى أنه فى الحيوانات المجترة يتم أعادة بناء وتنظيم تركيب المواد الأزوتية المقدمة لها

فى الغذاء وعلى هذا فإنه يمكن استخدام جزء من هذه المواد وأحلالها محل جزء من بروتين العليقة .

٣. المقدرة على انتاج كميات كبيرة من الأحماض الدهنية الطيارة نتيجة لعمليات هضم وتخمير الكربوهيدرات والبروتين والدهون وهذه الأحماض الدهنية الطيارة لها شأن كبير من حيث مساهمتها فى توفير واعطاء الطاقة اللازمة لهذه الحيوانات.

٤. الأحياء الكرش الدقيقة القدرة على بناء Synthesize. مركبات مثل فيتامين K و B ولذلك من النادر حدوث نقص هذه الفيتامينات بالنسبة للحيوانات المجترة والتى تكون عادة مرتبطة بنقص العناصر مثل الكوبالت.

عوامل تنظم بئية الكرش للقيام بوظيفته بكفاءة:

١. الإفرازات التى تصب فى الكرش سواء من الغدة اللعابية أو الأفرازات المخاطية من جدره تساعد على توفير البيئة المرتفعة الرطوبة اللازمة.

٢. سرعة امتصاص بعض نواتج الهضم كالآحماض الدهنية الطيارة والأمونيا سواء فى جدار الكرش أو استخدمها بواسطة بعض الكائنات الأخرى التى تعيش تكافلية مع بعضها. كل هذا يساعد على المحافظة على بيئة الكرش شبه ثابتة ويساعد أيضا على عدم تراكم نواتج التخمر، ومرور جزء منها مع الكتلة الغذائية الى الأجزاء التالية من القناة الهضمية .

٣. توفر درجة الحرارة المناسبة (٣٨-٤٠°م) التى توفر استمرار نشاط وتكاثر ميكروفلورا الكرش .

٤. المواد المنظمة التى تفرز مع اللعاب كاملاح البيكربونات والفوسفات وكذلك املاح الأحماض العضوية التى تتواجد بالكرش نتيجة لعمليات التخمر تلعب دورا هاماً فى المحافظة على تركيز أيون الأيدروجين المناسب لاستمرار العمليات الحيوية وقيام الكرش بوظائفه الفسيولوجية .

تقدير المركبات الغذائية المهضومة :

لا يكفى الحكم على مادة علف معرفة تحليلها الكيماوى وتقدير محتوياتها من مركبات غذائية بالطرق الكيماوية المعروفة التى تستلزم معاملة المادة الغذائية أما بأحماض مركزة وتعرضها لدرجات حرارة عالية أو المعاملة بمذيبات الدهون وغير ذلك من طرق التحليل المعروفة ، حيث أن مثل تلك الظروف لا تتعرض لها المادة الغذائية داخل جسم الحيوان فان العبرة فى تقييم مادة علف ما هو معرفة المقدار من المركبات الغذائية لتلك المادة التى يمكن الحيوان أن يهضمه منها.

ولمعرفة ذلك يجرى ما يعرف بتجارب الهضم على الحيوان التى تتلخص فى تقييم مقدار معلوم الوزن من الغذاء للحيوان سبق معرفة تركيبه الكيماوى ثم يجمع الروث الناتج من تغذية الحيوان على كمية الغذاء المعلومة الوزن جمعا كميا ويجفف ويوزن ويحلل كماويا وبذلك يمكن معرفة كمية كل مركب غذائى مأكول وكمية كل مركب غذائى خرج على صورة غير مهضومة فى الروث أو الزرق وبذلك يمكن معرفة المقدار المهضوم ظاهريا من كل مركب غذائى Apparent digestibility .

$$\text{معامل الهضم الظاهري} = \frac{\text{مقدار المركب الغذائى المأكول} - \text{مقدار المركب الغذائى فى الروث}}{\text{مقدار المركب الغذائى المأكول}} \times ١٠٠$$

$$\times ١٠٠ = \frac{\text{مقدار المركب الغذائي المهضوم}}{\text{مقدار المركب الغذائي المأكول}} \times ١٠٠$$

فإذا أكل حيوان ١٥٠٠ جم من الدريس الذى به ١٥% بروتين خام وكان مقدار البروتين الخارج فى الروث ٦٠ جم فإن معامل الهضم الظاهرى للبروتين يكون :

$$\text{معامل هضم البروتين الخام} = \frac{٩٠}{١٥٠} \times ١٠٠ = \frac{٦٠ - ١٥٠}{١٥٠} \times ١٠٠ = ٦٠\%$$

أى أن كل ١٠٠ جم بروتين خام مأكول يهضم منها ٦٠ جم ويخرج منها فى الروث ٤٠ جم وبعد معرفة النسبة الهضمية للمركب الغذائى يتم ضربه فى النسبة المئوية لهذا المركب

فى الغذاء للحصول على مايعرف بالمركبات المهضومه فى المائدة وهو يدل على كمية المهضوم من المركب الغذائى فى كل ١٠٠ جم من الغذاء المأكول وفى حالة المثال السابق نجد الأتى :

إذن كل ١٠٠ جم بروتين خام مأكول يتم هضم ٦٠ جم منها.

إذن كل ١٥ جم بروتين خام مأكول يتم هضم = $\frac{٦٠ \times ١٥}{١٠٠}$ = ٩ جم

بمعنى أن كل ١٠٠ جم من الدريس المأكول والذى يحتوى على ١٥ جم بروتين خام يكون المهضوم ظاهريا منها ٩ جم بروتين خام فقط. وتكون النسبة المئوية للبروتين الخام المهضوم فى كل ١٠٠ جزء مأكول هى ٩% وتعرف " بالمركب المهضوم فى المائة " وأطلق لفظ ظاهرى لأن روث الحيوان يختلط عادة ببعض المركبات الغذائية التى ليس مصدرها من الغذاء غير المهضوم بل مصدرها جسم الحيوان والتى عادة تشتمل على افرازات غدد القناه الهضمية وعلى الخلايا المنسلخه من الغشاء المخاطى للقناة الهضمية والتى تنشأ عن احتكاك الكتلة الغذائية أثناء مرورها وحركتها داخل القناة الهضمية وبذلك تخرج مع الزرق أو الروث (الجزء غير المهضوم من الغذاء) وتحسب ظاهريا على أنها غير مهضومة ويمكن تقدير تلك الأفرازات بطريقة خاصة وأذا خصم مقدارها من الزرق أو الروث فإن معامل الهضم المستخرج بعد اجراء ذلك التصحيح يطلق عليه معامل الهضم الحقيقى.

يعبر معامل الهضم الظاهرى عن محصلة أستفادة الحيوان من المركب الغذائى المأكول بعد هضمه وخروج غير المهضوم منه فى الزرق أو الروث مختلطا بمركبات من الحيوان نفسه والتى تعرف بأسم المركبات الروثية التمثيلية Faecal metabolic تمييزا لها عن المركبات الروثية الأصلية والتى مصدرها الغذاء المأكول.

إجراء تجارب الهضم :

تجرى تجارب الهضم عادة على ذكور الحيوانات وتوضع فى أماكن أو صناديق بأبعاد مناسبة لكل حيوان وصممت أساسيا لكى تسمح للحيوان بالحركة المحدودة وتناول كل من الغذاء والماء الموضوع كل منهما فى صندوق أو حوض أمام الحيوان بحيث يمكن له

بسهولة الحصول على حاجته من كل منهما دون أن يتمكن من بعثرة محتويات أى منهما . كما يجهز الصندوق بالمعدات التى تمكن من جمع كل من الزرق أو الروث والبول على حده دون أن يختلطا معا . وتختلف الصناديق وأبعادها وأشكالها تبعا لنوع وحجم الحيوان موضوع التجربة وان كانت الأسس التى بنيت عليها واحدة فما يصلح للثيران لا يصلح للأغنام أو الدواجن وتعرف الصناديق المستعملة فى هذه التجارب باسم صناديق الهضم.

ومن الواجب قبل اجراء تجربة الهضم أن يعود الحيوان على الأقامه بالصندوق فترة من الوقت حتى يألف المكان الجديد ويمكن خلال تلك الفترة تحديد مقدار الغذاء التى يستهلكه الحيوان يوميا للأستفادة من ذلك فى وزن الكميات اللازمة من الغذاء كل يوم من أيام التجربة الرئيسية والتى تختلف طولا وقصرا حسب اختلاف نوع الحيوان وهل من المجترات أو ذات المعدة الوحدة وقد تستغرق من ١٤–١٨ يوما فى حالة المجترات ومن ٦–٨ أيام فى حالة الدواجن ومقدار العليقة المعطاه يجب ان يكون فى حدود العليقة الحافظة، وتجرى دائما تجارب الهضم على مرحلتين او دورين المرحلة الأولى ويطلق عليها الدور التمهيدى ويستغرق فى المجترات ٦–٨ أيام وفى الدواجن من ٢–٣ والقصد من ذلك هو ضمان خلو القناة الهضمية للحيوان من أثار الغذاء السابق على الغذاء المختبر وأن يضمن خلو القناة الهضمية للحيوان من أثار الغذاء السابق على الغذاء المختبر وأن يضمن القائم بالتجربة أن الزرق أو الروث الناتج والذى سيجرى عليه التقديرات الكيماوية ناتج من نفس الغذاء المختبر .

وقبيل بدء التجربة تؤخذ أكياس من القماش أوالورق بعدد الأيام المقررة للدورين التمهيدى والرئيسى فضلا عن كيسين آخرين ليحتفظ فيهما بالعينات التى ستحلل كيماويا ويوزن فى كل كيس المقدار يوميا من الغذاء المختبر ويدون عليه الوزن ونوع الغذاء ويلاحظ أنه يجب تقدير نسبة الرطوبة فى العليقة المختبرة.

إجراء التجربة :

فى صباح اليوم الأول من الدور التمهيدى يوزن الطائر أو الحيوان ويعاد وضعه فى صندوق الهضم وتقدم نصف الوجبة اليومية له من كيس الغذاء السابق وزنه بوضعها فى

إناء الأكل كما يوضع الماء فى إناء الشرب وفى المساء يقدم للطائر أو للحيوان النصف الباقى من المقرر اليومى من الغذاء ويستمر على ذلك طيلة أيام الدور التمهيدى مع توفير مياه الشرب ولا يحفظ بالزرق أو بالروث الناتج خلال أيام الدور التهميدى وقد يوزن أحيانا ولكن يستبعد ويبدأ جمع الزرق أو الروث الناتج من الطائر أو الحيوان كميا ابتداء من أول أيام الدور الريئسى وطيلة أيام ذلك الدور ويوزن الزرق أو الروث الناتج يوميا بعد خلطه جيدا، وقد تؤخذ كل كمية الزرق أو الروث الناتجة يوميا أو يكتفى بنسبة ثابتة منها يوميا ولتكن ١/١٠ مثلا وتجفف فى الفرن على درجة ٦٠°م وبعد التجفيف يعرف وزنه بالظبط ويوضع فى برطمان محكم الأغلاق ويستمر العمل على هذا المنوال طيلة أيام الدور الرئيسى وبذلك يمكن فى أخر التجربة معرفة مقدار ما أخرجه الطائر أو الحيوان من الزرق أو الزرق أو الروث المجفف أوليا ومنه تعرف نسبة الرطوبة الأولية وكذلك تحسب المادة الجافة لهذا الروث بعد تقدير الرطوبة السنوية به .

وفى أخر يوم من أيام التجربة يجب وزن بقايا العليقة المتبقية فى مدة الدور الرئيسى أذا كانت هناك بواقى وأجراء تقدير الرطوبة فيها ويطرح الغذاء الباقى من العليقة مما أعطى الطائر أو الحيوان فى الدور الرئيسى .

ويجرى تحليل كيماوى للغذاء الذى أكله الطائر أو الحيوان ومنه يمكن تقدير كمية المركبات الغذائية المأكولة وكذلك الزرق أو الروث المتجمع ومنه يمكن تقدير كمية المركبات الغذائية غير المهضومة وبذلك يمكن تقدير معاملات الهضم الظاهرى لمركبات الغذاء المختبر .

ويجب أن يؤخذ فى الأعتبار الملاحظات التالية عند أجراء تجربة الهضم :

١. يجب أن يكون هناك طائران أو حيوانان على الأقل تجرى عليهما نفس التجربة وتكون الطيور والحيوانات بقدر الأمكان ذات صفات واحدة (عمر ونوع ..... الخ).
٢. يحسن تقدير ماء الشرب وكذلك البول لتتبع حالة الطائر أو الحيوان أثناء التجربة.
٣. ليس من الضرورى أخذ عينات من الزرق أو الروث فى الدور التمهيدى ولكن يحسن جدا وزنه يوميا.

٤. فى حالة الأغذية الخضراء التى قد يتغير تركيبها من يوم لأخر أثناء التجربة.

يؤخذ كل يوم عينة ممثلة من المادة المأكولة لتجفيفها أوليا (نحو ١٠٠ جرام) ثم تجمع العينات اليومية أثناء الدور الرئيسى لتكوين عينة مركبة مجففة أوليا تمثل الغذاء ومقدار المادة الجافة فى عينة منها قبل طحنها، وبذلك يمكن معرفة نسبة المادة الجافة فى الغذاء المأكول يوميا ومتوسط كمية المادة الجافة المأكولة يوميا.

هذا وقد تكون تجارب الهضم مباشرة كما فى حالة المواد الغذائية التى يمكن تغذية الحيوان عليها بمفردها دون الأضرار به مثل الدريس – وقد تكون غير مباشرة كما فى حالة المواد التى لايمكن فسيولوجيا تغذية الحيوان عليها بمفردها وقد تضر الحيوان عند التغذية عليها بمفردها كما فى حالة الحبوب والمواد المركزة .

أولا: تجربة الهضم بالتغذية المباشرة Direct Feeding :

وفيها يأكل الحيوان غذاءاً واحداً فقط يمكن للحيوان أن يتغذى عليه مباشرة وحده. والمثال الأتى يوضح تجربة هضم على حيوان يتغذى يوميا على ١٠٠٠ جم من دريس البرسيم ١٠.٣٠% رطوبة ويخرج يوميا ٤٠٠ مادة جافة من الروث . ومن نتائج تحليل كل من الغذاء المأكول والروث يتم حساب معاملات الهضم كما فى الجدول التالى :

التقدير	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	الياف خام	كربوهيرات ذائبة	رماد خام	مادة عضوية
التحليل الكيماوى ١٠٠%							
دريس (١٠٠٠ جم)	١٠	١٥	٢	٢٥	٤٠	٨	٨٢
روث (٤٠٠جم)	–	١٥	٢	٣٥	٣٥	١٣	٨٧
بالدخل والخرج							
أ– الدخل من الغذاء جم	–	١٥٠	٢٠	٢٥٠	٤٠٠	٨٠	٨٢٠
ب– الخرج فى الروث جم	–	٦٠	٨	١٤٠	١٤٠	٥٢	٣٤٨
ج– مركبات مهضومة جم	–		١١٠				
د– معامل الهضم %		٩٠	٤٤	١١٠	٢٦٠	٢٨	٤٧٢
هـ– مركبات مهضومة %		٦٠%	١١	٤٤	٦٥	٣٥	٥٧.٥٦
	–	٩		١١	٢٦	٢.٨	٤٧.٢

ومن ذلك يتضح أن كل ١٠٠ جم مأكول من الدريس تكون المركبات المهضومة منها هى ٩جم بروتين، ١.٢ جم دهن، ١١ جم ألياف، ٢٦ جم كربوهيدرات ذائبة، ٤٧.جم مادة عضوية. مجموع المهضوم من الأربع مركبات غذائية (٩+ ١.٢ + ٢٦) = ٧٤.٢ وهو يساوى المهضوم من المادة العضوية.

ويلاحظ أيضا أن المادة المعدنية لا يقدر لها معامل الهضم أو المهضوم منها لأن كثيرا من العناصر المعدنية بعد أمتصاصها من القناة الهضمية تخرج ثانية مع الزرق أو الروث فى نهاية القناة الهضمية وبذلك فإن معامل الهضم الظاهرى لها لا يدل على المهضوم منها أو ما يمتصه الحيوان . كما أن المادة المعدنية لا تعطي طاقة كالمادة العضوية.

ثانيا : تجربة الهضم بالتغذية غير المباشرة Indirect Feeding :

فى بعض الحالات لا يمكن فسيولوجيا تغذية الحيوان على مادة غذائية وحدها كما فى حالة الحبوب والمواد المركزة الأخرى حيث أنها يجب تقديمها للحيوان مع مادة مالئة كالتبن أو الدريس. وفى حالة الطيور يقدم كسب القطن المقشور مع أغذية أخرى كحبوب القمح أو الذرة ولإيجاد معاملات الهضم لمركبات الدريس ويقدر معاملات الهضم لمركبات الدريس فى تجربة هضم مباشرة كالسابقة وبعد ذلك تجرى هضم أخرى وفيها يعطى للحيوان كمية معلومة من الدريس مع كمية معلومة من الشعير (وهو المادة المختبرة Tested ration) وتجرى التجربة لتقدير متوسط المأكول من كل من الدريس والشعير ومتوسط كمية الروث الجاف الخارج يوميا ثم تحليل كل من الدريس والشعير ومتوسط كمية الروث الجاف الخارج يوميا ثم تحليل كل من الدريس والشعير، وبالتالي يمكن معرفة مجموع الدخل اليومى لكل مركب غذائى (من الدريس والشعير معا) وبتحليل الروث يمكن معرفة مقدار الخرج اليومى فى الروث وبالتالى يمكن معرفة مقدار المهضوم اليومى الكلى لكل مركب غذائى (من الدريس والشعير معا). وبمعرفة المهضوم اليومى لهذا المركب الغذائى من الدريس (بافتراض أن معامل هضم المركب الغذائى فى الدريس عند تغذيته وحده لم يتغير بعد اضافة الشعير اليه) يمكن معرفة المهضوم من هذا المركب الغذائى من الشعير وبالتالى يمكن معرفة معامل هضمه فى الشعير.

وتسمى هذه الطريقة أيضا بطريقة الفرق By the difference method حيث يطرح فيها المركب المهضوم من العليقة الأساسية من المهضوم من العليقتين الأساسية والمختبرة (على فرض عدم تغير معامل هضم هذا المركب الغذائى فى العليقة الأساسية بعد أضافة العليقة المختبرة).

وقد ثبت فيما بعد خطأ هذا الأفتراض حيث وجد أن القيمة الهضمية لمادة العلف تتغير اذا ما وجدت مع مواد علف أخرى وهو ما يعرف بالتأثير المتبادل المشترك للأغذية Mutuall associative effect. ويرجع ذلك الى أن المادة المصاحبة تحدث تغيرا فى بيئة الوسط الهاضم وبالتالى يكون لها تأثير سلبى أو إيجابى على هضم المادة الأساسية لها. وقد تم النصح بأن يجرى تقدير معامل الهضم للعليقة الغذائية ككل بكل مكوناتها الغذائية ولا يعتمد على معرفة معامل هضم كل مادة على حدة ومنه يحسب معامل هضم المخلوط الغذائى حسابيا بمعرفة النسبة المئوية لكل مادة فى المخلوط.

والمثال التالى يوضح كيفية تقدير معامل هضم الشعير فى تجربة هضم غير مباشرة .حيث أجرى على الحيوان فى المثال السابق تجربة أخرى للشعير مع الدريس وكان المأكول اليومى ٤٠٠ جم من الشعير (١٢% رطوبة) مع ٥٠٠ جم من الدريس (١٠% رطوبة) ومتوسط الخارج اليومى من الروث الجاف ٣٠٠ جم . ومن نتائج تحليل الدريس والشعير والروث يمكن حساب معاملات هضم الشعير كما فى الجدول التالى :

التقدير	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	الياف خام	كربوهيرات ذائبة	رماد خام	مادة عضوية
أ–التحليل الكيماوى ١٠٠%							
دريس (٥٠٠ جم)	١٠	١٥	٢	٢٥	٤٠	٨	٨٢
شعير (٤٠٠جم)	١٢	٨	١	٦	٧٠	٣	٨٥
روث جاف (٣٠٠جم)		١٠	١	٣٠	٣٥	٢٤	٧٦
ب– الدخل من الغذاء جم							
دريس	–	٧٥	١٠	١٢٥	٢٠٠	٤٠	٤١٠

شعير		٣٢	٤	٢٤	٢٨٠	١٢	٣٤٠
		٣٠	٣	٩٠	١٠٥	–	٢٢٨
جـ- الخرج فى الروث		٧٧	١١	٥٩	٣٧٥	–	٥٢٢
د- المهضوم الكلى جم		٦٠					
هـ- المهضوم من الدريس جم	–	٤٥	٦	٥٥	١٣٠	–	٢٣٦
و- المهضوم من الشعير	–	٣٢	٥	٤	٢٤٥	–	٢٨٦
ز- معامل هضم %	–	١٠٠	١٢٥	١٦.٦٦	٨٧.٥	–	٨٤.١٢
ح- مركبات مهضومة %	–	٨	١.٢٥	١	٦١.٢٥	–	٧١.٥

من البيانات تتضح أن مجموع المركبات المهضومة الأربعة (٨ + ١.٢٥ + ٦١.٢٥) يساوى ٧١.٥ وهو فى نفس المهضوم من المواد العضوية. وفى بعض الأحيان قد تجد معاملا للهضم أكثر من ١٠٠% أو معاملا للهضم سالبا .

١. معامل الهضم الظاهرى أكثر من ١٠٠% :

يلاحظ فى التجربة غير المباشرة السابقة أن معامل هضم الدهن فى الشعير ١٢٥% علما بأنه فسيولوجيا يجب ألا يزيد معامل الهضم عن ١٠٠ % والسبب فى الزيادة عن ١٠٠ % هو الأفتراض الخاطىء فى ثبات معاملات هضم المركبات الغذائية للمادة الغذائية اذا ما وجدت مع مادة أخرى فى مخلوط غذائى، ولكن الواقع أن الغذاء المختبر وهو الشعير يؤثر على معاملات الهضم للدريس عند إضافتة اليه . فإذا كان هذا التأثيربالزيادة من الدهن المهضوم من الدريس ستضم من الدهن المهضوم من الشعير وبالتالى يظهر معامل هضم الدهن فى الشعير أكثر من ١٠٠% ويساوى ١٢٥% .

ومعظم العلماء يسجلون معامل الهضم الظاهرى الأكثر من ١٠٠% على أنه ١٠٠% فقط، الى أن بعض العلماء يفضلون تسجيل الأرقام كما هى أذا زادت عن ١٠٠% ليكون دليلا على أن المادة المختبرة تمتاز برفعها القيمة الهضمية للغذاء الأساسى، فإذا كان الفول يرفع

معامل هضم دهن الديس أكثر من الشعير فإن معامل الهضم الظاهرى لدهن الفول قد يكون ١٤٠% بينما هو فى الشعير ١٢٥% أما اذا سجل معامل الهضم ١٠٠% فقط فحينئذ تختفى ميزة الفول على الشعير .

٢. معامل الهضم الظاهرى السالب :

قد يحدث عند تغذية الحيوان على مادة فقيرة فى البروتين كالأتبان فإن كمية البروتين الخام الخارج فى الروث تزيد عن كمية البروتين الخام المأكول، ويرجع سبب ذلك الى أن بروتين التبن لا يهضم منه شىء بل يخرج كله من الروث مختلطة مع البروتين التمثيلى من العصارات الهاضمة وتجرحات القناة الهضمية والبروتين الميكروبى وبروتين اللعاب ، وفى هذه الحالة يكون معامل الهضم الظاهرى سالبا.

فإذا أكل حيوان كيلو جراما من التبن به ٤% بروتين خام ، واذا كان الروث الجاف الخارج ٥٠٠ جم به ٩ % بروتين خام

$$\text{معامل هضم للبروتين} = \frac{(٤٠ - ٤٥) \times ١٠٠}{٤٠} - ١٢.٥\%$$

ومعنى ذلك أن كل ١٠٠جم من البروتين الخام المأكول من التبن سيفقد بسببها الحيوان ١٢.٥جم من بروتين جسمه ويكون الخرج فى الروث ١١٢.٥جم بروتين خام.

وهنا أيضا قد يسجل معامل الهضم السالب على أنه صفر أو يسجل كما هو عليه ليكون دليلاً على فعل المادة الغذائية ومدى الخسارة التى تسببها للحيوان عند التغذية عليها. وللسهولة وتمشيا مع وجهة النظر الفسيولوجية يعتبر الهضم السالب صفرا والزائد عن ١٠٠ يعتبر ١٠٠ فقط .

طرق أخرى لايجاد معامل الهضم أو المهضوم %:

طريقة المرقمات وتبسيط الحساب فى تجارب الهضم: المرقم عبارة عن مادة يمكن خلطها بالغذاء ولا يحدث له هضم بل يخرج كله فى الروث ويمكن استخدام المرقمات Markers فى تجارب الهضم بخلطها جيدا مع الغذاء ويستغنى عن إطالة الدور الرئيسى فى التجربة ولا يجمع الروث كميا بل يكتفى بأخذ عينة يومية منه تجفف وبمعرفة % للمرقم فى الغذاء

والزرق أو والروث يمكن تبسيط عملية حساب معاملات الهضم. والمرقمات أما أن تكون طبيعية أى من محتويات الغذاء نفسه مثل اللجنين غير الذائب والسليكا والمواد الملونة مثل الكوروفيل وأما أن تكون مضافه مثل أكسيد الكروميوم.

شروط المرقم النموذجى :

١. ألا يكون ذات أثر فسيولوجى سىء على الطائر.
٢. ألا يهضم منه وأن يخرج بأكمله فى الزرق دون أن ينقص منه شىء.
٣. ألا يحتوى على المركب الغذائى المطلوب تقديره أو أى عنصر من العناصر المدروسه.
٤. يمكن خلطه جيدا بالغذاء ليكون متجانسا ويفضل أن يكون ملوناً ليسهل التعرف عليه.
٥. يمكن تقديره بدقة وسهولة.
٦. يفضل أن يكون أحد مكونات الغذاء.

ويمكن عن طريق استخدام المرقمات تبسيط عملية حساب معاملات الهضم للمركبات الغذائية كما يلى :

اذا فرض أن :

$$\text{م} = \text{كمية البروتين المأكول بالجرام} = \text{المادة الجافة المأكولة} \times \frac{\%\ \text{للبروتين فى الغذاء}}{١٠٠}$$

$$\text{ب} = \text{كمية البروتين الخارج فى الروث} = \text{المادة الجافة فى الروق} \times \frac{\%\ \text{للبروتين فى الروث}}{١٠٠}$$

$$\text{فإن معامل هضم البروتين (هـ)} = \frac{\text{م} - \text{ب}}{\text{م}} \times ١٠٠$$

$$= \left(\frac{\text{م}}{\text{م}} - \frac{\text{ب}}{\text{م}} \right) \times ١٠٠$$

$$= \left(١ - \frac{\text{ب}}{\text{م}} \right) \times ١٠٠$$

$$= ١٠٠ - \frac{\text{ب}}{\text{م}} \times ١٠٠$$

وإذا عوضنا عن ب ، م نجد أن :

$$\text{هـ} = ١٠٠ - \frac{\text{المادة الجافة فى الروث جم} \times \text{\% للبروتين فى الروث} \times ١٠٠}{\text{المادة الجافة فى الغذاء جم} \times \text{\% للبروتين فى الغذاء} \times ١٠٠} \times ١٠٠$$

$$= ١٠٠ - \frac{\text{المادة الجافة فى الروث}}{\text{المادة الجافة فى الغذاء}} \times \frac{\text{\% للبروتين فى الروث}}{\text{\% للبروتين فى الغذاء}} \times ١٠٠$$

فإذا إتفقنا على أن $\frac{\text{المادة الجافة فى الروث}}{\text{المادة الجافة المأكولة}}$ = ج. وتسمي بنسبة المادة الجافة.

Dry Matter ratio وهى ثابتة لكل طائر أو حيوان فى تجربة هضم معينة. وهى تدل على مقدار المادة الجافة فى الزرق أو الروث (غير المهضوم) التى تقابل كل وحدة غذاء مأكولة. فإذا كان الغذاء المأكول ١ كجم فإن المادة الجافة فى الزرق أو الروث ستكون ج كجم .

%للبروتين فى الروث

وإذا إتفقنا على أن المقدار = ـــــــــــــــــــــــــــ × ١٠٠ = غ

% للبروتين فى الغذاء

وتسمي نسبة المركب الغذائى Nutrient ratio وهى متغيرة حسب التحليل الكيماوى لكل مركب فى الغذاء الزرق أو الروث

هـ = ١٠٠ – ج غ .

فى تجارب الهضم يمكن وضع المرقم مخلوطا كميا مع الغذاء ويستغنى عن اطالة الدور الرئيسى فى التجربة ولا يجمع الزرق أو الروث كميا ولكن يكتفى بأخذ عينة يومية منه تجفف وبمعرفة المرقم فى الغذاء والزرق أو الروث يمكن معرفة نسبة المادة الجافة (ج) ثم تستخرج معاملات الهضم (هـ) من المعادلة الآتية :

هـ = ١٠٠ – ل × غ حيث أن ل = ج

والواقع أن استخدام طريقة المرقم تفيد جدا عند التغذية فى المرعى لتقدير كمية العلف المأكول أثناء الرعى وبدلا من اجراء تجربة هضم على المرعى يستخدم طريقة المرقم لمعرفة نسبة المادة الجافة (ج) وذلك بتحليل نسبة المرقم (اللجنين) فى البرسيم المأكول الزرق أو الروث الناتج الجاف .

مثال : إذا كان متوسط ما يخرجه حيوان صغير ٤٠٠ جم روث جاف به ١٢% لجنين . والمادة الجافة من البرسيم بها ٤ % لجنين . فإذا كانت الرطوبة فى البرسيم ٩٠% إحسب كمية البرسيم الأخضر المأكول يوميا .

٤

نسبة المادة الجافة = ـــــــــــــــــ = ٠,٣٣٣

١٢

٤٠٠

وتكون كمية المادة الجافة المأكولة = ـــــــــــــــــ = ١٢٠٠٠ جم.

٠,٣٣٣

$$\frac{١٠٠ \times ١٢٠٠}{١٠}$$

وتكون كمية البرسيم الأخضر المأكول = ـــــــــــــــــــــ = ١٢٠٠٠ جم.

٣ . طرق إنزيمية :

وفيها يتم هضم مادة العلف بعد نزع الدهن منها فى محلول الببسين وحمض يدكل HCL لمدة ٤٨ ساعة وعلى درجة حرارة ٣٧ – ٤٠°م ثم يرشح الناتج ويغسل ويقدر فى الراسب نسبة البروتين غير المهضوم. وبمعرفة البروتين الخام فى العينة الأصلية يمكن تقديم معامل هضم البروتين. وتعتبر هذه الطريقة تقريبيه لظروف القناة الهضمية كما يمكن استخدام معلق الكرش نفسه Rumen liquer أو محاليل معدنية معينة فى تقدير الجزء المهضوم من المركب الغذائى .

٤ . العلاقة بين مركب غذائى ومركب آخر مهضوم :

تعتبر تجربة الهضم مكلفة إقتصاديا وتحتاج الى عينات كبيرة من الغذاء والى وقت طويل فقد بذلت العديد من المحاولات لتطوير عمليـــة تقدير معامل الهضم وبطرق غير مباشرة *in vitro* وقد استخدمت كل من جدار الخلية . اللجنين . السليلوز . السليكا منفردة أو مجتمعة للدلالة على معامل هضم المادة الجافة. وقد تم تطوير هذه الطريقة عام ١٩٦٣. وهذه الطريقة حسابية حيث وجد أن النسبة المئوية للكربوهيدرات الخام . المهضومة . وعلى سبيل المثال فإن تبن الشعير الذى به ٤٦.٥% كربوهيدرات ذائبة يكون معامل هضم الكربوهيدرات الخام الكلية به ٤٦.٤% وفى حالة تبن القمح فإن الأرقام به ٤٠.٩ ، ٤٠.١% على التوالى . كما وجدت أيضا بعض الإرتباطات العالية بين المركبات الأخرى وعامل هضمها مثل البروتين والألياف الخام .

٥ . بإستخدام المواد المشعة :

تتبع هذه الطريقة فى حالة البروتين والمواد المعدنية مثل الكالسيوم حيث أنها تتصف بالدقة الفائقة لمعرفة المهضوم الحقيقى . وفى هذه الطريقة يحقن الطائر أو الحيوان بكمية معلومة من الكالسيوم المشع كا ٤٥ (Ca45) اثناء تجربة الهضم فيتم تخفيف القوة

الإشعاعية للكالسيوم فى بلازما الدم والروث بطريقة متناسبة . وبذلك يمكن تحديد كمية الكالسيوم التى لم يتم هضمها حقيقيا.

اجراء تجارب الهضم على الدجاج :

يحتوى بول الحيوانات والدواجن بصفة عامة على نواتج هدم البروتين المهضوم والزائد عن حاجة الحيوان أى أنه عبارة عن البروتين المهضوم غير الممتص أو غير المستفاد منه وعلى ذلك فالبول يتركب أساسا من نفايات البروتين المهضوم غير المستفاد كما أنه لا يحتوى على أى من الدهن أو الكربوايدرات سواء غير الذائبة (الألياف) أو الذائبة كالسكر تحت الظروف العادية غير المرضية بالنسبة للحيوان .

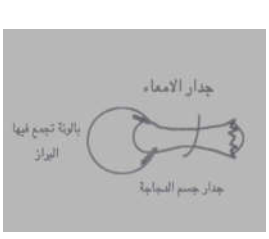
ونظرا لاختلاف الدجاج عن غيره من حيوانات المزرعة من حيث خروج البول مختلطا مع الروث من فتحة المجمع وبذلك يصعب تقدير معامل هضم البروتين على الدواجن بالطريقة المعتادة والسابق الاشارة اليها فى تغذية الحيوان لذلك تأخرت نسبيا نتائج تقدير معاملات هضم لأغذية الدواجن الى أن تمكن الباحثون مع مطلع هذا القرن من التغلب على تلك الصعوبة بالمحاولات التالية :

١. اجراء عملية جراحية بقصد عمل فتحة اخراج صناعية (أى فصل مخرج الروث عن مخرج البول) .

٢ . الفصل الميكانيكى للبول عن الروث من الزرق .

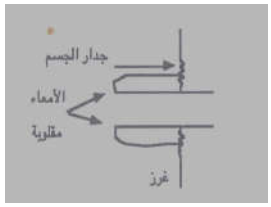
٣ . فصل نتروجين الروث عن نتروجين البول بالطرق الكيماوية .

أولا : العملية الجراحية :

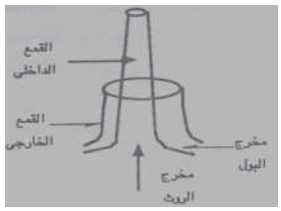


يقصد بها عمل فتحة صناعية ليخرج منها البراز خارج الجسم عن طريق عمل عملية جراحية تخدر فيها الديوك وهى ما يطلق عليها (الشرج الصناعى) Artificial anus وقد كانت تلك العملية الشغل الشاغل لكثير من الباحثين ابتداء من سنة Paraschtschuck ١٩٠٢ وليهمان ١٩٠٣وكاتا ياما ١٩٢٤ وانجلر ١٩٣٣، Maas ، Rotschild١٩٤٦ وذلك بعمل شق فى جدار البطن ثم تفصل الأمعاء الغليظة قبيل

اتصالها بالمجمع وتثبت خارج جدار البطن بحيث تفتح للخارج وذلك بعد أن يحكم غلق نهاية الأمعاء الغليظة المتصله للمجمع بعدة غرز بخيط جراحى وبذلك يخرج الجزء غير المهضوم من الغذاء (الروث) من تلك الفتحة الصناعية خارج جدار البطن ويخرج البول من طريقة الطبيعى من فتحة المجمع وقد حدثت صعوبات متعدده أمام نجاج تلك العملية من حدوث بعض النموات العرضية لأنسجة الأمعاء الغليظة تعمل على سد فتحة الاخراج الصناعية وقد أمكن للباحثين مداركة ذلك بوضع أنبوبة بلاستيك أو زجاجية داخل نهاية الأمعاء الغليظة وتثبت بغرز جراحية بجدار الجسم وتوضع على الفتحة الخارجية بالونه من المطاط لجمع الروث.



والقصد من تلك الأنبوبة الزجاجية عدم حدوث نموات عرضيه ولقد لجأ بعض الباحثين الى سحب الأمعاء الغليظة بطول حوالى ٣-٤ سم خارج الجسم ثم قلبها بحيث يصبح سطح الأمعاء الداخلى للخارج مثل الشراب الذى يلبس فى القدم عند قلبه لتظل الأمعاء مفتوحة، ويصاحب العملية الجراحية عموما صعوبة فى التبرز لا سيما اذا كانت العليقة غنية بالالياف الخام وذلك نتيجة قطع الأعصاب المتصلة بالامعاء الغليظة والتى تتحكم فى عملية التبرز لذلك تصاب الطيور بالامساك ويتعين اجراء عملية التبرز كميا بإستخدام الملقط ودورق الغسيل وفى هذا جهد كبير للطيور وللقائم بالتجربة . هذا فضلا عن إرتفاع نسبة الوفيات بين الطيور المعدل فتحة إخراجها صناعيا حيث لا تعيش اذا قدر لها العيش الا فترة لا تتجاوز الشهر ومع ذلك فإنها فترة كافية لاجراء أكثر من عدة تجارب اذا استغلت أفضل إستغلال .



أمكن لبعض الباحثين فصل البول عن الروث دون إجراء عملية جراحية بواسطة جهاز خاص يتكون من قمعين مخروطين من الكاوتشوك اللين مثبتين معا متداخلين يحصران بينهما فراغا منتظما والقمع الداخلى طويل نسبيا بحيث إذا أدخل من فتحة المجمع بالديك فإنه يدخل مباشرة فى نهاية الأمعاء الغليظة.

أما القمع الداخلى فإنه أقصر نسبيا ويفتح داخل فراغ المجمع ويثبت حواف القمعين بعدة غرز بجدار فتحة الإخراج من الخارج وبذلك يمكن خروج كل من البول والروث علي حده دون إجراء العملية الجراحية أو قطع لنهايات الأعصاب الخاصة بالحركة الدورية والتبرز ويعاب على تلك الطريقة أن الطيور تكون فى حالة قلقة وفى ظروف غير طبيعية.

ثانيا : الطريقة الميكانيكية لفصل البول عن الروث :

كان من دعاة تلك الطريقة Heller and Morris سنة ١٩٢٨ لما لاحظاه من أن زرق الدجاج غالبا ما يكون على حالة كتل صغيرة مخروطية أو هرمية الشكل وبعد حفافها يكون الجزء الداخلى لتلك الكتلة أسود أو أسمر غامق يغلف عادة من الخارج بغلاف أبيض من بللورات حامض البوليك الى ترسبت خارج كتلة الزرق بعد تبخر الماء الذى كانت ذائبة فيه، ولما كان حامض البوليك يشكل الجانب الأعظم من مكونات البول للدواجن فقد ثم فصل تلك البللورات البيضاء التى أطلق عليها لفظ White caps عن باقى كتلة الزرق وذلك بإستعمال الفرشاة والمشرط والملقط بعد وضع كتلة الزرق الجافة على فرخ من الورق الأسود اللامع، وبالتالي يمكن فصل البول عن الروث. ولا يمكن بأى حال من الأحوال إعتبار تلك الطريقة دقيقة كميا لان بول الدواجن ليس كله على صورة حامض بوليك كما وأن قدر كبيرا من حامض البوليك يكون مختلطا بالروث أثناء خروجه من المجمع وتمزج به وهو على حالة محلول مشبع الأمر الذى لايمكن فصل حامض البوليك عن الروث كليا. لذلك لا تعتبر تلك الطريقة دقيقة كميا ولا يمكن الإعتماد عليها إنما هى إجتهاد من هذين الباحثين .

ثالثا : فصل نتروجين الروث عن نتروجين البول بالطرق الكيماوية :

تعتمد الطرق الكيماوية لتقدير معامل هضم البروتين فى أغذية الدواجن بإستعمال الدجاج كحيوانات تجارب على إتخاذ التحليل الكيماوى أساسا للتمييز بين كل من نتروجين الروث والبول وقد أسست تلك الطرق استنادا على نتائج التحليل الكيماوى لكل من بول وروث الدجاج المعدل فتحة إخراجه جراحيا حيث وجد كاتاياما (١٩٤٢) أن ٨٢% من نتروجين

البول يكون على صورة حامض بوليك وأن ٥.٦% منه على صورة أمونيا والباقى وقدره ١٢.٤% على صورة مشتقات نتروجنية أخرى أى أن تلك المشتقات أو المكونات الأخرى تشكل ١٤.٦% من كمية نتروجين البول الموجودة على صورتى حامض البوليك والأمونيا فى الزرق الناتج من الدجاج فانه يمكن استخدام معادلة فرضية للحصول على كمية النتروجين الكلى لبول تلك الدجاجة على النحو الآتى :

نتروجين البول الكلى= ١.١٤٦ (النتروجين الموجود على صورة حامض بوليك النيتروجين الموجود على صورة أمونيا) .

ومن جهة أخرى فقد وجد Coulsen and Hughes (١٩٣٠) أن نتروجين البول يحتوى على المكونات التالية وذلك ايضا فى الدجاج المعدل فتحة اخراجه جراحيا .

نتروجين على صورة حامض بوليك من ٦٠ – ٨٢%.

نتروجين على صورة أمونيا من ٥ – ٢٥%.

نتروجين على صورة يوريا من ٣ – ١٠%.

يحتوى البول بجانب ذلك على كميات بسيطة من guanidine creatinine allantion وغير ذلك.

وقد وجد Engler, 1933 أن حوالى ٧٥.٥% من نتروجين البول على صورة حامض بوليك ، ١٠.١% على صورة أمونيا وعموما وإن كان هناك تباين كبير بين أرقام الباحثين بهذا الخصوص الا أن هناك اجماع على ارتفاع محتوى البول من كل من حامض البوليك والأمونيا. أما توزيع نتروجين الروث فقد وجد كاتاياما ١٩٢٤ وانجلر ١٩٩٣ فى روث الدجاج المعدل فتحة اخراجه جراحيا أنه يحتوى على نسبة من الأمونيا تتراوح ما بين ٢.٠٤% الى ٥.٤٦% .

وقد وجد stotz, 1931 أثناء دراسته لطبيعة تكوين نتروجين الروث للدجاج المعدل فتحة اخراجة جراحيا أن ٩٠% من هذا النيتروجين تترسب بفعل حامض Phos-photunqestic الفوسفوتنجيستك وأن الباقى وقدره ١٠% يتكون من الإميدات وغيرها من المركبات النتروجينية الذائبة واستخلص من ذلك دون أدنى شك فى أن طبيعة معظم وان لم يكن كل

نتروجين الروث تماثل فى طبيعة تكوينها البروتين الحقيقى وهذا أقرب للمنطق لأنه لم يتأثر بالعصارة الهضمية للحيوان وبذلك لم يهضم وخرج على حالة غير مهضومة وبناء على المعلومات السابقة يمكن تلخيص الطرق الكيماوية لفصل الروث عن البول فى زرق الدواجن فى الطريقتين التاليتين :

أ . الطريقة المباشرة :

هناك عدة طرق لهذا التقدير وهى تتفق جميعا فى الأساسى الذى بنيت عليه ولكنها تختلف من حيث نوع المادة المستخدمة لترسيب نتروجين الروث ويمكن اجمال أساس تلك الطرق فى أن معظم أو كل بروتين الروث لم يتأثر بالعصارات الهضمية أثناء مروره داخل القناة الهضمية للدجاجة وعلى ذلك فيمكن فصله عن باقى مكونات الزرق (البول) باستخدام الجواهر الكشافة التى ترسب البروتين الحقيقى وفى ذات الوقت يمكن إذابة حامض البوليك وأكسدته ليتحول الى مركبات ذائبة يسهل التخلص منها بالترشيح ثم باستعمال طريقة النقل مع الغسيل يمكن الحصول على بروتين الروث المترسب على ورقة الترشيح وبعد تجفيفة يقدر فيه النتروجين بالطريقة التقليدية لكداهل. ومن هذه الطرق Ekman 1949 وآخرون الذين اتخذوا مادة Uranyl acitate كمادة مرسبة للبروتين وتتلخص تلك الطريقة فى وزن جرام من الزرق الجاف الناعم فى كأس سعة ٢٥٠ سم^{٣} وبعد تنديته بكحول الإثيل يضاف اليه ٥٠ سم٣ ماء مقطر + ٤٠ سم^{٣} من محلول منظم مكون من أحماض البوريك وص أيد بتركيزين خاصين وبحيث تكون درجة PH لمحتويات الكاس = ٨ ولأكسدة حامض البوليك يضاف برمنجانات البوتاسيوم ٠,١ أساس بواقع ٢ سم٣ لكل ١٠ مليجرام نتروجين كلى فى العينة وغالبا فى حود ١٠ سم^{٣} ثم يوضع الكأس بمحتوياته على حمام مائى مع التقليب المستمر وتضبط درجة الحرارة على ٥٠ م±٠,٥ لمدة ٣٥ دقيقة بعدها يضاف لمحتويات الكأس ٢٥ سم^{٣} من محلول ٠,١٦ عياري من خلات اليورينيل (٦٨ جرام/لتر) ثم تغلى محتويات الكأس يترك بعدها ليبرد طيلة الليل ثم ينقل الراسب الى ورقة الترشيح بطريقة النقل مع الغسيل بمقدار ٢٥٠ سم^{٣} محلول ١% خلاف اليورنييل ثم يجفف الراسب ويقدر محتواه من النتروجين بالطريقة التقليدية لكداهل .

هذا وقد استخدم Jakobson وأخرون ١٩٦٠ مادة Trichloro acetic كبديل عن مادة خلات اليورينيل فى ترسيب بروتين الروث نظرا لارتفاع سعر الأخيرة وعدم توفرها بالمعامل وعموما فطريقة جاكوبسن تعطى نتائج يمكن الاعتماد عليها .

ب . الطريقة غير المباشرة :

أخذت هذه الطريقة اسمها من حيث أن تقدير بروتين الروث يتم عن طريق النتروجين الموجود فى البول وطرحه من النتروجين الكلى الموجود بالزرق حسب المعادلة الأتية :

نتروجين الروث = النتروجين الكلى للزرق – النتروجين الموجود فى البول

وهناك صعوبات متعددة فى تقدير النتروجين الموجود فى البول لأنه خليط من مختلف المركبات النتروجين ولا يمكن تقدير مركب كيماوى واحد علي حده حيث يقتضى الأمر فصل كل مكون نتروجينى على حده وتقديركل نتروجين به بالطريقة الكيماوية المناسبة له.

وعموما، فان ٨٢ % من نتروجين البول فى الدواجن يكون على حالة حامض بوليك وأن ٥.٦ % من نتروجين البول على حالة أمونيا أى بمجموع ٨٧.٦% والباقى وقدره ١٢.٤% على صورة مركبات نتروجينية أخرى أى أن نسبةالمركبات النتروجينية الأخيرة تبلغ ١٤.٦% من مجموع النتروجين الموجود على صورتى حامض بوليك وأمونيا وعلى ذلك فاذا ما قدر النتروجين الموجود فى الزرق على حالة حامض بوليك وكذلك النتروجين الموجود على حالة أمونيا فانه يمكن تقدير النتروجين الكلى الموجود فى البول بهذه المعادلة التى وضعها كاتاياما .

نتروجين البول الكلى= ١.١٤٦ (النتروجين الموجود على صورة حامض بوليك+ النتروجين الموجود على صورة أمونيا).

ثم يطرح ذلك من نتروجين الزرق الكلى لاستخراج نتروجين الروث أى غير المهضوم ولما كان بعض الباحثين قد وجد أن روث الدجاج المعدل فتحة اخراجه جراحيا يحتوى على ٢.٣% أمونيا فقد اقتضى الأمر تصحيح نتروجين الروث بزيادة تلك النسبة فى المعادلة السابقة وبذلك تكون المعادلة النهائية لمقدار نتروجين الروث كالاتى :

نتروجين الروث= ١.٠٢٣ [النتروجين الكلى للزرق – ١.١٤٦ (النتروجين الموجود على صورة حامض بوليك + النتروجين الموجود على حالة أمونيا)].

وهناك أكثر من معادلة فى هذا المجال ويرجع الاختلاف بين الباحثين لعدم ثبات نسبة النتروجين الموجود فى الزرق على صورتى حامض بوليك وأمونيا فقد ذكر St.John, 1932 وآخرون اعتمادا على نتائج Davis, 1927، Coulsen and Huges, 1930 وآخرون أن مجموع نتروجين الموجود في البول علي صورتي حامنض بوليك وأمونيا يشكلان ٨٠% من مجموع نتروجين البول الكلى وبذلك وضعوا المعادلة التالية :

نتروجين الروث = [نتروجين الزرق الكلى– ١.٢٥ (النتروجين الموجود على صورة حامض بوليك + النتروجين الموجود على صورة أمونيا)].

وأيا ما كانت الطرق أو المعادلات الفرضية فانها تعطى نتائج تقريبية ولا يمكن الاعتماد عليها كلية من الناحية الكمية .

وهناك عدة طرق كيماوية لتقدير حامض البوليك فقد استخدم Engler ١٩٣٣ Piperazine لاذابته ثم قدره بمعايرته بمحلول برمنجانات البوتاسيوم وقدر الأمونيا بالتقطير تحت التفريغ ويمكن الرجوع فى هذا الخصوص لطرق التحليل الكيماوية فى .A.O.A.C وغيره من المراجع فى هذا الخصوص.

تقدير معاملات الهضم عمليا على الدواجن:

ويقدر معامل الهضم للمركبات الغذائية على الدواجن بنفس الخطوات المتبعة فى الحيوان مع بعض الاختلافات تبعا لاختلاف الطيور عن حيوانات المزرعة. فصندوق الهضم للدواجن عبارة عن قفص من السلك بالأبعاد المناسبة لكى يشغلها الطائر حسب حجمه . قاعدته مكونة من طبقتين بينهما فراغ بإرتفاع حوالى ٢٠ سم الطبقة العليا من القاعدة مصنوعة من السلك الشبكى التى يسمح للدجاجة بالوقوف ويسمح للزرق بالمرور خلاله لتستقبله الطبقة السفلى والتى تصنع غالبا على هيئة درج أو صنية من الصاج المجلفن يسهل اخراجها ودخولها الى مكانها لتغطى هذه الطبقة بغلاف من البلاستيك المتين أو برقائق من الألومنيوم ليتجمع عليها الزرق خلال أيام الدور الرئيسى . كما يزود كل قفص

فى أحد جوانبه وعلى ارتفاع مناسب على الطائر بطبقتين من الصاج المجلفن أحدهما لوضع الطعام والاخر للماء ويراعى فى تصميم تلك الأونى الاتسمح بتأثر الغذاء خارج الصندوق ويتبع فى تنفيذ التجربة نفس الخطوات الواجب إتخاذها فى الحيوان مع ملاحظة أن مدة الدور التمهيدى ٢ – ٤ أيام والدور الرئيسى من ٢ – ٣ أيام .

كما يمكن اتباع الجمع الكمى لكل كمية الزرق الناتج يوميا مع ترطبها بمحلول من حامض اليوريك لكى يحتفظ بالأمونيا فلا تتصاعد وتفقد أثناء التجفيف الأولى للزرق فى الفرن على درجة ٦٠°م.

وأذا أتبعت فى عمليات تقدير معاملات الهضم نظام Marker قيمكن الإكتفاء بعينات من كلا من الغذاء والزرق والروث وأجراء الحساب كما سبق فى حالة الحيوان الزراعى.

كذلك يمكن اتباع الطريقة المباشرة أو الطريقة غير المباشرة لتقدير معاملات هضم مختلف المركبات الغذائية، ففى حالة اتباع الطريقة المباشرة يكون تغذية الدجاج على مادة العلف المختبرة أذا امكن للدجاج التغذية عليه بمفردها مثل الحبوب بصفة عامة أما أذا كانت مادة العلف لا يمكن للدجاجة فسيولوجيا الأقتصار فى التغذية عليها كالكسب مثلا أو ماشابه ذلك فتستعمل عليقة أساسية Basal ration يقدر معاملات هضمها ثم يضاف الى تلك العليقة الأساسية المادة المختبرة tested feedstuff بمستويات مختلفة ثم تحسب معاملات الهضم للمادة المختبرة فى ضوء معاملات الهضم للعليقة الأساسية .

العوامل التى تؤثر على هضم الأغذية :

تختلف معاملات هضم المواد الغذائية من مادة الى أخرى . كما أن معامل هضم المادة الغذائية الواحدة يختلف باختلاف نوع الحيوان الذى تجرى عليه تجارب الهضم علاوة على بعض الظروف الأخرى . ولذلك نجد أن هناك العديد من العوامل التى تؤثر على قيمة معامل هضم الغذاء بعضها يرجع الى الحيوان وبعضها الأخر يتوقف على المادة الغذائية نفسها وكيفية تجهيزها.

أ . العوامل المتوقفه على الحيوان :

١. فصيلة الحيوان ونوعه : فالمجترات يمكنها هضم الأغذية العالية فى الألياف بدرجةأكثر من غير المجترات والثيران تهضم تلك المواد الخشنة أفضل من الغنم، ويعلل ذلك أن محتويات الجزء الأخير من القناة الهضمية للثور أرطب من محتويات الجزء الأخير لقناة الغنم الهضمية، ولذلك تكون هناك فرصه لعمليات التخمر أنشط والمدة أطول فى قناة الثور الهضمية عنها فى الغنم، وقد أوضحت التجارب أن تبن القمح المعامل كان هضم المادة العضوية له ٥٩% للثور يقابله ٤٨% للغنم ولكنه كان أقل كثيرا فى الحصان حيث بلغ ٢٣% فقط. ومن ناحية اخرى كلما كان الغذاء منخفضا فى نسبة الألياف ومحتويا على مركبات سهلة الهضم كلما كان مقدار هضمه متقاربا فى الحيوانات المختلفة ، وقد أوضحت نتائج الدراسات أن البروتين يهضم بدرجات متفاوته فى جميع الحيوانات ، والألياف الخام والسليلوز تهضمها المجترات لدرجة كبيرة بينما لا يكاد يهضم منها شيئا فى الطيور واللجنين لا تهضمه تقريبا جميع الحيوانات .

٢. عمر الحيوان : فالحيوان الصغير فى العمر تكون قدرته على الهضم أقل من المتقدم فى العمر ويرجع ذلك أن الحيوان الصغير قدرته على تناول العليقة تكون أقل لعدم اكتمال اسنان قوية من ناحية ومن ناحية أخرى فى الحيوانات المجترة ترجع لعدم إكتمال تطور الكرش والمعدة المركبة .

٣. حالة الحيوان من حيث الشغل : فالخيل التى تعمل شغلابسيط جدا أو الموجود فى الحظائر لم يكن هناك فرق بينهما فى هضمها للأغذية ولكن اذا كان الشغل شاقا فقد يقلل مقدار هضم العليقة.

٤. حالة الحيوان من حيث البيئة : فحدوث انزعاج للحيوان بسبب الأصرات العالية أو تغير مفاجىء فى الضوء أو الحرارة قد يؤثر فى الهضم.

ب . العوامل المتوقفة على الغذاء :

١. مستوى أو كمية العليقة :يقل النسب الهضمية كلما زادت كمية العليقة لأن ذلك يجعل الغذاء يمر بسرعة فى القناة الهضمية التى تكون قدرتها على الامتصاص محدودة ، فزيادة العليقة وبالتالى سرعة مرورها يقلل من فرصة مهاجمتها بالانزيمات ويقلل أيضا من فرصة الامتصاص . وقد وجد غنيم أن الأرانب عند تغذيتها على ٤٤.٢٢ جم مادة جافة كان معامل هضم المادة العضوية ٧٢.٨٥% ثم بمضاعفة كمية الغذاء الى ٨٨.٤٤ جم مادة جافة انخفض معامل الهضم الى ٦١.٤٤ % .

٢. مستوى البروتين فى العليقة :زيادة مستوى البروتين يتبعها رفع القيمة الهضمية للبروتين نفسه وللمركبات الغذائية الأخرى بينما زيادة المواد الكربوهيدراتية فى العليقة تقلل الهضم .

ويعبر عن نسبة البروتين فى الغذاء بما يسمى "النسبة الزلالية أو النسبة الغذائية Nutritive ratio " وهى بين البروتين المهضوم فى الغذاء كوحدة ومجموع المهضوم من المواد غير البروتينية وهى الكربوهيدرات والدهن (مع ضرب الدهن فى ٢.٢٥) كالاتى:-

$$\text{النسبة الغذائية} = \frac{\text{البروتين المهضوم}}{\text{دهن مهضوم} \times ٢.٢٥ + \text{كربوهيدرات ذائبة مهضومة} + \text{ألياف مهضومة}}$$

$$\text{وفى حالة الدريس السابق} = \frac{٩}{١.٢ \times ٢.٢٥ + ١١ + ٢٦} = \frac{٩}{٣٩.٧} = ١ : ٤.٤١.$$

واستخدم كلنر Kellner الرقم ٢.٤٤ لتحويل الدهن المهضوم لما يكافؤه من الكربوهيدرات المهضومة فى المعادلة السابقة .

ويمكن التعبير عن النسب الزلالية كالاتى :

حرارة البروتين المهضوم

حرارة الغذاء المهضوم – حرارة البروتين المهضوم

وتعتبر النسبة الزلالية ضيقة كلما كانت نسبة البروتين مرتفعة.

٣. اضافة دهن وزيوت :اضافة زيادة منه كسائل قد تقلل الهضم ، وفى الأغذية العادية لا يخشى عادة من زيادة الدهن ، خاصة وأن الاتجاه الصناعى الحالى يميل لاستخلاص الدهن من البذور الزيتية بالاستخلاص بالمذيبات العضوية وما دام نسبة الدهن لا تزيد عن ٠,٥ كيلو جرام لكل حيوان يزن ٦٠٠ كجم (٨٥ جم لكل ١٠٠ كجم وزن حى) فلا يتسبب عنها خفض النسبة الهضمية .

٤. عمر النبات:زيادة العمر ترفع نسبة الألياف واللحنين كما تخفض نسبة البروتين وهذا يسبب خفض معامل الهضم خاصة الألياف ، لذلك يحش البرسيم لعمل الدريس قبل الازهار للحيوانات الصغيرة التى تحتاج لدريس أسهل فى الهضم بينما يحش بعد الازهار لعمل دريس للحيوانات الكبيرة. وزيادة نضج القمح عند حصادة ترفع نسبة الألياف فى الأتبان وتقلل هضم المادة العضوية والألياف الخام . ويوجد تلازم سالب بين هضم المادة العضوية ونسبة الألياف أو اللجنين فى النبات .

٥. الجرش والطحن :جرش الحبوب للحيوانات الصغيرة التى لم تتكامل أسنانها أو للحيوانات التى من طبيعتها عدم الطحن قد يرفع نسبة الهضم ويمنع خروج حبوب سليمة فى الروث . ويلاحظ أن تنعيم التبن لا يفيد فى النسبة الهضمية ولكنه يقلل من المجهود الفسيولوجى الذى يبذل فى الهضم وتشير كثير من الأبحاث الحديثه أن طحن المواد الخشنه ثم تحبيبها Grinding and pelleting يساعد على زيادة هضم السليلوز (Dehorlty ١٩٦١) ويقلل من الوقت اللازم لبكتريا الكرش لتثبيت نفسها على الألياف السليلوزية ، ويرى البعض (Tomlin and Davis ١٩٥٩)

أن هذه العملية تعرى السليلوز من اللجنين وتحوله من حالة بللورية الى حالة غير متبلوره لها قابلية أكثر لفعل البكتريا .

٦. ترطيب الغذاء لا يساعد على الهضم بالمرة ولكنه يساعد على عدم بعثرة الغذاء .

٧. طبخ الأغذية لا يزيد الهضم غالباً، وبعض الأغذية كالبطاطس غير المطبوخة لا تهضمها الخنازير والعجول الصغيرة (التى لم يكتمل نمو كرشها) وطبخها يساعد على زيادة هضمها ، ويقصد الطبخ للأغذية التى تعافها الحيوانات أو يجرى لازالة بعض مواد سامة بالغذاء ، ويلاحظ أن البقر والجاموس تلتهم الأغذية المطبوخة بشهية ولا تقبل عليها الغنم ، ويجب عدم إعطائها للخيل لأنها تضرها .

٨. التحميص : عادة له تأثير سيء على الهضم ويجب قصره على الأغذية المتعفنه.

٩. المعاملة بالكيماويات : وجد أن المواد الخشنة كالأتبان وبقايا المحاصيل تستجيب للمعاملة بالقلويات التى تزيل جزءا من لجنين النبات وتعمل على التشقق فى الخلايا وحدوث انكماشات فيها يكون نتيجتها رفع القيمة الهضمية للألياف الخام والكربوهيدرات الذائبة ، ويظهر أن التأثير الميكانيكى هو العامل الأكبر لأن بعض المواد المعاملة تزيد نسبة اللجنين بعد معاملتها (على اساس المادة الجافة).

ملاحظات على امتصاص المواد الغذائية:

١. بطء عملية الهضم أثناء مرور الغذاء فى القناة الهضمية له أهمية كبيرة فى تنظيم الامتصاص ، وأبطاؤه ليعطى فرصة لتوزيع المواد الممتصة دون التعرض لمضاعفات أو اجهاد ينتج من سرعة الامتصاص ، ولو كانت المركبات المهضومة سريعة الامتصاص لاحتاج الحيوان لوجبات غذائية كبيرة ، كما أن سرعة تمثيل الغذاء الممتص اذا كانت بطيئة تسبب تراكما للمواد الممتصة الذى قد يحدث تسمما للحيوان وظهور بعض الأعراض المرضية .

٢. لا يحدث امتصاص عن طريق الفم إلا لبعض الأدوية الخاصة التى تعطى للحيوان .

٣. المعدة والكرش يمكن أن يمتص فيها الماء والكحول والسكريات الأحادية وبعض الأحماض الأمينية والعضوية البسيطة (أحماض طيارة) والنشادر وبعض الأحماض المعدنية .

٤. أغلب الامتصاص يتم فى الأمعاء لطبيعة تكوين جدارها ووجود الخمائل فى غشائها الذى يكبر سطحوها ويكون ذلك عن طريق :

(أ) الشعيرات الدموية للخميلة فالى الأوردة والوريد البابى فالكبد (كالسكريات والأحماض الأمينية والماء والأملاح المعدنية) .

(ب) عن طريق الأوردة اللبنية Lacteals التى تتجمع فى وسط الخميلة ثم تمر الى الأوعية الليمفاوية ومنها للقناة الصدرية Thoracic duct وأخيرا للدم. وذلك كما فى امتصاص الدهن الذى لا يمر الى الكبد أولا (بعكس السكريات والأحماض الدهنية).

٥. الأمعاء الغليظة لها قدرة محدودة على الامتصاص ولكن أبطأ من الدقيقة ، وتمتص فيها كمية كبيرة من الماء والسكريات الأحادية والأحماض الأمينية والأملاح المعدنية ونواتج التحلل الميكروبى .

٦. هناك توازن خاص للامتصاص بين نواتج الهضم فى القناة الهضمية فالاحماض الأمينية مثلا تساعد على امتصاص الكالسيوم بينما يبطىء بعضها امتصاص البعض الأخر. كما وجد أن زيادة الجليسين يقلل من امتصاص الجلوكوز .

طرق تقييم أعلاف الدواجن :

الموازين الغذائية Nutritional Balances :

تجرى الموازين الغذائية Nutritional Balances لمعرفة كمية المركب الغذائى أو الطاقة التى تناولها الحيوان فى الغذاء وكمية ما يخرج منها من الحيوان لمعرفة مقدار المحتجز فى جسم الحيوان أو الفاقد من هذا المركب الغذائى. وقد يفرق بين موازين على مركبات غذائية أو عناصر معينة أى ميزان المادة Matter Balances وموازين الطاقة أو الحرارة Energy Balance ولكن هذه التفرقة أصبحت غير ذى موضوع .

ميزان الأزوت Nitrogen Balance :

يجرى ميزان الآزوت على الطائر أو الحيوان كما يجرى تجربة الهضم مع جمع مقدار البول كميا بجانب معرفة كمية الغذاء والزرق أو الروث الخارج، ثم يقدر الأزوت فى كل من الغذاء والبول والزرق أو الروث لمعرفة متوسط الدخل والخرج اليومى خلال فترة مناسبة من الدور الرئيسى ، وإذا كان الحيوان ينتج لبنا فإنه يقدر الأزوت فى اللبن الناتج، ويبنى تقدير ميزان الأزوت على أساس أن المخرج الأفرازى للأزوت فى الطائر أو الحيوان هو الروث والبول فقط إذا كان لا ينتج البيض أو اللبن وتبين الأمثلة حالات مختلفة لميزان الأزوت :

	أ	ب	جـ
أزوت فى الغذاء جم	٢٢٠	١١٥	٢٥٠
أزوت فى الروث جم	٨٥	٥٥	١٠٠
أزوت مهضوم جم	١٣٥	٦٠	١٥٠
أزوت فى البول جم	١٢٠	٧٠	١٥٠
الميزان جم	١٥	-١٠	صفر

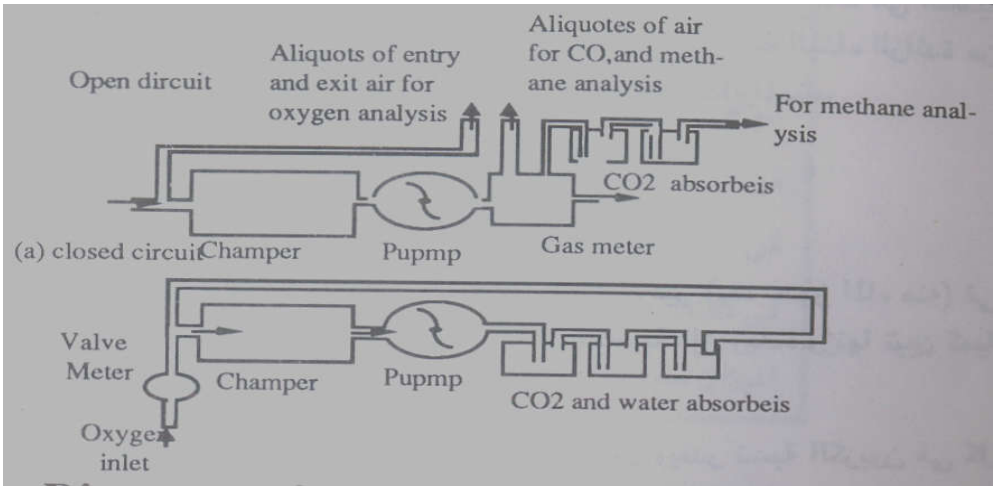
ففى الحالة (أ) احتجز الحيوان ١٥ جم ، وبذلك يقال أن ميزان الأزوت موجباً Positive Nitrogen Balance وفى الحالة الثانية (ب) كان الخرج أكثرمن الدخل وأصبح الميزان – ١٠ جم أزوت أى سالبا Negative وبإعتبار أن بروتين الحيوان الجاف الخالى من الدهن والرماد به ١٦.٦٦% آزوت فيمكن حساب كمية البروتين المتكون فى الحالة (أ) يضرب ميزان الأزوت الموجب فى المعامل ٦ (كل جم أزوت يوجد فى ٦ جم بروتين) .

وبذلك يتكون ٩٠ جم بروتين فى الحالة (أ) ويهدم ٦٠ جم بروتين فى الحالة (ب) والحالة (جـ) أجريت على حيوان تام النمو كان يتغذى تغذية كافية قبل إجراء الميزان من حيث كمية الغذاء وكمية البروتين الذى به . وهنا لا يكون الحيوان بروتينا فى جسمه أو يفقد بروتينا من جسمه. ويمكن إستخدام ميزان الآزوت لتقدير احتياج الحيوان من البروتين وكذلك تقدير القيمة الحيوية للبروتين فى الأغذية ويجب أن نضع فى الإعتبار أن ميزان الآزوت لا يعبر كلية عن الزيادة أو النقص فى وزن الحيوان كما أن فترة تجربة الهضم (٧ – ١٠ أيام)

تكون غير كافية للحصول على نتائج دقيقة عن ميزان الآزوت . وأيضا يمكن الحصول على موازين موجبة غير واقعية فى حالة الحيوانات التى تأخذ فى غذائها بروتين أعلى من إحتياجاتها .

أجهزة التنفس Respiration Apparatus يمكن بها قياس التبادل الغازى للطائر أو للحيوان كالاكسجين الداخل للتنفس وثانى أكسيد الكربون الناتج من أكسدة المواد الغذائية وهذا يلزم معرفته عندما يراد إجراء ميزان الكربون على الطائر أو الحيوان ويمكن إستخدام جهاز على وجه الطائر أو الحيوان وحيدة المعدة فقط Face Piece لتحليل هواء الزفير والشهيق.

أما فى الحيوانات المجترة فإنه يلزم أن يكون الحيوان داخل جهاز تنفسى كبير يمكن من جمع غازات الميثان ك أ٢ بأخذ عينات من هواء الجهاز لتقدير الميثان بالاضافة لقياس التبادل الغازى فى عملية التنفس مع تقدير الغذاء المأكول. وجمع الروث والبول (الشكل التالي).



شكل (٢٦) Digrams of respiration chambers

ومن تقدير الكربون فى الغذاء والزرق أو والروث والبول وفى الميثان (وذلك يحرق عينة فى مسعر التنفس Bomb Calorimeter وتقدير كمية ثانى أكسيد الكربون الناتجه) وكذلك

تقدير حرارة الاحتراق Combustible heat وكذلك كربون هواء الزفير فإنه يمكن تقدير ميزان الكربون.

وأجهزة التنفس تمكن من تقدير ميزان الحرارة وذلك بتقدير الطاقة الحرارية فى الغذاء والزرق أو الروث والبول والميثان . ويعتبر تقديرا بطريقة غير مباشرة . ولقد استخدم كلنز جهاز التنفس لتقدير ميزان الحرارة بهذه الطريقة على الثيران واستخدامه غنيم فى تجاربه على الأرانب، وتوجد أنواع مختلفة من أجهزة التنفس أفضلها المفتوح الدوره Open Circuit لتجد هوائها .

ميزان الكربون Carbon Balance :

يجرى ميزان الآزوت دائما مع ميزان الكربون وذلك لمعرفة جزء الكربون الذى دخل فى تكوين البروتين والجزء الذى بقى لتكوين الدهن فى الحيوان ويعتبر أن الجزءالكربوايدراتى فى الغذاء يستخدم جزء منه فى التنفس لانتاج طاقة والجزء الباقى يتكون من كربونه دهن وكربون البروتين إذا كان ميزانه موجبا فإنه سيدخل فى تكوين البروتين أما إذا كان ميزانه سالبا فإن كربون البروتين (الذى خرج آزوته على صورة يوريا فى البول) سيستخدم فى الدهن أيضا فى تكوين الدهن وهذا يحدث فى التغذية العادية حيث يكون الدهن هو المركب الأساسى الذى يخزن فيه طاقة الغذاء الزائدة عن احتياج الحيوان سواء من الكربوايدرات أو الدهن أو بروتين الغذاء الممتص .

وتتلخص خطوات إجراء ميزان الكربون كالاتى :-

١ . يوضح الحيوان فى جهاز التنفس فى فترة تمهيدية .

٢ . يجمع ثانى أكسيد الكربون الناتج من هواء الزفير (بعد حجز الماء منه) فى بطاريات امتصاص خاصة به وفى آخر التجربة فإن زيادة وزنها تبين كمية ك أ٢ الناتج عن التنفس.

٣ . يقدر كمية الغذاء المأكول والروث الناتج والبول ويقدر نسبة الكربون فى كل منها (بإحتراق جزء معين منها فى جهاز المسعر وتقدير كمية ك أ٢ الناتجة).

٤ . يقدر كذلك نسبة الآزوت فى الغذاء والروث والبول لتقدير ميزان الآزوت .

٥ . فى حالة الحيوان المجتر تؤخذ عينات من هواء جهاز التنفس على فترات معينة ويحرق فى جهاز المسعر لتقدير ثانى أكسيد الكربون الناتج من غاز الميثان وقد يمر الهواء الخارج من الجهاز مباشرة على أنبوبة احتراق عادية (أكسيد نحاس) لتحويل الميثان الى ك أ٢ وماء ويمرر على بطاريات لحجز يد٢ أ من الميثان أى تستمر دائما تقدير ك الميثان.

٦ . تدون النتائج ويحسب ميزان الكربون الكلى Total Carbon Balance وميزان كربون الدهن بعد معرفة طبيعة ميزان الآزوت وتبين الأرقام الآتية مثالا لميزان الكربون: (حيوان غير مجتر).

احسب الطاقة الحرارية (المجهود الصافى على صورة حرارة) من ميزانية الكربون التالية:

	ميزان الأزوت	ميزان الكربون
الدخل فى الغذاء جم	١٩٠	٥٥٩٦.٥
الخرج		
فى الروث	١٠٠	١٦٠٠
فى البول	٨٠	٢٠٠
فى التنفس	–	٣٠٠٠
الميزان جم	+١٠	٧٩٦.٥

ميزان الآزوت يدل على تكوين لحم جاف خال من الرماد والدهن = ٦ × ١٠ = ٦٠ جم.

إذن البروتين به ٥٢.٥ % ك فتكون كمية كربون البروتين = $\frac{٦٠ \times ٥٢.٥}{١٠٠}$ = ٣١.٥ جم

إذن ميزان كربون الدهن = ٧٩٦.٥ – ٣١.٥ = ٧٦٥جم.

إذن الدهن الجاف الخالى من الرماد به ٧٦.٥ % ك

إذن كمية الدهن المتكون فى الحيوان = $\frac{١٠٠ \times ٧٦٥}{٧٦.٥}$ = ١٠٠٠جم

فى هذا المثال كان ميزان الأزوت وكربون الدهون موجبين فتكون بروتين ودهن وفى حالات أخرى قد يكون ميزان الآوت سالبا وميزان الكربون الكلى موجبا فلو كان ميزان الآزوت اليومى ١٠٠ جم أزوت والكربون الكلى ٧٣٣.٥جم.

$$\text{فأن ميزان كربون الدهن} = ٧٣٣.٥ + \frac{١٠ \times ٦ \times ٥٢.٥}{١٠٠} = ٧٦٥ \text{ جم}$$

ويكون الدهن المتكون = ١٠٠٠ جم

وهذا يحدث إذا كان بروتين الغذاء لا يسد احتياج الحيوان من البروتين اللازم وكان الغذاء تحتوى كمية عالية من المركبات غير الآزوتية. ويبين الميزان أن الحيوان يفقد بروتينا وفى الوقت نفسه قد يزيد الوزن لزيادة تكون الدهن به. وهذا غير مرغوب فيه. وفى التغذية العادية يكون ميزان الآزوت موجبا أو محايدا على الأقل. وقد يكون ميزانى الآزوت والكربون سالبين عند صيام الحيوان ويدل ذلك على هدم البروتين والدهن أيضا .

كل ١ جم بروتين يكون ٥.٧ كيلو كالورى وأن كل جم دهن ينتج ٩.٥ كيلو كالورى عند الاحتراق . فيكون الطاقة الحرارية (المجهود الصافى على صورة حرارة) = ٦٠ × ٥.٧ + ١٠٠٠ × ٩.٥ = ٩٨٤٢ كيلو كالورى.

وبالنسبة للطاقة الحرارية يمكن حسابها كما يلى :

إذا كان ميزان الآزوت موجبا $E = 12.42C-4.92\ N$ (معادلة أحمد كمال أبو رية، أسامة محمد الحسيني).

إذا كان ميزان الآزوت سالبا $E= 12.42C-39.12\ N$ (معادلة أحمد كمال أبو رية، أسامة محمد الحسيني).

معادلة Blaxter $E= 12.55C-6.9\ N$ (معادلة بلاكستر Blaxter).

حيث E = الطاقة الحرارية.

C = ميزان الكربون.

N = ميزان الآزوت.

النسبة التنفسية RQ :

تعتبر النسبة التنفسية Respiratory Quotient النسبة بين حجم ثانى أكسيد الكربون الناتج أثناء التنفس وحجم الأكسجين المستهلك :

$$\text{النسبة التنفسية} = \frac{\text{حجم ك أ}_{٢}\ (CO_2)\ \text{الناتج}}{\text{حجم أ}_{٢}\ (O_2)\ \text{المستهلك}}$$

وتتوقف النسبة التنفسية على نوع المادة الغذائية المؤكسدة ففى حالة الكربوايدرات تساوى الوحدة الأن حجم الأكسجين الداخل يساوى حجم ك أ٢ المتكون :

ك٦ يد١٢ أ٦ + ٦أ٢ ⟵ ٦ك أ٢ + ٦يد٢أ + حرارة

٦ ك أ٢ ٦ × ٢٢.٤ لتر

إذن النسبة التنفسية = ـــــــ = ـــــــ = ١

٦ أ٢ ٦ × ١٢.٤ لتر

وفى حالة الدهن كما فى حالة تأكسد أوليات الجليسرين يحدث التفاعل كالاتى :

ك٣ يد٥ (ك١٧ يد٥ ٣ك أيد)٣ + ٨٠ أ٢ ⟵ ٥٧ ك أ٢ + ٥٢ يد٢ أ + حرارة

٧٥ ك أ٢

إذن النسبة التنفسية = ـــــــ = ٠,٧١٢

٨٠ أ٢

بالنسبة لأغلب دهن الحيوان ودهن الغذاء تعتبر ٠,٧

وفى حالة البروتين فإنه عند تأكسد الألبومين كل ٧٧ أ٢ داخلة فى التأكسد يتكون ٦٣ ك أ٢ وتكون النسبة التنفسية.

٦٣ ك أ٢

= ـــــــ = ٠,٨١٨

٧٧ أ٢

مقدار ما يؤكسده لتر أكسجين من المركبات المختلفة ومقدار الطاقة المنطلقة :

المركب	المادة المؤكسدة (جم)	ثانى أكسيد الكربون الناتج (لتر)	الحرارة الناتجة (كيلو كالورى)
كربوايدرات	١.٢	١.-	٤.٤٦
بروتين	١.-	٠.٨	٥.٠٤
دهن	٠.٥	٠.٧	٤.٧٠

مثال :

إذا علم أن متوسط الآزوت البولى الناتج من طائر أو حيوان هو..٣٣ جم فى الساعة ومتوسط أ٢ المستهلك ١٣.٧٥ لتر، ك أ٢ الناتج ١١.٥٥ لتر – احسب من ذلك كمية البروتين والكربوايدرات والدهون المؤكسدة، وكذلك كمية الحرارة المنطلقة لهذا الطائر أو الحيوان فى مدة ساعة.

الحل :

كمية البروتين المستهلك = ٠,٣٣ × ٦ = ١.٩٨ جم

كمية الأكسوجين المؤكسدة للبروتين = ١.٩٨ × ١ = ١.٩٨ لتر

كمية ك أ٢ المؤكسدة للبروتين = ١.٩٨ × ٠,٨ = ١.٥٨ لتر

كمية أ٢ اللازم لأكسدة المواد غير الأزوتية = ١٣.٧٥ – ١.٩٨ = ١١.٧٧ لتر

كمية ك أ٢ الناتج من الأكسدة = ١١.٥٥ – ١.٥٨ = ٩.٩٧ لتر

نفرض أن حجم أ٢ اللازم لأكسدة الكربوايدرات = س لتر

ك أ٢ = س لتر

إذن حجم أ٢ المتبقى لأكسدة الدهون = (١١.٧٧ – س) لتر

حجم ك أ٢ الناتج من اكسدة الدهون = (٩.٩٧ – س) لتر

$$\text{إذن النسبة التنفسية للدهن} = \frac{\text{٩.٩٧ – س}}{\text{١١.٧٧ – س}} = ٠,٧$$

إذن س = ٥.٨٠ لتر

– حجم أ٢ اللازم لأكسدة الكربوايدرات = ٥.٨ لتر

– جم أ٢ لأكسدة الدهون = ١١.٧٧ – ٥.٨ = ٥.٩٧ لتر

– كمية الكربوايدرات المؤكسدة = ٥.٨ × ١.٢ = ٦.٩٦ جم

– كمية الدهون المؤكسدة = ٥.٩٧ × ٠,٥ = ٢.٩٨٥

– كمية الحرارة المنطلقة=١.٩٨×٥.٠٤+٥.٨×٤.٤٦+٥.٩٧ ×٤.٧ =٦٦.٢ كيلو كالورى

مثال آخر :

طائر أو حيوان وزنه ١١.٣ كجم، متوسط الآزوت البولى المفرز فى الساعة ٠,٣٧جم/ساعة، ومتوسط أ٢ المستهلك فى الساعة = ٦.١٥ جم أو ٤.٣١ لتر ك أ٢ الناتج = ٧.٥٥ جم أو ٣.٨٢ لتر. احسب الحرارة الكلية المنطلقة لهذا الحيوان فى الساعة.

الحل :

معروف أن ١ جم أزوت مفرز فى البول ينتج عنه ٤.٧٥ لتر ك أ٢

مستهلك ٥.٩٤ لتر أ٢ وينطلق ٢٦.٥١ كالورى

فيكون الناتج من تمثيل النيتروجين (٠.٣٧ جم / ساعة) فى هذه التجربة كالاتى :–

ك أ٢ الناتج = ٠,٣٧ × ٤.٧٥ = ٠,١٨ لتر

ك أ٢ المستهلك = ٠,٣٧ × ٥.٩٤ = ٠,٢٢ لتر

كالورى = ٠,٣٧ × ٢٦.٥١ = ٠,٩٨ كالورى

الناتج من تمثيل الكربوايدرات والدهون :

ك أ٢ الناتج = ٣.٨٢ – ٠,١٨ = ٣.٦٤ لتر

أ٢ المستهلك = ٤.٣١ – ٠,٢٢ = ٤.٩ لتر

$$\text{إذن النسبة التنفسية للمخلوط} = \frac{٣.٦٤}{٤.٠٩} = ٠,٩٠$$

ولحساب الحرارة الكلية المنطلقة يتخذ طريقتين :

أ . اما من جداول خاصة وهى كالاتى: كما فى المثال السابق

R.Q.E. wqiv. of 1 liter O_2

ب . أو بالمعادلة الآتية :

Enregy equivalent (cal) of a Liter EEO_2=4.686+1.232 (R.Q.-0.707) =4.924.

تعطى عدد (cal) الناتج من حرق ١ لتر اكسوجين.

× عدد كيلو كالورى الناتج من حرق ٤.٠٩ لتر أ٢ = ٤.٠٩ × ٤.٩٢٤ = ٢٠.٩

الحرارة الكلية = $y + x$

٢٠.٠٩ + ٠,٩٨ = ٢١.٠٨ (بالتقريب)

$R.Q = \frac{٣.٨٢}{٤.٣٢} = ٠,٨٨٦$

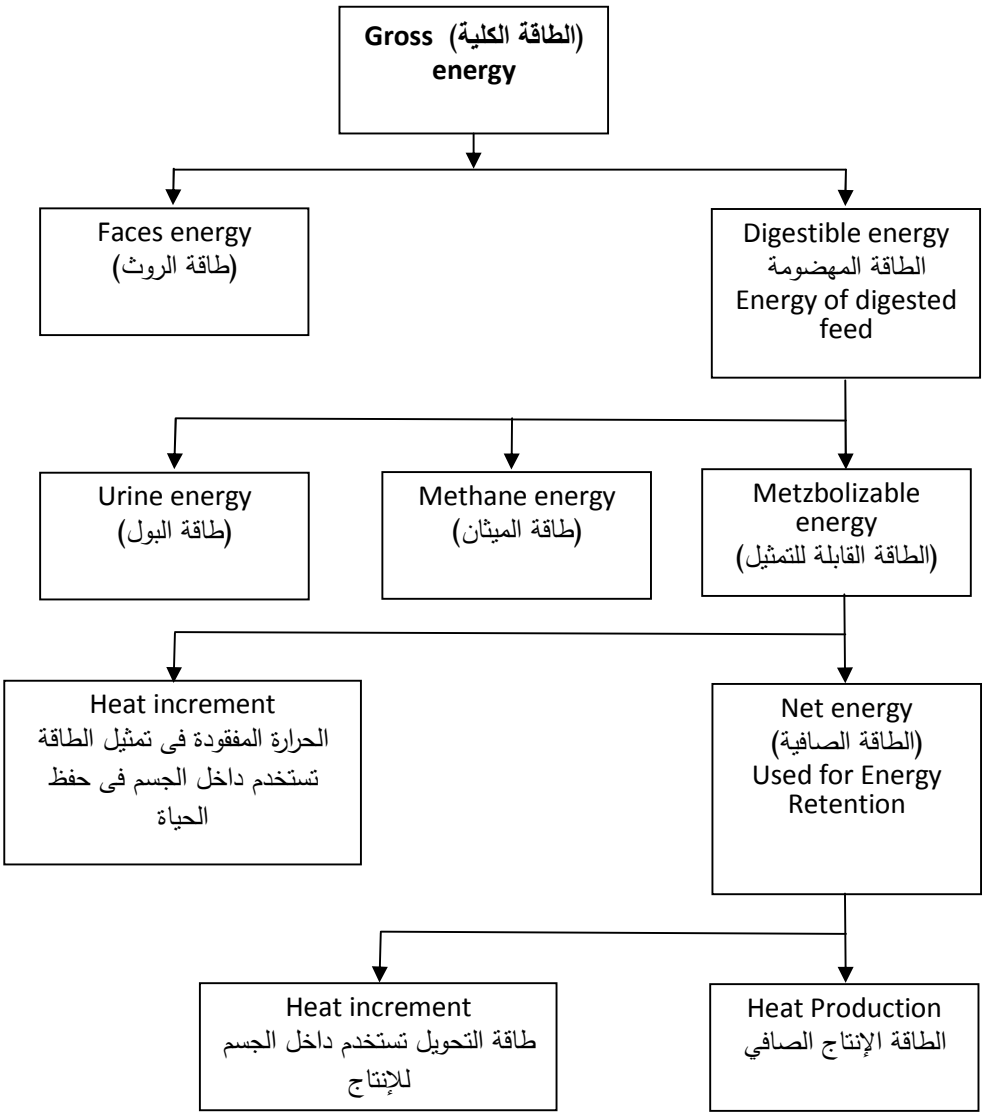
EE of lit of O_2 = 4.686 + 1.232 (0.886 -0.707) = 4.91

ملحوظات خاصة بالنسبة التنفسية :

وفى حالة التسمين الشديد على الكربوايدرات يتكون مادة فقيرة فى الأكسجين وهى الدهن من مادة غنية فى الأكسجين وهى الكربوايدرات ويتبع ذلك خروج الأكسجين أثناء هذا التحول الذى يستخدم فى حرق الأغذية الأخرى ويقلل من إستخدام الأكسجين الداخل فى التنفس وفى هذه الحالة تزيد النسبة التنفسية عن الوحدة وقد وصلت الى ١.٤ كما سجل بندكت Bendict مع الأوز . وقد تكون النسبة أقل من ٠,٧ عندما تتكون من الدهون الفقيرة نسبيا فى الأكسجين مواد كربوايدراتية وذلك عند صيام الضفادع وقت بياتها الشتوى .

الطاقة القابلة للتمثيل Metabolizable Energy :

ينتفع الحيوان بجزء من الطاقة الكلية Gross Energy للغذاء المقدرة من المسعر والجزء الآخر لا ينتفع به وفى الحيوانات بسيطة المعدة فإن مصادر الفقد فى حرارة الجزء غير المهضوم والخارج فى الروث والحرارة المهضومة وفقد جزء منها فى البول ويبقى جزء الحرارة الذى ينتفع به الحيوان ويسمى الطاقة الفسيولوجية النافعة أو الطاقة القابلة للتمثيل Metabolizable Energy وتعرف أيضا بالمجهود الفسيولوجى النافع.



شكل (٢٧) The partition of food energy in th animal

وهناك فقد له أهميته من الناحية العملية فى تغذية المجترات التى تنتج غازاتقابلة للاحتراق وأهمها الميثان (وقليل من الايدروجين) وطاقة هذه الغازات لا ينتفع بها الحيوان المجتر ويجب خصمها من الحرارة المهضومة بالاضافة الى الطاقة التى فى البول لانتاج الحرارة أو الطاقة الفسيولوجية النافعة (القابلة للتمثيل) فى حالة الحيوان المجتر والمثال الآتى فى جدول (٦٦) يوضح ذلك فى الدواجن والغنم .

جدول (٦٦) الطاقة القابلة للتمثيل للذرة مع الدواجن والدريس مع الغنم

البند	الدواجن مع الأذرة	الغنم مع دريس فول الصويا
الغذاء اليومى بالجرام	١٠٠	١٠٠٠
حرارة فى الغذاء كيلو كالورى (أ)	٤٤٣	٤٣٣٣
مقدار الخرج كيلو كالورى (ب)		
حرارة فى الزرق أو الروث	١٤٣.٤	٢٠٣٣
حرارة فى البول		١٩٦
حرارة فى الميثان	.	٢٠٨
المجهود الفسيولوجى النافع (أ- ب)	٣٠٨,٦	١٨٩٦

من البيانات، يتضح أن كل جم من حبوب الذرة يعطى طاقة كلية هى ٤.٤٣٠ كيلو كالورى وطاقة فسيولوجية نافعة هى ٣.٠٨٦ كيلو كالورى مع الدواجن بينما كل جم من دريس فول الصويا يعطى طاقة كلية مقدارها ٤.٣٣٣ كيلو كالورى وطاقة فسيولوجية نافعة مقدارها ١.٨٩٦ كيلو كالورى مع الغنم .

فى حالة الدواجن أنه يسهل تقدير الطاقة الفسيولوجية النافعة بسهولة فى تجربة هضم عادية وإستخدام المسعر مع ملاحظة أن طاقة البول والزرق تضم معا فى نفس الطائر .

فى حالة الحيوانات المجتره يستلزم الأمر تقدير الحرارة المفقودة فى الميثان وهذه تحتاج لدقة كبيرة وأجهزة معقدة الأمر الذى جعل كثيرا من الباحثين أن يقدروا الطاقة فى الميثان حسابيا (فى المتوسط تبلغ ٤.٢٩ ميثان لكل ١٠٠ جم كربوهيدرات خام مهضومة أي نحو ٥٧.٣ كيلو كالورى) ويعتبر الطاقة القابلة للتمثيل مقياسا أدق من الحرارة المهضومة ليعبر عن القيمة الغذائية ، وعادة تسجل لكل ١٠٠ جم مأكول من الغذاء وأحيانا لكل كيلو جرام على صورة كيلو كالورى أوميجا كالورى.

المجهود الفسيولوجى النافع للمركبات المهضومة :

أمكن تقدير المجهود الفسيولوجى النافع لكل من البروتين المهضوم والكربوايدرات المهضومة والدهن المهضوم وبمعرفة ما يقابل كل مركب من كيلو كالوري طاقة حرارية يمكن حساب المجهود الفسيولوجى النافع للغذاء بمعرفة المركبات المهضومة .

وتختلف أرقام التحويل حسب مصدر الغذاء وحسب نوع الحيوان ويبين جدول (٦٧) معدلات لهذه الأرقام وعلاقتها بالحرارة المهضومة لكل كيلو جرام من المركب الغذائى مقدرة بالكيلو كالورى .

وقد لخص غنيم العلاقة بين الحرارة الكلية لكل كيلو جرام من المركبات الغذائية حسب مصدرها وما يقابلها من الحرارة المهضومة والفاقد منها فى الميثان أو البول والمجهود الفسيولوجى النافع الناتج من كل كيلو جرام مهضوم كالاتى وهو ينطبق على المجترات والقيمة الحرارية بالكيلو كالورى كما فى جدول (٦٨) .

جدول(٦٧) الحرارة المهضومة والفسيولوجية النافعة للمركبات والحيوانات المختلفة

المركب ونوع الحيوان	حرارة كل كيلو جرام مهضوم كيلو كالورى	حرارة فسيولوجية نافعة لكل كجم مهضوم كيلو كالورى	العالم
كربوايدرات نشا مهضوم:			
بقر	٤١٨٥	٣٧٦١	O.K lin r, 1905
غنم	٤١٨٥	٣٧٦٠	H.Jockor, 1948
أرنب	٤٢٦٧	٤٢٦٧	A.Sohurch, 1948
خنزير	٤١٨٥	٤١٨١	J.Fingothing, 1914
دجاج	٤١٨٥	٤١٨٥	Buchmann, 1946
بروتين مهضوم :			
بقر	٥٧٠٠	٤٦٦٠	
غنم	٥٧٠٠	٤٥٩٢	
أرانب	٥٧٠٠	٤٩٦٣	نفس العلماء
خنزير	٥٧٠٠	٤٧٧٣	
دجاج	٥٧٠٠	٤٥١٦	
دهن مهضوم :			
بقر	٨٨٢٠	٨٨٢٠	
غنم	٩٤٦٥	٨٤٥٦	
أرانب	٩١٨٨	٩١٨٨	نفس العلماء
خنزير	٩٤٤٦	٩٤٤٦	
دجاج	٩٥٠٠	٩٥٠٠	

جدول (٦٨) القيمة الحرارية الكلية والمهضومة والفاقده والفسيولوجية النافعه للمركبات الغذائية مع المجترات

المركب الغذائى	قيمة حرارية كلية لكل كجم كيلو كالورى	قيمة حرارية مهضومة لكل كجم. كيلو كالورى	قيمة حرارية فى البول كيلو كالورى	قيمة حرارية فى الميثان كيلو كالورى	مجهود فسيولوجى نافع. كيلو كالورى
بروتين	٥٧١١	٥٧١١	١٠١٤	.	٤٩٦٧
دهن بذور زيتية	٩٥٠٠	٨٨٢١	.	.	٨٨٢١
دهن حبوب	٨٨٠٠	٨٥٠١	.	.	٨٥٠١
دهن علف خشن	٩١٩٤	٩٢٢٢	.	.	٨٢٢٢
كربوايدرات (النشا)	٤١٨٣	٤١٨٣	.	٤٢٢	٢٧٦١
كربوايدرات (سكر القصب)	٣٩٥٥	٢٩٥٥	.	٢٩٧	٢٥٧٦
مستخلص خال الآزوت	٤١٨٣	٤١٨٣	.	٤٢٢	٢٧٦١
ألياف خام	٤٤٢٦	٤١٨٥	.	٥٨٦	٣٥٩٩
كربوايدرات خام	٤١٨٣	٤٢٢٠	.	.	٣٥٩٩
(ذائبة وألياف)	٤٤٢٢	٤١٨٤	.	٥٧٣	٣٦١١.

المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى والحقيقى :

يمكن تقدير المجهود الفسيولوجى النافع فى المجترات بعد خصم حرارة البول والميثان من الحرارة المهضومة ينتج الحرارة النافعة التى دخلت جسم الحيوان ليستخدمها للانتاج سواء لحفظ حياته أو لانتاج لحم ولبن وصوف وبيض وعمل ، ولكن فى حالة المواد الخشنة (التى فيها ألياف خام بنسبه عالية) فإنه يذهب جزء كبير أو قليل من المجهود للمضغ وعمليات الهضم ويسمى " كلنر" ذلك مجهود الهضم Work of digestion. ولذلك أطلق على المجهود الفسيولوجى الناتج قبل خصم مجهود الهضم " المجهود الفسيولوجى النافع الأسمى وبعد خصم مجهود الهضم يسمى " المجهود الفسيولوجى النافع الحقيقى " .

ووجد كلنر من تجاربه على الثيران أن مجهود الهضم يتوقف على طبيعة الألياف الخام فى مادة العلف، ففى المواد الخشنة الجافة كالاتبان والدريس فإن كل كيلو جرام الياف خام فى العليقة يحتاج ٢١٨٠ كيلو كالورى كمجهود هضم يجب خصمه من الحرارة الفسيولوجية النافعة فى العليقة وهذا يعادل ٠,٥٨ كيلو جرام نشا مهضوم حرارة الفسيولوجية

(٠.٥٨×٣٧٦٠=٢١٨٠كيلو كالورى) وإذا كانت المواد الخشنة ناعمة جدا، وجد كلنر أن هذا المجهود الهضمى ينخفض الى ١١٢٨ كيلو كالورى لكل كيلو جرام ألياف فى مادة العلف أى ما يعادل ٠,٣ كيلو جرام نشا مهضوم وهذا المجهود يجب خصمه من المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى.

وفى المواد الخضراء وجد كلنر أن هذا المجهود الهضمى يختلف حسب نسبة الألياف الخام فى مادة العلف، ويرتفع كلما زادت نسبة الألياف من ٤% حتى تصل الى ١٦% فى المادة الخضراء ثم يثبت بعد ذلك.

الحرارة المفقودة وتنظيمها :

زيادة فى الحرارة المفقودة من الطاقة الكلية للغذاء فى الروث والبول والميثان (وعمل الهضم) لتقدير الطاقة الفعلية القابلة للتمثيل (الطاقة الفسيولوجية النافعة الحقيقية) فإن هناك فقد مستمر فى الجسم على صورة حرارة. وذلك لأن كثيرا من العمليات الفسيولوجية تستلزم عمليات أكسدة لانتاج طاقة يستعمل الحيوان جزءا منها فى احتياجاته (كالحركة وإنتاج الطاقة تلزم لبناء مركبات الجسم) والجزء الأخر ينطلق كحرارة التى تعمل أيضا على حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة فى الحيوانات ذات الدم الحار. وهذه الحرارة المنبعثة من الجسم قد تصل من ٢٥ – ٤٠% من الطاقة الكلية فى الغذاء المأكول.

وفى أغلب الحالات تكون حرارة الجسم أعلى من حرارة الجو ، ومقدار الحرارة التى يسمح الجسم بخروجها يتحكم فيها سرعة مرور الدم الى الجلد وتنظيم خروج العرق، ويسمى هذا بالتنظيم الفيزيائى Phyical Regulation للحرارة، فإذا احتاج الأمر لسرعة إخراج حرارة من الجسم يزداد سرعة مرور الدم على الجلد مع إتساع فى شعيرات الدم على سطح الجلد، وهذا يساعد على خروج الحرارة بالاشعاع وعلى فتح المسام الجلدية الذى يساعد على خروج حرارة التبخير المائى (الحرارة الكامنة للتصعيد). وعند الحاجة الى أريد حفظ الحرارة تنعكس هذه العمليات ويبطؤ مرور الدم وتقفل المسام . وعند إنخفاض حرارة الجو كثيرا فإن هناك تنظيميا كيماويا "Chemical Regulation " يساعد على حفظ حرارة الجسم بحدوث قشعريرة لا ارادية والذى يحتاج لتأكسد مواد الجسم وإنطلاق الحرارة.

مسعر التنفس :

وفى مسعر التنفس Respiration Calorimiter يمكن قياس الحرارة المفقودة من الجسم مباشرة، بالاضافة الى قيامه بعمل جهاز التنفس ليمكن تقدير حساب الدخل من الغذاء والماء والأكسوجين والخرج من المواد الصلبة والسائلة والغازية والحرارة المنبعثة وفى حالة حيوان اللبن يدخل حساب الخرج من البيض أو اللبن الناتج.

ميزان الطاقة:

يمكن تقدير ميزان الطاقة Energy balance أثناء تغذية الحيوان بقدر معين من الغذاء فى فترة معينة بإستخدام مسعر التنفس والمثال التالي يوضح تجربة سنة ١٩٠٣ H.B. Armsby and J.A Fri على ثور يتغذى على دريس التيموثى ومسحوق كسب الكتان.

جدول (٦٩) ميزان الطاقة اليومى لثور فى مسعر التنفس لارمزباى وفرايز

البند	الدخل كيلو كالورى	الخرج كيلوكالورى
أ – ٦٩٧٨ جم دريس التيموثى	٢٧٧٢٧	–
ب – ٤٠٠ جم مسحوق كسب الكتان	١٨١١	–
ج – ١٦٦١٩ جم روث (طرى)	–	١٤٢٤٣
د – ٤٣٥٧ جم بول	–	١٧١٠
هـ – ٣٧ جم بقايا متساقطة Brushings	–	٨٨
و – ١٤٢ جم ميثان	–	١٨٩٦
ر – حرارة مفقودة	–	١١٤٩٣
ح – داخل الجسم		٦٠٨
المجموع	٢٩٥٣٨	٢٩٥٣٨

الحرارة المفقودة وهى ١١٤٩٣ كيلو كالورى تبلغ نحو ٤٠ %من دخل الطاقة الحرارية اليومية، وجزء كبير منها يدخل فى المحافظة على درجة حرارة جسم الحيوان وحفظ حياة الحيوان .

واستخدم كلنر ميزان الطاقة غير المباشر مستخدما جهاز التنفس لحساب ميزان الطاقة ومعرفة المجهود الفسيولوجى النافع ، وفى تجارب كلنر التى كان دخل الغذاء يسمح بالانتاج (فى العليقة الحافظة) كان يخصم كلنر من الحرارة الفسيولوجية النافعة ما يلزم للعليقة

الحافظة من مجهود حرارى والذى سبق تقديره على الحيوان فى تجارب سابقة بجهاز التنفس بكون فيها ميزان الأزوت والكربون محايدا.

والمثال الآتى من تجارب كلنر يبين ميزان الطاقة غير المباشر على أحد الثيران: (نقلا من غنيم ١٩٦٤).

أ . كمية الحرارة فى الغذاء = ٥٢٩٢٨.٦ كيلو كالورى.

ب . كمية الحرارة فى الروث = ١٥٩١٥.٨ كيلو كالورى.

ج – كمية الحرارة فى البول = ١٦٨٦.٢ كيلو كالورى.

د – حرارة من الميثان الخارج (٢٥٣.٥جم) = ٣٣٨٢.٧ كيلو كالورى.

هـ – مجموع الخرج فى الروث والبول والميثان = ٢٠٩٨٤.٧ كيلو كالورى.

و – مجهود فسيولوجى نافع (أ – هـ) = ٣١٩٤٣.٩ كيلو كالورى .

ز – حرارة لازمة لحفظ الحياة = ١٧٣٢٠.٣ كيلو كالورى.

ح – الباقى للانتاج (و – ز) = ١٤٦٢٣.٦ كيلو كالورى

ط – حرارة الناتج (المجهود الصافى لانتاج ٤٣.٤= ٨٤٣٩.٢ كيلو كالورى
جم بروتين اللحم ٨٦٢.٤٠ جم دهن)

ى – الفقد أثناء الانتاج = ٦١٨٤.٤ كيلو كالورى

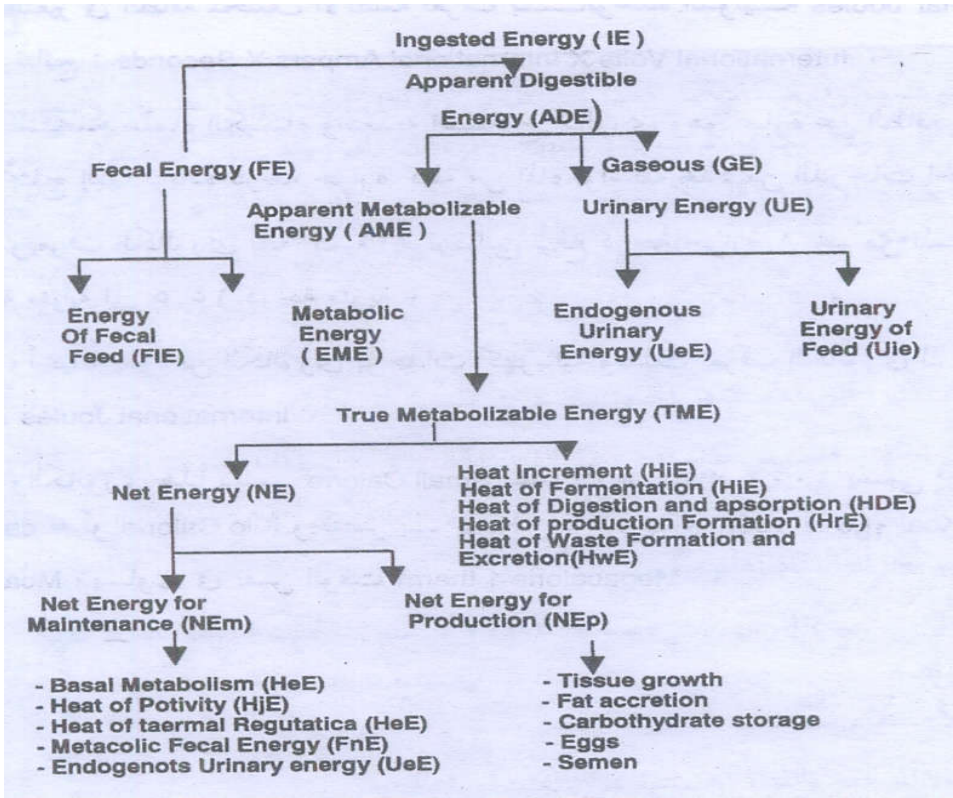
ك – نسبة حرارة المجهود الصافى الى الباقى

$$\text{للانتاج} = \frac{\text{ط}}{\text{ح}} \times ١٠٠ = \frac{٨٤٣٩.٢}{١٤٦٢٣.٦} \times ١٠٠ = ٥٧.٦\%.$$

ويلاحظ هنا أن الحرارة الفاقدة (لحفظ الحياة والفاقد أثناء انتاج دهن ولحم) تبلغ ٢٣٥٠٤.٧ كيلو كالورى (١٧٣٢٠.٣ + ٦١٨٤.٤) وهذا الجزء سماه أرمزباى وفرايز بالحرارة المفقودة التى قدرها جهاز التنفس مباشرة وهو يبلغ ٤٤.٤% من حرارة الغذاء وهو قريب من رقم أ مزباى وفرايز (٤٠% من حرارة الغذاء).

الفاقد من الحرارة الفسيولوجية النافعة Heat Increment :

لا يوافق أمزباى كلية كلنر على أن الفقد فى المجهود الفسيولوجى النافع الأسمى هو مجهود الهضم Work of Digestion فقط السابق ذكره بل أن هناك فقدا حراريا دائما من طاقة الغذاء المهضوم يصاحب تناول الغذاء يسمى " التأثير الديناميكى النوعى Specifio Dynamic Action للغذاء أو المركب الغذائى الممتص، فلقد وجد أن تناول أغذية نقية سهلة الامتصاص يكون مصحوبا بزيادة فقد حرارى خاصة فى حالة المواد البروتينية وهذا الفقد يقلل من رصيد الحيوان من الحرارة الفسيولوجية النافعة الباقية.



شكل (٢٨) مسار توزيع الطاقة فى الدواجن

وهناك عوامل أخرى تؤثر فى كمية الجزء المفقود من الحرارة الفسيولوجية النافعة Heat Increment فالتناسب بين المركبات الغذائية فى الغذاء له تأثير ، فوجد ان إحلال الدهن محل جزء من كربوايدرات الغذاء يقلل الفاقد من الحرارة الفسيولوجية النافعة، وبذلك يكون

استعمال طاقة الغذاء أكثر اقتصادا . كما وجد أن نقص الفوسفور أو الريبوفلافين وبعض المعادن والفيتامينات يكون مصحوبا بزيادة الفقد الحرارى من الغذاء وهذا يشاهد دائما فى الأغذية غير المتزنة فسيولوجيا بسبب نقص مركب ضرورى منها.

وأثبتت التجارب مع الفيران أن الأعذية المتساوية فى مستوى الطاقة يتناقص الفاقد من حرارتها كلما زادت نسبة البروتين من ٤ الى ١٨% فى الغذاء وثبت صحة ذلك أيضا مع الكتاكيت وأصبح التناسب بين نسبة البروتين ومستوى الطاقة فى الغذاء Protein Energy Ratio له أهمية عملية كبيرة فى تغذية البدارى لأن زيادة البروتين توفر من الطاقة المفقودة على صورة حرارة ترفع كفاءة الغذاء فتزيد الكمية الناتجة منه .

كما وجد أن الفاقد الحرارى يزداد كلما ارتفع مستوى الغذاء المأكول ووجد أيضا أن نسبة الفاقد الحرارى تختلف حسب نوع الانتاج فوجد كلنر مثلا أن ١٠٠ كيلو كالورى حرارة فسيولوجية نافعة يتحول منها فقط ٦٩ كيلو كالورى فى اللبن الناتج ، وعند انتاج الدهن فى الثيران يتكون نحو ٦٥% فقط ، وفى الوقت نفسه فإن الخنازير قد يحول ٨٣% منها الى دهن وفى حالة البيض يتكون فقط نحو ١٠% ، وفى حالة اللحم من الحيوان الصغير يتكون ٩٠ج وعند انتاج العمل فالناتج نحو ٢٥ الى ٣٣%.

يتضح من البيانات أن نفس المقدار من المركبات المهضومة أو الحرارة الفسيولوجية النافعه يمكن أن تعطى نتائج مختلفة من حيث نوع الانتاج ونوع الحيوان ونوع الغذاء ، وهذه الأسباب قد توضح نفس " مقياس الغذاء" الذى يعتمد على الطاقة الصافية فى الانتاج لقياس فعل الأغذية المختلفة وقدرتها على الانتاج .

الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية The True Metabolizable Energy :

نظام الطاقة القابلة للتمثل الحقيقية لتقييم الأغذية The T.M.E. System of Feed Evaluation.

نظام الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية The Metabolizable Energy.

لتقييم الأغذية يتضمن إختبارات بيولوجية :

1 – The True Metabolizable Energy T.M.E

2- True Available Amino acids TA

الأحماض الأمينية المتاحة الحقيقية

3- True Available Lipids T A L

الدهون المتاحة الحقيقية

4- True Available Minerals TAM

العناصر المعدنية المتاحة الحقيقية

وكل إختبار تشمل عمل تصحيحات للفقد التمثيلى علاوة على فقد الهدم الداخلى حيث يتحمل على الجسم وحفظ الحياة Metabolic Plus Endogenous Losses.

والفرض بأن هذا الفقد يأتى مباشرة من الغذاء فرض خاطىء وأهمية عمل التصحيحات للفقد الداخلى للنتروجين فى البراز والبول.

Metabolic Fecal and Endogenous Urinary Nitrogen (EmN+UeN).

خلال تقييم وتقدير بروتين الغذاء ، أخذت فى الإعتبار منذ زمن بعيد بواسطة Mitchell, 1924, J. biol. 58:873)، ومثل هذه التعديلات والتصحيحات فى مجال الطاقة قد أهتم بها العلماء فى الوقت الحاضر ، واصطلاح TME يعكس عدم الثقة فى القدرة على حساب (EmE+.

(UeE والتصحيح لقيم طاقة الزرق FE+UE لمستوى ميزان آزوت صفر +EmE).

(UEn يضبط كبير من الاختلافات فى حسابات (FmE+UeE) ويعتبر +FmEn).

(UeEn أكثر دقة . وقد جاء تطورات تقدير TME محض صدفه حيث دراسة الاختلافات فى قيم AME (الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية) بين الطيور والأباء أظهرت تأثير واضح. وأن الملاحظات على الطائر تتغير لأعلى أو أقل بتعاقب لأيام. وبالبحث عن أسباب هذه المتغيرات وجد تأثير واضح للغذاء المأكول وكميته وقيم AME ولذلك تطور التقدير وتم عمل تعديلات فى الحساب وطرق التقدير وامتد الى عناصر غذائية أخرى والتقدير TME يشمل التغذية بدقة لطائر صائم بكمية معلومة من المادة الغذائية المختبرة وجمع كمى للزرق الناتج. ويتم التغذية على مستويين أو أكثر من كل مادة غذائية مختبرة لبيان العلاقة بين العنصر الغذائى المأكول والخارج فى الزرق وللتسهيل أحد هذه المستويات عادة يكون صفر .

وقد لوحظ أن الطيور فى حالة الصيام تهدم بروتين جسمها أكثر من الطيور فى حالة التغذية العادية ، وهذا يؤثر على الطاقة الخارجة فى الزرق ، وهذا مدخل تقدير TME. ويلاحظ أن الفقد فى بروتين الجسم ، محتوى الزرق من الطاقة تتأثر بكمية وجودة بروتين المادة الغذائية المختبرة والمشكلة كيفية عمل التصحيح الدقيق لطاقة الزرق فى كلا لطائر فى حالة صيام والطائر فى حالة تغذية على مستوى ميزان آزوتى صفر. والتصحيح الدقيق سيناقش حساباته فيما بعد، وهناك ضرورة لعمل تصحيحات مماثلة فى تقييم TAM, TAL, TAAA .

Bioassay Procedures:

طريقة إجراء التقدير تعتمد طريقة التقدير على صيام الطيور لتفريغ القناة الهضمية من بقايا الغذاء ثم يتم تغذية الطيور بدقة بكميات معلومة من المادة المراد تقدير TME لها. ويوضع الطائر كل على حده فى صندوق هضم ملائم يتوفر فيه مياة الشرب للشبع. ويسجل الوقت ويجمع الزرق كميا لفترة زمنية محددة . طائر واحد من المكررات لا يقدم له غذاء ويعمل As a negative control لتقدير فقد الهدم الداخلى فى البراز والبول + Metabolic endogenous losses وتجهز عينات من الزرق والمادة الغذائية المختبرة لتقدير الطاقة الكلية الأحماض الأمينية ، الدهون ، والعناصر المعدنية ويتم الحسابات على الأساس التالى :

$$TX = IX - (FX + UX) + FmX + UeX$$

TX = العنصر الغذائى المتاح X

IX = كمية العنصر الغذائي فى غذاء الطائر

FX = كمية العنصر الغذائي فى زرق الطائر

UX = كمية العنصر الغذائي فى بول الطائر

FmX = كمية العنصر الغذائى فى زرق الطائر الصائم

XeU = كمية العنصر الغذائي فى بول الطائر الصائم

نوع الطائر المستخدم :

والطائر المفضل لهذا التقدير الديوك البالغة لسلالة منتجة للبيض حيث لا يحتاج الى حصى. والأنواع الأخرى من الطيور قد تستخدم ولكن الكتاكيت لها قدرة محدودة للتغذية بينما الدجاج البياض الصائم ينتج غالبا بيض بدون قشرة يسهل كسره وتلوثه للزرق . الدجاج البياض قد يكون مفيد فى التقدير TAM حيث يفضل الاحياجات العالية من العناصر المعدنية. والحصى يستبعد لأنه قد يحتجز فى القونصه وتخرج فى الزرق غير منتظمة . والحصى فى الزرق ماكينات طحن العينات وتعطى أخطاء كبيرة فى الحسابات وخصوصا فى موازين العناصر المعدنية القصيرة المدى .

العلائق :

والطيور المستخدمة لا بد من حفظها على نفس العليقة. وتركيب العليقة ليس له أهمية حرجه حيث المفروض أن العليقة ومكوناتها تغطى جميع الاحتياجات الغذائية للطائر, ومعامل كثيرة استخدمت عليقة دجاج بياض بمستوى ١٥% بروتين خلال مدة The maintenace بين التقديرات.

الدور التمهيدى للتجربه :

الصيام التمهيدى لمدة ٢٤ ساعة عادية وقد يحتاج الى فترة أطول إذا كانت العليقة الحافظة تحتوى كميات أساسية من مواد غير قابلة للهضم ومنعا للالتباس ينصح بقياس زمن تفريغ القناة الهضمية للعليقة الحافظه قبل مباشرة التقدير .

زيادة الداخل من المادة المختبرة يقلل من تأثير الخطأ التجريبى ويزيد احتمالات Regurgitation ووجد أن ٣٠ –٤٠ جم يكون معقول عادة، وإذا زادت كمية العليقة خاصة فى حالة مواد العلف Bulky (ذات الجسم الكبير) يؤدى الى Crop impaction والطيور المصابة بالتحوصل impaction birds يزيد زمن احتجاز بقايا الغذاء وبالتالى يؤدى لنتائج غير دقيقة بإستثناء ما سبق أن تقدير TAM الداخل من المادة المختبرة يجب الا يزيد عن احتياجات الطائر بينما الأحماض الأمينية والدهون ومصادر الطاقة الأخرى, العناصر المعدنية الزيادة تخرج فى الزرق ويفضل مبدئيا أن المواد الغذائية المختبرة لا

تكون فى صورة Pelletes ولكن ذلك ليس ضروريا اذا كان ساق القمح المستخدم فى التغذية قطره الداخلى حوالى ١.- سم ، ويجب الحرص فى تجنب الفقد فى المادة الغذائية بعدم التصاقها بالقمح . والمواد المتربة جدا والهيجروسكوبية يجب إرتباطها بمادة حاملة Carrier مثل ٩٠% ذرة مجروشه + ١٠% زيت.

المادة المختبره توزن قبل إجراء التقدير وتوضع فى زجاجة لحين الاستخدام ويفضل أن تكون الزجاجة من البولى بروبيلين الشفاف (١٣٠ سم) مع غطاء محكم. وتؤخذ عينات من المادة المخترة، وتوزن لتقدير المادة الجافة على نفس وقت تجهيز زجاجات حفظ العينات . وهذا التوقيت مهم لتجنب الأخطاء المرتبطة سواء يفقد أو تشبع العينات بالرطوبة أثناء الحفظ ويتم إجراء باقى التحليلات بعد ذلك على اساس المادة الجافة .

جمع الزرق :

تحفظ الطيور فرديا فى أقفاص سلك مركبة فى بطاريات مجهزة وتشرب من خلال نظام حلمات والتغذية بغذايات أمام الأقفاص ويمرر الغذاء كل مجموعة من الأقفاص. عند بداية التقدير يبدأ الصيام بإزالة الغذاء من الغذايات وإذا كان نظام الشرب من خلال Troughs فيجب إزالة بقايا الغذاء الموجود فى مياه الشرب وكذلك يزال بقايا الغذاء الملتصقة بالأقفاص. ويوضع صوانى جمع الزرق تحت كل طائر . وهذه الصوانى يفضل أن تكون من البلاستيك الناعم وتكون أكبر من قاعدة القفص لتقلل فرص فقد الزرق.

ويجب ملاحظة أن مسك الطيور تسبب فقد فى الوزن والريش يجعل الجمع الكمى للزرق فى غاية الصعوبة ةللتغلب على تلك المشكلة يتم نفخ صوانى جمع الزرق بعد ساعة من التسكين للطيور. ويجمع الزرق بعد حوالى ٢٤ ساعة ومرة أخرى ٤٨ ساعة بالضبط بعد التسكين وممكن الاكتفاء بالجمع بعد ٤٨ ساعة مرة واحدة ولكن الجمع المزدوج مفضل حيث يقلل فساد الزرق وتلوثه. وقد وجد بالتجربة أن فترة الجمع ٢٤ ساعة غير كافية لتمام إزالة بقايا المواد الغذائية من القناة الهضمية للطائر ويجب إزالة الزرق الملتصق بالقفص ويزال الريش من الزرق ويزال بقايا المواد الغذائية من صوانى جمع الزرق.

عينات الزرق من كل طائر تجمد وتترك لمعادلة رطوبة الجو مع رطوبة العينة وتوزن وتطحن طحن جيد لتمام التجانس. ويفضل التجفيف بالتجمد حيث تجعل الزرق سهل الطحن.

ولتقدير TME وليس لتقدير TAL أو TAAA تجفف الزرق فى فرن التجفيف بدون تأثير على القيم النهائية وفى بعض المعامل، الزرق من طيور كثيرة تجمع فى عينة واحدة لتقليل العمل والجهد . وهذه الطريقة لا تغير من قيم TME,TAAA,TAM,TAL المحسوبة ولكن تحدد القدرة على تقليل الأختلافات وعمل مقارنة بين العينات.

والتجارب الحديثة أوضحت أهمية تصحيح قيم TME الى ميزان نيتروجينى صفر (TMEn) والخطوة الأولى فى الحسابات تصحيح طاقة الزرق (FE + UE) الى ميزان نيتروينى صفر (FEn + UEn) كما يلى :

$$(FEn + UEn) = FE + UE) + K (IN - FN - UN)$$

حيث أن:

K = ثابت يختص بقياس محتوى الطاقة الكلية فى نواتج الاخراج (الزرق) الناتج من هدم وحده الوزن لنيتروجين لجسم.

IN = النيتروجين المأكول كمادة مختبره .

FN = نيتروجين الزرق أو الروث.

UN = نيتروجين البول.

وللطيور الصائمة IN = صفر.

فى معظم التقديرات (IN - FN - UN) K سالب وبالتالى فإن (Fen + UEn) عادة أصغر من (FE + UE).

وأفضل تقدير لطاقة الزرق المصححه بالنيتروجين فى حالة الطائر الصائم كما يلى (FmEn + UeEn) وتحسب قيم TMEn كما يلى: حيث IE = كمية الطاقة (المادة المختبره) المأكوله الطائر .

وبدون شك تصحيحات مشابهة يجب أن تتم فى التقديرات الأخرى لنظام TME .

إحتياطات :

القائمة التالية من الاحتياطات ليكون بيانات وقيم التقدير على درجة عالية جدا من الدقة وهذه القائمة تشمل معظم الأسباب الشائعة للقيم الأعلى والأقل من القيم الشائعة :

١ . يجب أن تكون الطيور سليمة صحيا .

٢ . يجب تغذية الطيور المشاركه فى التقدير نفس العليقة الحافظه بين التقديرات .

٣ . يجب أن تكون الطيور grit - free لا تعتمد فى غذائها على وجود حصى .

٤ . المادة المختبره يجب تقدير المادة الجافة فيها فى وقت تجهيزها وتعبئتها كعينات وأيضا عند تجهيزها لتغذية الطيور .

٥ . إذا كانت المادة المختبرة متربه أو هيحروسكوبيه يجب تحميلها على Carrier عند التغذية ويجب أن يخضع هذا الـ Carrier للتقدير.

٦ . الطيور المشتركة فى التقدير يجب أن تصوم لمدة كافية لتفريغ القناة الهضمية من بقايا الغذاء.

٧ . يزال الغذاء للصيام تماما (يلاحظ أن الأغذية الملتصقة بالأقفاص يتغذى عليها الطائر اذا كان لا يوجد أمامه غذاء سوى ذلك الغذاء الملتصق بالقفص).

٨ . يجب امداد الطيور بالمياة نقية نظيفة للشبع .

٩ . إزالة بقايا الغذاء والريش من صوانى جمع الزرق .

١٠ . فترة جمع الزرق يجب أن تكون متساوية لجميع الطيور المشتركة فى التقدير .

١١ . فى حالة استخدام ديوك بالغة فإن كمية الغذاء المأكول ٣٠ . ٤٠ جم وفترة جمع الزرق ٤٨ ساعة تكون كافية .

١٢ . فى حالة استخدام طيور أخرى وبكمية غذاء مختلفة يجب عمل دور تمهيدى للتجربة لمعرفة طول فترة الجمع للزرق .

١٣ . جمع الزرق يجب أن يكون كميا ومحاولة أن يكون نظيفا خالى من بقايا الغذاء والريش.

١٤ . الزرق الجاف يجب وزنه ومعادلته مع رطوبة الجو أو العمل على ثبات رطوبته بين الوزن والتحليل .

أسباب زيادة القيم عن الطبيعى :

١ . عدم تمام إزالة بقايا الغذاء من القناة الهضمية .

٢ . عدم تمام جمع الزرق وقد يوجد بقايا زرق لم ينزل على صوانى الجمع .

٣ . أخطاء فى الوزن أو تجهيز المادة المختبرة ,

٤ . أخطاء فى التحاليل .

أسباب إنخفاض القيم عن الطبيعى :

١ . الصيام الابتدائى ليس كافى وبقايا العليقة الحافظة قد تأتى من الماده المختبره .

٢ . قد يأكل الطائر أثناء الصيام بعض البقايا الغذائية فى الأقفاص .

٣ . قد يختلط بقايا الغذاء مع الزرق المجموع .

٤ . قد يختلط الريش مع الزرق المجموع .

٥ . أخطاء فى التجهيز والتحليل خريطة بيانات لم تكتب.

تعريف وحدات الطاقة (الكالورى) :

التغير فى الطاقة لمختلف الأنظمة تعرف بالوحدة الدولية International Joules وهى ناتج :

International Volts x International Ampers x Secconds

علماء الكيمياء والتغذية يستخدموا اصطلاح كالورى وهو عبارة عن الطاقة الحرارية التى يحتاج اليها لزيادة درجة حرارة كتلة من الماء بواسطة عدد من الدرجات الحراريه.

ويعرف الكالورى بأنه كمية الحرارة التى ترفع درجة حرارة ١ جم من الماء ١٤.٥ م الى ١٥.٥م. وأحيانا يعبر عن الكالورى بوحدات كهربائية وبذلك يعرف الكالورى بوحدات كهربائية وبذلك يعرف الكالورى ك ٤.١٨٥٥ جول International Joules .

والكالورى هذا يسمى Small Calorio بينما إذا ضرب × ١٠٠٠ يسمى 103 large calrie = أو Kilo Calorie ويختصر بـ Magacalorie Kcal وإذا ضرب × 1000 = 106 kcal ويختصر بـ Mcal ويساوى فى نفس الوقت Magacalrie.

مقاييس الأغذية Measurments of Feed

تُقيم مادة العلف من خلال ما تحتويه من البروتين والطاقة. ورغم ذلك هناك مواد علف تقيم غذائيا من خلال محتواها من المادة المعدنية أو بعض المثبطات الغذائية Anti-nutritional Factors والغرض من تقييم الأغذية أم مواد العلف هو إيجاد وسيلة لمقارنة فعل هذه الأغذية على الحيوان وتاثيرها على الانتاج.

بعض الطرق المتبعة لتقيم مواد العلف طبقًا لمحتواها من المركبات الغذائية أو محتواها من المادة العضوية:

مقياس معادل النشا (مقياس كلنر)

Kellner:Starch Value (Starch Equivalent).

تعريف:

هو عبارة عن عدد كيلو جرامات النشا التي تنتج دهنا في احيوان التام النمو مساوية لما ينتجه ١٠٠ كيلو جرام من مادة العلف المراد تقييمها.

وتعتمد نظرية كلنر على الأساس العلمي التي الذي يفرق بين فعل الغذاء عند حفظ الحياة وفعل الغذاء عند الانتاج على اعتبار أن:

أي غذاءين متساويين في القيمة الغذائية إذا أنتجا كميات متساوية من الطاقة الفسيولوجية النافعة الحقيقية اللازمة لحفظ حياة الحيوان. مع وجود النهاية الصغري للبروتين اللازم لحفظ الحياة.

أي غذائين متساويين في القيمة الغذائية إذا أنتجا كميات متساوية من الدهن في جسم الحيوان التام النمو.

وقد قام Kellner باستخدام حيوانات (ثيران) تامة النمو أعطيت في البداية غذاء حافظ للحياة معلوم محتواه من الطاقة الفسيولوجية النافعة، ثم يضاف المادة الغذائية المطلوب تقييمها وفي هذه الحالة يتكون دهن بجسم الحيوان يمكن تقديره من ميزاني النتروجين والكربون.

ملحوظات:

أولًا: كل كيلو جرام نشأ مهضوم حرارته ٤١٨٥ ك. كالوري ينتج عنه طاقة فسيولوجية نافعة قدرهي ٣٧٦١ ك. كالوري يدخل منها فيتكوين دهن ٢٣٦٠ ك. كالوري أي حوالي ٢٤٨ جم دهن، أي أن معامل الاستفادة من الطاقة الفسيولوجية النافعة (٣٧٦١ ك, كالوري) على صورة دهن. (٢٣٦٠ك.كالوري).

٢٣٦٠

ـــــــــــــــــــ = ٠,٦٣ ويسمي هذا بمعدل الإستفادة

٣٧٦١

إذا أخذنا كمية الدهن المتكونة من كيلو جرام نشا مهضوم (٢٤٨جرام) كوحدة لتقارن بها كمية الدهن التي تتكون من كيلو جرام بروتين مهضوم، كيلو جرام دهن مهضوم نجد الآتي:

أ- كمية الدهن التي تتكون من كيلو جرام بروتين مهضوم= ٢٣٥ جرام، مقارنة بالنشا المهضوم:

٢٣٥

ـــــــــ = ٠,٩٤ كجم نشا مهضوم

٢٤٨

ب- كذلك كمية الدهن التي تتكون من كيلو جرام دهن مهضوم نجدها تختلف تبعًا لمادة العلف التي تحتوي على هذا الدهن المهضوم:

الأعلاف الخشنة مثل الدريس والألبان = ٤٧٤ جرام

٤٧٤

ـــــــــ = ١.٩٤ كجم نشا مهضوم

٢٤٨

إذن مقارنة بالنشا المهضوم:

الحبوب مثل القمح والذرة والشعير = ٥٢٦ جرام

٥٢٦

ـــــــــــ = ٢.١٢ كجم نشا مهضوم

٢٤٨

إذن مقارنة بالنشا المهضوم :

لبذور الزيتية مثل بذور السمسم وبذور عباد الشمس – ٥٩٨ جرام

٥٩٨

ـــــــــــ = ٢.٤١ كجم نشا مهضوم

٢٤٨

القيمة النشوية لمواد العلف الخشنة والمركزة:

من المعروف أن كمية الدهن التي تتكون داخل جسم الحيوان عند التغذية على مادة علف معروف محتواها من المركبات الغذائية المهضومة تختلف (تقل) عن كمية الدهن المتكونة حسابيًا على أساس محتوي مادة العلف من المركبات الغذائية كما لو كانت مركبات نقية. وهذا هو الأساس في المقارنة بين القيم النشوية لمواد العلف الخشنة ومواد العلف المركزة كما يلي:

- في مواد العلف المركزة مثل الأكساب وجد أن هذا الفرق في الدهن المتكون يصل الي حوالي ٢% فقط.
- في مواد العلف الخشنة مثل الأتيان والدريس وجد أن هذا الفرق قد يصل إلي أكثر من ٣٠% .

وقد علل kellner هذا الفرق الكبير نتيجة للطاقة التي يبذلها الحيوان في قضم وهضم الألياف في مواد العلف الخشنة وحملها في القناة الهضمية، وهذه الطاقة المفقودة تخصم من الطاقة الفسيولوجية النافعة الظاهرية ليتبقي جزء الطاقة الفسيولوجية النافعة المستخدم في تكوين الدهن بالجسم.

ملحوظات:

كل كيلو جرام ألياف في مواد العلف الخشنة ينتج عنه فقد في الطاقة قدره ١٣٦٠ ك. كالوري وهذا يعادل ١٤٣ جرام دهن وعند مقارنتها بكمية الدهن المتكونه من كيلو جرام من النشا المهضوم نجدها تساوي: ٢٤٨/١٤٣ أي =٠,٥٨ كيلو جرام نشا مهضوم.

بتنعيم الألياف الخشنة وصل الفقد في الطاقة الي حوالي ٧٠٠ ك. كالوري وهو ما يعادل ٧٥ جرام دهن. وعند مقارنة هذه الكمية من الدهن بتلك التي تتكون من كيلو جرام نشا مهضوم نجدها تساوي: ٢٤٨/٧٥ أي = ٠,٣٠ كيلو جرام نشا مهضوم.

وقد سمي مقياس النشا قبل خصم الطاقة المفقودة في قضم وهضم الألياف بمعادل النشا الإسمي أو الظاهري Apparent Starch Value وبعد خصم مجهود الألياف سمي معادل أو مقياس النشا الحقيقي True Starch Value.

وهناك ارتباط قوي بين معادل النشا الإسمي والحقيقي سماء Kellner معامل الغذاء المفيد ويمكن حسابه من المعادلة التالية:

$$\text{معامل الغذاء} = \frac{\text{معادل النشا الحقيقي}}{\text{معادل النشا الإسمي}} = ١,٩١$$

نظرية النشار لكلنر Kellner:

تعتبر نظرية النشا لكلنر صحيحة عند تطبيقها في حيوانات التسمين (التامة النمو) أما في حيوانات اللبن أو المنتجة للبن نجد أن بروتين الغذاء له قيمة أعلي عند تكوين اللبن لأن الجزء الأميني من البروتين لن يتأكسد ويخرج في البول لذلك أجري Nils Hanson تعديلا لنظرية النشا لكلنر Kellner بأن اعطي للبروتين المهضوم قيمة نشوية لإنتاج اللبن تعادل ١.٥ مرة قدر قيمته لإنتاج الدهن وهي ٠,٩٤ أي تصبح قيمة كيلو جرام بروتين لإنتاج اللبن = ٠,٩٤ × ١.٥ = ١.٤٣ كجم نشا مهضوم.

فمثلًا إذا كانت القيمة النشوية تبعًا لكلنر Kellner = ٧٥% وكان محتوى الغذاء من البروتين المهضوم ٢٠% بالتالي يمكن تبعًا لتعديل Nils Hanson حساب قيمة الغذاء

عند انتاج اللبن = ٧٥ + (٢٠×٢/١)= ٨٥% ويطلق عليها في هذه الحالة القيمة اللبنية للغذاء.

نظرية النشا لكلنر أهملت ما يحتوية الغذاء من المركبات النيتروجينية غير البروتينية Non- Protein Nitrogen (NPN)، وهذه المركبات لها قيمة غذائية خاصة في المجترات التي يمكنها الاستفادة منها عن طريق بكتريا وبروتوزوا الكرش وتحولها إلي بروتين حقيقي يستفيد به الحيوان العائل وعلي ذلك تزيد القيمه النشوية للغذاء.

أفترض Kellner أن كيلو جرام النشا المهضوم ينتج عنه مقدار ثابت من الدهن داخل الجسم هو ٢٤٨ جرام. ولكن ثبت أن هذه الكمية من الدهن تختلف تبعا لنوع الحيوان، التام النمو كذلك تختلف قدرة الكيلو جرام من البروتين المهضوم وكذلك الكيلو جرام من الدهن المهضوم على انتاج دهن بالجسم تبعا لنوع الحيوان التام النمو.

افترض Kellner أن معامل الاستفادة من الطاقة الفسيولوجية النافعة (٣٧٦١ ك. كالوري) على صورة دهن (٢٣٦٠ ك. كالوري) =٠,٦٣ وأن معامل الاستفادة يظل ثابتًا لكل كجم نشا مهضوم، ولكن اتضح أن هذه القيم غير الثابته بل تختلف تبعًا لمستوى التغذية كما يلي:

عند التغذية تحت مستوى حفظ الحياة (صيام) يزيد معامل الاستفادة= ٩٥%.

عند التغذية عند مستوى حفظ الحياة، يبدأ معامل الاستفادة في الانخفاض ليصل الي ٦٧% أو ٦٣%.

عند التسمين: يستمر معامل الاستفادة في الانخفاض ليصل الي ٥٤%. وهكذا.....

في التغذية العملية لا تترك الحيوانات لتصل إلي حالة الجوع الشديد ولا تصل أيضًا إلي حالة التسمين الشديد، لذلك يمكن اعتبار معامل الاستفادة الذي قدره Kellner وبني عليه نظريته (٠.٦٣) صحيحا عمليا رغم أن التفسير الفسيولوجي يؤكد انخفاضه بزيادة مستوي التغذية.

جدول (٧٠) مثال لحساب معادل النشا الدريس كما في علف خشنة

المركب الغذائي	التحليل الكيماوي % أ	معامل الهضم % ب	مركبات مهضومة % أ×ب=ج ١٠٠	رقم التحويل د	مركبات مهضومة كليه % ج × د	معادل النشا لكل وحدة مهضومة (رقم كلنر) هـ	معامل النشا الإسمي % ج × هـ
بروتين	١٧	٧٠	١١.٩	١	١١.٩٠٠	٠.٩٤	١١.١٨٦
دهن	٣	٧٠	٢.١	٢.٢٥	٤.٧٢٥	١.٩١ (دريس)	٤.٠١١
الياف	٢٠	٣٥	٧.٠	١	٧.٠٠٠	١	٧.٠٠٠
كربوهيدرات	٤٥	٦٠	٢٧.٠	١	٢٧.٠٠	١	٢٧.٠٠
					٥٠.٦٢٥		٤٩.١٩٧

TDN (مجموع المركبات المهضومة الكلية) للدريس = ٥٠.٦٢٥%

S.V (معادل النشا الإسمي) للدريس = ٤٩.١٩٧%

ولحساب معادل النشا الحقيقي يحسب أولا مجهود أو خصم الألياف كما يلي:

الطاقة أو المجهود اللازم لهضم الألياف – % للألياف في التحليل الكيماوي ×٠.٥٨ =

٢٠ × ٠,٥٨ = ١١.٦٠ كجم نشا.

معادل النشا الحقيقي= معادل النشا الإسمي – خصم الألياف

٤٩,١٩٧ – ١١,٦٠٠ = ٣٧,٥٩٧%

$$\text{معامل النشاء الحقيقى} = \frac{\text{معادل النشا الحقيقي}}{\text{معادل النشا الإسمي}} \times ١٠٠$$

$$\text{إذن معامل الغذاء المفيد} = \frac{٣٧,٥٩٧}{٤٩,١٩٧} \times ١٠٠$$

= ٧٦.٤٢ %

كذلك يمكن حساب القيمة اللبنية للدريس = معادل النشا الاسمي+٢/١ البروتين المهضوم

= ٤٩.١٩٧ + (١/٢×١١.٩)

= ٤٩.١٩٧ + ٥.٩٥٠

= ٥٥.١٤٧%

ويلاحظ من النتائج السابقة تساوي مجموع المركبات المهضومة الكلية TDN تقريبا مع معادل النشا الاسمي لذلك نجد أن البعض يلجأ الي تقدير معادل النشا الحقيقي من الـ TDN بخصم مجهود هضم الألياف منه مباشرة. وفي هذه الحالة تصبح النتائج كما يلي:

هضم الألياف = ١١.٦٠ كجم نشا

TDN = ٥٠.٦٢٥ %

معادل النشا الحقيقي (تقريبا)= ٥٠.٦٢٥ – ١١.٦٠٠ = ٣٩.٠٢٥% وهو إلي حد بعيد قريب من قيمة معادل النشا الحقيقي المحسوب بالطريقة المطولة (٣٧.٥٩٧%).

مثال لحساب الـ TDN ومعادل النشا لحبوب الشعير كمادة علف مركزة:

يجب مراعاة أن الألياف في حبوب الشعير تعتبر ألياف ناعمة وليست خشنة لذلك فإن الطاقة المفقودة لهضمها = ٠,٣ كجم نشا مهضوم لكل كيلو جرام من الألياف في الشعير.

جدول (٧١)

المركب الغذائي	التحليل الكيماوي % أ	معامل الهضم % ب	مركبات مهضومة % أ×ب=ج ١٠٠	رقم التحويل د	مركبات مهضومة كليه % ج × د	معادل النشا لكل وحدة مهضومة (رقم كلنر) هـ	معامل النشا الإسمي % ج × هـ
بروتين	١٤	٨٠	١١.٢	١	١١.٢٠٠	٠.٩٤	٠.٥٢٨
دهن	٢	٧٥	١.٥	٢.٢٥	٣.٣٧٥	٢.١٢ (شعير)	٣.١٨٠
الياف	٦	٥٠	٣.٠	١	٣.٠٠٠	١	٣.٠٠٠
كربوهيدرات	٦٥	٨٠	٥٢.٠	١	٥٢.٠٠	١	٢.٠٠
					٦٩.٥٧٥		٦٨.٧٠٨

TDN (مجمع المركبات المهضومة الكلية للشعير)= ٦٩.٥٧٥%

S.V (معادل النشا الأسمي) للشعير = ٦٨.٧.٨%

الطاقة اللازمة لهضم الألياف = ٦ × ٣.٠ = ١.٨ كجم نشا

S.V (معادل النشا الحقيقي) = ٦٨.٧٠٨ – ١.٨٠٠

= ٦٦.٩٠٨%

$$\frac{٦٦.٩٠٨}{٦٨.٧٠٨} \times ١٠٠$$

معامل الغذاء المفيد = ٩٧.٣٨%

القيمة اللبنية للشعير = معادل النشا الإسمي + ٢/١ البروتين المهضوم

= (٦٨.٧٠٨ + ٢/١ × ١١.٢)

= ٧٤.٣٠٨%

مجموع المركبات المهضومة الكلية Total Digestible Nutrients (TDN) :

يقدر ما يسمى بالمواد المهضومة الكلية أو ما يطلق عليه Total Digestible Substances وذلك بجمع البروتين المهضوم + الدهن المهضوم + الألياف المهضومة + الكربوهيدرات المهضومة وفي هذه الحالة نحصل على المادة العضوية المهضومة بإعتبار أن كل هذه المركبات الأربعة تتساوي في طاقتها الحرارية الفسيولوجية، والناتج في هذه الحالة يعبر بسرعة عن القيمة الغذائية لمادة العلف خاصة في مواد العلف الخشنة وأنواع التبن التي تنخفض بها نسبة الدهن والبروتين المهضوم. بعد ذلك رؤي تعديل هذا المقياس إلي ما يسمى بالمركبات المهضومة الكلية Total Digestible Nutrients وفيه تتخذ الكربوهيدرات المهضومة كوحدة ينسب اليها المهضوم من المركبات الغذائية الأخري. لذلك أعتبر أن وحدة الدهن المهضوم ٣.٢٥ وحدة كربوهيدرات مهضومة وذلك لأن الطاقة الموجودة في جرام دهن ٢.٢٥ مرة لنفس الوزن من الكربوهيدرات. كما يفترض هذا المقياس تساوي وحدة البروتين المهضوم مع وحدة الكربوهيدرات المهضومة في ما يقابلها من الطاقة الفسيولوجية.

كيفية تقدير مقياس الـ TDN :

تجري تجربة هضم :

تؤخذ عينات ممثلة من الغذاء المأكول والروث الجاف ويتم فيها تحليل المركبات الغذائية التي تمثل في مجموعها المادة العضوية (البروتين الخام . الدهن الخام . الألياف الخام . الكربوهيدرات الذاتية).

يتم حساب معامل هضم المركبات الغذائية.

من تحليل المركبات الغذائية الأربعة في الغذاء المأكول ومعاملات الهضم لها يمكن حساب مقياس مجموع المركبات المهضومة الكلية أو الـ TDN كما يلي (على الدريس مثلًا).

جدول (٧٢)

المركب الغذائي	التحليل الكيماوي % أ	معامل الهضم % ب	مركبات مهضومة % أ×ب=ج	رقم التحويل د	مركبات مهضومة كلية TDN% ج × د
بروتين	١٧	٧٠	١١.٩	١	١١.٩٠٠
دهن	٣	٧٠	٢.١	٢.٢٥	٤.٧٢٥
الياف	٢٠	٣٥	٧.٠	١	٧.٠٠٠
كربوهيدرات	٤٢	٦٠	٢٧.٠	١	٢٧.٠٠
المجموع					٥٠.٦٢٥

مجموع المركبات المهضومة الكلية TDN = ٥٠.٦٢٥%

ودائمًا يعبر عن مقياس المركبات المهضومة الكلية TDN كنسبة مئوية أو كعدد من كيلو جرامات المادة العضوية المهضومة الموجودة في كل ١٠٠ كيلو جرام مادة العلف المأكولة.

نقد مقياس الـ TDN:

اعتبار أن حرارة أو طاقة البروتين المهضوم . طاقة الكربوهيدرات المهضومة بينما في الحقيقة هي أكبر قليلا وبالضبط ١.٣٦ مرة حيث أن طاقة أو حرارة جرام بروتين مهضوم = ٥.٧١١ ك. كالوري بينما حرارة أو طاقة جرام من الكربوهيدرات المهضومة = ٤.١٨٣ ك. كالوري. وبالتالي فإن:

حرارة وحدة البروتين المهضوم بالنسبة لوحدة الكربوهيدرات المهضومة

$$\text{١.٣٦} = \frac{\text{٥.٧١١}}{\text{٤.١٨٣}}$$

مقياس الـ TDN لا يدخل في حسابه جزء الطاقة الذي يفقد في البول، جزء الطاقة الذي يبذل في هضم وطحن الغذاء، جزء الطاقة الذي يبذل في عملية الإجترار Work of Digestion جزء من الطاقة يسمي الطاقة الديناميكية النوعية Specifi Dynamic Action والذي يفقد دائما بعد فترة معينة من التغذية على غذاء به نسبة عالية من البروتين بسبب فترة الامتصاص العالية للأحماض الأمينية. وعلي ذلك تتجمع كل هذه الأخطاء عند حساب الطاقة المهضومة للغذاء عن طريق مجموع المركبات المهضومة الكلية TDN (الطاقة المهضومة TDN Digestible Energy – × ٤٢ تقريبا).

العلاقة بين SV , TDN:

كلاهما يعتبر مقياس لمحتوي المادة الغذائية من الطاقة ولكن يختلفان في التعبير عن هذه الطاقة. حيث أن مقياس مجموع المركبات المهضومة الكلية TDN يعبر عن محتوى مادة العلف من الطاقة المهضومة (DE Digestible Energy) حيث أن الـ TDN = DE × ٤٢ ك. كالوري تقريبًا، أما مقياس النشا S. V فيعبر عن محتوى مادة العلف من الطاقة الصافية أو ألـ Net Energy (علي صورة دهن متكون بالجسم).

وعند المقارنة بين مواد العلف الخشنة والمركزة على أساس هذه القيم المقدرة S.V, TDN نجد:

في المواد العلف الخشنة: يوجد فرق كبير حسابيًا بين قيمة الـ TDN. الـ S.V لأن خصم الألياف كبير.

في مواد العلف المركزة: تتقارب حسابيا قيم الـ S.V , TDN لأن خصم الألياف بسيط.

ويوجه عام يمكن تحويل أي من هذه المقاييس إلي الأخر وهذا يختلف تبعًا لمادة العلف.

في مادة العلف المركزة : معادل النشا ٠,٩٥ TDN تقريبًا (لأن خصم الألياف قليل)

في مواد العلف المركزة: تتقارب حسابيًا قيم الـ TDN، الـ S.V لأن خصم الألياف بسيط.

وبوجه عام يمكن تحويل أي من هذه المقاييس إلي الآخر وهذا يختلف تبعا لمادة العلف.

في مادة العلف المركزة: معادل النشا ٠,٩٥ TDN تقريبًا (لأن خصم الألياف قليل)

في مادة العلف الخشنة: معادل النشا في الدريس ٠,٧٠ TDN تقريبًا.
معادل النشا في الأتبان والقش ٠,٤٧ TDN تقريبًا (لأن خصم الألياف كبير).

تحسين القيمة الغذائية لمواد العلف :

تتحدد القيمة الغذائية لمادة العلف على ما تحتويه من مركبات غذائية في صورة يسهل على الحيوان هضمها والاستفادة منها. ونظرا لأن معظم مواد العلف التي يتم استخدامها في تغذية الحيوان تعتبر نواتج ثانوية من المزارع أو المصانع خاصة مصانع الأغذية مما يتطلب تدخلا لتعظيم الاستفادة منها وهو ما يسمي"بالمعاملات الغذائية لمواد العلف". وذلك لتحقيق واحد أو أكثر من الأهداف التالية:

أهداف المعاملات الغذائية لمواد العلف:

- التخلص من بعض المواد والمركبات المثبطة أو السامة والتي تحد من كفاءة الاستفادة من الغذاء.
- تغيير شكل وطبيعة مواد العلف لزيادة قدرة الحيوان على استهلاكها.
- تحسين طعم ورائحة مواد العلف وبالتالي زيادة استساغتها.
- تحليل جزئي للمركبات الغذائية المعقدة سواء كانت كربوهيدراتية أو بروتينية لتسهيل هضمها بواسطة انزيمات أو ميكروبات القناة الهضمية.
- حماية المركبات الغذائية سريعة التحلل وذلك بتكوين معقد يتم تحلله ببطيء يتناسب مع احتياجات الحيوان.
- إغناء مواد العلف ببعض المركبات الغذائية مما يزيد من قيمتها الغذائية مثل معاملة مواد العلف الخشنة بالأمونيا"تزيد نسبة النتروجين في مادة العلف.
- حفظ مواد العلف أثناء تخزينها لفترات طويلة وحمايتها من العفن والنموات الفطرية مثل المعاملات الكيماوية أو البيولوجية .
- تحسين ظروف الهضم الأنزيمي أو الميكروبي من حيث توفير الظروف التي تساعد على زيادة نشاط ميكروفلورا الكرش أو زيادة افراز العصارات الهاضمة.
- تسهيل عمليات تخزين وتداول مواد العلف.

والمعاملات الغذائية على مواد العلف تشمل:

- معاملات طبيعية Physical treatments
- معاملات ميكانيكية Mechanical treatments
- معاملات حرارية Thermal treatments
- معاملات كيماوية Chemical treatments
- معاملات بيولوجية Biological treatments
- معاملات اشعاعية Radiation treatments

أولاً : المعاملات الطبيعية Physical treatments:

التجفيف:

إرتفاع نسبة الرطوبة يحد من قدرة الحيوان على استهلاك مادة العلف بكميات كبيرة وأن ارتفاع نسبة الرطوبة يقلل من كمية المركبات الغذائية الهامة والتي يجب أن يتناولها الحيوان... هذا إلي جانب أن ارتفاع نسبة الرطوبة يساعد على سرعة فساد مواد العلف.

الترطيب:

هناك بعض المواد التي في حالة انخفاض نسبة الرطوبة بها يصعب على الحيوان تناوله لصعوبة مضغها... ويعتبر الترطيب أحد الطرق التي تساعد على رفع معدل استساغة مادة العلف والاستفادة منها. مثل ترطيب مواد العلف الناعمة لتجنب خروج غبار اثناء تناولها.

النقع:

هناك بعض المواد في حالة نقعها في الماء لفترات مختلفة يحدث تحلل مائي لبعض المركبات الغذائية بها مما يسهل من هضمها والاستفادة منها بعد ذلك.

ثانيا: المعاملات الميكانيكية Mechanical treatments:

التقطيع أو الفرم Chopping (لمواد العلف الخشنة):

نظرًا لما تتميز به مواد العلف الخشنة من كبر الحيز الذي تشغلة فإن التقطيع يتيح الفرصة لتخزينها وسهولة التعامل معها مما يساعد على تقليل الفاقد منها أثناء التداول وتغذية الحيوان عليها. كما أن التقطيع يقلل الوقت والمجهود الذي يبذله الحيوان في تناول ومضغ

الغذاء وبالتالي زيادة كمية الاستهلاك وتحسين الاستفادة منه ويجب التفرقة بين التقطيع والفرم... حيث أن الفرم غير مرغوب فيه لأنه يقلل معدل الاستفادة من الغذاء نظرًا لسرعة مروره في القناة الهضمية.

الجرش أو الطحن Grinding (لمواد العلف المركزة):

يتم الجرش على الحبوب والمواد المركزة وهو أفضل من الطحن لأن الطحن يسبب صعوبة في تناولة بواسطة الحيوان لما يسببه الغبار الناتج منها أثناء التغذية من مضايقة للحيوان.

التحبيب Pelleting أو التكعيب Cubing:

وهي عملية تتم بعد الطحن لمواد العلف لتجنب الآثار السلبية لتغذية على المواد المطحونة، وهذه العملية تتم باستخدام معدات خاصة في وجود نسبة من الرطوبة أو بعض المواد المساعدة كالمولاس.

وتسمح هذه الطريقة بإضافة بعض الخامات الغذائية الأخري لإغناء مادة العلف الخشنة المطحونة. وقد أكدت العديد من الدراسات زيادة الاستفادة الغذائية نتيجة لتحبيب مواد العلف المطحونه.

ثالثًا: المعاملات الحرارية Thermal treatments وتنقسم إلى:

جدول (٧٣)

أ- المعاملات الحرارية الرطبة (بالبخار) أو الطبخ Steam treatment	ب- المعاملات الحرارية الجافة (التحميص)
حيث تجمع هذه المعاملة بين تأثير الماء والحرارة على تكسير بعض الروابط الكيمائية وكذلك التخلص من بعض المركبات غير المرغوب فيها. وقد تكون هذه المعاملة مصاحبة لمعاملات أخري مثل المعاملات الكيمائية أو المعاملات تحت ضغط. كذلك فإن تأثير المعاملة بالبخار يتوقف على درجة الحرارة المستخدمة وطول فترة المعاملة ونوع مادة العلف المعاملة	هناك بعض مواد العلف التي يمكن أن تتأثر بالمعاملات الحرارية الجافة ويزيد معدل الاستفادة منها خاصة مواد العلف التي تحتوي على مركبات سامة يمكن تكسيرها والتخلص منها بالمعاملات الحرارية مثل المعاملات الحرارية لكسب القطن وكسب فول الصويا.

رابعاً :المعاملات الكيماوية Chemical treatments:

وفيها يتم استخدام المواد الكيماوية بطرق معينة لتحسين هضم المركبات الغذائية خاصة الألياف الخام وبالتالي رفع القيمه الغذائية لمواد العلف.. ومن أهم الكيماويات المستخدمة

في هذا لامجال"القلويات"مثل إيروكسيد الصوديوم وإيدروكسيد الكالسيوم والأمونيا وهي الأكثر شيوعا في الاستخدام... كما يمكن استخدام بعض"الأحماض"مثل الأحماض العضوية أو المعدنية، كذلك يمكن استخدام بعض"المواد المؤكسدة"مثل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 .

ويرجع تأثير المعاملة الكيماوية على مواد العلف الخشنة إلي إذابة جزء من الروابط اللجنو سيليلوزية الصعبة وإضعاف جدر الخلايا، ونظرًا لعدم انتشار طريقة المعاملة بالأحماض والقلويات بسبب خطورتهما وصعوبة إجرائهما فسيتم الاقتصار على شرح المعاملة بالأمونيا بالتفصيل وهي الأكثر انتشارًا والأقل تكلفة وضررا. وأكثر مواد العلف الخشنة التي تعامل بالأمونيا هي قش الأرز، وتختلف طريقة المعاملة تبعا لمصدر الأمونيا (أمونيا غازية–أمونيا سائلة– يوريا) كما يلي:

الأمونيا الغازية Anhydrous ammonia:

حيث أن تركيز الأمونيا بها ١٠٠% لذلك فإنها تستخدم بكميات صغيرة ، كما أنها تستطيع أن تتخلل إلى داخل مواد العلف حتي ولو كانت على صورة بالات مكبوسة.. إلا أنه يعاب عليها احتياجها إلى حاويات ضغط لتحويل الأمونيا إلي غاز.

الأمونيا السائلة Aqueous ammonia:

وهي أمونيا مذابة في المادة بتركيز ٢٥% ويفضل استخدامها مع المواد منخفضة الرطوبة حيث ترش على مادة العلف الخشنة وتغطي وبمرور الوقت تتحلل إلى امونيا غازية وتخترق مادة العلف وتتعامل معها.

اليوريا:

وهي موجودة في صورة صلبة بللورية يمكن استخدامها بعد اذابتها في الماء ثم ترش على مادة العلف وتغطي وتترك فترة من الوقت حيث تتحلل ويخرج غاز الأمونيا ليخترق مادة العلف. وينصح ياستخدام اليوريا بتركيز ٢ – ٥% من المادة المعاملة.

وفيما يلي وصفا تفصيليا لطريقة معاملة القش بالأمونيا الغازية (طريقة الكومة Stack):

يجب أولا عمل كومة من بالات القش في مكان منعزل مع مراعاة الحجم القياسي للكومة وهو (٤.٦ م × ٤.٦م × ٢.١م) وهذه الكومة تحتوي على ٤ طن قش أرز (يمكن تقليل أو

زيادة حجم الكومة حسب الأطوال) حيث ترص البالات بطريقة تسمح بوجود فراغات بينية وأن تكون متماسكة بحيث تكون على شكل هرمي.

تغطي الكومة بغطاء بلاستيك ويمكن الغلق بالأتربة من جوانب الكومة لمنع تسرب الغاز، تحقن الكومة بالأمونيا بمعدل ٣٠ – ٣٥ كجم غاز/طن قش وتترك فترة من الوقت تتراوح من ٢ – ٤ اسابيع.

العوامل التي تؤثر على المعاملة بالأمونيا:

كمية الأمونيا:

المستوي الأمثل يتراوح بين ٣ – ٤% من كمية المادة المعاملة مع ملاحظة أن المستوي الأقل تأثيره محدود بينما المستوي الأعلي يمكن أن يسبب أضرار للحيوان.

درجة الحرارة:

بعد حقن الأمونيا ترتفع درجة حرارة الكومة لتصل الي ٤٠ – ٦٠م ثم تنخفض درجة الحرارة بعد ذلك، وقد لوحظ أن ارتفاع درجة الحرارة داخل الكومة يساعد على إحداث التغيرات المطلوبة لذلك فإن درجة حرارة الجو المحيط بالكومة لها تأثير كبير للمحافظة على درجة الحرارة داخل الكومة لذلك فإن الجو الحار يناسب المعاملة بالأمونيا مقارنة بالجو البارد.

مدة المعاملة:

نظرًا لأن الأمونيا مادة كيماوية بطيئة التفاعل فإنها تحتاج إلي وقت لإحداث تفاعلاتها يتراوح بين ٢ – ٤ اسابيع تبعا لدرجة حرارة البيئة المحيطة حيث تقل المدة اللازمة للمعاملة مع ارتفاع درجة الحرارة وتزيد الفترة مع انخفاض درجة الحرارة.

محتوي الرطوبة:

يجب الا تزيد الرطوبة للمادة للمعاملة عن ٢٠% لأن زيادتها يقلل من تأثير الأمونيا على المادة

نوع المادة المعاملة:

حيث تتباين المواد في درجة استجابتها للمعاملة بالأمونيا فكلما كانت المادة أقل هضما كلما زاد تأثرها بالمعاملة بالأمونيا.

وفيما يلي أيضا وصفا تفصيليا لطريقة المعاملة باليوريا:

- تمتاز اليوريا عن الأمونيا بسهولة تداولها والتعامل معها كما أن تركيز النتروجين بها عالي ويصل الي ٤٤ – ٤٦%. ويمكن معاملة مواد العلف الخشنة باليوريا بعدة طرق.. أسهلها الطريقة التالية:
- يتم فرم مادة العلف الخشنة الي أطوال تتراوح بين ١ – ٢ سم.
- تذاب كمية اليوريا المستخدمة والتي تتراوح بين ٢ – ٥ % من المادة الجافة وذلك في كمية محدودة من الماء.
- ترش كمية اليوريا المذابة على مادة العلف الخشنة المفرومة وتخطط جديا.
- يمكن تغذية الحيوان على مادة العلف المعاملة باليوريا مباشرة أو بعد كمرها لمدة أسبوع ثم التجفيف في الشمس للتخلص من رائحة الأمونيا المتصاعدة.
- ويفضل قبل التغذية على مواد العلف الخشنة المعاملة بالأمونيا أو اليوريا تهيئة الحيوان أولا للتغذية على هذه الأعلاف المعاملة وتوفير الظروف الأخري اللازمة لتحسين الاستفادة من الأمونيا أو اليوريا مثل أهمية وجود مصدر سهل للكربوهيدرات، كالمولاس أو مجروش الذرة وكذلك أهمية وجود مخلوط عناصر معدنية.

خامساً: المعاملات البيولوجية Biolgical treatment :

وهي من أفضل الطرق والتي زاد انتشارها في الأونة الأخيرة حيث تعتمد على استخدام أنواع معينة من الكائنات الدقيقة (بكتريا . فطر . خميرة) لتكسير الروابط اللجنو سليلوزية. وتتوقف نتائج هذه المعاملات على اختيار الأنواع المناسبة من الكائنات الدقيقة. وتعتبر الفطريات هي الأكثر انتشارًا في هذا المجال.. حيث تقسم الي ٤ أنواع:

– نوع من الفطريات يحل السليلوز والهيمسليلوز والجنين.

– نوع من الفطريات يعمل أساسا على اللجنين.
– نوع من الفطريات يعمل أساسا على السليلوز.
– نوع من الفطريات يعمل على جميع المركبات الموجودة في جدر الخلايا النباتية.

ويعاب على هذه الطريقة ما يلي:

إنها تحتاج لتجهيزات متعددة لتوفير الظروف المثلي لنشاط الكائنات الحية الدقيقة مما يزيد من التكلفة والجهد المبذول.

احتياجها أيضًا إلى وجود أشخاص مدربين للقيام بها ولتحديد نوع الكائن الحي المتناسب مع مادة العلف.

سادساً: المعاملة بالاشعاع Radiation treatment:

حيث تؤدي المعاملة بالإشعاع باستخدام الكوبالت ٦٠ مثلًا بمعدل ١٠ – ١٠ راد Rad إلى زيادة القيمة الهضمية لمواد العلف الخشنة المعاملة معمليًا إلا أن الأمر يحتاج لمزيد من الدراسات من حيث الاستخدام الأمن للمواد الاشعاعية ومدي الكفاءة الاقتصادية لمثل تلك المعاملات.

الاحتياجات الغذائية Nutrient requirements :

الطاقة Energy :

تنتج الطاقة عند هضم العليقة في القناة الهضمية، من ثم تنطلق الطاقة إما في شكل حرارة أو احتجاز كيماويtrapped chemically وتمتص داخل الجسم لأغراض التمثيل الغذائي، ويمكن أن تستمد من بروتين، دهن، كربوهيدرات العليقة، عمومًا الحبوب النجيلية Cereals والدهون توفر معظم طاقة العليقة. الطاقة الزائدة عن الحاجة تتحول إلى دهون وتخزن في الجسم. وتمثل حسابات توفير provision الطاقة أكبر نسبة مئوية من تكاليف العليقة.

يمكن قياس الطاقة الاجمالية The total energy (gross energy) لمواد العلف في المعمل بواسطة حرقها تحت ظروف محكمة خاضعة للرقابة وقياس الطاقة المنطلقه (الخارجة) على شكل حرارة، لا يكتمل الهضم ابدًا في ظل الظروف العملية، ولذلك قياس الطاقة الاجمالية لا يوفر معلومات دقيقة على كمية الطاقة المفيدة للحيوان – والمقياس

الأكثر دقة يكون الطاقة المهضومة Digestible energy (DE) الذى يأخذ في الاعتبار حسابات الطاقة المفقودة اثناء عدم تمام عملية الهضم وخروجها في الروث، ولدى المكونات الكيماوية لمواد العلف تأثير كبير على قيم الطاقة المهضومة (DE)، زيادة الدهون يعطى قيم مرتفعة وزيادة الألياف والرماد يعطى قيم منخفضه حيث توفر الدهون حوإلى ٢.٢٥ مرة قدر الطاقة التي توفرها المواد الكربوهيدراتية أو البروتينية.

المقاييس الأكثر دقة من الطاقة المفيدة الواردة من مواد العلف تكون الطاقة الممثلة Metabolizable energy (ME) التي تأخذ في الاعتبار الطاقة المفقودة في البول والطاقة الصافية Net energy (NE) التي تأخذ في الاعتبار الطاقة المفقودة كحرارة ناتجة اثناء عملية الهضم.

تجارب متزنة (الموازين) استخدمت لتقدير الطاقة الممثلة ME بسهولة من مقارنات الطاقة في العليقة والطاقة المفقودة في المخرجات (افراز في الزرق)، اخراج الروث والبول معًا في الطيور ميزة مريحة في هذا الصدد، نتيجة لذلك الطاقة الممثلة ME مقياس طاقة شائع الاستخدام في تغذية الدواجن. يمكن الحصول على دقة أكثر في التقويم للطاقة الممثلة ME من ضبط قيم الطاقة الممثلة ME لكمية الطاقة المفقودة أو المكتسبة للجسم في شكل نتروجين البروتين (N). تصحح قيمة الطاقة الممثلة ME للحصول على صفر نتروجين مكتسب أو مفقود وتدل على الـ MEn.

قيم الطاقة الممثلة ME المتحصل عليها بواسطة هذه الطرق تكون قيم ظاهرية apparent ME (AME)، حيث أن كل الطاقات المفقودة في الروث لا تأتى من الغذاء فقط، يأتى بعضها من الافرازات الجسميه endogenous secretions من سوائل الجهاز الهضمى، الخلايا الميتة sloughed-off intestinal cells والبول الذى مصدرة الجسم endogenous urinary secretions ويستخدم مصطلح الطاقة الممثلة الحقيقية True ME (TME) لوصف الطاقة الممثلة المصححة لهذه المفقودات، وتستخدم قيم الطاقة الممثلة الحقيقية TME وقيم الـ TMEn وقدرت لمواد علف معينة واستخدمت في بعض البلدان في تكوين العلائق، المفقودات الجسميه endogenous losses يصعب قياسها

بدقة: أحد الأساليب ينطوي على تقدير المفقودات المقدرة من قبل حجب العليقة لفترة قصيرة وافتراض أن الطاقة الموجودة في المخرجات (الفضلات) تمثل المفقودات الجسمية (Sibbald, 1982 endogenous loss).

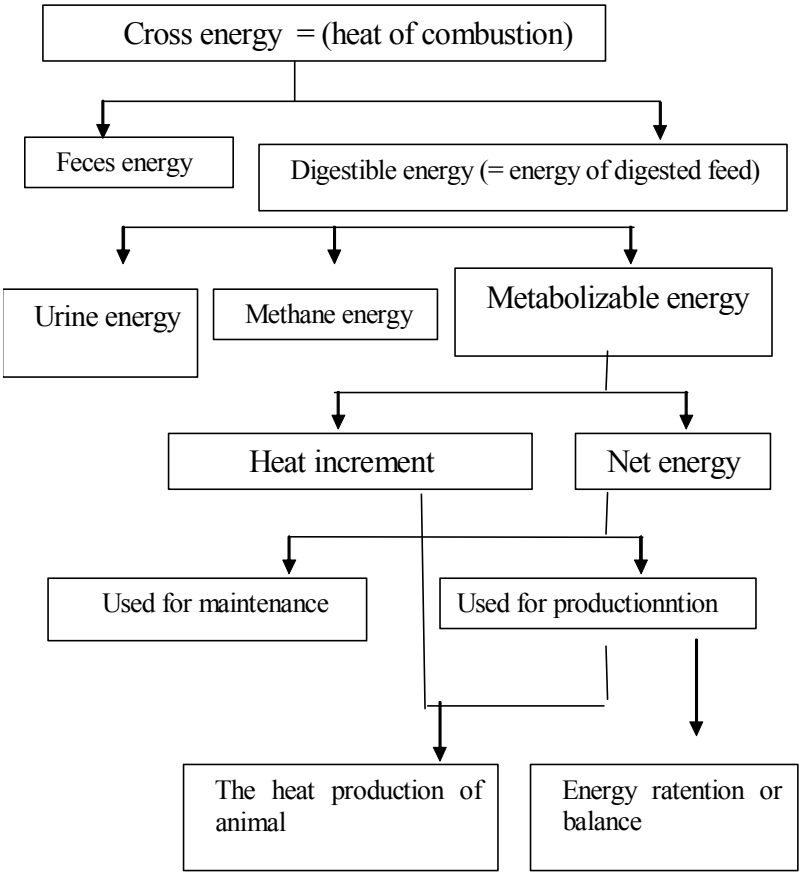
قيم الطاقة الممثلة MEn تعادل تقريبًا قيم الـ TMEn لمعظم مواد العلف (NRC, 1994)، ومع ذلك، فان قيم MEn، TMEn تختلف اختلافًا جوهريًا لبعض مواد العلف مثل رجيع الكون، مجروش الطحين مع نخالة القمح wheat middlings، نواتج تقطير الاذرة مع السوائل maize distillers grains plus soluble، وبناء على توصيات NRC, 1994 بخصوص هذه مواد العلف، فإن قيم MEn لا ينبغى أن تكون عشوائية بالتبادل مع القيم الـ TMEn حسب اغراض تكوين العلائق.

معظم قيم الـ MEn قدرت لمواد العلف المقدرة مع الكتاكيت الصغيرة وقدرت قيمة TMEn مع ذكور الدجاج الكبير في العمر البالغة، وتم تنفيذ عدد قليل من الدراسات لتقدير MEn أو TMEn في الدواجن لمختلف الاعمار، ويلزم مزيد من المعلومات عن MEn و TMEn لعديد من مواد علف الدواجن، والرومى، والدواجن الاخرى لمختلف الاعمار (NRC, 1994). وقد وضع عديد من الباحثين معادلات متطورة لتقدير الـ ME على أساس التحليل الكيماوي للعليقة (NRC, 1994). وهذه الاحتياجات المنشورة والمحسوبة أساسا من احتياجات العناصر الغذائية للدواجن (NRC, 1994) على أساس الـ ME و (AME) يعبر عنها بالكيلو كالورى Kilocalories (Kcal) أو ميجاكالورى/كجم عليقة،Mega calories (Mcal)/kg feed. يستخدم هذا النظام في الطاقة بتوسع في امريكا الشمالية وفي عديد من البلدان الاخرى تستخدم وحدات الطاقة في بعض البلدان على أساس الجول Joules (J) والكيلوجول Kilojoules (KJ) أو ميجا جول megajoules (MJ).

يمكن استخدام معاملات التحويل لتحويل السعرات إلى جولات بمعنى: 1 Mcal = 4.184 MJ; 1MJ =0.239 Mcal ; and 1 MJ = 239 Kcal. ولذلك فان جداول تركيب مواد العلف توضح قيم الطاقة الممثلة ME معبر عنها بـ الميجاجول أو الكيلوجول مثل الكيلو كالورى / كجم MJ or KJ aswell as Kcal/ Kg.

الطاقة القابلة للتمثيل Metabolizable energy :

الطاقة الكلية Gross energy للغذاء المقدرة من المسعر ينتفع الحيوان بجزء منها والجزء الآخر لا ينتفع به وفي الحيوانات بسيطه/وحيدة المعدة فان مصادر الفقد هي حرارة الجزء غير المهضوم الخارج من الروث والحرارة المهضومة وفقد جزء منها في البول ويبقى جزء الحرارة الذى ينتفع به الحيوان ويسمي الطاقة الفسيولوجية النافعة أو الطاقة القابلة للتمثيل Metabolizable energy وتعرف أيضًا بالمجهود الفسيولوجى النافع.



شكل (٢٩) مصادر الفقد المختلفة في الطاقة الكلية لغذاء الحيوان

وفيما يلي أهم المعادلات التي يمكن توقع قيمة الطاقة القابلة للتمثيل بالنسبة للطيور، مقارنة قيم الطاقة القابلة للتمثيل المتوقعة باستخدام معادلات خاصة بالكتاكيت الصغيرة والديوك الكبيرة.

هولندا	
ديوك كبيرة:	AMEn = 40.4 CP + 86.8 L + 45 S + 59.8 Su
كتاكيت صعيرة:	AMEn = 41.4 CP + 61.2 L + 38 S + 27.3 Su

فرنسا	
ديوك كبيرة:	AMEn = 43.4 CP + 85 L + 39 S + 5.4 Su
كتاكيت صعيرة:	AMEn = 44.4 CP + 69.6 L + 39.3 S +0.5 Su

CP=Crude protein (%); L= Lipid (%); S= tarch (%); Su= free sugars (%)

المعادلات الحسابية للتنبؤ بقيم الطاقة القابلة للتمثيل في مخلوط الاعلاف.	
Sibbald (1993)	AMEn= 35.2 CP + 78.5 L + 41S + 35.5 Su
Hartel (1997)	AMEn= 36.2 CP + 76.9L +40.6S+ 26.1 Su
Fisher (1982)	AMEn= 39.9CP + 81.9L + 42.7S +44.2 Su
Leclercq et al. (1984)	AMEn= 40.4CP + 85.7L+ 38.5S + 30.6 Su
Cee	AMEn= 37.06CP + 82L + 39.9 S+ 31.1 Su

جدول (٧٤) استخدام الجدار الخلوى كقيمة للتنبؤ بقيم الطاقة القابلة للتمثيل

Predictors		(Kcal/kg)
L, A, CF	3199 + 56.1 L – 45.4 A	74
L, A, CW	3469 + 54.7 L– 42.2 A – 49.2 CW	53
GE, CP, NDF	0.975 GE – 21.5 CP – 47.0 NDF	72
GE, CP, CF	0.913 GE. 18.5 CP – 109.5 CF	70
GE, CP, CW	0.965 GE. 13.4 CP – 54.0 CW	51
L, CP, S, Su	85.7 L+ 40.4 CP +38.5 S +30.6 Su	53
GE, CP, CW	0.914 GE – 14.7 CP – 10 CW 1.5	47
A = ashes (%). CF = crude fibre (%). NDF = neutral detergent fibre (%)		

جدول (٧٥) المعادلات الحسابية الحديثة للتنبؤ بقيم الطاقة القابلة للتمثيل لمواد العلف

مواد العلف		(Kcal /kg)
مسحوق اللحم	3573 + 59.8 L – 45.6 A	Dry matter
السورجم	3830 – 383 T	30
الشعير	3838 – 121.3	44
كسب بذور اللفت	1810 + 65.6 L	246
الدهون	4340 + 57.1 I	
	3983 + 66.18 I	
	3849 + 32.9 FFA + 75.3 I	
T = tannins (%) ; I = iodide index; FFA = free fatty acids		

وهناك فقد له أهميته من الناحية العلمية في تغذية المجترات التي تنتج غازات قابلة للإحتراق وأهمها الميثان (وقليل من الايدروجين)، وطاقة هذه الغازات لا ينتفع بها الحيوان المجتر ويجب خصمها من الحرارة المهضومة بالاضافة إلى الطاقة التي في البول لإنتاج الحرارة أو الطاقة الفسيولوجية النافعة (القابلة للتمثيل) في حالة الحيوان المجتر والمثال الآتى في الجدول التالى يوضح ذلك في الدواجن والغنم.

جدول (٧٦) الطاقة القابلة للتمثيل للذرة مع الدواجن والدريس مع الغنم

البند	الدواجن مع الأذرة	الغنم مع دريس فول الصويا
الغذاء اليومي بالجرام	١٠٠	١٠٠٠
حرارة في الغذاء كيلو كالوري (أ)	٤٤٣	٤٣٣٣
مقدار الخرج كيلو كالوري (ب)		
حرارة في الروث		٢.٣٣
حرارة في البول	١٤٣.٤	١٩٦
حرارة في الميثان	--	٢.٨
المجهود الفسيولوجي النافع (أ–ب)	٣٠٨.٦	١٨٩٦

من ذلك يتضح أن كل جرام من حبوب الذرة يعطي طاقة كلية هي ٤.٤٣٠ كيلو كالوري وطاقة فسيولوجية نافعة هي ٣.٠٨٦ كيلو كالوري مع الدواجن بينما كل جرام من دريس فول الصويا يعطي طاقة كلية مقدراها ٤٣٣٣ كيلو كالوري وطاقة فسيولوجية نافعة مقدراها

١.٨٩٦ كيلو كالورى مع الغنم. ويلاحظ في حالة الدواجن يسهل تقدير الطاقة الفسيولوجية النافعة بسهولة في تجربة هضم عادية واستخدام المسعر مع ملاحظة أن طاقة البول والروث تضم معًا في نفس الطائر ويطلق عليها طاقة الزرق.

وفي حالة الحيوانات المجترة يستلزم الامر تقدير الحرارة المفقودة في الميثان وهذه تحتاج لدقة كبيرة وأجهزة معقدة، الامر الذى جعل كثيراً من الباحثين أن يقدروا الطاقة في الميثان حسابيًا وقدرت في المتوسط بمقدار ٤.٢٩ لتر ميثان لكل ١٠٠ جم كربوهيدرات خام مهضومة أي نحو ٥٧.٣ كيلو كالوري، وتعتبر الطاقة القابلة للتمثيل مقياسًا ادق من الحرارة المهضومة للتعبير عن القيمة الغذائية، وعادة تسجل لكل ١٠٠جرام غذاء مأكول واحيانًا لكل كيلو جرام على صورة كيلو كالوري أو ميجا كالوري.

المجهود الفسيولوجى النافع للمركبات المهضومة:

أمكن تقدير المجهود الفسيولوجى النافع لكل من البروتين المهضوم والكربوهيدرات المهضومة والدهن المهضوم وبمعرفة ما يعادله من كل مركب يمكن حساب مجهود الفسيولوجي النافع للغذاء بمعرفة المركبات المهضومة.

وتختلف أرقام التحويل حسب مصدر الغذاء وحسب نوع الحيوان ويبين الجدول التالي معدلات لهذه الأرقام وعلاقتها بالحرارة المهضومة لكل كيلو جرام من المركب الغذائي مقدرة بالكيلو كالوري.

وقد لخص غنيم العلاقة بين الحرارة الكلية لكل كيلو جرام من المركبات الغذائية حسب مصدرها وما يقابلها من الحرارة المهضومة والفاقد منها في الميثان أو في البول والمجهود الفسيولوجى النافع الناتج من كل كيلو جرام مهضوم وهو ينطبق على المجترات وفيما يلي القيمة الحرارية بالكيلو كالوري في الجدول التالي.

جدول (٧٧) الحرارة المهضومة والفسيولوجية النافعة للمركبات في الحيوانات المختلفة

المركب ونوع الحيوان	حرارة كل كيلو جرام مهضوم كيلو كالوري	حرارة فسيولوجية نافعة لكل كجم مهضوم كيلو كالوري	أسم الباحث
كربوهيدرات نشا مهضوم:			
بقر	٤١٨٥	٣٧٦١	Killner, 1905
غنم	٤١٨٥	٣٧٦٠	Jockor, 1948
ارنب	٤٢٦٧	٤٢٦٧	Sohurch, 1948
خنزير	٤١٨٥	٤١٨١	Fingerling, 1914
دجاج	٤١٨٥	٤١٨٥	Buchmann, 1946
بروتين مهضوم:			
بقر	٥٧٠٠	٤٦٦٠	Killner, 1905
غنم	٥٧٠٠	٤٥٩٢	Jockor, 1948
ارنب	٥٧٠٠	٤٩٦٣	Sohurch, 1948
خنزير	٥٧٠٠	٤٧٧٣	Fingerling, 1914
دجاج	٥٧٠٠	٤٥١٦	Buchmann, 1946
دهن مهضوم:			
بقر	٨٨٢٠	٨٨٢	O.Killner, 1905
غنم	٩٤٦٥	٨٤٥٦	Jockor, 1948
ارنب	٩١٨٨	٩١٨٨	Sohurch, 1948
خنزير	٩٤٤٦	٩٤٤٦	Fingerling, 1914
دجاج	٩٥٠٠	٩٥٠٠	Buchmann, 1946

جدول (٧٨) القيمة الحرارية الكلية والمهضومة والفاقدة والفسيولوجية النافعة للمركبات الغذائية مع المجترات

المركب الغذائي	قيمة حرارية كلية لكل كجم كيلو كالوري	قيمة حرارية مهضومة لكل كجم كيلو كالوري	قيمة حرارية في البول كيلو كالوري	قيمة حرارية في الميثان كيلو كالوري	مجهود فسيولوجي نافع كيلو كالوري
بروتين	٥٧١١	٥٧١١	١٠١٤	–	٤٦٩٧
دهن بذور زيتية	٩٣٠٠	٨٨٢١	–	–	٨٨٢١
دهن حبوب	٩٥٠٠	٨٥٠١	–	–	٨٥٠١
دهن علف خشن	٨٨٠٠	٩٣٢٢	–	–	٨٣٢٢
كربوهيدرات كالنشا	٩١٩٤	٤١٨٣	–	٤٢٢	٣٧٦١
كربوهيدرات	٤١٨٣	٣٩٥٥	–	٣٧٩	٣٥٧٦
سكر قصب	٣٩٥٥	٤١٨٣٣	–	٤٢٢	٣٧٦١
مستخلص خإلى من الآزوت	٤١٨٣	٤١٨٥	–	٥٨٦	٣٥٩٩
الياف خام	٤٤٢٦	٤٢٢٠	–	–	٣٥٩٩
كربوهيدرات خام	٤١٨٣	٤١٨٤	–	–	–
(ذائبة وألياف)	٤٤٢٢	–	–	٥٧٣	٣٦١١

المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى والحقيقي:

ان تقدير المجهود الفسيولوجى النافع في المجترات بعد خصم حرارة البول والميثان من الحرارة المهضومة ينتج الحرارة النافعة التي دخلت جسم الحيوان ليستخدمها للانتاج سواء لحفظ أو لإنتاج لحم ولبن وصوف وبيض وعمل. ولكن في حالة المواد الخشنة التي تحتوي الياف فإنه يذهب جزء كبير أو قليل من المجهود للمضغ وعمليات الهضم، ويطلق علية"كلنر"مجهود الهضم work of digestion. ولذلك اطلق على المجهود الفسيولوجى النافع قبل مجهود الهضم"المجهود الفسيولوجي النافع الاسمي"وبعد خصم مجهود الهضم يسمى"المجهود الفسيولوجى النافع الحقيقى.

ووجد كلنر من تجاربة على الثيران أن مجهود الهضم يتوقف على طبيعة الألياف الخام في مادة العلف ففي المواد الخشنة الجافة كالاتبان والدريس فان كل كيلو جرام الياف خاتم في العليقة يحتاج ٢١٨٠ كيلو كالوري كمجهود هضم يجب خصمه من الحرارة الفسيولوجية النافعة في العليقة وهذا يعادل ٠,٥٨ كيلو جم نشا مهضوم حرارة فسيولوجيه (٠.٥٨ × ٣٧٦ = ٢١٨٠ كيلو كالوري) واذا كانت المواد الخشنة ناعمة جدًا وجد كلنر أن هذا المجهود الهضمي ينخفض إلى ١١٢٨ كيلو كالورى لكل كيلو جرام الياف في مادة العلف (أى مايعادل ٠,٣ كيلو جرام نشا مهضوم) وهذا المجهود يجب خصمه من المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى.

وفي المواد الخضراء وجد كلنر أن هذا المجهود الهضمي يختلف حسب نسبة الألياف الخام في مادة العلف ويرتفع كلما زادت نسبة الألياف من ٤% حتى تصل ١٦% في المادة الخضراء ثم يثبت بعد ذلك.

الحرارة المفقودة وتنظيمها:

زيادة عن الحرارة المفقودة من الطاقة الكلية للغذاء في الروث والبول والميثان (وعمل الهضم) لتقدير الطاقة الفعلية القابلة للتمثيل (الطاقة الفسيولوجية النافعة الحقيقية) فان هناك فقد مستمر في الجسم على صورة حرارة. وذلك لأن كثيرًا من العمليات الفسيولوجية تستلزم عمليات اكسدة لإنتاج طاقة يستعمل الحيوان جزءًا منها في احتياجاته (كالحركة وانتاج الطاقة يلزم مركبات الجسم) والجزء الآخر ينطلق كحرارة التي تعمل أيضًا على حفظ درجة حرارة الجسم ثابته في الحيوانات ذات الدم الحار. وهذه الحرارة المنبعثة من الجسم قد تصل من ٢٥-٤٠% من الطاقة الكلية في الغذاء المأكول.

وفي أغلب الحالات تكون حرارة الجسم أعلى من حرارة الجو، ومقدار الحرارة التي يسمح الجسم بخروجها يتحكم فيها سرعة مرور الدم إلى الجلد وتنظيم فزيائي Physical regulation للحرارة فاذا احتاج الأمر لسرعة إخراج حرارة من الجسم يزداد سرعة مرور الدم على الجلد مع اتساع في شعيرات الدم على سطح الجلد، وهذا يساعد على خروج الحرارة بالاشعاع وعلى فتح المسام الجلديه الذي يساعد على خروج حرارة التبخير المائي (الحرارة الكامنة

للتصعيد)، واذا اريد حفظ الحرارة تنعكس هذه العمليات ويبطؤ مرور الدم وتقفل المسام. وعند انخفاض حرارة الجو كثيرًا فان هناك"تنظيمًا كيماويًاChemical regulation" يساعد على حفظ حرارة الجسم بحدوث قشعريرة للعضلات لا راديًا والذى يحتاج لتأكسد مواد الجسم وانطلاق الحرارة.

مسعر التنفس:

وفي مسعر التنفس Respiration calorimeter يمكن قياس الحرارة المفقودة من الجسم مباشرة بالاضافة إلى قيامة بعمل جهاز التنفس ليمكن تقدير حساب الدخل من الغذاء والماء والأكسجين والخرج من المواد الصلبة والسائلة والغازية والحرارة المنبعثة وفي حالة حيوان اللبن يدخل في حساب الخرج اللبن الناتج.

ميزان الطاقة:

يمكن ايجاد ميزان الطاقة Energy balance اثناء تغذية الحيوان بقدر معين من الغذاء في فترة زمنية باستخدام مسعر التنفس والمثل الأدني يوضح تجربة لارمزباي وفرايز سنة ١٩٠٣ H.B Armsbyand J.A Friz على ثور يتغذى على دريس التيموثي ومسحوق كسب الكتان كما في الجدول التالى:

جدول (٧٩) ميزان الطاقة اليومى لثور في مسعر التنفس لارمزياى وفرايز

البند	الدخل كيلو كالوري	الخرج كيلو كالوري
أ- ٦٩٧٨ جم دريس التيموثي	٢٧٧٢٧	
ب- ٤٠٠ جم مسحوق كسب الكتان	١٨١١	
ج- ١٦٦١٩ جم روث (رطب)		١٤٢٤٣
د – ٤٣٥٧ جم بول		١٢١٠
هـ- ٣٧جم بقايا متساقطة		٨٨
و- ١٤٢ جم ميثان		١٨٩٦
ز- حرارة مفقودة		١١٤٩٣
ح- داخل الجسم		٦٠٨
المجموع	٢٩٥٣٨	٢٩٥٣٨

ويلاحظ أن الحرارة المفقودة وهي ١١٤٩٣ كيلو كالوري تبلغ نحو ٤٠% من دخل الطاقة الحرارية اليومية، وحفظ حياة الحيوان.

واستخدام كلنز ميزان الطاقة غير المباشرة مستخدمًا جهاز التنفس لحساب ميزان الطاقة ومعرفة المجهود الفسيولوجى النافع، وفي تجارب كلنر التي كان دخل الغذاء يسمح بالانتاج (في العليقة الحافظة) كلن يخصم كلنر من الحرارة الفسيولوجية النافعة ما يلزم للعليقة الحافظة من مجهود حراري والذي سبق تقديرة على الحيوان في تجارب سابقة بجهاز التنفس يكن فيها ميزان الازوت والكربون محايدًا أو الاقل ما يمكن لإعطاء ميزان ازوت وكربون محايد، الثيرات (نقلًا عن غنيم ١٩٦٤).

كمية الحرارة في الغذاء	= ٥٢٩٢٨.٦ كيلو كالوري
كمية الحرارة في الروث	= ١٥٩١٥.٨ كيلو كالوري
كمية الحرارة في البول	= ١٦٨٦.٢ كيلو كالوري
حرارة من الميثان الخارج (٢٥٣.٥ جم)	= ٣٣٨٢.٧ كيلو كالوري
مجموع الخرج في الروث والبول والميثان	= ٢٠٩٨٤.٧ كيلو كالوري
مجهود فسيولوجى نافع (أ – هـ)	= ٣١٩٤٣.٩ كيلو كالوري
حرارة لازمة لحفظ الحياة	= ١٧٣٢٠.٣ كيلو كالوري
الباقي للإنتاج (و–ز)	= ١٤٦٢٣.٦ كيلو كالوري
حرارة الناتج (المجهود الصافي لإنتاج و–ز ٤٣.٤ جم بروتين اللحم ٨٦٢.٤ جم/دهن)	= ٨٤٣٩.٢ كيلو كالوري
الفقد اثناء الانتاج	= ٦١٨٤.٤ كيلو كالوري

ك– نسبة حرارة المجهود الصافي إلى الباقى للإنتاج= $\frac{\text{ط}}{\text{ح}} = \frac{٨٤٢٩.٢}{١٤٦٢٣.٦} \times ١٠٠ = ٥٧.٦\%$

ويلاحظ هنا أن الحرارة الفاقدة (لحفظ الحياة والفاقدة اثناء انتاج دهن ولحم) تبلغ ٢٣٥٠٤.٧ كيلو كالوري (١٧٣٢٠.٣ + ٦١٨٤.٤) هذا الجزء سماه أرمزباي وفرايز بالحرارة المفقودة التي قدرها جهاز التنفس مباشرة وهو يبلغ في هذا المثال ٤٤.٤% من حرارة الغذاء وهو قريب من رقم ارمزباى وفرايز (٤٠% من حرارة الغذاء).

الفاقد من الحرارة الفسيولوجية النافعة Heat increment:

لا يوافق ارمزباي على آراء كلنر بأن الفقد في المجهود الفسيولوجى النافع الاسمى هو مجهود الهضم work of digestion فقط السابق ذكرها بل أن هناك فقدًا حراريًا دائمًا من طاقة الغذاء المهضوم يصاحب تناول الغذاء يسمي التأثير الديناميكى النوعي Specific dynamic action للغذاء أو المركب الغذائي الممتص، فلقد وجد أن تناول أغذية نقية سهلة الامتصاص يكون مصحوبًا بزيادة فقد حرارى خاصة في حالة المواد البروتينية وهذا الفقد يقلل رصد الحيوان من الحرارة الفسيولوجية النافعة الباقية، كما في الشكل التالي الذي يبين تقسيم الطاقة وتوزيعاتها والفاقد منها.

وهناك عوامل أخري تؤثر في كمية الجزء المفقود من الحرارة الفسيولوجية النافعة Heat increment فالتناسب بين المركبات الغذائية في الغذاء له تأثير، فوجد احلال الدهن محل جزء من كربوهيدرات الغذاء يقلل من الفاقد من الحرارة الفسيولوجية النافعة، وبذلك يكون استعمال طاقة الغذاء اكثر اقتصادًا، كما وجد أن نقص الفوسفور أو الريبوفلافين وبعض المعادن والفيتامينات يكون مصحوبًا بزيادة الفقد الحراري من الغذاء، وهذا يشاهد دائمًا في الأغذية غير المتزنة فسيولوجيًا بسبب نقص مركب ضرورى منها. ولقد أثبت التجارب مع الفيران أن الأغذية المتساوية في مستوى الطاقة يتناقص الفاقد من حرارتها كلما زادت نسبة البروتين من ٤ إلى ١٨% في الغذاء وثبت صحة ذلك أيضًا مع الكتاكيت واصبح التناسب بين نسبة البروتين ومستوى الطاق في الغذاء Protein: energy Ratio له أهمية عملية كبيرة في تغذية البداري لأن زيادة البروتين توفر من الطاقة المفقودة على صورة حرارة ترفع كفاءة الغذاء فتزيد الكمية الناتجة منه.

كما وجد أن هذا الفاقد الحراري يزداد كلما ارتفع مستوى الغذاء المأكول، ووجد أيضًا أن نسبة الفاقد الحراري تختلف حسب نوع الانتاج فوجد كلنر مثلًا أن ١٠٠ كالوري كحرارة فسيولوجية نافعة يتحول منها فقط ٦٩ كيلو كاوري في اللبن الناتج، وعند انتاج الدهن في الثيران يتكون نحو ٦٥% فقط، وفي الوقت نفسة فان الخنازير قد يحول ٨٣% منها إلى

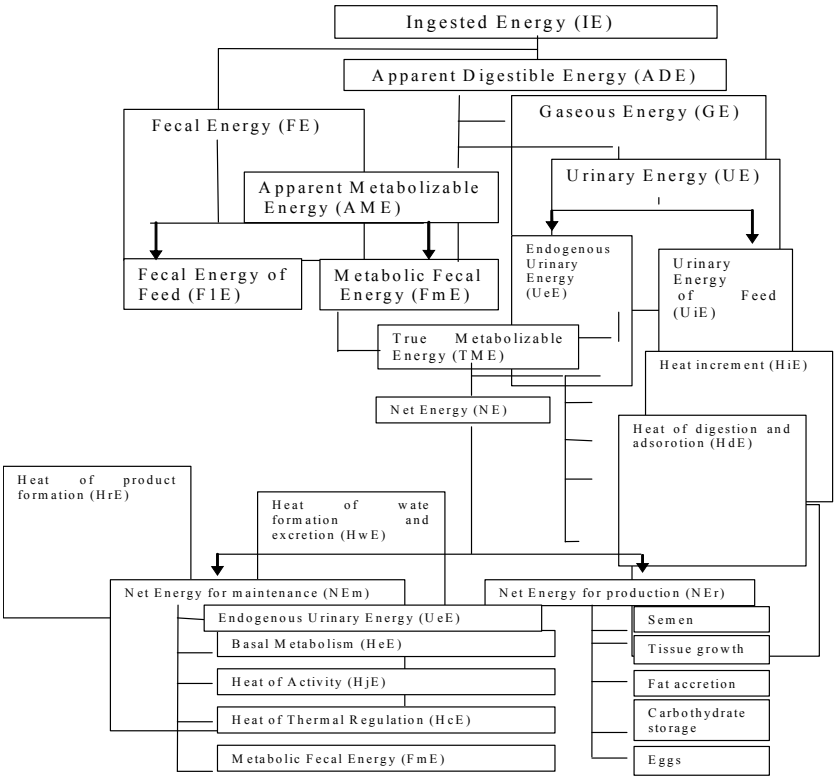
دهن وفي حالة البيض يتكون فقط نحو ١٠%، وفي حالة اللحم من الحيوان الصغير يتكون ٩٠% وعند انتاج العمل فالناتج نحو ٢٥ إلى ٣٣%.

ومن ذلك يتضح أن نفس المقدار من المركبات المهضومة أو الحرارة الفسيولوجية النافعة يمكن أن تعطى نتائج مختلفة من حيث نوع الانتاج ونوع الحيوان ونوع الغذاء، هذه الاسباب قد توضح نفس"مقياس الغذاء"الذي يعتمد على الطاقة الصافية في الإنتاج لقياس فعل الأغذية المختلفة وقدرتها على الانتاج.

الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقي True ME:

– نظام الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقى لتقييم الأغذية The T.M.E. System of feed evaluation.

– نطام الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية The True Metabolizable Energy.



شكل (٣٠) مسارات تمثيل الطاقة في جسم الكائن الحي

تقييم الأغذية بالإختبارات البيولوجية:

- True metabolizabie energy TME تمثيل الطاقة الحقيقية.
- True available amino acids TAAA الأحماض الأمينية الحقيقية المتاحة.
- True available lipids TAL الدهون المتاحة الحقيقية.
- True vavilable TAM العناصر المعدنية المتاحة الحقيقية.

وكل اختبار يشمل عمل تصحيحات للفقد التمثيلي علاوة على فقد الهدم الداخلي حيث يتحمل على الجسم وحفظ الحياة Metabolic plus endogenous losses. والفرض بأن هذا الفقد يأتي مباشرة من الغذاء فرض خاطئ، وأهمية عمل التصحيحات للفقد الداخلي للنيتروجين في البراز والبول Metabolic fecal and endogenous urinary nitrogen (Fm N+UeN). خلال تقييم وتقدير بروتين الغذاء، أخذت في الاعتبار منذ زمن بعيد بواسطة (Michell, 1942, J.Biol. Chem. 58:873).

ومثل هذه التعديلات والتصحيحات في مجال الطاقة قد اهتم بها العلماء في الوقت الحاضر، واصطلاح TME يعكس عدم الثقة في القدرة على حساب FmE + UeE والتصحيح لقيم طاقة الزرق Fe + UE لمستوى ميزان ازوت صفر (Fen + UEn) يضبط كثير من الاختلافات في حسابات (FmE + Ue E)، ويعتبر (FmEn+Ue En) اكثر دقة. وقد جاءت تطورات تقدير TME محض صدفة حيث دراسة الاختلافات في قيم AME (الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية) بين الطيور وأظهرت الايام تأثير واضح وإن الملاحظات على الطائر تتغير لأعلى أو اقل بتعاقب الايام. وبالبحث عن اسباب هذة المتغيرات أوضحت تأثير واضح للغذاء المأكول وكميته وقيم AME ولذلك تطور التقدير وتم عمل تعديلات في الحساب وطرق التقدير وامتد إلى عناصر غذائية أخرى.

والتقدير TME يشمل التغذية بدقة لطائر صائم بكمية معلومة من المادة الغذائية المختبرة وجمع كمى للزرق الناتج. ويتم التغذية على مستويين أو اكثر من كل مادة غذائية مختبرة لبيان العلاقة بين العنصر الغذائي الماكول والخارج في الزرق، وللتسهيل يكون احد هذه المستويات عادة صفر، وقد لوحظ أن الطيور في حالة الصيام تهدم بروتين جسمها اكثر

من الطيور في حالة التغذية العادية. وهذا يؤثر على الطاقة الخارجة في الزرق وهذا مدخل تقدير TME.

ويلاحظ أن الفقد في بروتين الجسم، محتوى الزرق من الطاقة تتأثر بكمية وجودة بروتين المادة الغذائية المختبرة والمشكلة كيفية عمل التصحيح الدقيق لطاقة الزرق في حالة تغذية الطائر على مستوى ميزان أزوتى صفر، وهناك ضرورة لعمل تصحيحات مماثلة في تقييم TAM, TAAA.

طريقة اجراء التقدير:

تعتمد طريقة التقدير على صيام الطيور لتفريغ القناة الهضمية من بقايا الغذاء ثم يتم تغذية الطيور بدقة بكميات معلومة من المادة المراد تقدير TME لها، ويوضع الطائر كل على حدة في صندوق هضم ملائم يتوفر فيه مياه الشرب للشبع. ويسجل الوقت ويجمع الزرق كميًا لفترة زمنيه محددة. طائر واحد من المكررات لا يقدم له غذاء ويعمل anegative control لتقدير فقد الهدم الداخلي في البراز والبول metabolic + endogenous loss وتجهيز عينات من الزرق والمادة الغذائية المختبرة لتقدير الطاقة الكلية، الأحماض الأمينية، الدهون، والعناصر المعدنية. ويتم الحسابات على الأساس التالي:

$$TX = IX - (FX + UX) + EmX + UeX$$

TX = الغذاء المتاح.

IX = غذاء الطائر × كمية.

FX = زرق الطائر × كمية.

UX =

mX = فى زرق الطائر الصائم.

UeX =

نوع الطائر المستخدم:

والطائر المفضل لهذا التقدير الديوك البالغة لسلالة منتجة للبيض حيث لايحتاج إلى حصي. والأنواع الأخرى من الطيور قد تستخدم ولكن الكتاكيت لها قدرة محدودة للتغذية بينما الدجاج البياض الصائم ينتج غالبًا بيض بدون قشرة يسهل كسره وتلوثه للزرق. الدجاج

البياض قد يكون مفيد في التقدير TAM حيث يفضل الاحتياجات العالية من العناصر المعدنية. والحصى يستبعد لأنه قد يحتجز في القونصة وتخرج في الزرق غير منتظمة، والحصي في الزرق يتلف ماكينات طحن العينات وتعطي اخطاء كبيرة في الحسابات وخصوصًا في موازين العناصر المعدنة القصيرة المدى.

العلائق:

الطيور المستخدمة لابد من حفظها على نفس العليقة. وتركيب العليقة ليس لها أهمية حرجة حيث المفروض أن العليقة ومكوناتها تغطي جميع الاحتياجات الغذائية للطائر. ومعامل كثيرة استخدمت عليقة دجاج بياض بمستوى ١٥% بروتين خلال مدة The maintenance بين التقديرات.

الدور التمهيدى للتجربة:

والصيام التمهيدى لمدة ٢٤ ساعة عادة وقد يحتاج إلى فترة اطول اذا كانت العليقة الحافظة تحتوي كميات أساسية من مواد غير قابلة للهضم ومنعًا للالتباس ينصح بقياس زمن تفريغ القناة الهضمية للعليقة الحافظة قبل مباشرة التقدير. وزيادة الداخل من المادة المختبرة يقلل من تأثير الخطأ التجريبى ويزيد احتمالات reguritation ووجد أن ٣٠-٤٠جم يكون معقول عادة.

واذا زادت كمية العليقة خاصة في حالة مواد العلف bulky (ذات الحجم الكبير) يؤدي إلى crop impaction والطيور المصابة بالتحوصل impaction birds يزيد زمن احتجاز بقايا الغذاء وبالتالي يؤدى لنتائج غير دقيقة باستثناء ما سبق أن تقدير TAM الداخل من المادة المختبرة يجب الا يزيد عن احتياجات الطائر بينما الأحماض الأمينية والدهون ومصادر الطاقة الاخرى، العناصر المعدنية الزيادة تخرج في الزرق ويفضل مبدئيًا أن المواد الغذائية المختبرة تكون في صورة Pelletes ولكن ذلك ليس ضرورى إذا كان ساق القمح المستخدم في التغذية قطرة الداخلي حوالي ١.٠ سم، ويجب الحرص في تجنب الفقد في المادة الغذائية بعد التصاقها بالقمع. والمواد المتربة يجب ارتباطها بمادة حامة Carrier مثل ٩٠% ذرة مجروشة، ١٠% زيت، توزن المادة المختبرة قبل اجراء التقدير وتوضع في

زجاجة لحين الاستخدام ويفضل أن تكون الزجاجة من البولى بروبيلين الشفاف (١٣٠ سم) مع غطاء محكم. وتؤخذ عينات من المادة المختبرة وتوزن لتقدير المادة الجافة على نفس وقت تجهيز زجاجات حفظ العينات. وهذا التوقيت مهم لتجنب الاخطاء المرتبطة سواء بفقد العينات ام بتشبعها بالرطوبة أثناء الحفظ، ويتم اجراء باقي التحليلات بعد ذلك على أساس المادة الجافة.

جمع الزرق:

تحفظ الطيور فرديًا في اقفاص سلك مركبة في بطاريات مجهزة وتشرب من خلال نظام حلمات والتغذية بغذايات أمام الاقفاص ويمر الغذاء لكل مجموعة من الاقفاص. عند بداية التقدير يبدأ الصيام بازالة الغذاء من الغذايات واذا كان نظام الشرب من خلال troughs فيجب ازالة بقايا الغذاء الموجودة في مياة الشرب وكذلك يزال بقايا الغذاء الملتصقة بالاقفاص، ويوضع صواني جمع الزرق تحت كل طائر، يفضل أن تكون هذه الصواني من البلاستيك الناعم وتكون أكبر من قاعدة القفص لتقليل فرص فقد الزرق.

ويجب ملاحظة أن مسك الطيور تسبب فقد في الوزن والريش يجعل التقدير الكمي للزرق في غاية الصعوبة وللتغلب على تلك المشكلة يتم نفخ صواني جمع الزرق بعد ساعة من التسكين للطيور. ويجمع الزرق بعد حوالى ٢٤ ساعة ومرة اخري بعد ٤٨ ساعة بالضبط بعد التسكين وممكن الاكتفاء بالجمع بعد ٤٨ ساعة مرة واحدة ولكن الجمع المزدوج مفضل حيث يقلل فساد الزرق وتلونة. وقد وجد بالتجربة أن فترة الجمع ٢٤ ساعة غير كافية لتمام ازالة بقايا المواد الغذائية من القناة الهضمية للطائر. ويزال بقايا المواد الغذائية من صواني جمع الزرق. تجمد عينات الزرق من كل طائر وتترك لمعادلة رطوبة الجو مع رطوبة العينة ويطحن جيدًا لتمام التجانس. ويفضل التجفيف بالتجميد حيث تجعل الزرق سهل الطحن.

ولتقدير TME وليس لتقدير TAL أو TAAA تجفف الزرق في فرن التجفيف بدون تأثير على القيم النهائية وفي بعض المعامل الزرق من طيور كثيرة تجمع في عينة واحدة لتقليل العمل والجهد، وهذه الطريقة لا تغير من TAM, TAL, TAAA, TME المحسوبة ولكن

تحدد القدرة على تقليل الاختلافات وعمل مقارنة بين العينات. والتجارب الحديثة اوضحت أهمية تصحيح قيم TAE إلى ميزان نيتروجينى صفر (TAM n).

والخطوة الاولى في حسابات تصحيح طاقة الزرق (FE + UE) إلى ميزان نيترجينى صفر (FE n + UE n) كمايلى: (– FE n + UE n) = (FE + UE) + K (IN – FN – UN) حيث:K = ثابت خاص بقياس محتوى الطاقة الكلية في نواتج الاخراج (الزرق) الناتج من هدم وحده الوزن لنيتروجين الجسم، IN = النيتوجين المأكول كمادة مختبرة، FN = نيتروجين البراز، UN = نيتروجين البول.

وللطيور الصائمة IN = صفر.

في معظم التقديرات K (IN – FN – UN) سالب وبالتالى فان (FE n + UE n) عادة أصغر من (FE + UE).

وأفضل تقدير لطاقة الزرق المصححة بالنيتروجين في حالة الطائر الصائم كما يلى

(Fm En + Ue En) وتحسب قيم TME كما يلى:

.TMEn = IE – (FEn + UEn) + (Fm E + Ue En)

حيث IE = كمية الطاقة (المادة المختبرة) المأكولة للطائر.

إحتياجات:

القائمة التالية من الاحتياطات وقيم التقديرات على درجة عالية جدًا من الدقة وهذه القائمة تشمل معظم الاسباب الشائعة للقيم الأعلى والأقل من القيم الشائعة:

- يجب أن تكون الطيور سليمة صحيًا.
- يجب تغذية الطيور المشتركة في التقدير على نفس العليقة الحافظة بين التقديرات.
- يجب الا تعتمد الطيور الطيور Grit-free في غذائها على وجود حصي.
- المادة المختبرة يجب تقدير المادة الجافة فيها في وقت تجهيزها وتعبئتها كعينات وأيضًا عند تجهيزها لتغذية الطيور.
- اذا كانت المادة المختبرة متربة أو هيجروسكوبية يجب تحميلها على Carrier عند التغذية ويجب أن يخضع هذا الـ Carrier للتقدير.

- الطيور المشتركة في التقدير يجب أن تصوم لمدة كافية لتفريغ القناة الهضمية من بقايا الغذاء.
- يزال الغذاء للصيام تمامًا (يلاحظ أن الأغذية الملتصقة بالاقفاص يتغذي عليها الطائر اذا كان لا يوجد امامة غذاء سوي ذلك الغذاء الملتصق بالقفص).
- يجب امداد الطيور بالمياة نقية نظيفة للشبع.
- ازالة بقايا الغذاء والريش من صواني جمع الزرق.
- فترة جمع الزرق يجب أن تكون متساوية لجميع الطيور المشتركة في التقدير.
- في حالة استخدام ديوك بالغة فان كمية الغذاء المأكول ٣٠-٤٠جم وفترة جمع الزرق ٤٨ ساعة تكون كافية.
- في حالة استخدام طيور اخرى وبكمية غذاء مختلفة يجب عمل دور تمهيدى للتجربة لمعرفة طول فترة الجمع للزرق.
- جمع الزرق يجب أن يكون كميًا ومحاولة أن يكون نظيفًا خالي من بقايا الغذاء والريش.
- الزرق الجاف يجب اتزانه ومعادلته مع رطوبة الجو أو العمل على ثبات رطوبته بين الوزن والتحليل.

أسباب زيادة القيم عن الطبيعى:

- عدم تمام ازالة بقايا الغذاء من القناة الهضمية.
- عدم تمام جمع الزرق وقد يوجد بقايا زرق لم تزل على صواني الجمع.
- اخطاء الوزن أو تجهيز المادة المختبرة.
- اخطاء في التحاليل.

أسباب انخفاض القيم عن الطبيعى:

- الصيام الابتدائى ليس كافيًا وبقايا العليقة الحافظة قد تأتي من المادة المختبرة.
- قد يأكل الطائر اثناء الصيام بعض البقايا الغذائية في الاقفاص.
- قد يختلط بقايا الغذاء مع الزرق المجموع.
- قد يختلط الريش مع الزرق المجموع.

– اخطاء في التجهيز والتحليل.

مدى الاتاحة الحقيقية للأحماض الأمينية True Availabile Amino Acids (TAAA) التقدير الحيوي للطاقة التمثيلية الحقيقية (TME). مدى الاتاحة الحقيقية للأحماض الأمينية True Availabile Amino Acids (TAAA) تشمل هعمل تصحيحات للفقد التمثيلي والهدم الداخلي Correction for metabolic and endogenous losses والتي تقاس على الطيور الصائمة. ومدى صحة تلك التصحيحات غير ثابتة حيث أن الفقد التمثيلى والهدم الداخلى يتأثر بكمية ونوعية الغذاء المستهلك.

من خلال التقدير الحيوى للطاقة التمثيلية الحقيقية وجدت علاقة خطية بين الطاقة الخارجة في الزرق والغذاء المستهلك، كذلك وجد أن التغذية على دكستروز وزيت الذرة فإن كمية الطاقة الخارجه في الزرق تختلف عن الطاقة الخارجية في زرق الطيور الصائمة.

كذلك وجد علاقات خطية بين الحامض الامينى الخارج في الزرق والحامض الامينى في الغذاء. من خلال تقدير مدى الاتاحة الحقيقية للأحماض الأمينية. الاعتراضات الخطية (بين الخطوط) تطابق قيم الحصول عليها من الطيور الصائمه، وعند التغذية على الدكستروز بمفردة فان خروج الأحماض الأمينية في الزرق لا تتغير.

وعند اعادة تقييم البيانات المتحصل عليها بواسطة العالم Sibbald (1979) وجد أن الاعتراضات في انحدار الأحماض الأمينية المفرزة في الزرق على الأحماض الأمينية في الغذاء لاتختلف عن القيم المتحصل عليها في حالة الطيور الصائمة.

من خلال تلك المعلومات اقترح أن التصحيحات اللازمة للأغراض التطبيقية ممكن أن تقوم على أساس زرق الطيور الصائمة. وهناك تدعيم لذلك يأتى من التجارب التي اوضحت أن تخفيف مواد العلف (باستثناء الدهون) بعلائق معلومة قياسية Reference diets لا تتغير قيم TME لها. وحدثيًا وجد أن تناول الديوك البالغة Silica gel يزيد من طاقة الفقد التمثيلى والهدم الداخلي M+E energy output وأيضًا اضافة Silca gel إلى الذرة يقلل من قيم TME.

وهناك دليل أن M+E energy losses تتغير مع استمرارية فترة الصيام، وهذه المعلومة هامة جدًا عن التغيير في صورة العليقة. ومن الواضح أن الطيور الصائمه تعانى من الصيام بشدة بالمقارنة بالطيور العادية التي تصوم لمدة ٢٤ ساعة فقط ثم تتغذى على كمية قليلة من الغذاء.

وقد وجد أن التجارب التي تشتمل على فترة حمع الزرق ٢٤ ساعة، ٤٨ ساعة فان قيم TME لمواد العلف التي تتخلص القناة الهضمية من بقاياها خلال ٢٤ ساعة لا تتغير معنويًا باستمرارية فترة جمع الزرق.

$$AAA\ (\%) = \frac{AA\ input - (AA\ output - Correction) \times 100}{AA\ input}$$

ويمكن حساب القيم الهضمية للبروتين الحقيقية (TPD True Protein Digestibility) وكذلك قيم الحامض الامينى المتاح الحقيقية (TAAA True Amino Acid Availability) بالمعادلات التالية:

True Protein Values (TPD) and True Amino Acid Availability (TAAA) for each amino acid were calculated using the following equations.

$$\text{مدى الاتاحة الحقيقية للأحماض الأمينية} = \frac{\text{الأحماض الأمينية المأكولة} - (\text{الأحماض الأمينية المفرزة في الزرق} - \text{معامل التصحيح})}{\text{الأحماض الأمينية المأكولة}} \times ١٠٠$$

$$TPD\ \% = \frac{PI\ (FPf - FPs)}{PI} \times 100$$

$$TAAA\ \% = \frac{AAi - (AAef - AAes)}{AAi} \times 100$$

البروتين المستهلك في غذاء الطائر –(البروتين الخارج في الزرق–البروتين من زرق الطائر الصائم)

TPD القيمة الهضمية للبروتين الحقيقية = ________________________ × ١٠٠

البروتين المستهلك في غذاء الطائر

الحامض الامينى المستهلك في غذاء الطائر –(الحامض الامينى الخارج في زرق الطائر–الحامض الامينى في زرق الطاشر الصائم)

TAAA% قيمة الحامض الامينى المتاح الحقيقية = ________________________ × ١٠٠

الحامض الامينى المستهلك في غذاء الطائر

البروتين والأحماض الأمينية Protein and Amino Acids:

البروتين مصطلح يشير عادة إلى البروتين الخام CP (يقاس محتوى البروتين الخام كمحتوى نتروجين × ٦.٢٥) في جداول الاحتياجات، والبروتين مطلوب في العليقة كمصدر للأحماض الأمينية (AAS) والتى تعتبر اللبنات الأساسية لتشكيل الجلد، والانسجة العضلية، والريش، والبيض، الخ.. تكون بروتينات الجسم في حالة ديناميكية مع التخليق والتحلل (الهدم) التي تحدث باستمرار، وبالتالي يحتاج إلى الأحماض الأمينية (AAS) الغذائية المأكولة وتكون بالكميات الثابتة والمضبوطة والمناسبة لتناول بروتين الغذاء غير مناسب (AAS) ينتج عنه انخفاض أو وقف للنمو أو الانتاجية والتداخل في وظائف الجسم الأساسية.

يوجد عدد ٢٢ حامض امينى في جسم الطائر، منها عشرة أساسيين essential AA (EAA) (الأحماض الأمينية الأساسية): الارجنين، ميثانونين، هستدين، فينايل آلانين، أيزوليوسين، ليوسين، ليسين، ثريونين، تربتوفان، والفالين أي لا يمكن تكوينها من قبل الجسم ويجب أن يكون مصدرها من العليقة. يكون حمض السستين وتيروزين شبة أساسيين semi-essential أي انها يمكن تكونها من الميثايونين والفينايل آلانين على الترتيب، والأحماض الباقية غير أساسية non-essential AA (NEAA) ويمكن أن يكونها الجسم.

حامض الميثايونين هام في تكوين الريش وبشكل عام، هو الحامض الامينى المحدد الاول The first limiting AA ولذلك، فإنه يجب أن يكون على المستوى الصحيح في العليقة، مستوى الحامض الامينى المحدد الاول في العليقة يحدد عادة امكانية استخدام الأحماض الأمينية الأخرى. اذا كان الحامض الامينى المحدد الأول يوجد فقط بنسبة ٥٠% من

الاحتياجات فان كفاءة استخدام الأحماض الأمينية الأساسية الأخرى سوف تكون محددة بنسبة ٥٠%، وهذا يفسر مفهوم لماذا لا يصاحب نقص افراد الأحماض الأمينية علامات نقص معينه وأى نقص في حامض امينى أساسى EAA ينتج عنه نقص عام في البروتين، تكون العلامة الأساسية عادة انخفاض في الماكول من العليقة مصحوبة بزيادة في هدر العليقة، وضعف النمو والانتاج وغير اقتصادى. ولا يخزن الزيادة في الأحماض الأمينية في الجسم ولكنها تخرج في البول كمركبات نتروجينية. وعلى الرغم من احتياجات البروتين في حد ذاته لم يعد مناسبًا في جداول الاحتياجات فإن اشتراط الإحتياج الغذائي لكل من البروتينات والأحماض الأمينية الأساسية يكون وسيلة ملائمة لتأكيد أن كل الأحماض الأمينية التي يحتاج إليها فسيولوجيًا يجب توفيرها بنسب صحيحة في العليقة (NRC, 1994) في معظم علائق الدواجن، جزء من كل الأحماض الأمينية التي تكون موجودة لاتكون متاحة بيولوجيًا للحيوان، هذا لأن معظم البروتينات لاتهضم بصورة كاملة ولا تمتص الأحماض الأمينية بصورة كاملة، الأحماض الأمينية في بعض البروتينات مثل البيض أو اللبن تكون تقريبًا متاحة حيويًا بالكامل، في حين تلك التي في البروتينات الآخرى مثل بذور نباتات معينه تكون اقل في الاتاحة البيولوجيةً، ولهذا فإن الدقة تكون اكثر عند التعبير عن احتياجات الأحماض الأمينية AA بمصطلحات الاتاحة البيولوجية (أو القابليه للهضم) للأحماض الأمينية.

تختلف الاحتياجات من البروتين والأحماض الأمينية تبعًا للعمر ومرحلة التطور، ويحتاج دجاج اللحم لاحتياجات كبيرة من الأحماض الأمينية لتلبية احتياجات النمو السريع وترسيب الانسجة احتياجات الديوك التامة النمو اقل في الاحتياجات للأحماض الأمينية من دجاج وضع البيض، على الرغم من حجم اجسامها أكبر واستهلاكها من العلف مماثل، ويحدد حجم الجسم، معدل النمو، وانتاج البيض جينات الطيور، وبالتالى فإن احتياجات الأحماض الأمينية تختلف أيضًا بين الأنواع وسلالات الدواجن، وعادة تكون الاحتياجات الغذائية للأحماض الأمينية والبروتين نسب من العليقة، ومع ذلك فان مستوى استهلاك العلف يجب أن يؤخذ في الحسبان لضمان مناسبة المستهلك الاجمإلى من البروتين والأحماض الأمينية

قيم الاحتياجات من البروتين والأحماض الأمينية الواردة في NRC (1994) مناسبة للدواجن التي تربى في درجة حرارة معتدلة (١٨ – ٢٤°م) واذا كانت درجات الحرارة خارج هذا النطاق قد تسبب في احداث استجابة عكسية في استهلاك العلف، مثال ذلك أن انخفاض درجة الحرارة، يزيد من استهلاك العلف والعكس بالعكس (NRC, 1994) وبالتالى، فان المستويات الغذائية من البروتين والأحماض الأمينية تعمل على تلبية الاحتياجات التي ينبغى أن تزيد في البيئات الحارة وتنخفض في البيئات الباردة، وفقًا للإختلافات المتوقعة في المستهلك من الغذاء وتهدف هذه التعديلات للمساعدة على ضمان المأكول اليومى من الأحماض الأمينية.

لتحقيق الآداء الأمثل يجب توفير الكميات الكافية من الأحماض الأمينية الأساسية (EAA) والطاقة الكافيه والمركبات الغذائية الضرورية الاخرى في العليقة، تفترض القيم المطلوبة من البروتين الخام (CP) من قبل (NRC, 1994) أن عليقة الاذرة/الصويا ذات معامل هضم مرتفع. من المستحسن ضبط القيم المستهدفة الغذائية عندما تكون العلائق مؤسسة على مواد علف منخفضة في معاملات الهضم وقد قدرت الاتاحة البيولوجية للأحماض الأمينية الأساسية في مدى واسع بواسطة الطريقة الابتدائية بقياس نسبة الأحماض الأمينية الغذائية التي اختفت من القناة الهضمية عند وصول المادة المهضومة في نهاية اللفائفي باستخدام الطيور المعاملة جراحيًا. مع ذلك تكون تفسير البيانات معقدة بعض الشيء. القيم المقاسة بواسطة هذه الطريقة يكون الأصح تسميتها معاملات هضم اللفائفي ileal digestibilities بدلًا من الإتاحة البيولوجية bioavailabilities لأن امتصاص الأحماض الأمينية AAS يكون احيانًا في صورة لا يمكن استخدامها بالكامل في عملية التمثيل الغذائي، وعلاوة على ذلك ما لم يتم تصحيح المفقودات من الأحماض الأمينية الجسميه، تكون القيم ظاهرية أكثر من حقيقية، تقديرات الاحتياجات تؤسس على افتراض أن الـ profile بروفيل الأحماض الأمينية الأساسية المتاحة حيويًا يجب أن تظل ثابتة نسبيًا خلال جميع مراحل النمو، وان البروفيل يختلف قليلًا ليكون اكثر ملائمة لإنتاج البيض، البروفيل المطلوب يسمى البروتين المثإلى ideal protein (IP). يقل الإحتياج من

البروتين الخام عندما يقترب طرز الأحماض الأمينية الأساسية في الغذاء من التي في البروتين القياسى (IP). والأقرب في تركيب الأحماض الأمينية الأساسية (EAA) الموجودة في العليقة من تركيب البروتين القياسى (IP)، هو الأكثر كفاءة في الاستفادة من العليقة والأقل في مستوى النتروجين المفرز. تستخدم الطاقة أيضًا اكثر كفاءة عند هذه النقطة ومن ثم تكون الاستفادة من كل من البروتين والطاقة يكونا إلى اقصى حد.

استعرض Van Cauwenberghe and Burnham (2001) and Firman and Boling (1998) تقديرات مختلفة من النسب المثالية للأحماض الأمينية الأساسية AAS في علائق دجاج التسمين، الدجاج البياض والرومى على أساس المهضوم من الأحماض الأمينية AAS وحامض الليسين كحامض امينى محدد اول جدول (٧٠). مواد العلف الرئيسية في علائق الدواجن هي الحبوب النجيلية (cereal grains) مثل الاذرة، الشعير، القمح، والسورجم وعادة توضع بنسبة ٣٠-٦٠% كاحتياجات كلية من الأحماض الأمينية، ويجب استخدام مصادر اخرى للبروتين مثل مسحوق كسب فول الصويا ومسحوق الكانولا canola meal لتأمين اوضمان الكميات الكافية والتوازن السليم للأحماض الأمينية الأساسية AAS. ويعتبر مستويات البروتين ضرورية لتوفير مأكول مناسب كافي للطائر من الأحماض الأمينية الأساسية AAS وسوف يعتمد على مواد العلف المستخدمه. مواد العلف التي تحتوي على نوعية عالية من البروتين (نمط من الأحماض الأمينية مشابهة لاحتياجات الطيور) أو مخلوط من مواد العلف الذى فيه نمط الأحماض الأمينية لأحد الانماط مكملة للنمط الآخر لضمان توفير الاحتياجات من الأحماض الأمينية الأساسية بأقل مستويات من البروتين الغذائي عن مواد العلف مع أقل الأحماض الأمينية نمطًا مطلوبًا. وهذا امر هام اذا كان احد الاهداف هو تقليل افراز النتروجين.

جدول (٨٠) التقدير المثإلى لنمط الأحماض الأمينية الغذائية لدجاج التسمين منسوبًا إلى الليسين في ١٠٠

الأحماض الأمينية	NRC, 1994	Baker and Han, 1994	Lippens et al., 1997	Gruber, 1999	Mack etal., 1999
ليسين	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
أرجنين	١١٤	١٠٥	١٢٥	١٠٨	ND
ايزوليوسين	٧٣	٦٧	٧٠	٦٣	٧١
ميثايونين	٤٦	٣٦	ND	٣٧	ND
ميثايونين+سيستين	٨٢	٧٢	٧٠	٧٠	٧٥
ثريونين	٧٣	٧٠	٦٦	٦٦	٦٣
تربتوفان	١٨	١٦	ND	١٤	١٩
فالين	٨٢	٧٧	ND	٨١	٨١

*– النتروجين المهضوم = غير مقدر.

جدول (٨١) تقدير النمط المثإلى للأحماض الأمينية الغذائية لدجاج البيض، منسوبًا إلى الليسين في ١٠٠

الأحماض الأمينية	NRC, 1994	CVB, 1994	ISA, 1996/97	MN, 1998
ليسين	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
أرجنين	١٠١	ND	ND	١٣٠
ايزوليوسين	٩٤	٧٤	٨٢	٨٦
ميثايونين	٤٣	٤٥	٥١	٤٩
ميثايونين + سيستين	٨٤	٨٤	٨٨	٨١
ثريونين	٦٨	٦٤	٧٠	٧٣
تربتوفان	٢٣	١٨	٢٢	٢٠
فالين	١٠١	٨١	٩٣	١٠٢

*– النتروجين المهضوم = غير مقدر.

جدول رقم (٨٢) التقدير المثإلى لنمط الأحماض الأمينية الغذائية لبادئ دجاج البيض، منسوبًا إلى الليسين في ١٠٠

الأحماض الأمينية	
ليسين	١٠٠
أرجنين	١٠٥
هستدين	٣٦
ايزوليوسين	٦٩
ليوسين	١٢٤
ميثايونين + سيستين	٥٩
فينايل الانين + تيروزين	١٠٥
ثريونين	٥٥
تربتوفان	١٦
فالين	٧٦

بروفيل الأحماض الأمينية الأساسية AAS في مادة العلف يكون هو المحدد الرئيسى من قيمته بوصفة مصدر البروتين اذا كان البروفيل قريب إلى المحتوى في البروتين المثالي IP (كما هو الحال في الاسماك واللحوم)، فانه يعتبر ذات جودة عالية من البروتين تصحيح تكوين النظام الغذائي للعليقة يضمن أن الأحماض الأمينية الأساسية الغذائية (يفضل على أساس الاتاحة البيولوجية) تكون أقرب إلى البروتين المثإلى IP بقدر الامكان ومع الحد الادنى من زيادة الأحماض الأمينية الأساسية. الاحتياجات من الأحماض الأمينية المحسوبة في الجدول، على أساس مفهوم البروتين المثإلى IP (NRC, 1994). العوامل التي تؤثر على مستوى استهلاك العلف لها تأثير على الاحتياجات، الحد من المستهلك من الغذاء المتوقع يتطلب زيادة تركيز الأحماض الأمينية الأساسية في الغذاء وتبعًا لذلك يمكن تخفيض تركيز الأحماض الأمينية الأساسية عند زيادة المستهلك من الغذاء.

الطرق المختلفة لتقييم البروتين:

إتضح ضرورة تقييم مادة العلف قبل التغذية عليها بدءًا بإجراء تجربة الهضم وتقدير معامل هضم المركبات الغذائية المختلفة ثم تقدير ميزان النتروجين ثم تقدير محتوي مادة العلف من الطاقة الفسيولوجية النافعة سواء الظاهرية AME أو الحقيقة TME. واستكمالًا للموضوع نستعرض فيما يلي كيفية تقيم الحتوي البروتيني لمادة العلف وخاصة عندما تكون من مواد العلف المركزة مصدر البروتين سواء كانت من أصل نباتي أو من أصل حيواني. وهناك العديد من الطرق المستخدمة لتقييم البروتين نوجزها فيما يلي:

أولاً : طرق تعتمد على تقدير وحساب كمية النتروجين المحتجز داخل الجسم:

ميزان الأزوت Nitrogen Balance (N.B):

حيث تقدر النتروجين في كل من الغذاء المأكول والزرق الجاف الخارج من خلال تجربة هضم ثم يحسب النتروجين المحتجز كنسبة مئوية من النتروجين الماكول.

مثال:

طائر يأكل في المتوسط ١٠٠جم/اليوم من غذاء يحتوي على ٢٠% من البروتين الخام ويخرج زرق جاف متوسطة ٢٥جم/اليوم ويحتوي على ١٤% بروتين خام. احسب النسبة المئوية للنيتروجين المحتجز بالجرام (ميزان الأزوت%).

الحل:

مقدار النتروجين المأكول في الغذاء= (١٠٠×٢٠)÷(١٠٠×٦.٢٥)=٣.٢٠ جم/اليوم.

مقدار النتروجين الخارج في الزرق الجاف = (٢٥×١٤) ÷ (١٠٠×٦.٢٥) =٠,٥٦ جم/اليوم.

مقدار النتروجين المحتجز بالجسم = ٣.٢٠ –٠,٥٦ = ٢.٦٤ جم/اليوم.

النسبة المئوية لميزان الأزوت = (٢.٦٤ × ١٠٠) ÷ (٣.٢٠) = ٨٢.٥ %.

القيمة الحيوية للبروتين Biological Value (B.V):

وتقدر من خلال اجراء تجربة الهضم. ويعبر عنها بالنسبة المئوية للنيتروجين المحتجز داخل الجسم منسوبًا الي مقدار المهضوم من نيتروجين الغذاء.

B.V (apparent)=(النتروجين المأكول–النتروجين الخارج في الزرق)× ١٠٠/ (النتروجين المأكول – النتروجين الخارج من الروث)

وهنا يتطلب الأمر فصل الروث أو نيتروجين الروث من الزرق الجاف.

والقيمة الحيوية (B.V) المقدرة بالطريقة السابقة يطلق عليها لفظ القيمة الحيوية الظاهرية Apparent حيث لم يؤخذ في الاعتبار مقدار النتروجين الخارج في كل من الروث والبول ومصدرهما جسم الطائر نفسه ويسمي الجزء الخارج في الروق نيتروجين الروث التمثيلي (FMN) أو Fecal Metabolic Nitrogen أما الجزء الثاني فيسمي نيتروجين البول الداخلي (UEN Urinary Endogenous Nitrogen وعند أخذهما في الاعتبار كما في المعادلة التالية نحصل على القيمة الحيوية الحقيقية True.

$$B.V\ (true) = \frac{N\ Intake - (FMN\ \text{نيتروجين الروث} - UEN\ \text{نيتروجين البول})}{N\ Intake - (FMN\ \text{نيتروجين الروث})} \times 100$$

وكما يتضح من المعادلة في حساب القيمة الحيوية الظاهرية لا بد من فصل نيتروجين الروث من الزرق الجاف بالطرق الكيماوية السابق توضيحها عند اجراء تجربة الهضم. كما يتطلب الأمر أيضًا معرفة مقدار كل من FMN، UNE. وفيما سبق كان من السهل حساب الـ FMN على أساس نصف جرام نيتروجين لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة المأكولة أما الجزء الثاني وهو UEN فيساوي ٠,١٤٦ × (وزن الجسم) ٠,٧٥. وحديثًا يمكن تقدير جزئي النتروجين الخارج في الزرق (FMN، UEN) من خلال تجربة هضم يستخدم فيها مجموعة من الطيور الصائمة Fasted أو (no feed) مع تقديم ماء الشرب لها بحرية كاملة كما سبق ذكره عند تقدير الطاقة الفسيولوجية النافعة الحقيقية TME. وفي هذه الظروف يحتوي الزرق الجاف للطيور الصائمة على كل من نيتروجين الروث FME ونيتروجين البول UEN ومصدرهما جسم الطائر نفسه.

القيمة الاحلالية للبروتين Replacing value (R.V):

وتعبر هذه القيمة (R.V) عن مدى احلال مادة العلف المختبرة محل مادة علف أخري قياسية مثل كازين اللبن أو البيومين البيض Standard ذات المحتوي البروتيني الجيد أو

عالي الجودة. وفي هذه الطريقة يستخدم مجموعتين من الطيور متماثلين تمامًا وتحت نفس الظروف حيث تغذي إحدي المجموعتين على مادة العلف المختبرة وتغذي الأخري على مادة العلف القياسية Standard بشرط تساوي مقدار البروتين المأكول للجموعتين. ومن خلال حساب مقدار النتروجين المحتجز بالجسم وكذلك النسبة المئوية لميزان الآزوت يمكن القيمة الاحلالية (R.V) للبروتين في مادة العلف المختبرة.

مثال:

النتائج التالية توضح إجراء تجربة هضم لتقدير القيمة الاحلالية للبروتين في مادة علف (س) باستخدام مجموعتين من الطيور تغذت الأولي على الكازين Casein (مادة قياسية) والمجموعة الثانية على مادة العلف المختبرة (س) كما في التالي.

الجدول (٨٣)

	مجموعة الكازين (القياسية)	المجموعة (س) (المختبرة)
مقدار الغذاء المأكول جم/الطائر/اليوم	٧٥	١٠٠
% بروتين الخام في الغذاء	٨٠	٦٠
مقدار الزرق الجاف جم/الطائر/اليوم	٢٠	٢٥
% للبروتين الخام في الزرق	١٥	١٨

والمطلوب تحديد إلى أي مدي يمكن للمادة الغذائية المختبرة (س) أن تحل محل الكازين أو حساب القيمة الإحلالية لمادة العلف المختبرة (س).

جدول (٨٤)

	مجموعة الكازين (القياسية)	المجموعة (س) (المختبرة)
مقدار البروتين المأكول جم/اليوم	(٨٠×٧٥)÷١٠٠ =٦٠	(٦٠×١٠٠)÷٦٠ =٦٠
مقدار النتروجين المأكول جم/اليوم	(٦.٢٥÷٦٠) = ٩.٦	(٦.٢٥÷٦٠) = ٩.٦
مقدار البروتين الخارج جم/اليوم	(١٥×٢٠) ÷ ١٠٠ =٣	(١٨×٢٥) ÷ ١٠٠ =٤.٥
مقدار النتروجين الخارج جم/اليوم	(٦.٢٥÷٣) =٠.٤٨	(٦.٢٥÷٤.٥) =٠.٧٢
مقدار النتروجين المحتجز جم/اليوم	٩.٦٠-٠.٤٨=٩.١٢	٩.٦٠-٠.٧٢=٨.٨٨
% ميزان الآزوت	(١٠٠×٩.١٢)÷(٩.٦)=٩٥%	(١٠٠×٨.٨٨)÷٩.٦=٩٢.٥%

وعلي ذلك فإن القيمة الإحلالية=١٠٠-١٠٠[(ميزان الأزوت (St.) – ميزان الأزوت (س)] النتروجين المأكول = ١٠٠-١٠٠ (٩٥-٩٢.٥) / (٩.٦) = ٧٤%.

وهذا الرقم ٧٤% يعني أن المادة المختبرة (س) يمكن أن تحل محل ٧٤% من المادة القياسية Standard أو الكازين للحصول على نمو جيد للطيور أي دون أي تأثير سلبي على النمو وذلك كحد أقصى للإحلال.

ثانيًا: طرق تعتمد على تقدير المحتوى الكلي للجسم من النتروجين:

الاستفادة الصافية للبروتين Net Protein Utilization (NPU):

في هذه الطريقة يستخدم مجموعتين من الطيور متماثلتين تمامًا. تغذي إحدي المجموعتين على مادة العلف المختبرة (س) أما المجموعتين على مادة العلف المختبرة (س) أما المجموعة الأخري فتتغذى على غذاء خالي تمامًا من النتروجين ويسمي (NFD Nitrogen Free Diet) وذلك بغرض التعرف على مقدار النتروجين اللازم لحفظ الحياة Maintenance.

ومن اهم شروط إجراء هذا التقدير الا يزيد محتوي الغذاء المختبر (س) من البروتين الكلي عن ١٣% وذلك لوجود تناسب عكسي بين البروتين الكلي في الغذاء وقيمة الاستفادة الصافية من محتواه البروتيني NPU حيث ثبت بالتجارب العملية انخفاض قيم الاستفادة الصافية للبروتين NPU بزيادة محتوي البروتين في الغذاء عن ١٣% وقد أكدت الدراسات أيضًا أن أفضل تقدير لقيمة الـ NPU يكون عن مستوي ١٣% من بروتين الغذاء، وفي هذه الطريقة تغذي المجموعتين من الطيور لمدة ١٤ يوم ثم تخنق Killed وتجفف بالـ Freeze Dry ثم يقدر النتروجين الكلي في جسم طيور كل من المجموعتين.

NPU %=١٠٠[(محتوي الجسم من النتروجين الكلي(س)-(محتوي الجسم من النتروجين الكلي (NFD)]/ النتروجين المأكول في المجموعة (س).

كفاءة البروتين المحتجز Protein Retention Efficiency (PRE):

في الطريقة السابقة وبدلًا من قتل الطيور Killing وتقدير المحتوي الكلي لنيتروجين الجسم عمليًا.. يمكن فقط تسجيل متوسط وزن الطيور في كل من المجموعتين قبل وبعد نهاية فترة التغذية. ثم تحول الزياة في الوزن (في المجموعة س) أو الفقد في الون (في المجموعة

NFD) الي ما يساوية أو يقابلة من نيتروجين داخل الجسم وذلك بمعلومية محتوي الجسم من البروتين الخام وهو في المتوسط = ١٨%.

PRE%=[(الزيادة في وزن الجسم(س)–الفقد في الوزن (NFD)]×٠,١٨×١٠٠/ البروتين المأكول (س).

ثالثاُ: طرق تعتمد على النمو:

الكفاءة الغذائية للبروتين Protein Efficiency Ratio (PER):

وهي عبارة عن النسبة بين الزيادة في وزن الجسم ومقدار البروتين المأكول فيى فترة محددة. حيث يقدم لمجموعة من الطيور غذاء عادي متكامل ويغطي كل الاحتياجات الغذائية وذلك لمدة اسبوعين ثم يحدد متوسط وزن جسم الطائر الحي (نقطة البداية). بعد ذلك يقدم لنفس مجموعة الطيور الغذاء المختبر (س) بشرط احتواء هذا الغذاء المختبر على ١٠٠% فقط من مادة العلف المراد تقييمها حيث أثبتت الدراسات وضوح التأثير الإيجابي أو السلبي للبروتين في مادة العلف المختبرة (س) عند المستوى المنخفض منه بينما يختفي هذا التأثير تمامًا عند استخدام المستويات العالية للبروتين. ثم تستمر التغذية لمدة ١٤ يومًا بعدها يقدر أيضًا متوسط وزن الجسم الحي لمجموعة الطيور وكذلك مقدار البروتين المأكول في هذه الفترة.

PER = (الزيادة في متوسط وزن الجسم في الفترة من ١٤–٢٨ يوم) ÷ (البروتين الماكول في هذه الفترة).

الكفاءة الكلية للبروتين Total Protein Efficiency (TEP):

تتشابة هذه الطريقة الي حد كبير مع الطريقة السابقة (PER) وفيها تستخدم مجموعة من الطيور ويقدم لها غذاء عادي متكامل يحتوي على ٢١% من البروتين الخام وذلك من عمر الفقس (عمر يوم) حتي عمر (١٤يوم). ثم تغذي الطيور بدءًا من هذا العمر (١٤ يوم) ولمدة اسبوعين (عمر ٢٨ اسبوع) على الغذاء المختبر (س) بشرط احتواؤه على ١٨% من البروتين الخام على أن يكون ثلثي هذه القيمة (١٢%) من الغذاء المختبر (س) والثلث المتبقي (٦%) من الحبوب ومخلفاتها. بعد انقضاء المدة توزن الطيور ويحسب متوسط وزن الجسم الحي للطائر.

TPE=(الزيادة في وزن الجسم في الفترة من ١٤–٢٨ يوم)÷(البروتين المأكول في هذه الفترة).

تقييم البروتين بتقدير محتواه من الأحماض الأمينية الضرورية:

يقدر محتوي مادة العلف (س) من البروتين ثم محتوي البروتين من الأحماض الأمينية. ومن هذه التقديرات يمكن حساب القيم التالية:

دليل الأحماض الأمينية الضرورية(EAAI) Essential Amino Acid Index):

$$EAAI = \sqrt[n]{\frac{aa1}{AA1} x \frac{aa2}{AA2} x \frac{aa3}{AA3} x \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{aa_n}{AA_n}}$$

حيث aa:% للأحماض الأمينية في مادة العلف المختبرة (س)، AA:% للأحماض الأمينية في مادة قياسية (بروتين قياسي) كالكازين، n الحماض الأمينية المقدرة.

وقد وجد بالدراسة ارتباط قوي وعالي المعنوية Highly positive correlation بين الـ ((EAA والقيمة الحيوية للبروتين (B.V) بغض النظر عن نوع البروتين القياسي المستخدم سواء كان كازين أو البيومين كما في المعادلات التالية:

B.V. = 1.0747 (EAAI) – 13.74 (r= +0.948)
B.V. = 1.1403 (EAAI) – 8.415
B.V. = 1.0900 (EAAI) – 11.73

الدليل الكيماوي للبروتين Chemical Score :

هو عبارة عن النسبة بين % لكل حامض أميني في الغذاء المختبر(س) وما يقابلها من % لفس الحامض الاميني في البروتين القياسي Standard مثل الكازين. وبعد ذلك يعرف أقل حامض أميني تواجدًا بالحمض الاميني المحدد الأول FLAA أو First Limiting Amino Acid والذي يلية يسمى SLAA أو Second Limiting Amino Acid والثالث في الترتيب يسمى TLAA وهكذا. وهذه تعطي صورة واضحة عن محتوى المادة المختبرة (س) من الأحماض الأمينية المحددة Limiting خاصة عند استخدامها في التغذية حيث يكون الاهتمام بتغطيتها في المقام الأول تجنباً لأي آثار سلبية على النمو والآداء الانتاجي بوجة عام.

مثال:

عند تقييم مادة علف (س) أُجريت التجارب العملية والتحليلات الكيماوي اللازمة مع المقارنة بمادة أخري قياسية Standard (.ST) وكانت النتائج التالية:

جدول (٨٥)

	المادة المختبرة (س)	المادة القياسية (.St)
مقدار الغذاء المأكول جم/الطائر/اليوم	١٨٠	١٠٠
مقدار الزرق الجاف جم/الطائر/اليوم	٦٠	٢٠
% للبروتين الخام في الغذاء	٥٠	٩٠
% للبروتين الخام في الزرق	١٥	٤.٥
% الليسين	٢.٧	٧.٢
% المثيونين	٢.٢	٨.٠
% الفالين	٤.٥	٩.٠
% الأرجنين	١.٩	٢.٥
% التربتوفان	٥.١	٧.٥

والمطلوب:

الي أي مدي يمكن أن تحل المادة (س) محل المادة القياسية (.St).

احسب الـ Chemical Score أو الدليل الكيماوي للبروتين.

حدد الأحماض الأمينية المحددة الأول والثانى والثالث.

جدول (٨٦) الحل

	المادة المختبرة (س)	المادة القياسية (.St)
مقدار البروتين المأكول	(١٨٠×٥٠)÷١٠٠ =٩٠ جم	(٩٠×١٠٠)÷١٠٠ = ٩٠ جم
مقدار النتروجين المأكول	(٩٠÷٦.٢٥) = ٦١٤.٤ جم	(٩٠÷٦.٢٥) = ١٤.٤ جم
مقدار البروتين الخارج	(٦٠×١٥) ÷ ١٠٠ = ٩.٠ جم	(٢٠×٤.٥) ÷ ١٠٠ =٩.. جم
مقدار النتروجين الخارج	(٩÷٦.٢٥) = ١.٤٤ جم	(٠.٩÷٦.٢٥) =١٤٤.. جم
مقدار النتروجين المحتجز	١٤.٤-٠.٤٤= ١٢.٩٦ جم	١٤.٤-٠.١٤٤=١٤.٢٥٦ جم
% لميزان النتروجين	(١٠٠×١٢.٩٦)÷(١٤.٤) = ٩٠%	(١٠٠×١٤.٢٥٦)÷١٤.٤ = ٩٩%
القيمة الإحلالية (R.V)	١٠٠-١٠(٩٩-٩٠)÷١٤.٤= ٣٧.٥%	

أي أن المادة المختبرة (س) يمكن أن تحل محل ٣٧.٥% من المادة القياسية دون أي تأثير يُذكر على النمو ووزن الجسم. مثل هذه النتائج يكون لها فائدة اقتصادية عالية وهامة وخاصة عن ارتفاع اسعار مواد العلف ونقصها في الاسواق ويصبح الاختيار للأفضل من الناحيتين الغذائية والاقتصادية في نفس الوقت.

- الليسين = (٢.٧ ÷ ٧.٢) × ١٠٠ = ٣٧.٥ %.
- الفالين = (٤.٥ ÷ ٩) × ١٠٠ = ٥٠%.
- الميثونين = (٢.٢ ÷ ٨.٠٠) × ١٠٠ = ٢٧.٥%.
- الأرجنين = (١.٩ ÷ ٢.٥) × ١٠٠ = ٢٧.٥ %.
- التربتوفان = (٥.١ ÷ ٧.٥) × ١٠٠ = ٦٨%.

وعلي أن يكون الـ Chemical Score هو القيمة الغذائية للحمض الأمينى الأكثر نقصاً The greastest deficit = ٢٧.٥%.

- والحمض الأميني المحدد الأول هو الـ Methionine.
- والحمض الأميني المحدد الثاني هو الـ Lysine.
- والحمض الأميني المحدد الثالث هو الـ Valine.

الليسين المتاح (المستفاد به) Available Lysine:

معظم البروتينات التي تستخدم في التغذية من نوع البروتينات النباتية وعليه ما يستخرج منها الزيوت بالمعاملات الحرارية والتي تؤثر سلبًا على جودة هذه البروتينات. تحتوي هذه البروتينات أيضًا على جزء كربوهيدراتي مختزل والذي يرتبط تحت تأثير المعاملات الحرارية بمجموعة الأمين الحرة في الأحماض الأمينية مثل الليسين بتفاعل يسمي التفاعل البني أو Browning or Milard reaction ونتيجة لهذا التفاعل أو هذا الارتباط تتكون رابطة قوية وتصبح مقاومة للتحلل أو الهضم الانزيمي وبذلك تقل بل تنعدم الاستفادة من هذه الأحماض الأمينية المرتبطة. ومن الطرق المعملية المتخصصة التي يمكن بها قياس مدي الاستفادة من هذه الأحماض الأمينية وبالتالي تقييم البروتين المحتوي عليها هي طريقة

تقدير الليسين المتاح أو الذي يمكن أن يستفيد به الطائر وتسمي Available Lysine وتعزى إلى العالم Carpenter.

وفي هذه الطريقة يتم التفاعل بين مجموعة الامين الحره epsiton في البروتين المختبر (س) والجوهرة الكشاف 1-Fluoro, 2.4 dinitro benzene (FDNB) لتتكون مشتقات الـ Dinitro phenyl للحمض الاميني ليسين والموجودة بصورة حرة وغير مرتبطة (قابل للإستفادة منه) هذه المشتقات الناتجة مركبات ذات لون أصفر يتم استخلاصها بالمذيبات العضوية مثل الايثير Ether ثم يقدر لونيها باستخدام اجهزة قياس الألوان والتي تعتمد أساسا على Peer`s Law حيث يوجد تناسب طردي بين شدة اللون وتركيز أو محتوى المادة المختبرة (س) من الليسين الحر available.

ومن تقدير الليسين الكلي في البروتين المختبر وما سبق من تقدير الليسين المتاح بطريقة FDNB يتضح لنا الجزء المتبقي أو الفرق بينهما وهو عبارة عن الليسين الذي ارتباط مع الكربوهيدرات عن طريق التفاعل البني Browning reaction وأصبح غير مستفاد به نتيجة المعاملات الحرارية المستخدمة لتجهيز البروتين المختبر للإستخدام في التغذية.

وهناك طرق حديثة تستخدم الآن لتقدير الـ lysine availability وهي طرق معملية ايضاص تعتمد أساسا على الهضم الانزيمي باستخدام انزيمات هضم البروتين مثل الببسين Pepsin بتركيز ٠,٢%.

الاحتياجات من المركبات الغذائية Nutrient Requirements:

تختلف حيوانات المزرعة في قدرتها على تحويل بروتين الغذاء مثلاً إلى بروتين صالح للإستهلاك الآدمي. فقد وجد مثلًا أن ٣٢.٥% من بروتين الغذاء يتحول إلى بروتين صالح لتغذية الانسان على صورة لبن، ٢٣% على صورة بيض، ١٦.٤% على صورة لحم، كما موجد كثير من الباحثين أن كفاءة الدجاجة في تحويل طاقة الغذاء إلى طاقة في البيض تتساوي تقريبًا مع قرة البقرة في تحويل طاقة الغذاء الي طاقة في اللبن، هذا دون الأخذ في الاعتبار مقدار الطاقة اللازم لحفظ حياة الدجاجة. أما إذا أخذ هذا الجزء في الإعتبار فإن الكفاءة التحويلية لطاقة الغذاء في الدجاجة تصل إلى نصف الكفاءة التحويلية لطاقة الغذاء في البقرة جديدة الادرار وهذا يرجع لعدة اعتبارات نذكر منها ما يلي:

تتم جميع العمليات الحيوية في الدجاج بسرعة مرتفعة نسبياً عن باقي حيوانات المزرعة مثل التنفس والدورة الدموية ومعدل النبض وغيرها.

درجة حرارة جسم الدجاجة أعلي من البقرة بمعدل ١٠°ف وهذا يتطلب زيادة في النشاط وعمليات التمثيل الغذائي لامداد الجسم بالطاقة اللازمة لتعويض المفقود من الجسم بالاشعاع radiation.

الدواجن اسرع من باقي حيوانات المزرعة في الاستجابة للمؤثرات المحيطة بالبيئة.

دورة حياة الدجاج أسرع نسبياً من باقي حيوانات المزرعة ومبكرة في النضج الجنسي مما يجعلها تتضاعف في الوزن في فترة زمنية قصيرة.

تركيب البيض مثلاً أكثر تعقيداً من تركيب اللبن.

عند تحويل طاقة الغذاء إلى طاقة في البيض (على صورة دهن) فإن المنصرف أو المفقود من الطاقة في هذه العملية يتجاوز المفقود من الطاقة عند تحويل طاقة الغذاء إلى طاقة صافية في اللبن.

انتاج وحدة الطاقة (الكالوري) في البيضة يتطلب وقتاً اطول من الوقت اللازمة لإنتاج وحدة الطاقة (الكالوري) في اللبن.

نظراً لصغر حجم الدجاجة مقارنة بحجم البقرة فإن النسبة بين مسطح الجسم:الوزن في الدجاج أكبر من هذه النسبة في البقرة وعلى ذلك يزيد معدل الحرارة المفقوة من الجسم بالاشعاع في الدواجن عن الابقار.

كل هذه الاعتبارات تجعل احتياجات الدجاج من الطاقة اللازمة لحفظ الحياة والانتاج أعلي نسبياً عن مثلاتها في باقي حيوانات المزرعة.

حساب الاحتياجات من المركبات الغذائية:

تنقسم الاحتياجات الغذائية إلى قسمين رئيسين هما:

الاحتياجات اللازمة لحفظ الحياة Maintenance:

وتعتمد في حسابها على وزن الجسم أو بمعنى آخر حيز الجسم التمثيلي Metabolic body size.

الاحتياجات اللازمة للإنتاج Production:

هذه الاحتياجات يمكن تقديرها لكل من الطاقة Energy والبروتين Protein والعناصر المعدنية مثل الكالسيوم وغيرها من المركبات الغذائية.

أولاً: الاحتياجات اللازمة لحفظ الحياة Maintenance:

من الطاقة أو المجهود الفسيولوجي النافع Metabolizable Energy (ME) :

يعتمد تقرير احتياجات حفظ الحياة من الطاقة على تقدير ما يسمي بالتمثيل القاعدي للطاقة Basal Metabolism(BM) :

(BM): هو أقل قدر من الطاقة تلزم لحفظ درجة حرارة الجسم ثابته طوال ٢٤ ساعة وجعل ميزان الطاقة متعادلًا.

ويقدر التمثيل القاعدي للكائن الحي تحت ظروف معينة هي:

أن يكون الطائر قبل اجراء التمثيل الغذائي القاعدي له في حالة صحية وغذائية جيدة بمعني ألا يعاني من أي أعراض مرضية أو اعراض نقص غذائي.

أن يُقدر التمثيل القاعدي في ظروف حرارية محايدة Zone of thermal neutrality لأن ارتفاع الحرارة أو انخفاضها في الظروف البيئية المحيطة بالطائر تؤدي إلى حدوث خلل في عمليات النشاط الداهلي والتمثيل الغذائي للطائر.

يُقدر التمثيل القاعدي للطائر على فترتين في الأولى يكون الطائر قائمًا والثانية والطائر وكل منها ١٢ ساعة حيث وجد أن التمثيل القاعدي يزيد بمعدل ١٠-١٥% في حالته الأولى مقارنة بالحالة الثانية أو حالات الرقود، ثم يؤخذ متوسط الفترتين.

يُقدر التمثيل القاعدي بعد فترة تصل إلى ولا تقل عن ٦ ساعات أي بعد انتهاء فترة الامتصاص لآخر وجبة غذائية تناولها الطائر وذلك لتجنب ما يسمى بالفعل الديناميكى للغذاء والذي يزيد من معدل النشاط الداخلي والتمثيل الغذائي للطائر Spesific Dynamic Action.

ويُقدر التمثيل القاعدي في جهاز أو مسعر التنفسRespiration Calorimeter الذي يمكن منه قياس الجرارة المفقودة من الجسم فضلًا عن تقدير الداخل للكائن الحي أو الطائر

من الغذاء والماء واكسوجين التنفس وكذلك الخارج من المواد الصلبة والسائلة أن وجدت والغازية وبمعنى آخر يمكن بمسعر التنفس تقدير ميزان الطاقة Energy Balane للطائر.

ومن نتائج الدراسات على اجراء التمثيل القاعدي ما يلي:

وجد أن حرارة التمثيل القاعدي (BM) وهي أقل كمية من الحرارة تلزم لحفظ الحياة وجعل ميزان الطاقة متعادلًا ٢٤ ساعة. تتناسب طرديًا مع ما يسمى بحيز الجسم التمثيلي Metabolic Body Size وهذا الحيز التمثيلى هو عبارة عن وزن جسم الطائر (و) مرفوعًا للأس الذي يتراوح بين ٠,٦٧–٠,٨٣ (٠.٧٥ في المتوسط) وقد اطلق لفظ حيز الجسم التمثيلي على الجزء من وزن الجسم الذي يمكن أن يتفاعل (يستجيب) مع المؤثرات المحيطة وعلى ذلك فإن:

BM و ٠,٧٥

BM = ثابت × و ٠,٧٥

BM = ٧٠ × و٠,٧٥ ك.كالوري (Kleiber. 1947).

أو BM = ٨٣ × و٠,٧٥ ك.كالوري (Scott. 1976).

أي أن الأرقام ٧٠ أوا ٨٣ تمثل أقل كمية من الحرارة المفقودة من وحدة حيز الجسم التمثيلي لجعل ميزان الطاقة متعادلًا ٢٤ ساعة.

وقد وجد بالدراسة أن الطاقة الفسيولوجية النافعة ME اللازمة لحفظ الحياة تساوي تقريبًا ضعف حرارة التمثيل القاعدي تبعًا للعالم Kleiber بينما وجد Scott أن حرارة التمثيل القاعدي تمثل تقريبًا ٨٢% من الطاقة الفسيولوجية النافعة ME اللازمة لحفظ الحياة.

ME = ٢ × ٧٠ و$^{٠.٧٥}$ ك.كالوري Kleiber

أو ME = (٨٣ × و$^{٠.٧٥}$) × ١٠٠ / ٨٢ ك.كالوري Scott

واضاف Scott أنه في الظروف العملية يجب أن تزيد هذه الاحتياجات بمقدار ٥٠% إذا كانت الطيور حرة Free أو بمقدار ٣٧% اذا كانت الطيور محبوسة Caged.

مثال:

إحسب الاحتياجات من الـ ME اللازم لحفظ حياة دجاجة تزن ١.٧٥ كجم.

الحل:

تبعًا لـ Scott:ME = (٨٣ × و$^{٠.٧٥}$) × ١٠٠ / ٨٢

ME = (٨٣ × ١.٧٥ $^{٠.٧٥}$) × ١٠٠ / ٨٢

ملحوظة (١):(١.٧٥) $^{٠.٧٥}$ = (١.٧٥×١.٧٥×١.٧٥) ثم إيجاد الجذر التربيعى مرتين = ١.٥٢

ME = (٨٣ × ١.٥٢) × ٨٢/١٠٠ ١٨٩ = ١٥٣.٨ ك. كالوري يزاد عليها ٥٠% منها في حالة الطيور Free أو ٣٧% اذا كانت Caged.

= ١٥٣.٨ + (٥٠ × ١٥٣.٨) ÷ ١٠٠

= ٢٣٠.٧ ك.كالوري Free birds

أو = ١٥٣.٨ + (٣٧ × ١٥٣.٨) ÷ ١٠٠

= ٢١٠.٧ ك.كالوري Caged birds

وهذه الأرقام تعبر عن احتياجات الطائر من الطاقة اللازمة لحفظ حياته ومن البديهي أن هذه الاحتياجات تزيد إذا كانت الطيور حرة Free عنها لو كانت محبوسة Caged حيث زيادة النشاط وعمليات التمثيل الغذائي في الحالة الأولي مقارنة بالحالة الثانية.

ملحوظة (٢): لو كانت هذه الدجاجة من النوع البياض. فإن الأمر يتطلب زيادة الاحتياجات من الطاقة بالقدر الذي يغطي انتاج بيضة قياسية وزنها ٥٦.٠٠ جرام وهذا المقدار من الطاقة = ٨٦ ك. كالوري.

في هذه الحالة ME = ٢٣٠.٧ + ٨٦ = ٣١٦.٧ ك.كالوري Free layers.

أو ME = ٢١٠.٧ + ٨٦ = ٢٩٦.٧ ك.كالوري Caged layers

من البروتين الخام Crude Protein:

يقدر البروتين الخام اللازم لحفظ الحياة عن طريق التمثيل القاعدي أيضًا. وهذا القدر من البروتين هو عبارة عن أقل مقدار من البروتين يلزم لحفظ الحياة وجعل ميزان الازوت متعادلًا ٢٤ ساعة.

وقد وجد بالدراسة أن هناك تناسبًا طرديًا بين حرارة التمثيل القاعدي ومقدار الازوت التمثيلي الخارج في البول قدره ٢.١ ملليجرام.

MB = ٧٠ × و٠.٧٥ ك. كالوري

مقدار الازوت التمثيلي في البول = ٢.١ × ٧٠ × و٠.٧٥ ملليجرام (Broody)

مقدار البروتين التمثيلي في البول=٢.١ ×٧٠ × و٠.٧٥×٦.٢٥ ملليجرام (أ)

وقد وجد Broody أيضاً أن بروتين الروث التمثيلي=٤٠% من البروتين التمثيلي في البول (نقلاً عن العبادي ١٩٧٨)

بروتين الروث التمثيلي=٢.١×٧٠× و٠.٧٥×٦.٢٥×(٤٠÷١٠٠) ملليجرام (ب)

بروتين الزرق كله = أ + ب

= ٢.١ × ٧٠ × و٠.٧٥ × ٦.٢٥ × (١٤٠÷١٠٠) ملليجرام

هذا المقدار من البروتين الخارج في الزرق يلزم تعويض الجسم عنه باعطائه نفس هذا المقدار في الغذاء.

وحيث أن القيمة الحيوية لمعظم البروتينات = ٥٠% في المتوسط أو بمعني آخر أن المستفاد من البروتين في الغذاء حوالي ٥٠%.

البروتين المهضوم في الغذاء = ٢.١ × ٧٠ × و٠.٧٥ × ٦.٢٥ × (١٤٠÷١٠٠) × (٥٠÷١٠٠) ملليجرام

وحيث أن متوسط معامل هضم البروتين في أغذية وعلائق الدواجن = ٨٠%

البروتين الخام اللازم في الغذاء=٢.١×٧٠× و٠.٧٥ × ٦.٢٥×(١٤٠÷١٠٠) × (٥٠÷١٠٠) × (٨٠÷١٠٠) ملليجرام

= ٣٢١٦ × و$^{٠.٧٥}$ ملليجرام

= ٣.٢١٦ × و$^{٠.٧٥}$ جرام

مثال:

أحسب الاحتياجات من البروتين اللازم لحفظ الحياة لدجاجة وزنها ١.٧٥ كجم.

الحل:

البروتين اللازم لحفظ الحياة = ٣.٢١٦ × (١.٧٥) و$^{٠.٧٥}$

= ٣.٢١٦ × ١.٥٢

= ٤.٨٩ جرام

ملحوظة: اذا كانت هذه الدجاجة من النوع البياض وتعطي يوميًا بيضة وزنها ٥٦ جرام وتحتوي على ١٢% بروتين خام.

في هذه الحالة يزاد على البروتين اللازم لحفظ الحياة ما يلزم من بروتين لتغطية انتاج هذه البيضة.

محتوى البيضة من البروتين = ٥٦ × (١٢ ÷ ١٠٠) = ٦.٧٢ جرام.

البروتين اللازم في الغذاء لتغطية هذا القدر من بروتين البيضة (٥٠% معدل تحويل).

= ٦.٧٢ × (١٠٠ ÷ ٥٠) = ١٣.٤٤ جرام.

وعليه يصبح اجمالي اللازم لهذه الدجاجة من البروتين.

= ٤.٨٩ + ١٣.٤٤ = ١٨.٣٣ جرام

ثانيًا: الاحتياجات اللازمة للنمو Growth:

يعرف النمو بأنه زيادة في عدد خلايا أنسجة الجسم المختلفة مثل العظام، العضلات، الجلد، الريش، العصاب وغيرها وذللك بزيادة مقدار المركبات الغذائية المختلفة بهذه الانسجة.

ويتوقف معدل النمو على عوامل متعددة أهمها:

العوامل الوراثية الخاصة بالطائر.

مدى توفر المركبات الغذائية المختلفة بغذاء الطائر.

وعلي ذلك فضلًا عن الناحية الوراثية المتعلقة بالطائر. فكلما كان الغذاء يفي بالاحتياجات الغذائية المختلفة من بروتين، طاقة، عناصر معدنية، فيتامينات وغيرها، كلما كان النمو أفضل ومن هنا كان ضروريًا معرفة كيفية حساب الاحتياجات الغذائية للطائر أثناء فترة النمو وما يلزمه للأغراض المختلفة مثل حفظ حياته، بناء اللحم، نمو الريش كما يلي:

من الطاقة Energy:

وذلك بتقدير القيمة الحرارية النافعة لوحدة الوزن من الغذاء أو العليقة على صورة مجهود فسيولوجي نافع ME كما سبق عن طريق تجربة الهضم:

ME = (أ×ب) – (جـ×د) ÷ أ (ك.كالوري/جرام)

حيث:

أ = مقدار الغذاء المأكول / الطائر / اليوم.

ب = مقدار الطاقة الكلية Gross energy لكل جرام من الغذاء.

ج = مقدار الزرق الجاف / الطائر / اليوم.

د = مقدار الطاقة الكلية لكل جرام من الزرق الجاف.

ويقدر كل من ب، د باستخدام بومبة المسعر Bomb Calorimeter.

وبوجة عام فقد اتفق ومن نتائج الدراسات في هذا الشأن على أن تكون طاقة الغذاء للكتاكيت النامية من عمر الفقس وحتي عمر التسويق (٦ أسابيع) ما بين ٣٠٠٠ الي ٣٢٠٠ ك. كالوري/كيلو جرام وان كان المجلس القومي الأمريكى NRC يفضل مستوي ٣٢٠٠ ك.كالوري/كيلو جرام لضمان تغطية الغذاء لباقي المركبات الغذائية المختلفة اللازمة للنمو.

من البروتين الخام Crude protein:

تحتاج الدجاجة اثناء النمو للبروتين اللازم لتغطية الاحتياجتا اللازمة من:

- لحفظ الحياة.
- لنمو الجسم (بناء اللحم).
- لنمو الريش.
- البروتين اللازم لحفظ الحياة = ٣.٢١٦ × و٠.٧٥ جرام / اليوم.
- البروتين اللازم لبناء اللحم = معدل النمو اليومي ×٠,١٨ × ٥٥/١٠٠ جرام / اليوم

- (حيث متوسط البروتين بالجسم ١٨% وإن كفاءة الدجاجة في تحويل بروتين الغذاء إلى بروتين بالجسم تصل الي ٥٥% وقد تصل إلى ٦٤% في السلالات السريعة النمو).
- البروتين اللازم لنمو الريش = معدل النمو اليومي ×٤(٧) ÷ ١٠٠ × (٨٢÷١٠٠) × (٥٥÷١٠٠) جرام / اليوم
- (حيث يمثل الريش ٤% من وزن الجسم في الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر ويزيد الي ٧% بدءاً من الاسبوع الرابع. وإن هذا الريش يحتوي في المتوسط على ٨٢% من البروتين الخام).

وبذلك يكون البروتين الخام اللازمك للدجاجة اثناء النمو هو مجموع الجزاء الثلاثة أ+ب+ج (بالجرام/اليوم).

وبعد أن عرفنا كيفية حساب الاحتياجات من الطاقة والبروتين اللازمين للطائر أثناء النمو. ونظرًا لأن هناك عوامل عديدة يمكن أن تؤثر على النمو مثلًا السلالة والجنس والعمر والظروف البيئية والغذاء. لذلك يجب معرفة الطرق المختلفة التي يمكن استخدامها للتعبير عن النمو في الدواجن وهي:

سرعة النمو المطلقة Absolute growth rate:

ويقصد بها الزيادة في وزن الطائر في فترة زمنية محددة، هذه الزيادة في وزن الطائر تزيد تدريجيًا بتقدم العمر حتى وقت معين ثم تبدأ في التناقص تدريجيًا مع زيادة الوزن وسبب ذلك هو زيادة الاحتياجات من المركبات الغذائية لحفظ الحياة والتي تتوقف على وزن الجسم وبمعني أدق على حيز الجسم التمثيلي ($و^{٠.٧٥}$).

العناصر المعدنية المتاحة الحقيقية

ويقصد بها النسبة المئوية للزيادة في وزن الجسم مقارنة بوزنة قبل الزيادة:

= [(و٢ – و١) / و١] × ١٠٠

حيث و١، و٢ هما وزن الطائر في بداية ونهاية فترة زمنية معينة. هذه النسبة المئوية للزيادة في وزن الجسم تكون مرتفعة من بداية العمر ثم تتناقص تدريجيًا بتقدم العمر لزيادة الجزء اللازم من الغذاء لحفظ الحياة.

الكفاءة التحويلية للغذاء Feed conversion:

وهي عبارة عن كمية الغذاء أو ما يحتويه من مركبات غذائية مهضومة كلية TDN أو ما يحتويه من معادل نشا SV أو طاقة فسيولوجية نافعة ME اللازمة لإنتاج وحدة النمو.

= (المستهلك من الغذاء أو (TDN) أو (SV) أو (ME) ÷ الزيادة في وزن الجسم.

الكفاءة الغذائية Feed efficiency:

وتعبر عن مقدار النمو الذي ينتج من تغذية الطائر على وحدة وزنية من الغذاء أو وحدة وزنية من الغذاء أو وحدة وزنية من المركبات المهضومة الكلية TDN أو معادل النشا S.V أو الطاقة الفسيولوجية النافعة ME أي = الزيادة في وزن الجسم ÷ المستهلك من الغذاء (أي معكوس الكفاءة السابقة).

وبالنسبة لكل من الكفاءة الغذائية والكفاءة التحويلية للغذاء أو TDN أو S.V أو ME نجد في المراحل الأولي من العمر يلزم للطائر كميات بسيطة من الغذاء لإنتاج وحدة نمو وعليه تكون الكفاءة التحويلية جيدة ثم تقل لزيادة كميات الغذاء اللازم لحفظ الحياة بتقدم العمر وبالتالي زيادة كميات الغذاء اللازمة لإنتاج وحدة النمو.

ويلاحظ في الكفاءة التحويلية للغذاء (٢÷١) أفضل من (٢.٥÷١) أفضل من (٣÷١) بينما في الكفاءة الغذائية (٠.٥) أفضل من (٠.٤) أفضل من (٠.٣).

ثالثًا:الاحتياجات اللازمة لإنتاج البيض Egg production:

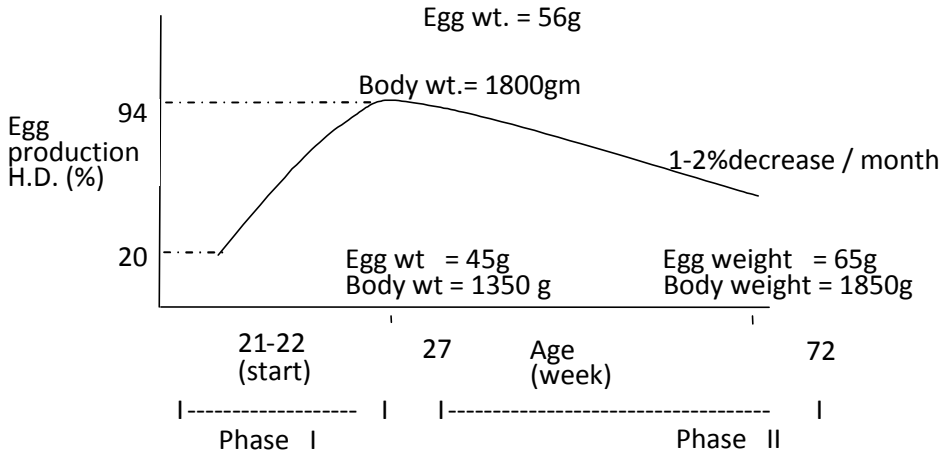
تتأثر الاحتياجات الغذائية اللازمة للدجاجة البياضة بعدة عوامل منها:

- الرعاية المناسبة والجيدة.
- حجم الدجاجة ونوع السلالة.
- الظروف الجوية المحيطة وخاصة درجة حرارة الجو والرطوبة النسبية.
- مرحلة انتاج البيض.

حيث تبدأ الدجاجة في وضع البيض وعمرها حوالي ٢٢ أسبوع (٥ شهور تقريبًا) ويزداد معدل انتاج البيض تدريجيًا حتى يصل إلى قمة الانتاج (٨٠-٩٠%) عند عمر ٤٢ اسبوع (المرحلة الأولى لإنتاج البيض).

بعد ذلك يبدأ انتاج البيض في الانخفاض تدريجيًا حتى يصل إلى حوالي ٥٠% وذلك عند عمر ٧٢ اسبوع (١٨ شهرًا) ويطلق على هذه المرحلة الثانية لإنتاج البيض.

اما عن وزن الدجاجة عند بداية المرحلة الأولى فيكون حوالي ١.٣٥ كيلو جرام ويصل إلى ١.٨٠ كيلو جرام عند نهاية هذه المرحلة. فضلًا عن زيادة وزن البيضة من ٤٠ جرام في بداية المرحلة إلى ٦٠ جرام تقريبًا في نهايتها. كما في الشكل التالى:



شكل (٣١) يوضح التغير في معدل انتاج البيض، وزن البيضة، وزن الجسم أثناء فترة الانتاج.

مما سبق يتضح أهمية توفير جميع الاحتياجات الغذائية من طاقة وبروتين وعناصر معدنية وغيرها في المرحلة الأولى من انتاج البيض وذلك لتكتسب الدجاجة الصحة والحيوية وكل ما يلزمها لمواجهة متطلبات المرحلة الثانية للإنتاج والتي فيها ينخفض معدل انتاج البيض.

من الطاقة Energy:

تحتاج الدجاجة البياضة للطاقة اللازمة لكل من:

- حفظ الحياة.
- انتاج البيض.
- حفظ الحياة = (٨٣ × و٠.٧٥) × ١٠٠ / ٨٢ ك.كالوري
- ويزداد عليها ٥٠% منها اذا كانت الدجاجات مرباة في حظائر أرضية (Free) أو يزداد عليها ٣٧% اذا كانت مرباة في اقفاص (Caged).
- انتاج البيض:٨٦ ك. كالوري تبعًا للعالم Scott بينما اتفق المجلس القومي البريطاني ARC على تحديد الطاقة الفسيولوجية اللازمة لإنتاج البيضة القياسية بمقدار ١٢٢ ك. كالوري.

وتبعًا لمجلس القومي الأمريكى NRC فإنه ينصح باحتواء عليقة الدجاج البياض على مستوى من الطاقة يتراوح بين ٢٦٠٠–٢٨٠٠ ك. كالوري لضمان تغطية الاحتياجات اللازمة لحفظ الحياة وانتاج البيض، والجدير بالذكر أنه قد تزيد الاحتياجات من الطاقة اللازمة لحفظ الحياة خاصة في الدجاج البياض من نوع السلالات الثقيلة حيث الوزن اكبر وبالتالي يزيد حجم الجسم التمثيلي (و٠.٧٥). وفي حالات أخري يمكن أن تزيد هذه الاحتياجات أيضًا كما في الجو البارد (شتاء) عن الجو الحار (صيفًا).

من البروتين الخام Crude protein:

يلزم البروتين الخام للدجاجة البياضة لمواجهة ما يلزمها لكل من:

- حفظ الحياة:

حفظ الحياة = ٣.٢١٦ × و٠.٧٥ جرام / اليوم

- الزيادة في وزن الجسم:

= مقدار الزيادة اليومية ×(١٨÷١٠٠)×(٥٥÷١٠٠) جرام / اليوم

- البروتين اللازم للريش:

=مقدار الزيادة اليومية في الوزن ×(٧÷١٠٠)×(٨٢÷١٠٠)×(٥٥÷١٠٠) جرام/ اليوم

- البروتين اللازم لإنتاج البيض:

= متوسط وزن البيضة ×(١٢÷١٠٠)×(١٠٠÷٥٥) جرام / اليوم

ويصبح اجمالي البروتين الخام اللازم للدجاجة البياضة هو عبارة عن مجموع الأجزاء الأربعة أ+ب+ج+د جرام/اليوم.

الكالسيوم والفوسفور Calcium and phosphorus:

لعناصر الكالسيوم والفوسفور اهمية كبيرة بالنسبة للدجاج البياض وذلك لدورهما الرئيسي في تكوين القشرة واعطائها الصلابة المطلوبة لتقليل نسبة الكسر، ويتوقف مستوى الكالسيوم بعليقة الدجاج البياض على عدة عوامل اهمها:

- مقدار الغذاء المستهلك.
- عدد البيض الناتج.

مستوى الفوسفور بالعليقة كما في المعادلة التالية:

$$Ca\ (\%) = 1.29\ (P) + \frac{0.41\ E}{-}$$

حيث: Ca = % للكالسيوم في العليقة.

P = % للفوسفور في العليقة.

E = متوسط عدد البيض الناتج للطائر/السنة.

F = كمية الغذاء المستهلك للطائر بالرطل/السنة.

وبوجه عام فإن الطائر يميل دائمًا للحفاظ على مستوى الكالسيوم بالدم ثابتًا عند مستوى ١٠ ملليجرام/١٠٠ سم^{٣} دم ويساعد على ذلك عدة عوامل منها:

- مستوى الكالسيوم بالغذاء.
- الممتص من الكالسيوم من القناة الهضمية.
- مستوى الفوسفور بالغذاء.
- النسبة بين الكالسيوم والفوسفور بالغذاء.
- مستوى فيتامين D بالغذاء.

واذا انخفض الكالسيوم الممتص من القناة الهضمية عن اللازم لتكوين قشرة البيض تبدأ الدجاج في سحب الكالسيوم من الهيكل العظمى لها بالمعدل التالي:

إذا علمنا أن مقدار الكالسيوم في قشرة البيضة حوالي ٢ جرام في المتوسط وأن فترة تكوين القشرة برحم الدجاجة حوالي ٢٠ ساعة تقريبًا. فإن هذا يتطلب من الدجاجة سحب قر من الكالسيوم من الهيكل العظمي= ٠,١١٥ جرام في الساعة. وعلى ذلك فإن مقدار الكالسيوم المسحوب من الهيكل العظمى في الفترة كلها =٠,١١٥ × ٢٠ = ٢.٣ جرام.

واذا كانت نسبة الاستفادة من كالسيوم الغذاء = ٥٥%.

فإن الكالسيوم اللازم في الغذاء لتغطية الكالسيوم السابق = ٢.٣ × (١٠٠÷٥٥) أي ٤.١٨ (٤.٠٠جم) تقريبًا /اليوم.

لذلك يجب توفر هذه الكمية من الكالسيوم في غذاء الدجاجة حتي نتجنب قيام الدجاجة بهدم جزء من محتوى العظام من الكالسيوم والفوسفور لتغطية الاحتياجات اللازمة لتكوين القشرة.

ومن مصادر الكالسيوم والفوسفور الجيدة كل من مسحوق العظام ومسحوق الصدف وملح فوسفات الكالسيوم. ولا يفضل الحجر الجيرى الناعم أو ملح كربونات الكالسيوم للدجاج البياض وذلك لسهولة ذوبانة في الماء وبالتالي تقل فرصة تواجدة اثناء الليل لفترة طويلة ويصبح غير متوفر اثناء فترة ترسب القشرة. ويحسن أن تكون نسبة الكالسيوم:الفوسفور في علائق الدجاج البياض ما بين ٥:١ إلى ٧:١ (مستوي الكالسيوم = ٣.٥%) بينما تنخفض هذه النسبة إلى ٢:١ تقريبًا للدجاج النامي (مستوى الكالسيوم ١%) مع امكانية استخدام الحجر الجيري أو ملح كربونات الكالسيوم في علائق الكتاكيت النامية. اما بالنسبة للفوسفور فيجب مراعاة أن معظم الفوسفور الموجود بالمصادر النباتية على صورة فيتين phytin غير صالح للاستخدام بواسطة الدواجن(صورة عضوية organic) نظرًا لعدم توفر إنزيم الـ phytase الذي يقوم بتحليل الـ phytin وينفرد الفوسفور الحر على صورة معدنية وقد اجمعيت الآداء على أن ثلث الفوسفور في المصادر النباتية يعتبر صالح تقريبًا للإستخدام. أما الفوسفور في المصادر المعدنية والحيوانية فهو في صورة قابلة للإستخدام Inorganic.

وبعيد عن القواعد الأساسية المتبعة في حساب الاحتياجات الغذائية من الطاقة والبروتين والكالسيوم وغيرها من المركبات الغذائية المختلفة سواء للكتاكيت النامية أو الدجاج البياض. فهناك جداول وضعت بواسطة المجلس القومي الأمريكي National Research Council (NRC) وبناء على دراسات وأبحاث متعددة تصدر متجددة كل ٤ سنوات. وتشمل هذه الجداول الاحتياجات الغذائية لجميع أنواع الدواجن من مختلف المركبات الغذائية فضلًا عن التحليل المتكامل لمواد العلف المختلفة التي يمكن استخدامها في تكوين علائق الدوجن ومن هذه الجداول نذكر ما يتعلق الأمينية الضرورية مثل الميثونين والليسين لكل من الكتاكيت النامية والدجاج البياض.

جدول (٨٧) الاحتياجات الغذائية للنمو وانتاج البيض

المركب الغذائي	الكتاكيت النامية		الدجاج البياض
	الفقس حتي ٤ اسبوع	من ٤ حتي ٦ اسبوع	
الطاقة ك. كالوري/ كجم	٣٢٠٠	٣٢٠٠	٢٨٠٠
البروتين الخام %	٢٣	٢٠	١٧
الكالسيوم %	١.٠٠	٠.٩٠	٣.٢٥
الفوسفور المتاح %	٠.٤٥	٠.٣٥	٠.٤٠
الميثونين %	٠.٥٠	٠.٣٨	٠.٣٥
الليسين %	١.١٠	١.٠٠	٠.٧٠

المصدر: NRC, 1994

ومن هذا الجدول يتضح ما يلي:

النسبة بين الطاقة: البروتين الخام وتسمي Calorie:Protein Ratio (CP)

فهي تساوي (٣٢٠٠÷٢٣) = ١٣٩ للكتاكيت النامية في الفترة من صفر ٤ اسبوع وتسمى فترة النمو Growing وتساوي أيضاً (٣٢٠٠÷٢٠) = ١٦٠ لنفس الكتاكيت النامية في الفترة من ٤–٦ اسبوع وتسمي فترة التهيئة (تهيئة الطائر للتسويق) Finishing أما بالنسبة للدجاج البياض فإن الـ C/P = (٢٨٠٠÷١٧) = ١٦٥.

النسبة بين الكالسيوم ولفوسفور المتاح:

Ca حيث تكون (١÷٠.٤٥) أي (٢.٢÷١) أو (٠.٩٠÷٠.٣٥) أي (٢.٦÷١) للكتاكيت النامية في فترتي الـGrowing و الـ Finsishing على الترتيب بينما تكون النسبة أعلى من ذلك (٣.٢٥ ÷ ٠.٤٠) = (٨÷١) للدجاج البياض.

وتعتبر هذه القيم السابقة Av.P, C/P ratio بجانب الأحماض الأمينية الضرورية من المقاييس الهامة والضرورية لتقييم والحكم على جودة الغذاء المقدم للطائر وانه يفي باحتياجاته من المركبات الغذائية المختلفة سواء للنمو أو لإنتاج البيض مثل هذه الجداول تفيد جدًا عند عمل خلطات أو تركيب علائق الدواجن عمليًا للتغذية عليها في الاغراض المختلفة.

المعادن Minerals:

تؤدى المعادن وظائف هامة في جسم الحيوان وهي ضرورية للنمو السليم والتكاثر. بالاضافة إلى كونها مكونات العظم والبيض والمشاركة في العمليات الأساسية الأخرى، كما أن عدم وجود المعادن في العليقة يمكن أن يؤدى إلى علامات نقص، بمافي ذلك انخفاض استهلاك العلف، انخفاض معدل النمو، مشاكل الساق، تطور نمو الريش الشاذ غير الطبيعى، تضخم الغدة الدرقية، مشاكل التربية والتكاثر وزيادة معدلات النفوق تحتاج الطيور ١٤ عنصراً معدنيًا على الأقل (٧٨)، ومن الممكن أن الأملاح المعدنية الاخرى قد تكون ضرورية أيضًا في الجسم، في الظروف الطبيعية ومن المرجح أن الدواجن يمكن أن تحصل على جزء من احتياجاتها من المعادن بتناولها الاعلاف في المرعى وبنقرها في التربة. ومع ذلك فان هذه المصادر لا تكون مضمونة لتوفير جميع احتياجاتها باستمرار، لذلك يجب أن تستكمل علائق الدواجن باضافات الأملاح المعدينة.

احتياج المعادن بكميات كبيرة فيما يعرف بالعناصر المعدنية الكبرى macrominerals هذه تشمل الكالسيوم والفوسفور والكبريت والصوديوم وكلوريد البوتاسيوم والماغنسيوم. احتياج المعادن في صورة كميات صغيرة تسمى عناصر معدنيه صغرى أو عناصر معدنية نادرة microminerals or trace minerals. وتشمل هذه الحديد والزنك والنحاس والمنجنيز واليود والسيلينيوم. يكون الكوبلت مطلوب أيضًا، ولكن مطلوب توفيره في صورة عنصر

نادر لأنه جزء من فيتامين ب١٢ في العلائق التطبيقية، يكون النحاس والحديد غالبًا موجودان بمستويات كافية بدون اضافة، وظيفة العناصر المعدنية النادرة هي جزء من الجزيئات العضوية الكبيرة.

يكون الحديد جزء من الهيموجلوبين والسيتوكروم cytochromes، ويكون اليود جزء من هرمون الثيروكسين thyroxine وظيفة النحاس والمنجنيز والسيلينيوم والزنك كعوامل ضرورية لازمة للانزيمات. احتياجات من العناصر المعدنية المعينه توفر غالبًا من التركيزات الموجودة في مواد العلف التقليدية، تختلف التربة في محتواها من العناصر المعدنية النادرة وتختلف النباتات في امتصاص هذه المعادن. وبناء على ذلك تنمو مواد العلف في مساحات جغرافية معينة قد تكون حدية أو ناقصة في عناصر محدودة.

وهكذا تحتاج عادة علائق الدواجن للإضافه لضمان كمية كافية من العناصر المعدنية النادرة والأملاح المعدينة المستخدمة على شكل اضافات غذائية عادة لاتكون مركبات نقية ولكنها تحتوي على كميات متغيرة من الأملاح المعدنية الاخرى، من العناصر المعدنية الأساسية، تلك التي يحتمل أن يكون بها نقص في علائق الدواجن هي الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والنحاس واليود والمنجنيز والسيلينيوم والزنك. اوجه القصور في العناصر المعدنية الأساسية الاخرى هي اقل شيوعاً والعلائق المستخدمة محتمل أن تحتوي عليهم بكميات كافية، هناك بعض المؤشرات أن الماغنسيوم قد يكون مفيد في حالات معينة.

جدول (٨٨) يمكن تصنيف الاحتياجات من الأملاح المعدنية

Macrominerals	Trace minerals
كالسيوم	كوبلت
كلورين	نحاس
ماغنسيوم	يود
فوسفور	حديد
بوتاسيوم	منجنيز
صوديوم	سيلينيوم
كبريت	زنك

* متضمنة مواد العلف الغذائية، مخلوط الأملاح، الملح المدعم باليود

الكالسيوم والفوسفور Calcium and Phoshprus:

يكون الكالسيوم والفوسفور ضروريان لتشكيل وصيانة الهيكل العظمى. وهم يشكلون معًا اكثر من ٧٠% من محتوى الأملاح المعدنية لجسم الطيور جنبًا إلى جنب مع بعضها البعض أساسا، هذه القيم تشير إلى اهمية الكالسيوم والفوسفور في العليقة، وجود احدهما بكمية غير كافية في العليقة سوف يحدد الاستفادة من الآخر، ويتم مناقشة هذان الملحين المعدنيين مع بعضهم لوجود علاقة وثيقة بينهم، معظم الكالسيوم الموجود في العليقة لنمو الطيور ويستخدم لتشكيل العظام، في حين أنه في دجاج البيض الناضج يستخدم معظم الكالسيوم الغذائي في تكوين قشرة البيضة. وظيفة اخرى للكالسيوم في تخثر الدم، والزيادة من الكالسيوم الغذائي تتداخل مع توافر المعادن الاخرى، مثل الفوسفور، الماغنسيوم والمنجنيز والزنك. وهناك نسبة ما يقرب من ٢ كالسيوم إلى واحد فوسفور غير فيتات (بالوزن) non-phytate phosphrous في معظم علائق الدواجن من المناسب بالنسبة لمعظم علائق دجاج البيض يحتاج إلى مستوى مرتفع جدًا من الكالسيوم لتكوين قشرة البيضة، كنسبة عالية ١٢ كالسيوم إلى ١ فوسفور غير فيتات (بالوزن) وهو اكثر ملائمة لدجاج البيض، الفوسفور بالاضافة إلى وظيفته في تكوين العظام، يحتاج اليه أيضًا في الاستفادة من الطاقة والمكونات الهيكلية للخلايا.

يكون احتمال نقص الكالسيوم عن نقص الفوسفور، الحبوب النجيلية، التي تشكل معظم علائق الدواجن، منخفضة جدًا في الكالسيوم، على الرغم من وجود الكالسيوم في الحبوب النجيلية ومعظم مواد العلف تكون موجودة بنسبة عالية من الفوسفور، البقوليات والمراعى توفر بعض الكالسيوم يكون محتوى الفوسفور في الحبوب النجيلية ومخلفات الحبوب مرتفع، على الرغم من أن حوإلى نصف أو اكثر يكون على هيئة فيتات عضوية التي يكون هضمها سيئ في الدواجن، تهضم الطيور فقط حوإلى ١٠% من الفوسفور على هيئة فيتات (NRC, 1994). الفوسفور في المنتجات الحيوانية كاضافات فوسفور عمومًا تعتبر جيدة الاستخدام، الفوسفور في مساحيق البذور الزيتية لديها أيضًا انخفاض في التوافر البيولوجى. وفي المقابل فان الفوسفور من مصادر البروتين التي من أصل حيواني تكون في صورة

غير عضوية (معدنية) إلى حد كبير (بمعنى في هذا السياق لا تحتوي على الكربون، بينما المركبات العضوية هي تلك التي تحتوي على كربون)، ومعظم مصارد البروتين من منشأ حيوانى (بمافي ذلك اللبن ومنتجات اللحوم) لديها الفوسفور عالى التوافر البيولوجى. الفوسفور في مسحوق البرسيم المجفف يكون مرتفع التوافر وقد تبين أن عملية التكعيب بالبخار تحسن التوافر البيولوجى للفوسفور الذى من اصل فيتات في بعض الدراسات عن الدراسات الاخرى والفوسفور في اضافات الفوسفور غير العضوي (المعدنى) يختلف أيضاً في التوافر البيولوجي نتيجة لذلك، الاحتياجات الآن تخرج عن مصطلح الفوسفور المتاح available phosphorus أو الفوسفور الذى ليس اصلة فيتات non-phytate phosphorus كمية كافية من فيتامين (د) تكون ضرورية أيضًا لعملية التمثيل الغذائي السليم للكالسيوم والفوسفور، ولكن مستوى عالى جدًا من فيتامين (د) يمكن أن يعبأ (يأخذ) كميات كبيرة من الكالسيوم والفوسفور من العظام.

المعروف قليل عن توفر الكالسيوم في مواد العلف ولكن مستوى الكالسيوم يكون عمومًا منخفض جدًا وان التوافر البيولوجي هو نتيجة لا تذكر الكالسيوم في مصادر تكميلية شائعة مثل مسحوق الحجر الجيرى، محار الصدف وثنائى فوسفات الكالسيوم متاح للغاية. اظهر Blair et al., (1965) أن توافر الكالسيوم للكتاكيت كان مرتفع في ثنائى فوسفات الكالسيوم عن مسحوق الحجر الجيرى.

علامات نقص الكالسيوم أو الفوسفور تكون مماثلة لتلك في نقص فيتامين (د) (NRC, 1994) تشمل انخفاض النمو وافتقار في معادن العظام، مما يؤدي إلى الكساح في صغار الطيور ولين العظام في الطيور المسنة ازالة الكالسيوم من العظام لتلبية مطالب انتاج البيض عند استخدام علائق بياض تحتوي على كالسيوم غير كاف. تظهر على الدجاج الصغيرة والكتاكيت التي لديهم عجز اعراض عظام لينة مطاطية التي تكسر بسهولة تحتوي البيضة على حوالى ٢ جرام من الكالسيوم في القشرة وعلى ذلك يكون احتياج دجاج البيض للكالسيوم مرتفع، وهناك نقص ناتج عن بيض ذو قشرة لينة وانخفاض انتاج البيض ومصطلح الضعف (layer farigue) ضعف دجاج البيض مرتبط أيضًا بنقص الكالسيوم

(وكذلك الفوسفور أو نقص فيتامين د)، على الرغم من تقرير العجز في الطيور الحبيسة في اقفاص زيادة الكالسيوم ليس فقط يقلل الاستفادة من الفوسفور ولكن أيضًا يزيد من الحاجة إلى الزنك في وجود الفيتات ويمكن أن يؤدى إلى نقص الزنك. زيادة الكالسيوم يزيد أيضًا من الحاجة إلى فيتامين ك.

الصوديوم، البوتاسيوم والكلوريد Sodium, potassium and chloride كلوريد الصوديوم، البوتاسيوم والكلوريد هي الأيونات الغذائية الأساسية التي تؤثر على التوازن الكهربى ووضع الأساس الحامضى والتوازن السليم الغذائي للصوديوم، البوتاسيوم والكلوريد ضرورى للنمو، تطور العظام، نوعية قشرة البيض والاستفادة من الأحماض الأمينية. البوتاسيوم هو ثالث العناصر الأكثر وفرة في الجسم بعد الكالسيوم والفوسفور، وأكثر الأملاح وفرة في الانسجة العضلية. تشارك في التوازن المنحل بالكهرباء وظيفة الاعصاب محتوى البوتاسيوم في علائق الدواجن يكون عادة كاف.

يوجد الكلوريد في عصارة المعدة والكلورين يكون جزء من جزئ حامض الهيدروكلوريك (HCL) الذى يساعد في تحلل الغذاء في معدة الطائر. الصوديوم أساسى لتحفيز غشاء العصب والنقل الايوني عبر أغشية الخلايا علامات نقص الصوديوم، البوتاسيوم أو الكلوريد تشمل فقد الشهية، ضعف النمو، الجفاف وزيادة النفوق يمكن للدواجن أن تتحمل مستويات غذائية مرتفعة من كلوريد الصوديوم، شريطة وجودهم بكميات كبيرة عند وجود مياة الشرب غير المالحة.

تقييم مدى اتاحة الفوسفور في مصادرة النباتية والحيوانية:

يوجد الفوسفور في الجيوب على صورة فيتات phytate (٤٥ إلى ٧٥% من الفوسفور الكلى كما في الجدول التالي) وهذه الصورة تعتبر غير متاحة لتغذية الدواجن لمدة طويلة وبالتالى فانه يوخذ في الاعتبار لنسبة ٣٠% من الفوسفور الكلي من اصل نباتى عند حساب الفوسفور المتاح في تركيبات الاعلاف المختلفة كوسيلة لتبسيط الحسابات وسهولتها. وبعد دراسات عديدة وخاصة دراسات Nelson (1980) فقد وجدت عدة عوامل تؤثر على مدى الاتاحة الحقيقية للفوسفور من أصل نباتي بالنسبة للدواجن وهذه العوامل هي:

- طبيعة الكاتيونات Cation (s) المثبتة على اينون الفيتيك phytic anion.
- وجود ودرجة نشاط انزيمات الفيتيز phytase enzymes في الحبوب أو في القناة الهضمية للطائر.
- العميات الحرارية والميكانيكية التي تتم على الأغذية والاعلاف.

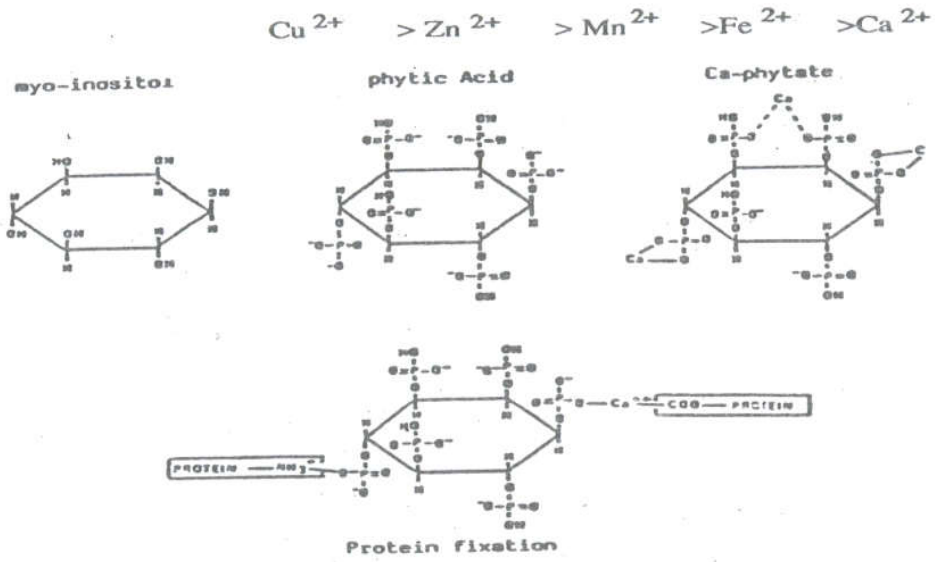
جدول (٨٩) يوضح نسبة الفوسفور ودرجة نشاط إنزيم الفيتيز في مواد العف

Feedstuffs مواد العلف	الفوسفور الكلى (جم/كيلو جرام) Total P (g.kg)	فوسفور الفيتيك % من الفوسفور الكلي phytic P% total P	درجة نشاط الفيتيز
Wheat	3.3.3.5	60-77	+++ +++
Barley	3.3.3.6	56-72	++ +++
Rye	3.4.3.7	65	+++ +++
Oats	3.4.3.8	55	+++
Corn	2.5.2.8	67	++
Sorghom	2.8.3.2	60-74	++
Rice	1.0.1.5	38-60	?
Rapeseed meal	8-11	60.73	?
Soybean meal	6.7	60	++
Cotton seed meal	8.10	70	+
Pea	3.6.5.0	40-50	?
Lupine	3.6.4.5	53-59	?
Field bean	4.6	45-60	?
Wheat bran	10-12	85-90	?

والحبوب يوجد بها الفوسفور في صورة مركبات عضوية غالباً مثل الفوسفوليبيدات والفوسفوبروتينات والكربوهيدرات المحتوية على فوسفور. وكميات صغيرة توجد في البروتينات النووية والتي تحرر حمض الفوسفوريك بتحليلها مائيًا.

ومن اهم المركبات الكربوهيدرات الفوسفورية الشائعة Phosphoric carbohydrate compound حمض الفيتيك Phytic acid or myo-inositol hexa phosphoric acid وهو يحتوى على ستة مجموعات PO_4H مرتبطه بروابط مختلفة مع Cations وفي الجبوب يوجد غالبًا على صورة فيتين phytin وهو مخلوط غير ذائب تمامًا لاملاح مختلفة من Mg_2+, Ca_2+, K+, $Zn-_2+$, Fe_2+ ومعقد من البروتين وحمض الفتيك Protein

phytic acid complex ودرجة ثبات هذه المركبات المتكونة مع الكاتيونات الثنائية التكافؤ تكون على الترتيب التالي:



ويمثل الفيتيز Phytase في الحبوب كمخزن للفوسفور والمعادن والطاقة يستخدم اثناء عمليتي الانبات. والأجزاء الاخري من النبات يحتوى على كميات صغيرة جدًا ممكن اهمالها من phytase في الماء تؤثر بدرجة كبيرة على فوسفور الفنتيك phytic phosphorus المهضوم المستخدم، فنجد أن كالسيوم الفيتات Calcium phytate اكثرهما غير ذائب بينما صوديوم الفيتات Sodium phytate يكون ذائب ومن المعلوم أن الكالسيوم الفيتات غير الذائب في الحبوب لا يلعب دور هام ولكن تكوين كالسيوم فيتات خلال القناة الهضمية يكون هم الاكثر أهمية ويمثل مشكلة.

تقدير مدى اتاحة الفوسفور من اصل نباتى للدواجن:

Biolgical Availability of plant phosphonus for poultry:

يتم تقييم Phosphorus bio-availability عامة بواسطة:

Bone mineralization test طبقاً لأبحاث وطريقة Yoshids and gisgkk (1977)

ويشمل خمس نقاط:

١. عليقة أساسية ذات محتوى منخفض من الفوسفور.
٢. عليقتان تحتويان على مستويين من مصدر الفوسفور الكونترول Control phosphorus source (مثال ذلك مستوى ٠,١٥ مستوى ٠,٣٠%).
٣. عليقتان تحتويان على مستويين من مواد العلف المراد اختبارها (حوالي.٠,٧ – ٠,١٤% من الفوسفور الكلي في حالة الحبوب).
٤. يحسب Phosphorus availability من النسبة بين معاملي انحدار كلا مستويين الفوسفور في العليقتين على القيم المسجلة لبيانات العظم.استخدام كتاكيت عمر يوم في هذا التقيم تتغذى على علائق خالية من الفوسفور غير العضوي يعتبر مستحيل لزيادة نسب النفوق بمعدلات عالية ولذا يستخدم كتاكيت اعمارها تتراوح بين ٧، ١٧ يوم بعد تغذيتها في الاسبوع الاول من العمر على علائق تحتوي ٠,١% فوسفور غير عضوى. وممكن استخدام Toes, Tibias في الاختبارات Mineralisation testes ومن التجربة ثبت أن Toes أسهل في التقديرات ولا يتم ازالة الدهن منه قبل التقدير.
٥. قيم الفوسفور المتاح في مواد العلف المختلفة Values of phosphorus availability in different feed stuffs موضحة في الجدول التالي:

جدول (٩٠) محتوى الفوسفور المتاح للدواجن في مواد العلف الرئيسية (جم/كيلوجرام)

مواد العلف	الفوسفور الكلي Total phosphorus	الفوسفور المتاح Available phosphorus
Cereal grains		
Oat	3.4	0.8
Wheat	3.3	1.8
Corn	2.7	0.5
Barley	3.5	1.7
Rye	3.4	1.7
Sorghom	3.0	0.5
Triticale	4.0	2.2
By-products		
Wheat bran	11	6
Corn solubes	7	6
Barley solubles	5	4

Leguminous grains		
Field bean	6.0	1.5
Lupine	4.0	0.8
Pea	4.2	1.5
Alfalfa meal	2.5	2.2
Meals		
Rapesced	10	2.2
Cotton seed	10	1.0
Palm kernel-meal	6.0	0.9
Soya bean	6.5	1.0
Sunflower seed	9.0	1.5
Single cell proteins		
Spiruline algae	10	4
Yeasts	15	10
Pruteen ici	21	14
Animal products		
Fish meal 65 lean	35	30
Fish meal 72 lean	18	15
Meat & bone meal 50 lean	48	39
Meat & bone meal 55 fat	37	30

الماغنسيوم Magnesium:

الماغنسيوم هو عامل مساعد في انظمة عديده من الانزيمات المكونة للعظام يوجد الماغنسيوم في علائق الدواجن عادة بكميات كافية، تشمل علامات نقص الماغنسيوم الخمول، اللهث، التشنجات يليها الموت.

الكبريت Sulfur:

الكبريت هو عنصر أساسي ولكن غير موجود في العليقة بكميات كافية، عمل المكملات غير ضرورى.

العناصر المعدنية النادرة Trace minerals:

وقد تبين انه يوجد ستة معادن نادرة يحتاج اليها كمكملات في علائق الدواجن الحديد، النحاس، الزنك، المنجنيز، اليود، والسيلينيوم نقص السيلينيوم تحت الاكلينيكى محتمل حدوثه بشكل متكرر اكثر مما هو معروف من قبل منتجى الدواجن تعاني بعض الاراضى من نقص طبيعي في العناصر النادرة. بالاضافة إلى ذلك تختلف المحاصيل والنبات في

امتصاص هذه المعادن، وبالتالى مواد العلف التي تنمو في مناطق جغرافية معينة قد تعانى من نقص هامشي أو نقص في عناصر معدنية معينة. بعض المناطق في امريكا الشمالية تجربة هطول الامطار عالية مما يؤدي إلى ارتشاح ونقص السيلينيوم بالتربة.

ونتيجة لذلك، لوحظ نقص السيلينيوم في الحيوانات الزراعية في آسيا عند التغذية على الاذرة وكسب فول الصويا المنتج في امريكا ولكن عندما لايتغذون على الاعلاف النامية محليًا.

موردون الاعلاف عادة يكونوا على بينة من المستويات التي بها عجزًا ونقص (والكافية) من العناصر النادرة الموجودة في مواد العلف والتى سوف توفر العناصر النادرة عند خلطها بشكل مناسب.

أظهرت العديد من الدراسات أن حذف العناصر النادرة في علائق الدواجن خفض الانتاجية وتركيزات المعادن في الانسجة، وجد Patel et al., 1997 أن ازالة اضافات العناصر المعدنية النادرة والفيتامينات من العليقة اثناء فترة ٣٥-٤٢يوم بعد الفقس يخفض الزيادة اليومية في الوزن في ثلاث سلالات دجاج التسمين مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، إزالة اضافة الريبوفلافين من عليقة الناهي ٧ ايام قبل الذبح نتج عنه انخفاض بنسبة ٤٣% في محتوى الريبوفلافين في عضلات الصدر، قرر Shelton and Southern, 2006 أن حذف العناصر المعدنية من مخلوط معادن علائق التسمين ليس له تأثير على الانتاجية اثناء المرحلة الاولى من النمو ولكن لديها تأثيرات ضارة بطريقة تقدميه على الانتاجية مع زيادة عمر الطيور. بالاضافة إلى ذلك، ازالة العناصر المعدنية النادرة لدية تأثير سلبى على قوة العظام وتركيزات المعادن النادرة في الانسجة، أُجريت دراسة على الرومى بواسطة Inal et al., 2001 على دجاج البيض اظهرت أن حذف اضافات العناصر المعدنية النادرة والفيتامينات نتج عنه انخفاض انتاج البيض، المستهلك من الغذاء، حجم البيض ومحتوى الزنك في البيض. هذه النتائج ذات اهمية لمنتجى المنتجات العضوية ونظرًا لأهميتها بالنسبة لكفاءة الانتاج وجودة المنتج.

الكوبلت Cobalt:

الكوبلت هو مكون جزئ فيتامين ب١٢ ولكن نقص الكوبلت لم يظهر في الدواجن المغذاه على عليقة كافية من فيتامين ب١٢ لذلك اضافة هذه العنصر ليس من الضرورى عادة، العلائق التي لا تحتوي على عناصر ذات الأصل الحيوانى لا تحتوي على فيتامين ب١٢ لذلك الدواجن المغذاه على علائق كلها نباتية قد تحتاج إلى كوبلت غذائى، إذا لم يضاف للعليقة فيتامين ب١٢. في الممارسة العملية العديد من مصنعى الاعلاف يستخدمون ملح الكوبلت المعالج باليود، لكل الأنواع حيث أن الكوبلت مطلوب في علائق الحيوانات المجترة وغير المجترة وادارج الكوبلت يوفر بعض التأمين في حالة علائق الدواجن التي تفتقر في فيتامين ب١٢.

النحاس Copper:

النحاس مطلوب لنشاط الانزيمات المرتبطة بتمثيل الحديد، الالستين elastin وتكوين الكولاجين Collagen انتاج الميلانين melanin وسلامة الجهاز العصبي المركزي الحديد مطلوب لتكوين خلية الدم الحمراء العادية النحاس أيضًا مطلوب لتكوين العظام، خلايا المخ وهيكل العمود الفقرى، استجابة المناعة، تطور الريش والتلوين يؤدي نقص النحاس إلى تهيئة نقص الحديد، تكوين دم غير طبيعى وانخفاض تخليق الالستين elastin، المايلين myelin والكولاجين collagen ضعف الساق، ومختلف أنواع ودرجات عوج الساق ومما ينتج عنه أيضًا عدم تناسق (عدم اكتمال) العمل العضلي، شذوذ التغضرف الزنبوبى tibial dyschondroplasia كمثال اضطراب الساق في الدواجن الذي يمكن حدوثة بنقص النحاس. نقص تكوين الكولاجين أو الالستين يمكن أن يؤدي أيضًا إلى آفات القلب والاوعية الدموية cardiovascular lesions التمزق الابهرى aortic rupture خاصة في الرومى.

اليود Iodine:

من المعروف من اكثر من ١٠٠ عام أن اليود مطلوب لحسن سير الغدة الدرقية وأن نقص اليود يحدث مرض تضخم الغدة الدرقية goiter. ونتيجة لذلك يستخدم الآن الملح المعالج

باليود لمنع هذا المرض في الانسان والحيوانات. التمثيل الغذائي لليود له تأثر كبير عن طريق التغذية بالسيلينيوم، وبالتالي التأثير على معدل التمثيل الغذائي الأساسى والعمليات الفسيولوجية. بعض العوامل الغذائية محدثة تضخم الغدة الدرقية goitrogenic.

تحتوي النباتات من العائلة الصليبية على مواد محتملة لاحداث تضخم الغدة الدرقية في حين أن الـ brassicas والبرسيم الابيض يحتوى على الـ cyanogenetic glycosides التي تحدث تضخم الغدة الدرقية الـ goitrogenic (Underwood and Sutrle, 1999) مسحوق الكنولا canola meal الناتج من انتخاب بذور اللفت rapeseed التي تكون منخفضة في الـ glucosinolate، تحدث مرض تضخم الغدة الدرقية الشائعة، يوجد أيضًا مواد محدثة تضخم الغدة الدرقية giotrogenic substances في مواد العلف الآخرى مثل الجزر، بذور الكتان، الكسافا Cassava والبطاطا الحلوة، والفاصوليا limabeans، الدخن millet والفول السودانى، بذور القطن وفول الصويا التي تضعف افراز الهرمون من الغدة الدرقية، يمكن أن يحدث مرض تضخم الغدة الدرقية حتى وعلى الرغم من أن مستوى اليود في العليقة قد يبدو كافيًا.

مستوى الكالسيوم في ماء الشرب يكون أيضًا معروف لخفض اليود الممتص ويحدث نتيجة لذلك تضخم الغدة الدرقية، لا سيما اذا كان مستوى اليود الغذائي هو الحد الفاصل، علامات نقص اليود تشمل تضخم الغدة الدرقية (الذى قد لا يكون ملاحظًا بسبب الريش على الرقبة)، انخفاض النمو وانخفاض نسبة تفقيس البيض، في التشريح At necropsy، تضخم ونزف الغدة الدرقية.

معظم مواد العلف تحتوي فقط على مستويات منخفضة من اليود، باستثناء الاعشاب البحرية التي يمكن أن تحتوي على ٤٠٠٠-٦٠٠٠ ملليجرام / كجم من اليود.

الحديد Iron:

يكون معظم الحديد الموجود في الجسم في صورة هيموجلوبين haemoglobin في خلايا الدم الحمراء والميوجلوبين myoglobin في العضلات. والباقى في الكبد، الطحال والانسجة الاخرى، يكون الهيموجلوبين ضرورى لحسن سير العمل في كل عضو وانسجة

الجسم. الحديد لدية معدل دوران سريع في الطيور، لذلك يجب توفيره في صورة قابلة للاستفادة العالية من العليقة على أساس يومى. يمكن أن ينتج عن نقص الحديد، وجود كرات دم حمراء صغيرة الحجم microcytic، انخفاض الصبغات وفقر الدم في الدواجن. أي عدوى داخلية قبل الكوكسيديا يمكن أيضًا أن تتداخل مع امتصاص الحديد وتؤدى إلى نقصه.

تحتوى التربة على الحديد ويمكن أن يتوفر بكميات كافية للدواجن، النشأة في الهواء الطلق على الكلأ (المرعى). ومن المهم مع ذلك، أن تكون التربة خالية من الكائنات المرضية والطفيلية.

المنجنيز Manganese:

المنجنيز ضرورى لتخليق كبريتات شوندروتن chondroitin sulfate الـ mucopolysaccharide التي هي عنصر هام من غضاريف العظام.

المنجنيز أيضًا ضرورى للنشاط الانزيمى اللازم لتخليق السكريات العديدة والجليكوبروتين وعنصرًا رئيسيًا للبيروفات كربوكسيلاز pyruvate carboxylase وهو إنزيم حاسم في عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات. يعتمد أيضًا التمثيل الغذائي للدهون على المنجنيز، ينتج عن نقص المنجنيز في الدواجن تشوة العظام قصر العظام bone shortening (chondrodystroply) تكوين أجنة مشوهة، ركوع في الساقين وضعف جودة قشر البيض في الدجاج البياض. يحدث أيضًا انخفاض معدل النمو وكفاءة التحويل الغذائي عند نقص المنجنيز.

السيلينيوم Selenium:

السيلينيوم عنصر هام لانزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز glutathione peroxidase الذى يدمر الـ peroxidase قبل أن يتمكنوا من أضرار انسجة الجسم، فيتامين هـ فعال أيضًا كمضاد للأكسدة. لذلك على حد سواء كل من السيلينيوم وفيتامين هـ بيمنعا الـ peroxide تدمير خلايا الجسم، وهذا يساعد الجسم على آليات الدفاع ضد الاجهاد، معظم الأعلاف تحتوي على مركبات التي يمكن أن تشكل الـ Peroxides. الأحماض الدهنية غير المشبعة

مثال جيد لذلك. يحدث التزنخ في الاعلاف تشكيل للـ peroxides التي تدمر المركبات الغذائية. فيتامين هـ، على سبيل المثال، من السهل أن يدمر بواسطة التزنخ. السيلينيوم يعمل كبديل (قطعة غيار) كعامل مضادر لأكسدتة. السيلينيوم وفيتامين هـ مرتبطان في وظائفهما البيولوجية، كلاهما مطلوب من قبل الطيور ولهما ادوار التمثيل الغذائي في الجسم، بالاضافة إلى ما يخلفاه من آثار مضادة للأكسدة، وفي بعض الحالات فيتامين هـ يعوض بدرجات متفاوته السيلينيوم، أو العكس بالعكس، ولكن هناك اعراض نقص التي تستجيب فقط إلى السيلينيوم أو فيتامين هـ. على الرغم من أن السيلينيوم لايمكن استبداله بفيتامين هـ، فانه يقلل من كمية فيتامين هـ المطلوبة ويؤخر ظهور علامات نقص فيتامين هـ، يلعب السيلينيوم دورًا هامًا في زيادة الاستجابة المناعية جنبًا إلى جنب مع فيتامين هـ. الموت المفاجئ يكون شائع مع نقص السيلينيوم. تلعب الـselenoprotein الاخرى في الدواجن دورًا هامًا في الوقاية من exudative diathesis (انتاج أو ربما oedema شديدة أو زيادة ملحوظة في نفاذية الشعيرات الدموية يسبب اتلاف الخلية) والحفاظ على وظيفة البنكرياس الطبيعى والخصوبة. افات التشريح الاجمإلى من نقص السيلينيوم مماثلة لتلك التي عند نقص فيتامين هـ (NRC 1994) وتشمل الـ exudative diathesis واعتلال عضلى في القونصة. شحوب وضمور في عضلات الهيكل العظمى (مرض ابيضاض العضلات) يكونا شائعين. الاصابة ودرجة نقص السيلينيوم قد يزداد بواسطة اجهاد البيئة. السيلينيوم بصفة عامة مدرج في مخلوط الأملاح المعدنية. المصادر الشائعة للاضافات علائق الدواجن تكون زيلونيت الصوديوم sodium selenite وسيلينات الصوديوم sodium selenate تستخدم أيضًا خميرة السيلينيوم في العلائق التقليدية.

زيادة السيلينيوم الغذائي والتى ينبغى تجنبها بسبب احتمال سميتها عند المستويات المرتفعة في العليقة ولوائح الأعلاف مصممة على أساس منع حدوث هذا.

الزنك Zinc:

موزع الزنك على نطاق واسع خلال الجسم ويوجد في العديد من الانظمة الانزيمية التي تشارك في عملية التمثيل الغذائي، مطلوب في تخليق البروتين الطبيعى وتمثيله الغذائي

ويكون أيضًا عنصر في الانسولين بحيث يعمل على التمثيل الغذائي للكربوهيدرات، يلعب الزنك دور هام في الدواجن، خاصة في الدجاج البياض كعنصر من العناصر المكونة لعدد من الانزيمات مثل carbonic analydrase، الذى يكون ضرورى لتكوين قشرة البيضة في غدة القشرة، وغيرها من انزيمات الزنك الهامة في الدواجن تشمل carboxypeptidases and DNA polycrases.

تلعب هذه الانزيمات دور هام في الاستجابة المناعية في الجلد، التئام الجروح وانتاج الهرمونات. دلائل كلاسيكية على وجود نقص الزنك في الدواجن تشمل: قمع النظام المناعى، انخفاض تكوين الريش، التهاب جلد القونصة، انخفاض التفقيس وانخفاض جودة القشرة. يخفض امتصاص الزنك مع العلائق المرتفعة في الكالسيوم أو الفيتات. الزنك في كسب فول الصويا، كسب القطن، كسب السمسم واضافات البروتينات الاخرى لديها توافر منخفض، يرجع ذلك إلى وجود الفيتات في مواد العلف التي تتحد مع الزنك لتكون فيتات الزنك.

الفيتامينات Vitamins:

الفيتامينات هي مواد عضوية (المحتوية على الكربون) مركبات عادية مطلوبة للنمو والمحافظة على حياة الحيوان، غياب فيتامين معين في العليقة، أو ضعف امتصاصه أو الاستفادة منه، ينتج عنه أمراض نقص معينة أو متلازمة Syndrome تعريف مقبول عمومًا للفيتامين هو مركب عضوي مكون من المواد الغذائية الطبيعية أو العلفية ولكن يختلف عن الكربوهيدرات، الدهون، البروتين والماء.

وموجود في الاعلاف بكميات ضئيلة.

وضرورى من اجل التطور الطبيعى للأنسجة والصحة، النمو والصيانة.

وعند غيابه في العلائق، عدم امتصاصها بشكل صحيح أو استخدامها، ينتج عن ذلك مرض نقص معين أو متلازمة syndrome.

ولا يمكن تخليقها بواسطة الحيوان، وبالتالى يجب الحصول عليها في العليقة.

هناك استثناءات على ما تقدم، معظم أو جميع الفيتامينات يمكن تخليقها كيميائيًا، يمكن تخليق فيتامين د في جلد الحيوانات بواسطة تعريض الحيوانات للأشعة فوق البنفسجية وحامض النيكوتينك (nicotinic acid) يمكن تخليقة في الجسم من الحامض الامينى التربتوفان tryptophan على الرغم من أن الفيتامينات مطلوبة بكميات صغيرة، والا إنها لها وظائف ضرورية للمحافظة على النمو الطبيعى والتكاثر، بعض الفيتامينات يمكن للطائر تخليقها بكميات كافية لمقابلة احتياجاته. بعضها يوجد بكميات كافية في مواد العلف الشائعة الاستخدام في علائق الدواجن، والأخرى يجب اضافتها.

على الرغم من أن إجمالى كمية الفيتامين تبدو إنها كافية، بعض الفيتامينات يوجد في أشكال مرتبطة أو غير متاحة. تكون الأضافات من ثم ضرورية.

تصنيف الفيتامينات Classification vitamins :

تكون الفيتامينات إما قابلة للذوبان في الدهون أو قابلة للذوبان في الماء وعادة ما تصنف بهذه الطريقة، كان فيتامين أ اول فيتامين يكتشف وهو ذائب في الدهن، الفيتامينات الأخرى اكتشفت مؤخرًا (حديثًا) في هذه المجموعة فيتامين د، هـ، و، ك.

يتم امتصاص الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهن في الجسم مع الدهون الغذائية، من خلال عمليات مماثلة، يتأثر امتصاصهم بواسطة نفس العوامل المؤثره على امتصاص الدهون.يمكن تخزين الفيتامينات التي تذوب في الدهون بكميات ملموسة في اجسام الحيوانات، وعندما تفرز من الجسم فانه تظهر في الفضلات (الزرق).

اكتشف اول فيتامين ذائب في الماء وسمى فيتامين ب للتمييز بين فيتامين أ. وفي وقت لاحق من ذلك اكتشفت فيتامينات ب وأعطيت اسماء مثل فيتامين ب١، ب٢،..الخ، تستخدم الآن الاسماء الكيميائية المعنية في التمييز بين الفيتامينات التي تذوب في الدهون، فان الفيتامينات التي تذوب في الماء لايمتص مع الدهون ولا تخزن في كميات ملموسة في الجسم (مع احتمال استثناء فيتامين ب١٢ والثيامين). الزيادة من هذه الفيتامينات تخرج بسرعة في البول، الامر الذى يتطلب امدادات غذائية ثابتة.

جدول (٩١) ملخص لصفات الفيتامينات الذائبة في الدهون والذائبة في الماء

	Fat-Soluble	Water-Soluble
Chemical composition occurrence in feeds	C, H, O only provitamins or precursors may be present	C,k H, O + N, S and Co No precurknown (except tryptophan can be converted to niacin)
Function	Specific roles in structural units. Exist as several similar compounds	Energy transfer; all are required in all cells, as coenzymes. One exact compound
Absorption Storage in body	Absorbed with fats Substantial; primarily in liver, adipose tissue; not found in all tissues	Simple diffusion Little or no stirage (except vitamin B12 and possibly thiamin)
Excretion	Faecal (exclusively)	Urinary (minly); bacterial products may appear in faeces
Importance in diet	All animals	Non-ruminants only(generally)
Grouping	A, D, E, K	B complex, C, Choline

تحتاج الدواجن إلى ١٤ فيتامين، ولكن ليست كلها متوفرة في العليقة قدم Scott el al., (1982) وصف جيد لتأثيرات نقص فيتامين ج في الدواجن ووجد أن الدواجن لا تحتاج لفيتامين ج في علائقهم لأن انسجة الجسم يمكن أن تخلق هذا الفيتامين. يجب أن توفر باقي الفيتامينات الأخرى في العليقة بكميات مناسبة للدواجن للنمو والتكاثر، يحتوي البيض عادة على فيتامينات كافية لامداد احتياجات تطور الجنين، لهذا السبب فإن البيض يكون أحد افضل المصادر الحيوانية للفيتامينات في أغذية الإنسان.

جدول (٩٢) احتياجات الدواجن من الفيتامينات*

Fat-soluble vitamins	Water–soluble vitamins
Vitamin A	Biotin
Vitamin D	Choline
Vitamin E	Folacin
Vitamin K	Niacin
	Pantothenic acid
	Riboflavin
	Thiamin
	Pyridoxine
	B12 (cobalamin)
	Vitamin C (ascorbic acid)

* توفير الاحتياجات في صورة اضافات غذائية

الفيتامينات التي تذوب في الدهون Fat-soulble vitamins:

يجب توفير فيتامين (أ) أو مولداته في العليقة. يوجد هذا الفيتامين في أشكال مختلفة (Vitamins): الريتينول (الكحول)، ريتينال (الدهيد) وحمض ريتينويك وفيتامين (أ) بالميتات (استر). يعبر عادة عن الاحتياجات من فيتامين (أ) بالوحدات الدولية (IU) لكل كيلو جرام من العليقة.

المقاييس (المعايير) الدولية لنشاط فيتامين أ تكون كما يلى:

واحد وحدة دولية من فيتامين (أ)٠ نشاط فيتامين (أ) من ٠,٣ ملليجرام من فيتامين (أ) الكحول كريستال retinol، ٠,٣٤٤ ملليجرام من فيتامين (أ) استبدال acetate او٠,٥٥ ملليجرام من فيتامين (أ) بالمتات palmitate.

واحدة وحدة دولية من نشاط فيتامين (أ) تعادل نشاط ٠,٦ ملليجرام لل B-carotene، بالتبادل 1 mg B-carotene = 1667 IU vitamin A (للدواجن) فيتامين (أ) له ادوار أساسية في الرؤية، العظام ونمو العضلات، التكاثر وصيانة الانسجة الطلائية صحية. توجد طبيعيًا مولدات فيتامين (أ) في بعض البذور، والخضروات الورقية الخضراء والاعلاف الخضراء مثل البرسيم.

الشكل الشائع للمولد يكون بيتا كاروتين الذى يمكن أن يتحول إلى فيتامين (أ) جدار الامعاء الدقيقة، يوجد الكاروتين بكميات كبيرة في المراعى، وتبن البرسيم أو مسحوق البرسيم، والاذرة الصفراء والكاروتين وفيتامين (أ) يدمرا بسرعة عند التعرض للهواء، الضوء والتزنخ خاصة عند درجات الحرارة المرتفعة، نظرًا لأنه من الصعب تقييم كمية فيتامين (أ) في العليقة، ينبغى استكمال العلائق من هذا الفيتامين.

اعراض النقص في الدواجن تشمل:عدم تناسق العضلات، ترسيب حامض اليوريك في الحالبين والكليتين وعمومًا Unthriftiness.

يستقبل الدجاج كميات كافية من فيتامين (أ) لإنتاج عدد قليل من البيض الذى لا يفقس، علامات اخرى للنقص في الدواجن تشمل انخفاض المستهلك من العليقة، التعرض لالتهابات الجهاز التنفسى وغيرها، وفي نهاية المطاف الموت.

تحتاج الطيور إلى فيتامين (د) للامتصاص وترسيب الكالسيوم، وتكون تأثيرات النقص شديدة ولاسيما في الطيور الصغيرة. تستقبل الطيور العلائق الناقصة أو المنخفضة في فيتامين (د) يتطور بسرعة الكساح مشابهة للذى ينتج عن نقص الكالسيوم أو الفوسفور. فشل في نمو العظام عادة في التكلس وتأخر في النمو، وفي كثير من الاحيان غير قادرة على المشي الدجاجات المغذاة على علائق بها نقص من فيتامين (د) تضع بيض رقيق القشرة تدريجيًا بتقدم العمر حتى توقف الانتاج، وعدم اكتمال تطور الجنين، وربما الآن الجنين لا يمكن أن يمتص الكالسيوم من قشرة البيض.

مثل غيرها من الفيتامينات التي تذوب في الدهون، يمتص فيتامين (د) في القناة الهضمية مع غيرها من الدهون اثنين من المصادر الطبيعية الرئيسية لفيتامين (د) تكون (فيتامين د٣ الشكل الحيوانى cholecalciferol، فيتامين د٢ الشكل النباتى ergocalciferol، الدواجن يمكن أن تستفيد من الشكل د٣ بكفاءة في حين أن الخنازير والحيونات الاخرى يمكن استخدامها على حد سواء، معظم مواد العلف باستثناء sun-cured hays تكون منخفضة في هذا الفيتامين، وبالتالى يصبح من الضرورى التكملة وخصوصًا خلال فصل الشتاء، يمكن تخليق فيتامين د في الجسم بفعل اشعة الشمس على المولد 7-dehydrocholesterol على الجلد الذى في الصيف يمكن توفير كل الاحتياجات من فيتامين (د) للدواجن المرباه في الهواء الطلق. الاشعاع في حزمة الاشعة فوق البنفسجية (UVB; 290 – 315 nm) جزء من الطيف الشمسى الذي يعمل على 7-dehydrocholesterol في الجلد لإنتاج طليعة فيتامين د٣ (previtamin D3) الذي من ثم يتحول في الجسم إلى أشكال نشطة من الفتامين. خط العرض والفصل من السنة تؤثر على كل من كمية ونوعية الاشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض وخصوصًا في المنطقة فوق البنفسجية من الطيف.

اظهرت دراسات (Webb et al., 1998) أن 7-dehydrocholesterol في جلد الانسان المتعرض لأشعة الشمس في ايام صافية في بوستن (42.2 ºN) من نوفمبر – فبراير لإنتاج طليعة فيتامين د٣ (previtamin).

في ادمونتون (52 ºN)، وهذا غير فعال في فترة الشتاء التي تمتد من اكتوبر حتى مارس، وإلى الجنوب (٣٤ درجة شمالًا و ١٨ درجة شمالًا) ضوء الشمس يحول ضوئيًا بكفاءة الـ 7-dehydrocholesterol إلى طليعة فيتامين د٣ (Previtamin D3) في منتصف الشتاء من المفترض أن تسود حالة مماثلة في جنوب نصف الكرة الغربى. اظهرت هذه النتائج تأثيرات درامية من التغيرات من الاشعاع الشمسى فوق البنفسجى على تركيب فيتامين د٣ في الجلد، وبيان تأثير خط العرض على طول فيتامين (د) خلال فصل الشتاء الاضافات الغذائية من هذا الفيتامين ضرورية لإيواء الدواجن في الهواء الطلق. منتجي الدواجن العضوية بحاجة إلى أن تدرك من هذه النتائج، بدون اضافات هناك تقلبات موسمية في مخازن الجسم من الفيتامين في الدواجن الساكنة في الهواء الطلق. وتتطلب الاضافات الغذائية خلال فصل الشتاء، يتعرف على النقص لمرة واحدة، الإضافة مع فيتامين د اصبح ممارسة شائعة. قياس فعالية مصادر فيتامين د بالوحدات الدولية (International Units IU) أو (International Chick Units ICU) وحدة دولية واحدة من فيتامين (د) تعرف على انها تعادل نشاط Crystalline D3 ٠.٢٥ ملليجرام.

فيتامين د مطلوب للنمو الطبيعى والتكاثر، يكون المصدر الطبيعى الهام هو الفا توكوفيرول α-tocopherol الموجود في الزيوت النباتية والبذور، الشكل الاستر (أي أن فيتامين د خلات Vitamin E acetate) يمكن تخليقه واستخدامه من الاضافات الغذائية، تعرف الوحدة الدولية الواحدة كأنها تعادل نشاط واحد جرام DL-α-tocopherol. الدور الغذائي لفيتامين د يكون مترابط ترابط وثيق مع السيلينيوم ويشارك بشكل رئيسى في حماية الاغشية الدهنية مثل جدران الخلايا من التلف التأكسدي. ورغم أن هذه العلامات هي مماثلة لتلك التي تظهر في نقص السيلينيوم، ليس من الممكن أن يحل السيلينيوم محل فيتامين د تمامًا، كل المركبات الغذائية مطلوبة في العليقة.

في الكتاكيت النامية، النقص يمكن ينتج في:

- لين الدماغ encephelomal acid أو مرض الكتكوت المجنون.
- exudative diathesis والناجمة عن افراط في نفاذية الشعيرات الدموية.

ضمور العضلات، يحدث لين الدماغ أو مرض الكتكوت المجنون عندما تحتوي العليقة على دهون غير مشبعة التي هي عرضة للتزنخ.

بعض المواد المضادة للأكسدة، بالاضافة إلى فيتامين هـ تكون مؤثرة (فعالة) أيضًا ضد لين العظام، يمنع مرض Exudative diathesis بواسطة عليقة السيلينيوم وضمور العضلات مرض معقد يتأثر بفيتامين هـ، السيلينيوم، والأحماض الأمينية الميثايونين والليسين، تحدث انخفاض نسبة التفريخ عندما تكون علائق تربية دجاج البيض بها عجز في فيتامين هـ. لمنع نقص فيتامين هـ الممكن، علائق دواجن النمو ودجاج التربية تكون عادة مضاف اليها مصدر فيتامين هـ وربما مضادات اكسدة مناسبة ويوجد فيتامين ك طبيعيًا في عدة أشكال: Phylloquinone (K1) الفيلوكينون (ك١) في النبات و Menaquinone (K2) الميناكينون (ك٢) الذي يتم تصنيعة في القناة الهضمية بواسطة الميكروبات. فيتامين ك هو الذى يشارك في تركيب البروثرومبين في الكبد عامل تخثر الدم، ومن هنا اشتق اسمه كفيتامين تخثر الدم أو مضاد للنزف. الدجاج أو الكتاكيت المغذاه على عليقة بها نقص في هذا الفيتامين تكون عرضة للنزف من أثر كدمة أو أصابه أي جزء من الجسم، وربما النزف حتى الموت. الطيور الناضجة ليست بالسهولة أن تتأثر ولكن عندما تغذى دجاجات التربية على علائق ناقصة من فيتامين ك فإن الكتاكيت لديها احتياجات من الفيتامين وعلى ذلك تكون عرضة لنزيف حاد لفترات طويلة من الوقت إلى حد كبير لـ bloodclotting. بعض اضافات الاعلاف قد يكون بها زيادة من احتياجات فيتامين ك. عند الحاجة، يضاف عادة فيتامين ك إلى علائق النمو ودجاج التربية بإعتبارها النموذج الاصطناعى لشكل الفيتامين القابل للذوبان في الماء.

الفيتامينات الذائبة في الماء (ب) Water- soluble (B) vitamins :

ثمانية فيتامينات مهمة في تغذية الدواجن، عمومًا يشاركون في التفاعلات الكيماوية الحيوية كعوامل مساعدة للأنزيم الذى يؤثر في الغالب لنقل الطاقة.

يلعب البيوتين Biotin دورًا في تركيب الدهون وتمثيل الجلوكوز وعلائق الدواجن في مناطق استخدام القمح كمصدر رئيسى للحبوب النجيلية (كندا الغربية، استراليا والدول

الاسكندنافية) تحتاج عادة اضافات مع هذا الفيتامين، المصادر الجيدة لهذا الفيتامين تشمل كسب فول السودانى، كسب القرطم، الخمائر، مسحوق البرسيم، مسحوق الكانولا، مسحوق السمك وكسب فول الصويا. نقص البيوتين في عليقة الكتاكيت الصغيرة ينتج عنه الآفات الجلدية مشابهة لتلك الملاحظة في نقص حامض البنتوثينيك Pentothenic acid، يصبح القدمين خشنة ومتصلبة وفي وقت لاحق فتح الـ Crack وتصبح النزف، الآفات في نهاية المكان تظهر في زوايا الفم والاجفان تصبح حبيبيه، لوحظ نقص البيوتين أيضًا في الرومى، وتتطلب اضافات، الدجاج أو الكتاكيت المغذاه على البيض الخام (النيئ) يتطور نقص البيوتين لأن البيوتين يكون غير نشط بواسطة افيدين avidin، احد بروتينات زلال البيض. طهي البيض لا يحدث هذا التأثير يشارك البيوتين أيضًا في الوقاية من تشوة العظام وضرورى لنسبة الفقس الجيدة للبيض. الكمية المطلوبة للصحة الجيدة وانتاج البيض في الدجاجات الناضجة منخفضة جدًا.

الكولين Choline:

ليس فيتامين بالمعنى الدقيق للكلمة، ولكنها شملت بصفة عامة المجموعة القابلة للذوبان في الماء. وهو مكون للخلايا الهيكلية ويشارك في نبضات الأعصاب جنبًا إلى جنب مع الميثايونين وهو بمثابة مصدر هام من مصادر مجموعات الميثيل، التي تعتبر ضرورية في عملية التمثيل الغذائي.

تخلق الدواجن هذا الفيتامين لكن العملية غالبًا ما تكون غير فعالة في صغار الكتاكيت، مما يجعل الاضافات ينصح بها لدجاج التسمين والرومى. الطيور المسنة قادرة على تخليق الكولين بكمية كافية، المصادر الغذائية الجيدة تشمل زوائب الاسماك fish soluble مسحوق السمك، كسب فول الصويا والمقطرات distillers والذوائب soluble جنبًا إلى جنب مع المنجنيز، حامض الفوليك، حامض النيكوتينيك، البيوتين والكولين هو ضرورى لمنع تشوة العظام (انزلاق الوتر slipped tendon) في صغار الكتاكيت والكتاكيت. نقص الكولين أيضًا ينتج عنه تأخر في النمو وانخفاض الاستفادة من الغذاء.

كوبالامين (فيتامين ب١٢) يرتبط ارتباطًا وثيقًا مع حمض الفوليك في تمثيله الغذائي. جميع النباتات والفواكة والخضروات والحبوب خالية من هذا الفيتامين. تنتج الكائنات الحية الدقيقة كل الكوبالامين الموجودة في الطبيعة، أي جروح في مواد النبات ينتج عنه تلوث ميكروبي، لذلك فإن علائق الدواجن التي لاتحتوى على منتجات حيوانية تحتاج إلى اضافات وبالتالي لا توجد منتجات حيوانية تتطلب اضافات. كفاية فيتامين ب١٢ يكون اكثر اهمية للدجاج النامى والكتاكيت ودجاج التربية. علامات النقص تشمل بطء النمو، تشوة العظام في القطعان صغيرة العمر. انخفاض كفاءة الاستفادة من الاعلاف، ارتفاع نسبة الوفيات وانخفاض نسبة فقس البيض.

الفولاسين (حمض الفوليك) مطلوب في عملية التمثيل الغذائي والتخليق الحيوى للبيورين والبيريميدينPurines ans pyrimidnes. يكون فيتامين مستقر جدًا ولكن لا تحدث طبيعيًا في مواد العلف. بدلًا من ذلك فانة يحدث انخفاض في أشكال polygutamates التي تكون جاهزة للأكسدة.

هذه الأشكال تتحول إلى حامض فوليك في الجسم، العلائق الشائعة تحتوي على كمية كافية من الفولاسين ولكن هذه ليست مضمونة. وعلى ذلك الفولاسين يكون عادة موجود في اضافات الفيتامينات التي تضاف إلى علائق الدواجن لضمان كفايته هناك نقص في الدجاج الصغير أو الكتاكيت ينتج عنه تأخر في النمو، ضعف الترييش وضعف وتشوه العظام. ريش ملون قد يكون ناقص في الصبغة وتوجد أيضًا اعراض الانيميا، اعراض اضافية توجد عند النقص في الرومي هي الشلل.

النياسين (حمض النيكوتينيك) يكون مكون من اثنين من الانزيمات المساعدة (NAD and NADP)، والهام في عملية التمثيل الغذائي، غالبًا ما يكون ناقص في العلائق لأن اعلاف الحبوب (خاصة الاذرة) تحتوي على النياسين في صورة غير متاحة في معظمها للدواجن، تكون البقوليات مصادر جيدة، وأيضًا الخميرة، ونخالة القمح ونواتج وسطية، مخلفات عملية التخمير وبعض الحشائش.

يمكن تخليق هذا الفيتامين بواسطة الطيور من الحامض الامينى التربتوفان، ولكن كفاءة التحويل منخفضة. نقص الفيتامين في الدجاج الصغير والكتاكيت ينتج عنه أساسا ضعف النمو، تضخم مفصل العرقوب وتشوه العظام. والرومى معرض بوجة خاص لاضطرابات العرقوب. علامات اخرى من النقص هي التهابات ولون غامق للسان وتجويف الفم، فقدان الشهية وضعف الترييش. تصبح الكتاكيت المصابة عصبية وسريعة الأنفعال. مع انخفاض في استهلاك العلف، وتراجع النمو كثيرًا، الشكل المخلق من حامض النيكوتينيك يستخدم عمومًا في الاضافات العلفية.

حامض البانتوثينيك Pantothenic acid:

حامض البانتوثينيك مكون من المرافق الانزيمى A (COA) تكون غالبًا العلائق بها نقص في هذا الفيتامين حيث أن الحبوب والبروتينات النباتية هي مصادر فقيرة في هذا الفيتامين. المصادر الجيدة تشمل خميرة الـ brewer، البرسيم ومخلفات عمليات التخمر.

الدجاج الصغير والكتاكيت المغذاه على عليقة بها نقص في حامض البانتوثينيك تظهر أعراض نمو بطئ، وخشونة الريش، تظهر آفات الجرب في زوايا الفم، على حواف الجفن وحول فتحة المخرج، في الحالات الحادة تحدث أيضًا على القدمين. النقص في قطعان التربية ينتج عنه انخفاض الفقس والكتاكيت المفرخة كثيرًا ما تظهر ارتفاع معدل النفوق المبكر. بنتوثينات الكالسيوم calcium pantothenate شائعة الاستخدام في الاضافات الغذائية.

البيريدوكسين Pyridoxine:

يكون البيريدوكسين مكون لأنظمة عدة للإنزيمات تشارك في التمثيل الغذائي للنتروجين، عمومًا العلائق التي بها كميات مناسبة في شكل حر أو جنبًا إلى جنب مع الفوسفات. بعض مواد العلف مثل بذور الكتان وبعض اصناف من الفول قد تحتوي على مضادات البيريدوكسين، البيريدوكسين يكون واحد من الفيتامينات التي تعانى اثناء عملية تصنيع الاعلاف، ٧٠-٩٠% من المحتوى في القمح يفقد اثناء طحن القمح (Nesheim, 1974).

النقص الحاد ينتج حركات تشنجية، بلا هدف حول الحركة، تليها تشنجات واستنفاذ والموت. في الطيور الناضجة يوجد فقدان الشهية تليها فقدان الوزن والموت، انخفاض انتاج البيض وانخفاض نسبة الفقس يمكن ملاحظاتها.

الريبوفلافين Riboflavin:

الريبوفلافين قابل للذوبان في الماء، وهو واحد من أكثرها عجزًا في علائق الدواجن، حيث أن الحبوب والبروتينات النباتية مصادر فقيرة في الريبوفلافين. لذلك جميع علائق الدواجن بحاجة إلى أن تستكمل من هذا الفيتامين، تم استخدام منتجات الألبان في علائق الدواجن التقليدية كمصدر جيد للريبوفلافين. المصادر الجيدة الآخرى هي الاعلاف الخضراء ومنتجات عملية التخمير، مطلوب الريبوفلافين كما هو مكون من اثنين من الانزيمات المساعدة الهامة (FAD and FMN) وعند استقبال الدجاج والرومى علائق ناقصة من هذا الفيتامين نمو ضعيف وتطور غالبًا ما يسمى عرج الاصابع وشلل دجاج التربية يحتاج إلى اضافات من الريبوفلاقين في العليقة، وإلا سوف لا يفقس بيضها بشكل صحيح. العلائق تكون عادة مدعمة أو مضاف اليها مصدر اصطناعى من هذا الفيتامين.

الثيامين Thiamin :

الثيامين مهم كعنصر من العناصر المكونة للمرافق الانزيمى بيروفوسفات الثيامين thiamin pyrophosphate (TPP) (CoCarboxylase). المصادر الجيدة تكون البرسيم الحبوب والخميرة، كثيرًا ما واجه نقص اقل من اوجة القصور من الفيتامينات الأخرى، حيث أن الثيامين يوجد بكثرة في الحبوب الكاملة التي تشكل جزء رئيس في علائق الدواجن٠ العليقة التي بها نقص في الثيامين ينتج عنها اضطرابات عصبية في كل من الطيور الصغيرة والمسنة، وفي نهاية المطاف شلل الأطراف العصبية التهاب الاعصاب.

حمض الاسكوربيك (فيتامين ج):Ascorbaic acid:

حمض الاسكوربيك (فيتامين ج) يكون فيتامين قابل للذوبان في الماء ولكنه ليس جزء من مجموعة ب بل يحتاج اليه في التمثيل الغذائي لكل الأنواع ولكن يكون احتياج غذائى فقط لتلك التي تفتقر إلى الإنزيم المطلوب تخليقة (قرود، خنازير، غينيا، طيور معينة، الاسماك)

لذلك لا يكون مطلوب في علائق الدواجن، فإنه يتضمن في التكوين وصاينه الانسجة بين الخلايا التي لديها الكولاجين (collagen) أو المواد التي ذات صلة كمواد قاعدية. استجابة لعلامات نقص الفيتامين Response to signs of vitamin deficiency.

تكون علامات نقص الفيتامين محدود إلا نادرًا. هكذا اذا نقص أ، د أو هـ يكون مشابهه، فمن المستحسن التحقيق مع متخصص التغذية أو الطبيب البيطرى ادارة جميع الثلاثة المكملة للعلف أو ماء الشرب (بإستخدام نموذج المياه غير القابلة للإمتزاج).

إذا اشتبه في نقص فيتامين ب، فمن المستحسن التحقق مع خبير التغذية أو الطبيب البيطرى وادارة مجموعة فيتامين ب المركب من خلال استكمال العلف أو بفضل في مياة الشرب، حيث أن هذه الفيتامينات تكون قابلة للذوبان والدواجن لا تأكل جيدًا عندما يوجد عجز في فيتامينات ب. المعايير العضوية السائدة قد تسمح بحقن الفيتامينات لتصحيح النقص، ولكن هذا يجب أن يحقق من خلال الوكالة الموثقة.

الماء Water:

يكون الماء أيضًا مركب غذائي مطلوب، يكون الاحتياجات حوإلى ٢–٣ مرة من وزن المأكول. أهمية الأخذ في الاعتبار مع الدواجن لضمان أنه يوجد امداد كافي متجدد وغير ملوث من المياة المتوفرة في جميع الافات.

يجب أن يكون الماء متاح دائمًا adlibitum في مساقى مصممة للدواجن نوعية المياه تكون هائمة، وتستند المبادئ التوجيهية بشأن المواد الصلبة الذائبة (المواد الصلبة الذائبة) تصل إلى ٥٠٠٠ ملليجرام / كجم والرقم الهيدروجين (pH) بين ٦ و ٨ عمومًا يكون مقبول. الطيور هي أيضًا حساسة جدًا لدرجة حرارة مياه الشرب، مفضلة الماء البارد على المياه التي هي فوق درجة الحرارة المحيطة هذا يمكن أن يؤثر على تناول العلف.

تحليل الاعلاف Feed analysis:

يمكن تحليل مواد العلف والعلف كيميائيًا لتوفير المعلومات على محتويات العناصر التي نوقشت اعلاه. عمومًا هذا لا يوفر معلومات على كمية المركب الغذائي للاتاحة أو التوفير البيولوجى للحيوان.

يكون التحليل الذاتى (التقربى) هو نظام تحليل وضع اصلًا في عام ١٨٦٥ بواسطة محطة تجاربHenneberg and Stohmann of Weende في المانيا لتحليل المكونات الرئيسية. غالبًا تشير في كثير في الاحيان على أنها قد تم تنقيح نظام weende وعلى مر الزمن، ويتألف النظام من تقديرات الماء (الرطوبة)، الرماد، الدهن الخام (مستخلص الاثير)، البروتين الخام والألياف الخام، أنها محاولات لفصل الكربوهيدرات إلى قسمين تصنيفات رئيسية هي:CF الألياف الخام (الكربوهيدرات غير المهضومة) و N-Free extract (NFE, or digestibile carbohydrates والمستخلص الخإلى من النتروجين (الكربوهيدرات المهضومة) ويقاس المستخلص الخالي من النتروجين NFE بواسطة الفرق بدلًا من التحليل المباشر.

المعلومات المكتسبة تكون على النحو التالي:

الرطوبة (المياه) Moisture (water) يعتبر هذا يمكن أن يكون بمثابة المكون الذي يخفف محتوى المركبات الغذائية ويوفر تقديره معلومات أكثر دقة على محتويات المركبات الغذائية.

المادة الجافة (dry matter) هذه تكون كمية المادة الجافة الموجودة بعد خصم محتوى الرطوبة (الماء).

الرماد (Ash) هذا يوفر معلومات عن المحتوى المعدنى. مزيد من التحليلات يمكن أن توفر معلومات دقيقة عن وجود معادن معينة.

المواد العضوية (Organic matter) هذا هو مقدار الكربوهيدرات والمواد البروتينية الموجودة بعد خصم الرماد من المادة الجافة.

البروتين الخام (Crude protein) تحديد هذا المحتوى كما هو ن × ٦.٢٥ وهو مقياس البروتين الحإلى، استنادًا إلى افتراض أن متوسط محتوى النتروجين يكون ١٦ جرام من/ ١٠٠ جرام من البروتين. بعض النتروجين في معظم الاعلاف يوجد كبروتينات غير نتروجينية ((non-protein N (NPN) لذلك فان القيمة المحسوبة يضرب ن × ٦.٢٥

تشير على انها خام (Crude) بدلًا من بروتين حقيقى (true protein) يتكون البروتين الحقيقى من الأحماض الأمينية (AAs) التي يمكن قياسها باستخدام تقنيات متخصصة.

مواد غير آزوتية Non-nitrogenous material :

الألياف Fiber :

يتم الحصول عليها كألياف خام. جزء من هذا الكسر قابل للهضم ولهذا طرق اكثر دقة لتحليل الألياف طورت لاحقًا بواسطة Van Soest and associates. أحد الطرق تفصل الأعلاف إلى جزئين (أ) محتويات الخلية النباتية، هذا الجزء قابل للهضم بدرجة كبيرة ويتكون من السكريات، النشويات والبروتين، البكتين القابل للذوبان والدهون. و(ب) مكونات الجدار الخلوى وهو جزء متغير في معامل الهضم ويتألف من البروتين غير المهضوم، هيميسيليولوز chemicellulose السيليولوز cellulose، لجنين lignin ومقيد النتروجين (bound N) تشمل الطريقة على غليان العينة في محلول منظف محايد. الجزء القابل للذوبان يسمى جزء قابل للذوبان محايد (NDS, cell contents) ومتبقى ليفي يسمى محايد الألياف المنظفات (NDF, cell Wall Constituents). لا يشبه الألياف الخام CF و NFE، كل من NDS و NDF يتنبأ بدقة النسب الاكثر والاقل للأجزاء القابلة للهضم على التوإلى، وجد أن مدى واسع من مواد العلف.

الطريقة الثانية تكون هي تحليل الألياف بالمنظفات الحمضية acid detergent fiber (ADF) التي يقسم الـ NDF إلى جزء قابل للذوبان في المقام الأول والذى يحتوى على هيمسيليولوز وبعض البروتينات غير قابلة للذوبان والجزء غير قابل للذوبان يتكون من سيليولوز cellulose، اللجنين lignin ومرتبط (معقد) النتروجين اظهر اللجنين أنه عاملًا رئيسها في التأثير على معامل هضم الاعلاف الخضراء جداول تكوين مواد العلف على نحو متزايد لقيم نصيب (حصة) NDF و ADF بدلًا من قيم الألياف الخام (CF) حيث أن هذه المعلومات تشير بواسطة بعض خبراء تغذية الحيوان، ومن المهم أن نلاحظ، مع ذلك أن الألياف الخام (CF) تكون ولاتزال مكونات ليقية تستخدم بواسطة (NRC, 1994) وهو مكون مطلوب من قبل السلطات المنظمة للأعلاف للتأسيس على التاج (tag) (وهي

الورقة على الجوال المكتوب عليها المحتوى من المركبات الغذائية) التي تم شراؤها على الاقل في امريكا الشمالية.

المستخلص الخالى من النتروجين Nitrogen-free extract:

ويشمل هذا على الكربوهيدرات القابلة للهضم أي النشا والسكريات.

الدهن Fat:

يقاس هذا كما هو في الدهن الخام (احيانًا يسمى زيوت أو مستخلص الاثير حيث يستخدم الاثير في عملية الاستخلاص)٠ وتحاليل تفصيلية اكثر يمكن عملها لقياس الأحماض الدهنية الغروية.

لاتقاس الفيتامينات مباشرة في نظام (weende) ولكن يمكن قياس الفيتامينات في المستخلص الناتج من عملية اذابة الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون أو القابلة للذوبان في الماء بالطرق المناسبة.

في نهاية المطاف، طرق سريعة استنادًا إلى تقنيات مثل القريبة من الاشعة تحت الحمراء(Near-Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS من المتوقع أن تحل محل الطرق الكيماوية لتحليل الاعلاف روتينيًا، ومن المتوقع أن التوافر البيولوجى أن يستمر القياس في دراسات حيوانية.

منشورات على الاحتياجات الغذائية Publications on Nutrient Requirements :

الاحتياجات الغذائية في امريكا الشمالية مؤسسة على توصيات المركز القومى للبحوث اكاديمية العلوم القومية، واشنطن، العاصمة.

وتشمل التوصيات الخنازير، الدواجن، ماشية الألبان، الخيول، حيوانات المعمل، وغيرها ويتم نشرها على شكل سلسلة من الكتب وكل الأنواع يتم تحديثها كل عشرة سنوات، الاحتياجات الغذائية الحالية للدواجن تكون عام ١٩٩٤ طبعة منقحة لجنة مختصة من الخبراء تجتمع لنشر نتائج البحوث لاشتقاق تقديرات الشرط. هذه هي من ثم كما نشرت التوصيات وتستخدم هذه المعلومات على نطاق واسع من قبل صناعة الاعلاف في امريكا الشمالية ومناطق أخرى عديدة.

لا توجد توصيات مماثلة موجودة في بلدان اخرى. اعدت معايير (مقاييس) الاحتياجات الغذائية من قبل المملكة المتحدة في الماضى من قبل لجان قومية (على سبيل المثال مركز البحوث الزراعية ARC, 1975). وحتى الآن لم يتم التحديث نشرت المقاييس الغذائية الاسترالية عام ١٩٨٧ (SCA, 1987 – هيئة السلع التموينية ١٩٨٧) ولكنها لم تنقح بعد، في الاونة الاخيرة تم نشر فرنسى على الاحتياجات هو المعهد الوطنى للبحوث الزراعية (INRA) تم نشرها عام ١٩٨٤، الذى يغطى الخنازير، الدواجن والارانب. واحدة من القيود المفروضة على نشر الاحتياجات تكون هذه الاحتياجات قابلة للتطبيق والاستخدام بصورة عامة، فعلى سبيل المثال، المسألة الرئيسية هي التأثير على الاحتياجات الغذائية للطاقة، الأحماض الأمينية في الطيور النامية وهي قدرة التركيب الوراثى (genotype) في مسألة الترسيب في الانسجة العجاف كما في طيور النمو حتى مرحلة النضج أو القدرة على التكاثر. الاستجابات للتركيزات الغذائية العالية من الأحماض الأمينية سوف تكون ايجابية فقط في الطيور التي لديها امكانية جنينية لترسيب (لايداع) في الأنسجة العجاف بدلًا من الدهون أو لإنتاج عدد كبير من البيض، ونتيجة لذلك، فمن الصعب تحديد المقاييس الغذائية للأحماض الأمينية التي يمكن تطبيقها بشكل عام على جميع الطرز. لهذا السبب فإن مصانع الاعلاف لطيور التسمين التقليدية ودجاج وضع البيض في أوروبا، آسيا، استراليا وأمريكا الشمالية عادة ما تستخدم نماذج الاحتياجات الغذائية استنادًا إلى بيانات الاحتياجات ولكن مصممة لسلالات معينة من التراكيب الوراثية genotypes للدواجن. هذه النماذج (الموديلات) تتطلب معلومات دقيقة عن بيانات الداخل والخارج وخارج نطاق متوسط المنتج العضوي، لا يوجد حاليًا أي مجموعة من المقاييس الغذائية التي صممت خصيصًا للدواجن العضوية. وستكون هذه المقاييس مستمدة من المقاييس القائمة على الدواجن التجارية.

واحدة من الانتقادات للمنشورات الصادرة عن المركز القومى للبحوث NRC هو أن بعض البيانات قديمة وليس لها بيانات لأن البحث في المسألة اجرى على بعض منها منذ فترة ماضية، أيضًا، أن الفترة الزمنية الفاصلة في الاشتقاق من نتائج البحوث الجديدة،

لاستعراض الاقران ونشرها في المجلات العلمية وتأسيسها في توصيات المركز القومى للبحوث NRC يجعل المعلومات أقل في التطبيق للتراكيب المتفوقة وراثيًا، ومع ذلك فإن هذا الانتقاد هو أقل أهمية لمنتجى العضوية. استخدم منتجى المنتجات العضوية العديد من السلالات والأنواع التقليدية للدواجن التي لم تخضع للضغوط المفروضة على اختيار التراكيب الوراثية الرائدة المستخدمة في الانتاج التقليدى. وبالتالى، فإنها ينبغي أن توجد في منشورات المركز القومى للبحوث NRC دليلًا مفيدًا للاحتياجات الغذائية، وعلاوة على ذلك، قيل أن تقديرات الاحتياجات الغذائية المختلفة المتاحة، وتقديرات مركز البحوث الزراعية ١٩٧٥ (ARC, 1975) هي الأكثر انطباقًا على الانتاج العضوي بسبب التراكيب الوراثية المستخدمة في اشتقاق بيانات لهم، ولكن غير مكتملة، ومن غير المؤكد ما إذا كان جداول الاحتياجات الغذائية مثل تلك التي ينتجها المركز القومى للبحوث (NRC) ومركز البحوث الزراعية (ARC) قابلة للتطبيق في البلدان النامية، على سبيل المثال، قال ((Presten and Leng, 1987 انه في البلدان النامية يجب أن يكون الهدف هو تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة وتقليل استخدام المكونات المستوردة، في ظل هذه الظروف من الصعب جدًا تطبيق الاحتياجات الغذائية الصادرة عن المركز القومي للبحوث NRC ومركز البحوث الزراعية ARC اقتصاديًا والانتاج الأمثل يكون نتيجة لذلك أقل من الحد الاقصى.

يأخذ هذا المنشور منظور الاحتياجات الغذائية للمركز القومي للبحوث NRC وهي من الاولية لمصلحة منتجي الدواجن العضوية في جميع انحاء العالم. بناءًا على ذلك اقترح تعيين الاحتياجات الغذائية (من جداول المركز القومى للبحوث)٠

تغذية الدواجن Poultry Nutrition

أولاً: تغذية دجاج إنتاج اللحم Poultry Nutrition – Meat Production

برامج تغذية دجاج التسمين Plans of Feeding Broiler Chickens (*)

مقدمة:

انتاج دجاج التسمين اجتاز تغيرات شديدة وتطورات خلال العقود القليلة الاخيرة من هذا الزمان، كما أن التحسينات الثابته في التغذية والانتخاب الوراثي خلال اخر عقدين أدت الي معدل نمو سريع في سلالات كتاكيت التسمين الحديثة بحيث وصل وزن الجسم النهائي الي ٢ كيلو جرام في عمر ٣٧ يوم

وكثير من المنتجين والباحثين يبدأون تغذية الدجاج عند وصول الطيور الي المزرعة، ولكن يمكن ان تبدأ هذه التغذية قبل فقس البيض ولإمداد سلالات دجاج التسمين الحديثة بالاحتياجات الغذائية الاعلي ولمقاومة اي تأخير في وصول العلف بسبب الاحتجاز في المفقسات او النقل ينصح بتبكير برنامج التغذية .

يطبق في المزرعة خطة تغذية مكونه من ثلاث مراحل (بادئ ونامي وناهي) ونتيجة للتغيرات في معدل نمو كتكايت التسمين استخدمت خطط تغذية بديلة مثل طور التغذية phase feeding والتغذية فترة زمنية feeding time period ابتكر الباحثون برامج تغذية مثل برامج التغذية المتكررة والمنفصلة separate والاختيارية choice feeding program من اجل مراقبة كتاكيت التسمين ولفهم متطلبات خاصة للطيور وللتوصية بمواصفات العليقة.

لايوجد برنامج تغذية يعتبر مناسباً لجميع الظروف وفى بعض الأحيان قد يقتصر على إستعمال عليقة موحدة بسيطة لتركيب خاصة فى المشاريع الصغيرة ويمكن تقسيم فترة النمو لبداري إنتاج اللحم الى ثلاث مراحل تقدم فى كل مرحلة عليقة مختلفة القيمة الغذائية (بادئ – نامي – ناهي) ويراعي أن تكون القيمة الغذائية للعليقة المستعملة كبادئ مرتفعة فى محتواها من مختلف المركبات الغذائية ثم تأخذ تلك القيم فى التناقص تدريجياً فى مرحلة

(*) World`s Poultry Science journal, Vol. 68, March 2012.

النامي ثم فى مرحلة الناهي وقد يلجأ البعض لزيادة فترة ما قبل البادئ وتسمي ما قبل البادئ تكون أعلى من البادئ فى قيمتها الغذائية والتغذية على عليقة قبل البادئة تجعل الكتكوت مؤهلاً لبداية جيدة وتستخدم العليقة قبل البادئة عادة لمدة ١٠-١٤ يوم وهى تختلف عن العليقة البادئة فى عديد من النواحي مثل إرتفاع مستوي ومصدر البروتين وكميات وأنواع مختلفة من الفيتامينات، وتستخدم العليقة البادئة فى الوقت الذي توقف فيه التغذية على العليقة قبل البادئة الى نهاية الأسبوع الرابع ثم تستعمل عليقة النامي خلال الأسبوعين الخامس والسادس وهذه العليقة ينخفض بها مستوي البروتين يزداد فيها مستوي الطاقة الممثلة ويتسع نسبة C/P عن مستواها فى العليقة البادئة، وتستخدم عليقة الناهي فى عمر ٧-٨ أسبوع ويسمح بزيادة الطاقة بالنسبة لمحتوي البروتين فى الغذاء وعند الرغبة فى زيادة تلوين الأرجل ودهن الجسم يمكن إستخدام بعض مكسبات اللون فى هذه العليقة النهائية ويستحسن إستخدام غذاء خال من مسحوق السمك وزيت السمك وغير معامل بأدوية قبل التسويق ومن غير المفضل على الإطلاق تغذية الكتاكيت على غذاء ناهي متبقي من دفعة دجاج لحم سابقة، حيث أن ذلك غير سليم من الناحية الغذائية كما أن الغذاء قد يكون فى معظم الأحوال مصاباً بالفطر. وقد دلت نتائج الدراسة التى أجريت بقسم الإنتاج الحيواني على تسمين بداري اللحم من إحدي سلالات دجاج اللحم والتى قسمت فيها فترة التسمين الكلية ومقدارها سبعة أسابيع الى ثلاث مراحل – بادي – نامي – ناهي، إختلف طول كل مرحلة من ٢-٣ أسبوع وقد أوضحت الدراسة ما يلي :

بإستعمال نظام الـ ٣-٢-٢ أسبوع لمراحل البادئ والنامي والناهي على الترتيب يجب ألا تقل القيمة الغذائية لعليقة البادئ عن ٢١% بروتين خام و ٣٠٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة/كجم عليقة على أن تكون باقي المركبات الغذائية من مواد معدنية وفيتامينات وإضافات غذائية حسب التوصيات المقررة.

فى حالة إتباع نظام ٢-٢-٣ أسبوعاً للمراحل الثلاثة بنفس الترتيب السابق يجب ألا تقل القيمة الغذائية لعليقة البادئ عن ٢٢% بروتين خام و ٣١٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة/كجم عليقة.

وفى كلتا الحالتين يجب ألا تقل القيمة الغذائية لكل من عليقة النامي عن ١٩% بروتين خام، و ٣١٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة / كجم عليقة وعليقة الناهي عن ١٧% بروتين خام و ٣٠٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة / كجم عليقة.

التغذية في المراحل المبكرة من الحياة Early life feeding :

تغذية In –Ovo :

حوالي ٢ – ٥ % من الكتاكيت الفاقسة لا يبقي حيا في الفترة الحرجة بعد الفقس بسبب مخزون الجسم المحدود، وكثير من الكتاكيت الفاقسة علي قيد الحياة تظهر نموا ضعيفا واستفادة غير فعالة للغذاء وتقل مقاومتها للأمراض وتعطي محصول لحم قليل ومن ثم تعتبر الايام القليلة ما قبل اوبعد الفقس حرجة للتطور ولبقاء الدجاج التجاري علي قيد الحياه والسبب في ذلك هو التحول والتغيير في المركبات الغذائية التي تستهلكها هذه الكتاكيت اثناء هذه الفترة عندما يستبدل الصفار بالعليقة الخارجية وتتحول هذه الكتاكيت من تغذيتها علي الصقار الي علف جاف خارجي. أصبح هذا التكنيك ملحا وضروريا لتحسين مظهر نمو كتاكيت التسمين مشتمله زيادة وزن الكتاكيت الفاقسة بنسبة ٣ – ٥% وتحسن تطور القناة الهضمية وزيادة حجم عضلة الصدر وزيادة السعة الهضمية وحالة الطاقة.

تغذية المفقسات Hatchery Feeding :

تحت ظروف الحضانة الطبيعية تستطيع الطيور الفاقسة ان تتغذي علي العلف ولكن تحت الظروف التجارية يفقس البيض لأكثر من ٤٨ ساعة وتحتجز الكتاكيت الفاقسة لمدة ٢٤ ساعة اضافية قبل تغذيتها علي العلف والماء.

ينتج عن تأخير تغذية الكتاكيت الفاقسة علي العلف والماء نسبة نفوق في حدود ٥% ونمو هزيل وقلة المقاومة للأمراض وضعف تطور العضلات وانخفاض او فقد أوزان الكتاكيت الفاقسة المحتجزة لمدة ٢٤ الي ٤٨ ساعة يعادل اطالة الوقت المستغرق للوصول الي عمر التسويق بحوالي يوم الي يومين.

يعتقد غالبا ان الصفار المتبقي في الكتكوت لا يكون كافيا للمحافظة علي الطائر حتي تقديم العلف له. واستهلال نمو الكتكوت يعتمد اكثر علي العلف المستهلك عن المركبات الغذائية

الموجودة في الصفار عقب الفقس. ولوحظ بحثيا انه عندما يبدأ استهلاك الكتكوت للعلف عقب الفقس مباشرة فإن المركبات الغذائية التي يمدها العلف تكون مكملة للمركبات الغذائية للصفار ومن ثم اعتبر باحثون كثيرون ان تغذية الكتاكيت بالمفقسات hatchery feeding لها اهمية كبيرة.

يسهل اضافة العلف البادىء في صواني الكتاكيت المحتجزة في حجرات الاحتجاز في المفقسات التجارية بالاضافة الي ذلك فإن التغذية في صواني الفقس يحسن من نمو وتناسق الطيور حتي عمر ٢١ يوم ولقد لوحظ بحثيا ان الدهن المخلق تجاريا تمتصه الكتاكيت الفاقسة بدرجة كبيرة وتستفيد كمصدر قيم للطاقة ولوحظ ايضا ان تغذية الكتاكيت الفاقسة لمدة ٥ ساعات علي عليقة باديىء في صورة crumbles مجروشة وتتباين في محتواها من الاحماض الامينيه، والرطوبة لم تؤثر علي اداء او محصول لحم كتاكيت التسمين التي تسوق عند وزن ٢ كيلو جرام بالرغم من ان معظم برامج التغذية اظهرت تحسنا في اداء وأوزان الكتاكيت فإن هذا التحسن يقل بمضي الوقت وبدون ان يتحسن معدل التحويل الغذائي قبل وزن التسويق ولكن هذه البرامج تظهر تحسنا في المناعة والنواحي التمثيلية للكتاكيت حديثة الفقس.

عليقة ما قبل البادىء Pre-Starter diets :

يعتبر الاسبوع الأول عقب فقس الكتاكيت هاما جدا لتربية كتاكيت التسمين. كما ان مجلس البحوث العالمي NRC حدد ووصي باحتياجات كتاكيت التسمين من المركبات الغذائية خلال فترة البادىء الثلاثة اسابيع الأولي من العمر علي افتراض ان معاملات هضم المركبات الغذائية تكون متقاربة حتي عمر ٢١ عمر ومن جهة اخري بذلت مجهودات كبيرة لتكوين عليقة في الاسبوع الأول من عمر الكتاكيت بهدف تقليل نسبة النفوق وتحسين تناسق القطعان وحاليا ينصح باستخدام عليقة ذات قيمة هضميه عالية ومستوي بروتين عالي كعليقة Pre-starter ولكن هذه العليقة اكثر تكلفة من عليقة البادىء العادية.

خطط تغذية النمو Growth up feeding plans :

برامج تغذية مجلس البحوث العالمي NRC,1994 عادة ما تحدد الاحتياجات من المركبات الغذائية لكتاكيت التسمين علي حسب اعمارها وذلك علي ثلاث فترات من العمر وهي فترة باديء (صفر – ٣ اسابيع)، نامي (٣ – ٦ اسابيع) وناهي (٦ – ٨ اسابيع) وفي العقود الزمنيه الاخيرة قدموا بدائل لبرامج تغذية NRC مثل feeding time period وطور التغذية phase feeding وهاتين الوسيلتين أظهرت فوائد ومزايا عديدة منها: تقليل الخرج من النيتروجين وتقليل بعض الاضطرابات التمثيلية مثل الموت المفاجيء، الاستسقاء، ضعف السيقان.

أشار الباحثان Pope and Emmert, 2001 ان برنامج المجلس البحوث العالمي NRC لا يغطي الاحتياجات الغذائية لسلالات الطيور الحديثة السريعة النمو بسبب التحسينات الوراثية لقليل الوقت المطلوب للوصول الي وزن التسويق، ولقد وضحت جداول وسيلة feeding time period ان تكلفة العلف تقل بتقليل نسبة البروتين في العليقة أما طور التغذية phas feeding تعتبر استراتيجية لتغيير العليقة عدة مرات اثناء فترة حياة كتاكيت التسمين للتمشي مع الاحتياجات الغذائية ومن ثم تتحسن كفاءة الاستفادة من الغذاء، بالتالي تحت نظام مراحل التغذية الثلاثة القياسية تكون الطيور اما تغذي بقدر اقل أو أكثر تحت كل مرحلة تغذية ومن ثم فإن تقليل فترة التغذية وتغيير انماط العلف حتي تغطي احتياجات الطيور ويحقق اداء افضل للطيور.

التغذية المتتالية والتغذية المنفصلة Sequential feeding and separate feeding :

تغذية كتاكيت التسمين علي علائق مختلفة تبادلية اثناء اليوم تسمي sequential feeding في اوروبا تستخدم اعلاف مختلفة في القيمة الغذائية عندما يستبدل بنجاح حبوب القمح بعلف تكاملي غني في البروتين . ولقد اثبتت هذه الخطة الغذائية فاعليتها في تقليل نفوق الطيور تحت الظروف الحرارية الشديدة اثناء فترة الناهي كما قللت من gait score وزودت من نشاط كتاكيت التسمين الصغيرة السن.

تغذية الكتاكيت الفاقسة علي اعلاف عالية ومنخفضة في محتواها من البروتين في ايام تبادلية تقلل من الزيادة في وزن الجسم بدرجة بسيطة مقارنة مع العلائق الكاملة وأطوار

التغذية الأقصر. ولقد لوحظ تعديلا سريعا لتخليق بروتين العضلات وتمثل الدهون lipogenesis بعد اعادة التغذية اوتغيير تركيز بروتين العلف مما يقترح بأن التغذية المتتالية ربما تكون تكنيكيا فعالا لمراقبة عمليات التمثيل الغذائي في كتاكيت التسمين. هناك تساؤلات ١-هل يستطيع الدجاج المغذي عن طريق هذا التكنيك ان يضبط او يعدل من كمية الغذاء المأكول طبقا للطاقة او تركيز البروتين في كل علف؟ ٢- هل اطالة فترة كل علف حتي ٢٤ ساعة تكون طريقة فعالة لدفع المأكول من كل علف ومن جهة اخري هل الفترة الفاصلة الطويلة بين المصادر الغذائية غير المتزامنة في البروتين والطاقة يعوق التمثيل الغذائي ونمو العضلات؟ وبالتأكيد تعتبر الفجوة الزمنيه بين العلفين هامة عند درجة حرارة البيئة العالية.

تحديد العلف Feed restriction :

بالرغم من ان التغذية حتي مستوي الشبع ضرورية لكتاكيت التسمين سريعة النمو للحصول علي اقصي معدل نمو الا انها تؤدي الي خلل في عمليات التمثيل الغذائي وتزيد من ترسيب الدهن. وللتغلب علي هذه المشاكل يتبع برنامج التحديد الغذائي لضبط وتعديل نمط النمو.

تحديد العلف المبكر وخطة النمو التعويضي:

Early feed restriction and compensatory growth plan:

يشار إلي النمو التعويضي بأنه النمو السريع الملاحظ في الحيوانات والطيور التي لها نفس العمر والتي اجري لها تحديد غذائي من قبل. ومثل هذه الطيور لها احتياجات غذائية حافظة أقل وعندما يسمح لها بالتغذية الحرة علي العلف تنمو اسرع مقارنه بالطيور غير المحدد لها الغذاء ويكون لها كفاءة أفضل للاستفادة من الغذاء. ولقد قصرت دورة الإنتاج نتيجة للتحسن في الانتخاب الوراثي والتغذية كما ان التحديد الغذائي المبكر يعتبر بلا شك ضروريا ومنطقياً جدا.

تتأثر حصيلة التغذية التعويضية ببرنامج التغذية ففي ١٩٩٢ اظهرت الدراسات البحثية ان الاحتياجات الغذائية للطيور المحدد لها الغذاء تزيد اثناء النمو التعويضي كما لوحظ بحثيا

ايضا ان الامدادات الغذائية بالليسين او الميثونين اثناء فترة اعادة التغذية ينتج عنهااستجابات متقلبة في وزن الجسم النهائي وتركيب الذبيحة.

تحديد العلف اثناء فترة الناهي Feed restriction during finisher period :

اثناء العشرة أيام الاخيرة من الانتاج عمر ٣٥–٤٥ يوم يتحقق ٢٣% من النمو الكلي لكتاكيت التسمين التجارية وتستهلك حوالي ٣٠% من العلف الكلي. وعندما يسمح للطيور بالتغذية حتي مستوي الشبع فإنها تستهلك ما يزيد عن احتياجاتها الغذائية الحافظة والمنتجة بالاضافة الي زيادة استهلاكها للطاقة التي تتحول الي دهون مرسبه في جسمها.

تغذية كتاكيت التسمين علي عليقة ناهي مخففة بالرمل وقشور الشوفان عن عمر ٣٥ الي ٤٩ يوم اثرت علي النسبة المئوية لدهن البطن ووزن الصدر والذبيحه ولكن بتغذية الطيور علي عليقة يحتوي علي ٧% رمل ونخالة القمح من عمر ٣٥ الي ٤٥ يوم نتج عنها انخفاض محتوي دهن البطن بدون ان يتأثر وزن الذبيحة النهائي.

التغذية الرجعية Nutrition Withdrawal :

نقص الفيتامينات والعناصر المعدنيه في العلائق العملية غير مؤكد لأن الذرة وكسب فول الصويا يمدان العليقة بجزء من الاحتياجات من هذه الفيتامينات والعناصر المعدنية بالاضافة الي ذلك فأن الفيتامينات الذائبة في الدهن تخزن في النسيج الدهني للجسم ويعاد سحبها منه عند حدوث نقص في هذه الفيتامينات ولقد لوحظ أن سحب الفيتامينات والعناصر المعدنية الصغري من علائق كتاكيت التسمين اثناء الفترة من عمر ٣٥ الي ٤٢ يوم من بعض الفقس ادي الي انخفاض الزيادة في وزن الجسم ولوحظ ايضا بحثيا ان سحب مخلوط الفيتامينات اثناء الفترة النهائية من نمو كتاكيت التسمين يعتبر اكثر ضررا من سحب مخلوط العناصر المعدنية بسبب تأثيره علي معدل التحويل الغذائي.

اظهرت الدراسات البحثية ان سحب الريبوفلافين من العليقة الناهي لمدة ٧ ايام قبل الذبح ادي الي انخفاض بسيط في محتوي الريبوفلافين بعضلة الصدر ولكن بزيادة فترة السحب حتي ١٤ يوم ادي الي انخفاض محتوي عضلة الصدر من الريبوفلافين بنسبة ٤٣%.

سحب العلف والتغذية قبل الذبح Feed withdrawal and pre-slaughter feeding :

يتعرض دجاج التسمين لسحب العلف لمدة ٤ الي ٥ ساعات قبل ذبحه وذلك لتفريغ محتويات القناة الهضمية وتقليل التلوث من القناة الهضمية. وهناك عوامل عديدة تؤثر علي تصفية القناة الهضمية مثل: فترة سحب العلف قبل الذبح، درجة الحرارة، شدة الاضاءة، النشاط، توفر المادة وقت نقل الكتاكيت، وقت احتجاز الكتاكيت، الاجهاد ومنع تقديم العلف المتاح.

اطالة فترة سحب العلف تزيد من تأثير المستعمرة البكتيرية في القناة الهضمية وتؤدي الي سرعة التخلص من الفضلات وسيولة ميكوزا القناة الهضمية مما يزيد من خطورة التلوث اثناء evisceration وعدم تقديم العلف لكتاكيت التسمين لمدة تزيد عن ٦ ساعات يجعل هذه الطيور تسحب الرطوبة والمركبات الغذائية من انسجة جسمها مما يؤدي الي فقد في وزن جسمها مما يؤثر علي وزن لحم الذبيحة.

سحب العلف قبل ذبح كتاكيت التسمين يغير من تركيز هرمونات البلازما ومن عملية التمثيل الغذائي مما يقترح باستخدام بعض امدادات الطاقة اثناء اخر يوم من حياه هذه الكتاكيت لمقاومة عوامل الاجهاد مثل مسك ونقل الطيور.

اظهرت الدراسات البحثية ان بديل العلف الناهي Replacer finisher feed يقلل من محتويات الهضمية عند الذبح، وهذا العلف يتكون من د–جلوكوز D-glucose polymer وملح مضاف يقدم للطيور من ٤ – ٦ ساعات قبل ارسالها الي عنبر الذبح. ويجب مراعاة الكمية المستهلكة من هذا العلف البديل بالإضافة الي ضرورة الاحتياج الي تحسين شكله الفيزيقي واستساغته.

الاستنتاجات:

طبقت عمليا تغذية كتاكيت التسمين علي ثلاثة أطوار قبل بداية الألفية الجديدة من هذا الزمان. وفي العقود الزمنيه الحديثة ادخلت برامج تغذية بديلة او مكملة بالرغم من ان فاعلية بعض هذه البرامج لم تكن جديرة بالثقة. ومن جهة أخري فإن تقليل الوقت المستغرق لدجاج اللحم للوصول لحجم التسويق دور في هذه البرامج اكثر وضوحا.

استراتيجيات تربية كتاكيت التسمين خلال العقود الزمنية:

Broiler breeding strategies over the decades :

دخلت جينات الدواجن عصر جديد مع اكتمال قرن زمني من الدراسات البحثية في جينات الدجاج وتتابع هذه الجينات واستخدام معلومات الجينات الجزئية في برامج التربية التجارية، وتعتبر الدواجن من أول انواع الحيوانات التي قيمت استخدام الوراثة المندلية Mendelian Interitance ، ومنذ قرن كانت الدواجن أولي الحيوانات المزرعية التي لها تعاقب أو تكرار جيني وشوهد في أخر عقود زمنية تحول نقل دراماتيكي في جينات الدواجن في كلا من التربية التجارية والتركيز البحثي، ولقد سهل الانتاج الصناعي من إحلال الدجاج ذات الغرض الثنائي بتربية الدجاج من أجل اللحم أو البيض، وحاليا لصناعة كتاكيت التسمين أساسا في التربية الموسمية للديوك من النمط البياض أو السلالات ثنائية الغرض من أجل اللحم، وبزيادة الطلب علي الدجاج الصغير السن انتخبت السلالات من اجل الزيادة السريعة في وزن الجسم وتحسين معدل التحويل الغذائي والمحصول العالي لأجزاء الذبيحة .

ظهرت عدد من شركات تربية كتاكيت التسمين منذ سنة ١٩٤٠ وساهمت هذه الشركات بدرجة كبيرة في التحسين الجيني في كتاكيت التسمين خلال سنوات عديدة وأنشأت هذه الشركات في شمال أمريكا وأوروبا (إنجلترا)، والشركات الثلاثة الرئيسية لتربية كتاكيت التسمين هي: Aviagen (لسلالات الروس Ross، أربورايكر Arboracres والنهر الهندي Indien River)، Tyson (لسلالات Cobb Vantress) & Avian Hubbard (لسلالات الهبرد Hubbard والشيفر Shaver)، وصُنفت العشائر الأصلية إلي خطوط ذكور وإناث إجتازت الانتخاب الجيني للحصول علي تحسينات عالية في الصفات الوراثية ، والصفات الرئيسية تتحسن بالانتخاب المكثف التي تتولد من أحسن العائلات بينما بعض الصفات الأخرى مثل الخصوبة والفقس والحيوية تتحسن بإزالة العائلات القليلة السيئة .

زودت شركات التربية بدرجة كبيرة معدل نمو الكتاكيت وحسنت معدل التحويل الغذائي وقللت من العمر عند الذبح في كتاكيت التسمين التجارية ، ويوضح الجدول التالي مقارنات أداء كتاكيت التسمين الحديثة إلي ضعف الوزن الحي وبانخفاض استهلاكها للعلف بنسبة

٥٠% بالمقارنة مع أداءها سنة ١٩٢٣ ، ومعظم هذه التغيرات نتجت من التحسين الوراثي بنسبة ٨٥.٣% لمعدل النمو، ٩١.٣% لمحصول الذبيحة ، ٦٢.٥%لمعدل التحويل الغذائي ، كما أن انخفاض معد النفوق خلال الفترة الزمنية من سنة ١٩٢٣ إلي سنة ٢٠٠١ يعزي الي المقاومة المثلي للأمراض وتحسين العناية والرعاية العلمية بالدواجن. بالاضافة الي ذلك فإن الانتخاب العائلي للحيوية واستبعاد البيض الناقل للأمراض ربما ساهم في خفض معدل النفوق في الماضي ولكن العوامل الرئيسية المساهمة هي الحالة الصحية العامة الأفضل والتحصين ضد العدوى المرضية وخبرة المزارعين الناجحين تساعد في تقليل أخطار المرض خلال فترة حياة أقصر .

جدول (٩٣) Performance of the broilers from 1923 to 2001

Year	Weeks of age when sold	Live weight (kg)	Feed efficiency (kg feed/weight)	Mortality (per cent)
1923	16.0	1.00	4.7	18.0
1933	14.0	1.23	4.4	14.0
1943	12.0	1.36	4.0	10.0
1953	10.5	1.45	3.0	7.3
1963	9.5	1.59	2.4	5.7
1973	8.5	1.77	2.0	2.7
1991	6.0	2.13	2.0	9.7
2001	6.0	2.67	1.63	3.6

*- Source: Flock et al., (2005).

استفادت الشركات بتكنولوجيات مختلفة للتربية والانتخاب عند فترة من الزمن من أجل التحسين الوراثي للدواجن، وكان تحسن نمو كتاكيت التسمين (وزن الجسم) هو صفة الانتخاب الرئيسية أثناء العقود الزمنية الماضية بسبب حالة انتخابها وتوريثها العالي والانتاج العالي للحم , وكان هناك اهتمام وتركيز علي اللحم الأبيض (لحم الصدر) بسبب إقبال المستهلكين وتفضيلهم لهذه اللحوم بالإضافة الي الاهتمام بكفاءة التحويل الغذائي لهذه الطيور، ومن جهة أخرى هناك استراتيجيات متنوعة تتبع من أجل تحسين الصفات المرتبطة بإنتاج كتاكيت التسمين مع توفر تفاصيل عن استخدام الجينات الجزيئية.

استراتيجيات الانتخاب من أجل النمو وصفات الذبيحة :

وزن الجسم والنمو :

تعتبر التربية السليمة الخطوة الأولي في تطوير برامج التربية القابلة للتطبيق، وصناعة التربية النموذجية تتبع إحدى الثلاثة طرق الأساسية في الانتخاب لمعدل النمو.

١. الانتخاب عند العمر التجاري: فيه تنتخب الخطوط الوراثية النقية عند عمر يتناسب مع عمر التسويق تحت هذا النظام .
٢. الانتخاب عند الوزن التجاري : فيه تنتخب الخطوط الوراثية النقية عند وزن يتناسب مع وزن التسويق والعمر عند الانتخاب يصبح متقدماً وأبكر حيث يزداد النمو ، وتستخدم هذه الطريقة في صناعة تربية كتاكيت التسمين .
٣. مرحلة الانتخاب المضاعف : عبارة عن إجراء عملي بين الانتخاب عند العمر التجاري والانتخاب عند الوزن التجاري. وزن عضلة الصدر ونوعية الجسم .

نمو عضلة الصدر:

أجرت صناعة الدواجن تقييما لأداء كتاكيت التسمين علي أساس معدل التحويل الغذائي والزيادة في وزن الجسم، ومن جهة أخرى إزداد طلب المستهلك للحوم الصدر مما أدى إلي إهتمام منتجي الدواجن في البحث عن طرق لجعل نمو عضلة الصدر في أمثل حالة . وكثير من المنتجين يعتبرون محصول لحم الصدر ضروريا وهاماً مثل معدل النمو ومعدل التحويل الغذائي ، ويباع لحم صدر الدجاج بسعر أعلي من أجزاء الدجاج الأخرى بسبب محتواه المختص في الدهن وليونته .

ولقد أجريت ابحاث عديدة من زملاء : تأثير الانتخاب لحجم الصدر في كتاكيت التسمين، وأخذت مقاييس عضلة الصدر (الطول وأكبر وأقل عرض ، في الطيور الحية باستخدام جهاز قياس Pachy meter عند عمر ٤٢ يوم وسجل أيضا وزن الجسم ، ونتج عن الانتخاب لمساحة صدر أعلي زيادة وزنية ٢٧٧% لكل جيل بينما احتفظ بوزن الجسم عند معدل ٢٤٠٠ إلي ٢٤٥٠ جرام وتحويل غذائي وخصوبة في مستوياتها الفعلية.

قيس سمك عضلة الصدر باستخدام needle catheters في بادئ الأمر ولكن حديثاً باستخدام أجهزة قياس فوق صوتية ، وهناك طرق غالية ولكنها أكثر دقة في تقدير مكونات الجسم الحية ومن أمثلة هذه الطرق :

Computed Tomography Scan (C T scan)& Echography :

وتمثل تكنولوجيا فوق الصوتية إحدى الاستراتيجيات المستخدمة في تحسين محصول لحم الصدر ففي سنة ١٩٩٠ ذكر الباحثان Komender&Granshom أن طريقة Ultrasound scanning المستخدمة في قياس عمق عضلة الصدر حصلت علي ارتباط مقداره ٠,٧٢ بين عمق عضلة الصدر ووزن عضلة الصدر ، وفي سنة ١٩٩٨ لوحظ بحثيا أيضا أن الانتخاب المبني علي معادلات التنبؤ لوزن الجسم والمقاييس الفوق الصوتية لعضلة الصدر (العمق ، العرض والطول) ربما تكون فعالة في تقدير محصول لحم الصدر في الدواجن ، وفي سنة ٢٠٠٥ درس الباحث Zerchdran وزملاؤه إمكانية استخدام مقاييس الذبيحة الغير مباشرة(سمك عضلة الصدر) في برنامج تربية كتاكيت التسمين، وعند استخدام مقاييس الذبيحة الغير مباشرة في انتخاب الذكور ازدادت الاستجابة لمحصول لحم الصدر بنسبة ٢٧.٤% واستخدام توليفة من مقاييس الذبيحة المباشرة والغير مباشرة في انتخاب كل من الذكور بنسبة ٣٩.١% بينما استخدام مقاييس الذبيحة الغير مباشرة في انتخاب كلً من الذكور والإناث يزيد من النسبة المئوية للحم الصدر في حدود ٦٦.٢% .

عند استخدام المقاييس المباشرة تنتخب الطيور علي أساس المعلومات المتحصل عليها من الأخوات الأشقة Full-siblings أو الأخوات النصف أشقة Half-siblings ويعاب علي الانتخاب sib زيادة معدل التربية الداخلية ، وبالعكس فإن مقاييس الذبيحة الغير مباشرة تمدنا بمعلومات علي أداء الطيور من أجل الانتخاب حيث تزيد من دقة هذا الانتخاب وبالتالي تتحسن الزيادة الجينية بالإضافة إلي تقليل معدل التربية الداخلية بكل جيل.

زيادة أهمية النوعية التكنولوجية للحم (الأداء في التخزين أو أثناء التصنيع) شجع من إجراء الأبحاث المتعلقة بالتحكم الجيني لصفات اللحم ، وعموما تؤثر التباينات في معدل ومدى حدوث التخشب الموتي (التيبس) rigon mortis علي النوعية التكنولوجية للحوم الدواجن، كما ترتبط درجة حموضة العضلة بالنواحي الأخرى لنوعية اللحم مثل اللون والمادة المحتجز

والكثافة والليونة والعصيرية أو فترة الحياة , ويراعي أن درجة الحموضة العالية تنتح لحماً داكن اللون وجاف وذو نوعية تخزين رديئة ، بينما تنتج درجة الحموضة المنخفضة لحما ذو فترة حياة محسنة ولكنه شاحب اللون وأملس ومرشح، ويؤثر الدهن علي النوعية التكنولوجية للحم بالإضافة إلي أن المستهلك ينفصل اللحم المنخفضة في محتواه من الدهن.

لوحظ من خلال الدراسات البحثية أن توريث محصول لحم الصدر ومحصول دهن البطن كانا في حدود ٠,٦٣، ٠,٦٥ علي الترتيب، وكان الارتباط الوراثي بين محصول لحم الصدر ومحصول الدهن في حدود −٠,١٥ وبين وزن الجسم ومحصول دهن البطن في حدود ٠,١٢ وهذا يوضح أن الانتخاب من أجل محصول لحم الصدر لا يقلل بدرجة كبيرة من محصلو دهن البطن، وفي سنة ١٩٩٩، لوحظ بحثيا أيضا ان قيم التوريث كانت في حدود ٠,٤٩ لدرجة الحموضة، ٠,٧٥، ٠,٨١ للاحمرار، ٠,٦٤ للإصفرار، ولوحظ وجود ارتباط معنوي جيني سالب (−٠,٦٥) بين درجة الحموضة وإنعكاس الضوء light reflection، وبالاضافة الي ذلك كان قيم توريث درجة الحموضة وانعكاس الضوء والاحمرار والاصفرار كانت في حدود ٠,٤٩±٠.١، ٠,٥±٠.٠٣، ٠,٥٧±٠.٠٢،٠,٥٥±٠.٠٤ علي الترتيب بالإضافة إلي ذلك لوحظ وجود ارتباط جيني قوي بين درجة حموضة اللحم ولون اللحم (−٠.٩١±٠.٠٢) وسعة احتجاز الماء (−٠.٨٣±٠.٠٤) ومن ثم فإن الانتخاب لدرجة الحموضة يمكن استغلاله لمنع حدوث زيادة في شحوبة اللون وارتشاح اللحم .

يرتبط وزن الجسم ومحصول الصدر ارتباطا ضعيفا مع إنخفاض درجة الحموضة عند الذبح بينما لوحظ ارتباط جينه سالبة متوسطة مع احمرار واصفرار اللحم مما يقترح بأن الانتخاب من أجل النمو وتطور العضلة لا يعدل من درجة حموضة اللحم ولكنه يعدل بطئ من لون اللحم ، وفي سنة ٢٠٠١ من خلال الانتخاب أن الطيور الناتجة من الخط الوراثي المنتخب تجريبيا (لوزن الجسم ومحصول لحم الصدر . تشابهت في وزن الجسم ولكنها كانت أعلي في محصول لحم الصدر (+٢١%) وأقل في النسبة المئوية لدهن البطن (−٠.٢٥) مقارنة بالمجموعة الكنترول.

جدول (٩٤)

Breast weight and abdominal fat weight of birds in experimental control and selected line

Character	Experimental control line	Experimental selected line
Body weight (g)	2237 ± 180	2223 ± 144
Breast yield (per cent)	12.5 ± 1.7	15.1 ± 1.9
Abdominal fat yield (per cent)	2.45 ±..76	1.84 ±..55

*- Source: Berri et al., (2001)

في سنة ٢٠٠٦ ذكر الباحث Gaya وزملاؤه أن قيم التوريث للصفات المختلفة ترتبط بالنوعية التكنولوجية للحم كما فى الجدول التالي، وأوضحت قيم التوريث أن العوامل الجينية في التعبير استخدمت في معظم الصفات المدروسة في نوعية لحم كتاكيت التسمين وهي درجة الحموضة وشدة اللون ، ولوحظ أن الانتخاب المباشر يحسن بفاعلية من هذه الصفات ومن ثم يمكن استخدامها كمكون انتخابي في برامج تربية كتاكيت التسمين من أجل تحسين النوعية التكنولوجية للحم .

جدول (٩٥)

Heritability estimates for traits related to technological quality of meat

Traits	Heritability
pH15min	0.17 ±0.07
pH6hrs	0.34 ±0.08
pH24hrs	0.37 ±0.06
Lightness	0.29 ± 0.05
Redness	0.25 ±0.05
Yellowness	0.16 ±0.04
Weep losses	0.12 ±0.04
Drip losses	0.25 ±0.05
Shrink losses	0.21 ±0.05
Shear force	0.22 ±0.04

*- Source Gaya et al., (2006)

طبقا للمقاييس المتحصل عليها فإن المسار الجيني يُحسن بفاعلية من النوعية التكنولوجية للحم، وفي الواقع يعتبر توريث الصفات النوعية المتحصل عليها في الدجاج تحت الظروف التجريبية عالياً، وفي نفس الوقت لا تُظهر الارتباطات المقدرة أي تضاد جيني بين أداء

الطيور ونوعية لحمها، ومن جهة أخرى فإن درجة الحموضة تعتبر مقياس مناسب للانتخاب بسبب ارتباطها القوي بلون، سعة احتجاز الماء أو نسيج " قوام" اللحم.

الاستراتيجيات الوراثية لتقليل الخلل التمثيلي والفسيولوجي في كتاكيت التسمين:

زيادة الأداء الانتاجي بواسطة الانتخاب إرتبط بزيادة الخلل التمثيلي والفسيولوجي في القطعان التجارية .

استراتيجيات الانتخاب والاستسقاء Accites and selection strategies :

يعتبر الاستسقاء (ماء البطن) خلل تمثيلي مرتبط بالنمو في كتاكيت التسمين ويسبب نقص وصول الأوكسجين إلي الأنسجة والاحتياج العالي للأوكسجين من أجل النمو السريع وعدم قدرة القلب والرئتين لتوصيل أوكسجين كافي الي الأنسجة، وتزداد هذه الحالة في الطيور السريعة النمو عند درجات الحرارة المنخفضة والأماكن المرتفعة، وهذه الأعراض المرضية أصبحت مصدر اهتمام في صناعة الدواجن في العقود الماضية، ولقد سبب حالات الاستسقاء خسارة تقدر ببليون دولار سنويا علي مستوي العالم .

العوامل المسئولة عن الاستسقاء في الطيور:

١. انخفاض الحجم النسبي للقلب والرئتين مع الانتخاب الجيني لمعدل النمو .
٢. يتأثر الاحتياج للأوكسجين بالتحويل الغذائي، وينتج عن تحسن معدل التحويل الغذائي انخفاض معدل التمثيل الذي لا يقدر علي الامداد بالأوكسجين الكافي وعند انتخاب كتاكيت التسمين لاستهلاك الأوكسجين المنخفض تتحسن كفاءة التحويل الغذائي.
٣. نظراً لأن الغدة الدرقية تنظم المعدل التمثيلي فإن الانتخاب المبكر لمعد التحويل الغذائي ينتج عنه انخفاض نشاط الغدة الدرقية وانخفاض استهلاك الأوكسجين وانخفاض التنظيم الحراري Thermogenesis مما يؤدي الي نقص وصول الأوكسجين الي الأنسجة وإجهاد القلب والبطن المائي (الاستسقاء).

الصفات المرتبطة بالبطن المائي Traits related to ascites :

- تضخم العضلات الناعمة للشرايين الرئوية .

- النسبة بين البطين الأيمن والطين الكلي ، وزيادة هذه النسبة ترجع الي تضخم البطين الأيمن نتيجة للجهد العالي.
- سعة الرئة (اتساع الرئة) .
- طول وعرض الرئة .

والقياسات التي تجرى علي الحيوانات الحية تشمل :

- الرسم الكهربي للقلب .
- ضغط الشريان الرئوي .
- تشبع الهيموجلوبين وبالتالي يمكن اكتشاف حالة نقص وصول الأوكسجين للأنسجة .
- قياسات المكونات الخلوية بالدم .
- حجم المكونات الخلوية للدم packed cell .

قُدر توريث الصفات السابقة بواسطة الباحث pakdel وزملاؤه سنة ٢٠٠٢ ويوضح ذلك الجدول التالي، ويعرف البطن المائي Ascites ، بأنه تراكم السائل في تجويف البطن ولوحظ أن الارتباط الجيني بين هذه الصفة (البطن المائي) والصفات HCT , Rv , Tv كان في حدود ٠,٦٦±٠,١٢، ٠,٧٤±٠,٠٩، ٠,٢٢±٠,١٦، ٠,٨٢±٠,٠٧ علي الترتيب.

جدول (٩٦) Heritability estimates for traits related to ascites

Traits	Heritability estimates (Mean ±SE)	Heritability values
Haematocrit value (HCT)	0.46 ±0.05	0.50
Right ventricle weight (RV)	0.47 ±0.05	0.41
Total ventricle weight (TV)	0.46 ±0.05	-
Ratio (RV: TV)	0.45 ±0.05	0.54
ABD (Accumulation of fluid in abdomen)		
Pakdel et al., (2002a) Pakdel et al., (2002b)		

لوحظ من خلال دراسات بحثية عديدة أن قيم توريث لوزن الجسم ووزن الذبيحة الصافي ووزن القلب ووزن الكبد ووزن القونصة ووزن الرئتين وقيم المكونات الخلوية بالدم عند عمد ٤٢ يوم كانت في حدود ٠,٢٤، ٠,٢١، ٠,٢٧، ٠,٥٦، ٠,١٠، ٠,١١ علي الترتيب، وكانت الارتباطات الوراثية عند عمر ٤٢ يوم موجبة بين وزن الجسم ، الذبيحة والأعضاء

الداخلية وتراوحت ما بين ٠,٢٧ (بين القلب والقونصة) و٩٨..٠ (بين وزن الجسم ووزن الذبيحة الصافي) ، وكان الارتباط بين وزن الجسم ووزن الرئة عاليا (٠.٩٥) ولكنه كان متوسطا (٠.٤٩) بين وزن الجسم ووزن القلب ، وهذا يوضح أن الانتخاب بوزن الجسم المحسن يمكن أن يؤدي إلي تطور غير مناسب لبعض الأعضاء مع نمو القلب أقل من نمو الرئتين ، وحدوث خلل تمثيلي ربما يعزي جزئيا إلي عدم إتزان القلب والجهاد النفسي نتيجة للتطور الغير مناسب للقلب والرئتين .

النسب المئوية لتشبع أوكسجين الدم (Sa D2%) والذي يقيس الأوكسجين المرتبط بالهيموجلوبين تتناسب سلبيا مع البطن المائي ascites ، ووجد أن الارتباط الجيني بين SaD2% والوزن عند عمر ٣٥ يوم كان في حدود –٠.٣٣ .

درس الباحث Scheele سنو ٢٠٠٣ تأثير توتر ثاني اكسيد الكربون الوريدي (pv Co_2) للدجاج للتنبؤ بالتعرض لحالة البطن المائي ، وقيس توتر ثاني أكسيد الكربون أسبوعيا من عمر ٢ إلي ٥ أسابيع ، والتوتر العالي لثاني أكسيد الكربون pv Co_2 في الدم الوريدي المقاس عند اليوم الحادي عشر أثبت كونه دليلا واقعيا للبطن المائي عند عمر ٥ أسابيع ، وأقترح أن مشكلة البطن المائي يمكن التخلص منها عن طريق الانتخاب لتوتر غاز ثاني أكسيد الكربون المنخفض في الدم الوريدي في اليوم الحادي عشر.

لوحظ وجود فورق واضحة في حدوث البطن المائي بين الخطوط الوراثية المختلفة (٩٣.٩ مقابل ٩.٥%) لم يُفسر بـ ٥% فرق في معدلات نمو هذه الطيور ومن ثم فإن ذلك يوضح نقص الارتباط الوراثي، وفي كتاكيت التسمين كان حدوث مشكلة البطن المائي يمثل ٣١%، ٤٧% عامي ٢٠٠٢ ، ٢٠٠٦ علي الترتيب ، ٣٢% عام ١٩٨٦ في الخط الوراثي البطئ النمو .

ولوحظ أن معظم كتاكيت التسمين التي تظل في حالات صحيحة تحت ظروف حدوث البطن المائي متأخرا ، ويقترح أن كتاكيت التسمين التي تقاوم البطن المائي يمكن انتخابها لمعدل النمو الأعلي وتظل صحيحة تحت ظروف حدوث البطن المائي نتيجة للانتخابات

لمقاومة البطن المائي انخفض حدوث الخلل التمثيلي من ٤٣.٦% إلي ٦.٤% في الذكور، ١٢.٣ إلي صفر في الإناث بعد جيلين من الانتخاب .

ولم يؤثر الانتخاب لمقاومة البطن المائي علي الزيادة في وزن الجسم ، لوحظ ارتباط البطن المائي بالصفات (Hct , Rv : Tv) تحت الظروف الطبيعية والباردة في برنامج الانتخاب يحقق زيادة نسبية عالية في وزن الجسم (١١١.٤ جرام) عند ثبات مستوى حدوث البطن المائي .

الاجهاد الحراري واستراتيجية الانتخاب Heat stress and selection strategy :

تحتفظ الدجاج بدرجة حرارة جسمها ثابتة علي مدى واسع من درجات الحرارة المحيطة ، ومن جهة أخرى عندما تكون الاستجابة الفسيولوجية والسلوكية لدرجة الحرارة المحيطة بالطيور غير مناسبة ترتفع درجة حرارة الجسم مما يؤدي إلي انخفاض الشهية ومعدل النمو والانتاج ، ومع التطور السريع لصناعة الدواجن في أنحاء العالم وخاصة الدول النامية إزداد استيراد قطعان الدجاج عالية الأداء إلي المناطق الحارة ، ولكن عند استخدام أنماط وراثية غير مناسبة في هذه المناطق النامية كانت هناك خسائر اقتصادية كبيرة نتيجة لانخفاض معدل نمو هذه الطيور وازدادت نسبة النفوق، ولوحظ عند انتخاب كتاكيت التسمين التجارية لمعدل النمو العالي ولدت حرارة أعلي، وعند درجة الحرارة المحيطة العالية ازداد صعوبة تشتيت الحرارة عن طريق غطاء الريش.

درس التأثير المتداخل بين البيئة والنمط الوراثي في كتاكيت التسمين تحت ظروف الإجهاد الحراري في سلسلة من التجارب البحثية ولوحظ أن هذا التأثير المتداخل لا يسببه فقط الأنماط الوراثية المميزة مثل السلالات أو الخطوط الوراثية ولكن بسبب أيضا تأثيرات الجين الكبير الوحيد single major gene، وهناك ثلاثة جينات كبرى مرتبطة بالتحمل الحراري ثم التعرف عليها في الدواجن وهي الجين المسئول عن الرقبة المعراه (Na) (يقلل غطاء الريش)، والجين المسئول عن تجعد الريش (F) (يغير شكل الريش) ، وجين التقزم(dw) (يقلل حجم الجسم)، ويؤثر جين Na علي التحمل الحراري بتقليل لغطاء الريش ومن ثم يزداد معدل التشتت الحراري .

كتاكيت التسمين معراة الرقبة السريعة النمو تكون مناسبة من حيث الأشقاء النامية طبيعيا عند درجة حرارة محيطة ثابتة ٢٤°م وتكون أكثر مناسبة عند درجة الحرارة المحيطة ٣٢°م، وفي المناخ الحار تنتج كتاكيت التسمين Na/na زيادة أكبر في وزن الجسم من عمر ٤ إلي ٧ أسابيع بالمقارنة كتاكيت التسمين na/na . وكان لكتاكين التسمين ذات الزيجوت المتماثل (Na/Na) والزيجوت المختلف (Na/na) كتلة ريش أقل بنسبة ٢٠% بالمقارنة مع كتاكيت التسمين na/na ، ولوحظ تفوق كتاكيت التسمين المعراة الرقبة علي كتاكيت التسمين الطبيعية (na/na) من حيث معدل النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء ونسبا تشافي الذبيحة والحيوية في فصلي الصيف والشتاء .

درس الباحثان Deeb&Cahaner, 1999 أداء كتاكيت التسمين الطبيعة (na/na) وكتاكيت التسمين معراة الرقبة (Na/Na , Na/na)المرباه تحت ظروف درجة حرارة محيطة ٢٤، ٣٢°م ، ووجدا أن متوسط الزيادة اليومية في وزن الجسم من عمر ٣٥ – ٤٩ يوم في حدود ٥٨.١ ، ٦٠.٧ ، ٦٢.٨ جرام لكتاكيت na/na , Na/na و Na/Na علي الترتيب، وكان وزن عضلة الصدر أعلي بالمقارنة بالكتاكيت مغطاة الريش ، وكان محصول لحم الصدر في كتاكيت na/na, Na/na& Na/Na في حدود ٢٦٤ ، ٢٨١ جرام علي الترتيب ، وامتازت كتاكيت التسمين معراة الرقبة عند درجات الحرارة المحيطة المعتدلة والعالية عن غيرها بسبب قدرتها العالية في تشتيت الحرارة ، وفي سنة ١٩٩٩ درس الباحثان Yuis&Cahener تأثير الجين (Na) والجين (F) علي نمو ومحصول لحم كتاكيت التسمين ولاحظا أن الجين (F) يجعد الريش ويقلل حجمه وبالتالي إزداد التوصيل الحراري لغطاء الريش كما فى الجدول التالي، ولوحظ أيضا انخفاض الزيادة في وزن الجسم بنسبة ٤٣% ،٢٥% في كتاكيت التسمين الطبيعية الريش وكتاكيت التسمين المتعددة الزيجوت ، وكان تأثير الأليلF علي كتاكيت التسمين عند درجة الحرارة المحيطة العالية أقل من الأليلNa ، بالإضافة الي ذلك لم يؤثر الأليلF علي النسبة المئوية للصدر ولكن الأليلNa أظهر محصول لحم صدر أعلي نتيجة لمعدل ترسيب البروتين الأعلي ومعدل الترسيب الأقل للدهن تحت الجلد أو تدفق الدم الزائد في منطقة الصدر .

جدول (٩٧) Body weight of birds with different genotypes at altering temperatures

Age	Temperature	Nana/ff	Nana/Ff
Body weight at 4 weeks (g)	24°C	86.7	878
	32°C	870	860
Body weight at 7 weeks (g)	24°C	2151	2184
	32°C	1628	1835
Weight gain (4-7 weeks) (g)	24°C	60.9	62.0
	32°C	34.5	46.4
Breast (per cent body weight) (g)	24°C	14.7	14.7
	32°C	12.9	13.8

Source: Yunis and Cahaner (1999)

عند مقارنة تأثيرات درجات الحرارة المحيطة الطبعيية (٢٥°م) والعالية (٣٠°م) علي اداء ذرية كتاكيت التسمين ذات الرقبة المعراه وكتاكيت التسمين الطبيعية (المكسية الريش) لوحظ تحسن أداء الكتاكيت في الأسابيع الأخيرة نتيجة لإدخال الجين Na في القطيع التجاري وكانت ميزة النمط الوراثي Na/na أكثر وضوحا عند درجة الحرارة المحيطة العالية في كتاكيت التسمين حيث كانت ذات معدل نمو الاعلي وراثيا وكذلك محصول الحجم صدر أعلي ولوحظ ان اداء الطيور معراه الرقبة كان أفضل عند درجات الحرارة المحيطة العالية من الطيور الطبيعية المكسية الريش na/na.

جدول (٩٨)

Body weight and breast meat yield of normally feathered (na/na) and heterozygous naked neck (Na/na) birds at different age groups

Character	na/na normal temperature	High ambient temperature	Na/na Normal temperature	High ambient temperature
Body weight (g)				
12 day	594	595	617	584
28 day	944	923	985	922
42 day	1807	1652	1917	1767
53 day	2535	1970	2588	2271
Breast meta yield (g)				

*- Source: Deeb and Cahaner (2001).

جدول (٩٩)

Reproductive performance of broiler lines with different genotypes at varying environment

Traits	Na/Na Warm (30°C)	Temperate (19°C)	Na/na warm (30°C)	Temperate (19°C)
Egg number	152 ± 7.2	141 ± 7.2	56 ± 7.2	141 ± 7.2
Ferility	82.2 ± 1.9	81.1 ± 1.2	65.3 ± 4.1	76.6 ± 2.2
Hatchability	60.1 ± 2.5	62.1 ± 2.7	58.2 ± 4.6	77.2 ± 2.5

*- Source : Sharifi et al., (2006).

قدر التباين في أنماط النمو لثلاثة سلالات المنطقة الدافئة من حيث الاستجابة لظروف الإجهاد الحراري وكانت السلالات هي الفيومي وبدوي سيناء والبلدي الأبيض ، بالإضافة إلي سلالة كتاكيت التسمين التجارية . وربيت هذه السلالات لمدة ٨ أسابيع في ظروف درجات حرارة عالية ومثلي. لم تتأثر كتاكيت سلالتي الفيومي والبلدي الأبيض بالحرارة علي مدار فترة التجربة. وكانت قيم التباين في معدل نمو ذكور وإناث سلالتي بدوي سيناء والفيومي أكبر معنويا من مثيلاتها في الطيور الغير معرضة للأجهاد الحراري وهذه النتائج توضح ملاءمة استغلال القدرة الجينية لسلالات المناطق الدافئة في برامج تربية مناسبة.

في سنة ٢٠٠٨ وجد الباحث Cahaner وزملاؤه ان تقليل غطاء الريش او عدم وجود الريش بالطيور عند درجة حرارة ٣٥م يجعلها قادرة علي تقليل أي ارتفاع في درجة حرارة الجسم. وكان النمو ووزن الجسم في الطيور قليلة الريش متشابها عند درجتي الحرارة (٢٥، ٣٥°م) وبالتالي فإن تقليل غطاء الرئيس يعطي تحمل محدود للأجهاد الحراري ، ولوحظ ان محصول لحم الصدر للطيور قليلة الريش كان أكبر (٣%) من وزن الجسم، من الطيور مكعبة الريش والطيور التجارية تحت الظروف الحارة.

الاجهاد الحرارى واستراتيجيات التغذية فى نمط دجاج اللحم:

الاجهاد الحرارى يحدث ارتفاع درجة درجة حرارة جسم الدواجن . ويمكن ان يتحقق انخفاض فى العبأ الحرارى بزيادة التشتت الحرارى و انخفاض مستوى الانتاج او تغير نمط الانتاج الحرارى خلال يوم واحد . وتبنى استراتيجيات تقليل التأثيرات السلبية للاجهاد الحرارى على استراتيجية تغذية معينة مثل تحديد التغذية .

والعلف المقدم لفترة طويلة قبل فترة الحر يمكن ان يقلل من التأثيرات الضارة لدرجة الحرارة العالية وهناك استراتيجية اخرى وهى استخدام التغذية الاختيارية من مكونات علف مختلفة غنية فى البروتين او الطاقة . ومع مثل هذا الاختيار الذاتى يتكيف الدجاج ويتناول الكمية المناسبة من مكونات العلف مما يسمح للطائر فى جعل العبأ الحرارى فى صورة مثلى ومصاحبا لتمثيل المركبات الغذائية المأكولة و الاستراتيجيات الاضافية الواعدة تتضمن تقديم اختيار بين مواد العلف ذات حبيبات مختلفة الاحجام او التركيب و الحبيبات الكبيرة الحجم تساعد فى تطور القناة الهضمية و خاصة القونصة و الاعور .

والقونصة الكبيرة الحجم تزيد من عملية الطحن و تسهل الهضم عن طريق تقليل الانتاج الحرارى المصاحب لعملية الهضم و التغذية الرطبة تكون ذات فائدة ايضا تحت ظروف الاجهاد الحرارى . فالعلائق الرطبة تسهل من زيادة استهلاك الماء كما ان حجم حبيبات العلف الاكبر حجما تقلل من اخراج الماء فى حبيبات العلف المفقودة مما يزيد الاستفادة من الماء وجعله متاحا للبخر اثناء اللهاث ومن ثم يحدث تبريد للطائر و يستنتج من هذة الدراسة ان استراتيجيات التغذية السابقة ذكرها ربما تساعد فى تقليل الانتاج الحرارى و تسهل نشاط البخر و تقلل من العبأ الحرارى ومن ثم ينتج بتأثيرات مفيدة على اداء و صحة الطيور المرباة فى المناطق الاستوائية فى كل انحاء العالم

مقدمة:

فى دول غرب اوروبا تربى طيور نمط اللحم فى انظمة محدودة فى المناطق الحرارية . وتنتخب هذة الطيور من اجل معدل نمو عالى لعقود زمنية و تناول كميات عالية من العلف ومن ثم معدلات تمثيل عالية. بالاضافة الى ذلك تستطيع هذة الطيور تنظيم ميزانها الحرارى ولا تستهلك المزيد من الطاقة فى النشاط . وفى مناطق كثيفة من العالم و خاصة فى المناطق الاستوائية و الشبة استوائية الدافئة فى الجزء الجنوبى من اوروبا تربى الطيور فى انظمة شبة مكثفة خارج العنابر وفى هذة الانظمة يكون لدرجة الحرارة العالية المحيطة تأثيرات ضارة على كفاءة الانتاج فمن المألوف ان درجة الحرارة المحيطة العالية تقلل من معدل النمو ومن محصول لحم الكتاكيت التسمين التجارية بالأضافة الى ذلك فان الاجهاد

الحرارى لكتاكيت التسمين يسبب خلل فى الاتزان الحامضى –القاعدى ويزيد من معدل التنفسى مما يؤدى الى قلوية التنفس

عندا يتعرض الدجاج للأجهاد الحرارى يستخدم الماء فى رش اعراقهم و الزوائد اللحمية بالرقبة لزيادة التبريد بالبخر من هذة الاسطح . وربما تستخدم الطيور الحمام الرملى لتشتيت الحرارة من الجسم و تتحرك فى مناطق الظل لتتجنب درجات الحرارة البيئية العالية وتسطيع ايضا هذة الطيور ان تعبر عن سلوكها الطبيعى مثل الرعى بتناول المرعى الاخضر لتجنب العبأ الحرارى اثناء عملية الهضم او التمثيل . ومن جهة اخرى تميل الطيور المجهدة حراريا الى تقسيم انفسهم لمسافات فيما بينهم و تلهث وغالبا ما تقف و اجنحتها مدلاة و ترفعها بوهن من الجسم لمعظمة الفقد الحرارى .

تستطيع الطيور زيادة تدفق الحرارة من الانسجة الى البيئة عن طريق تغيير سلوكياتها وتحت ظروف الاجهاد الحرارى تستفيد الطيور من الميكانيكيات الفسيولوجية والتشريحية والسلوكية فى تسهيل فقد الحرارة او تقليل اكتساب الحرارة من البيئة لأدنى حد. وبالتالى فان مزارعى الدواجن فى المناطق ذات درجات الحرارة العالية يجب ان يجدوا طرق لاستخدام الرعاية و استراتيجيات التغذية لتسهيل هذة الميكانيكيات.

ولسوء الحظ هناك القليل من الدراسات العلمية على الطيور تحت ظروف الاجهاد الحرارى فى انظمة الرعاية المكثفة مثل هو الحال فى الدول الاستوائية منع الاجهاد الحرارى يحتاج لأساليب و طرق عديدة مثل الوراثة و الاسكان و التكييف الحرارى و التغذية. وفى سنة ٢٠٠٦ ذكر الباحث lin وزملاؤه استراتيجيات ممكنة لمقاومة الاجهاد الحرارى تضمنت استخدام جينات الرقبة المعراة و التكييف الحرارى و الامداد بمركبات غذائية معينة (عناصر معدنية وفيتامينات) .

تأثيرات درجة الحرارة المحيطة العالية على الانتاج الحرارى و الفقد الحرارى :

ادت التطورات فى الانتخاب الوراثى لدجاج اللحم الى سرعة النمو و زيادة معدل التمثيل الذى صوحب بمستوى انتاج حرارى اعلى بسبب زيادة الغذاء المأكول . ومن المعروف ان الطيور متجانسة حراريا homeothermic وتستطيع المحافظة على ثبات درجة حرارة

جسمها خلال مدى ضيق وعندما تكون درجة الحرارة المحيطة عالية تقل قدرة الطيور على تشتيت الحرارة وعندما يتعرض الدجاج لبيئة حارة او انها تؤدى نشاط طبيعى قوى او كلاهما معا فان درجة حرارة جسمها ترتفع وهذا يحدث عندما لا تستطيع الحرارة ان تتشتت خلال فترة زمنية قصيرة . وبالعكس عندما تتعرض الطيور لبيئة باردة فان الحرارة تفقد من الجسم، وفى حالة عدم تعويض الحرارة عن طريق تمثيل اضافى تنخفض درجة حرارة الجسم و تصبح الطيور غير قادرة على البقاء حية و تموت.

هناك تباين كبير فى مدى درجات الحرارة المثلى لمجاميع صفوف واعمار الدواجن المختلفة. وهذا يرجع الى تباين نوع او نمط الطيور و المظاهر البيئية و عند مدى درجات الحرارة المثلى لا يكون التبادل الحرارى فى صورتة المثلى من اجل الانتاج مثل النمو وكتلة البيضة او كفاءة الاستفادة من الغذاء. ويعتمد المدى الامثل على القيمة التسويقية النسبية للمنتج الناتج منسوبا لتكلفة العلف و بزيادة النسبة بين سعر العلف و الزيادة فى وزن الجسم احسن درجة حرارة اقل نسبة.

الانتاج الحرارى كنتيجة للغذاء المأكول :

الانتاج الحرارى المتعادل عند المأكول المعطى و درجة الحرارة المحيطة يحدد مدى المنطقة المريحة للحيوان . ففى الطيور النامية يعتبر التمثيل الحافظ maintenance metabolism جزء كبير من من الانتاج الحرارى HP ويكون الانتاج الحرارى من الحافظ اعلى فى حالة بذل الحيوان نشاط طبيعى لجمع الغذاء و الماء . والرعي المرتبط بالأنشطة يحتاج لمزيد من الطاقة ويزيد من الانتاج الحراري الكلي. كما تؤثر صورة العلف المقدم للحيوان علي استهلاك الطاقة المرتبطة بنشاط الغذاء المستهلك . كما أن الوقت الذي يستنفذ في تناول العليقة المقدمة في صورة مكعبات يقل بمقدار الثلث مقارنة بالعليقة الناعمة وتناول العليقة في صورة مكعبات بدلات من العليقة الناعمة يوفر ٦% من الطاقة التي يستفاد منها عند وجه الحرارة المحيطة العالية.

يعتبر الانتاج الحراري نتيجة للحرارة المنتجة من الطاقة المستفاد منها المصاحبة لعمليات الهضم للامتصاص والاستفادة من المركبات الغذائية ،وكلتا العمليتين تعتبر جزءا من زيادة الحرارة الناتجة من الغذاء المستهلك ولقد لوحظ ان الاجهاد الحراري يقلل من هضم المادة الجافة والبروتين والكربوهيدرات ولا يؤثر نسبيا علي هضم الدهن.

الانتاج الحراري في كتاكيت التسمين يكون عاليا بسبب معدل نموها العالي الذي يتحقق عن طريق زيادة الغذاء المستهلك وعدم كفاءة تحويل العلف فوق الاحتياجات الحافظة الي بروتين ودهن يكون في حدود ٢٠- ٢٥% .

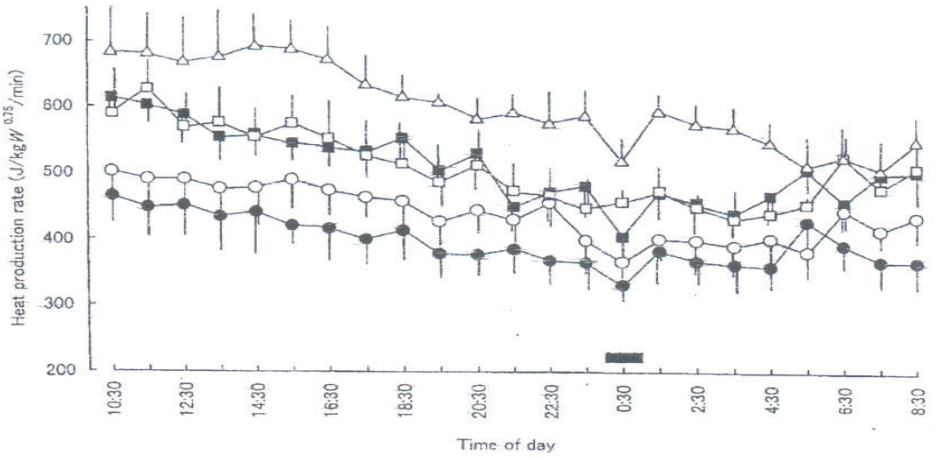
وفي عام ١٩٩٨ قدر الباحث wiemusz بأن ٦٠% من الطاقة الممثلة ME الكلية المأكولة تفقد كحرارة . وعندما تقل كمية العلف المأكولة عند الاجهاد الحراري فهذا يعني أن الانتاج الحراري من العلف فوق المستوي الحافظ يقل. بالإضافة الي ذلك يزداد الانتاج الحراري طبيعيا مع زيادة نسبة البروتين الكلي.

الانتاج الحراري في كتاكيت التسمين يعتمد علي الوراثة ، فالخطوط الوارثية المنتخبة للنمو السريع المصاحب بمعدل تحول جزائي منخفض لها انتاج حراري أقل بالمقارنة بتلك الخطوط الوراثية المنتخبة أما للنمو البطيء وذات معدل تحويل منهفض أو نمو منخفض

وذات معدل تحويل غذائي عالي . والطيور سريعة النمو ربما يكون لديها مشاكل مع التنفس مع أو الجهاز الدوري (القلب) بسبب المتطلبات التمثيلية الزائدة. وهذا يتضح عن طريق التركيز الأعلي لثاني اكسيد الكربون ، والتركيز الأقل للأوكسجين في دمها الوريدي مقارنة بالخطوط الوراثية البطيئة لانمو، مما يوضح التركيز المنخفض للأوكسجين وغاز ثاني اكسيد الكربون يؤدي الي انخفاض الانتاج الحراري.

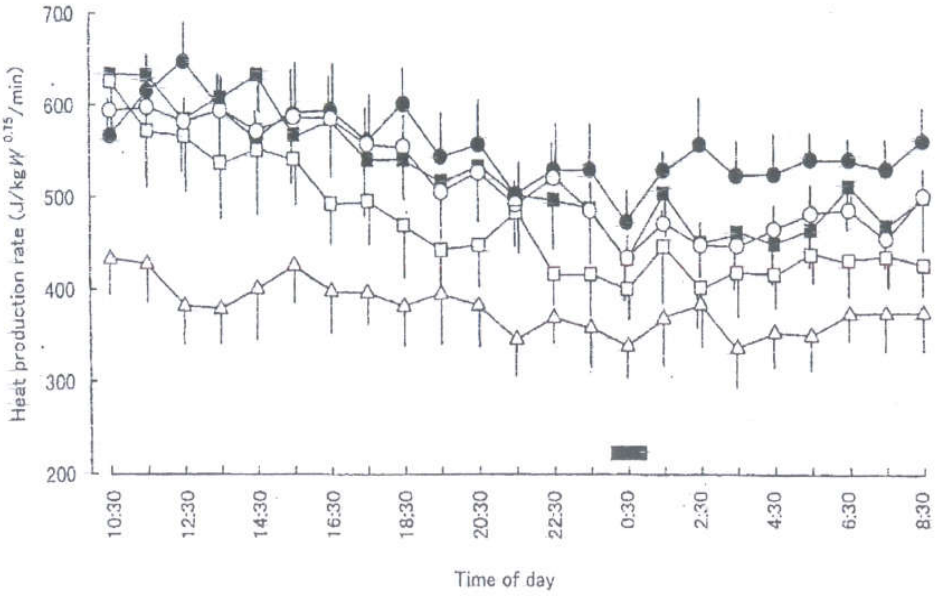
زيادة الانتاج الحراري لأكثر من ٢٤ ساعة لا تكون مستمرة وتعتمد علي نمط نشاط الحيوان لأكثر من يوم. والانتاج الحراري الضافي عن طريق الغذاء المأكول لا يفضل اثناء الفترة الأكثر حرارة من النهار.

يستمر التباين في الانتاج الحراري لكتاكيت التسمين النامية عند مستويات مختلفة من الغذاء المأكول ودرجات الحرارة المحيطة مع نمط نظام الإضاءة ٢٣ اضاءة : ١ ظلام كما واضح في الشكلين ١ ، ٢ ، فالشكل التالي يوضح أن الانتاج الحراري يميل الي الانخفاض عند فترة اظلام ساعة يوميا . ومعدلات الانتاج الحراري في المجموعات المغذاه كانت متماثلة عند١٠.٣٠ ساعة ثم انخفضت خطيا حتي فترة ساعة اظلام.



شكل (٣٢) Pattern of circadian variation in HP rates of growing broilers given free access to feed(•), 75% of ad lib intake (o), 5% of ad lib intake (■), 25% of ad lib intake (❑) and no feed at all.% (Δ), The blackhorizontal bar represents the dark period and vertical bars are SEM of 5 birds(Koh and MacLeod, 1999a).

ولوحظ انخفاض معنوي في الانتاج الحراري مع انخفاض الغذاء المأكول وهذا يوضح ان التغذية المنظمة تغير من نمط التباين في معدل الانتاج الحراري والشكل التالي يوضح وجود علاقة عكسية بين درجة الحرارة المحطية ومعدل الانتاج الحراري .



جدول (٣٣) Pattern of circadian variation in HP rates of growing broilers maintained at 14°C (Δ), 17.5°C (□), 22°C (■), 27°C (o) and 32°C (•), The black horizontal bar represents the dark period and vertical bars are SEM of 5 birds(Koh and MacLeod, 1999a).

عند تكرار الاجهاد الحراري تقوم الطيور بتقليل كمية الغذاء المأكول اثناء زيادة درجة الحرارة المحيطة ، وهذا الانخفاض في الغذاء المأكول (الطاقة المأكولة) يقلل من الانتاج الحراري للدجاج.

الفقد الحرارى بواسطة التشتت الحرارى المحسوس المنجر :

عند درجة الحرارة المنخفضة نسبيا تتشتت الحرارة بواسطة الفقد الحرارى المحسوس (SHL) والمنبعث بواسطة الاشعاع والتوصيل والحمل. ويمكن للفقد الحرارى المحسوس ان يتشتت عندما تكون درجات الحرارة المحيطة وكذلك درجة حرارة السقف والارضية اقل من درجة حرارة سطح القطيع. ويمكن انتقال حرارة الاشعاع ما بين الطائر وبيئتة عندما تختلف درجة

حرارة سطح الطائر عن درجة الحرارة المحيطة بالعرف و الزائدة اللحمية والمدلاة من الرقبة والسيقان والاظافر والرقبة والجسم والاضحة بالأضافى الى ذلك يزداد الفقد الحرارى عن طريق الحمل والاشعاع مع زيادة سرعة الهواء كما ان سرعة الهواء تعرض الجلد اكثر وتزيد من الفقر بالاشعاع وبالتالى فان الفقد الحرارى المحسوس بواسطة Qt والمعبر عنة كنسبة مئوية من الطاقة المستهلكة لحفظ الحياة يصل مستواة الى ٤٥% فى كتاكيت التسمين المعرضة لسرعة الهواء ٠,٣ قر/ثانية ومن ثم يلعب الفقد الحرارى المحسوس دور كبير فى فقد الحرارة الى البيئة. والتعرض لدرجة حرارة محيطة عالية يشجع تدفق الدم فى اقدام الدجاج بسبب تفتح موضع التحام الشرايين و الاوردة الذى يسهل فقد الحرارة بالتوصيل.

زيادة درجة حرارة الجسم عن المدى الطبيعى يؤدى الى خلل فى التنظيم الحرارى الذى ربما يكون مميتا فى حالة عدم التحكم فى درجة حرارة الجسم فى حدود معينة وفى حالة ارتفاع درجة الحرارة المحيطة يتحول التشتت الحرارى من عدم البخر الى المزيد من البخر (الرطوبة) عند درجات الحرارة الاعلى. فى الطائر تتشتت الحرارة عن طريق التنفس الزائد (اللهاث) وعن طريق ميكانيكيات البخر الجلدى. ويصاحب فقد الحرارة بالبخر فقد فى الماء و احتمال حدوث جفاف للطيور. كما لوحظ ان تناول الطيور لكميات ماء كافية يسهل هذا النمو من الفقد الحرارى و يساهم فى التحمل الحرارى عند درجات الحرارة المحيطة الاعلى.

تأثير درجة الحرارة العالية على الغذاء المأكول و الماء المشروب ووزن الجسم و التطور الفسيولوجى:

عندما تتجاوز درجة الحرارة المحيطة منطقة الاتزان الحرارى للحيوان فان الحيوان يعانى من الاجهاد الحرارى ودرجة الحرارة المحيطة عند حدوث هذا تعتمد على على درجة الرطوبة النسبية و سرعة الهواء. ومن جهة اخرى تؤثر درجة الحرارة المحيطة العالية على المستهلك من العلف و الماء، معدل التنفس، درجة حرارة الجسم و النسبة بين heterophil و الخلايا اللمفاوية (H/L) .

الغذاء المأكول:

تتأثر كفاءة انتاج الدواجن بدرجة الحرارة المحيطة و الرطوبة . ويقل الغذاء المأكول بواسطة كتاكيت التسمين عند درجة الحرارة العالية . كما أن زيادة درجة حرارة العنبر المحيطة من ١٢.١ الى ٣٢.٢ م تسبب انخفاض كمية الغذاء المأكول بنسبة ٩.٥% لكل طائر/يوم وذلك من عمر اسبوع الى عمر ٦ اسابيع وعندما ترتفع درجة الحرارة من ٣٢.٢ الى ٣٧.٨ م يقل الغذاء المأكول بمعدل ٩.٩% لكل طائر/يوم وذلك مقارنة بدرجة الحرارة ٢١.١م

الماء المستهلك:

درجات الحرارة المحيطة العالية تزيد من استهلاك الطائر للماء . و الدجاج يتناول الماء بزيادة ٤ مرات عند درجة حرارة ٣٨م مقارنة بدرجة الحرارة ٢١م . ولقد وضحت الدراسات البحثية ان استهلاك الماء يزيد بنسبة ٧% لكل ١م زيادة عن ٢١م (NRC,1994) ويفيد تنبية تناول الماء فى تسهيل ميكانيكية البخر للطائر مما يساعد على تبريدة ومن ثم فان الماء يفيد الدواجن فى عمليات التمثيل و التى تضمنت التحكم فى درجة حرارة الجسم , عمليات الهضم, اقتصاص العلف و نقل المركبات الغذائية . ويتوقف استهلاك الماء اثناء الاجهاد الحرارى على كمية العلف المستهلك . فالطيور التى تتناول العلف قبل تعرضها للاجهاد الحرارى بساعة يزيد استهلاكها للماء اثناء فترة التعرض للحرارة مقارنة بالطيور التى لا تتناول العلف قبل التعرض للحرارة .

علاوة علي ذلك يتأثر استهلاك الماء في دورات الحرارة المنخفضة . العالية والعالية . المنخفضة بنوعية المساقي (جرس مقابل نيل الجدول التالي.

جدول (١٠٠)

Effect of drinker type and high cycle temperature on water consumption by broilers (May et al., 1997)

Age (d)	Drinker Type	Daily Consunption	Quarterly water consumption during cyclic temperature interval1			
			23.9 to 29.4°C	29.4 to 35°C	35 to 29.4°C	29.4 to 23.9°C
21	Bell	27.5a	23.6a	324a	27.8a	25.0a
	Nipple	24.8b	23.3a	25.7b	24.7b	25.5a
28	Bell	26.0a	25.8a	31.1a	28.3a	18.9a
	Nipple	21.2b	20.1b	21.3b	23.5b	20.1a
35	Bell	22.5a	22.1a	28.4a	24.5a	15.1a
	Nipple	17.1b	17.5b	14.3b	20.9b	15.7a
42	Bell	23.0a	21.8a	30.6a	26.1a	13.4a
	Nipple	14.2b	17.5a	12.3b	12.7b	14.3a
49	Bell	19.0a	17.2a	24.6a	23.1a	11.0a
	Nipple	13.5b	15.4a	9.4b	16.0b	13.3a

a-b Means within an age and within daily consumption or quarterly consumption with no common subscript differ significantly ($P<0.05$).
1Consumption is given as percentage of body weight per day. Quarterly consumption is presented as the consumption per quarter times four.

وارتفاع النبل من فوق الطائر، وعند كل عمر كان المستهلك اليومي من الماء منخفض معنويا في الطيور التي تتناول الماء من المساقي النبل مقارنة بالطيور التي تتناول الماء المساقي من الأجراس ، ولوحظ أيضا أن المستهلك اليومي من الماء كان أكبر في الطيور التي تستخدم مساقي أجراس وكان متوسطا في الطيور التي تستخدم مساقي نبل منخفضة وكان منخفضا في الطيور التي تستخدم مساقي نبل عالية ولقد وجد أن متوسط استهلاك الماء لأكثر من ثلاثة أيام (عمره ٥٤ الي ٥٦ يوم) في الطيور التي تستخدم مساقي أجراس يزيد من زيادة درجة الحرارة ، ولكن هذا الاستهلاك باستخدام المساقي النبل انخفض مع زيادة درجة الحرارة.

جدول (١٠١)

Effect of nipple height and high cyclic temperature on water consumption by broilers (May et al., 1997)

Drinker type	Daily	Quarterly water consumption during cyclic temperature interval[1]			
	Consumption	23.9 to 29.4°C	29.4 to 35°C	35 to 29.4°C	29.4 to 23.9°C
Bell	16.9a	17.6a	20.5a	18.1a	11.5a
Nipple-high[2]	11.2c	13.1b	8.0c	10.0c	13.7a
Nipple-low[3]	14.7b	17.2a	12.7b	15.1a	13.8a

a-c Means within daily consumption or quarterly consumption with no common subscript differ significantly ($P<0.05$).

1-Consumption is given as percentage of body weight per day. Quarterly consumption is presented as the consumption per quarter times four.

2-High nipple drinkers were at a height that forced the broilers to extend their necks to reach the nipple.

3-Low nipple drinkers were at approximately the hight of the back of the broiler.

وفي دراسة بحثية لوحظ زيادة في استهلاك الماء عند دورة حرارة ٢٤ – ٣٥ – ٢٤ م مع انخفاض العلف المستهلك مما أدي الي انخفاض الزيادة في وزن جسم الطائر.

وزن الجسم :

كتاكيت التسمين التي تتعرض لدرجة حرارة عالية يزيد وزنها بمعدل أقل من تلك الطيور المعرضة لدرجة حرارة طبيعية. فكان وزن جسم كتاكيت التسمين عند عمر ٦ اسابيع منخفضا بنسبة ١٤.٣% و ٢١.٢% عند درجتي حرارة ٣٢.٢م و ٣٧.٨ م علي الترتيب . وعموما تزيد درجةى الرطوبة العالية التأثيرات الضارة لدرجة الحرارة العالية. ولوحظ استجابة للزيادة في وزن جسم الطيور التي تستخدم مساقي أجراس المستويات للرطوبة النسبية عند عم ٥ – ٨ اسابيع وكان اقصي وزن جسم عند ٦٠ – ٦٥ % رطوبة نسبية عند درجتي الحرارة ٣٠ ، ٢٨م.

درجة حرارة الجسم ومعدل التنفس:

أظهرت ديوك طيور الرومي وكتاكيت التسمين المرباه تحت ظروف درجة حرارة محيطة عالية معدل تنفس عالي وزيادة درجة حرارة جسمها. وكان لكتاكيت التسمين المحتافظ بها عند ١٠ م أعلي من المنقطة الحرارية المتعادلة أعلي درجة حرارة للجسم مقارنة مع

معاملات درجات الحرارة الأخري (٤٠.١ مقابل ٣٩.٩م علي الترتيب) وتأثرت درجة حرارة الجسم بنوع الجنس ومستوي ا لبروتين الخام في العليقة بحيث لم يؤثر مستوي البروتين علي درجة حرارة جسم الديوك بينما رفع معنويا درجة حرارة جسم الدجاجات عند مستوي البروتين الأعلي . وهذا الارتفاع في درجة الحرارة يرجع الي ثلاثة اسباب :

السبب الأول: انخفاض سطخ وزن الجسم فالديوك لها مساحة سطح جسم أقبل بالنسبةى لوزن الجسم لأنها أكبر حجما من الدجاجات ولذلك تعاني الطيور الثقيلة أكثر عند الاجهاد الحراري اذا ما كان لها نفس الانتاج الحراري لكل وزن الجسم.

السبب الثاني: كفاءة الاستفادة من البروتين . فالديوك أكثر كفاءة في ترسيب البر وتين من الدجاجات. وهذا يعني ان الديوك تستخدم بروتين خام أقل لترسيب الدهن مقارنة بالدجاجات وبالتالي تنتج الديوك حرارة أقل .

السبب الثالث: ارتفاع معدل التحويل الغذائي في الديوك عن الدجاجات.

يعتمد معدل التنفس علي عمر الطائر ودرجة الحرارة المحيطة والرطوبة النسبية فعند عمر ٢٠ اسبوع يزداد معدل التنفس في طيور الرومي من ١٩٥ نفس/دقيقة عند درجة حرارة ٢٠ م الي ٢٣٠ نفس/ دقيقن عند درجة حرارة ٣٢ م. ولقد لوحظ أن معدل التنفس كان أكبر عندما كانت الرطوبة النسبية عالية.

نسبة خلايا Heterphil/Lymphocyte :

تتأثر هذه النسبة بعدد من عوامل الاجهاد مثل درجة الحرارة المحيطة ويمكن استخدام هذه النسبة كدليل للأجهاد الحراري ، وبالنسبة العالية ترتبط سلبيا مع وزن الجسم وترتبط ايجابيا مع النفوق.

تطور المعدة والأمعاء:

يتأثر تطور المعدة والأمعاء بالأجراء الحراري. ويشار بتطور المعدة والأمعاء كوزن رطب كلي ووزن جاف للأمعاء الدقيقة الرفيعة حيث يقلا بنسبة ٢٢ و ٢٣% علي الترتيب في الطيور المرباه عند درجة حرارة ٣٥م مقارنة بالطيور المبراه عند درجة حرارة ٢٢م. وعلاوة علي ذلك يقل حجم السلطح الامتصاص بنسبة ١٩% في الطيور المرباه عند درجة

حرارة ٣٥م مقارنة بتلك الطيور المرباه عند درجة حرارة ٢٢م لكل وحدة طول لمدة ١٤ يوم .وعند تعرض الطيور لاجهاد حراري ورطوبة نسبية (٣٠م و ٧٠%) انخفض لوزن الطازج للفائض بنسبة % ، وقل طوله بنسبة ٣٠ م ٧٠%* انخفض الوزن الطازج للفائض بنسبة ٢٧.٢% ، وقل طوله بنسبة ٣.٨ بالمقارنة مع الطيور المعرضة لدرجات منخفضة من الحرارة والرطوبة (٢٠ و ٥٠%) وهذا الانخفاض يرجع الي تأثير انخفاض الغذاء المأكول مع درجة الحرارة المحيطة العالية . وهذا يوضح أن درجة الحرارة العالية تقلل من وزن الأمعاء والغذاء المأكول في نفس الوقت . بالإضافة الي ذلك وجد أن انخفاض وزن الأمعاء وارتفاع الزغب villus ربما يتأثير بانخفاض انتاج هرمون الثيروكسين T_3 تحت ظروف الاجهاد الحراري لأن هرمون الغدة الدرقية ينبه نمو الأمعاء

تأثير الاجهاد الحراري علي الاحتياجات من الطاقة والبروتين:

يبدو أن الطيور تحت ظروف الإجهاد الحراري لها أفضليلة للمركبات الغذائية التي تنتج انتاج حراري أقل عند الحالة الفسيولوجية الراهنه للطيور ، وبالتالي ف:إنها تضبط مستوي انتاجها.

احتياجات الطاقة:

إضافة الدهن بنسبة ٥% في العليقة عند درجة حرارة ٣١°م تحسن من كمية العلف المأكول بنسبة ١٧% في الدجاج البياض وبنسبة ٤.٥% عند درجة حرارة ١٠.١٨% وبالمقارنة مع البروتني او الكربوهيدرات تعطي الدهون طاقة انتاجية أقل لأن دهن العليقة المستخدم في الترسيب له Heat increment أقل من البروتين أو الكربوهيدرات. ويزداد وزن الجسم معنويا في الطيور المغذاه علي عليقة مضاف اليها دهنا عندما يكون محتوي الليسين كافيا في العليقة.

هضم الطاقة والبروتين والدهن في العلائق العالية في نسبة الطاقة: البروتين يقل عند الأسبوع الثاني من تعرض ديوك كتاكيت التسمين لدرجة حرارة ٣٢°م . ولذلك يجب استخدام مصادر بروتين وزيوت عالية النوعية وذات قابلية هضم عالية في علائق الدجاج.

يتحسن كلا من معدل التحويل الغذائي وكفاءة الاستفادة من البروتين في ديوك كتاكيت التسمين المرباه في عنابر تتراوح درجات الحرارة المحيطة بها من ٢١.١ الي ٣٥°م والمغذاه علي علائق تحتوي علي ١٢.٧ او ١٣.٤ ميكورجول طاقة ممثلة/ كيلو جرام. وهذا يعني ان مستوي الطاقة العالي يحتاج اليه تحت ظروف الجو الحار لتقليل العبء الحراري.

يزداد استخدام النشا والدهون في حفظ الحياة يستخدم نفس المقدار من الطاقة الممثلة كمركب الطاقة ATP وهذا يعني أن نفس المقدار من الحرارة ينتج لكل قيمه حرارية من المركب الغذائي عند استخدامه في حفظ الحياة . وعند استخدام الأحماض الدنية كمصدر للطاقة من أجل النشاط فإن ٦٠% من قيمتها الحرارية تتحول الي مركب الطاقة ATP وتفقد النسبة الباقية ٣٠% كحرارة مفقودة ، وعند استخدام البروتين من أجل ATP ينتج المزيد من الحرارة لكل قيمه حرارية (٤٢%) وبالتالي فإن الدهن يترسب بكفاءة عالية حيث يفقد جزء صغير من القيمة الحرارية للدهن في صورة حرارة ومن ثم فإن العلائق العالية الطاقة ذات المحتوي العالي نسبيا من الدهن تعطي أقل عبأ حراري لكل وحدة طاقة بعد الهضم.

تخليف دهن الجسم من الأحماض الدهنية لا يحتاج الي تغيرات اضافية او طاقة بالمقارنة مع تخليق دهن الجسم من مركبات غذائية أخري اخري مثل الكبروهيدرات بالإضافة الي أن الجسم لا يخزن كميات كبيره من الكبروهيدرات ولذلك يحدث نقل لجزئيات الكربوهيدرات قبل استخدامها في تخليق الدهن او مركب الطاقة ATP.

جدول (١٠٢)

Biochemical efficiency of absorbed nutrients for ATP and for lipid synthesis (Black, 1995)

Nutrients	Calorific value (kj/g)	ATP Production (%)	Lipid synthesis (%)
Fatty acids	39.8	66	90
Starch	17.7	68	74
Protein	23.8	58	53

الاحتياجات من البروتين والأحماض الأمينية:

بروتين العليقة له أهمية كبيرة وله علاقة بالإجهاد الحراري لأن هدمه يصاحبه انتاج حراري أعلي بالمقارنة مع الدهون والكبروهيدات في الطيور تحت ظروف المنطقة الحرارية المتزنة.

زيادة مستوي البروتين في العليقة عن توصيات NRC لا يحسن من أداء الطيور عند درجة حرارة ٣٣م. بينما انخفاض مستوي البروتين في العليقة يؤثر سلبيا علي اداء كتاكيت التسمين عندما كانت درجة الحرارة المحطية بالطيور عالية وذلك لأن هذه الظروف يقلل كلا من الغذاء المأكول نتيجة لانخفاض المأكول من الأحماض الأمينية والزيادة المكتسبة في وزن الجسم ومن ثم سوء معدل التحويل الغذائي.

جدول (١٠٣)

Estimated ideal protein ratio for a starting hen turkey, broiler chicken and pig, expressed as a perecentage of the lysine requirement (Firman and boiling, 1998)

Amino Acid	Turkeys	Broiler Chicken	Pigs
Lyaine	100	100	100
Methionine+Cystine	59	72	60
Threonine	55	67	65
Valine	76	77	68
Argnine	105	105	NA1
Histdine	36	31	32
Isoleucine	69	67	60
Leucine	124	100	111
Phenylalanine+Tyrosine	105	105	95
Tryptophan	16	16	18

1NA = not available

تعريض دجاج التسمين لاجهاد حراري شديد (٣٦.٤ و ٤٠م) يقلل من تركيز الأحماض الامينية بالبلازما.

تحت ظروف الاجهاد الحراري يجب تغية كتاكيت التسمين من عمر ٢١ الي ٤٩ يوم علي علائق تحتوي علي ٩٠ – ١٠٠% من مستويات الأحماش الأمينية الموصي بها في نشرات NRC و ١٣.٤ ميكروجول طاقة ممثلة / كيلو جرام.

يحتاج الدجاج الي المزيد من الميثونين+سيستين، الثريونين واليوسين أقل من طيور الرومي. ومن جهة أخري التوازن المثالي للأحماض الامينية لكتاكيت التسمين يتباين لحد ما مع درجة الحرارة المحيطة بالطيور . وهذا وأفقي لأن الأحماض الامينية جزء من العليقة التي تستخدم من أجل حفظ الحياة او تغيرات النمو بسبب الاجهاد التمثيلي.

عند درجة حرارة ٣١ م تحسن معدل التحويل الغذائي مع أعلي وزن جسم عند تغذية كتاكيت التسمين علي علائق منخفضة في محتواها من كلوريد الصوديوم وتحتوي علي ارضجنين : ليسين بنسة ١.٣٦ بالمقارنة بالعلائق المحتوية علي ارجنين : ليسين بنسبة ١.١.

زيادة مستوي البروتين في العليقة عند الاجهاد الحراري بدون زيادة مستوي الأحماض الامينية الضرورية (مثل الليسين) لا يساعد كثيرا في التغلب علي انخفاض الزيادة المكتسبة في وزن الجسم وكفاءة التحويل الغذائي.

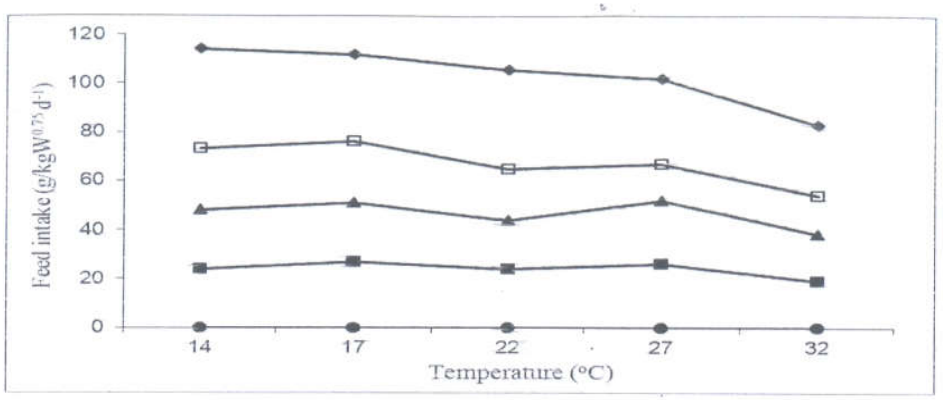
استراتيجيات التغذية لمقاومة الاجهاد الحراري:

يمكن تقليل الاجهاد الحراري عن طريق استراتيجيات التغذية اذا أنتج الحيوان حرارة أقل أو فقد المزيد من الحرارة . وعن طريق البخر يمكن فقد المزيد من الحرارة من جسم الحيوان.

من استراتيجيات التغذية المستخدمة في مقاومة الاجهاد الحراري : استخدام انماط التغذية اليومية ،استراتيجيات الاختيار الذاتي ، التغذية علي علائق غير ناعمة (خشنة) والتغذية الرطبة

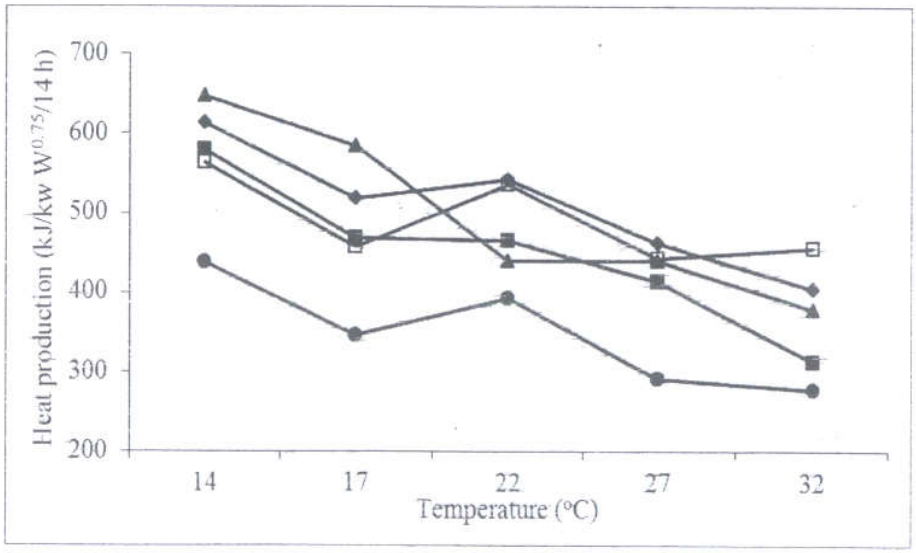
أنماط التغذية اليومية:

أدت التحسينات في الانتخاب الجيني والتغذية والتحديد الغذائي عند الاجهاد الحراري الي تقليل التأثير العكسي لهذا الاجهاد



شكل (٣٤)

Feed intake at different ambient temperatures of growing broilers provided feed ad lib (•), 75% of ad lib (□), 50% of ad lib (▲), 25% of ad lib (■) and no feed.% (•), (Koh and MacLeod, 1999b)



شكل (٣٥)

Heat [production in relation to ambient temperature and feed intake level of growing broilers provided feed ad lib (•), 75% of ad lib (□), 50% of ad lib (▲), 25% of ad lb (■), and no feed.% (•), (Koh and MacLeod, 1999b)

التحديد المبكر للنمو عن طريق تحديد المستهلك من العلق لا يستطيع أن يعوض التأثيرات العكسية لدرجة الحرارة المحيطة العالية علي أداء الطيور.

سحب العلف لمدة ساعتين قبل الفترة الحارة من النهار يحسن من معدل التحويل الغذائي ويقلل من معدل النفوق بدون التأثير علي وزن الجسم. كما أن تغذية الدجاج علي كميات علف قليله لمدة ساعتين قبل فترة الحر من النهار زود من وزن جسمها بنسبة ٢.٨% مقارنة بالطيور المجهدة حراريا والمغداه حتي مستوي الشبع، وهذا يعني أن تحديد الغذاء اثناء فترة الاجهاد الحراري يمكن أن يقلل من التأثيرات الضارة للأجهاد الحراري.

تغذية الطيور علي عليقة عالية في محتواها من البروتين والطاقة عند درجة حرارة النهار في حدود ٢٦°م، ٣٠°م مقارنة بالعليقة الكنترول أدي الي انخفاض النمو ومعدل التحويل الغذائي بنسبة ٤%

لوحظ أن سحب العلف من امام كتاكيت التسمين في الفترة من العاشرة صباحا حتي الثانية عشر ظهرا من عمر ٥ أسبوع حتي عمر ٦ اسبوع مقارنه بالتغذية الكنترول علي نفس العلف والمرباه تحت ظروف الصيف الطبيعية أدي الي زيادة يومية في وزن الجسم وكذلك الزيادة في وزن الجسم المكتسب.

استجابت أمهات كتاكيت التسمين الي تحديد العليقة حيث قللت من الأنتاج الحراري الناتج من تقليل الزيادة في وزن الجسم المكتسب، وصوحب انخفاض معدل التمثيل لكل وحدة من وزن الجسم تنظيم حراري عند درجة الحرارة المحيطة العالية ، ولكن يراعي أن انخفاض الزيادة في وزن الجسم بالتحديد الغذائي للعليقة ينتج عنه فترة نمو أطول ويؤخر من عمر التسويق ولذلك يجب علي منتج الدواجن أثناء فترة الاجهاد الحراري ان يوازن ميزات معدل النمو الأسرع والمخاطرة الكبيرة للنفوق.

الاختيار الذاتي Self-Selection :

تنظيم المأكول من البروتين والطاقة يمكن انجازه عن طريق نمط التغذية بالإختيار الذاتي وثبت أن قطعان الدوادن تستطيع أن تضبط المأكول من مركباتها الغذائية بإختيارها موادمعينة تتمشي مع احتياجاتها الغذائية.

للأختيار الذاتي يسمح للطيور أن تغطي احتياجاته اليوميه من المركبات الغذائية بفاعلية أكبر بالمقارنة مع التغذية علي عليقة كاملة . فمثلا أثناء فترات الجو الحار تفضل الطيور تغيير المأكول من الطاقة من فترة الجو الحار (بعد الظهر) الي الفترة المائلة للبرودة (الصباح) لكي تقلل من الانتاج الحراري أثناء فترة النهار الأكثر حرا .. وبهذا الطريقة تتمكن الطيور من استيفاء احتياجاتها من الطاقة علي مدار اليوم.

تأثير التغذية الاختيارية علي اداء الطيور يحدده عمر هذه الطيور ، فلقد لوحظ أن وزن جسم الدجاج المغذي اختياريا تحت الظروف الاستوائية من ١ الي ٤٢ يوم ومن ٨ الي ٤٢ يوم كان منخفضا عند عمر ٣٥ و ٤٢ يوم. وهذا الانخفاض يعزي الي قلة مستوي المركزات البروتينية المستهلكة أثناء الفترة من ١ الي ٤٢ يوم

تعرض الطيور المغذاه علي مستويين بروتين ١٠% ، ٣٠% والمغذاه تغذية اختيارية لإجهاد حراري شديد (٢٩.٤°م بداية من اليوم الواحد وعشرين ، وكذلك الطيور المغذاه تغذية اختيارية علي نفس العلائق ، والمعرضة لإجهاد حراري مزمن (زيادة درجة الحرارة تدريجيا حتي وصولها ٢٩.٤°م عند اليوم السابع. أدي الي انخفاض كلا من الغذاء المأكول والزيادة المكتسبة في وزن الجسم بنسبة ٢٥% ، ٢٧% ، و ١٩% ، ٢٣% علي الترتيب مقارنة بالطيور المغذاه علي عليقة واحدة تحتوي علي ٢٦% بروتين خام.

يعتبر الشكل الطبيعي للعلف المقدم للطيور عاملا هاما في التغذية الاختيارية فلقد لوحظ أن الطيور المغذاه علي حبوب ذرة كاملة كان لها كمية غذاء مأكول أقل (٧٣.٣ جرام / يوم) بالمقارنة مع الطيور المغذاه علي ذرة مجروشة (٧٨.١ جرام /يوم) أو ذرة مطحونة (٨٤.١ جرام/ يوم) وعند تقديم مركزات بروتين في صورة مكعبات لهذه الطيور ازدادت كمية العلف المأكول بحوالي ٤٠.١ جرام/ يوم. وعند تغذية الطيور علي حبوب الذرة كاملة كان المأكول من المركزات البروتينية في العليقة ذات التغذية الاختيارية أعلي بنسبة ٣٥.١% بالمقارنة مع التغذية علي حبوب ذرة مجروشة ٢٩.٣% أو حبوب ذرة مطحونه ٢٩.١%

أوضحت التجارب البحثية أن استخدام حبوب القمح كاملة او مجروشة في تغذية الطيور أدت الي ثقل القونصة نتيجة لزيادة فترة مرور البلغة الغذائية في القناة الهضمية بسبب

اطالة فترة الاحتجاز في القونصة ، ومن جهة اخري لوحظ ايضا ان زيادة حجم عضلات القونصة تزيد من كفاءة طحن الغذاء والاستفادة منه في المعدة والأمعاء مما يزيد من سعة الهضم ومن ثم زيادة وزن الجسم والغذاء المأكول.

ميزة التغذية الاختيارية هي قدرة الطيور علي ضبط احتياجاتها من المأكول من المركبات الغذائية علي مدار اليوم عن طريق اختيارها لمواد العلف المختلفة المناسبة لاحتياجاتها الفسيولوجية . وهذا النمط من التغذية تفيد الطيور المرباه تحت الظروف الاستوائية .

نتائج استراتيجية نمط التغذية الاختيارية تتأثر بكل من حجم جينات العلف بنوعية البروتين ومصادر الطاقة ومستوي البروتين الخام. وتنحصر المزايا الاقتصادية للتغذية الاختيارية في تقليل تكلفة العلف لأن خلط مكونات العلف لم يعد ضروريا وتكوين العلائق أصبح غير حاسما.

المشاكل الهيكلية في كتاكيت التسمين Skeletal Problems in Brorlers :

تعتبر أضرار سيقان الكتاكيت مشكلة اقتصادية كبيرة كما أن معدل النمو الأعلي والأسرع يسبب عيوب كثيرة في هيكل دجاج اللحم. وهذه العيوب في ديوك كتاكيت التسمين تتضاعف بدرجة كبيرة . وربما يكون النمو السريع عاملا رئيسيا في هذه العيوب حتي عمر ٤ اسابيع حيث تسبب زيادة الوزن اجهاد أكبر علي العظام والأوتار والأربطة.

العلاقات الجينية بين أضرار السيقان ومعدل النمو:

الارتباط الجيني بين وزن الجسم وحدوث ضرر للسيقان يظل موجبا (+٠,٢٥) ف وكانت الارتباطات بين وزن الجسم والتواء الاصابع وتقوس السيقان في حدود +٠.٢٢ ، +٠.٢٦ علي الترتيب. أظهرت الدراسات الجينية التي اجريت علي أضعف السيقان فروق كبيرة بين هجين الخط الوراثي وقسمت الصفات ك " توريث متوسط" ولقد انتجت تجارب الانتخاب نتائج جيدة . ففي العصور الحديثة ازيلت مشكلة ضعف السيقان عند مستوي السلالة بواسطة التغذية حتي مستوي الشبع ولذلك يمكن واكتشاف ضعف السيقان وادخاله في الانتخاب. ولقد قل ضعف السيقان في المملكة المتحدة في الفترة ما بين ١٩٩٤ – ٢٠٠٠ من ٣% الي ١.٨٧% وفي سنة ٢٠٠٣ ذكر الباحث Havenstein وزملائه أن نسبة

النفوق في السلالة عامي ٢٠٠١ ، ١٩٥٧ كانت في حدود ٣.٥٧ ، ١.٧٨% علي الترتيب عند عمر ٦ اسابيع . كما لاحظوا مشاكل أقل في السيقان في السلالة عام ٢٠٠١ مقارنة بمثيلاتها عام ١٩٩١ وذلك بسبب التغيرات الجينية التي تحدث إما داخل أو بين انتخاب السلالة أو نتيجة لبعض التغيرات الغذائية مثل اضافة فيتامين D3.

يظهر ارتباط جيني مضاد بين معدل النمو وحدوث تعب هيكلي . وبالرغم من وجود تباين فيما بين العاشير وفي درجة ارتباط اضرار معينة فإن هذا التضاد مسئول عن زيادة تعرض كتاكيت التسمين لضعف السيقان لأجيال كثيرة من الانتخاب لوزن الجسم . وعلي العكس تماما فإن الارتباط الجيني بين وزن الجسم وحدوث تعب السيقان عادة ما يكون منخفضا . ولذلك يتوقع من الانتخاب المناسب المتعدد لهذه الصفة حدوث تحسن جيني في صحة السيقان وتحسن معدل النمو في نفس الوقت. ويعتبر الانتخاب الجيني من أكثر الوسائل الفعالة لمنع تعب الجهاز الهيكلي للكتاكيت في السنوات الأخيرة.

الأداء التناسلي Reproduction Performance :

انخفض الأداء التناسلي لقطعان كتاكيت التسمين بسبب الزيادة المستمرة في معدل النمو لأن الميزات الجينية في كلتا الصفتين مرتبطة سلبيا بينما يستجيب انتاج البيض باعتدال جدا للأنتخاب داخل الخط الوراثي بسبب التوريث المنخفض والجنس المحدد ولكنه يتأثر لحد ما بقوة الهجين heterosis ولوحظ أن الانتخاب لوزن الجسم الزائد يغير من مراكز التحكم في الشهية ويزيد استهلاك العلف بواسطة دجاج اللحم والسمنه ويقلل من الخصوبة والانتاج كما أن السمنه في الدجاج النامي يمكن ان تحدث باستخدام الانتخاب لتحسين كفاءة الاستفادة من الغذاء وبواسطة الطرق الغير مباشرة للآنتخاب بغرض تقليل دهن البطن. ولوحظ وجود ارتباط سالب في حدود ٠,٢ بين انتاج البيض والسمنه ولوحظ ايضا ان فقس البيض الناتج من أمهات كتاكيت التسمين النحيفة أعلي من الطيور السمينة . وكان الارتباط الجيني بين وزن الجسم وحركة خلايا الإسبرمات سالبا وكانت الديوك المنتخبة للنمو السريع منخفضة في عدد مرات التزاوج ولقد لوحظ ان الانتخاب لوزن الجسم المتزايد يقلل من الخصوبة والفقس واللتان لم تتحسن عن طريق ممارسات الرعاية.

درس الباحث Tona وزملاؤه سنة ٢٠٠٤ وزن الكتكوت عمر يوم ، نوعية الكتكوت ونمو كتاكيت التسمين حتي عمر ٤١ يوم في الخط الوراثي الثقيل والخط الوراثي التجريبي الذيب له جين التقزم المرتبط بالجنس. ولوحظ انه لم يتأثر وزن الكتكوت عمر يوم بين الخطوط الوراثية ولكن كان وزن كتكوت التسمين عند عمر ٧ ، ٤١ يوم مختلفا فيما بين الخطوط الوراثية. وكان وزن جسم كتكوت التسمين الطبيعي والطيور ذات جين التقزم عند عمر ٤١ يوم هو ٢.٢٦ كيلو جرام ، ٢.١٣ كيلو جرام علي الترتيب ومن جهة أخري تمتاز دائما أمهات السلالات المتقزمة بانخفاض احتياجاتها الغذائية الحافظة مما يشجع من فاعلية انتاج البيض في سلالات الدجاج البياض. وجدت صلات جينية بين حجم عرف الديك وكتلة بيضة دجاجها . كما لوحظ وجود ارتباط موجب بين حجم عرف الديك عند عمر ٢٩ اسبوع وجميع صفات البيضة باستثناء او بيضة تضعها الدجاجة (ارتباط سلبي) والانتخاب لحجم عرف الديك نتج عنه استجابه لصفات البيضة التي تضعها الدجاجة. ولحجم عرف الديك تأثير أعلي علي أداء وضع البيضة أكبر وفي سنة ٢٠٠٢ درس الباحث McGray وزملاؤه تأثير مساحة العرف علي خصوبة الديوك حيث أجري تقييم للعرف عند عمر ٤٠ ، ٥٠ اسبوع كما قيس وزن الخصبة النسبي عند عمر ٥٠ اسبوع . وفي هذه الدراسة كان هناك ارتباط لمساحة العرف مع خصوبة العينة المقاسة وخصوبة القطيع ووزن الخصية النسبي . ومن ثم اقترح هؤلاء الباحثين أن مساحة العرف ربما تكون دليل واقعي لخصوبة الديوك.

قابلية اخصاب الديوك من سلالات كتاكيت التسمين التجارية تنخفض باستمرار مع كل جيل ومن ثم يجب الاهتمام بكيفية زيادة كفاءة الانتاج وكيفية تقليل تأثيرات الارتباط الجانبية علي التناسل عن طريق تغير اهداف الانتخاب .. ومن أهم الاستراتيجيات الفعالة لتحسين رفاهية حقوق سلالات كتاكيت التسمين السريعة النمو اجراء الانتخاب الجيني لتقليل الميل. للتبويض المتضاعف بحيث تستهلك الكتاكيت كميات علف أكثر بدون أن يتأثر الانتاج سلبيا.

دراسات الجينات الجزيئية Molecular Genetic Studies :

كانت تربية الدواجن قبل هذا العقد ممن الزمن تعتمد اساسا علي ما يمكن ملاحظته او قياسه عند المستوي الظاهري ، Phenotyple مثل عدد البيض ووزن الجسم والبيضة .ولسوء الحظ تتأثر هذه الصفات بالعوامل البيئية مثل نوعية العلف ودرجة الحرارة والمرض. ومن جهة اخري يشاهد مشاكل أكبر لهذه الصفات التي تقاس في جنس واحد مثل انتاج البيض وكذلك والصفات التي لا يمكن قياسها علي أي جنس مثل مقاومة الأمراض ونوعية اللحم. وفي هذه الحالات يعتمد المربي علي المعلومات المتاحة علي أقارب الطيور لعمل قرارات انتخابية وحاليا تسمح التكنيكيات الكيموحيوية للعلماء بالوصول الي الشفرة الجينية . وهذا التقدم يعطينا اجابة لانتخاب الحيوانات الفائقة بدون أي تعقيدات للمجهودات البيئية.

يحتوي جين الدجاج علي ٣٩ زوج من الكروموسامات أي حوالي ثلث حجم جين الإنسان. وهناك ٥ كروموسومات كبيرة تشكل ٥٥% من الجين، ٥ كروموسومات متوسطة الحجم تشكل ٢٠% من الجين أما الـ ٢٥% الاخيرة من الجين فهي عبارة عن ٢٨ كروموسوم صغير الحجم.

البطن المائي (الاستسقاء) Ascites :

يفيد الانتخاب بالمرقم MAS في الصفات ذات التوريث المنخفض والتي يصعب قياسها وكل هذه الصفات تستخدم في البطن المائي. اكتشف ثلاثة مواضع الصفات، الكمية QTL التي تؤثر علي البطن المائي. وباستخدام معلومات عن QTL في برامج الانتخاب ازداد الوزن بمقدار ١٢٢ جرام بدون زيادة حدوث البطن المائي. واستنتج بحثيا امكانية استخدام الانتخاب بالمرقم بفاعلية في التربية من أجل مقاومة البطن المائي. واقترح أن QTL تتواجد علي خمس كروموسومات كبيرة GGA2,4,5,6 and 8 وثلاثة كروموسومات صغيرة GGA10,27 and 28.

صفات الذبيحة Carcass Traits :

هناك ارتباط بين الثلاث صفات كمية 2ATL بصفات الذبيحة ومعظم QTL تتواجد علي الكروموسوم ١ عند 466cm وبالتالي تؤثر علي النسبة المئوية للذبيحة ، بينما تتواجد

QTL الاخري علي الكروموسوم 345 and 369 CM C الذي يؤثر علي لون اللحم.
وفي سنة ٢٠٠٢ تعرف الباحث IKEOBI علي QTL لوزن دهن البطن علي الكروموسومات ٣ ، ٧ ، ١٥ ، ٢٨ التي تساهم بنسبة ٣.٠ الي ٥.٢% من التباين الوراثي المتبقي كما أن أكبر QTL اضافي علي الكروموسوم ٧ مسئول عن أكثر من ٢٠% وزن دهن البطن. وفي سنة ٢٠٠٥ تعرف الباحث Nones علي QTL لوزن القونصة والكبد والرئتين والقلب والقدم والأمعاء علي الكروموسوم ١. وفي سنة ٢٠٠٥ ذكر الباحث Schreiwers أن منطقتين لـ QTL تتواجد علي الكروموسوم ٢ ÷ ٤ اللذان يؤثران علي لون قشرة البيضة ولوحظ أن QTLs علي الكروموسوم ٤ لها تأثيرات معنوية علي صفات عديدة مثل وزن البيضة والألبيوين وانتاج البيض ووزن الجسم.
وفي سنة ٢٠٠٦ ذكر الباحث ATZMON أن المرقم علي الكروموسوم ٢ (274 cm) مرتبط معنويا بصفات النمو وخاصة وزن دهن البطن ولقد تم التعرف علي ٢٦ مرقم علي الكروموسوم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ١٠ ، ١٢ ، ١٣ ، Z وارتبطت بالنمو وصفات الذبيحة ووزن دهن البطن بينما تعرف الباحث Bihan Duval سنة ٢٠٠٦ علي اثنان من QTL ذات التأثير المعنويالعالي علي احمرار واصفرار لحم الصدر علي الكروموسوم ١١ عند وضع مماثل.
أجري الباحث Hui سنة ٢٠٠٨ دراسة للتعرف علي المرقمات المرتبطة بـ QTL والمسئولية عن صفات السمنه في كتاكيت التسمين وأظهر التحليل الاحصائي ان تعدد أشكال polymorphism لثمان مرقمات هي:
LE10209, LE 10146, Rosoo25 , Mcwo115 , Mcwo10 McWoo36, Mcw283,ADL208
ارتبطت معنويا مع محتوي دهن البطن عبر الأجيال.
استنتج الباحث Uemoto سنة ٢٠٠٩ أن ١٤ QTL المؤثرة علي النمو وصفات الذبيحة تؤثر معنويا علي وزن الجسم (عند عمر ٦ ، ٩ اسابيع) كما تم التعرف علي متوسط الزيادة اليومية في وزن الجسم علي مناطق مماثلة للكروموسومين ١ ، ٣. وبالنسبة لصفات الذبيحة فإن QTL تؤثر علي وزن الذبيحة قد تعرف عليها علي الكروموسومين ١ ، ٣.

وفي سنة ٢٠٠٦ قسم الباحث Abasht الصفات الوراثية المظهرية Phenotypic Traits الي ٥ صفات أساسية وهي النمو (وزن الجسم ، تركيب الجسم والغذاء المأكول)، البيضة (انتاج البيض، نوعية البيضة ، نوعية البيضة والهيكل).، مقاومة الأمراض (الصفات المرتبطبة بمقاومة الأمراض)، التمثيل، السلوك، وتعتبر صفة النمو من أكثر الصفات أهمية.

وزن الجسم وصفات الذبيحة Bopdy weight and carcass traits :

لوحظ بحثيا أن جين البروتين غير المزدوج Uncoupling protein gere الذي يقلل من كفاءة التمثيل يلعب دور هام في وصفات الدهن . بالإضافة الي ذلك فإن النمط الجيني BB يستخدم كرقم جيني جزئي لانتخاب الدجاج من أجل دهن بطن منخفض ولوحظ ايضا وجود ارتابط معنوي بين جين البروتين الغير مزوج ومتوسط وزن الجسم في الدجاج الكوري. وفي سنة ٢٠٠٨لاحظ الباحث Sharma وجود ارتباط جين البروتين الغير مزوج مع صفات النمو مثل كفاءة الاستفادة من الغدار العالية والزيادة في وزن الجسم وزن جسم الدجاج التجاري.

عامل النمو B المغير (TGH-B) ينتمي الي عائلة كبيرة من عوامل النمو المتعددة الوظائف والتي تنظم عدد كبير من الأنشطة الحيوية يستخدم في التكوين الكلي والتطور والتميز ولوحظ ان عامل النمو TGF-B بين كتاكيت التسمين ودجاج اللجهورن ارتبط مع صفات النمو وتركيب الجسم. ويوضح الجدول التالي تأثير الانماط الجينية المختلفة وفيما بين الثلاثة انماط جينية فإن النمط الجيني BL له معدل نمو افضل ودهن بطن أقل وبالتالي فإن جين TGF-B يعتبر مرقم فعال يستخدم في برامج الانتخاب . ومن جهة أخري ذكر الباحث Li سنة ٢٠٠٣ عدم وجود ارتابط معنوي بين جين TFG-B وصفات العظم والانتاج عامل الغدة الدرقية Pituitary Specific Transcription (POUIFI) عبارة عن بروتين يتحد مع جينات منشاطا هرمون النمو GH البرولاكيتين PR والهرمون المنبة للغدة الدرقية . ولقد وجد SNP جديد في الإكسون رقم ٦ لجين عامل الغدة الدرقية PITI والذي يرتبط بمعدل النمو المبكر في الدجاج.

جدول (١٠٤)

Performance of different genotypes of Transformaing Growth Factor β

Traits	Genotype		
	BB	BL	LL
	215.4	217.2	206.9
Body weight at 4 week (g)	638.4	655.3	618.4
Body weight at 6 week (g)	1137.4	1161.4	1077.7
Body weight at 8 week (g)	1725.0	1729.3	1616.8
Breast muscle weight (g)	217.2	218.7	202.2
Abdominal fat weight (g)	60.3	52.4	48.6

*- Source: Li et al., (2003)

جدول (١٠٥)

Least-squares means of body weight for the different genotypes of PIT 1

Character	Genotypes of PIT 1		
	AA	AT	TT
Body weight at hatch (g)	39.7 ± 3.6	38.4 ± 2.3	39.8 ± 1.7
Body weight at 8 week (g)	1288.7 ± 78.2	1248.6± 163.4	1168.7± 109.4
Body weight at 10 week (g)	1561.2 ±198.8	1548.7 ± 201.4	1477.2± 121.6

*- Source : Jiang et al., (2004)

ووضحت العلاقة الايجابية بين النمط الجيني AA وأوزان الجسم عندئذ ٨ اسابيع وامكانية كون PITI SNP مرقم جزئي محتمل لمعدل او النمو المبكر من الدجاج. تلعب مستقبلات Leptin دور هام في ترسيب النسيج الدهني ووزن الجسم . ففي لسنة ٢٠٠٤ درس الباحث Wang تأثير هذا الجين ووجد ان الطيور ذات النمط الجيني BB لها وزن دهن بطن أعلي معويا ومن الأنماط الجينية AA; and AB

لوحظ من خلال التجارب البحثية أن الطيور المورثة لأليل كتاكيت التسمين `IGFI-SNP كانت أثقل في وزن الجسم في جميع الأعمار وحتي عمر التسويق. كما لوحظ ايضا ارتباط قوي بين الزيادة اليومية في وزن الجسم والصفات الاخري مثل وزن عضلة الصدر ووزن وطول الساق وطول عظمة التبياووزن الطحال ووزن الكبد ووزن القلب . وفي سنة ٢٠٠٩ درس الباحث Hlahla ارتباط تعدد اشكال SNP في جين عامل النمو ١ المشابه لهرمون الانسولين IGFI في عشائر الدجاج الأسيوي وعشائر كتاكيت التسمين والدجاج البياض باستخدام تحليل PCR-RFLP ولوحظ تقارب في وزن الجسم ومتوسط الزيادة اليومية في

وزن الجسم ومعدل النمو ومستويالتعبير الجيني IGFI وذلك فيما بين الأنماط الوراثية الثلاثة SNP المتحصل عليها بواسطة التهجين AC & AC .

استنتج بحثيا أن عامل النمو المرتبط بالبروتين ٢ والمشابه لهرمون الأنسولين (IGFBP2 ارتبط معنويا مع وزن دهن البطن والنسبة المئوية لدهن البطن في الخطوط الوراثية المختلفة لكتاكيت التسمين وضحت التجارب البحثية التي اجريت لدراسة تأثيرات جين خلايا النسيج الدهني (A)-FABP علي نمو الدجاج وتركيب الجسم. أن الجين A-FABP ارتبط مع وزن دهن البطن والنسبة المئوية لدهن البطن .وحديثا لوحظ وجود ارتباط جينapolipoprotein B (apo B) بصفات نمو الجسم والسمنه في خطوط كتاكيت التسمين الايرانية التجارية كما لوحظ ايضا ان الأشكال المتعددة لجين apoB والانماط الوراثية المفردة ارتبطت معنويا مع نمو الجسم وصفات السمنه.

جدول (١٠٦)

Body weight (g) and abdominal fat weight (g) for different genotypes

Character	TT/D9D9	TG/D9D9	TG/D9D9-	GG/D9D9-	GG/D9-D9-
Body weight at hatch (g)	41.90	41.06	42.06	42.70	40.64
Body weight at 5 week (g)	1346.80	1321.47	1341.19	1318.70	1299.71
Body weight at 7 week (g)	2333.49	2294.30	2301.12	2228.85	2258.93
Abdominal fat weight	55.83	49.54	52.03	50.71	50.52

*- Source: Zhang et al., (2006)

في الثدييات يعتبر مجيب هرمون الغدة الدرقية Spot 14 بروتين حامض صغير يستجيب لتنبيه الغدة الدرقية ويلعب دور في النمو وعندما درس ارتباط Spot 14a علي نمو الدجاج وتركيب الجسم ولوحظ ارتباطه بوزن الجسم نظرا لأهمية جين Spot 14a في الدجاج.

جدول (١٠٧)

Body weight (g) and abdominal fat weight (g) for different genotypes

Character	AA	AG	GG
Body weight at hatch	30.90	30.47	31.74
Body weight at 6 week (g)	705.81	711.41	729.05
Body weight at 8 week (g)	1060.97	1079.09	1103.84
Body weight at 12 week (g)	1703.17	1708.38	1701.43
Abdominal fat weight	46.62	48.63	62.59

*-Source : WU et al., (2006)

الصفات التناسلية Reproduction Traits :

درس الباحث Dumn سنة ٢٠٠٤ تأثير ثلاثة جينات فسيولوجية وهي هرمون النمو ، مستقبل هرمون الغدد التناسلية والبيتيد العصبي Neuropeptide Y علي انتاج البيض الكلي والعمر عند وضع أول بيضة وعدد البيض ثنائي الصفار في أمهات كتاكيت التسمين واستنتج ان Neuropeptide Y تأثير كبير علي العمر عند وضع أول بيضة بينما كان لجين مستقبل هرمون الغدد التناسلية تأثير اضافي علي عدد البيض ثنائي الصفار ، وحديثا اجري الباحث Z;hong سنة ٢٠٠٨ تحليل SNP علي جين BMPR-JB في الخطوط الوراثية لكتاكيت التسمين ووجد أنه يرتبط بمعدل التبويض عند ٣٣ اسبوع او من ٣٣ الي ٤٢ اسبوع بينما ارتباط SNP A287G بانتاج البيض من ٤٧ الي ٥٦ اسبوع والتأثيرات الجينية السائدة علي الصفة الأخيرة وعلي انتاج البيض من ٣٣ الي ٤٢ اسبوع كانت معنوية . وفي سنة ٢٠٠٩ درسة الباحث اما ارتباط جين عامل النمو المشابه لهرمون الانسولين (IGF-1) وجين البيتيد العصبي Neuropeptide Y وصفات التناسل في الدجاج ولاحظ وجود ارتباط معنوي بين NPY وانتاج البيض الكلي (٣٠٠ يوم) وبين الأشكال العديدة لـ IGF-1 وكل من انتاج البيض الكلي (عند ٣٠٠ يوم) ، عدد البيض الكلي (عند ٤٠٠ يوم) ومتوسط ايام وضع البيض المستمر . وفي سنة ٢٠٠٩ ذكر الباحث Clu وزملائه أن الأشكال العديدة لـ SNP في عامل نمو الدجاج الماشبه للأنسولين والمرتبط بالبروتين STAT5B ارتبطت معنويا بالنمو المبكر والنضج والجيني في الدجاج ومن ثم ربما يستخدم كمرقم جريء في الانتخاب.

الاستنتاجات:

تضاعف معد نمو كتاكيت التسمين الحديثة أربعة اضعاف منذ بداية التربية التجارية في القرن العشرين. ومن جهة أخري فإن الطيور المنتخبة لكفاءة الانتاج العالية بدت أكثر حساسية للظروف الشبه مثالية وتاثرت ايضا بالخلل الفسيولوجي والتمثيلي وبالرغم من نجاح برامج التربية التجارية في تقليل حدوث البطن المائي وضعف السيقان الا ان نسبة النفوق عالية في الطيور مقارنة بتلك الطيور المنتخبة من أجل وزن الجسم وكفاءة التحويل الغذائي

ومحصول اللحم. وفي المستقبل سوف يركز علي مسائل اخري مثل قوة السيقان، انتاج الديوك والدجاجات ونوعية الذبيحة ، وبالتالي سوف توجه التربية اهتماما بكيفية زيادة الانتاج وكفاءة الانتاج بالإضافة الي التركيز علي كيفية تخفيف وتقليل التاثيرات الجانبية عن طريق التوسع في أهداف الانتخاب. وسوف تحتاج شركات التربية الي تحقيق تفهم أفضل للخلفية البيولوجية ويمكانيكية الانتخاب من اجل زيادة اداء الطيور وفهم هذا الاساس البيولوجي يجب ان يوجه الباحثين والمربين الي تصميم نماذج انتخاب تهدف الي منع عدم توازن كتاكيت التسمين الحديثة وتحقيق تقدم اكبر. مع التطور السريع لصناعة الدواجن في جميع انحاء العالم وخاصة في الدول النامية ازداد استيراد سلالات الدجاج العالية الاداء ولكن الاستخدام الغير مناسب لهذه السلالات في مثل هذه الدول ينتج عنه خسارة اقتصادية كبيرة بسبب معدل النمو المنخفض وقلة الزيادة البروتينية في جسم الطيور ومعدل النفوق العالي. وحديثا نتج عن الدراسات الجزئية تعاقب جيني كامل وتحديد موقع العديد من الصفات الكمالية التي تؤثر علي الإنتاج والصفات التناسلية والتعرف علي الجينات المسئولة عن تبيان المختلفة وفي المستقبل سوف تلعب الوراثة دور هام في حل الميكانيكية وفي المستقبل سوف تلعب الوراثة دور هام في حل الميكانيكية البيولوجية وتدعيم المربين في برامج الانتخاب ولبرامج تربية الدجاج الحديثة امكانية تحقيق الانتاج الناجح للدجاج ذو الكفاءة العالية وأفضل رفاهية نتيجة لمقاومة الاجهاد والمرض.

التوجهات الدولية لحقوق ورفاهية دجاج اللحم :

International approaches to the Welfare of meet chicken :

في دول معينة مثل الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا تشكل الصناعة عدد قليل من الشركات المتكاملة والمنظمة ذاتيا ، بينما في اوروبا تكون الصناعة متنوعة وذات تنافس أكبر وبحكومة أكثر تنظيما. وهناك المزيد من أبحاث رفاهية حقوق دجاج اللحم في أوروبا وخاصة المملكة المتحدة مقارنة بالدول ذات الصناعات المنظمة ذاتيا مثل الولايات المتحدة، وبالعكس فإن تنظيم الرفاهية الحقوق في البرازيل والصين مهملا. وبعض مشاكل الرفاهية/ الحقوق تعتبراقليمية ومن أمثلتها درجات الحرارة العالية التي تقيد مشكلة خاصة لمدي من

الطيور، السلالات المنتخبة للنمو السريع وعندما تزال الطيور من العنابر الممتلئة بالطيور ومن جهة أخري تؤثر مشاكل الرفاهية/الحقوق المماثلة علي الطيور المرباه في العنابر بكثافة ومن أمثلة هذه المشاكل معدلات النمو السريع، تعرض الطيور لمشاكل القلب والسيقان وخاصة البطن الممتليء بالماء ascites والموت المفاجيء وكثافات القطيع العالية التي تثبط من الفحص البيئي والتنقل ولقد أظهرت أبحاث الرفاهية /الحقوق فيأوروبا ان قطعان الطيور المرباه بكثافة عالية تقضي فترة طويلة نائمه وتتجمع حول المعالف وتكون أكثر خوفا ولا سيما عند مستويات الأمونيا العالية التي تسبب التهاب العيون والجهاز التنفسي ولقد استنتج من المراجع البحثية أن الانظمة المكثفة تظهر مشاكل الرفاهية/ الحقوق في كل انحاء العالم.

مقدمة:

ينمو دجاج اللحم تجاريا في العنابر الممتلئة والمراعي والأنظمة العضوية و٨٠% من الانتاج العالمي، ٩٢ – ٩٥% من الأنظمة الأوروبية تستخدم أنظمة العنابر الممتلئة. وبالمقارنة مع طرق وأنظمة الحيوانات الأخري يزال هذا النظام من الانتاج من البيئة الطبيعية لجدود Progentier للحيوان التجاري الحديث ومع تعديل الانظمة البيئية المفتوحة والتغذية يربي دجاج اللحم التقليدي بالانتخاب لتحقيق اهداف تجارية هامة وخاصة كفاءة الاستفادة من الغذاء العالية ومعدل النمو العالي بحيث ينتج ٢ كيلو جرام لحم من ٣ كيلو جرام علف في ٣٥ يوم. بالإضافة الي ادخال الجينات المنتخبة فإن الدخل من العليقة المكونه من الذرة الإضاءة الصناعية، الماء والفرشة المناسبة تدار بعناية في البيئة الصناعية لتوليد مصدر من اللحوم الغير مكلفة.

الانسياق تجاه كفاءات خط المصنع في صورة التكلفة وامداد الدجاج اللحم التقليدي غالبا ما يمتد الي التحكم في سلسلة الموارد الممدة في العملية بحيث تتحكم الشركة الواحدة او المتكاملة في التربية والفقس والعلاج بالأدوية ومصدر العلف والنقل وذبح الدواجن والرعاية الفعلية لدجاج اللحم تشمل المعدات والعمالة وفي الدول التي يتواجد فيها التربية المكثفة

للقطعان تتحدد معظم مشاكل الرعاية المرتبطة بالرفاهية بالحقوق بشفرات الممارسة او الأشكال الأخري للتنظيم.

ينشأ مفتاح التمييز بين الطرق الاقليمية لرفاهية/ الحقوق دجاج اللحم من الفروق المناخية مثل درجة الحرارة والرطوبة التي تؤثر علي مادة الفرشة ونوع الحبوب ونوعية الماء كما ينشأ أيضا من الاختلافات في ثقافة السوق . وحديثا شجعت رفاهية/ الحقوق دجاج اللحم في الولايات المتحدة والامم الأوروبية المستهلكين لشراء الدواجن المغذاه تغذية عضوية والمرباه في المراعي الحرة ولقد اتسعت نسبة صناعة دجاج اللحم الاسترالية من ٤% في سنة ٢٠٠٧ الي ٩% في نهاية سنة ٢٠٠٩ ولوحظ أن اختلاف طلب السوق من مصانع دجاج اللحم خلق فرقا في طرق الرفاهية/ الحقوق بين المناطق ففي أوروبا يمد أكبر مصنع بأقل من ٨% من السوق اما العشرة مصانع الكبيرة الاخري فتمد بحوالي ٣٠% من دجاج اللحم المستهلك سنويا عبر أوروبا. الميزة الرئيسية للتكامل الرأسي هي وجود تحكم أكبر للعمليات المتفاعلة في السلسلة الغذائية كما أن التغيرات لقياسات ادني صناعة يمكن تحقيقها بسرعة ومراقباتها بفاعلية فعلي سبيل المثال في استراليا تقل نسبة نفوق دجاج اللحم عن ٢% وتعتبر هذه النسبة اقل من مثيلاتها في أوروبا (٧%) .

التأثير السلبي للتكامل الرأسي علي رفاهية/ حقوق دجاج اللحم في الولايات المتحدة واستراليا ونيوزيلانده ينشأ من التنافس المحدود داخل الصناعة وجميع هذه الدول تستفيد من التنظيم الذاتي والبحث والدعم المالي للبحوث تجاه مشاكل رفاهية/ حقوق الحيوان والتي من أمثلتها: النفوق والصحة واداء الطيور ومعظم دراسات الرفاهية/الحقوق التي استخدمت مقاييس سلوك لحم الدجاج اجريت في المملكة المتحدة وشركائها التجاريين كما أجري المزيد من أبحاث السلوك في الولايات المتحدة وارتبطت هذه الأبحاث برفاهية/ الحقوق دجاج اللحم حيث يعتبر اندماج الحقوق أقل نسبيا من مثلايتها في استراليا ونيوزلنده ولقد قيمت أبحاث رفاهية/ حقوق الدواجن في كندا بصرف النظر عن الأبحاث المركزه علي الصحة.

يوجد في ٥٧ دولة أوروبية قدر كبير من النشرات عن الرفاهية /الحقوق والمرتبطة التعداد البشري وانتاج لحم الدجاج. والولايات المتحدة الأمريكية لديها معدل مماثل من النشارت الموجودة في أوروبا المرتبطة بالتعداد البشري ولكنها منخفضة نسبيا في معدل النشرات المرتبطة بصناعة لحوم دجاجها. واستراليا لديها معدل نشرات أكبر من أوروبا وذلك فيما يتعلق بالتعداد البشري ولكنها متساوية مع أوروبا في النشرات المرتبطة بانتاج الطيور علاوة علي ذلك هناك ثلاثة منتجين كبار اخرين في العالم وهم البرازيل واندونيسيا والصين وجميعهم لديهم مستويات منخفضة جدا من النشرات المتعلقة بتعداد البشر او تعداد دجاج كاللحم. بالرغم من أهمية قياسات الرفاهية العالية الممدة والبحث في هذه الدول يركز علي فوائد الانتاج، فعلي سبيل المثال البحث الحديث يشرح تأثير درجات الحرارة العالية علي توعية لحم كتاكيت التسمين في البرازيل. لا يعتمد بحث الرفاهية في دجاج اللحم علي مستويات انتاج لحم الدجاج ولكنه يعتمد علي مستوي مؤسسة رفاهية/ حقوق الحيوان في البلد والذي يكون عاليا في المملكة المتحدة ونظريا تستجيب هذه المؤسسة للحكومة التي توفر الاعتماد المالي للبحوث.

جدول (١٠٨)

Publiications including the terms (meat chicken or broiler) and (welfare or wellbeing) in the ISI web of Science, all years

Region	Poultry welfare publications	Human Population (million1)	Poultry welfare publications/ million humans	Meat chicken production P.a. (million birds2)	Publications per 100 million birds
Europe3	192	830	0.23	8028	2.4
UK4	94	62	1.52	822	11.4
USA5	69	309	0.22	9075	0.8
Australia	10	22	0.45	453	2.2
Brazil	19	193	0.10	5465	0.3
Indonesia	0	231	0	1904	0
China	1	1337	0.007	7759	0.01

1-A non, 2010. 2- FAO, 2008.

3- 57 countries of Europe (including Great Bitain, United Kingdom and its constituent Principalities)

4- Great Britain, United Kingdom and its constituent principalities

5- USA, US, United states of United States of America

يختلف المنتجون الرئيسيين لدجاج اللحم (الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل والصين) عن منتجي اوروبا . ففي المملكة المتحدة تأخذ RSPCA دور نشط زائد في تطوير وادارة نظام الفحص الرسمي للحسابات RSPCA, 2006 وفي اوروبا نجح حديثا المجلس المباشر لرفاهية /لحقوق دجاج اللحم حيث وضع هذا المجلس الاحتياجات الاساسية. لتربية الدجاج لانتاج اللحم (الباحث veissier سنة ٢٠٠٨) ومن جهة اخري اقصي كثافة قطيع حددت في دول كثيرة مثل فرنسا وبولندا والتشيك والمجر وسلوفاكيا ورومانيا. وفي الولايات المتحدة الأمريكية استثني التشريع القانوني حيوانات المزرعة ولكن مجلس الدجاج العالمي وضح وحدد الخطوط المرشدة لرفاعية/لحقوق الحيوان. وفي الصين والبرازيل لا يوجد تشريع فعال يحكم رفاهية/ حقوق دجاج اللحم ولكن هذا يرتبط بهذه الدول الفقيرة اقتصاديا. واستراليا لها ايضا مستوي منخفض للسيطرة التشريعية المرتبطة بوضعها الاقتصادي وادني قياسات تمد بواسطة نموذج شفره الممارسة Model code of practice الذي يعد لتطوير وتشجيع الانتاج المربح لدجاج اللحم (PISC, 2002)

الأساس الجيني للصناعات Genetic base of industries :

هناك سلالتي دجاج لحم رئيسيتين لهما أهمية تجارية في الدول الكبري المنتجة في العالم وهما سلالة الروس Ross (سلالة اوروبية تشتري من قطيع اصيل بترخيص من شركة Aviagen . وسلالة كوب Cobb سلالة امريكية ترخص لـ Baiada Poultry وهاتين السلالتين تسود في أنظمة الانتاج في الولايات المتحدة الامريكية واستراليا. تستخدم شركات دجاج اللحم في أوروبا سلالتي الروس والكوب وسلالة الهبرد الأبطيء نموا وفي استراليا تشتري سلالة طيور Cobb 500 بواسطة Inghams Enterprises وتهجينها لتحسين قوة السيقان وفي استراليا لا يوجد اهتمام لرفاهية سلالات دجاج اللحم. وهذا يؤثر عتلي تكيف وحياة دجاج اللحم الصغير السن. ويعتبر الكر dubbing من الممارسات التي تستخدم لإزالة عرف السلالات لتقليل الخسائر أثناء اعتداء الطيور علي بعضها وهذا الكز يحرم في بعض الدول.

نشرات مفتاح الرفاهية/لحقوق Key welfare issues :

معدلات النمو Growth rate :

حتي القرن العشرين كان دجاج اللحم والبيض يستمد من مؤسسة ذات منفعة عامة utility لبيع سلالات الدجاج بعد الانتخاب لصفات معينة لتطوير سلالات دجاج اللحم والدجاج والبياض. وتم التعرف علي الخطوط الوراثية البطيء والسريع النمو الذي يصل الي وزن التصافي ٢ كيلو جرام عند ٦٥ الي ٨١ يوم او ٣٥ الي ٥٥ يوم علي الترتيب . ولقد أمكن فصل الخطوط الوراثية السريعة النمو الي خطوط وراثية منتخبة لوزن الجسم او خط " ثقيل للنمو السريع ومحصول لحم الصدر.

معدل النمو السريع لدجاج اللحم القياسي يرتبط بسلسلة من المشاكل الفسيولوجية التي تؤدي الي نسبة نفوق عالية. ويعتبر لحم الصدر أكبر نسيج مستهدف يتحمل تضخم الخلايا الهيكلية مع توالد الخلايا الذيلية وتميزها مسببا عدم إتزان فسيولوجيا العظام والقلب ومن ثم يحدث نفوق مفاجيء وتوتر عالي للجهاز التنفسي وضعف السيقان والتواء الاصابع وتنكرز عظمة الفخذ والدجاج السريع النمو ذو القلب المغير سوي والأوتار المتفسخة Tendon degeneration وذات عظام التبيا الدائرية تفضي فترة طويلة جالسة علي الارضية وتقضي وقت قصير علي الاماكن العالية وتمشي حافرة بأظافرها لمقارنة مع الدجاج البطيء النمو وتراوحت معدلات نفوق الطيور السريعة والبطيئة النمو ٢ ، ١٥% علي الترتيب . ساهم الانتخاب الجيني بنسبة ٥٠-٦٠% من الزيادة في معدل النمو في دجاج اللحم التقليدي ، ٢٠ – ٢٥% من الزيادة في الوزن تعزي الي التحسن في التغذية والباقي يعزي الي تحسن تكنيك الاسكان والرعاية الباحث Pollock gskm (1999) وهناك عوامل غير خاصة تحكم معدل نمو دجاج اللحم التقليدي ومن هذه العوامل السلالة والعمر ينخفض معدل النمو بعد ٣٢ . ٣٥ يوم) والجنس (تنمو الديوك اسرع) وعمر قطيع الأباء الكتاكيت الناتجة عن بيض اكبر تنمو أسرع.

يشارك السوق النامي في أوروبا والولايات المتحدة في دجاج اللحم المربي في المراعي الحرة مما يؤدي الي تطور الخطوط الوراثية الأبطأ مثلل Cobb-sassoK Ross Rowan

بواسطة الشركات العالمية المشرفة علي السوق دجاج اللحم التقليدي ، وهذه الخطوط الوارثية الابطأ تأخذ فترة زمنية ٥٠ – ١٠٠% أطول للوصول الي الاوزان المستهدفة المماثلة لأسلامها السريعة النمو والتي تتناسب افضل مع ظروف المراعي الحرة ولقد تطورت الخطوط الوراثية لدجاج اللحم الأبطأ نموا في أوروبا مع السوق هناك الذي يشرف عليه شركات Label Rouge and Sasso) بالرغم من تربية الخطوط الوراثية السريعة النمو من أجل أنظمة الإسكان الكامل الامتلاء فإنها تستخدم ايضا في أنظمة المراعي الحرة والعائد التجاري من تحول الأنظمة التقليدية الي أنظمة المراعي الحرة يخصص للمربين من أجل اقتصاد أكبر حجما عن طريق تكثيف اعداد السلالات السريعة النمو عند أقصي كثافة مسموح بها وبأقل ضرر لنوعية اللحم. تواجه السلالات السريعة النمو مشاكل تمثيلية أقل عندما تربي في نظام المراعي الحرة مقارنة بتربيتها في الأنظمة ذات الإسكان الممتلئ ولكنها تأخذ وقت أطول للوصول الي وزن التسويق وفي أنظمة المراعي الحرة تكون نسبة النفوق والمشاكل الفسيولوجية أكبر عن مثيلاتها في السلالات الأبطأ نموا.

كمية العلف وتحديد نوعيته Feed quantity and Quakity restnition :

يتوفر عادة العلف والماء النظيف لدجاج اللحم علي مدار اليوم وبالرغم من أن بعض القائمين بالتربية يجعلون العلف متوفرا عند وقت الوجبات مما يشجع علي الهضم ويحسن قوة العظام ويمنع بدانة الطيور يعتبر تحديد كمية العلف أحد الممارسات الشائعة في الولايات المتحدةولكنها غير مقبولة في أنظمة دجاج اللحم في أوروبا واستراليا ويفيد تحديد كمية العلف في تقليل المشاكل الصحية بتقليل معدلات النمو ودهن البطن ولكنه يجعل الطيور جائعة وفي برامج دجاج اللحم التقليدية يتم تغيير نمط وتركيب العلف المحبب pellets للحصول علي محصول العضلة المناسب مثل العلف المحبب النامي والناهي وباتباع معاملات غذائية معينة من البروتين والكربوهيدرات يمكن تعديل الزيادة في وزن الجسم.

أنظمة الإضاءة للتحكم في النشاط والتمثيل

Lighting regimes to govern activity and metabolisms :

الغذاء المأكول في أول أسبوع من العمر يكون حاسما لمعدل النمو المرتبط بالرفاهية/ بالحقوق قبل نهاية فترة البادىء والكتاكيت لها قدرة محدودة لتنظيم الحرارة وتزود بتدفئة اضافية من مصدر اضاءة مستمر وفي العنابر الكبيرة الحجم يعتبر الهواء المندفع الساخن والحرارة الاشعاعية الوسيلتين الاساسيتين لتزويد الكتاكيت الصغيرة السن بالحرارة . وتستخدم مراوح السقف في التهوية لتقليل التفاوت في درجة الحرارة بين الأرضية والسقف في العنبر كما تستخدم المداخل الجانبية للعنبر في ادخال الهواء من الخارج مباشرة تجاه السقف ثم يدفع بعد ذلك الهواء الساخن الناتج بواسطة فرن الي الأرضية . كما تمد السخانات الاشعاعية الغير بالحرارة في صورة ضوء احمر اشعة تحت الحمراء بدلا من الهواء وتستطيع الكتاكيت وضع نفسها في درجة حرارة مرغوبة بانتقالها لمناخ دقيق مناسب.

عادة ما تحل مشاكل التسخين التدفئة في الدول ذات المناخ الحار مثل استراليا باستخدام مصدر اشعاع حراري وفي اوروبا والبلاد الاخري الأكثر برودة يستخدم انظمة معقدة للتحكم الدقيق في المناخ باستخدام افران دفع الهواء الساخن ومراوح السقف وزيادة كثافة الإضاءة في العمر المبكر ينبه نشاط الطيور المرتبط بنمو العظام وسهولة نمو العضلات حتي الأسابيع النهائية من الفترة الأولي من النمو ويراعي الاهتمام بنظام الاضاءة عند ٨ ساعات إظام علي الأقل لتشجيع انتظام تكرار العمليات الفسيولوجية يوميا.

البيئة Environment :

الأرضية:Floor :

تعتمد المادة المستخدمة علي الأرضية الفرشة علي المواد المتوفرة محليا وكثافة لقطيع وخطورة انتشار الأمراض فمثلا في استراليا تستخدم فرشة عميقة من نشارة الخشب او قش الأرز سمكنها ٥٠ ميللمتر في عنابر دجاج اللحم المناحي . وتؤثر حالة الفرشة علي رفاهية/حقوق دجاج اللحم لأنها تحتفظ بالجوامد المتخلقة التراب والمخلفات الجافة جدا تسبب مشاكل تنفسية ، والتهاب الجلد واحتراق العرقوب والعدوي الميكوبلازمية والبكترية.

البيئة الهوائية The aeriol enivornment :

ظروف درجة الحرارة والرطوبة بالعنابر عادة ما يسيطر عليها عن طريق أنظمة التهوية مثل مبردات تبخير، المراوح وطرق التقسيم brezze wygs في عنابر دجاج اللحم الأكبر سنا، التي تقلل وتمنع تراكم المسببات المرضية والرطوبة والتراب والأمونيا والغازات الاخري الضارة بالصحة. ومن ثم فإن التغذية والاضاءة ونوعية الفرشة ودرجة الحرارة والرطوبة وكثافة القطيع من المتغيرات البيئية التي تؤثر علي صحة ورفاهية/ حقوق دجاج اللحم المربي وفي عنابر ممتلئة. واستخدم التكنيكيات النموذجية لفهم التأثيرات المتداخلة بين هذه المتغيرات قد تقدمت معنويات وهناك ميزة لاحتكار النموذجية لفهم التأثيرات المتداخلة بين هذه المتغيرات قد تقدمت معنويا ، وهناك ميزة لاحتكار استخدام تكنولوجيا ضرورة لتنظيم التلوث الداخلي وبسبب التكلفة الزائدة لتدفئة عنابر الدجاج وقلة المناخ من العلف المغالي في محتواه من البروتين لتغذية دجاج اللحم كنتيجة لنقص الغذاء العالمي وتأثير صحة الانسان بتلوث الدجاج بالمسببات المرضية ازدادت أهمية استخدام هذه التكنولوجيا

التغذية Nutrition :

امداد دجاج اللحم بمصدر علف فعال وغالي يتوقف علي انواع الحبوب وخاصة اصناف القمح ذات محتوي البروتين العالي مثل تلك الحبوب المستخدمة في استراليا ذات محتوي الكربوهيدرات العالية في هضمها بالمقارنة مع الأصناف الأوروبية. وأضاف الحبوب الكاملة في العلف المصنع في صورة محببات يشجع وينبه الهضم الميكروبي والامتصاص في القناه الهضمية وهذا يطور ويفيد القونصه وله تأثيرات مفيدة علي حركة الأمعاء وصحة الحيوان. وعندما تعطي الطيور فرصة اختيار الاعلاف العالية في محتواها من البروتين أو الطاقة فإنها لا تعظم النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء ويصبح وزنها أخف بنسبة ١٥% من الطيور في برنامج العلف الواحد التقليدي ومن ثم يقترح ان العلائق الواحدة المطورة لمعظمة النمو ومعدل التحويل الغذائي ربما لا تعكس الاحتياجات الحيوية لدجاج اللحم.

الإضاءة Lighting :

يحتاج الدجاج إلي ٤ وحدات اضاءة علي الأقل لاختراق الضوء الجمجمة والوصول الي الغذة الصنوبرية التي توقف بعد ذلك الانتاج وتحرر السيروتونين Serotenin والميلاتونين melatonin واثناء فترات الإظام ينبه ويزداد نشاط انزيم الكالين فوسفاتيز الغير معوي ويحتاج الدجاج الي دورة يومية (٢٠ ساعة اضاءة: ٤ ساعات اظام) لتنبيه المناعة ووظائف نمو العظام وامداد دجاج اللحم بمستويات اضاءة منخفضة يغير رفاهيتها كما أن كثافة الإضاءة المنخفضة تقلل من نشاط الدجاج ومن ثم يقل الغذاء المستهلك ويزداد ضعف الطيور واعتدائها علي بعض.

النمط المعتاد في اضاءة عنابر دجاج اللحم هو ٢٣ ساعة اضاءة: ساعة اظام لضمان اكتساب الطيور خبرة للإظام وعدم ذهرها ولكن عند نظام ٢٤ ساعة اضاءة تتزاحم عند الأركان وتختنق ويؤدي زيادة طول النهار الي زيادة استهلاك الغذاء وبالتالي زيادة معدل نمو ونشاط الطيور وتقليل حدوث عرجها ولقد لوحظ ان استخدام ١٥ دقيقة اضاءة كل ساعة ادي الي زيادة الغذاء المأكول ولكنه اثر عكسيا علي سلوك الطيور (مثل تقليل نوم الطيور في وقت واحد) عادة ما تثبت كثافة الاضاءة عند ٣٨ وحدة اضاءة في الخمس ايام الأولي لتنبيه نشاط تطور العين ثم تقلل الكثافة بعد ذلك لتحسين قدرة الطيور والتغلب علي الصعاب مع زيادة كثافة القطيع ولوحظ ان الضوء الاحمر يزيد النشاط ويقلل عرج الطيور وافتراسها لبعض.

نوعية الفرشة Littert quality :

اختيار مادة الفرشة يرتبط بما هو متاح إقليميا وعموما يستخدم في اوروبا فرشة من سيقان القمح المقطعة لتحسين الصرف ولكنها تسبب مشاكل السيقان الطيور ويستخدم ايضا في أوروبا من نشارة الخشب وفي استراليا حيث المناخ الحار تستخدم فرشة من نشارة الخشب وقصب السكر وقش الأرز ومادة الفرشة ضرورية لتشجيع السلوك والنشاط الطبيعي للطيور. لا تنظيف ولا تستبدل مادة الفرشة اثناء فترة الباديء النمو ، ومن ثم فإن النوعيات الطبيعية لمادة الفرشة. وحالة العنابر (درجة الحرارة والرطوبة) معا ضرورية للتحكم في

صحة الطيور ومقاومة المسببات المرضية عند كثافة القطيع العالية ويراعي أن الفرشة المبتلة أو الرطبة تؤدي الي انتاج الامونيا مما يسبب التهاب العيون والاجهزة التنفسيةو للطيور عند التركيزات العالية (أكثر من ٢٠ جزء في المليون) واطالة احتكاك الطيور بالفرشة الرطبة يسبب لها اضرار في القدم والعرقوب والصدر مما يؤدي الي انخفاض نوعية اللحم وتقليل ملاءمة الفرشة لنوم الطيور ولقد لوحظ زيادة جلوس ورقود دجاج اللحم السريع لنمو مع تقدم العمر بنسبة ٧٥% في الاسبوع الأول وبنسبة ٩٠% عند عمر ٥ اسابيع تمتص الفرشة الرطوبه من المناطق الرطبة المبللة وتشتتها عن طريق التبخير ، ومن ثم فإن رطوبة العنبر ضرورية ويجب التحكم فيها لمنع استمرار بلل الفرشة وجعلها جافة وترابية.

درجة الحرارة والرطوبة Temperature and Humidity :

ينتج دجاج اللحم عبر مناخ جميع مناطق العالم حيث يتحكم في بيئة العنابر وتعدل الظروف البيئية داخلها في صورة مناسبة للنمو السريع للطيور وفي استراليا تسود السافانا الاستوائية علي الساحل الشرقي والجنوب شرقي وكذلك المناخ الشبه استوائي والبحر الأبيض المتوسط (غرب وجنوب استراليا) ودرجة حرارة المحيط (فكتوريا وتامانيا) وفي أوروبا تقع الدول الرئيسية المنتجة لدجاج اللحم في المناطق المعتدلة البرودة وهي فرنسا والمملكة المتحدة واسبانيا والمانيا (تشكل ٥٢% من الانتاج الكلي بأوروبا) ودرجة الحرارة باستراليا أكبر من أوروبا وعندما تزيد درجة الحرارة بداخل العنابر عن ٣٠ مم ودرجة الرطوبة النسبية عن ٨٠% يصاب الدجاج بإجهاد وعندما تقل درجة الرطوبة النسبية عن ٥٠% تزيد كمية التراب والكائنات الحية الدقيقة والتعرض للأمراض التنفسية . ومن جهة اخري لمعظم بيئات التربية المكثفة يتم التحكم في درجة حرارة ورطوبة هوائها بواسطة أنظمة التهوية ولقد لوحظ ان تزويد العنابر بالتعوية المناسبة يتحكم في درجة حرارة ورطوبة العنبر وعند تربية القطيع بكثافة عالية لا تنتقل الطيور من الفرشة الي الغلاف الجوي وخاصة في المراحل المتأخرة من النمو المقيد بفاعلية نظام التهوية علاوة علي ذلك فإنه عند تربية الطيور بكثافة عالية يزيد محتوي الرطوبة بالفرشة مما يشجع نشاط الميكروبات والتوالد الحراري (الباحث Bessei, 2006).

التنظيم الحراري في دجاج اللحم عند نهاية فترة النمو يعتبر معقدا في حالة التغذية علي علائق عالية في محتواها من الطاقة، عدم النشاط النسبي للدجاج ونموها عند زيادة كثافة التربية والدجاج السريع النمو يتعرض الي الاجهاد الحراري في حالة درجات الحرارة والرطوبة الغير مناسبة وغالبا ما يلهث ويموب في حالات الاجهاد الحراري الشديدة والمعاملة بدرجة حرارة التحقين (ادفء- او أبرد من الدرجة القياسية ٣٧ – ٣٩م) والمعاملة بدرجة الحرارة المحيطة في الأسبوع الأول عقب الفقس تمكن الكتكايت في التكيف لمدي أوسع من الظروف الحرارية وعند رفع درجة حرارة التحضين يقل وزن الكتاكيت في البداية ولكنها تعرضه وتستعيد وزنها بعد أيام عديدة قليلة ولكن الكتاكيت المحضنه طبيعيا لا تغطي طبيعيا لا تغطي فقد وزنها ويكون معدل نفوقها أعلي معنويا.

كثافة القطيع وحجم العنبر وحجم المجموعة

Stocking density, grouyp and house size :

تتفاعل هذه الثلاثة عوامل للتأثير علي درجة الدجاج في المشاركة الاجتماعية المسافة المستقلة الداخلية والتنقل داخل العنبر ولقد لوحظ أن كثافة القطيع لا تكون المساهم الرئيسي لحالة الرفاهية /لحقوق الدجاج وبزيادة المدي الواسع لكثافة القطيع تتأثير الصلة بين البيئة والرفاهية واستمرار التأثير المتداخل مع الطيور الأخري له أهمية أكبر لأنه يسبب اجهاد للطيور واستشكاف البيئة وتتعرض الطيور لالتهابات في جلدها ونقض فترة طويلة نائمة وتتحشد حول المعالف ويزداد كثافة القطيع من ٦ الي ٢٣ كيلو جرام/ متر مربع مما ازداد التهاب العرقوب بزيادة كثافة القطيع من ٣٤ الي ٥٦ كيلو جرام متر مربع ، وازداد التهاب باطن القدم والخوف عند كثافة القطيع الأعلي (٥٦ كيلو جرام / متر مربع) ومن ثم فإن مظاهر الرفاهية / الحقوق المختلفة عند كثافات القطيع المختلفة.

حجم المجموعة له تأثير محدود علي سلوك دجاج اللحم لأن اعتداء الطيور يكون نادرا ومن جهة أخري فإنه في حالة الانتاج الصغير تكون المجموعة الواحدة من الطيور في حدود ١٠ او ٢٠ طائر مقارنة مع ٣٠ طائر عند كثافة القطيع المتحكم فيها عند ٦.٧ طائر/متر مربع تتعرض الطيور للعرج وانعاش البيئة يزيد ايضا من فرصة الطيور للتزود

ويفيد مجاميع الطيور الصغيرة. بعض أنظمة انتاج دجاج اللحم تستخدم حواجز (ارتفاع لأنها ٠,٥ الي ٠,٧٥ متر) لتقسيم العنابر ، وتستخدم هذه الطريقة في استراليا لتساعد في تقليل تحشد الطيور عند الحوائط وتوزيعها في الحظيرة وتحسين تهوية الطيور . وتوعية الفرشة وفي أنظمة دجاج اللحم الأوروبية تستخدم الحواجز في المراحل الأولي من العمر لفصل الديوك عن الدجاجات ويلاحظ ان اعتداء الطيور علي بعض يشيع في المساحات المفتوحة ولذلك الجدران (الحواجز) تعطي حماية للطيور من بعضها البعض. وأكبر فائدة للحواجز هي زيادة المساحة المستغلة للمجموعات الصغيرة في مساحات كبيرة.

الأغناء Enrichment :

نظام اسكان دجاج اللحم التقليدي يمد الطيور بسلوك طبيعي وخاصة الحفر بالآظافر والبحث عن العلف والانغماس في التراب dust-bathing والهدف من امداد الطيور بمجاثم perches هو تشتيت الدجاج في مساحة واسعة وتشجيع التجول ومن ثم تقليل حدوث اضرار للسيقان ، وتحسين نوعية مادة الفرشة يقلل من التهاب العرقوب واحتراق الصدر . اضافة مساحة ارضية زائدة غير كافي لتشتيت الطيور وتشجيع النشاط في دجاج اللحم. فعند كثافات القطيع المنخفضة (٢ طائر/متر مربع) تقضي الطيور معظم الوقت مستريحة بالقرب من المعالف والمساقي بينما عند الكثافات العالية (١٥طائر/متر مربع) تقضي الطيور معظم وقتها راقدة بعيدا عن المعالف والمساقي ويحدث لها التهاب في باطن القدم. ولقد لوحظ ان كثافة القطيع لا تؤثر علي الوقت الذي تقضيه الطيور واقفة او متحركة ولا تصاب بأي اضرار في السيقان بينما لوحظ في دراسات اخري ان التحرك بمعدل ٤٠٠متر/يوم يقلل من تشوه السيقان ومثل هذا التحرك يقلل من عرج الطيور عند تزويدها بالإضاءة الحمراء اللون.

عادة ما ترتفع المجاثم perches من الأرضية بمقدار ٢٥ – ٣٠ سنتيمتر وتضع هذه المجاثم من الخشب ، مواسير معدنية ، الاوتاد ، شرائح معدنية أو خشبية او شبك سلك وتتباين معدلات الاستفادة من هذه المجاثم ، فأحدثالدراسات لوحظ ان ٢٧% من الدجاج الذي استخدم المجاثم في أي وقت قلل بفاعلية من كثافة القطيع علي الأرضية في حدود

النصف تقريبا (الباحثان Haughes and Elson, 1977) وفي دراسة اخري كان ١١% من كثافة القطيع كان عاليا (الباحث Martrenchar, et al. 2000) بينما لوحظ في دراسة بحثية ان تقليل مساحة الأرضية المتاحة بالعنبر يزيد من مستويات الأجهاد في الطيور (الباحث Heckert, et al., 2002) والدجاجات تستفيد اكثر من المجاثم من الديوك ولقد لوحظ ايضا أن المجاثم تقلل من معدل نمو الطيور وخاصة عند كثافات القطيع العالية . والمجاثم لا تقلل من اضرار الساق واحتراق القدم والعرقوب ولكنها تلقلل من قرح الصدر بتقليل الاحتكاك بالأرض.

يتجمع الدجاج حول بالات القش ويقفز بداخلها لاستخدامها كمجاثم فيزداد نشاط الطيور في صورة مشي وجري ويقل جلوسها وقيمة بالات القش لا تقتصر فقط علي تقليل الخوف لدي الطيور ولكنها تقلل ايضا قلق الطيور عن طريق تقليل صراعها.

المسئول عن مربي الدجاج Stockmanship :

يعتبر Stockmanship من أهم العوامل التي تحدد معدلات نفوق دجاج اللحم وبالرغم من ارتباطها بالتغيرات البيئية الرطوبة ، درجة الحرارة وكثافة القطيع ، والتداول الإيجابي المنتظم للطيور يقلل من خوفها ويزيد من معدلات نمو دجاج اللحم، ولكنه لا يمارس في القطيع الكبير الحجم ولوحظ ان الاحتكاك البصري يقلل من الخوف والاجهاد والمربي المسئول عن الدجاج stockman يسيطر علي كل من: نوعية الهواء التي ترتبط بمحتوي رطوبة الفرشة، الاغناء ، درجة حرارة البيئة ، نوعية الغذاء والماء وكميتها.

ممارسات نقل/ترحيل الدجاج Depopulation practices :

في أوروبا أو أمريكا عادة ما تتضمن ممارسات دجاج اللحم التقليدية ممارسة او ممارستيه ترحيل الدجاج الغير مرغوب بالقطيع عند نهاية فترة الباديء . وفي استراليا ونيوزلنده يجتاز دجاج اللحم ٤ ممارسات ترحيل تحدث في أوقات منفصلة ، وهذا يتوقف علي الاحتياج للذبائح الخفيفة ذات اوزان تشافي في حدود ١.٧ ، ٢.٤ كيلو جرام (٢.٢ ، ٣ كيلو جرام وزن حي) كما أن أسواق الدواجن ليست كافية للسماح بالترحيل الكامل للدجاج الغير مرغوب كما هو يحدث أسواق في أوروبا والولايات المتحدة.

ترحيل الدجاج الغير مرغوب من العنابر يسمح بمزيد من المساحات للطيور المتبقية ويقلل درجات الحرارة الطبيعية في العنبر مما يساعد علي المحافظة علي الفرشة في حالة صحية. وعادة ما يصوم او يحرم الدجاج منالطعام لمدة ٧ ساعات قبل ترحيله وذلك لتقليل مخلفات الزرق واي ازعاج او احتكاك من قبل الانسان في فترة الراحة او فترات الاظام يسبب اجهاد للطيور واستخدام حواجز يساعد في توزيع دجاج اللحم في كل عنبر، ويحد من قتال الطيور مع بعضها وبالعكس فإن مستويات الإضاءة المنخفضة في العنبر تؤدي الي اتمام اجراء ترحيل الدجاج مع بعضها. وبالعمس فإن مستويات الاضاءة المنخفضة في العنبر تؤدي الي اتمام اجراء ترحيل الدجاج الغير مرغوب بواسطة بطارية اضاءة غير مألوفة ، اشخاص مساعدين وضرب الاجنحة من الدجاج المقلوب وفي الأجواء الحارة يجمع الدجاج ليلا حيث الجو البارد وهدوء الطيور ولا ينصح بترحيل الدجاج قبل الفجر. وعادة ما يمسك دجاج اللحم باليد بمساعدة سياج شبكي متحرك يمنع طيران الدجاج ويجمعه في مساحات صغيرة ويراعي عدم جمع الطيور مقلوبة حتي لا يزداد خوفها ولا يرتفع تركيز هرمون الكورتيكوستيرون ومن ثم لا تصاب الطيور بإجهاد.

النقل والذبح Transport and Slaughte :

يسبب نقل الطيور اجهادا لها . ويجب تجنب نقل الطيور عند درجات الحرارة العالية (٤٠°م، رطوبة نسبية ٢١%).

الاختلافات في قياسات النقل الدولية Differences in international transportation

في الدول الكبري المنتجة لدجاج اللحم في الاتحاد الأوروبي واستراليا يوجد قياسات لنقل الدواجن

درجة الحرارة القصوي Extremes of temperature :

في القياسات الاسترالية يؤخذ في الاعتبار ظروف الترحيل واقفاص النقل بكثافة مناسبة مقارنة بالتوجيهات الأوروبية للمحافظة علي نظام قياس ثابت للمعلومات داخل وحدة النقل المغلقة.

وحدات النقل Transport units :

قياسات النقل الاسترالية اختيارية في الوقت الحاضر. ومن جهة اخري لا توجد مواصفات تهوية في استراليا بينما تتطلب التوجيهات الأوروبية علي الأقل ٦٠ متر مكعب/ساعة حمولة صافية وعادة ما ينقل منتجو دجاج اللحم في استراليا الدجاج اثناء ساعات الليل لتجنب اشعة الشمس الحارة والزحمة المرورية وعندما يجري النقل اثناء فترات الراحة والنوم تقل مستويات الاجهاد.

صناديق التحميل Container Space :

اقصي كثافة تحميل للطيور في الصناديق متشابهة في القياسات الاسترالية والأوروبية ومن جهة اخري تعكس كثافة الطيور المنقولة متطلبات السوق المختلفة.

المسافة من مكان نقل الطيور الي الذبح Distance to slaughter :

معظم المزارع الاسترالية علي بعد ١٠٠ كيلو متر أو علي سفر لمدة ساعتين وتشترط قياسات النقل الدولية منع الماء عن الطيور لمدة ٢٤ ساعة (من لحظة جمعها حتي الذبح) وعند نقل أمهات دجاج اللحم لتصبح جدود بالمزرعة يجب نقلها في اماكن اكثر عزلا عن مناطق تربية التربية التقليدية لتقليل خطورة التعرض للأمراض وربما تصل مدة النقل الي ٢٦ ساعة في حالة أمهات كتاكيت التسمين لمنع اصابة السيقان والفخذ في الدجاج الثقيل الأكبر سنا بينما يسمح في اوروبا بـ ١٢ ساعة فقط كحد اقصي لنقل الطيور.

الذبح Slaughter :

في جميع الدول الكبري المنتجة لدجاج اللحم في اوروبا واستراليا يوجد قياسات للذبح وفي الولايات المتحدة الامريكية يشرع القانون الفيدرالي يصعق حيوانات المزرعه وكذلك الطيور

ملجأ الدجاج Lairage :

تشترط القياسات الاسترالية أن ظروف الملجأ Lairage مشابهة للنقل (مثل حماية الطيور من أشعة الشمس المباشرة ، والمطر والرياح...الخ) مع توفير مناطق احتجاز أبرد ومرواح تهوية ورشاشات مائية ويراعي في استراليا المراقبة المنتظمة (كل ساعة) للدجاج المتبقي في الملجأ.

التداول والتقييد Handling and shackling :

في القياسات الاسترالية الطيور المصابة الغير محملة من الصناديق تحتاج الي القتل الرحيم في الحال وتقتل بقطع الرأس اوبالقطع العرضي للحيل الشوكي . بنزع العنق . وهذه الطيور لا تستخدم للأستهلاك الادمي . وقبل صعق الطيور يجب تعليقها من الرأس للخلف من خطوط التقييد لفترة قصيرة (لاتقل عن ٣٠ ثانية ولا تزيد عن ٣ دقائق. يجب اجراء طرق الذبح الاضطراري لتجنب العواقب الخطيرة للرفاهية للحقوق اثناء تفشي المرض.ويفضل الذبح في المزرعة لتجنب انتشار الأمراض ويعتبر غمر الطيور في رغاوي غنية في ثاني اكسيد الكربون او تغطيتها بخيمة polythene تمليء بغاز ثاني اكسيد الكربون من التكنيكات الممكن استخدامها وتحتاج طرق القتل التقليدية مثل قطع العنق الي اعداد كبيرة من الأشخاص وتعتبر طرق نفايات المفقسات مثيرة للنمزاع contentious لان ديون الطيور تقتل في الحال بطريقة غير ادمية يزيد المسلخ الديني من الرفاهية الحقوق وخاصة اذا لم تصعق الطيور قبل الذبح بسبب الاعتبارات الدينية ، والصعق باستخدام جهد كهربي مناسب ينسجم مع الاستنزاف الفعال لعدم المتحصل عليه من الذبيحه وبالتالي تكون نوعية اللحم جيدة.

الاستنتجات:

صناعات دجاج اللحم في الدول الكبيرة المنتجة تختلف في درجة التكامل والمنافسة مع تلك الدرجة في الولايات المتحدة الامريكية واستراليا واستفادت انظمة الانتاج في مناطق مختلفة من الطيور المرباه بكثافة في العنابر ، ولكن هناك زيادة سريعة في انظمة المراعي الحرة في المناطق ذات الاهتمام العالي برفاهية / بحقوق الحيوان ، ومن أمثلة هذه المناطق: شمال اوروبا تنظيمات رفاهية دجاج اللحم تكون أكبر في أوروبا من المناطق الأخري التي ليس لديها قياسات منظمة او قياسات مثلي. وبالمثل فإن نشاط أبحاث رفاهية/ حقوق دجاج اللحم في أوروبا أكبر جدا من البلاد الأخري ويبني تركيز الرفاهية علي أساس الدخل input أو الصحة في الدول الكبري المنتجة مثل الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل بدرجة أكبر من قياسات الانتاج الفعال وللحيوانات والتي تعرف في القياسات الاوروبية هناك فروق

واضحة في المناخ بين المناطق ،ولكن هذه الفروق تقل باستخدام أجهزة التهوية المناسبة وأخذ التدابير الوقائية المناسبة في جمع ونقل الطيور ومن ثم فإن مسائل الرفاهية/الحقوق الرئيسية علي الأقل من أجل الإسكان المكثف للطيور، تكون متشابهة عبر العالم وهي: كثافات القطيع العالية سلالات الطيور السريعة النمو ورطوبة الفرشة الاحتياجات المنظمة من أجل الاضاءة والنقل تعتبر في الاتحاد الأوروبي ضرورية وملحة تتطور برامج الرفاهية المصدق بها لمواجهة مسائل الرفاهية الرئيسية في اوروبا.

تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني للوراثه المرتبطة بالتغذية والعلائق الشخصية (*) :

Nutrigenomics and personalized diets :

نظام الغذاء الحديث يطعم ستة بليون نسمة مع تنوع ملحوظ في التغذية والأمان وسوف تساعد خطوات زيادة القيمة الغذائية للأغذية المستقلة في تشخيص الصحة وفي ارشادات لتحقيق صحة ممتازة. وتعتبر الوراثة المرتبطة بالتغذية دراسة تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني Nutrigenomics حقل علمي للأساس الجيني لتباين التعرض للأمراض والاسبجابات المختلفة للأغذية وبالرغم من أن هذه المحددات الجينية سوف تكون بسيطة ومسئولة عن الخط الجيني الشخصي كوسيلة للتنبؤ بالصحة فإن البنية الوراثية لا تكون genotyping السر لتشخيص الصحة والعليقة والتكنولوجيا التي تقيم الإنسان من حيث الوراثة المرتبطة بتشكيل البروتين proteomics والوراثة المرتبطة بالتمثيل الغذائي والتحليل الكيماوي المتضمنه نواتج التمثيل الغذائي تمدنا بأدوات لفهم والتقديم الدقيق للبنية الوراثية الغذائية nutritional phenotype.

المادة الوراثية للإنسان تمد علوم الحياه بمخطط او برنامج يشمل أهداف البحث الأساس وفرص ترجمة وتطبيق هذا البحث لتحسين صحة الإنسان ومن جهة أخري، للعليقة شرعية أكبر من العلاج البسيط من المرض وتفهم كلا من دور العليقة في التعبير المتباين للمادة الوراثة genome ودور الجينات الوراثية في الاستجابات المتباينه للعليقة يعتبر اساسي لتفهم صحة الانسان.

(*) المصدر : Annu. Rev. Food. Sci. Technol. 2011.2:97-123. Downloaded from www.annualreviews.org by Dr. Jennifer Smilowitz on 02/28/11.

من المعروف ان الأفراد المستقلة تختلف استجابتها بنفس اختلاف كمية الغذاء المأكول فعلي سبيل المثال يسبب كوليسترول الغذاء تغيرات في كوليسترول البلازما تعتمد علي الأفراد المستقلة. ومن المعروف ان بعض التباين في الاستجابة لكوليسترول الغذاء يعتبر بنية وراثيه غير مستقلة genotype dependent.

البحث الغذائي يأخذ علي عاتقه التحرك تجاه تشخيص المرض. ولقد تغير الغذاء باستمرار خلال المائة سنه الماضية كما تغيرت المجتمعات من الريف الي الحضر حيث تستخدم التكنولوجيا. وتغيرت الزراعة من مزارع عائلية صغيرة كثيرة الي صناعات قليله متحده، ولقد تحول الغذاء من نموذج يركز علي السعة حيث يؤدي العمل بواسطة المستهلكين في المنزل الي نموذج يركز علي المنتج الذي ينجز من خلال عملية التصنيع بداخل المصنع.

ولقد اتجهت تحديات صحة الغذاء من حل نقص المركبات الغذائية الذي يسببه اختيارات الغذاء غير المناسبة مما يؤدي الي عدم اتزان الطاقة الذي يسببه اختيارا الغذاء غير المناسبة ونتيجة لذلك تغيرت اهتمامات المستهلك من الخوف من الأمان الي الخوف من الإضرار بالصحة.

الوراثة المرتبطة بالتغذية، تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجينى والغذاء Nutrigenomics :

الأدوات التي تختبر بدقة التنوع الاختلاف الوراثي والتمثيلي للأنسان "للبشر" من حيث الاستجابات المرتبطة بالصحة للغذاء يمكن استخدامها لتحديد الاوليات الحسية الشخصية للأغذية والحساسية وعدم تحمل المواد الغذاء. والوراثة المرتبطة بالغذاء ودراسة التأثير الغذاء علي التعبير الوراثي سوف تخبرنا بالاحتياجات الغذائية واستجابات الانسان والاساس الوراثي لاختلافها عن طريق مدي واسع من الصفات والوراثة الزراعية للسلع الغذائية سوف تخبرنا بالتالي عن تفهمنا لبيولوجيا وكيمياء والدورالوظيفي للمواد الحيوية التي يتكون منها الغذاء. والمواد الوراثية للحيوانات المنتجة سوف ترشدنا بحثيا عن كل شيء يتعلق بكفاءة محصول الانتاج لاعادة تصميم تركيب انسجة الجسم المأكولة من اجل حمايتها من المسببات المرضية والسموم. والمواد الوراثية للأحياء الدقيقة تعيد تحديد جميع مظاهر امان الغذاء الميكروبي وتبدأ في ارشاد علم ميكروبيولوجيا الإغذية وتطبيقاتها بداية من تعزيز

عملية التصنيع البيولوجي للأغذية الي توضيح دور الكائنات الحية الدقيقة من اجل انتاج غذاء صحي.

الوراثة المرتبطة بالتغذية (تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الوراثي)- المركبات الغذائية الضرورية وغير الضرورية:

Nutrigenomics Essential and Nonessential Nutrients :

أكتمل علميا اكتشاف المركبات الغذائية الضرورية لصحة الانسان واستراتيجية غذاء تأمين جميع المركبات الغذائية الضرورية لجميع التعداد السكاني هي توفير جرعة زائدة من هذه المركبات لكل فرد . وتبني هذه الاستراتيجية علي ميزة بيولوجية هامة. ونظرا لأن الاشخاص بصورة مستقلة تنظم طبيعيا كل مركب غذائي ضروري من خلال مدي واسع من الغذاء المأكول وبالرغم من هذا فإن بعض تعدادات السكان مازالت تعاني من نقص المأكول من المركبات الغذائية الضرورية بسبب الفقر واختيارات الغذاء. وتعدد المظهر الجيني الذي يزيد او يعدل من الاحتياجات، ظروف العلاج بالأدوية التي تعدل الاستفادة من المركبات الغذائية او التمثيل الغذائي او تجعل عملية الامتصاص بالقناه الهضمية غير طبيعية فعلي سبيل المثال فيتامين D حيث أن الوجبات غير المعتادة واختيارات lifestyle التي تقلل لأدني حد من المصادر البديلة (مثل التعرض لأشعة الشمس) تعتبر اساس نقص هذا الفيتامين. ولقد ثبت علميا ان توفير حامض الفوليك في الغذاء لا يمنع مرض الانيميا الناتج من نقص فيتامين B_{12}.

تعتمد الصحة الغذائية علي مقدار المأكول من المركب الغذائي الضروري كما أن عدم الاتزان الشديد في الوجبه الغذائية تسبب الأمراض التمثيلية بالاضافة الي ذلك فإن المركبات الغذائية الضرورية، المركبات الغذائية غير الضرورية والعوامل البيئية تتداخل مع المادة الوراثية genome والنواتج الجينية postgenomic products ومن أمثلة هذه العوامل: تركيب العليقة، الالياف، قوام الغذاء وكثافة مضادات الأكسدة وكذلك التنظيم البيئي والتمثيل الغذائي والاحياء الدقيقة بالقناة الهضمية، المنشطات الحيوية وغيرها. والهدف من تشخيص التغذية المبني علي التباين في النمط الجيني genotypic وعملية التمثيل الغذائي سوف يحتاج اولا الي تحديد المستجيبين من غير المستجيبين للوجبه الغذائية. والاتجاه الحالي هو

انتاج سلع غذائية لتغطية عملية التمثيل الغذائي والأداء والصحة الجيدة واحتياجات المستهلك.

النمط الجيني والنمط المظهري Genotype and Phenotype :

يختلف البشر في احتياجاتهم واستجابتهم لمكونات الوجبه الغذائية المتنوعة وتحديد اي من هذه الاختلافات يعزي الي التباينات الوراثية هو اساس البحث العلمي للوراثة المرتبطة بالتغذية (لتأثير الغذاء علي التعبير الجيني) وحتي الان معظم الصورة الكاملة لهذه الاختلافات نشأت من التباين في تمثيل حامض مثل الفوليك. ويصاحب التعدد المظهري لجين انزيم Tetrahydrofolate reductase methylene (MTHFR) اختلاف في التمثيل الغذائي وهذا الاختلاف يؤثر علي كلا من الاحتياجات المستقلة لكل شخص من حامض الفوليك وزيادة عدد النواتج المظهرية والتي منها مرض القلب. ولقد اوضحت الدراسات البحثية ان نجاح استخدام الوراثة في التغذية هو الامداد بحامض الفوليك في هؤلاء الحاملين للمخاطرة الجينية يعني أن MTHER يقلل من حدوث مشاكل صحية متنوعة نتيجة لحالات نقص حامض الفوليك.

النمط الجيني يحدد التباين الوراثي محولا غطاء النيكليوتيد nucleoticde coverage من أليل فردي وتحديد واسع للمادة الوراثية لفروق وراثية معينه والأدوات المستخدمه لاجراء التجارب الوراثية تتضمن : طرق التهجين، التوسعات الأولية primer exztensions oligonucleotde ligations التوسع الدائري rolling rircle amplification الانقسام النووي الداخلي .endonuyclense deavatge

يصاحب التباينات في المادة الوراثية مقاومة الأمراض واستجابات تمثيلية للوجبه الغذائية والبيئة والأدوية pharmacology والعقاقير ومن ثم يتأثر بنمط التمثيل الغذائي جزئيا باللدانه المتطورة developmental plasticity وبالدفع المبكر في الحياة وبتدخلات العوامل البيئية لوقت زائد.

التحكيم الوراثي epigenetic control للتعبير الجيني بواسطة العوامل الغذائية والبيئية يحدد استمرار مدي الحياة عن طريق Disut methy lation بالاضافة الي ذلك فإن

الوراثة المرتبطة بالتغذية مبكرا في الحياة تعدل التعبير الجيني اثناء التطور والنضج وتمكن الكائن الحي من الاستجابة للظروف البيئية وتضبط تطورها المظهري لتتمشي مع بيئتها ولقد لوحظ بحثيا ان الدرجة العالية للتطور والتكنولوجيا ادت الي انتشار واسع لصفات الانتخاب الايجابية. الهدف من دراسة الوراثة المرتبطة بالتغذية هو تحديد الاستجابات المظهرية في العشيرة التي تسببها التداخل بين الوجبه الغذائية والتباين الوراثي.

التعبير الجيني كنتاج– دراسة النسخ Gene expression as an output :

علم دراسة النسخ دراسة فحص مستوي التعبير mRNA في نسخ الخلايا. Transcriptomic يقيس الاف النسخ من نسيج أو سائل بيولوجي. ولقد قيمت بنجاح كلا من تكنولوجيا النظام الدقيق للحامض النووي DNA والوقت الحقيقي الكمي RCR، التداخل بين الوجبة الغذائية والجينات المقاسة كتغيرات في التعبير الجيني وبالمقارنة مع الطرق الكيموحيوية التقليدية تعتبر transcriptomics أكثر حساسية واداه اخبارية لتحديد الحالة الغذائية من حيث نقص المركبات الغذائية واستجابات التمثيل الغذائي للوجبه الغذائية، فعلي سبيل المثال: التنظيم العالي المرتبط بالنسخ يعكس التغيرات في وظيفة وبناء الهيكل العضلي مما يقترح بأن المسموح اليومي الموصي به RDA للبروتين يكون منخفض جدا. ولقد اظهرت ايضا تكنولوجيا التعبير للتداخلات بين الوجبه الغذائية ونتاج عملية التمثيل الغذائي، ولقد "اظهر" ميزان الطاقة والتركيب الغذائي تعديلا في تعبير الجينات من حيث حساسية الانسولين تمثل الدهون، الأكسدة، المناعة والالتهاب.

استخدمت ادوات البحث الوراثي في تعيين المرقمات الجزئية الفعالة في كل شيء من صحة الانسان والحيوان الي تحسين المحصول من حيث كفاءته ونوعية المركبات الغذائية ومقاومة الأمراض والأمان بالإضافة الي ذلك فإن المعرفة المكتسبة من تعيين الاليلات عند جميع المواضع في العشيرة تسمح للمربين بتصميم نمط وراثي في silico المبني علي الشكل المظهري المرغوب.

البروتين كنتاج دراسة البروتينات من حيث تركيبها ووظيفتها كناتج :

Protein as an output : Proteomics:

يخصص الـ Proteomics لو صف المكمل النهائي للبروتينات وتعديلاتها بالخلايا والأنسجة والأعضاء. والمادة الوراثية للأنسان ثابته نسبيا ومستقره في جميع جسم الانسان، ويعتبر البروتيوم proteome اكثر تعقديا ومتحركا ويتباين بمضي الوقت وفيما بين الخلايا وهو يعتبر البروتينات ذاتها وتعديلاتها التي تظهر وظائفها الكيموحيوية والفسيولوجية والبنائية في الانسجة والخلايا. واستخدام الـ Proteomics لتعيين المرقمات الحيوية لاحداث تغيير كامل في التشيخصات الطبية.

عند تحليل البروتيوم من كبد الفئران المغذاه علي مستخلص بذور العنب ظهر ١٣٠ بروتين معبر مختلف. في مجالات علوم الأغذية والتكنولوجيا الحيوية والتغذية تتركز في استراتيجية الوراثة المرتبطة بالبروتين Proteomics في اكتشاف الاغذية الفعالة ذات التأثيرات التمثيلية ويسود هذا في ابحاث النباتات والحيوانات المفرزة للبروتين من أجل تربية نباتات محصول الجيل التالي، وفي تعيين المرقمات الحيوية الطبية وفي اكتشاف الأغراض المسببة للشفاء therapeutic Eargets

ومن جهة اخري يصف السيكروتيوم secretome دراسة البروتينات التي تفرز بواسطة خلية او نسيج او عضو عند اي وقت او تحت ظروف معينه واثناء التعديل الوراثي الخلوي Cellular posttranslational modification تصبح البروتينات معدلة كيماويا وتلعب دورا اساسيا في افراز المنتج بالإضافة الي ذلك فإن هذا التعديل الوراثي يؤثر ايضا علي الوظائف البيولوجية والفسيولوجية للبروتين مثل تمييز الخلية cell recognition وحماية الخلية cell protectium ولقد بدأت علوم الاغذية والتكنولوجيا الحيوية في استغلال التأثيرات المحسنة للصحة للبروتينات الحيويةالنشطة وببيتيدات االلبن.

التمثيل الغذائي كناتج Metabolism as an output metabolemics :

يعتبر الـ Metabolomics مقياس الجزئيات الصغيرة في السوائل الحيوية والأنسجة والخلايا باستخدام برامج التحليل الطيفي، وتساعد metabolomitsx كثيرا في التعرف علي

معتقدات تنظيم التمثيل الغذائي بالمقارنه بمقاييس المرقمات الحيوية الفردية التي تستخدم طرق المرقمات الحيوية التقليدية والميتابولوم metabolome يشبه البروتيوم خليط من البروتين والمادة الوراثية proteome من حيث انه غير قابل علي التعرف بنفس الاحساس مثل المادة الوراثية genome وجميع الخلايا والسوائل الحيوية تحتوي علي عدد محدود من النواتج التمثيلية ويستمر الثبات التمثيلي لكي تكون التباينات الواقعية في أي من النواتج التمثيلية صغيرة نسبيا. وهذه الجزئيات الأساسية وتدفقها من خلال التمثيل الغذائي في الانسان لها كميات ثابته نسبيا وتتضمن: المادة الخاضعة لتأثير الانزيم substrate ومركبات التمثيل الوسطيه ومنتجات التمثيل الداخلي. ومن ثم يظل الميتابولوم metabolome تركيب بيولوجي تحتاج منفعته الطبية الي افتراضات وبروتوكولات وظروف مرجعية قياسية. ولقد اثبتت الـ metabolic انها تخبرنا عن اظهار التأثيرات التمثيلية المعقدة للعليقة. وكذلك التنبؤ بالاستجابات للأدوية وللعقاقير الطبية والتغيرات في تركيب الجسم اثناء تحديد الطاقةenergy restriction وفي التعرف علي الانحرافات التمثيلية المصاحبة للمرض.

الدراسة الجينية للغذاء Genomics of Food :

الأدوات الجزئيية المستخدمة لتوضيح التأثيرات التمثيلية للتداخلات ما بين الوراثة والمركبات الغذائية اثبتت فاعليتها عبر العلوم الزراعية والغذائية. ولقد لوحظ بحثيا ان التركيب الوراثي والتعبير الجيني للأبقار تعرفا علي عدد ضخم من موضع الصفات الكمية QTL التي تؤثر علي نوعية وكمية المركب الغذائي. بالإضافة الي أن التكنولوجيا أدت الي انتاج سلع غذائية ذات مكونات حيوية نشطه موجودة في لبن الصدر.. ومن المعروف ان جينات الانسان من اجل بروتينات اللبن التي لها وظائف حيوية تقاوم الحرارة والبيئات الحامضية والقلوية وبذلك تتم المحافظة علي الأنشطة الحيوية. والجزئيات الموجودة في اللبن امثلتها منتجات هضم اللاكتوفيرين lactoferrin، اللاكتوفيريسين lactoferricin تؤدي لأنشطتها بعد التعرض للعمليات الفسيولوجية وحديثا،يتحد البيتيد الميكروبي مع البروتينات البللورية المنتجة من جينات Cip A and Cip B of Photorbabdus luminescens shubsp مما يؤدي

الي مستوي تعبير جيني عالي وتنقية هذه البروتينات والصفات الحيوية النشطة للبن التي تظهر عن طريق الانتخاب الطبيعي واستخدامات التكنولوجيا الحيوية لفصل هذه البروتينات قد ازدادت كمكون جيل اول مسرودة من اجل انتاج اغذية فعالة وطبية توجه احتياجات الصحة المستهدفه للأشخاص المستقلة من اسهال الي امراض تمثيلية.

المواد الجينية Commodity genomes :

تعتبر المواد الوراثية للنباتات والحيوانات والخميرة والفطريات والبكتريا والفيروسات علوم مرشدة لتفهم محتويات المركب الغذائي والثبات واستراتيجيات العملية والأمان.

النبات Plants :

تميل المواد الوراثية النباتيه الي كونها مشوهة بسبب تعدد نسخ الكروموزومات polypoidy وتعتبر المواد الوراثية الهامة النباتية كاملة او شبه كامله وتكون اساس مصدر المعرفة الرئيسي للبحوث الغذائية وبالنسبة للأنتاج الزراعي فإن هذه المواد الوراثية genomes ذات قيمة كبيرة فالصفات الكمية للمحصول ومقاومة الأفات وتحمل اجهاد الماء ازدادت كمدخلات جينية.

مازال الباحثون العاملون في مجال التغذية يستخدمون الاستراتيجيات الاساسية من اجل التحرك فيما وراء تعيين الجينات المرتبطة بالمركبات الغذائية الضرورية لمعظم القيمة الحيوية للمركبات الغذائية ومن جهة اخري يعتبر تفهم الاستراتيجيات التي من خلالها تطور النباتات المختلفة مادتها الوراثية ضروريا لزيادة القيمة الغذائية عندما تستهلك النباتات.

الحيوانات Animals :

الوجبه الغذائية الغنية بالمنتجات الحيوانية المتنوعة كانت جزءا هاما من التاريخ المتطور، وسواء كانت المنتجات الحيوانية الغنية بالمركبات الغذائية العالية النوعية خام او مطهية فإنها احدي العوامل التي تمكن من وجبة غذائية صحية تعتبرالمواد الوراثية لحيوانات المزرعة دجاج، خنازير، حملان، ماعز، وسمك في مراحلها النهائية للأكتمال.

ولقد نشأت الابقار والدجاج كحيوانات منتجة وموادها الوراثية encale للحيوانات نفسها ولمنتجاتها الغنية في قيمتها الغذائية (لبن وبيض) فانتاجية الدجاج تحسن اداءه من حيث

معدل التحويل الغذائي وانتاج البيض وتقدم تحسينها الوراثي من خلال البحوث العلمية التي تركز علي تقليل الاصابة بالأمراض لأدني حد وكذلك تكلفة الانتاج والغذاء الأمن.

حديثا، اكتملت المادة الوراثية للأبقار ولكن ظهرت معلومات هامة من خلال البحوث التي اجريت عن انتاج اللبن ونوعيته الحيوية والغذائية ولقد بدأت التحليلات الوراثية في وصف التباين الطبيعي في انواع الابقار وأظهرت اساس الفروق في مركبات اللبن الوراثية الأساسية بالإضافة الي ذلك تستطيع انظمة التعبير مراقبة تأثيرات التربية والمعاملات الغذائية.

الكائنات الحية الدقيقة Microorganisms :

التخمر الميكروبي يعتبر من أحد الأمور الهامة في التصنيع الغذائي نظرا لفوائده العديدة من حيث ثبات الغذاء، الأمان والقيمه البيولوجية ولا سيما اكساب الاغذية صفات organoleptic، هناك تباين واسع في بيئة الكائنات الحية الدقيقة بالقناة الهضمية داخل وبين الحيوانات وعند حدوث تعديل في هذه البيئة البكتيرية تتغير كل من: صحة الحيوان والمادة الوراثية genome الميتابوليوم metabolome النسخ والبروتيوم والأحياء الدقيقة بالقناة الهضمية تساهم في احداث تباين في ميزان الطاقة. ولقد لوحظ ان المركبات التمثيلية بالبول تعكس حالة التمثيل الغذائي للأحياء الدقيقة بالقناة الهضمية للأنسان ومظهر السمنه obesity phonotype وتمثيل الكربوهيدرات غير المهضومة بواسطة الاحياء الدقيقة للأمعاء تغير من استخلاص الطاقة من الوجبة الغذائية بواسطة العائل host والاحماض الدهنية قصيرة السلسلة المنتجة بواسطة الاحياء الدقيقة تمثل ٧% من المواد الخاضعة لتأثير الانزيمات التي تدخل عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات gluconeogenesis وتمثل ٥–١٥% من الاحتياجات الكلية من الطاقة للأنسان.

تستطيع الوجبه الغذائية تغيير التركيب الميكروبي علي اساس محتواها من الكربوهيدرات والألياف والمأكول من الدهن والخضروات، وعن طريق التطعيم المباشر بواسطة الاغذية المخمرة. تغيير او تعديل بكتريا الامعاء بواسطة المنشطات الحيوية يقلل حدوث خلل وظيفي في الأمعاء، وتضخم الكبد الذي يسببه الوجبه الغذائية endotoxemia الغالية في محتواها من الدهن وتحسين ثبات مستوي الكوليسترول ومن الواضح ان البيئة الميكروبية بالقناة

الهضمية للأنسان لها تأثيرات شديدة علي كل من التمثيل الغذائي في الانسان، التعبير الجيني والصحة ومن جهة اخري للتعرف علي التداخلات ما بين الغذاء والأحياء الدقيقة له ميزة بجانب ان تطوير اغذية جديدة سوف يحسن الصحة والتمثيل الغذائي والحماية.

الدور الوظيفي للأمعاء (من المناعة الي الميكروبيولوجي) Intestinal function :

المركبات الغذائية لها تأثيرات كثيرة علي التعبير الجيني في جميع الانسجة ومنها أنسجة الأمعاء وهذه التأثير مباشرة او غير مباشرة فالتأثيرات غير المباشرة للمركبات الغذائية علي وظيفة الأمعاء والتعبير الجيني يمكن اظهارها في عدد من الطرق كمركبات كلية او جزئيات معدلة او متحللة (مثل: البيتيدات) وعلي سبيل المثال يعتبر استهلاك سكريات الأوليجو فى حالة الأطفال حديثي الولادة غير مهضوم كاملاً وتعديل الجهاز المناعي في القناة الهضمية بواسطة مكونات الغذاء يستخدم في احداث تحمل فمي أو اخماد استجابه المناعة لانتجينات الغذاء food antigens ولقد ثبت بحثيا ان بروتينات الغذاء لها تأثيرات علي خلايا المناعة المعوية عن طريق النضج المظهري وافراز سيتكوين cotkine معين مما يؤثر في النهاية علي تنشيط خلايا T واستجابة المناعة. وثبت علميا ايضا ان تقديم الاغذية في مرحلة الطفولة المبكرة يحدد خطورة الاغذية المسببة للحساسية ومرض المناعة الذاتيه autimmune disease وجميع هذه التأثيرات تكون متوسطة عند حدوث تأثيرات متداخله ما بين العائل والميكروبات.

تلعب المركبات الغذائية ايضا دورا اساسيا في اكتمال الميكروفلورا بأمعاء الطفل وتقدم مكونات معينه في لبن الانسان بإرشاد القناة الهضمية للطفل عن طريق تنشيط نمو تعدادات ميكروبية معينه مثل B.longum shubsp الموجودة في صدر الاطفال المغذاه ولقد اظهر التسلسل الجيني والصفات التمثيلية لبكتريا B.infantis جينات متضاعفة في أربعة عناقيد مما يساعد في عملية هضم والتمثيل والتخمر سكريات الاوليجو في لبن الانسان ومن ثم تدعيم بيئتها الملاءمة في الاطفال.

الأنسجة الدهنية Adipose tissues :

النسيج الدهني له أهمية في الصحة والأمراض التمثيلية والتباينات في تطور وتعاقب السمنه obesity ترجع الي التداخلات المعقدة للقابلية الغذائية genetic predisposition التداخلات المعقدة للقابلية الوراثية genetic predisposition والتداخلات بين الوراثة والمركبات الغذائية. ولقد ساعدت مادة الوراثة المرتبطة بالتغذية دراسة تأثير الغذاء علي التعبير الجيني nutrigenomics في اكتشاف التداخلات بين التباين الوراثي والوجبه الغذائية لانتاج انماط مظهرية مقاسة توضع في صورة مجموعات كمستجيبين وغير مستجيبين للتحولات (الحوامل) المتنوعة المبينه علي الغذاء فمثلا حوامل ADIPOA لها BMI اقل وخطورة وسميه اقل عندما تكون نسبة الدهون المحتوية علي الأحماض الدهنية غير المشبعة الاحادية MUFA أكبر من أو تساوي ١٣% من كمية الطاقة الكلية المأكولة وبالعكس فإن تأثير التباين الوراثي علي خطورة المرض لم يتواجد في حوامل 11391a عندما كان مستوي MUFA اقل من ١٣% من الطاقة الكلية ولقد صوحب المأكول من MUFA بنسبة اكبر من ١٣% من الطاقة الطلية بزيادة كلا من تركيز هذه الدهون في البلازما ومقاومة الانسولين HOMA IR في الاشخاص الحاملين لأليل rs4850704 clock gene.

البحث العلمي في مجال الوراثة المرتبطة بالتغذية لا تحتاج الي دراسات واسعة وطويله للتعرف علي جميع التأثيرات المتداخله بين الوراثة والتغذية ونواتجها المظهرية.

تعتبر السمنه obesity مرض تمثيلي معقد مثل مسبباته ولذلك فإن الطرق لمعاملته ومنعه سوف تتباين داخل العشيرة ومن جهة أخري لا تستطيع hutrigenomics ان تحدد بمفردها جميع التبايانات التي تقدر الاستجابات التمثيلية للغذاء والتنظيم التمثيلي هو نتيجة لتداخلات معقدة بين الوراثة والمظهر التمثيلي والبيئة والعليقة.

المحاولات التي توضح التداخلات بين الوراثة والعليقة تركزت بدرجة كبيرة علي تركيب مكونات الغذاء التي تؤثر علي المعدل الذي عنده تتدفق مكونات الوجبه الغذائية والمادة الخاضعة substrate والمركبات الوسطيه الناتجه من التمثيل الغذائي الي الدورة الدموية

وتؤثر علي الهرمونات والانزيمات التي تنظم مسارات عملية التمثيل الغذائي. فعلي سبيل المثال اعطاء اغذية منخفضة السكر مقابل عاليه السكر بعد التمرين الرياضي بساعة يزيد من التعبير الجيني ومستويات البروتين لناقل الاحماض الدهنيه FAT CD36 وذلك يوضح كيف تزيد الوجبات الغذائية المنخفضة في السكر من أكسدة الأحماض الدهنيه ولقد لوحظ عنداستخدام طريقة اومكس المتكاملة Integrated Omics ان الكربوهيدرات تعدل من بروفيل نواتج التمثيل الغذائي بالسيرم متضمنه انواع lysophosphatidylcholine وجينات الحامض النووي الرسول mRNA المرتبطة بالاجهاد والجينات المتعلقة بتمييز النسيج الدهني مما يوضح ان الكربوهيدرات التي تزيد من مستوي سكر الجلوكوز بالدم تظهر استجابات proinflammatory التي تعدل من الانسولين وتمثيل الجلوكوز.

دراسة تأثير الغذاء علي التعبير الجيني والكبد Nutrigeneomics and the liver:

الفحص الدقيق لحالة الكبد مع قياس منتجاته التمثيلية كان له ميزة كبيرة للتشخيص لعقود زمية عديدة (فعلي سبيل المثال: قياس الكوليسترول والليبوبروتينات كمرقم لخطورة مرض القلب).

وجد الباحثون استجابة للتكييف مع التغذية علي مستويات دهن عالية في الفأر حيث اصيبت بالسمنه والأمراض التمثيلية والتي من اعراضها : التهابات ومرحلة مبكرة للسمية بالدهن ومرحلة متأخرة للدهن Steatotic late phase وعند تغذية الفئران لفترة طويلة علي عليقة عالية في محتواها من الدهن ازدادت الزيادة المكتسبة في وزن الجسم والنسيج الدهني وكذلك تعبير جينات التمثيل الغذائي في النسيج الدهني وعضلات اناث الفئران بدرجة اكبر من الذكور. وفي ذكور الفئران صوحب التعبير الزائد لكلا من PPARa and CIT في الكبد محتوي اعلي للجلسريدات الثلاثية بالكبد وتركيز اعلي لهرمون الانسولين بالدم مقارنه باناث الفئران، ولقد وجد الباحثون ايضا ان الاحماض الدهنيه غير المشبعة الطويلة السلسلة لها تأثيرات أقوي علي التعبير الجيني في كبد الفئران من مثيلاتها القصيرة السلسلة.

أوضح الباحثون ان تنشيط نسخ جينات PPARB المستخدمة في تمثيل الدهن اعقبه تركيزات للأحماض الدهنيه الحرة بالبلازما. أظهرت دراسة بحثية حديثة ان شطب

PPASRB نتج عنه معظمة تنظيم المسارات المرتبطه بالمناعة والالتهاب وتقليل تنظيم المسارات المرتبطة بتمثيل الليبوبروتين والاستفادة من الجلوكوز والتي ترتبط بالجلوكوز والجلسريدات الثلاثية الزائدة في البلازما.

إستهلاك بذور العنب علي خلفية عليقة عالية في محتواها من الدهن يخفض من التعبير الجيني الزائد لجينات الكبد المرتبطة بافراز الليبوبروتين وتمثيل الدهن بالإضافة الي جعل مستوي الجلسريدات الثلاثية والكوليسترول المنخفضة الكثافة في بلازما دم الفئران طبيعيا. ولوحظ ايضا ان فلافونويدات flavonoids بذور العنب تنظم تعبير الجينات المستخدمة في اجهاد التأكسد oxidative stress كما ان الليجنانات lignans في بذور السمسم تزيد من تعبير الجينات المتعلقة بأكسدة الاحماض الدهنية في ذكور الفئران وتزيد من تعبير البروتينات الاخري المتعلقة بنقل الاحماض الدهنية.

تشخيص الصحة والعناصر الغذائية Personalizing health and nutritrus :

الهدف الرئيسي لتشخيص التغذية هو تمكين كل فرد من الاسترشاد بواسطة معرفته الشخصية للوجبات التي تمنع المرض وتعظم من صحته ولتحقيق هذا الهدف يحتاج العلم الي التوسع في المقاييس الجديدة الدقيقة المبنيه علي البصمات التوقيعات الجزئية للتمثيل الغذائي والبروتينات والنسخ والجينات والبيئات الميكروبية والاحتياج الي التغذية المشخصة يستمد من ادراك ان الناس مختلفين تمثيليا وفسيولوجيا ووراثيا وبالتالي فهم مختلفين في استجابتهم للمركبات الغذائية وهذه الفروق ليست فقط وراثيا ولكنها تمتد الي العمر ونمط الحياة فعلي سبيل المثال تختلف الوجبة الغذائية للشخص الأكبر سنا عن مثيلتها للأصغر سنا فلكلا منهما احتياجات غذائية مختلفة.

الصحة والتكلفة الاقتصادية للمرض غير المصنف ادت الي الاحتياج لأكثر من طريقة تشخيص للتغذية ومن الضروري تحديد كمية الطاقة الكلية التي يحتاجها الفرد في وجبته الغذائية.

متاجرة الوجبات الغذائية المشخصة أو الشخصية:

The commercialization of personalized diets:

تحتاج الصحة الشخصية الي وجبات غذائية كاملة وهذا يعني ان معظم الاحتياجات الغذائية الاساسية تتكامل مع جميع الاغذية المستهلكة في اليوم. انظمة الاغذية المبنيه علي المعرفة تتحد مع قابلية تحديد الاحتياجات الغذائية لكل فرد مما يسمح بأداء وتمثيل مستقبل الاحتياجات، المعرفة هي الخطوات الأولي، والمنتجات الغذائية تصل الي مكان التسويق. ولقد اعدت شركات الاغذية وجبات غذائية للأشخاص بصورة مستقلة علي اساس التحليل الوراثي لآكثر من ٣٠ شكل للجين وهذه التكنولوجيا تسمح لكل شخص اختيار وجبته الغذائية وانتاج هذه الوجبه من المكونات الاساسية .

لقد خلق البشر محبين للمذاق الحلو والمالح ولا يحبون المذاق المر والحامض. وتفضيل هذا المذاق يعتقد ان يكون الدافع الواقعي logical diviers للتغذية (وقود ضروري، ملح، احماض امينية والسميه، نواتج تمثيل نباتيه ثانوية والتلف spoilage).

تفهم البحث العلمي تفصيلياً لهذه العمليات والفطرية وكيف انها تتباين وكيف تتداخل السلع المختلفة مع هذه الأحاسيس ويمد التفهم بإحساس الاغذية والتباين في استجابات الانسان بالمعلومات عن الوجبات الغذائية غير المناسبة التي يختارها الاشخاص بصورة مستقلة، والخطوة التالية هي توافق احتياجات الصحة الوراثية مع الأولويات الحسية للأغذية المشخصة.

تظل الحالة الغذائية للأنسان تحديا كبيرا لوكالات الصحة العامة، والناس في معظم انحاء العالم يعانون من الامراض المرتبطة بالوجبه الغذائية بسبب اختيارات الغذاء غير المناسبة وترف الحياة، والتقييم الروتيني امدنا بوسائل للتعرف علي التباينات المستقلة في الحالة الغذائية ولكن دمج المعرفة العلمية والابتكار التجاري أصبح ضروريا لجعل هذا التقييم مطبقا عمليا . كما ان تكنولوجيات التقييم من الانماط الجينية الي نواتج التمثيل الغذائي وتخيل المقياس انفعال تعتبر بداية علوم تشخيصية لممارسة الصحة health practice والابتكارات الهندسية طورت جدا من البرامج التحليلية التي تمدنا بهذه المقاييس السريعة والرخيصة في السوائل البيولوجية ولقد بدأ الاتصال العلمي في تطبيق استخدام هذه الادوات

لتوضيح كيف تختلف هذه البروفيلات الجينية والتمثيلية والفسيولوجية في الأفراد المستقلة طبقا لصحتهم والاجيال الأولي لهذه الابتكارات تكون ذات مشاكل صحية شديدة فعلي سبيل المثال يكون التنظيم السيء في تمثيل دهون الكبد عند نموذج مرض غذائي جديد(مرض تمثيلي، مرض البول السكري، سمنه).

جدول (١٠٩):

Interactions between essential nutrients and gene polymorphisms on clinicaloutcomes

Nutrient	Genepolymorphism	Effects on nutrient sattus	Clinical manifestation	Referenees
Calcium	Calcium sensing receptor (CASR)A986S	Loss of function for calcium associated with higher serum calcium and higher urinary calcium excretion	Defective thvroid function	(Laaksonen et al2009)
Selenium	Missense mutation selenium bnding protein2(SBP2)	Causes defective selenocysteine insertion sequence (SECIS)-driven selenocysteine incorporation downregulater expression of selenoproteins	Defective thvroid function	(Hesketh 2008)
Iron	Human bemochromatosis protein (HFE)187C>G or845G>A	Both 187C>G or845G>A associated with iron overload (hemochromatosis)	Iron overload liver cirrhosis and cardionyopayhy especially in diets high in iron	(Hulgan et al 2008)
Folate	5,10-methylenetetrahydrofolate reductase(MTHFR)677C>T	Causes a70%reduction in MTHFR activity,hyperhomocysteinemia and redueed plasma folate concentration	Hyperhomocysteinemia is associated risk of coronary heart disease neural tube defects ocdusive vascular disease and breast cancer .In carriers,sufficient folate diwtay intake decreases risk of colorectal cancer, and deficiencies increase risk of colorectal cancer	(Ericson et al 2009,Friso&Choi2002,Husted etal 2004, Messika et al.2010,simopoulos2010)
Sodium	Angioyensin gene (AGT)nucleotide-6G>A,	The Asubstitution in AGT affects the interaction between at least one trans-acting nuclear factor and its promoter , resulting in in increased gene transeription and inereased angiotensin protein levels	Carriers of the A allele respond to low sodium diets eith reductions in blood pressure , GG genotype is not salt-sensitive	(Simopoulos 2010)
VitaminD	Vitamin Dinding protein DBP-1(rs7041,exon 11>G)and DBP-2(rs4588,exon 11C>A)	SNPs for DBP-1and DBP-2are inversely related to levels of circulating 25 (OH)vit D3in premenopausal women	Unclear whether carriers would benefit from dietary supplementation or sun exppsure	(Sinotte et al 2009)
Vitamin K	Vitamin Kepoxide reductase complex subunit 1(VKORCI)-+2255T>C	Associated with vitamin K recycling vitamin K – dependent clotting factors and Warfarin resistance	Increased risk of arterial vascular disease such as stroke,coronary heart disease,and aortic dissection	(Suh et al.2009)
Vitamin A	B-carotene 15,15-monoxygenase (BCM01)R267S(rs12934922)and A379V(rs7501331)	Carries of 267Sor267S+379V have reduced activity in comverting B-carotene to retinal	Increased risk for vitamin A deficiency,when B carotene is the major dietary source	(Leung et al 2009)
VitaminB12 (cobalamin)	Methionine synthase TCN2776C>GandA>G	Causes hyperhomocysteinemia	Associated with birth defects	(Brouns et al 2008)
Carbohydrates	Beta-2-adrenergic receptors Q27E	Unknown	Higher risk of obesity in female carriers with carbohydrate	(Martinez et al 2003)

			inake>49%of energy	
Omega3 and 6 fatty acids	Fatty acid desaturase,FADSSNP rs174537	Lower plasma arachidonie and eicosapentaenoic acids and higher plasma alpha linolenic and linoleic acids in carriers of the minor allel versus noncarriers	The minor allele homozygotes (TT)have lower plasma total cholesterol and LDL-C COMPARED WITH NONCARRIERS	(Tanaka et al 2009)

جدول (١١٠)

Interactions between nonessential nutrients and genomic and postgenomic products

Nutrient	Target	Outcome	References
Isothiocyanates	Glutathione S-transferase(GST)subtypes M,T,and P	Deletions in GSTM1and GSTT1 result in defective enzymatic activities and decreased carcinogen detoxification capacities, high isothiocyanate intake by GSTM1 and T1 carriers had decreased colorectal cancer risk	(Seow et al 2002)
Carotenoids	Manganese superoxide dismutase (MnSOD)Ala16Val	Reduced MnSOD activity and lower response to oxidative stress dietary carotenoids increase risk of cancer for carriers	(Mikhak et al 2008)
Lipoic acid	Gene expression for B cell receptor , T cell differentiation signaling pathway , and free radical scavengers	Supplementation reduces high fat diet – indued chronic oxidative stress and immuno-suppression in mice jejunum	(Cui et al 2008)
Catechin	Gene expression for adhesion molecules,energy and lipid metabolism, lipid trafficking	Supplementation reduces atherosclerotic lesion development in apo E-deficient mice	(Auelair et al 2009)
	Gene expression for mitochondrial activity	Supplementation with regular exercise ameliorates age-associated decline in physical performance in mice	(Murase et al 2008)
Cholesterol	7-alpha hydroxylase(CYP7A1)A278C	Larger increase in plasma HDL-C in carriers in response to a cholesterol-rich diet,elevated LDL-C is found in homozygous carriers	(Hofiman et al 2004)
Fiber	Adiponectin (ADIPOQ)rs 1501299	Lower plasma ADIPOQ levels in carriers when fiber intake was low,associated with increased risk of childhood obesity	(Ntalla et al 2009)
Saturated fat (SFA)	Scavenger receptor class B type I(SRB-I) gene,-1G>A	Higher plasma LDL-C in heterozygote carriers in response to an SFA –rich diet,carriers had greater reductions of plasma LDL-C after switching from a high SFA diet to high carbohydrate diet compared with noncarriers,possible inereased risk for atherosclerosis when consuming a SFA-rich diet	(Perez-Martinez et al 2005)
	Apolipoprotein E (ApoE),E2and E4 alleles	Larger increases in plasma LDL-C in response to SFA intake in E2 and E4 carriers , impact of SFA intake on incidence of myocardial infarction is more evident in the E2and E4 allele carriers then noncarriers	(Minihane 2010)
Sesame seed lignans	Gene expression for hepatic genes involved in fatty acid oxidation and fatty acid transport	Unknown	(Puiggros et al 2009)
Grape seed proanthocyanidins	Gene expression for hepatic genes related to lipogenesis and lipoprotein secretion	Normalized plasma triglycerides and LDL-C on ahigh fat diet	(Quesada et al 2009)

Choline	Epigenetic modification	Reduction in methylation influences on neurogenesis, including increased neural tube closure defects in infants of mothers with choline deficiency , maternal choline intake during early pregnancy is associated with increased hippocampal progenitor cell proliferation , decreased apoptosis,and enhanced visual-spatial and auditory memory in rodents lifetimes , prevents memory loss during aging	(Mehedint et al 2010, Zeisel 2009)
Soy isoflavones	Gene expression for cell adhesion apoptosis autophagy,cell cycle, cell differentiation ,DNA associated proteins, mRNA processing and splicing transport, and inflammatory responses	Protection against oxidative stress and cancer	(Barve et al 2008)

التغذية التطبيقية لدجاج إنتاج اللحم

لم تكن صناعة الدواجن في العالم أن تحقق هذا التطور الكبير والسريع لولا التقدم في العلوم الأخرى (التحسين الوراثي، أمراض الدواجن، التغذية) الذي أدى للوصول إلى طيور ذات كفاءة عالية في الإنتاج سواء في البيض أو اللحم.

تعتمد صناعة الدواجن بشكل رئيسي على التغذية حيث تصل تكاليفها إلى ما يزيد عن ٧٠% من مجموع تكاليف الإنتاج لذا فنجاح أي مشروع لتربية الدواجن يعتمد بالدرجة الأولى على توفير العليقة المتوازنة التي بواسطتها تمكن الطائر من بلوغ أقصى معدل للنمو بأقل التكاليف وبأقصر وقت ممكن وبالتالي تحقيق هدف المربي وهو الربح. لذلك فعلى المربي الناجح أن يولي اهتماماً خاصاً بالعليقة المقدمة للطيور لأن أي خطأ في مكوناتها أو أي نقص في أحد عناصرها الغذائية سوف ينعكس بشكل مباشر على صحة القطيع وبالتالي على كفاءته الإنتاجية والعائد الإقتصادى النهائي.

تمتاز سلالات إنتاج اللحم بالنمو السريع خلال الأسابيع الأولى من العمر مع بناء سريع للعضلات حتى أن الطائر يمكن أن يضاعف وزنه ٥٠ مرة فى الأسابيع الأولى من العمر وفى هذه الفترة يجب أن تقدم للطيور عليقة غنية فى جميع المركبات الغذائية وبصفة خاصة سلالات إنتاج اللحم حتى يمكن تغطية إحتياجاتها من تلك المركبات اللازمة للنمو والإنتاج.

أهم مواصفات سلالات إنتاج اللحم:

كان الدجاج في الماضي يربى بصفة أساسية لإنتاج البيض وكان اللحم إنتاجاً ثانوياً ولكن ازدادت أهمية إنتاج اللحم من الدواجن في السنوات الأخيرة بعد التطور الهائل الذي حصل في بعض العلوم كعلم الوراثة وعلم التغذية، وتتميز السلالات المنتجة للحم ببعض الصفات الإقتصادية الهامة نذكر منها:

١- **سرعة النمو:** يعبر عن النمو بالزيادة الوزنية للكائن الحي وتقاس بوزن الطائر على فترات مختلفة من العمر ويمكن الحكم على معدل نمو الطائر بمقارنة متوسطات هذه الأوزان بمتوسط وزن النوع كما يلاحظ أن سرعة النمو تقل بتقدم العمر.

٢- **الكفاءة الغذائية:** وتقدر الكفاءة الغذائية بحساب كمية الغذاء التى تستهلكها الطيور (كيلو جرام) لإنتاج وحدة واحدة من الوزن الحي وفي الكتاكيت المستخدمة لإنتاج اللحم يجب أن لا يزيد عدد كيلو جرامات العليقة اللازمة لإنتاج كيلو جرام لحم عن ٣ كجم. وتستخرج حسابيا بقسمة الزيادة فى وزن الطيور على كمية العليقة التى تستهلكها الطيور لإنتاج تلك الزيادة كما فى المثال: إذا لزم ٤ كيلو جرام من الغذاء لإنتاج ٢ كيلو جرام من الوزن الحى فتصبح الكفاءة الغذائية ٤/٢ = ٠,٥ أى أن الكيلو جرام من تلك العليقة ينتج نموا مقداره ٠,٥ كيلو جرام.

٣-**الشكل الخارجي لكتاكيت اللحم:** يجب أن تتصف الكتاكيت التي تربى لإنتاج اللحم بما يلي:

أ- سعة الصدر وعرضه.

ب- طول عظمة القص وعدم التوائها واكتنازها بعضلات الصدر حيث وجد أن هناك علاقة طردية بين طول عظمة القص وبين مقدرة الكتكوت على النمو.

ج- عمق الجسم واتساع المسافة بين الظهر والقص.

د- امتلاء الفخذين واكتنازهما باللحم.

٤-نسبة التصافي والتشافي:

نسبة التصافي: عبارة عن وزن الذبيحة المجهزة مضافاً إليها الأجزاء المأكولة (الكبد، القلب، القونصة) منسوبة إلى وزن الطائر الحي وتكون نسبة التصافي منخفضة في الأسابيع الأولى من العمر حيث يكون معدل النمو في العظام أكبر من العضلات ثم تزداد تدريجياً حتى تصل إلى الحد الأقصى عند تمام النضج للطائر مع مراعاة العوامل الاقتصادية الأخرى وعادة تكون بين ٦٥-٧٥%.

نسبة التشافي: فهي عبارة عن النسبة المئوية للجزء الصالح للأكل من الذبيحة منسوباً للوزن الحي وعادة تتراوح بين ٥٠-٦٠% من الوزن الحي.

أنواع علائق بدارى التسمين:

نظراً لأن النمو يكون سريعاً جداً فى الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر ثم يقل بالتدريج فى الأسابيع الثلاثة التالية ثم تستقر الزيادة فى الأسابيع التى تليها... لذلك فإنه من الأفضل تقديم عليقة تتناسب مع كل مرحلة لذلك تقسم فترة التسمين إلى ثلاثة مراحل تقدم فيها ثلاثة أنواع من العلائق كما يلى:

١. عليقة التسمين البادئة (عليقة بادئ): وتقدم من عمر يوم إلى ٣ إسبوع وتكون فيها الطاقة فى حدود ٣٠٠٠ – ٣١٠٠ كيلو كالورى / كجم والبروتين الخام فى حدود ٢٢ – ٢٣%.

٢. عليقة التسمين النامية (عليقة نامى): وتقدم من عمر ٣ إسبوع حتى ٦ إسبوع وتزداد فيها الطاقة قليلا عن العليقة البادىء حيث تكون فى حدود ٣١٠٠ – ٣٢٠٠ كيلو كالورى / كجم ويقل فيها معدل البروتين قليلا ليكون فى حدود ٢٠ – ٢١%.

٣. عليقة التسمين الناهية (عليقة ناهى): وهى تقدم من عمر ٦ أسابيع إلى التسويق وترتفع الطاقة إلى ٣٢٠٠ – ٣٣٠٠، ويقل البروتين إلى ١٨ – ١٩%. والسبب فى ذلك هو تزايد استهلاك الطائر من العليقة حيث يصل استهلاكه اليومى فى الإسبوع الأخير إلى ١٥٠ جرام يوميا بينما كان استهلاكه فى الإسبوع الأول ٣٠ جرام يوميا فقط. وهناك بعض المربين يقدمون نوعين من العلائق فقط وهى العليقة البادىء من عمر يوم واحد وحتى عمر ٤– ٥ إسبوع وعليقة ناهية باقى فترة التسمين.

تقسيم العناصر الغذائية :

١–البروتينات.

٢–الطاقة.

٣–الأملاح المعدنية.

٤–الفيتامينات.

٥–المضادات الحيوية.

أولا: البروتينات:

تتميز علائق التسمين بإرتفاع نسبة البروتين الخام نظراً للنمو السريع للكتكوت. وللبروتين أهمية خاصة حيث أن الطيور تحتاج له لبناء أنسجة الجسم والتعويض عن الفاقد كما أنه يدخل في تركيب الدم وأعضاء الجسم ويدخل في تركيب الهرمونات والمواد المنظمة للوظائف الحيوية للطائر، لذلك فلابد من احتواء الغذاء على كميات كافية من البروتين لسد حاجة الطيور للحفاظ على حياة الطيور ولبناء الأنسجة أثناء النمو أو لتركيب الإنزيمات أو الهرمونات في الخلايا لذا يجب أن يكون البروتين من مصدر سهل الهضم. يوصى بأن تحتوى العليقة على كسب الفول الصويا بمعدل ٢٥ – ٣٠%.

ويتكون جزيء البروتين من عدد من الأحماض الأمينية المختلفة تصل إلى ٢٣ حمض أميني كما أنها تدخل بأعداد مختلفة وبنسب مختلفة في تكوين جزيء البروتين وهذه الأحماض الأمينية تختلف في أهميتها الغذائية. ولقد وجد أن الدواجن تحتاج إلى ٢٠ حمض أميني من أصل ٢٣ حمض أميني مكونة للبروتين وذلك من أجل تكوين خلايا الجسم والاستمرار في الحياة والإنتاج ويمكن تقسيم هذه الأحماض الأمينية إلى الأقسام التالية:

أ- أحماض أمينية ضرورية: وتشمل الليسين ، المثيونين، الثريونين، الترتبوفان، الأرجنين، الليوسين، ايزولوسين، الفالين، الفنيل آلانين، الهستدين. وهذه الأحماض لايستطيع الطائر من تكوينها فى جسمه ولذلك يجب توفرها في العليقة بالحد الأدنى وإلا تعرض الطائر إلى عليقة غير متوازنة وبالتالي ظهور أعراض النقص.

ب-أحماض أمينية غير ضرورية: وتشمل الإسبارتيك ، الجلوتاميك ، الهيدروكسي برولين، السيرين، آلانين. وهذه الأحماض يستطيع الطائر من تكوينها في جسمه من الأحماض الأمينية الأخرى ولذلك فإن غياب إحداها لايؤثر على الطائر.

ج- أحماض أمينية ضرورية تحت ظروف خاصة: وتشمل السيستين، الجليسين ، التيروزسين، البرولين وهذه الأحماض يمكن للطائر تكوينها داخل جسمه ولكن تحت ظروف خاصة وإذا لم تتوفر هذه الظروف اعتبرت هذه الأحماض ضرورية مثل

الحمض الأميني السيستين فإن الطائر يمكنه تكوينه داخل جسمه ولكن بشرط وجود المثيونين بكميات زائدة عن حاجة الطائر. كذلك لا يمكن للطائر من تكوين التيروزسين إلا في حال وجود كمية زائدة من الفينيل آلانين.

جدول (١١١)

الاحتياجات من الأحماض الأمينية الضرورية الواجب توفرها في علائق دجاج اللحم (NRC, 1994)

اسم الحمض الأميني	الوحدة	عليقة بادىء ٠-٣ إسبوع	عليقة نامى ٣-٦ إسبوع	عليقة ناهى ٦-٨ إسبوع
آرجنين	%	١.٢٥	١.١٠	١.٠٠
ليسين	%	١.١٠	١.٠٠	٠.٨٥
مثيونين	%	٠.٥٠	٠.٣٨	٠.٣٢
مثيونين + سيستين	%	٠.٩٠	٠.٧٢	٠.٦٠
هستدين	%	٠.٣٥	٠.٣٢	٠.٢٧
تربتوفان	%	٠.٢٠	٠.١٨	٠.١٦
فينيل آلانين	%	٠.٧٢	٠.٦٥	٠.٥٦
ليوسين	%	١.٢٠	١.٠٩	٠.٩٣
ايزولوسين	%	٠.٨٠	٠.٧٣	٠.٦٢
ثريونين	%	٠.٨٠	٠.٧٤	٠.٦٨
فالين	%	٠.٩٠	٠.٨٢	٠.٧٠
فينيل آلانين + تيروسين	%	١.٣٤	١.٢٢	١.٠٤

ثانيا: الطاقة:

تنتج عن تحويل المواد الغذائية داخل جسم الطائر وتقوم بتثبيت حرارة الجسم الداخلية دون أن تتأثر بعوامل الجو الخارجية وتقوم بتزويد جسم الطير بالحيوية وتستخدم هذه الطاقة للقيام بالحركات اللاإرادية للقلب والرئة والأمعاء كما تستخدم في النمو والإنتاج وتشكيل الريش. وحدة قياس الطاقة تسمى الكالوري وهي كمية الحرارة لرفع درجة حرارة المياه درجة مئوية واحدة.

وأهم مصادر الطاقة: الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات وأكثر المواد المنتجة للطاقة هي الدهون حيث تحتوي على ٢.٢٥ مرة أكثر من الكربوهيدرات أما الطاقة الناتجة عن البروتينات فلايمكن الاعتماد عليها كمصدر للطاقة نظراً لارتفاع ثمنها بالمقارنة مع الكربوهيدرات أو الدهون.

ويحتاج دجاج التسمين الى معدل مرتفع من الطاقة بين ٣٠٠٠ – ٣٣٠٠ ك.ك/ كجم ويصعب توفير هذه المعدلات من الطاقة بدون إضافة الدهون حيث تضاف بمعدل ٢–٨%. ولذلك يلجأ كثير من المربين إلى الإعتماد على الذرة كمصدر رئيسى للطاقة حيث تكون نسبة الذرة فى علائق التسمين بين ٦٥ – ٧٥ %

تقسم الطاقة الناتجة عن استهلاك الأعلاف إلى كل من :

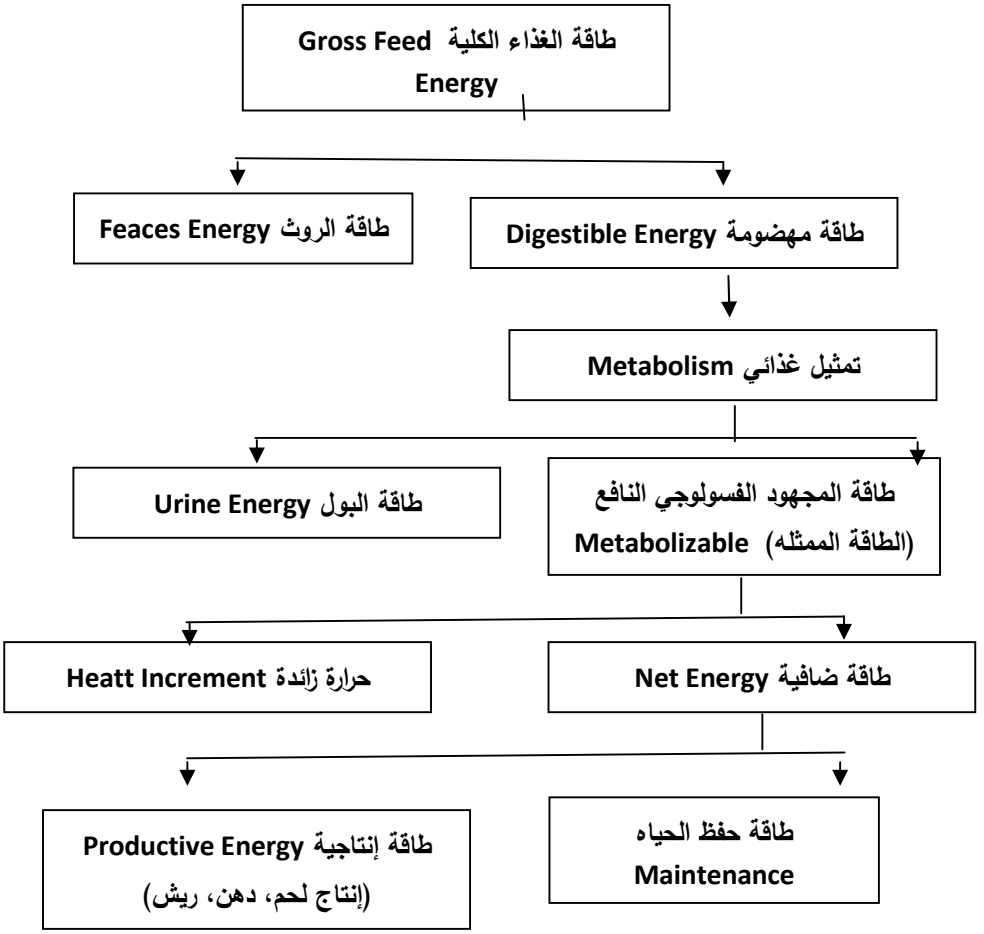
أ– الطاقة الكلية Gross Energy (GE): وهي كل الطاقة المتواجدة في الغذاء ولايستخدمها الطائر كلها بل يستخدم الجزء المهضوم منها في النمو والإنتاج، أما الجزء غير المهضوم منها فهو الجزء الذي يفقد مع الزرق.

ب– الطاقة المهضومة Digestible Energy (DE): وهى عبارة عن الطاقة الكلية للغذاء (GE)–طاقة الروث.

ج– الطاقة الممثلة Metabolizable Energy (ME): وهي تساوي الطاقة الكلية– (الطاقة المفقودة في الزرق).

د– الطاقة الصافية Net Energy NE: وهي عبارة عن الجزء المتبقي من الحرارة يستخدم جزء منها لحفظ الحياة والجزء الآخر يستخدم لأغراض الإنتاج ومقاومة الجسم للأمراض الخارجية.

هـ– الطاقة الحافظة (Maintenance): وهي عبارة عن الحرارة اللازمة لحفظ حياة الطائر وعمل أجهزة الجسم الحيوية المختلفة.



العلاقة بين الطاقة والبروتين:

هى العلاقة بين الطاقة الحرارية لوحدة الوزن من العليقة منسوبة إلى النسبة المئوية للبروتين الخام فى نفس العليقة فمثلا إذا كانت طاقة المجهود الفسيولوجى النافع (الطاقة الممثلة) ٣٢٠٠ ك.ك./ كجم وكانت النسبة المئوية للبروتين الخام فى العليقة ٢٠% فإن ٣٢٠٠/ ٢٠ = ١:١٦٠ أى أن كل ١% بروتين من هذه العليقة يقع مقابله ١٦٠ كيلو كالورى وكلما كانت هذه النسبة ضيقة ١:١٣٠ مثلاً كلما كانت العليقة أكثر ملائمة للنمو وإنتاج البيض وكلما اتسعت أو زادت ١:٢٠٠ كلما كانت انسب للحيوانات تامة النمو او عند التسويق.

نظراً لأن كتاكيت التسمين تأكل لسد احتياجاتها من الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى لنمو وبناء الجسم فإنه يجب ملاحظة العلاقة بين معدل الطاقة والبروتين وباقي العناصر الغذائية الأخرى.

جدول (١١٢) احتياجات كتاكيت التسمين من البروتين بالمقارنة بالطاقة وذلك وفقاً لفترات التربية

الطاقة كيلو كالوري/ كجم	النسبة المئوية للبروتين	ME/CP	النسبة المئوية للبروتين	ME/CP
٢٩٠٠	٢٢.٥٠	١:١٣٠	١٨.٥٠	١:١٦٠
٣٠٠٠	٢٣.٠٠	١:١٣٠	١٨.٧٥	١:١٦٠
٣١٠٠	٢٤.٠٠	١:١٣٠	١٩.٤٠	١:١٦٠
٣٢٠٠	٢٤.٥٠	١:١٣٠	٢٠.٠٠	١:١٦٠
٣٣٠٠	٢٥.٥٠	١:١٣٠	٢٠.٦٠	١:١٦٠

ثالثا: الأملاح المعدنية:

تلعب الأملاح المعدنية دوراً كبيراً في تغذية الدواجن لما لها من أهمية في عمليات التمثيل الغذائي وتنظيم درجة الحموضة والقلوية وتكوين الهيكل العظمي والريش والمنقار وبعض أنسجة الجسم كما أن لبعضها أثر في تمثيل الفيتامينات والهرمونات وعموماً فإن الأملاح المعدنية تقسم إلى القسمين التاليين:

أ- الأملاح المعدنية الأساسية: وهي الأملاح المعدنية التي تحتاجها الطيور بكميات كبيرة.

ب- الأملاح المعدنية النادرة: وهي الأملاح المعدنية التي تحتاجها الطيور بكميات ضئيلة جداً.

احتياجات الدواجن من المعادن الأساسية:

- **الكالسيوم والفوسفور**: هاذان العنصران تحتاجهما الدواجن بكميات كبيرة فهما يدخلان في تركيب العظام والدم وقشرة البيضة كما أن الفوسفور يدخل في تركيب الأحماض الأمينية وعدد من الأنزيمات التي تستخدم في نقل وتخزين الطاقة وله وظائف في تمثيل الكربوهيدرات ولايمكن دراسة الاحتياجات للكالسيوم أو الفوسفور

كل على حده بل تدرس العلاقة بينهما لعلاقتهما الوثيقة في تكوين العظام وأهم أعراض نقص الكالسيوم والفوسفور في كتاكيت اللحم (الكساح، ولين العظام).

ولقد أكدت التجارب أن الفوسفور الحيواني (مسحوق العظام) مثلاً قابل للتمثيل بنسبة ١٠٠% أما الفوسفور المعدني (ثنائي فوسفات الكالسيوم) فإنه قابل للتمثيل بنسبة ٨٠-٨٥ % أما الفوسفور النباتي (الحبوب) فنسبة الاستفادة منه تقدر بـ٢٠-٣٠%.

مصادر الكالسيوم: الحجر الجيرى، مسحوق الصدف، مسحوق العظام، مسحوق اللحم والعظم، مسحوق السمك، ثنائي فوسفات الكالسيوم.

مصادر الفوسفور: مسحوق العظام، مسحوق اللحم والعظم، مسحوق السمك، ثنائي فوسفات الكالسيوم.

- الصوديوم، البوتاسيوم، الكلور: تعتبر هذه العناصر ضرورية للتوازن بين الحموضة والقلوية ولايمكن الاستغناء عنهم ومتواجدون في مادة العلف بشكل طبيعي وعموماً تقدر الاحتياجات بالنسبة لهذه العناصر على النحو التالي:

أ- الصوديوم بين ٠,١٢ - ٠,٢٠ %.

ب- الكلور بين ٠,١٢ - ٠,٢٠% . وكمية ٢.٥-٣.٥ كجم/طن من ملح الطعام إلى العليقة تكفي للحصول على احتياجات الطيور من هذين العنصرين.

ج-البوتاسيوم تقدر الاحتياجات من البوتاسيوم ب ٠,٠٣%.

- الكبريت: اكتشفت أهمية هذا العنصر حديثاً حيث أنه يدخل فى تكوين الأحماض الأمينية الكبريتية مثل المثيونين والسيستئين.
- المغنسيوم : له دور أساسي في عمليات التمثيل الغذائي ومتواجد في جميع مواد العلف ولاحاجة لإضافته إلى العليقة.

احتياجات الدواجن من المعادن النادرة:

- المنجنيز: إن نقص المنجنيز يسبب مرض انزلاق الوتر في الدواجن وتقدر الاحتياجات بالنسبة لكتاكيت اللحم بين ٥٠-٦٠ ملليجرام/كجم ويجب مراعاة

إضافة ١٥-٣٠ ملليجرام زيادة عن هذه النسبة المقررة الآنفة الذكر خاصة عند احتواء العلف على نسبة كبيرة من مواد العلف الفقيرة بالمنجنيز مثل الذرة الصفراء.

- الزنك: وجد أن هذا العنصر يساعد في تمثيل البروتينات والكربوهيدرات ونقصه يؤدي إلى تشوهات في نمو الجنين وترييش غير منتظم ويحتاج علف كتاكيت اللحم إلى ٤٠ ميللجرام/كجم ولاضرر يذكر عند إضافة كميات أكبر من هذا العنصر.
- الحديد: يؤدى نقص الحديد في العلف إلى حدوث أنيميا شديدة في الدم وقد اكتشف حديثاً أن ٧٥-٨٠ ميللجرام/كجم في العليقة هي النسبة المثالية لكن إضافة الحديد إلى العلف يتوقف على تركيب العلف ومحتواه من هذا العنصر ويضاف عادة بحدود ١٠٠ ميللجرام/كجم إلى العليقة.
- النحاس: ليس ضرورياً إضافة النحاس إلى العلف حيث أن العلف المتزن يحتوي على الكميات الكافية من هذا العنصر ولكن يضاف بنسبة ضئيلة بالنسبة لكتاكيت اللحم تقدر بحوالى ٨ مسللجرام/كجم.
- اليود: يضاف عنصر اليود إلى العليقة المتزنة بحدود ٠,٣٥ ميللجرام/كجم.
- الكوبالت: يعتبر الكوبالت من مكونات فيتامين B12 وهو الفيتامين المضاد للأنيميا وحاجة الدواجن لهذا العنصر ليست واضحة بشكل كامل.
- السيلنيوم: يؤدي نقصه إلى ظهور أعراض نقص فيتامين E ويجب إضافته إلى علائق الدواجن إذا كانت الأعلاف منتجة في تربة فقيرة به، إلا أنه يجب الحذر الشديد عند إضافته إلى العلائق لأن زيادته عن حد معين يؤدي إلى ظهور أعراض التسمم على الطيور والإحتياجات من السلينيوم تتراوح بين٠.١٠-٠.١٥ميللجرام/ كجم.

جدول (١١٣) الاحتياجات من العناصر المعدنية الواجب توفرها في علائق دجاج اللحم (NRC, 1994)

العنصر الغذائي	الوحدة	عليقة بادىء ٠-٣ إسبوع	عليقة نامى ٣-٦ إسبوع	عليقة ناهى ٦-٨ إسبوع
كالسيوم	%	١	٠.٩	٠.٨
فوسفورمتاح	%	٠.٤٥	٠.٣٥	٠.٣٠
الصوديوم	%	٠.٢٠	٠.١٥	٠.١٢
بوتاسيوم	%	٠.٣٠	٠.٣٠	٠.٣٠
كلور	%	٠.٢٠	٠.١٥	٠.١٢
نحاس	ميللجم/كجم	٨	٨	٨
يود	ميللجم/كجم	٠.٣٥	٠.٣٥	٠.٣٥
حديد	ميللجم/كجم	٨٠	٨٠	٨٠
منجنيز	ميللجم/كجم	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠
سيلينيوم	ميللجم/كجم	٠.١٥	٠.١٥	٠.١٥
زنك	ميللجم/كجم	٠.٤٠	٠.٤٠	٠.٤٠

رابعا: الفيتامينات:

يعتبر وجود الفيتامينات في العلف ضرورياً لضمان نمو وصحة الدواجن ويؤدى نقصها في الغذاء إلى حالات مرضية واضحة على الدواجن إلى درجة يمكن معها تشخيص نقص نوع الفيتامين. وتقسم الفيتامينات إلى:

- **الفيتامينات الذائبة فى الدهون:**

فيتامين A: لهذا الفيتامين أهمية خاصة حيث أن نقصه في العلف يؤدي إلى قلة النشاط والحركة مع تبعثر الريش وإلى ظهور الشلل في الكتاكيت الصغيرة كما يؤدي إلى عمى الطيور عند النقص الشديد. تقدر الاحتياجات من فيتامين A لكتاكيت اللحم بحدود ١٣٠٠-١٥٠٠ وحدة دولية/كجم إلا أنه من المألوف مضاعفة هذه الكميات لتصبح ٤٠٠٠-٨٠٠٠ وحدة دولية / كجم علف لوجود عدة اعتبارات يجب الأخذ بها عند إضافة هذا الفيتامين مثل إصابة الطيور ببعض الأمراض يؤدي إلى زيادة الاستهلاك لهذا الفيتامين.

فيتامين D3: تتوقف احتياجات الدواجن من فيتامين D3 على كمية الكالسيوم والفوسفور الموجودة في العلف وعموماً يضاف كمية ٢٠٠٠ وحدة دولية/ كجم من فيتامين D3.

فيتامين E: ترتبط الاحتياجات من فيتامين E باحتواء العلف على عنصر السيلينوم وإلى الأحماض الأمينية الكبريتية وإلى إضافة مضادات الأكسدة إلى العلف وعموماً تحتاج كتاكيت اللحم إلى ١٠ مللجم / كجم علف.

فيتامين K3: من أعراض نقص هذا الفيتامين عدم تخثر الدم وبالتالي النزف الطويل ومن ثم النفوق تقدر الاحتياجات بشكل عام بحوالى ٠,٥٠ ميللجم / كجم وعند الإصابة بمرض الكوكسيديا يجب رفع النسبة المقررة إلى عشرة أضعاف الكمية المذكورة سابقاً.

- **الفيتامينات الذائبة فى الماء:**

فيتامين B1 : العلف المحتوي على نسبة عالية من الحبوب والبقوليات يعتبر غنياً بهذا الفيتامين ولاحاجة لإضافة أية كمية منه إلا أنه ينصح بإضافة ١.٨ ميللجم / كجم لعلف كتاكيت اللحم.

فيتامين B2 : تقدر الاحتياجات من هذا الفيتامين لكتاكيت اللحم بحوالى ٣-٤ ميللجم / كجم وهذه الكميات هي الحد الأدنى من هذه الاحتياجات وإلا فإن نقصه يؤدي إلى بطء في النمو وحدوث إسهالات خلال الأسبوع الثاني من العمر وهزال الجسم وعدم استطاعة الطيور على الحركة أو أنه يمشي على ركبتية وإلى التواء الأصابع.

حامض النيكوتينك: نقص هذا الحامض يؤدي إلى ظهور مرض اللسان الأسود وإلى تضخم في منطقة وصل الركبة وترتبط الحاجة من هذا الحامض إلى احتواء العلف على الحامض الأميني التربتوفان فمثلاً إذا احتوى العلف على ٠,١٥% تربتوفان فإنه يجب إضافة ٤٠ ميللجم / كجم إلى علف كتاكيت اللحم.

حمض البانتوثينيك: نقص هذا الفيتامين من العلف يؤدي إلى تساقط الريش وإلى التهابات حول العين والمنقار وتقدر الحاجة من هذا الحمض بالنسبة لعلف كتاكيت اللحم بحوالي ١٠ ميللجم / كجم علف.

البيوتين: تعتبر الحبوب بمختلف أنواعها ومسحوق اللحم والسمك فقيرة بهذا الفيتامين لهذا يجب إضافة هذا الفيتامين إلى علف الدواجن وتقدر الاحتياجات بحدود ٠,٩-٠.١٥ ميللجم/ كجم علف.

حامض الفوليك : انعدام وجود حمض الفوليك في علف الكتاكيت يؤدي إلى ظهور مرض الأنيميا ومرض انزلاق الوتر وضعف نمو الريش وتعتبر جميع المواد الداخلية في تركيب أعلاف الدواجن غنية بهذا الحامض وقادرة على سد الاحتياجات بشكل عام إلا أنه ينصح بإضافة ٠,٥٠- ٠,٥٥ ميللجم / كجم علف.

فيتامين B6 أو البيرودكسين: يعتبر إضافة هذا الفيتامين ضروري للنمو ويسبب نقصه إلى انخفاض في الشهية وبالتالي إلى ضعف في النمو وينصح بإضافة ٣-٣.٥ ميللجم / كجم علف.

فيتامين B12: يتوافر في جميع المصادر الحيوانية وينعدم في المصادر النباتية وهو ضروري من حيث إضافته للعلف لكن بكميات ضئيلة جداً حيث تقدر بحوالى ١٠ ميكروجرام/كجم بالنسبة لعلف التسمين.

الكولين: يتواجد في جميع مواد العلف التى تدخل فى تكوين علائق الدواجن مثل مسحوق اللحم والسمك وكسب فول الصويا وهو ضروري لنمو الكتاكيت ونقصه يؤدي إلى ضعف النمو ومرض انزلاق الوتر وتقدر الحاجة من الكولين بالنسبة لعلف التسمين بحوالى ٥٠٠-٦٠٠ ميللجم / كجم علف.

جدول (١١٤) الاحتياجات من الفيتامينات الواجب توفرها في علائق دجاج اللحم (NRC, 1994)

العنصر الغذائي	الوحدة	عليقة بادىء ٠-٣ إسبوع	عليقة نامى ٣-٦ إسبوع	عليقة ناهى ٦-٨ إسبوع
فيتامين A	وحدة	١٥٠٠	١٥٠٠	١٥٠٠
فيتامين D	وحدة	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٠٠٠
فيتامين E	وحدة	١٠	١٠	١٠
فيتامين K	ميللجم/كجم	٠.٥	٠.٥	٠.٥
فيتامين B_{12}	ميللجم/كجم	٠.٠١	٠.٠١	٠.٠٠٧

البيوتين	ميللجم/كجم	٠.١٥	٠.١٥	٠.١٢
الكولين	ميللجم/كجم	١٣٠٠	١٠٠٠	٧٥٠
حامض الفوليك	ميللجم/كجم	١٣٠٠	١٠٠٠	٧٥٠
النياسين	ميللجم/كجم	٠.٥٥	٠.٥٥	٠.٥٠
حامض البانتوثينك	ميللجم/كجم	١٠	١٠	١٠
الثيامين (فيتامين B_1)	ميللجم/كجم	١.٨	١.٨	١.٨
الريبوفلافين (فيتامين B_2)	ميللجم/كجم	٣.٦	٣.٦	٣
البيرودكسين (فيتامين B_6)	ميللجم/كجم	٣.٥	٣.٥	٣.٠

خامسا: المضادات الحيوية:

مركبات تنتجها بعض النباتات والأحياء الدقيقة وخصوصاً الفطريات ولها أثر في قتل الأحياء الدقيقة المرضية وتضاف إلى العلائق بغرض تحسين سرعة النمو للكتاكيت وخاصة في مراحل النمو الأولى حيث تزيد من نسبة التحويل الغذائي.

ومن أنواع المضادات الحيوية التي تضاف إلى أعلاف الدواجن: الزنك باكتريايسين، النيتروفين، فيرجنامايسين، أفوربارسين. أما حجم الجرعة المستعملة لتشجيع النمو فتتراوح بين ١–٥٥ مللجم/كجم تبعاً لنوع المضاد الحيوي المستعمل.

جدول (١١٥) الإضافات الممكنة من المضادات الحيوية لتحسين نوعية علف دجاج التسمين

اسم المضاد الحيوي	الكمية مللجم/كجم
أفوبارسين	١٥–٧.٥
فلافوفوسفور ليبول	٢٠–١
سبيرامايسين	٢٠–٥
فيرجامايسين	٢٠–٥
زنك باكتريايسين	٢٠–٥
نيتروفين	١٥–١٠

جدول (١١٦) معدل استهلاك الطيور من العلف ومعامل التحويل الغذائى

الأسبوع	العلف المستهلك (جم- إسبوعيا)	مجموع الاستهلاك (جم- تراكمى)	وزن الطائر آخر الأسبوع (جم)	معامل التحويل الغذائى= كمية العلف/الزيادة فى الوزن
الأول	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١
الثاني	٣٠٠	٤١٠	٣٠٠	١.٦٨
الثالث	٥١٠	٧٧٥	٥١٠	١.٧٤
الرابع	٧٧٠	١٢٥٥	٧٧٠	١.٨٥
الخامس	١٠٧٠	١٨٦٠	١٠٧٠	٢.٠٢
السادس	١٤٠٠	٢٥٩٠	١٤٠٠	٢.٢١
السابع	١٧٥٠	٣٤٣٠	١٧٥٠	٢.٤٠
الثامن	٢١٣٠	٤٤١٠	٢١٣٠	٢.٥٨
التاسع	٢٥٢٠	٥٤٣٠	٢٥٢٠	٢.٦٢

أهم المواد العلفية المستخدمة في تغذية كتاكيت اللحم:

الذرة الصفراء: تعتبر حبوب الذرة الصفراء من أغنى الحبوب بالطاقة حيث تحتوي على ٣٢٠٠-٣٣٠٠ كيلو كالوري/كجم إلا أن الذرة الصفراء فقيرة بالبروتين حيث تحتوي حوالي ٩% فقط كما أن هذا البروتين فقير بالحامضين الأمينيين الليسين والتربتوفان، وتعتبر الذرة الصفراء فقيرة جداً بالكالسيوم والفوسفور وتحتوى على نسبة مرتفعة من الكاروتينات وهي من أهم مصادر الطاقة في علائق الدواجن حيث تصل نسبة إدخالها في علائق الدواجن إلى ٧٠%.

الشعير: وهو من مصادر الطاقة إلا أنه أغنى من الذرة الصفراء بنسبة البروتين حيث يحتوي على حوالي ١٢% بروتين، وعلى طاقة حوالي ٢٧٠٠ كيلو كالوري/كجم، إلا أن نسبة إدخاله في أعلاف الدواجن تكون محدودة نظراً لارتفاع نسبة الألياف به ويمكن استخدامه بنسب قد تصل إلى ٣٠%.

كسب الفول الصويا: يعتبر كسب فول الصويا من أهم وأفضل مواد العلف البروتينية النباتية التي تستخدم في تغذية الدواجن حيث يحتوي جميع الأحماض الأمينية الأساسية وبنسب جيدة ماعدا حامض المثيونين والسيستئين حيث أنه فقير بهذين الحامضين، وكسب فول الصويا نوعان النوع الأول ٤٨% - ٥٠% والنوع الثاني ٤٢-٤٤% ويختلفان عن بعضهما

البعض بنسبة الألياف حيث أن كسب الفول الصويا ٤٨% أفضل من كسب الفول الصويا ٤٤% لاحتوائه على نسبة ألياف أقل.

كسب بذرة القطن المقشور: وهي المادة الناتجة عن بذرة القطن بعد تخليصها من القشرة واستخلاص الزيت منها تبلغ نسبة البروتين في الكسب المقشور مابين ٣٣-٣٧% ويعتبر بروتينها ذو نوعية متوسطة حيث أنها فقيرة ببعض الأحماض الأمينية الأساسية وخاصة المثيونين والليسين.

وتحتوي كسب القطن المقشور على مادة الجوسيبول السامة وتختلف نسبة هذه المادة في البذور باختلاف عوامل كثيرة منها نوع التربة وتوجد هذه المادة السامة بشكلين شكل مرتبط وهذا الشكل غير فعال وبشكل حر وهو الشكل الفعال لهذا المادة السامة أي أن التأثير السام ينشأ عن الجوسيبول الحر الذي يمكن أن يتحول إلى جوسيبول مرتبط عند تعرض المادة للحرارة لذلك فالكسب الناتج بطريقة الكبس (المتواجدة بشكل ألواح) أفضل من الكسب الناتج بطريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية (الناعمة) كما يعتبر الكسب فقير بالكالسيوم وغني بالفوسفور.

مركزات بروتينية حيوانية: عبارة عن خليط من مواد العلف الغنية بالأحماض الأمينية كمسحوق اللحم والعظم ، مسحوق السمك ..الخ وبعض الأحماض الأمينية الصناعية كالمثيونين والليسين والفيتامينات والمعادن النادرة ومضادات الكوكسيديا والمضادات الحيوية ونسبة قليلة من بعض المواد الغنية ببعض الأحماض الأمينية الأساسية ككسب فول الصويا أو كسب الفول السوداني ويضاف بنسبة ٧-١٢%.

تكوين مخاليط أعلاف دجاج التسمين:

حتى يمكن تكوين علائق الدواجن يجب معرفة الأمور التالية والإحاطة بها بشكل كامل وهي:

١- احتياجات الطيور للعناصر الغذائية: حيث تختلف الاحتياجات الغذائية وفقاً لنوع الإنتاج فعندما يكون الهدف من الإنتاج هو اللحم فيجب معرفة كمية العناصر الغذائية

التي تستهلكها الطيور للوصول إلى أقصى معدل للنمو وهكذا.. كما يجب الأخذ فى الإعتبار الإحتياجات الغذائية وفقاً لمرحلة النمو.

٢- مواد العلف المتوفرة في السوق ومحتواها من العناصر الغذائية: حيث يجب معرفة مواد العلف التي يمكن إدخالها فى تكوين العلائق بحدها الأدنى والأعلى كما يجب معرفة التحليل الكيميائي لهذه المواد ومدى قابلية هذه العناصر للهضم وهل هي مستساغة من قبل الدواجن أم لا كما يجب أن تكون هذه المواد خالية من العفن والتزنخ وخالية من بذور الحشائش السامة والقطع المعدنية والأتربة.

٣- أسعار المواد العلفية: حيث يجب أن تكون رخيصة الثمن ويفضل المنتجة محليا بقدر الإمكان للمساعدة فى تكوين عليقة إقتصادية تغطى الاحتياجات الغذائية الخاصة بكل مرحلة من مراحل الانتاج (بادىء – نامى – ناهى) حتى يتم الوصول إلى الربح المطلوب.

جدول (١١٧) نماذج من العلائق المستخدمة لكتاكيت اللحم

مادة العلف	علائق نامى (من عمر يوم ٤ – ٥ إسبوع)			علائق ناهى (من ٦ اسبوع – التسويق)		
ذرة صفراء	٦٠.٨٣	٦٨.٣٤	٥٤.١٣	٦٨.٥٥	٧٤.٧٩	٦١.٨٣
كسب فول صويا (٤٤%)	٢٣.٩٤	٩.٤٦	٣٦.٢٩	١٦.٨٩	٥.٣٤	٢٩.٢٧
جلوتين الذرة (٦٠%)	-----	١٦.٥٢	-----	-----	١٤.٦٩	-----
مركزات بروتينية	١٠	-----	-----	١٠	-----	-----
زيت نباتى	٣.٢٦	-----	٥.٨٥	٢.٧١	-----	٥.٣١
حجر جيرى	٠.٧٩	٢.٣٧	١.١٩	٠.٨٥	٢.١٦	١.٢٥
داى كالسيوم فوسفات	٠.٤٦	١.٧٤	١.٥٩	٠.٣٦	١.٦٢	١.٤٩
ملح طعام	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣
مخلوط فيتامينات ومعادن	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣
مثيونين	-----	-----	٠.١٧	-----	-----	٠.١٥
ليسين	٠.١٢	٠.٩٧	٠.١٨	٠.٠٤	٠.٨	٠.١
المجموع	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

للوصول إلي الأوزان القياسية لبداري دجاج التسمين لابد من مراعاة الآتي:

١- جودة الكتكوت.

٢- الإهتمام بالكتكوت في معمل التفريخ وأثناء نقله.

٣- الإستعداد لإستقبال الكتاكيت في المزرعة.

٤- درجة حرارة الجو المحيط بالكتكوت.

٥- درجة حرارة الفرشة.

٦- الرطوبة.

٧- إدارة التغذية.

٨- إختبار الحويصلة.

٩- إدارة المياه.

١٠- إدارة الإضاءة.

١١- بعض النقاط الإعتبارية في الأسبوع الأول.

١- جودة الكتكوت:

يعطي الكتكوت الجيد الناتج من أمهات جيدة خالية من الأمراض التي تنتقل رأسيا مثل الأنيميا ، المايكوبلازما والسالمونيلا نتائج أكثر إيجابية. كما يجب ألا يقل وزن الكتكوت عمر يوم عن ٤٠جم لوجود علاقة إيجابية بين وزن الكتكوت عمر يوم ووزنه في نهاية فترة التسمين. كما يجب أن يكون الكتكوت من مصدر واحد وعمر واحد عند الفقس.

٢- الإهتمام بالكتكوت في معمل التفريخ وأثناء نقله:

تكون المناعة ضعيفة عند الكتاكيت الفاقسة حديثا مما يتطلب الحذر في التعامل معها أثناء تداولها وفرزها في المعمل وتعبئتها في الصناديق ويجب الحذر في ضبط قطرات الرش بهذا العمر حيث بعض القطعان تحضن في المعمل بعمر يوم ولذلك لابد أن تكون قطرات الرش خشنة حتي لاتخترق الجهاز التنفسي وتؤدي إلي رد فعل عنيف فيما بعد. يجب فرز الكتاكيت جيدا وإستبعاد التهابات السرة وانسداد فتحة المجمع ويجب ألاتبقى فترة طويلة بالمعمل حتي لاتصاب بالجفاف ويجب ألاتزيد درجة الحرارة أثناء النقل عن ٢٥°م.

٣- الإستعداد لإستقبال الكتاكيت في المزرعة:

إن نظافة المزرعة وتطهيرها تطهيرا جيدا وإتخاذ إجراءات الأمن الحيوي أمور مهمة جدا قبل إستقبال أي قطيع. وتعتبر هذه العمليات من أساسيات العمل في حقل الدواجن ويجدر بنا أن نشير أن أهم يوم في حياة الكتكوت هو اليوم السابق لوصوله إلي المزرعة لذلك يجب أن تتخذ كل الإجراءات الإدارية في المزرعة لتوفير بيئة مناسبة تماما لعملية حضانة الكتاكيت والتي تشمل الحرارة والرطوبة والتغذية ومياه الشرب والإضاءة.

- إدارة التحكم فى الحرارة:

إن الكتاكيت الفاقسة من درجة حرارة مفقس ٣٧.٥°م وتكون قابليتها محدودة لضبط درجة حرارة أجسامها وتعديلها لذلك فهي تحتاج بعد وصولها إلي عنبر التحضين إلي درجة حرارة قريبة من درجة حرارة المفقس. ويكون ذلك بالتدريج، فيتم التسكين على درجة حارة مناسبة (٢٦°م) وبعد التسكين ١-٢ ساعة يتم رفع درجة الحرارة الى الدرجة المناسبة للسلالة.

٤- درجة حرارة الجو المحيط بالكتكوت:

يختلف إحساس الكتاكيت الفعلي بالحرارة بإختلاف درجة الرطوبة حيث يشعر الكتكوت بدرجة أعلي من تلك المقروءة علي الترمومتر الزئبقي. ويحدث العكس إذا أنخفضت الرطوبة لذلك توجد علاقة وطيدة بين شعور الكتاكيت بالحرارة ودرجة الرطوبة في مكان التحضين. وتعتبر درجة ٢٨-٣٠°م هى المناسبة للكتكوت مع رفع الرطوبة النسبية إلى ٧٠% ونشير هنا إلى أن إنخفاض درجة الحرارة لها تآثير سلبي علي نمو الكتاكيت ومناعتها لأنه يضيق الأوعية الدموية لها مما يؤدي إلي بطء إمتصاص كيس المح أو إلي عدم إمتصاصه لما يحمله من أجسام مناعية والعكس صحيح. ومن أسوأ الأمور تعرض الكتاكيت أثناء فترة التحضين إلي نزلات برد التي قد تؤدي بحياتها إلي النفوق أو أنها تؤثر في معدلات نموها فيما بعد.

٥- درجة حرارة الفرشة:

أظهرت الدراسات الحديثة أن درجة حرارة الفرشة تؤثر علي معدلات النمو اليوميمة ومعامل التحويل فتفقد الكتاكيت حرارتها إذا كانت الفرشة باردة وتقل قدرتها علي الحركة والأكل مما يؤدي إلي عدم أمتصاص كيس المح ويؤدي ذلك إلي الكثير من المشاكل لذلك يجب ألا تقل حرارة الفرشة عن ٣٠°م أثناء التحضين. لذلك يجب تشغيل أجهزة التدفئة قبل وصول الكتاكيت ب٢٤ساعة لرفع درجة حرارة الفرشة والأدوات المستخدمة داخل منطقة التحضين.

٦- الرطوبة:

يجب ألاتقل درجة الرطوبة عن ٧٠% خلال الـ ٣ أيام الأولي للتحضين لأنه يساعد الكتاكيت علي التأقلم بسرعة مع الفرق في نسبة الرطوبة النسبية بين المفقس والعنبر. ويؤدي إنخفاض الرطوبة عن ٥٠% أثناء فترة التحضين إلي جفاف الكتاكيت وتسمي هذه الظاهرة بـ Dehydration لذلك وجب ملأ المساقي الأتوماتيكية بالمياه ورش الجدران والمنطقة التي خلف ستارة التحضين بالماء مع وجود جهاز لقياس الرطوبة.

٧- إدارة التغذية:

أظهرت الأبحاث الحديثة أن التغذية المبكرة للكتاكيت حديثة الفقس تنبه وتنشط وظائف الجهاز الهضمي ويستخدم كيس المح في نمو الجهاز العصبي والمناعي وأوعية القلب والمعدة والأمعاء وتزيد التغذية المبكرة من تكاثر أعداد الخلايا المسئولة عن تكوين لحم الصدر.

لذلك يجب وضع معالف إضافية بجانب الورق المقوي الذي ينثر عليه العلف لأن الورق يشجع علي تناول الكتاكيت علي الأكل . وتحسب الأطباق بمعدل ٢٠طبق / ١٠٠٠ كتكوت. والعلف المحبب هو الأفضل لتحقيق الهدف. وتتلخص الإدارة الجيدة للتغذية فيما يلى:

- يجب على المربي عدم إدخال مواد علف غير مستساغة من قبل الكتاكيت بنسب كبيرة مثل (كسب القطن المقشور، الشعير..الخ) وأن تكون مواد العلف خالية من التعفن والسموم.

- يجب تقديم العلف بشكل كامل ومتجانس وعدم إنقاص أي عنصر غذائي وفقاً لمرحلة النمو ووفقاً للجو المحيط وأن لاتزيد نسبة الألياف في العليقة عن ٥% مهما كانت الأسباب.
- يجب عدم إنقاص نسبة المركزات البروتينية عن النسبة الواجب إضافتها وخاصة عند احتواء المركزات على بعض الأدوية والإضافات الغذائية لأن ذلك سيؤدي إلى نقص بعض العناصر الغذائية أو بعض المضادات الحيوية أو مضادات الكوكسيديا وهذا غير مفيد.
- يجب عدم تجويع الطيور لفترات طويلة لأن ذلك سيؤثر على الزيادة الوزنية.
- يجب مراعاة عدم استخدام الفيتامينات التي مضى على تصنيعها أكثر من ستة أشهر وذلك من أجل المحافظة على فعالية الفيتامينات.
- لا تستخدم فيتامينات مخلوطة مع المعادن النادرة لأن فعالية الفيتامينات تتأثر بوجود المعادن النادرة.
- لا توضع الفيتامنيات في جو حار حتى لا تفقد فعاليتها بشكل سريع.

٨- إختبار الحويصلة:

يجب متابعة الكتاكيت جيدا في حال أكلها. لذلك يجب أن تكون حويصلة الكتاكيت ممتلئة بنسبة ٨٠% من عدد الكتاكيت بعد مضي ٨ ساعات من وصولها. ويجب ان تصل إلي أعلي من ٩٥% بعد ٢٤ساعة من وصولها. ويجب ملاحظة الآتي إذا كانت الحويصلة ممتلئة ولينة فإنها مملوءة بالعلف والماء، وإذا كانت صلبة فإنها مملوءة بالعلف وقليل من الماء، إذا كانت مترهلة فإنها مملوءة بالماء وقليل من العلف. ويجب عند ذلك مراجعة العلف والمياه طبقا للحالة.

٩- إدارة التحكم وضبط المياه:

تعتبر جودة المياه وصلاحيتها من أهم عوامل التحضين حيث يمثل الماء حوالي ٧٠% من وزن الطائر ويستهلك الطائر من الماء ضعف إستهلاك العلف.لذلك يجب توافر ١٠٠

سقاية/١٠٠٠ كتكوت سعة السقاية٤ لتر. وتكون درجة حرارة الماء مماثلة لدرجة حرارة التحضين.

١٠- الإضاءة:

يجب توافر إضاءة كاملة أثناء فترة الحضين ولا يوجد آي لمبة محروقة في مكان تحضين الكتاكيت لأنها تؤثر بالسلب علي عملية النمو بسبب تجمع الكتاكيت في المناطق المضئية حيث أن الإضاءة تؤثر علي عصب العين وعلي الغدة النخامية وينتج عن ذلك زيادة هرمون النمو ويجب أن تكون شدة الإضاءة ٦٠ لوكسا عند مستوي الكتاكيت لأنها تعمل علي تحفيز الزيادة الوزنية مبكرا أما بالنسبة للون الإضاءة فإن الطيور تستجيب للون الأحمر.

١١- بعض النقاط الهامة التي يجب إتباعها في الأسبوع الأول:

- تقليل الفترة الزمنية بين فقس الكتاكيت وتسكينها حتى لايحدث جفاف لها.
- يجب ألاتزيد درجة حرارة الجو المحيط لها أثناء النقل عن ٢٥ درجة مئوية.
- تحضن الكتاكيت بمعدل ٣٠كتكوت/ المتر المربع ويتم التوسيع طبقا للحالة ويجب ألا تزدحم حتي لايؤثر علي تجانس القطيع.
- يجب المحافظة علي المعدلات القياسية لأطباق العلف والسقايات حتي لايحدث تفاوت كبير في الأوزان وعدم تجانسها.
- يجب أن تكون المسافة بين العلافة والسقاية أكثر من مترين.
- يجب أن يجدد العلف أمام الكتاكيت ٣: ٤ مرات حتي لا تتأكسد الفيتامينات من العلف متأثرة بحرارة التحضين.
- عند وضع الترمومترات يجب أن يكون مستوي الزئبق عند أنف الكتكوت حيث أنه عندما يسخن الهواء تقل كثافته ويرتفع لأعلي ويحل محله هواء بارد.
- الإهتمام الكبير بالحد الآدني من التهوية لتجديد هواء الحضانة بما يحمله من مخلفات التنفس وإحتراق الناتج من أجهزة التدفئة لأن فساد الجو المحيط يسبب المشاكل التنفسية.

- يجب تفريغ الكتاكيت بسرعة وبرفق علي الورق المقوي لتتعرف الكتاكيت علي البيئة المحيطة به خلال الساعات الأولي من عمره.
- يجب الأهتمام بمراجعة علف البادية وضبط نسبة البروتين والطاقة به لأنه مهم لبناء الجسم وخصوصا البروتين.

إستعمال الحصي فى تغذية الدجاج :

تتعارض الآراء بخصوص الناحية الإقتصادية نتيجة تغذية دجاج اللحم على الحصي وبما لا شك فيه أن الحصي يساعد على طحن مواد العلف الداخلة فى تركيب العليقة ويتم ذلك داخل القونصة ويغذي حصي ناعم بمعدل ٥.٧ كيلو جرام / ١٠٠٠ كتكوت بحيث ينثر على الغذاء وعلى الفرشة ومتوسط كمية الحصي التى يستهلكها الطائر حوالى ٢.٥% من إستهلاك الغذاء الكلي، وإذا كانت التغذية على عليقة مكونة من خلطة ناعمة أو مشكلة على هيئة أقراص فقد لا يكون هناك ضرورة لتوفير الحصي امام الكتكوت.

أهمية الإضاءة على تسمين الكتاكيت :

يجب تعريض الكتاكيت المسمنة للإضاءة المستمرة ليلاً ونهاراً لتأثير الضوء على النمو وإختصار فترة التسمين ويري البعض تعريض الكتاكيت لنظام الإضاءة لمدة ٢٢ ساعة يومياً وتطفأ الأنوار لمدة ساعتين يومياً لكى تتعود الكتاكيت على إنقطاع التيار الكهربائي ويفضل الوسائل الكهربائية المعتادة.

إستخدم اللمبات الكهربائية العادية لأنها تنتج أشعة حمراء بدلاً من لمبات الفلورسنت التى تعطي ضوءاً أبيض ويري البعض تعريض الكتاكيت لفترة إظلام أطول أو إستعمال لمبات زرقاء أو حمراء حتى لا تتأثر الكتاكيت عند إمساكها للتسويق أو الذبح قبل التسويق.

كيفية حساب إحتياجات البروتين اللازم لتسمين الكتاكيت :

تحتاج الكتاكيت لتوفير البروتين وذلك لمواجهة اللازم حسب توصيات Scott وآخرين.

- البروتين اللازم لحفظ الحياة :

مقدار البروتين الخام لحفظ الحياة = ٣.٢١٦ × (الوزن)$^{٠.٧٥}$ جم/اليوم وعلى ذلك فإن البروتين اللازم لكتاكيت التسمين = مجموع مقادير البروتينات الثلاثة السابقة. مع مرعاة أنه

فى سلالات اللحم يستخدم الرقم ٠,٦٥ بدلاً من ٠,٥٥ لزيادة كفاءة تحويل البروتين الخام فى الغذاء الى بروتين فى الجسم فى السلالات السريعة النمو (سلالات اللحم).

- البروتين اللازم للنمو :

يري Scott ان متوسط البروتين بالجسم ١٨% (لسلالات White leghorn) وأن الكفاءة التحويلية لبروتين الغذاء الى بروتين فى الجسم ٦٥%.

$$\text{فإن مقدار البروتين اللازم فى الغذاء لتغطية النمو بالجرام/يوم} = \frac{\text{معدل النمو اليومي} \times ١٨ \times ١٠٠}{٦٥ \times ١٠٠}$$

- البروتين اللازم لنمو الريش :

من المعروف أن الريش يكون فى المتوسط ٤% من وزن الجسم الحي فى الأسابيع الثلاثة الأولي من العمر، ٧% بدءاً من الأسبوع الرابع ويظل ثابتاً عند هذا المستوي.

وإذا علمنا أن الريش يحتوي فى المتوسط على ٨٢% من وزنه بروتين خام وإذا كانت الكفاءة التحويلية لبروتين الغذاء الى بروتين الجسم ٥٥%.

$$\text{فإن مقدار البروتين اللازم لنمو الريش} = \frac{\text{معدل النمو اليومي} \times [(٤) \text{ أو } (٧)] \times ٨٢ \times ١٠٠}{٦٥ \times ١٠٠}$$

$$\text{بالجرام / اليوم} = \frac{\text{معدل النمو اليومي} \times [(٤) \text{ أو } (٧)] \times ٨٢}{١٠٠ \times ٦٥}$$

- مقدار البروتين اللازم للتسمين/اليوم = مجموع البروتين اللازم لحفظ الحياة+ البروتين اللازم للنمو + البروتين اللازم لنمو الريش.

كيفية حساب الإحتياجات من الطاقة :

الطاقة اللازم لحفظ الحياة :

بتطبيق معادلة Mitchell (1963) حيث العلاقة الطردية بين التمثيل القاعدي وحيز الجسم التمثيلي (الوزن)٠.٧٥ معبراً عن الوزن بالكيلو جرام:

$$BM = ٧٠ \times \text{و}^{٠.٧٥}$$

ولإيجاد الطاقة اللازمة لحفظ الحياة تزاد طاقة التمثيل القاعدي بمعدل ١٦٠% ولمواجهة النشاط المتزايد للدجاجة.

إذن الطاقة اللازمة لحفظ الحياة = ٧٠ × و$^{٠.٧٥}$ × ١٦٠ / ١٠٠

فإذا كانت الدحجاجة تزن ١.٥ كجم فإن الطاقة اللازمة لها لحقظ الحياة =

٧٠ × (١.٥) $^{٠.٧٥}$ × ١٦٠ / ١٠٠ + ١٥٢ كيلو كالوري.

وبتطبيق معادلة Scott (1976) :

BM = ٨٣ × و$^{٠.٧٥}$.

وحيث أن حرارة التمثيل القاعدي تمثل ٨٢% من الجرارة اللازمة لحفظ الحياة.

فإن الحرارة اللازمة لحفظ الحياه = ٨٣ × و$^{٠.٧٥}$ × ١٠٠ / ٨٢

يضاف الى هذا القدر من الحرارة مقدار آخر لمواجهة نشاط الدجاجة اليومي العادي، هذا المقدار يمثل ٣٣% إذا كانت الدجاجت فى أقفاص Cages أو ٥٠% إذا كانت Free أو مرباه فى حظائر أرضية Floor pens.

ففى حالة الدجاجة التى تزن ١.٥ كجم فإن الحرارة اللازمة لحفظ حياتها =

٨٣ × و$^{٠.٧٥}$ × ١٠٠ / ٨٢ × ١٣٣ / ١٠٠ أو (١٥٠ / ١٠٠)

= ١٨٢ أو ٢٠٥ كيلو كالوري.

تسمين الدواجن :

يمكن تسمين الى ثلاثة أنواع وهي :

١- تسمين الدواجن المسنة :

وهو المفهوم القديم لتسمين الحيوانات والدواجن بصفة عامة ويجري على الدواجن التى استنفذت غرضها الإنتاجي كالدجاج البياض بعد بلوغة السن الذي يتناقص فيه الإنتاج عن المستوي الاقتصادياً ولضعفها وبذلك يصبح من الضروري التخلص منها بالبيع كذبيحة ومعظم الزيادة فى هذا النوع من التسمين تكون على حالة دهن بنسبة تتراوح ما بين ٨٠-٩٠% وتكون الزيادة على صورة لحم فى حدود ١٠-٢٠% إذا كانت الجيوانات هزيلة أو تتغذي قبل تسميتها على عليقة فقيرة فى البروتين، وهذا النوع من التسمين كثيف التكاليف لأن تكاليف إنتاج وحدة الوزن من اللحم الطازج فى الحيوان الصغير أسرع وأرخص من تكاليف إنتاج نفس وحدة الوزن فى الحيوان الكبير لأن معظم الناتج دهن والقيمة الحرارية للكيلو جرام من اللحم الطازج ١٣١٠ سعر كبيراً فى حين أنها بالنسبة للكيلو جرام من الدهن تبلغ ٩٥٠٠ سعر كبير بمعني أن القيمة الحرارية للكيلو جرام الدهن تبلغ حوالي سبعة أمثال القيمة الحرارية للكيلو جرام من اللحم الطازج وحيث إن الغذاء هو مصدر كل إنتاج حيواني فالقيمة الحرارية للغذاء اللازم لإنتاج وزن معين من الدهن لابد وأن تكون ازيد بكثير من القيمة الحرارية للغذاء اللازم لتكوين نفس الوزن من اللحم، ويجري هذا النوع من التسمين على الدجاج البيض بعد إنتهاء موسم إنتاج البيض ويراعي أن تقدم لمثل تلك الطيور عليقة غنية فى طاقتها الحرارية ٣٢٠٠ كيلو كالوري/كجم عليقة وبمستوي بروتين فى حدود ١٢-١٤% بروتين خام، وإذا كانت الطيور هزيلة بعد إنتهاء موسم إنتاج البيض فيحسن زيادة نسبة البروتين بالعليقة حسب الحالة الموجودة عليها الطيور لتعوض المفقود من بروتين جسمها ويحسن ألا تزيد فترة التسمين فى هذا النوع عن ثلاثة أسابيع حتى لا يلحق بالمنتج خسارة مادية ويفضل تقدير الكفاءة التحويلية للغذاء أسبوعياً للحكم على مدي الربح الممكن تحقيقه عن الإستمرار فى عليقة التسمين ولذلك يجب متاعبة الزيادة فى وزن الطيور وتقدير كمية الغذاء المستهلكة خلال فترة التسمين وكلما كان ثمن كمية الغذاء اللازمة لإنتاج وحدة

الوزن فى الطيور المسنة أقل أو يماثل ثمن الزيادة فى الوزن يستمر المنتج فى التسمين، اما إذا زاد ثمن الغذاء عن ثمن الزيادة فى الوزن التى حققتها الطيور بهذا الغذاء فيجب إيقاف التسمين حيث تسبب خسارة، وفى الحقيقة فإن تسمين الطيور المسنة يعتبر تسميناً لتحسين الصنف وليس لإنتاج اللحم.

٢- تسمين الطيور نصف النامية :

يجري هذا النوع على الكتاكيت بعد وصولها الى البلوغ الجنسي وفصل الديوك عن الإناث وبعد إنتخاب العدد اللازم من كل من الديوك للتربية والدجاج لإنتاج البيض. تعزل الأفراد غير الصالحة للتربية ويقدم لها عليقة تسمين بها ١٦-٢٠% بروتين خام و ٣٠٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة/كجم عليقة للمدة الإقتصادية المناسبة، ومن المعلوم أن طبيعة الزيادة فى وزن الطيور فى هذا النوع من التسمين (حوالي ٥٠% دهن، ٥٠% لحم) ويمكن ان يعود هذا النوع من التسمين بربح إذا كان يدفع للحم الجيد سعر أعلى من غير الجيد.

٣- تسمين الكتاكيت الصغيرة (إنتاج البداري):

يجمع هذا النوع من التسمين بين إنتاج ذبيحة من الدرجة الأولي فى الصنف مع قوة الإستفادة من الطاقة الإنتاجية للكتاكيت الصغيرة فى تكوين اللحم وهى فى مقتبل العمر وهذا النوع من التسمين الإقتصادي وإن كان يتطلب مجهوداً ولكن المكسب فى الحقيقة أعلى وأضمن فى أنواع التسمين الأخري وهو سهل جداً حيث يجري على الكتاكيت حديثة الفقس من الجنسين وإذا ما اجري على سلالات قياسية فإن متوسط وزن الكتكوت يصل الى حوالى ١.٥٠٠ كيلو جرام أو أكثر حسب نوع السلالة فى مدة من ٦-٧ أسابيع أما إذا أجري على كتاكيت محلية فإن متوسط الوزن يصل الى حوالى ٨٠٠ جرام فى عمر ١٤ أسبوع وفى هذا النوع من التسمين يكون معظم الزيادة (٧٥%) على صورة لحم وتقدم للكتاكيت من السلالات القياسية عليقة قيمتها الحرارية مرتفعة حوالى ٣٠٠٠-٣٢٠٠ كيلو كالوري مجهود فسيولوجي نافع حوالى ٢٣-٢٥% بروتين خام ومتوسط C/P فى حدود ١٣٠ : ١، ويمكن الإستعانة بإضافة بعض الدهون والزيوت الى العليقة لزيادة قيمتها الحرارية كما تزود العليقة بالاضافات الغذائية اللازمة أما فى حالة تسمين الكتاكيت من السلالات المحلية فيكفي تقديم

عليقة مستوي البروتين الخام حوالي ٢٠% وطاقة ممثلة فى حدود ٢٨٠٠-٣٠٠٠ كيلو كالوري/كجم عليقة حتى تصل الكتاكيت الى الوزن المناسب للتسويق.

تمييز الطيور المسنة :

هناك نظامان معروفان فى تسمين الطيور المسنة هما النظام المتبع عادة فى أوروبا وتشمل الكتاكيت الصغيرة المسمنة Petit pouesons والدجاج الثغيرة المسمن Poulet والدجاج الثقيل المسمن ودجاج الشوربة وهناك نظام آخر متبع فى أمريكا ويشمل البداري وكتاكيت الشي والديوك المخصبة والديوك غير المخصبة.

أ- النظام الأوروبي :

الكتاكيت الصغيرة المسمنة Petit pouessons :

يطلق على الكتاكيت التى تسمن حتى ستة أسابيع أو ثمانية أسابيع ووزنها من ٥٠٠-٦٠٠ جرام ويجري التسمين على مرحلتين مرحلة التحضير ثم التهيئة النهائية وفيها تغذي الكتاكيت فى المرحلة الأولي على عليقة النمو ثم تفصل الديوك وكذا الإناث غير المرغوب فيها ويقدم لها عليقة التهيئة للشبع وهى مكونة من ذرة وشعير وقمح مجروش ولبن فرز بكمية كافية حتى يكون المخلوط عبارة عن شوربة سميكة لمدة إسبوعين حتى يصبح لحمها عصيرياً يوافق الأذواق ويكون الكتكوت صالحاً للذبح عندما يتكون تحت الجلد طبقة من الدهن تجعل لون الجلد أبيض وردي وفى الطيور ذات الحلد الأصفر يكون اللون أخضر وردي الى أخضر فاتح ويمكن إجراؤها على الكتاكيت المحلي بتقديم عليقة غير غنية فى الطاقة والبروتين حتى يصل متوسط وزن الكتكوت الى حوالى ٥٠٠-٦٠٠ جرام ثم يفرز غير الصالح للتربية من الذكور والإناث وتقدم لها عليقة تهيئة مكونة من ٧٠% م.ن، ١٠% بروتين، ويمكن إستعمال مخلوط مكون فى ٤٠-٤٥% ذرة، ٥٠% ردة، ٥-١٠% كسب قطن.

دجاج صغير سمين Poulets :

يطلق على البرابر والديوك الصغيرة التى تزن حوالى كيلو جرام وعمرها ثلاثة شهور فى المتوسط أى وصلت الى حوالى منتصف النمو وهو من أجود أصناف المائدة وأفضل

السلالات لإنتاج هذا النوع سلالات اللحم Sussex، واكثر الدول إنتاجاً له بلجيكا وفرنسا حيث تربي الكتاكيت لمدة عشرة أسابيع على عليقة نمو تقدم للشبع تنقل بعدها الطيور إلي أقفاص التسمين حيث تقدم لها عليقة التهيئة مكونة من حبوب مجروشة من الشوفان والشعير والذرة والقمح وخميرة البيرة ومسحوق ولحم ملح الطعام لفتح شهيته والمواد المعدنية بالإضافة الى الخبز القديم وينصح بعض العلف باللبن الفرز أو اللبن الخض، يجب ألا توضع الذكور مع الإناث فى مكان واحد أى يوضع كل جنس فى أقفاص منفصلة بكل قفص ١٠-١٥ دجاجة ولتنفيذ هذا النوع من التسمين فى مصر، تجري تربية الكتاكيت للنمو كالعادة حتى عمر ٤-٥ شهور ثم تفصل الذكور عن الإناث بعد تمييزها ثم تنتخب الديوك والدجاج غير الصالح للتربية ويكون متوسط الوزن حوالي ثلاثة أرباع كيلو جرام وتقدم إليها عليقة ٩% بروتين، ٧٠ م.ن حتى تصل الى وزن كيلو جرام.

الدجاج الثقيل الوزن Poulardes :

يطلق على الدجاج عمر من ٤-٦ شهور والتى وصلت الى ثلاثة أرباع نموها ولم يتم نضجها الجنسي (أى متأخرة فى النمو ولم تبدأ فى وضع البيض أو وقف إنتاجها من البيض مبكراً او الذكور غير المخصية) بشرط عدم زيادة العمر عن ستة شهور. الديوك المخصية تعطي لحماً جيداً عن غير المخصية ويجب إبعاد الديوك عن الدجاج للفصل بين الجنسين فى المكان ومدة التسمين حوالى أسبوعين الى ثلاثة أسابيع لأن تكاليف التغذية تفوق تكلفة النمو المتحصل عليه.

إذا رغب فى تكوين Poulardes سمينة جداً تستعمل عمليات التزغيط ويمكن إجراؤه فى مصر على الطيور التى فقست متاخراً فى إبريل ومايو ولم تبدأ فى وضع البيض أو وقفت عن إنتاج البيض او قل إنتاجها وعمرها حوالى ٨ شهور ويمكن تقديم عليقة تهيئة مناسبة لها.

دجاج الشوربة :

يطلق على الدجاج العجوز الذي يصل عمره الى سنة أو أكثر وتوقف عن إنتاج البيض وتتم عملية تسمين بحبس الطيور فى مسارح ضيقة أو حضانات بحيث تقل حركة الطيور

وتقدم لها عادة العلائق الغنية فى الطاقة وتقدم إليها المواد البروتينية حسب حالة الطيور الجسمانية ولا تستمر فترة التسمين الا لمدة محدودة وتباع بعدها الطيور.

ب- النظام الأمريكي :

- البداري Broiler :

يطلق هذا الإصطلاح على الكتاكيت من الجنسين وعمرها أقل من أربعة شهور ويكون لحم الكتاكيت لينا عصيرياً غير متليف والجلد ليناً مرناً ناعماً وكذلك غضروف نهاية القص.

- كتاكيت الشي Roasters :

يطلق هذا الإصطلاح على الكتاكيت من الجنسين قبل أن يصل عمرها الى ٨ شهور وهى ذات لحم عصيري وجلدها مرن ناعم أملس وغضروف نهاية القص أكثر صلابة عن غضروف نهاية قص البداري.

- الديوك المخصية Capons :

يطلق على الديوك التى أجريت عليها عملية الإخصاء والتى تذبح وعمرها أقل من ١٠ شهور وهى ذات لحم عصيري لين وجلد مرن ناعم.

- الديوك Stags :

يطلق هذا الإسم على الديوك التى تبلغ من العمر أقل من عشرة شهور وجلدها خشن ولحمها متليف غامق اللون وغضروف نهاية القص صلب غير مرن.

- الدجاج Hen, Fowl :

يطلق عادة على الإناث التى تبلغ أكثر من عشرة شهور ولحمها أقل ليونة من لحم كتاكيت الشي وغضروف نهاية القص صلب، ويطلق على الديكة البالغة وجلدها يكون خشناً غالباً ولحمها غامق اللون ذات ألياف غامقة ومهاميز الأرجل كبيرة نامية.

عليقة التهيئة للطيور المسمنة :

يراعي أن يجري التسمين على مرحلتين وبصفة خاصة فى حالة تسمين الكتاكيت الصغيرة ونصف النامية تعتبر المرحلة الأولي مرحلة النمو وتحتوي فيها العليقة على جميع المركبات الغذائية بالمستويات اللازمة للنمو وتستمر تغذية الكتاكيت تحت نظام الإضاءة المستمرة

حتى يصل وزنها الى الوزن المناسب للتسويق أما المرحلة الثانية فتقدم للطيور عليقة تسمي عليقة التهيئة وهى تقدم عادة لفترة تصل من أسبوعين الى ثلاثة قبل التسويق والقصد من هذه المرحلة هو إعداد لحم الطيور المسمنة للتسويق وذلك بتحسين صنف اللحم بالعمل على التخلص من المواد ذات الرائحة المنفره التى قد تكون ترسبت داخل أنسجة جسم الطيور، وهذا يشاهد فى حالة إستخدام مسحوق السمك أو زيت السمك أو كسب الكتان فى تغذية الكتاكيت خلال فترة النمو ويتم هذا بإستبعاد تلك المواد من العليقة خلال فترة التهيئة، كما يمكن إضافة بعض الإضافات الغذائية التى تسبب نكهة جيدة ويراعي أن تكون C/P متسعة فى عليقة التهيئة وأن تكون قيمتها الغذائية فى حدود ٣٠٠٠-٣٢٠٠ كيلو كالوري / كجم عليقة والبروتين الخام فى حدود ١٤-١٥%.

طول الفترة التى تستغرقها عملية التسمين :

يجب أن يضع المنتج نصب عينيه تحقيق الفائدة الإقتصادية الناتجة عن قيامة بتسمين دواجنه ويتم هذا بتقدير الكفاءة التحويلية للغذاء خلال فترات زمنية متماثلة الطول ومتتالية طيلة فترة قيامه بتسمين الطيور وذلك بوزنها أسبوعياً مثلاً فى الصباح مع تعيين وزن العليقة التى تستهلكها الطيور فى كل فترة وحساب الكفاءة التحويلية للغذاء أو تقدير الكفاءة الإقتصادية لعملية التسمين عن طريق تقدير ثمن وحدات العليقة التى إستهلكت فى إنتاج وحدة الوزن عن طريق معرفة ثمن الكيلو من العليقة ووحدة الوزن من جسم الطيور ويجب أن يوقف المربي عملية التسمين إذا ما وصل الى أول فترة يكون فيها ثمن العليقة أعلى من ثمن ما تغله من إنتاج او زيادة فى وزن الدواجن.

أسس النجاح فى التسمين :

يجب أن يحسب المنتج بدقة تكاليف الإنتاج وأن يكون على علم بحالة السوق والعرض والطلب وان ينتخب السلالات الجيدة وان يراعي الأسس السليمة فى الرعاية الصحية والبيئية ووقاية طيوره من الطفيليات الداخلية والخارجية وأن يختار المكان المناسب لمزرعته وأن يحتفظ بالطيور أثناء فترة التسمين فى أماكن ضيقة نوعاً لتقليل فرصة كثرة تحرك الطيور وأن تكون الأماكن متجددة الهواء ويجب أن يحرص المنتج على الا تتعرض طيوره أية

ضغوط أثناء فترة التسمين كالتعرض لتيارات هوائية أو حرارة أو أثاره أو رطوبة زائدة أو أصوات مزعجة الى غير ذلك من الضغوط التى قد تؤثر تأثيراً سيئاً على الطيور ويتبع المنتجون عادة ترك الطيور تأكل حسب إحتياجاتها للشبع ويتبع ذلك عادة بالنسبة للدجاج.

أما بالنسبة للبط والأوز فقد يري البعض وخاصة عند الرغبة فى تسمين الطيور المسنة أو العجوزة للحصول على الكبد الشحمية إستعمال التغذية الإجبارية (التزغيط) Force feeding سواء باليد أو إستعمال طرق آلية مخصصة لهذا الغرض.

جدول (١١٨) المقررات الغذائية لعلائق دجاج اللحم البادئ والناهي والمقررات لعلائق البادئ والنامي والناهي المقترح فى NRC 1984

المواد	بادئ		نامي		ناهي	
	سلالة هيبور يوم-٤ أسبوع	مقررات NRC يوم – ٤ أسبوع	سلالة هايبرو	مقررات NRC ٤- ٧ أسبوع	سلالة هايبرو ٤- ٧ أسبوع	مقررات NRC ٧أسبوع الى التسويق
البروتين الخام	٢٣	٢٢-٢٤	–	٢٠	٢١	١٨
الطاقة الحرارية	–	–	–	٢٩٦٠-٢١٠٠	٣٢٠٠	٢٨٣٠-٣٠٠٠
المثلة (سعر/١كجم)	٢١٠٠	٣٠٠٠-٣٢٠٠	–	٣.٢	٣.٥	٣.٥
ألياف خام (حد ادني)	٣.٠٥	٢.٩	–	٤	٤.٠	٤.٥
الدهن الخام	٤.٠	٤	–	–	١٥٢	١٥٧.٢-١٦٧.٦
نسبة الطاقة الحرارية/بروتين	١٣٥	١٣٣.٣-١٣٦.٤	–	٠.٩	١٠.٩	٠.٩
المعادن.. كالسيوم%	١.١	١.٠	–	٠.٦٦	٠.٥	٠.٦٦
فوسفور متوفر %	٠.٥٥	٠.٧٧	–	٠.١٧	٠.٢٥	٠.١٧
ملح (NACL) %	٠.٢٥	٠.١٧	–	٠.٤٢	٠.٤٤	٠.٣٨
مثيونين + سيستين%	٠.٨٧	٠.٩٠	–	٠.٧٩	٠.٨٢	٠.٧١
لايسين	١.٢٥	١.٣٢	–	١.١٦	١.١٥	١.٠٤
تريتوفان %	٠.٢٠	٠.٢٤	–	٠.٢١	٠.٢٠	٠.١٩

الفيتامينات المضافة لكل كجم علف:						
فيتامين A وحدة دولية	١٠.٠٠٠	٩.٠٠٠	–	٧.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٥.٠٠٠
فيتامين D_3 وحدة دولية	٢.٠٠٠	١٥٠٠	–	١٤٠٠	٢.٠٠٠	١٤٠٠
فيتامين B_1 مليجرام	٠.٥٠	٠.٥٠	–	٠.٥٠	٠.٥٠	٠.٥٠
فيتامين B_2	٥.٠	٥.٠	–	٤.٥	٥.٠	٤.٥
فيتامين E مليجرام	٢.٠	٢	–	٢.٠	٢.٠	٢٥
بيوتين	٠.٠٥	٠.١٥	–	٠.١٥	٠٥.	٨٠٠
حامض بانتوثنيك	٧.٠	٧	–	٧	٧	١٥
نياسين	٣٠	٤٥	–	٣٥	٣٠	٣
كولين كلورايد	٦٠٠	٩٠٠	–	٩٠٠	٦٠٠	١٠٠
فيتامين E	١٥	١٥	–	١٥	١٥	٦٠
فيتامين K3	٣	٢.٨	–	٢.٨	٢	٦
عناصر معدنية (جزء فى المليون) :						
منجنيز MN	٧٠	١٠٠	–	١٠٠	٧٠	٢٠
زنك Zn	٥٠	٧٥	–	٧٥	٥٠	٠.٥
نحاس CU	٦	٦	–	٦	٦	٠.١٥
حديد Fe	٢٥	٢٠	–	٢٠	٢٥	٠.٢٠
يود I	٠.٢٠	٠.٥	–	٠.٥	٠.٢٠	٠.٣٥
سيلينيوم	٠.١٠	٠.١٥	–	٠.١٥	٠.١٠	٠.١٥

ملاحظة : تضاف مضادات الكوكسيديا الى العلف طوال المدة ويتعلق إختيار المضاد الملائم بفاعليته وسعره وشروط السوق والقوانين فى البلاد، تستعمل عادة المواد المانعة للتأكسد فى حالة زيادة الدهنيات فى العلف.

علائق بداري التسمين Selection Broiler Nutrition

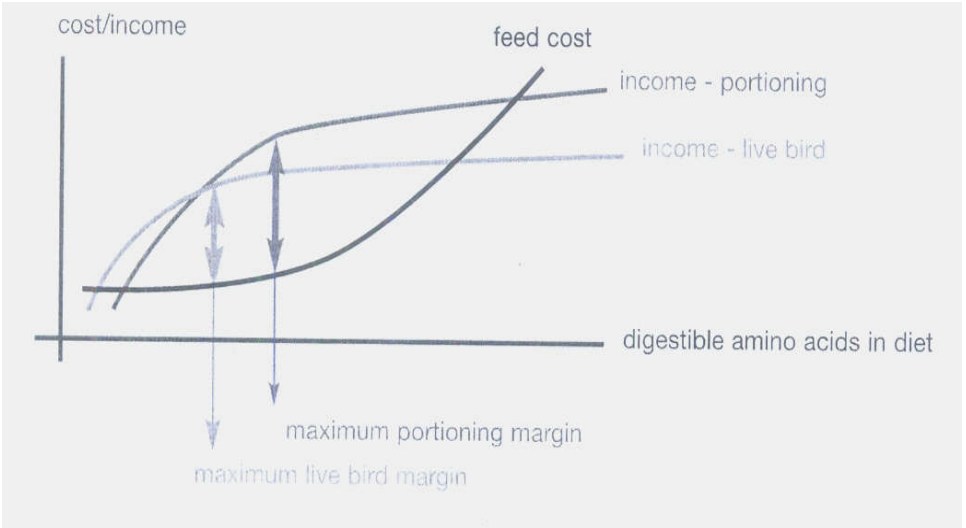
الهدف:

تجهيز وتحضير مدي من العلائق المتزن ترضي وتغطي إحتياجات العناصر الغذائية لكتاكيت التسمين فى جميع مراحل التطور الإنتاج، وكفاءة إستخدام الغذاء والربحية بدون تسوية مع رفاهية الطيور أو البيئة المحيطة.

أساسيات:

يعتبر العلف أهم مكون فى التكاليف الكلية لإنتاج كتاكيت التسمين. علائق التسمين يجب تكوينها لتمد الطائر بميزان صحيح من الطاقة والبروتين والأحماض الأمينية والعناصر المعدنية والفيتامينات والأحماض الدهنية الأساسية لتسمح بالنمو المثالي والآداء الإنتاجي المناسب.

من المقبول أن إختيار مستويات العناصر المعدنية يخضع للقرار الإقتصادي كل وحدة إقتصادية أو شركة، هذا القرار ضروري خاصة للبروتين والأحماض الأمينية فى العليقة. المستويات العالية من الأحماض الأمينية المهضومة تحسن الربحية بزيادة الآداء الإنتاجي للكتاكيت، خاصة مكونات الذبيحة ومحصول الذبح. التركيب المثالي للعليقة يختلف طبقاً للمنتج النهائي فى العملية الإنتاجية. تعظيم ربحية الطيور الحية تكون مساوية لخفض تكاليف التغذية لكل كيلو جرام (رطل) وزن حي لأدني حد، لكن عند إنتاج الطيور للتجزئة، هذه العلاقة تتغير، لتعظيم الإحتياطي/المدي من الطيور المجزأة، غالباً من الضروري زيادة مستويات الأحماض الأمينية المهضومة فى العليقة زيادة عن المستويات التى تنتج اعلي ربحية من الطيور الحية، وهذا لأن الفائدة التمويلية لمحصول اللحم الزيادة/الإضافي من الكتاكيت المجزأة. هذه العلاقة موضحة فى شكل (٣٣).



شكل (٣٦)

Relationship between dietary levels of amino acids and profitability

الإستجابة لتحسين التغذية ممكن الوصول اليها فى قطعان التسمين عند الإمداد بالعناصر الغذائية (أكثر من عوامل الرعاية والإدارة الأخري) حيث تحدد الآداء. ولذا يجب التوصية بمواصفات العلائق تسمح بآداء جيد للكتاكيت تسمين ذات صحية جيدة. وفى رعاية سليمة.

وهناك بعض المعلومات:

إختيار لبرنامج التغذية يناسب مدي من الإنتاج وواقع واحوال التسويق.

مستويات مثالية من العناصر الغذائية للنمو وكفاءة إستخدام الغذاء ومحصول الذبح.

العناصر الغذائية:

الطاقة:

يقدر تركيب محتوي الاطاقة فى علائق بداري التسمين بإعتبارات إقتصادية عملياً، يتأثر إختيار مستوي الطاقة بعدة عوامل متداخلة (مواد العلف، محددات الطحن والجرش) الطريقة التقليدية فى التعبير عن محتوي الطاقة فى العليقة : الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية مصححه الى صفر نيتروجين محتجز Apparent Metabolizable energy level correct to zero nitrogen retention (AMEn).

بيانات محتويات الطاقة يعبر عنها خبرة الطريقة تكون متاحة من عدة مصادر. وتقاس قيمة الطاقة على جداول World Poultry Science Association (WPSA) table.

قيم AMEn لبعض مواد العلف، خاصة الدهون تكون منخفضة للكتاكيت الصغيرة عن البالغة وكبيرة العمر، ويؤخذ فى الإعتبار ذلك فى تكوين علائق كتاكيت التسمين بإستخدام AMEn. ويستخدم تعبير محتوي الطاقة بمصطلح الطاقة الصافية Wet Energy للتغلب على الفروق فى إستخدام MEعندما تاتي من مواد مختلفة (مثل الدهن والبروتين أو الكربوهيدرات) وتستخدم لأغراض تمثيلية مختلفة. إقرار هذه الأنظمة الجديدة للطاقة تحسن متانة/تماسك أداء كتاكيت التسمين وتوقعاته. نظام الطاقة الصافية المعتمد والمقبول لم يتم تطوره بعد، لهذا فإن AMEn يبقي الطريقة المفضلة.

بعض مستويات الطاقة لأغذية كتاكيت التسمين فى جداول التغذية المنشورة، تعتبر دليل إرشادي عملي ولا تمثل إحتياجات الطيور. مستويات طاقة العلائق التى تعطي أفضل عائد إقتصادي يجب أن تقدر تحت الظروف المحلية التى ينمو فيها الطائر.

توضح الأبحاث التى أجريت دا خلياً قدرة كتاكيت التسمين الحديثة لضبط إستهلاك العلف مع مستويات طاقة تمثيلية مختلفة فى العلائق، وأثبتت التجارب أن الطيور يمكنها ضبط إستهلاكها من العلف حوالى ١٠% على الأكثر للتعريض لتغيرات طاقة العلائق.

Optimum dietary energy levels will deppond upon both bird requirements (which are affected by maintenance, growth, and environment conditions) and economic considerations. Different producers may have different optimats.

Consider using chick AMEn formulating broiler diets to reduce levels of less digestible raw materials.

البروتين والأحماض الأمينية Protein and Amino Acids (AA) :

بروتينات الغذاء عبارة عن معقد بلمرات احماض أمينية والتى ينكسر/يهدم فى القناة الهضمية الى ببتيدات صغيرة أو أحماض أمينية منفردة. يعني جودة بروتين العليقة على مستوي وإتزان وهضم الأحماض الأمينية الأساسية فى مخلوط العلف النهائي. المستويات الحقيقية للأحماض الأمينية الأساسية المتاحة للطائر تكون حرجة، لهذا، يوضي بتكوين

علائق بداري التسمين على أساس الأحماض الأمينية المهضومة، تبين مستويات الأحماض الأمينية المهضومة على أساس القيمة الهضمية الحقيقية للزرق true fecal digestibility المقابلة/المعارض القيمة الهضمية الظاهرية للزرق. وعند إستخدام نظام القيمة الهضمية الظاهرية يتم ضبط التوصيات وفقاً لذلك.

يتم إستخدام توصيات مستويات البروتين الخام، ومستوي البروتين الحقيقي المستخدم سيتغير طبقاً لمواد العلف المستخدمة والتى تأتي من الأحماض الأمينية الأساسية المحددة أولا غير المتاحة فى صورة إضافات العلائق. The first limiting essential AA.

من المفضل إستخدام مصادر بروتين عالية الجودة حينما يتاح ذلك، خاصة لبداري التسمين تحت طروف الإجهاد الحراري. وإستخدام بروتين منخفضة الجودة وغير متزن يؤثر على التمثيل الغذائي سلبياً. وذلك مثل تكاليف الطاقة المصاحب بالهدم وإفراز نيتروجين زيادة ويؤدي أى فرشة أكثر رطوبة.

إستراتيجية تكوين العلائق:

مستويات الأحماض الأمينية فى العليقة تؤخذ فى الإعتبار مع باقي جميع العناصر الغذائية، شاملة مستويات الطاقة. (لمستويات الموصي بها للأحماض الأمينية الثمانية والتى قد تكون محددة فى العلائق موجودة فى مواصفات تغذية بداري التسمين.

يهدف تكوين العلائق الى إضافة مستويات كافية ومتزنة للأحماض الأمينية الى الطائر. وللوصول الى ذلك، من الضروري تحديث formulation matrix بصفة روتينية. مستويات بروتين مواد العلف يجب إختبارها وضبطها بالتحليلات المباشرة للمواد الخام المستخدمة فى التركيبات. إذا تبين تغيرات فى مستويات البروتين فى مادة علف يجب عمل ضبط للأحماض الأمينية الكلية المهضومة والتى يرجع الى مواد العلف المستخدمة فى formulation matrix.

صورة/بروفيل الأحماض الأمينية المثالي Ideal Amine Acid Profile :

من الضروري إمداد كتاكيت التسمين بتوازن مناسب للأحماض الأمينية المهضومة، للمساعدة على الوصول لهذا الهدف من الممكن إستخدام بروفيل الأحماض الأمينية المثلي.

إحتياجات الحماض الأمينية الأساسية التى قد تكون محددة فى علائق التسمين تحسب ثم يستخدم الليسين كحامض أميني مرجع حيث النسبة تحدد للأحماض الأمينية الأخري. النسبة المقتحة لبروفيل الأحماض الأمينية المثالي فى جدول (١١٩).

جدول (١١٩) Rations for an ideal amino acid profile

Digestible Amino Acid	Sarter Feed	Grower Feed	Finisher Feed1	Finisher Feed2
Lysine	100	100	100	100
Methionine & Cystine	74	76	78	78
Methionine	40	41	42	42
Threonine	67	67	67	67
Valine	75	76	76	78
Iso-Leucine	67	68	69	69
Arginine	107	107	107	108
Tryptophan	16	16	16	16
Leucine	110	110	110	110
Note: The information in this table is derived from field experience and published literature.				

البروتين المتزن Balanced Protein :

يتم عمل المرجع بمفهود البروتين المتزن Balanced Protein (BP)، ويوصف البروفيل المثالي للأحماض الأمينية لتطبيق كلاً من قيمة الحد الأدني والعلي للأحماض الأمينية المنفردة لإنتاج بروفيل دقيق. ويعتبر ذلك وسيلة مفيدة للمشتغلين بالتغذية خلال تكون العلائق، يجب التعرف على أن البروفيلات الدقيقة هى نظرياً فى مفهوم أو سياق الخلطات التجارية.

مفهوم BP تطور فى التطبيق العملي لبروفيل الأحماض الأمينية المثلي لإمداد كتاكيت التسمين بادئ مستوي صحيح من الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية. بإستخدام هذه الإستراتيجية، يتغير مستوي البروتين الحقيقي طبقاً لمواد العلف، وأيضاً بالأحماض الأمينية الأساسية المحددة الأولي The first limiting essential AA not available غير المتاحة فى صورة الإضافة.

توصيات BP تاتى من إتحاد كلا بيانات المربين المحليين على إستجابة BP والخبرات فى المجال. حسابات الإستجابات افقتصادية فى مختلف مناطق العالم، فشات الأوزان المختلفة،

منتجات الأهداف المختلفة (وزن الجسم)، ذبائح منزوعة الحشاء، منتجات مجزأة)، عند اخذ ذلك فى الإعتبار فإن سعة التفكير فى البيئة الإقتصادية تكون فى مجال إتخاذ التوصيات.

إستجابة كتاكيت التسمين للبروتين والأحماض الأمينية :

Broiler Response to Protein and Amino Acids :

الكتاكيت الحديثة للتسمين تكون مستجيبه جداً لمستويات الأحماض الأمينية فى العليقة وتكون فى حالة إستجابة بكفاءة عالية فى معدلات النمو وكفاءة التحويل الغذائي للمستويات الموصي بها فى مواصفات تغذية كتاكيت التسمين. المستويات العالية من الأحماض المينية المهضومة ثبت أنها تحسن الرحية بزيادة آداء الكتاكيت، ومحصول الذبح، وهذه تصبح ضروري عملياً فى حالة كتاكيت التسمين النامية لتجزئة مكونات الذبائح، لهذا، أصدرت توصيات منفصلة لتعظيم حدود التجزئة optimizing portions matgin. يتم تقرير قيم أسعار العناصر الغذائية فى مواد العلف ومنتجات اللحم، لتقدير كثافة العناصر الغذائية المطلوب التغذية عليها. لإتخاذ القرارات بكثافة العناصر الغذائية المناسبة فى مواجهة حالات التسويق المختلفة. وقد طور المربين الكزديل a big-economical model المسمي Broiler Econmics for Energy and Protein (BEEP).

هذا الموديل يستخدم بيانات جمعت من كافة مناطق العالم لمدة عدة سنوات، والمربين يستعمل BEEP لمساندة المستهلكين فى تقدير ME، AA density لتحقيق أمثل هامش تكلفة فوق التغذية optimize margin over feeding cost (MOFC) على أساس حالات التسويق ومخلوط نواتج/منتجات مطلوبة/مرغوبة.

Formulate using digestible AA following the Ideal amino acid profile recommended.

Consider AA level together with factors affecting feed intake (e.g. energy levels, feed intake control programs, feed form, feeder arrangement) when formulating broiler diets.

Use high-quality sources of protein, especially in circumstances when broilers are likely to experience heat-related stress.

Maintain upsated ingredient AA and protein values on the formulation matrix.

A Balanced Protein (BP) approach produces benefits in broiler and economic performance.
The broiler is particulary responsive to dietary AA levels. Feeding to recommended levels provides an economic advantage.

العناصر المعدنية الكبري Macro Minerals :

من الضروري تقديم المستويات الصحيحة من العناصر المعدنية الكبري فى ميزان مناسب لنمو كتاكيت التسمين بنجاح. العناصر المعدنية الكبري :

الكالسيوم Calcium :

يؤثر الكالسيوم فى علائق التسمين فى النمو وكفاءة إستخدام الغذاء، تطور العظام، صحة الأرجل، الفعل العصبي، الجهاز المناعي. من الحيوية، أن يضاف الكالسيوم فى كميات كافية وعلى أساس تماسك ومتجانس لتحقيق أفضل آداء. هذا الفعل قد يحتاج مستويات كالسيوم مختلف ليسمح بأفضل تعبير، ويعتمد مستوي كاليوم العليقة على الفعل المطلوب. وهناك توصيات لمستويات الكالسيوتم فى العلائق منشورة فى جداول.

الفوسفور Phosphorus :

الفوسفور مثل الكالسيوم، يتم الإحتياج اليه فى صورة صحيحة وكمية مناسبة لتحقيق أمثله تركيب للجهاز العصبي والنمو. توصيات الفوسفور موجودة فى جداول التغذية ومنشورة وتعتمد فى الأساس على نظام الإتاحة الكلاسيكية classical availability system حيث مصادر الفوسفور غير العضوي توصف بالإتاحة بنسبة ١٠٠%، بينما المصادر النباتية تكون نسبة افتاحة بها ٢٣%. وتبين قيم إتاحة الفوسفور على أساس تحليل الرماد فى مشط القدم tee ash analysis لبيان الإرتباط مع النظام الكلاسيكية.

يستخدم الفوسفور المهضوم فى بعض البلاد كطريقة أكثر دقة لتقييم مساهمة الفوسفور فى المواد. يجب العناية بإستخدام البيانات فى محتويات الفوسفور المتاحة فى مواد العلف وإحتياجات الطائر.

إستخدام إنزيمات الفيتيز تزيد محتوي الفوسفور المتاح فى مواد العلف النباتية، وعموماً إستخدام مثل هذه الإنزيمات يكون مفيداً فى إنتاج كتاكيت التسمين. تخفيض الفيتات من

خلال إستخدام افنزيمات يزيد إتاحة الكالسيوم وباقي العناصر المعدنية. من المقبول، أن ٢-٣ مرات قدر المستوي الموصي للفيتيز يحسن إنتاج دجاج التسمين الحي ونتائج الذبح.

الكالسيوم : الفوسفور المتاح Calcium : Available phosphorus :

فى معظم الحالات، نسبة الكالسيوم : الفوسفور المتاح هى ٢ : ١ وهى مناسبة لعلائق التسمين وهناك معلومات متاحة تقترح أن فى علائق البادئ: السنة العالية للكالسيوم : الفوسفور المتاح ٢.١ : ١، وهي مفيدة للأداء الإنتاجي خاصة إنها تساعد فى التحسين العالي لقوة الأرجل.

المغنسيوم Magnesium :

إحتياجات المغنسيوم مادة موجودة فى مواد العلف بدون الجافة الى إضافة. وبسبب زيادة المغنسيوم (>0.5%) Scouring.

صوديوم، بوتاسيوم، كلوريد Sodium, Potasium and Chloride :

الحاجة لعناصر الصوديوم، البوتاسيوم، الكلوريد لعدد من الأفعال والوظائف التمثيلية زيادة مستويات هذه العناصر المعدنية تزيد من إستهلاك المياه وبالتالي تؤدي الى فرشة ذات جودة رديئة. ونقص هذه العناصر يؤثر على كمية العلف المستهلك، النمو، pH الدم. ومن الضروري لضبط مستويات الصوديوم والكلورايد كما هو مقترح فى جداول التغذية المنشورة يجب ضبط دقيق لمستويات الكلورايد بإستخدام كلوريد الصوديوم وأيضاً بيكربونات الصوديوم، Sesquicarbnate.

عند تكوين العلائق، كل مصادر الكلوريد فى العليقة يجب التعرف عليها (مثال: مساهمة الكلوريد من ليسين هيدروكلوريد، كلورين كلوريد). هناك بعض الظروف عند إستخدام مستويات عالية من الصوديوم قد تحسن معدلات النمو (وخاصة فى حالة العلائق قبل البادئ).

تحتاج كتاكيت التسمين الى توازن الإلكتروليتات فى العليقة Dietary Elactrolyte Balance (DEB) وخاصة فى حالات الإجهاد الحراري، محتوي الإينون anion فى بريمكسات الفيتامينات والعناصر المعدنية يجب أن يدخل فى حساب ميزان الأيونيك فى

علائق الناهي. مستويات البوتاسيوم حوالى..٨٥% والمستويات الموصي بها من الصوديوم والكلوريد، سنوياً (DEB (sodium + potassium and chloride.

220-230 mEq/kg، يجب أن تكون موجودة فى العلائق، وهى مرضية مع الحيطة فى ضبط مستويات الكلوريد.

- Provide adequate calcium for the bird. Following the recommendations.
- Accurately describe phosphorus in feed ingredients and bird requirements in the same units.
- Control chloride levels accurately by using sodium chloride and, where necessary, sodium bicarbonate or sesquicarbonate as feed ingredients.

العناصر المعدنية الصغري والفيتامينات Trace Minerals and vitamins :

العناصر المعدنية الصغري Trace minerals :

العناصر المعدنية الصغري (والفيتامينات) مطلوبة فى جميع العمليات والوظائف التمثيلية. يعتمد الإضافة المناسبة للعناصر المعدنية الصغري على مواد العلف المستخدمة، عمليات تضيع العلف، الظروف المحلية. والمستويات التقليدية للإضافة تتبع توصيات فى هذا الشأن للعناصر الغذائية.

يجب العناية والحذر للتأكد من الصور المناسبة لكل عنصر معدني فى مخلوط البريمكس، وفى العموم، الصورة العضوية للعناصر المعدنية الصغري لها أعلى إتاحة بيولوجية. وهناك دليل أن التحسن فى حالة الزنك والسلينيوم لبداري التسمين قد تحسن الترييش والإستجابة المناعية. ويحسن الزنك صحة foot pad.

إضافة الفيتامينات Added vitamins :

أكبر مصدر تغير فى الإضافة لبعض الفيتامينات هو من نوع الحبوب المستخدمة وطبقاً لذلك، فى جداول التغذية المنشورة، توصيات منفصله على فيتامين A، حمض الينكونيك، حمض البانتوثنيك، بريدوكسين (B6)، بيوتين فى العلائق المحتوية ذرة وقمح، بالنسبة لتوصيات الكولين غتوجد فى أقل المواصفات فى العلائق الكاملة.

ظروف عديدة (الإجهاد والأمراض) قد نجعل الطائر يستجيب لمستويات الفيتامين أعلى من الموصي به فى جداول التغذية المنشورة. زيادة مستويات الفيتامينات فى العلائق أو من خلال المياه تكون على أساس المعلومات المحلية والخبرة. عموماً، يجب أن تكون الإستراتيجية طويلة المدي على إزالة أو تقليل أى من عوامل الإجهاد أكثر من الإعتماد على الإستخدام الممتد لإضافة فيتامينات زيادة الإحتياجات الأساسية لبداري التسمين من فيتامين E ١٠-١٥ مللجم/كجم. الحاجة الى مزيد من الإضافة يعمد على مستوي ونوع الدهن فى العلائق، مستوي السلينيوم، ووجود أو غياب مضادات الأكسدة Prooxidants ans antioxidents. المعاملة الحرارية للأعلاف تؤدي الى هدم ٢٠% من فيتامين E يتم تحسين الإستجابة المناعية وتحسين. Shelf-life للحوم بداري التسمين عند مستوي فيتامين E ٣٠٠ مللجم/كجم. والمستويات الموصي بها لفيتامين E منشورة فى جدول مواصفات التغذية النشورة وهى مناسبة لإنتاج دجاج تسمين صحي تحت الظروف العادية بينما هناك ظروف الإصابة المرضية تحتاج الى ضبط مستويات عالية من فيتامين E.

- Reduce or remove stressors rather than depend on excessive vitamin supplementation.
- Control total choline level, taking into account the contribution of feed ingredients. Avoid using choline in vitamin supplements due to its aggressive action upon other vitamins.

إضافات غير عادية Non-Nutritive Feed Additives :

قد يستخدجم العلف كحامل لمدي واسع من الإضافات: منتجات أدوية طبية، ومواد أخري غير غذائية ليس من الممكن إعداد قائمة مفصلة والمربي لا يوصي بالتوثيق لمنتجات معينة. القوائم الأكثر ضرورة من الإضافات التى قد تؤخذ فى الإعتبار فى علائق التسمين مدرجة فيما بعد. التشريعات المحلية قد تضبط مثل هذه المنتجات. المنتجي ووضعي العلف وخبراء التغذية بينصحوا بضرورة الفعالية الحقيقية للمنتجات المستخدمة.

الإنزيمات Enzymes :

حديثاً يستخدم الإنزيمات بصورة روتينية فى علائق الدواجن لتحسين القيمة الهضمية لمود العلف عامة، إنزيمات العلاف متاحة وتعمل على الكربوهيدرات، العناصر المعدنية المرتبطة

النباتية والبروتينات إنزيمات السكريات العديدة غير النشوية Non-Starch Poly saccharide (NSP) enzumes لها فائدة إقتصادية كبيرة فى علائق محتوية قمح. هذه الإنزيمات تسمح إيضاً مرونه كبيرة فى مستويات الشعير فى العلائق.

يستخدم إنزيمات الفيتيز phytase لتحسين وتدعيم إستخدام فوسفور الفيتات. عند إستخدام الفيتيز يجب الإعتبار لمستويات الفوسفور فى العلائق وأيضاً الكالسيوم وباقي العناصر المعدنية الأخري.

وقد أثبتت إنزيمات البروتيز Protease فائدجة عند إستخدام مواد علف عديدة سواء نباتية أو من أصل حيواني وقد أظهرت إستجابة فى حالة إستخدامها فى علائق محتوية الذرة والصويا.

عند إضافة الإنزيمات قبل المعاملة الحرارية لعلائق التسمين هناك فعالية فى فقد النشاط الإنزيمي يرجع الى الهدم الحراري للإنزيم. وهذه قد يمكن تجنبها برش الإنزيمات على الأعلاف بعد تصنيع العلائق أو بإستخدام الإنزيمات مع تكنولوجيا التغطية والتغليف الفعال.

الأدوية الوقائية من الأمراض Medicinal and prophylactic drugs :

مدي واسع من المنتجات الدوائية قد تقدم خلال الأعلاف فى بعض المناطق من العالم. وتراقب هذه المنتجات التشريعات المحلية طبقاً للهيئة البريطانية.

بري بيوتك Prebiotics :

البروبيوتك تقدم الكائنات الدقيقة تالجيد الى القناة الهضمية لتدعيم ميكروفلورا مفيدة وثابته، والهدف لمحاولة إمداد القناة الهضمية بالكائنات الدقيقة الموجبة غير الممرضه والتى تمنع تحول تكوين المستعمرات للبكتيريا الممرضة Prevent colonization of pathogenic micro-organisms بإبعاد أو منع المنافسة Competitive exclusion.

الأحماض العضوية Organic Acids :

منتجات الأحماض العضوية يمكن إستخدامها لتقليل التلوث البكتيري فى الأعلاف، وممكن أن تحسن تطور الميكروفلورا المفيده فى القناة الهضمية.

المواد الماصة Absotbents :

تقترح المواد الماصية التى لها القدرة على ربط أنواع معينة من الميكوتوكسينات، ولها تأثير مفيد على الصحة العامة للطيور، وإمتصاص العناصر الغذائية. هناك مدي من المنتجات المتاحة، تشمل مواد طينية أو طفلية وفحم عديدة clays and charvoal.

مضادات الأكسدة Anlioxidants :

مضادات الأكسدة تعطي حماية ضد فقد العناصر الغذائية (خاصة الفيتامينات) فى العلائق. بعض مواد العلف (مثل مسحول السمك، الزيوت والدهون) تحتاج حماية من الأكسدة، تحتاج بريمكسات الفيتامينات لحماية مضادات الأكسدة إذا لم يؤخذ فى الإغتبار الزمن المثالي للتخزين وأيضاً ظروف التخزين. تضاف مضادات الأكسدة للعلائق الناهية فى حالة إمكانية تجنب طول زمن التخزين أو عدم ملائمة ظروف التخزين.

مواد مضادات الفطريات Anti Mold Agents :

مثبطات الفطريات ممكن إضافتها وإستخدامها لمواد العلف أو العلائق الناهية لخفض وتقليل نمو الفطريات وإنتاج ميكوتوكسينات.

مواد التحبيب Pelleting Agents :

تستخدم هذه المواد لتحسين صلابة الحبيبات Pellet hardness ومن أمثلة المواد الرابطة Pellet binders ليجنوسلفونات، بنتونيت وجميع الجوار guar gum هناك مواد أو منتجات أخري تستخدم فى إنتاج أعلاف التسمين يشمل الزيوت الأساسية، نيوكلوتيدات، جلوكان، مستخلصات نبايتة خاصة، فى مناطق من العالم يسمح بإستخدامها قانوناً، الفورمالدهيد أحياناً تستخدم لتقليل الحمل الميكروبي للأعلاف feed microbial load.

مواصفات علائق التسمين Broiler Diet Specifications :

مواصفات العلائق من خلال جداول التغذية المنشورة وتكون فى مدي الإنتاج العام وظروف التسويق ويتم تصميم مواصفات العلائق المثالية والمناسبة لتحقيق أقل تكلفة لإنتاج الطيور الحية وأعلى مدي تكلفة تغذية زائدة لمنتجات التجزئه لإحتياجات المجازر قد تحتاج المواصفات للتعديل لظروف التسويق المحددة. ويمكن إعتبار هذه العوامل:

– المنتج النهائي – طائر حي، ذبيحة كاملة، محصول مكونات الذبيحة.
– الإمداد وسعر مواد العلف.
– العمر والوزن الحي عند الذبح.
– محصول وجودة الذبائح.
– إحتياجات التسويق من لون الجلد– shelf – life ... إلخ.
– قطعان تربية مختلطة الجنس أو منفصلة الجنس.

تقييم برنامج تغذية بداري التسمين Designing Broiler Feeding Programs :

علائق التسمين البادئ Broiler Starter Feeds :

هذف فترة التحضين (١٠–١٠ أيام من العمر) لتكوين فتح شهية جيدة، والوصول لأعلي نمو مبكر. هدف الوصول أو يزيد وزن الجسم المطلوب فى عمر ٧ أيام. تقدم عليقة البادئ فى العشرة أيام الأولي على الأقل، وغالباً تمتد الى ١٤ يوم من العمر عند الحاجة للتأكد من الوصول للوزن المطلوب أو يزيد تمثل عليقة البادئ جزء صغير من التكاليف الكلية للعلف، يقدم قرار تكوين عليقة البادئ على أساس الآداء الإجمالي والربحية أكثر من تكاليف العلف.

مستويات الأحماض الأمينية الأساسية المهضومة تسمح للطائر للوصول الى أعلى معدل نمو مبكراً هذا ضروري عملياً لإنتاج الطيور الصغيرة، فى الحالات المنافسة والتحدي عندما يكون إنتاج لحم الصدر مثالي. فى مناˈق التغذية على القمح، يقد يكون من المفيد إستخدام الذرة. يجب الحفاظ على مستويات الدهون الكلية منخفضة (5%>) ويجب تجنب الدهون المشبعه خاصة عند خلطها مع القمح.

علائق النامي لكتاكيت التسمين Broiler Grower Feeds :

تستخدم علائق النامي لمدة ١٤–١٦ يوم بعد علائق البادئ. التحول من علائق البادئ الى علائق النامي تشمل التغير فى ملمس العلف من crumble أو mini-pellets الى Pellets وأيضاً التغير فى كثافة العناصر الغذائية. ومن الضروري أن هذه التغيرات متدرجة (ناعمة) بلغ أى خفض فى معدلات إستهلاك العلف أو معدلات النمو. إعتماد على

حجم الحبيبات المنتجه، فمن الضروري أن يكون أول توريد من علائق النامي crumb or mini-pellet لمنع أى تقليل فى إستهلاك العلف، وهذا يرجع الى حجم الحبيبات Pellet size حيث تكون كبيرة جداً لتغذية الكتاكيت فى التوريد الأول من عليقة النامي. حجم الحبيبات التامة الحجم (3-4mm) لا يتم التغذية عليها قبل ١٨ يوم من العمر. هناك خاصة مستمرة من عليقة نامي ذات جودة عالية لأعلي آداء.

علائق الناهي لكتاكيت التسمين Broiler Finisher Feeds :

تقدم علائق الناهي لكتاكيت التسمين عادة بعد ٢٥ يوم من العمر، وتمثل حسابات علائق الناهي من إجمالي تكلفة التغذية أنها الجزء الأكبر من هذه التكلفة ويجب إتباع الأساسيات الإقتصادية لتكوين هذه العلائق لتحقيق أمثل وأفضل عائد تحويلي لهاذ النوع من الإنتاج من الممكن ان تكون التغيرات فى تركيب الجسم سريعة خلال هذه الفترة، وزيادة ترسيب الدهون وفقد محصول لحم الصدر يحتاج الى الأخذ فى الإعتبار.

لتحقيق ربحية أفضل، تنمو كتاكيت التسمين الى عمر حول ٤٢ يوم وتحتاج علائق ناهية إنتاجية، يعتمد العدد الكلي من العلائق المقدمة لتغذية كتاكيت التسمين على وزن الذبح المرغوبة، طول فترة الإنتاج، وتصميم برنامج التغذية، قدرة تصنيع العلف، سعة خزان العلف النهائي فى مصنع العلف، الخدمة اللوجاستيه لنقل العلف.

إعتبارات هامة لتقييم برنامج العلف الكلي فى غاية الحرج والضرورة لتحقيق أقصي ربحية وتبين فترات سحب الأدوية والعقاقير على أساس التشريعات المحلية، وقد تستخدم إجبارياً سحب خاص لعلائق الناهي. وهذه العلائق تضبط مع عمر الطيور، وعملياً السحب الشديد للعناصر الغذائية لهذه الفترة غير جائز.

إستخدام علائق البادئ، النامي، الناهي كما هو مذكور أعلاه من رجيم التغذية، فإن البديل لهذا النظام الكلاسيكي هو إستخدام منتجات خاصة قبل البادئ special pre-starter فى المرحلة المبكرة من الإنتاج.

منتجات قبل البادئ Pre-Starter Products :

تختلف تشريع وفسيولوجي الكتاكيت الصغيرة معنوياً من الكتاكيت الكبيرة. خلال بعد الفقس التحول من الإمتصاص الجيني للصغار الى إستخدام العلف يصاحبه تغيرات دراماتيكية فى القناه الهضمية فى الأيام القليلة الأولي بعد الفقس، يزيد حجم البكنرياس والأمعاء حوالي أربعة مرات أسرع من الجسم ككل. النظام أو الجهاز الهضمي للكمتاكيت الصغيرة يكون غير ناضج، ولهذا يجب الحذر والعناية أن تكون مستويات العناصر الغذائية مثالية والمواد المستخدمة تكون عالية الهضم.

إستخدام منتجات خاصة قبل البادئ، بعضها يحتوي مواد خام أكثرها هضماً، تكون مؤثرة فى تعزيز التطور المبكر لكتاكيت التسمين وتحسين العمليات المتتالية للأداء الإنتاجي مثل هذه المنتجات تكون غالباً ذات جودة عالية جداً وتعطي إستخدام لإستهلاك العلف.

تتطور كتاكيت التسمين سريعاً فى هذا العمر والإستجابة لزيادة مستويات العناصر الغذائية خلال فترة قبل البادئ. التغذية على منتجات قبل البادئ لتوفير مستويات الأحماض الأمينية فوق المستويات الموصي بها، وتمد بإستجابة نمو إضافية.

رغماً عن إستخدام منتجات قبل البادئ تشمل زيادة فى تكاليف العلف، فإستعمالها فقط فى الأيام القليلة الأولي. كمية العلف المستهلك تكون قليلة نسبياً خلال تلك الفترة، فإن هذه المنتجات لها تأثير قليل على تكلفة الإنتاج الكلية. عموماً، هناك إِستجابة إيجابية فى هامش فرق تكلفة العلف Marign Over Feed Cost (MOFC) كنتيجة لتحسن الآداء الكلي لبداري التسمين وزيادة العائد والربحية.

بعض ملامح منتجات قبل البادئ :

- تستخدم مواد علف مهضومة بنسبة عالية.
- مستويات عالية من العناصر الغذائية خاصة الأحماض الأمينية، فيتامين A الزنك.
- تستخدم بري وبرو بيوتك.
- إستهلاك منبهات : صورة العلف، صوديوم عالي، نكهة .... إلخ.

- Design broiler diets to maximize profitability of the whole production chain.

- Formulate Starter feeds to maximize performance rather than to minimize feed cost.

جودة العلف Feed Quality :

يعتمد الإنتاج الناجح لبداري التسمين على تقديم علف ذات جودة عالية جداً من خلال إستخدام مواد علف، وتطبيق طرق ذبح، وتقدم صورة علف.

مواد العلف Feed Ingredients :

يجب أن تكون مواد العلف المستخدمة لتصنيع علف التسمين، طازجه وذات جودة عالية عند إستخدام مواد علف ذات جودة منخفضة فى التغذية، عناصر غذائية غير مستخدمة يجب هدمها وإفرازها، استخدام طاقة عالية وأحداث إجهاد تمثيلي الحبوب. ومواد علف نباتية ممكن نمو الفطر عليها إذا خزنت فى ظزروف حاة ورطبة تنتج الفطريات ميكوتوكينات وتعتمد على درجة التلوث، قد تؤثر سلبياً على صحة كتاكيت التسمين، معدلات النمو، وكفاءة إستخدام الغذاء. حالة الفرشة قد تؤثر سلبياً وفى المقابل تزيد خطورة تدهور درجة ذبائح التسمين وتصبخ متدهورة downgraded، FootPad Dermatitis (FPD) تلف العرقوب hock burn تخزين مواد العلف لفترة طويلة أو التخزين تحت ظروف سيئة، قد تؤدي الى وجود منتجات ملوثة وفاسدة تقلل كمية العلف المستهلكة أو لها تأثيرات ضارة على آداء وصحة الكتاكيت فىلا حالة عدم التأكد من أن مواد العلف طازجة، تصبح quality control حرجة.

القيم الغذائية لمواد العلف تختلف مع المصدر، المناخ، فصول السنة، وطرق تصنيع العلف. يجب الحفاظ على قالب تكوين العلف. القيم الغذائية للعلف تعكس بجق القيم العدائية الحقيقية لمواد العلف المستخدم، وهذه تحتاج تحليل غذائي روتيني لمواد العلف المستخدمة. هذه تعتبر جزء من برنامج quality control program مع التأكيد على مواد العلف ولكن أيضاً تحليل علائق الناهي، بالاضافة الى الفحص الظاهري البصري، وإجراء إختبارات بيولوجية للتلوث (سالمونيلا، ميكوتوكسينات) مدي مواد العلف المتاحة فى least-cost formulation، يجب أن يكون مناسباً لكتاكيت التسمين. فى إختبار مواد العلف فى علائق التسمين، يجب الأخذ فى الإعتبار تأثيرها على ميزان العناصر الغذائية،

صحة الجهاز الهضمي، فسيولوجيا الجسم. يجب وضع حدود لإستخدام مواد العلف المعروفة بأنها تسبب مشاكل عند زيادة إستهلاكها (مثال التابيوكا، كسب فول صويا منخفضة البروتين). إستخدام مواد علف عديدة فى تكوين العلائق يقلل الإعتماد على أى منها. الإستخدام الأكبر لمادة علف منفردة، الأكثر أهمية أنها تكون effective poultry control لهذه مادة العلف.

- Feeds must use high-qualityK frsh ingredients, especially in starter feeds.
- Maintain an accurate ingredient databass for use in ration formulation based on results obtained from a routine analysis program.
- Individual raw material inclusion levels should to based on knowledge of any anti-nutritional factors within the ingredient and any concerns on quality and consistency.

بريمكسات الفيتامينات والعناصر المعدنية Vitamin and Mineral Premixs :

توصيات عامة عن الإضافات للعلائق من الفيتامينات والعناصر المعدنية منشورة فى مواصفات علائق التسمين. قد ينشأ ظروف تسبب زيادة إحتياجات الفيتامينات، فى هذه الحالات، يجب إعتبار إستراتيجية إستخدام منتجات الفيتامينات الذائبة فى الماء كإضافات محتملة من الفيتامينات موجودة فعلياً فى العلف.

المربي غير مجبر على ممارسة إزالة بريمكسات الفيتامينات والعناصر المعدنية الصغري خلال الفترات النهائية من حياة الطيور بسبب إعتبارات الرفاهية المصاحبة.

ممارسة إضافة الفيتامينات تؤخذ فى الحسبان، الفقد الذي قد يحدث بين تصنيع البريمكس والتغذية. الإختبار ومصدر منتجات الفيتامينات، البريمكس، أوقات وزمن التخزين، الحالات فى جميع المراحل، العمليات التصنيعية الحرارية للعلف، هذه تعتبر أهم العوامل فى فقد الفيتامينات. لتقليل فقد الأكسدة، أبعاد Exclusion كولين كلوريد والعناصر المعدنية الصغري، والملح من بريمكسات الفيتامينات من التوصيات الهامة، وجميع البريمكسات يجب تخزينها فى ظروف باردة جافة وإظلام.

تلعظيم فعالية efficacy بريمكسات الفيتامينات والعناصر المعدنية يجب إتباع توصيات إرتباط مضادات الأكسدة والإدارة الواعية الحريصة.

- Ensure appropriate storage times and cook, dark storage conditions between manufacture of vitamin premixes and inclusion into the feed. Supplementary levels must take into account probable losses during feed thermal processing and storage.
- Exclude choline chloride, trace minerals and salt from the vitamin premix
- In an antioxidant in vitamin premixes.

مصادر الدهن Fat Sources :

الدهون سواء من مصدر/أصل حيواني أو نباتي قد يضاف الى العلائق. تحتوي الدهون الحيوانية أكثر من دهون الدواجن أكثر الأحماض الدهنية تشبعاً، والتى تكون أقل هضماً، خاصة فى الجهاز أو النظام الهضمي غير الناضج للكتاكيت، فى حالة علائق البادئ والناهي من النصيحة إستخدام دهون تحتوي نسبة مئوية عالية من الدهون غير المشبعه.

فى علائق الناهي فعالية المستويات العالية من الدهون غير المشبعة لها تأثير سئ/ضار على شحوم الذبيحة وجودة التخزين يجب أخذها فى الإعتبار إتحاد/ربط الرطوبة على مستويات تلوث غير نقية فى الدهون يجب الا تزيد عن ١%.

وجود كميات مهنوية من المياه تشجيع على التزنخ المائي. بقايا المواد الصلبة من الإذابة rendering والإستخلاص أو عملية إسترجاع/إسترداد الدهن قد تسير الفلاتر والفتحات. يجب إستخدام دهون جيدة الجودة وأيضاً دهون ثابته فقط فى علائق التسمين، بينما الدهون المؤكسدة ذات جودة منخفضة لها تأثيرات سلبية على جودة اللحم. من الهمية أن جودة مواد العلف الدهنيه يجب أن تضبط بعناية إذا لم يتأثر آداء كتاكيت التسمين وجودة المنتج.

جدول (١٢٠) Required quality criteria for feed fats

Criteria Required for Feed Fats	
Moisture and impurities	Max 1%
Monomeric fatty acids	Min 92%
Non-elurable material	Max 8%
Free fatty acids	Max 15%*
Oxidized fatty acids	Max 2%
Antioxidant	Present
* if using blended fats containing acidulated soapstock, this specification can be adjusted to allow for the higher Free Fatty Acids (FFA) found in this fat.	

تصنيع العلف وصور العلف Feed Processing and Feed Form :

تركيب علائق الدواجن من تركيز عناصر غذائية معينه لتدعيم آداء الطيور، ويعتمد النمو على كمية الغذاء المستهلك، والتى تتأثر بصورة العلف. يمكن الوصول الى أعلى كمية علف مستهلكة وأفضل آداء إنتاجي بالتغذية على جودة عالية من crumble/mini-pellets/pellets من المعروف أن المستويات العالية من العلف الناعم له تأثير سلبي على معدل إستهلاك العلف، الوزن الحي، كفاءة إستخدام الغذاء (نسبة التحويل الغذائي FCR). إستجابة بداري التسمين لصور العلف عالية والأبحاث الحديثة أظهرت أن تقليل العلف الناعم مع حجم جزيئات علف أصغر من mm الى ١٠% من الممكن أن يزيد الوزن الحي للعمر بأعلي ٢%.

إنخفاض إستهلاك الطاقة فى نشاط تغذية الطائر تفسير الفائدة الكبيرة الآداء الإنتاجي الحي بالتغذية على pellets. تحدث الفوائد من خلال توفير وعدم ضياع بقايا العلف وتحسين نقل العلف.

متانة pellet قد تتحسن بإستخدام مواد خام مع قدرة ربط جيدة مثل القمح والشعير أو الراب (اللفت) إستخدام مواد ربط للـ pellet.

عمليات تصنيع العلف لها تأثير حقيقي جوهري على جودة pellet الجرش للمواد الخام والظروف أ, الحالات الحرارية للعلف تتعلق بعوامل أكثر تأثيراً على جودة الـ pellet. الظروف الحرارية لا تحرر فقط مواد الربط الطبيعي فى العليقة بل تحسن أيضاً هضم العناصر الغذائية وتقلل التلوث الميكروبي. إعتماد على درجة المعاملة الحرارية للعلف، يتم

تعويض لأي هدم حراري للفيتامين، بالاضافة الى أن المعاملة الحرارية العالية (فوق ٨٨°م/ ١٩٠°ف) تؤدي الى زيادة فى متانة الـ pellet وتغيرات فى النسب الهضمية للعناصر الغذائية والإتاحة والتى يمكن أن تؤثر بالسلب على الآداء.

إضافة دهن بعد التحبيب full post-pelleting، أكثر من الموجود فى الخلاط له تأثير إيجابي على متانة التحبيب. يجب إختبار متانة تحبيب العلائق الناهية فى مصنع العلف قبل التوريد dispatch، أختبار Holmen test يعطي نتيجة ٩٥% تحبيب بعد فترة إختبار ٣٠ ثانية أو طريقة tumbling can method يعطي نتيجة ٩٨% تحبيب بعد ١٠ دقائق فترة أختبار.

إذا كان نتائج المتانة أقل من هذه المستويات يجب إعادة النظر فى عمليات تصنيع العلف، بإعتبار المواد الخام المستخدمة وعمليات الإنتاج خاصة الطحن/الجرش، الخلط، المعاملات الحرارية والتحبيب، يجب وضعها فى إعادة صيانة مناسبة لها.

نوعية العلف وصوره وعمر كتاكيت التسمين

Feed type and form by age in boilers:

نمو الكتاكيت التسمين، كفاءة إستخدام الغذاء FCR تتحسن عموماً إذا قدمت عليقة البادئ فى صورة mini-pellet or sieved crumble form وإذا قدمت عليقة النامي قبل ١٨ يوم من العمر، يجب أن تكون فى صورة sieved crumble form or min-pellet فى أول توريد، بعد ١٨ يوم من العمر، يجب أن تكون العليقة pellet 3-4 mm in diameter إذا قدمت عليقة النامي أو الناهي pellet with a diameter >4 يقلل الأداء الإنتاجي الحي.

جدول (١٢١) Feed type and from by age in broilers

Age	Feed type	Feed Form and size
0-10 days	Starter	Sieved crumble 1.5-3.0 mm diameter or Mini-pellets 1.6-2.4 mm diameter 1.5-3.0 mm length
11-18 days	Grower (this is normally the first delivery of grower feed)	Mini-pellets 1.6-2.4 mm diameter 4.0-7.0 mm length

19-24 days	Grower	Pellets 3.0-4.0 mm diameter 5.0-8.0 mm length
25 days to processing	Finisher	Pellets 3.0-4.0 mm diameter 5.0-8.0 mm length

إذا كان المنتجين غير قادرين على تقديم Pellet feed، يجب ان يكون العلف الناعم mash فى صورة خشنة بدرجة كافية وتكون حجم الجزيئات متجانس يجب جرش/طحن حبوب النجيليات المستخدمة فى العلف mash يعطى متوسط هندسي لحجم حبيبات the geometric mean diameter size is 900-1000 micron ممكن العلف الناعم mash يكون صورة مفيدة فى حالة دخول الزيت أو الدهن فى تركيبه العلف حيث تقل ترابية العلف ويحسن المذاق.

إنتاج علف mash طبقاً للتوصيات يعطي قابلة لأفضل تدفق وبالتالى يسهل النقل والتوزيع إستخدام صورة علف منتج Crumd بعد ١٥ يوم غير مستحب حيث تقلل كمية العلف المستهلك ومعدلات النمو وكفاءة إستخدام الغذاء FCR بالمقارنة بالعلف المحبب Pelleted feed إذا كان قطيع الدجاج أخف وزناً معنوياً عن المستهدف، فمن المفيد التغذية على علف جيد good-quality crumb لعدة أيام قليلة زيادة.

التغذية على حبوب كاملة Whole Grain Feeding :

تغذية كتاكيت التسمكين بمخلوط علف مركب Pellets وحبوب قمح كاملة من الإستخدامات الشائعة فى مناطق مثل أوروبا، ولهذا من الأفضل إستخدام حبوب نجيليات كاملة لهذا الغرض.

التغذية على حبوب كلماة يوفر فى تكلفة تصنيع العلف ومن المحتمل فى النقل وقد يستخدم لتسهيل النقل وتحول العناصر الغذائية بسهولة خلال فترة النمو.

التغذية على حبوب كاملة يدعم ميكروفلورا القناة الهضمية أفضل، يحسن ويسهل وظائف الجهاز الهضمي وكفاءة عملية الهضم، ويحسن حالة الفرشة. هناك بعض الدلائل أن التغذية على حبوب كاملة تزيد المقاومة ضد الكوكسيديا هذه الميزه وغيرها من المميزات تكون ضد الفقد فى محصول الذبائح وأيضاً لحم الصدر يجب معاملة الحبوب الكاملة مع الأحماض العضوية لضبط ومقاومة السالمونيلا، وهذه تمثل تكاليف تمويلية.

مستوي إستخدام الحبوب الكاملة يجب أخذه فى الإعتبار عند تكوين العلائق والمركبات المصاحبة للعلف عند الخلط. العلف المركب والحبوب الكاملة معاً يمد الطيور بإحتياجاتها من العناصر الغذائية، الطيور تستجيب لمستوي البروتين المتزن فى العلائق وفى حالة عدم ضبط العلف المركب أو العلف المتزن لكمية الحبوب الكاملة المضافة، تظهر الطيور نمو ضعيف وأيضاً FCR، وأقل محتوي من لحم الصدر وأعلى محتوي من الدهن كلاً من كمية الحبوب الكاملة المستخدمة وأيضاً تركيب العلف (المتزن) المركب، يجب إعتباره بعناية، الهدف فى الإمداد بكمية علف كافة وجميع العناصر الغذائية من إتحاد العلف المركب مع الحبوب الكاملة.

الطيور منفردة ترضي أو تقبل لحد ما إحتياجاتها من العناصر الغذائية بإخيارها مخلوط مناسب من نوعي العلف، يجب أخذ العناية دائماً محل الإعتبار للتأكد أن المستهلك من العناصر الغذائية الصغري وأى أدوية فى محتوي العلف يجب أن تكون كافة فى معدلات التخفيف المستخدمة. عند التغذية على الحبوب الكاملة، يجب أن تكون فى جودة عالية وخالية من التلوث الفطري والتوكسينات.

جدول (١٢٢) Safe inclusion rates of whole grain in broiler rations

Ration	Inclusion Rate of Grain
Starter	Zero
Grower	Gradual increase to 15%
Finisher	Gradual increase to 20%

Note: these inclusion rates are particulary applicable to wheat, it is possible to increase these inclusion rates provided care is taken to make suitable adjustments to the composition of the balancer feed to prevent excessive dilution of the overall diet.

يجب إزالة الحبوب الكاملة من العلف لمدة يومين قبل الذبح لتلافي مشكلات نزع الأحشاء فى المجازر الآلية.

- Account for the inclusion level of whole grain when formulating the compound feed.
- Maintain intakes of micro-nutrients and drugs at recommended and legal levels.

- Store grain carefully, avoiding high moisture content and mycotoxin contamination. Treat with organic acid(s) to reduce the risk of microbiological contamination.

التغذية تحت ظروف درجة الحرارة العالية

Feeding under hot environmental temperature:

التغذية لديها تأثير معنوي على كيفية إستجابة كتاكيت التسمين لدرجات الحرارة العالية أحد أهم طرق النجاح التى تساعد على الصحة والرفاهية وآداء خلال فترة إجهاد الحرارة العالية هو التغذية الجيدة والإدارة الغذائية عالية المستوي.

جودة العلف الطبيعية (crumble, pellets or mash) تقلل من إستنفاذ وإستهلاك الطاقة للأكل الطبيعي وتقلل الحرارة المتولدة خلال أنشطة التغذية. الصورة المثالية للعلف تزيد تعويض الغذاء المستهلك خلال فترات البرودة من اليوم أو الليل. ومن المفضل عادة تشجيع تعويض العلف المستهلك فى الليل.

زيادة إستهلاك العناصر الغذائية خلال الإجهاد الحراري بها تأثير عكس على الحيوية، ومع ذلك، زيادة النسبة الهضمية للعناصر الغذائية فى العليقة وإستخدام مواد علف صغير محددة أثبتت فائدة كبيرة.

بالنسبة للبروتين، يجب الأخذ فى الإعتبار زيادة النسبة الهضمية للأحماض الأمينية أكثر من كثافة وتركيز الأحماض الأمينية. ويجب تقليل زيادة البروتين، الأحماض الأمينية المتزنه بإستغلال إستخدام الأحماض الأمينية المضافة بدلاً من البروتين.

إضافة طاقة الى العلائق بإستخدام الدهون أكثر من الكربوهيدرات يعتبر فائدة حيث تنتج الليبيدات ٩ كيلو كالوري لكل جرام بينما الكربوهيدرات والبروتين تنتج فقط ٤ كيلو كالوري لكل جرام، يعني تحتوي الليبيدات على ٢.٢٥ مرة قدر ما تحتوية الكربوهيدرات وأيضاً أكثر هضماً، مما يؤدي الى أقل فقد حرار وأقل heat increment of feeding زيادة/إضافة حرارية من التغذية.

الحرارة وعلاقتها بالإجهاد شديدة بدرجة كافية لإحداث اعلى معدل تنفس (لهث شديد) وتزيد درجة حرارة الجسم، وتؤدي الى :

- زيادة محتوي إفراز البول والزرق من العناصر المعدنية والعناصر الصغري.
- فقد عالي غير طبيعي لثاني أكسيد الكربون فى الدم.
- إنخفاض بيكربونات الدم وزيادة blood pH.

الحرارة المرتبطة بالإجهاد قد تحدث إحتياجات تمثيلية للبيكربونات. تحت مثل هذه الظروف، يستنفذ الطائر من تغذية علائق تحتوي صوديوم بيكربونات أو صدويم سيسكيوكاربونات، هذه المركبات تمد الطائر بحوالي ٥٠% صوديوم فى العليقة أكثر من هذا، التدخل الغذائي بالتغذية على علائق تحتوي إلكتروليتات متزنه (DEB; as defined by sodium + potassium – chloride) of 220-240 mEq/kg وهذه تكون مفيدة فى تقليل النفوق المصاحب للحرارة وتحسين النمو خلال الجو الحار فيتامينات A, D, E, C والنياسين معروفة بتأثيراتها الإيجابية فى إستجابة الطيور للإجهاد الحراري. والإتجاه العام لزيادة مستوي الفيتامينات ١.٢٥% لكل درجة حرارة مئوية (2 °F) تزيد من ٢١ الى ٢٨°م (٧٠-٨٢°ف). إذا زادت درجة الحرارة ٢٨°م (٨٢°ف) يجب زيادة مستويات الفيتامينات بمعدل ٢.٥% لكل درجة حرارة مئوية (2 °F) ويعتمد ذلك على مستويات الفيتامينات المستخدمة فى الإضافات القياسية يجب عدم سحب الفيتامينات المضافة من العلائق.

الإضافات الأخري التى لها فائدة فى تحسين التحمل الحراري:

- بيتان Betaine – osmoregulator منظم إسموزي يزيد كفاءة إمتصاص العناصر المعدنية والعناصر الأخري.
- جلوكوز Glucose – زيادة إحتياجات الطاقة فى حالة درجات الحرارة العالية جداً.
- أسبرين Asprine – يزيد تحمل الطيور للحرارة.

فى حالة الحرارة المتربطة بالإجهاد، إختيار مضادات الكوكسيديا يجب أن يتم بعناية لتجنب الزيادة فى النفوق من خلال زيادة الإنتاج الحراري.

- Maintain good feed form during hot environmental temperatures.
- Optimize amino acid intake via balance protein and raw materials of good digestibility.

- A higher contribution of calories should come from fats rather than carbohydrates.

جودة الفرشة Litter Quality :

جودة الفرشة تؤثر مباشرة على صحة الطائر، وإداءة الإنتاجي. والفرشة سيئة الجودة مع إرتفاع محتوي الرطوبة بها قد تؤدي الى زيادة مستويات الأمونيا خلال عنبر بداري التسمين، ولها فاعلية فى زيادة الإجهاد التنفسي وزيادة مستويات تلف الذبائح. الفرشة السيئة الجودة تزيد من خطورة FPD، hock burn لهذا، الحفاظ على جودة الفرشة تفيد الطائر والمربي.

هناك عدد العوامل تتدخل فى جودة الفرشة يشمل الظروف البيئة المحيطة، رعاية الطائر، إدارة الوحدة، الحالات والظروف الداخلية والتغذية.

عند إتباع إدارة ورعاية مناسبة وأيضاً مراعاة الحالة الصحية والبيئية، فإن إتباع إستراتيجيات التغذية تساعد على التأكد من جودة الفرشة والحفاظ عليها:

- تجنب زيادة مستويات البروتين الخام فى العلائق، ويجب أن يكون تكوين العليقة متزنة تماماً.
- تركيب العليقة يكون مبني على أساس الحماض الأمينية المهضومة.
- الحفاظ على قائمة المواد الخام فى تكوين العلائق مع تحديث دائم ومناسب للقيم لمواد العلف سواء لقيمة البروتين الخام وأيضاً محتوي الأحماض الأمينية المهضومة.
- إستخدام مفهوم البروتين المتزن فى تكوين العلائق للتأكد من مطابقة إحتياجات الطائر للبروتين وعدم الزيادة.
- مستويات الملح يجب أن تكون متزنة لتجنب إستهلاك زائد للمياه والذي يؤدى الى فرشة رطبة، هدف الوصول الى DEP target of 220-240 mEg/kg تحديد مستويات دقيقة من الصوديوم، الكلوريد، البوتاسيوم للمواد الخاصة للمحافظة على قوائم التركيب وتطبق التوصيات لهذه العناصر.

- تجنب مواد العلف التى قيمتها الهضمية منخفضة، أو المحتوي على محتوي عالي من الألياف.
- إستخدام زيت/دهن فى العليقة فى صورة أعلى قيم هضمية تساعد على تجنب الظروف الداخلية بينما يجب تجنب الدهن ذات صفات جودة منخفضة وقيم هضمية منخفضة.
- إستخدام إنزيمات Exogenous enzymes قد يساعد علي تقليل لزوجة المعدة والأمعاء وبذلك تتسحن جودة الفرشة، ويجب إختيار الإنزيمات المناسبة والجرعات المناسبة ومدي ملائمتها لظروف التصنيع وخلط الأعلاف لتجنيب الهدم أثناء المعالات الحرارية.

Good, friable litter without excess moisture is needed for optimal footpad intergrity.
Adequate amino acid nutrition is key for maintaining good litter quality.

الرفاهية البيئية Welfare and Environment :

يجب إنتاج جميع العلائق مع إعتبار رفاهية الطيور وتأثير وفعالية البيئة المحيطة وبأحكام عامة فإن إستراتيجيات التغذية التالية تضع أساسيات رفاهية ناجحة وأيضاً إستراتيجيات البيئة، فى بعض المناطق الهامة حيث إعتبارات هامة تؤخذ فى الإعتبار:

الرفاهية Welfare :

يجب أن تكون التغذية متزنة لكتاكيت التسمين للحفاظ على بروفيل النمو وحساسيته ولمنع النقض الغذائي. يجب أن يقابل الحاجة للبروتين كأحماض أمينية مهضومة فى حالة إتزان. ويجب أن تحتوي العلائق على مستويات كافية ومتزنة من العناصر المعدنية الكبري. ويجب أن يكون مرجع خاص للكالسيوم والفوسفور المتاح لتجنب مشاكل الجهاز العظمي. وحقيقة، يجب مراعاة مستويات الصوديوم خاصة مع DEP لتجنب النقص واعراضه والحفاظ على جودة الفرشة.

ويجب مراعاة مستويات العناصر الغذائية الصغري وبكميات كافية لمنع المشاكل فى العمليات التمثيلية المصاحبة مع أعراض النقص. ومن الضروري أخذ الإعتبار فى

إحتياجات البيوتين والزنك لمنع Pododermatites وللحفاظ على جودة الفرشة بتحديد حدوث Pododermatites.

البيئة Enviroment :

يتم ضبط المكستويات الزائدة من البروتين الخام فى العلائق وذلك بإتزان مستويات الأحماض الأمينية المهضومة أكثر من الحد الأدني من مستويات البروتين الخام. ويجب مراعاة مفهوم ideal AA profile and palanced protein الذي يستخدم الخفض إفراز النيتروجين. زالأبحاث الحديثة تقدر واحد فى المائة نقطة خفض إفراز النيتروجين one-percentage point reduction فى مستوي بروتين العليقة (من ١٩–٢٠%) تؤدي الى متوسط خفض كلاً من إفراز النيتروجين وإنبعاث الأمونيا ١٠%.

من الممكن تقليل إفراز الفوسفور عن طريق تحديد نسب الفوسفور فى العليقة قريباً جداً من إحتياجات الطائر مع إستخدام إنزيمات الفيتيز phytse من الضروري، عامة، أى تطبيقات غذائية لتقليل FCR، تقليل الكميات الكلية من إستهلاك العلف، وإنتاج الزرق يقلل التأثير البيئي على إنتاج الدواجن.

- Adequate nutrition is necessary to maintain a good broiler growth profile and prevent nutritional deficiencies.
- Severe deficiency or excess of several nutrients will comprmise broiler welfare.

العناية بالمساقي والمياه Drinker And Water Management :

الهدف Objective :

- إمداد الطيور بالكميات الكافية من المياه النظيفة والخالية من البكتريا.

جودة المياه Water Quality :

- تعد المياه من أهم العناصر الغذائية بالنسبة للطيور. حيث أنها تمثل حوالي ٧٠% من الوزن الكلي للجسم وتحديد إستهلاك المياه يؤدي إلى خفض إستهلاك العلف وبالتالي إنخفاض معدلات النمو وإذا لم يتم توفير المياه أمام الطيور في الجو الحار تكون النتيجة زيادة النفوق.

- يجب إستخدام مطهرات مناسبة للمياه مثل الكلور أو اليود.. ويعتبر الكلور أكثر المطهرات المستخدمة شيوعاً حيث يستخدم بمعدل ٣ جزء في المليون في نظام المساقي الأتوماتيكية وبمعدل ١ جزء في المليون في نظام الحلمات.
- يجب إختبار المياه شهرياً للتأكد من توفير مياه خالية من الميكروب القولوني.
- يجب أختبار مستوى الكلور في مياه المساقي بقياس معل التركيز في المساقي الموجودة في نهاية العنبر.
- من المهم معرفة محتوى مياه الشرب من العناصر المعدنية.

العناية بالمساقي Drink Management :

- يجب التأكد من توفير الماء النظيف أمام الطيور في جميع الأوقات ولا يسمح بترك المساقي حتى تجف.
- توزيع المسافي بشكل يضمن عدم تحرك الطيور لمسافة أكثر من ١.٥ متر للشرب.
- إستخدام عداد مياه لتسجيل إستهلاك الطيور.. التغيرات في أستهلاك المياه هو أول دلالة على تعرض الطيور لمشكلة مرضية.

أنظمة المساقي المفتوحة Open Drinking Systems :

- عند إستخدام أنظمة المساقي المفتوحة، يجب في البداية إستخدام مساقي الكتاكيت سعة ٤ لتر بمعدل مسقي/ ١٠٠ كتكوت بحيث توضع المساقي في حلقة دائرية حول دفاية الحضانة.
- يتم تحريك مساقي الكتاكيت تدريجيا في إتجاه المساقي الأتوماتيك وبقدر الإمكان يتم إستخدام المساقي الأتوماتيك ضمن حلقات مساقي التحضين حتى يمكن للكتاكيت التدريب على إستخدامها في الشرب.. بداية من عمر ٤ أيم يتم رفع ٤/١ المساقي اليدوية يوميا.
- عند عمر ٧ أيام يجب ضبط الشفة العليا للمساقي في مستوى ظهر الطيور.

- يتم رفع المساقي تدريجياً بعد عمر ٧ أيام (خلال ٣ – ٤ أيام) بحيث تصبح قاعدة المسقي في مستوى ظهر الطيور وذلك للمساعدة على تقليل تناثر مياه المساقي والحفاظ على جودة الفرشة.
- الارتفاع المناسب للمياه في المساقي ١.٩سم.
- يجب غسيل المساقي اليدوية والمساقي الأتوماتيك يوميا.. ويفضل إستخدام جردلين حيث يتم تفريغ مياه المساقي المتسخة في الأول وغسيل المساقي بالفرشاة ومحلول المطهر في الثاني.
- عند إستخدام المساقي الطويلة يجب أن يتضمن الحساب كلاً جانبي المسقي وذلك عند حساب المساحة المخصصة لكل طائر على المسقى.

جدول (١٢٣) المواصفات القياسية لمياه الشرب الخاصة بالدواجن

المحتويات	الحد الأقصى المسموح به	ملاحظات
عدد البكتريا	١٠٠/سم	صفر/سم مرغوب فيه
الميكروب القولوني	٥٠/سم	صفر/سم مرغوب فيه
النيترات	٢٥مللجم/لتر	المستويات من ٣-٢٠ مللجم/لتر تؤثر على الأداء
النيتريت	٤مللجم/لتر	المستويات من ٣-٢٠ مللجم/لتر تؤثر على الأجاء
تركيز أيون الهيدروجين pH	٦.٨- ٧.٥	التركيزات أقل من ٦ غيرمرغوب فيها التركيزات أقل من ٦.٣ تؤثر على الأاء
درجة عسر الماء	١٨٠	المستويات أقل من ٦٠ ليست بالضرورة مياه (يسره) المستويات أكثر من ١٨٠ مياه عسره جداً
الكلوريد	٢٥٠مللجم/لتر	المستويات المنخفضة مثل ١٤ مللجم/ لتر غير مرغوب فيها إذا كان مستوى الصويوم أعلى من ٥٠ مللجم/لتر
النحاس	٠.٦مللجم/لتر	المستويات المرتفعة تعطي طعم مر
الحديد	٠.٣مللجم/لتر	المستويات المرتفعة تعطي طعم ورائحة غير مقبولة
الرصاص	٠.٠٢ مللجم/لتر	المستويات المرتفعة تعتبر سامة
الماغنسيوم	١٢٥ مللجم/لتر	المستويات المرتفعة لها تأثير مسهل المستويات أكثر من ٥٠مللجم/ لتر تؤثر على أداء الطيور إذا تلازم مع أرتفاع في مستوى الكبريتات
الصوديوم	٥٠مللجم/لتر	المستويات أعلى من ٥٠ مللجم/ لتر تؤثر على أداء الطيور إذا

		تلازم مع أرتفاع مستويات الكبريتات أو الكلوريد
الكبريتات	٢٥٠ملجم/لتر	المستويات المرتفعة لها تأثير ملين..المستويات أعلى من ٥٠ملجم/لتر تؤثر على أداء الطيور إذا تلازم مع أرتفاع مستويات الماغنسيوم والكلوريد.
الزنك	١.٥ملجم/لتر	المستويات المرتفعة تعتبر سامة.

Source: Schwartz D.L. Water Quality, VSE 81C, Penn, State U. and Wagoner, R. Good, and R. Good, "Water Quality and Poultry Performance" in proceedings AVMA Annual Conference, July,/1994

جدول (١٢٤) بيان مسطحات المياه

نوع المساقي	المساحة
المساقي الطولية	٢سم/ طائر
المساقي الناقوسية	١٠-١٢ مسقي/١٠٠٠طائر
الحلمات	٨-١٢ طائر/ حلمه

نظام المساقي المقفولة (الحلمات) Nipple Drinker System :

- يلاقي نظام الحلمات إنتشاراً وقبولا واسعاً في أنحاء العالم نظراً لتمتعه بتوفير مياه شرب نظيفة للطيور مع الحفاظ على مياه الشرب من التلوث الخارجي بالإضافة إلى الحفاظ على جودة الفرشة لإنخفاض فرصة تناثر المياه هذا علاوة على إحتياجة لعمالة أقل حيث لا يلزم غسيل الحلمات يومياً كما في الأنظمة الأخرى.
- يجب أن تكون الحلمات ممتلئة بالمياه طول الوقت وأن يتم ضبط الضغط في الخطوط طبقا لتعليمات الشركة المصنعة.
- يعمل نظام الحلمات بأفضل كفاءة كلما كان طول الخطوط أقل من ٧٦°م .. في حالة العنابر الطويلة (١٥٢متر مثلا) يجب وضع طلمبة الضخ في منتصف العنبر بحيث يتم ضغط المياه في الخط في إتجاهين متعاكسين.
- يجب التأكد من أن خطوط الحلمات وفرشة الأرضية في وضع مستوى وأنه تم طرد كل الهواء من خطوط المياه.
- قبل إستخدام نظام الحلمات يجب تجربة كل الحلمات وهذا يعني تعلق قطرة الماء في فوهة الحلمة مع توفير إضاءة كافية لإحداث التأثير الضوئي اللازم كافية لإحداث

التأثير الضوئي اللازم لجذب الكتاكيت لقطرة الماء .. وأسهل الطرق لإجراء هذه العملية هي تمرير فرشة على فوهة الحلمات وبطول الخط.

- إرتفاع الحلمة هام. خلال اليومين الأولين يجب ضبط إرتفاع الخطوط بحيث تكون الحلمات في مستوى عين الكتاكيت. وفي اليوم الثالث يتم رفع الخطوط بدرجة تمكن الكتكوت من الشرب بزاوية ٤٥°م لأعلى.
- مع بداية اليوم الرابع وحتى اليوم العاشر يتم رفع الخطوط تدرجياً حتى يتسنى للطيور الشرب في خط مستقيم.

جدول (١٢٥) كمية إستهلاك المياه اليومية/١٠٠ طائر (تقريبية) عند درجات حرارة مختلفة

درجة الحرارة	العمر بالأسبوع	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٢١°م	باللتر	٣	٦	٩	١٣	١٧	٢٢	٢٥	٢٩
٣٢°م	باللتر	٣	٩	٢٠	٢٧	٣٦	٤٢	٤٦	٤٧

Source: North, Mack o., Bell Donald D., Commercial Chicken Production Manual, 4th Ed. 1995

إجراءات التحصين في مياه الشرب Water Vaccination Procedures :

الهدف: Objective

- استفادة الطيور من برنامج التحصين في مياه الشرب بإكتساب مناعة متجانسة للحماية نم الأمراض.

الإجراءات Procedures :

- يتم تحديد برنامج التحصين الوقائي اللازم لحماية الطيور من الأمراض الوبائية.
- يجب متابعة النتائج المتحصل عليها بالطرق السيرولوجية للتأكد من كفاءة التحصين.
- أي تغييرات في إجراءات التحصين (مثل إضافة أو حذف تحصينات أو تغيير مواعيد أو طرق التحصين) يجب أن تتم بمعرفة طبيب بيطري متخصص.

- يجب إتباع تعليمات الشركة المصنعة فيما يختص بحفظ اللقاحات .. مع الإحتفاظ بسجلات يدون بها التاريخ – النوع – ميعاد التحصين– اسم الشركة المصنعة – الرقم الكودي – تاريخ إنتهاء الصلاحية وذلك لكل لقاح مستخدم.
- يتم حفظ اللقاح تحت درجات الحرارة المناسبة وطبقا لتعليمات الشركة المصنعة مع تجنب تعرض اللقاح لأشعة الشمس المباشرة في أي وقت.
- يمكن إضافة كمية قليلة من صبغة dye وخلطها مع محلول اللقاح للتأكد من وصول محلول اللقاح لكل الطيور حيث يظهر لون الصبغة على الفم وعلى لسان الطيور المحصنة.
- يتعين سحب المطهرات (مثل الكلور) أو أي مواد كيماوية أخرى تستخدم في غسيل المساقي أو تطهير المياه أو خطوط المياه ويتم وقف إضافتها (بمدة ٤٨ ساعة قبل التحصين– ومدة ٢٤ ساعة بعد التحصين).. يتم إضافة ٣.٥ جرام لبن منزوع الدسم لكل لتر ماء يستخدم في التحصين وتتم إذابته جيداً في اليوم السابق لإجراء التحصين للمساعدة على التخلص من أثر أي ملوثات كيماوية في المياه المستخدمة.
- يتم تحصين الطيور عند أول ضوء صباحاً.
- يتم تعطيش الطيور لمدة ٢–٤ ساعات قبل التحصين وتقل هذه المدة في الجو الحار.
- يتم غسيل المساقي جيداً بالماء النظيف فقط قبل تقديم محلول اللقاح.
- تحذير: عدم إستخدام مطهرات عند غسيل المساقي قبل التحصين.
- يتم صب الكمية الصحيحة من الماء الطازج النظيف في جردل بلاستيك نظيف ويتم إذابة لبن البودرة منزوع الدسم بالمعدلات السابقة مع الماء للمحافظة على انتشار اللقاح في صورة معلق .. يتم إضافة كمية اللقاح المحسوبة إلى الماء الموجودة بالجردل وتخلط جيداً بكمية المياه المستخدمة في التحصين.
- يجب أن تستهلك الطيور كل كمية اللقاح خلال ساعتين من خلطة.

- في حالة نظام الحلمات يتم رفع الخطوط ثم يدفع بها محلول اللقاح... ثم يتم فتح نهاية كل خط وتصريف الماء النظيف الموجود بها وعند وصول محلول اللقاح إلى نهاية الخط يتم قفل الخط وخفض الخطوط إلى مستوى الطيور.

تغذية بداري التسمين Broiler Feeding And Nutrition :

الهدف Objective :

- توفير الكميات الصحيحة من العلف المتزن لبداري التسمين حتى تستطيع تحقيق أفضل معدلات نمو ومعامل تحويل غذائي.

التغذية وتركيب العلف Feed Formulation and Nutrition :

- يعتبر العلف أكبر العوامل تكلفة في تربية التسمين، لذا فإن تركيب العلف الأرخص تكلفة يعتمد على المعايير الآتية:
  ١. توفر الخامات بالإضافة إلى جودتها وتكلفتها.
  ٢. درجة الحرارة المحيطة بالطيور.
  ٣. الأوزان المرغوبة عند التسويق.
- التوصيات الغذائية في هذا الدليل مبنية على أساس درجة الحرارة داخل العنابر (٢٠- ٢٥°م) في حالة وجود إختلافات معنوية في درجات الحرارة عن المعدلات المذكورة يجب إعادة ضبط مستويات الاحتياجات الغذائية... إذ كلما إنخفضت درجة الحرارة كلما زاد إستهلاك العلف ...
- بالعكس كلما زادت درجة الحرارة كلما قل استهلاك العلف.
- تختلف القيمة الغذائية لخامات العلف إختلافا كبيرا من بلد إلى آخر ومن موسم إلى آخر وأيضا من حسنة إلى أخرى.
- إختلاف جودة الخامات من أهم العوامل التي تؤثر على جودة العلف ومدى مطابقته للمواصفات والتوصيات المطلوبة.

- يجب توفير برامج مراقبة الجودة لتقدير نسب العناصر الغذائية في المواد الخام وللتأكيد من التغذية السليمة للطيور وهناك بعض العوامل لتقييم جودة المواد الخام مثل:

- الحبوب: يجب أن تكون على أعلى مستوى من الجودة القياسية حيث يجب ألا يزيد مستوى السموم الفطرية بها (يجب ألا يزيد محتوى الذرة عن ٢٠ جزء في البليون).
- كسب فول الصويا: يجب تسخينها بطريقة صحيحة لتحطيم العنصر المضاد لانزيم التربسين (مثال: ألا يزيد نشاط اليوريير عن ٠,٠٢ – ٠,٠٢).

- الإضافات من البروتين الحيواني لابد أن تكون خالية من السالمونيلا ويجب أن تعالج بمضادات التأكسد المناسبة عند بداية إنتاجها.
- يجب تحليل مسحوق اللحم والعظم لمعرفة محتواها من الكالسيوم والفوسفور قبل إستخدامها.
- الدهون النباتية و/ أو الحيوانية يمكن إستخدامها في تركيب الأعلاف ولكن من المهم إضافة مضاد مناسب للتأكسد لمنع ترنخها وذلك قبل إستخدامها.
- عندما تكون قيمة البروتين في المواد الخام أقل من الطبيعي فيجب إعادة ضبط قيم الأحماض الأمينية لهذه المواد.
- لحساب النسبة المئوية لأي حمض أميني مطلوب في العلف.. يتم ضرب النسبة الموجودة في الجدول × الطاقة الممثلة بالكيلو كالوري/ كجم من العلف.
- مثال: لحساب% للحمض الأميني اللايسين في عليقة البادئ التي تحتوى على ٣١٠٠ كيلو كالوري / كجم= ٣.١٠٠ ×٠,٣٩ = ١.٢١%.

جدول (١٢٦) النسبة المقترحة للأحماض الأمينية: الطاقة الممثلة في العليقة (١)

الحمض الأميني	البادي	النامي	الناهي (٢)
أرجنين	٠.٤٢	٠.٣٨	٠.٣٠
لايسين	٠.٣٩	٠.٣٤	٠.٢٨
مثيونين	٠.١٨	٠.١٧	٠.١٣
جملة الأحماض الأمينية الكبريتية	٠.٢٩	٠.٢٨	٠.٢٣

الحمض الأميني	البادي	النامي	الناهي (٢)
التربتوفان	٠.٠٧	٠.٠٦٥	٠.٠٦
الهستدين	٠.١٢	٠.١١	٠.١٠
الليوسين	٠.٤٠	٠.٣٨	٠.٣٣
الايزوليوسين	٠.٢٥	٠.٢٣	٠.٢٠
الفنيل + تيورزين	٠.٤٦	٠.٣٨	٠.٣٢
الثريونين	٠.٢٥	٠.٢٤	٠.٢٢
الفالين	٠.٢٩	٠.٢٥	٠.٢٢
جليسين + سيرين	٠.٤٥	٠.٣٥	٠.٣٠

(١) بالنسبة لبداري التسمين والتي يتم تسويقها عند وزن ١.٧٥- ٢.٢٠كجم، وعندما تكون درجة حرارة العنبر من ٢٢-٣٢م من عمر (صفر -٢١ يوم) ثم من ٢٠-٢١°م بعد ذلك.

(٢) عليقة ناهي

عند تركيب العلائق يجب مراعاة الاتزان بين البروتين الكلي والأحماض الأمينية الأساسية وعلاقتها بمستوى الطاقة في العلف.. النسبة بين الطاقة والبروتين دليل هام لتحديد الإحتياجات من هذه العناصر في الأعمار المختلفة لبداري التسمين.

ولحساب النسبة بين الطاقة/ البروتين

$$\text{النسبة بين طاقة / بروتين} = \frac{\text{كمية الطاقة بالكيلو كالوري}}{\text{\% للبروتين في العليقة}} = \frac{٣١٠٠}{٢٣} = ١٣٥$$

في حدود من ٣١٠٠ – ٣٤٢٠ كيلو كالوري/ كجم.. يقترح أن تكون النسبة بين الطاقة والبروتين كما فى الجدول التالي :

جدول (١٢٧) النسبة بين الطاقة والبروتين

عليقة بادي منخفضة الكثافة	١٤٠
عليقة بادي	١٣٥
عليقة نامي	١٦٠
عليقة ناهي	١٧٣

- معظم برامج التغذية تضم العلائق المختلفة من بادي – نامي وناهي.. ويجب أن تصمم بناءاً على وزن الجسم المرغوب والعمر الذي سيتم فيه تسويق البداري.
- عند تربية البداري بغرض الحصول على أوزان ثقيلة يجب تعديل برامج التغذية بما يحقق :
  ١. أفضل حيوية.
  ٢. خفض إحتمالات حدوث مشاكل الأرجل وظاهرة الموت المفاجئ.
  ٣. الوصول إلى وزن الجسم المطلوب عند الذبح.
  ٤. تحسين معامل التحويل.
  ٥. خفض نسبة دهون البطن.

الجدول التالي يبين الأعلاف الموصى بها لبداري تسمين التي يتم تسويقها عند أعمار وأوزان مختلفة:

جدول (١٢٨) برنامج تغذية بداري التسمين

حجم الطيور	أسلوب التربية	التسويق		برنامج التغذية		
		الوزن بالكجم	العمر باليوم	بادي	نامي	ناهي (١)
خفيف	بدون تجنيس	١.٥٠–١.٧٥	٣٣–٣٧	صفر–٢١	٢٢–٣٠	٣١– تسويق
عادي	بدون تجنيس	١.٧٥–٢.٢	٣٧–٤٤	صفر–٢١	٢٢–٣٧	٣٨–تسويق
ثقيل (٢)	ذكور	٢.٥٠	٤٥+	صفر–٢١	٢٢–٣٧	٣٨–تسويق
	إناث	٢.٠٠	٤٠–٤٥	صفر–١٨	١٩–٣٣	٣٤– تسويق

(١) علف ناهي (قبل الذبح).

(٢) تربية وتغذية منفصلة للذكور عن الإناث.

الأداء الوراثي لبدارى التسمين :

جدول (١٢٩) الأداء الوراثي لبدارى التسمين

العمر (يوم)	وزن الجسم (جرام)	الزيادة اليومية (جرام)	استهلاك العلف (جرام)		معامل التحويل الغذائي
			يومي	تراكمي	
٠	٤٣				
١	٥٢	٩	١٣	١٣	٠.٢٥
٢	٦٤	١٢	١٤	٢٧	٠.٤٢
٣	٧٩	١٥	١٧	٤٤	٠.٥٦
٤	٩٨	١٩	٢٠	٦٤	٠.٦٥
٥	١٢١	٢٣	٢٤	٨٨	٠.٧٣
٦	١٤٨	٢٧	٢٨	١١٦	٠.٧٨
٧	١٨٠	٣٢	٣٣	١٤٩	٠.٨٣
٨	٢١٣	٣٣	٣٦	١٨٥	٠.٨٧
٩	٢٤٧	٣٤	٣٩	٢٢٤	٠.٩١
١٠	٢٨٣	٣٦	٤٢	٢٦	٠.٩٤
١١	٣٢١	٣٨	٤٥	٣١١	٠.٩٧
١٢	٣٦١	٤٠	٤٩	٣٦٠	١.٠٠
١٣	٤٠٢	٤١	٥٤	٤١٤	١.٠٣
١٤	٤٤٥	٤٣	٥٨	٤٧٢	١.٠٦
١٥	٤٩٠	٤٥	٦٢	٥٣٤	١.٠٩
١٦	٥٣٧	٤٧	٦٦	٦٠٠	١.١٢
١٧	٥٨٦	٤٩	٧٠	٦٧٠	١.١٤
١٨	٦٣٧	٥١	٧٤	٧٤٤	١.١٧
١٩	٦٩٠	٥٣	٧٨	٨٢٢	١.١٩
٢٠	٧٤٦	٥٦	٨٣	٩٠٥	١.٢١
٢١	٨٠٥	٥٩	٨٩	٩٩٤	١.٢٣
٢٢	٨٦٥	٦٠	٩٤	١٠٨٨	١.٢٦
٢٣	٩٢٦	٦١	٩٩	١١٨٧	١.٢٨
٢٤	٩٨٩	٦٣	١٠٤	١٢٩١	١.٣١
٢٥	١٠٥٤	٦٥	١٠٩	١٤٠٠	١.٣٣

٢٦	١١٢١	٦٧	١١٤	١٥١٤	١.٣٥
٢٧	١١٩٠	٦٩	١٢٠	١٦٣٤	١.٣٧
٢٨	١٢٦٠	٧٠	١٢٦	١٧٦٠	١.٤٠
٢٩	١٣٣١	٧١	١٣١	١٨٩١	١.٤٢
٣٠	١٤٠٣	٧٢	١٣٦	٢٠٢٧	١.٤٤
٣١	١٤٧٦	٧٣	١٤١	٢١٦٨	١.٤٧
٣٢	١٥٥١	٧٥	١٤٦	٢٣١٤	١.٤٩
٣٣	١٦٢٨	٧٧	١٥١	٢٤٦٥	١.٥١
٣٤	١٧٠٦	٧٨	١٥٦	٢٦٢١	١.٥٤
٣٥	١٧٨٥	٧٩	١٦٠	٢٧٨١	١.٥٦
٣٦	١٨٦٦	٨١	١٦٧	٢٩٤٨	١.٥٨
٣٧	١٩٤٩	٨٣	١٧٤	٣١٢٢	١.٦٠
٣٨	٢٠٣٤	٨٥	١٨١	٣٣٠٣	١.٦٢
٣٩	٢١١٩	٨٥	١٨٨	٣٤٩١	١.٦٥
٤٠	٢٢٠٤	٨٥	١٩٦	٣٦٨٧	١.٦٧
٤١	٢٢٨٩	٨٥	٢٠٥	٣٨٩٢	١.٧٠
٤٢	٢٣٧٥	٨٦	٢١٣	٤١٠٥	١.٧٣
٤٣	٢٤٦٠	٨٥	٢١٤	٤٣١٩	١.٧٦
٤٤	٢٥٤٤	٨٤	٢١٥	٤٥٣٤	١.٧٨
٤٥	٢٦٢٨	٨٤	٢١٦	٤٧٥٠	١.٨١
٤٦	٢٧١٢	٨٤	٢١٧	٤٩٦٧	١.٨٣
٤٧	٢٧٩٥	٨٣	٢١٧	٥١٨٤	١.٨٥
٤٨	٢٨٧٨	٨٣	٢١٨	٥٤٠٢	١.٨٨
٤٩	٢٩٦٠	٨٢	٢١٨	٥٦٢٠	١.٩٠

* وزن الجسم بدون فصل الجنسين .

جدول (١٣٠) الاحتياجات الغذائية لبدارى التسمين

العليقة / العنصر		بادئ ٠–٢١ يوم	نامي ٢٢–٣٧	ناهي ٣٨ – التسويق
بروتين خام	جم	٢٣	٢٠	١٨.٥
طاقة ممثلة	كيلو كالورى/كجم	٣١٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠
نسبة الطاقة /البروتين	%	١٣٥	١٦٠	١٧٣
دهن خام كلى	%	٥–٧	٥–٧	٥–٧
حامض اللينوليك	%	١.٠	١.٠	١.٠
مضاد تأكسد	ملليجرام/كجم	١٢٠	١٢٠	١٢٠
العناصر المعدنية (الحد الأدني – الحد الأقصى)				
كالسيوم	%	٠.٩٠–٠.٩٥	٠.٩٠–٠.٩٥	٠.٨٠–٠.٨٥
فوسفور متاح	%	٠.٤٥–٠.٤٧	٠.٤٢–٠.٤٥	٠.٤٠–٠.٤٣
ملح طعام	%	٠.٣٠–٠.٤٥	٠.٣٠–٠.٤٥	٠.٣٠–٠.٤٥
صوديوم	%	٠.١٨–٠.٢٢	٠.١٨–٠.٢٢	٠.١٨–٠.٢٢
بوتاسيوم	%	٠.٧٠–٠.٩٠	٠.٧٠–٠.٩٠	٠.٧٠–٠.٩٠
ماغنسيوم	%	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٦
كلوريد	%	٠.٢٠–٠.٣٠	٠.٢٠–٠.٣٠	٠.٢٠–٠.٣٠
الأحماض الأمينية (خام /مهضوم)				
أرجنين	%	١.٢٨	١.٢٠	٠.٩٦
ليسين	%	١.٢٠	١.٠١	٠.٩٤
ميثيونين	%	٠.٤٧	٠.٤٤	٠.٣٨
ميثيونين+ستين	%	٠.٩٢	٠.٨٢	٠.٧٧
ثريونين	%	٠.٢٢	٠.١٩	٠.١٨
تربتوفان	%	٠.٧٨	٠.٧٦	٠.٧٠
العناصر المعدنية النادرة /كجم (بالإضافة إلى الموجود فى خامات العليقة)				
منجنيز	ملليجرام	١٠٠	١٠٠	١٠٠
زنك	ملليجرام	٧٥	٧٥	٧٥

حديد	ملليجرام	١٠٠	١٠٠	١٠٠
نحاس	ملليجرام	٨	٨	٨
يود	ملليجرام	٠.٤٥	٠.٤٥	٠.٤٥
سلينيوم	ملليجرام	٠.٣٠	٠.٣٠	٠.٣٠
الفيتامينات / كجم				
فيتامين أ	وحدة دولية	٩٠٠٠	٩٠٠٠	٩٠٠٠
فيتامين د٣	وحدة دولية	٣٣٠٠	٣٣٠٠	٣٣٠٠
فيتامين هـ٥	وحدة دولية	٣٠.٠	٣٠.٠	٣٠.٠
ك٣	ملليجرام	٢.٢	٢.٢	١.٦٥
ثيامين	ملليجرام	٢.٢	٢.٢	١.٦٥
ريبوفلافين	ملليجرام	٨.٠	٨.٠	٦.٠
حامض بانتوثنيك	ملليجرام	١٢.٠	١٢.٠	٩.٠
نياسين	ملليجرام	٦٦.٠	٦٦.٠	٥٠.٠
بيرودوكسين	ملليجرام	٤.٤	٤.٤	٣.٠
حامض الفوليك	ملليجرام	١.٠٠	١.٠٠	٠.٧٥
كولين	ملليجرام	٥٥.٠	٥٥.٠	٤٤.٠
فيتامين ب١٢	ملليجرام	٠.٠٢٢	٠.٠٢٢	٠.٠١٥
بيوتين	ملليجرام	٠.٢٠	٠.٢٠	٠.١٥

- يؤدى الإجهاد الحرارى إلى خفض أداء الطيور حيث أن المدى الحرارى يتراوح بين أكثر من ٣٠°م للكتاكيت عند الفقس وحتي ٢٤°م عند عمر ٤ أسابيع.
- أثناء فترات الإجهاد الحرارى يجب إجراء بعض التعديلات فى تركيب العليقة حيث يقل استهلاك الطيور للعلف وذلك بغرض توفير الاحتياجات الغذائية للطيور فى أقل معدل لاستهلاك العلف علاوة على خفض الحرارة الناتجة عن هضم وتمثيل الغذاء.

جدول (١٣١) الإحتياجات الغذائية لبداري التسمين المعرضة للإجهام الحراري

العليقة / العنصر		بادئ ٠-٢١ يوم	نامي ٢٢-٣٧	ناهي ٣٨ – التسويق
بروتين خام	جم	٢٣.٠	١٩.٠	١٨.٠
طاقة ممثلة	كيلو كالورى/كجم	٣١٠٠	٣٢٥٠	٣٢٧٥
نسبة الطاقة /البروتين	%	١٣٥	١٧١	١٨٢
دهن خام كلى	%	٥	٦-٨	١٨٢
ليسين	%	١.٢	١.٠٢	٠.٩٦
مثيونين + ليسين	%	٠.٩٢	٠.٨٢	٠.٨٠
فيتامين هـ **	وحدة دولية /كجم	٣٠	٤٠-٥٠	٤٠-٥٠
فيتامين ج **	ملليجرام/كجم	–	١٥٠	٢٠٠

* الاحتياجات المذكورة هي التي تختلف فقط عن الموجود بجدول الاحتياجات الغذائية .

** هذه القيم هي القيم المستخدمة بالإضافة إلى ما هو موجود بمكونات العليقة.

توصيات هامة عند رعاية البدارى فترات الإجهاد الحرارى :

- يجب تجنب زيادة نسبة البروتين نظراً لارتفاع الطاقة الحرارى الناتجة عن هضمه وتمثيله.
- زيادة معدلات الدهون الحيوانية و/أو النباتية بغرض زيادة طاقة العلف دون زيادة الطاقة الناتجة عن هضمه وتمثيله.
- استخدام معدلات كافية من الأحماض الأمينية سريعة الامتصاص.
- زيادة معدلات إضافة الفيتامينات إلى علف الطيور.
- إضافة بيكربونات صوديوم بمعدلات حتي ٢٥ كجم/ طن علف حيث تساعد على المحافظة على درجة حموضة الدم.
- استخدام حمض السالسيلك (الأسبرين) بمعدل ٠,٣ جم/لتر من ماء الشرب حيث يساعد على تقليل تأثير الإجهاد الحرارى خاصة عند زيادة حالات هبوط القلب.
- عند حدوث ارتفاع شديد فى درجة الحرارة فإن التوقف عن تغذية الطيور خلال الفترة من ١٠ صباحا إلى ٦ مساء يمكن أن يحسن من حيوية الطيور.

- تحتاج الكتاكيت عند عمر يوم إلى درجة حرارة تحضين بين ٣٢-٣٥°م عند مستوى الكتاكيت ودرجة حرارة للعنبر بين ٢٦- ٢٧°م ويتم خفض درجة حرارة التحضين بحوالى ٢°م كل ٤ أيام ويتم التوقف عن خفض درجة الحرارة عند الوصول إلى ١٨-٢٠°م وقد أثبتت الأبحاث الحديثة انه يمكن تحسين معامل التحويل الغذائي بما يزيد عن ١% وذلك بالحفاظ على درجة الحرارة بين ٢٢-٢٤°م من عمر ١٨ يوم وحتي التسويق.
- لا تبدأ الكتاكيت التحكم فى درجة حرارة جسمها حتي عمر ٣ ايام كما أنها لا تستطيع تنظيم درجة حرارتها بالكفاءة المطلوبة حتي عمر ٣- ٤ أسابيع.. لذا يجب توفير الحرارة المطلوبة لتجنب حدوث نفوق فى الأعمار الأولى وكذلك حدوث حالات استسقاء متأخرة فى مرحلة النمو وأيضاً تجنب حدوث التباين فى أوزان الطيور.
- كثافة الطيور تصل فى العنابر المفتوحة إلى ٨-٩ طائر/م^{٢} فى فصل الصيف أما فى فصل الشتاء فيمكن أن تزيد الكثافة إلى ١٠ طائر/م^{٢} حيث أن نقص المساحة الأرضية المخصصة لكل طائر تؤدي إلى:
  ١. نقص استهلاك العلف وبالتالى انخفاض معدلات النمو.
  ٢. نقص كفاءة الغذاء.
  ٣. ارتفاع نسبة النفوق مع زيادة معدلات ظاهرة الافتراس.
  ٤. زيادة نسبة حدوث كدمات الصدر مع زيادة نسبة الدجاج ضعيف التربيش.
  ٥. زيادة احتياجات المسكن من التهوية.
- التهوية الصحيحة لعنابر بدارى التسمين تخدم العديد من الأغراض منها:
  ١. التخلص من الحرارة والرطوبة الزائدة.
  ٢. توفير الأكجسين والتخلص من الغازات الضارة مثل الأمونيا وأول اكسيد الكربون.
  ٣. تقليل الغبار والأتربة داخل العنابر وتوفير هواء نقي.
- فى العناصر المغلقة يكون معدل التهوية ٠,٨ -١.٠ م^{٣} هواء/ كجم وزن حي/ ساعة من بداية فترة التحضين وحتي عمر ٢١ يوم وذلك يضمن التغيير الكافي للهواء دون

أى تأثير على درجة حرارة العنبر بينما أقصى معدل من التهوية هو ٦م^{٣} هواء / كجم وزن حي / ساعة وبسرعة هواء ٢ متر/ثانية.

- تعد المياه من أهم العناصر الغذائية بالنسبة للطيور، حيث أنها تمثل حوالي ٧٠% من الوزن الكلي للجسم وتحيد إستهلاك المياه يؤدي الى خفض إستهلاك العلف وبالتالي إنخفاض معدلات النمو وإذا لم يتم توفير المياه أمام الطيور فى الجو الحار تكون النتيجة زيادة النفوق.
- يجب إستخدام مطهرات مناسبة للمياه مثل الكلور أو اليود. ويعتبر الكلور أكثر المطهرات المستخدمة شيوعاً حيث يستخدم بمعدل ٣ جزء فى المليون فى نظام المساقي الأتوماتيكية وبمعدل ١ جزء فى المليون فى نظام الحلمات. يتم سحب هذه المطهرات ووقف إضافتها بمدة ٤٨ ساعة قبل التحضين ومدة ٢٤ ساعة بعد التحصين.
- يجب توزيع المساقي بشكل يضمن عدم تحرك الطيور لمسافة أكثر من ١.٥ متر للشرب.
- يجب توفير عدد ساعات وشدة الإضاءة المثلي اللازمة لزيادة نمو وحيوية الظهور.
- عادة ما يبدأ برنامج الإضاءة عند ٤-٥ يوم من العمر وقد يتأخر يوم أو ٣ أيام (٥-٨ يوم من العمر) للكتاكيت الناتجة من أمهات فى بداية الإنتاج.
- البرنامج الشائع للإضاءة هو برنامج الإضاءة المستمرة لمدة ٢٣ ساعة إضاءة متصلة + ١ ساعة إظلام الغرض منها تعود الطيور على الإظلام فى حالة إنقطاع التيار الكهربائي فجأة.
- إستخدام برنامج الإضاءة المتقطعة له العديد من المميزات منها نمو أسرع فى الوزن وتحسن معامل التحويل الغذائي وتقليل مشاكل الأرجل وتقليل الفرزة وللإستفادة من برنامج الإضاءة المتقطعة يجب توفير المزيد من المعالف والامساقي لزيادة إستهلاك العلف خلال فترة الإضاءة وتعويض عدم إستهلاك العلف خلال فترة الإظلام.

- شدة الإضاءة خلال الإسبوع الأول يجب أن توفر ٧ وات/م^{٢} على أن تخفض بعد ذلك الى ٤ وات/م^{٢} من الإسبوع الثاني وحتى التسويق.

جدول (١٣٢) التوصيات الغذائية لبداري التسمين أقل من ٢.٢٥كجم

	بادي	نامي	ناهي(١)
بروتين خام %	٢٣	٢٠	١٨.٥
طاقة ممثلة كيلو كالوري/ كجم	٣١٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠
نسبة الطاقة/ البروتين	١٣٥	١٦٠	١٧٣
دهن خام %	٥-٧	٥-٧	٥-٧
حمض اللينوليك %	١.٠	١.٠	١.٠
مضاد التأكسد (١) % ملجم/ كجم	١٢٠	١٢٠	١٢٠
مضاد كوكسيديا (٢)	+	+	+
المعادن (% نهاية صغرى – عظمى)			
كالسيوم	٠.٩٠-٠.٩٥	٠.٨٥-٠.٩٠	٠.٨٠-٠.٨٥
فوسفور متاح	٠.٤٥-٠.٤٧	٠.٤٢-٠.٤٥	٠.٤-٠.٤٣
ملح طعام	٠.٣٠-٠.٤٥	٠.٣٠-٠.٤٥	٠.٣٠-٠.٤٥
صوديوم	٠.١٨-٠.٢٢	٠.١٨-٠.٢٢	٠.١٨-٠.٢٢
بوتاسيوم	٠.٧-٠.٩	٠.٧-٠.٩	٠.٧-٠.٩
ماغنسيوم	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٦
كلوريد	٠.٢-٠.٣	٠.٢-٠.٣	٠.٢-٠.٣
الأحماض الأمينية (% للحد الأدنى) (٣)			
أرجنين	١.٢٨	١.٢٠	٠.٩٦
ليسين	١.٢٠	١.٠١	٠.٩٤
مثيونين	٠.٤٧	٠.٤٤	٠.٣٨
مثيونين+ ستين	٠.٩٢	٠.٨٢	٠.٧٧
تربتوفان	٠.٢٢	٠.١٩	٠.١٨
ثريونين	٠.٧٨	٠.٧٦	٠.٧٠
معادن نادرة (لكل كجم) (٤)			
منجنيز ملجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠
زنك ملجم	٧٥	٧٥	٧٥
حديد ملجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠

نحاس	ملجم	٨	٨	٨
يود	ملجم	٠.٤٥	٠.٤٥	٠.٤٥
سلينيوم	ملجم	٠.٣٠	٠.٣٠	٠.٣٠
الفيتامينات (لكل كجم)				
فيتامين أ	وحدة دولية	٩٠٠٠	٩٠٠٠	٩٠٠٠
فتيامين د٣	وحدة دولية	٣٣٠٠	٣٣٠٠	٢٥٠٠
فيتامين هـ	وحدة دولية	٣٠.٠	٣٠.٠	٣٠.٠
فيتامين ك٣	ملجم	٢.٢	٢.٢	١.٦٥
فيتامين ب١	ملجم	٢.٢	٢.٢	١.٦٥
فيتامين ب٢	ملجم	٨.٠	٨.٠	٦.٠
حمض البانتوثنيك	ملجم	١٢.٠	١٢.٠	٩.٠
نياسين	ملجم	٦٦.٠	٦٦.٠	٥٠.٠
بيريدوكسين	ملجم	٤.٤	٤.٤	٣.٠
حمض الفوليك	ملجم	١.٠	١.٠	٠.٧٥
كولين	ملجم	٥٥٠	٥٥٠	٤٤٠
فيتامين ب١٢	ملجم	٠.٠٢٢	٠.٠٢٢	٠.٠١٥
بيوتين	ملجم	٠.٢٠	٠.٢٠	٠.١٥

(١) إيزوكس كوين أو أي مضاد للتأكسد له نفس الكفاءة.

(٢) يوقف إضافة بعض مضادات الكوكسيديا إلى عليقة الناهي قبل التسويق بحوالي ٥-٧ أيام.

(٣) الأحماض الأمينية المذكورة هي التي تعتبر حيوية بالنسبة لعلائق بداري التسمين .. القيم المذكور وضعت خصيصاً لمستويات الطاقة المشار إليها، وهي تتضمن عنصراً للأمان من أجل الحماية. كما فى الجدول السابق والمبين به قيم الأحماض الأمينية لمستويات الطاقة المختلفة.

(٤) بالإضافة إلى الموجود في خامات العليقة.

جدول (١٣٣) التوصيات الغذائية لبداري التسمين أكبر من ٢.٢٥كجم

	بادي	نامي	ناهي(١)	ناهي (٢)
بروتين خام %	٢٠	٢٠	١٨.٥	١٨
طاقة ممثلة كيلو كالوري/ كجم	٢٨٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠
نسبة الطاقة/ البروتين	١٤٠	١٦٠	١٧٣	١٧٨
دهن خام %	٥–٧	٥–٧	٥–٧	٥–٧
حمض اللينوليك %	١.٠	١.٠	١.٠	١.٠
مضاد التأكسد (١) % ملجم/ كجم	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
مضاد كوكسيديا (٢)	+	+	+	–
المعادن (% نهاية صغرى – عظمى)				
كالسيوم	٠.٩٠–٠.٩٥	٠.٨٥–٠.٩٠	٠.٨٥–٠.٨٠	٠.٨٥–٠.٨٠
فوسفور متاح	٠.٤٥–٠.٤٧	٠.٤٢–٠.٤٥	٠.٤٣–٠.٤	٠.٤٣–٠.٤
ملح طعام	٠.٣٠–٠.٤٥	٠.٣٠–٠.٤٥	٠.٤٥–٠.٣٠	٠.٤٥–٠.٣٠
صوديوم	٠.١٨–٠.٢٢	٠.١٨–٠.٢٢	٠.٢٢–٠.١٨	٠.٢٢–٠.١٨
بوتاسيوم	٠.٧–٠.٩	٠.٧–٠.٩	٠.٩–٠.٧	٠.٩–٠.٧
ماغنسيوم	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٦
كلوريد	٠.٢٠–٠.٣٠	٠.٢٠–٠.٣٠	٠.٣٠–٠.٢٠	٠.٣٠–٠.٢٠
الأحماض الأمينية (% للحد الأدنى) (٣)				
أرجنين	١.١٥	١.٢٠	٠.٩٦	٠.٩٥
ليسين	١.٠٠	١.٠١	٠.٩٤	٠.٩٠
مثيونين	٠.٤٠	٠.٤٤	٠.٣٨	٠.٣٦
مثيونين+ ستين	٠.٧٨	٠.٨٢	٠.٧٧	٠.٧٢
تربتوفان	٠.٢٠	٠.١٩	٠.١٨	٠.١٧
ثريونين	٠.٦٨	٠.٧٦	٠.٧٠	٠.٦٨
معادن نادرة (لكل كجم) (٤)				

منجنيز	ملجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥
زنك	ملجم	٧٥	٧٥	٧٥	٦٠
حديد	ملجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٧٥
نحاس	ملجم	٨	٨	٨	٦
يود	ملجم	٠.٤٥	٠.٤٥	٠.٤٥	٠.٤٥
سلينيوم	ملجم	٠.٣٠	٠.٣٠	٠.٣٠	٠.٣٠
الفيتامينات (لكل كجم)					
فيتامين أ	وحدة دولية	٩٠٠٠	٩٠٠٠	٧٥٠٠	٥٠٠٠
فتيامين د٣	وحدة دولية	٣٣٠٠	٣٣٠٠	٢٥٠٠	٢٠٠٠
فيتامين هـ	وحدة دولية	٣٠.٠	٣٠.٠	٣٠	٢٠
فيتامين ك٣	ملجم	٢.٢	٢.٢	١.٦٥	١
فيتامين ب١	ملجم	٢.٢	٢.٢	١.٦٥	١
فيتامين ب٢	ملجم	٨.٠	٨.٠	٦	٥
حمض البانتوثنيك	ملجم	١٢.٠	١٢.٠	٩	٧.٥
نياسين	ملجم	٦٦.٠	٦٦.٠	٥٠	٣٠
بيريدوكسين	ملجم	٤.٤	٤.٤	٣	٢
حمض الفوليك	ملجم	١.٠	١.٠	٠.٧٥	٠.٥٠
كولين	ملجم	٥٥٠	٥٥٠	٤٤٠	٣٠٠
فيتامين ب١٢	ملجم	٠.٠٢٢	٠.٠٢٢	٠.٠١٥	٠.٠١٢
بيوتين	ملجم	٠.٢٠	٠.٢٠	٠.١٥	٠.١٠

(١) إيزوكس كوين أو أي مضاد للتأكسد له نفس الكفاءة.

(٢) يوقف إضافة بعض مضادات الكوكسيديا إلى عليقة الناهي قبل التسويق بحوالي ٥-٧ أيام.

(٣) الأحماض الأمينية المذكورة هي التي تعتبر حيوية بالنسبة لعلائق بداري التسمين .. القيم المذكور وضعت خصيصاً لمستويات الطاقة المشار إليها، وهي تتضمن عنصراً للأمان من أجل الحماية. كما فى الجدول السابق والمبين به قيم الأحماض الأمينية لمستويات الطاقة المختلفة.

(٤) بالإضافة إلى الموجود في خامات العليقة.

التغذية المنفصلة للجنسين Sex Separate Feeding :

الاحتياجات الغذائية لبعض المواد الغذائية الواجب توفرها في الأعلاف المستخدمة لتغذية ذكور وإناث بداري التسمين كل على حدة موجودة بالجدول التالي. الاحتياجات الغذائية الأخرى الواجب توفرها يمكن استخدامها بالنسب الموجودة في جدول سابق.

جدول (١٣٤) مقاييس الاحتياجات الغذائية عند تغذية الأجناس منفصلة

العناصر الغذائية	بادي (صفر-٢١يوم)		نمي(٢٢-٣٧يوم)		ناهي وقبل الذبح (٣٨-حتى التسيق)	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث
بروتين خام %	٢٣	٢٣	٢١	١٩	١٩	١٧.٥
طاقة ممثلة (كيلو كالوري/جم)	٣١٠٠	٣١٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠	٣٢٠٠
النسبة بين الطاقة:البروتين	١٣٥	١٣٥	١٥٢	١٦٨	١٦٨	١٨٣
كالسيوم*%	٠.٩٠-٠.٩٥	٠.٩٠- ٠.٩٥	٠.٨٥- ٠.٨٨	٠.٨٥- ٠.٨٨	٠.٨٠- ٠.٨٥	٠.٨٠- ٠.٨٥
بوسفور متاح*%	٠.٤٥-٠.٤٧	٠.٤٥- ٠.٤٧	٠.٤٢- ٠.٤٤	٠.٤٢- ٠.٤٤	٠.٤٠- ٠.٤٢	٠.٤٠- ٠.٤٢
لايسين %	١.٢٥	١.٢٥	١.١٠	٠.٩٥	١.٠٠	٠.٩٠
جملة الأحماض الأمينية الكبريتية (TSAA) %	٠.٩٦	٠.٩٦	٠.٨٥	٠.٧٥	٠.٧٦	٠.٧٠

*% للحد الأدنى والأعلى.

شكل وملمس العلف Feed Texture / Form :

- يمكن تصنيع العلف في صورة ناعمة أو مجروش أو محبب.
- الصورة الناعمة من العلف هي الأسهل تصنيعاً وأقل تكلفة.
- أفادت الأبحاث المكثفة والاختبارات الحقلية أن أداء بداري التسمين يتحسن كثيرا بالتغذية على العلائق في شكل محبب Pellet أو مجروش Crumble.

مميزات العلف المحبب أو المجروش:

- زيادة استهلاك الطيور من العلف (العناصر الغذائية) وبذلك يكون من السهل عليها الحصول على احتياجاتها الغذائية للوصول إلى المعدلات المثالية في الأداء.

- عملية تحبيب العلف تتسبب في تحول المواد الكربوهيدراتية إلى مواد جيلاتينية وينتج عن ذلك زيادة معدل هضم الغذاء.
- الحرارة الناتجة من الكبس أثناء عملية التحبيب تؤدي إلى قتل السالمونيلا وغيرها من البكتريا.
- تقليل الفاقد حيث يسهل على الطيور التقاط العلف. وبذلك يتحسن معامل التحويل الغذائي.

ملحوظة هامة:

- حجم حبيبات العلف المجروش في فترة البادي يجب أن يكون صغيراً بدرجة كافية ومناسباً للكتاكيت عمر يوم.
- إذا ما زاد حجم العلف المحبب في فترة النامي والناهي عن ٤.٥ ملليمتر فيجب جرشة لتحقيق أقصى إستفادة من إستهلاكه.

نظم التغذية وتغذية بداري التسمين

Feeding System and The Feeding of Broilers :

- يجب تقديم العلف بعد شرب الكتاكيت وذلك بعد مضي ساعتين من إستقبال الكتاكيت.
- يمكن إستخدام أغطية المعالف أو المعالف البلاستيك الدائرية بمعدل معلفة لكل ١٠٠ كتكوت وأن يتم توزيع المعالف بإنتظام حول دفايات التحضين.
- يجب وضع المعالف على الفرشة مباشرة مع مراعاة توفير العلف بها طوال فترة التحضين.. إذا أنخفض مستوى العلف في المعالف فإن ذلك يؤثر تأثيراً سلبياً على تجانس ومعدل نمو وحيوية الطيور..أما إذا زاد مستوى العلف في المعالف فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة تناثر وتهدير العلف في الفرشة مما يشجع الكتاكيت إلى أكل مكونات الفرشة ويتسبب في ظهور خنافس وسوس الفرشة.
- يجب تدريب الكتاكيت على الأكل من المعالف الأتوماتيك بتحريك معالف الكتاكيت مسافة بسيطة يومياً وبدءاً من عمر ٥-٧ يوم يتم التخلص من ٤/١ معالف

الكتاكيت يومياً ويجب التأكد من إستهلاك الكتاكيت للعلف من المعالف الأتوماتيك بعد التخلص من معالف الكتاكيت.

- يتم توفير المساحة والعدد الكافي من المعالف للكتاكيت للحصول على أفضل حيوية – معدل نمو ومعامل تحويل غذائي.

وفيما يلي توصيات مسطحات العلف لبداري التسمين فى الجدول التالي :

جدول (١٣٥) مسطحات العلف لبداري التسمين

نوع المعالف	المساحة
سلسلة (جنزير)	٥سم/ طائر
معالف دائرية (٣٣سم)	٣٠-٥٠ طائر/صينية
معالف أنبوبية (٤٢سم)	٣٠-٥٠ طائر/أنبوبة

- يجب تشغيل المعالف بصورة متكررة لضمان توافر العلف أمام الطيور بصفة مستمرة. حيث أن ذلك يساعد على إثارة وتشجيع الطيور على إستهلاك العلف وتجنب فقد العلف.
- يجب تنظيف المعالف من مكونات الفرشة بصفة يومية.
- زيادة معدلات تشغيل الفيدر في حالة الطيور الصغيرة حتى يسهل حصولها على العلف.
- يجب مراعاة رفع مستوى المعالف أسبوعياً.
- بحيث تكون الشفة العليا للمعالف في مستوى ظهر الطيور.. ويجب ملاحظة ومراقبة الطيور للتأكد من حصولها على العلف بسهولة.
- عند إستخدام الفيدر والسلسلة (الجنزير) في التغذية يجب ضبط فتحة خروج العلف من الفيدر بالقدر الذي يسمح بتغطية العلف للجنزير.
- عند إستخدام المعالف الأنبوبية يجب ملأ المعالف حتى الربع للمحافظة على إستهلاك العلف طازجاً.

الإضافات الغذائية لتحسين الأداء

Nutritional Supplements to improve Performance :

برامج التحكم في الكوكسيديا: Coccidiosis Control

- مقاومة الكوكسيديا تمثل جزء هام جدا في برامج التربية الناجحة لبداري التسمين.
- تختلف برامج مقاومة الكوكسيديا طبقا للعديد من العوامل:

– المناخ. – حجم القطيع.

– عمر وحجم الطيور عند التسويق. – مدى توفر الأدوية.

- وبصفة عامة يقوم مربي بداري التسمين بإستخدام مضادات الكوكسيديا لتجنب الإصابة.
- بمرور الوقت تزداد مقاومة الكوكسيديا للعقاقير المستخدمة لذا يمكن:

١. إتباع النظام الدوري المتعاقب في إستخدام عقاقير الكوكسيديا لخفض المقاومة للعقاقير.

٢. إستخدام لقاح الكوكسيديا ... وعامة يتم إستخدامه فقط عند تربية البدارى لفترة طويلة نظراً لإرتفاع تكاليفه وإنخفاض معدلات النمو خلال فترة رد الفعل والتي تستمر حوالي ٥ أيام.

منظمات النمو Growth Promoters:

- لسنوات عديدة مضت تم إستخدام المضادات الحيوية بمعدلات منخفضة بهدف زيادة معدلات النمو والحصول على معامل تحويل غذائي جيد.. وحديثاً ونظراً لزيادة مقاومة البكتريا للمضادات الحيوية وما لتأثير ذلك على صحة الإنسان ولتبديد مخاوف المستهلك فقد تسارعت الجهود وتركزت الأبحاث الحديثة نحو تقييم الإضافات الغذائية الأخرى لتحل محل المضادات الحيوية.

١– المنشطات الطبيعية Probiotics :

- وهي بكتيريا طبيعية وعند تغذية الطيور عليها فإنها تستوطن في الأمعاء في شكل مستعمرات وتمنع تكون مستعمرات للكائنات المسببة للأمراض.. أكثر

أنواع البكتريا الطبيعية شيوعاً هي البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك Lactic acid مثل اللاكتوباسيلس والاستربتوكوكس.

- تقوم المنشطات الطبيعية بتوفير وسط حمضي في الأمعاء.. ويمكن إحداث هذا التأثير أيضا بإستخدام الأحماض العضوية في التغذية مثل (البروبيونيك – اللاكتيك– الفيوماريك– الستريك– السوربيك أو البنزويك) حيث تستخدم بصورة منفردة أو مركب منها مع بعض الأملاح لكي توفر محلول منظم في الأمعاء.
- حيث أن لهذه الأحماض فوائد عديدة منها:

- توفير وإنتاج الأحماض بدرجة محدودة في معدة الطيور الصغيرة.
- زيادة درجة الحموضة في المعدة مما يؤدي إلى زيادة تحول الببسينوجين إلى ببسين.
- زيادة درجة الحموضة في المعدة مما يعيق نمو الميكروب القولوني ويشجع نمو البكتيريا المنتجة لحمض اللاكتيك.
- زيادة إرتباط الأحماض العضوية بالمعادن مما يؤدي إلى زيادة إمتصاص هذه المعادن في الجزء الخلفي من الأمعاء.
- إستخدام بعض هذه الأحماض كمركبات أيضية وسيطة في عمليات إنتاج الطاقة.

٢- الأنزيمات Enzymes :

- هي نوع آخر من الكيماويات التي تسهل عملية هضم الغذاء حيث أن هناك بعض الحبوب التي لا تهضم بالأنزيمات الهاضمة للطيور.. لذا يمكن إضافة بعض الأنزيمات التي لها تأثير متخصص في هضم الحبوب بأنواعها المختلفة إلى علف الطيور.
- وفيما يلي الأنزيمات الأساسية المستخدمة حالياً في علف الطيور:

- أنزيمات الزيلانيز لتحليل الزيلان في حبوب القمح.
- إنزيمات بيتا جلوكونيز لتحليل بيتا جلوكونيز في الشعير.

- أنزيم الفيتيز الذي يقوم بتحرير فيتات الفوسفور في الحبوب.
- أنزيم البروتييز لتحليل البروتينات.
- أنزيم الليبيز لتحليل الدهون.
- أنزيم الأميليز لتحليل الكربوهيدرات.
- إنزيمات البروتييز– الليبيز– الأميليز توجه خصيصاً لخامات الذرة وفول الصويا.

التحكم في التغذية لتقليل تأثير الإجهاد الحراري:

Managing Feed to Reduce the Impact of Heat Stress :

يؤدي الإجهاد الحراري إلى خفض أداء الطيور حيث أن المدى الحراري يتراوح بين أكثر من ٣٠°م للكتاكيت عند الفقس وحتى ٢٤°م عند عمر ٤ أسابيع.

وكلما أقتربت درجة حرارة البيئة المحيطة بالطيور من درجة حرارة جسم الطائر فإن عمليات فقد الحرارة عن طريق الإشعاع والحمل والتوصيل تعتبر غير فعالة.

وأثناء فترات الإجهاد الحراري يجب إجراء بعض التعديلات في تركيب العليقة حيث يقل استهلاك الطيور للعلف وذلك بغرض توفير الاحتياجات الغذائية للطيور في أقل معدل لاستهلاك العلف علاوة على خفض الحرارة الناتجة عن هضم وتمثيل الغذاء.

جدول (١٣٦) المقاييس الغذائية الهامة لبدارى التسمين المعرضة للإجهاد الحراري(١)

	البادي	النامي	الناهي (٢)
بروتين خام (%)	٢٣	١٩	١٨
طاقة ممثلة (: كالوري/كجم)	٣١٠٠	٣٢٥٠	٣٢٧٥
نسبة الطاقة: البروتين	١٣٥	١٧١	١٨٢
دهن خام (%)	٥	٦–٨	٧–٩
ليسين (%)	١.٢	١.٠٢	٠.٩٦
مثيونين + سستين (%)	٠.٩٢	٠.٨٢	٠.٨٠
فيتامين هـ(وحدة دولية/كجم)(٣)	٣٠	٤٠–٥٠	٤٠–٥٠
فيتامين ج(مجم/كجم)(٣)	–	١٥٠	٢٠٠

ملحوظـة:

١. المقاييس المذكورة هي التي تختلف فقط عن الموجود بجدول الاحتياجات الغذائية.

٢. عليقة ناهي (قبل الذبح).

٣. بالإضافة إلى الموجود بمكونات العليقة.

توصيات هامة عند رعاية البدارى في فترات الإجهاد الحراري:

- يجب تجنب زيادة نسبة البروتين نظراً لارتفاع الطاقة الحرارية الناتجة عن هضمه وتمثيله.
- زيادة معدلات الدهون الحيوانية و .. أو النباتية بغرض زيادة طاقة العلف دون زيادة الطاقة النتاجة عن هضمه وتمثيله.
- إستخدام معدلات كافية من الأحماض الأمينية سريعة الامتصاص.
- زيادة معدلات إضافة الفيتامينات إلى علف الطيور.
- إضافة بيكربونات صوديوم بمعدلات حتى ٢٥ كجم/ طن علف حيث يساعد على المحافظة على درجة حموضة الدم.
- إستخدام حمض السالسيلك (الأسبرين) بمعدل ٠,٣ جم/ لتر من مياه الشرب حيث يساعد على تقليل تأثير الإجهاد الحراري خاصة عند زيادة حالات هبوط القلب.
- عند حدوث أرتفاع شديد في درجة الحرارة فإن التوقف عن تغذية الطيور خلال الفترة من ١٠ صباحاً إلى ٦مساءاً يمكن أن يحسن من حيوية الطيور.

خفض حدوث الإستسقاء Ascities Reduction :

- ظاهرة الاستسقاء مسجلة على مستوى العالم.. ويرجع سبب هذه المشكلة إلى زيادة الإحتياج للاكسجين خاصة لبداري التسمين سريعة النمو.
- وحيث أن الإجهاد والرعاية السيئة يمثلان عنصران أساسيان في حدوث هذه المشكلة نجد أن تعديل تركيب العلف يمكن أن يساعد في خفض الأثار السلبية المرتبطة بهذه الحالة.

- ولسنوات عددية تتقدم الأبحاث في اتجاه تسحين أداء وكفاءة بداري التسمين من خلال تحديد كمية العلف.. ولقد استطاعت آربرايكرز أن تضع برنامج عملي لتحديد العلف في عمر مبكر والذي عن طريقة أمكن خفض نسبة حدوث الإستسقاء ومشاكل الأرجل وظاهرة الموت المفاجئ للطيور.

- إن هدف البرنامج هو الحفاظ على وزن الطيور بحيث يمثل ٨٥-٩٠% من الوزن القياسي خلال مدة ٢١ يوم الأولى من حياة الطائر وذلك بتقديم عليقة بادي قليلة الكثافة (منخفضة الطاقة والبروتين) خلال مدة ٢١ يوم الأولى من العمر.. يليها إستخدام علف نامي حتى عمر ٣٥ يوم ثم علف ناهي حتى عمر التسويق (٤٩ يوم أو أكبر).

التخلص من الطيور النافقة Dead Bird Disposal :

الهدف Objective :

- التخلص من الطيور النافقة بالطريقة التي تحول دون تلوث البيئة وتجنب تلوث مزارع الدواجن الأخرى ولا تسبب إزعاج للجيران.

طرق التخلص من النافق Methods of Bird Disposal

دفن النافق في حفر Disposal Pits

تعتبر حفر دفن النافق هي أحدى الطرق التقليدية للتخلص من النافق.

- مميزاتها:

- طريقة غير مكلفة.
- قلة الرائحة المنبعثة منها.

- عيوبها:

- تعتبر الحفر مصدراً للأمراض وبالتالي تحتاج إلى تصريف مناسب لتجنب ذلك.
- تلوث المياه الجوفية .. وفي بعض البلدان يعتبر إستخدام هذه الطريقة للتخلص من النافق إجراء غير قانوني.

الحرق Incineration :

وهي طريقة تقليدية أخرى للتخلص من النافق.

مميزاتها:

- لا تسبب تلوثاً للمياه الجوفية.
- لا تمثل مصدراً للعدوى حيث يتخلف عنها بعض الرماد والذي يسهل نقلة من المزرعة.

- عيوبها:

- طريقة مكلفة.
- في كثير من البلدان تستخدم المحارق في نطاق محدود بسبب تلويثها للبيئة (الهواء).
- عند إستخدام المحارق للتخلص من النافق يجب التأكد من كفايتها لسد الاحتياجات المستقبلية للمزرعة.
- يجب التأكد عند التشغيل من الحرق الكامل للطيور النافقة وتحولها إلى رماد أبيض.

التحلل (التخمر) Composting :

تعتبر من أفضل طرق التخلص من النافق.

- مميزاتها:

أنها طريقة اقتصادية لا تسبب تلوث للمياه الجوفية أو الهواء إذ أتم تصميمها بشكل صحيح.

- تصميمها:

١. يتم إنشاء مبنى بمساحة أرضية ٣.٧م^{٢} وارتفاع ٢.٥م وهذه المواصفات تكفي قطيع تسمين حجمه ١٠٠٠٠ طائر ويجب أن تكون الأرضية من الأسمنت مع بناء سقف للحماية من المطر.
٢. يقسم المبنى إلى قسمين على الأقل.

٣. الحواجز والحوائط الجانبية تصنع من عوارض خشبية بأبعاد (٢٠.٣ سم عرض × ٥.١ سم سمك) حتى يمكنها حفظ المحتويات الداخلية مع السماح بمرور الهواء إلى الداخل وإحداث التخمر الهوائي.

- التشغيل:

١. يتم وضع طبقة من فرشة الأرضية بإرتفاع ٣٠سم على أرضية المبنى.
٢. يتم عمل شق طولي في الفرشة بعمق ١٣سم وينثر بها طبقة بإرتفاع ٨سم من نشارة الخشب النظيفة.
٣. يتم رص الطيور متلامسة في هذا المجرى في خط طولي مع ترك مسافة ١٥سم من نهايات الفرشة.
٤. يتم تندية الطيور بالماء ثم تغطي بطبقة إرتفاعها ١٣سم (جزء من فرشة الأرضية وجزء عادي من فرشة نظيفة لم تستخدم من قبل).
٥. بعد ذلك لا تحتاج عملية التخمر إلى أي معاملات حيث يتم التحلل الكامل للطيور خلال ٣٠ يوما – تحت الظروف العادية فإن درجة الحرارة ترتفع بسرعة لتصل إلى قمتها وهي درجة ٥٧– ٦٦° م خلال ٢–٤ أيام.

وحيث أن الحشرات والبكتريا والكائنات الممرضة تموت على درجات حرارة أعلى من ٤٦، ٥٥، ٦٦°م على التوالي فإن عملية التحلل تؤدي إلى قتل هذه الكائنات.

- السماد الناتج يمكن إستخدامه كمخصبات للتربة الزراعية.
- يقوم معظم المربين بإزالة المبنى من المزرعة في نفس وقت التخلص من سبلة العنابر بعد إنتها القطيع.

تصنيع المخلفات Rendering:

حيث يتم التخلص من الطيور النافقة بنقلها إلى مصانع المخلفات.

مميزاتها:

يتم التخلص من الطيور النافقة خارج نطاق المزرعة.

تحتاج إلى رأس مال صغير.

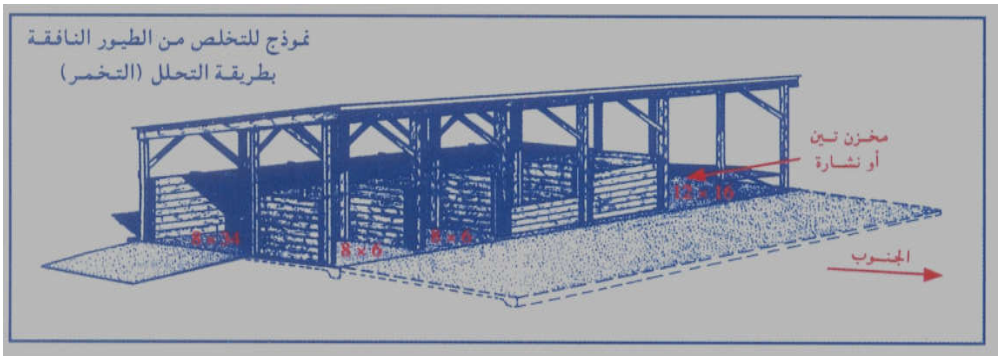
تسبب أقل كمية تلوث بيئي.

نواتج التصنيع يمن إستخدامها في تركيب الأعلاف.

عيوبها:

تحتاج إلى وحدات تجميد الطيور للحفاظ عليها بدون تحلل خلال فترة الحفظ.

تحتاج إلى إجراءات وقائية شديدة لتجنب إنتقال الأمراض من مصانع المخلفات أو المزارع الأخرى إلى المزرعة وذلك عن طريق سائقي السيارات أو سيارات نقل النافق.



شكل (٣٧) نموذج للتخص من الطيور النافقة بطريقة التحلل (التخمر)

إمساك ونقل الطيور الحية Catching & Live Haul :

الهدف Objective :

ضمان نقل الطيور إلى المجازر أو أماكن التسويق بأقل نسبة نفوق وفقد في الوزن و.. أو خفض نسبة الكدمات أثناء التحميل والنقل.

الإجراءات الصحيحة لإمساك وتحميل الطيور Proper Catching and Loading Techniques :

- يتم حساب عدد ووزن الطيور وزمن النقل طبقاً لبرنامج وجدول الذبح.
- يتم حساب عدد أقفاص النقل والعربات اللازمة لنقل القطيع..
- ويبين الجدول السابق توصيات كثافة النقل في الأقفاص.
- يجب التأكد من نظافة وتطهير المعدات المستخدمة في التحميل والنقل وأن تكون بحالة جيدة مثل (السيارات– الأقفاص – الحواجز – الشباك).. مع عدم السماح باستخدام الأقفاص المكسورة أو التالفة تجنباً لخدش الطيور وحدوث كدمات ومنع الطيور من الهروب من الأقفاص.

- يجب تسوية وإصلاح أعتاب ومداخل العنابر والممرات المؤدية إليها حتى يتسنى خروج سيارات نقل البداري بشكل سليم.
- يجب إزالة الفرشة المبتلة في عنابر البداري والتي تعرقل جهود عمال التحميل و استبدالها بفرشة جافة.
- يجب سحب العلف من أمام الطيور وذلك قبل (٤-٦ ساعات) من الإمساك والتحميل وأيضا (٨-١٢ ساعة) قبل الذبح بغرض خفض نسبة التلوث في المجازر.
- يجب التأكد من توفر المياه أمام الطيور حتى آخر لحظة قبل أن يبدأ العمال في إمساك الطيور وتحميلها.

جدول (١٣٧) أقل مساحة يوصى بها أثناء نقل الطيور إلى السوق (كجم/م^{٢})

في الجو البارد	٥٠
في الجو الحار	٤٠

- يتوقف عدد العاملين اللازم توفرهم لإمساك الطيور على وزن الطيور – درجة الحرارة– الظروف البيئية – مهارة فريق العمل.
- يفضل إمساك الطيور خلال فترات الليل ويجب خفض الإضاءة بقدر الإمكان لتفادي إجهاد الطيور أثناء الإمساك.
- يجب إمساك الطيور من أرجلها تجنباً لحدوث كدمات في الأجنحة وألا يزيد عدد الطيور التي يحملها العامل عن ٣-٤ طيور في كل يد.
- يراعي تجنب زيادة كثافة الطيور داخل الأقفاص تجنباً لإرتفاع نسبة النفوق وزيادة حدوث الكدمات.
- يجب ألا تزيد نسبة النفوق أثناء عملية التحميل عن طائر واحد/ ٢٠٠٠طائر.
- في الجو الحار يجب ترك مسافة ١٠سم على الأقل بين كل صفين من الأقفاص وبمجرد انتهاء عملية التحميل يجب أن تتحرك السيارة لتقليل الإجهاد الحراري.
- في حالة الجو البارد يتم وضع غطاء من المشمع على صف الأقفاص المواجه للرياح تجنباً لتعرض الطيور للهواء البارد أثناء النقل مع السماح بالتهوية.. وفي

المجزر يجب أن تترك السيارات تحت مظلة مع رفع أي غطاء قد يعيق عملية التهوية.

جدول (١٣٨) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (بدون فصل جنسين)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٧٥	١٣٥	١٤٩	١٤٩	١.١	٠.٨٥
٢	٤٤٠	٢٦٥	٣٢٢	٤٧١	١.٢٢	١.٠٧
٣	٧٩٥	٣٥٥	٥١٥	٩٨٦	١.٤٥	١.٢٤
٤	١٢٥٠	٤٥٥	٧٦٤	١٧٥٠	١.٦٨	١.٤٠
٥	١٧٧٠	٥٢٠	١٠١١	٢٧٦١	١.٩٤	١.٥٦
٦	٢٣٥٥	٥٨٥	١٣١٣	٤٠٧٤	٢.٢٤	١.٧٣
٧	٢٩٤٠	٥٨٥	١٥١٢	٥٥٨٦	٢.٥٨	١.٩٠

جدول (١٣٩) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (ذكور فقط)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٨٠	١٣٥	١٤٩	١٥٣	١.١٠	٠.٨٥
٢	٤٥٦	٢٧٦	٣٣٠	٤٨٤	١.٢٠	١.٠٦
٣	٨٣٩	٣٨٢	٥٤٨	١٠٣٢	١.٤٣	١.٢٣
٤	١٣٢٥	٤٨٦	٧٩٧	١٨٢٩	١.٦٤	١.٣٨
٥	١٨٩٠	٥٦٥	١٠٨٣	٢٩١١	١.٩١	١.٥٤
٦	٢٥٣٦	٦٤٦	١٤٢٦	٤٣٣٧	٢.٢١	١.٧١
٧	٣١٨١	٦٤٥	١٦١١	٥٩٤٩	٢.٥٠	١.٨٧

جدول (١٤٠) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (إناث فقط)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٧٠	١٣٥	١٤٩	١٤٦	١.١٠	٠.٨٦
٢	٤٢٤	٢٥٤	٣١٢	٤٥٨	١.٢٣	١.٠٨
٣	٧٥١	٣٢٨	٤٨١	٩٣٩	١.٤٧	١.٢٥
٤	١١٧٥	٤٢٤	٧٢٩	١٦٦٩	١.٧٢	١.٤٢
٥	١٦٥٠	٤٧٥	٩٣٨	٢٦٠٦	١.٩٨	١.٥٨
٦	٢١٧٤	٥٢٤	١١٩٧	٣٨٠٤	٢.٢٩	١.٧٥
٧	٢٦٩٩	٥٢٥	١٤٣٢	٥٢٣٦	٢.٧٣	١.٩٤

جدول (١٤١) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (بدون فصل جنسين)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٨٠	١٣٥	١٤٩	١٥٣	١.١٠	٠.٨٥
٢	٤٤٥	٢٦٥	٣٢٣	٤٧٦	١.٢٢	١.٠٧
٣	٨٠٥	٣٦٠	٥٢٢	٩٩٨	١.٤٥	١.٢٤
٤	١٢٦٠	٤٥٥	٧٦٦	١٧٦٤	١.٦٨	١.٤٠
٥	١٧٨٥	٥٢٥	١٠٢١	٢٧٨٥	١.٩٤	١.٥٦
٦	٢٣٧٥	٥٩٠	١٣٢٤	٤١٠٩	٢.٢٤	١.٧٣
٧	٢٩٦٠	٥٨٥	١٥١٥	٥٦٢٤	٢.٥٩	١.٩٠

جدول (١٤٢) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (ذكور فقط)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٨٥	١٣٥	١٤٩	١٥٨	١.١٠	٠.٨٥
٢	٤٦١	٢٧٦	٣٣٢	٤٨٩	١.٢٠	١.٠٦
٣	٨٤٩	٣٨٨	٥٥٥	١٠٤٥	١.٤٣	١.٢٣
٤	١٣٣٦	٤٨٦	٧٩٩	١٨٤٣	١.٦٤	١.٣٨
٥	١٩٠٦	٥٧١	١٠٩٣	٢٩٣٦	١.٩١	١.٥٤
٦	٢٥٥٨	٦٥١	١٤٣٨	٤٣٧٤	٢.٢١	١.٧١
٧	٣٢٠٣	٦٤٥	١٦١٥	٥٩٨٩	٢.٥٠	١.٨٧

جدول (١٤٣) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (إناث فقط)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٧٥	١٣٥	١٤٩	١٥٠	١.١٠	٠.٨٦
٢	٤٢٩	٢٥٤	٣١٣	٤٦٣	١.٢٣	١.٠٨
٣	٧٦١	٣٣٢	٤٨٨	٩٥١	١.٤٧	١.٢٥
٤	١١٨٤	٤٢٤	٧٣١	١٦٨٢	١.٧٣	١.٤٢
٥	١٦٦٤	٤٧٩	٩٤٧	٢٦٢٩	١.٩٨	١.٥٨
٦	٢١٩٢	٥٢٩	١٢٠٨	٣٨٣٦	٢.٢٩	١.٧٥
٧	٢٧١٧	٥٢٥	١٤٣٥	٥٢٧٢	٢.٧٣	١.٩٤

جدول (١٤٤) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (بدون فصل الجنسين)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٧٠	١٣٥	١٤٩	١٤٣	١.١٠	٠.٨٤
٢	٤٣٠	٢٦٠	٣١٣	٤٥٦	١.٢٠	١.٠٦
٣	٧٨٥	٣٥٥	٥١٠	٩٦٦	١.٤٤	١.٢٣
٤	١٢٣٥	٤٥٠	٧٦٣	١٧٢٩	١.٧٠	١.٤٠
٥	١٧٦٠	٥٢٥	١٠٣٤	٢٧٦٣	١.٩٧	١.٥٧
٦	٢٣٥٥	٥٩٥	١٣٥٨	٤١٢١	٢.٢٨	١.٧٥
٧	٢٩٦٥	٦١٠	١٥٧٢	٥٦٩٣	٢.٥٨	١.٩٢
٨	٣٥٦٥	٦٠٠	١٨٦٥	٧٥٥٨	٣.١١	٢.١٢

جدول (١٤٥) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (ذكور فقط)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٧٥	١٣٥	١٤٩	١٤٧	١.١٠	٠.٨٤
٢	٤٤٦	٢٧١	٣٢١	٤٦٨	١.١٩	١.٠٥
٣	٨٢٨	٣٨٢	٥٤٢	١٠١٠	١.٤٢	١.٢٢
٤	١٣١٠	٤٨٢	٧٩٨	١٨٠٨	١.٦٥	١.٣٨
٥	١٨٨٠	٥٦٩	١١٠٥	٢٩١٤	١.٩٤	١.٥٥
٦	٢٥٣٦	٦٥٧	١٤٧٤	٤٣٨٨	٢.٢٥	١.٧٣
٧	٣٢٠٨	٦٧٢	١٦٧٦	٦٠٦٣	٢.٤٩	١.٨٩
٨	٣٨٧٥	٦٦٧	٢٠٣٦	٨٠٩٩	٣.٠٥	٢.٠٩

جدول (١٤٦) وزن الجسم ومعامل التحويل الغذائي القياسي لبداري التسمين (ذكور فقط)

العمر (بالأسبوع)	وزن الجسم في نهاية الأسبوع (بالجم)	الزيادة الأسبوعية (بالجم)	استهلاك العلف		معامل التحويل الغذائي	
			أسبوعي	تراكمي	أسبوعي	تراكمي
١	١٦٥	١٣٥	١٤٩	١٣٩	١.١٠	٠.٨٤
٢	٤١٤	٢٤٩	٣٠٩	٤٤٧	١.٢٤	١.٠٨
٣	٧٤٢	٣٢٨	٤٧٣	٩٢٠	١.٤٤	١.٢٤
٤	١١٦٠	٤١٨	٧٣٨	١٦٥٨	١.٧٧	١.٤٣
٥	١٦٤٠	٤٨١	٩٥٠	٢٦٠٨	١.٩٨	١.٥٩
٦	٢١٧٤	٥٣٣	١٢٦١	٣٨٦٩	٢.٣٦	١.٧٨
٧	٢٧٢٢	٥٤٨	١٤٦٦	٥٣٣٥	٢.٦٧	١.٩٦
٨	٣٢٥٥	٥٣٣	١٦٩٦	٧٠٣٠	٣.١٨	٢.١٦

- يتم توفير هذه التوصيات عن طريق فريق المتابعة الفنية بشركة آربرايكرز العالمية اعتماداً على العديد من سنوات الخبرة في مناطق عديدة من العالم ثم قام فريق المتابعة والإدارة العلمية بشركة مصر لجدود الدواجن ببعض الإضافات العلمية والعملية التي رأي ضرورة أخذها في الاعتبار عند التطبيق العملي في مزارعنا بمصر.. واضعا في اعتباره أختلاف عوامل كثيرة منها البيئة .. وطبيعة الأمراض.. واختلاف الجو .. وضعف خبرة بعض العاملين بهذا المجال..
- عند اتباع هذه التوصيات بعناية يمكن الحصول على أفضل أداء.. حيث أن تفاني وإخلاص فريق مصر لجدود الدواجن في العمل ساهم في نجاح الشركات وجعلها في مقدمة شركات الدواجن في العالم.

تغذية الدواجن فى المناطق الحارة

تهدف هذه الدراسة الي توفير معلومات عن كيفية عمل اعلاف لتغذية الدجاج البياض ودجاج البداري الذي يربي في المناطق الحارة وتتوقف فائدة التوصيات علي توافر الاعلاف وحالتها ونوعيتها وثمنها، فيما يلي المباديء الاساسية التي يمكن تطبيقها في عمل الاعلاف لتغذية الدجاج في المناطق الحارة.

– نسبة الرطوبة في مكونات العلف :

وأحد العوامل الهامة في تحديد قيمة المكونات العلفية هي نسبة الرطوبة فيها، فمعظم المكونات العلفية تجفف بدرجة تكفي لتخزينها دون ان تفسد ولا يجب السماح للعفن او البكتريا بالتكاثر في الاعلاف اثناء تخزينها وعادة ما تجفف الدرة الي ان تقل نسبة الرطوبة فيها عن ١٤% وتتراوح نسبةالرطوبة في معظم الحبوب الاخري بين١٠% و ١٢% بينما هي تتراوح بين ٥% و١٠% في المكونات التي تحتوي علي نسبة كبيرة من البروتين وهناك عامل اقتصادي لا يلقي ما يستحقه من اهتمام.

وهو ان المكونات العلفية تزيد قيمتها من ناحية الوزن بأكثر قليلا من ١% كلما نقصت الرطوبة فيها بنسبة ١% وهكذا نجد ان نسبة المادة الجافة هي أول ما يحدد المكون العلفي.

– نسبة البروتين في الاعلاف :

تشكل نسبة البروتين والطاقة في اعلاف الدواجن ما بين ٨٠% و٩٠% من القيمة الكلية لهذه الاعلاف فالمكونات التي بها نسبة كبيرة من البروتين اغلي من تلك التي تحتوي علي نسب اقل من البروتين وبصورة عامة فان البروتين يكون اقل من الطاقة في اغذية الدواجن ولذا فان احتياجات الطائر من البروتين والاحماض الامينيه تصبح عاملا حاسما في خلط الاعلاف واشهر مركزات الطاقة المستخدمة في تغذية الدواجن هي الشحوم المعتادة حيث انها تحتوي علي ضعف او ضعفي ما تحتوي معظم الحبوب من الطاقة المستخدمة.

ويمكن مقارنه قيمة ما تعطيه الحبوب من طاقة اذا قسمت قيمة وحدة الحبوب علي ما تحتويه الوحدة من طاقة (ثمن الكيلو ÷ السعرات الحرارية في الكيلو مثلا) فمثل هذه المقارنه

توفر تقديراً مبدئيا عن ارخص الاعلاف التي تعطي طاقة في ظل مجموعة محددة من الظروف.

ونظرا لان المكونات العلفية التي تحتوي علي نسبة عالية من البروتين وكذلك الحبوب يحتويان علي بروتين وطاقة فانه يمكن حساب ثمن وحدة البروتين وحساب ثمن وحدة الطاقة باستخدام المعادلتين التاليتين:

س$_{1}$ = ق$_{1}$ ب$_{11}$ + ق$_{2}$ ب$_{12}$

س$_{2}$=ق$_{1}$ ب$_{21}$ + ق$_{2}$ ب$_{22}$

حيث س$_{1}$ ، س $_{2}$ تمثلان قيمة الوحدة من جريش فول الصويا والذرة علي التوالي، وب$_{11}$ ، ب $_{12}$ تمثلان نسبة البروتين (جرام /كيلو جرام) في جريش فول الصويا والذرة علي التوالي، وب $_{21}$ وب$_{22}$ تمثلان نسبة الطاقة (وحدة حرارية/كيلو جرام) في السلعتين المذكورتين علي التوالي . فاذا اتخذ جريش فول الصويا والذرة كمعيارين لحساب البروتين والطاقة في اغذية الدواجن كما هو مبين من المعادلتين السابق ذكرهما فانه يمكن حساب قيمة مصادر البروتين الاخري وحبوب العلف بالمعادلة التالية :

س$_{3}$=ق$_{1}$ ب$_{31}$ + ق$_{2}$ ب$_{32}$

حيث س$_{3}$ هي قيمة المكون العلفي، ب$_{31}$ هي نسبة البروتين (جرام/كيلوجرام) وب$_{32}$ هي نسبة الطاقة (وحدة حرارية /كيلو جرام) وق$_{1}$ ، ق$_{2}$ تمثلان القيمة النقدية للوحدة (جرام ووحدة حرارية) او البروتين والطاقة علي التوالي مأخذوة من المعادلتين السابقتين.

وهكذا يمكن حساب القيمه النقدية للمكون العلفي الثالث او لاي مكون علفي اخر من القيمة النقدية لجريش فول الصويا او الذرة كما يمثلها نسبة البروتين والطاقة التي يعطيانها وبهذه الطريقة يمكن مقارنه تكاليف المكونات العلفية بالنسبة لقيمتها الغذائية.

- الاملاح المعدنيه في اغذية الدواجن :

يعتبر الكالسيوم والفوسفور أهم الأملاح المعدنيه التي يجب اضافتها لاغذية الدجاج البياض ودجاج البداري، ويحتاج الدجاج البياض الي ما يزيد علي ٣.٢٥% من الكالسيوم في غذائه، بل الافضل ان تتراوح النسبة بين ٣.٧٥% و٤% عندما يصل هذا النوع من الدجاج

الي ذروة انتاجه، وعلي العكس من ذلك فان دجاج البداري لا يحتاج لأكثر من ١% من الكالسيوم في غذائه، وارخص مصدر للكالسيوم في اغذية الدواجن هو عادة كربونات الكالسيوم المأخوذة من الحجر الجيري الموجودة في الارض او من القواقع، اما الفوسفور فان الدواجن تحصل عليه عادة من مسحوق السمك او مسحوق اللحم والعظم او من فوسفات ثنائي الكالسيوم كما يجب اضافة الملح (كلوريد الصوديوم) الي غذاء الدواجن وهو يضاف عادة بنسبة تتراوح بين ١، ٤ في الألف ويتضمن الجدول رقم (١٤٧) خلطة تجارية موصي بها من الأملاح المعدنيه:

جدول (١٤٧) تركيب المكونات العلفية الهامة من طاقة وبروتين واحماض امينيه

المكون العلفي	DM %	بروتين %	ميثيونين %	سيستين %	ليسين %	الطاقة التمثيلية %
مسحوق فول الصويا (مقشور)	٩٠	٤٨.٣	٠.٧٥	٠.٧٧	٣.٢٦	٢٤٤٠
مسحوق فول الصويا	٨٩	٤٤.٢	٠.٦٧	٠.٦٩	٢.٩٩	٢٢٣٠
مسحوق جلوتين الذرة	٩٠	٦١.٧	١.٦٨	١.١٦	٠.٩٨	٣٧٢٠
مخلفات الدواجن	٩٣	٥٨.٩	٠.٩٩	١.٠٤	٣.٠٢	٢٦٧٠
مسحوق اللحم	٩٣	٥٠.٤	٠.٥٧	٠.٦٧	٢.٥٣	١٩٦٠
مسحوق اللحم والعظم	٩٣	٤٩.١	٠.٦٨	٠.٦٤	٢.٥٣	١٩٦٠
مسحوق السمك	٩٢	٦٠.٢	١.٧٧	٠.٥٨	٤.٧٥	٢٨٢٠
مسحوق الفول السوداني	٩٥	٥٤.١	٠.٦٠	٠.٧٤	١.٨٩	٢٥٠٠
بذور عباد الشمس (مقشورة)	٩٢	٤٣.٧	١.٠٣	٠.٧١	١.٦٦	٢٣٢٠
بذور عباد الشمس (كاملة	٩٤	٢٧.١	٠.٦٦	٠.٥٢	١.٠٤	١٤٥٠
حبوب جافة مقطره/صول	٩٢	٢٦.١	٠.٦٩	٠.٥٨	٠.٨٥	٢٤٨٠
علف جلوتين الذرة	٩٤	٢١.٠	٠.٣٦	٠.٥٣	٠.٦٤	١٧٥٠
ذرة جريش	٨٦	٨.٢	٠.٢٠	٠.٢٠	٠.٢٦	٣٤٣٠
شعير جريش	٨٨	١٠.٦	٠.١٨	٠.٢٥	٠.٤٠	٢٦٤٠
ذرة رفيعة جريش	٨٩	٩.٤	٠.١٩	٠.١٩	٠.٢٣	٣٣٧٠
قمح جريش(امريكي)٨٧	٨٧	١١.٤	٠.٢٠	٠.٢٨	٠.٣٥	٣١٢٠
قمح جريش(بريطاني)	٨٧	١٢.٢	٠.٢٠	٠.٢٩	٠.٣٤	٣١٠٠
نخالة ارز	٩٣	١٢.٩	٠.٣٢	٠.٢٧	٠.٦٥	١٦٣٠
منيهوك (كسافا)	٩٢	١.٧	٠.٠٣	٠.٠٤	٠.١٥	٢٤٤٠

المصدر: ١- مؤسسة ديجوسا بألمانيا. ٢- عن المجلس القومي الأميريكي للبحوث ١٩٧٧.

جدول (١٤٨) النسب المقترحة للأملاح المعدنيه النادرة/الصغري في علف الدواجن

العنصر	النسبة %
المنجنيز	١٢
الزنك	١٢
الحديد (٢)	٤
النحاس	٠.٤
الايودين	٠.٢٤
السلينيوم	٠.٠٢
-يضاف نصف كيلو جرام لكل ١٠٠٠ كيلو جرام من العلف.-يضاف كأملاح سلوفات (وليس ككربونات او اكسيد).	

- اضافة الفيتامينات لاعلاف الدواجن:

اصبحت الفيتامينات بصورة عامة زهيدة الثمن نسبيا في السنوات الاخيرة واصبح بالامكان شراء الفيتامينات المخلوطة خصيصا لتغذية الدجاج البياض او البداري من العديد من منتجي العقاقير او الفيتامنيات في مختلف انحاء العالم . ورغم ان المكملات البروتينيه والحبوب التي تتغذي عليها الدواجن توفر لها الفيتامينات المطلوبة الا ان مزيج الفيتامينات الجاهز يعطي لها عادة لتوفير كمية كافية من الفيتامينات تزيد عما هو مقرر لها بتكاليف زهيدة تلافيا لاي نقص قد يحدث في الفيتامينات.

- اعتبارات خاصة بالمناطق الحارة :

- يربي دجاج البداري عادة في أماكن مغلقة تتراوح درجة حرارتها بين ٣٢°م و ٣٥° م (٩٠° – ٩٥° ف) خلال الاسابيع الثلاثة او الاربعة الاولي من عمرها وبصورة عامة فان البيئة المحيطة بصغار دجاج البداري لا تتغير، اذا ربي في المناطق الحارة او المناطق الباردة وذلك لان هناك تدفئة اضافية في حظائر الدواجن في المناطق الباردة ومع ذلك فان تخفيض درجة الحرارة المحيطة تدريجيا حتي ٢١ – ٢٤°م (٧٠ – ٧٤ °ف) عندما يصل عمر الدجاجة الي سبعة اسابيع يسمح لها بتحقيق نحو يقترب من الحد الاقصي اما رفع درجة الحرارة الي اكثر من ٣٠°م (٨٥) فانه سيؤدي في الغالب الي نقص معدل النمو وكفاءة التغذية (اي الزيادة الناجمه عن وحدة واحدة من العلف) وبنفس الطريقة فالأغلب ان الدجاج البياض

يحقق اقصي قدر من انتاج البيض وكفاءة التغذية (اي عدد البيض مقابل كل وحدة علف) عندما يربي في درجة حرارة تتراوح بين ٢١ و٢٤°م (٧٠-٧٥ °ف) اما اذا زادت درجة الحرارة المحيطة عن ذلك فان زيادة حركة الهواء يمكن ان تساعد علي ابقاء انتاج البيض عند مستوي يقترب من الحد الاقصي.

- ولا شك ان هناك ميزات لتربية الدجاج البداري في الطقس الدافيء عنها في الطقس البارد فانخفاض درجة الحرارة المحيطة درجة واحدة مئوية (١.٨° ف) فيما بين ١٠° م و٢١° م (٥٠ و ٧٥° ف) يخفض كفاءة التغذية بنحو ١% وقد ظهرت نتائج مشابهة في الدجاج البياض عند تخفيض درجة الحرارة المحيطة وهكذا فان الدجاج البياض ودجاج البداري يحتاجان الي تغذية اقل في المناطق الدافئه او الحارة.
- والأثر الأول لارتفاع درجة الحرارة بالنسبة لدجاج اللحم والدجاج البياض يظهر في استهلاكهما من الاغذية فاستهلاك الاغذية ينخفض عموما بنحو ١% مقابل كل درجة مئوية واحدة ١.٨° ف زيادة في البيئة المحيطة ويجب زيادة ما يحصل عليه الدجاج من مقويات في غذائه علي شكل فيتامينات وأملاح معدنيه واحماض امينيه مع ارتفاع درجة الحرارة اذ انه مع زيادة درجة الحرارة من ٢١°م الي ٢٦°م (٧٠-٧٩° ف) بالنسبة للدجاج البياض فان استهلاكه من الاغذية قد ينخفض بنسبة ٥% ولذا يجب ان تزيد احتياجاته من البروتين والاحماض الامينيه والأملاح المعدنية والفيتامنيات بدرجة معقولة ولذا فانه عند خلط اعلاف الدجاج البياض او دجاج البداري في الطقس الدافيء او الطقس الحار(اي في الصيف او الشتاء) نجد هناك اختلافات واضحة في المقويات في الولايات المتحدة وأوروبا.
- فعندما يكون الطقس بين ٣٠°م، و ٣٥°م (٨٥ – ٩٥° ف) تصبح حركة الهواء مهمة لراحة الطيور اذ ان عدم راحة الطيور سؤدي الي انخفاض استهلاكها من الاغذية الي ما هو اقل من الحد الادني اللازم لانتاج مثالي من البيض واللحم. فاذا كان الليل ابرد من النهار، فان الطيور ستأكل اكثر خلال الليل اذا كانت هناك

اضاءة للأكل في حظائرها ويتطلب الأمر في المناطق الحارة مباني معزولة بها تهوية كافية لكي يتحقق افضل انتاج من البيض واللحم.

ارخص خلطات الاعلاف :

اصبح خلط اعلاف الدواجن بواسطة البرمجه الخطية هو الأسلوب المعتاد في مختلف انحاء العالم خلال العقد الاخير وحيث ان بإمكان الكومبيوتر ان يقوم بعدة عمليات حسابية دقيقة في ثانيه واحدة فان خلط ارخص حصص الاعلاف يصبح اسهل بهذه الطريقة ومع ذلك يتعين علي اخصائي التغذية ان يحدد الاحتياجات اولا والتركيب السليم لمكونات العلف المتاحة وتكاليها. ولن تزيد النتائج النهائية التي سيعطيها الكومبيوتر عن الارقام التي حصل عليها في البداية كما ان النتائج التي سنعطيها التغذية بهذه الاعلاف – سواء كانت محسوبة بالكومبيوتر او بدونه لن تزيد في كثير عن حصانة اخصائي التغذية والادارة المسئولة عن برنامج التغذية بالنسبة للعوامل الاخري العديدة في انتاج البيض واللحم.

الخلاصة :

تم تحديد عدة عوامل تتعلق بخلط اعلاف الدواجن وخاصة في المناطق الحارة ويجب تلبية الاحتياجات الغذائية للدجاج البياض ودجاج البداري لكي يتحقق الحد الاقصي من انتاج البيض واللحم من خلال الاستهلاك المناسب من الاغذية ويجب اعطاء اهتمام خاص لنوعية المكونات العلفية بالنظر الي تكلفتها وقد عرضت خلطات موصي بها من الفيتامينات والاملاح المعدنيه النادرة وتعتمد الخلطات الموصي بها للحصول علي اقصي عائدات اعتمادا كبيرا علي حسن تقييم الاعلاف طبقا لما تحتويه من بروتين واحماض امينيه وطاقة وبامكان البرمجه الخطية ان تساعد اخصائي التغذية في استكمال حساباته بسرعة وان كان يجب ان يكون لديه ادراك تام للعلاقة بين انتاج البيض واللحم وبين مكونات العلف.

تغذية الدواجن

Poultry Nutrition

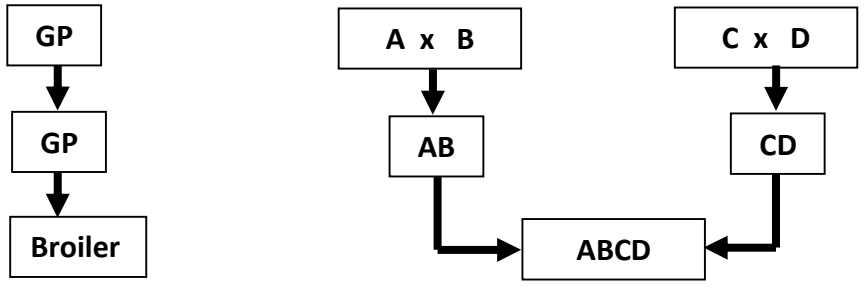
ثانياً: تغذية دجاج إنتاج البيض Poultry Nutrition-Egg Production

(١) تغذية دجاج إنتاج البيض المُخصب Poultry Nutrition Fertile-Egg Production

(١-١) تغذية جدود الدواجن Grand Parents :

هناك أربعة خطوط مختلفة :

GP level: four different lines. Two femal and two male lines.
The A line is the male of the male line.
- The B line is the female of the male line.
- The C line is the male of the female line.
- The D line is the female of the female line.



حسابات عدد الجدود فى الخط Calculating GP Package Placement Numbers by line :

جدول (١٤٩) Standard Package per 1 Unit

Line	Number day old chicks	% Mortality + culling	Selection % Kept at 6 weeks	Number of chicks	% Mortality	Point of Lay 24 wks
D	1000	5 %	100 %	950	5 %	900
C	442	5 %	*29 %	124		90
B	340	5 %	100 %	323	5 %	307
A	340	5 %	*14 %	45		31
Totals	2122			1442		1328

كثافة الطيور فى مرحلة التربية والإنتاج :

Bird Densities in Rearing and Production :

- Both the A and C line males are housed normally at 10 males/m2 for the first 35 to 42 After selection process ,the density will drop to below3.5 males/m2days
- During the rearing period ,the B line females are placed between4-5females/m2
- (while the D line is housed between 5 and 7 females/m2.
- In production ,the B line is housed at 4-5 females/m2 and the D line between 5and 6 females/m2.

إدارة المياه Water management :

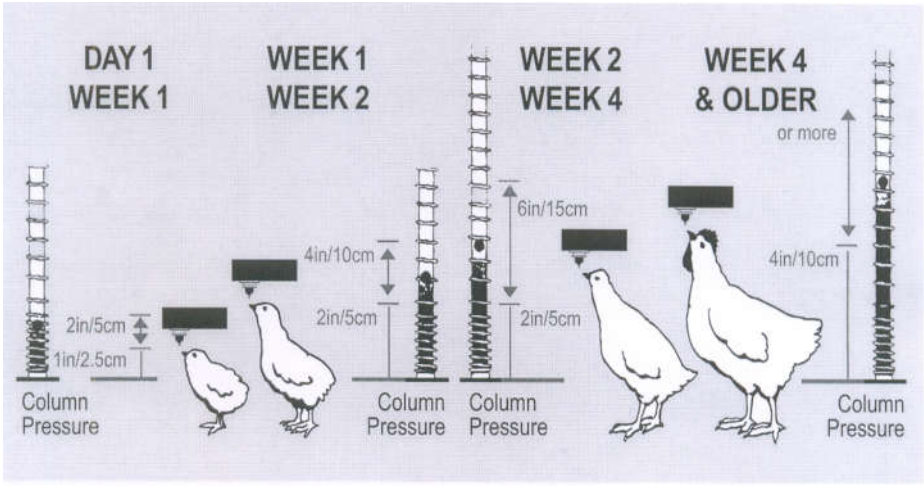
من الضروري تخطيط الوصول السهل الى المياه النظيفة النقية مما يحفظ إستهلاك مناسب للغذاء والمعدلات نمو مناسب :

- نظام الشرب الرئيسي قد يكون سقايات ناقوسية أو حلمات. ويحدد السقايات الناقوسية bell drinkers بمعدل سقاية لكل ٨٠ طائر، بينما سقايات الحلمات nipple drinkers بمعدل ٨-١٠ طائر لكل حلمة. ويجب الا يمشي الطائر أكثر من ٣ متر (٨.٩ قدم) ليشرب.
- سقايات إضافية يجب إضافتها ووضعها بمعدل سقايتين عدد ٢ لكل مائة كتكوت عمر يوم الى ٧ أيام. ويجب التأكد أن الطيور تصل لنظام الشرب الرئيسي من عمر يوم واحد.
- يعتبر سقايات الحلمات أكثر الأنظمة توصيلها مساه صحية a more hygienic water delivery system ويجب ضبط سقايات الحلمات طبقاً لتوصيات الشركات المصنعة.

مسافات مياه الشرب Drinking Space :

جدول (١٥٠) Drinking space requirements – male and female

Type of drinkers	Rearing period	Production period
Bell drinkers	1.5 cm/0.6 in	60-75 birds/drinker
Nipples	8-12 birds/nipple	6-10 birds/nipple
Cups	20-30 birds/cup	15-20 birds/cup



شكل (٣٨) شكل يوضح نظام السقايات للطيور

– يجب غسيل السقايات الناقوسية جيداً مرة كل يوم على الأقل (يوم ويوم)، ويستخدم جردل وفرشاه للنظافة ويجب تطهيرها بالكلورين أو مطهر الأمونيوم الرباعية.

– يجب وضع غطاء على التانك الرئيسي وكذلك التانكات الفرعية لتجنب التلوث من البكتريا المنقولة هوائياً airborne.... إلخ.

– من أربعة أسابيع فصاعد one words يجب ضبط إرتفاع السقايات الناقوسية لإرتفاع ظهر الطائر، ويجب أن يكون الضبط متكرراً لمنع الفساد وتلف الفرشة.

الاستهلاك اليومي للمياه (تقدر من القراءات المترية قبل التغذية – الزمن الدقيق فقط للتسجيل) ممكن يعطي إنذار مبكر لمشاكل التغذية والمرض أو دجات حرارة العنبر فى وقت إتخاذ القرار السليم/الصحيح. تشرب الكتاكيت طبيعياً بين ١.٦–٢ مرة قدر إستهلاكها

للعلف على الأساس اليومي. وهذا يطبق لكل من القطعان التى تتغذي على علف محدد وكذلك للشبع.

إستهلاك المياه لأكثر من ٢ مرة إستهلاك العلف (الضعف) يحدث فى حالة إرتفاع درجة الحرارة الشديد (فوق ٣٠°م أو ٨٦°ف). ويدل الإستهلاك العالي على أخطاء فى تكوين خلطة العلف أو تسرب أنظمة الشرب. هذه الأخطاء يجب فحصها قبل تحديد إتاحة المياه والتى يجب الا يتم طبيعياً.

مثال لحسابات إستهلاك المياه :

١. فى حالة معدل تغذية الطائر ٦٠ جرام يومياً، يكون معدل إستهلاك المياه حوالي ١.٨ × ٦٠ = ١٠٨ جرام.

١ كجم مياه = ١ لتر، فيكون مطلوب ٠,١٠٨ لتر/طائر.

٢. فى حالة ١٣.٢ رطل علف/مائة طائر/اليوم، يكون معدل إستهلاك المياه حوالى ١.٨ × ١٣.٢ رطل/١٠٠=٢٣.٨رطل مياه لكل مائة طائر.

١ جالون مياه = ٨.٣٣ رطل = ٢.٨٦ جالون مياه / مائة طائر.

جدول (١٥١) : Water management in thee rearing period

Water mangement	Male Lines	Female Lines
Water/feed ratio	1.8	1.8-2.0
Water volume	60 cc/min	60 cc/min

جدول (١٥٢) Water management in the production period

ad lib water supply	Male Lines	Female Lines
Water/feed ratio	3.2-3.8	2.2-2.8
Water volume	80-100 cc/min	80-100 cc/min

جدول (١٥٣) Feeding of the males

Feed	Starter	Finisher
Period	0-3 weeks	4-6 weeks
Kcal-M.E/Kg (Mj/Kg)	3050 (12.7)	3150 (13.2)
% Crude protein	22.0	20.0

إدارة الغذاء / العلف Feed management :

١- فترة التربية Rearing period :

تغذي ذكور الجدود للشبع حتى الوصول الى وزن الانتخاب، حوالى ٣٥ يوم من العمر، بينما تغذي إناث الجدود وفقاً لبرنامج تغذية تقليدي مضبوط.

- تجهيز غذاية واحدة (صينية feeder tray) لكل ٧٥ كتكوت عمر يوم واحد. التأكد أن الغذاء أو العلف المقدم يبقي أو يحفظ طازج، ولا يسمح للطائر بإستهلاك علف ملوث.
- للذكور، خلال فترة التغذية للشبع يسمح ٤٠مم (١.٥ بوصة) (40 mm, 1.5 in) مسافة تراف العلف trough space أو ٤٥ طائر / وعاء علف (طبق) pan. خلال فترة التربية بينما التغذية مضبوطه one controlled feeding يكون أقل مسافة علفية trough space ١٥٥ مم (٦بوصة) لكل طائر (150mm, 6in) يجب توفرها لكل من الذكور والإناث. وإذا استخدمت أطباق علف يسمح لثمان طيور (٨) / طبق علف (٤.٥ بوصة لكل طائر).
- يجب توزيع العلف بجميع الطيور خلال العنبر فى أقل من ثلاث دقائق.
- يزيد العلف كل إسبوع على أساس أهداق وزن الجسم الحي.

مسافات التغذية (التعليف) وبرامج التغذية فى مرحلة التربية :

Feeder space ,grills and feeding programs in rearing :

14-15 cm of feeder space per female with a chain/trough system 8 males per pan when using a pan feeder.

٢- طرق تغذية بديلة Alternative feeding methods :

يجب تغذية الطيور كل يوم، ومع ذلك هناك حالات وأوضاع قد يكون من الضروري تطبيق برامج تغذية بديلة: Slip-A-Day Feeding :

يستخدم هذا البرنامج نفس كميات العلف ذاتة مثل برنامج تغذية الطيور النامية growers feeding program من ٢١-٢٨ يوم، بينما الطيور حتى تكون أقصي ١٤٠ يوم من العمر، تغذي يومان علف سائب mash أو مفتت crumbs كعلف واحد فى يوم واحد لا يقدم علف أو يسحب العلف scratch فى اليوم التالي وهكذا.

مثال : الإسبوع ٨-٩ (برامج خط الأمهات):

جدول (١٥٤) Example: week 8 – 9 (female line programs)

Sunday	23.36 lbs/100 bird
monday	No feed/Scratch feed
Tusday	23.36 lbs/100 bird
Wednesday	No feed/Scratch feed
Thursday	23.36 lbs/100 bird
Friday	No feed/Scratch feed
Saturday	23.36 lbs/100 bird
Sunday	No feed/Scratch feed

Sunday	106 g/bird
monday	No feed/Scratch feed
Tusday	106 g/bird
Wednesday	No feed/Scratch feed
Thursday	106 g/bird
Friday	No feed/Scratch feed
Saturday	106 g/bird
Sunday	No feed/Scratch feed

تغذية خمسة أيام / الاسبوع (٢-٥ تغذية) :

هذا البرؤنامج وسط / متوافق مع برامج كل يوم skip-a-day لتتغذي الطيور نفس الأيام خلال كل إسبوع خلال فترة التربية، هذا البرنامج يقلل أقصي كميات العلف المقدمة للطيور فى اليوم المفرد معنوياً مقارنة ببرنامج skip-a-day.

مثال : الاسبوع ٨-٩ (برامج خط أمهات):

العلف اليومي المسموح للأم = ٥٣ جرام.

العلف الإسبوع المسموح للأم = ٥٣ جم × ٧ = ٣٧١ جرام ÷ ٥ = ٧٤ جرام / طائر.

جدول (١٥٥) The program should start at 28 days and finish by 140 days

Sunday	No feed
monday	74 g/bird
Tusday	74 g/bird
Wednesday	74 g/bird
Thursday	No feed
Friday	74 g/bird
Saturday	74 g/bird
Sunday	No feed

يجب أن يبدأ البرنامج عند ٢٨ يوم وينتهي حتى ١٤٠ يوم.

العلف اليومي المسموح للأم= ١١.٦٨ رطل / مائة يوم.

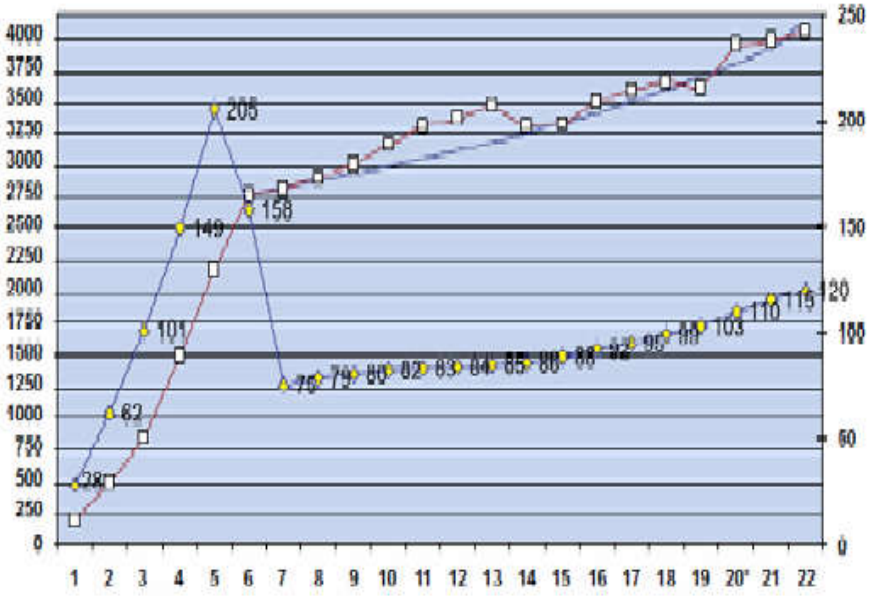
العلف الإسبوع المسموح للأم = ١١.٦٨ رطل× ٧ = ٨١.٧٦ رطل ÷ ٥ = ١٦.٣٥ رطل/مائة طائر.

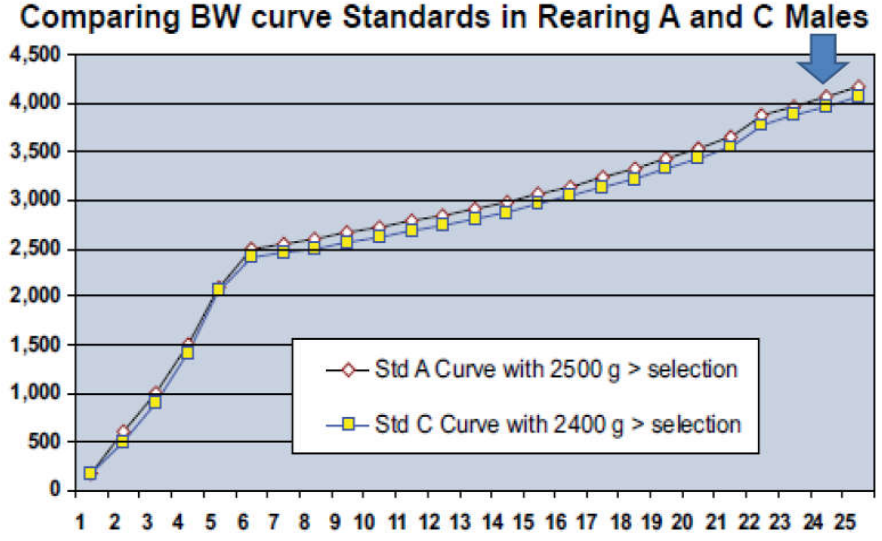
جدول (١٥٦) The program should start at 28 days and finish by 140 days

Sunday	No feed
monday	16.35 lbs/100 birds
Tusday	16.35 lbs/100 birds
Wednesday	16.35 lbs/100 birds
Thursday	No feed
Friday	16.35 lbs/100 birds
Saturday	16.35 lbs/100 birds
Sunday	No feed

يجب أن يبدأ البرنامج عند ٢٨ يوم وينتهي حتى ١٤٠يوم.

Example of the bodyweight and feeding curve for A and C males in rearing:





Concept of BW gain of males from selection to 22 wks of age (١٥٧) جدول

Age in weeks	Weekly gain	Ideal BW	Weekly gain	Ideal BW
Week	♂♂ A		♂♂ C	
6		2500		2400
7	50	2550	50	2450
8	50	2600	50	2500
9	60	2660	60	2560
10	60	2720	60	2620
11	60	2780	60	2680
12	60	2840	60	2740
13	70	2910	70	2810
14	70	2980	70	2880
15	80	3060	80	2960
16	80	3140	80	3040
17	90	3230	90	3130
18	90	3320	90	3220
19	100	3420	100	3320
20	110	3530	110	3430
21	120	3650	120	3550
22*	220	3670	220	3770

BW gain of the males in the production period (١٥٨) جدول

	Weekly gain	Ideal BE	Weekly gain	Ideal BE
	♂♂ A		♂♂ C	
23	100	3970	100	3870
24	100	4070	100	3970
25	100	4170	100	4070
26	100	4270	90	4160
27	100	4370	70	4230
28	100	4470	70	3400
29	100	4570	60	4360
30	100	4870	50	4410
31	80	4760	30	4440
32	80	4810	15	4455
33	40	4850	15	4470
34	20	4870	15	4485
35	20	4690	15	4500
36	20	4910	15	4515
37	20	4930	15	4530
38	20	4950	15	4545
39	20	4970	15	4560
40	20	4990	15	4575
41	20	5010	15	4590

42	20	5030	15	4605
43	20	5050	15	4620
44	20	5070	15	4635
45	20	5090	15	4650
46	20	5110	15	4665
47	20	5130	15	4680
48	20	5150	15	4695
49	20	5170	15	4710
50	20	5190	15	4725
51	20	5210	15	4740
52	20	5230	15	4755
53	20	5250	15	4770
54	20	5270	15	4785
55	20	5290	15	4800
56	20	5310	15	4815
57	20	5330	15	4830
58	20	5350	15	4845
59	20	5370	15	4800
60	20	5390	15	4875

أهداف وزن الجسم وإرشادات التغذية (من عمر يوم حتى عمر ٣٠ أسبوع من العمر):

Body weight targets and feedingGuide Day old to 30 weeks of Ace:

جدول (١٥٩) Bodyweight targets and feeding guide day old to 30 weeks of age

Age		Body weight		Body weight Gains	Feed amount are only a guide		Feed type based on corn-soya diet
day	Weeks	g	lb	%	g	lb per 100	
	0-1				Ad lib to max 40 g/bird/day (8.8 lb/100 birds/day)		
7	1-2	125	0.28				
14	2-3	250	0.55	100			
21	3-4	400	0.88	60	43	9.5	Starter 19.0% C.P.
28	4-5	550	1.21	38	45	9.9	1300 Kcal/kg
35	5-6	660	1.45	20	47	10.4	2860 Kcal/ kg
42	6-7	750	1.65	14	48	10.6	11.97 Mj/kg
49	7-8	840	1.85	12	50	11.0	Feeding Pattern
56	8-9	930	2.05	11	51	11.2	for advice concerning
63	9-10	1025	2.26	10	53	11.7	everyday feeding,
70	10-11	1115	2.46	9	54	11.9	skip-a-day feeding and
77	11-12	1215	2.68	9	55	12.1	alternative programs
84	12-13	1315	2.90	8	62*	13.7	refer to pages 9-10.
91	13-14	1415	3.12	8	65	14.3	Grower-15.0% CP

98	14-15	1530	3.37	8	69	15.2	1272 Kcal/lb
105	15-16	1645	3.62	8	74	16.3	2800 Kcal/kg
112	16-17	1760	3.88	7	78	17.2	11.71 mj/kg
119	17-18	1880	4.14	7	81	17.8	
126	18-19	2010	4.43	7	88	19.4	Pre-breeder-15.0%
133	19-20	2140	4.71	6	98	21.6	C.P
140	20-21	2270	5.00	6	105	23.1	1300 Kcal/lb
147	21-22	2405	5.30	6	110	24.2	2860 Kcal/kg
							11.97 MJ/kg
154	22-23	2540	5.59	6	115	25.3	
161**	23-24	2805	6.18	10	120	26.4	
168	24-25	2945	6.49	5	125	27.5	
175	25-26	3085	6.80	5	130	28.6	Breeder 1-15.5% C.P
182	26-27	3245	7.15	From start	140	30.8	1300 Kcal/lb
189	27-28	3405	7.50	to peak	150	33.0	2860 Kcal/kg
196	28.29	3450	7.60	production	160	35.2	11.97 MJ/kg
203	29-30	3495	7.70	BW gain	167	36.7	
210	30-31	3540	7.80	should be 18-20%.	167	36.7	

The feed amount given above are only a guide. Actual feed allowances will depend on bodyweight, feed specification and local climate. Breder2 may be given week 40 onwards but do not change unit you have discussed it with your Cobb technical advisor.
For advice on feeding contact your Cobb technical services representative.
*From 11 to 12 weeks of age a one time stronger feed increase is given to avoid the Avian female from dropping below the BW target. This increase could be done earlier and depends also on the vaccination program (stress condition).
**At 23 weeks of age the BW is taken in the afternoon, between 1300 and 1600 hours. Four this reason a large weekly BW increase is noted, if BW`s are taken in the afternoon (after feeding) at an earlier age the BW standard needs to be adjusted upwards with + 140 grams.

جدول (١٦٠) Body Weights in rearing

Recommended Body Weights* and Weekly Gain			
All Season and Dark out Housing			
Age in Weeks	BW Grams At 1st day 40 grams	Weekly Gain Grams	BW Lbs
1	160	120	0.35
2*	486	326	1.07
3	953	467	2.10
4	1497	544	3.29
5	2087	590	4.59
39-42 days	**2390 g average BW after sekection	303	5.26
7	Recalculate after selection the new body weight standard curve by adding every week the indicated BW increase shown in this table	****30	
8		35	
9		40	
10		40	
11		45	
12		50	
13		55	
14		60	
15		65	
16		70	
17		75	
18		80	
19		85	
20		90	
21		95	
22	3405	100	7.48
23***	3685	280	8.10
24	3785	100	8.32

*Vaccinating against coccidiosis in the hatchery or in the first week could slow down the growth rate in the 2nd or 3rd week.

**The average BW of the female line males (FLM) before selection should be 2270 grams (5 lbs).
After selection the average BW of the selected birds is around 120 grams higher. If the BW of the broilers for the country is below 2.0 kg and no export of PS is permitted or possible, the selection BW of the males can be reduced. The target BW of the selected males after selection should then be around 2.0-2.1 kg.
As of selection (5th week) the BW standard for the males needs to be projected till transfer (21-22 weeks of age normally). Males should grow on the minimum weekly BW increase as indicated in the above table so that testicular development is not impaired. Higher growth rates can be used based on local experience. If the average BW of the males is around 2.0-2.1 kg before selection the BW increase can be larger and good experience has been obtained with 80 grams average increase per week. Split the males in 2 groups after selection when the uniformity drops below 80% in order to maintain proper development. This is the best way to guarantee quality males at housing and maximum fertility rates.

***Indicated afternoon weights taken between 1400and 1600 hrs.

****Minimum weekly BW increase to maintain uniformity each week after selection.

Male Line Grandparents – Females جدول (١٦١)

Age		Body Weight		Body Weight Gain	Feed Feed amounts are only a guide		Feed type Based on Corn-Soya diet
days	weeks	g	lb	%	g	Lb per 100	
	0-1				Ad lib Ad lib to max 40 g/bird/day		
7	1-2	140	0.31	-	(8.8 lb/100 bird/day)		Starter 19.0% C.P 1300 Kcal/lb 2860 Kcal/kg 11.97 MJ/kg
14	2-3	302	0.67	116			
21	3-4	451	0.99	49	40	8.92	
28	4-5	585	1.29	30	45	9.81	
35	5-6	706	1.56	21	47	10.46	
42	6-7	818	1.80	16	49	10.88	
49	7-8	922	2.03	13	51	11.26	Feeding pattern for advice concerning everyday feeding, skip-a-day feeding and alternative programs refer to pages 9-10. Grower-15.0% CP 1273 Kcal/lb 2800 Kcal/kg 11.71 mj/kg
56	8-9	1021	2.25	11	53	11.62	
63	9-10	1117	2.46	9	54	11.99	
70	10-11	1212	2.67	9	56	12.35	
77	11-12	1308	2.88	8	58	12.72	
84	12-13	1406	3.10	7	59	13.10	
91	13-14	1507	3.32	7	61	13.51	
98	14-15	1613	3.56	7	63	13.96	
105	15-16	1724	3.80	7	66	14.51	
112	16-17	1842	4.06	7	69	15.12	
119	17.18	1967	4.34	7	74	16.30	
126	18.-19	2099	4.63	7	78	17.29	Pre-breeder- 15.0% C.P 1300 Kcal/lb 2860 Kcal/kg 11.97 MJ/kg
133	19-20	2239	4.94	7	89	19.59	
140	20-21	2387	5.26	7	98	21.62	
147	21-22	2542	5.60	7	106	23.30	
154	22-23	2705	5.96	6	112	24.60	Breeder 1- 15.5% C.P 1300 Kcal/lb 2860 Kcal/kg 11.97 MJ/kg
161	23-24	2874	6.34	6	118	26.00	
168	24-25	3050	6.72	6	123	27.10	
175	25-26	3230	7.12	6	128	28.10	
182	26-27	3430	7.56		138	30.40	
189	27-28	3580	7.89		148	32.50	
196	28-29	3700	8.16		158	34.70	
203	29-30	3760	8.29		170	37.40	
210	30-31	3820	8.42		170	37.40	

The feed amounts given above are a guide. Acutal feed allowances will depend on bodyweight, feed specification and local climate.
Breeder 2 may be given week 40 onwards but do not change until you have discussed it with your Cobb technical advisor.
For advice on feedin contact your Cobb technical services representative.

Body Weights in rearing (١٦٢) جدول

Recommended Body Weights* and Weekly Gain			
All Season and Dark out Housing			
Age in Weeks	BW Grams At 1st day 40 grams	Weekly Gain Grams	BW Lbs
1	160	120	0.35
2*	486	326	1.07
3	975	467	2.14
4	1542	544	3.39
5	2177	590	4.79
39-42 days	**2390 g average BW after sekection	303	5.33
7	Recalculate after selection the new body weight standard curve by adding every week the indicated BW increase shown in this table	****30	
8		35	
9		40	
10		40	
11		45	
12		50	
13		55	
14		60	
15		65	
16		70	
17		75	
18		80	
19		85	
20		90	
21		95	
22	3435	100	7.55
23***	3735	300	8.21
24	3835	100	8.43

*Vaccinating against coccidiosis in the hatchery or in the first week could slow down the growth rate in the 2nd or 3rd week.

**The average BW of the female line males (FLM) before selection should be 2270 grams (5 lbs).
After selection the average BW of the selected birds is around 120 grams higher. If the BW of the broilers for the country is below 2.0 kg and no export of PS is permitted or possible, the selection BW of the males can be reduced. The target BW of the selected males after selection should then be around 2.0-2.1 kg.
As of selection (5th week) the BW standard for the males needs to be projected till transfer (21-22 weeks of age normally). Males should grow on the minimum weekly BW increase as indicated in the above table so that testicular development is not impaired. Higher growth rates can be used based on local experience. If the average BW of the males is around 2.0-2.1 kg before selection the BW increase can be larger and good experience has been obtained with 80 grams average increase per week. Split the males in 2 groups after selection when the uniformity drops below 80% in order to maintain proper development. This is the best way to guarantee quality males at housing and maximum fertility rates.

***Indicated afternoon weights taken between 1400and 1600 hrs.

****Minimum weekly BW increase to maintain uniformity each week after selection.

برنامج النمو (٢٠-٦٠ أسبوع من العمر) :

Growth program-20 to 60 Weeks of Age :

جدول (١٦٣) Growth program – 20- to 60 weeks of age

Body Weights in production

	FLF BW`s		FLM BW`s		
Age in weeks	BW Grams	BW Lbs	BW Grams	BW Lbs	Male/Female BW Ratio
24	2945	6.49	3785	8.34	129%
25	3085	6.80	3885	8.56	126%
26	3245	7.15	3985	8.78	123%
27	3405	7.50	4085	9.00	120%
28	3450	7.60	4185	9.22	121%
29	3495	7.70	4265	9.39	122%
30	3540	7.80	4325	9.53	122%
31	3585	7.90	4365	9.61	122%
32	3630	8.00	4395	9.68	121%
33	3675	8.09	4425	9.75	120%
34	3700	8.15	4455	9.81	120%
35	3720	8.19	4475	9.86	120%
40	3765	8.29	4550	10.02	121%
45	3810	8.39	4625	10.19	121%
50	3860	8.50	4700	10.35	122%
55	3900	8.59	4775	10.52	122%
60	3945	8.69	4850	10.68	123%

Avian MLE and MLM Body Weights in production جدول (١٦٤)

	MLF BW`s		MLM BW`s		
Age in weeks	BW Grams	BW Lbs	BW Grams	BW Lbs	Male/Female BW Ratio
24	3050	6.72	3835	8.45	126%
25	3230	7.11	3935	8.67	122%
26	3430	7.56	4035	8.89	118%
27	3580	7.89	4135	9.11	116%
28	3700	8.15	4210	9.27	114%
29	3760	8.28	4270	9.41	114%
30	3820	8.41	4325	9.53	113%
31	3870	8.52	4375	9.64	113%
32	3920	8.63	4415	9.72	113%
33	3970	8.74	4450	9.80	112%
34	4010	8.83	4480	9.87	112%
35	4050	8.92	4510	9.93	111%
40	4210	9.27	4660	10.26	111%
45	4320	9.52	4810	10.59	111%
50	4420	9.74	4960	10.93	112%
55	4495	9.90	5110	11.26	114%
60	4570	10.07	5260	11.59	115%

Recommended nutrient levels : توصيات مستويات العناصر الغذائية :

Grandparent males – day-old to selection جدول (١٦٥)

Nutrient	Broiler Starter	Brioler Finisher
Age (days)	0 - 20	21 - selection
Protein %	21.50	19.50
ME Kcal/kg (MJ/kg) Kcal/lb	3011 (12.60) 1367	3107 (13.00) 1411
Lysine %	1.28	1.10
Methionine %	0.56	0.53
M + C %	0.95	0.90
Calcium %	0.90	0.90
Available Phosphorus %	0.45	0.45
Sodium %	0.20	0.17
Linoleic acid %	1.25	1.25

Nutrient levels in the table above are representative of a typical broiler diet. Actual nutrient levels should be that of the local market in which the broilers will be grown.

جدول (١٦٦) Feed specifications are based on Corn-Soya diet

Nutrient	Units	Starter 0-42 days	Grower 43-119 days	Pre-breeder 120-154 day	Breeder 2* 155-280 days	Breeder 2* 281 days onwards
Protein	%	19	15	15	15.5	15
Metabolizable Energy	Kcal/lb	1300	1272	1300	1300	1300
Metabolizable Energy	Kcal/kg	2860	2800	2860	2860	2860
Metabolizable Energy	MJ/kg	11.97	11.71	11.97	11.97	11.97
Fat	%	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Linoleic acid	%	1.25	1.50	1.25	1.50	1.00
Fiber	%	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Lysine	%	1.00	0.60	0.74	0.75	0.73
Digestible lysine	%	0.88	0.50	0.63	0.66	0.64
Methionine	%	0.45	0.26	0.32	0.35	0.34
Digestible methionine	%	0.40	0.22	0.28	0.32	0.31
Methionine + Cystine	%	0.77	0.51	0.62	0.64	0.62
Threonine	%	0.75	0.50	0.55	0.57	0.57
Tryptophan	%	0.22	0.15	0.17	0.19	0.19
Leucine	%	1.20	0.80	1.00	0.98	0.95
Isoleucine	%	0.72	0.50	0.74	0.57	0.53
Calcium	%	0.95	1.10	1.50	3.00	3.20
Available phosphorus	%	0.45	0.45	0.45	0.45	0.40
Sodium	%	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Chloride	%	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17
Potassium	%	0.60	0.65	0.65	0.65	0.60

*Breeder 2 may be given week 40 onwards but do not change until you have discussed it with your Cobb technical advisor.

جدول (١٦٧) Feed specifications are based on Corn-Soya diet

Vitamin/ Trace Element	Units per tonne	Starter 0-42 days	Grower 43-119 days	Breeder 120 days onward
Vit A	M/U	10	10	12
Vit D3 (Cholecalciferol)	M/U	3	3	3
Vit E (Tocopherol)	M/U	75	45	50
Vit K (Menadione)	g	3	3	6
Vit B1 (Thiamine)	g	2	2	2.5
Vit B2 (Riboflavin)	g	8	7	10
Vit B3 (Panthothenic acid)	g	12	10	25
Vit B5 (Niacin)	g	40	35	40
Vit B6 (Pyridoxine)	g	3	3	6
Vit B10 (Folic acid)	g	1.5	1	4
Vit B12 (Cyanocobalamin)	mg	25	20	35
Vit H (Biotin)	mg	250	200	300
Vit C (Ascorbic acid)	g	25	25	50
Choline	g	350	300	250
Manganese	g	100	100	120
Zinc	g	100	120	110
Iron	g	20	20	40
Copper	g	10	10	10
Iodine	g	1.5	0.5	2.0
Selenium	g	0.30	0.30	0.30

الضبط والتحكم فى أوزان الجسم Boody weight control :

يهدف ضبط أوزان الجسم للتربية جميع الطيور الوزن المستهدف عند العمر المطلوب مع تجانس جيد. يمكن الوصول الى أهداف أوزان الجسم لضبط العلف المتاح. وتقدر كميات العلف خلال فترة التربية على أساس وزن الجسم وحفظ الحياه، بينما فى فترة إنتاج البيض تكون كمياغت العلف على أساس هاذين العاملين وأيضاً إنتاج البيض ووزن البيضة.

كميات العلف ممكن فقط تقديرها إذا كان وزن الجسم يقدر ويحسب بدقة كل أسبوع. ولقياس وزن الجسم بين ٦٠–١٠٠ طائر لكل حظيرة كل إسبوع. فى عمر ٧، ١٤ يوم توزن عينة كاملة من الطيور. بعد ذلك توزن الطيور كل طائر على حدة وفى نفس الوقت فى اليوم ذاته كل أسبوع.

ولضمان الدقة يجب إتباع الطرق البسيطة التالية :

١. يجب أن يكون المقياس المستخدم (الميزان) لوزن الجسم طاقته ٥ كيلو جرام (١١.٢ رطل) ويكون درجة دقته ±٢٠ جرام (٠.٠٤ رطل). ويجب الكشف بإنتظام على المقياس ومعايرته، ومن المفضل إستخدام ميزان إليكتروني مع طباعة الوزن.

٢. يجمع مائة طائر تقريباً فى حظيرة الإمساك Catching pen.

٣. يوزن كل طائر فى حظيرة الإمساك، يتضمن طيور صغيرة (عزل أخطاء التجنيس خلال العملية).

٤. يتم تسجيل وزن الجسم بإستخدام chart التالية.

٥. يحسب متوسط الوزن لوزن جميع الطيور.

٦. يوضع متوسط وزن الجسم فى الـ chart المناسبة.

٧. يتم تقدير كميات العلف للأيام التالية.

٨. يجب حفظ كميات العلف أو زيادتها خلال فترة التربية، ولا يجب تقليل كمية العلف.

٩. بعد قمة إنتاج البيض، تقلل كميات العلف لضبط نضوج وزن الجسم ولتأكيد مثابرة إنتاج البيض والخصوبة.

جدول (١٦٨) Example bodyweight recording chart

No.of Birds																							lb	g	
																							1.01	460	
																							1.06	480	
1																						x	1.10	500	
3																				x	x	x	1.15	520	
5																		x	x	x	x	x	1.19	540	-10%
15									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.23	560	
20				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.28	580	AV. ->
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.32	600	➡
17							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.37	620	
10														x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.41	640	+10% ->
4																			x	x	x	x	1.46	660	
2																					x	x	1.50	680	
																							1.54	700	
																							1.59	720	

Select ➡ `00 closest to expected average weight and mark the card accordingly.

Date	/ /
Age	35 days
House.Pen reference	-
Number of birds/pen	-
Number sampled	100
Target weight (g)	600 (1.32)
Average weight (g)	595 (1.31)
Coefficient of variation (cv)	6.0
Percentage within +/- 10% of average weight	90%

يجب تحليل وزن الجسم بالطريقة التالية :

بإستخدام الـ chart السابقة :

- الوزن الكلي لجسم مائة طائر = ٥٩٥٠٠ جرام أو ١٣١ رطل.
- متوسط وزن الجسم للطائر = ٥٩٥ جرام أو ١.٣١ رطل.

التجانس :

- تعلم الخريطة chart عند أو زان الجسم لـ ١٠% لكلا جانبي متوسط وزن الجسم.
- إحسب عدد الطيور التى تقع فى هذا النطاق fall into this band ، ثم إحسب النسبة المئوية للعينة التى تمثل هذا العدد.

معامل الإختلاف Coefficient of variation (CV) :

يمكن تعبير الإختلاف بمصطلح متوسط وزن الجسم، والإنحراف القياسي لوزن الجسم ومعامل الإختلاف فى وزن الجسم. فى القطيع الطبيعي ٩٥% تقريباً فى الطيور الفردية التى تقع فى نطاق +، – إنحرافان قياسيان على جانبي متوسط ون الجسم. معامل الإختلاف يعتبر قياسي مقارن للإختلاف الذي يسمح بتغير الإختلاف خلال نمو القطيع لضبط وترشيده. معامل الإختلاف هو الإنحراف القياسي ويعبر عنه بنسبة مئوية للمتوسط.

(معامل الإختلاف (جم) / متوسط وزن الجسم (g)) / ١٠٠ = (%) CV.

الجدول التالي يوضح إختلاف تجانس القطيع (% بين +/– ١٠%) الى (%) CV.

جدول (١٦٩):

The following table allows the conversion of flock uniformity (% within +/- 10%) into cv (%)

% Uniformity	CV (%)
95.4	5
90.4	6
84.7	7
78.8	8
73.3	9
68.3	10
63.7	11
58.2	12
55.8	13
52.0	14
49.5	15
46.8	16

التجانس : الحفاظ على التنجانس الجيد Maintaining good uniformity :

القطيع المتجانس من حدود الدواجن يكون أسهل فى إدارته وبالتالي سوف ينتج كتاكيت / دجاجة إنثي أكثر بالمقارنة بقطيع غير متجانس.

١- العوامل الشائعة التى تؤدي الى مشاكل تجانس وزن الجسم:

Common factors leading to body weight uniformity problems:

- وجود غاز الفورمالدهيد عند تسكين الكتاكيت.
- خلط مصادر أمهات عمر يوم.
- قص المنقار إذا كان لم يتم بالمستوي المناسب القياسي.
- درجات حرارة عالية.
- توزيع ردئ غير مناسب للعلف.
- كميات علف غير سليمة.
- طحن العلف بطريقة غير صحيحة أو حجم حبيبات العلف مختلفة.
- إزدحام عالي للكتاكيت.

- إمداد غير كافي للمياه.
- أعلاف عالية الطاقة أو منخفضة الطاقة.
- إضاءة غير كافية وقت التغذية.
- موضع ترافات التعليف عالية جداً.
- اوقات التغذية غير منتظمة.
- خلط خطوط مختلفة فى نفس الخظيرة بعد الإنتخاب.
- أعداد الطيور غير صحيحة أو إنحراف الحظيرة Pen drift.
- الإصابة بالأمراض أو الطفيليات.

٢- التدريج Grading :

حجم التدريج يساعد لحفظ تجانس القطيع إذا تم ذلك صحيحاً، ويجب أن يتم تدريج الإناث بين ٢٨، ٣٥ يوم، ولا حاجة لتدريج الذكور. تزال ٢٠-٢٥% من الإناث الخفيف الوزن ويتم تسكينها فى حظيرة منفصلة، حيث يمكن تغذيتها طبقاً لإحتياجاتها.

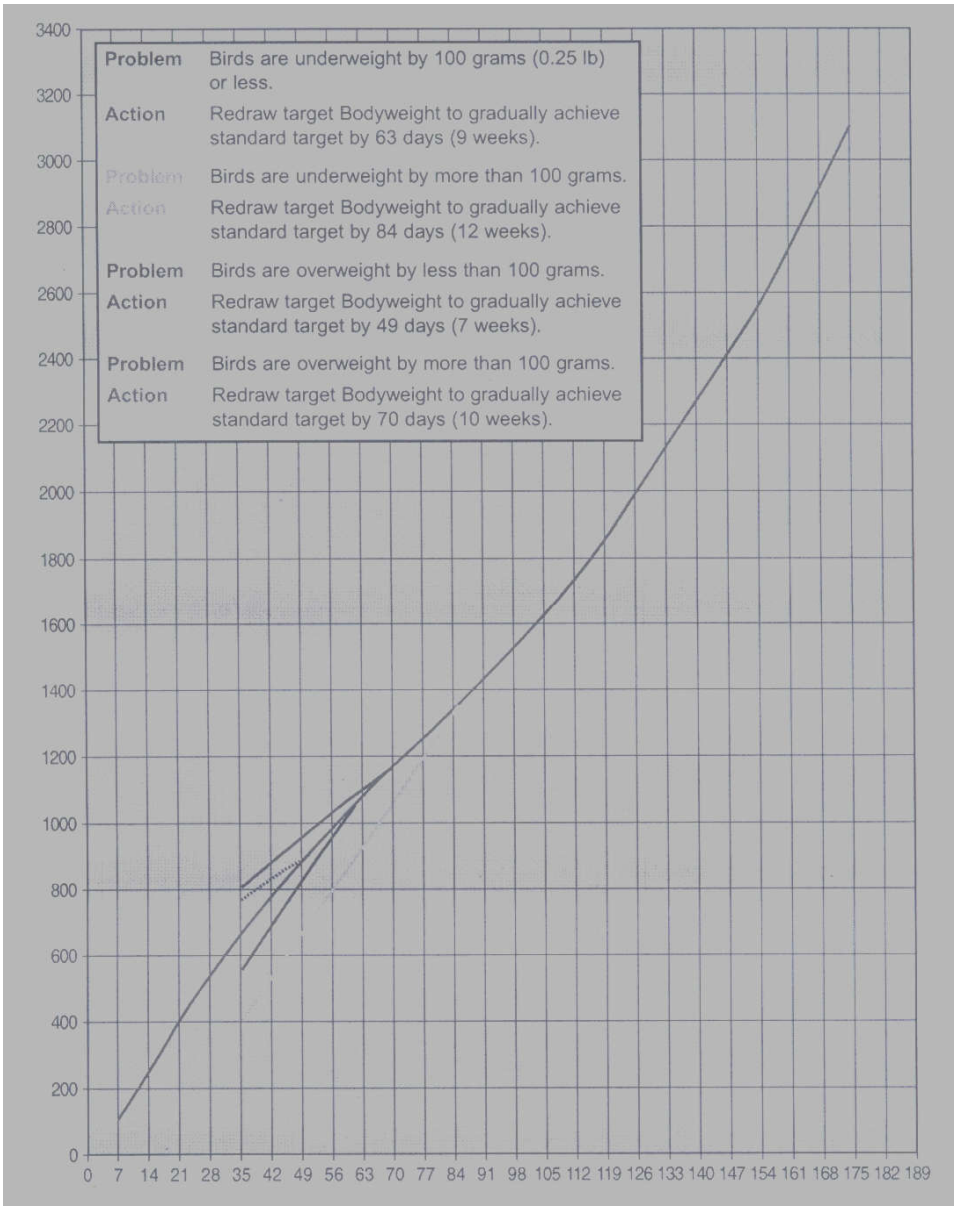
قبل ستة أسابيع من العمر يقدم العلف للذكور حتى الشبع، حيث يتم إعداد الذكور لعملية الإنتخاب وبذلك يحدث تجانس أكثر من ٩٠% فى حدود ستة أسابيع من العمر. وبعد الإنتخاب تنخفض التجانس تدريجياً حتى ٢٢ أسبوع من العمر. وعند حدوث التجانس أقل من ٨٠% فيوصي بتريج الذكور فى ٢ أو ٣ مجموعات اوزان ويتم حفظهم فى هه الحظائر حتى ٢٠-٢٢ أسبوع من العمر. التجانس فى الذكور أكثر أهمية من الإناث.

٣- مشاكل ضبط أوزان الجسم Trouble shooting body weight control :

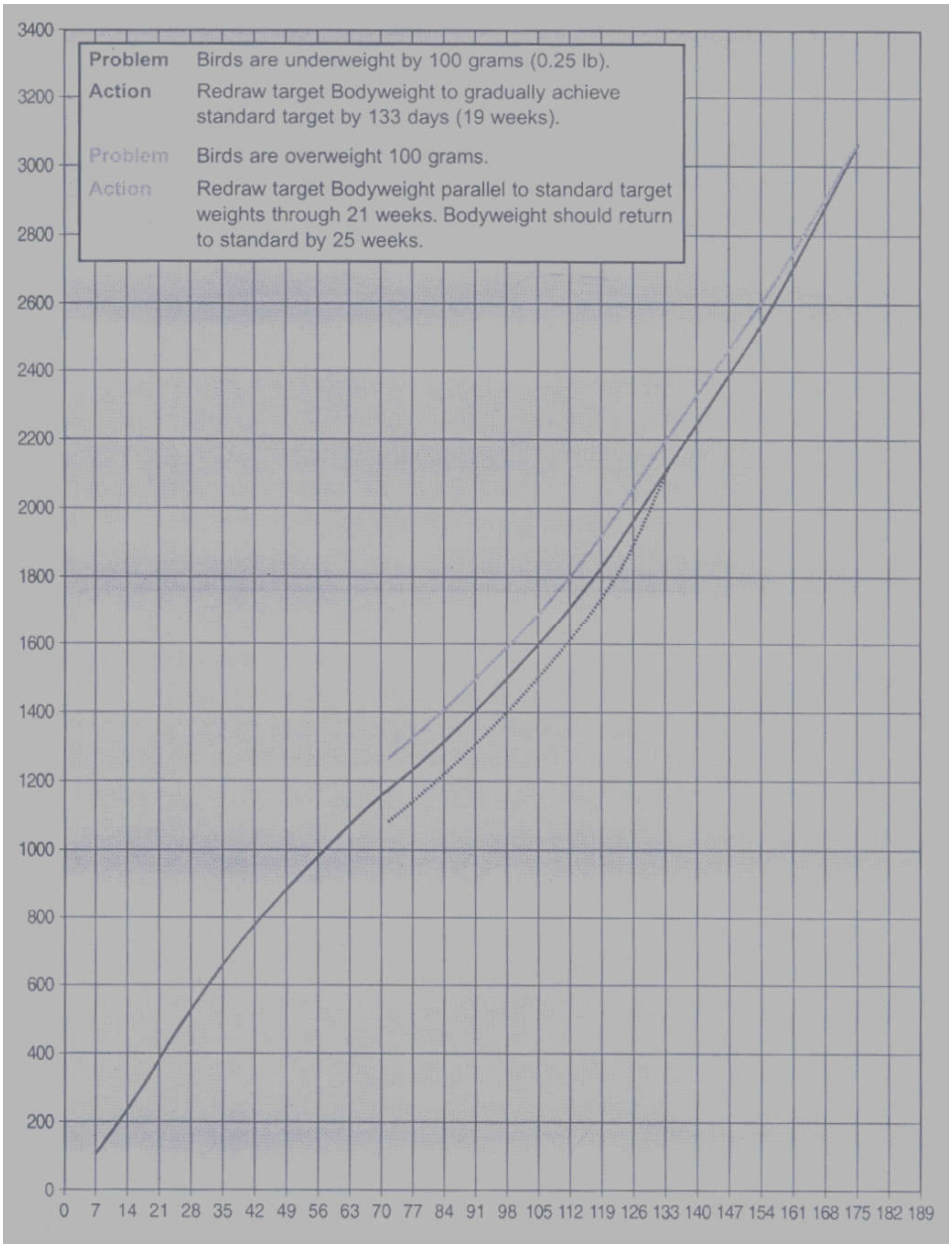
هناك دائماً ظروف تواجه القطيع عندما لا يصل لهدف الوزن المثالي، وأي فعل صحيح لهذه القطعان يجب أن يكون أهداف على فترة طويلة أكثر من الفترات القصيرة.

تنظيم معدلات النمو للقطيع يجب أن يكون بالتأكد أن بداري الدجاج سوف تستمر الوصول الى حالة الجسم الضروري ليسمح لهم بتحقيق النضج الجنسي.

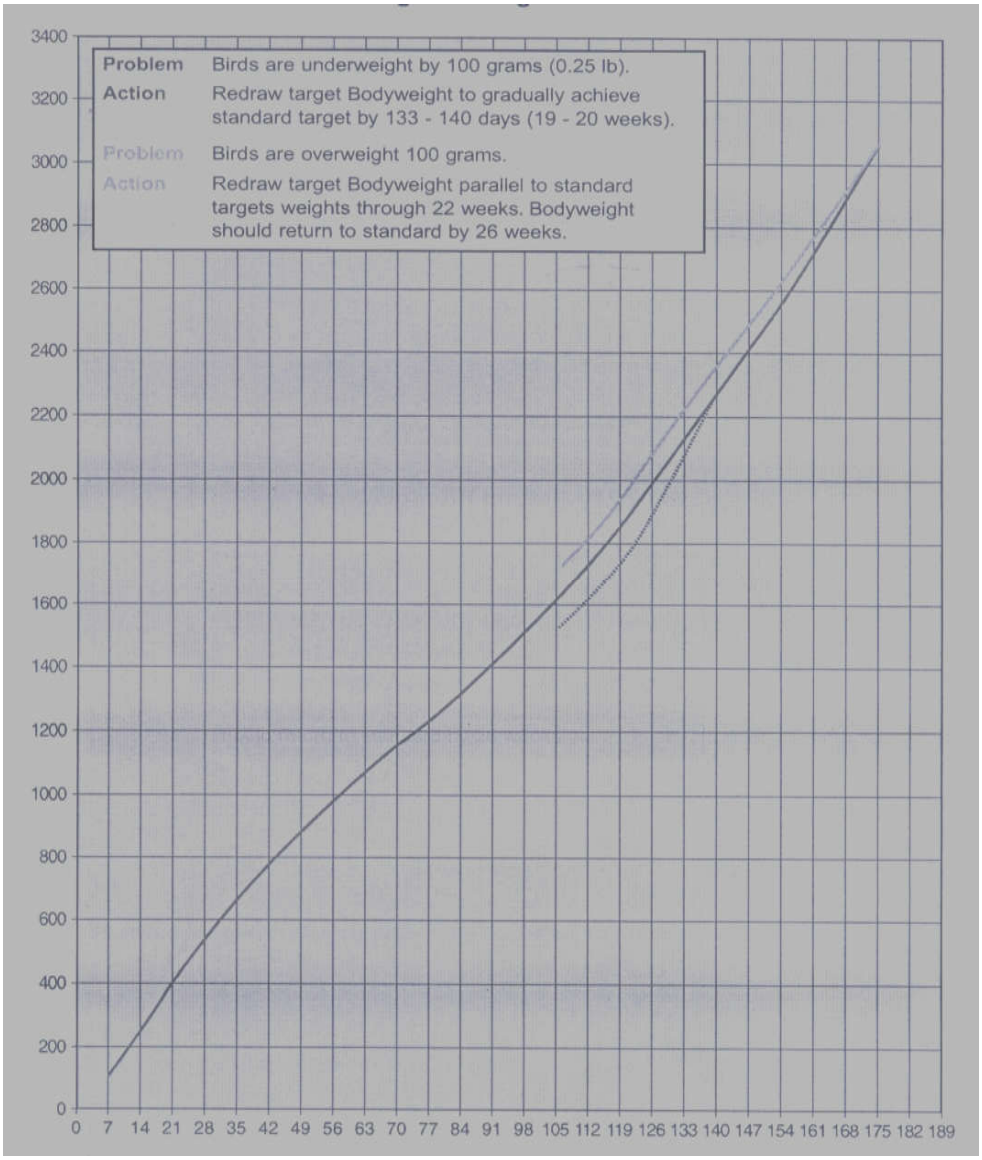
الأمثلة التالية توضح طريقة الفعل الصحيح الذي يجب إتباعة فى أربعة حلول مختلفة :



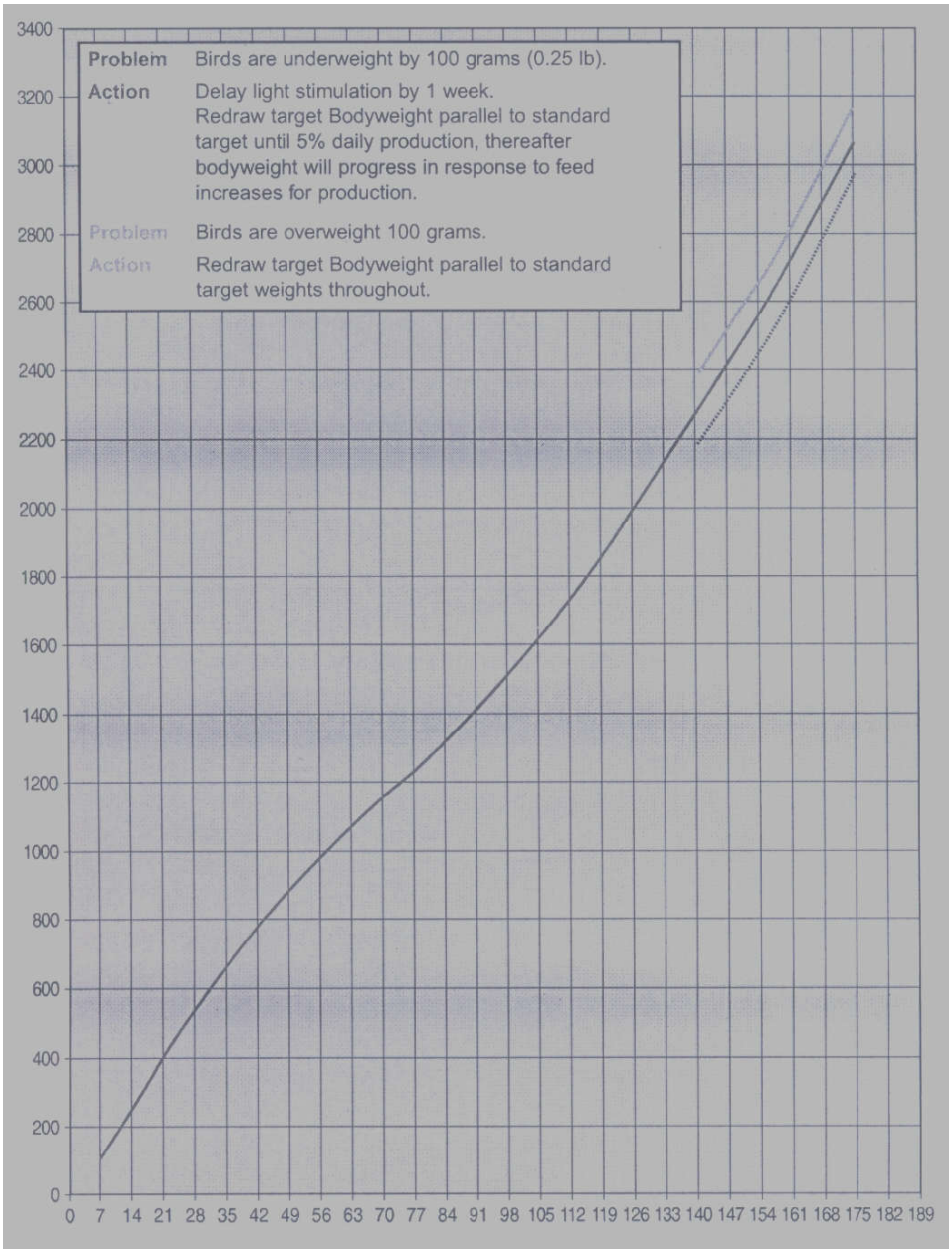
Flock weight off target at 5 weeks (٣٩) شكل



Flock weight off target at 10 weeks (٤٠) شكل



Flock weight off target at 15 weeks (٤١) شكل



Flock weight off target at 20 weeks (٤٢) شكل

ثانياً : تغذية دجاج إنتاج البيض: Poultry Nutrition-Egg Production

(١) تغذية دجاج إنتاج البيض المُخصب: Poultry Nutrition-Fertile Egg Production

(١-٢) تغذية الأمهات والاباء لإنتاج بيض التفريخ :

Nutrition of Parentstock For Fertile Egg :

تغذية قطعان الأمهات لسلالات إنتاج اللحم/بيض المائدة :

يجب أن تناسب مساحة الأرضية المتاحة للطيور معدل الكثافة ٧-١٠ طائر/م^{٢} على عمر ٢٨ يوم (٤ أسابيع).

مساحة التعليف والمياه:

يجب توفير ٥سم من المعالف الطويلة لكل طائر أو معلفة كتاكيت لكل ٨٠-١٠٠طائر خلال الثلاثة أيام الأولى. يجب تقديم العلف بأطباق المعالف أو على ورق يشغل حتى ٢٥% من مساحة التحضين. إتاحة مساحة تغذية ٥سم للطائر تكون مناسبة حتى عم ٣٥ يوم و ١٠سم للطائر حتى عمر ٧٠ يوم ثم بعد ذلك يتطلب توفير ١٥سم للطائر. سوف تناقش نظم التغذية بالكامل في التحكم في وزن الجسم والتعليف بصفحة ١٠. يجب توفير العلف على شكل حبوب أو مطحون خلال ٢١ يوم الأولى (٣ أسابيع).

إذا وجد أكثر من معلف طولي فيجب تشغيلها بإتجاهات عكسية. يمكن تقليل وقت توزيع العلف بوضع صندوق إضافي يحتوي على كمية علف كافية لتوزيعها على نصف المعلف الطولي ويوضع في منتصف مسافة دوران المعلف. يجب وبصورة دورية قياس ارتفاع العلف وسرعة التوزيع وكذلك وقت إستهلاك العلف وذلك بعدة أماكن.

يعتبر الماء أساسياً للنمو والتطور. يجب أن يتاح للطيور حرية الوصول للماء. مساحة المشارب الملائمة لعدد ١٠٠٠ كتكوت عمر يوم تكون بتوفير عدد ٥-٦ مشارب قياسية قطر الواحدة ٤٠ سم، بالإضافة إلى ١٠-١٥ مسقي صغيرة إضافية قطر الواحدة ١٥-٢٠سم. يجب وضع المساقي بأماكن تضمن عدم قطع مسافة تزيد عن متر واحد للوصول بسهولة للماء خلال ٢٤ ساعة الأولى. يجب أن يكون الماء نظيفاً وطازجاً، حيث تتضاعف أعداد البكتريا بسرعة جداً عند حرارة التحضين.

يجب إحلال المساقي الإضافية بالتدريج بدءاً من ٣-٤ يوم، ومن عمر ٢١ يوم فإن مساحة المساقي المطلوب توفيرها تكون:

أتوماتيك دائرية
١.٥ سم/ طائر
أو طولية

حلمات واحد لكل ٨-١٢ طائر

كؤوس واحد لكل ٢٠-٣٠ طائر

يمكن استعمال نظم الحلمات أو الكؤوس بنجاح جداً من عمر يوم وذلك بالإضافة إلى المساقي اليدوية الإضافية.

نقاط هامة:

- إعداد العنابر المطهرة والنظيفة والمجهزة جيداً مسبقاً قبل وصول الكتاكيت.
- التأكد من وصول درجة حرارة العنابر ودرجة الرطوبة النسبية الصحيحة ٢٤ ساعة قبل وصول الكتاكيت.
- التأكد من سهولة وصول الكتاكيت للماء الطازج النظيف.
- ملاحظة سلوك الكتاكيت كدلالة على درجة حرارة التحضين الجيدة.
- إعادة ملء المعالف بصفة دورية خلال فترة التحضين.
- القيام بتفقد وضبط المساقي والمعالف مرتين يوميا على الأقل.
- القيام بتفقد الكتاكيت بصفة منتظمة خلال اليوم.

* خطر إذا لوحظ سلوك غير طبيعي للطائر أو زاد النافق عن ١% بالأسبوع الأول فإنه يجب إعادة النظر في جميع أمور إدارة القطيع ويجب ترتيب عمل الفحوصات البيطرية بأسرع وقت.

التحكم في وزن الجسم والتعليف:

الأهداف:

التحكم في تطور نمو الأمات خلال مرحلة التربية وذلك لتحقيق أعلى معدلات إنتاجية.

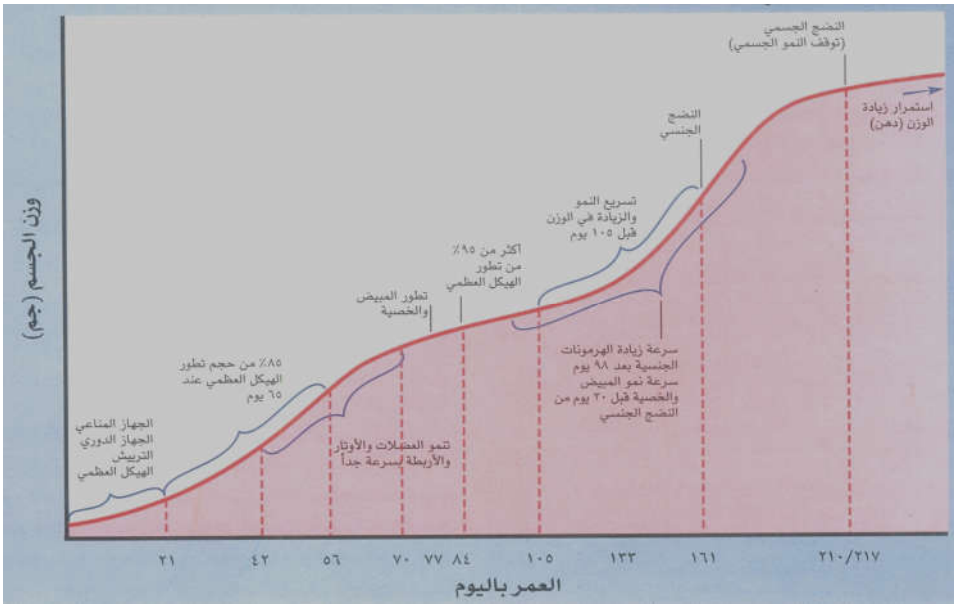
التأسيس والحفاظ على وزن جسم قياسي منسوباً للعمر وكذا تجانس جيد للقطيع بواسطة التحكم الدقيق في المقرر العلفي وفي توزيع العلف.

المبادئ:

تظهر أمهات تسمين روص نفس سرعة النمو الوراثية وكذا خصائص التحويل الغذائي الموجودة في جيل التسمين. تربية أمات تسمين روص على منحنى النمو القياسي يتيح للذكور والإناث تحقيق أفضل معدلات خلال حياتها.

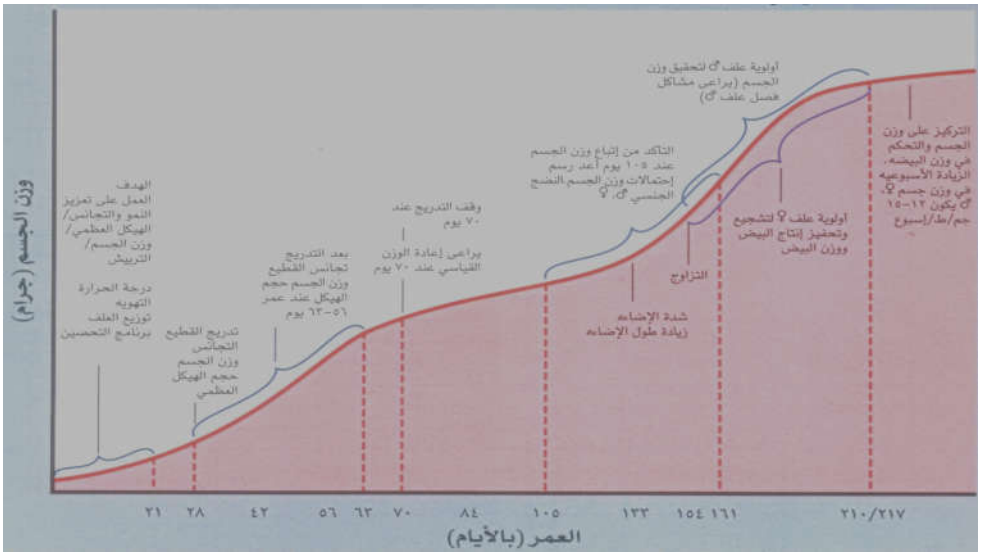
للوصول إلى أهداف مرحلة التربية يجب على القائم على القطيع أن يربي الطيور تبعاً لوزن الجسم القياسي منسوباً إلى العرم ومحافظاً على التحكم الدقيق بواسطة وزن عينات بدقة وضبط المقررات العلفية. التدريج الدقيق سوف يساعد على الحصول على تجانس جيد.

الشكل (٤٣) يبين كيف ينمو الطائر في مراحل متتالية. كما يوضح التطور المتوالي الحادث في مختلف الأعضاء والأنسجة منسوباً إلى عمر الطائر. في كل مرحلة من مراحل النمو يجب على القائم على القطيع أن يأخذ في الاعتبار الأعضاء والأنسجة التي تتطور في ذلك الوقت.



شكل (٤٣) التطور الوظيفي للأعضاء

الشكل (٤٤) يوضح الاعتبارات الإدارية الهامة في كل عمر ويتتبع مراحل النمو.



شكل (٤٤) التطور الإداري فى رعاية وزن الجسم

يمكن تقسيم تربية أمات التسمين إلى مراحل تتغير فيها التوصيات كما يلي:

صفر–٢٨ يوم (صفر – ٤ أسابيع)	– تحقيق تجانس نمو الأنسجة والأعضاء الداخلية والجهاز المناعي، والتريش، والهيكل العظمى، وتطور شهية الطائر.
٢٩–٧٠ يوم (٤–١٠ أسابيع)	– النمو لتحقيق وزن جسم للعمر والحفاظ على التجانس المناسب.
٧١–١٠٥ يوم (١٠–١٥ أسبوع)	– الانتقال من النمو إلى مرحلة الإنتاج.
١٠٥– بداية وضع البيض (١٥ أسبوع– بداية وضع البيض)	– الدخول بالطائر إلى النضج الجنسي.

التقنية العالية تحقق إدارة جيدة بفترة التربية والتي تتضمن قياس دقيق لوزن الجسم والتجانس، والتحكم في التعليف لضبط وزن الجسم، والتدريج لضبط التجانس.

قياس وزن الجسم والتجانس:

الهدف:

الحصول على تقييم دقيق لوزن الجسم والاختلافات في كل مجموعة حتى يمكن اتخاذ القرار المناسب لتحديد المقرر العلفي.

عينة الوزن:

تطور نمو القطيع يتم تقييمه وإدارته عن طريق وزن عينة ممثلة للطيور وتقارن بوزن الجسم القياسي في نفس العمر. يوجد عدد من الموازيين (أقل تدريج ٢٠جرام) يمكن الاستعانة بها في وزن الطيور. الموازيين التقليدية والموازيين الأكثر استعمالاً وتحتاج إلى حفظ للسجلات وتدون وتحسب يدوياً. الموازيين الإلكترونية أيضاً متاحة وهي تقوم بتسجيل وزن الطيور قريباً وتقوم بحساب المعادلات بطريق تلقائياً. كلا النوعين يمكن استعمالها بنجاح، ولكن عند إعادة الوزن يجب استخدام نفس الميزان بالقطيع الواحد.

تحتاج كل الأنواع إلى معايرة كذلك يجب اختبار الميزان عن طريق ثقل قياسي وذلك للتأكد من صحة عملية الوزن. هذه المعايرة يجب أن تتم قبل وبعد كل عينة وزن.

يجب القيام بعملية الوزن أسبوعياً اعتباراً من عمر يوم. عند صفر، ٧، ١٤ يوم (صفر، أسبوع، ٢ أسبوع). يمكن أخذ العينات بوزنها بمجموعات ١٠-٢٠ طائر بالمرة الواحدة. يجب ألا تقل إجمالي العينة الموزونة عن ٥% من القطيع. القطعان التي لديها مشاكل في النمو بالبداية فإنه من الضروري تكرار عمل عينة وزن أكثر من مرة.

اعتباراً من عمر ٢١ يوم (٣ أسابيع) يجب وزن عينة عشوائية من الطيور على أن يتم وزنها فردياً. يجب إمساك مجموعة الطيور التي تتراوح عددها بين ٥٠-١٠٠ طائر باستعمال حواجز للوزن ووزنها فردياً. كل الطيور التي يتم احتجازها كعينة يجب وزنها لكي يتم استبعاد عالم الاختيار، إذا زاد حجم القطيع عن ١٠٠٠ طائر فإنه يجب وزن عينتين بمكانيين مختلفين داخل المقطع.

يجب وزن الطيور بنفس اليوم كل أسبوع وبنفس التوقيت، ويفضل بعد ٤-٦ ساعات من التعليف. الهدف هو الحصول على صورة ممثلة لنمو وتطور القطيع عن طريق العينة الدقيقة.

يجب توقيع وزن الطيور الفردي على سجل الوزن وذلك عند القيام بالوزن.

بعد الوزن مباشرة يجب حساب الثوابت الآتية:

- متوسط وزن القطيع.
- مدى الوزن بالقطيع.
- توزيع وزن القطيع.
- النسبة المئوية لمعامل الاختلاف (أنظر الطريقة لاحقاً).

يجب أن يتم توقيع وزن الجسم على المنحنى حسب العمر. يجب اتخاذ القرارات الخاصة بمستوى العلف بناء على انحراف متوسط وزن الجسم عن الوزن القياسي.

معامل الاختلاف (التباين):

معامل الاختلاف (cv %) هي طريقة حسابية تعبر عن التجانس الحادث في القطيع. الطريقة الدقيقة للحساب هي كما يلي:

$$\% \text{ معامل الإختلاف} = \frac{\text{الإنحراف القياسي}}{\text{متوسط الوزن}} \times ١٠٠$$

يمكن حساب الانحراف القياسي عن طريق الآلة الحاسبة أو باستخدام الميزان الإلكتروني في حالة عدم وجود الآلة الحاسبة يمكن استخدام المعادلة البسيطة التالية لتقدير معامل الاختلاف (التباين).

$$\% \text{ معامل الإختلاف} = \frac{\text{مدي الوزن} \times ١٠٠}{\text{متوسط الوزن} \times (\text{ف})}$$

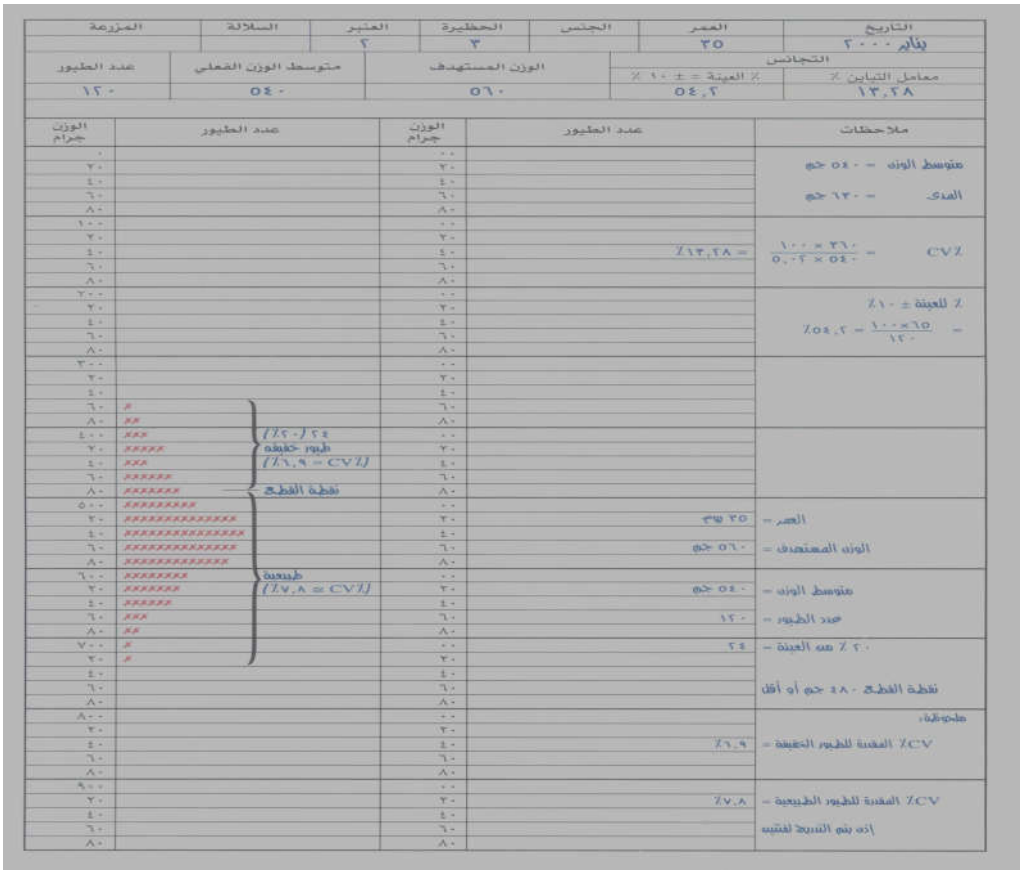
يتم تحديد الفارق في الوزن بين أثقل وأخف الطيور. (ف) هو عامل ثابت يتوقف على حجم العينة كما هو وضح في الجدول١٧٠.

جدول (١٧٠) حجم العينة وقيمة (ف)

حجم العينة	قيمة ف	حجم العينة	قيمة ف
٢٥	٣.٩٤	٧٥	٤.٨١
٣٠	٤.٠٩	٨٠	٤.٨٧
٣٥	٤.٢٠	٨٥	٤.٩٠
٤٠	٤.٣٠	٩٠	٤.٩٤
٤٥	٤.٤٠	٩٥	٤.٩٨
٥٠	٤.٥٠	١٠٠	٥.٠٢
٥٥	٤.٥٧	١٥٠<	٥.٠٣

يجب إتباع طريقة واحدة في الحساب بانتظام خلال فترة التربية لأن النتائج الرقمية المتحصل عليها سوف تختلف بطريقة ما بناء على الطريقة المستخدمة.

الطريقة الثانية للحساب الدقيق يكون بحساب النسبة المئوية للطيور داخل نطاق متوسط الوزن ± ١٠%. مع أن هذه الطريقة دقيقة في التعبير عن عدد الطيور القريبة من متوسط الوزن إلا أنها تختلف عن معامل التباين ولا تأخذ في حسابها الطيور الخفيفة جداً والثقيلة جداً. أطراف القطيع هذه هي التي تحتاج إلى رعاية خاصة، الجدول ٣ يركز الضوء على العلاقة التقريبية بين النسبة المئوية لمعامل الاختلاف وبين ± ١٠% لمتوسط وزن مجموعة من الطيور لها توزيع وزن جسم طبيعي.



شكل (٤٥) نموذج تسجيل وزن جسم أمهات روص

جدول (١٧١) العلاقة بين % CV و ± ١٠% لمتوسط وزن مجموعة لها توزيع وزن طبيعي

نسبة التجانس ± ١٠%	CV %
٩٥.٤	٥
٩٠.٤	٦
٨٤.٧	٧
٧٨.٨	٨
٧٣.٣	٩
٦٨.٣	١٠

٦٣.٧	١١
٥٨.٢	١٢
٥٥.٨	١٣
٥٢.٠	١٤
٤٩.٥	١٥
٤٦.٨	١٦

- خطر إذا نتج عن عينة الوزن نتائج غير متوافقة وغير متوقعة مع الوزن السابق فإنه يجب عمل عينة وزن أخرى فوراً وذلك قبل اتخاذ قرار خاص بالمقرر العلفي. ذلك سوف يحدد بعض المشاكل مثل خطأ في المقرر العلفي أو خطأ في المساقي أو اختلاف عدد المقطع أو الأمراض ..إلخ

نقاط هامة:

- إبدأ في أخذ عينة وزن اعتباراً من اليوم الأول واستمر في ذلك أسبوعياً على الأقل خلال فترة التربية.
- قم بوزن الطيور وزناً فردياً اعتباراً من الأسبوع الثالث.
- قم بوزن الطيور بنفس الموعد كل أسبوع.
- أحسب متوسط وزن الجسم والتجانس. سجل وقم بالتوقيع مستخدماً منحنى وزن الجسم طبقاً للعمر.
- احسب المقرر العلفي بناءاً على انحراف متوسط وزن الجسم عن القياسي. استخدام برنامج التعليف كدليل فقط.

التحكم في التعليف لرعاية وزن الجسم:

الأهداف:

تحقيق وزن الجسم القياسي خلال فترة حياة أمات التسمين. ضمان نمو صحيح وضمان تطور يتيح للطيور تحقيق تجانس بالتناسق مع النضج الجنسي، وذلك داخل وبين الجنسين. تقليل الاختلاف بين القطعان كوسيلة لخلق قطعان أسهل في الرعاية.

المبادئ:

- تصحيح وزن الجسم يتم عن طريق ضبط المقرر العلفي. يمكن تثبيت أو زيادة كمية العف. المقرر العلفي يجب ألا يقل خلال فترة التربية. التوزيع الجيد للعلف والذي يسمح للطيور بالوصول إلى العلف بسهولة في وقت واحد هو بالقطع أساسي لأن الطيور تأكل أقل من احتياجاتها الحرة.
- التجانس الجيد هام كأهمية الوصول إلى وزن الجسم القياسي. زيادة التباين هي إحدى مشاكل فترة التربية بقطعان أمات التسمين.
- مظهر هام آخر من مظاهر تجانس النمو هو تطور الهيكل الجيد. الدخول في النضج الجنسي يعتمد على تكوين الجسم. القطعان التي تكون متجانسة في وزن الجسم ومختلفة في حجم الهيكل العظمى سوف تكون متباينة في تكوين الجسم. في مثل هذه القطعان لن تستجيب الطيور بطريقة متجانسة للتغيير في نمط الإضاءة ومستوى العلف.
- تربية الطيور تبعاً للوزن القياسي والوصول بها إلى تركيب جسمي جيد تعتبر عوامل هامة لاحراز نمو جسم مبكر ثم هيكل عظمى جيد.

التحكم في كمية العلف:

الإجراءات:

- كل القرارات الخاصة بالمقرر العلفي يجب أن تبنى على متوسط وزن الجسم بالعنبر وعلاقته بالمتوسط القياسي.
- كمية العلف يمكن إما أن تثبت أو تزاد. والمقرر العلفي يجب ألا يقل أبداً خلال فترة التربية.
- أجهزة وزن العلف الدقيقة ضرورية للسماح بحساب المقرر العلفي لكل طائر إلى أقرب جرام.
- يجب توفير مساحة التعليف المثالية خلال فترة التربية كما هو واضح في جدول ١٧٢.

جدول (١٧٢) مساحة التعليف تبعاً للعمر

العمر	مساحة التعليف
أقل من ٣٥ يوم	٥سم/طائر
٣٥-٧٠يوم	١٠سم/طائر
أكثر من ٧٠ يوم	١٥سم/ طائر

للحفاظ على تجانس جيد بالقطعان الصغيرة يجب تعليف الطيور بعليقة حرة لمدة طويلة تكفي لتحقيق الوزن المستهدف أو تتخطاه على عمر ١٤ يوم. يجب إتباع ذلك بزيادة العلف زيادات قليلة منتظمة كما هو موضح في الجدول (١٧٣).

جدول (١٧٣) الحد الأقصى للأيام التي يتم تثبيت كمية العلف بها تبعاً للعمر

العمر (بالأيام)	الحد الأقصى (بالأيام)
١-٢١	٤
٢٢-٣٥	٥
٣٦-٤٩	٩
٥٠+	١٠

مثلاً: فيما بين ١-٢١ يوم من عمر الطيور يجب عدم المكوث على نفس كمية العلف لأكثر من ٤ أيام.

- يجب تسجيل كمية العلف المقررة لكل طائر يوميا لمراقبة الاستهلاك كما يجب مراقبة كمية العلف لكل مجموعة أيضا حتى يمكن الأخذ في الحسبان التغيير في حجم المجموعة.
- يجب وضع المعلف بالأماكن التي تسمح لكل فئة من الطيور بالحصول على مقرراتها منفصلة.
- يجب أن تكون معدات التعليف قادرة على توزيع العلف في مدة لا تزيد عن ثلاث دقائق لكل مجموعة.
- يمكن تطبيق نظام التعليف التقليدي اختيارياً بالتعليف على الأرض وذلك باستخدام نمط علف معين (مثل الحبوب). هذا يمكن أن يحقق بعض المميزات مثل سرعة

توزيع العلف يدوياً أو باستخدام النظام اللولبي. في جميع أنظمة التعليف وبجميع الطرق الفنية فإنه يتطلب تحقيق أعلى كفاءة في التعليف.

يجب مراعاة النقاط الآتية عند تطبيق نظام التعليف على الأرض:

- من عمر ١٤-٤١ يوم (٢-٦ أسابيع) يجب زيادة مساحة التعليف تدريجياً بإستخدام نوعية جيدة من الحبيبات قطرها ٢.٥ مم وطولها ٣-٤مم.
- من عمر ٤٢ يوم (٦ أسابيع) يمكن استخدام حبوب علف قطرها ٤مم وطولها ٥-٧مم وتنثر يدويا أو باستخدام النظام اللولبي.
- في فترة التعليف يجب توفير شدة إضاءة عالية تبلغ ٢٠ لوكس (١.٨٥ شمعة/قدم).
- يجب ألا يزيد عمق الفرشة عن ٤سم ما يجب الحفاظ على الحالة الجيدة للفرشة.
- يجب استعمال معالف الإنتاج عند عمر ١٤٠ يوم (٢٠ أسبوع) وذلك لتقليل الإجهاد الناتج عن تغييره خلال وضع البيض كما يجب استبعاد الحبيبات الصلبة من المعالف خلال الأيام الأولى من تغيير التعليف على الأرض إلى التعليف بالمعالف الطولية.
- يجب تعليف الطيور يومياً. ولكن لأسباب متعددة تنشأ مشكلة توزيع حجم معين من العلف، حيث يكون حجم العلف المطلوب لتدعيم معدل النمو الجيد قليل جداً لتحقيق توزيع علف متجانس على طول نظام التعليف. يجب توزيع العلف بطريقة عادلة وذلك للحفاظ على وزن الجسم وتجانس القطيع وذلك يمكن تحقيقه عن طريق توفير كمية كافية من العلف وذلك في أيام التعليف عوضاً عن التصويم فيما بين هذه الأيام. جدول ٦ يوضح الجدول التعليف المتعددة والمستخدمة بكثرة.

جدول (١٧٤) أمثلة لجداول التعليف المفضلة

الجدول	المقرر العلفي باليوم						
	اثنين	ثلاثاء	أربعاء	خميس	جمعة	السبت	أحد
كل يوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
١-٦	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
٢-٥	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
٣-٤	✓	✓	×	✓	×	✓	×
يوم بعد يوم	✓	×	✓	×	✓	×	✓
الرمز ✓ – علف كامل × – صيام							

يسمح باستخدام الحبيبات الصلبة (خالية من السالمونيلا) أو حبيبات العلف في أيام الصيام وذلك بمعدل ٠,٥كجم/ ١٠٠ طائر/ يوم. يجب تخفيض كمية العلف المقررة بحيث تعتبر الحبيبات المقدمة في أيام الصيام مكملة للعليقة الكلية وليس إضافية عليها.

يجب ضبط مستوى العلاجات بالعلف مثل مضادات الكوكسديا إلى الحد الذي يسمح للطائر بتناوله يومياً خلال كمية العلف المقدمة.

نقاط هامة:

- لا تقم بتقليل المقنن العلفي خلال فترة التربية يجب تثبيت أو زيادة المقنن العلفي.
- استخدم موازين مضبوطة لوزن العلف.
- أمنح الطيور مساحة علف جيدة.
- لا يجب أن يزيد وقت توزيع العلف عن ثلاث دقائق لكل مجموعة.

التدريج لرعاية التجانس:

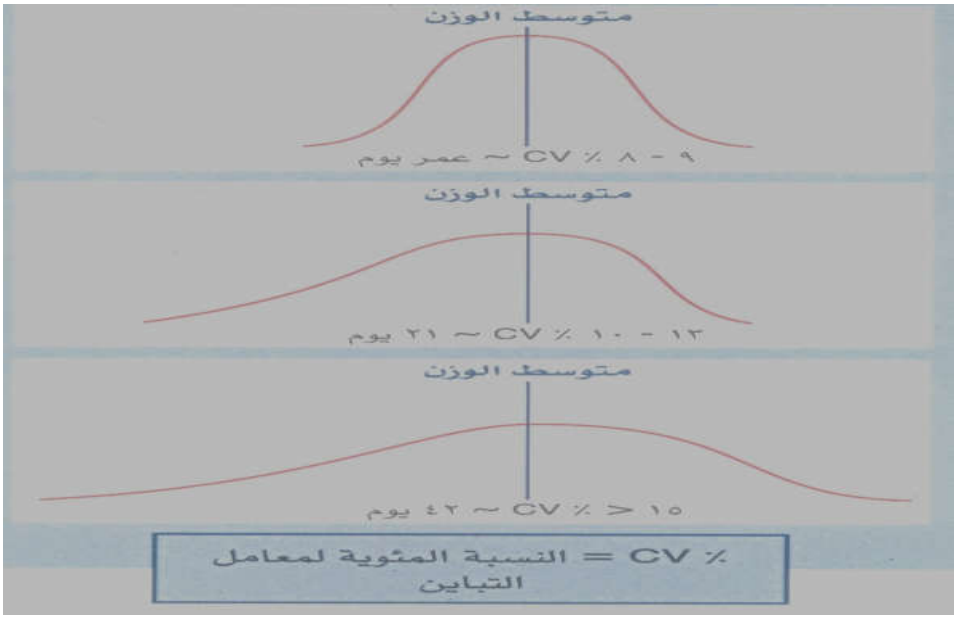
الهدف:

تصنيف القطيع إلى ٢أو ٣ مجموعات مختلفة في متوسط وزن الجسم وذلك عند ٢٨-٣٥ يوم (٤-٥ أسابيع). وعلى هذا تعامل كل مجموعة على حدة خلال فترة التربية الأمر الذي ينتج عنه تجانس جيد على مستوى القطيع عند وقت وضع البيض.

المبادئ:

القطيع المتجانس أسهل كثيراً في رعايته من القطيع غير المتجانس لأن معظم الطيور تكون متشابهة فسيولوجيا بحيث تستجيب للتغيرات بمستوى العلف وبالإضاءة.

سوف يتجاوب القطيع المتجانس للزيادة في العلف وسوف يعطي نتائج جيدة.



شكل (٤٦) تجانس وتوزيع أوزان الجسم

على عمر يوم سوف يظهر التوزيع الطبيعي لوزن جسم القطيع (شكل الجرس) مع انخفاض CV % (أنظر شكل ٤٦). مع نمو الأفراد داخل القطيع فإنه يوجد استجابات متباينة بين الأفراد للتحصينات أو الأمراض، ونتيجة تنافسهم على العلف فسوف يقود ذلك إلى زيادة نسبة الـ CV %. زيادة عدد الطيور الخفيفة سوف ينتج عنه توزيع وزن متسع. أسباب هذا التوزيع المتسع متعددة منها نوعية الكتاكيت، وتوزيع العلف، ونوعية العلف والحرارة والرطوبة والتحصينات وتهذيب المنقار والأمراض. سوف ينشأ عن المنافسة الضعيفة للطيور الخفيفة ظهور مجموعة من الطيور الثقيلة.

حتى يمكن خلق قطيع متجانس فإنه يجب تحديد الطيور الخفيفة وتسكينها بمقطع منفصل. عندئذ يجب تعليف كل الطيور بهد فتحقيق وزن الجسم القياسي على عمر ٦٣ يوم (٩

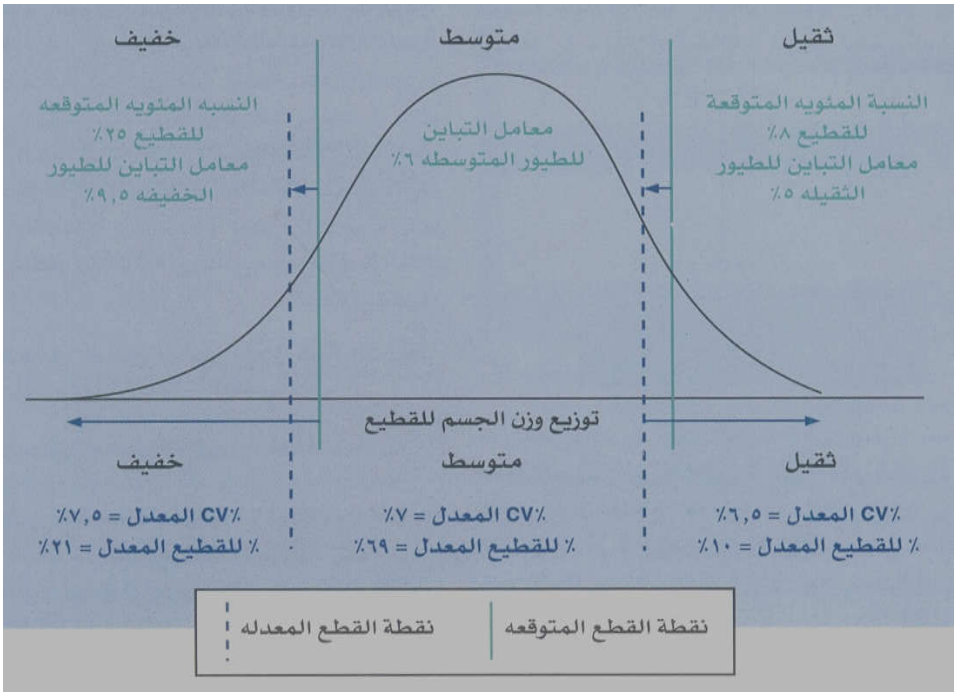
أسابيع). الهدف هو الحصول على قطيع متجانس واحد أفضل من عدة مقاطع صغيرة متجانسة.

إذا كان يفضل أن يكون حجم المجموعات عند الإنتاج أكبر منها في فترة التربية و أريد خلط الطيور عند النقل، فإنه من المهم أن تتم رعاية المقاطع تبعاً لوزن الجسم القياسي عند الموقع المتوقع للنقل.

الإجراءات:

الأفضل أن يتم إجراء التدريج عندما يصل عمر القطيع إلى ٢٨–٣٥ يوم (٤– ٥ أسابيع). وعادة ما يصل معامل التباين بالقطيع خلال هذه الفترة إلى ١٠–١٤% لا يعتبر التدريج فعالاً إذا أجري قبل ٢٨ يوم (٤ أسابيع). إذا تم إجراء التدريج بعد عمر ٣٥ يوم (٥ أسابيع) فإن الوقت الباقي لإعادة التجانس الجيد للقطيع حتى ٥٦ يوم (٨ أسابيع) يكون قصيراً.

في معظم الأحوال فإن القيام بالتدريج يكون عندما تقترب نسبة معامل التباين من ١٢%.



شكل (٤٧) تجانس قطيع قبل التدريج – معامل التباين ١٢ CV %

يجب الأخذ في الاعتبار الاحتياج إلى إجراء التدريج وذلك قبل تسكين القطيع. أسهل طريقة للتدريج تكون عن طريق تقسيم القطيع إلى مقاطع أو عنابر تترك بعضها خالية عند التسكين لاستعمالها في هذا الغرض. حتى يمكن معالجة حالات التباين الكبيرة (نسبة معامل التباين أكبر من ١٢%) فإن مساحة العنبر المخصصة لكل من قطعان الذكور والإناث يجب أن تسمح بتقسيمها إلى ثلاثة مقاطع. عند عمل تدريج للقطيع داخل هذا العنبر سوف يتم الاحتياج لمقطعين لضبط التجانس. لإنجاز تدريج ناجح يجب القيام ببعض الإجراءات:

- يجب وزن عينة من جميع المقاطع داخل القطيع المراد تدريجه.
- يجب دمج كل العينات الموزونة فردياً داخل توزيع واحد.
- يفضل تقسيم القطيع إلى تدريجين بشرط أن تكون نسبة معامل التباين للقطيع أقل من ١٢% عند إجراء التدريج. إذا كان معامل التباين أعلى من ١٢% فإنه يتطلب تقسيم القطيع إلى ثلاثة تدريجات كما يجب ملاحظة هذا القطيع من كثب من عمر صفر –٤ أسابيع حتى يمكن تحسين معامل التباين له لتحقيق نفس مستوى القطعان المماثلة.

جدول (١٧٥) نقاط القطع عند التدريج

تجانس القطيع	النسبة المئوية لكل مجموعة بعد التدريج		
CV %	% خفيف	% متوسط	% ثقيل
١٠	٢٠–١٨	٨٠ ≈ (٨٢–٧٨)	صفر –٢
١٢	٢٥–٢٢	٧٠ ≈ (٧٣–٦٦)	٩–٥
١٤	٣٠–٢٨	٥٨ ≈ (٦٠–٥٥)	١٥–١٢

- يجب حساب معامل تباين القطيع. يجب تحديد نقاط القطع وذلك للحصول على كثافة قطيع متناسقة مع الاختلاف في حجم المقاطع. جدول ٧ يبين نقاط القطع لعدد ٢ أو ٣ تدريجات. يمكن توقع تحديد الأوزان لكل مجموعة من شكل ٨.
- نظرية يمكن معامل التباين داخل كل فئة بهدف تحقيق معامل تباين ٨% أو أقل. التجانس داخل الفئات سوف يظل ثابتا وتوقع استجابتها يكون أعلى.

- فور تحديد نقاط القطع فإنه يمكن تحديد مساحة الأرضية المطلوبة لكل فئة وعمل مقاطع أحجامها ملائمة لأعدادها.
- لعمل تدريج مضبوط يجب مسك جميع الطيور ووضعها بفئاتها الصحيحة. لتحقيق عاملي الكفاءة والدقة فإنه ينصح بشدة بوزن كل الطيور.
- الطيور التي تسجل كأوزان ثقيلة عند نقطة القطع بين الفئات يجب أن توضع بالفئة الأقل في نسبة معامل التباين.
- يتم القيام بالتدريج بكفاءة أكثر باستخدام ٣ أو ٤ موازين. من الأهمية بمكان حساب عدد الطيور بدقة حتى يمكن حساب كمية العلف الصحيحة بكل مجموعة. عند استخدام الحواجز المتحركة فإنه يجب مراجعة كثافة القطيع لكل مجموعة كذلك مساحات التغذية والمياه بصورة منتظمة. من ناحية أخرى يجب التأكيد على مراجعة مساحة التغذية وسرعة توزيع العلف وأيضا تجانس توزيع العلف.
- يجب إعادة وزن كل فئة للتأكد من متوسط وزن الجسم والتجانس حتى يمكن تحديد معدلات العلف لتحقيق وزن الجسم القياسي.

رعاية ما بعد التدريج:

عند التدريج يتم تقسيم القطيع إلى ٢ أو ٣ فئات (وزن متوسط ووزن خفيف أو وزن ثقيل ووزن متوسط ووزن خفيف على التوالي) الهدف هو الوصول بكل فئة إلى الوزن القياسي خلال الفترة التي يتطور وينمو فيها الهيكل العظمى وليكن ذلك قبل عمر ٧٠ يوم (١٠ أسابيع). إذا تم تحقيق ذلك فإنه يمكن دمج المقاطع بسهولة قبل القيام بالتزاوج وذلك لخلق قطيع متجانس بكل عنبر. يجب العناية جيداً قبل خلط المقاطع وذلك للتأكد من أن العلف المستهلك متساو فيما بينها.

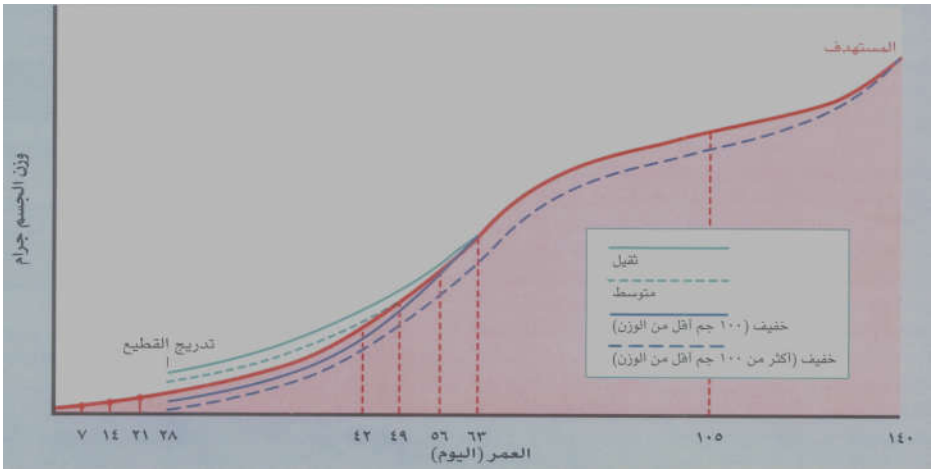
ينصح بإتباع الإجراءات الآتية بعد التدريج للتحكم في وزن الجسم (أنظر أيضا شكل ٤٨).

فئة الطيور خفيفة الوزن: يؤخذ في الاعتبار الحالتين التاليتين:

- عندما يكون متوسط وزن الجسم بعد التدريج ١٠٠ جرام أو أقل من ١٠٠ جرام عن الوزن القياسي فيكون الهدف هو الوصول بوزن الجسم إلى الوزن القياسي عند عمر ٦٣ يوم (٩ أسابيع).
- عندما يكون متوسط وزن الجسم أقل بأكثر من ١٠٠ جرام عن الوزن القياسي عندئذ يتم رسم منحنى وزن قياسي جديد وموازي للوزن القياسي حتى عمر ١٠٥ يوم (١٥ أسبوع) على أنه يجب الوصول إلى الوزن القياسي الطبيعي على عمر ١٤٠ يوم (٢٠ أسبوع).

فئة الطيور متوسطة الوزن:

والتي يكون وزن الجسم بها عادة بعد التدريج حوالي ٥٠ جرام حول القياسي. يكون الهدف هنا الوصول للوزن القياسي عند عمر ٤٢-٤٩ يوم (٦-٧ أسبوع).



شكل (٤٨) التحكم فى وزن الجسم بعد التدريج

فئة الطيور ثقيلة الوزن:

- والتي يكون عادة ما يكون وزنها حوالي ١٠٠ جرام أكثر من الوزن القياسي. يكون الهدف هو إعادة رسم منحنى وزن الجسم للوصول إلى القياسي على عمر ٥٦-

٦٣ يوم (٨-٩ أسابيع). إذا ظلت الطيور أعلى من القياسي عند عمر ٩ أسابيع فعندئذ يمكن إعادة رسم المنحنى بحيث يوازي المنحنى القياسي محاولة إعادة القطيع للوزن القياسي سوف يؤثر سلباً على قمة الإنتاج.

- يجب تخصيص نظام تعليف لكل فئة. إذا تعذر ذلك فإنه يجب توزيع علف تكميلي لهذه الفئات مع مراعاة مساحة العلف الملائمة لكل طائر.
- إذا كان التدريج فعال فإنه لا يوجد ما يستدعى إعادته مستقبلا وذلك إذا لم توجد مشاكل متعلقة بنوعية العلف أو مساحة وتوزيع العلف أو أي إصابات مرضية.
- يجب ألا تنقل الطيور بين الفئات المختلفة بعد عمر ٧٠ يوم وذلك لأن نمو الهيكل العظمى يكون قد تحدد عند هذا العمر وسيكون هناك مخاطرة لتكوين مقاطع تكون فيها الطيور ثقيلة ذات عظام صغيرة والتي لن يكون إنتاجها جيداً.

نقاط هامة:

- تدريج الذكور والإناث عند عمر ٤-٥ أسابيع.
- تدريج الطيور لمجموعتين إذا كانت نسبة معامل التباين أقل من ١٢% وإلى ٣ مجموعات إذا كانت نسبة معامل التباين أكبر من ١٢%.
- بعد التدريج فإن معامل التباين لكل مجموعة يجب أن يكن ٨% وأقل.
- بعد التدريج يتم رسم منحنى وزن جسم جديد لكل مجموعة.
- لا يتم نقل الطيور بين المجموعات بعد عمر ٧٠ يوم.
- احتياجات خاصة في رعاية الذكور والإناث:

الأهداف:

إمداد ذكور وإناث القطيع باحتياجاتهم خلال مرحلة التربية بغرض تجهيزها للنضج الجنسي.

المبادئ:

- مع أن وزن الجسم المستهدف مختلف بين الذكور والإناث إلا أن المبادئ الرئيسية في رعايتها واحدة. ومع أن الذكور تشكل نسبة صغيرة من حجم القطيع عدداً إلا أنها تمثل ٥٠% من قيمة التربية. بناءاً على ذلك فإن الذكور تحتاج إلى انتباه تام

مثل الإناث. تحتاج الذكور طوال فترة التربية إلى مجهود كبير للوصول إلى نتيجة ناجحة.

- معظم مربي قطعان الأمهات يقومون بتربية الذكور منفصلة عن الإناث من عمر يوم وحتى التزاوج عند عمر ١٤٠-١٥٤ يوم (٢٠-٢٢ أسبوع). بالأماكن التي يتم فيها تربية الذكور مختلطة مع الإناث بعمر صغير فإن النمو يختلف تبعاً لاختلاف قدراتهم على المنافسة على العلف داخل الجماعة الواحدة. مع إمكانية نجاح هذه الطريقة فإنها لا تسمح بالتحكم بالنمو والتجانس للذكور والإناث كلاً على حدة كما أنها لا تسمح بتحقيق أقصى قدرة بإنتاج البيض.
- إذا أصبح ضرورياً لأسباب تنظيمية خلط الجنسين فلا يجب إجراء الخلط هذا قبل ٤٢ يوم (٦ أسبوع) حتى تحصل الذكور على نمو جيد لهيكلها العظمى. بالقطعان التي يختلط بها الجنسين فإن وزن جسم الإناث وعلاقته بالوزن المستهدف هو المحدد لمستوى العلف.
- يتم تربية قطيع الأمهات لإنتاج بيض التفريخ لسلالات إنتاج اللحم من عمر يوم الى ١.٥ سنة ومقسمة الى فترتين، وتحتاج كل فترة الى ٣-٥ أسابيع بعد التخلص من القطيع لإجراء التطهير والتجهيزات اللازمة لإستقبال القطيع التالي:

فترة النمو :

وتمتد من عمر يوم وحتى حوالى ٢٢أسبوع (حوالي ٥ شهور)وهى فترة تربية قطعان بداري الإستبدال.

فترة الإنتاج :

وتبدأ عند بداية وضع البيض فى عمر ٢٤-٢٦ أسبوع وتمتد حوالى ١٠ شهور (٣٦-٤٠ أسبوع).

نظام التغذية :

بعطي القطيع أنواع مختلفة من العليقة طبقاً لمراحل نموه الآتية:

١. من عمر يوم الى ٧ أسبوع عليقة كتاكيت للإستهلاك الحر.

٢. من عمر ٨ أسبوع الى ٢١ أسبوع عليقة بداري محددة.
٣. من عمر ٢٢ أسبوع الى نهاية فترة الإنتاج عليقة دجاج أمهات بياض (حرة أو محدودة) ... وفيما يلي بيان كل فترة:

أولاً : التغذية فى فترة النمو الأولي : من يوم الى ٧ أسابيع :

١. فى الأسبوعين الأول والثاني يفضل تقديم عليقة بادئة تحتوي على ٢٠-٢٣% بروتين خام وكذلك على كمية عالية من الفيتامينات .. كما يفضل إضافة المضادات الحيوية والفيورازوليدون بالجرعات العلاجية، وتقدم هذه العليقة فى صناديق نقل الكتاكيت المصنوعة من الكرتون أو فى معالف خاصة بالكتاكيت ويجب تقديمها بكميات صغيرة وعلى مرات عديدة حتى تصل العليقة طازجة دائماً للكتاكيت.
٢. إبتداء من الأسبوع الثالث وحتى نهاية الأسبوع السابع تقدم عليقة تحتوى على بروتين خام فى حدود ١٦-١٨% وتقدم هذه العليقة بدون تحديد (عليقة حرة) وتقدر كمية العليقة التى يستهلكها الطائر من عمر يوم وحتى نهاية الأسبوع السابع حوالي ٢.٥ كجم عليقة (مع عدم تقديم الشعير).

ثانياً : التغذية فى فترة تحديد النمو : من ٨ الى ٢١ أسبوع :

نظراً لأن سلالات إنتاج اللحم من طبيعتها إستهلاك كميات كبيرة من العلف فإن ذلك يساعد على سرعة نموها الجنسي، ونتيجة لذلك تبدأ فى وضع البيض فى عمر مبكر (٢٠-٢٢ أسبوع) وينتج بذلك بيض صغير الحجم ذو نسبة فقس منخفضة .. ولذا فإنه يجب تأخير البلوغ الجنسي للطيور حتى تبلغ عمراً يمكن أن تبدأ فيه وضع البيض وهي مكتملة النمو (٢٥-٢٨ أسبوع) فيكون البيض الناتج كبير الحجم وصالحاً للتفريخ.

ويتم تحديد النمو وتأخير البلوغ الجنسي بطريقتين :

١. تحديد كميات العليقة فى فترة النمو (من ٨-٢١ أسبوع).
٢. تحديد الضوء فى نفس الفترة. وفى جميع الأحوال يجب أن تحدد الكميات المقدمة من العليقة تبعاً لنمو الطائر وطبقاً لمعدلات الوزن القياسية لكل سلالة، فإذا زاد أو

إنخفض وزن الطائر عن المعدلات الخاصة بكل عمر فإنه يجب خفض أو زيادة كميات العليقة حتى تتناسب مع هذه المعدلات.. علماً بأن برنامج تحديد النمو يبدأ من عمر ٨ أسبوع ولذلك يجب إتباع البرنامج الخاص بكل سلالة والذي وضعته الشركة المنتجه.

معدلات الوزن فى فترة النمو :

تختلف أوزان سلالة اللحم تبعاً لنوع السلالة المستعملة... وتحدد الشركات المنتجة لهذه السلالات معدلاً للوزن المثالي يجب الإلتزام به نظراً لأنه إذا تركت الطيور للإستهلاك الحر للعليقة فى فترة النمو فإنها تزداد فى الوزن وتنمو بسرعة وبالتالي يكون بلوغها الجنسي مبكراً، ويلاحظ أن الطيور تزداد بسرعة فى الوزن فى الأسابيع السبعة الأولي، ولذلك تعطي عليقة بها نسبة عالية من البروتين لمساعدتها فى النمو وبناء الهيكل العظمي والأجهزة الحيوية بالجسم، وتصل فى نهاية الفترة الأولي للنمو الى وزن حوالي ٩٠٠ جرام، وإبتداء من الأسبوع الثامن يبدأ نظام العليقة المحددة بغرض تأخير البلوغ الجنسي للطيور، والطائر يزداد وزنه فى فترة العليقة المحددة (من ٨–٢١ أسبوع) حوالي كيلو جرام واحد (من ١٠٥٠ الى ٢١٠٠ جرام)، وحتي يمكن الإلتزام بالمعدلات القياسية فى فترة النمو... فإنه يلزم وزن عدد من الطيور إسبوعياً، ويجب أن تؤخذ نسبة من القطيع فى حدود ١% أو فى حدود ٥٠ طائر للعنبر، ويجب أن تكون العينة عشوائية بدون إنتقاء الطيور السليمة أو الهزيله ويفضل حجز الطيور الموجودة فى أحد أركان العنبر ثم وزنها جميعاً، ثم يؤخذ متوسط الوزن ويقارن بالوزن القياسي الخاص بالسلالة من هذا العمر، ثم يقرر بعدها زيادة أو خفض كميات العليقة المقدمة طوال الأسبوع التالي فى حدود برنامج العليقة المحددة حتى يمكن الوصول ثانية الى المعدل القياسي للوزن.

برامج العليقة المحددة :

تقوم الشركات المنتجة لسلالات أمهات إنتاج اللحم بوضع برنامج خاص بالسلالة التى تنتجها.. ويجب إتباع هذا البرنامج بكل دقة ويبدأ برنامج العليقة المحددة حينما يصل عمر

٨ أسابيع (وفى بعض السلالات إبتداء من عمر ٤-٦ أسبوع فقط) وهناك عدة طرق لتحديد نمو الطائر عن طريق تحديد كميات العليقة وهي :

١. تحديد وزن العليقة المقدمة يومياً.
٢. تقديم عليقة يوم بعد يوم.
٣. تصويم يومين فى الأسبوع.
٤. تقديم عليقة منخفضة البروتين مرتفعة الألياف للإستهلاك الحر.

نظام تحديد وزن العليقة المقدمة يومياً Controlled Daily Feeding :

١. تقدم عليقة الكتاكيت وبها ٢٠% بروتين حتى عمر ٥-٧ أسبوع، وإبتداء من الأسبوع الثامن يبدأ برنامج العليقة المحددة بإعطاء عليقة بداري بها ١٦% بروتين، ويتدرج إعطاء العليقة بكميات محددة تبدأ بمعدل ٥٥ جرام فى الأسبوع الثامن وتنتهي بمعدل ٨٥ جرام فى نهاية الأسبوع ٢١ .. وفى الأسابيع الثلاثة الأولي من فترة التحديد (٨-١١ أسبوع) سوف لا يكون هناك فرق كبير بين إحتياج الطائر من العليقة والكمية المقدمة له .. ولكن فى باقي الفترة ستكون كمية العلف المقدمة له يومياً تمثل حوالي ثلثي الكمية الممكن أن يستهلكها الطائر من العليقة.. وسوف يكون تأثير كميات العليقة المحددة شديداً فى الأسابيع الخمسة الأخيرة (١٦-٢١ أسبوع) وهى الفترة التى يتهيأ فيها الطائر للبلوغ الجنسي.. ولذلك يجب أن ينفذ برنامج العليقة المحددة (والإضاءة المحددة) بقسوة فى هذه الفترة حتى يمكن نجاح البرنامج.
٢. يجب خفض أو زيادة كمية العليقة المحددة المقدمة يومياً للطائر بناء على نتائج الوزن الأسبوعي بحيث يتراوح المعدل اليومي لكميات العليقة بين ٦٠-٨٥ جرام.. على أن تكون نسبة البروتين الخام فى العليقة فى حدود ١٦-١٧% والطاقة فى حدود ٢٧٥٠-٢٨٠٠ ك.ك/كجم.
٣. نظراً لأن كمية العليقة محدودة وأقل من إحتياج الطائر .. فإن الطيور الجائعة تلتهم الكميات المقدمة لها من العليقة فى أقصر وقت.. وقد يحدث عدم إنتظام فى

توزيع كميات العليقة على الطيور، نظراً لأن الطيور القوية تستطيع التزاحم والوصول الي مكان العليقة المقدمة وتلتهم كميات أكثر من الطيور الضعيفة التى تنزوي بعيداً الي أن تقل حدة الطيور القوية الجائعة فتأكل الكميات الباقية من العليقة فلا تتعاطي بذلك المعدل المفروض وتزداد ضعفاً وهزالاً ويحدث عدم تجانس فى نمو القطيع.

٤. يفضل تقديم كمية العليقة المحددة دفعة واحدة .. ويفضل تقديمها فى الصباح.

٥. يقدم الشعير بمعدل ١٠ جم طائر/ يوم إذا كانت رطوبة الفرشة عالية وذلك لحث الطيور على تقليب الفرشة وبث الحركة والحيوية فيهم.. ويفضل تقديم كميات الشعير بعد الظهر..وكثير من المربين لا يفضلون إلقاء الشعير فى الفرشة للمشاكل المرضية التى تنشأ من تلوث الشعير بمحتويات الفرشة كما أنها قد تسبب إختلال نسبة البروتين فى العليقة المحددة المقدمة (حيث أن ١٠ جم شعير تمثل حوالي ١٥% من كمية العليقة المقدمة).. ولذلك يجب أخذ هذه الكمية فى الإعتبار عند تركيب العليقة.

نظام تقديم العليقة يوم بعد يوم Skip Every Day Feeding :

١. نظراً لأن العليقة المحددة الوزن اليومية يؤدي الى توزيع غير عادل للعليقة نتيجة لاستئثار بعض الطيور القوية التهامها لكميات أكبر من معدلها وحرمان الطيور الأقل قوة من جزء من نصيبها مما يؤدي الى إختلاف أوزان الطيور ووصول بعضها الي مرحلة البلوغ الجنسي فى وقت مبكر. ولتلافي هذا العيب فقد تم التفكير فى طريقة توفير العليقة لجميع الطيور سواء القوية أو الضعيفة بنفس المستوي وذلك بتقديم كميات العليقة لإستهلاكها طوال اليوم.. وفى اليوم التالي تصوم الطيور (لا يقدم لها عليقة). وهكذا طوال فترة النمو، ويعطي الطائر فى أيام الأكل كمية من العليقة تتراوح بين ١١٠-١٧٠جم طائر/يومي. ويلاحظ أنها ضعف الكمية المقدمة يومياً فى النظام السابق تقريباً.. ويمكن أن تكون الكمية المقدمة تدريجية وتقدم العليقة فى حدود ١٢٠-١٦٠جم فى أي وقت من فترة تحديد النمو بناء على نتائج الوزن الأسبوعي..فإذا كان

الوزن مرتفعاً عن المعدل، تقدم للطيور عليقة فى حدود ١٢٠-١٣٠ جم وإذا كان الوزن منخفضاً تقدم عليقة فى حدود ١٤٠-١٥٠ جم (فى أيام الأكل) مع مراعاة الإلتزام بالمعدلات التى تقررها الشركات المنتجة لكل سلالة.

٢. تحتوي العليقة علي بروتين خام بنسبة ١٦-١٧% وطاقة فى حدود ٢٨٠٠ ك.ك/كجم.

٣. فى أيام التصويم يفضل إلقاء الشعير بمعدل ٢٠جم/طائر/يوم.. وذلك لشغل الطيور الجائعة.. ولحثهم على تقليب الفرشة.

٤. يقدم الحصي مرة كل أسبوع بمعدل ٣ جم/طائر على أن يكون تقديمة فى يوم من أيام الأكل.

٥. يكون هذا النظام أكثر نجاحاً فى البيوت المقفولة.. نظراً لإرتباطه الشديد بنظام الإضاءة المحددة والذي يصل فى فترة تحديد النمو الى ست ساعات إضاءة يومياً فقط و ١٨ ساعة إظلام تبقي فيها الطيور الصائمة فى هدوء بدون إزعاج أما فى البيوت المفتوحة فإن عدد ساعات ضوء النهار لا يقل عن ١١ ساعة يومياً وقد يصل فى أشهر الصيف الى ١٦ ساعة.. مما يصعب على الطيور صيام هذه المدة تحت تأثير ضوء النهار ويجعلها أشد فى أيام التصويم وقد تتفشي فى الطيور عادة الإفتراس بشكل ظاهري.

٦. من ميزات هذا النظام أنه يؤدي الى تماثل فى نمو الطيور كما انه يمهد الأمعاء لإستهلاك كميات كبيرة من العليقة عند بداية فترة البيض وهذا ما لا يوفره النظام السابق (تحديد العليقة يومياً) حيث تكون امعاء الطيور قد أقلمت نفسها على إستهلاك كميات محدودة من العليقة فيصعب عليها هضم كميات مضاعفة من العليقة عند بداية الإنتاج.

٧. عند إتباع هذا النظام يمكن إستعمال المعالف الأتوماتيكية نظراً لأن المعالف تملأ بما يكفي الطيور يوم الأكل فتستطيع الطيور الضعيفة والقوية على السواء إستهلاك كل المعدل المخصص لها من العليقة على مدي اليوم كله. وينصح تشغيل المعالف الأتوماتيكية بصفة مستمرة حتى تستهلك الطيور كل كميات العليقة المخصصه لها

(١١٠-١٧٠ جم/طائر) والغرض من ذلك هو منع الطيور القوية من إستهلاك أكثر من العليقة إذا تكرر تقديمها طوال اليوم نظراً لأنها فى كل مرة تزاحم غيرها وتسبقها فى أكل كميات زائدة فيحدث تباين فى النمو.

جدول (١٧٦) برامج العليقة المحددة ومتوسط الوزن الأسبوعي فى فترة النمو (إناث فقط)

العمر بالإسبوع	الوزن (جم)	عليقة محددة يومياً (جم)	عليقة يوم بعد يوم (جم)	تجويع يوميت فى الأسبوع	نوع العليقة وكميتها
١	٨٥	١٥	١٥	١٥	
٢	١٨٠	٢٥	٢٥	٢٥	عليقة بادئة
٣	٣٠٠	٣٥	٣٥	٣٥	بروتين ٢٠%
٤	٤٥٠	٤٠	٤٠	٣٥	
٥	٦٠٠	٤٥	٤٥	٥٠	عليقة كتاكيت
٦	٣٥٠	٥٠	٥٠	٥٥	بروتين ١٩%
٧	٩٠٠	٥٠	٥٠	٦٠	
٨	١٠٥٠	٥٥	١١٠	٨٠	
٩	١١٠٠	٥٥	١١٠	٨٠	عليقة بداري
١٠	١٢٠٠	٦٠	١٢٠	٨٢	بروتين
١١	١٣٠٠	٦٠	١٢٠	٨٥	١٦-١٧%
١٢	١٤٠٠	٦٥	١٣٠	٨٨	
١٣	١٥٠٠	٦٥	١٣٠	٩٠	
١٤	١٦٠٠	٧٥	١٤٠	٩٥	
١٥	١٧٠٠	٧٥	١٤٠	١٠٠	
١٦	١٧٥٠	٧٥	١٥٠	١٠٢	
١٧	١٨٠٠	٧٥	١٥٠	١٠٥	
١٨	١٩٠٠	٨٥	١٦٠	١٠٧	
١٩	٢٠٠٠	٨٥	١٦٠	١١٠	
٢٠	٣٠٥٠	٨٥	١٧٠	١١٥	
٢١	٢١٠٠	٨٥	١٧٠	١٢٠	
٢٢	٢١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	عليقة بياض
٢٣	٢٢٠٠	١١٠	١٢٠	١٢٠	بروتين
٢٤	٢٣٠٠	١٣٠	١٣٠	١٣٠	١٧-١٨%

نظام تصويم الطيور يومين فى الأسبوع Skip 2 Days Per Week :

١. نظام جمع بين النظامين السابقين حيث تقدم العليقة بكميات محدودة نسبياً خمسة أيام فى الأسبوع على أن تصوم الطيور يومين متباعدين فى الأسبوع (الاثنين والخميس مثلاً) ويقدم فى أيام الأكل عليقة فى حدود ٨٠-١٢٠ جم/طائر/يوم .. وبفضل ان تعطي الطيور كميات العلف بمعدلات تدريجية تبدأ من ٨٠جم/طائر/يوم أول المدة وتنتهي الى ١٢٠ جم/طائر/يوم فى نهاية المدة طبقاً للجدول التالي ولكن يمكن زيادة أو نقص المعدلات المذكورة فى حدود ٢٠جم/طائر إذا كان معدل الوزن الأسبوعي يزيد أو يقل عن المعدل المثالي للسلالة.

٢. يجب أن تكون العليقة المقدمة ١٦-١٧% بروتيناً خاماً.

عليقة محددة يومياً.

السبت	الأحد	الإثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخمس	الجمعة

عليقة حرة يوم بعد يوم.

السبت	الأحد	الإثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة	السبت

صيام يومن فى الأسبوع.

السبت	الأحد	الإثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة

عليقة حرة يومياً – بروتين منخفض – ألياف عالية (النظم المختلفة للعليقة المحددة).

السبت	الأحد	الإثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة

٣. يمكن إعطاء الشعير بمعدل ٢٠جم/طائر/يوم فى أيام التصويم لزيادة حيوية الطيور وشغلهم بتقليب الفرشة بحثاً عن الغذاء.

٤. ينجح هذا النظام عند إتباعه فى البيوت المقفولة وان كان من الممكن إتباعه فى البيوت المفتوحة كذلك.

نظام تقديم عليقة منخفضة البروتين مرتفعة الألياف :

١. تقدم العليقة للإستهلاك الحر بدون تحديد الكميات أو الوقت ولكن يحدد البروتين الكلي فى العليقة بحيث يتراوح بين ١٢-١٤% فقط وتزداد الألياف حتي تصل الى ١٢%.. والغرض من ذلك هو تلافي مشاكل تجويع الطيور لأن كميات العليقة فى هذا البرنامج كافية وغير محدودة وتحصل عليها جميع الطيور بالقطيع علي حد سواء بنفس الكمية مما يجعل النمو متماثلاً .. كما أن الإقلال من كمية البروتين فى العليقة يؤدي الى تأخير البلوغ الجنسي لهذه الطيور.

٢. لا ينصح بتقديم الشعير الذي سوف يؤدي الى اختلال فى تركيب العليقة المقدمة.

٣. تصلح هذه الطريقة فى البيوت المفتوحة فقط... ولا تصلح للبيوت المقفولة أو مع برنامج الضوء المحدد (٦-٨ ساعات فقط) الذي يعطي للطيور فترة محددة لاستهلاك العليقة فلا يستطيع الطائر أثناءها إستهلاك الكمية الكافية من العليقة ذات البروتين المنخفض.

٤. تحتاج هذه الطريقة الى خبرة خاصة فى تركيب العلائق كما تحتاج الى عليقة منتظمة التركيب لمدة طويلة.. وأى خطأ فى العليقة يؤدي الى السمنة وتخمة الحويصلة وتفاوت كبير فى النمو وفى ميعاد البلوغ الجنسي.

ملاحظات :

١. يقدم الحصي مرة كل أسبوع بمعدل ٣ جم/طائر فى الفترة من ٣-٨ أسبوع على أن يكوت حجمه ٣-٥ مليمتر.. ثم يقدم مرة كل ٤ أسابيع فى الفترة من ٨-٢٤أسبوع.. ثم يوقف تقديم الحصي بعد ذلك فى فترة إنتاج البيض.

٢. يقدم الصدف إبتداء من الأسبوع العشرين بمعدل ٥ جم/طائر/يوم ويمكن وضعه فى الصدافات إبتداء من هذا التاريخ.

٣. يجب أن تضاف مضادات الكوكسيديا الى العليقة من عمر يوم وحتى عمر ١٤ أسبوع ثم توقف إضافته بعد ذلك لتكون للطيور مناعة ضد المرض.
٤. إبتداء من الأسبوع ٢٢ يقدم للطيور عليقة دجاج بياض على أن تعطي بالمعدلات الانتقالية التدريجية وتقدم العليقة يومياً.
٥. يفضل قص منقار الفرخات عند بداية نظام العليقة المحددة أو عند إبتداء ظهور حالات الإفتراس فى القطيع.
٦. إذا ظهرت حالة مرضية بالقطيع تستلزم علاجاً خاصاً فإنه يجب إيقاف نظام العليقة المحددة وإعطاء عليقة حرة طوال فترة العلاج.. وبعد زوال الحالة المرضية وأثارها يعاد ثانية إتباع نظام تحديد العليقة مع مراعاة أوزان الطيور وإقلال أوزيادة معدلات العليقة للوصول الى الوزن المثالي المحدد.

نظام تغذية الديوك :

اذا كانت الديوك تربي منفصلة فى فترة العليقة المحددة (٨-٢١ أسبوع) فتتبع نفس أنظمة العليقة المحددة للمفرخات ولكن يقدم للديوك كمية من العليقة تساوي ١٥٠% أكثر من الفرخات، اما إذا كانت الديوك تربي مع الفرخات فى نفس العنبر فيحسب عدد الديوك ضمن عدد الفرخات ثم يقدم كمية إضافية لكل ديك تساوي ٥٠% من العليقة المخصصة للطائر فى فترة العليقة المحددة.. والكمية الزائدة الخاصة بالديوك توضع فى معالف تعلق على إرتفاع يصعب على الفرخات الوصول إليها وتستطيع الديوك الوصول إليها بعد أن تقفز قليلاً الى أعلي.. ويجب تعديل إرتفاع المعالف الخاصة بالديوك كل أسبوع حتى تتلاءم مع نمو القطيع.

ويلجأ كثير من المربين الى عدم إعطاء الديوك علائق إضافية عند خلطها مع الفرخات نظراً لأن كثيراً من الفرخات تتمكن من الوصول الى معالف الديوك. وحينئذ يكون التحكم فى كميات العلف المقدمة للقطيع (فرخات + ديوك) بناء على نتائج الوزن الإسبوعي للطيور.. فإذا حدث نقص فى معدل وزن المفرخات (نتيجة إستهلاك الديوك معدلات زياة

على حساب عدد الفرخات) فإن معدلات العليقة يحب أن تزاد فى الأسبوع التالي لتغطية هذا النقص فى الوزن وفيما يلي وزن الديوك التقريبي على مدي فترات العمر.

جدول (١٧٧) وزن الديوك التقريبي على مدي فترات العمر

العمر بالإسبوع	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٤٠	٥٠	٦٥
الوزن كجم	١.٥٠٠	٢.٢٠٠	٢.٩٠٠	٣.٢٠٠	٣.٧٠٠	٣.٩٠٠	٤.٤٠٠	٤.٧٠٠	٤.٨٠٠

ميعاد خلط الديوك بالفرخات :

يتم تجنيس الكتاكيت عند الفقس وتربي ذكور الكتاكيت منفصلة عن الإناث منذ فقسها وحتى تصل الى عمر ٨-١٠ أسبوع حيث يتم فرز القطيع وإستبعاد غير الصالح للتربية وكذلك إستبعاد أخطاء التجنيس وتحديد العدد اللازم من الإناث والذكور.. اما بالنسبة لميعاد إضافة الديوك للفرخات فهناك وجهتا نظر:

١. فى بعض برامج التربية لبعض السلالات يوصي بإستمرار فصل الديوك عن الإناث أثناء فترة تحديد العليقة (من الأسبوع ٨-١٢) نظراً لإختلاف نظام التغذية لكل منهما على أن يتم إضافة الديوك للفرخات عند إنتهاء فترة التحديد أى فى عمر ٢٢ أسبوع.

٢. فى برامج التربية الأخري يوصي بإضافة الديوك الى الفرخات عند بداية فترة العليقة المحددة أو فى حدود عمر ٨-١٠ أسبوع.

وينصح بإتباع النظام الثاني (الإضافة فى عمر من ٨-١٠) للأسباب الآتية:

أ- تربية الديوك تحت نفس ظروف تربية الفرخات.

ب- الديوك التى تربي وحدها حتى عمر ٢١ أسبوع تكون دائمة العراك وينتج عن ذلك خسائر كثيرة فى هذه الديوك.

ج- عند إضافة هذه الديوك إلي الفرخات فى عمر ٢٢ أسبوع تكون قد بلغت نضجها الجنسي التام بينما لم تبلغ الفرخات تمام نضجها الجنسي (نتيجة لتأثرها بنظام العليقة المحددة) فيحدث فى البداية مشاكل عديدة نتيجة لعملية التزاوج غير المتكافئة.

د- وجود ١٠% من الديوك وسط الفرخات لا يعودها على العراك كما يتيح لها مساحة أوفر من الحركة وفرصة أكبر للنمو.

ثالثاً : التغذية فى فترة إنتاج البيض :

١. تنتهي فترة العليقة المحددة بنهاية الأسبوع ٢١ يبدأ بعدها تقديم علائق الدجاج البياض (الأمهات) وتكون هناك مرحلة إنتقالية تدريجية تمتد بين أول الأسبوع ٢٢ وحتى بداية الإنتاج (فى الأسبوع ٢٥-٢٨) حيث يكون معدل العليقة اليومي فى البداية ٩٠ جرام يزداد ترديجياً فى هذه الفترة حتى يصل الى ١٣٠ جرام.

٢. فى فترة إنتاج البيض يتبع عادة إحد النظامين الآتين :

(أ)- عليقة حرة : حيث يقدم للطيور العليقة الحرة طوال اليوم على شرط ان تزال المعالف قبل إطفاء الأنوار لمدة ساعتين، وفى العادة يقدم فى الفترة الأولي للإنتاج (التى يكون فيها معدل الإنتاج عالياً) عليقة بها ١٧% من البروتين على أن تكون الطاقة الممثلة ٢٨٠٠ كيلو جرام / كجم.. ثم تقلل نسبة البروتين الى ١٦% والطاقة الممثلة ٢٧٠٠ كيلو كالوري / كجم مع إنخفاض منحني إنتاج البيض.. مع الأخذ فى الإعتبار فى شهور الصيف الحارة أنه يجب زيادة نسبة البروتين ١% وخفض الطاقة حوالي ١٠٠ كيلو كالوري / كجم عليقة.

(ب)- عليقة محددة : وفيه يقدم عليقة بها البروتين بنسبة ١٧-١٨% وطاقة ممثلة ٢٨٠٠ ك.ك/كجم عليقة، ولكن تزداد وتقلل الكميات تبعاً لمعدل إنتاج البيض حتى لا تأكل الطيور كميات زائدة من العلف لا تحتاجها فتؤدي الى سمنتها فينخفض إنتاجها وتكون المعدلات طبقاً لما يأتي:

من صفر -٢٠% تكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٤٠جم / طائر.

من ٢٠-٥٠% تكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٥٠ جم / طائر.

من ٥٠-٧٠% تكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٦٠ جم / طائر.

من ٧٠-٩٠% تتكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٧٠ جم / طائر.

وفى هذه الحالة يحسب عدد الديوك+عدد الإناث حتى يحدد العدد الكلي الذي سيحسب على أساسة المعدل المفروض تقديمة من العليقة.

ويجب منع العليقة عن الطيور قبل إطفاء الأنوار بمدة ساعتين.. كما يجب خفض معدل العليقة عند زيادة الطيور فى الوزن.

يقدم مسحوق الصدف فى الصدافات بمعدل ٥جم/طائر/يوم أو ٣٥ جرام/ بعد بلوغها معدل الإنتاج المرتفع من البيض.

جدول (١٧٨) المتطلبات الغذائية المقترحة لإنتاج بيض التفريخ

المواد	العليقة الإبتدائية صفر-٣ أسابيع	عليقة للنمو ٣-١٠ أسبوع	عليقة النضوج ١٠-أول بيضة	عليقة الأمهات ناعمة فترة الإنتاج
البروتين الخام	٢٠	١٧	١٤	١٧.٥-١٦.٥
الطاقة الحرارية (سعرات/كجم)	٢٨٥٠-٨٠٠	٢٧٠٠- ٢٨٥٠	٢٦٥٠	٢٧٥٠
(جول / كجم)	١١٨٠٠	١١٤٠٠	١١١٠٠	١١٥٠٠
الألياف	٠.٤ ح١	٤.٥	٥	٤.٥
المواد الدهنية	٣-٢.٥	٢.٥	٢	٣
نسبة الطاقة الحرارية / بروتين	١٤٢-١٤٠	١٦٨-١٦٠	١٨٩	١٦٢-١٥٣
حامض اللينوليك %	١.٥	١.٠	٠.٨	١.٥
كالسيوم Ca %	١.١-١	١.١-١	١.١-١	٣.٢-٣.٠
فوسفور متاح Av.P. %	٠.٥٠	٠.٥٠	٠.٤٧	٠.٤٧
ملح مضاف NaCl %	٠.٢٥	٠.٢٥	٠.٢٥	٠.٢٥
الأحماض الأمينية:				
مثيونين %	٠.٤٠	٠.٣٤	٠.٢٨	٠.٣٣
مثيونين + سيستين %	٠.٧٥	٠.٦٤	٠.٥٢	٠.٦٠
لايسين %	١.٠٠	٠.٨٠	٠.٦٠	٠.٧٢
تربتوفان %	٠.١٨	٠.١٧	٠.١٤	٠.١٦
الفيتامينات (المضافة لكل كجم علف):				
فيتامين A (وحدة دولية)	١٢٥٠٠	١٠٠٠٠	٧٥٠٠	١٠٠٠
فيتامين D3 (وحدة دولية)	٢٥٠٠	٢٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠
فيتامين B1 (ملجم)	٠.١	٠.١	٠.٥	٠.٥
فيتامين B2 (ملجم)	٥	٤	٤	٦

حامض بانتوثينك (مج)	٧.٥	٦	٦	٨
نياسين (ملجم)	٣٠	٣٠	٣٠	٣٣
كولين كلورايد (نقي)(ملجم)	٧٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٥٠٠
فيتامين E (ملجم)	١٠	١٠	٥	١٠
فيتامين K3 (ملجم)	٢.٥	٢	٢	٢
فيتامين B12 ملجم (ملج كل طن)	١٠	١٠	١٠	١٥
حامض فوليك (ملجم)	٠.٥	١	٠.٥	١
بيريدوكسين (ملجم)	٢	٢	٢	٢
بيوتين (ملجم)	٠.١-٠.٠٥	–	–	٠.٠٥
المعادن ذات المتطلبات المتدنية (المضافة لكل كجم علف)				
منجنيز Mn (جزء فى المليون)	١٠٠	٧٠	٧٠	١٠٠

ملاحظة: السلينيوم ممنوع فى بعض البدان. تختلف كمية المواد المانعة للتأكسد والمضادات الحيوية مع إختلاف الظروف.

توقيت تغذية الأمهات(*) :

ما هو أفضل وقت فى اليوم لتغذية الإناث والديوك أثناء مرحلة النمو والإنتاج ؟ للإجابة على هذا السؤال فإن " ذلك يتوقف على عدة عوامل" فبالنسبة للطيور فى مرحلة النمو يتنوع سلوك الطيور أثناء التغذية فضلا عن تأثير الإجهاد الحرارى . وبالنسبة للطيور الناضجة فهناك عوامل إضافية تتعلق بنوعية قشرة البيضة والتعارض فى الوقت المرتبط بين التزاوج والتسكين.

الطيور فى مرحلة النمو:

بالنسبة للطيور فى مرحلة النمو ، فإن الغذاء يستهلك وفى وقت قصير جدا (٣٠ دقيقة إلى ٢ ساعة اعتمادا على العمر وعدد مرات التغذية) وبالتالى فاختيار وقت التغذية له تأثير قليل على الأنشطة اليومية الأخرى . وفى الحقيقة فإن الغذاء والشرب من أهم أنشطة الطيور فى مرحلة النمو . فمعظم المنتجين يقدمون العلف للدجاجات والديوك فى مرحلة النمو فى الصباح الباكر خاصة فى المناطق الدافئة والحارة . فالغذاء المهضوم لا يستفاد به

(*) د. ستيفن ليسن، جامعة جويلف، أتاريو، كندا. مارس ١٩٩٦.

١٠٠% حيث يتم استنفاذ جزء من هذا الغذاء المهضوم فى إنتاج الحرارة لتدفئة الطائر . وفى معظم الظروف تبلغ هذه الحرارة الزائدة ذروتها بعد حوالى ٤-٦ ساعات من تناول الغذاء (أحيانا يطلق عليها حرارة التمثيل الغذائي الخاصة بالأنشطة الفعالة أو الحرارة الزائدة) . ولأنه فى برنامج التغذية المحدد يكون وقت الأكل قصير ومتوقع فبالتالى فإن حرارة التمثيل الغذائي تبلغ ذروتها دائما بعد ٤-٦ ساعات من وقت التغذية . وفى المناطق الحارة يحدث زيادة فى درجة حرارة البيئة المحيطة بالطائر خلال وقت الظهيرة وبالتالى هناك ضرر سيتعرض له الطائر نتيجة الحرارة الزائدة المتولدة فى جسم الطائر فى هذا الوقت . ولهذا السبب يكون من العملي تغذية الطيور فى الساعة ٦-٧ مساءاً وكما ذكر سلفا فإن التغذية فى الصباح الباكر تؤدي إلى إجهاد حرارى نتيجة للتمثيل الغذائي والذى يحدث قبل بداية وقت الظهر حيث ترتفع درجات الحرارة لذلك يفضل تغذية الطيور فى مرحلة النمو بعد انكسار الموجة الحارة فى المساء ولكن هذا الوضع الأخير لا يصلح مع قصر طول النهار للطيور فى مرحلة النمو

ومع المعالف الأوتوماتيكية فهناك اتجاه لتغذية الطيور مبكرا وأحيانا ما تبدأ مع ضوء النهار أو عندما تضاء الأنوار الصناعية. **وهناك عيبين لتغذية الطيور مبكراً جداً فى ضوء الصباح:**

المشكلة الأولى: عادة ما تتم التغذية قبل حضور فريق العمل لمراقبة التغذية وتوزيع العلف. وتحت هذه الظروف يكون من المستحيل معرفة إذا كان الغذاء يوزع بالتساوى أو إذا كانت كل الطيور قادرة على الحصول على الغذاء أم لا.

المشكلة الثانية: التي تصبح أكثر خطورة مع زيادة عمر الطيور هي الاختناق الذى يحدث مع نسبة صغيرة من الطيور الكبيرة فى السن خاصة بعد كل يوم صيام وهذه المشكلة يمكن حلها عن طريق تشغيل المساقي على الأقل ساعة قبل تقديم الغذاء . وهذا يتعذر تحقيقه لو كانت الطيور يتم تغذيتها أتوماتيكيا مع أول ضوء نهار أو عندما تضاء الأنوار الصناعية لأن نادراً ما تشرب الطيور فى الظلام . لذلك فالوقت المثالى للتغذية هو فى الصباح الباكر

عندما يكون فريق العمل قادرا على مراقبة عملية التغذية وبعد أن يكون قد تم السماح للدجاجات بشرب المياه بسرعة.

الأمهات الناضجة:

- إن اختيار ميعاد تغذية الطيور الناضجة يتأثر بميعاد جمع البيض ونوعية القشرة والتلقيح وغالبا ما تستهلك الأمهات الغذاء خلال ٢-٦ ساعات يوميا.
- وفى المناطق الحارة عادة ما تأخذ الأمهات وقت أطول لتناول الغذاء وهذا ينطبق على السلالات الثقيلة بالخصوص . ومعظم المربين تعتبر امتداد وقت التغذية ذو ميزة لأنه يؤكد حصول معظم القطيع على حصته من العلف الأساسي ووقت وضع البيض.
- وإعتماداً على أن وقت الإضاءة فى الصباح فإن معظم البيض يوضع فى الفترة ما بين ٩ صباحاً و ١٢ ظهرا فالتغذية مثلا الساعة ٨ صباحا يجبر الطيور على الأكل فى الفترة التي يكونوا خلالها فى البياضات . وفى الحقيقة فإن البيض سينكسر أو يصبح متسخا ولا يمكن تفريخه.
- فى السنوات القليلة الماضية كان هناك اهتمام بتغذية الأمهات فى المساء والميزة الأساسية لهذا النظام هي تحسين سمك قشرة البضة وقد اتضح من خلال اختبارات كثيرة صحة هذا النظام . فتحسين سمك قشرة البيضة هو نتيجة حصول الطائر على الكالسيوم فى الوقت الذى يبدأ فيه ترسيب القشرة (لبيضة اليوم التالي) وأيضا يكون فى حوصلة الطيور غذاء أكثر (به كالسيوم) عندما تطفئ الأنوار . ولو كان سمك القشرة الضعيف يسبب أى مشاكل فإن التغذية فى المساء تعتبر هي الاختيار الأمثل . والبديل لذلك هو إعطاء الطيور قليل من الحجر الجيرى أو صدف فى وقت متأخر من اليوم.

عيوب تأخير التغذية فى وقت متأخر فى المساء :

أولاً: هناك احتمال زيادة فى سمك قشرة البيضة وهي مشكلة يمكن تلافيها طالما تم ضبط ماكينات التفريخ من حيث الرطوية النسبية ، وغالبا ما يتم ذلك بتخفيض الرطوبة النسبية فى المفرخ لتلافي مشكلة سمك القشرة الزائد.

ثانياً: من المحتمل انخفاض التلقيح وزيادة الكسر الشعرى فى البيض ، وحيث أن التزاوج عادة ما يزيد فى المساء . فإذا كانت الدجاجات أكثر اهتماما بالطعام فى ذلك الوقت فإن هذا يؤدي إلى انخفاض التلقيح وزيادة العراك بين الديوك . وكذلك البيض ذو الكسر الشعرى هو عيب ينتج عن انكسار قشرة البيضة خلال المراحل المبكرة من الإنتاج داخل رحم الطائر. ويقوم الطائر بمحاولة لإصلاح الكسر لكن لا يتم ذلك بصورة كاملة . وهذا البيض يفقد خاصية تبادل الغازات والرطوبة وعادة لا يفقس هذا البيض وأهم الأسباب التي تؤدي إلى هذه الظاهرة هي النشاط المفاجئ والحركة الخ.. على الطائر وهذا النشاط الزائد غالباً ما يحدث عندما يعطي الطائر الغذاء فى وقت متأخر من المساء لذا سيقل البيض الصالح للتفريخ.

التغذية فى وقت مبكر من الصباح للأمهات عادة ما ينصح بها لأن كل العوامل والنتائج المرتبطة بهذه العملية إيجابية على الطائر وعلى إنتاج بيض التفريخ المشكلة الوحيدة فى التغذية الأتوماتيكية عندما تتم فقط فى الصباح الباكر قبل تواجد فريق العمل فلا يمكن ملاحظة نشاط الطيور.

كفاءة التحويل الغذائي لأمهات بدارى التسمين :

إن كل مهتم بصناعة الدواجن يهمه بالدرجة الأولى كفاءة التحويل الغذائي لأن العليقة تمثل الجزء الأكبر من تكلفة إنتاج البيض أو اللحم ونفس الشئ ينطبق على الأمهات بالرغم من أن كفاءة التحويل الغذائي أحيانا لا تستخدم كمقياس لوصف أداء القطيع . وعادة ما تعرف الكفاءة بكونها نتائج كل وحدة علف تدخل جسم الدجاجة . لذلك فما يهمنا بالنسبة للأمهات هو بيض التفريخ أو الكتاكيت لكل وحدة من مقدار الغذاء المستهلك وتستطيع تهذيب هذا التعريف لأن العلف المستهلك يتأثر لحد ما بنوعية العلف ، وبالتالى فإن المقدار المستهلك

من الطاقة أو البروتين لكل بيضة أو كتكوت منتج يصبح مقياس أفضل تحت الظروف المختلفة وغالبا ما يهتم مربي الدواجن بكفاءة التحويل الغذائي لبدارى التسمين إلا أن الخطأ الأكبر يكمن فى أن معظم المربين والشركات لا يهتمون بكفاءة التحويل الغذائي فى الأمهات.

المعايير:

الجدول التالي يوضح بيانات كفاءة التحويل الغذائي لأمهات هاى – واى وقد تم حسابها على أساس كمية العلف أو محتواها من المكونات وذلك لكل بيضة تفريخ أو لكل كتكوت منتج وهذه البيانات للقطعان حتي عمر ٦٤، ٦٨ أسبوع وهما أكثر عمرين شيوعا لبيع القطيع، والقيم الموضحة للإناث فقط أو للإناث مع ٨% ذكور فبالنسبة للإناث فقط حتي ٦٤ أسبوع امكن تقدير كمية العلف المستهلكة بما يوازى ٣٠٣ جرام خلال فترة الإنتاج أو ٣٧١ جرام متضمنة فترتي التربية والإنتاج اللازمة لإنتاج كتكوت واحد. بالنسبة لكل بيضة تفريخ فكمية العلف المستهلكة هي ٢٦٢، ٣٢١ جرام. هناك اختلافات فى مستوى الطاقة بالعلائق التي تعطي للأمهات على مستوى العالم لذلك قد يكون التقييم الأكثر دقة لكفاءة التحويل الغذائي لأغراض المقارنة هو استخدام الطاقة بالغذاء والمستهلكة لكل بيضه أو لكل كتكوت منتج . حتي عمر ٦٤ أسبوع ، وإذا أخذت الديوك فى الاعتبار، يلزم ٩٨٣ ك كالورى طاقة ممثلة لإنتاج بيضة تفريخ واحدة و ١١٣٤ : كالورى لإنتاج كتكوت واحد وكقاعدة عامة، من المتوقع استهلاك طاقة تقدر بحوالى ١٠٠٠ ك كالورى طاقة ممثلة لكل بيضة تفريخ أو كتكوت.

جدول (١٧٩) كفاءة التحويل الغذائي للأمهات ١– اناث فقط

	٠–٦٤ أسبوع	٢٤–٦٤ اسبوع	٠–٦٨ أسبوع	٢٤–٦٨ أسبوع
لكل بيضة تفريخ				
علف جرام	٣٢١	٢٦٢	٣٢٣	٢٦٧
طاقة ك كالورى	٩١٦	٧٤٦	٩٢٠	٧٦٠
بروتين جرام	٥٠	٤١	٥٠	٤٢
لكل كتكوت				

علف جرام	٣٧١	٣٠٣	٣٧٥	٣١٠
طاقة ك كالورى	١٠٥٥	٨٦٣	١٠٧٠	٨٨٤
بروتين جرام	٥٨	٤٧	٥٨	٤٨

جدول (١٨٠) كفاءة التحويل الغذائي للأمهات ٢- إناث + ٨% ذكور

	٠-٦٤ أسبوع	٢٤-٦٤ اسبوع	٠-٦٨ أسبوع	٢٤-٦٨ أسبوع
لكل بيضة تفريخ				
علف جرام	٣٤٥	٢٧٩	٣٤٧	٢٦٨
طاقة ك كالورى	٩٨٣	٧٩٥	٩٨٩	٨١٥
بروتين جرام	٥٣	٤٣	٥٤	٤٤
لكل كتكوت				
علف جرام	٣٩٨	٣٢٣	٤٠٣	٣٣٢
طاقة ك كالورى	١١٣٤	٩٢١	١١٤٩	٩٤٦
بروتين جرام	٦٢	٥٠	٦٢	٥١

على افتراض أن العلائق تحتوى فى المتوسط على ١٥.٥% بروتين خام، ٢٨٥٠ك كالورى طاقة ممثلة لكل كيلو جرام والطيور فى درجة حرارة ٢٢°م.

تحسين الكفاءة:

هناك قيمتان تستخدمان لحساب كفاءة التحويل الغذائي يمكن بهما تحسين الحد الأدني عن طريق تعظيم احد القيم وتخفيض القيمة الأخرى وذلك يعني نظريا أنه يمكن تحسين الكفاءة عن طريق زيادة إنتاج البيض والكتاكيت و/أو عن طريق تخفيض مقدار الغذاء المستهلك، هذين العاملين لا يمكن تغييرهما بسهولة. حيث انه من الصعب زيادة عدد البيض المنتج/وحدة إنتاج لأنه من المفروض الوصول إلى اقصى إنتاج تحت ظروف أى مزرعة وبالمثل لا يمكن تخفيض مقدار العلف اليومي بطريقة عشوائية دون توقع هبوط فى الإنتاج لكن قد يكون هناك بعض الضوابط الجيدة لهذه القياسات.

إذا كان بالإمكان معالجة شاملة لزيادة حجم البيض فى نهاية الدورة فإنه يمكن تحسين كفاءة التحويل الغذائي وذلك لأن مقدار الغذاء المستهلك هو عامل يؤثر على حجم البيض وليس

فقط فى عدد البيض بمجرد وصول حجم البيضة إلى الحجم القياسي تكون الاستفادة اقل إذا زاد حجم البيضة عن القياسي. لذلك يمكن البحث عن التغييرات الغذائية لتحديد هذه الزيادة فى حجم البيض عن طريق التحكم فى مقدار البروتين الخام و/أو حمض الميثونين الذى يتناوله الطائر وهذا يساعد فى التحكم فى وزن البيضة فى نهاية الدورة وتحسين جزء من كفاءة التحويل الغذائي يساعد على التحكم فى سمك ومسامية القشرة.

بالرغم من عدم القدرة على تخفيض العليقة المستهلكة عشوائيا ، إلا انه يمكننا تخفيض حاجة الطيور للغذاء عن طريق الحفاظ على درجة حرارة مثلى للبيئة المحيطة ، حيث أن جزء هام من مقدار الغذاء الذى تستهلكه الطيور يوميا يستخدم كعليقة حافظة وفى الطيور البالغة فإن ذلك يعني التدفئة ودرجة الحرارة المثالية التي تعيش فيها الأمهات البالغة حوالى ٧١.٦°ف (٢٢ °ف) وعند انخفاض الحرارة عن ٦٨° ف(٢٠ °م) ستبدأ الأم فى استهلاك جزء أكبر من الغذاء من الغذاء للتدفئة [حوالى ١% غذاء زائد لكل -٢° ف (-١°م)] وبالمثل عند ارتفاع الحرارة عن ٨٦°ف (٣٠°م) (اعتمادا على الأقلمة) نجد أن الأم تستهلك جزء من الطاقة لتبريد جسمها من خلال النهجان لذلك تنخفض كفاءة التحويل الغذائي (غذاء أكثر لكل بيضة) فى درجات الحرارة العالية والمنخفضة ولكن فى درجات الحرارة العالية تنخفض كفاءة التحويل الغذائي بسرعة أكبر لأنه عادة ما يرتبط به انخفاض عدد البيض.

من ناحية اخرى فإنه يمكن تحسين كفاءة التحويل الغذائي بتقليل الفقد فى العليقة والناتج من استخدام معالف غير سليمة . كما يجب ضبط مستوى المعالف للذكور والإناث خاصة المعالف الدائرية مع التحكم فى عمق العلف من ناحية اخرى فمن العوامل التي تزيد من فقد العلف هو التغير المفاجئ فى نوعية وشكل العلف.

كفاءة التحويل الغذائي على مدى حياة دجاج الهاى – واى حتي عمر ٦٤ اسبوعاً يكون حوالى ٣٢٠ جرام علف لكل بيضة تفريخ ناتجة أو ٣٧١ جرام علف لكل كتكوت ناتج وهذه القيم تمثل كل الغذاء المستهلك خلال التربية وفترة الإنتاج مع ٨% ذكور . وتعبيرا عن طاقة الغذاء المستخدمة فتكون القيم ٩٨٣ : كالورى طاقة ممثلة لكل بيضة تفريخ و ١١٣٤

ك كالورى طاقة ممثلة لكل كتكوت . هذه القيم ستتأثر بدرجة حرارة البيئة المحيطة وحجم البيضة ونوعية المعالف والنظم العامة لرعاية الطيور والتي تجعل إنتاج البيض أقرب ما يكون للكمال ومع زيادة نسبة الفقس.

علائق ما قبل وضع البيض :

مقدمة:

أن معظم شركات الأمهات توفر مواصفات غذائية معينة لعلائق ما قبل الإنتاج إلا أن هناك بعض الاختلافات التي تتعلق باستخدامها التجارى وتطبيقها . استخدام علائق ما قبل وضع البيض يعتمد على افتراض أن احتياجات الطائر الغذائية تتغير خلال هذه الفترة الحرجة من حياة الطائر . بالتأكيد هناك بعض المتغيرات الأساسية التي تحدث فى عملية التمثيل الغذائية الخاصة بالطائر وهي ترتبط بنمو المبيض وتطور قناة البيض وهذا هو أساس العلائق الخاصة خلال هذه الفترة. قطعان إنتاج البيض تحتاج إلى التغذية على علائق قبل الإنتاج التي تتضمن تغيير فى كالسيوم الغذاء ليخزن الكالسيوم الضرورى للبداية السريعة والمفاجئة لتكوين قشرة البيضة . ونفس الموقف يمكن تطبيقه على السلالات الثقيلة لأن تجانس وزن جسم القطيع والتحكم الجيد فى الإضاءة الذى يتلوه تجانس فى النضج الجنسي يؤدي إلى زيادة سريعة فى عدد البيض ليصل إلى اقصى إنتاج لكن فى معظم الأحيان تستخدم علائق ما قبل وضع البيض كمحاولة لتحديد أو تصحيح النمو و/أو مشاكل تكوين الجسم التي تظهر خلال فترة الرعاية ما بين عمر ١٤ و ١٨ أسبوع . فى هذه المواقف عادة لا يكون لدى المربين معلومات كافية عن الاحتمالات التي تتعلق بتغير مواصفات العلائق خلال هذه الفترة.

فترة ما قبل إنتاج البيض :

بالرغم من عدم وجود وقت محدد لفترة ما قبل إنتاج البيض إلا أن الغالبية تعتبر الفترة ما بين ١٩و ٢٣ أسبوع هي الفترة الانتقالية الأساسية للتطور الجنسي للطائر وخلال هذه الفترة (٤ اسابيع) من المتوقع أن يزيد وزن الدجاجة ٥٧٠ جرام. وهي تزيد عن النمو المتوقع خلال الأسابيع الأربعة السابقة (١٥-١٩ أسبوع) والذى يقدر بحوالى ٣٤٠ جرام أو معدل

النمو خلال الأسابيع الأربعة ما بين ٢٣ و ٢٧ أسبوع والذى يقدر بحوالى ٤٧٠ جرام ومن المتوقع أن تخص نسبة معينة من هذا النمو المفاجئ المبيض وقناة البيض التي تكون فى حالة نمو كاستجابة للاستثارة الضوئية.

العمليات المعقدة للنمو المتوقع دائما تتوافق مع انتقال الدجاج من عنابر التربية إلى عنابر وضع البيض (فى حالة اتباع هذا الأسلوب فى التربية) . وعند وقوع الطائر تحت اجهادات مختلفة مثل التنقل لمسافات طويلة والارتفاع المفاجئ فى درجة الحرارة الخ ، قد يفقد الطائر مقدار يصل إلى ١٠٠ جرام من وزنه خلال هذه الفترة الحرجة من حياته . إذا كان فقد فى الوزن دائما ما يصاحب النقل إذا يجب عند النقل اعطاء الطيور كمية زائدة من الغذاء لتواجه به هذا الفقد فى الوزن . فمثلا يجب نقل الدجاج فى يوم الصيام ولكن يتم تغذيتها فى ثاني يوم فى عنبر الإنتاج بعد نقل كل القطيع ولا يجب أن تسمح بانخفاض وزن الطيور فى هذه المرحلة الهامة.

ولذلك السؤال الذى يجب الاجابة عليه هو : هل علائق ما قبل وضع البيض تساعد فى هذه المرحلة الانتقالية وتدفع الطيور إلى النضج الجنسي ؟ تطور نمو البيض وقناة البيض يتطلب كلا من مستوى عالى من البروتين (الأحماض الأمينية) وزيادة الطاقة (الدهون). لذلك فالغذاء المهم هو البروتين والطاقة مع زيادة الكالسيوم لزيادة ترسيبه فى العظام النخاعية . لكن لم يثبت بوضوح أهمية هذه العلائق العالية القيمة إذا قورنت بزيادة كمية الغذاء المسموح به من علائق النمو أو علائق الإنتاج التي تقدم قبل النضج.

بعض العوامل التي يجب وضعها فى الاعتبار خلال الفترة الانتقالية قبل وضع البيض :

١- التمثيل الغذائي للكالسيوم:

علائق ما قبل وضع البيض تستخدم أساساً لتوفير الظروف المناسبة للطيور التي تستعد لتكوين قشرة البيضة إن أول بيضة تسحب مقدار ١.٥ – ٢.٠٠ جرام من كالسيوم الجسم ويكون مصدره من كالسيوم الطعام والعظام النخاعية . حاليا سلالات الأمهات لديها القدرة على توفير احتياجاتها على المدى الطويل والتي تكون ضرورية للحصول على قمة إنتاج ٨٥-٨٧% ولذلك فإن التمثيل الغذائي للكالسيوم هام جدا للأمهات . تتعرض دجاجات

اللجهورن البياضة المرباة فى أقفاص إلى الاجهاد بسبب عدم الاتزان المبكر للكالسيوم . وهناك بعض السلالات التي لا تظهر فيها هذه الأعراض لأن لديها القدرة الطبيعية لضبط احتياجاتها من الكالسيوم عن طريق توافر مصدر علائق متزن ومتوافر به الكالسيوم لذلك فالسلالات التي تغذى بطريقة غير صحيحة ستلتهم الفرشة وقشرة البيضة للحصول على باقى احتياجاتها وهي عادة ضارة بالنسبة لقطعان الأمهات الثقيلة ذات النضج الجنسي المبكر. لذا فإن الكالسيوم الغير كافى فى العلائق يؤدي إلى اختلال التبويض لذلك تتوقف الطيور عن وضع البيض حق تستكمل مخزون الكالسيوم لديها.

هناك ثلاث طرق تستخدم لإمداد الطيور بالكالسيوم فى علائق ما قبل وضع البيض:

النظام الأول استخدام علائق النمو التي تحتوى على كالسيوم بنسبة..٩-١.٠% فقط حتى الوصول إلى ٥% إنتاج . وهذا النظام كان يستخدم عدة سنوات سابقة، أحيانا يستخدم حتي الآن عند ٥% إنتاج لا يعني أن ١٠٠% من القطيع إنتاجيته ٥% ولكن هذا لا يعني أن ١٠٠ % من الدجاج ذو النضج المبكر ينتج ما يقرب من ١٠٠% إنتاج كما يمكن للدجاج ذو إنتاج ٢-٣ بيضات فقط بعلائق تحتوى على ١% من الكالسيوم . بعد ذلك سوف يأكل الفرشة أو البيض أو يتوقف المبيض عن التبويض وهذا الأكثر شيوعا وبهذه الطريقة تصبح إنتاجية الطيور ١٠-١٥ % قبل تقديم علائق الإنتاج لأنه ليس هناك نظام فى أى مزرعة يسمح بالتغيير الفورى فى نوعية العلف المقدم لأن صوامع العلف قد لا تكون خالية تماما لذلك ليس هناك مبرر لاستخدام هذا النظام القديم فى إدارة عملية التغذية لأنها تحد من إنتاجية القطعان.

النظام الثاني هو النظام النمطي الخاص بعلائق ما قبل وضع البيض التي تحتوى على ٢% من الكالسيوم وهو نظام وسط فهو يسمح للعظام النخاعية بتخزين كميات من الكالسيوم الذى توفره علائق الإنتاج لكن ٢% من الكالسيوم تعتبر غير كافية للإنتاج المستمر لقشرة البيض – هذه العليقة تنتج ٤-٦ بيضات بدون أن تتأثر عملية التبويض لذلك إذا تم استخدام علائق ما قبل وضع البيض وكانت تحتوى على مستوى مناسب من الكالسيوم يجب أن تستبدل بعلائق إنتاجية قبل بدء إنتاج البيض بحكم التجربة أصبح من الضرورى

تغيير عليقة ما قبل وضع البيض إلى عليقة إنتاجية عند ظهور أول بيضة وذلك قبل الوصول إلى ١% إنتاج بحوالى عشرة أيام تقريباً.

والنظام الثالث هو أبسط الطرق حيث يتم التغيير من علائق النمو إلى علائق الإنتاج مع أول بيضة (١٠ أيام قبل الوصول إلى ١% إنتاج) والتغذية على علائق الإنتاج قبل النضج يضمن حصول الطيور المبكرة النضج على احتياجاتها من الكالسيوم لمواجهة ذلك ومقترحات علائق ما قبل وضع البيض تفترض أن علائق الإنتاج التي تقدم مبكرا توفر كالسيوم بكمية زائدة وذلك يؤدي إلى الإضرار بالكلي لأن الكالسيوم الزائد عن الحاجة يجب أن يتم اخراجه فى البول . وقد لوحظ أن تغذية دجاج اللجهورن بعلائق البياض لمدة ١٠-١٢ أسبوع قبل النضج يؤثر بالسلب على وظائف الكلي خاصة إذا تعرضت الطيور إلى التهاب الشعب الهوائية المعدي أما تقديم كمية زائدة من الكالسيوم لمدة أسبوع أو اسبوعين قبل النضج لا يؤدي إلى هذه النتيجة أن معظم الديوك فى الوقت الحالى تغذى بعلائق الإنتاج التي تحتوى على نسبة عالية من الكالسيوم فيوفر ٤-٦ أضعاف احتياجاتهم للكالسيوم ونادرا ما يظهر على هذه الطيور علامات الخلل فى وظائف الكلى.

٢- وزن وحجم الجسم:

وزن الجسم الطائر وتكوينه الجسماني خلال فترة النضج الجنسي من أهم العوامل المؤثرة علي الصفات الإنتاجية للأمهات . وزن وشكل الجسم لا يجب فصلهما عن بعض بالرغم من انه في هذه الفترة لا يكون لدينا طريقة جيدة لتقييم شكل الجسم المناسب . كل سلالة من الطيور لها صفات خاصة بشكل ووزن الجسم يجب أن تصل إليها للحصول علي إنتاجية بيض ووزن بيض مناسبين. وعموما لا يجب استخدام علائق ما قبل وضع البيض كمحاولة لتحسين شكل الجسم عند النضج الجنسي . وسبب ذلك هو أن في هذه المرحلة من التربية يكون الوقت متأخرا لتصحيح وزن الجسم . كذلك عادة ما تستخدم علائق ما قبل وضع البيض لعلاج آثار الظروف السيئة للقطيع أثناء فترة التربية .

أما إذا كانت الطيور ذات وزن اقل من القياسي عند نقلها إلي عنبر الإنتاج أحيانا نحتاج إلي تصحيح وزن الجسم قبل النضج عن طريق تأخر عملية الاستثارة الضوئية .لو كان من

الضروري استخدام علائق ما قبل وضع البيض كمحاولة لتصحيح عيوب فترة التربية فإن الطائر يكون أكثر استجابة لزيادة الطاقة وهذه الحقيقة أكثر ملائمة مع وجود تأثير هرمون إلا ستروجين علي التمثيل الغذائي للدهون وأهمية الدهون لنمو الكبد والمبيض في هذا الوقت .

ومع أن هذه الطاقة الغذائية العالية بعلائق ما قبل وضع البيض قد تكون مفيدة في تعديل وزن الجسم , يجب تذكر أن هذا النمو المفاجئ (إذا حدث) لا يصحبه أي تغير يذكر في النمو الهيكلي . وذلك يعني في الحالات القصوى عندما تكون الطيور صغيرة جدا في الحجم و القوام ,, عند عمر ٦ ١ – ١٨ أسبوع علي سبيل المثال , ستكون النتيجة النهائية لاستخدام علائق ما قبل وضع البيض المرتفعة في الطاقة قد يجعل هذه الطيور تحسن من وزن جسمها و لكن يظل قوامها صغير علما بان الدجاجات ذات الأرجل القصيرة تبدو أكثر عرضة لحدوث انقلاب لرحمها عند استخدام علائق ما قبل وضع البيض النمطية.

وغير مطلوب استخدام علائق ما قبل وضع البيض المرتفعة في محتواها من الطاقة لتعديل وزن جسم الأمهات المتأخرة في النمو الآن استخدام برامج التغذية المحددة يتطلب زيادة الغذاء المسموح به بدلا من استخدام علائق أكثر تعقيدا . والمشكلة الوحيدة المحتملة التي قد تنتج عن هذا البرنامج هي الحالات التي يزيد الغذاء المستهلك إلي حد اعلي من المعدل المسوح به من علائق الإنتاج في بداية وضع البيض لذلك يجب التأكد من أن الأمهات لا تصل شراهتها لالتهام العليقة عند وضع أول بيضة .

٣- تكوين الجسم :

مع أن تكوين الجسم وقت النضج قد يكون بنفس أهمية وزن الجسم في هذا السن , لكن من الواضح صعوبة قياس هذه الأبعاد . إن هناك شك بسيط من أن الطاقة عادة ما تحدد كمية الغذاء اللازمة لعملية إنتاج البيض وان فى فترة الإنتاج القصوى قد لا يكون الغذاء المصدر الوحيد لهذه الطاقة. الدهون الحرة المخزونة بالجسم فى ذلك الوقت هامة لمساندة مصادر الغذاء . وهذه الدهون المخزونة تكون هامة خلال موجات الإجهاد الحرارى أو عموماً فى ظروف الجو الحارة. وبمجرد بدء الطيور فى إنتاج البيض تصبح قدرتها على ترسيب

الدهون المخزونة محدودة جدا. ويتضح من ذلك انه لو كانت الدهون الحرة هامة، يجب أن تكون مترسبة قبل النضج.

٤- وزن البيض والفقس:

يبدو أن حجم البيض يتم التحكم فيه عن طريق حجم صفار البيض المفروز من قناة المبيض. إلى حد كبير يتأثر ذلك بوزن جسم الطائر لذلك فالعوامل التي سبق شرحها فيما يخص حجم البيض. فهناك حاجة إلى زيادة حجم بيض البشاير كلما أمكن ذلك . معظم المحاولات لتحسين حجم بيض البشاير لقيت نجاحا محدودا . زيادة معدلات حمض الليينوليك فى علائق ما قبل وضع البيض قد يكون مفيدا بالرغم من زيادة المعدل عن المعتاد (١.٠٠%) وهو الموجود فى معظم العلائق وقد تؤدي إلى تأثير بسيط على حجم بيض البشاير . من وجهة النظر الغذائية ، يمكن تحسين حجم البيضة عن طريق بروتين علائق. آخذين فى الاعتبار مستوى الأحماض الأمينية وخاصة الميثونين. لذلك من المنطقي وضع زيادة مستويات حمض الميثونين فى علائق ما قبل وضع البيض فى الاعتبار.

وفى الأمهات يجب اخذ تركيب البيض فى الاعتبار لأنه يتعلق بنجاح نسبة الفقس. وغالبا ما يلازم بيض الأمهات الصغير مشاكل فى التفريخ وقد يكون ذلك أحد أسباب انتظارنا بعض الوقت لزيادة حجم البيض قبل إرساله لمعامل التفريخ. وأسباب مشاكل التفريخ المبكر لم تحل بالكامل ولكن الأكثر احتمالا هو ارتباطها بشكل ما بالنضج الجنسي وتطور الغشاء الجنيني وأثرهم على نقل العناصر الغذائية من الصفار إلى الجنين . على أى حال جزء من هذه المشكلة يتعلق أيضاً بالمستوى الغير مناسب للفيتامينات فى البيضة . فبعض الفيتامينات ب الهامة لا يبلغ مستواهم مرحلة الاستقرار فى البيض المتوالى إلا بعد وضع ٧-١٠ بيضات. يتم دراسة تأثير العلائق ما قبل وضع البيض على هذه العوامل السابقة ولكن فى الوقت الحالى هذه المشاكل لا يمكن حلها عن طريق تدعيم علائق ما قبل وضع البيض بإضافة الفيتامينات أو بعض الأحماض الدهنية.

علائق ما قبل وضع البيض يمكن استخدامها بنجاح كجزء من برامج التغذية التي تهدف إلى زيادة الإنتاج المحتمل من الأمهات الصغيرة فى العمر . على أى حال أى زيادة مراد تحقيقها فى العناصر الغذائية المستهلكة قبل النضج يمكن الحصول عليها بسهولة عن طريق زيادة الغذاء المسموح به الخاص بعلائق النمو أو الإنتاج فى ذلك الوقت . لو استخدمت علائق ما قبل وضع البيض سيكون ذلك عند عمر من ١٩ إلى ٢٣ أسبوع هو الوقت المثالى اعتقادا أن إنتاج ١% سيحدث فى حوالى عمر ٢٤ أسبوع.

التحكم فى وزن الجسم بعد فترة ذروة الإنتاج :

أن التحكم فى وزن جسم أمهات اللحم الثقيلة فيما بين ٢٠-٢٥ أسبوع الأخيرة من الإنتاج هو أحد التحديات للمنتج الواعي . وحيث أن فترات ذروة الإنتاج والمستمرة لفترات طويلة ترتبط دائما بالزيادة اليومية من العلف فضلا عن دفعات العلف التي تستجيب لها امهات الهبرد والتي غالباً ما تصل إلى قمة إنتاج تتراوح من ٨٥ الي ٨٨% كما أن هذه الطيور تستمر فى معدل إنتاج أكثر من ٨٠% لمدة تتراوح بين ١٠-١٤ أسبوع . إلا انه يجب أن تكون أكثر وعيا بتخفيض العلف والتحكم فى وزن الجسم بعد قمة الإنتاج.

ومعدلات العلف اليومية للأمهات تستند على احتياجاتها من العناصر الغذائية . وتحتاج الدجاجة إلى الغذاء لأربعة أسباب رئيسية وهي النمو وانتاج البيض واستمرار وظائف الجسم العادية (حفظ الحياة) وللنشاط اليومي . كل من هذه الاحتياجات تختلف حسب العمر ودرجة حرارة الجو المحيط كما أن كل من البنود السابقة تحتاج لعناصر غذائية مناسبة ، فبينما يحتاج النمو وانتاج البيض واستمرار وظائف الجسم لبروتين وطاقة فإن النشاط اليومي يحتاج إلى طاقة فقط تقريباً . والتقديرات الحقيقية لهذه الاحتياجات الغذائية موضحة فى الجدول التالي.

أن استمرار وظائف الجسم يحتل المرتبة الأولى فى متطلبات الأم للطاقة ويليها إنتاج البيض ويأتي فى ذيل القائمة النمو والنشاط اليومي . أما بالنسبة لاحتياجات البروتين فتعتبر أهم العوامل المؤثرة هي إنتاج البيض واستمرار وظائف الجسم لكن كلما زاد عمر الطائر تغيرت الاحتياجات الغذائية وتوزيعها . فعند عمر ٥٥ أسبوع يقل احتياج الطائر

للطاقة والبروتين من أجل إنتاج البيض وذلك لانخفاض إنتاج البيض (بالرغم من زيادة حجم البيض الناتج) إلا انه يحتاج إلى كمية اكبر من العناصر الغذائية لاستمرار وظائف الجسم مقارنة بطيور عمرها ٣٢ أسبوع فبعد عمر ٢٣ أسبوع يكون الطائر قد نما وبالتالي يحتاج إلى كمية اكبر من الغذاء لاستمرار وظائف الجسم وعند عمر ٥٥ أسبوع (إذا سارت كل الأمور طبيعية) ومع انخفاض معدل النمو فإن الاحتياج إلى البروتين والطاقة يقل أيضاً . وانخفاض الاحتياجات الغذائية بسبب انخفاض إنتاج البيض وانخفاض معدل النمو يتعدى احتياجات الدجاجة اليومية سواء للطاقة (٤٦٠ مقابل ٥١٠ سعر حرارى) أو للبروتين (١٩ مقابل ٢١ جرام).

وخفض الاحتياجات الغذائية يمكن الوصول إليه فى أفضل صورة عن طريق تخفيض مقدار الغذاء المستهلك يوميا (حصة العلف اليومية) أو إبقاء مقدار الغذاء المستهلك ثابت مع تغيير مستوى الطاقة والبروتين يعني تغيير فى تركيب العلائق والذى قد يسبب إجهادا على الطائر . ففى المزارع ذات الأعمار المتعددة ، قد يكون من الخطورة الحصول على علائق متنوعة والتي تنقل إلى المزارع وقد توضع خطأ فى صوامع التغذية وفى الحقيقة فإن احتياجات الطائر تقل تدريجيا وباستمرار بعد قمة الإنتاج وهو عامل يمكن التكيف معه بالتغيير أسبوعيا فى المقدار المستهلك من العلف.

ونتائج عدم تقليل مقدار العلف المستهلك لكل دجاجة بعد ذروة الإنتاج تكون واضحة وتجبر الدجاجة على خفض إنتاجها من البيض أو تصبح اقل نشاطا وذلك إذا ما أعطيت بروتين وطاقة أكثر من المطلوب . وتظهر نتائج زيادة الغذاء عن الاحتياجات فى صورة نمو والذى يزيد بالتالي من الاحتياج لعليقة حفظ الحياة وهذا النمو الزائد ما هو إلا ترسيبات دهنية وإن كان هناك نمو طفيف فى العضلات (البروتين). وبالتبعية فإن هذه السمنة ستؤدي إلى سرعة انخفاض الإنتاج وهذه الدائرة المغلقة عادة ما تكون مسئولة عن الانخفاض المفاجئ والسريع فى إنتاج البيض فى الأعمال المتقدمة ويلاحظ ذلك بوضوح فى القطعان التي يتسم تغذيتها بكميات زائدة خصوصا خلال الفترة التالية لبلوغ قمة الإنتاج.

بغض النظر عن مستوى قمة الإنتاج فلا يجب خفض كمية العلف طالما أن معدل إنتاج البيض أعلى من ٨٠% وسبب ذلك أن عدد البيض فى فترة قمة الإنتاج لا يتزامن مع ذروة الاحتياجات الغذائية من اجل إنتاج البيض فى فترة قمة الإنتاج ولكن حجم البيض يزيد أيضاً خلال هذه الفترة . وفى معظم القطعان ، ذروة احتياجات الطائر الغذائية من اجل إنتاج البيض (عدد البيض × الحجم) سيصل إليه عندما ينخفض إنتاج البيض إلى ٧٩-٨٠% عند عمر ٣٩-٤٠ أسبوع . وفى هذه المرحلة من الإنتاج يمكن البدء فى خفض مقدار الغذاء المستهلك تدريجيا وعموما فإن مقدار الخفض فى العلف يعتمد على الغذاء المسموح به خلال ذروة إنتاج البيض . فلو كانت الطيور تتناول أثناء قمة الإنتاج ١٧٥ جرام/طائر/يوم سنحتاج إلى تخفيض كمية أكبر من العلف عن القطيع الذى يتناول ١٦٠ جرام/طائر/يوم فى قمة الإنتاج كذلك إذا كانت التغيرات الموسمية فى درجات الحرارة متوقعة فيجب اخذ ذلك فى الاعتبار عند خفض حصص العلف – فإذا كانت درجات الحرارة المتوقعة عالية فإن ذلك يعني أن الخفض فى العليقة سيزيد . بينما إذا كانت درجات الحرارة المتوقعة منخفضة فسنحتاج إلى تقليل العلف بكمية اقل (لأن الاحتياج إلى العليقة الحافظة سيزيد بطبيعة الحال).

بافتراض أن مقدار الغذاء المستهلك لأحد القطعان فى فترة ذروة إنتاج البيض ١٧٥جرام/طائر/يوم ولا يتوقع أى تغير كبير فى درجة حرارة البيئة المحيطة لذلك ينصح باستخدام برنامج خفض الغذاء.

ومع خفض العلف بصورة طفيفة وثابتة فإنه يمكن تجنب سمنة الطيور وفى نفس الوقت يتيح للطائر توفير كمية مناسبة من الطاقة والبروتين لتواكب الانخفاض البطئ فى عدد البيض . ويجب أن يتم خفض مقدار العلف المستهلك بخطوات بطيئة وتدريجية حيث أن الغذاء اللازم لإنتاج البيض يمثل نسبة صغيرة من مجموع احتياجات الدجاجة.

وبعض المنتجين يعتبرون انخفاض مقدار الغذاء المستهلك ١-٢ جرام/طائر/يوم شئ لا يستحق الاهتمام لذلك فإنهم لا يقوموا بأى تعديل أو يقوموا بتخفيضات كبيرة . وتخفيض العلف بما يعادل ٥ جرام/طائر/يوم قد يشكل اجهاد على الطائر يؤدي إلى انخفاض مفاجئ

فى إنتاج البيض ومن ناحية أخرى فإن القيام بأى تعديلات واستمرار الحصص من العلف قريبة من تلك المستهلكة خلال فترة ذروة الإنتاج وحتي عمر ٦٤ أسبوع لن يكون اقتصاديا لأن الطيور سيزيد وزنها ويرتبط ذلك بنقص إنتاج البيض.

وفى الجدول التالي فإن الطائر الذى يغذى طبقا للجدول المقترح سيأكل حوالى ٣٠.٨ كيلو جرام بينما الطائر الذى يغذى يوميا على ١٧٥جرام حتي عمر ٦٥ أسبوع وبدون خفض فى العليقة فإن كمية العلف الزائدة عن الاستهلاك المقترح والمقدرة بـ ٢.٣ كجم سوف تؤدي إلى زيادة قدرها ٠,٣-٠.٤ كيلو جرام فى وزن الجسم ومعظم هذه الزيادة دهون . وبينما يرغب معظم المنتجين فى استمرار ذروة الإنتاج لمدة طويلة مع معدل إنتاج عالى فإن برامج خفض العليقة المقترحة يجب أن تكون جزءا من إستراتيجية الرعاية الناضجة لأمهات هيرد لاستمرار المثابرة على الإنتاج العالى.

الاحتياجات الغذائية	عمر ٣٢ أسبوع		عمر ٥٥ أسبوع	
	طاقة (سعر حرارى)	بروتين (جرام)	طاقة (سعر حرارى)	بروتين (جرام)
النمو	٥٠	١	٥	–
إنتاج البيض	٨٠	١٠	٥٥	٨
استمرار وظائف الجسم (حفظ الحياة)	٣٣٠	١٠	٣٧٠	١١
النشاط	٥٠	–	٣٠	–
المجموع	٥١٠	٢١ جرام	٤٦٠	١٩ جرام

إنتاج ابيض (%)	العمر بالأسبوع	مقدار العلف المستهلك يوميا (جرام/يوم/طائر)
٨٠	٣٩	١٧٥
٧٩	٤٠	١٧٤
٧٨	٤١	١٧٤
٧٧	٤٢	١٧٢
٧٦	٤٣	١٧٢
↓	↓	↓
٧٤	٤٥	١٧٠

↓	↓	↓
١٦٥	٥٠	٧٠
↓	↓	↓
١٦٠	٥٥	٦٥
↓	↓	↓
١٥٥	٦٠	٦٠
↓	↓	↓
١٥٠	٦٥	٥٥

تغذية ذكور الأمهات :

إن أداء الذكور يعتبر من أهم العوامل التي تؤثر على عدد الكتاكيت الناتجة من كل أم حيث أن معظم الخسارة فى الفقس تنجم عن قلة الإخصاب فلو أنتجت الأم بيضة غير مخصبة فيرجع ذلك إلى غياب الحيوانات المنوية فى قناة المبيض وهذا يتعلق بمعدل التلقيح ونجاحه . وفى كثير من الأحيان يكون سبب انخفاض الفقس والإخصاب راجع إلى حالة الجسم الغير سليمة سواء للدجاجات و/أو الديوك . فبالنسبة للدجاجات عادة ما يعود ذلك إلى زيادة أو قلة التغذية على السواء . فكما اننا نعطي اهتمام كبير للاحتياجات الغذائية للإناث وتنظيم علائقها باستمرار بما يتناسب مع احتياجاتها فيجب أن نكون حريصين على مراقبة حالة الذكور والبيئة المحيطة بهم وبالتبعية علائقهم.

لذا فمن السهل الاهتمام بالاحتياجات الغذائية للذكور لأنها ليست معقدة كما هي فى الإناث المنتجة للبيض. لذلك فبرامج التغذية يجب أن تغطي احتياجين أساسيين وهما النمو والحفاظ على الحياة . فأهم ما يميز برامج التغذية للذكور هما مراقبة وزن وهيئة الجسم . واليك بعض العوامل التي يجب وضعها فى الاعتبار عند تغذية الذكور خلال فترة الإنتاج.

من عمر يوم وحتي ١٩ أسبوع :

قد تربي الذكور مختلطة مع الإناث أو يربى كل جنس بمفرده وفى كلتا الحالتين سوف تنمو الذكور تقريبا على نفس العليقة سواء عليقة البادئ أو النامي المصممة للإناث وهذا لا يسبب أى مشكلة لأنه ليس هناك فرق بين الاحتياجات الغذائية لكل من الجنسين فى هذه الفترة حتي النضج الجنسي.

عندما تربي الذكور والإناث معا فإن بداية تحديد برامج التغذية تتوقف على وزن الدجاجة وحالتها بغض النظر عن حالة الذكور وهذا ما يعيب هذا النظام.

عندما تربى الذكور منفصلة عن الإناث يكون هناك فرصة للتحكم فى الوزن وعند التربية المكثفة ، فإن الذكور ستستجيب لعليقة البادئ والتي تحتوى على نسبة بروتين عالية وخاصة إذا استمرت التغذية عليها مدة طويلة والعكس صحيح . فمثلاً إذا كان لدينا عليقة متزنة تحتوى على ١٥% يمكن استخدامها كعليقة بادئ للإناث وهذا يؤدي إلى خفض معدل النمو فى الفترة الأولى من العمر بالإضافة إلى ميزة أخرى وهي تأخير تحديد العليقة ويمكن أن تغذى الذكور على هذه العلائق بالرغم من أنها غير مستحبة لأنها ستؤدي إلى تريش ضعيف فى الفترة الأولى من العمر فضلا عن احتمال انخفاض معدل النمو . وهذه المشاكل يمكن أن تحل نفسها بمرور الوقت لكن كقاعدة عامة من الأفضل أن تبدأ الذكور بعليقة تحتوى على ١٧-١٨% بروتين خام كما هو موضح فى دليل الأمهات.

وكتكوت ذكور الأمهات أكثر حساسية لانخفاض مستوى بروتين العليقة ولمضادات الكوكسديا والذى سيؤدي إلى ضعف التريش خاصة إذا كانت نسبة البروتين اقل من ١٨% فى العلائق البادئ . وبطء نمو الريش فى الفترة الأولى من العمر ليس له تأثير ائم على أداء الأمهات فيما بعد على الرغم من أن الكتاكيت تبدو متابينة ويمكنها أن تعاني من برودة مبكرة.

وعادة ما تبدأ برامج العليقة المحددة بحلول الأسبوع الثالث من العمر ويعتمد وقت بداية برنامج صيام يوم بعد يوم على وزن الجسم . وكما هو الحال بالنسبة للإناث فمن المهم إلا تكون أوزان الذكور عالية فى هذه الفترة حيث أن ذلك يمثل عبء وزيادة فى تكاليف التغذية حيث ستستمر المحاولات مرة ثانية للوصول إلى الوزن الأمثل وهذا غالباً ما يكون مصحوبا بانخفاض التجانس.

وبداية من عمر ٣ اسابيع يمكن وزن مجموعات من ١٠ كتاكيت معا لأخذ فكرة عن وزن الجسم وبالتبعية تقديم غذاء مقنن وبداية من عمر ٤ اسابيع توزن الطيور بصورة فردية كما يحدث مع الإناث ويمكن وضع وزن الجسم والتجانس فى صورة رسومات بيانية لإعطاء

صورة واضحة عن تحسن القطيع . ونظريا يجب زيادة كمية العليقة اسبوعيا لكن يتوقف ذلك على وزن الجسم الأسبوعي والتغيير فى درجة حرارة البيئة المحيطة أو التغيرات المفاجئة فى طاقة العلائق (نتيجة لتنوع المكونات ، الخ..) لأن ذلك سوف يؤثر على الاحتياجات الغذائية ومقدار الغذاء المستهلك و/أو معدل النمو وعادة ما يشير وزن الجسم وتجانس القطيع إلى الاحتياجات الغذائية الحقيقية للطيور فى ذلك الوقت ويتطلب الأمر المرونة فى مقننات العلف لمواجهة هذا التنوع . ودليل التربية مجرد مرشد وحالة كل قطيع على حدة هي التي تحدد الاحتياجات الغذائية لتحقيق الوزن المطلوب لكل عمر.

عادة ما يفضل تأجيل تطبيق نظام صيام يوم بعد يوم إلى أن تنقل الطيور لعنابر الإنتاج ولكن فى بعض المواقف قد تحدث حالات اختناق للذكور (والإناث) بعد عمر ١٤-١٦ أسبوع وذلك بسبب سرعة التهام الغذاء وزيادة مقدار الغذاء المستهلك فى أيام التغذية ومشكلة الاختناق التي قد تسبب نفوق نسبة..٥% يوميا فى الحالات القصوى يمكن حلها بتوفير المياه قبل التغذية بساعتين على الأقل وإذا فشلت هذه الطريقة فيجب التغير إلى برنامج التغذية ٥+٢ أو حتي ٦+١ . وهذه البرامج توفر نفس كمية الغذاء اسبوعيا مع الاختلاف فى مقننات العليقة اليومية لكل طائر حسب النظام المتبع . وهناك احتمال حدوث مشكلة انخفاض التجانس عند التغيير إلى برنامج ٥+٢ أو ٦+١ حيث أن وقت التغذية اليومي سيكون قصيرا جدا . وعند تربية الذكور منفصلة عن الإناث يمكن فى بعض الأحيان حل هذه المشكلة عن طريق خفض كثافة الغذاء وإعطاء نصيب أكبر فى أيام التغذية وذلك للحفاظ على معدل الغذاء المستهلك . ومهما كان نظام التغذية المستخدم فمن الضرورى توفير مساحة مناسبة للمعالف حتي تتمكن كل الطيور من الأكل فى وقت واحد.

العمر ٢٠-٣٤ أسبوع:

إن الفترة الأولى من النضج الجنسي تعتبر من أهم الفترات فى حياة ذكور الأمهات . فمن الضرورى أن تكون الذكور ناضجة جنسيا وسائدة على الإناث عند بداية إنتاج البيض حيث أن الذكور غير الناضجة تؤدي إلى حدوث خلل اجتماعي مسببا عدم جدوى التزاوج طول عمر القطيع مما يعود بالسلب على الخصوبة والفقس . ومن المتوقع أن تظل الذكور فى

حالة نموحتي عمر ٣٠ أسبوع . فمثلا من المتوقع الزيادة فى وزن الجسم بمقدار ١.٤ كجم فيما بين عمر ١٠ و ٢٠ أسبوع . وتقل الزيادة لتصل إلى ١.٢ كجم فيما بين عمر ٢٠ و٣٠ أسبوع ولذلك فمن الضرورى الحفاظ على نمو الذكور حتي عمر ٣٠ أسبوع ومراقبة وزن الجسم.

ومن المشكلات التي تواجه تغذية الذكور فى هذا الوقت نظام التغذية المنفصلة حيث يتم تركيب فواصل على المعالف الطولية المخصصة للإناث حيث تكون المسافة بين الفواصل ٤٣ ملم. الذكور فى عمر ١٩ –٢١ أسبوع عندما تنتقل إلى عنابر الإنتاج يكون قطر رأسها اقل من ذلك بفرق بسيط وبالتالى تستطيع الذكور أن تأكل من معالف الإناث التي سيكون من السهل الحصول على العلف منها . بعد ذلك تنمو الذكور بمعدلات مختلفة وسيزيد قطر رأسها عن ٤٣ ملم عند عمر ٢٦–٢٨ أسبوع . والطيور الأكبر حجما سيكون لها راس اكبر وبالتالى سيكون هناك نظام محدد خاص لمنع الذكور من التغذية من معالف الإناث فى هذا الوقت . وذلك باستخدام ما يسمي بالحاجز الأنفي وهو عبارة عن اصابع بلاستيكية تمر عبر فتحات أنف الطائر حيث يمنع الذكور من التغذية من خط الإناث وبالتالى ستأكل الذكور من المعالف الخاصة بها فقط وكما هو الحال فى معظم المواقف التي تواجه امهات التسمين هناك احتياجات قصوى يجب أن يعلمهما المشرف على القطيع حتي يحدد أى نظام يفضل والحل الآخر المحتمل هو تأخير نقل الذكور إلى عنابر الإنتاج حتي عمر ٢٢–٢٣ أسبوع عندما يكون قطر رأس الطائر اكبر وهذا القرار لا يجب أن يؤثر على الخصوبة لأنه من النادر حفظ البيض للتفريخ قبل عمر ٢٧–٢٨ أسبوع وفى ذلك الوقت يكون نشاط الذكور طبيعي فى عنابر الإنتاج وإذا تم الإبقاء على الذكور فى عنابر الرعاية حتي عمر ٢٢–٢٣ أسبوع ، يكون من المهم إثارة الذكور ضوئيا حسب جدول الإضاءة الخاص بالإناث المنقولة إليهم لضمان نضج والذكور فى وقت واحد.

وترك الذكور بدون قص العرف يساعد أيضا فى فصل الذكور المبكر فى خط الإناث، وفى بعض الأحيان يسبب ذلك بعض المشاكل للديوك حيث يشتبك العرف بالآلات الميكانيكية، وقص ٢٠% من الجزء الخلفي من العرف يكون مفيدا ولا يؤثر على حجم العرف. ويجب

أن يؤخذ حجم العرف فى الاعتبار عند تصميم المعالف. وليست المسافة التي حددت بين الفواصل والتي تقدر بـ ٤٣ ملم هي التى تحول دون تغذية الديوك من المعالف الخاصة بالإناث فقط يجب بالإضافة إلى ذلك تحديد ارتفاع هذه الفواصل الشبكية بحيث لا يزيد ارتفاع هذه الفواصل عن ٧٠ ملم إذا لم يتم قص عرف الديوك (وإن كان من الأفضل أن يصل الارتفاع إلى ٦٥ملم) بينما لا يجب أن يزيد الارتفاع عن ٦٠ ملم إذا تم قص العرف.

ومن أهم العوامل المتغيرة التي تؤثر على استهلاك العلف للذكور درجة حرارة البيئة المحيطة حيث تؤثر الحرارة علي كمية الطاقة التي يحتاجها الديك للحفاظ على درجة حرارة الجسم. وسوف تحتاج الطيور إلى طاقة أكثر فى البيئة الباردة وطاقة اقل فى الظروف الدافئة. من الصعب فصل الطاقة عن باقى العناصر الغذائية الأخرى وبالتالى تغطية الاحتياجات المتغيرة للطاقة يمكن عمله عن طريق تغيير مقدار مقننات العلف.

الجدول التالي يعطي أمثلة لمقدار العليقة المستهلكة للذكور حتي عمر ٣٦ أسبوع . لأنه فى معظم الأحوال يمكن أن تتناول الذكور جزء من علف الإناث ، فقد أخذ ذلك فى الاعتبار وهذا ما يوضحه الجدول التالي الذى يضع فى الحسبان أيضاً تأثير الظروف البيئية المختلفة . وكما يوضح مقدار الغذاء المستهلك للذكور المنفصلة فى تغذيتها عن الإناث باستخدام بعض الأساليب الأخرى مثل الحواجز الأنفية تحت الظروف البيئية المقارنة حيث يجب إعطاء الطيور كمية أكبر من العلف لأن هذه الكمية هي المصدر الوحيد للغذاء.

فى حالة عد إمكانية أن تتناول الذكور غذاؤها من معالف الإناث ، عند عمر ٢٨-٣٠ أسبوع. ستكون تقريبا كل الذكور غير قادرة على تناول غذاء أكثر من معالف الإناث . وبالتالى يقل وزن الذكور وتصبح أكثر عدوانية. يمكن حل هذه المشكلة بزيادة مقنن العلف اليومى فى هذا الوقت ثم خفضه مرة أخرى بالتدريج وخلال الأسابيع التالية سوف تعطي الذكور التي كانت تتناول علف أكثر من معالف الإناث نفس كمية العلف التي تتناولها الذكور من المعالف التي بها الحواجز الأنفية وذلك عند عمر ٤٠ أسبوع.

ومقننات العلف المستهلكة تحتوى على ٢٩٠٠ كيلو كالورى/كجم علف ، أما إذا اختلف مستوى الطاقة عن ٢٩٠٠ كيلو كالورى فيجب تعديل كمية العلف اليومية حتي نحافظ على

مقدار الطاقة المستهلكة والذكور. ومقدار الطاقة اليومي يمكن حسابه للطيور الموجودة فى درجة حرارة أقل من ١٥°م أو أعلى من ٣٥٠°م.

البيانات الموضحة فى هذا الجدول هي مجرد إرشادات، ومرة أخرى يجب التأكيد علي أن أى برامج تغذية يجب أن تكون مرنة وتوضح على أساس النمو الفعلي الذى تحققه الذكور.

جدول (١٨١) أمثلة لمقننات العلف المخصصة للذكور من علائق تحتوى على حوالى ٢٩٠٠ك كالورى طاقة ممثلة / كجم (جرام / طائر / يوم)

العمر بالأسبوع	مفترضا أن الديوك تستطيع التغذية من معالف الإناث حتي عمر ٢٨				مفترضا أن الديوك منفصلة تماما عن معالف الإناث	
	> ٣٥ م°	٢٠-٢٨ م°	ك ك /يوم	١٥ م°>	٢٠-٢٨ م°	ك ك/يوم
٢٠	١٠٨	١١٠	٣١٩	١٢٠	١١٥	٣٣٤
٢٢	١١٠	١١٥	٣٣٤	١٢٥	١١٨	٣٤٢
٢٤	١١٢	١١٨	٣٤٢	١٣٠	١٢٠	٣٤٨
٢٦	١٢٠	١٢٥	٣٦٣	١٣٥	١٣٠	٣٧٧
٢٨	١٢٤	١٣٠	٣٧٧	١٤٠	١٣٥	٣٩٢
٣٠	١٣٠	١٣٥	٣٩٢	١٥٠	١٣٥	٣٩٢
٣٢	١٣٥	١٤٠	٤٠٦	١٥٥	١٣٠	٣٧٧
٣٤	١٣٠	١٣٥	٣٩٢	١٥٢	١٣٠	٣٧٧
٣٦	١٢٥	١٣٠	٣٧٧	١٤٨	١٢٨	٣٧١
٤٠	١٢٥	١٢٨	٣٧٠	١٤٥	١٢٨	٣٧١
٥٠	١٢٠	١٢٦	٣٦٥	١٤٠	١٢٦	٣٦٥
٦٠	١٢٠	١٢٦	٣٦٥	١٤٠	١٢٦	٣٦٥

العمر ٣٥-٦٤ أسبوع:

بعد عمر ٣٠-٣٥ أسبوع من المفضل بطء فى نمو الذكور وقد يصاحب ذلك انخفاض مماثل فى مقدار العلف المستهلك. والاحتياجات الغذائية للذكور تتأثر بدرجة حرارة البيئة المحيطة بسبب متطلبات عليقة حفظ الحياة بالإضافة إلى أن النمو البطئ يتطلب بعض الاحتياجات. وكما هو الحال فى أثناء دورات الإنتاج فمن المهم وزن عينة من الطيور للوقوف على معدل النمو الأمثل. والمشكلة المعتادة فى هذا الوقت هي زيادة وزن

الذكور عن اللازم. والسبب بسيط جدا حيث يرجع إلى زيادة مقدار الغذاء المستهلك عن الاحتياجات اليومية الفعلية لاستمرار وظائف الجسم. واهم عناصر الغذاء الهامة فى هذا الوقت هي الطاقة والبروتين . وبعد عمر ٣٥ أسبوع ستحتاج الذكور ما يوازى ١٠% بروتين خام ومتوازن فى الأحماض الأمينية الهامة. واحتياجات الطاقة موضحة فى الجدول السابق بالرغم من أن وزن عينة من الطيور توضح ما إذا كانت العليقة مضبوطة أم لا وإذا زاد وزن الطيور جدا (صارت بدينة) يجب أن يقلل مقدار العلف المستهلك لها . وإذا زاد وزن الذكور مثلا ٢٠٠ –٤٠٠ جرام عن الوزن الأمثل فيمكن التحكم فى وزن الجسم بخفض مقدار العلف اليومي المسموح به بحوالى ٥ جرام/طائر/يوم كل أسبوع حتي يصل للوزن المطلوب . الجسم بخفض مقدار العلف اليومي المسموح به بحوالى ٥ جرام/ طائر/يوم كل أسبوع حتي يصل للوزن المطلوب . ولو كانت الزيادة أكثر من ٥٠٠ جرام قد يكون من الضرورى استخدام عليقة فقيرة المحتوى من العناصر الغذائية بالإضافة إلى خفض المقننات اليومية بمرور الوقت.

علف خاص بالذكور:

عادة ما تغذى الذكور والإناث على نفس العليقة حتي فترة النضج الجنسي . وفى عنابر الإنتاج يمكن استخدام علائق الإنتاج لكلا الجنسين أو استخدام علائق منفصلة للذكور . هذه العلائق الخاصة بالذكور المنفصلة أنها تكون اقرب فى تغطية الاحتياجات الغذائية للذكور وتسمح بكمية اكبر من الغذاء ولو بقدر قليل. كما أن حاجة الذكور الناضجة للبروتين والأحماض الأمينية منخفضة حيث تصل نسبة البروتين إلى ١٠% ومثل هذه العلائق المحتوية على نسبة قليلة من البروتين تكون غالية الثمن وصعب تكوينها لكنها عادة ما تساعد على التحكم فى وزن الجسم وزيادة الخصوبة . وهناك حل وسط عملى وهو استخدام علائق تحتوى على ١٢% بروتين خام أو استخدام علائق تحتوى على ١٥% بروتين خام مثل علائق النامي وإذا تم استخدام علائق تحتوى على نسبة بروتين منخفضة فإنه يجب أن نتذكر أن جودة البروتين المستخدم لا تزال فى غاية الأهمية بالنسبة لهذه العلائق التي تحتوى على كمية منخفضة من البروتين ويجب أن نحافظ على نسبة

الميثيونيين (٢%) والليسين حوالى (٥%) من جملة البروتين . وإذا استخدمنا مستوى منخفض من الطاقة حوالى (٢٦٠٠ ك كالورى/كجم) مع استخدام بروتين أقل فذلك يعني انه يمكننا إعطاء الذكور كمية أكبر من الغذاء مما يزيد من وقت التغذية ويساعد على الحفاظ على الوزن المثالى للجسم . كذلك فإن الكالسيوم الموجود فى علائق الإنتاج الخاصة بالإناث يعتبر أيضاً أعلى بكثير من احتياجات الذكور لأنهم لا يقوموا بإنتاج قشرة البيض . فالذكور تحتاج فقط إلى ٠,٨– ٠,٩% كالسيوم فى العليقة . وهذا المقدار المستهلك من الكالسيوم الزائد قد يسبب إجهادا إضافيا على الكلي بالرغم من أنه تحت معظم ظروف المزارع تستطيع الديوك التصرف مع هذه الكمية الزائدة من الكالسيوم . لكن عندما يتجمع أكثر من عنصر إجهاد على الكلي مثل بروتين عالى ، أو أملاح عالية أو سموم فطرية قد يسبب ذلك مشاكل مع التمثيل الغذائي العام لكلي الطائر.

هناك مميزات متعددة لاستخدام علائق منفصلة للذكور، وأهم عيب يواجه استخدامها هي مشكلة التعامل مع كميات قليلة من العلف المعبأ. فالمميزات المحتملة لاستخدام علائق منفصلة للذكور قد تزول إذا تم تخزين علف الذكور لفترات طويلة . فإذا تم تخزين علائق الذكور لأكثر من ٦ أسابيع خاصة فى الأجواء الحارة الرطبه تكون المميزات تقريبا متوازية لخسارة العناصر الغذائية بالعلف أو نمو الفطريات على هذا العلف.

إن ذكور الأمهات تساهم بنسبة ٥٠% من متطلبات إنتاج كتكوت قابل للنمو والحياة. هناك عدم اهتمام ببرامج تغذية الذكور مما يؤدي إلى البدانة وانخفاض الخصوبة مع تقدم القطيع فى العمر. والقواعد المستخدمة لتصميم برامج تغذية الذكور هي نفس المستخدمة لتصميم برامج تغذية الإناث وهي ضبط نوعية ومقدار الغذاء المستهلك كما تتطلبه الاحتياجات اليومية والاحتياجات الغذائية للذكور الناضجة تتعلق بالنمو واستمرار وظائف الجسم بعد عمر ٣٠ أسبوع ، والنمو المتوقع بعد هذا العمر منخفض جدا لذلك فإن تغطية متطلبات حفظ الحياة هي من أهم الأشياء التي نضعها فى الاعتبار. أن الذكور فى عنبر الإنتاج لا يجب أن يقل وزنها أبدا. والاحتياجات الغذائية لحفظ الحياة يتحكم فيها وزن الجسم وأما الاحتياجات من الطاقة فإنها تتأثر بدرجة حرارة البيئة المحيطة.

التغذية ونسبة الفقس :

تتأثر نسبة الفقس بخصوبة الذكر والأنثي ومستوى العناصر الغذائية المنقولة من الأم إلى البيضة ثم إلى الجنين–وكذلك بعض العوامل الخاصة بماكينات التفريخ . ويعتبر مستوى الفيتامينات فى علائق الأمهات من العوامل الهامة التي تؤثر على نسبة الفقس فضلا على أن عدم اتزان الأعلاف أو زيادة نسبة عدد من العناصر الغذائية قد يؤثر فى حيوية الجنين. وفى الدراسة التالية ستفترض أن البيض يفرخ فى ظروف مثالية فضلا على انه تم تخزينه ونقله فى ظروف بيئية وصحية مناسبة.

الخصوبة:

على غير المتوقع فإن المعلومات المتاحة توضح أن التغذية لها تأثير طفيف على خصوبة الإناث فمادامت الأم قادرة على إنتاج البيض وتوافرت الحيوانات المنوية فى قناة المبيض فإن حدوث قائم . لذلك فمن المفترض أن للتغذية تأثير ثانوي على خصوبة الأنثي مقارنة بتأثير الغذاء على إنتاج البيض . وبالرغم من أن ذلك ينطبق على الفيتامينات والمعادن فإن ذلك لا ينطبق على العناصر الغذائية التي تؤثر على حجم وتركيب الجسم مثل البروتين والطاقة . وفى دراسة قام بها (لوبيز، ليسن ١٩٩٥) والتي أوضحت أن مستوى البروتين فى علائق دجاجات الأمهات له تأثير معنوي على الخصوبة.

جدول (١٨٢) يوضح العلاقة بين نسبة البروتين وخصوبة الإناث حتي عمر ٦٤ أسبوع

نسبة البروتين %	الخصوبة %
١٦	٩١.٦
١٤	٩٣.٣
١٢	٩٥.١
١٠	٩٥.٤

وفى هذه العلائق روعي ثبات مستوى الميثونين والليسين والطاقة والتغيير فقط فى مستوى البروتين الخام كما أن الذكور تغذى تغذية منفصلة على علائق تحتوى على ١٢% بروتين خام وبالتالى فالبيانات الموضحة فى الجدول السابق توضح تأثير أعلى مستوى للبروتين

على خصوبة الإناث وفسر (لوبيز ، ليسن ١٩٩٥) النتائج الموضحة فى الجدول أن تأثير مستوى البروتين الخام على الخصوبة يرجع إلى صغر وزن جسم .

الإناث عند التغذية على علائق ذات بروتين منخفض . فكانت الطيور التي تم تغذيتها على ١٠% بروتين خام أقل فى الوزن بـ ٥٠٠ جرام عن الطيور التي تم تغذيتها بعلائق تحتوى على ١٦% بروتين خام عند عمر ٦٤ أسبوع بالرغم من أن الطاقة والغذاء المستهلك واحد لكل المجموعات وهذا يوضح أن الزيادة فى وزن الجسم بعد فترة ذروة الإنتاج هامة لاستمرار النشاط والتناسل للطيور الصغيرة حجما والأكثر نشاطاً. لذا فإن زيادة التغذية سواء فى البروتين أو الطاقة من المتوقع أن تقلل الخصوبة مما يجعل الطيور بدينة وبالتالى أقل ميلا للتزاوج ونحن لا نحبذ مستوى بروتين منخفض لإعطائه للطيور فى ذلك الوقت لكن هذه البيانات توضح أن زيادة البروتين قد تكون ضارة لخصوبة الطيور.

وهذا المبدأ ينطبق على الذكور أيضا حيث أن الزيادة فى مستوى البروتين و/أو الطاقة من المحتمل أن يؤدي إلى انخفاض الخصوبة حيث أن زيادة استهلاك الغذاء لذكور اللجهورن يؤدي إلى انخفاض كبير فى إنتاج الحيوانات المنوية والذى يرجع إلى زيادة نسبة الحيوانات المنوية الميتة . واتباع نظام التغذية المنفصلة للجنس قد يؤدي إلى خصوبة أفضل لأن هناك تحكم أفضل فى مقدار الغذاء المستهلك من قبل الذكور . وعلى الرغم من أن استهلاك علائق ذات مستوى منخفض من البروتين يعود بالفائدة على خصوبة الذكور إلا أن استخدام علائق ذكور منفصلة عادة ما يكون قرار المربى اعتمادا على مزايا الخصوبة مقابل صعوبة التعامل مع كميات صغيرة من العلف لتغذية الذكور.

نسبة الفقس:

ليس من السهولة تحديد تأثير التغذية على فقس البيض المخصب والجدول التالي يلخص الأعراض الشائعة لنقص الفيتامينات والعناصر المعدنية على الجنين. وحيث أنه من الصعب رؤية اعراض النقص لكل فيتامين على حدة . فإنه فى أكثر الاحيان تظهر عدة اعراض ناجمة عن نقص مجموعة من الفيتامينات عندما تستبعد البريمكسات بدون قصد

وقد تحدث هذه الأعراض نتيجة لنقص بعض العناصر الغذائية الأخرى أو لوجود السموم الفطرية فى العلف وتلك الأثار الأخيرة من الصعب تشخصيها لأن انقص الفيتامين واضح.
فى بعض حالات النقص الشديد للفيتامينات والذى يرجع إلى عدم إضافة مخلوط الفيتامينات (البريمكس) يمكن أعراض نقص الريبوفلافين اولا ويكون ذو تأثير كبير على الأمهات بالإضافة إلى انخفاض مستوى الفقس خلال ٣-٤ أسبوع.
وفى هذه الدراسة ، كانت الطيور تغذى على علائق نباتية مع إضافة مخلوط فيتامينات (بريمكس) غير معروف تفاصيل تركيز الفيتامينات به . وعلما بأن العلائق النباتية (الذرة وفول الصويا) توفر قدر من الفيتامينات الأساسية . وقد يكون ذلك هو سبب اختلاف رد الفعل الناجم عن استخدام تلك العلائق. رد الفعل الناجم عن نقص الريبوفلافين يكون شديد حيث تصل نسبة الفقس إلى صفر خلال سبعة أسابيع ومع استمرار التغذية على علائق بها نقص فى الفيتامينات لمدة ١٥ أسبوع فإنه يمكن للفقس أن يعود إلى معدله الطبيعي خلال ٤ أسابيع من إضافة الفيتامينات الناقصة إلى العلائق.

جدول (١٨٣) يوضح اعراض نقص الفيتامينات والمعادن الشائعة فى الأجنة

المادة الغذائية	أعراض النقص
فيتامين(أ)	نفوق جنيني مبكر (٤٨ساعة) مع عدم اكتمال نمو الجهاز الدورى
فيتامين(د٣)	الاعتماد على المخزون لدى الأم يعوق النمو الطبيعي للجنين ويحدث تقزم ولين عظام . وعادة ما يرتبط النقص بعيوب فى القشرة وبالتالى تغيرات فى مسامية القشرة.
فيتامين(هـ)	عادة يؤدي إلى نفوق جنيني مبكر عند عمر ١-٣ أيام وظهور مرض الرخاوة المخية.
الريبوفلافين (ب٢)	زيادة تفوق الأجنة عند عمر ٩-١٤ أو ١٧-٢١ يوم كما تظهر انسكابات نزيفية (اوديما) واستسقاء فى الاجنة والتواء الأقدام للداخل على الكتاكيت.
حمض البانتوثنيك	نزيف تحت الجلد فى الأجنية التي لا تفقس.
البروتين	انخفاض فى نسبة الفقس مع عدم انخفاض إنتاج البي . ويصل نفوق الاجنة إلى ذروته خلال الأسبوع الأول وأخر ٣ أيام من التفريخ . وقد تظهر بعض العيوب الهيكلية والمناقير المشوهة.
فيتامين (ب١٢)	تفوق الأجنة عند عمر ٨-١٤ يوم مع احتمال ظهور انسكابات نزيفية (اوديما) أو استسقاء وانثناء الأقدام وقصر المنقار.
الثيامين (ب١)	أن معظم العلائق تحتوى على كمية وفيرة من الفيتامين فغالبا لا يحدث النقص إلا انه بوجه عام فإن النقص يسبب نفوق الأجنة على مرحلتين الأولى مبكرة جدا والأخرى عند عمر ١٩-٢١ يوم فتظهر كثير من الكتاكيت النافقة وكذلك عدد قليل من الكتاكيت المشوهة ويستمر

	النفوق مرتفع لهذه الكتاكيت الفاقسة لمدة ١٠-١٤ يوم من العمر . وحقن الكتاكيت بالثيامين يؤدي إلى الشفاء الفورى وكثيرا ما تسبب المطهرات والسموم الفطرية أو النوعيات الرديئة من مسحوق السمك ومضادات الكوكسديا هذا النوع من النقص.
الكالسيوم والفسفور	كلما زاد النقص فى الامهات يتغير النفوق الجنيني من المراحل المتأخرة إلى المراحل المبكرة من العمر أثناء التفريخ وتصبح الأرجل قصيرة وسميكة وقصر الفك السفلي وتورم مقدمة الرأس وانتفاخ البطن . وغالبا ما تتأثر نوعية القشرة.
الزنك	تظهر عيوب فى الهيكل العظمي بشكل ملحوظ وكذلك سقوط وتطاير الزغب
المنجنيز	نفوق متأخر للأجنة (عند عمر ١٨ إلى ٢١ يوم) تظهر الأجنة قصيرة الأجنحة والأرجل وشكل غير طبيعي للرأس والمنقار وحدوث انسكابات نزيفية(اوديما) وعدم انتظام التريش.

جدول (١٨٤) النسبة المئوية لفقس البيض الناتج من امهات مرباة فى اقفاص وتغذت على علائق بدون فيتامينات مضافة

الأسبوع	بدون نقص	مجموعة المقارنة بدون فيتامينات مضافة					البانتوثينات	نقص الريبوفلافين
		٨٦	٩٧	٩٧	٩٧	٩٦	٩٤	٩٥
٣	٩٧	٨٣	٩٥	٨٤	٨٩	٨٧	٨١	٥٥
٥	٩٨	*٦٣	٨٤	٦٧	*٣٠	٦١	٧٤	*١٩
٧	٩٢	*٥٤	*٦١	*٦٢	*١٩	*	٢٦	*١
١٣	٨٨	٥٢	*٢٧	٩٥	*٣٨	٦٩	٥٤	*٠
علائق بعد إضافة الفيتامينات								
١٥	٩٠	٩٦	*٢١	٧٥	٧٠	٣٨	٥٦	*٠
١٧	٩٥	٩٠	*٥٠	*٥٨	٨٥	*	*٤٠	*٥٧
١٩	٩٧	٩٩	٩٩	٩٢	٩٩	٦١	٩٧	٩٦

* معنوي عند مستوى ٥% (P < ٠.٠٥%)

جدول (١٨٥) النسبة المئوية لنفوق الأجنة فى علائق المقارنة ونقص الريبوفلافين للأمهات

المجموع	طيور المقارنة			نقص الريبوفلافين		
	أيام الحضانة			أيام الحضانة		
أسابيع المعالجة	٠-٧يوم	٧-١٤يوم	١٤-٢١يوم	٠-٧يوم	٧-١٤يوم	١٤-٢١يوم
١	٥	٠	٠	٤	٠	١
٣	٢	٠	٢	١٠	٧	٢٤
٥	٠	٠	٠	٣٤	٣١	٥
٧	٢	٠	٢	٧٠	٢٤	١
١٣	٩	٠	٢	٤٧	٣٦	٠
إضافة الريبوفلافين	٠	٠	١٠	٢٨	١٦	٣٩
١٧	١	٣	٠	٧	٥	١٦
١٩	٢	٠	١	١	٠	١

– مجموعة المقارنة والمجموعة الفقيرة فى الريبوفلافين يتضح زيادة النفوق الجنيني فى المجموعة الثانية خلال فترة منتصف عمر الجنين ٧-١٤ يوم.

وهناك مشكلة تتعلق بالتطبيق العملى حيث لا يتأثر الفقس إلا بعد مرور ثلاثة أسابيع من تقديم العلائق المنخفضة المستوى من الفيتامينات لهذا فإن المتابعة الأسبوعية للأجنة تعطي علامات أسرع عن المشاكل المحتملة والبيانات الموضحة فى الجدول السابق توضح نفوق الأجنة الناتج عن تغذية الأمهات بعلائق منخفضة الريبوفلافين.

هناك زيادة كبيرة فى النفوق المبكر للأجنة يبدأ فى الظهور خلال ١٠ ايام من تغذية الطيور بعلائق بدون إضافة الريبوفلافين وبعد ثلاثة أسابيع تقترب هذه النسبة من ١٠% وعند مقارنة عمر نفوق الأجنة فى المجموعتين (مجموعة المقارنة الأعلى والمجموعة الفقيرة فى الريبوفلافين) يتضح زيادة النفوق الجنيني فى المجموعة الثانية خلال فترة منتصف عمر الجنين ٧-١٤ يوم نفوق الجنين خلال منتصف العمر هو أداة تشخيص جيدة لنقص الفيتامينات فى هذه الدراسة وعند إعادة الريبوفلافين بعد ١٥ أسبوع من النقص . فإنه فى خلال ٤ أسابيع من إعادة التغذية يعود النفوق الجنيني إلى معدلة الطبيعي موضحا أن هذه الآثار يمكن تجنبها ومعالجتها.

ونقص الفيتامينات لا يجب أن يحدث تحت الظروف التجارية لأن كل الاحتياجات يمكن تلافيها باستخدام الفيتامينات المخلقة . وفى الحقيقة أن علائق الإنتاج عادة ما تحتوى على أعلى مستويات من الفيتامينات لأى نوع من الدواجن وان كان ذلك يزيد من تكلفة تغذية الأمهات إلا أن هذه الزيادة لتجنب آثار النقص فقط يجب التأكد من الوصول إلى الحد الأقصى من الإنتاج والفقس، أن أفضل أداء هو عند وصول قمة الإنتاج إلى ٨٥-٨٨% والتي يمكن الحصول عليها عن طريق التغذية بعلائق مرتفعة الفيتامينات نسبيا كجزء من البرنامج الغذائي المتوازن لذلك ينصح بإعطاء علائق غنية بالفيتامينات لأن ذلك يضمن أفضل وسيلة لامداد الأم بالفيتامينات ومن ثم الجنين . ومع وجود هذه المستويات الزائدة من الفيتامينات فى العلائق فلا يكون هناك حاجة لاستخدام فيتامينات بديلة فى المياه إلا فى حالة الإجهاد البيئي أو وجود أمراض أو التهابات معوية حيث ينخفض معه استهلاك العليقة.

ومقدار الغذاء المستهلك وتوازن الكالسيوم والفسفور وفيتامين (د٣) قد يكون لهم تأثير على نسبة الفقس. ويظهر آثار نقصهم على نوعية قشرة البيضة . وفى الظروف المثالية تفقد البيضة ١٢-١٣ % من وزنها خلال ٢٠ يوم من بداية التفريخ . وهذا الوزن المفقود هو فى الأساس الماء الذى يتبخر من خلال مسام البيضة وأى عامل يؤثر على بخر ماء البيضة سيؤثر مباشرة على الفقس . ويؤثر كل من عدد المسام وعمقها وقطرها على تبخر ماء البيضة ، فعمق المسام يتعلق مباشرة بسمك القشرة وهنا تلعب التغذية دوراً كبيرا فكلما زاد سمك القشرة كلما زاد عمق المسام مما يقلل بخر الرطوبة بينما مع القشرة الرقيقة يتوقع زيادة اكبر فى بخر الرطوبة. نظريا يمكن تصحيح ذلك عن طريق ضبط وتعديل الرطوبة فى ماكينة التفريخ ولكن يصبح هذا عديم الجدوى عمليا حينما يوضع بيض من قطعان مختلفة فى ماكينة واحدة.

من الناحية الغذائية تحتاج إلى نوعية قشرة جيدة وهذا يأتي من توازن مستوى الكالسيوم والفسفور وفيتامين (د٣) يجب أن يكون مستوى الكالسيوم فى حدود ٣.٢% فى علائق الأمهات الصغيرة وإذا تدهورت نوعية القشرة مع تقدم العمر فيجب رفع هذه النسبة إلى

٣.٦% مع نهاية وضع البيض . وجودة القشرة يمكن انخفاض عليها عن طريق الزيادة الصغيرة والمنتظمة لمستوى الكالسيوم بدلا من الزيادة الكبيرة المفاجئة . والمستوى العالي من الفسفور بعيدا عن كونه غالى الثمن فهو مؤثر لنوعية القشرة خاصة فى الجو الحار . فالأمهات الصغيرة يجب أن تغذى بعلائق ليس بها أكثر من ٤٢% من الفسفور وقد ينخفض إلى ٠,٣٥% قبل نهاية وضع البيض . وتوفير قدر مناسب من فيتامين (د٣) ضرورى لأفضل تمثيل غذائي للكاسيوم وبالتالى يجب أن تحتوى علائق التربية على حوالى ٣٣٠٠ وحدة دولية/ كجم علف . إذا كانت مشاكل نوعية القشرة تحدث مع تقدم الطيور فى العمر مع الإنتاج العالى فإنه يمكن إضافة فيتامين (د٣) فى مياه الشرب بمعدل ١٥٠ وحدة دولية لكل طائر يومياً لمدة يومين متتاليين اسبوعياً.

أن المشكلة الدائمة التي يجب حلها هي الحفاظ على السمك المناسب لقشرة بيض التفريخ حيث أن القشرة السميكة جدا قد تؤدي إلى انخفاض نسبة الفقس فإذا كانت القشرة الرقيقة تؤدي إلى زيادة فقد ماء البيضة فإن القشرة السميكة تؤدي إلى تقليل تبخر الماء من البيضة والقشرة السميكة جداً تنتج عن استخدام علائق ذات مستوى زائد من الكالسيوم خاصة فى الماء.

يرجع تأثير نظام التغذية والعلائق الخاصة بأمهات التسمين على نسبة الفقس من خلال تأثيرها على الخصوبة . أن نتائج إعطاء كمية زائدة من الطاقة و/أو البروتين على وزن الجسم وبالتالى على التزاوج له تأثير كبير على عدد الكتاكيت الناتجة من كل أم تسمين والأكثر احتمالا أن أكثر العوامل تأثيرا على فقس دجاجات التسمين الثقيلة الوزن هو الاحتفاظ بوزن جسم مناسب بعد فترة ذروة الإنتاج عن طريق التحكم فى المكونات الغذائية بالعليقة ومستوى التغذية ويليه فى الأهمية مستوى الفيتامينات الذى يجب أن يصل إلى اقصى مستوى من خلال استخدام علائق إنتاج غنية المحتوى . وسوف تتأثر نوعية قشرة البيضة بالتغذية مما ينعكس على المياه المفقودة من البيضة أثناء التفريخ والتي بالتالى ستؤثر على الفقس ونوعية الكتكوت الناتج.

Definitions of organic trace minerals (AAFCO, 2005) (١٨٦) جدول

1	Metal (specific amino acid) Complex Product resulting from complexing a soluble metal salt with a specific amino acid. Minimum metal content must be declared. When use as a commercial feed ingredient, it must be declared as a specific metal, specific amino acid complex.
2	Metal Amino Acid Complex Product resulting from complexing a soluble metal salt with an amino acid(s). Minimum metal content must be declared. When use as a commercial feed ingredient, it must be declared as a specific metal amino acid complex.
3	Metal Amino Acid Chelate Product resulting from the reaction of a metal ion from a soluble metal salt with amino acids with a molar ratio of one mole of metal to one to three (preferably two) moles of amino acids to form coordinate covalent bonds. The average weight of the hydrolyzed amino acids must be approximately 150 and the resulting molecular weight of the chelate must not exceed 800. Minimum metal content must be declared. When used as a commercial feed ingredient, it must be declared as a specific metal amino acid chelate.
4	Metal Proteinate Product resulting from the chelation of a soluble salt with amino acids and/or partially hydrolyzed protein. It must be declared as an ingredient as the specific metal proteinate.
5	Metal Polysaccharide Complex Product resulting from complexing a soluble salt with a polysaccharide solution declared as an ingredient as the specific metal complex
6	Metal Propionate Product resulting from the reaction of a metal salt with propionic acid. The metal propioniates are prepared with an excess of propionic acid, at an appropriate stoichometric ratio. It must be declared as an ingredient of the specific metal propionate

However, not all organic trace minerals are created equal. Gou et al. (2001) showed that the solubility of various commercially available organic copper sources, including those from the same class of organic copper, was different. The authors reported that for a few

Phytate phosphorus content and phytase activity of some common fed ingredients (Kornerary, 1996) جدول (١٨٧)

Ingredients	Phytate phosphorus %	% phytate phosphorus of total phosphorus	% non phytate phosphrous of total phosphorus	Phytase activit units/kg
Corn	0.27	72	28	15
Wheat	0.27	69	31	1192
Sorghum	0.24	66	34	24
Barley	0.27	64	36	528
Oats	0.29	67	33	40
Wheat bran	0.92	71	29	2957
Soybean meal	0.39	60	40	8
Canols meal	0.70	59	41	16
Sunflower meal	0.89	77	23	60
Peanut meal	0.48	80	20	3
Cottonseed meal	0.84	70	30	NR

NR, Not reported.

The next figures showed the structure of phytate molecule as found in the literature.

تغذية الدواجن Poultry Nutrition

ثانياً: تغذية دجاج إنتاج البيض: Poultry Nutrition-Egg production

(٢) تغذية دجاج إنتاج بيض المائدة : Poultry Nutrition-Table Egg Production

التغذية التطبيقية لدجاج إنتاج بيض المائدة : Layers- Table Eggs

إنتاج البيض Egg production :

يمثل العلف الجانب الأكبر من إهتمام مربي الدواجن حيث إن تكلفة العلف فى حالة إنتاج البيض تبلغ حوالي ٥٥-٧٥% وفقاً لحجم المشروع ومدي رأس المال المستثمر ففى حالة المشروعات الصغيرة تبلغ النسبة أكثر من ٧٥% بينما تصل الى ٥٥-٦٥% فى حالة المشروعات الكبيرة حيث فى هذه الحالة توجد عوامل أخري مثل الإهلاكات للمعدات والعمالة الكثيرة ومشاكل التسويق لزيادة حجم المنتج.

إحتياجات دجاج إنتاج البيض من المركبات الغذائية :

هناك عوامل كثيرة تؤثر على إستهلاك الدجاج البياض للغذاء وبالتالي على ما يحصل عليه من المركبات الغذائية المختلفة ومن هذه العوامل :

وسائل الرعاية المناسبة مثل :

أ- مكان التربية سواء كانت أقفاص Cages أو حظائر Floor pens.

ب- توفير الماء النقي البارد للشرب.

ج- التحصين ضد الأمراض المختلفة.

د- حيز العلف ومدي عمق العليقة فى الغذايات أو المعالف.

هـ- ملاءمة المكان وخاصة سعته للعدد الموجودة به من الدجاج.

وعوامل أخري يمكن أن تذكر تحت بند الرعاية المناسبة، وبفرض أن كل هذه العوامل السابقة متوفرة بصورة مناسبة يتوقف إستهلاك الغذاء وحصول الدجاج على المركبات الغذائية على :

حجم الدجاج ونوع السلالة :

تستهلك السلالات الثقيلة مقادير من الغذاء أكبر من تلك التى تستهلكها السلالات الخفيفة وذلك لإرتفاع مقدار الغذاء اللازم لحفظ الحياة فى السلالات الثقيلة سواء كان من الطاقة أو البروتين.

درجة حرارة الجو :

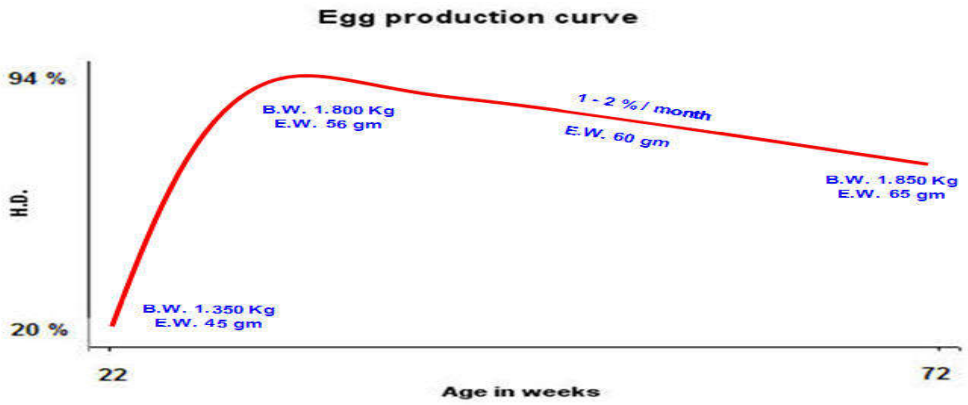
دلت التجارب بإستخدام نوع واحد ثابت من الغذاء أن إستهلاك الدجاج من الغذاء فى فصل الشتاء يكون أعلى منه فى فصل الصيف، مثلاً وجد أن اللجهورن الأبيض متوسط إستهلاكه للغذاء فى الشتاء ١١٠ جم يقل فى فصل الصيف الى حوالى ٩٠جم.

مستوى طاقة الغذاء :

يزيد إستهلاك الغذاء بإنخفاض مستوي الطاقة فى العليقة والمستوي المناسب من الطاقة فى علائق إنتاج البيض ٢٧٥٠-٢٨٥٠ كيلو كالوري لكل كيلو جرام من العليقة وقد يصل فى بعض السلالات الى ٣٢٠٠ كيلو كالوري لكل كيلو جرام من العليقة.

مرحلة إنتاج البيض :

يستمر إنتاج الدجاجة البياضة للبيض فترة تصل الى ١٥ شهراً، حيث تبدأ الدجاجة فى وضع البيض وعمرها حوالى ٢٢ أسبوع (تقريباً ٥ شهور) ويأخذ منحني وضع البيض فى الإرتفاع حتى يصل الى قمة الإنتاج (٩٠-٩٤%) والدجاجة عمرها حوالي (٧ شهور) بعد ذلك يأخذ منحنى إنتاج البيض فى الإنخفاض التدريجي حتى يصل الى مستوي ٥٥-٦٠% وعمر الدجاجة حوالي ٧٢ أسبوعاً (١٨ شهراً).



شكل (٤٩) منحنى إنتاج البيض

وعلى ذلك يمكن تقسيم دورة إنتاج البيض الى مرحلتين :

(١)- مرحلة أولي (من عمر ٢٢ أسبوع الى ٤٢ أسبوع) :

فى هذه المرحلة يكون وزن الدجاجة اللجهورن فى البداية ١.٣٥ كيلو جرام تقريباً وتحتاج الدجاجة فى هذه المرحلة الي الغذاء لمواجهة ما يلي :

أ- إنتاج البيض المتزايد الذي يبدأ من الصفر حتى يصل الى قمة الإنتاج (٩٠-٩٤%).

ب- الزيادة فى وزن الجسم والتى تصل فيها الدجاجة فى نهاية المرحلة الى وزن ١.٨٠٠ كيلو جرام.

ج- الزيادة فى وزن البيض من حوالى ٤٠ جرام الى أكثر من ٥٦ جرام فى نهاية المرحلة.

وهذه المرحلة هامة جداً فى حياة الدجاجة البياضة لذلك يجب فى هذه المرحلة أن تزود الدجاجة بالعليقة المتزنة الكاملة فى البروتين والأحماض الأمينية والمعادن والفيتامينات وذلك ليس فقط للحصول على أقصي عائد مالي بل أيضاً لتزويد الدجاجة بالصحة والحيوية اللازمتين لمواجهة متطلبات المرحلة الثانية من الإنتاج.

(٢) مرحلة ثانية (من عمر ٤٢ أسبوع الى عمر ٧٢ أسبوع) :

تبدأ هذه المرحلة والدجاجة وزنها حوالي ٤-٤.٥ رطل (١.٨ كجم) ويستمر فيها إنتاج البيض حتى عمر ١٨ شهراً.

١- حساب إحتياجات دجاج إنتاج بيض المائدة يومياً من البروتين :

تحتاج الدجاج البياض من البروتين لمواجهة :

أ- حفظ الحياة.

ب- زيادة وزن الجسم.

ج- نمو الريش.

د- إنتاج البيض.

أ-البروتين اللازم لحفظ الحياة :

حيث وجد Brody ان هناك علاقة بين وزن الجسم مرفوعاً للأُس ٠,٧٢ وبين نتروجين التمثيل الداخلي الذي يفرز في البول، ثم جاء Harris, 1996 ووجد أنه يكون أكثر دقة

عند التعبير عهن حيز الجسم التمثيلي Metabolic body size برفع وزن الجسم لأُس ٠,٧٥ وهكذا وجد أن النسبة للدجاجة البياضة خلال مرحلة الإنتاج الأولي (٢٢ الى ٤٢ أسبوع) نجد أن مقدار نتروجين التمثيل الداخلي المفرز فى البول ويعادل ٢٠٠ الى ٢٥٠ ملليجرام يومياً لكل وحدة حيز جسم تمثيلي (و^{٠,٧٥}) معبراً عنه بالكيلو جرام.

فمثلاً دجاجة وزنها ١.٥ كجم.

مقدار نتروجين التمثيل الداخلي = (٢٠٠-٢٥٠) × (١.٥)^{٠,٧٥}

فى المتوسط = ٣٠٥ ملليجرام نتروجين / اليوم.

مقدار البروتين الذي يعطي هذا المقدار من النيتروجين = ٠,٣٠٥ × ٦.٢٥ = ١.٨ جرام بروتين / اليوم.

وبفرض أن كفاءة تحويل بروتين الغذاء الى بروتين فى الجسم = ٥٥%.

$$\text{إذن مقدار البروتين اللازم فى الغذاء} = ١.٨ \times \frac{١٠٠}{٥٥} = ٣.٢ \text{ جم/يومياً.}$$

أما فى المرحلة الثانية والتى تصل فيها الدجاجة الى الوزن الحي البالغ فإن مقدار البروتين اللازم لحفظ الحياة يزيد الى حوالي ٣.٥ جم/اليوم.

ب- البروتين اللازم للزيادة فى وزن الجسم :

عرفنا مما سبق أن الدجاجة تبدأ فى وضع البيض ووزنها ١.٣٥ كجم وتصل الى أقصي وزن لها فى نهاية المرحلة وهو ١.٨٠ كجم، أى أن الدجاجة تزيد فى الوزن بمقدار (١.٨٠-١.٣٥) = ٤٥٠ جرام فى فترة حوالي ١٠٥ يوم.

وبفرض أن البروتين فى الجسم حوالى ١٨%.

$$\text{مقدار البروتين فى هذه الزيادة فى الوزن} = \frac{٤٥٠}{١٠٠} \times \frac{١٨}{١٠٥} = ٨١ \text{ جم.}$$

$$= \frac{٨١}{١٠٥} = ٠,٧٧ \text{ جم/اليوم}$$

وبفرض كفاءة تحويل البروتين فى الغذاء الى البروتين فى الجسم = ٥٥%.

$$\text{مقدار البروتين فى الغذاء اللازم للنمو} = ٠٠,٧٧ \times \frac{١٠٠}{٥٥} = ١.٤ \text{ جم / اليوم.}$$

(ج)- البروتين اللازم لنمو الريش :

- مقدار الزيادة فى وزن الجسم = ٤٥٠ جرام فى فترة قدرها ١٠٥ يوم.
- الريش يمثل ٧% من هذه الزيادة وفى هذا العمر.
- الريش به ٨٢% بروتين.
- كفارة تحويل بروتين الغذاء الى بروتين فى الريش = ٥٥%.
- مقدار البروتين اللازم يومياً لتغطية بروتين الريش =

$$\frac{٤٥٠ \times ٠,٨٢ \times ١٠٠}{١٠٥ \times ٥٥} = ٠,٤٥ \text{ جم/اليوم}$$

(د)- البروتين اللازم لإنتاج البيض :

تبعاً لـ Card and Nesheim فإن :

البيضة الطازجة ذات الوزن القياسي ٥٦ جرام تحتوي فى المتوسط على : ٦٦% ماء، ١٢% بروتين، ١٠% دهن، ١% كربوهيدرات، ١١% رماد الخام، وعلى ذلك فإن وزن البروتين فى البيضة =

$$= ٥٦ \times \frac{١٢}{١٠٠} = ٦.٧٢ \text{ جم}$$

وبفرض كفاءة تحويل بروتين الغذاء الى بروتين فى البيض = ٥٥%.

مقدار البروتين فى الغذاء اللازم لإنتاج هذه البيضة =

$$\frac{٦.٧٢ \times ١٠٠}{٥٥} = ١٢.٢ \text{ جم فى المرحلة الأولي}$$

أما فى الفترة التى تلي ذلك والتى فيها يزيد من وزن البيضة الى حوالي ٦٠ جم نجد أن هذا المقدار من البروتين يصل الى ١٣.٥ جم فى اليوم.

هـ- مجموع البروتين اللازم لحفظ الحياة + البروتين اللازم للنمو + البروتين اللازم لنمو الريش + البروايت اللازم لإنتاج بيضة.

ومما سبق فأن البروتين اللازم يومياً للدجاجات البياضة عبارة عن مجموع المقادير السابق حسابها فى أ، ب، ج، د ويساوي =

- فى المرحلة الأولي من إنتاج البيض =

٣.٢٠ + ١.٤٠ + ١٢.٢٠ + ٠,٤٥ = ١٧.٢٥ جم / اليوم.

- وفى المرحلة التالية من الإنتاج =

٣.٥٠ + ١.٤٠ + ١٣.٥٠ + ٠,٤٥ = ١٨.٨٥ جم / اليوم.

٢- حساب إحتياجات الطاقة لدجاج إنتاج بيض المائدة يومياً من الطاقة :

تحتاج الدجاجة البياضة الى الطاقة لمواجهة :

- ما يلزم لحفظ الحياة.
- ما يلزم لإنتاج البيض.

أ- الطاقة اللازمة لحفظ الحياة :

بتطبيق معادلة Mitchell (1963) حيث العلاقة الطردية بين التمثيل القاعدي وحيز الجسم التمثيلي و$^{٠.٧٥}$ معبراً عن الوزن بالكيلو جرام:

$$BM = ٧٠ \times \text{و}^{٠.٧٥}$$

ولإيجاد الطاقة اللازمة لحفظ الحياة تزاد طاقة التمثيل القاعدي بمعدل ١٦٠% ولمواجهة النشاط المتزايد للدجاجة البياضة.

$$\text{إذن الطاقة اللازمة لحفظ الحياة} = ٧٠ \times \text{و}^{٠.٧٥} \times \frac{١٦٠}{١٠٠}$$

فإذا كانت الدجاجة تزن ١.٥ كجم فإن الطاقة اللازمة لها لحفظ الحياة =

$$= ٧٠ \times (١.٥)^{٠,٧٥} \times \frac{١٦٠}{١٠٠} = ١٥٢ \text{ كيلو كالوري}$$

وبتطبيق معادلة Scott (1976) :

$$BM = ٨٣ \times \text{و}^{٠,٧٥}$$

وحيث أن حرارة التمثيل القاعدي تمثل ٨٢% من الحرارة اللازمة لحفظ الحياة.

$$\text{الحرارة اللازمة لحفظ الحياة} = ٨٣ \times \text{و}^{٠,٧٥} \times \frac{١٠٠}{٨٢}$$

يضاف الى هذا القدر من الحرارة مقدار آخر لمواجهة نشاط الدجاجة اليومي العادي، هذا المقدار يمثل ٣٣% إذا كانت الدجاجات فى أقفاص Cages أو ٥٠% إذا كانت Free أو مرباة فى حظائر أرضية Floor Pens.

ففى حالة الدجاجة التى تزن ١.٥ كجم فإن الحرارة اللازمة لحفظ حياتها =

$$= ٨٣ \times \text{و}^{٠,٧٥} \times \frac{١٠٠}{٨٢} \times \frac{١٣٣}{١٠٠} \text{ أو } \left(\frac{١٥٠}{١٠٠}\right)$$

= ١٨٢ أو ٠.٥ كيلو كالوري.

ب- الطاقة اللازمة لإنتاج بيضة قياسية وزنها ٥٦ جرام :

يري Scott أنه يكفي لإنتاج هذه البيض حوالى ٨٦ كيلو كالوري.

وعلى ذلك فإن الطاقة اللازمة لهذه الدجاجت البياضة = مجموع أ + ب

= ١٨٢ + ٨٦ = ٢٦٨ كيلو كالوري إذا كانت الدجاجة محبوسة.

= ٢٠٥ + ٨٦ = ٢٩١ كيلو كالوري إذا كانت الدجاجة حرة Free.

تزيد هذه الطاقة فى حالة السلالات الثقيلة حيث يزيد الوزن وبالتالي حيز الجسم التمثيلي (و^{٠,٧٥}) بالإضافة الى هذا فإن الطاقة اللازمة لحفظ الحياة قد تزيد أيضاً فى الجو البارد أو فصل الشتاء عنه فى فصل الصيف أو فى الجو المعتدل الحرارة.

وقد نشر المجلس القومي البريطاني توصياته فى تغذية الدجاج البياض على أساس تقدير العليقة الحافظة والمنتجة للطيور متخذاً فى تقديره أن مقدار المجهود الفسيولوجي اللازم لإنتاج بيضة قياسية هو ١٢٢ زائد أو ناقص ١٠ سعراً.

جدول (١٨٨) مقدار الطاقة الحرارية اللازمة يومياً للدجاجة على صورة عليقة حافظة وعليقة إنتاجية

وزن الدجاجة (جم)	مقدار الطاقة الحرارية الحافظة مجهود فسيولوجي نافع بالسعر	الطاقة الحرارية			
		عليقة حافظة عند مستوي		عليقة الانتاج المختلف	
		%٢٠	%٤٠	%٦٠	% ٨٠
١٥٠٠	١٨٥	٢١٠	٢٣٥	٢٦	٢٨٥
٢٠٠٠	٢٥٠	٢٧٥	٣٠٠	٣٢٥	٣٥٠
٢٥٠٠	٢١٠	٣٢٥	٣٦٠	٣٨٥	٤١٠
٣٠٠٠	٢٧٠	٣٩٥	٤٣٠	٤٤٥	٤٧٠

$$\text{نسبة وضع البيض للدجاجة} = \frac{\text{عدد البيض الناتج عن الدجاجة}}{\text{عدد أيام ملاحظة إنتاج الدجاجة}} \times ١٠٠$$

جدول (١٨٩) الإحتياجات من الطاقة الفسيولوجية النافعة يومياً وعلاقتها بكل من الجسم ومعدل إنتاج البيض

وزن الجسم الحي (كجم)	معدل إنتاج البيض (%)					
	صفر	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
	كيلو كالوري طاقة فسيولوجية نافعة/الدجاجة البياضة/اليوم					
١.٠٠	١٣٠	١٩٢	٢٠٥	٢١٧	٢٢٩	٢٤٢
١.٠٥٠	١٧٧	٢٣٩	٢٥١	٢٦٤	٢٧٦	٢٨٩
٢.٠٠	٢١٨	٢٨٠	٢٩٢	٣٠٥	٣١٧	٣٣٠
٢.٥٠٠	٢٥٩	٣٢١	٣٣٣	٣٤٦	٣٥٨	٣٧١
٣.٠٠	٢٩٦	٣٥٨	٣٧٠	٣٨٣	٣٩٥	٤٠٨
٣.٥٠٠	٣٣٣	٣٩٥	٤٠٨	٤٢٠	٤٣٢	٤٤٥

وهناك بعض المعادلات التى وضعت لتحدد الإحتياجات اليومية للدجاجة البياضة من الطاقة الفسيولوجية النافعة (Prediction). والمعادلة التالية توضح ذلك مع الإشارة الى تأثير الظروف الحرارية البيئية (NRC 1981).

$$ME / hen / day = w0.75 (173 – 1095\ T) + 5.5\Delta\ W + 2.07\ EE.$$

حيث :

W = وزن الجسم بالكيلو جرام.

T = درجة الحرارة المئوية المحيطة بالدجاجة (°م).

ΔW = التغير فى وزن الجسم بالجرام / اليوم.

EE = كتلة البيض فى اليوم، أما هذه الأرقام بالجدول السابق فقد تم حسابها مع إفتراض درجة الحرارة (٢٢°) ووزن البيضة (٦٠ جرام) ولا يوجد أى تغير يومي فى وزن الجسم.

جدول (١٩٠) الإحتياجات الغذائية للدجاج البياض

العناصر الغذائية	بادئ ونامي أسبوع ١–٨	تطويري أسبوع ٩–١٦	تحضيري أسبوع ١٧ حتى ٥% إنتاج
طاقة تمثيلية/حد أدني	٢٧٥٠–٢٨٠٠ ك.ك	٢٦٥٠–٢٧٥٠ ك.ك	٢٦٥٠–٢٧٥٠ ك.ك
	١١.٤ ميجا جول	١١.٢ ميجا جول	١١.٢ ميجا جول
بروتين خام	%١٨.٥٠	%١٤.٥٠	%١٧.٥٠
ميثايونين	% ٠.٣٨	% ٠.٣١	% ٠.٣٦
ميثايونين + سيستين	% ٠.٦٧	% ٠.٥٥	% ٠.٦٨
م. س قابل للهضم	% ٠.٥٥	% ٠.٤٥	% ٠.٥٦
لايسين	% ١.٠٠	% ٠.٦٥	% ٠.٨٥
لايسين قابل للهضم	% ٠.٨٢	% ٠.٥٣	% ٠.٧٠
تربتوفان	%٠.٢١	% ٠.١٦	% ٠.٢٠
ثريونين	% ٠.٧٠	% ٠.٥٠	% ٠.٦٠
كالسيوم	% ١.٠٠	% ٠.٩٠	% ٢.٠٠
فوسفور إجمالي	% ٠.٧٠	% ٠.٥٨	% ٠.٥٦
فوسفور متاح	% ٠.٤٥	% ٠.٣٧	% ٠.٤٥
صوديوم	% ٠.١٦	% ٠.١٦	% ٠.١٦
كلورين	% ٠.١٦	% ٠.١٦	% ٠.١٦
حامض لينوليك	% ١.٤٠	% ١.٠٠	% ١.٠٠

٣– حساب إحتياجات دجاج إنتاج البيض يومياً من لأحماض الأمينية :

من المعروف ان هناك من الأحماض الأمينية ما يمكن للدجاجة تكوينها من مصادر أخري بروتينية أو غير بروتينية وهذه ما يطلق عليها بالأحماض غير الضرورية NON-essential وعلى العكس من هذا هناك أحماض أمينية أخري لا يمكن للدجاجة تكوينها وهذه لابد من وجودها كما هى فى أغذية وعلائق الدجاج البيض ومثل هذه الأحماض يطلق عليها الضرورية Essential ومن اهمها الميثونين والليسين.

وهناك طرق مختلفة عرفت ليمكن بها تحديد أو حساب إحتياجات الدجاج البياض من هذه الأحماض الأمينية كما يلي:

$$\% \text{ Methionine} = \frac{C\,(0.05\,W + 6.2\Delta\,W + 5\,E)}{4536\,T\,(1.45\Delta\ W0.653 + 3.13\,w + 3.15\,E)}$$

$$\% \text{ Lysine} = \frac{C\,(0.04\,W + 8.6\Delta\,W + 12.6\,E)}{4536\,T\,(1.45\ W0.653 + 3.13\Delta\,w + 3.15\,E)}$$

حيث :

C = كيلو كالوري طاقة فسيولوجية نافعة لكل رطل من العليقة.

W = متوسط وزن الجسم الحي بالجرام.

w = معدل الزيادة فى وزن الجسم بالجرام فى اليوم.

E = متوسط إنتاج البيض فى اليوم للدجاجة الواحدة معبراً عنه بالجرامات.

T = معامل تصحيح لدرجة الحرارة ويساوي ٠,٩٨ فى المتوسط، بالتحديد ١.٠٥ للشتاء، ١.٠٠ للربيع، ٠,٩٤ لفصل الصيف.

ويوضح الجدول التالي (١٩١) إحتياجات الدجاج البياض من الحماض الأمينية المختلفة.

جدول (١٩١) إحتياجات الدواجن من الأحماض الأمينية

الحمض الأميني% من العليقة	أثناء النمو			دجاج بياض	دجاج تربية لإنتاج بيض التفريخ
	٠-٦ أسبوع	٦-١٤ أسبوع	١٤-٢٠ أسبوع		
بروتين %	١٨	١٥	١٢	١٤.٥	١٤.٥
أرجنين	١.٠٠	٠.٨٣	٠.٦٧	٠.٦٨	٠.٦٨
جليسين + سيرين	٠.٧٠	٠.٥٨	٠.٤٧	٠.٥٠	٠.٥٠
هيستدين	٠.٢٦	٠.٢٢	٠.١٧	٠.١٦	٠.١٦
أيزوليوسين	٠.٦٠	٠.٥٠	٠.٤٠	٠.٥٠	٠.٥٠
ليوسين	١.٠٠	٠.٨٣	٠.٦٧	٠.٧٣	٠.٧٣

ليسين	٠.٨٥	٠.٦٠	٠.٤٥	٠.٦٤	٠.٦٤
مثيونين + سيستين	٠.٦٠	٠.٥٠	٠.٤٠	٠.٥٥	٠.٥٥
ميثونين	٠.٣٠	٠.٢٥	٠.٢٠	٠.٣٢	٠.٣٢
فنيل الالنين + ثريونين	١.٠٠	٠.٨٣	٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٨٠
فينايل الانين	٠.٥٤	٠.٤٥	٠.٢٦	٠.٤٠	٠.٤٠
ثريونين	٠.٦٨	٠.٥٧	٠.٣٧	٠.٤٥	٠.٤٥
تربتوفان	٠.١٧	٠.١٤	٠.١١	٠.١٤	٠.١٤
فالين	٠.٦٢	٠.٥٢	٠.٤١	٠.٥٥	٠.٥٥

ملحوظة : مع إعتبار أن متوسط إستهلاك الدجاجة البياضة = ١١٠ جم/يوم.

٤- إحتياجات دجاج إنتاج بيض المائدة من الدهون :

- تعتبر الدهون مصدراً غنياً بالطاقة الحرارية والفيتامينات الذائبة فى الدهون أ، د، هـ، ك كما أنها مصدر جيد للأحماض الدهنية غير المشبعة والضرورية لإنتاج البيض مثل (Lenolic c 18 : 2) وقد وجد Ewing Titus عدم وجود إختلافات فى عدد البيض المنتج أو فى وزن الصفار نتيجة تغذية الدجاج على دهن بمستويات ١ الى ٤% كما لاحظ عدم وجود فروق مؤكدة تبين تأثير تغذية دجاج التربية على علائق نسبة الدهون بها ٢، ٤، ٨% على نسبة التفريخ.
- أما بالنسبة للأحماض الدهنية وخاصة الضرورية لإنتاج البيض مثل اللبنوليك فإن نقصه بسبب نقص إنتاج البيض ويقلل من حجم البيضة وكذلك معدل الفقس. وقد وجد Titus أن الدجاجة البياض تحتاج حوالى ٢٥٠ ملليجرام من هذا الحمض الدهني فى اليوم لتعطي أعلى إنتاج بيض فعند إستخدام زيت الذرة الذي يحتوي على ٥٠% من اللينوليك فى علائق الدجاج البياض بمعدل ١% فإنه يكفي لتغطية الإحتياجات منه، وعموماً فإنه يمكن تغطية الإحتياجات من هذا الحامض الدهني بإستخدام الحبوب كالذرة الصفراء فى علائق الدجاج البياض عملياً.
- وهناك إرتباط كبير بين محتوي الصفار من الدهني والأحماض الدهنية وبين محتواها فى علائق التغذية وبصورة عامة فإن محتوي الصفار من الدهن والليبيدات (متوسط ٦.١ جم فى المتوسط) يتكون من ٦٢.٣% دهون حقيقية، ٣٢.٨%

فوسفوليبيدات، ٤.٩% من الإستيرولات، ويمثل الكولسترول معظم هذه المركبات الإستيرولية والذي لا يتأثر بمحتوي العليقة أو الغذاء. هناك بعض الدهون يجب عدم إستخدامها فى علائق الدجاج البياض مثل منتجات بذرة القطن الثانوية والتى تحتوي على الجوسيبول وبعض الأحماض الدهنية الحلقية والتى تسبب نوعاً من الضرر لصفار البيض.

خامساً : الألياف الخام :

يجب الا تزيد نسبة الألياف الخام عن ٥% وقد يمكن زيادتها فى علائق الدجاج البياض الى حوالي ١٠% دون ضرر.

سادساً : العناصر المعدنية :

وأهمها بالنسبة للدجاج البيض عنصرا الكالسيوم والفوسفور وذلك لدورهما الرئيسي فى تكوين القشرة وإعطائها الصلابة المطلوبة ويتوقف مستوي الكالسيوم فى علائق الدجاج البياض على عدة عوامل منها :

- عدد البيض الناتج من كل دجاجة.
- مقدار الغذاء المستهلك.
- مستوي الفوسفور بالعليقة.

وقد أثبتت الدراسات أن الدجاجة البياضة تحتجز من ٥٠ الى ٦٠% من الكالسيوم المستهلك بالغذاء وذلك عند إحتواء الغذاء على المستوي المطلوب من الكالسيوم وفى هذه الحالة تحتجز الدجاجة حوالى ٢جم كالسيوم، أما فى حالة إحتواء الغذاء على كالسيوم بمعدل أعلى من الإحتياجات فإن المحتجز من الكالسيوم يبدأ فى النقصان، ولذلك يجب أن يعطي المستهلك من الغذاء مقداراً من الكالسيوم حوالى ٤جم لكل بيضة ناتجة.

أما بالنسبة لمستوي الفوسفور فى الغاء: فإن إحتوي الغذاء على مستوي زائد من الفوسفور فإن هذا الزيادة تخرج على صورة ملح فوسفات كالسيوم مما يزيد من الحاجة لعنصر الكالسيوم، لذلك ففى مثل هذه الحالات التى يزيد فيها مستوي الفوسفور عن المطلوب (خاصة عند إستخدام مسحوق اللحم كمصدر للبروتين الحيواني) يمكن تحديد أقل مستوي

مطلوب من عنصر الكالسيوم فى أغذية الدجاج البياض وذلك عن طريق المعادلة التالية (Titus 1971):

$$Ca = 1.29 \times P + \frac{0.41\ E}{F}$$

حيث :

Ca = % للكالسيوم فى العليقة.

P = % الفوسفور.

E = متوسط عدد البيض الناتج للطائر/السنة.

F = كمية الغذاء المستهلك سنوياً بالرطل.

دور الكالسيوم فى تكوين القشرة :

يجب إستمرار المحافظة على مستوي الكالسيوم فى الدم ثابتاً عند معدل ١٠ ملليجرام لكل ١٠٠ سم^{٣} دم ويساعد على ذلك مستوي الكالسيوم بالغذاء ومقدار الممتص منه فى القناة الهضمية وكذلك مستوي كل من الفوسفور، فيتامين D بالغذاء، بالنسبة بين كا : فو بالغذاء، فإذا قل الكالسيوم الممتص من القناة الهضمية عن اللازم لتكوين القشرة تقوم الدجاجة بسحب الكالسيوم اللازم لها من الهيكل العظمي بالمعدل السابق.

وكما سبق لتكوين قشرة بيضة قياسية مقدار الكالسيوم بها ٢ جرام يتطلب الأمر من الدجاجة سحب كالسيوم بمعدل ٠,١١٥ جرام فى الساعة فإذا كانت فترة تكوين القشرة برحم الدجاجة هى ٢٠ ساعة تقريباً فيكون:

إذن مقدار الكالسيوم المطلوب = ٢٠ × ٠,١١٥ = ٢.٣ جرام.

وإذا كانت نسبة الإستفادة من كالسيوم الغذاء بين ٥٠-٦٠% فإن مقدار الكالسيوم الواجب توافره بالغذاء يومياً=

$$٢.٣ \times \frac{١٠٠}{٥٥} \text{ (فى متوسط) = ٤ جرام كالسيوم / اليوم.}$$

وقد وجد أنه فى الدجاج البياض الذي تبلغ نسبة وضع البيض به ٩٠% يكون مقدار الكالسيوم فى القشرة حوالى ١.٨جم. وهذا المقدار يتطلب توفير الكالسيوم فى الغذاء بمعدل ٣.٦ جم/اليوم تقريباً.

وعلى أى حال إذا لم يتوفر هذا القدر من الكالسيوم فى الغذاء تقوم الدجاجة بهدم جزء من محتوي العظام من الكالسيوم والفوسفور حيث يحتجز الكالسيوم لتكوين القشرة بينما يتطلق الفوسفور فى البول لذلك فإن ظهور الفوسفور فى بول الدجاجة البياض (عن طريق فتحة إخراج جراحية) يعتبر دليلاً على هدم العظام أو عدم كفاية العليقة من عنصر الكالسيوم بالقدر المناسب لتكوين القشرة، ويلاحظ أن الفوسفور فى البول إذا لم يتعد ٠,١% كان هذا دليلاً على أن الدجاجة البياضة فى حالة غذائية طبيعية وحيدة.

الصورة التى يقدم عليها الكالسيوم :

ثبت بالتجارب أن تقديم الكالسيوم للدجاج البياض على صورة مسحوق كربونات كالسيوم ناعم $CaCO_3$ يعطي قشرة رقيقة بالإضافة الى أن الدجاجة تميل الى هدم كالسيوم العظام ليلاً للحصول على ما يلزمها من الكالسيوم لترسيبه ليلاً على أو فى القشرة وذلك لأن عملية ترسيب القشرة تستمر ٢٤ ساعة كما أن مسحوق $CaCO_3$ الناعم يكون عرضه لسهولة الذوبان والإستعمال أثناء النهار مما يسبب عدم توفره أثناء الليل بما يلزم لتكوين القشرة لهذا السبب فقد وجد أنه من الأفضل إمداد الدجاجة بحوالى من نصف الى ثلثي إحتياجاتها من الكالسيوم على صورة مسحوق صدف والذي يصعب إذابته بفعل حامض HCL الموجودة فى العصارة المعدية وبالتالي يستمر وجودة فترة طويلة خاصة فى الليل ليظل مصدراً لتوفير عنصر الكالسيوم اللازم لتكوين القشرة على أن يقدم للدجاجة باقي الإحتياجات من الكالسيوم من الثلث إلى النصف على صورة مسحوق ناعم من $CaCO_3$ فى إناء جانبي حفاظاً على العليقة وعلى جودتها وتماسكها لأن هذا الملح الناعم يزيد من ترابيتها، عموماً يجب توفر العناصر المعدنية سواء الضرورية أو الدقيقة فى علائق الدجاج البياض.

سابعاً : الفيتامينات :

تقدم الفيتامينات للدجاج البياض فى صورة مخلوط فى العليقة المقدمة للدجاج بكميات محددة وفقاً لإحتياجات كل سلالة.

النسبة الغذائية فى علائق الدجاج البياض :

ينصح بأن تكون النسبة الغذائية فى عليقة الدجاج البياض فى حدود ١ : ٣ الى ١ : ٤ ويمكن القول بمعنى آخر أن الـ C/P تكون بواقع ١٧٠ سعراً حرارياً لكل ١% من البروتين الخام فى كل واحد كيلو جرام من العليقة.

علاقة مستوي البروتين بالعليقة بمقدار الغذاء المستهلك :

من الصعب تغذية الدجاج البياض تغذية فردية لضمان الإمداد بالمتطلبات اليومية من الطاقة والبروتين وغيره من المركبات الغذائية الضرورية للإنتاج ولما كانت الدجاجة تحدد مقدار العليقة المستهلكة يومياً بحيث تستهلك منه الكمية التى تغطي إحتياجاتها من الطاقة التى تتراوح ما بين ٢٧٠-٣١٠ كيلو كالوري يومياً وبمعني آخر فإنها تستهلك من العليقة المرتفعة فى مستوي الطاقة قدراً قليلاً من الغذاء لتغطية إحتياجاتها وبالعكس فإنها تستهلك من العليقة الفقيرة فى مستوي الطاقة كمية أكبر من الغذاء فبفرض أن العليقة للدجاج تحت ظروف الإعتدالين الربيعي والخريفي قيمتها الغذائية ٢٩٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة / كجم عليقة، ١٦% بروتين خام لواستهلكت الدجاجة اليومية ٢٩٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة فإنها تكون فى ذات الوقت قد تناولت ١٦ جرام بروتين أى غطت إحتياجاتها من البروتين، أما إذا كان الجو حاراً وإستهلكت مثلاً ٢٧٠ كيلو كالوري من ذات العليقة فتكون قد إستهلكت فى ذات الوقت ١٥ جرام بروتين خام يومياً الأمر الذي يقتضي زيادة مستوي البروتين بالعليقة فى مثل هذا الجو بمقدار ١% بدلاً من ١٦% وبالعكس فى زمن الشتاء حيث تستهلك الطيور عادة قدراً اكبر من الطاقة فلو أكلت من العليقة المحتوية على ٢٩٠٠ كيلو كالوري طاقة ممثلة، ١٦% بروتين مقدار من العليقة طاقته الممثلة ٣١٠ كيلو كالوري فيكون ما إستهلكته من بروتين أكثر مما يلزم اى ١٧جم بروتين ويقتضي الأمر لكى تتناول إحتياجها من البروتين وهو ١٦ جرام خفض مستوي البروتين بالعليقة من ١٦% الى ١٥% من

المحافظة على مستوي الطاقة بالعليقة عند مستوي ٢٩٠٠ كيلو كالوري وبذلك لو إستهلكت الدجاجة ٣١٠ كالوري فإنها تحصل على حاجتها من البروتين وهو ١٦ جرام.

جدول (١٩٢) الدجاج البياض للعناصر المعدنية والفيتامينات

الكمية لكل كيلو جرام	علف بادئ	علف نامي	تحضيري قبل الإنتاج	علف إنتاجي
فيتامين أ (وحدة دولية)	١٢٠٠٠	٨٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠
فيتامين د. (وحدة دولية)	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠
فيتامين هـ (ملج)	* ١٠-٣٠	* ١٠-٣٠	* ١٠-٣٠	* ١٠-٣٠
فيتامين ك٣ (ملج)	٣	٣	٣	٣
فيتامين ب١ (ملج)	١	١	١	١
فيتامين ب٢ (ملج)	٤	٤	٤	٤
فيتامين ب٦ (ملج)	٣	٢	٣	٣
فيتامين ب١٢ (ملي سنتيجرام)	١٥	١٠	١٥	١٥
حامض بانتوثنيك (ملج)	٨	٧	٨	٨
نياسين (نيكوتينيك) (ملج)	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
حامض الفوليك (ملج)	١.٠	١.٥	٠.٥	٠.٥
بيوتين (ملي سنتيجرام)	٥٠	٥٠	٢٥	٢٥
كولين كلورايد (ملج)	٣٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٤٠٠
مضاد تأكسد (ملج)	* ١٠٠-١٥٠	* ١٠٠-١٥٠	* ١٠٠-١٥٠	* ١٠٠-١٥٠
مضاد كوكسيديا	حسب الحاجة	حسب الحاجة	-	-
منجنيز (ملج)	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
زنك (ملج)	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠
حديد (ملج)	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
نحاس (ملج)	٥	٥	٥	٥
كوبالت (ملج)	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١
يود (ملج)	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥
سيلينيوم (ملج)	٠.٢	٠.٢	٠.٢	٠.٢

* حسب كمية الدهن.

نموذج لمخلوط عليقة لإنتاج البيض

- **حساب القيمة الغذائية على أساس معادل النشا والبروتين المهضوم**

مواد العلف	النسبة المئوية للمواد فى المخلوط	معدل النشا %	بروتين مهضوم %
حبوب الذرة	٥١	٠,٧٦ × ٣٨.٧٦ =	٠,٦٦ × ٣.٣٦ =
ردة أو رجيع كون	٢٥	٠,٦٧ × ١٦.٧٥ =	٠,١١ × ٢.٧٥ =
كسب فول صويا	١٠	٠.٧٩ × ٧.٩٠ =	٠,٣٦ × ٣.٦٠ =
مسحول سمك/أو سمك	٤	٠,٥٠ × ٢.٠ =	٠,٥٠ × ٣.٠ =
خميرة بيرة	٢.٥	٠,٥٠ × ١.٢٥ =	٠,٥٠ × ١.٢٥ =
مسحوق دريس	٢	٠,٣٠ × ٠,٦٠ =	٠,١٥ × ٠,٣٠ =
كربونات كالسيوم وفوسفات ثنائي الكالسيوم	٥		
ملح طعام	٠.٥		
	١٠٠	٦٧.٢٦	١٣.٢٦

حساب القيمة الغذائية على أساس المجهود الفسيولوجي النافع والبروتين الخام لنفس المخلوط السابق

مواد العلف	النسبة المئوية للمواد فى المخلوط	المجهود الفسيولوجي النافع ME ك.ك	بروتين خام %
حبوب الذرة	٥١	٣٣.٦٦ × ١٧١٦.٦٦ =	٠,٠٩ × ٤.٥٩ =
ردة أو رجيع كون	٢٥	١٦.٥٠ × ٤٨٧.٥ =	٠,١٥ × ٣.٧٥ =
كسب فول صويا	١٠	٢٣.٦٨ × ٢٣٦.٨ =	٠,٤٤ × ٤.٤٠ =
مسحول لحم/أو سمك	٤	٢٢.٢٢ × ٨٨.٨٨ =	٠,٦٠ × ٢.٤ =
خميرة بيرة	٢.٥	٢٧.٠٠ × ٦٧.٥٠ =	٠,٦٠ × ١.٥ =
مسحوق دريس	٢	١٥.٠ × ٣٠ =	٠,١٧ × ٠,٣٤ =
مسحوق صدف أو كربونات			
كتالسيوم، فوسفات	٥		
ملح طعام	٠.٥		
	١٠٠	٢٦٢٧.٣٤	%١٦.٩٨

التغذية التطبيقية فى فترة إنتاج البيض :

تنتهي فترة العليقة المحددة بنهاية الأسبوع ٢١ يبدأ بعدها تقديم علائق الدجاج البياض (الأمهات) وتكون هناك مرحلة إنتقالية تدريجية تمتد بين أول الأسبوع ٢٢ وحتى بداية الإنتاج (فى الأسبوع ٢٥–٢٨) حيث يكون معدل العليقة اليومي فى البداية ٩٠ جرام يزداد ترديجياً فى هذه الفترة حتى يصل الى ١٣٠ جرام.

فى فترة إنتاج البيض يتبع عادة إحد النظامين الآتين :

(أ)– عليقة حرة : حيث يقدم للطيور العليقة الحرة طوال اليوم على شرط ان تزال المعالف قبل إطفاء الأنوار لمدة ساعتين، وفى العادة يقدم فى الفترة الأولي للإنتاج (التى يكون فيها معدل الإنتاج عالياً) عليقة بها ١٧% من البروتين على أن تكون الطاقة الممثلة ٢٨٠٠ كيلو جرام / كجم.. ثم تقلل نسبة البروتين الى ١٦% والطاقة الممثلة ٢٧٠٠ كيلو كالوري / كجم مع إنخفاض منحني إنتاج البيض.. مع الأخذ فى الإعتبار فى شهور الصيف الحارة أنه يجب زيادة نسبة البروتين ١% وخفض الطاقة حوالي ١٠٠ كيلو كالوري / كجم عليقة.

(ب)– عليقة محددة : وفيه يقدم عليقة بها البروتين بنسبة ١٧–١٨% وطاقة ممثلة ٢٨٠٠ ك.ك/كجم عليقة، ولكن تزداد وتقلل الكميات تبعاً لمعدل إنتاج البيض حتى لا تأكل الطيور كميات زائدة من العلف لا تحتاجها فتؤدي الى سمنتها فينخفض إنتاجها وتكون المعدلات طبقاً لما يأتي:

- من صفر –٢٠% تكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٤٠جم / طائر.
- من ٢٠–٥٠% تكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٥٠ جم / طائر.
- من ٥٠–٧٠% تكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٦٠ جم / طائر.
- من ٧٠–٩٠% تتكون كمية العليقة المقدمة يومياً ١٧٠ جم / طائر.

وفى هذه الحالة يحسب عدد الديوك+عدد الإناث حتى يحدد العدد الكلي الذي سيحسب على أساسة المعدل المفروض تقديمة من العليقة.

ويجب منع العليقة عن الطيور قبل إطفاء الأنوار بمدة ساعتين.. كما يجب خفض معدل العليقة عند زيادة الطيور فى الوزن.

يقدم مسحوق الصدف فى الصدافات بمعدل ٥جم/ طائر/ يوم أو ٣٥ جرام/ بعد بلوغها معدل الإنتاج المرتفع من البيض.

جدول (١٩٣) توصيات بخصوص التغذية أثناء مرحلة النمو

وزن الجسم لدجاجة هاى لاين دبليو – ٣٦	بادئ (صفر – ٦ أسبوع) إلى ٣٩٠ جم (٨٦ و رطل)	نامي (٦–٨ أسبوع) إلى ٥٥٠ جم (١.٢١ رطل)	بدارى (٨–١٥اسبوع) إلى ١٢٨٠ جم (٢.٥٦ رطل)	علف قبل الإنتاج (١٥–١٨اسبوع) إلى ١٢٨٠ جم (٢.٨٢ رطل)	علف القمة من ١٨ أسبوع حتي القمة
العناصر الغذائية :					
بروتين % حد ادنى	٢٠	١٨	١٦	١٤.٥	١٩
طاقة ممثلة كيلو كالورى/ رطل	١٣٢٥–١٣٧٥	١٣٥٠–١٤٠٠	١٣٧٥–١٤٢٥	١٣٥٠–١٤٠٠	١٣٠٠–١٣٥٠
طاقة ممثلة كيلو كالورى / كجم	٢٩١٥–٢٠٢٥	٢٩٧٠–٣٠٨٠	٣٠٢٥–٣١٣٥	٢٩٧٠–٣٠٨٠	٢٨٦٠–٢٩٧٠
حامض اللينوليك% حد أدني	١.٠	١.٠	١.٠	١.٠	١.٥
الأحماض الأمينية (حد أدني):					
ارجينين%	١.٢٠	١.١٠	١.٠٠	٠.٩٠	١.٠٠
لايسين%	١.١٠	٠.٩٠	٠.٧٥	٠.٧٠	٠.٨٨
ميثايونين%	٠.٤٥	٠.٤٠	٠.٣٨	٠.٣٤	٠.٤٢
ميثايونين+ سيستين%	٠.٨٠	٠.٧٣	٠.٦٥	٠.٦٠	٠.٧٥
تربتوفان%	٠.٢٠	٠.١٨	٠.١٦	٠.١٥	٠.١٩
ثريونين%	٠.٧٥	٠.٧٠	٠.٦٠	٠.٥٥	٠.٧٠
العناصر المعدنية (حد أدني):					
كالسيوم%	١.٠	١.٠	١.٠	٢.٢٥	٣.٦٥
فوسفور كلي%	٠.٧٥	٠.٧٢	٠.٧٠	٠.٦٠	٠.٧٠
فوسفور متاح%	٠.٤٥	٠.٤٥	٠.٤٠	٠.٤٠	٠.٥٥
صوديوم%	٠.١٩	٠.١٨	٠.١٧	٠.١٨	٠.٢٠
كلوريد%	٠.١٥	٠.١٥	٠.١٥	٠.١٦	٠.١٦
بوتاسيوم%	٠.٥٠	٠.٥٠	٠.٥٠	٠.٥٠	٠.٦٠

١. عند رفع أو خفض مستوى الطاقة الممثلة فى العلف عن المذكور فى الجدول ، يجب إعادة ضبط مستوى الأحماض الأمينية فى العلف مرة أخرى.

٢. يؤدي اضافة ٠,٣ -٠.٤% ملح طعام (كلوريد صوديوم) إلى الحصول على الاحتياجات من كل الصوديوم والكلور.

٣. يجب رفع مستوى الكالسيوم فى علف قبل الإنتاج إلى ٢.٢٥ % على الأقل اعتبارا من عمر ١٥ أسبوع وحتي نقل القطيع إلى مساكن الإنتاج على عمر ١٨ أسبوع ثم يتم التحول إلى عليقة إنتاجية تحتوى على القدر من الكالسيوم المناسب لمعدل الاستهلاك أو يغذى القطيع على عليقة ما قبل القمة المذكورة فى هذا الجدول.

٤. لتحويل الكيلو كالورى/ كجم إلى ميجاجول بقسم الكيلو كالورى على ٢٣٩.٥ .

٥. يستخدم هذا العلف بدلا من التغذية طبقا لمعدل الاستهلاك الفعلي قبل الوصول إلى قمة الإنتاج.

جدول (١٩٤) معدل استهلاك العلف خلال مرحلة النمو

العمر بالأسبوع	الاستهلاك اليومي			الاستهلاك التراكمي حتي تاريخه		
	جم/ طائر	رطل/ ١٠٠ طائر	كيلو كالورى/ طائر	جم/ طائر	رطل/ ١٠٠ طائر	كيلو كالورى/ طائر
٢٢	١٣	٢.٨٠	٣٨	٩٠	٠.٢٠	٢٦٦
٢٣	١٦	٣.٥٠	٤٨	٢٠٠	٠.٤٤	٦٠٢
٢٤	١٩	٤.٢٠	٥٧	٣٤٠	٠.٧٤	١٠٠١
٢٥	٢٩	٦.٣٠	٨٦	٥٤٠	١.٢٠	١٦٠٣
٢٦	٣٨	٨.٤٠	١١٥	٨١٠	١.٨٠	٢٤٠٨
٢٧	٤١	٨.٩٧	١٢٣	١٠٩٠	٢٤٠	٣٢٦٩
٢٨	٤٣	٩.٤٥	١٢٩	١٣٩٠	٣.٠٠	٤١٧٢
٢٩	٤٦	١٠.١٠	١٣٨	١٧٢٠	٣.٧٠	٥١٣٨
٣٠	٤٨	١٠.٦٠	١٤٥	٢٠٥٠	٤.٥٠	٦١٥٣
٣١	٥١	١١.٢٠	١٥٤	٢٤١٠	٥.٣٠	٧٢٣١
٣٢	٥٣	١١.٦٠	١٥٩	٢٧٨٠	٦.١٠	٨٣٤٤
٣٣	٥٤	١٢.٠٠	١٦٥	٣١٦٠	٦.٩٠	٩٤٩٩
٣٤	٥٦	١٢.٣٠	١٦٩	٣٥٥٠	٧.٨٠	١٠٦٨٢
٣٥	٥٧	١٢.٦٠	١٧٣	٣٩٥٠	٨.٧٠	١١٨٩٣
٣٦	٥٩	١٣.٠٠	١٧٥	٤٣٦٠	٩.٦٠	١٣١١٨

٣٧	٦١	١٣.٤٠	١٨١	٤٧٩	١٠.٥٠	١٤٣٨٥
٣٨	٦٢	١٣.٧٠	١٨٥	٥٢٢٠	١١.٤٠	١٥٦٧٠
٣٩	٦٢	١٤.٠٠	١٨٩	٥٦٧٠	١٢.٤٠	١٧٠٠٣

متابعة أوزان الدجاج:

يجب متابعة أوزان القطيع دوريا أثناء مرحلة التربية وحتي بعد تخطي قمة الإنتاج ويجب وزن ١٠٠ طائر على الأقل كل مرة فرديا باستخدام ميزان حساس لا يزيد معدل التدريج به عن ٥٠ جرام أو عشر من الرطل . وتبدأ عملية الوزن اعتبارا من عمر خمسة أسابيع وحتي بعد تخطي قمة الإنتاج بمعدل مرة كل أسبوعين. ويجب وزن الطيور قبل مراحل تغير العلف مباشرة لأنها فترات حساسة فإذا كان متوسط وزن القطيع اقل من الوزن المستهدف فيجب الاستمرار بالعلف ذو التركيبة الغذائية الأعلى حتي الوصول إلى الوزن المقرر للعمر وعندئذ يتم تغيير تركيبة العلف.

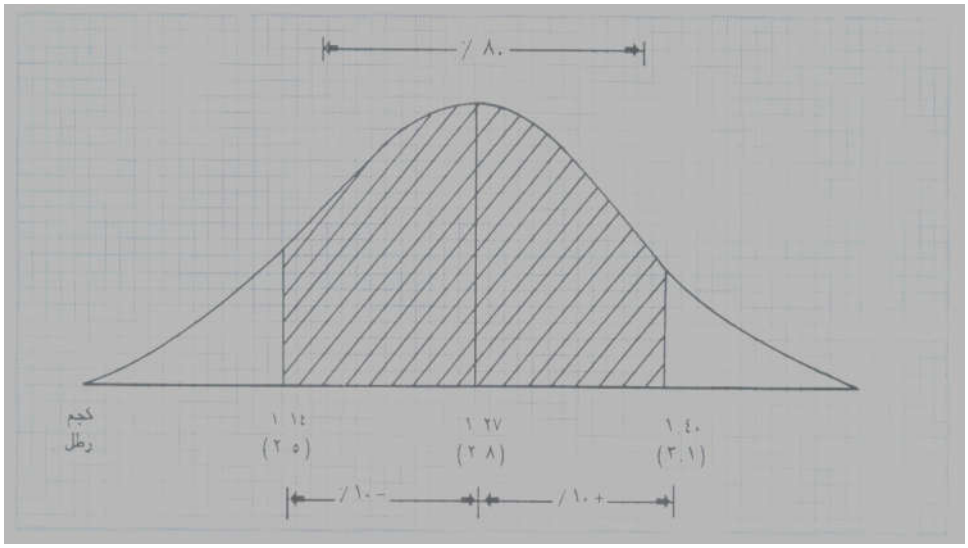
وبالإضافة إلى متوسطات الأوزان، يعتبر تجانس الأوزان بين أفراد القطيع من المؤشرات التي تدل على النمو الطبيعي للقطيع . ويمكن التعبير عن التجانس بالنسبة المئوية لأوان الأفراد التي تقع حول ١٠% من المتوسط العام للقطيع . ويمكن القبول عمليا بمستوى تجانس قدرة ٨٠%.

والعوامل التي يمكنها أن تؤثر عكسيا على وزن الطيور وتجانسها هي الازدحام، الأمراض، القص الردئ للمنقار ، وعدم كفاية كميات العلف المستهلكة. ويؤدي الوزن على فترات متتابعة إلى معرفة العمر الذى يحدث فيه الانحراف عن الوزن الطبيعي الأمر الذى يساعد على تحديد المشكلة وبالتالى على سهولة اتخاذ الإجراءات اللازمة نحو تصحيحها.

التباين بين أفراد القطيع الواحد :

أن التجانس بين الأفراد داخل القطيع على درجة كبيرة من الأهمية تماما مثل أهمية متوسط الوزن المناسب للقطيع . والهدف المطلوب هو أن تقع اوزان ٨٠% من الطيور فى نطاق (زائد أو ناقص) ١٠% من متوسط الوزن، مثال على ذلك: إذا كان متوسط وزن القطيع على عمر ١٨ أسبوع هو ١٢٧٠ جرام (٢.٨ رطل) ، فعلى ذلك يجب أن يتراوح وزن ٨٠% من القطيع ما بين ١١٤٠ و ١٤٠٠ جرام (٢.٥ – ٣.١ رطل) ولمعرفة مدى التباين

بين الأفراد داخل القطيع يجب وزن ١٠٠ دجاجة على الأقل ، ثم يعمل رسم بياني لأوزان الأفراد وطريقة توزيعها حول المتوسط ، ويجب أن يكون المنحني البياني على هيئة ناقوس، أى يأخذ شكل التوزيع الطبيعي . كما هو موضح فى الشكل التالي.



شكل (٥٠) منحنى إنتاج البيض

جدول (١٩٥) الأوزان المستهدفة لبداري الهاي لاين دبليو – ٣٦

العمر بالإسبوع	الوزن المستدف (كجم)	الوزن المستدف (رطل)
١	٦٠	٠.١٣
٢	١٢٠	٠.٢٦
٣	١٨٠	٠.٤٠
٤	٢٥٠	٠.٥٥
٥	٣٢٠	٠.٧٠
٦	٣٩٠	٠.٨٦
٧	٤٧٠	١.٠٣
٨	٥٥٠	١.٢١
٩	٦٤٠	١.٤١
١٠	٧٤٠	١.٦٣
١١	٨٥٠	١.٨٧
	٩٠٠	

١٢	٩٥٠	٢.٠٩
١٣	١٠٣٠	٢.٢٧
١٤	١١٠٠	٢.٤٣
١٥	١١٦٠	٢.٥٦
١٦	١٢١٠	٢.٦٧
١٧	١٢٥٠	٢.٧٥
١٨	١٢٨٠	٢.٨٢
١٩	١٣١٠	٢.٨٨
٢٠	١٣٣٠	٢.٩٣

التغذية أثناء مرحلة الإنتاج:

جدول (١٩٦) الاحتياجات اليومية المقترحة من الأحماض الأمينية الأساسية والعناصر المعدنية

البيان	الوحدة	١٨-٣٦ اسبوع	٣٦-٥٢ اسبوع	اكبر من ٥٢ اسبوع
بروتين	جم/ طائر	١٧.٠	١٦.٠	١٥.٠
ميثايونين	مجم/ طائر	٣٦٠	٣٥٠	٣٤٠
ميثايونين+سيستين	مجم/ طائر	٦٦٠	٦٢٠	٥٨٠
لايسين	مجم/ طائر	٧٨٠	٧٤٠	٧٠٠
تريتوفان	مجم/ طائر	١٩٠	١٨٥	١٨٠
كالسيوم	جم/ طائر	٣.٥٥	٣.٧٥	٤.٠٠
فوفسفور كلي	جم/ طائر	٠.٦٥	٠.٥٥	٠.٤٥
فوسفور متاح	جم/ طائر	٠.٤٥	٠.٤٠	٠.٣٠
صوديوم	مجم/ طائر	١٨٠	١٨٠	١٨٠
كلوريد	مجم/ طائر	١٦٠	١٦٠	١٦٠

جدول (١٩٧) تركيب العلف المناسب لتوفير الاحتياجات الغذائية المقترحة فى الجدول الاسبق عند اختلاف معدل استهلاك العلف

الاستهلاك		العمر : ١٨ – ٣٦ أسبوع								
طائر/يوم		بروتين	ميثايونين	ميثايونين+سيستين	لايسين	تربتوفان	كالسيوم	فوسفور كلى	فوسفور متاح	صوديوم
جم	رطل	%	%	%	%	%	%	%	%	%
٨٦	٠.١٩	١٩.٨	٠.٤٢	٠.٧٧	٠.٩١	٠.٢٢	٣.٨٥	٠.٧٦	٠.٥٢	٠.٢١
٩١	٠.٢٠	١٨.٧	٠.٤٠	٠.٧٣	٠.٨٦	٠.٢١	٣.٨٠	٠.٧١	٠.٥٠	٠.٢٠
٩٥	٠.٢١	١٧.٩	٠.٣٨	٠.٦٩	٠.٨٢	٠.٢٠	٣.٧٢	٠.٦٨	٠.٤٧	٠.١٩
١٠٠	٠.٢٢	١٧.٠	٠.٣٦	٠.٦٦	٠.٧٨	٠.١٩	٣.٥٥	٠.٦٥	٠.٤٥	٠.١٨
١٠٤	٠.٢٣	١٦.٣	٠.٣٥	٠.٦٣	٠.٧٥	٠.١٨	٣.٤٠	٠.٦٣	٠.٤٣	٠.١٧

الاستهلاك		العمر : ٣٦ – ٥٢ أسبوع								
طائر/يوم		بروتين	ميثايونين	ميثايونين+سيستين	لايسين	تربتوفان	كالسيوم	فوسفور كلى	فوسفور متاح	صوديوم
جم	رطل	%	%	%	%	%	%	%	%	%
٩٥	٠.٢١	١٦.٨	٠.٣٧	٠.٦٥	٠.٧٨	٠.١٩	٣.٩٣	٠.٥٨	٠.٤٢	٠.١٩
١٠٠	٠.٢٢	١٦.٠	٠.٣٥	٠.٦٢	٠.٧٤	٠.١٨	٣.٧٥	٠.٥٥	٠.٤٠	٠.١٨
١٠٤	٠.٢٣	١٥.٤	٠.٣٤	٠.٦٠	٠.٧١	٠.١٨	٣.٥٩	٠.٥٣	٠.٣٨	٠.١٧
١٠٩	٠.٢٤	١٤.٧	٠.٣٢	٠.٥٧	٠.٦٨	٠.١٧	٣.٤٤	٠.٥٠	٠.٣٧	٠.١٦

الاستهلاك		العمر أكثر من ٥٢ أسبوع								
طائر/يوم		بروتين	ميثايونين	ميثايونين+سيستين	لايسين	تربتوفان	كالسيوم	فوسفور كلى	فوسفور متاح	صوديوم
جم	رطل	%	%	%	%	%	%	%	%	%
٩٥	٠.٢١	١٥.٨	٠.٣٦	٠.٦١	٠.٧٣	٠.١٩	٤.١٩	٠.٤٧	٠.٣١	٠.١٩
١٠٠	٠.٢٢	١٥.٠	٠.٣٤	٠.٥٨	٠.٧٠	٠.١٨	٤.٠٠	٠.٤٥	٠.٣٠	٠.١٨
١٠٤	٠.٢٣	١٤.٤	٠.٣٣	٠.٥٦	٠.٦٧	٠.١٧	٣.٨٢	٠.٤٣	٠.٢٩	٠.١٧
١٠٩	٠.٢٤	١٣.٨	٠.٣١	٠.٥٣	٠.٦٤	٠.١٦	٣.٦٧	٠.٤١	٠.٢٨	٠.١٦

١- معدل الاستهلاك اليومي من البروتين عند اضافة الاحماض الأمينية للعلف. وعند تركيب العلف بدون اضافة الاحماض الامينية والاعتماد فقط على البروتين الخام، يزداد مستوى البروتين بواقع ٢ جم/طائر/ يوم.

٢- يمكن استخدام علف القمة المشار إليه فى صفحة ٧ عندما يراد استخدام علف واحد بغض النظر عن معدل الاستهلاك اليومي قبل الوصول للقمة .

٣- يجب عدم زيادة مستوى الكالسيوم فى العلف عن ٣.٨٥% قبل الوصول إلى قمة الإنتاج خوفا من احتمال التاثير السلبي على معدل استهلاك العلف.

معدل إستهلاك العلف أثناء مرحلة الإنتاج :

يعتمد معدل استهلاك العلف فى قطعان إنتاج البيض على العديد من العوامل. فيتغير معدل استهلاك العلف تبعا لمحتواه من المركبات الغذائية خاصة الطاقة الممثلة، وتبعاً لدرجة المسكن ومعدل الإنتاج وحجم البيضة ووزن الجسم. ويوضح الجدول التالي معدل استهلاك العلف المتوقع لدجاجة دبليو – ٣٦ تحت الظروف الحقلية الطبيعية وعندما يستخدم علف يعتمد فى تركيبه على الأذرة الصفراء وكسب فول الصويا ويحتوى على مستوى متوسط من الطاقة الممثلة . وقد حُسبت الطاقة اليومية الممثلة باستخدام المعادلات وبافتراض تطابق أوزان الدجاج ومعدل الإنتاج وحجم البيضة مع الجداول القياسية لإنتاج البيض وعندما تكون درجة حرارة الجو ٢٦.٧°م (٨٠°ف) وفى حالة ارتفاع أو انخفاض متوسط درجة الحرارة بمعدل نصف درجة مئوية (١°ف) يجرى خفض أو رفع الطاقة الممثلة على التوالى بمقدار ٢ كيلو كالورى للطائر فى اليوم.

العمر	جم/طائر/يوم	رطل/١٠٠طائر /يوم	ك.كالورى/طائر /يوم	العمر	جم/طائر/يوم	رطل/١٠٠طائر /يوم	ك.كالورى/طائر /يوم
٤٠	٦٨	١٥.٠	١٩٤	٥٠	١٠١	٢٢.٣	٢٨٥
٤١	٧٢	١٥.٥	٢٠١	٥١	١٠١	٢٢.٣	٢٨٤
٤٢	٧٦	١٦.٧	٢٠٨	٥٢	١٠١	٢٢.٣	٢٨٣
٤٣	٧٩	١٧.٤	٢١٨	٥٣	١٠١	٢٢.٣	٢٨٢
٤٤	٨٢	١٨.٠	٢٤٨	٥٤	١٠١	٢٢.٣	٢٨١
٤٥	٨٤	١٨.٥	٢٦١	٥٥	١٠١	٢٢.٣	٢٨٠
٤٦	٨٦	١٩.٠	٢٦٨	٥٦	١٠١	٢٢.٣	٢٧٩
٤٧	٨٨	١٩.٤	٢٧٥	٥٧	١٠١	٢٢.٣	٢٧٩
٤٨	٩٠	١٩.٨	٢٧٩	٥٨	١٠١	٢٢.٣	٢٧٨
٤٩	٩٢	٢٠.٢	٢٨١	٥٩	١٠١	٢٢.٣	٢٧٨

٥٠	٩٣	٢٠.٦	٢٨٣	٦٠	١٠١	٢٢.٣	٢٧٧
٥١	٩٥	٢١.٠	٢٨٤	٦١	١٠١	٢٢.٢	٢٧٧
٥٢	٩٧	٢١.٤	٢٨٥	٦٢	١٠١	٢٢.٢	٢٧٦
٥٣	٩٨	٢١.٨	٢٨٦	٦٣	١٠١	٢٢.٢	٢٧٥
٥٤	٩٩	٢١.٩	٢٨٦	٦٤	١٠١	٢٢.٢	٢٧٤
٥٥	١٠٠	٢٢.١	٢٨٦	٦٥	١٠١	٢٢.٢	٢٧٣
٥٦	١٠١	٢٢.٢	٢٨٧	٦٦	١٠١	٢٢.٢	٢٧٢
٥٧	١٠١	٢٢.٢	٢٨٧	٦٧	١٠٠	٢٢.١	٢٧١
٥٨	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٦٨	١٠٠	٢٢.١	٢٧١
٥٩	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٦٩	١٠٠	٢٢.١	٢٧٠
٦٠	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٧٠	١٠٠	٢٢.١	٢٦٩
٦١	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٧١	١٠٠	٢٢.١	٢٦٩
٦٢	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٧٢	١٠٠	٢٢.١	٢٦٨
٦٣	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٧٣	١٠٠	٢٢.١	٢٦٧
٦٤	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٧٤	١٠٠	٢٢.٠	٢٦٦
٦٥	١٠١	٢٢.٢	٢٨٨	٧٥	١٠٠	٢٢.٠	٢٦٥
٦٦	١٠١	٢٢.٣	٢٨٨	٧٦	١٠٠	٢٢.٠	٢٦٤
٦٧	١٠١	٢٢.٣	٢٨٨	٧٧	١٠٠	٢٢.٠	٢٦٣
٦٨	١٠١	٢٢.٣	٢٨٨	٧٨	١٠٠	٢٢.٠	٢٦٣
٦٩	١٠١	٢٢.٣	٢٨٦	٧٩	١٠٠	٢٢.٠	٢٦٢
٧٠	١٠١	٢٢.٣	٢٨٥	٨٠	١٠٠	٢٢.٠	٢٦١

جدول (١٩٨) إضافات الأملاح والفيتامينات

البيان	مرحلة النمو		مرحلة الإنتاج	
الأملاح المضافة / طن (حد أدني):	١.٠٠٠كيلو	٢.٠٠٠رطل	١.٠٠٠كيلو	٢.٠٠٠رطل
منجنيز (جم) فى صورة اكسيد أو كبريتات المنجنيز	٦٦	٦٠	٦٦	٦٠
زنك (جم) فى صورة اكسيد الزنك	٦٦	٦٠	٦٦	٦٠
حديد (جم) فى صورة اكسيد الحديد	٣٣	٣٠	٣٣	٣٠
نحاس (جم) فى صورة اكسيد أو كبريتات النحاس	٤.٤	٤	٩	٨
يود (جم) فى صورة اكسيد ايودات الكالسيوم	٠.٩	٠.٨	٠.٩	٠.٨
سلنيوم (جم) فى صورة اكسيد سيلينيت أو سيلينات الصوديوم	٠.٣	٠.٢٧	٠.٣	٠.٢٧
فيتامين أ (وحدة دولية بالمليون)	٦.٦	٦.٠	٧.٧	٧.٠
فيتامين د (وحدة دولية بالمليون) فى صورة كولي كالسيفيرول	٢.٢	٢.٠	٢.٧٥	٢.٥
فيتامين هـ (وحدة دولية بالمليون) بالآلاف	٤.٤	٤.٠	٤.٤	٤.٠
فيتامين ك (مجم) فى صورة ميناديون	٥٥٠	٥٠٠	٥٥٠	٥٠٠
ريبو فلافين(جم)	٤.٤	٤	٤.٤	٤.٠
فيتامين ب١٢ (مجم)	٨.٨	٨	٨.٨	٨.٠
حامض بانتوثنيك (جم)	٥.٥	٥	٥.٥	٥.٠
حامض فوليك (مجم)	٢٢٠	٢٠٠	١١٠	١٠٠
نياسين (جم)	٢٧.٥	٢٥	٢٢	٢٠
كرلين (جم)	٢٧٥	٢٥٠	٣٠٠	٢٧٥

١. محسوبة على أساس معدل استهلاك قدرة ١٠٠ جم/ طائر/ يوم (٢٢ رطل/١٠٠ طائر/ يوم)

٢. يمكن خفض الكمية بمقدار الربع فى حالة استخدام مضاد للتأكسد.

٣. يمكن خفض الكمية بمقدار النصف بعد الأسبوع الثاني عشر من العمر.

حسابات الطاقة:

يجب حساب احتياجات الطائر من الطاقة سواء للنمو أو للإنتاج كما هو الحال فى بقية العناصر والمركبات الغذائية الأخرى وتميل الطيور إلى تنظيم استهلاكها من العلف لاستيفاء احتياجاتها من الطاقة ، لكن هذه العملية لا تتم دائما بالدقة الكافية لضمان الحصول على أعلى معدل للنمو أو الإنتاج وأحيانا ما تؤدي زيادة الطاقة فى العلف إلى تحسين معدل الزيادة فى الوزن أو إنتاج البيض.

ويمكن حساب احتياجات الدجاج البياض (المنتج للبيض الأبيض) من الطاقة الممثلة تحت مدى درجات الحرارة المعتدلة باستخدام المعادلة التالية:

كيلو كالورى / طائر / يوم = و (١٧٠ – ٢.٢ د) + ٢ك + ٥ Δو

حيث أن :

و = وزن الطائر الحالى بالكيلو جرام

د = متوسط درجة حرارة الجو المئوية

ك = كتلة البيض اليومية جم / طائر / يوم

$$\frac{\text{معدل الإنتاج \%}}{١٠٠} = \times \text{وزن البيض بالجرام}$$

Δو = الزيادة فى وزن الجسم جم/ طائر / يوم

حساب المعدل الحالى لاستهلاك القطيع من الطاقة كما يلي:

$$\text{كيلو كالورى / طائر / يوم} = \frac{\text{كليو كالورى / كجم علف} \times \text{جم علف / طائر / يوم}}{١٠٠٠}$$

$$\text{كيلو كالورى / طائر / يوم} = \frac{\text{كليو كالورى / كجم علف} \times \text{جم علف / طائر / يوم}}{١٠٠}$$

وبالمثل يمكن حساب تركيز الطاقة اللازمة فى العلف للحصول على معدل الاستهلاك اليومي المطلوب كما يلي:

$$\text{كيلو كالورى / كجم علف} = \frac{\text{كليو كالورى / طائر/ يوم (المطلوب)} \times ١٠٠٠}{\text{معدل الاستهلاك الحالى للعلف جم/ طائر / يوم}}$$

$$\text{كيلو كالورى / رطل علف} = \frac{\text{كليو كالورى / طائر/ يوم (المطلوب)} \times ١٠٠}{\text{معدل الاستهلاك الحالى للعلف بالرطل /١٠٠/ طائر / يوم}}$$

معدل استهلاك الماء :

توجد علاقة بين معدل استهلاك الماء وكل من درجة حرارة الجو وكمية العلف المستهلك كذلك هناك علاقة بين معدل استهلاك العلف (الطاقة المستهلكة) ودرجة الحرارة . وكقاعدة عامة عند درجات الحرارة الملائمة للطيور أى ٢٠-٢٥°م (٦٨ – ٧٧°ف) يكون معدل استهلاك الماء ضعف معدل استهلاك العلف . وتختلف النسبة بارتفاع درجات الحرارة حيث يقل استهلاك العلف ويزداد استهلاك الماء.

جدول (١٩٩) إستهلاك المياه

استهلاك العلف		استهلاك المياه / ١٠٠ طائر عند									
جم	رطل/١٠٠	١٥.٦°م	(٦٠°ف)	٢١.١°م	(٧٠°ف)	٢٦.٧°م	(٨٠°ف)	٣٢.٢°م	(٩٠°ف)	٣٧.٨°م	(١٠٠°ف)
علف/ طائر	طائر	لتر	جالون	لتر	جالون	لتر	جالون	لتر	جالون	لتر	جالون
٨٢	١٨	١٤.٨	٣.٩	١٦.٣	٤.٣	٢٢.٧	٦.٠	٤٠.١	١٠.٦	٦٨.٥	١٨.١
٨٦	١٩	١٥.٥	٤.١	١٧.٤	٤.٦	٢٤.٢	٦.٤	٤٢.٤	١١.٢	٧٢.٧	١٩.٢
٩١	٢٠	١٦.٣	٤.٣	١٨.٢	٤.٨	٢٥.٤	٦.٧	٤٤.٧	١١.٨	٧٦.٥	٢٠.٢
٩٥	٢١	١٧.٠	٤.٥	١٨.٩	٥.٠	٢٦.٥	٧.٠	٤٦.٩	١٢.٤	٨٠.٣	٢١.٢
١٠٠	٢٢	١٨.٢	٤.٨	٢٠.١	٥.٣	٢٨.٠	٧.٤	٤٩.٢	١٣.٠	٨٤.٤	٢٢.٣
١٠٤	٢٣	١٨.٩	٥.٠	٢٠.٨	٥.٥	٢٩.١	٧.٧	٥١.٥	١٣.٦	٨٨.٢	٢٣.٣
١٠٩	٢٤	١٩.٧	٥.٢	٢٢.٠	٥.٨	٣٠.٧	٨.١	٥٣.٨	١٤.٢	٩٢.٠	٢٤.٣
١١٣	٢٥	٢٠.٤	٥.٤	٢٢.٧	٦.٠	٣١.٨	٨.٤	٥٦.٠	١٤.٨	٩٥.٨	٢٥.٣
١١٨	٢٦	٢١.٢	٥.٦	٢٣.٨	٦.٣	٣٣.٣	٨.٨	٥٧.٩	١٥.٣	٩٩.٦	٢٦.٣
١٢٢	٢٧	٢٢.٠	٥.٨	٢٤.٦	٦.٥	٣٤.٤	٩.١	٦٠.٢	١٥.٩	١٠٣.٣	٢٧.٣
١٢٧	٢٨	٢٢.٧	٦.٠	٢٥.٤	٦.٧	٣٥.٦	٩.٤	٦٢.٥	١٦.٥	١٠٧.١	٢٨.٣

كثافة إعداد الطيور فى الاقفاص الموصي بها لدجاج بياض المائدة :

	توصيات السوق الأوروبية	الحد الأدني(التوصيات الأمريكية)
المساحة من الفقص	٤٥٠ سم٢(٧٠بوصة مربعة)/طائر	٣٥٠ سم٢(٥٤ بوصة مربعة)/ طائر
المساحة من المعلفة	١٠ سم(٤بوصة) / طائر	٧.٦سم (٣ بوصة) / طائر
المساحة من المسقى	٢ كوب أو حلمة / قفص	١كوب أو حلمة/ ٨ طائر أو ٣ بوصة طولية / طائر

استراتيجيات (*)
تربية وانتاج الدواجن البياض
Layer Breeding Strategies

رؤية عامة An Overview:

تطبق شركات تربية دجاج انتاج البيض معايير انتخاب وفرز لتحسين اكثر من ثلاثين ميزة او سمة traits هامة لانتاج البيض التجاري، ونتج عن الانتخاب المكثف لانتاج البيض لأكثر من عشرات السنوات انخفاض اختلافات التراكيب الوراثية genetic and phenotypic variations فى انتاج البيض ومع ذلك فان ملاحظة انخفاض الاختلافات الجينيه فى الخطوط التجارية لم تكن حرجة حتى الآن. وحالياً تقترب الانتاجية القصوي Peak production من الحدود البيولوجية لبيضة واحدة فى اليوم، ولكن فى بداية الانتاج المبكرة (عند النضج الجنسي) وايضاً الانتاج المتاخر (المثابرة persistency) مازالت الاختلافات الوراثية عالية وكبيرة. واحتواء تلك السمات traits فى معيار الانتخاب قد يحسن انتاج البيض فى الطيور التجارية. وبسبب العوامل الوراثية العالية وغياب أي تأثيرات سلبية معنوية على معايير الانتاج، فإن متبقيات استهلاك الغذاء يستخدم كمعيار انتخاب لتحسن كفاءة استخدام الغذاء.

اجريت ابحاث عديدة على وزن البيضة، قوة قشرة البيضة وصلابتها، وصفات الجودة الداخلية للبيضة وقد حدث تحسين نتيجة لهذا الانتخاب. ومع اعادة استخدام النظام الأرضي وزيادة رغبة وميل المستهلكين للبيض المنتج Processed eggs، يعطي مزيد من الاهتمام والتوضيح والتاكيد more emphases مستقبلاً لقوة وصلابة قشرة البيضة egg shell strength وجودة وصفات البيض الداخلية.

انتاج البيض فى ظروف بيئية غير مناسب للأجواء الاستوائية تتوقف على الاثر الحرارى المباشر وغير المباشر ويؤدي إلي تدهور عام فى الاداء وتعتبر النتائج مشجعة فى استخدام

(*) World`s Poultry Science Journal, Vol. 66, September 2010.

الجين Naked-neck and frizzle gene (جين الرقبة العارية والشعر المجعد الهش) فى درجة الحرارة المحيطة العالية، ومستقبلاً سوف تلعب دور هام فى انتاج خطوط دجاج بياض layer hens مناسبة للتغلب على تداخلات البيئة مع التركيب الوراثي genotype-enviroment interaction.

يعتبر نقر الريش او نزعة سلوك غير مرغوب والتي تسبب مشاكل فى الانظمة التى لا تحتوى اقفاص (بطاريات) Non-cage system. كثير من العلماء والباحثين عرفوا الاساس الوراثي لسلوكيات نقر/نزع الريش A hereditary basis of feather pecking behavior والتى يتم اقتراحها باختلافات السلالات.

انتخاب الطيور بدون او ميل بسيط أو منخفض جداً لاكتمال نزع الريش يجب تقليل حدوثه ومن نتائج دراسات حديثة للوراثة الجزيئية Molecular genetic studies تعريف QTL المؤثرة للسمات والمميزات الاقتصادية المختلفة، وأيضاً التعرف على الجينات المرشحة، المؤهلة candidate genes المسببة لاختلافات فى الآداء بين الطيور، وهذه النتائج سوف تلعب دوراً كبيراً فى مزيد من التحسن الوراثي للدجاج البياض بدون اى تأثيرات سلبية.

فى بداية القرن العشرين، كانت كل قطعان الدواجن الصغيرة تفرخ ذاتياً غالباً، واعتبر الفلاحين انفسهم مربين breeders، رغم افتقادهم لمعظم خصائص المربين الاساسيين الحاليين فإن هذه الفرديات تشتمل او تضمنت فى بيع قطعان امهات التربية breeding stock أكثر من بيض المائدة ويهتموا بعملياتهم كهواية. ومع ذلك، فى أواخر الاربعينات ١٩٤٠ بدأ قليل من المربين تطوير تربية الدواجن كعمل تجاري، ومؤخراً فإن القطيع المطلوب لانتاج البيض التجاري يتم انتخابه طبقاً لقائمة من المعايير المتخصصة جداً. وقد أجريت ابحاث عديدة في مواقع عامة للتربية لانتاج البيض فى شركات تربية دجاج بياض مختلفة، وقد طبقوا انتخابات وراثية كمية للطيور لانتاج البيض applied quantitative genetics.

منذ الخمسينات اصبحت شركات التربية اقل عدداً جداً وأكبر حجماً جداً. انخفاض عدد شركات التربية يرجع الي التنافس الدولي والتكلفة العالية فى حفظ برامج التربية والتسويق

والتوزيع بالمقارنة مع العائد Potential income. ومع ذلك الاندماجات المتتالية Following mergers والتنافسات مازالت حادة وشديدة intense بعضها بين الشركات خلال نفس المجموعات وأيضاً تفقد اختلافات وراثية مفيدة قليلة جداً خلال الاندماجات.

وفى الحقيقة، عرض تيار المؤثرين الكبار المتدفق فى نطاق واسع لتجمعات التربية يكون اقل عرضة او تأثيراً less vulnerable لتغير الطلب عن الشركات الاصغر فى مدى محدود لتجمعات من المنتجات.

أكبر ثلاثة شركات تربية الدجاج البياض فى العالم:

- Erich Wesjohann (with Lohmann Tierzucht (LTZ), Hy-Line and H&N (Heisdorf and Nelson Farms INC.))
- Hubbard – ISA (With ISA, Shaver, Babcock and Hubbard).
- Hendrix Poultry (With Hi Sex, Bovans and Deckalb).

تستخدم ثلاثة او اربعة طرق خلط three-or four-way crossing بصورة شائعة لانتاج الدجاج البياض التجاري وبأربع طرق أكثر شيوعاً، وبذلك يكون جميع قطعان تربية امهات الذكور والاناث سوف تكون هجين all the parent breeder males and females will by hybrids. يتم الخلط crossing لاستغلال واستثمار exploit قوة ونشاط الهجينhybrid vigour. عامة، ملائمة السمات the fitness traits للإنتاج والحيوية تعبر عن الفائدة من تعاظم القدرة على الانتاج maintained heterosis. تستخدم شركات تربية الدجاج البياض برامج تربية وانتخاب مختلفة فى فترات زمنية مختلفة. ويناقش هذا الموضوع التالي الإستراتيجيات المتبعة لتحسين وتطوير انتاج البيض، كفاءة استخدام الغذاء، المشاكل الاساسية، صفات جودة البيضة الداخلية متوازية مع الدراسات الوراثية الجزئية الحديثة وتأثيرها على السمات الاقتصادية.

أهداف التربية Breeding Goals :

لدى جميع خطط التربية All breeding plans لشركات التربية التجارية موضوع/هدف رئيسي واحد شائع: لزيادة الجهد الوراثي the genetic potential للقطيع لانتاج منتجات ذات جودة عالية للبيع بأقل التكاليف فى النظام الانتاجي المستخدم. ويتركز مربي كتاكيت من نوعية انتاج البيضBreeders of egg-type chickens فى أربعة اهداف اساسية كبرى:

- اقصي عدد من البيض الصالح للبيع Saleable eggs لكل دجاجة تم تسكينها.
- تكلفة تغذية منخفضة لكل بيضة أو كيلو جرام كتلة بيض egg mass.
- جودة مثالية لصفات البيض الداخلية والخارجية.
- معدل نفوق منخفض وتأقلم عالي لمختلف الظروف البيئية المختلفة.

تطبق شركات تربية الدجاج البياض الانتخاب لتحسين أكثر من ثلاثين سمة او ميزة مهمة لانتاج البيض التجاري عامة، لا يوجد بلد فى العالم لديها قائمة أهداف تربية قياسية والاختلاف فى الظروف الانتاجية المحيطة سواء اقتصادية – اجتماعية – بيئية تعطي اتجاهات واقتراب مختلف وتحتاج لما يطلق عليه رفاهية الانسان terms of human welfare and well being ينتخب المربين حالياً (أو على الاقل يرصد او يراقب او يضبط monitor) العمر عند النضج الجنسي، معدل التبويض، وزن البيضة، وزن الجسم، كفاءة التحويل الغذائى، لون القشرة وصلابتها وزن البياض، محتوي البيضة (بقع دم ولحم) egg inclusions(blood and meat spots) والمرونة temperament. من بداية الثمانينات 1980s اضيفت النسب المئوية للمواد الصلبة وأيضاً السائلة فى البيض كسمات اضافية.

اختيار الاستراتيجيات لانتاج البيض Selection Strategies For Egg Production :

يعتبر انتاج البيض دائماً حجر الزاوية Cornerstone لمعايير (مقاييس) الانتخاب المطبقة علي قطيع دجاج وضع البيض Egg laying stock. عديد من المقاييس معروفة بالمساهمة فى موسم وضع وانتاج البيض lifetime egg production. لأن كل الدجاجات التى تسكن فى عنبر انتاج البيض تساهم/ تشارك فى تكلفة القطيع، عديد من

العمليات التجارية تبني اصدارها/قضائها على أساس بيانات Hen-housed egg production data، وهى عبارة عن مجموع اعداد البيض الكلية المنتجة مقسومة على عدد الدجاجات المسكنة فى العنبر. انتاج البيض بمقياسH.H. egg production هو توليفة العمر عند وضع أول بيضة، معدل انتاج البيض، الحيوية viability. ومع ذلك، يحول التأكيد الى المثابرة فى وضع البيض. كما تحافظ القطعان على معدلات عالية من وضع البيض لمدة أطول من الوقت، من الممكن ان تنتج بتقدم العمر بدون أن تقلش. فى السنوات الاخيرة، توجد زيادة فى استخدام حدوث القلش لامتداد واطالة الموسم الانتاجي للدجاجة فى اجزاء عديدة من العالم.

تقليدياً، انتخاب part production record تأثيرات advocated بالعديد من الباحثين بمعني تقصير مدي الجيل لزيادة التحسين الوراثي. وبسبب ان part record جزء مكمل/متمم لإنتاج البيض السنوي ويؤدى ذلك الي ارتباط جوهري/مادي/واقعي داخلي substantial built-in correlation وملاحظة تحسين وراثى أكبر فى انتاج البيض السنوي المتوقع عامة فى بعض الحالات. ومع ذلك رفع عديد من الباحثين الشكوك عن حقيقة وصلاحية هذه الفروض. ولذا جزء من part-production، يؤخذ فى الحسبان الانتاج السنوي فى اتخاذ قرار الانتخاب، ومع ذلك استخدام سجلات الانتاج الكلي سوف تضاعف مدي الجيل generation interval ولاتزان العائد الجيني/المكسب الوراثي optimize genetic gain per unit of time لكل وحدة زمنية، يتبع مراحل انتخاب عديدة متضاعفة multi-stage selection تقلل التكلفه والمجهودات (باستبعاد الطيور الهزيلة فى عمر مبكر) وتقل مدي الاجيال.

المثابرة فى انتاج البيض Persistency of Egg Production :

يزداد منحني انتاج البيض المثالي للقطيع بسرعة خلال ٨-٩ اسابيع الاولي من الانتاج محتفظاً بانتاج ثابت لمدة محددة من الوقت، ثم يقل ببطء. ويعتبر منحنى انتاج البيض المستوى/المسطح flatter أكثر مثابرة عن المنحنى الذي يقل سريعاً بعد منطقة اقصي انتاجية peak production المثابرة فى انتاج البيض أهم عامل تقيم لانتاج البيض الكلي.

والدجاجات التى لها نفس الانتاج الكلي يمكنها اظهار منحنيات انتاج بيض مختلفة بسبب الاختلافات فى المثابرة، فالدجاجات الاكثر مثابرة تكون مفضلة لأن المنتج يمكن الاعتماد على فترة أطول لثبات الانتاج.

تعريف المثابرة فى انتاج البيض من خلال الدراسات والابحاث تبدو مختلفة، فتعرف المثابرة بوضوح explicity انها متوسط الانخفاض الاسبوعى او الشهري فى انتاج البيض بعد أقصي انتاج peak أو عدد اسابيع الانتاج حتى يستبدل القطيع (حوالي ٦٠% انتاج) المثابرة فى انتاج البيض تعرف على الشيوع أنها انخفاض فى انتاج البيض بعد أقصي انتاج وتقاس بانحدار او بميل الانخفاض By slope of the decline.

وقد طور Grossman and Koops (2001) نموذج model لكل منحني انتاج بيض للدجاج فردياً باستخدام منحنى انتاج بيض اسبوعياً، وقد استنتجوا توقعات سنوية لانتاج البيض (٥٢ اسبوع) على اساس.part-record production (first 22 weeks) (٢٢ اسبوع الاولي) قد تؤدي اليى توقع زائد لأن مثابرة الانتاج تستغرق فترة اطول the part record. لهذا فإن العائد الجينى Genetic gain من الانتخاب لتحسين الانتاج السنوي قد يزيد اذا تسبب الانتخاب فى مثابرة منحني انتاج البيض واذا اوجزت البيانات فى فترات كل أربعة اسابيع للفترة الواحدة وتتراكم.

استخدام سجلات الانتاج الشهري للتقييم الجيني/الوراثي The monthly production records for genetic evaluation للدجاج البياض باستخدام اختبار النموذج اليومي مع الانحدار العشوائيtest day model with random regression تقارن النماذج models على اساس:

Spearman rank correlations of individual breeding values and sire breeding values estimated from sub-sets of full-sibling split data.

سلسة ارتباطات قيم تربية منفردة، وقيم تربية اباء محسوبة من احتلال قوائم القرابة/النسب كامل بيانات الصفة أو الحصص. تقارن الدجاج التى رتبتها عالية لقيم التربية المحسوبة من نماذج مختلفة وراثياً phenotypically مع سجلاتتها الكاملة. علي أساس النتائج استنتج

ان التقيم الجيني/الوراثي على اساس الانتاج الشهري قد تكون أفضل/أحسن من استخدام الانتاج المتراكم، RRMAS:
(Random Regression With Covariates Derived From the regression of Ali and Schaffer) appeared to be the best among the models tested
تبدو انها الافضل بين النماذج المختبرة.

طول سلسلة البيض Clutch Length :

الانتخاب لسجلات أعداد البيض أو معدلات انتاج البيض الكلية او الجزئية هو اقتراب طبيعي لتحسين انتاج البيض والذي يؤدي الى تقدم وراثي ايجابي. وللتعرف الأفضل للعوامل الوراثية التي تؤكد/ المؤكدة لمتغيرات انتاج البيض، بعض الدراسات الوراثية تركز على الفترات الزمنية بين وضع البيض المتعاقب consecutive ovipositions، الوقت المتخلل/الواقع بين فترتين انتاج بيض وتباطؤ/فتور ضمن سلسلة البيض فى زمن التبويضintra-clutch mean lag of oviposition time حيث يظهر/رؤية زيادة انتاج البيض ينسب الى ascribed زيادة فى معدل مرور البيض The rate of passage of egg خلال قناة وضع البيض oviduct وزيادة معدل نضج The follicular maturation rate وقد درس التأثير المرتبط للإنتخاب الطويل المدي long-term selection لطول سلسلة البيض، فى استجابة ١٦ جيل من الانتخاب المباشر لزيادة متوسط طول سلسلة البيض، وسمات اخري لانتاج البيض مثل معدل الانتاج والعدد الكلي من البيض حدث تحسن غير مباشر.

طول سلسلة البيض لها ارتباطات وراثية مع عدد البيض (٠.٧٧٧)، معدل انتاج البيض (٠.٨٦٣) وعدد سلاسل البيض (-٠.٨٤٥). واستنتج ان الانتخاب لطول سلسلة البيض كان طريقة مؤثرة وفعالية لزيادة انتاج البيض حيث طول سلسلة البيض كانت أكثر قابلية للتوريث more heritable عن معدل انتاج البيض وعدد البيض.

بوجة عام، أدى الانتخاب المكثف Intensive selection لانتاج البيض لأكثر من عشرات السنين انخفاض معنوي فى الاختلافات الوراثية genetic and phenotypic variations فى عدد البيض، ومع ذلك كان الإنخفاض فى الاختلافات الجينية/الوراثية

الملحوظ فى الخطوط التجارية غير حرجة او غير مؤثرة. قارب اقصى انتاجية peak production الحد البيولوجي لبيضه واحدة فى اليوم The biological limit of one egg a day، ولكن فى فترات الانتاج المبكر (عند النضج الجنسي) والانتاج المتأخر (المثابرة)، مازال الاختلاف الجيني/الوراثى غالياً. احتواء هذه السمات فى معايير الانتخاب قد تحسن انتاج البيض فى الطيور التجارية. بالاضافة الى دراسات ركزت على طول سلسلة البيض وزمن التبويض oviposition time وفى المستقبل، سوف تلعب دور هام فى تحسين وتطور وراثي أفضل للدجاج البياض.

اختيار الاستراتيجية واستهلاك الغذاء Feed Consumption And Selection Strategy:

السمة التى لها اثر كبير فى تحقيق الربحية هى كفاءة استخدام الغذاء Feed conversion تكاليف العلف/الغذاء هى التكلفة الرئيسية فى انتاج البيض وتحسب حوالي أكثر من ٦٠% من تكاليف الانتاج لدجاج انتاج البيض. تحويل الغذاء الى بيضة ابتداءاً هى دالة على اعداد البيض، وهى تتأثر بحجم البيض ووزن الجسم. يحاول المربين تحسين كفاءة استخدام الغذاء خلال القرن العشرين بالانتخاب بزيادة كتلة البيض وأصغر حجم جسم، وهذه تبقي أهم سمات مهمة ضمن الاختلافات فى استهلاك الغذاء. أهم معيار شائع الاستخدام الكفاءة الغذائية فى دجاج انتاج البيض، هي استهلاك العلف اليومي/الدجاجة، استهلاك العلف/بيضة، كفاءة استخدام الغذاء (كيلو جرام علف لكل كيلو جرام كتلة بيض)، ايراد البيض – تكاليف الغذاء.

متبقيات استهلاك العلف Residual Feed Consumption (RFC) :

متبقيات استهلاك العلف هو الفرق بين العلف المستهلك الملاحظ والمتوقع، وقد درست بكثافة فى ابحاث الدواجن الخاصة بمجال كفاءة استخدام الغذاء للدجاج البياض. تعرف RFC بأنها الفرق بين الغذاء المستهلك الملحوظ والغذاء المستهلك المتوقع ويقدر علي اساس وزن الجسم التمثيلى metabolic body weight، الزيادة المكتسبة فى وزن الجسم body wight gain، كتلة البيض المنتج egg mass production، وباتالي فإن RFC هو تصحيح العلف المستهلك لكتلة البيض المنتج، وزن الجسم، الزيادة فى وزن الجسم. وهى تقيس الجزء المتبقي للإختلاف فى العلف المستهلك غير المحسوب بهذه السمات

الثلاثة لحساب RFC، تقدر الغذاء المستهلك للدجاج فردياً، وتحسب الغذاء المستهلك المتوقع لكل دجاجة من كتلة البيض وحجم الجسم باستخدام النموذج الخطي Linear model الدجاجات ذات مستويات RFC عالية تستبعد culled. النموذج الخطي لحساب RFC لقياس كفاءة استخدام الغذاء كما يلى: $FI = b_1 + BW^{b2} + b_3 \Delta w + e$

FI = العلف المستهلك (جم / الوزن).

BW = متوسط وزن الجسم بين تسجيلين (جم).

Δw = الزيادة المكتسبة لوزن الجسم (جم/الون).

b1, b2, b3 = كفاءات الانحدار الجزيئية Partial regression coefficients.

e = الخطأ Error (تعتبر متبقيات الغذاء المستهلك).

درس نموذج النمو والغذاء المستهلك فى خطوط متشعبة للدجاج البياض المنزلي the pattern of growth and feed intake in divergent lines ثم انتخابهم لمتبقيات العلف المستهلك وأكدت الدراسة أن اوزان جسم الذكور فى عمر ٢٨ اسبوع فى خط استهلاك منخفضة (R-) in low intake line، وخط استهلاك عالي high intake line (R+) كانت ٢.٩٧٤، ٢.٨٩٣ جرام وكانت قيم استهلاك الغذاء ١.٢٢٨، ١.٤١١ جرام على التعاقب. ومع ذلك فىR+ lines كانت قيم طول الدلايات length of wattles ٢١% أعلى والسيقان shanks كانت ٨% أطول من التي لوحظت فى R-line.

وقد أجريت انتحاب وراثي Phenotypic slection for RFC لـ RFC ووجد الاختلاف فى وزن الجسم بين الطيور R- and R+ birds. الاختلافات فى الغذاء المأكول/المستهلك كانت ظاهرة مع طيور R+ birds استهلكت غذاء أكثر معنوياً عن طيور R-birds.

كما أجريت دراسات على الاستجابات المناعية فى العضد/الكتف humeral immune responses فى الدجاج البياض النامي بين الخطوط وقد أظهرت أن R+ birds لديها مستوى اعلي من اجسام مناعية خاصة غير انتيجينية non-antign specific antibodies كما يتضح باستجابة عالية من الاجسام المناعية لبروتين السالمونيلا The higher antibody response to salmonella protein.

ارتباطات وراثية/جينية Genetic Correlations :

لوحظ ارتباط وراثي / جيني موجب بين RFC واستهلاك الغذاء. الارتباط الجيني بين RFC وكتلة البيض، عدد البيض، وزن البيضة، العمر عند وضع أول بيضة، وزن الجسم، الزيادة المكتسبة فى وزن الجسم، سجلت قريبة من الصفر. الارتباط الجيني بين RFC واستهلاك الغذاء كان..٥ ولكن كما توقع، الارتباطات مع وزن الجسم وانتاج البيض كان غير معنوي. ووجد ان هناك ارتباط موجب قليلاً بين RFC والزيادة فى وزن الجسم (٠.٠٩) وايضاً سالب قليلاً بين RFC والعمر عند وضع اول بيضة (-٠.١١).

الارتباط الجيني بين RFC والسمات الأخري كما يلى:

السمة Trait		الارتباط الجينى Genetic correlation (± S.E)
عدد البيض	Egg number	٠.١١ ±٠.٠٦
العمر عند وضع أول بيضة	Age at first egg	-٠.٢١ ±٠.٠٨
وزن البيضة (جم)	Egg weight (gm)	-٠.٠٣ ±٠.٠٦
وزن الجسم (جم)	Body weight (gm)	-٠.١٧ ±٠.٠٤
تغيرات فى وزن الجسم (جم)	Change in body weight (gm)	٠.٠٧ ±٠.١١
طرل الدلايات (مم)	Wattle length (mm)	٠.١٩ ±٠.٠٤

الاستجابة للإنتخاب : Response to Selection

بعد ١٤ جيل من الانتخاب، The females of the high virsus low producers اختلف منتجي الاناث عالية الانتاج مقابل المنخفضه الانتاج بحوالي ٢١ جرام علف/ اليوم والذكور ٢٨ جرام / اليوم خلال فترة اختبار ٣٣-٣٧ اسبوع. وقد لوحظ تقدم وراثي جنيني متوسط فى RFC من ١٩٨٣ الى ١٩٨٧ راجع الى الانتخاب لهذه السمة، وهى تقريباً - ١.٥٣ جرام/ دجاجة/ اليوم/الجيل. ويقل استهلاك العلف كنتيجة الانتخاب للسمة RFC، مع عدم التغير فى كتلة البيض، عدد البيض، وزن البيض، العمر عند وضع اول بيضة او وزن الجسم. معايير وزن الجسم وانتاج البيض للسمات RFC فى الجدول (٢٠٠) :

جدول (٢٠٠) Body weight and egg production parameters in high and low RFV lines (Bordas et al., 1996)

Trait	Low RFC	High RFC
Body weight – 17 week (g)	1665.5 ± 24.7	1688.3 ± 22.7
Egg number	109.6 ± 4.5	112.3 ± 4.4
Clutch length (d)	4.3 ±0.3	5.3 ±0.4
Egg weight (g)	52.5 ±0.5	50.4 ±0.5
Albumen height (mm)	56.9 ± 1.2	51.5 ± 1.0
Shell thickness (mm)	32.9 ±0.4	31.7 ±0.3
Wattle length-43 week (mm)	16.9 ±0.7	28.5 ±0.6
Shank length (mm)	102.7 ±0.5	108.7 ±0.4
Egg mass (g)	1.150.7 ± 26.6	1.199 ± 30.0
Feed intake (g)	2.786.7 ± 59.3	3.656.7 ± 67.3
Residual feed consumption (g)	-329.7 ± 23.6	+ 437.2 ± 39.7
Feed conversion (Feed intake/Egg mass)	2.44 ±0.05	3.09 ±0.07

يؤدى انتخاب RFC المتشعب divergent selection الى اختلافات كثيرة فى استهلاك العلف، مثال ٤١ جم/ اليوم بين الخطوط العالية والمنخفضة بدون تسبب اية تغيرات فى وزن الجسم وانتاج البيض.

طرق مختصرة لتقليل استهلاك العلف بدون قياسات مباشرة:

Shortcuts To Reduce Feed Consumption Without Direct Measurement:

جزء من الانتخاب لكتلة البيضة ووزن الجسم لتقليل استهلاك العلف. وقد اقترحت عدة طرق مختصرة لتحسين كفاءة استخدام الغذاء بدون تقدير كمية استهلاك العلف فردياً فى عدد كبير من الدجاج، احدي هذه الطرق المختصرة التي استخدمت لتقليل العلف المستهلك هى استخدام sex-linked dwarf gene الى وزن جسم تمثيلي اقل وزيادة انتاج البيض لكل كيلو جرام وزن جسم. وميزة استخدام جين التقزم dwarf gene على الكفاءة الغذائية قد درست مع عديد من الباحثين. The sex-linked dwarf gene (dw) قلل وزن الجسم بحوالي ٣٠%، وكذلك وزن البيضة وذلك يرجع اساساً الى تخفيض فى حجم الجسم. ومع ذلك فإن الدجاج البياض المتقزم/القزمى dwarf layers كان أكثر كفاءة من الدجاج البياض غير القزمي non-dwarf layers ويرجع ذلك الى احتياجاتها لحفظ الحياة القليلة.

عند عمل مقارنة بين الدجاج القزمي وغير القزمي، تحسين الكفاءة الغذائية يرجع الي dw gene وقد حدث تطور خط الدجاج البياض البني القزمي A line of brown-egg dwarf layers فى جامعة الصين الزراعية بأربعة مكررات خلط :

Four repeated backcrosses of the meat type dwarf ISA-Vedette to the female CAU brown-egg layer.

كان وزن الجسم من هذه الدجاجة القزمية التجارية ذات لون بيض بني brown-egg dwarf commerial layer عمر ٢٠ اسبوع حوالي ١.٢٠٠ كيلو جرام، عدد البيض الكلي حتي ٧٢ اسبوع من العمر حوالي ٢٨٥ بيضة بمتوسط وزن بيضة ٥٦ جرام، الجدول التالي يوضح الاداء الانتاجي المقارن بين (dw) dwarf مقابل خط البيض البني التجاري. كانت دجاجات البيض البني القزمية The brown egg dwarf layers أصغر ٣٠% من الحجم القياسي (٢.٠-٢.١كجم) ولكن كفاءتها الغذائية أفضل وكذلك كانت قوة القشرة أكبر. احتمال طائر واحد أكثر/القفص او تسكين اثنان أكثر/م^{٢} فى نظام الأرضي قد يكون مهم اقتصادياً فى المستقبل.

جدول (٢٠١)

Comparative performance of dwarf and non-dwarf strain of chicken (Zhang et al., 2005)

Strain	Egg number	Egg weight (g)	Egg mass (g/day)	Body weight		FCR (kg/kg)	Feed (g/day)	Shell strength (N)
				140 day	500 day			
Commercial	287	65.7	52.5	1.83	2.52	2.48	1.32	37.0
Dwarf	233	61.5	40.0	1.34	1.67	2.40	0.96	38.7

من غالبية تجارب الانتخاب المنشورة والقياسات المحسوبة من مجتمعات تجارية كبيرة، بدت ظاهرياً ان المكونات المتبقية من العلف المستخدم/ المأكول موجود معنوياً، مستقلة عن وزن الجسم وكتلة البيض المنتج فى اعمار مختلفة حديثاً، وبسبب العوامل الوراثية المؤثرة وغياب التأثير السالب المعنوي على قياسات الانتاج، متبقيات الغذاء المستهلك تستخدم كمعيار انتخاب Selection criteria لتحسين الكفاءة الغذائية. المقياس او الحساب الفاعل Measurement or subjective scoring of correlated traits للسمة المرتبطة مثل حجم العرف comb size، طول الدلايات wattle length، درجة حرارة الجسم ونشاطة قد

تنتج بيانات اضافتة مفيدة للأبحاث الاساسية، ولكن قيمتها العملية لحظ التحسين محدود فى حالة اذا احتوت بيانات استهلاك العلف فردياً. وكنتيجة للإنتخاب، كفاة التحويل الغذائي فى USA وكندا تحسنت من ٢.٩٥جم علف/جم بيضة من ١٩٦٠ الى ٢.٠١ جم علف / جم بيض فى ٢٠٠١. هناك فهم أفضل لمساعدة المزيد من التحسن المستمر للعوامل التى تؤثر على كفاءة التحويل الغذائي.

وزن البيضة Egg Weight :

متوسط حجم البيضة ٦٠-٦١ جرام عامة حول العالم، ومع ذلك هناك افضلية اقليمية regional preferences لحجم البيض والتي يمكن ان تؤثر فى اختيار سلالة وراثياً. فى جنوب افريقيا، متوسط الافضلية السوقية تدور حول ٥٨.٥ جم بينما اسرائيل واسبانيا يفضلون حجم بيض كبير جداً (حول ٧٠ جرام فما فوق). هذا يوضح ان الوزن هدف من الصعب تحقيقه بسبب اختلاف الطلب فى الاسواق المختلفة. تاكيد الانتخاب على هذه الخصائص والصفات تتغير بصورة واسعة. يحاول معظم المربين انتاج بيض وزن بمستوى مناسب ويطبقوا ضغط عالي نسبياً على الانتخاب. هذا يحدث لالتواء أو لتغير (لتحقيق غرض معين to offset) ميل الانتخاب الطبيعي لتقليل وزن البيضة. بسبب تغيرات وزن البيض، يعطي بعض الانتباة الى شكل العلاقة بين وزن البيضة والعمر. وهذا بسبب انه فى جميع الاسواق غالباً، يصنف البيض ويدرج الاصغر فى الوزن يكون أقل فى الطلب والانتاج غير الاقتصادى من البيض الأكبر حجماً والذي يحدث متأخراً فى عمر الدجاجة، وسوف تكون ميزة اذا تغير منحنى العمر × وزن البيضة، ولحل المشكلة يكون بانتخاب الطيور لتقليل معامل الاختلاف فى حجم البيضة وايضاً انتخاب الطيور المستوية منحني الانتاج يؤدي الى استجابة مرتبطة بانتاج البيض الأعلي. كما ان القيمة الوراثية لوزن البيضة بين ٠,٢٠، ٠,٣٣ بين مختلف السلالات وتسجل بعض الابحاث قيمة وراثية عالية قدرها ٠,٦٣ لوزن البيضة.

تربية كتاكيت لمقابلة احتياجات جودة البيض

Breeding Chickens To Meet Egg Quality Needs:

يفضل مستهلكي البيض حول العالم البيضة التى تحتوي قشرة سليمة لاعيب فيها sound uniform لون القشرة متماثل ومنتظم، خالي من بقع اللحم والدم بوضوح، وبياض البيضة منتصب بدرجة معتدلة a reasonably upright egg white. مع ذلك يوجد أفضلية اقليمية ممكن تؤثر بقوة على اختيار نموذج / سمة وراثية جنينية genetic type لأسواق خاصة. تتبع استراتيجيات وراثية genetic strategies لتحسين مختلف جودة البيض.

جودة قشرة البيضة Egg shell quality :

استقبلت جودة قشرة البيض تأكيد اضافي نتيجة تغير التطبيقات التجارية مع تقليل البيض الكسر والمشقوقة cracked and broken eggs لأقل مستوي فى الانظمة التجارية كهدف نهائي eventul target. تستخدم نوعية من التقنيات لقياس سمك قشرة البيضة egg shell thickness. يستخدم بعض المربين روتينياً مقاييس مباشرة لسمك القشرة فى عينات بيض. وطرق أخري مثل: الكثافة النوعية specific gravity، قوة الكسر breaking strength، تشوية غير مهلك non-destructive deformation ودرجة الثقب Puncture score.

سمك قشرة البيض Egg shell thickness :

أحد دلائل قوة قشرة البيضة egg shell strength هي Non-destructive deformation القيمة الاصغر تعني قشرة بيض أقوي. يجري انتخاب فى مجتمع اللجهورن الأبيض لزيادة (خط ضعيف week line) أو خفض (خط قوي strong line). Increased (week line) or decreased (strong line) non-destructive deformation كنتيجة انتخاب فى الجيل العاشر تنخفض (التشوة غير المتلف/المدمر) فى الخط القوي، ١٠٠.٦ ميكرو متر / كجم فى الخط الضعيف.

قوة الكسر The braking strength فى الخطوط القوية والضعيفة كانت ٣.٧٥ كجم، ٢.١٧ كجم على التعاقب Non-destructive deformation لها قيمة وراثية ٠,٣٣، ارتباط جيني –٠.٧٧، –٠.٨٩، –٠.٩٤ مع قوة كسر، سمك قشرة، نسبة مئوية للقشرة فى

الخط الضعيف. كان الانتخاب non-destructive deformation فعال فى تحسين قوة قشرة البيضة والانتخاب لقشرة قوية ممكن تزيد وزن الجسم ولكن تقلل معدل وضع البيضة.
وحديثاً، يستخدم dynamic stiffness (اختبار acoustic test يستخدم للتميز بين البيض المكسور او المشقوق Cracked والبيض السليم intact eggs) لمقاييس قشرة البيضة. هذه السمة لها ارتباطات وراثية وجينية عالية وأيضاً مع التراكيب الوراثية مع سمات حول جودة القشرة الأخري شاملة قوة كسر قشرة البيضة.
This trait has high here heritability and genetic and phenotypic correlations with other shell quality traits, including egg shell breaking strength.
The dynamic stiffness لها ارتباط (٠.٦) مع سمك قشرة البيضة egg shell thickness والارتباط بين مقاييس dynamic stiffness وسمك القشرة ٠,٧٨.
وقد تم دراسة أصل/نسب مجتمع الدجاج البياض pedigree population of laying hens والتي سبق لها اجتياز انتخاب undergone selection لقوة كسر وثبت من الدراسة أن dynamic stiffness قابلة للتوريث بدرجة عالية (٠.٥٣) وارتباطها الجيني والتراكيب الوراثية لها عالية مع قوة كسر قشرة البيض بقيمة حوالي ٠,٥، ومع التقدم الحديث فى تقيم assessment جودة قشرة البيض وجد أن القياسات المتضمنة التحليل فوق التركيبي ultrastructural analysis والتركيب البللوري crystallographic texture واختبار ضغط السكون الظاهري Quasi-static compression test. تعتبر أكثر صعوبة ومكلفة، بينما الطرق المعتادة والتي تم تطويرها فقط مقياس dynamic stiffness ومن الممكن تطويعه فى الحال كأداة ومقياس فى الظروف التجارية. وقدرت الدراسات أن القيمة الوراثية heritability value لدليل قشرة البيضة egg shell index، سمك قشرة البيضة (مم) egg shell thickness(mm)، قوة قشرة البيضة egg shell strength (ky/cm2) هي ٠,٤، ٠,٣٤، ٠,٢٤ على الترتيب.
فى اوروبا، نتيجة للتغيرات المقترحة Proposed changes فى التشريعات الخاصة بالدجاج البياض ينقل من التربية فى اقفاص/بطاريات الى انظمة صديقة للبيئة اكثر

رفاهية(محتمل نظام بلا أقفاص) Probably none- cage system فى عام ٢٠١٢، وهناك زيادة مخاطر كسر قشرة البيضة egg shell breakage. وتركز الابحاث على تحسن مقاومة الكسر باستخدام الانتخاب بمقاييس Quasi-static compression، specific gravity or dynamic stiffness ومن خلال dynamic stiffness measurements تعكس خصائص أفضل للبيضة.

فى المستقبل، تعريف موضوع السمة الكمية quantitative Trait Loci (QTL) والجين المرشح او الترشيح الجيني candidate gene يكون مفيد فى مزيد من التحسن الجيني لجودة قشرة البيضة.

لون القشرة Shell color :

يعتبر لون القشرة صفة هامة وبرنامج تربية منفصل تماماً موجود للإنتاج سواء بيض ذات لون قشرة بيضاء او بنية. وتسود نوعية البيض البني الاسواق فى معظم دول أوروبا وجنوب شرق اسيا واستراليا ونيوزيلاندا ومعظم البلاد الافريقية وبعض بلاد امريكا اللاتينية الجنوبية. وذكرت الدراسات ان الوراثة تتحكم فى لون قشرة البيضة وتتراوح بين ٠,٢٧ – ٠,٤٩ بين مختلف السلالات. وكانت القيمة الوراثية heritability value ٠,٤٦ للون قشرة البيض، ويلجأ للإنتخاب للتحسين، حيث يتم انتخاب البيضة البني للقشرة الغامقة بين خطوط البيض الابيض، وأي دجاجة مع لون خفيف/ مسحة لون للقشرة with tinting in the shell تزال او تسحب للتأكيد على استمرار الخط التجاري للحصول علي بيض ابيض صافي.

كانت الارتباطات الجنينية بين لون قشرة البيضة مع صفات جودة البيض الداخلية والخارجية منخفض وتتراوح بين –٠.٢٣ الى ٠,١٣ مقترحة علاقة ضعيفة بين لون القشرة والصفات المادية physical attributes للقشرة مثل جودة صفات البيضة الداخلية فى الدجاج البياض القزمي ذات البيضة البني brown-egg dwarf layers.

ارتفاع/(علو) الألبيومين Albumen hight :

يفضل جميع المستهلكين ان يكون الالبيومين (البياض) فى البيض بعد كسرة سميك بوضوح. وفى الولايات المتحدة الامريكية وضعت معايير لأقل مستوي مقبول acceptable

Haugh unit level وقد حددUS Department of Agriculture أن جودة البيض AA quality eggs لها قيمة ثابتة نهائية firm للألبيومين (البياض) مع Haugh unit value ٧٢ أو اكثر.

أكدت دراسات القيمة الوراثية عند ٠,٥١ لارتفاع الالبيومين albumin height، ٠,٥٩ لوزن الالبيومين albumen weight، ٠,١٤ Haugh units. وبسبب الانتخاب المتناغم المتماسك Consistent selection لارتفاع الالبيومين albumin height تزيد Haugh unit بثبات بمرور الوقت. وكنتيجة لانتخاب صفات جودة البيض لوحظت تحسينات وتقدم بين مجتمعات منتخبة selected (ايزا براون، بابكوك) وغير منتخبه (اللجهورن البني) بمرور السنوات.

جدول (٢٠٢)

Quality of eggs of three strains of layer (Silversides et al., 2006)

Trait	Selected line		Unselected line
	ISA brown	Babcock	
Egg weight (g)	66.86	64.44	52.45
Albumen height (mm)	6.77	8.82	5.97
Albumen weight (g)	43.34	41.47	33.15
Yolk weight (g)	16.81	16.90	15.44
Shell weight (g)	6.06	6.02	4.79

اجريت ابحاث عديدة على وزن البيضة وقوة قشرة البيضة والصفات الداخلية للبيض وأجريت تحسينات نتيجة الفرز والانتخاب. مع اعادة استخدام الانظمة الارضية floor systems وميول المستهلكين للبيض المنتج Processed eggs، مستقبلاً سوف يتم توضيح وتأكيد أكثر لقوة قشرة البيض وجودة صفات البيضة الداخلية.

تداخلات/علاقات التركيب الوراثي في البيئة:

Genotype X environment interactions:

انتاج الدواجن فى الظروف البيئية غير المناسبة فى الاجواء الاستوائية تعاني اساساً من التأثير الحرارى المباشر وغير المباشر وتؤدي الى تدهور وانخفاض عام فى الأداء الانتاجي الذي يكون غير متماثل فى جميع التراكيب الوراثية ويظهر تداخلات معنوية لعلاقة التركيب الوراثي والبيئة.

أجريت تجارب فى معهد الانتاج الحيواني، برلين لمدة ٢٠ سنة لاكتشاف explore/لتحري مختلف سمات/مظاهر aspects مثل هذه السمات فى الدجاج البياض. وقد يكون سبب التداخل المعنوي للتركيب الوراثي–البيئة ليس فقط التراكيب الوراثية المختلفة النوعية مثل السلالة والخطوط ولكن ايضاً بسبب تاثيرات جين رئيسي فردي single major gen effects أظهرت العديد من الجينات الرئيسية major genes الموجودة فى المجتمعات المحلية الاستوائية tropical local populations تداخلات معنوية بين التركيب الوراثي–البيئة.

الجين the naked neck gene (Na) مسؤل عن قلة الريش على الجسم والفقد الكلي للريش فى منطقة الرقبة ويعتبر هذا نتيجة ايجابية فى ظروف الاجهاد الحرارى وتنتج the heterozygous naked layers.

معنوياً عدد كبير من البيض ووزن البيضة وكتلة البيضة ووزن الجسم تحت ظروف ثابتة من الاجهاد الحراري، وأظهر the frizzle gene (F) تأثير ايجابي على الانتاجية ولكنها كانت أقل اظهاراً عن the naked neck gene.

The dwarf gene يقلل حجم الجسم ويسبب انخفاض فى عدد البيض وحجم البيضة ولكن يوجد انخفاض اقل راجع الى الاجهاد الحراري فى الدجاج البياض القزمي dwarf lagers عن الانواع والطرز العادية.The dwarf gene يحسن اقلمة الانتاجية فى ظروف للإجهاد والحراري productive adaptability to heat stress التأثير الايجابي لهذا الجين فى تحسين كفاءة التحويل الغذائي.

وقد تم دراسة تأثير ثلاثة جينات رئيسية (naked neck, frizzle and dwarf) فى خط الدجاج البياض التجاري ذات البيض البني فى تركيا، مصر، كوبا، بريوني، بوليفيا، مالزيا. لوحظ تأثير naked neck gene اساساً في عدد البيض ووزن البيضة وكتلة البيض، ومع ذلك يعتبر دليل الانتاجية productivity index (انتاج كتلة البيض وعلاقته بوزن الجسم التمثيلي).

ظهر تأثير ايجابي للجين the frizzle gene فى انتاج البيض. وكان التأثير الخافض The dwarf gene اساساً على وزن الجسم (يتراوح بين ٢٤-٣٦%). وهذا ايضاً يصاحب انخفاض فى عدد البيض ووزن البيض وانتاج كتلة البيض. ومع ذلك تعتبر the productivity index التأثير الايجابي لهذا الجين.

وفى دراسة على اداء الدجاج ذات الريش الطبيعي والطيور مع naked neck gene فى ظروف درجة حرارة محيطة عالية. انخفض عدد البيض ٣٥، ١٨، ٢٦% في الطيور ذات ريش طبيعي، طيور homozygous nacke neck وطيور hetero zyqous naked neck، على الترتيب.

كلا التراكيب الوراثية heterozygous, homozygous naked neck genetypes أعطت اداءاً أفضل على درجة حرارة محيطة عالية بالنسبة الى عدد البيض ووزن البيض ومعدل الانتاج، طول سلسلة البيض clutch length ووحدات الهاف Haugh units.

جدول (٢٠٣): Performance of normally feathered and naked neck genotypes at two different ambient temperatures (Chen et al., 2002)

Trait	Temperature	Normally feathered (nana)	Homozygous naked neck genotype (NaNa)	Crossbred (Nana)
Age at first egg (day)	22 °C	135	142	139
	32 °C	134	142	137
Laying rate (%)	22 °C	89.7	86.4	88.3
	32 °C	58.0	70.8	64.8
Clutch length (day)	22 °C	11.8	9.5	11.3
	32 °C	4.1	5.3	5.8
Egg number (327 days)	22 °C	173	161	167
	32 °C	113	132	124
Broken egg (%)	22 °C	6.23	5.25	6.75
	32 °C	9.54	7.34	6.37
Egg weight (g)	22 °C	46.5	49.5	49.4
	32 °C	40.0	44.3	42.8
Haugh unit	22 °C	81.6	87.3	85.1
	32 °C	87.8	91.3	89.9
Shell thickness	22 °C	3.35	3.53	3.49

(mm)				
	32 °C	3.11	3.32	3.16
Per cent shell	22 °C	8.83	9.30	9.18
	32 °C	8.38	8.79	8.44
Yolk/albumen (percent)	22 °C	47.0	43.5	45.4
	32 °C	43.5	41.3	41.6
Blood spots (%)	22 °C	16.95	9.68	6.98
	32 °C	10.64	6.67	7.50
Meat spots (%)	22 °C	47.5	41.9	41.9
	32 °C	36.2	10.0	22.5

درس تأثير naked neck and frizzle gene فى ظروف بيئية حارة، ووجد ان التراكيب الوراثيةnaked neck and naked neck frizzle genotypes بلغت النضج الجنسي sexual maturity مبكراً عن الاناث ذات الريش الطبيعى normally feathered females بحوالي ٤.٣، ٣.٤ يوم على الترتيب. وجود جينات naked neck, frizzle and naked neck frizzle genes يزيد معنوياً كتلة البيض، عدد البيض، وزن البيضة، وزن قشرة البيضة، نسبة قشرة البيضة المئوية، سمك قشرة البيضة. واستنتج تأثير Na allele مساوي أو اكبر من تأثير F allele واتحاد/ ضم هاذين alleles فى heterozygous state (NanaFF) يؤدي الى آداء أفضل عن فعل كل مهما منفصلاً. وقد حدث احتمالية ضم أو اتحاد naked neck gene لقطيع دواجن مع خلفية جينية genetic background تجعل مثالية فى كفاءة التحويل الغذائي للدجاج البياض فى كلا الظروف البيئية المعتدلة temperate وتحت الاستوائي sub-tropical. وقد سجل اداء النمو، السمات/ الصفات التشريحية anatomical traits، سمات وضع البيض، وكفاءة التحويل الغذائي لكل بلد، وقد اظهرت الدراسة أن الآداء الانتاجي كان منخفض عامة وكانت معدلات نفوق الدجاج البياض عالية فى تايوان (١١%) بينما فى فرنسا (١%).

كانت التداخلات البيئية × التركيب الوراثي نادراً ولوحظت فقط فى وزن الجسم فى عمر عشرة اسابيع وكانت قريبة جداً معنوياً لوزن البيضة. الآداء الانتاجي انخفض معنوياً فى تايوان بحوالي ٢٥% التركيب الوراثي naked neck genotype لة تأثير سلبي على وزن الجسم وتاثير ايجابي فى طول سلسلة البيض ووزن البيضة. وعلي اساس تلك النتائج يمكن

استنتاج ان تقديم طفرات NA mutation *NA تبدو افضلية من رؤية كفاءة التحويل الغذائي، ولكنها لا تحسن اداء انتاج البيض فى ظروف بيئية تحت الاستوائية. عوامل اخري اكثر من درجة الحرارة مثل تركيب العليقة ونظام الاضاءة قد تكون لها تأثير أكثر.

بمقارنة الآداء الانتاجي لخطوط اناث الدجاج البياض القزمي dwrf عزلت طفرة segregating naked neck mutation (NA locus) فى ظروف حالتين بيئيين مختلفتين مثل تايوان وفرنسا. حسبت المعاير الجينية Genetic parameters لسمات انتاج البيض فى كلا الظروف البيئية على حدة وترتيب او وضع رتب ranking لقيم آباء التربية The ranking of sire breeding values.

وتم مقارنة بين الظروف البيئية. واظهرت الدراسة أن الآداء الانتاجي للدجاج البياض القزمي كان أقل ومعدل النفوق كان أعلي فى تايوان عن فرنسا، كان الخط بتداخل البيئية أعلي معنوياً لوزن الجسم فى عمر ١٦ اسبوع، سلسلة البيض، عدد البيض مع أو بدون استخدام تحويل Box-Cox transformations. كان الخط المنتخب أكثر حساسية لتغيرات الظروف البيئية ولكن فى تايوان بقيت اعداد البيض اعلي من الخط المقارنة أو الكونترول. كانت ارتباطات التربية بين قيم آباء التربية The rank correlations between sire breeding values منخفض خلال الخط المنتخب وأعلى قليلاً فى خط الكونترول. أظهرت قليل من عائلات الآباء رتب جيدة فى كلا الظروف البيئية واستنتج أن بعض العائلات قد تأقلمت أفضل الى تغيرات الظروف البيئية.

بوجة عام، هناك انخفاض فى الآداء الانتاجي للدجاج البياض تحت ظرف درجات حرارة محيطة عالية وكانت نتائج استخدام جين The naked-neck and frizzle gene فى درجة حرارة محيطة عالية مشجعة. مستقبلاً، هذه الجينات سوف تلعب دور هام فى انتاج خطوط دجاج بياض مناسبة لدرجات حرارة محيطة عالية للتغلب على تداخل التركيب الوراثي مع البيئة.

مشاكل الهيكل العظمي للدجاج البياض واختيار الاستراتيجية:

Skelatal problems in layers and selection strategies :

فى سلالات انتاج البيض، يؤدي الانتخاب المكثف intensive selection لانتاج البيض الى طيور وزنها منخفض وتضع عدد كبير من البيض واستهلاك علف أقل. خلال موسم انتاج البيض (سنة) تكون كمية الكالسيوم التى يرسبها الطائر فى قشرة البيض يمكن أن ترتفع الى عشرين مرة قدر محتوي الجسم الكلي. وتؤدى العظام كمخزن لمزيد من الكالسيوم الذي يترسب فى القشرة والتى ربما لاتكون مفاجأة ان التأثيرات فى تكوين العظام واعادة الامتصاص ممكن ان تؤدي الى مشاكل في الهيكل العظمي فى الطيور. كسر العظام فى الدجاج البياض خلال انتاج البيض، التهجير depopulation، التجهيزات والمعاملات تقلل انتاج البيض وقيمة الذبيحة للدجاج الردئ/منهوكة القوي/ميته the value of carcasses of spent hens.

حالياً، عاملان تسبباً فى التفكير rethink فى التاكيد التجاري على الانتخاب المكثف لانتاج البيض:

أولا: التكلفة الاقتصادية لانتاج البيض الفاقد فى الدجاج البياض الناتجة من عيوب الهيكل العظمي.

ثانياً: زيادة القلق increasing concern فى بلدان كثيرة تخص الرفاهية welfare implications لهذه الاضطرابات disorders للطيور.

يوجد حالياً اهتمام متجدد renewed interest فى تقدير الاساسى الجيني genetic basis لهذه الاضطرابات مشيداً الرابطة الجينية genetic link بين هذه الاضطرابات وانتاج البيض وتدبير/وتجهيز devising ابتكار جينى او استراتيجيات اخرى لتقليل حدوث اضطرابات شديدة الى أقل ما يمكن.

مشاكل الهيكل العظمي الاساسية Major skeletal problems :

مشاكل الهيكل العظمي الاساسية فى دجاج انتاج بيض المائدة يصاحبها فقد في العناصر المعدنية للعظام خلال فترة وضع البيض، وهذا الفقد له سببان :

الأول : لين العظام Osteomalacia :

يتميز بخلل فى تمثيل وتزويد العناصر المعدنية لانسجة العظام defective mineralization of bone tissue مع طبقة او تشريحة معدنية سميكة لنسيج البيخلوية العضوي (الواقعة بين الخلايا) فقيرة فى محتوي المركبات العضوية للعناصر المعدنية والتحول الى مادة معدنيةthick seam of poorly, mineralized organic matrix وهى مبدئياً يصاحبها نقص فى الكالسيوم والفوسفور وفيتامين د وليس لها مكونات جينية genetic component.

الثاني : Osteoporosis :

يعرف: انخفاض فى كمية التزود الكلي للعناصر المعدنية فى تركيب العظام، ويؤدي الى زيادة الهشاشة Frgility والقابلة/الحساسية للكسر أو تمزق النسيج اللين susceptibility to facture.

بخلاف unlike osteomalacia, osteoporosis، هناك اجمالي أكثر المشاكل المعقدةan altogether more complex problem وله complex aetiology، مع شمولة عوامل عديدة. السمة المميزة The hallmarks of the osteoporotic bones تزيد المسامية Porosity، الهشاشة frgility، القابلية للكشر وتمزق النسيج اللين facture susceptibility سببها تقليل محتوي تركيب العظام structural bone content.

التركيب الجيني/وراثة Genetics of osteoporosis :

خصائص عظام osteoporosis أول وصف لها كان فى الدجاج البياض فى البطاريات وهذه المشكلة اطلق عليها cage layer fatigue involving brittleness, paralysis and death. بوجة عام osteoporosis ليست حادة كتلك التى تنتج من اجهاد الدجاج البياض فى الاقفاص ولكن الانتشار الواسع لفقد العظام ممكن يؤدي الى حدوث قابلية للكشر والتمزيق بدرجة عالية فى أماكن مختلفة خلال الجهاز العظمي. هذا الفقد ممكن أن يبدأ عند بلوغ الدجاج للنضج الجنسي ويستمر خلال فترة انتاج البيض. ولهذا osteoporosis تكون شديدة جداً للدجاج فى نهاية انتاج البيض.

الاصل فى osteoporosis لم يتعرف عليه جيداً، والمشكلة اصلها جزئياً وراثي، ناتج من تربية الوزن الخفيف، وطيور نشطة بكفاءة محافزة على المعدل العالي من انتاج البيض لفترة طويلة وتستهلك علف أقل. معظم هجن السلالات الحديثة تبدو قابليتها للـ osteoporosis. ومع ذلك هناك تغيرات فردية واسعة، مع بعض الدجاج محتفظ بجودة عظام جيدة فى نهاية انتاج البيض. يبدو الانتخاب الجيني يقدم أفضل مشهد prospects لتحسين جودة العظام او مقاومة فى الدجاج resistance to osteoporosis inhens.

طرق تحديد جودة العظام Methods of assessing bone quality :

طريقة الانتخاب المستخدمة حالياً تشمل الانتخاب الاستيعادي (استعادة) retrospective selection على اساس بيانات فحص جثة الطائر، ولكن هذا غير عملي للتطبيق فى برامج التربية التجارية. حديثاً، تم التعرف على تقنيات حديثة عديدة، أحد هذه التقينات الاكثر شيوعاً المستخدمة فى الماضي سابقاً كانت تقدير محتوى العناصر المعدنية للعظام من الرماد، يتبعها قياس محتوي كالسيوم العظام باستخدام atomic adsorption spectrophotometry. قوة كسر العظام (قوة العضد humerus strength، قوة tibia strength) هى معاني شائعة لتقدير خصائص فعل العظام كمادة، وايضاً تستخدم طرق Radiography, digitised fluoroscopy, image analysis and qualitiative computer tomography من بين التقنيات المختلفة، ضروري تقدير الرماد ومستوي الكالسيوم وقوة الكسر على فحص جثة او جسم الطائر. Radiography تحتاج جرعات اشعاع كبيرة واجهزة متخصصة وعوامل اخري مساعدة وتسهيلات. مقياس كتلة العظام يستخدم quantitative computer tomography وهى تقنيات جديدة وتكنولوجيا حديثة التى تعطي اجابة دقيقة فى مجال توزيع كثافة العناصر المعدنية خلال العظام بالاضافة الى تحديد جودة العظام باستخدام.

amplitude-dependent speed of sound ultrasound and deal-energy x-ray absorptiometry.

المعاييير الجينية والاستجابة للإنتخاب:

Genetic parameters and response to selection:

درست وراثة السمات التى لها علاقة osteoporosis لخمس اجيال من خطوط تجارية نقية من اللجهورن الابيض السابق انتخابة لانتاج بيض بمعدلات مرتفعة. وقد تم عمل قياسات لمدي من.

on a range of morphometric, radiological and strength characteristics of different bones in the hens

وخصائص/مميزات لعظام مختلفة فى الدجاج فى نهاية فترة انتاج البيض لدراسة وتقيم الاسس الوراثية لسمات مختلفة، وكانت القيمة الوراثية heritability values.

Character	Heritability estimate
Humeral strength (HSTR)	0.34
Tibial strength (TSTR)	0.45
Keel radio graphic density (KRD)	0.39

تم ضبط monitored دليل الانتخاب المحدد Restricted selection index لتحسين خصائص/سمات العظام بحفظ وزن الجسم ثابت وذلك مع الثلاث سمات الوراثية المعتدلة أو المتوسطة المذكور عالية.

Bone index =0.27 x KRD +0.37 x HSTR +0.61 x TSTR –0.25 x BW.

مقاييس الجسم الثلاث فى الدليل لها ارتباطات ايجابية بدرجة من معتدلة أو متوسطة الى عالية مع كل منها الاخري وأيضاً مع وزن الجسم. وهذا يوضح ان الانتخاب لتحسين خصائص/سمات القوة فقط بدون التحديد يقع على وزن الجسم يؤدي الى طيور ثقيلة الوزن. ووجد ان القيمة الوراثية ٠,٤٠ لدليل العظام bone index. وكنتيجة للإنتخاب على bone index اختلفت الخطوط العالية والمنخفضة ١٧% لـ KRD، ٣٠% لـHSTR، ٦٠% لـ TSTR فى الدجاج بعد خمس أجيال كما فى الجدول التالي، لايختلف وزن الجسم بين الخطوط فى كلا الجنسين، توضح هذه الارقام ان التحسين وراثي فى قوة العظام تقلل حدوث القابلية للكسر والتمزيق.

جدول (٢٠٤) Bone characteristics and body weight at the end of the laying period in female and male chicken divergently selected for high and low bone index (Bishop et al., 2000)

Character	Female		Male	
	High line	Low line	High line	Low line
Body weight (kg)	1.80	1.79	2.25	2.21
KRD (mm AI equivalent)	0.41	0.35	0.70	0.62
Tibial strength (kg)	38.2	23.7	60.6	51.0
Humerus strength (kg)	17.9	13.6	36.8	29.2

مقارنة tibial cortical thickness فى أعمار مختلفة اظهرت ان الكثافة الأعلي فى خط دليل العظام العالي فى نهاية مرحلة انتاج البيض the superior thickness in the high bone index يعزى الى عاملين : كمية تكوين العظام الأكبر خلال النمو، والأكثر أهمية، اعادة امتصاص العظام أقل خلال فترة انتاج البيض. دليل العظام العالي high bone index يشير الي more medullary bone and fewer osteoclasts.

جدول (٢٠٥) Bone characteristics of hens selected for resistance and susceptibility to osteoporosis (Whitehead et al., 2003)

Trait	Age (week)	High bone index line (Resistant line)	Low bone index line (Susceptible line)
Tibia cortical width (mm)	15	0.465	0.448
	25	0.473	0.447
	70	0.422	0.365
Modullary bone content of proximal tarsometatarsus (%)	70	7.83	6.39
Osteoclasts per unit of medulary bone	70	979	1170

درس تأثير الوراثة على قوة العظام فى الدجاج البياض، وجد أن الانتخاب يقلل قوة كسر العضدhumeral breaking strength أكثر من قوة الساق tibial strength ويؤدي الى نسبة حدوث عالية لقابلية العظام للكسر فى الدجاج البياض التجاري.

العلاقة بين osteoporosis والسمات الأخري Relationship between osteoporosis and other traits :

الارتباط بين انتاج البيض وقوة العظام يتراوح بين٠,٠٠، ٠,١٦، وأن انتاج البيض ليس له تأثير او تأثير بسيط على جودة العظام، ولم يلاحظ اية اختلافات معنوية فى متوسط انتاج البيض او وزن البيض بين خطوط أدلة العظام العالي والمنخفض The high and low bone index lines خلال سنة الانتاج.

جدول (٢٠٦)

Egg production and shell characteristics of resistant and susceptible osteoporosis line

Character	Resistance line	Susceptibility line
Rate of lay (%)	68.9	87.3
Egg mass (g/hen/day)	51.5	51.8
Feed intake (g/hen/day)	105.2	106.2
Candling cracks (%)	3.1	2.6
Shell weight (mg/cm2)	79.5	80.5

أظهرت دراسات عديدة اختلافات فردية عديدة فى خصائص عظام الدجاج فى نهاية مرحلة انتاج البيض، التركيب الوراثي غير مرتبط بإنتاج البيض فى قطيع دجاج بياض عالية الانتاجية وهذا يوضح أن osteoporosis قد يرتفع ويزيد بالانتخاب الجيني وربما بدون تعاقب وتوالي انتاجية البيض.

without serious consequences for egg productivity.

الانتخاب لسلوكيات الدواجن Selection for behavior in poultry :

الانتخاب القوي لتحسين انتاج البيض يصحبه تغيرات تبدو انها تقلل اقلمة الطيور bird`s adaptability، وهذا مع تقديم انظمة انتاج متخصصة يؤدي الى مدي من المشاكل السلوكية التى تقلل الآداء.

The introduction of specialized production systems has resulted in a range of behavioural problems that reduce well-being.

يرجع نتف الريش feather pecking فى الدجاج البياض التجاري الي تغير اتجاه السلوكيات المرتبطة بالتغليف بالانتخاب لارتفاع الانتاجية وتغير فى تطبيقات التربية ونظم الانتاج.

Redirection of behavior related to foraging by selection for high production and alteration in husbandary practices.

وقد درس خصائص السلوكيات فى دجاجة الغابة واللجهورن الابيض ووجد ان أقلمة الطائر لاجتماعياته/نظم اجتماعياته والبيئة الاجتماعية والفسيولوجية قد تتأثر بالعديد من الانتخاب لزيادة طاقة الانتاج. قد تكون دجاجة اللجهورن لها مشاكل أكبر فى الاقلمة لظروف بيئية جديدة والانتخاب لانتاج البيض قد تظهر مشاكل نتف الريش.

انتخبت خطوط الدجاج البياض التجارية فى الاقفاص/البطاريات لعدة أجيال وكان تعبير السلوكيات محدداً expression of behavior. والتغيرات الجينية genetic variation للسلوكيات كانت لها أهمية اقتصادية قليلة تحت هذه الظروف. زيادة الاهتمام برفاهية الطائر/الحيوان وحقوقة ادي الى تشريع محدد strict legislation بخصوص تسكين الطائر/الحيوان. فى صناعة الدواجن هناك نقل من أقفاص البطارية الى مجموعة أنظمة تسكين كبيرة، مع الرجوع لآنظمة التربية للدجاج البياض من الاقفاص المعتادة الى الانظمة الارضية floor or aviary systems أصبح السلوكيات أكثر أهمية ليس فقط فيما يختص بالرفاهية وحقوق الطائر/الحيوان ولكن ايضاً بالنواحي الإقتصادية. فى حالة الدجاج البياض، اكبر مشكلة سلوكيات نتف الريش وجروحها injurious pecking behaviour. الانتخاب لأعلي انتاج مرتبط بأقل وزن الجسم ويؤدي الي مستويات مرتفعة من نتف الريش والنهش feather pecking and cannibalism.

نقر/نتف الريش Feather pecking :

يختص نتف الريش بنتف وسحب ريش طائر آخر. فى مجموعة من الكتاكيت، معظم اعضائها تشارك فى نتف الريش. فى حالة البداري والدجاج البالغ لوحظ ما يقرب من ٥٠% منها حدوث لها نقر الريش، وفى حالة كتاكيت البياض لوحظت حالات نقر الريش مبكراً عمر سبعة ايام.

فى حالة نتف الريش من الممكن ظهور واحد أو اكثر قمة انتاج peaks فى عمر ٣ الى ١٥ اسبوع وفى عمر ١٥ اسبوع الى النضج الجنسي، مستوي نتف الريش يكون منخفض. وترتفع حدوث حالات نتف الريش فى بداية انتاج البيض the onset of laying وهذا هو الوقت عندما يكون خطورة النهش أكبر when the risk of cannibalism is greater ويعزي هذا الارتفاع لزيادة هرمونات الغدد الجنسية.

هناك صور مختلفة من نتف الريش، أكثر الصور/ النماذج الشائعة صورتين:

١. نتف ريش بلطف gentle pecks (تتجة اساساً الى قمم الريش).
٢. نتف ريش بشدة، وهذا يسبب اذي كبير للطائر وينتج عنه ألم painfull, bald patches.

تعتبر مشكلة نتف الريش مشكلة حادة فى الدجاج البياض بجانب تعطيل قانون حقوقه الطائر/الحيوانimpaired animal welfare، فقد الريش يرجع الى نتف الريش وفقد حراري يؤدي الى ارتفاع احتياجات الطاقة.

النهش Cannibolism :

تعتبر النهش صورة حادة من نتف الريش، ينتج عن نتف الريش تلف شديد integument متضمنة جروح فى الجلد wounds to the skin. الطيور المجروحة قد يتم نتف ريشها الى الموت وما يعرف بالنهش cannibalism وهي المرحلة الاخيرة من نتف الريش. هناك زيادة مستمرة فى النفوق بسبب النهش فى جميع مخاليط سلالات دجاج البياض البني in all-brown layer strain crosses tested at the random sample test stations in Germany since the late 1980s المختبرة فى محطات اختبار العينات العشوائي فى المانيا منذ اواخر الثمانينات، وهذا مؤداه ان الانتخاب لانتاج البيض العالي ووزن الجسم القليل يؤدي الى مستويات مرتفعة من النهش.

وقد أوضحت بيانات حديثة اجريت فى المانيا فى محطات اختبار العينات العشوائي كما فى الجدول التالي، الاختلافات فى معدلات النفوق والخصائص الأخري بدون او مع قص المنقار beak trimming، التغيرات من الاقفاص المعتادة التقليدية الى الحظائر الأرضية قد تكلف فى مفهوم معدلات النفوق العالية وتعليف أكثر.

جدول (٢٠٧) Mortality, egg production and fed conversion of commercial layers in different management systems (Flock et al., 2005).

Management system system	Mortality perecentage	Egg mass (kg/hen housed)	Feed conversion (kg/kg)
Conventional cages	5.8	20.35	2.00
Floor (Beak trimmed)	6.9	18.16	2.28
Floor (untrimmed)	17.7	17.03	2.46

وراثة نقر/نتف الريش Genetics of feather pecking :

يعتبر نقر/نتف الريش فى الدجاج البياض مشكلة متضاعفة العوامل malti-factorial problem حيث من الممكن ان يكون سببها عوامل بيئية وجنينية وغذائية. ويتم عمل عدة قياسات لضبط هذا السلوك الضار الوحشي vicious behaviour. حيث مقاييس الادارة (عدا قص المنقار) فشلت لضبط هذه المشكلة بكفاءة، وقد قدم الانتخاب الجيني مفهوم فعال لتحسين هذة المشكلة وطرق حلها. والفروق بين السلالات وأيضاً خطوط الهجن hybrid lines فى سلوكيات نتف الريش و/أو تلف الريش feather damage ورد ذكرها فى العديد من الابحاث.

التوريث Heritability :

القياسات الوراثية Heritability estmates لمقاييس نتف الريش المختلفة موجودة فى الجدول التالي، وقد وجد وراثة نشاط نتف الريش تتراوح فى مدي بين..٠٧–٠.٥٦ ولاستقبال نتف الريش من ٠,١٥ الى ٠,٢٥.

وجد أن سمة آداء سلوكيات نتف الريش لها معامل اختلاف جنيني اضافي مع وراثة من حجم منخفض الى معتدل/ متوسط. الانتخاب المتفرع divergent selection لثلاث أجيال نتف الريش يؤدي الى اختلاف معنوي بين الخطوط العالية والمنخفضه من جهة سلوكيات نتف الريش. الدجاج ذات سلوكيات عالية لنتف الريش The high pecking hens لها متوسط سلوكيات أعلي من الدجاج ذات سلوكيات منخفضة لنتف الريش فى عمر ٢٧ اسبوع (١٤٣٥ جم مقابل ١٣٧١).

جدول (٢٠٨) Heritability estimates for feather pecking behaviour

Trait	Breed	Method of Estimation	Heritability estimates	References
Feather pecking	-	Sire component	0.06# 0.14## 0.35-0.38##	Kjaer and Sorensen (1997)
Being pecked	-	Sire component	0.15#	Kjaer and Sorensen (1997)
Feather/Plumage condition	White Leghorn	Sire component	0.22	Kjaer and Sorensen (1997)
Cannibalistic behaviour	-	-	0.65±0.13$	Craig and Muir (1993)
*- Male, ++ -Femal; #-6weeks, ##-38 weeks, ###-69 weeks; + -42weeks,++- 59 weeks, +++-67 weeks; $-Realised heritability.				

عامة، حالة ريش الطائر pulmage condition كانت أفضل فى خط نتف الريش المنخفض على الرقبة والظهر والأجنحة والذيل مثل على جميع الجسم، وهذا يوضح أن نتف الريش قد تقل بالانتخاب وفيما يلي نشاط اجيال نتف الريش The generation-wise feather pecking activity.

Generation	High pecking line (bouts/hour)	Low pecking line (bouts/hour)
Second	3.10	1.37
Third	4.56	0.63
(Source: Kjaer, 2001)		

يبدو الاتزان/الايقاع اليومي/النهاري the diurnal rhythm لنتف الريش يختلف بين السلالات ووجد ان ارتفاع نشاط نتف الريش يكون فى الساعة الاخيرة من اليوم/النهار فى حالة السلالات المنتجه للبيض ذات القشرة البني. ومع ذلك، يسلك اللجهورن الأبيض سلوكيات مختلف معنوياً مع توزيع أكثر لنتف الريش خلال اليوم ولا يظهر إرتفاع نشاط نتف الريش قبل الاظلام مباشرة.اختلافات السلالات فى معدلات النفوق التى ترجع الى النهش Cannibalism وجد فى كثير من الابحاث، وقد نجح الانتخاب مقابل سلوكيات النهش فى الدواجن، وأن المجموعة المنتخبة كانت مؤثرة جداً وفعالة فى تقليل حدوث الاصابة بالنتف beak-inflicted injuries فى الدجاج المربي فى اقفاص كثافتها عالية تحت ظروف تأثيرات اجتماعية عالية high social stresses والتنافس.

يستخدم المربين التجاريين تطبيقات مماثلة لعدد من السنوات ولكن نتائجهم كانت أقل اثارة واعجافless spectacular لأن معظم السلالات التجارية تكون أقل حدوثاً اولياً للنهش والانتخاب لاغراض متعددة يحتاج زمن أكثر لتغير سمات اضافية يطبق ضغط الانتخاب المحدود لابعد مدي لنتف الريش، والانتخاب المباشر أظهر ايجابية، مستخدماً انتخاب مزدوج مقابل نتف الريش او مجموعة انتخاب مقابل معدلات النفوق.

مقاييس نتف الريش Measures of feather pecking :

كلا المقابيس المباشرة وغير المباشرة لنتف الريش متاحة. بعض المقاييس المباشرة تشمل الملاحظة البصرية/المرئية visual observation لنتف الريش، التسجيل او الاحراز scores على اساس التلف نتيجة النتف. حالة الريش هو المعيار او المقياس غير المباشر لنتف الريش ويمكن انحرافه/انحيازه بالكشط/بالسحج abrasion.

الارتباطات الجينية بآداء السمات:

Genetic correlations with performance traits:

الارتباط الجنينى السالب بين نتف الريش ووزن جسم الدجاجة فى عمر ٥١أسبوع، وهناك وضوح ان حجم الجسم الصغير المفضل فى برامج التربية التجارية يساهم فى شكل نتف الريش فى الدجاج البياض. الانتخاب للدجاج الأكبر هو انتخاب غير مباشر مقابل نتف الريش ولكن الانتخاب المباشر يكون أكثر فعالية افتراضياً Presumably.

وجد ارتباط سالب للتركيب الوراثي phenotype بين نتف الريش الجيني ووزن البيضة ومع ذلك، لم يلحظ ارتباط جينياً معنوياً. ووجد ارتباطاً جينياً اضافياً معنوياً (٠.٧٩) بين نتف الريش واستجابة الاجسام المضادة antibody response to Keyhole Limpet Haemocyanin أظهر ground pecking ارتباط عكسي مع قوة النتف breeking strength لقشرة البيضة على المستوي الجينى يعني ان الانتخاب للبيض الأقوي سوف يقلل سلوكيات ground pecking. الارتباط الجيني بين ground pecking وقوة قشرة البيضة فى عمر ٣٥، ٤٤، ٥٠ اسبوع سجل –٠.٨٦، –٠.٨١، –٠.٧٦ على الترتيب.

Gound pecking هو سلوكيات التعليف foraging behavior وأظهر خطوط الدجاج البياض التجارية سلوكيات تعليف أقل مقارنة مع خطوط غير منتجة لانتاج البيض. نتف الريش سلوك غير مرغوب والذي يسبب مشاكل كثيرة فى الانظمة غير البطاريات non-cage systems. مع تغير طور/حالة الاقفاص التقليدية عام ٢٠١٢(as per EU Council Directive 99/74/EC). كثير من المنتجين قد انتهجوا انظمة غير البطاريات. بينما التشريع العالمي national legislation فى بعض البلاد فى اروبا الغربية سيحرم will ban قص المنقار beak trimming وهذا قد يؤدي الى زيادة مخاطر نتف الريش والنهش فى اللدجاج البياض. والطرق التى تقلل شدة حدوث نتف الريش، أصبحت ضرورة ويحتاجها الكثير.

عرف كثير من الباحثين الاساس الوراثي hereditary basis لسلوكيات نتف الريش والتي يقترح ان تكون باختلاف السلالات. لذا فانتخاب الطيور مع عدم الميل/أوميل بسيط لاداء نتف الريش قد تقلل حدوثها. سمة استقبال نتف الريش محتمل ان تتأثر أكثر بتركيب المجموعة والنظام الاجتماعي، ووجد ان القيمة الوراثية كانت منخفضة. لذا فإن سمة استقبال نتف الريش فى الانتخاب لا يمكن التوصية بها، حديثاً، شمول QTL فى حالة نتف الريش البسيطة والشديدة يتعرف عليها فى الكروموسوم ٢ فى الكتاكيت، ومستقبلاً قد تلعب دور هام فى تقليل نتف الريش والنهش فى الدجاج البياض التجاري بطريقة الانتخاب باستخدام marker، by way of marker-assisted selection.

دراسات الوراثة الجزيئية Molecular Genetic Studies :

فى انتخاب الحيوان وبرامج التربية، خلال التعرف علي اى جيل من المتخصصين فى علم الوراثة وتطابقها، وانتاجهم الفردي مع أفضل سمات، هذا الانتخاب تؤدي فى النهاية الى زيادة فى تكرار هذه الجينات المختلفة التى تسبب تأثيرات مفضلة مرغوبة فى سمات الانتخاب.

صناعة انتاج البيض تشمل المنافسات المختلفة، تقدر معظم السمات المرغوبة فقط فى الاناث البالغة (اناث محدودة السمات female limited traits). سمات انتاج البيض

تتضمن العمر فى بداية وضع البيض وموسم الانتاج Lifetime production، وسمات جودة البيضة مثل قوة القشرة، لون القشرة، ارتفاع الالبيومين، المواد الصلبة فى البيضة والتي ممكن تقديرها فقط فى الاناث التي تضع بيض.

كل من الذكور والاناث لها جينات مختلفة gene variants لانتاج بيض أفضل، ولكن القياسات المباشرة تكون ممكن فقط فى الاناث، يحدث الانتخاب غير المباشر بفرز هذه الذكور والتي تكون اخواتها او بناتها لديها أفضل السمات، وهذا الاسلوب اقل دقة كثيراً عن الانتخاب المباشر المبني على اساس الانتاج الفردي. الوراثة الجزيئية تسمح بحدوث الانتخاب المباشر على الذكور متواز مع الاناث المحددة السمات.

حيث DNA التى توجه تعبير السمة trait expression تكون موجودة فى الكتكوت عند الفقس ومن الممكن تقدير التغير الجيني فى عمر يوم بدلاً من النضج الجنسي او حتي متأخر فى العمر. لذلك، فإن الانتخاب المبني على DNA ممكن حدوثة فى عمر مبكر جداً فى دورة حياة الكتاكيت. دقة قياسات السمة حرجة، وبدون دقة معلومات السمة فإن البيانات سوف تعكس تغيرات البيئة.

دراسات على موقع السمات الكمية والجينات المرشحة

Quantitative Trait Loci And Candidate Gene Studies:

وزن الجسم Body weight :

تستخدم الدراسات التى تناولت QTL لوزن الجسم مخاليط مختلفة different crosses مثلLayerXLayer، BroilerXLayer، LyerXRed Jungle Fowl أظهرت عدد من QTL تضبط النمو. وقد اكتشف QTL بدرجة معنويه جداً على الكروموسوم ٤ (أربعة) لوزن الجسم فى عمر ٤٠ اسبوع والذي يرسم نفس مكان/موقع QTL لوزن البيض. وقد فسر QTL ٢٥.٨% من اختلافات التراكيب الوراثية. وقد تم التعرف على ٢٢ موقع معنوي يساهم فى وزن الجسم فى الكتاكيت Epistasis كان أكثر تأكيداً واعلاناً قبل ٤٦ يوم من العمر، بينما فسرت تأثيرات جنينية اضافية additive genetic effects جزء رئيسي وأساسي للإختلافات الجينية بعد ذلك فى الحياة. عدد من المواقع تؤثر اما نمواً مبكراً

أو نمواً متاخراً، وليس كليهما. مواقع قليلة جداً تؤثر على عمليات النمو الداخليه والتي تفسر ان النمو المبكر والمتاخر على الاقل لحد ما لها تنظيم جينى مختلف different genetic regulation وقد تم تطابق ثلاث QTL (on GGA2, GGA3 and GGA9) لوزن الجسم فى عمر اربعة اسابيع، وثلاث QTLS(on GGA2, GGA3 and GGA6) لوزن الجسم فى عمر ستة اسابيع، وواحد QTL (on GGA7) لوزن الجسم فى عمر ثمانية اسابيع، وواحد QTL (on GGAZ) لوزن الجسم فى عمر ١٢، ١٨ اسبوع بتحليل half-sibling analysis. أوضح مواقع QTL المختلفة أن المجموعات المختلفة من الجينات موجودة فى النمو المبكر والمتأخر. وقد وجد ان single nucleotide polymorphism in chicken pituitary specific transcription factor (POUIFI) نيكلوتيد البولي مورفيزم المفرد فى الكتاكيت يؤدي الى تغيرات Codon 299 من AAC الى ATC والتى تحل الاسباراجين محل ايزوليوسين.

The allele (A and T) and genotype (AA, AT and TT) frequencies differed significantly between meat-type chicken (higher frequency of A allele (0.91) and AA genotype (0.48)) and layer-type chickness (Frequencies of A allele was ranged from0.57 to..72 and AA genotype was..37 to (0.50)).

الاليل (A and T) وتكرارات التركيب الوراثي (AA, AT and TT) تختلف معنوياً بين كتاكيت انتاج اللحم (تكرار أليل A أعلي (٠.٩١) وتركيب وراثي AA (٠.٨٤)، كتاكيت انتاج البيض (تكرارات أليل A تتراوح بين ٠,٥٧ الى ٠,٧٢ وتركيب وراثي AA كان ٠,٣٧ – ٠,٥٠).

وجد اتحاد معنوي بين IGFI، osteopontin (SPPI)، خمسة اسابيع وزن جسم، وبين انسولين (INS)، ٥٥ اسبوع وزن جسم.

انتاج البيض Egg Production :

طابق QTL لانتاج البيض من ١٦–٢٥ اسبوع من العمر فى الكروموسوم أربعة عند ٤ ٢٠سم وقد فسرت ٦.٢% من اختلافات التراكيب الوراثية phenotype variation. وجدت QLT التي تؤثر على العمر عند وضع أول بيضة على الكروموسوم Z وقد فسرت ٤% من اختلاف التراكيب الوراثية.

كمية الغذاء المستهلك وكفاءة التحويل الغذائي Feed Intake And Feed Efficiency :

اكتشف QLT للغذاء المستهلك فى عمر ٣٢–٣٦ اسبوع فى الكروموسوم أربعة وفسرت ٥% من اختلاف التراكيب الوراثية.

Chicken insulin-like growth factors 1 and 2 (1 GFI and 1 GF2) are polypeptide hormones.

أظهر تأثيراً على تركيب الجسم، معدل النمو، ميتابوليزم الليبيدات فى الدواجن درس البولي مورفيزمThe polymorphism in IGF1 and IGF2 ووجد الارتباط/الاتحاد المقترح بين IGF1 – SNP1 ومتوسط الزيادة فى وزن الجسم اليومي فى ١٠٧ يوم، كفاءة التحويل الغذائي فى ٤٤، ٧٣، ١٠٧ يوم.

سمات جودة البيض Egg Quality Traits :

اكتشف موقع السمات الكمية تؤثر فى Haugh unit عند ٤٠ اسبوع، ٦٠ اسبوع على كروموسوم اثنين وفسرت ٧، ٦% من اختلاف التركيب الوراثي. بالاضافة الى اكتشاف QTL التى تؤثر علي بياض البيض الرقيق egg white thinning (Haugh Unit عند ٤٠ اسبوع) على كرموسوم أربعة عند ٢١٥ سم، على كروموسوم ثمانية فى ١١سم.

بالنسبة الى جودة قشرة البيض (قوة الكسر) عند ٤٠ اسبوع اكتشف QTL عند نهاية كروموسوم Z وفسر ٥% من اختلاف التركيب الوراثي، ٩٠% فاصل ثقة يتراوح من ٩٧ الى ١٤٢ سم، كما إكتشفت QLT المؤثرة على الكثافة النوعية Specific gravity للبيض عند ٤٠ اسبوع فى الكروموسوم خمسة وفسر ٤% من اختلاف التراكيب الوراثية. ووجد QTL لوزن البيض على كروموسوم ثلاثة، وأربعة، Z. QTL على كروموسوم أربعة

فسر ١٤.٥، –١٦% من اختلاف التراكيب الوراثية. ووجد اثنان QTL على كرموسوم اثنين واحدة لجودة البيض، بياض البيض الرقيقة.

مسبب الرائحة السمكية فى البيض عبارة عن افراز غير عادي بكميات كبيرة من تري ميثيل امين (TMA) abnormally high amounts of excreted trimethylamin وعادة لا يفرز TMA لأن انزيم الكبد Flarin-containing mono-oxygenase three (FMO_3) ينشط أكسدة TMA الى odourless trimethylamine N-oxide وتعتبر الرائحة السمكية مشكلة رئيسية فى الدجاج البياض البني. وقد وجد طفرات missence mutation (T329S) فى جين الكتاكيت Chicken FMO_3 والتى تصاحب مع مستويات عالية من TMA والتلوث السمكي fishy taint فى صفار البيض للدجاج البياض البني التجاري.

وفى دراسة اخري، وجد أن البيض الملوث بدون ترتيب egg taint disorder، وخريطة الجين FMO3 في نفس الموقع على كروموسوم ٨ فى الكتاكيت.

أظهر التركيب الوراثي للـ SNP لجين FMO3 أن

TT homozygotes expressed high TMA-N content and the AT and AA homozygotes expressed low TMA-N content in the egg yolk.

اكتشف اثنان QTL (٢٣٠، ٢١٥ سم) على كروموسوم اثنين للون قشرة البيضة، واحد QTL على كرومسوم أربعة عند ٢١٩ سم وفسروا ٥–٥.٣% من اختلاف التركيب الوراثي. بالاضافة الى كروموسوم أربعة له QTL متضاعف لوزن البيضة (٢٠٤، ٢٠٦سم)، وزن الالبيومين (٢٠٦، ٢٠٩ سم)، واحد QTL للنسب المئوية للقشرة.

QTL لوزن البيضة يحسب لـ ١٠.٣ – ١٧.٥% من اختلاف التركيب الوراثي.

QTL لوزن الالبيومين فسر ١٦.١–١٨.٥% من اختلاف التركيب الوراثي.

هذا يوضح ان الكروموسوم أربعة مأوي جينات متعددة/متضاعفة تساهم فى الحد الأقصي لانحراف/لتشعب التركيب الوراثي الملحوظ بين الدجاج البياض ودجاج التسمين ومجتمعات سلسلة نسب الدواجن.

chromosome four harbor multiple genes that contribute to the extreme phenotypic divergence aliserved among layer, broiler and ancestral chicken populations.

أظهرت هرمونات البولي ببتيدات chicken insulin-like growth factors 1 and 2 (IGF1 and /IGF2) تأثير على تركيب الجسم، معدل النمو، ميتابوليزم الليبيدات فى الدواجن. ووجد أنan RFLP in 5` end of the IGF1 gene كان مصاحب/مرتبط بوزن البيضة ووزن قشرة البيضة فى كتاكيت اللجهورن الابيض.

وجد أن The CR523443 (Gallus gallus finished cDNA, clone ChEST985K 21) كان ارتباطة عالي مع سمك القشرة ويقترح ان تكون جين مرشح/مؤهل لسمك القشرة عند عمر ٥٣ اسبوع، هذا الجين عاليى الارتباط (٠.٨٥) مع سمك القشرة.

سلوكيات نتف الريش Feather Pecking Behavior :

تم مطابقة a suggestive QTL on GGA10 for gentle feather pecking فى عمر ستة اسابيع. وفى عمر ثلاثين اسبوعاً suggestive QTL were detected on GGA1 and GGA2 for gentle feather pecking.

اوضحت النتائج ان سلوكيات نتف الريش فى عمر ستة اسابيع يتم تنظيمها بجينات مختلفة اكثر من نتف الريش فى عمر تلاثين اسبوعاً. وهذه النتائج تفتح احتمالات تقليل مشكلة نتف الريش ويحسن رفاهية/حقوق الدواجن باستخدام الوراثة الجزيئية mole cular genetics.

سمات الهيكل العظمي Skeletal Traits :

وجدت مصاحبة/ملازمة معنوية بين مستقبلات فيتامين د Vitamin D receptors ومحتوى العناصر المعدنية فى عظام العضد humerus فى عمر ٣٥ اسبوع. ووجد تلازم بين بولي مورفيزم النيوكلوتيد الفردي فى تحويل جين عامل النمو B2 وسمات العظام-Signle nucleotide polymorphism in trans forming Growth Factor B2 gene and bone traits.

عامة تراكيب CC الوراثية محتواها أعلى من العناصر المعدنية فى العظم وكثافة العناصر المعدنية فى العظم وزن الجسم كما فى الجدول التالي :

جدول (٢٠٩) **Association between Transforming Growth Factor B2 and bone,egg Production and body weight traits (Bennet et al., 2007)**

Trait	Age of measurement (Week)	Genotype		
		TT	TC	CC
Tibial mineral density (g/cm2)	35	0.238	0.240	0.252
Tibial mineral content (g)	35	4.09	4.17	4.39
Tibial mineral density (g/cm2)	55	0.136	0.311	0.334
Tibial mineral content (g)	55	5.7	5.7	6.1
Egg production (number of egges)	46-55	42	39	37
body weight (g)	1	86.7	88.6	90.1
	2	179	188	190
	3	319	331	339
	4	504	523	537
	5	734	752	770
	6	937	972	990

خطوط الدجاج سبق انتخابها بنجاح لسيقان أقصر shorter shanks لأنها تعتبر ان السيقان الاطول مصدر مشاكل الأرجل فى الدجاج ذات الاوزان الثقيلة، وقد اكتشف eighy static QTL تؤثر على طول الساق من ١-١٢ اسبوع من العمر. وجدت دلائل قوية على كروموسوم ٢، ٢٣، وفسرت ٥.٤٩ – ٦.١٦%، ٤.٩٣-٨.٣٩% من التراكيب الوراثية المختلفة، على الترتيب.

وجدت مواقع QTL المعنوية للسمات المختلفة بطريقة متطورة elaborate mannar رغم الاختلافات فى الحالات التجريبية والمجمعات المستخدمة لخريطة/لرسم QTL، وفى دراسات مستقلة وجدت QTL للسمات المماثلة فى مواقع مماثلة فى حالات عديدة.

تمت التحسينات الالفية for millennia improrement لأنواع الحيوانات المنزلية بالانتخاب والتربية اللاحقة لهذه الحيوانات مع أفضل السمات المرغوبة، تحسين السمات بطيئة ونافعة/مفيدة steady. خلال القرن العشرين، احرزت تقدماً فى الاداء المرتبط بالسمات وكانت التحسينات مثل وسائل التربية الافضل.

زيادة فهم كيفية ضبط السمات (مثل الجينات)، فهم/ادراك التأثيرات البيئية على التعبير الجيني وتطور اساليب التحليل الاحصائي وثورة فى طرق الحاسب الآلي السريع ادت الي

انتاج قطعان دواجن امهات بكفاءة عالية جداً تستخدم حالياً فى الانتاج. وكذلك اساليب الوراثية الجزيئية ساعدت اكثر فى تقدم عمليات الانتخاب بكفاءة.

الاستنتاج Conclusions :

ساهمت شركات تربية الدجاج البياض بصورة هائلة immensely أكثر من عشرات السنوات فى تحسين انتاج البيض وكفاءة استخدام الغذاء. بالاضافة، ابحاث قيمة اجريت على وزن البيضة وقوة قشرة البيضة والصفات الداخلية فى البيض، وقد تمت تحسينات عديدة نتيجة لعمليات الانتخاب. قبل تلك السنوات كانت تربية الدواجن على اساس ما يمكن ملاحظته او قياسة فى مستوى التركيب الوراثي. ولسوء الحظ، هذه الطرز/الانماط من السمات تأثيرات بعوامل بيئية عشوائية، مثل جودة العلف، النتف/النقر، درجة الحرارة، الامراض. ومن الواضح، ان العوامل البيئية العشوائية تكون عائق hindrance لتربية افضل وراثة امهات، ومع ذلك تشمل المشاكل الكبيرة سمات الجنس المحدودة sex limited traits والتي ممكن قياسها فقط فى جنس واحد، مثل انتاج البيض، والسمات التى لا يمكن قياسها لأي جنس فى الحيوانات الحية مثل مقاومة الامراض وجودة اللحم.

فى هذه الحالات، يجب علي المربى ان يعتمد كاملاً على المعلومات من الاقارب/النسب لاتخاذ قرارات الانتخاب. رغبة منتجي الدواجن دائماً تتجه مباشرة لرفع القيمة الوراثية فى الطائر genetic worth of the bird وخلوة من العوامل البيئية، وعلى جميع الدواجن بغض النظر عن الجنس او القابلية لقياس التركيب الوراثي. التقنيات والكيمياء الحيوية الحديثة تسمح للعلماء بإجراء بحث مباشر للشفرة الجينية للحياة probe directly into the genetic code of life. هذه المتقدمات تبدو للأجابة لانتخاب افضل الحيوانات بدون تعليق المجهودات البيئية. وتمد الدراسات الجزيئية الحديثة تتابع الجينيوم الكامل والتعرف على مواقع السمات الكمية العديدة several quantitative loci تؤثر على الانتاج وسمات التكاثر والتعرف على الجينات المسؤلة عن اختلاف التراكيب الوراثية وفى المستقبل، يلعب الجينوم دور مهم فى حل الغاز unraveling الميكانيكية البيولوجية وتدعم المربين فى اختيار البرامج.

انتاج الدواجن العائلي صغير النطاق Small-Scale Family Poultry Production :

تربية الدجاج البلدي "الأهلية" تعتبر جزء متكامل لنظام الاستزراع للملاك الصغار في المناطق الاستوائية حيث يربي الدجاج بواسطة القري الفقيرة. والمتكيف الخاص للأجهاد البيئي ممارسات والرعاية الفقيرة لهذه الطيور تجعلها مختارة في أنظمة انتاج الملاك الصغار. ومن جهة أخري يبذل مجهود قليل لوصف الدجاج البلدي وبيئة انتاجها بالرغم من زيادة الأعمال الظاهرة حديثا. وكثيرا من الدراسات التي اجريت علي الدجاج البلدي لتقييم اداءها تجاهلت الصفات الفسيولوجية والسلوكية الفريدة وقيمها الثقافية والاجتماعية، ومن ثم فإن المقارنات غير العادلة مع الدجاج الدخيل exotic ليست شائعة، وخاصة في محصول اللحم المرتبط بالصفات بالإضافة الي تباينها الوراثي العالي هناك تباين ايضا في اداء الدجاج البلدي داخل وبين السلالات. وهذا التباين يعتبر صفة وراثية هامة للدجاج البلدي حيث يعمل الانتخاب، علي تحسين اداء هذا الدجاج.

يربي معظم الدجاج البلدي في المناطق الاستوائية تحت أنظمة انتاج الدجاج القروي. وتتصف هذه الأنظمة بدخلها المنخفض وناتجها المنخفض في صورة انتاج بيض ولحم. ومن جهة أخري يبيض هذا الدجاج بيضا صغير الحجم وينمو هذا الدجاج ببطيء. وبصرف النظر عن هذا الناتج المنخفض فإن الدجاج البلدي في المناطق الاستوائية يستطيع أن يحيا وينتج تحت ظروف الأمدادات غير المنتظمة من العلف والماء وأدني رعاية صحية. وغالبا ما يعتبر الدجاج البلدي جزء متزن من أنظمة الاستزراع وله أدوار حيوية في الملاك القرويين لأنها مصدر للبروتين الحيواني العالي الحيوية وتلعب دور هام معنوي في الحياة الثقافية والاجتماعية للمجتمع القروي للدجاج القروي عدد من صفات التكيف والجينات ذات القيمة الخاصة في المناطق الاستوائية. وهذا يرجع الي اداءها الانتاجي المنخفض وقيمتها التجارية المنخفضة. ونتيجة لذلك أهملت هذا الدجاج لقرون زمنيه وتلقي اهتماما قليلا من الباحثين وعاملي التطور وصناع السياسة.

التباين في الظروف المناخية والظروف الزراعية . البيئية . والتباين في الغرض من تربية الدجاج في المناطق المختلفة وبيئات الانتاج في المناطق الاستوائية يعتقد بأنها تساهم في التنوع العالي في جينات الدجاج في هذه المناطق. ومن جهة أخري فإن التحسين الجيني

أو برامج التقييم في المناطق الاستوائية عن المصادر الجينية للدجاج البلدي أما أنها نادرة أو غير موجودة. والدول النامية تبحث عن خطوط وراثية عالية تتطور تحت انظمة الرعاية المكثفة ويمكن تحقيق زيادة انتاج البيض واللحم في الدجاج البلدي عن طريق تربية الهجن واستغلال ميزة قوة الهجين الناتجة. ومن جهة أخري من الضروري معظمه الاستفادة من التنوع الجيني الموجود بتحسين مستوي الانتاج الحالي وهذا حقيقيا في الدول النامية نتيجة لعدم التعرف علي السلالات ووصفها ومن جهة اخري يعتبر الدجاج مصدر هام للغذاء (لحم وبيض) ويستخدم كوسيلة للأستثمار لتحسين الرفاهية/ حقوق القري الفقيرة في المناطق الاستوائية وبالرغم من هذا هناك انذار بخطر خسارة السلالات في المناطق الاستوائية فعلي سبيل المثال ٣٤%، ٣٧%، و٤٥% من سلالات الدواجن في افريقية وآسيا ومناطق المحيط الهادي وامريكا اللاتينية تعتبر علي حافة الانقراض (FAO, 2000).

هناك اجماع عام بأن ادخال سلالات متطورة عالية في محصول اللحم تحت اسلوب متخصص للأنتاج داخل انظمة الانتاج التقليدي والشامل يمكن ان يؤدي الي فقد في التنوع الجيني في الحيوانات البلدية. بالتالي من الضروري تحديد ووصف وتقييم المصادر الجينية الموجودة وهذا يحتاج الي تحقيقه من أجل الاستفادة المدعمة من الأنماط الجينية التي تتكيف وتتلاءم مع بيئة الانتاج.

التعرف النظامي والبيان المفصل ووصف أنواع الدجاج وبيئة انتاجها وأنظمة الرعاية يجب ان تؤدي كمدخل لتخطيط الاستفادة المعقولة للموارد الجينية للدجاج البلدي. ويتبع هعذا وصف السلالة وصيانتها والاستفادة منها ومن ثم من الضروري التعرف علي هذه السلالات وزيادة ادائها ودراسة التباين الوراثي داخل وبين الأنواع المختلفة ووضع استراتيجيات صيانة مقبولة.

مصادر التباين Sources of Variation:

أوضحت الدراسات المورفولوجية مثل أنواع العرف والريش التاشابه بين قطيع Red Jurgle والدجاج المحلي (البلدي) وبناءا علي هذه الجينات يعتبر قطيع Red Jungle صورة برية في قارة آسيا. يعتقد أن القطعان المختلفة وزعت في صورة هجرة إلي الشمال، والشرق والغرب من مركز الأهلية domestication ومن ثم فإن الأدميين المهاجرين الذين سافروا

الي مناطق مختلفة من العالم كيفوا ووزعوا الدجاج المستأنس المحلي. وفي كل منطقة يستجيب الدجاج المحلي البلدي لمدي واسع من قوي الانتخاب الصناعي والطبيعي وحاليا يعتبر التشتت الجيني في الحيوانات هو نتيجة لهذه القوي الانتخابية وهذه القوي تمكن أنواع الحيوانات المحلية من التكيف لظروف بيئية مختلفة. هناك عوامل بيئية خاصة تؤدي الي التشتت الجيني لأعداد الدجاج البلدي المختلفة ومن هذه العوامل، درجة الحرارة والرطوبة ونوع النبات ومقاومة المرض. واحتياجات الانسان في صورة تربية الهجن من أجل انواع معينة يساهم في تنوع تعدادات الدجاج المحتفظ به والمربي في مناطق استوائية مختلفة ويعتقد أيضا بأن التباين في كثافة التعداد السكاني وأنظمة الاستزراع يساهم في نشوء تباين مصادر الدجاج الجينية الوراثية ومن جهة أخري فإن مثل هذه العوامل الطبيعية أو التي من صنع الإنسان ربما لا تؤثر علي نشوء هذا التباين.

سلالة الدجاج Chicken Breed :

في معظم الدول الاستوائية تعرف علي تعدادات الدجاج ووصف سلالاتها بناءا علي البيئات الزراعية والأسواق التي يسكنونها كما ان الفصل الجغرافي والتصنيف بواسطة الإنسان حدد واثر علي التشتت الجيني.

جدول (٢١٠) Main habitats and special features of chicken breeds/ecotypes in the tropics

Country	Breed	Main habitat	Features	Reference
Egypt	Matrouh	Inshas – Sharkia Governorate	White leghorn sires x Dokki-4 dams	Iraqi et al., (2002)
Egypt	Mandarah	Inshas – Sharkia Governorate	Alexandria sires x Dokki- 4 dams	Iraqi et al., (2002)
Egypt	Fayoumi	Egyptian city of Fayoumi	Well-adopted to free range	Soltan and Ahmed (1990); Bhatti and Sahota (1996)
India	Aseel	Andhra Pradesh	Endures fighting	Horst (1989)
India	Kadakanth	Jhabuna, Dahr, Rajasthan, Gujarat	Black meat (medicinal value)	Horst (1989)
India	Naked neck	Trivendrum, Karela region	Large, Long cylindrical naked neck, tolerate warm tropics	Horst (1989)
India	Sikkimese frizzle	Andaman Nicobar Islands, Hilly North-eastern states	Adapt to hot, humid climate, oval body, well-developed comb and wattles	Horst (1989)
Ethiopia	Tilili	Tilili market shed	Main plumage colour is	Tadelle (2003)

		(North Western Ethiopia)	red with black dawn horizontal	
Ethiopia	Chefe	Chefe area central Ethiopia	Large, mainly has borizontal body position	Tadelle (2003)
Ethiopia	Tepi	Tepi area south-Western Ethiopia	Main plumage colour is red with black dawn or black, > 50% are naked neck and dominated by vertical body positions	Tadelle (2003)
Bolivia	Southern ecotypes	Southern Altipano (Andes highland plateu)	Wild type plumage, pointed feathers, white skin	Horst (1989)
Bolivia	Central ecotypes	Central Altipano		Horst (1989)
Bolivia	Northern ecotypes	Northern Altipano		Horst (1989)

ركزت معظم الدراسات علي هوية وأداء الدجاج البلدي في المناطق الاستوائية ففي باديء الأمر كان التركيز علي هوية "التعرف" علي الدجاج البلدي ثم تلي ذلك التركيز علي الصفات المرتبطة بمظهر النمو وإنتاج البيض وتحديد مستويات المناعة. وبوجه عام اجريت دراسات لتقييم القدرة الوراثية للدجاج المحلي تحت ظروف محسنة للعراية الصحية والتغذية. وكان هذا بدون التركيز علي استخدامات إضافية متعددة للدجاج المحلي ومعظم المجهودات اتجهت إلي القاء نظرة علي الصفات السلوكية والتناسلية وغيرها من الصفات الأخرى الهامة تحت بيئة انتاج القرية.

استخدامات الدجاج البلدي Uses of Indigenous Chickens :

يستفاد من الدجاج كما هو معروف كمنتجات غذائية تجارية (بيض ولحم) وكحيوانات تجريبية في الدول النامية. ومن جهة أخري للدجاج البلدي في الدول النامية استخدامات متنوعة ومنافع لصغار الملاك. ويتباين استخدام الدجاج البلدي في المناطق الاستوائية. من منطقة لأخري ففي المناطق الاستوائية يربي صغار الملاك الدجاج بغرض النواحي الاجتماعية – الدينية، ويعتبر لون الريش والجنس ونوع العرف وغطاء الريش وعمر الطائر من مفردات الهامة للانتخاب من اجل النواحي الاجتماعية الدينية.

معظم الدراسات التي أجريت علي صفات الدجاج البلدي استخدمت سلالات مختلفة من هذا الدجاج من بلد واحد بينما اجري القليل من الدراسات علي سلالات دجاج من بلدان مختلفة وكذلك من قارات مختلفة.

جدول (٢١١)

Unique uses of indigenous chicken ecotypes in some countries of the tropics

Country	Breed	Unique uses	Remarks	References
Vietnam	Ac	Ingredient of health dishes		Liem (2001)
Vietnam	H`Mong	Meat is considered to have medicinal value	Black meat type	Liem (2001)
India	Kadakanth	Meat is considered to have medicinal value	Black meat mainly due to deposition of Melanin pigment	Horst (1989)
Ethiopia	Tepi	Tick control	Flocks used to control ticks while cattle are in bran	Tadelle (2003)

التباين المظهري في تعدادات أو عشائر الدجاج:

Phenotypic Variation In Chicken Populations:

لوحظ عند تقييم الدجاج البلدي أنه ذو إنتاجية عالية مع وجود تباينات واسعة بين وداخل السلالات وأوضحت الدراسات وجود تباين واسع في النمو وأداء إنتاج البيض فيما بين سلالات الدجاج البلدي. ولوحظ الاداء العالي في بعض السلالات المحلية. ويمكن ملاحظة التباين الكبير في النمو وإنتاج البيض والصفات الاخري فيما بين السلالات.

في سنة ١٩٩٩ كان هناك تباينات واسعة في معظم الصفات بالدجاج المحلي المربي في القرية مع درجة تباين CV تتراوح من ٢٥ الي ٥٠% وهذه الدرجة تعتبر أكبر كثيرا من ٥ الي ١٥% وهي درجة التباين الموجودة في الأنظمة ذات دخل الانتاج العالي. وبالرغم من هذه التباينات فإن دجاج المناطق الاستوائية له معدلات انتاج منخفضة وتباين عالي في لون الريش في تكيف افضل. والانتاج المنخفض للدجاج البلدي في المناطق الاستوائية يفسر سعرا من ناتجها وإنتاجيتها بالمقارنة مع سلالات انتاج اللحم والبيض التجارية المحسنة. وبالرغم من أن الكتاكيت المحلية نموها بطيء ودجاجها البياض بيضها صغير الحجم فإنها أمهات مثاليات وترعي بامتياز ولها مناعة طبيعية ضد الأمراض الشائعة فمثلا تقاوم السلالات المصرية أمراض غدة البرسا والنيوكاسيل. والدجاج سلالة المندرة Manderah أقل معدل وفيات ١٠% مقارنة مع سلالات دجاج الجميزة وسينا والداندرواي

(٥٥%، ٣٥%، ٥٥% علي الترتيب)، وفي تنزانيا لوحظ سنة ٢٠٠٠ ان الدجاج القروي المحلي أظهر مقاومة للسالمونيلا والتيفويد تحت ظروف رعاية محطة تربية الدواجن.

يعتبر حجم الجسم الصغير للدجاج البلدي من الصفات المرغوبة في البيئات الاستوائية وشبة الإستوائية. ومن أهم الصفات الايجابية للدجاج البلدي القروي تحملها الشديد من حيث قدرتها علي تحمل الظروف البيئية القاسية وممارسات الرعاية غير الجيدة (التغذية، مياه الشرب، التداول والمناخ). بدون أن يحدث فقد كبير في الإنتاج. ولوحظ من خلال العديد من الدراسات البحثية ان الدجاج المحلي المصري أكثر تحملا لتحديد العلف بالمقارنة مع دجاج اللجهورن والنيوهامبشير. وفي إثيوبيا اختبرت الطيور البلدية تحت الظروف العملية بمزارعها واستنتج أن هذه الطيور كان لها تحمل خاص مكنها من تدعيم انتاج البيض بالرغم من زيادة درجة حرارة البيئة اثناء عامها الثاني من وضع البيض بالمقارنة مع دجاج اللجهورن الأبيض وتعتبر الخصوبة من أحدي الصفات الهامة في دجاج القري ففي إثيوبيا ومصر. لوحظ معدلات خصوبة أعلي في البيض الناتج من السلالات المحلية سواء لإنتاج اللحم او البيض بالإضافة الي ذلك فإن الدجاج المحلي له صفات موفولوجية مختلفة مرغوبة ومن جهة اخري يتباين غطاء الريش وأوضاع الجسم وشكله تكوينه فيما بين المناطق والدول والفروق في شكل الجسم تكون واضحة بصفة خاصة في الديوك.

أظهرت التقارير عن السلالات البلدية في المناطق الاستوائية قدرتها علي انتاج البيض والنمو بمعدل منخفض تحت ظروف رعاية صغار الملاك المزراعين ومن جهة اخري يزداد معنويا مستوي انتاج البيض تحت ظروف التغذية والإسكان والصحة المحسنة وفي اثيوبيا لوحظ أن متوسط الزيادة في وزن جسم الدجاج المحلي تحت ظروف الرعاية في محطة تربية الدواجن كان في حدود ٢١٢ جرام عند عمر اسابيع. وهذا المتوسط يعتبر اكبر من مثيله ١٥٧جرام تحت ظروف الرعاية التقليدية في الهضاب المركزية الاثيوبية وهذا يوضح أن تحسين مستوي الرعاية يحدث تحسينات ملحوظة في مظهر نمو الدجاج المحلي. ومن جهة اخري كان متوسط الزيادة في وزن جسم الدجاج المحلي في نيجيريا في حدود ٣٧١ جرام بينما كان في حدود ٣٥١ جرام في الدجاج المحلي بجنوب اثيوبيا عند عمر ٢ اسبوع.

ومن جهة أخري كان وزن الديوك أثقل بنسبة ٣٦% من الدجاجات عند عمر ٨ أسبوع تحت ظروف الرعاية المحسنة.

وفي سنة ١٩٨٦ لوحظ في إثيوبيا ان الدجاج المحلي وصل الي ٦١% و ٨٥% من وزن الدجاج اللجهورن الأبيض عند عمر ٦ شهور ووزن الجسم النهائي علي الترتيب. وفي سنة ١٩٩٢ لوحظ أن الدجاج المحلي في شرق اثيوبيا وصل الي ٧١.٥% من وزن الدجاج اللجهورن الابيض عند عمر ٦ شهور تحت ظروف الرعاية المحسنة بينما وصل وزن الدجاج المحلي في نجيريا الي ٣٣% من وزن جسم السلالة المرجعية Dahlem Red Breed وأجريت دراسة بحثية في نجيريا عن الدجاج النيجيري ولوحظ وجود فروق في وزن الجسم وطول ساق الأرجل بين السلالات المحلية في جنوب وشمال نيجيريا.

جدول (٢١٢) One-farm and on-station mean (S.E) Juvenile (g)and mature body weight (kg) and egg number per year of some indigenous chicken breeds found in the tropics

Country	Breed	Body weight		Eggs	Sources
		Juvenile	Matured		
Indonesia	Kampung (S)**		1.15	104	Horst (1989)
Malaysia	Kampung (F)		1.1	55	Horst (1989)
Tanzania	Ching wekwe (S)		1771±137		Msoffe et al., (2002)
Tanzania	Kuchi (S)		2268±120		Msoffe et al., (2002)
Tanzania	Mbeya (S)		1507±166		Msoffe et al., (2002)
Nigera	Local (F)			50	Nwosu (1979)
Nigera	Local (S)			128	Nwosu (1979)
Nigera	Local (S-cage)			146	Omeje and NWosu (1984)
Egypt	Matrouh	1008	1187	150	Saleh et al., (1994)
Egypt	Mandrah	1058	1728	138	Saleh et al., (1994)
Egypt	Fayoum	841	1108	146	Saleh et al., (1994)
Cameron	Normal feather (S)	747 ±17	1.33±0.03	157.9±5	Mafeni (1995)
Cameron	Naked neck (S)	790±20	1.40±0.02	142.9±6	Mafeni (1995)
Ethiopia	Tilili (S)	520±9			Tadelle (2003)
Ethiopia	Chefe (S)	509±10			Tadelle (2003)
Ethiopia	Tepi (S)	372±19			Tadelle (2003)
South Africa	Koekoek (S)	1114		204	Van Marle-Koster (2001)
South Africa	Leowa-Venda (S)	937		122	Van Marle-Koster (2001)
South Africa	Ovambo (S)	1090		91	Van Marle-Koster (2001)
South Africa	Naked neck (S)	1006		139	Van Marle-Koster

					(2001)
South Africa	New Hampshire (S)	1213		189	Van Marle-Koster (2001)
Indial	Aseel (S)	566±9	1620±22	92±3	Horst (1989)
Indial	Kadakanth (S)	361±12	1235±25	94±4	Horst (1989)
Indial	Naked neck (S)	579±13	1367±24	86±5	Horst (1989)
Indial	Sikkimese frizzle (S)	532±13	1099±33	110±5	Horst (1989)

F* = One-farm management; S** = One-station managemtn; *** range from 10 to 12 weeks live body weight

التحسين الوراثي للدجاج الاستوائي Genetic Improvement Of Tropical Chickens

أجري بحث واحد يقارن الأداء في صورة برنامج تربية محكم يمكن من تقييم وتقدير مقاييس جينية وكذلك التعرف علي مستويات الأداء وصفات خاصة. وبالتالي نستطيع أن نقيم برنامج التربية المنتخب ونختبر قدرة ومستوي التهجين من انتخاب سلالات دجاج محلية مختلفة في المناطق الاستوائية. ومن جهة أخري اجري عدد محدود من التقارير البحثية في مصر ونيجيريا والهند عن برامج التحسين الوراثي المحكم للدجاج البلدي المحلي. وفي ١٩٩٥ طور الباحثان جلال والحصري خطوط وراثية GG للنمو وPP لانتاج البيض بعد سنوات طويلة من الانتخاب. وأظهر اختبار الاداء أن كلا الخطين الوراثيين تفوق علي قطيع الدجاج الفيومي في جميع الصفات الانتاجية والتناسلية. وبالتالي تحسن عدد البيض بنسبة أكبر من ٦٠% بدون أن يتثر وزن البيضة، وقدرت نسبة الفقس فكان التباين الوراثي العالي موجود وبالتالي يمكن التوقع بالاستجابة العالية للأنتخاب ونتيجة لهذه التحسنات أجري تصدير سلالة الدجاج الفيومي الي دول مختلفة في المنطقة الاستوائية وهي بنجلاديش والهند وفيتنام وباكستان واثيوبيا. وهذه السلالة لديها مدي واسع من التكيف والتأقلم وتدعيم الانتاج تحت ظروف القرية والظروف الاستوائية في كثير من الدول النامية.

جدول (٢١٣)

Performance of different strains of Fayoumi chicken breed in Egypt (Hossary and Galal, 1995)

Body weight at 8 weeks of age (g)	Original line	PP line	GG line	h2
Males	361	579	657	-
Females	329	444	504	-
Body weight at 12 month (g)	1120	1456	1671	0.57
Egg weight at 12 month (g)	45	46	47	0.41
Age at sexual maturity (day)	188	172	203	0.40
Egg number (72 weeks of age)	134	216	183	0.33

Fertility (%)	87	95	96	0.24
Hatchability (%)	77	89	88	-

وفي سنة ١٩٥٠ اجري الباحث الهندي Lyer انتخاب سلالة دجاج محلية تسمي Desi ولاحظ زيادة في كلا من انتاج البيض السنوي من ١١٦ الي ١٤٠ بيضة لكل دجاجة ووزن البيضة من ٤٣ الي ٤٩ جرام بعد ستة اجيال من الانتخاب. وفي نيجيريا لاحظ الباحث Oluyemi سنة ١٩٧٩ زيادة في وزن جسم الدجاج المحلي عمر ٢ اسبوع في حدود ٢٩٧ جرام بعد ٧ سنوات من الانتخاب وهذا التباين الواسع داخل وبين السلالات المحلية في الصفات المدروسة يعتبر صفة وراثية مقيدة لتطبيق الانتخاب من أجل تحسين الاداء الانتاجي للدجاج البلدي.

الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations :

الدجاج البلدي المربي تحت ظروف صغار الملاك يحتاج الي مجموعة سلوك وصفات تناسلية للحصول علي انتاج عالي. ولقد بذل مجهود قليل لدراسة الدجاج المحلي تحت ظروف المزرعة. وتحت ظروف محطة تربية الدواجن ذات ممارسات الرعاية المختلفة يصعب تقييم هذه الصفات وفي بعض الحالات انخفض اداء الدجاج عند رعايتها تحت ظروف ممارسات الاستزراع التجارية. ولقد أظهر استخدام الدجاج البلدي في نظام انتاج الدواجن التقليدي او العائلي الاحتياج الي مزيد من الاهتمام بقيمة هذا الدجاح. ومن ثم فإن التحليل علي مستوي المزرعة يتطلب تقييم الاحتياجات وفرص انظمة الانتاج المختلفة من أجل التقرير الواقعي للقيمة الاقتصادية لهذه الصفات التقليدية وهذا هو الزاد الرئيسي لتحديد أهداف التربية التي تلاءم ظروف صغار الملاك.

من الضروري أن تأخذ بعض المنظمات الدولية مثل منظمة FAO القيادة لتطوير الطرق القياسية من أجل مطابقة وتوصيف وتقييم المصادر الجينية للدجاج البلدي وعلاوة علي ذلك يجب توثيق هذه المنظمات وتحليل التقارير البحثية لتدعيم أعمال المطابقة والتوصيف التي تفيد برنامج صيانة مصادر جينات الدجاج العالمي. وهذه المجهود يحتاج لمزيد من الدعم بإحالة المشروع الي لجنة تشريعية للمحافظة علي حياة الحيوانات من خلال دراسات

تفصيلية عن مقاومة المرض ومن خلال الاهتمامات بالأداء المسجل تحت ظروف المزرعة ولتقييم وتقرير المقاييس والصفات الجينية.

من الضروري أن يشتمل عمل لتوصيف علي صفات تفصيلية للبيئة الطبيعية ونظام الانتاج المشتمل علي الحالة الاجتماعية . الثقافية للرجال والنساء "الجماعة" بالإضافة الي ذلك فإن الصفات والأداء وتركيب القطيع والاستخدامات الرئيسية والتوزيع الجغرافي والصفات الموروفولجية النوعية والكمية وحجم العشيرة يجب استخدامها كقوائم واصفة. وهذا ضروري لعمل مقارنات فيما بين السلالات وفيما بين المناطق المختلفة ومن ثم يمكن استخدام هذا كزاد او كمادة للعمل المتعاون فيما بين البلدان والمناطق والقارات للاهتمام بالدجاج البلدي في برامج الصيانه.

التنبؤ بالقيم التربوية والانتخاب لكتلة البيض في قطيع مغلق من اللجهورن الأبيض (*) :

عند انتخاب لقطيع اللجهورن الابيض المغلق لكتلة البيضة لوحظ انخفاضا في التباين الوراقي بسبب التربية الداخلية. والعلاقة بين الانتخاب والتباين الوراثي هي حدود التحسين الوراثي لبعض الصفات الكمية تحت ظروف الانتخاب الصناعي. ويجب ان ندرك بأن التباين الوراثي يتغير نتيجة للإنتخاب. وبالتالي فإن الانتخاب يحدد الزيادة الوراثية ومعدل التربية الداخلية. ومن جهة اخري التربية الداخلية تقلل من فاعلية الانتخاب داخل الخط الوراثي الواحد عن طريق زيادة الانحراف العشوائي في التتابع الجيني وتقليل كثافة الانتخاب خلال اضعاف الكفاءة التناسلية واحجام العشيرة الأصغر تميل الي خفض الاستجابة للأنتخاب وتقليل التوريث عن طريق تقليل كثافات الانتخاب بكل جيل.

الالمام المعرفي للمقاييس الوراثية مثل التوريث والارتباط الوراثي ضروريا للتنبؤ بالاستجابة للأنتخاب ولاختيار خطط التربية المتنوعة ولحساب العائد الاقتصادي وللتنبؤ بقييم التربيه للطيورالمرشحة للانتخاب. لوحظ بحثيا عدم فاعلية الانتخاب الكمي علي سجلات البيض السنوي بينما كان الانتخاب علي اساس سجلات العائلة والذرية ناجحا وثبت بحثيا ايضا ان الانتخاب المتكرر التبادلي اقل فاعلية من الانتخاب داخل العشيرة. ولقد استخدم التزاوج الوراثي للأقارب لانتاج سلالات وخطوط وراثية متنوعة ويعتبر احسن توقع خطي محايد

(*) **Source :** Egypt. Poult. Sci. Vol (32) (I): (63-74). R.Sh. et al., (2013).

The best linear unbiased prediction تكنيكيا للتنبؤ بالصفات الوراثية للحيوانات وان هذا التكنيك يحدث معدل تربية داخلية أكبر بالمقارنة مع استجابة الانتخاب وخاصة الصفات التوريث المنخفض وعلي العكس تماما فإن هذه الطريقة تعتبر وسيلة فعالة واستفاذ بها في انتخاب الحيوانات للصفات المتضاعفة لاداءها وكذلك تعتبر معلومات لاقارب هذه الحيوانات وتعطي بديلا فعالا لانتخاب التقليدي. الاستجابات الملحوظة في معظم تجارب الانتخاب من اجل كتلة البيضة اقترحت زيادة بسيطة للأستجابة المباشرة عن الاستجابة المرتبطة correlated response ومن حهة اخري قدرت كتلة البيضة وكان لها صفة توريث منخفضة تتراوح من ٠,٥ الي٠.١٦.

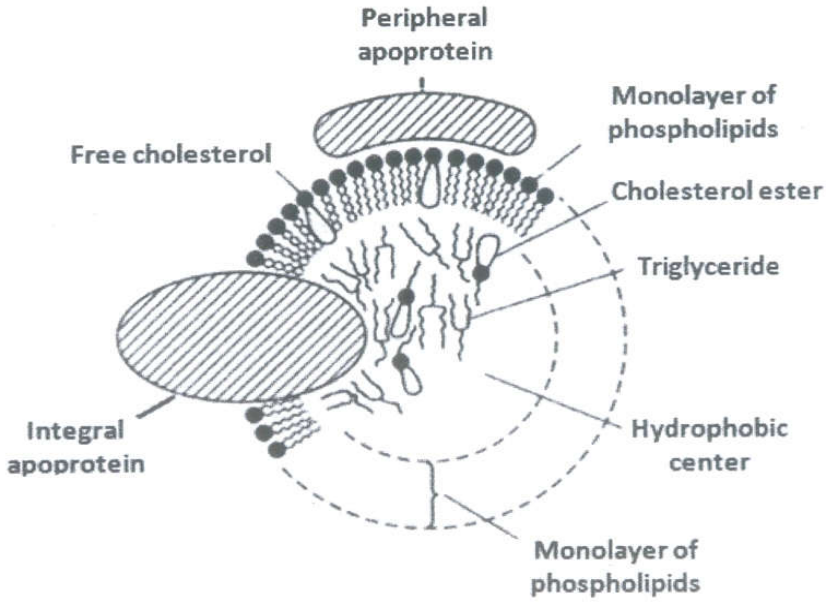
تمثيل الليبوبروتين في الدواجن
Lipoprotein metabolism in poultry

في الطيور تخلق الدهون "الجلسريدات الثلاثية" في خلايا الكبد وتخزن في النسيج الدهني وخلايا البيضة غير الناضجة التي يصاحبها ترسيب صفار البيضة وتطور الجنين. ومن جهة أخري الترسيب الزائد للدهون في نسيج النسل الحديث لكتاكيت التسمين يؤدي الي معدل تحويل غذائي ردئ ومحصول لحم أقل ومظهر غير مرغوب للمنتج المستهلك النهائي بالإضافة الي ذلك يحدث حالة الكبد الدهني في الطيور الذي يجب تجنبه في الدجاج الذي يضع البيض. ومن ثم تضمنت جميع المجهودات الموجهة لتغيير العملية التمثيلية للدهون نظرا لأهميتها الجوهرية لانتاج الدواجن بوجه عام.

تكوين الدهون في الطيور يعتبر محدود جدا في النسيج الدهني ويكون انتاج الدهون أكبر في النسيج الكبدي. ويعتمد تخزين الجلسريدات الثلاثية التي اساس مصدرها الغذاء أو دهون الكبد علي المتاح من الدهون في البلازما. ومن ثم تفيد المعرفة بدور ليبوبروتينات بلازما الدم وتمثيلها برامج التحسين الجيني الوراثي وتشجع الناتج الاقتصادي لمنتجي الدواجن.

صفات الليبوبروتينات في الطيور Characteristics of lipoproteins in birds :

الليبروبروتينات عبارة عن مجموعة جزئيات معقدة تتكون من الدهون والبروتين وهذه الجزئيات تدور في تيار الدم ناقلة الدهون في البلازما كما فى الشكل التالي وتركيب الليبوبروتينات يشبه المذيلات micelles التي تحتوي علي جزئي قطبي من الاسترات الجلسرينية (جلسروت ثلاثية) سيترول وتغطي بطبقة واحدة من الفوسفوليبدات والكوليسترول الحر الذي يشكل الحافة الخارجية للجزئي والسطح البيني مع البيئة المائية الخارجية وتحتوي هذه الطبقة علي البروتيني لليبروبروتينات المتنوعة apoproteins التي تختلف حسب نوع الحبيبة.



شكل (٥١) Lipoprotein structure

الدهون المنقولة بواسطة الليبوبروتين عبارة عن جلسريدات ثلاثية وكوليسترول، ويحصل علي احماضها الدهنية مع العليقة او عن طريق عادة التخليق من جديد de novo وربما تغير الليبوبروتينات المختلفة من الدهون والابوبروتين مكونه تركيب كيماوي لليبوبروتين مختلف تماما. في كلا من الثدييات والطيور تصنف الليبوبروتينات علي أساس الكثافة التي تتباين حسب نسب الدهون والبروتينات التي تحتويها ففي الطيور تعتبر protomicrons ليبوبروتينات منتجة بواسطة الخلايا الداخلية وتفيد في نقل الدهون من القناة الهضمية الي الكبد عن طريق الدورة البابية. وتخلق الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة جدا في الكبد وتحرر الي تيار الدم ناقلة الدهون الي أنسجة أخري. ويتم تمثيل الليبوبروتينات المتوسطة الكثافة بواسطة الانسجة بينما تأتي الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة من تمثيل الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة والليبوبروتينات المتوسطة الكثافة وذلك بعد تمثيل الدهون بواسطة انزيمي ليبوبروتين ليبتر وليبتر الكبد. وفيما بين الدجاجات البياضة في طور مرحلة الانتاج يتكون نوع معين من الليبوبروتين تحت تأثير oestrogen vitellogenin والذي تخلق بعد

ذلك بواسطة الكبد وينقل مباشرة الي المبيض ليشارك في تكوين صفار البيضة. ونظرا للتركيب البسيط لليبوبروتين فإنه هام لتخليق مكونات معينة في الصفار. ويوضح الجدول التالى الصفات الرئيسية لليبوبروتينات.

جدول (٢١٤) Main characteristics of lipoproteins

Lipoprotein	Main Apoproteins	Function	Origin
Porto-micron	B-100, A-I, A-IV, C	Transport of exogenous TGs	Intestinal
VLDL	B-100, A-I, C-II, C-III	Transport of exogenous and exogenous TGs	hepatic
IDL	B-100, A-I, A-IV	Transport of cholesterol and endogenous ans exogenous TGs	Intravascular
LDL	A-I, A-IV, B-100	Transport of cholesterol and TGs to tissues	Intravascular
HDL	A-I, A-II, C-II, C-III	Transport of cholesterol from tissues to liver	Hepatic/Intravascular

*- TG: triacylglycerol.

*- Source: Steinmetz et al., (1998); Sato et al., (2009)

يتشابه تركيب poretemicrons مع تركيب chylomiaous في الحيوانات الثديية وقطرة في حدود ١٥٠ نانو ميكرون ودهنا يحتوي علي ٩٠% جلسريدات ثلاثية وتتجه الليبوبروتينات fportomitrons الي الكبد وليس الي أنسجة الكبد الزائدة ولليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة قطر في حدود ٣٠–٩٠ نانو ميكرون ولكنها اكثر كثافة بسبب نسب البروتين الأكبر بها وتعتبر الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة أصغر وأكثف وأكثر تركيزا في الكوليسترول بسبب ازالة معدل كبير من الجلسريدات الثلاثية ومشاركة هذه الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة اصغر واكثف وأكثر تركيزا في الكوليسترول بسبب ازالة معدل كبير من الجلسريدات الثلاثية ومشاركة هذه الليبوبروتينات في تكوين atheromatour plaque او زيادة خطورة ضعف عضلة القلب. وتعتبر الليبوبروتينات العالية الكثافة أصغر انواع الليبوبروتينات حجما قطرها ١٠ نانو ميكرون تقريبا تتخلص من الكوليسترول الحر من الدورة الدموية وتوصل هذا المركب الي الكبد ولايزال بالاخراج، يوضح الجدول التالي تركيب الدهن لليبوبروتينات الرئيسية في الطيور.

جدول (٢١٥) تركيب ليبوبروتينات الأمين فى الطيور Lipid composition of amin lipoproteins in birds

Lipoproteins	% total lipids		
	TG	PL	TC
Portomicron	83.9 ± 3.2 a	11.0 ± 5.5 b	5.1 ±0.8 e
Remnant portomicorn	73.9 ± 4.3 b	14.6 ± 4.2 b	11.5 ±1.2 d
VLDL	64.5 ± 1.5 c	16.3 ± 3.2 b	19.2 ± 2.3 c
Remnant VLDL	59.7 ± 1.2 d	13.8 ± 4.8 b	26.5 ± 3.8 b
LDL	15.7 ± 1.4 e	36.0 ± 2.5 a	48.3 ± 5.6 a
HDL (Bacila, 2003)	9.0	26.0	3.0

*- TG: Triacylglycerol; PL: phospholipids; TC: total cholestrol.
*- Source: Sato et al., (2009); Bacila (2003).

والطيور تشبه الحيوانات الثديية من ناحية ان المتبقي من الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة ومثيلاتها المنخفضة تحتوي علي قدر اقل من الجلسريدات الثلاثية بالمقارنة بالليبوبروتينات الأصلية وتحتوي الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة علي قدر أكبر من الفوسفوليبدات مثلما هو مشاهد في أنواع الحيوانات الأخري. وهذا يوضح ان تحلل الجلسريدات الثلاثية بواسطة الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة يعتمد علي apo C وليس علي A-Iv, apo A-1 ومن ثم يقترح وجود اختلاف بين الحيوانات الثديية والطيور في محتوي ووظيفة A-IV, apo A-1 في الليبوبروتينات وان apo B يؤثر فقط كرابط ligand لليبوبروتين من أجل مستقبلاتها.

عمليا يبني توصيف ليبوبروتينات بلازما الدم علي الهجرة الالكترونية، وفي الطيور تحليل هذا الموضوع بصورة كبيرة بسبب التعديلات التي تحدث في كمية وتركيب الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة في بلازما دم الطيور البياضة قبل وضع او بعد معاملة الديوك بالاستيروجين مما يؤثر علي تمثيل الليبوبروتين ولقد ساعدت التطورات الحديثة في البيولوجيا الجزئية في المعرفة المتعلقة بتمثيل الليبوبروتين في الطيور .

خصائص تمثيل الدهون في الطيور Characteristics of lipid metabolism in birds

هناك اختلافات في تمثل الدهون في الطيور بالمقارنة مع الحيوانات الثديية فمن هذه الاختلافات موضع اعادة التخليق الجديد de novo ولوحظ ان ٧٠% من الأحماض الدهنية في الطيور تتكون في الكبد و ٥% فقط منها تظهر في النسيج الدهني والباقي من الأحماض الدهنية يأتي من العليقة وهذا هو الاختلاف الرئيسي عن الحيوانات الثديية التي يتم تخليق الأحماض الدهنية في نسيجها الدهني.

النسيج الليمفاوي بالقناة الهضمية للطيور ضعيف التطور بسبب نقص الوعاء الليمفاوي المركزي. وهذا النقص يعوض عن طريق شبكة الشعيرات المنظورة جيدا في الجزء الأمامي للأمعاء الدقيقة حيث يشجع ذلك امتصاص ونقل الجلسريدات الثلاثية عن طريق المعدة البابية الكبدية.

بعد حدوث الامتصاص بالأمعاء تتحرر الأحماض الدهنية التي مصدرها العليقة الي الدورة البابية كجلسيدرات ثلاثية بمكونات الليبوبروتينات Portemicronis وتحمل مباشرة الي الكبد حيث تتحول الي IR8 (مستقبل الليبوبروتين المنخفض الكثافة المرتبط بالبروتين) ومن جهة اخري تتمكن بعض الجزئيات من المرور عن طريق حامل الكبد (حوالي ٩٠%) وتصل الي الجهاز الدوري لتكون الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة وينقلها الي portomicrons المتبقية التي تحتجز بواسطة الكبد.

تدخل الاحماض الدهنية المخلقة في الكبد كجلسريدات ثلاثية الي حامل الكبد وتفرز داخل بلازما الدم. وبعد أن يتجاوز عمل وتأثير الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة علي النسيج الطلائي بسطح الأوعية الدموية تتحول الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة الي مثيلاتها المتبقية وتتحرر منها الأحماض الدهنية وتخترق الخلايا الدهنية ليعاد تخليقها الي جلسريدات ثلاثية وتترسب في أماكن الترسيب. وفي الخلايا العضلية تستخدم الأحماض الدهنية المتحررة في عمليات التمثيل. وكما هو مذكور من قبل يعتبر Vitellogenin ليبوبروتين مخلق في الدجاج البياض اثناء مرحلة الانتاج وكذلك في الديوك تحت تأثير الاستيروجين ويخلق الليبوبروتين في الكبد ويستخدم بواسطة المبيض لتكوين صفار البيضة.

تخليق وإفراز الليبوبروتينات في الطيور Synthesis and secretion of lipoproteins in birds

يعتمد تخليق الأحماض الدهنية في الطيور علي المتاح من الكربوهيدرات والأحماض الامينية بالعليقة. ويقوم هرمون الانسولين بتنبيه نشاط الانزيمات الرئيسية المستخدمة في تمثيل الليبوبروتينات مثل انزيم malate dehydrognease وانزيم cibrate lyase وفي الدجاج البياض يكثف تمثيل الدهون بتأثير الاستيروجين بسبب الطلب الشديد لـ vitellogenesis ويعتقد بأن اقصي نشاط اعادة تخليق de novo للدهون يصاحب افراز الانسولين والاستيروجين ومن ثم فإن التحكم الهرموني ربما يلعب دور هام في تنظيم معدل تمثيل الدهون في الكبد وبالتالي يرتبط هذا بالانتخاب الجيني. ويعتبر الكبد هو الموضع الرئيسي لتخليق الكوليسترول والفوسفوليبدات التي تتحد مع البروتينات وتكون المكونات الرئيسية لسطح طبقة الليبوبروتينات.

يعتبر المتبقي من الليبوبروتينات المنخفضة جدا وكذلك المنخفضة في الكثافة الصنفين الرئيسيين لليبوبروتينات المخلفة والمفرزة بواسطة الكبد في الطيور وتحتوي علي apo A-1 apo B-100 , كشق بروتيني apoproteins رئيسية وتكوين الليبوبروتينات تعتبر عملية مستمرة ومشابهة لتلك العملية التي تحدث في الحيوانات الثديية حيث تبدأ بالشبكة الاندوبلازمية وتنتهي بجهاز جولجي. والتحكم في افراز الدهون غير معروف كما هو الحال في الحيوانات الثديية بسبب ملازمة الجلسريدات الثلاثية لليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة ولقد وضح الباحثون وجود بروتين معين معروف كناقل للجلسريدات الثلاثية الميكروسومية MTP يلعب دور هام في تركيب الليبوبروتين اما الفوسفوليبدات وخاصة التي تحتوي علي احماض دهنية من عائلة اوميجا ٣ فانها تحتوي علي الليبوبروتينات العالية الكثافة. ويعتقد بأن ABC-AI (مركب الطاقة ATP المرتبط بالناقل) يحدث تدفق للكوليسترول والفوسفوليبيدات الى الأبوليبوبروتينات apoliprotenis الفقيرة بالدهن التي تكون بعد ذلك الليبوبروتينات العالية الكثافة.

تحلل الليبوبروتينات وتخزين الدهون Degrabation of lipoproteins and storage of lipdsk

نقل الجلسريدات الثلاثية من الليبو بروتينات العالية الكثافة HDLS الليبوبروتينات Portomicrons إلي النسيج الدهني والنسيج العضلي يتشابه مع ما يحدث في الحيوانات

الثديية ويتضمن مشاركة هرمون الانسولين المنشط لليبوبروتينات المنخفضة الكثافة. وهذا الانزيم يخلق بصفة اساسية بواسطة الخلايا الدهنية وخلايا العضلات ويستقر الي سطح جدار الشعيرات حيث ينشط بواسطة هرمون الانسولين. وفي الثدييات يتداخل الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة مع apo C-11 الذي يعتبر شق بروتيني apoprotein وزنه الجزئيي منخفض يفرز مع الليبوبروتينات العالية الكثافة وينقل الي الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة قبل عملية التحلل، وفي الدجاج البياض يعتبر هدم الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة في النسيج الدهني والنسيج البياض يعتبر هدم الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة في النسيج الدهني والنسيج العضلي محدود جدا مما يسمح بكمية دهون أكبر تنقل الي خلايا المبيض. وفي المبيض تضمن الليبو بروتينات المنخفضة جدا في الكثافة امداد الدهون من أجل انتاج صفار البيضة. وتحتوي هذه الليبوبروتينات علي كميات كبيرة من apo VIDL –II الذي يكون شق بروتيني apolipoprotion الذي يخلق فقط تحت تأثير الاستيروجين. التركيزات العالية من هرمون الانسولين تنبه نشاط الليبوبروتين المنخفض الكثافة في النسيج الدهني للدجاج بينما يقلل الادرينالليين المنبه لـ AMPs من تخليق ونشاط الانزيم.

ترسيب دهن كبدي اضافي وتمثيل الليبوبروتينات:

اعادة لتخليق من جديد de novo للدهون في النسيج الدهني بالطيور يحدث بمعدل أقل بكثير من التخليق في الكبد. ويعتمد نمو النسيج الدهني علي الجلسريدات الثلاثية المنقولة بواسطة الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة. ونظريا يمكن تعديل. تمثيل هذا الليبوبروتين علي ثلاثة مستويات الكبد، البلازما، والنسيج الدهني.

نظرا لأن الكبد مسئول عن معظم تمثيل الليبيدات فإن ربما يستنتج بأن زيادة تخليق الأحماض الدهنية بالكبد يؤدي الي افراز اكبر لليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة. وفي الواقع لوحظ في الطيور النامية نشاط انزيمي Malate dehydrogenease & citrate lyase وهما الانزيمين المستخدمين في تمثل الليبيدات وفي سنة ١٩٨٤ وجد الباحث Bannister أن نشاط انزيمات الكبد المستخدمة في تخليق الاحماض الدهنية ازداد

في الطيور المنتخبة للتسمين وان الطيور اظهرت مستويات اعلي لليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة في البلازما بالمقارنة مع تلك الطيور المنتخبة للترسيب العضلي مما يقترح بأن أقل تسمين وينتج من زيادة تمثيل الدهن بالكبد.

تعكر السيرم يعتبر مصنف اخر يمكن استخدامه في برامج الانتخاب الجيني مما ينعكس علي تركيز الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة التي يسهل تقديرها في عينات الدم. والانتخاب بغرض النحافة يبني علي عكارة "تعكر" السيرم او تركيز الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة في بلازما الدم. ولقد لوحظ ان طيور الرومي المتشابهة في العمر ووزن الجسم أظهرت ترسيب دهن بالجسم أقل عندما كان تركيز الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة في الدم أقل.

من المعروف ان انزيم ليبوبروتين ليبز انزيم محدد في التحلل المائي للجلسريدات الثلاثية في الليبوبروتينات وخاصة الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة وبالرغم من الارتباط الموجب الموجود بين نشاط انزيم ليبوبروتين ليبنز ونمو الترسيبات الدهنية في الدجاج فليس هناك دليلا تجريبيا يقيم بأن نشاط هذا الانزيم يعتبر عامل محددا في تنظيم الدهن في الطيور. ولقد لوحظ بحثيا ان نشاط هذا الانيم يزيد مع زيادة عدد خلايا النسيج الدهني، ويعكس درجة تكاثر خلايا للنسيج اكثر من زيادة قدرة كل خلية علي تخزين الجلسريد الثلاثي. وفي الطيور النحيفة لوحظ ان نشاط هذا الانزيم كان أكبر في العضلات مشتملة عضلة القلب من النسيج الدهني الذي يعتبر منسجما مع افضلية استخدام الجلسريدات الثلاثية بالليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة بغرض الاكسدة في العضلات افضل من التخزين في الخلايا الدهنية، ولقد اجري انتخاب من أجل تقليل ترسيب الدهن ونتج عنه نسل ذو عدد اصغر من الخلايا الدهنية.

تمثيل الدهون وتكوين البيضة Metabolism of lipids and egg formation :

انتاج عدد معين من البيض يحتاج ترسيب كميات كبيرة من الدهون في الصفار وخاصة اثناء الأيام التي تسبق التبويض وبالنسبة للبروتين تخلق انواع معينه وتركيبات جزئية من

الدهون في الصفار تخلق في الكبد عن طريق تاثير الاستيروجين والبروجسترون وتنقل عن طريق الدم الي الحويصلات المبيضة.

في الدجاج البياض تساهم الليبوبروتينات بنسبة ٩٥% من دهون صفار البيضة. والكبد يجهز ويفرز الجلسريدات الثلاثية والفوسفوليبدات في الليبوبروتين بالصفار الذي له صفات بيوكيماوية فريدة. وهذا الليبوبروتين يعتبر نصف حجم الليبوبروتين الطبيعي المنخفض جدا في الكثافة وله صفات apoprotein VLDL-11 علي سطحه مما يجعله مادة خاضعة فقيرة لإنزيم ليبوبروتين ليبنز في الأنسجة. وبالتالي لا يستفاد جيدا من الجلسريدات الثلاثية الموجودة بالليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة بواسطة الجهاز العضلي. أو النسيج الدهني. وحجمه الصغير يسمح له بالمرور خلال حبيبات الصفائح الرقيقة lamina بالحويصلات المبيضية ويتحد مع مستقبل LR8 في الغشاء المغطي للصفار. ثم يدخل الخلايا لتكوين الصفار أما Vitellogenin فله دور في تكوين الليبوبروتينات المنخفضة جدا في الكثافة وتحمل الي الخلايا المبيضية cocyte المتطورة حيث يتم تكسيره لتكوين lipovitellin phosvitin وهما البروتينات الموجودة في صفار البيضة.

تأثير الغربلة للصفائح القاعدية lamina بحويصلات المبيض تمنع مرور portomicrons التي تصل حاملة دهون الغذاء. وهذه التوليفة من التركيبات السابقة للحويصلات وحجم كلا Vitellogenin والليبوبروتين المنخفض جدا في الكثافة تسمح فقط بتخليق الدهون بواسطة الكبد لكي تدخل الصفار. والتاثير الوحيد للعليقة يرتبط بمحتواها من الأحماض الدهنية غير المشبعة العديدة لأن ترسيبها في الصفار يرتبط ايجابيا مع كميتها في العليقة أثناء هذه المرحلة من الانتاج يزداد الكبد في الكبد في الحجم لأن كثافة تخليق TGA الغنية بالليبوبروتينات بواسطة الكبد اثناء مرحلة anovulatiory ليست كافية لسد ما هو مطلوب. وفي نفس الوقت هناك تصبغ للعضو الذي يأخذ لونا قريبا من لون الصفار. بالإضافة الي ذلك فإن معدل امتصاص الليبوبروتينات بواسطة الحويصلات المبيضية ليس بسرعة التحرر الكبدي وتزداد دورة الجلسريدات الثلاثية بمقدار الضعف اثناء انتاج البيض. وفي الجدول

التالي عرض لقيم تركيزات الدهن في بلازما الدجاج البياض بالمقارنة بالدجاج البياض غير البالغ.

جدول (٢١٦) تركيز البلازما فى الدجاج الصغير والدجاجات فى مرحة وضع البيض

Concentration of plasma lipids in immature hens and hens in egg-laying phase

	VLDL	LDL	HDL
Density	<1.006	1.006-1.063	1.063-1.2100
Immature hen			
Total lipids, mg/100ml	61	150	205
Total cholesterol	13.3	25.9	40.8
Triacylglycerol	65.0	24.5	4.6
Phospholipid	21.7	49.7	54.7
Mature hen			
Total lipids, mg/100ml	1225	125	100
Total cholesterol	5.8	11.4	26.5
Triacylglycerol	64.6	50.4	23.4
Phospholipid	29.5	38.2	50.1

*- Source: Noble and Cochi (1991)

وتقسم الليبوبروتينات الموجودة في صفار البيضة إلي صنفين هما مكون منخفض الكثافة LDF وليبوبروتينات عالية الكثافة HDL بينما يعرض الجدول التالي التركيب الكيماوي لليبروتينات الموجودة في صفار البيض (جدول ٢١٦).

جدول (٢١٧) الليبوبروتينات فى صفار البيضة Lipoproteins in egg yolk

Lipoproteins	Proteins	Phosphoprotein (%)	Lipids (%)	Composition of lipids		
				Neutral (%)	Phospholipids (%)	Cholesterol (%)
LDF1	11	0.15	89	75	25	3.3
LDF2	14	0.16	86	72	28	3.4
HDL	-	-	-	-	-	-
α-Lipovitellin	78	0.64	22	40	60	4.3
β-Lipovitellin	74	0.34	26	34	63	4.2

LDF: Low-density fraction lipoprotein.
Source: Bacila (2003).

اضطرابات تمثيل الليبوبروتينات في الطيور Lipoprotein inetabolism disorder in birds :

الكبد والنسيج الدهني لهما أكبر نسبة مشاركة في تمثيل الدهون في الحيوانات. ومن جهة أخري النسيج الدهني في الطيور الداجنة له سعة أقل فيتمثل الدهون بالمقارنة بالأنواع الأخرى. ومن جهة أخري بالمقارنة بما يحدث في الكبد لا يحدث تعديل او تغير في مستويات انزيمات تمثيل الدهون في النسيج الدهني للطيور مما يسمح بحالة تمثيلية تزيد من طاقة المركبات الغذائية. وفي مواقف كثيرة يتجاوز تمثيل الدهن معدل تكدس هذه الدهون انتاج الليبوبروتين فينتج تكسير تفسخ دهون الكبد hepatic steatosis ولقد لوحظ أن نقص المركبات الغذائية يحث علي انتاج الليبوبروتينات الكولين والميثونين وفيتامين ب ١٢ وحامض الفوليك والطيور التي يتراوح اعمارها من ٥ الي ٧ أسابيع تتعرض أكثر لهذا النقص وكذلك وعندما يقل معدل النمو عندما يتلقي الدجاج البياض نسب دهن عالية في العليقة وفي الحالة الأخيرة تتراكم الدهون الزائدة بالعليقة مباشرة في الكبد.

الليبو بروتينات مركبات ضرورية لتكوين صفار البيضة وترسيب الدهني في جسم الطيور. وتفهم دور ليبوبروتينات البلازما وتمثيلها هام جدا ويساعد برامج التحسين الوراثي وتطور كثير من الحيوانات المنتجة. وهذا يدعم العائد الاقتصادي لمزارعي الدواجن، ويحسن صحة الانسان من خلال انتاج بيض ولحم دواجن عالية في قيمتها الغذائية وبالإضافة إلي ذلك فإن تطور البيولوجيا الجزئية يساعد في اختيار معظم الصفات الانتاجية والنوعية عن طريق التفهم العميق للمعلومات المعرفية الأساسية المتعلقة بتمثيل الليبوبروتينات في الطيور.

تقليل محتوى كوليسترول البيض بادخال جينات عرى الرقبة والريش المجعد الى الدجاج البياض:

يجب الحد من استهلاك البيض بسبب محتواة العالى من الكوليسترول (٢.٨ ميللجرام / بيضة) تحت ظروف الاجواء المختلفة (يجب ادخال جينات عرى الرقبة (Na) وتجعد الريش (F) فى قطعان الدجاج التجارية لتحسين انظمة الانتاج المكثف فى الاجواء الحارة. يصاحب جين عرى الرقبة زيادة انتاج البيض و حجم البيضة و كتلة البيضة فى البيئات

الحارة. أوضحت الابحاث العلمية ان جين عرى الرقبة Na يقلل من تركيز كوليسترول الدم بين ١٥٠.٣ , ٩.٥%.

اوضحت الدراسات البحثية ما يلى :

١- تأثير جينات عرى الرقبة وتجعد الريش على اداء الدجاج البياض :

ينتج عن معدل استهلاك غذاء اعلى بالمقارنة مع الطيور كاملة الريش بالاضافة الى دلك لوحظ ان الأليل Na يحسن من معدل التحويل الغذائى حيث يقلل معنوية النمط الجينى " التركيب الوراثى " Na na من معدل التحويل الغذائى بالمقرانة مع النمط الجينى " التركيب الوراثى " na na. تحت ظروف درجات الحرارة البيئية المعتدلة (٣٤°م) كان معدل التحويل الغذائى فى حدود ٢.٤٢ فى دجاج البياض النمط الجينى "التركيب الوراثى" na na , ١.٨٤ فى النمط الجينى "التركيب الوراثى" na na.

٢- تأثير جينات عرى الرقبة و تجعد الريش على نوعية قشرة البيض:

وجود جين عرى الرقبة فى خطوة فردية او متداخلا مع جين تجعد الريش يزيد معنويا من وزن البيضة بمعدل ١.٨ , ١.٢ جرام مقارنة مع الانماط الجينية الطبيعية الترييش

البيض الناتج من الطيور معراة الرقبة او الطيور المعراة و المجعدة الترييش لة وزن قشرة بيضة اعلى من الانماط الجينية الاخرى. كما أن بيض الانماط الجينية "التركيب الوراثى" na na ff، na na FF له سمك قشر اكبر من الانماط الجينية الاخرى.

سمك قشرة البيضة والجاذبية (الكثافة) النوعية specific gravity افضل معنويا فى النمط الجينى " التركيب الوراثى " Na na بالمقارنة مع الدجاج البياض ذات النمط الجينى na na ,.Na Na

٣- كوليسترول البلازما :

وجود جينات عرى الرقبة و تجعد الريش يزود معنويا من تركيز الكوليسترول المرتفع الكثافة (HDL-cholesterol) بنسبة ١١.٥ , ١٢.٦ و ١٤.٦ % مقارنة بالدجاج البياض الطبيعى الترييش. وعلى العكس بالنسبة لتركيز الكوليسترول المنخفض الكثافة (LDL-cholesterol) حيث كان البيض الناتج من التراكيب الوراثية nanaff , nanaFf ,

NanaFf ذو تركيز منخفض معنويا بنسبة ١٦.٠ , ١٢.٠ و ١٩.٥% بالمقارنة مع التركيب الوراثى nanaff.

جين عرى الرقبة ربما يغير من الانزيمات التى لها دور فى تنظيم تخليق الكوليسترول و الاكسدة او الازالة elimination لخفض الكوليسترول فى الدجاج البياض ففى سنة ٢٠١٠ وجد العالم Rajkumar ان تركيز الكوليسترول الكلى فى السيرم كان منخفضا معنويا فى التراكيب الوراثية Nana , NaNa بالمقارنة مع التركيب الوراثى nana

التراكيب الوراثية للدجاج معراه الرقبة لة تركيز كوليسترول عالى الكثافة (HDL-cholestrol) اعلى معنويا من الطيور الطبيعية التربيش

٤-كوليسترول صفار البيض :

وجود جين تجعد الريش (F) فى صورة منفردة او متداخلا مع جين عرى الرقبة (Na) يقلل معنويا من كوليسترول صفار البيضة بنسبة ٧.٠ , ٥.٧ % بالمقارنة مع التركيب الوراثى nanaff

جينات عرى الرقبة و تجعد الريش تزيد معنويا من تركيز الكوليسترول العالى الكثافة بنسبة ١٢.٥، ١١.٦ بالمقارنة مع التركيب الوراثى للدجاج الطبيعى التربيش

وبالعكس بالنسبة لتركيز الكوليسترول المنخفض الكثافة حيث قل معنويا تركيز الكوليسترول منخفض الكثافة بنسبة ١٦.١، ١٢.٠ مع وجود جينات عرى الرقبة و تجعد الريش

يستنتج مما سبق ان وجود جين عرى الرقبة Na فى صورته منفردة او متداخلا مع جين تجعد الريش يؤدى الى تطور بيض الدجاج المنخفض فى محتواة من الكوليسترول مما يفيد صحة مستهلك البيض.

استراتيجيات تربية كتاكيت التسمين خلال العقود الزمنية

Broiler breeding strategies over the decades:

دخلت جينات الدواجن عصر جديد مع اكتمال قرن زمني من الدراسات البحثية في جينات الدجاج وتتابع هذه الجينات واستخدام معلومات الجينات الجزئية في برامج التربية التجارية، وتعتبر الدواجن من أول انواع الحيوانات التي قيمت استخدام الوراثة المندلية MendelianInteritance، ومنذ قرن كانت الدواجن أولي الحيوانات المزرعية التي لها

تعاقب أو تكرار جيني وشوهد في أخر عقود زمنية تحول نقل دراماتيكي في جينات الدواجن في كلا من التربية التجارية والتركيز البحثي، ولقد سهل الانتاج الصناعي من إحلال الدجاج ذات الغرض الثنائي بتربية الدجاج من أجل اللحم أو البيض، وحاليا لصناعة كتاكيت التسمين أساسا في التربية الموسمية للديوك من النمط البياض أو السلالات ثنائية الغرض من أجل اللحم، وبزيادة الطلب علي الدجاج الصغير السن انتخبت السلالات من اجل الزيادة السريعة في وزن الجسم وتحسين معدل التحويل الغذائي والمحصول العالي لأجزاء الذبيحة.

ظهرت عدد من شركات تربية كتاكيت التسمين منذ سنة ١٩٤٠ وساهمت هذه الشركات بدرجة كبيرة في التحسين الجيني في كتاكيت التسمين خلال سنوات عديدة وأنشأت هذه الشركات في شمال أمريكا وأوروبا (إنجلترا)، والشركات الثلاثة الرئيسية لتربية كتاكيت التسمين هي: Aviagen (لسلالات الروس Ross، أربورايكر Arboracres والنهر الهندي Indien River)، Tyson (لسلالات Cobb Vantress& Avian Hubbard)(لسلالات الهبرد Hubbard والشيفر Shaver)، وصُنفت العشائر الأصلية إلي خطوط ذكور وإناث إجتازت الانتخاب الجيني للحصول علي تحسينات عالية في الصفات الوراثية، والصفات الرئيسية تتحسن بالانتخاب المكثف التي تتولد من أحسن العائلات بينما بعض الصفات الأخرى مثل الخصوبة والفقس والحيوية تتحسن بإزالة العائلات القليلة السيئة.

زودت شركات التربية بدرجة كبيرة معدل نمو الكتاكيت وحسنت معدل التحويل الغذائي وقللت من العمر عند الذبح في كتاكيت التسمين التجارية، ويوضح الجدول التالي مقارنات أداء كتاكيت التسمين الحديثة إلي ضعف الوزن الحي وبانخفاض استهلاكها للعلف بنسبة ٥٠% بالمقارنة مع أداءها سنة ١٩٢٣، ومعظم هذه التغيرات نتجت من التحسين الوراثي بنسبة ٨٥.٣% لمعدل النمو، ٩١.٣% لمحصول الذبيحة، ٦٢.٥% لمعدل التحويل الغذائي، كما أن انخفاض معدل النفوق خلال الفترة الزمنية من سنة ١٩٢٣ إلي سنة ٢٠٠١ يعزي الي المقاومة المثلي للأمراض وتحسين العناية والرعاية العلمية بالدواجن. بالاضافة الي ذلك فإن الانتخاب العائلي للحيوية واستبعاد البيض الناقل للأمراض ربما

ساهم في خفض معدل النفوق في الماضي ولكن العوامل الرئيسية المساهمة هي الحالة الصحية العامة الأفضل والتحصين ضد العدوى المرضية وخبرة المزارعين الناجحين تساعد في تقليل أخطار المرض خلال فترة حياة أقصر.

جدول (٢١٨) الآداء الإنتاجي للكتاكيت فى الفترة من ١٩٢٣ الى ٢٠٠١

Table: Performance of the broilers from 1923 to 2001

Year	Weeks of age when sold	Live weight (kg)	Feed efficiency (kg feed/weight)	Mortality (per cent)
1923	16.0	1.00	4.7	18.0
1933	14.0	1.23	4.4	14.0
1943	12.0	1.36	4.0	10.0
1953	10.5	1.45	3.0	7.3
1963	9.5	1.59	2.4	5.7
1973	8.5	1.77	2.0	2.7
1991	6.0	2.13	2.0	9.7
2001	6.0	2.67	1.63	3.6

*- Source: Flock et al., (2005).

استفادت الشركات بتكنولوجيات مختلفة للتربية والانتخاب عند فترة من الزمن من أجل التحسين الوراثي للدواجن، وكان تحسن نمو كتاكيت التسمين (وزن الجسم) هو صفة الانتخاب الرئيسية أثناء العقود الزمنية الماضية بسبب حالة انتخابها وتوريثها العالي والانتاج العالي للحم، وكان هناك اهتمام وتركيز علي اللحم الأبيض (لحم الصدر) بسبب إقبال المستهلكين وتفضيلهم لهذه اللحوم بالإضافة الي الاهتمام بكفاءة التحويل الغذائي لهذه الطيور، ومن جهة أخرى هناك استراتيجيات متنوعة تتبع من أجل تحسين الصفات المرتبطة بإنتاج كتاكيت التسمين مع توفر تفاصيل عن استخدام الجينات الجزيئية.

استراتيجيات الانتخاب من أجل النمو وصفات الذبيحة :

وزن الجسم والنمو :

تعتبر التربية السليمة الخطوة الأولي في تطوير برامج التربية القابلة للتطبيق، وصناعة التربية النموذجية تتبع إحدى الثلاثة طرق الأساسية في الانتخاب لمعدل النمو.

١. الانتخاب عند العمر التجاري: فيه تنتخب الخطوط الوراثية النقية عند عمر يتناسب مع عمر التسويق تحت هذا النظام.

٢. الانتخاب عند الوزن التجاري : فيه تنتخب الخطوط الوراثية النقية عند وزن يتناسب مع وزن التسويق والعمر عند الانتخاب يصبح متقدماً وأبكر حيث يزداد النمو، وتستخدم هذه الطريقة في صناعة تربية كتاكيت التسمين.

٣. مرحلة الانتخاب المضاعف : عبارة عن إجراء عملي بين الانتخاب عند العمر التجاري والانتخاب عند الوزن التجاري.

وزن عضلة الصدر ونوعية الجسم:

نمو عضلة الصدر:

أجرت صناعة الدواجن تقييما لأداء كتاكيت التسمين علي أساس معدل التحويل الغذائي والزيادة في وزن الجسم، ومن جهة أخرى إزداد طلب المستهلك للحوم الصدر مما أدى إلي إهتمام منتجي الدواجن في البحث عن طرق لجعل نمو عضلة الصدر في أمثل حالة. وكثير من المنتجين يعتبرون محصول لحم الصدر ضروريا وهاماً مثل معدل النمو ومعدل التحويل الغذائي، ويباع لحم صدر الدجاج بسعر أعلي من أجزاء الدجاج الأخرى بسبب محتواه المختص في الدهن وليونته.

ولقد أجريت ابحاث عديدة عن تأثير الانتخاب لحجم الصدر في كتاكيت التسمين، وأخذت مقاييس عضلة الصدر (الطول وأكبر وأقل عرض، في الطيور الحية باستخدام جهاز قياس Pachy meter عند عمر ٤٢ يوم وسجل أيضا وزن الجسم، ونتج عن الانتخاب لمساحة صدر أعلي زيادة وزنية ٢٧٧% لكل جيل بينما احتفظ بوزن الجسم عند معدل ٢٤٠٠ إلي ٢٤٥٠ جرام وتحويل غذائي وخصوبة في مستوياتها الفعلية.

قيس سمك عضلة الصدر باستخدام needle catheters في بادئ الأمر ولكن حديثاً باستخدام أجهزة قياس فوق صوتية، وهناك طرق غالية ولكنها أكثر دقة في تقدير مكونات الجسم الحية ومن أمثلة هذه الطرق طريقة :

Computed Tomography Scan (C T scan)& Echography :

وتمثل تكنولوجيا فوق الصوتية إحدى الاستراتيجيات المستخدمة في تحسين محصول لحم الصدر ففي سنة ١٩٩٠ ذكر الباحثان Komender&Granshom أن طريقة Ultrasound scanning المستخدمة في قياس عمق عضلة الصدر حصلت علي ارتباط

مقداره ٠,٧٢ بين عمق عضلة الصدر ووزن عضلة الصدر، وفي سنة ١٩٩٨ لوحظ بحثيا أيضا أن الانتخاب المبني علي معادلات التنبؤ لوزن الجسم والمقاييس الفوق الصوتية لعضلة الصدر (العمق، العرض والطول) ربما تكون فعالة في تقدير محصول لحم الصدر في الدواجن، وفي سنة ٢٠٠٥ درس الباحث Zerchdran وزملاؤه إمكانية استخدام مقاييس الذبيحة الغير مباشرة (سمك عضلة الصدر) في برنامج تربية كتاكيت التسمين، وعند استخدام مقاييس الذبيحة الغير مباشرة في انتخاب الذكور ازدادت الاستجابة لمحصول لحم الصدر بنسبة ٢٧.٤% واستخدام توليفة من مقاييس الذبيحة المباشرة وغير المباشرة في انتخاب كل من الذكور بنسبة ٣٩.١% بينما استخدام مقاييس الذبيحة غير المباشرة في انتخاب كلً من الذكور والإناث يزيد من النسبة المئوية للحم الصدر في حدود ٦٦.٢%.

عند استخدام المقاييس المباشرة تنتخب الطيور علي أساس المعلومات المتحصل عليها من الأخوات الأشقة Full–Siblings أو الأخوات نصف الأشقة half–siblings ويعاب علي الانتخاب sib زيادة معدل التربية الداخلية، وبالعكس فإن مقاييس الذبيحة غير المباشرة تمدنا بمعلومات علي أداء الطيور من أجل الانتخاب حيث تزيد من دقة هذا الانتخاب وبالتالي تتحسن الزيادة الجينية بالإضافة إلي تقليل معدل التربية الداخلية بكل جيل.

زيادة أهمية النوعية التكنولوجية للحم (الأداء في التخزين أو أثناء التصنيع) شجع من إجراء الأبحاث المتعلقة بالتحكم الجيني لصفات اللحم، وعموما تؤثر التباينات في معدل ومدى حدوث التخشب الموتي (التيبس) rigon mortis علي النوعية التكنولوجية للحوم الدواجن، كما ترتبط درجة حموضة العضلة بالنواحي الأخرى لنوعية اللحم مثل اللون والمادة المحتجز والكثافة والليونة والعصيرية أو فترة الحياة , ويراعي أن درجة الحموضة العالية تنتج لحماً داكن اللون وجاف وذو نوعية تخزين رديئة، بينما تنتج درجة الحموضة المنخفضة لحما ذو فترة حياة محسنة ولكنه شاحب اللون وأملس ومرشح، ويؤثر الدهن علي النوعية التكنولوجية للحم بالإضافة إلي أن المستهلك ينفصل اللحم المنخفضة في محتواه من الدهن.

لوحظ من خلال الدراسات البحثية أن توريث محصول حم الصدر ومحصول دهن البطن كانا في حدود ٠,٦٣، ٠,٦٥ علي الترتيب، وكان الارتباط الوراثي بين محصول لحم الصدر

ومحصول الدهن في حدود ٠,١٥ وبين وزن الجسم ومحصول دهن البطن في حدود ٠,١٢ وهذا يوضح أن الانتخاب من أجل محصول لحم الصدر لا يقلل بدرجة كبيرة من محصلو دهن البطن، وفي سنة ١٩٩٩، لوحظ بحثيا أيضا ان قيم التوريث كانت في حدود ٠,٤٩ لدرجة الحموضة،٠,٧٥، ٠,٨١ للاحمرار، ٠.٦٤ للإصفرار، ولوحظ وجود ارتباط معنوي جيني سالب (-٠.٦٥) بين درجة الحموضة وإنعكاس الضوء light reflection، وبالاضافة الي ذلك كان قيم توريث درجة الحموضة وانعكاس الضوء والاحمرار والاصفرار كانت في حدود ٠,٤٩±٠.١،٠,٥±٠.٠٣، ٠,٧٥±٠.٠٥٥،٠.٠٢± ٠.٠٤ علي الترتيب بالإضافة إلي ذلك لوحظ وجود ارتباط جيني قوي بين درجة حموضة اللحم ولون اللحم (-٠.٩١ ±٠.٠٢) وسعة احتجاز الماء (-٠.٨٣ ±٠.٠٤) ومن ثم فإن الانتخاب لدرجة الحموضة يمكن استغلاله لمنع حدوث زيادة في شحوبة اللون وارتشاح اللحم.

يرتبط وزن الجسم ومحصول الصدر ارتباطا ضعيفا مع إنخفاض درجة الحموضة عند الذبح بينما لوحظ ارتباط جينه سالبة متوسطة مع احمرار واصفرار اللحم مما يقترح بأن الانتخاب من أجل النمو وتطور العضلة لا يعدل من درجة حموضة اللحم ولكنه يعدل بطئ من لون اللحم، وفي سنة ٢٠٠١ من خلال الانتخاب أن الطيور الناتجة من الخط الوراثي المنتخب تجريبيا (لوزن الجسم ومحصول لحم الصدر) تشابهت في وزن الجسم ولكنها كانت أعلي في محصول لحم الصدر (+٢١%) وأقل في النسبة المئوية لدهن البطن (-٠.٢٥) مقارنة بالمجموعة الكنترول.

جدول (٢١٩) وزن الطيور ووزن دهن البطن فى الطيور

Breast weight and abdominal fat weight of birds in experimental control and selected line

Character	Experimental control line	Experimental selected line
Body weight (g)	2237 ± 180	2223 ± 144
Breast yield (per cent)	12.5 ± 1.7	15.1 ± 1.9
Abdominal fat yield (per cent)	2.45 ±0.76	1.84 ±0.55

*- Source: Berri et al., (2001)

في سنة ٢٠٠٦ ذكر الباحث Gaya وزملاؤه أن قيم التوريث للصفات المختلفة ترتبط بالنوعية التكنولوجية للحم كما فى الجدول التالي، وأوضحت قيم التوريث أن العوامل الجينية في التعبير استخدمت في معظم الصفات المدروسة في نوعية لحم كتاكيت التسمين وهي درجة الحموضة وشدة اللون، ولوحظ أن الانتخاب المباشر يحسن بفاعلية من هذه الصفات ومن ثم يمكن استخدامها كمكون انتخابي في برامج تربية كتاكيت التسمين من أجل تحسين النوعية التكنولوجية للحم.

جدول (٢٢٠) التقديرات الوراثية للصفات المرتبطة بمواصفات اللحم التكنولوجية

Heritability estimates for traits related to technological quality of meat

Traits	Heritability
pH15min	0.17 ±0.07
pH6hrs	0.34 ±0.08
pH24hrs	0.37 ±0.06
Lightness	0.29 ±..05
Redness	0.25 ±0.05
Yellowness	0.16 ±0.04
Weep losses	0.12 ±0.04
Drip losses	0.25 ±0.05
Shrink losses	0.21 ±0.05
Shear force	0.22 ±0.04

*- Source Gaya et al., (2006)

طبقا للمقاييس المتحصل عليها فإن المسار الجيني يُحسن بفاعلية من النوعية التكنولوجية للحم، وفي الواقع يعتبر توريث الصفات النوعية المتحصل عليها في الدجاج تحت الظروف التجريبية عالياً، وفي نفس الوقت لا تُظهر الارتباطات المقدرة أي تضاد جيني بين أداء الطيور ونوعية لحمها، ومن جهة أخرى فإن درجة الحموضة تعتبر مقياس مناسب للانتخاب بسبب ارتباطها القوي بلون، سعة احتجاز الماء أو نسيج " قوام" اللحم.

الاستراتيجيات الوراثية لتقليل الخلل التمثيلي والفسيولوجي في كتاكيت التسمين:

١- زيادة الأداء الانتاجي بواسطة الانتخاب إرتبط بزيادة الخلل التمثيلي والفسيولوجي في القطعان التجارية:

- استراتيجيات الانتخاب والاستسقاء Accites and selection strategies :

يعتبر الاستسقاء (ماء البطن) خلل تمثيلي مرتبط بالنمو في كتاكيت التسمين ويسبب نقص وصول الأوكسجين إلي الأنسجة والاحتياج العالي للأوكسجين من أجل النمو السريع وعدم قدرة القلب والرئتين لتوصيل أوكسجين كافي الي الأنسجة، وتزداد هذه الحالة في الطيور السريعة النمو عند درجات الحرارة المنخفضة والأماكن المرتفعة، وهذه الأعراض المرضية أصبحت مصدر اهتمام في صناعة الدواجن في العقود الماضية، ولقد سبب حالات الاستسقاء خسارة تقدر ببليون دولار سنويا علي مستوي العالم.

العوامل المسئولة عن الاستسقاء في الطيور:

١. انخفاض الحجم النسبي للقلب والرئتين مع الانتخاب الجيني لمعدل النمو.
٢. يتأثر الاحتياج للأوكسجين بالتحويل الغذائي، وينتج عن تحسن معدل التحويل الغذائي انخفاض معدل التمثيل الذي لا يقدر علي الامداد بالأوكسجين الكافي وعند انتخاب كتاكيت التسمين لاستهلاك الأوكسجين المنخفض تتحسن كفاءة التحويل الغذائي.
٣. نظراً لأن الغدة الدرقية تنظم المعدل التمثيلي فإن الانتخاب المبكر لمعد التحويل الغذائي ينتج عنه انخفاض نشاط الغدة الدرقية وانخفاض استهلاك الأوكسجين وانخفاض التنظيم الحراري Thermogenesis مما يؤدي الي نقص وصول الأوكسجين الي الأنسجة وإجهاد القلب والبطن المائي (الاستسقاء).

الصفات المرتبطة بالبطن المائي Traits related to ascites :

١. تضخم العضلات الناعمة للشرايين الرئوية.
٢. النسبة بين البطين الأيمن والطين الكلي، وزيادة هذه النسبة ترجع الي تضخم البطين الأيمن نتيجة للجهد العالي.

٣. سعة الرئة (اتساع الرئة).

٤. طول وعرض الرئة.

والقياسات التي تجرى علي الحيوانات الحية تشمل :

١. الرسم الكهربي للقلب.

٢. ضغط الشريان الرئوي.

٣. تشبع الهيموجلوبين وبالتالي يمكن اكتشاف حالة نقص وصول الأوكسجين للأنسجة.

٤. قياسات المكونات الخلوية بالدم.

٥. حجم المكونات الخلوية للدم packed cell.

قُدر توريث الصفات السابقة بواسطة الباحث pakdel وزملاؤه سنة ٢٠٠٢ ويوضح ذلك الجدول التالي، ويعرف البطن المائي Ascites، بأنه تراكم السائل في تجويف البطن ولوحظ أن الارتباط الجيني بين هذه الصفة (البطن المائي) والصفات HCT , Rv , Tv كما فى الجدول.

جدول (٢٢١) التقديرات الوراثية للصفات المرتبطة بالاستسقاء

Heritability estimates for traits related to ascites

Traits	Heritability estimates (Mean ± s.e.)	Heritability values
Haematocrit value (HCT)	0.46 ±0.05	0.50
Right ventricle weight (RV)	0.47 ±0.05	0.41
Total ventricle weight (TV)	0.46 ±0.05	-
Ratio (RV: TV)	0.45 ±0.05	0.54
ABD (Accumulation of fluid in abdomen)	Pakdel et al., (2002a)	Pakdel et al., (2002b)

لوحظ من خلال دراسات بحثية عديدة أن قيم توريث لوزن الجسم ووزن الذبيحة الصافي ووزن القلب ووزن الكبد ووزن القونصة ووزن الرئتين وقيم المكونات الخلوية بالدم عند عمد ٤٢ يوم كانت في حدود ٠.١١،٠.١٠،٠.٥٦،٠.٢٧،٠.٢١، ٠,٢٤ علي الترتيب، وكانت الارتباطات الوراثية عند عمر ٤٢ يوم موجبة بين وزن الجسم، الذبيحة والأعضاء الداخلية وتراوحت ما بين ٠,٢٧ (بين القلب والقونصة) و٠.٩٨ (بين وزن الجسم ووزن الذبيحة

الصافي)، وكان الارتباط بين وزن الجسم ووزن الرئة عاليا (٠.٩٥) ولكنه كان متوسطا (٠.٤٩) بين وزن الجسم ووزن القلب، وهذا يوضح أن الانتخاب بوزن الجسم المحسن يمكن أن يؤدي إلي تطور غير مناسب لبعض الأعضاء مع نمو القلب أقل من نمو الرئتين، وحدوث خلل تمثيلي ربما يعزي جزئيا إلي عدم إتزان القلب والجهاد النفسي نتيجة للتطور الغير مناسب للقلب والرئتين.

النسب المئوية لتشبع أوكسجين الدم (Sa D2%) والذي يقيس الأوكسجين المرتبط بالهيموجلوبين تتناسب سلبيا مع البطن المائي ascites، ووجد أن الارتباط الجيني بين SaD2% والوزن عند عمر ٣٥ يوم كان في حدود -٠.٣٣.

درس الباحث Scheele سنو ٢٠٠٣ تأثير توتر ثاني اكسيد الكربون الوريدي (pv co2) للدجاج للتنبؤ بالتعرض لحالة البطن المائي، وقيس توتر ثاني أكسيد الكربون أسبوعيا من عمر ٢ إلي ٥ أسابيع، والتوتر العالي لثاني أكسيد الكربون pv co2 في الدم الوريدي المقاس عند اليوم الحادي عشر أثبت كونه دليلا واقعيا للبطن المائي عند عمر ٥ أسابيع، وأقترح أن مشكلة البطن المائي يمكن التخلص منها عن طريق الانتخاب لتوتر غاز ثاني أكسيد الكربون المنخفض في الدم الوريدي في اليوم الحادي عشر.

لوحظ وجود فورق واضحة في حدوث البطن المائي بين الخطوط الوراثية المختلفة (٩٣.٩ مقابل ٩.٥%) لم يُفسر بـ ٥% فرق في معدلات نمو هذه الطيور ومن ثم فإن ذلك يوضح نقص الارتباط الوراثي، وفي كتاكيت التسمين كان حدوث مشكلة البطن المائي يمثل ٣١%، ٤٧% عامي ٢٠٠٢، ٢٠٠٦ علي الترتيب، ٣٢% عام ١٩٨٦ في الخط الوراثي البطئ النمو.

ولوحظ أن معظم كتاكيت التسمين التي تظل في حالات صحية تحت ظروف حدوث البطن المائي متأخرا، ويقترح أن كتاكيت التسمين التي تقاوم البطن المائي يمكن انتخابها لمعدل النمو الأعلي وتظل صحيحة تحت ظروف حدوث البطن المائي نتيجة للانتخابات لمقاومة البطن المائي انخفض حدوث الخلل التمثيلي من ٤٣.٦% إلي ٦.٤% في الذكور، ١٢.٣ إلي صفر في الإناث بعد جيلين من الانتخاب.

ولم يؤثر الانتخاب لمقاومة البطن المائي علي الزيادة في وزن الجسم، لوحظ ارتباط البطن المائي بالصفات (Hct , Rv : Tv) تحت الظروف الطبيعية والباردة في برنامج الانتخاب يحقق زيادة نسبية عالية في وزن الجسم (١١١.٤ جرام) عند ثبات مستوى حدوث البطن المائي.

٢- الاجهاد الحراري واستراتيجية الانتخاب Heat stress and selection strategy:

تحتفظ الدجاج بدرجة حرارة جسمها ثابتة علي مدى واسع من درجات الحرارة المحيطة، ومن جهة أخرى عندما تكون الاستجابة الفسيولوجية والسلوكية لدرجة الحرارة المحيطة بالطيور غير مناسبة ترتفع درجة حرارة الجسم مما يؤدي إلي انخفاض الشهية ومعدل النمو والانتاج، ومع التطور السريع لصناعة الدواجن في أنحاء العالم وخاصة الدول النامية إزداد استيراد قطعان الدجاج عالية الأداء إلي المناطق الحارة، ولكن عند استخدام أنماط وراثية غير مناسبة في هذه المناطق النامية كانت هناك خسائر اقتصادية كبيرة نتيجة لانخفاض معدل نمو هذه الطيور وازدادت نسبة النفوق، ولوحظ عند انتخاب كتاكيت التسمين التجارية لمعدل النمو العالي ولدت حرارة أعلي، وعند درجة الحرارة المحيطة العالية ازداد صعوبة تشتيت الحرارة عن طريق غطاء الريش.

درس التأثير المتداخل بين البيئة والنمط الوراثي في كتاكيت التسمين تحت ظروف الإجهاد الحراري في سلسلة من التجارب البحثية ولوحظ أن هذا التأثير المتداخل لا يسببه فقط الأنماط الوراثية المميزة مثل السلالات أو الخطوط الوراثية ولكن بسبب أيضا تأثيرات الجين الكبير الوحيد single major gene، وهناك ثلاثة جينات كبرى مرتبطة بالتحمل الحراري ثم التعرف عليها في الدواجن وهي الجين المسئول عن الرقبة المعراه (Na) (يقلل غطاء الريش)، والجين المسئول عن تجعد الريش (F) (يغير شكل الريش)، وجين التقزم(dw) (يقلل حجم الجسم)، ويؤثر جين Na علي التحمل الحراري بتقليل لغطاء الريش ومن ثم يزداد معدل التشتت الحراري.

كتاكيت التسمين معراة الرقبة السريعة النمو تكون مناسبة من حيث الأشقاء النامية طبيعيا عند درجة حرارة محيطة ثابتة ٢٤°م وتكون أكثر مناسبة عند درجة الحرارة المحيطة ٣٢°م،

وفي المناخ الحار تنتج كتاكيت التسمين Na/na زيادة أكبر في وزن الجسم من عمر ٤ إلي ٧ أسابيع بالمقارنة كتاكيت التسمين na/na. وكان لكتاكيت التسمين ذات الزيجوت المتماثل (Na/Na) والزيجوت المختلف (Na/na) كتلة ريش أقل بنسبة ٢٠% بالمقارنة مع كتاكيت التسمين na/na، ولوحظ تفوق كتاكيت التسمين المعراة الرقبة علي كتاكيت التسمين الطبيعية (na/na) من حيث معدل النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء ونسبا تشافي الذبيحة والحيوية في فصلي الصيف والشتاء.

درس الباحثان Deeb&Cahaner سنة ١٩٩٩ أداء كتاكيت التسمين الطبيعة (na/na) وكتاكيت التسمين معراة الرقبة (Na/Na , Na/na)المرباه تحت ظروف درجة حرارة محيطة ٢٤، ٣٢°م، ووجدا أن متوسط الزيادة اليومية في وزن الجسم من عمر ٣٥ – ٤٩ يوم في حدود ٥٨.١، ٦٠.٧، ٦٢.٨ جرام لكتاكيت Na/Na , na/na و Na/Na علي الترتيب، وكان وزن عضلة الصدر أعلي بالمقارنة بالكتاكيت مغطاة الريش، وكان محصول لحم الصدر في كتاكيت na/na, Na/na& Na/Na في حدود ٢٦٤، ٢٨١ جرام علي الترتيب، وامتازت كتاكيت التسمين معراة الرقبة عند درجات الحرارة المحيطة المعتدلة والعالية عن غيرها بسبب قدرتها العالية في تشتيت الحرارة، وفي سنة ١٩٩٩ درس الباحثان Yuis&Cahener تأثير الجين (Na) والجين (F) علي نمو ومحصول لحم كتاكيت التسمين ولاحظا أن الجين (F) يجعد الريش ويقلل حجمه وبالتالي إزداد التوصيل الحراري لغطاء الريش كما فى الجدول التالي، ولوحظ أيضا انخفاض الزيادة في وزن الجسم بنسبة ٤٣%،٢٥% في كتاكيت التسمين الطبيعية الريش وكتاكيت التسمين المتعددة الزيجوت، وكان تأثير الأليلF علي كتاكيت التسمين عند درجة الحرارة المحيطة العالية أقل من الأليلNa، بالإضافة الي ذلك لم يؤثر الأليلF علي النسبة المئوية للصدر ولكن الأليلNa أظهر محصول لحم صدر أعلي نتيجة لمعدل ترسيب البروتين الأعلي ومعدل الترسيب الأقل للدهن تحت الجلد أو تدفق الدم الزائد في منطقة الصدر.

جدول (٢٢٢) وزن جسم الطيور ذات الأشكال الجينيه المختلفة فى درجات حرارة متغيرة

Body weight of birds with different genotypes at altering temperatures

Age	Temperature	Nana/ff	Nana/Ff
Body weight at 4 weeks (g)	24°C	86.7	878
	32°C	870	860
Body weight at 7 weeks (g)	24°C	2151	2184
	32°C	1628	1835
Weight gain (4-7 weeks) (g)	24°C	60.9	62.0
	32°C	34.5	46.4
Breast (per cent body weight) (g)	24°C	14.7	14.7
	32°C	12.9	13.8

*- Source: Yunis and Cahaner (1999)

عند مقارنة تأثيرات درجات الحرارة المحيطة الطبعيية (٢٥°م) والعالية (٣٠°م) علي اداء ذرية كتاكيت التسمين ذات الرقبة المعراه وكتاكيت التسمين الطبيعية (المكسية الريش) لوحظ تحسن أداء الكتاكيت في الأسابيع الأخيرة نتيجة لإدخال الجين Na في القطيع التجاري وكانت ميزة النمط الوراثي Na/na أكثر وضوحا عند درجة الحرارة المحيطة العالية في كتاكيت التسمين حيث كانت ذات معدل نمو الاعلي وراثيا وكذلك محصول الحجم صدر أعلي ولوحظ ان اداء الطيور معراه الرقبة كان أفضل عند درجات الحرارة المحيطة العالية من الطيور الطبيعية المكسية الريش na/na.

جدول (٢٢٣) وزن الجسم ومحصول لحم الصدر فى دجاج منزوع الريش طبيعياً

Body weight and breast meat yield of normally feathered (na/na) and heterozygous naked neck (Na/na) birds at different age groups

Character	na/na normal temperature	High ambient temperature	Na/na Normal temperature	High ambient temperature
Body weight (g)				
12 day	594	595	617	584
28 day	944	923	985	922
42 day	1807	1652	1917	1767
53 day	2535	1970	2588	2271
Breast meta yield (g)				

*- Source: Deeb and Cahaner (2001).

جدول (٢٢٤) الآداء التناسلي لخطوط مختلفة فى الشكل الجنيني فى مناخات مختلفة

Table: Reproductive performance of broiler lines with different genotypes at varying environment

Traits	Na/Na Warm (30°C)	Temperate (19°C)	Na/na warm (30°C)	Temperate (19°C)
Egg number	152 ± 7.2	141 ± 7.2	56 ± 7.2	141 ± 7.2
Ferility	82.2 ± 1.9	81.1 ± 1.2	65.3 ± 4.1	76.6 ± 2.2
Hatchability	60.1 ± 2.5	62.1 ± 2.7	58.2 ± 4.6	77.2 ± 2.5

*- Source : Sharifi et al., (2006).

قدر التباين في أنماط النمو لثلاثة سلالات المنطقة الدافئة من حيث الاستجابة لظروف الإجهاد الحراري وكانت السلالات هي الفيومي وبدوي سيناء والبلدي الأبيض، بالإضافة إلي سلالة كتاكيت التسمين التجارية. وربيت هذه السلالات لمدة ٨ أسابيع في ظروف درجات حرارة عالية ومثلي. لم تتأثر كتاكيت سلالتي الفيومي والبلدي الأبيض بالحرارة علي مدار فترة التجربة. وكانت قيم التباين في معدل نمو ذكور وإناث سلالتي بدوي سيناء والفيومي أكبر معنويا من مثيلاتها في الطيور الغير معرضة للأجهاد الحراري وهذه النتائج توضح ملاءمة استغلال القدرة الجينية لسلالات المناطق الدافئة في برامج تربية مناسبة.

في سنة ٢٠٠٨ وجد الباحث Cahaner وزملاؤه ان تقليل غطاء الريش او عدم وجود الريش بالطيور عند درجة حرارة ٣٥°م يجعلها قادرة علي تقليل أي ارتفاع في درجة حرارة الجسم. وكان النمو ووزن الجسم في الطيور قليلة الريش متشابها عند درجتي الحرارة (٢٥، ٣٥°م) وبالتالي فإن تقليل غطاء الرئيس يعطي تحمل محدود للأجهاد الحراري، ولوحظ ان محصول لحم الصدر للطيور قليلة الريش كان أكبر ٣% من وزن الجسم، من الطيور مجعدة الريش والطيور التجارية تحت الظروف الحارة.

٣- المشاكل الهيكلية في كتاكيت التسمين Skeletal Problems in Broilers :

تعتبر أضرار سيقان الكتاكيت مشكلة اقتصادية كبيرة كما أن معدل النمو الأعلي والأسرع يسبب عيوب كثيرة في هيكل دجاج اللحم. وهذه العيوب في ديوك كتاكيت التسمين تتضاعف بدرجة كبيرة. وربما يكون النمو السريع عاملا رئيسيا في هذه العيوب حتي عمر ٤ اسابيع حيث تسبب زيادة الوزن اجهاد أكبر علي العظام والأوتار والأربطة.

العلاقات الجينية بين أضرار السيقان ومعدل النمو:

الارتباط الجيني بين وزن الجسم وحدوث ضرر للسيقان يظل موجبا (+٠.٢٥) ف وكانت الارتباطات بين وزن الجسم والتواء الاصابع وتقوس السيقان في حدود +٠.٢٢، +٠.٢٦ علي الترتيب. أظهرت الدراسات الجينية التي اجريت علي أضعف السيقان فروق كبيرة بين هجين الخط الوراثي وقسمت الصفات ك "توريث متوسط" ولقد انتجت تجارب الانتخاب نتائج جيدة. ففي العصور الحديثة ازيلت مشكلة ضعف السيقان عند مستوي السلالة بواسطة التغذية حتي مستوي الشبع ولذلك يمكن واكتشاف ضعف السيقان وادخاله في الانتخاب. ولقد قل ضعف السيقان في المملكة المتحدة في الفترة ما بين ١٩٩٤–٢٠٠٠ من ٣% الي ١.٨٧% وفي سنة ٢٠٠٣ ذكر الباحث Havenstein وزملائه أن نسبة النفوق في السلالة عامي ٢٠٠١، ١٩٥٧ كانت في حدود ٣.٥٧، ١.٧٨% علي الترتيب عند عمر ٦ اسابيع. كما لاحظوا مشاكل أقل في السيقان في السلالة عام ٢٠٠١ مقارنة بمثيلاتها عام ١٩٩١ وذلك بسبب التغيرات الجينية التي تحدث إما داخل أو بين انتخاب السلالة أو نتيجة لبعض التغيرات الغذائية مثل اضافة فيتامين D3.

يظهر ارتباط جيني مضاد بين معدل النمو وحدوث تعب هيكلي. وبالرغم من وجود تباين فيما بين العشائر وفي درجة ارتباط اضرار معينة فإن هذا التضاد مسئول عن زيادة تعرض كتاكيت التسمين لضعف السيقان لأجيال كثيرة من الانتخاب لوزن الجسم. وعلي العكس تماما فإن الارتباط الجيني بين وزن الجسم وحدوث تعب السيقان عادة ما يكون منخفضا. ولذلك يتوقع من الانتخاب المناسب المتعدد لهذه الصفة حدوث تحسن جيني في صحة السيقان وتحسن معدل النمو في نفس الوقت. ويعتبر الانتخاب الجيني من أكثر الوسائل الفعالة لمنع تعب الجهاز الهيكلي للكتاكيت في السنوات الأخيرة.

٤– الأداء التناسلي Reproduction Performance :

انخفض الأداء التناسلي لقطعان كتاكيت التسمين بسبب الزيادة المستمرة في معدل النمو لأن الميزات الجينية في كلتا الصفتين مرتبطة سلبيا بينما يستجيب انتاج البيض باعتدال جدا للأنتخاب داخل الخط الوراثي بسبب التوريث المنخفض والجنس المحدد ولكنه يتأثر لحد

ما بقوة الهجين heterosis ولوحظ أن الانتخاب لوزن الجسم الزائد يغير من مراكز التحكم في الشهية ويزيد استهلاك العلف بواسطة دجاج اللحم والسمنه ويقلل من الخصوبة والانتاج كما أن السمنه في الدجاج النامي يمكن ان تحدث باستخدام الانتخاب لتحسين كفاءة الاستفادة من الغذاء وبواسطة الطرق غير المباشرة للآنتخاب بغرض تقليل دهن البطن. ولوحظ وجود ارتباط سالب في حدود ٠,٢ بين انتاج البيض والسمنه ولوحظ ايضا ان فقس البيض الناتج من أمهات كتاكيت التسمين النحيفة أعلي من الطيور السمينة. وكان الارتباط الجيني بين وزن الجسم وحركة خلايا الإسبرمات سالبا وكانت الديوك المنتخبة للنمو السريع منخفضة في عدد مرات التزاوج ولقد لوحظ ان الانتخاب لوزن الجسم المتزايد يقلل من الخصوبة والفقس واللتان لم تتحسن عن طريق ممارسات الرعاية.

درس الباحث Tona وزملاؤه سنة ٢٠٠٤ وزن الكتكوت عمر يوم، نوعية الكتكوت ونمو كتاكيت التسمين حتي عمر ٤١ يوم في الخط الوراثي الثقيل والخط الوراثي التجريبي الذيب له جين التقزم المرتبط بالجنس. ولوحظ انه لم يتأثر وزن الكتكوت عمر يوم بين الخطوط الوراثية ولكن كان وزن كتكوت التسمين عند عمر ٧، ٤١ يوم مختلفا فيما بين الخطوط الوراثية. وكان وزن جسم كتكوت التسمين الطبيعي والطيور ذات جين التقزم عند عمر ٤١ يوم هو ٢.٢٦ كيلو جرام، ٢.١٣ كيلو جرام علي الترتيب ومن جهة أخري تمتاز دائما أمهات السلالات المتقزمة بانخفاض احتياجاتها الغذائية الحافظة مما يشجع من فاعلية انتاج البيض في سلالات الدجاج البياض. وجدت صلات جينية بين حجم عرف الديك وكتلة بيضة دجاجها. كما لوحظ وجود ارتباط موجب بين حجم عرف الديك عند عمر ٢٩ اسبوع وجميع صفات البيضة باستثناء او بيضة تضعها الدجاجة (ارتباط سلبي) والانتخاب لحجم عرف الديك نتج عنه استجابه لصفات البيضة التي تضعها الدجاجة. ولحجم عرف الديك تأثير أعلي علي أداء وضع البيضة أكبر وفي سنة ٢٠٠٢ درس الباحث McGray وزملاؤه تأثير مساحة العرف علي خصوبة الديوك حيث أجري تقييم للعرف عند عمر ٤٠، ٥٠ اسبوع كما قيس وزن الخصبة النسبي عند عمر ٥٠ اسبوع. وفي هذه الدراسة كان هناك ارتباط لمساحة العرف مع خصوبة العينة المقاسة وخصوبة القطيع ووزن الخصية

النسبي. ومن ثم اقترح هؤلاء الباحثين أن مساحة العرف ربما تكون دليل واقعي لخصوبة الديوك.

قابلية اخصاب الديوك من سلالات كتاكيت التسمين التجارية تنخفض باستمرار مع كل جيل ومن ثم يجب الاهتمام بكيفية زيادة كفاءة الانتاج وكيفية تقليل تأثيرات الارتباط الجانبية علي التناسل عن طريق تغير اهداف الانتخاب.. ومن أهم الاستراتيجيات الفعالة لتحسين رفاهية حقوق سلالات كتاكيت التسمين السريعة النمو اجراء الانتخاب الجيني لتقليل الميل. للتبويض المتضاعف بحيث تستهلك الكتاكيت كميات علف أكثر بدون أن يتأثر الانتاج سلبيا.

٥- دراسات الجينات الجزيئية Molecular Genetic Studies :

كانت تربية الدواجن قبل هذا العقد من الزمن تعتمد اساسا علي ما يمكن ملاحظته او قياسه عند المستوي الظاهري، Phenotyple مثل عدد البيض ووزن الجسم والبيضة.ولسوء الحظ تتأثر هذه الصفات بالعوامل البيئية مثل نوعية العلف ودرجة الحرارة والمرض. وهناك مشاكل أكبر لهذه الصفات التي تقاس في جنس واحد مثل انتاج البيض والصفات التي لا يمكن قياسها علي أي جنس مثل مقاومة الأمراض ونوعية اللحم. وفي هذه الحالات يعتمد المربي علي المعلومات المتاحة علي أقارب الطيور لعمل قرارات انتخابية وحاليا تسمح التكنيكيات الكيموحيوية للعلماء بالوصول الي الشفرة الجينية. وهذا التقدم يعطي اجابة لانتخاب الحيوانات الفائقة بدون أي تعقيدات للمجهودات البيئية.

يحتوي جين الدجاج علي ٣٩ زوج من الكروموسامات أي حوالي ثلث حجم جين الإنسان. وهناك ٥ كروموسومات كبيرة تشكل ٥٥% من الجين، ٥ كروموسومات متوسطة الحجم تشكل ٢٠% من الجين أما الـ ٢٥% الاخيرة من الجين فهي عبارة عن ٢٨ كروموسوم صغير الحجم.

٦- البطن المائي (الاستسقاء) Ascites :

يفيد الانتخاب بالمرقم MAS في الصفات ذات التوريث المنخفض والتي يصعب قياسها وكل هذه الصفات تستخدم في البطن المائي. اكتشف ثلاثة مواضع الصفات، الكمية

QTL التي تؤثر علي البطن المائي. وباستخدام معلومات عن QTL في برامج الانتخاب ازداد الوزن بمقدار ١٢٢ جرام بدون زيادة حدوث البطن المائي. واستنتج بحثيا امكانية استخدام الانتخاب بالمرقم بفاعلية في التربية من أجل مقاومة البطن المائي. واقترح أن QTL تتواجد علي خمس كروموسومات كبيرة GGA2,4,5,6,and8 وثلاثة كروموسومات صغيرة GGA10,27 and 28.

٧- صفات الذبيحة Carcass Traits :

هناك ارتباط بين الثلاث صفات كمية 2ATL بصفات الذبيحة ومعظم QTL تتواجد علي الكروموسوم ١ عند 466cm وبالتالي تؤثر علي النسبة المئوية للذبيحة، بينما تتواجد QTL الاخري علي الكروموسوم 345 and 369 CM C الذي يؤثر علي لون اللحم. وفي سنة ٢٠٠٢ تعرف الباحث IKEOBI علي QTL لوزن دهن البطن علي الكروموسومات ٣، ٧، ١٥، ٢٨ التي تساهم بنسبة ٣.٠ الي ٥.٢% من التباين الوراثي المتبقي كما أن أكبر QTL اضافي علي الكروموسوم ٧ مسئول عن أكثر من ٢٠% وزن دهن البطن. وفي سنة ٢٠٠٥ تعرف الباحث Nones علي QTL لوزن القونصة والكبد والرئتين والقلب والقدم والأمعاء علي الكروموسوم ١. وفي سنة ٢٠٠٥ ذكر الباحث Schreiwers أن منطقتين لـ QTL تتواجد علي الكروموسوم ٢ ÷ ٤ اللذان يؤثران علي لون قشرة البيضة ولوحظ أن QTLs علي الكروموسوم ٤ لها تأثيرات معنوية علي صفات عديدة مثل وزن البيضة والألبيوين وانتاج البيض ووزن الجسم.

وفي سنة ٢٠٠٦ ذكر الباحث ATZMON أن المرقم علي الكروموسوم ٢ (274 cm مرتبط معنويا بصفات النمو وخاصة وزن دهن البطن ولقد تم التعرف علي ٢٦ مرقم علي الكروموسوم ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٧، ٩، ١٠، ١٢، ١٣، Z وارتبطت بالنمو وصفات الذبيحة ووزن دهن البطن بينما تعرف الباحث Bihan Duval سنة ٢٠٠٦ علي اثنان من QTL ذات التأثير المعنوي العالي علي احمرار واصفرار لحم الصدر علي الكروموسوم ١١ عند وضع مماثل.

أجري الباحث Hui سنة ٢٠٠٨ دراسة للتعرف علي المرقمات المرتبطة بـ QTL والمسئولية عن صفات السمنه في كتاكيت التسمين وأظهر التحليل الاحصائي ان تعدد أشكال polymorphism لثمان مرقمات هي:

LE10209, LE 10146, Rosoo25, Mcwo115, Mcwo10, McWoo36, Mcw283, ADL208

ارتبطت معنويا مع محتوي دهن البطن عبر الأجيال.

استنتج الباحث Uemoto سنة ٢٠٠٩ أن ١٤ QTL المؤثرة علي النمو وصفات الذبيحة تؤثر معنويا علي وزن الجسم (عند عمر ٦، ٩ اسابيع) كما تم التعرف علي متوسط الزيادة اليومية في وزن الجسم علي مناطق مماثلة للكروموسومين ١، ٣. وبالنسبة لصفات الذبيحة فإن QTL تؤثر علي وزن الذبيحة قد تعرف عليها علي الكروموسومين ١، ٣. وفي سنة ٢٠٠٦ قسم الباحث Abasht الصفات الوراثية المظهرية Phenotypic Traits الي ٥ صفات أساسية وهي النمو (وزن الجسم، تركيب الجسم والغذاء المأكول)، البيضة (انتاج البيض، نوعية البيضة، نوعية البيضة والهيكل). مقاومة الأمراض (الصفات المرتبطة بمقاومة الأمراض)، التمثيل، السلوك، وتعتبر صفة النمو من أكثر الصفات أهمية.

٨- وزن الجسم وصفات الذبيحة Bopdy weight and carcass traits :

لوحظ بحثيا أن جين البروتين غير المرتبط Uncoupling protein gere الذي يقلل من كفاءة التمثيل يلعب دور هام في وصفات الدهن. بالإضافة الي ذلك فإن النمط الجيني BB يستخدم كرقم جيني جزئي لانتخاب الدجاج من أجل دهن بطن منخفض ولوحظ ايضا وجود ارتباط معنوي بين جين البروتين غير الالمرتبط ومتوسط وزن الجسم في الدجاج الكوري. وفي سنة ٢٠٠٨لاحظ الباحث Sharma وجود ارتباط جين البروتين غير المرتبط مع صفات النمو مثل كفاءة الاستفادة من الغداء العالية والزيادة في وزن الجسم وزن جسم الدجاج التجاري.

عامل النمو B المغير (TGH-B) ينتمي الي عائلة كبيرة من عوامل النمو المتعددة الوظائف والتي تنظم عدد كبير من الأنشطة الحيوية يستخدم في التكوين الكلي والتطور والتميز ولوحظ ان عامل النمو TGF-B بين كتاكيت التسمين ودجاج اللجهورن ارتبط مع

صفات النمو وتركيب الجسم. ويوضح الجدول التالي تأثير الانماط الجينية المختلفة وفيما بين الثلاثة انماط جينية فإن النمط الجيني BL له معدل نمو افضل ودهن بطن أقل وبالتالي فإن جين TGF-B يعتبر مرقم فعال يستخدم في برامج الانتخاب. ومن جهة أخري ذكر الباحث Li سنة ٢٠٠٣ عدم وجود ارتابط معنوي بين جين TFG-B وصفات العظم والانتاج عامل الغدة الدرقية Pituitary Specific Transcription (POUIFI) عبارة عن بروتين يتحد مع جينات منشطا هرمون النمو GH البرولاكيتين PR والهرمون المنبة للغدة الدرقية. ولقد وجد SNP جديد في الإكسون رقم ٦ لجين عامل الغدة الدرقية PITI والذي يرتبط بمعدل النمو المبكر في الدجاج.

جدول (٢٢٥) Performance of different genotypes of Transformaing Growth Factor β

Traits	Genotype		
	BB	BL	LL
	215.4	217.2	206.9
Body weight at 4 week (g)	638.4	655.3	618.4
Body weight at 6 week (g)	1137.4	1161.4	1077.7
Body weight at 8 week (g)	1725.0	1729.3	1616.8
Breast muscle weight (g)	217.2	218.7	202.2
Abdominal fat weight (g)	60.3	52.4	48.6

*- Source: Li et al., (2003)

جدول (٢٢٦) Least-squares means of body weight for the different genotypes of PIT 1

Character	Genotypes of PIT 1		
	AA	AT	TT
Body weight at hatch (g)	39.7 ± 3.6	38.4 ± 2.3	39.8 ± 1.7
Body weight at 8 week (g)	1288.7± 178.2	1248.6± 163.4	1168.7± 109.4
Body weight at 10 week (g)	1561.2± 198.8	1548.7± 201.4	1477.2± 121.6

*- Source : Jiang et al., (2004)

ووضحت العلاقة الايجابية بين النمط الجيني AA وأوزان الجسم عندئذ ٨ اسابيع وامكانية كون PITI SNP مرقم جزئي محتمل لمعدل او النمو المبكر من الدجاج. تلعب مستقبلات Leptin دور هام في ترسيب النسيج الدهني ووزن الجسم. ففي لسنة ٢٠٠٤ درس الباحث Wang تأثير هذا الجين ووجد ان الطيور ذات النمط الجيني BB لها وزن دهن بطن أعلي معويا ومن الأنماط الجينية AA; and AB.

لوحظ من خلال التجارب البحثية أن الطيور المورثة لأليل كتاكيت التسمين `IGFI-SNP كانت أثقل في وزن الجسم في جميع الأعمار وحتي عمر التسويق. كما لوحظ ايضا ارتباط قوي بين الزيادة اليومية في وزن الجسم والصفات الاخري مثل وزن عضلة الصدر ووزن وطول الساق وطول عظمة التبياووزن الطحال ووزن الكبد ووزن القلب. وفي سنة ٢٠٠٩ درس الباحث Hlahla ارتباط تعدد اشكال SNP في جين عامل النمو ١ المشابه لهرمون الانسولين IGFI في عشائر الدجاج الأسيوي وعشائر كتاكيت التسمين والدجاج البياض باستخدام تحليل PCR-RFLP ولوحظ تقارب في وزن الجسم ومتوسط الزيادة اليومية في وزن الجسم ومعدل النمو ومستويالتعبير الجيني IGFI وذلك فيما بين الأنماط الوراثية الثلاثة SNP المتحصل عليها بواسطة التهجين AC & AC.

استنتج بحثيا أن عامل النمو المرتبط بالبروتين ٢ والمشابه لهرمون الأنسولين (IGFBP2 ارتبط معنويا مع وزن دهن البطن والنسبة المئوية لدهن البطن في الخطوط الوراثية المختلفة لكتاكيت التسمين وضحت التجارب البحثية التي اجريت لدراسة تأثيرات جين خلايا النسيج الدهني A-FABP) (A)-علي نمو الدجاج وتركيب الجسم. أن الجين A-FABP ارتبط مع وزن دهن البطن والنسبة المئوية لدهن البطن.وحديثا لوحظ وجود ارتباط جينB apolipoprotein (apo B) بصفات نمو الجسم والسمنه في خطوط كتاكيت التسمين الايرانية التجارية كما لوحظ ايضا ان الأشكال المتعددة لجين apoB والانماط الوراثية المفردة ارتبطت معنويا مع نمو الجسم وصفات السمنه.

جدول (٢٢٧) Body weight (g) and abdominal fat weight (g) for different genotypes

Character	TT/D9D9	TG/D9D9	TG/D9D9-	GG/D9D9-	GG/D9-D9-
Body weight at hatch (g)	41.90	41.06	42.06	42.70	40.64
Body weight at 5 week (g)	1346.80	1321.47	1341.19	1318.70	1299.71
Body weight at 7 week (g)	2333.49	2294.30	2301.12	2228.85	2258.93
Abdominal fat weight	55.83	49.54	52.03	50.71	50.52

*- Source: Zhang et al., (2006)

في الثدييات يعتبر مجيب هرمون الغدة الدرقية Spot 14 بروتين حامض صغير يستجيب لتنبيه الغدة الدرقية ويلعب دور في النمو وعندما درس ارتباط Spot 14a علي نمو الدجاج وتركيب الجسم ولوحظ ارتباطه بوزن الجسم نظرا لأهمية جين Spot 14a في الدجاج.

جدول (٢٢٨)

Body weight (g) and abdominal fat weight (g) for different genotypes

Character	AA	AG	GG
Body weight at hatch	30.90	30.47	31.74
Body weight at 6 week (g)	705.81	711.41	729.05
Body weight at 8 week (g)	1060.97	1079.09	1103.84
Body weight at 12 week (g)	1703.17	1708.38	1701.43
Abdominal fat weight	46.62	48.63	62.59

*Source : WU et al., (2006)

٩- الصفات التناسلية Reproduction Traits :

درس الباحث Dumn سنة ٢٠٠٤ تأثير ثلاثة جينات فسيولوجية وهي هرمون النمو، مستقبل هرمون الغدد التناسلية والبيتيد العصبي Neuropeptide Y علي انتاج البيض الكلي والعمر عند وضع أول بيضة وعدد البيض ثنائي الصفار في أمهات كتاكيت التسمين واستنتج ان Neuropeptide Y تأثير كبير علي العمر عند وضع أول بيضة بينما كان لجين مستقبل هرمون الغدد التناسلية تأثير اضافي علي عدد البيض ثنائي الصفار، وحديثا اجري الباحث Z;hong سنة ٢٠٠٨ تحليل SNP علي جين BMPR-JB في الخطوط الوراثية لكتاكيت التسمين ووجد أنه يرتبط بمعدل التبويض عند ٣٣ اسبوع او من ٣٣ الي ٤٢ اسبوع بينما ارتباط SNP A287G بانتاج البيض من ٤٧ الي ٥٦ اسبوع والتأثيرات الجينية السائدة علي الصفة الأخيرة وعلي انتاج البيض من ٣٣ الي ٤٢ اسبوع كانت معنوية. وفي سنة ٢٠٠٩ درسة الباحث اما ارتباط جين عامل النمو المشابه لهرمون الانسولين (IGF-1) وجين البيتيد العصبي Neuropeptide Y وصفات التناسل في الدجاج ولاحظ وجود ارتباط معنوي بين NPY وانتاج البيض الكلي (٣٠٠ يوم) وبين الأشكال العديدة لـ IGF-1 وكل من انتاج البيض الكلي (عند ٣٠٠ يوم)، عدد البيض الكلي (عند ٤٠٠ يوم) ومتوسط ايام وضع البيض المستمر. وفي سنة ٢٠٠٩ ذكر

الباحث Clu وزملائه أن الأشكال العديدة لـ SNP في عامل نمو الدجاج الماشبه للأنسولين والمرتبط بالبروتين STAT5B ارتبطت معنويا بالنمو المبكر والنضج والجيني في الدجاج ومن ثم ربما يستخدم كمرقم جريء في الانتخاب.

تضاعف معدل نمو كتاكيت التسمين الحديثة أربعة اضعاف منذ بداية التربية التجارية في القرن العشرين. ومن جهة أخري فإن الطيور المنتخبة لكفاءة الانتاج العالية بدت أكثر حساسية للظروف شبه المثالية وتاثرت ايضا بالخلل الفسيولوجي والتمثيلي وبالرغم من نجاح برامج التربية التجارية في تقليل حدوث البطن المائي وضعف السيقان الا ان نسبة النفوق عالية في الطيور مقارنة بتلك الطيور المنتخبة من أجل وزن الجسم وكفاءة التحويل الفذائي ومحصول اللحم. وفي المستقبل سوف يركز علي مسائل اخري مثل قوة السيقان، انتاج الديوك والدجاجات ونوعية الذبيحة، وبالتالي سوف توجه التربية اهتماما بكيفية زيادة الانتاج وكفاءة الانتاج بالإضافة الي التركيز علي كيفية تخفيف وتقليل التاثيرات الجانبية عن طريق التوسع في أهداف الانتخاب. وسوف تحتاج شركات التربية الي تحقيق تفهم أفضل للخلفية البيولوجية ويمكانيكية الانتخاب من اجل زيادة اداء الطيور وفهم هذا الاساس البيولوجي يجب ان يوجه الباحثين والمربين الي تصميم نماذج انتخاب تهدف الي منع عدم توازن كتاكيت التسمين الحديثة وتحقيق تقدم اكبر. مع التطور السريع لصناعة الدواجن في جميع انحاء العالم وخاصة في الدول النامية ازداد استيراد سلالات الدجاج العالية الاداء ولكن الاستخدام غير المناسب لهذه السلالات في مثل هذه الدول ينتج عنه خسارة اقتصادية كبيرة بسبب معدل النمو المنخفض وقلة الزيادة البروتينية في جسم الطيور ومعدل النفوق العالي. وحديثا نتج عن الدراسات الجزئية تعاقب جيني كامل وتحديد موقع العديد من الصفات الكمالية التي تؤثر علي الإنتاج والصفات التناسلية والتعرف علي الجينات المسئولة عن تبيان المختلفة وفي المستقبل سوف تلعب الوراثة دور هام في حل الميكانيكية، وفي المستقبل سوف تلعب الوراثة دور هام في حل الميكانيكية البيولوجية وتدعيم المربين في برامج الانتخاب ولبرامج تربية الدجاج الحديثة امكانية تحقيق الانتاج الناجح للدجاج ذوالكفاءة العالية وأفضل رفاهية نتيجة لمقاومة الاجهاد والمرض.

تأثير العامل الوراثى عرى الرقبة والجنس والتداخل بينهم على اداء النمو وخصائص الذبيحة فى كتاكيت التسمين تحت الظروف المصرية صيفا :

- فى الدول النامية يواجة انتاج الدواجن تحديات كثيرة. فالأمراض والظروف غير المرغوبة والرعاية غير الفعالة تعتبر من العوامل التى ينتج عنها فقر اقتصادى سواء فى انتاج البيض أو فى قطاعات كتاكيت التسمين.
- التحسين الوراثى للتحمل الحرارى ربما يكون حلا اقل تكلفة وخاصة فى الدول النامية ذات الأجواء الحارة.
- زيادة معدل انتاج الدواجن فى المناطق الأستوائية وشبة الإستوائية يستلزم الاهتمام باستراتيجية انتخاب طويلة المدى لبرامج التربية التجارية اليوم.
- يعانى الدجاج تحت ظروف درجة الحرارة العالية المحيطة بها لأن الكساء الريشى يعوق التشتت الداخلى للحرارة مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة جسم الطيور. ومن ثم فان تقليل الكساء الريشى يحسن من التشتت الحرارى و يقلل من تأثيرات الحرارة على الدجاج المربى فى الاجواء الحارة بالأضافة الى ذلك تقليل الترييش يوفر من كمية البروتين الموجهة لتكوين الريش ويستفاد منه فى لحم الانسجة.
- تحت ظروف درجة الحرارة الطبيعية لوحظ ان كتاكيت التسمين المعراة الرقبة لها معدل نمو اعلى نسبيا و محصول لحم اكبر من كتاكيت التسمين الكاملة الريش.
- وجود جين عرى الرقبة فى صورة مفردة او مزدوجة ينتج عنة وزن جسم اثقل و كفاءة استفادة من الغذاء اعلى ودرجة حرارة جسم اقل بالأضافة الى ذلك يزيد اليل عرى الرقبة من انتاج لحم الصدر و يقلل من ترسيب الدهن فى الصدر.

اظهرت نتائج الابحاث العلمية النقاط التالية :

- كتاكيت التسمين المعراة الرقبة لها وزن جسم اثقل وغير معنوى من مثيلاتها كاملة الترييش. وهذة الزيادة فى الوزن تغري الي جين عري الرقبة الذي يقلل من الريش ويوفر من كمية البروتين الموجهه لتكوين الريش للأستفادة منها في تكوين العضلات، بالإضافة الي ذلك ثبت علميا أن جين عري الرقبة يزيد معنويا من

طول عظمة القص وطول الساق، وعرض الصدر بنسبة ٢.٥، ١.٩، ٢.٣% علي الترتيب

- ذكور كتاكيت التسمين لها يزن جسم أثقل معنويا ودرجة حرارة جسم أعلي (باستثناء الصدر) من أثاث كتاكيت التسمين، وادخال جين عري الرقبة في ذكور كتاكيت التسمين يزيد من طول وعرض الساق بنسبة ٣.٦، ٤.٩% بالمقارنة بالكتاكيت الطبيعية.
- كتاكيت التسمين ذات التركيب الوراقي Na na لها نسبة تشافي أعلي من الكتاكيت ذات التركيب الوراثي na na ووجود جين عري الرقية Na يزوج من النسبة المئوية للأعضاء الداخلية المأكولة (الصالحة للأكل) giblets بنسبة ٤.٢% بالمقارنة بالخطوط الوراثية الطبيعية الترييش. بالإضافة الي ذلك كان وزن عضلات الصدر في كتاكيت التسمين ذات التركيب الوراثي Na na أعلي معنويا بنسبة ٨.١% بالمقارنة بكتاكيت التسمين ذات التركيب الوراثي Na na وهذه الزيادة تقري الي دور جين عري الرقية في توفير المزيد من بروتين العليقة من أجل تطوير هذه العضلات وتقليل الاحتياجات من البروتين لنمو الريش.
- قلل جين عري الرقية في كتاكيت التسمين من الوزن النسبي لدهن البطن، وهذا الانخفاض يعري الي تأثيرات العزل الميتانية بسببكساء الرؤش الأقل بالإضافة الي أن الكتاكيت الحاملة لجين عري الرقية Na تستهلك معدل أعلي من الطاقة في التنظيم الحراري ومن ثم تقلل من ترسيب الدهن، ومن ثم فإن جين عري الرقية تحسن من نوعية النتيجة لأنه يزيد من محصول اللحم النسبي.
- لا توجد فروق معنوية بين الذكور والإناث من حيث النسبة المئوية للتشافي وعضلات الفخذ وعضلات طبلة الأذن drumstick ولكن إناث كتاكيت التسمين لها نسب مئوية للأعضاء الداخلية المأكولة وعضلات الصدر أعلي من الذكور فإن إناث كتاكيت التسمين لها وزن دهن بطن نسبي أعلي معنويا من الذكر

- يستنتج مما سبق أنه تحت ظروف فصل الصيف في مصر يمكن تحسين مكونات ذبيحة كتاكيت التسمين بإدخال جين عري الرقبةNa لزيادة عضلات الصدر ومحصول اللحم وتقليل الوزن النسبي لدهن البطن.

تأثير طريقة الذبح على جودة حفظ لحوم كتاكيت التسمين :

تجهيز الدواجن عملية معقدة من النواحى البيولوجية والكيماوية و الهندسية و التسويقية والاقتصادية. وانتاج الدواجن وتجهيزها يتضمن سلسلة من الخطوات المتداخلة المصممة لتحويل الطيور الى ذبائح جاهزة للطهى او تقطيعها لاجزاء او اشكال متنوعة فى صورة منتجات لحوم منزوعة العظم.

اثناء انتاج ورعاية الدواجن لا تؤثر فقط عوامل ما قبل الذبح على نمو وتطور العضلات ولكن تحدد حالة الحيوان عند الذبح ويعتبر اللحم مصدر جيد للبروتين الحيوانى الذى يحتوى على الاحماض الامينية الضرورية و العناصر المعدنية و الفيتامينات والاحماض الدهنية الضرورية. كما يمدنا اللحم بالسعرات الحرارية من الدهن و البروتين و الكميات المحددة من الكربوهيدرات. ويحتوى اللحم القليل على الدهن الهبر, lean على ١٠-٢٠% بروتين حسب نسبة ما بين ٠,٥ ,٠.٥٧% بينما تتراوح نسبة المثيونين +السيسيتن ما بين ٠,٢١، ٠,٢٦%.

يعتبر بروتين اللحم من البروتينات العالية فى القيمة الهضمية و القيمة الغذائية، يعتبر اللحم منتج قابل للفساد ويتعرض للفساد السريع اذا لم يتم تداولة بطريقة سليمة. ومن ثم فأن لحوم الدواجن و خاصة كتاكيت التسمين تتعرض لنمو ميكروبي لذلك يجب مقاومة الميكروبات المرضية مثل السالمونيلا. وتجاريا تلعب البكتريا المفسدة دورا هاما فى امان الغذاء و فترة حياتة.

وقد اوضحت العديد من الابحاث العلمية ان هناك الكثير من العوامل تؤثر على نمو الكائنات الحية الدقيقة المفسدة للحم, ومن هذة العوامل: المركبات الغذائية المتاحة , درجة الحرارة المناسبة، الرطوبة , الضغط الاسموزى للبيئة , درجة الحموضة Ph واحتمال حدوث اكسدة.

تعتبر كمية الدم المتبقية على الذبيح بعد النزيف من العوامل التى تسبب فساد اللحم لأن الدم يعتبر بيئة ممتازة للنمو البكتيري بسبب قيمتة الغذائية العالية، درجة حرارته و درجة حموضته ورطوبته العالية نسبيا وتتوقف كمية الدم النازف على طريقة الذبح المستخدمة. كما ان محتوى الدم من الهيموجلوبين يشجع اكسدة الدهن ويقلل من فترة حياة منتجات اللحوم.

هناك الكثير من الطرق المستخدمة في الذبح على مستوى العالم ومن هذة الطرق: الطريقة الاسلامية المعلقة والطريقة الاسلامية المستلقاه وطريقة الصق الكهربائي. وتحتاج الطريقة الاسلامية الى سكين حاد كما وصى بذالك النبى محمد صلى الله علية وسلم لاستحسان الذبح وعدم معاناة الحيوان اثناء الذبح. ويعتبر الصعق الكهربائى من اكثر الطرق شيوعا فى ذبح الحيوان على مستوى العالم وخاصة فى اوروبا حيث تقتل الطيور بالصعق الكهربائى حيث يتوقف تدفق الدم الى المخ ومن ثم يموت الطائر ولكن ينتج عن هذة الطريقة عظام مكسورة ونزيف دم كبير.

وجود تأثير معنوى لطرق الذبح (الطريقة الاسلامية المعلقة، الطريقة الاسلامية المستلقاة، وطريقة الصعق الكهربائى) على كمية الدم المجموعة بعد ذبح كتاكيت التسمين، فكانت اقل كمية دم نازف عند الذبح بطريقة الصعق الكهربائى بينما كانت اكبر كمية دم نازف عند استخدام طريقة الذبح الاسلامية المعلقة وذلك لأن تعليق الطيور بدون اغمائها يؤدى الى زيادة نزيف الدم نتيجة لتأثير الجاذبية الرضية وزيادة سرعة تدفق الدم فى الاوعية الدموية قبل تجلطه. وعند ذبح الطيور بالصعق الكهربائى تكون الطيور فى حالة اغماء ويقل نزيف الدم نتيجة لاحتجازه فى الأوعية الدموية.

طريقة الذبح بالصعق الكهربائى يؤدى الى توقف القلب عن عملة وفقد المخ وظيفته وحدوث صدمة و نزيف دم للطيور وتجلطه نتيجة لاحتجاز المزيد من الدم فى الذبيحة. طريقة الذبح لا تؤثر على عدد المستعمرات البكتيرية بعد ٦ ساعات من الذبح لأن اللحم لا يزال طازجا.

ينتج عن طريقة الذبح بالصعق الكهربائى اعلى عدد مستعمرات بكتيرية بعد ٤٨ ساعة او ٩٦ ساعة من الذبح بسبب زيادة المحتجز من الدم بالذبيحة وموت الأنسجة. وهذا النمو البكتيرى العالمى يقلل من فترة حياة اللحم و يؤدى الى زيادة فساد المنتج.

وعند استخدام طريقة الذبح الاسلامية المعلقة يكون النمو البكتيري اقل. وفى جميع طرق الذبح المختلفة يستنزف الدم المتبقى بالذبيحة. كمركبات غذائية متاحة بمرور الوقت وتتحول الكائنات الحية الدقيقة الى الانسجة العضلية كمصدر للمركبات الغذائية. يسبب النزيف غير المضبوط احتجاز المزيد من الدم (الهيموجلوبين) فى لحم الصدر مما يشجع من اكسدة الدهن وتقليل فترة حياة منتجات اللحم. يستنتج مما سبق ان الطريقة الاسلاميه المعلقة تعتبر من أفضل طرق الذبح الموصى باستخدامها لذبح كتاكيت التسمين.

جدول (٢٢٩) المواصفات والاشتراطات المطبقة على القطعيات للدواجن والرومي (*)

The Regulations apply to the following cuts

Terms	الوصف Description
النصف (a) Half	نصف الذبيحة يتحصل عليها بالشق العمودي لعظمة القص والعمود الفقري. half of the carcase, obtained by a longitudinal cut in a plane along the sternum and the backbone.
الربع (b) Quarter	ربع الرجل أو ربع الصدر ويتحصل عليها بقطع أفقي للنصف. leg quarter or breast quarter, obtained by a transversal cut of a half.
ربع الرجل غير المفصولة (c) Unseparated leg quarters	كلا ربع الرجلين متصلة بجزء من الظهر بعضلة الوسط أو بدون. both leg quarters united by a portion of the back, with or without the rump.
الصدر (d) Breast	عظمة القص والضلوع أو جزء منها موزعة على كلا الجانبين مع العضلات المحيطة بها. the sternum and the ribs, or part thereof, distributed on both sides of it, together with the surrounding musculature. The breast may be presented as a whole or a half.
الأرجل (e) Leg	عظمة الفخذ والساق مع العضلات المحيطة بها الي منطقة المفصل. the femur, tibia and fibula together with the surrounding musculature. The two cuts shall be made at the joints4.
عظمة الرجل مع جزء من الظهر (f) Chicken leg with a portion of the back	وزن الظهر يجب الايزيد عن ٢٥% من وزن الذبيحة. the weight of the back does not exceed 25% of that of the whole cut5.

(*) **المصدر :** Food standards agency, food. Gov. UK. The Scottish government. Defra. Lywodraeth cymru welsh government. Agriculture and rural development

الفخذ (g) Thigh	عظمة الفخذ مع العضلات المحيطة بها الى منطقة مفصل الفخذ. the femur together with the surrounding musculature. The two cuts shall be made at the joints4.
الدبوس (h) Drumstick	عظمتي الساق مع العضلات المحيطة بها الى منطقة مفصل الأرجل. the tibia and fibula together with the surrounding musculature. The two cuts shall be made at the joints4.
الجناح (i) Wing	مجموعة عظام الجناح مع كل العضلات المحيطة بها وفى حالة أجنحة الرومى يمكن ان تقدم عظام الجناح قطعيات مختلفة. طرف الجناح والعظام المكونة له ممكن الا تفصل حتى منطقة مفصل الجناح. the humerus, radius, and ulna, together with the surrounding musculature. In the case of turkey wings, humerus or radius/ulna together with the surrounding musculature may be presented separately. The tip, including the carpal bones, may or may not have been removed. The cuts shall be made at the joints4.
الأجنحة غير المنفصلة (j) Unseparated wings	كلا الجناحين مرتبطين بعظمه الظهر والوزن لا يزيد عن ٤٥% من الوزن الكلي. both wings united by a portion of the back where the weight5 of the latter does not exceed 45% of that of the whole cut.
فيلية الصدر (k) Breast fillet	كل أو نصف الصدر المشفية (دون العظم) خاصة عظم القص والضلوع وفى حالة صدور الرومي قد تتكون فقط من العضلة الداخلية للصدر. the whole or half of the breast deboned, i.e. without sternum and ribs. In the case of turkey breast, the fillet may comprise the deep pectoral muscle only.
فيلية الصدر مع عظمة الترقوة (l) Breast fillet with wishbone	فيلية الصدر بدون الجلد مع احتواءه على عظمة الترقوة وحتى القص فقط. وزن الترقوة والغضاريف المحيطة بها يجب الا تزيد عن ٣% من القطعية. the breast fillet without skin with the clavicle and the cartilaginous point of the sternum only, the weight6 of clavicle and cartilage not to exceed 3% of that of the cut.
(m) Magret, maigret,	فيلية صدر البط والأوز تحتوى على الجلد وعلى عظمة الترقوة والعضلات المحيطة بها. breast fillet of ducks and geese comprising skin and subcutaneous fat covering the breast muscle, without the deep pectoral muscle.
لحم أرجل الرومى المشفي (n) Deboned turkey leg meat	أفخاذ الرومي و/أو الدبوس المشفي تحتوى على عظمة الفخذ والساق. turkey thighs and/or drumsticks deboned, i.e. without femur, tibia and fibula, whole, diced or cut into strips.

*- مواصفات قطعيات الدواجن من (d) الى (k) فى الجدول سواء بالجلد أو بدون.

*- Poultry cuts listed under (d) to (k) in the table below may be presented with or without the kin.

*- غياب الجلد فى حالة المنتجات من (d) الى (j) أو فى وجود الجلد فى حالة المنتجات (k) يجب ذكرها على العبوة.

*- The absence of the skin in the case of products listed under (d) to (j) or the presence of the skin in the case of the product listed under (k) must be mentioned on labelling.

التغذية المتطورة Development of Poultry Nutrition

علوم الأوميكس Omics Science

علم النيوتريجينوميكس والتغذية الجينوميه(*)

Sience of Nutrigenomics

تتناول الأبحاث التقليدية المتعلقة بتغذية الحيوان بصورة اساسية إما نقص أو زيادة المأكول من عنصر غذائى معين مما يؤدي إلى اعتلال صحة الحيوان وإنخفاض إنتاجه. ولكن ثورة علم الجينوم دفعت إلى تطوير العديد من التقنيات الجديدة التي يمكن تطبيقها في علوم التغذية بوجه عام. وتمثل هذه التقنيات الجديدة من دراسة للجينوميا والبروتين والتمثيل الغذائى والمعلوماتيه الحيوية الطريق لعبور أغوار لغز العلاقة المتبادلة بين العناصر الغذائية والجينات.

هناك دليل قوي علي اهمية الوراثة الغذائية في تحسين الصحة العامة وسوف يتحقق هذا الهدف بإلقاء الضوء علي الميكانيكيات عن طريق تقليل العليقة لخطورة الامراض الوراثية الشائعة (التغذية الوراثية) وتستخدم تكنولوجيات وراثية عالية الكفاءة وأدوات جزيئية في بحوث التغذية مما يتيح لنا معرفة صحيحة ودقيقة للتأثيرات المتداخلة بين التغذية والوراثة علي كلا من الصحة والمرض. وتفهم التأثيرات الداخلية المتداخلة فيما بين الجينات، مركبات الجينات والعادات الغذائية يفيد في مطابقة اولئك الذين سيستفيدون أكثر عند هذه التداخلات الغذائية. قد القت الدراسات الضوء علي الميكانيكيات الجزيئية والتأثيرات الشاملة لمكونات الغذاء النشطة بيولوجيا.

وحديثا تركزت ابحاث التغذية علي نقص المركبات الغذائية وتأثيرها الضار للصحة. وأهمية الوجبة الغذائية في تدعيم الصحة والوقاية من الأمراض قد عرف منذ زمن طويل. ومن جهة أخري يستفاد من تكنولوجيات الوراثة العالية الكفاءة في التوالد generation وعمليات التصنيع processing واستخدام المعلومات العلمية عن تركيب ووظائف الجينوم genomes مما يزيد من فهم كيفية تعديل المركبات الغذائي للجين والبروتين المؤثر علي

(*)

التمثيل الخلوي وتمثيل الكائن الحي ومن ثم التأثير علي صحة الإنسان وجدير بالذكر ان معرفة جينوم الإنسان وسع من مجال الدراسات في علم التغذية.

وتتمثل أهمية هذه التقنيات الحديثة فى تطوير طرق تقييم الحالة الغذائية للحيوان وتقدير المتاح حيويا للعناصر الغذائية المختلفة بهدف إستدامة الإنتاج الحيوانى. وبالتالي فإن تطبيق هذه الأدوات المبتكرة والمفاهيم المتقدمة من الدراسة الجينية ستعمل على المراجعة الشاملة للبحوث الجارية فى مجال تغذية الحيوان بما يهدف فى نهاية المطاف إلى تحسين صحته ورفع إنتاجيته.

هذا ولقد أثبتت التجارب التى تتعامل مع أبحاث التغذية وجود علاقة بين النظام الغذائي والمرض والصحة والإنتاج. ومن المعروف أن نقص أو زيادة عنصر غذائى ما أو عدم التوازن فى توفير العناصر الغذائية المختلفة للحيوان يؤدي إلى اعتلال صحة الحيوان مما يدل على أن لتلك العناصر الغذائية تأثيراً مباشراً على العمليات التى تتم على مستوى الجزئيات الدقيقة داخل الخلية الحية مما يغير من التعبير الجينى بصورة جذرية. وقد أوضحت الدراسات الحديثة فى مجال تغذية الحيوان أن المواد الغذائية أو نواتج تمثيلها يمكنها أن تقوم بتنظيم مختلف وظائف الجسم سواء بصورة مباشرة أو من خلال تحفيز أو تعطيل عوامل منظمة أخرى. ومن ثم فإن دراسة العلاقة بين العنصر الغذائى والجين أو بين الجينوميا والتغذية، وهو ما يعرف بعلم "النيوتريجينوميكس"، قد تم دمجها حديثا فى أبحاث التغذية.

تعريفات Omics Difinition :*

– حديثاً تتضمن اللغة الإنجليزية مصطلح omics، ويشير الى مجال دراسة فى البيولوجي، وينتهى بـ omics.

* Genomics and its impact on medicine and society. A2001 primer.
http://www.ornl.gov/tech Resources/Human Genome/publicaT /primer2001/html
primer on molecular Genetics.
http://www.ornl.gov/tech Resources/Human Genome/publicaT /primer/primer.pdf
Genome projects.
http://www.trigr.org/tdb
meet the omics 2003. Agbiotec infosource
pocket k No. 15:omics sciences:Genomics, protenomics, and metabolmics.
Proteomics/definition of proteomics by Merriam-webster

the English language neologism omics in formally refers to afield of study in biology ending in - omics such as genomics , proteomics or metabolomics.

– فرع من التكنولوجيا الحيوية يختص بتطبيق تكنيك البيولوجيا الجزيئية، والكيمياء الحيوية، والوراثة الجينية لتحليل التركيب وفعل/آداء وتداخل البروتينات الناتجة من جينات خلايا معنية، انسجة، كائنات حية دقيقة مع تنظيم نظم المعلومات.

Proteomics: a branch of biotechnology concerned with applying the techniques of molecular biology , biochemistry and genetics to analyzing the structure , function and interactions of the proteins produced by the genes of a particular cell , tissue or organism , with organlizing the data bases.

–دراسة مجال واسع لجزيئات صغيرة خلال خلايا، أنسجة، كائنات حية ودقيقة.

Metabolomics: is the large – scale study of small molecules within cells , tissues or organisms.

– تكنولوجيا الأومكس تهدف أساساً الكشف/فحص الجينات العام والشامل (جينومكس) MRNA (ترانسكربتومكس) فى عينات بيولوجية متخصصة.

omic technologies are Primarily aimed at the universal detection of genes (genomics) MRNA (transcripomics) proteins (protemics) and metabolites (metabolomics) in a specific biological sample.

– تكنولوجيا الأومكس ممكن تطبيقها ليس فقط للفهم الواسع للعمليات الفسيولوجية العادية ولكن أيضاً فى الحالات المرضية التى تلعب دوراً فى التشخيص والنتاج والمساعدة فى فهم أمراض الشحوب.

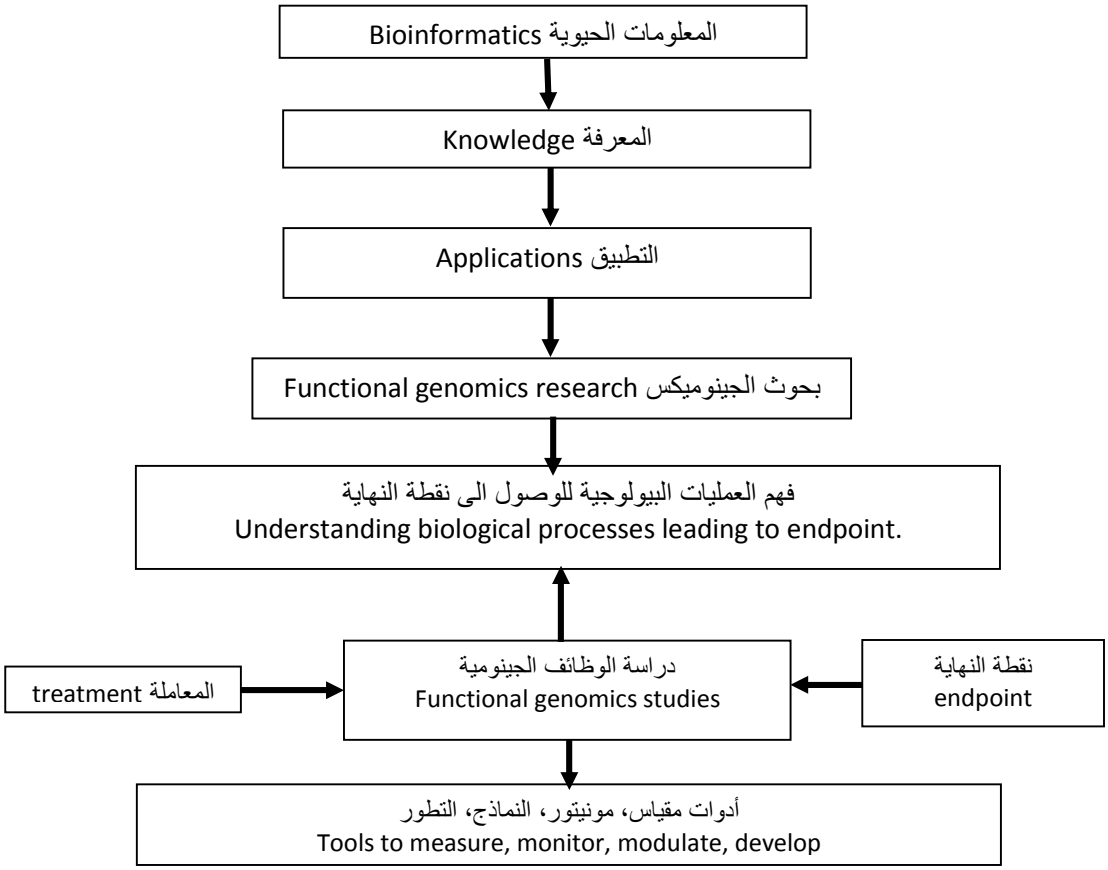
omic technology: can be applied not only for the greater understanding of normal physiological processes but also in disease processes where they play a role in screening diagnosis and prognosis as well as aiding our understanding of the a etiology of diseases.

– علم جديد يختص بإكتشاف وذكر تعاقب الجينوم الداخلي لكائنات معنية.

Genomics: is the new science that deals with the discovery and noting of all the sequences in the entire genome of a particular organism.

– تحليل جينوم كل الجينات بدلاً من أحد:

(Sequencing DNA sequence, Microarrays Gene activity, Proteomics proteins, Metabolomics metabolites).



- يعرف الجينوم بأنه مجموعة جينات كامة داخل الخلية.

The genome can be defined as the complete set of genes inside a cell.

- وحدة بيولوجية تشفر لسمة جلية أو خصائصها.

Gene : A biological unit that codes for distinct traits or characteristics.

- مجموعة خيوط ملتفة/مجدولة للـ DNA تحتوى جينات عديدة.

Chromosome: A grouping of coiled strands of DNA , containing many genes.

- علم جديد مازال فى مرحلة أولية ولكن ينتشر ويتوسع سريعاً.

Nutrigenomics: is a new science still in its infancy but is expanding rapidly.

- دراسة العلاقات الجزيئية بين التغذية والإستجابة الجينية.

Nutrigenomics: is the study of molecular relationships between nutrition and the response of genes.

– الهدف من نيتروجينومكس: إستنباط كيفية أن التغذية تسبب تغيرات التعبير الجيني المؤثرة لسمات الآداء.

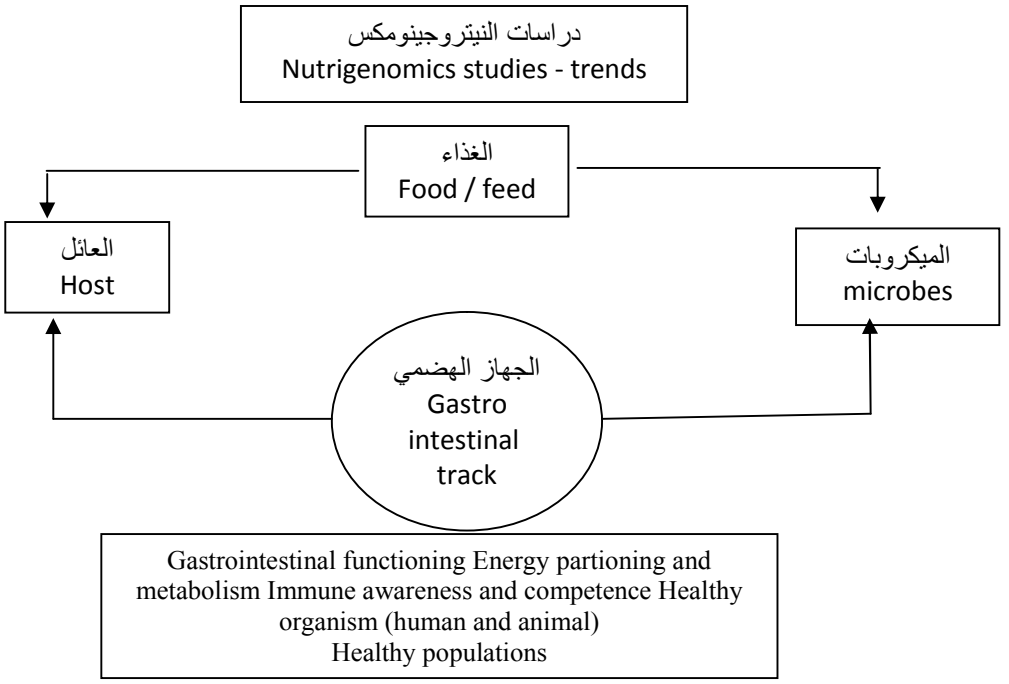
the aim of nutrigenomics is to extrapolate How nutrition – induced gene expression changes affect performance traits.

– النيتروجينومكس تركز على تأثير العناصر الغذائية على الجينوم، ترانسكريبتوم، بروتوم، ميتابولوم.

Nutrigenomics focuses on the effect of nutrients on the genome , transcriptome , proteome and metabolome.

– بتقدير ميكانيكية تأثيرات العناصر الغذائية أو تأثيرات الأنظمة الغذائية. النيتروجينومكس محاولة للتعرف على العلاقة بين هذه العناصر الغذائية المعنية أو أنظمة العناصر الغذائية المعنية (العلائق) وسمات الآداء.

By determining the mechanism of the effects of nutrients or the effects of a nutritional regime , Nutrigenomics tries to define the relation ship between these specific nutrients or specific nutrient regimes (diets) and performance traits.



– فى المستقبل، المعلومات المتحصل عليها عن طريق النيتروجينومكس تطبق على سمات الآداء المعدلة والمتخصصة بالتغذية.

in the future , knowledge obtained by nutrigenomics approaches may be applied to specifically modulate performance traits by nutrition.

– DNA هى حوامل لجميع المعلومات الجنينيه – الدستور/العقيدة/ المبدأ المركزي للبيولوجيا الجزيئية.

DNA is the carrier of all genetic information. the central Dogm of molecular Biology.
(DNA-RNA-Protein-Metabolites-Structure-Transport-Regulation-Communication).

– المسارات الكيميائية الحيوية: الجينات/البروتينات لا تعمل بمفردها ولكن تعمل معاً فى مسارات وعمليات وتفاعلات.

Biochemical pathways: genes / proteins do not function alone , but they function together in pathways and processes.

– التنظيم الجيني للغذاء المستهلك وميزان الطاقة فى الدواجن: الفهم الجيد للجينات المصاحب لضبط الغذاء بالمأكول وميزان الطاقة وكيف أن تعبيرهم ينظم بالتنبيه الغذائي والهرمونى سوف يظهر أو يقدم نظرة جديدة لتغذية الدواجن والتربية والإدارة الفنية وممارستها.

Genetic Regulation of feed intake and Energy Balance in poultry: A better understanding of the genes associated with controlling feed intake and energy balance and how their expression is regulated by nutritional and hormonal stimuli will offer new in sights into current poultry nutrition , breeding and management practices.

– مثال : عليقة الأم تؤثر على التعبير الجيني للنتاج (الكتاكيت) وأيضاً تؤثر على تركيب صفار البيض ونسبة الفقس والنفوق وطول خملات الأمعاء وخلايا الليمف فى الدورة الدموية.

Example: Maternal diet influences gene expression in intestine of offspring in chicken (gallus gallus) Mother diet Influences eggs yolk composition.
Hatchability.

Mortality offspring.
Villus length in intestine.
Circulating lymphocytes.
Omics:
Omics Definition :
it is informally refers to a field of study in biology ending in -omics, such as genomics, proteomics or metabolomics.
The related suffix -ome is used to address the objects of study of such fields, such as the genome, proteome or metabolome.
Omics Aims:
تهدف الى الصفات المجمعة والتاهيل المشترك للجزيئات البيولوجية التى تترجم الى التركيب (الهيكل)، الوظيفة، ديناميكية الكائن الحي.
the collective characterization and quantification of pools of biological molecules that translate into the structure, function, and dynamics of an organism or organisms
Kinds Of Omics Studies
- Genomics.
- Proteomics.
- Glycomics.
- Lipidomics.
- Foodomics.
- Transcryptomics.
- Metapolomics.
- Nutrition.
- Pharmachology Toxology.
- Culture.
- Miscellanous.

Genomics

Comparative genomics	Study of the relationship of genome structure and function across different biological species or strain.
Metagenomics	Study of metagenomes. genetic material recovered directly from environmental samples.
Neurogenomics	Study of genetic influences on the development and function of the nervous system.
Epigenomics	Looks at genome modifications that are removed from one generation to the next but do not include changes in the sequence of DNA

Proteomics

Study of proteins, particularly their structures and functions.	
Nutriproteomics	Identifying the molecular targets of nutritive and non-nutritive components of the diet. Uses proteomics mass spectrometry data for protein expression studies.
Proteogenomics	An emerging field of biological research at the intersection of proteomics and genomics.
Structural genomics	Study of 3-dimensional structure of every protein encoded by a given genome using a combination of experimental and modeling approaches.

Metabolomics & Nutrition

Metabolomics	Study the metabolic outcomes produced by cellular processes.
Nutritional genomics	A science studying the relationship between genome, nutrition and health
Nutrigenetics studies	The effect of genetic variations on the interaction between diet and health with implications to susceptible subgroups.
Nutrigenomics	Study of the effects of foods and food constituents on gene expression. Studies the effect of nutrients on the genome, proteome, and metabolome

Transcriptomics

Transcriptomics	Study of transcriptomes, their structures and functions.
Transcriptome	The set of all RNA molecules, including mRNA, rRNA, tRNA, and other non-coding RNA, produced in one or a population of cells.

مفهوم علم "النيوتر يجينوميكس" Nutrigenomics Concept :

كان العالم Della Penna أول من أوضح مفهوم "التغذية الجينومية Nutrition Genomics" للمرة الأولى فى عام ١٩٩٩ كطريقة جديدة لإكتشاف الجينات التى ترتبط إرتباطا وثيقا بالعناصر الغذائية التى يتم تخليقها بواسطة النباتات والكائنات الأخرى. وقد قام بتعريفه على أنه ذلك العلم الذى يتناول بالدراسة دور العناصر الغذائية فى تحديد التعبير الجينى.

ويمكن تعريف علم "النيوتريجينوميكس" بأنه ذلك العلم الذى يتناول دراسة العلاقة بين العناصر الغذائية ومدى إستجابة الجينات لها أو هو إستخدام تقنيات الجينوميا فى أبحاث التغذية مما يزيد من إدراكنا لكيفية تأثير العناصر الغذائية على مسارات التمثيل الغذائى

metabolic pathways والتحكم فى حالة التوازن الداخلى للجسم وكيف تتغير تلك العلاقة فى المراحل المبكرة للامراض وثيقة الصلة بالعناصر الغذائية، بالإضافة للتعريف بالمقومات الفردية التى تسهم فى زيادة هذه الأمراض.

مدخل الأنظمة البيولوجية في علوم التغذية

Systems Biology Approaches To Nutrition:

تعتبر الأنظمة البيولوجية systems biology وسيلة متكاملة للدراسة البيولوجية حيث توحد المعلومات المجمعة من تجارب التحويل والأدوات العالية الكثافة المتنوعه حتي نتمكن من فهم كيف تتفاعل اجزاء الطريقة مع بعضها ومع العوامل الخارجية كالعليقة وغيرها. وعلم التغذية يتناسب جيدا مع الطرق البيولوجية. كما يمكن تطبيق أدوات الانظمة البيولوجية في المواضيع المتعلقة بالتغذية مع تفهم عمق واتساع تأثير الحالة الغذائية المتغيرة علي فسيولوجيا وخطورة الامراض المزمنه. ومن جهة اخري هناك تحديات كثيرة لتطبيق الطرق البيولوجية في العلوم الغذائية ومن هذه التحديات التكلفة وتصميم الدراسة والتحليل الاحصائي والبيانات التصورية والبيانات المتكاملة وبناء النموذج model building.

ولفهم التغذية لابد من دراسة انظمة كثيرة مثل الفسيولوجيا، بيولوجية الخلية، الكيمياء، الكيمياء الحيوية والبيولوجية الجزيئية وبجانب ذلك فنحن نطبق طرق الاختزال التجريبية لزيادة تفهمنا لوظائف المركبات الغذائية. ومن جهة اخري فان هذه الطرق مفيدة ولها عائد معنوي يحدد الاستفادة منها. وعلي سبيل المثال من الصعب ترجمة الميكانيكية المركزة في الخلايا الي فسيولوجيا معقدة لكل الكائن الحي. ونتيجة لذلك فإن النماذج البيولوجية المتطورة من تجارب الاختزال reductionist experiments فشلت في تفسير عدم قدرة دراسات جين الفئران الحاسمة بها بإن يكون بها تركيب مظهري متوقع (علي سبيل المثال: نموذج الانقسام المستخدم في وصف امتصاص الكالسيوم بالأمعاء تجاه النتائج المستخلصة من calbinding وجين TRPV6 للفئران هناك الحاجة لطرق جديدة تكمل طرق الاختزال التقليدية والتي تعطي تصوراً اوسع لكيفية تأثير المركبات الغذائية علي حيوية الانسان.

لقد وصفت الطرق البيولوجية كوسيلة لتفهم البحث البيولوجي الذي يوحد تكنيكات الاختزال للتعرف وتوصيف مكونات النظام وبعد ذلك يقيم كيفية تفاعل كل مكون من هذه المكونات مع البيئة. والهدف من هذه الطرق البيولوجية هو تكامل انماط كثيرة من المعلومات ومن ثم الحصول علي مظهر كامل للنظام وفكرة نظام يمكن تطبيقها في حدود ضيقة في الخلية حيث تعتبر الاجزاء مسارات كيموحيوية مستقلة ومسارات اشارية بارزة اما البيئة environment فهي عوامل النمو والهرمونات التي تنظم هذه المسارات ومن جهة أخري يمكن تطبيق هذا بصورة اكثر اتساعا علي الشخص وعلي سبيل المثال: نحن نعرف ان الكالسيوم يؤثر علي تمثيل العظام ولكننا نعرف بأن هذا يطبق علي كفاءة امتصاص الكالسيوم بالامعاء واخراج الكالسيوم من الكليتين وكذلك علي الهرمونات المنتجة عند مواضع عديدة. ومن ثم فإن تفهمنا لكيفية تأثير المأكول من الكالسيوم علي العظام يزيد عن طريق النظر الي التأثيرات المتداخله بين الأنسجة العديدة بدرجة أكبر من التركيز فقط علي العظام.

الطرق البيولوجية كأداة اكتشاف Systems Biology As Discovery Tool :

تعتبر الطرق البيولوجية وسيلة ولكن بداخلها يوجد ايضا ثلاث ادوات فريدة ضرورية للتحليل الناجح للطرق البيولوجية فالاداة الأولي وجود برامج عاليه الكثافة التي تسمح بالقياس المستمر لجميع درجات المكونات البيولوجية وعلي سبيل المثال طرق omics مثلgenomics, transcriptomicsm, ionomics, meteabolomics, proteomics (جدول ٢٣٠).

جدول (٢٣٠) تعريفات مرتبطة بالانظمة البيولوجية

Nutrigenomics, Nutrigenetics, Epigenetics, Pathway, Cluster and Network

المصطلح	الوصف
(1) Genomics	يدرس جينوم الكائنات الحية متضمنا تأثير تباين تسلسل الحامض النووي DNA علي البيولوجيا وتأثير هذا الحامض النووي المعدل والهستونات علي وظيفة الحامض النووي.
(2) Transcriptomics	دراسة النواسخ من الجينوم متضمنه الحامض النووي mRNA
(3) Proteomics	دراسة البروتينات في النظام البيولوجي مشتملة علي المستوي والموضع والصفات الفيزيقية والتركيب والوظائف.
(4) Metabolomics	دراسة نواتج التمثيل الغذائي التي تنتج من العمليات الخلوية وعلي سبيل المثال الجزئيات الصغيرة مثل الدهون
(5) Ionomics	دراسة العناصر المعدنية والمكونات الغذائية الصغري للكائن الحي.
(6) Pathway	تمثيل بياني للبيانات البيولوجية المنظمة علي أساس العلاقات المتفق عليها مثل: نقل الليبو بروتينات والتمثيل الغذائي للجلوكوز.
(7) Nutrigenomics	يبحث تأثيرات المركبات الغذائية ومكونات الغذاء الأخري علي الجينات والبروتينات وعمليات التمثيل الغذائي يستخدم المصطلح كل منTranscriptoics, metabolomics,proteomics في بحث تأثير التغذية والوراثة.
(8) Nutrigenetics	يبحث تأثير التباين الوراثي المستقل علي التأثير المتداخل بين الغذاء والمرض وغالبا باستخدام Genomics في دراسات الـ nutrigenetics.
(9) Epigenetics	يبحث تعديلات الجينوم التي تنسخ من جيل لآخر ولكنها لا تتضمن التغيرات في تسلسل الحامض النووي DNA.
(10) Cluster	تمثيل بياني للعلاقات بين البيانات المبنية علي التشابه. في تركيزاتها او التغيرات في التركيزات.
(11) Network	تمثيل بياني معقد للبيانات البيولوجية التي يتم تطويرها من البيانات التجريبية وهذا يتضمن العلاقات المعروفة (المسارات والعلاقات الجديدة المرتبطة بالمسارات).

ولدراسة هذا الموضوع يجب التعريف بما جاء فى الجدول (٢٣٠) من مصطلحات كما يلي:

(١) برامج التراكيب الجينية المظهرية العالية الكثافة

High-Density Phenotyping Platforms Genomics :

تحليل محفز الجين Gene Promoter Analysis :

التنظيم الجيني يتضمن التنظيم الجزيئي المتناسق الذي يتم عن طريق مواضع ربط عامل النسخ خلال مجموعات من المحفزات (علي سبيل المثال: التنظيم الجزيء لتمثيل الكوليسترول والدهن) كما يتوفر عدد ضخم من الطرق الحسابية لتحديد المواضع المرتبطة بعامل النسخ في محفزات الجين الثديية.

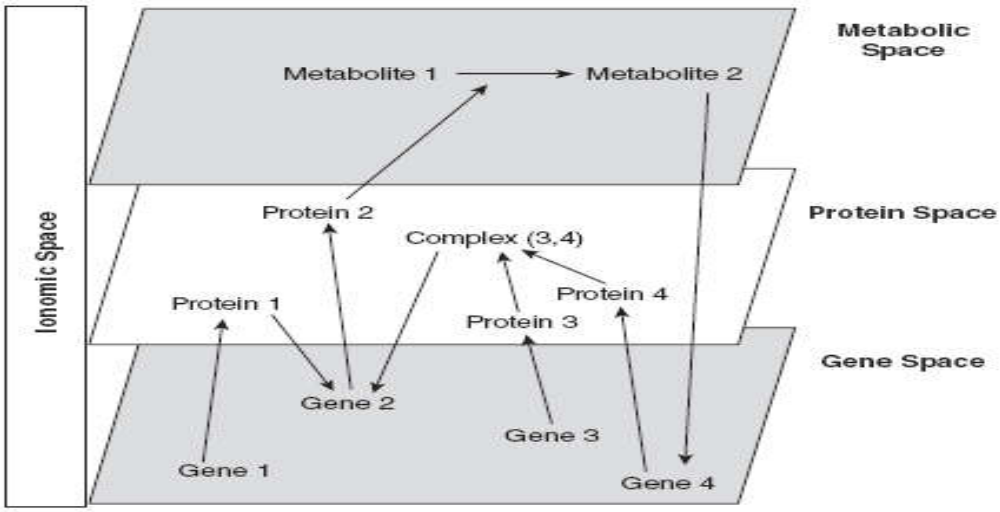
وحديثا طورت طريقة مباشرة لتحديد المواضع المرتبطة بعامل النسخ من خلال الجينوم genome وهذه الطريقة تبدأ بتقدير بروتين الترسيب المناعي الكروماتين chromatin حيث تتصل عرضيا عوامل النسخ مع الحامض النووي DNA عند موضع ارتباطهم ويفصل المعقد باستخدام اجسام مضادة لعامل النسخ. وتستخدم بعد ذلك الحامض النووي DNA الناتج من تقدير chip اما باختبار نظام جينوم الحامض النووي DNA او باستخدام انظمة تسلسل الجيل التالي، ولقد استخدمت هذه الطريقة حديثا لمطابقة ٢٧٧٦ موضع جيني تشغل بواسطة مستقبل فيتامين VDR D بعد معاملة خطوط الخلايا الليمفاوية lymphoblastoid مع ١، ٢٥ داي هيدروكسي فيتامين D وهذه المواضع المرتبطة بـ VDR تم اغناءها معنويا بالقرب من المناعة الذاتيه والجينات المرتبطة بالورم الخبيث.

(٢) طباعة الأومكس Transceriptomic :

من الممكن حاليا قياس النواسخ الأولية primary transcripts والأشكال splices للنواسخ الناتجة من كل جين في جينوم الانسان ونماذج عديدة من الكائنات الحية وتعتبر مستويات النواسخ transcript انعكاسا لكل من التنظيم الأولي بواسطة معاملة ما بينما التنظيم الثانوي ينتج من احداث التنظيم الأولية وهناك توجهات وخيارات عاليه النوعية من تقييم transcriptome مشتملة علي انظمة cDNA انظمة الاوليجو نيكليوتيد وحتي

التسلسل المباشر للحامض النووي RNA بالاضافة الي ذلك هناك عوامل كثيرة تؤثر علي اختيار برنامج بروفيل نسخ ومن هذه العوامل التكلفة وقابلية الحصول علي نتائج عرض غطاء النسخ وتوفرها.

بعض المركبات الغذائية التي لها تأثير مباشر علي النسخ الجيني عن طريق تنشيط مستقبل نووي (مثل: فيتامين D، فيتامين A ومستقبل حامض retinoic للدهون النشطة بيولوجيا يجعل transcriptomics biology اساسا لتفهم تأثير المركب الغذائي علي الاحياء. ومثال لذلك تخليق الاحماض الدهنيه والكوليسترول بواسطة تنظيم الستيرول sterol للبروتينات المرتبطة بالعناصر المعدنية SREBP Ia, Ic and c وفي ٢٠٠٣ الـ transcriptomic لدراسة النقل الجيني للفئران ذات التعبير الزائد لكل صورة مشابهة SREBP والفئران الناقصة في كل من الثلاث SREBPc النووية ووجد هؤلاء الباحثين مئات النواسخ التي تغيرت في الكبد ومن هذه البيانات حددت تحت مجموعة مكونه من ٣٣ جين مثل Srebp targets تحتوي علي ٢٠ جين srebp جديد (شكل ٢).



شكل (٥٢) رسم تخطيطي يوضح التأثيرات المتداخلة بين مستويات عديدة للتنظيم الداخلي

(٣) بروتينات الأومكس Proteomics :

تشير الـ proteomics الي جميع البروتينات التي لها تعبير جيني ووظيفة في النظام ولسوء الحظ لا تستطيع الطرق المستخدمة في تقدير الـ proteome ان تقيس

proteosome كاملا في وقت واحد ونتيجة لذلك تقيس التجارب واحد او أكثر من الـ subproteomes فعلي سبيل المثال يتحول الفوسفوبروتيوم phosphoproteome الي البروتينات التي تعتبر كينيز Kinases وبروتينات داخل قطاعات من تحت الخلية مثل mitochondrial proteome او أنسجة متخصصة (بروتيوم السيرم) او بروتينات ذات صفات فيزيقية معينه (مثل بروتيوم الغشاء).

ويوجد طريقتان لفهم الـ proteomics الأولي: وهي "اعلي الي اسفل top down حيث تدرس كل البروتينات باستخدام تكنيكات فصل متعدده الابعاد والتي من امثلها الفصل باستخدام نقطة كهربائية مشابهة isoelectric point يتبعها فصل حجمي 2Dpolyacrylamid gel electrophoresis size separation او التحليل الضوئي الحجمي.

وفي طريقة top down تفصل البروتينات ثم تقطع لاجزاء عن طريق الهضم بانزيم التربسين وتقارن البيتيدات مع قاعدة البيانات لتقدير هوية البروتين وبالعكس فإن طريقة bottom up تهضم البروتين من عند المجموعة الخارجية وتفصله وتحدد البيتيد باستخدام طرق التحليل الضوئي الحجمي ثم تربط قطاعات البيتيد بقاعدة بيانات البروتينات المعروفة لتقدير ولتحديد هوية البروتينات في مخلوط المعقد.

التحدي الرئيسي لـ proteomics هو طرق التحليل الضوئي غير القياسية وهذا يقودنا الي مشاكل الاستخلاص عبر وداخل المعامل. بالإضافة الي ذلك هناك بعض التحديات للفصل الاشاري signal من الفصل الصاخب noise الذي يحدد قمة الكشف وكميته.

وفي النهاية فإن بعض طرق proteomics ليست حساسة جدا وغالبا ما تستخدم طرق 2D PAGE في تقدير proteomics السيرم واكتشاف المرقم الحيوي ومن جهة اخري فإن قدرة التقدير الاشعاعي للمناعة من اجل إكتشاف البروتينات في السيرم تزيد بـ ١٠٠–٢٠٠ مرة عن قدرة طريقة 2 D PAGE ولكن بالرغم من ضعف طريقة2D PAGE فانها مفيدة في مطابقة المرقمات الحيوية للحالة الغذائية، وقد استخدمت هذه الطريقة لمطابقة المرقمات

الحيوية لاستجابة حماية القلب من الايزفلافون isoflavone في خلايا الدم الاحادية النواه للنساء postmemopausal

(٤) ميتابوليزم الأومكس Metabolomics :

تقييم الميتابولوم metabolome يعطي خلفية لفسيولوجيا الخلية او الكائن الحي بواسطة قياس مستويات المركبات الناتجة من التمثيل الغذائي داخل الحيز البيولوجي ومثل البروتيوميكس proteomic فإن الميتابولوم يقدر عن طريق تكنيكين فصل (التحليل الكهربي والتحليل الضوئي) مع طرق الاكتشاف المعقدة sophisoticated (مثل:التحليل الضوئي الكمي والرنين المغناطيسي النووي) وايضا فإن هذه الطرق تشبه طرق البروميوميكس proteomics في كون الميتابولوم metabolome معقد جدا لطريقة واحدة لقياس جميع نواتج التمثيل الغذائي في وقت واحد ولقد استخدمت دراسات بحثية كثيرة الـ metabolomics لاكتشاف المرقمات الحيوية لفهم تأثير الظروف الفسيولوجية علي تدفق المعلومات من خلال مسارات تمثيلية معينة.

وقد تم التعرف علي نواتج تمثيلية بالدم والكبد في الفئران المغذاه علي عليقة محتوية علي زيت القرطم واخري تعاني من نقص في جليسرول −٣ فوسفات اسيل تراسنفيريز ولوحظ ان كثير من هذه الفئران لم تكن معروفه مسبقا بمقاومتها لهرمون الانسولين، واشارت هذه الدراسة الي الاستفادة من تحليل metabolomic لمطابقة المسارات الكيموحيوية الهامة لفهم المسار الفسيولوجي لمرضي السكر.

(٥) أيونو الأومكس Ionomics :

تستخدم العناصر المعدنية عند كل مستويات التنظيم البيولوجي فعلي سبيل المثال : عوامل النسخ (الزنك) في الانزيمات (زنك، نحاس، حديد، كالسيوم) وفي الانحدارات الكهروكيماوية في الخلايا (كالسيوم، صوديوم، بوتاسيوم) ومن المعروف ان التأثيرات المتداخله بين العناصر المعدنية تؤثر علي الأحياء Biology ونظرا لأن العناصر المعنية تتكامل داخل كل بيولوجيا الخلية فإن فحص بروفيل المعادن كله للنظام (علي سبيل المثال ionome) ربما يعكس الاضطرابات البيولوجية السائدة ويمدنا بمعلومات عن الحالة الوظيفية للكائن

الحي تحت ظروف بيئية وفيزيقية مختلفة ومن جهة اخري فان تقييم Ionome يصاحبه استخدام تكنولوجيات عاليه لتحليل العناصر المعدنيه.

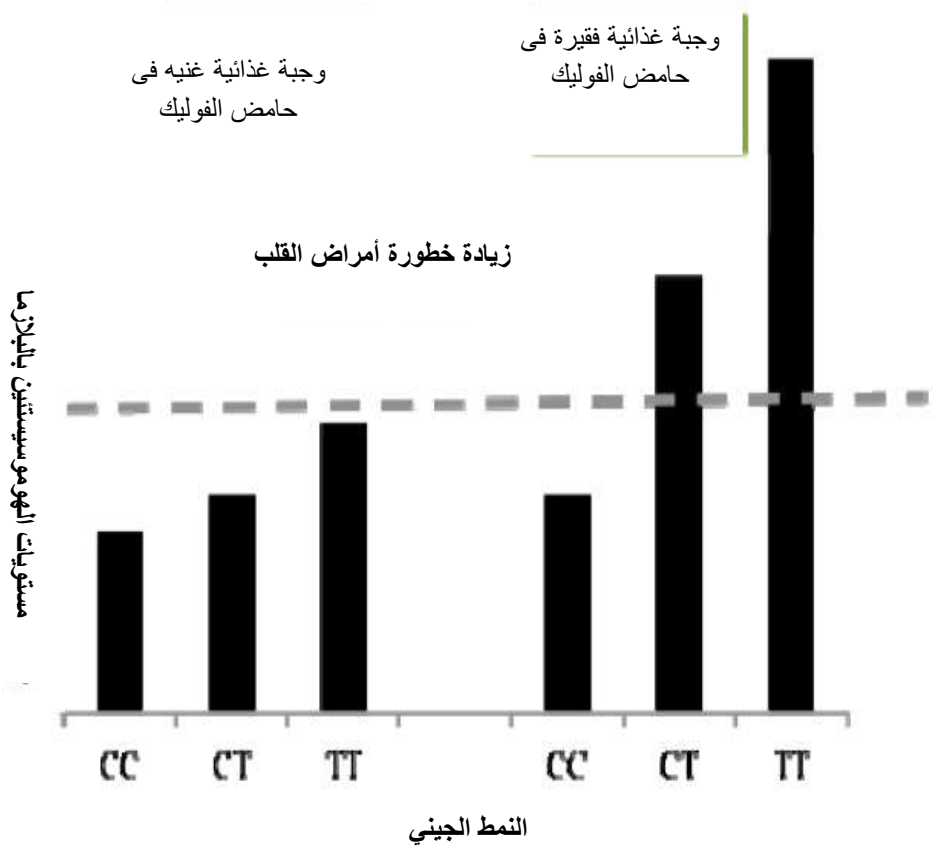
في ٢٠٠٥ اختبر كيفية تواصل الحذف الجيني gene deletion في الخميرة النامية مع التغيرات في الـ ionome واقترح بروفيل مكون من ١٣ عنصر معدني لكل ٤٣٨٥ طفرة حذف جيني للخميرة ووجد ان ٢١٢ طفره كان لها اضطرابات معنوية في عضو واحد علي الأقل ionome وباستخدام ادوات المعلومات البيولوجية لمطابقة عناقيد الجينات المرتبطة بالدور الوظيفي داخل قائمة من ٢١٢ طفرة وجد الباحث ان التغيرات في ionome كانت انعكاسات لوظائف بيولوجية معينه فعلي سبيل المثال: ٢٧ من ٢١٢ طفرة حذف جيني اثرت علي وظيفة الميتوكوندريا وتميزت هذه الطفرات بالتراكم المنخفض لكل من السيلنيوم والنيكل.

(٦) نيتروجينتكس Nutrigenetics :

تركز Nutrigenetics علي تأثيرات التباينات الوراثية علي كل من الوجبه الغذائية والمرض أو الاحتياجات الغذائية وكمية المأكول من الغذاء الموصي به لكل من الأفراد والعشائر. ولكي تحقق اهدافها فإنها تستخدم علم المنهج methodology في الـ nutrigenetics مشتملة علي مطابقة تشخيص التباينات الوراثية المسئولة عن استجابة مختلفة لمركبات غذائية معينه او مكونات غذاء معينه. وتصمم هذه التباينات كصفات مورفولوجيه عديدة مشتملة علي الصفات المورفولوجية لنيكليوتيد واحد والفروق في عدد النسخ المدخلات واعادة الترتيبات او اعادة التنظيمات وبدون شك تعتبر SNPs أكثر التكرارات لأنها تظهر كل ١٠٠٠ زوج قاعدة.

هذه الاختلافات ربما تقدر تعرض الفرد لمرض مرتبط بالغذاء اولاحد او بعض مكونات الوجبه الغذائية بالاضالفة الي التأثير في استجابة الفرد لتغيرات الوجبة الغذائة وهناك توازي بين nutrigenetics, pharmacogenetics بالرغم من صعوبة مجال التغذية لعمل استنتاجات حيث توجد فروق هامة بين مكونات الغذاء والأدوية مثل: نقاوة الكيماويات وعدد من مستهدفات الشفاء therapeutic targets ومدة التعرض لكل منها.

من أحسن الأمثلة الموصوفة لتأثير SNPs العلاقة بين حامض الفوليك والتشفير الجيني لـMTHFR (5,10 methylenetetrahydrofolate reductase) الضروري لمسارات تمثيلية كثيرة متضمنه انتاج الناقلات العصبية neurotransmitters وتنظيم التعبير الجيني وحامض الفوليك ضروري للدور الوظيفي الفعال لهذا MTHFR وهناك نمط مظهري عديد شائع في الجين المتعلق بـ MTHFR الذي يؤدي الي شكلين من البروتين هما: النمط المتطرف wild type (c) الذي يؤدي الوظيفة طبيعيا والنمط الاخر هو المتغير حراريا thermal labile version (t) الذي له نشاط منخفض معنويا والناس التي لها نسختين من النمط الجيني المتطرف (cc) اونسخه واحدة (Ct) لها تمثيل طبيعي لحامض الفوليك. اما الافراد التي لها نسختين من التحول غير الثابت (tt) وحامض فوليك منخفض يراكمون الحامض الاميني هوموسيستئين homocysteine ولهم حامض ميثونين اقل ممايزيد من خطورة امراض القلب والاوعية الدموية disease vascular بالتالي فإن الأفراد الذين يتناولون كميات منخفضة من حامض الفوليك يعانون من ارتفاع مستويات الحامض الاميني هوموسيستئين بالسيرم مما يجعلهم TT homozygotes مقارنه بالأنماط الجينية الأخري مما يجعلهم أكثر عرضة للإصابة بأمراض القلب (شكل ٤٠) ومن جهة اخري عندما يكون المأكول من حامض الفوليك بالغذاء أعلي تزيد كمية تعويض نقص DNA defect الحامض النووي في الأفراد ذو TT المتعدد مورفولوجيا مع ارتفاع تركيزات الحامض الأميني هو موسيستئين بالسيرم وطبقا لهذاالمثال من التأثير المتداخل بين الجين . الغذاء فإن الوقاية من أمراض القلب تستلزم تناول كميات عالية يوميا من الأغذية الغنيه بحامض الفوليك للأفراد ذو النمط الجيني TT (شكل ٤١).



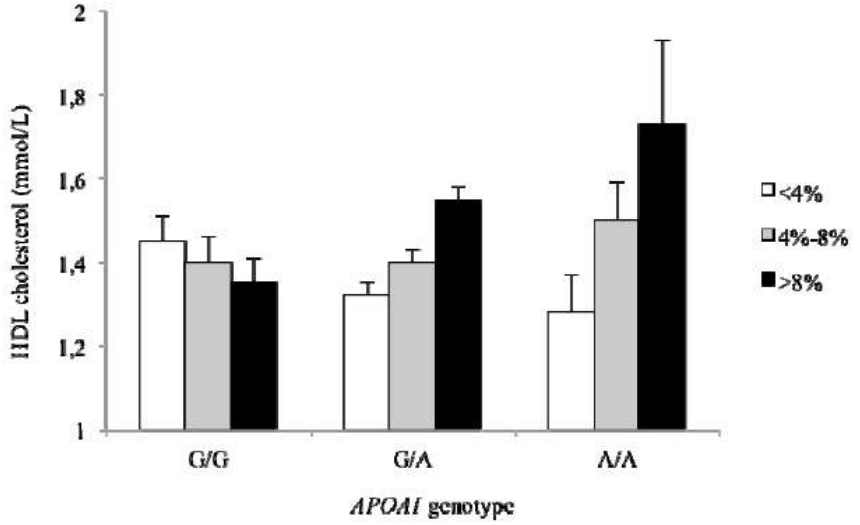
شكل (٥٣) التداخل بين الغذاء والجينات

Gene-diet interaction. Folic acid intake may modulate the genetic risk of yperhomocysteinemia conferred by the C677T polymorphism in the MTHFR gene. Hyperhomocysteinemia only would happen when the mutation occurs with a low folate intake [Adapted from 15].

وهناك جين آخرتم تطويره من خلال بحث نشط جدا الا وهو الجين الذي شفر encodes لتخليق الليبوبروتينات APOAI ويعتبر APOAI المكون الرئيسي لكوليسترول HDL البلازما الذي يلعب دور هام في نقل الكوليسترول. ولقد ذكرت التقارير البحثية أن الأنماط المظهرية العديدة في منشط الجين الـ A/G – 75 (استبدال قاعد الجوانين بقاعدة الادينين) لها تأثير علي استجابة الفرد لاستهلاك الاحماض الدهنية غير المشبعة العديدة PUFA

ومن ثم فإن الاناث ذات النمط الجيني A/A تظهر مستويات اعلي لكوليسترول –HDL cholesterol بلازما الدم بعد تناول PUFA لأن هذه الانماط الجينية G/G A/G والتغيرات في هذا النوع من الكوليسترول او حتي مرض معين لا تظهر استجابة للأحماض الدهنيه العديده غير المشبعة (شكل ٤١) ولذلك فالأفراد ذات النمط الجيني A/A يكون تناول PUFA توصية جيدة للوجبه الغذائية لأنها تزيد من تركيز الكوليسترول HDL وهذه النتائج توضح صعوبة الارتباطات بين النمط المظهري، الأنماط المظهرية المتعددة وتأكيد اهمية تفسير التأثيرات المتداخلة بين الجينات والعوامل البيئية في دراسات وراثة العشيرة.

ولقد اوضحت النتائج المنشورة في المراجع العلمية سبب أن nutrigenetics تغذية مشخصة لأن الهدف منها مطابقة وتشخيص الجينات وتبابنات النيكليوتيد خلالها والتي تفسر الاستجابات المختلفة للمركبات الغذائية بالإضافة الي ذلك فإن امداد اساس غذائي rational لاعطاء نصيحة غذائية تشخيصية يزيد من المعرفة عن طريق استخدام المعلومات الجينية في بحوث التغذية مما يحسن من نوعية الدليل المستخدم لعمل توصيات غذائية مبنيه علي العشيرة.



شكل (٥٤) تأثير الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة على الكولسترول فى المرأة

Effect of polyunsaturated fatty acid intake (>4%, 4-8% and >8% of energy) on high-density lipoprotein (HDL) cholesterol blood levels in

women. Means were adjusted for age, body mass index, alcohol consumption, tobacco smoking, and intakes of energy, saturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, and PUFAs [Adapted from 16].

(٧) نيتروجينومكس Nutrigenomics :

استخدم مصطلح nutrigeneomics منذ عشر سنوات لوصف فرع التغذية وبحوث الاغذية التي تستخدم تكنيكيات جديدة لكل من الناسخات transcripts والبروتينات ونواتج التمثيل الغذائي للتفهم الجيد لتفاعل الجينوم genome مع بيئته الغذائية وفي هذا المجال لا زالت الـ nutrigeneomics في بدايتها وتحتاج الي وقت حتي تحقق ما هو مأمول.

يستخدم مجال الـ nutrigenomics انظمة متعددة ويتضمن التأثيرات الغذائية علي ثبات الجينوم (تلف الحامض النووي DNA عند المستوي الجزيئي والكروموسوم. تعديلات epigenoe (نقل الميثايل للحامض النووي DNA) تعبير الحامض النووي RNA transcriptomics، تعبير البروتين proteomics والتغيرات التمثيلية metabolomics وفي هذا النظام تعتبر المركبات الغذائية ومكونات الغذاء والوجبه الغذائية الكاملة اشارات غذائية تكتشف بواسطة حساسات خلوية cellwlar sensors وهذه الحساسات التي تعتبر جزء من سلاسل التأثير الخلوي تستطيع التأثير خلال جميع العمليات المتضمنه في وظيفة الخلية ولذلك فهي تؤثر علي النسخ والترجمة وتعبير البروتين والمسارات التمثيلية المختلفة التي تعتبر الشكل النهائي للنمط المظهري.

باستخدام الأدوات الجينية الحالية التي تتضمن metabolomics, transcriptomics proteomics, توجد طريقتان في بحوث nutrigenomics الطريقة الأولي: تطابق الجينات البروتينات ونواتج التمثيل الغذائي التي تتأثر بالوجبه الغذائية (المركبات الغذائية والمركبات النشطة بيولوجيا) وتقدر اي من الميكانيكيات تستخدم في هذاالتأثير المتداخل وبالتالي تحدد مسارات التنظيم عن طريق اي من الوجبات الغذائية المحدثة لهذه التغيرات وفي الطريقة الثانية تستخدم المرقمات الحيوية (الجينات والبروتينات ونواتج التمثيل الغذائي) التي ترتبط بمركبات غذائية معينه او بالوجبه الغذائية كلها.

وهناك امثلة كثيرة جدا توضح التأثير المتداخل بين مكونات الغذاء والجينوم من الخلايا الثديية في الدراسات علي الانسان. تعتبر الفينولات من أكثر مضادات الأكسدة الموجودة بالوجبه الغذائية فمن المصادر الغذائية الرئيسية لهذه الفينولات الفواكه والمشروبات النباتيه مثل عصير الفواكه والشاي والقهوة والخمر الأحمر. بالإضافة الي ذلك فإن الخضروات والحبوب والكاكاو والشيكولاته والبقوليات الجافة غنية بالفينولات ولقد اثبتت الدراسات ان الفينولات العديدة تساعد في الوقاية من أمراض القلب والسرطان والسكر.

وقد اعتقد لسنوات كثيرة ان الفينولات العديدة ومضادات الأكسدة الأخري تحمي مكونات الخلية من التلف الاوكسيدي عن طريق التخلص من الشقوق radical ومن جهة اخري تستجيب الخلايا للفينولات العديدة عن طريق التأثيرات المتداخله المباشرة مع المستقبلات او الانزيمات المستخدمة في نقل الاشارات والتي ربما ينتج عنها تعديل حالة الخلية التي حدث لهااكسدة واختزال، ولقد وضعت كلا من تأثيرات تضاد الاكسدة و prooxidant للفينولات مع تأثيرات متباينه علي العمليات الفسيولوجية للخلية وتفيد الفينولات في تحسين بقاء الخلية لانها تحدث apoptosis وتمنع نمو الورم الخبيث tumor ومن جهة اخري ربما تمتد التأثيرات البيولوجية للفينولات العديدة الي ماوراء تعديل الاجهاد الاوكسيدي ومن المعروف ان التأثير المتداخل ما بين isoflavones الصويا ومستقبلات الاستيروجين وتأثيرات هذه المركبات علي وظيفة endocrine الغدد الصماء.

(٨) إبيجينومكس Epigenomics :

بالإضافة الي التنظيم المتوسط خلال تسلسلات الحامض النووي DNA فإن الحامض النووي DNA والهيستونات histones يمكن تعدليهما وهذا سوف يؤثر علي النسخ الجيني، وفي الانسان ينظم الحامض النووي DNA داخل معقد الـ nucleosome مع بروتينات هيستون H2A, H2b , H3 and H4 والنهاية الامينيه للهيستونات يمكن تعديل نقلها بطرق عديدة. ولقد لوحظ ان عملية Histone acetylation تقلل من الهيستون المصاحب للحامض النووي DNA وهذا يسمح للنسخ الجيني حيث يصاحب عملية histone methylation كلا من عمليتي النسخ والتنشيط ولقد ثبت ان التسلسلات الغنية بقواعد

السيتوزين والجوانين تتواجد بالقرب من التسلسلات الكودية coding sequences في ٥٠% من جينات الحيوانات الثديية وعملية methylation للحامض النووي DNA مسئولة عن اخماد كروموسوم × وبصمة الجينوم والنسخ الجيني لانسجة معينه التي تحدث خلال التمييز الخلوي cellular differentiation بسبب أهمية epigenomics في التعبير الجيني، وقد طور الباحثين الانظمة الدقيقة للحامض النووي DNA وطرق تسلسل الحامض النووي DNA بالجيل التالي لصالح البروفيل الجيني لجزر CpG في جينوم الانسان. يستفاد من حامض الفوليك والمركبات الغذائية الصغري الأخري في انتاج methyl donor S-adenosyl methionine ولذلك يقترح بأن التغذية غير الكافية ربما تؤثر علي اضافة مجموعة الميثانيل DNA METHYLATIONS.

(٩) التعنقد Clustering (العنقودية):

عدد كبير من النقاط النهائية المحللة في تجارب الاوميكس omics (اكثر من ٢٠٠٠٠ نسخه) تمكن من ملاحظة الانماط، الهامة في البيانات حتي بعد التصفية والتحليل الاحصائي. ولقد تم تطوير عدد من طرق تعنقد العناقيد للتغلب علي هذه المشكلة ومن اكثر الطرق الشائعة طرق tree based والتي من امثلتها طريقة التعنقد المتسلسلة hierarchical والأشكال البيانية graphical المبينه علي خرائط التنظيم الذاتي self organiaingبالاضافة الي هذه الطرق هناك طرق اخري تستخدم قيم المتوسطات قبل التصفية لإزالة التغير المنخفض او التغيرات غير المعنوية التي تعتبر غير ضرورية ومن جهة اخري يمكن استنتاج وظائف الجينات من الأنماط المطابقة بواسطة العناقيد (مثل الجينات التي لها عنقود نسخ ذات وظائف متشابهة).

(١٠) المعلومات الحيوية للأومكس Bioinformatics :

الهدف الرئيسي لـ bioniformatics هو مطابقة انماط داخل معقد البيانات المستخصلة من طرق التحليل omic العالية الكثافة.

(١١) تحليل شبكة إتصالات المعمل Network Analysis:

مطلوب في الانظمة مطابقة العلاقات بين الجزئيات التي تمثل طرق جديدة لفهم صعوبة التنظيم البيولوجي وهذه العلاقات يمكن ان تكون بين البروتينات dimeriztion التي تنشط المعقد، الكاينيز kinases المفسفرة للبروتينات الاخري، البروتينات والحامض النووي DNA مثل: نسخ العامل المرتبط الاحماض النووية (الحامض النووي Micro RNA المنظم لتعبير RNA) معين البروتينات ونواتج التمثيل الغذائي (مثل: الدهون النشطة بيولوجيا المنظمة للمستقبلات ومن جهة اخري هناك علاقات أخري تربط بين المسارات، لذلك يمكن الإعتقاد بأن شبكة المعمل توليفة من النماذج او وحدات قياس modules كل منها يعتبر مسار منظم او عملية يتم التعرف عليها بواسطة المجموعة العلمية.

ولقد اصبح ايجاد هذه الشبكات العملية مشكلة لمطابقة الارتباطات او الأنساب وتقدير قوتها وتخيلها وهناك الكثير من شبكات العمل التي تبني حسابات تستخدم في بيانات الاوميكس ففي هذه الشبكات تلاحظ البروتينات ونواتج التمثيل الغذائي لعقد بينما تلاحظ التأثيرات المتداخلة بين البروتينات أو نواتج التمثيل الغذائي في صورة خطوط.

الطرق البيولوجية وأدوات الاوميكس من اجل اكتشاف المرقم البيولوجي:

Systems Biology And Omics Tools For Biomarkers Discovery:

الآداة الأولي غالبا ما تستخدم تحليلات الاومكس لتصوير الحالة البيولوجية وبعد ذلك تستخدم العناصر الضرورية للبروفيل كمرقم بيولوجي. ونظريا يتأثر المرقم الحيوي بالعوامل الخارجية المذهلة. ولتوضيح هذه النقطة تستطيع ان ننظر الي مجال تمثيل الحديد.. فحالة الحديد الغذائية يمكن تقييمها عن طريق قياس فيرتين سيرم الدم serum ferritin ولكن هذا المقياس يدحض بواسطة الالتهاب المزمن الذي يستطيع ان يخفي نقص الحديد وتتأثر مستويات بروتينات السيرم الاخري بتغييرات حالة الحديد (مستويات عالية=حالة حديد عاليه) حيث يتأثر بروتين الترانسفيرين transferring وبالتالي فإن تقرير كل من مستويات الفيرتين ومستقبل الترانسفيرين والمرقم بالسيرم في وقت واحد عند حدوث التهاب يمكننا تقييم حالة الحديد والتخلص من الحالة التي يسببها الالتهاب المصاحبة للمرض المزمن او الحاد ولقد استخدمت الاوميكس omics لمطابقة المقاييس التي يمكن عن طريقها عمل مرقم

فعال يستخدم في تقدير وتحديد اورام خبيثة معينه: كما يستفاد ايضا من الاوميكس في تقييم حالة المركب الغذائي او الظروف المرتبطة بالتغذية التي اثبتت مقاومة لطريقة المرقم الواحد (علي سبيل المثال : العناصر الغذائية الصغري التي من امثلتها عنصر الزنك).

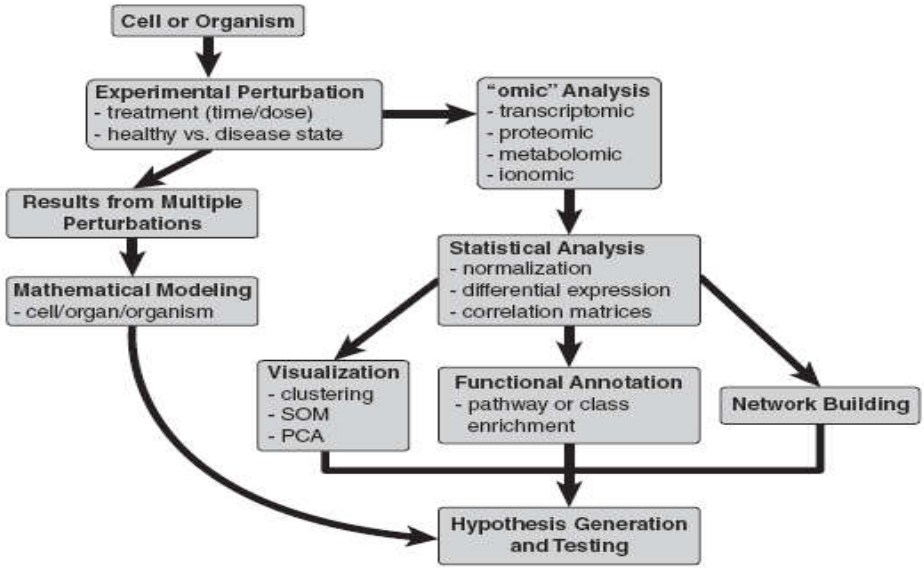
إستخدام طرق بيولوجية لتحديد اشكال جديدة للتنظيم بواسطة مركب غذائي او حالة تمثيلية:

Use Of Systems Biology To Define New Modes Of Regulation By A Nutrient Or Metabolic State:

الإداة الثانية لاستخدام الانظمة البيولوجية هي التعرف علي مجموعات الجينات transcripets النسخ، البروتينات . المركبات الناتجة من التمثيل الغذائي والتي تنظم تحت ظروف معينه. وهذه المجموعات يمكن تنظيمها من خلال مسارات بيولوجية معروفه او مجموعات مساقة عن طريق الارتباط الوراثي statistical correlation.

تفهم الانظمة البيولوجية Understanding The Systems Biology Approcahc :

هناك طريقة واحدة لعمل بحث للأنظمة البيولوجية من اجل امداد هيكل framework يساعد علي فهم مشكلة بحثية تتعلق بالتغذية وذلك من خلال منظور الانظمة البيولوجية (شكل ٥٥).



شكل (٥٥) خطوات تحليل النظم البيولوجية

التصميم التجريبي Experimental Design :

يعتبر التصميم التجريبي من أهم خطوات مشروع بحث الانظمة البيولوجية الاداة الثالثة وذلك لمبررات عديدة منها:

أولا: يعتبر التخطيط التجريبي المناسب ضروريا للتركيز علي البحث واستخدام مصادر فعالة. حيث نحتاج الي نقاط وقت مضاعفة لجمع بيانات عن التراكيب المظهرية العديدة. فعلي سبيل المثال: نقاط الوقت المبكرة ربما تكون أكثر معلوماتيه لقياس التنظيم النسخي tranxcriptional regulation المباشر (مثل: استخدام نواسخ transcriptomic او استخدام كروماتين الترسيب المناعي chromatin immunoprecipitation بالتزاوج مع تسلسل الحامض النووي DNA العالي الكثافة. ومن جهة اخري فإن نقاط الوقت المتأخرة تكون اكثر معلوماتيه في تقييم انتاج البروتين او في التغيرات التي تحدث في عملية التمثيل الغذائي

ثانيا: استخدام ظروف مضاعفة يجب اختيارها حتي نستطيع تقدير وتقييم مظهر التنظيم علي نطاق اكبر وأوسع. والعمل الناتج من أنظمة نموذجية مثل الخميرة حيث يتواجد خطوط حاسمة لكل ٦٧٠٠ جين خميرة يوضح لنا ان تحليل النواسخ لجميع الخطوط يسمح للحاسب الآلي اظهار علاقات بيولوجية جديدة للعمليات التنظيمية.

ثالثا: تكرار العينة ضروريا ليكون للدراسة قوة احصائية كافية لاظهار فروق بيولوجية هامة بين المعاملات وفي النهاية يجب ان تتحكم الخطة التجريبية في جميع المتغيرات الخارجية حتي لا تنسب أي تغيرات غير غامضة للمعاملة موضع الاهتمام.

الخريطة الجينية والتقدم الجيني Genetic Mapping And Forward Genetic :

الوراثة المتقدمة وقياس التركيب المظهري ثم بعد ذلك تقدير الارتباطات مع التباينات في التركيب الوراثي تعتبر وسيلة هامة لدراسة تمثيل ووظيفة المركبات الغذائية. والفكرة الأساسية لهذه الطريقة تبدأ مع حقيقة ان التباينات الطبيعية للتسلسل تظهر داخل الجينوم. ويعتبر هذا التباين وراثيا والمفيد في الوراثة المتقدمة ان هذه التباينات الوراثية يجب ان تؤثر علي

التراكيب المظهرية، وعلي سبيل المثال: مستويات العناصر المعدنية بالأنسجة او معدل اكسدة الاحماض الدهنية.

وفي النهاية بخلاف ذلك فإن الطفرات النادرة التي تشكل اساس الأمراض الوراثية العديدة والتي تسبب تراكيب مظهرية نهائية علي سبيل المثال: طفرات في النحاس الناقل لانزيمات مركب الطاقة ATP المسئولة عن مرض Menkes كما ان التغيرات المظهرية الناتجه من التباين الطبيعي المتعرف عليها بواسطة الوراثة المتقدمة تعتبر غير مميته ولكن ينتج عنها فروق شديدة بين الأفراد المستقلة، والهدف هو استخدام تباينات في التراكيب المظهرية التي تنتج من استراتيجيات التربية المحكمة او من خلال انساب pedigrees لرسم خريطة لموضع التباين الوراثي الطبيعي الذي يتحكم في التركيب المظهري وطريقة الوراثة المتقدمة لا تقدم أي افتراضات عن الجينات التي تؤثر علي الصفة، ولكنها تسمح بتباينات في التركيب المظهري المباشرة لنا الي مناطق الجينوم المحتوية علي متنوعات وراثية لها تأثير بيولوجي معنوي.

ومن جهة اخري يستفاد من الوراثة المتقدمة في الحالات التي لا نستطيع من خلال المعرفة الكافية عن تمثيل مركب غذائي لتبرير عمل جين حاسم او نقل جين في الفئران او عندما يكون للفئران حيوية طبيعية مستمرة عند اكتشاف جين مرشح candidate.

ويتم ارتباط التراكيب المظهرية الهامة المتعلقة بالتغذية بالتباين الطبيعي من خلال مسارين هما الخريطة الجينية والارتباط الجيني. ولقد استخدم التحليل المتواصل داخل العائلات الكبير وموضع الصفة الكميةQTL في الهجن المحكمة بين خطوط التربية الداخلية للفئران لتصحيح التباين في تركيب مظهري الي تباينات متسلسلة في الجينيوم.

علم الوراثة المتقدمة لصالح التغذية تم تقييمه حديثا علي تمثيل عنصر الحديد حيث رسمت الجينات المتحكمة في ٣٠% من التباين في مستويات حديد الطحال بين الخطوط الوراثية للفئران المرباه داخليا الي كروموسوم ٩٠ وداخل هذا الموقع تم مطابقة التباين في جين Mon la واستخدمت هذه المعلومة لتحديد كون هذا الجين مكون هام لتمثيل حديد الطحال

واعادة دورة حديد كرات الدم الحمراء داخل خلايا macrophages وبالتالي فإن الوراثة المتقدمة تسمح للباحثين باضافة جزئية اخري لهذه الصورة المعقدة.

مدي أهمية وصحة النتائج المتحصل عليها من أدوات الاوميك عاليه الكثافة:

How Important Is Validation Of Results From High Density Omic Tools :

يجب ان تكون التجربة المتعلقة بالاوميكس omics قوية وموجودة منها نسخ منشورة بحثيا ومن الممارسة القياسية التأكيد علي التغيرات في تحت مجموعة نسخ التعبير المميزة او البروتينات مع الأدوات التقليدية وهذا يوجد ثقة في جودة النتائج المستخلصة من برنامج الأوميك.

التكلفة المتزنة والمحتوي Blancing Cost And Content :

من زمن مضي كانت تكلفة الجمع المثالي للبيانات من تجارب الانظمة البيولوجية عالية وكان الوقت ودراسة استجابة الجرعة في الخلايا والحيوانات او الانسان ليست بعيدة عن الطبيعي، وتكلفة استخدام ادوات "اوميك" عديدة وخاصة علي العديد من الانسجة اصبحت ضخمة ولهذا السبب استخدم العلماء استراتيجتين من اجل احتواء التكلفة ففي الاستراتيجية الأولي يركز الباحثون علي اداة "اوميك" واحدة لها أهمية بالموضع الذي يتعلق بتساؤلهم البيولوجي والباحثون لفيتامين A أو D ربما يفحصون الـ Transcriptome بسبب تفهمهم الجيد بأن للنواتج التمثيلية لهذه المركبات تعتبر منظمات مباشرة للتعبير الجيني. كما أن الباحثين لتأثير الأحماض الأمينيه ذات السلسلة المتفرعة علي الأداء الطبيعي ربما يدرسون بروتيوم proteome العضلات بسبب التاثير البنائي anabolic المعدل عن طريق اشارات m TOR عند مستوي البروتين. وباحثون اخرون ربما يختبرون ميتابولوم metabolome السيرم بعد التغذية علي علائق تحتوي علي مستويات مختلفة من المركبات الغذائية الكبري وفي الاستراتيجية الثانية. لا يحدث تقليل لتكلفة التجارب ولان توزع التكلفة عبر مجموعات بحثية كثيرة وفي هذه الحالة يعمل الباحثون كفريق وليس كل علي حدة في المعمل ويأخذ كل عضو في الفريق مسئولية مسألة واحدة في النظام حيث يكون اهتمامهم وخبرتهم اكبر في هذه المسألة.

مطابقة التغيرات المعنوية في نظام بعد الاضطراب:

Identifying Significant Changes In A System After Perturbation :

يعتبر التحليل الاحصائي احد الأمور غير المعتمد قيمة للأنظمة البيولوجية ومدي اهمية التحليل الاحصائي للتجارب والنواحي الأخري للأنظمة البيولوجية. أولا: عند غياب الاحصاء لا يستطيع الباحث تقييم واقعية كل من الفروق الملحوظة بين مجموعات المعاملات التجريبية، ارتباط التباين الوراثي مع التراكيب المظهرية السائدة، أو اغناء مسارات معينه او شبكة عمل منظمة بعد معاملة وعندما تكون التغيرات الكبيرة ذات أهمية بيولوجية تصبح مجموعة التغيرات الصغيرة في مستويات النسخ لكثير من مكونات المسار او العملية البيولوجية هامة ايضا. ثانيا: استخدام اختبار t.test مع مستوي معنويه p p0.5 لا يكون كافيا لاختيار المعنوية الاحصائية لانه يتجاهل أهمية معدلات خطأ النمط type I (ايجابيات خاطئه) ومن جهة أخري فإن طرق التصحيح الاحصائية مثل Bonferroni (قيمة أ/عدد المقارنات علي سبيل المثال ٠,٥/٢٠٠٠٠ = ٢.٥× ١٠-٦) تعتبر قديمة جدا لانها تؤدي الي معدل خطأ عالي للنمط type II (خطأ سلبي) ونتيجة لذلك طور علماء الاحصاء طرقا مثل طريقة معدل اكتشاف الخطأ FDR لاتزان النمط types ومشاكل معدل خطأ النمط type II وذلك عند عمل مقارنات مستقلة عديدة وهناك طريقة اخري لتقليل مشكلة المقارنة المتعددة حيث يستبعد فيها الصخب في اجراء الاكتشاف. فعلي سبيل المثال بالرغم من قدرة الانظمة الدقيقة علي قياس.. جميع النسخ transcript المعبرة في جسم الانسان فان بعضا من هذه النسخ يعبر عنها في كل خلية او نسيج. وبإزالة النسخ من مجموعة البيانات يمكن تقليل عدد المقارنات المستقلة وتقليل مشكلة المقارنات المستقلة التي تسبب معدلات خطأ عاليه للنمط type I وزيادة القدرة علي اكتشاف الفروق بين مجاميع المعاملات.

في النهاية تتحسن القدرة علي اكتشاف الفروق المعنوية عن طريق مكررات العينة ويفيد هذا التكرار في حالة التباين البيولوجي في البروتين ونواتج التمثيل الغذائي او عندما يكون مستوي النسخة عاليا.

النماذج الحسابية للعمليات التمثيليه والفسيولوجية:

Mathematical Modeling Of Metabolic And Physiologic Process :

يمكن تمثيل العلاقة بين المتغيرات في النظام البيولوجيا كنموذج حسابي وهذا ما نعمله عندما نرسم رسما بيانيا لاستجابة الجرعة حيث يعبر عن العلاقة بين الجرعة والناتج كخط انحدار... وكلما زادت صعوبة النظام كلما كانت العلاقات البيانية البسيطة بين المقياسين غير وافية لتوضيح البيولوجيا. وتحت هذه الظروف يمكن استخدام حسابات للمشاهدات التجريبية لخلق نموذج مبسط للنظام. وهذه الطريقة تكون ذات ديناميكية عند تمثيل المركبات الغذائية (مثل: تمثيل الكالسيوم) ولقد حاول الباحث lee Baldwin تطويرنماذج تنبؤية لكيفية تنظيم التغذية لتمثيل الطاقة واداء الحيوانات المجترة.

من أمثلة النماذج الحسابية الفعالة نوعية وعمق البيانات المتاحة لبناء النماذج. ومع التقدم الظاهر في توليد بياناتنا نتيجة لحقبة الأوميكس بدأ الباحثون يعتقدون ان نمذجة الأنظمة البيولوجية تكون ممكنه وعلي العكس تماما يصعب تطوير النماذج الكمية ونتيجة لذلك فإن اول خطوة في العملية هي اخذ المعرفة التجريبية الموجودة واستخدامها في بناء نموذج خام، ويتحسن هذاالنموذج الخام باجراء تجارب اضافية.

قوة قاعدة البيانات المنشورة The Power Of Public Database :

تكلفة اجراء تجربة انظمة بيولوجية باستخدام ادوات الاوميكس omics يمكن جعلها متوسطة لكثير من الباحثين. والبديل لاجراء تجارب اولية هو اعادة تحليل التجارب المتاحه في قواعد البيانات المنشورة. وفي جدول (١٨٠) العديد من قواعد البيانات المفيدة وعلي سبيل المثال: اعادة تخزين لقواعد بيانات المتعلقة بالمادة الوراثية والنسخ هي تعبير جيني Gene expression Ominbus (GEO) عند NCBI ولقد طابق بحث لحامض الفوليك٧ قواعد بيانات و ٣٤ سلسلة بيانات بالاضافة الي ذلك ربما يكون هناك تعهد جوهري للباحثين لتعلم كيفية استخدام ادوات المعلوماتيه البيولوجية التي تسمح للباحث عمل ادراك او احساس لهذه القواعد البياناتية ومن جهة اخري فإن تحليل هذه القواعد البياناتيه ربما تسمح لباحث توليد بيانات تمهيدية لبحث اضافي او كبيانات تمهيدية لتطبيق مسلم به.

توحيد انماط البيانات Integration Of Data Types :

الهدف من الأنظمة البيولوجية هو توليد نموذج تنبؤي للنظام. ومعظم الباحثين يعملون مع نمط واحد من البيانات (وعلي سبيل المثال الميتابولوم او الترانس كريبتوم) ولكن مثاليا تستخدم جميع انماط البيانات في وقت واحد. وهذا لا يتضمن فقط انماط بيانات الاوميكس المتنوعة ولكنه ايضا يتضمن بيانات تحليلية علي المرضي وبيانات تخيل من العينات البيولوجية وغيرها وكل خطوه في مكونات التحليل الاساسية تحاول تفسير الكثير من التغير والتباين في البيانات بقدر الامكان ولقد استخدم الباحثون PCA لتوحيد المعلومات المتعلقة بالأنماط الجينية المرتبطة بالحديد لاستخدامها في تحليل QTL ووجدوا ان توليفة من الهيموجلوبين والمكونات الخلوية والحديد الكلي بالبلازما كانت أكثر فائدة mapping من الصفات المستقلة.

جدول (٢٣١) قطاع لأدوات تحليل البيانات المتاحة المنشورة للأنظمة البيولوجية

Name	Website	Description
Bioconductor	www.bioconductor.org/	Open source and open development software project for the analysis and comprehension of omic data (based on R programming language).
Signifi cance Analysis of Microarrays (SAM)	www-stat.stanford. edu/~tibs/SAM/	Excel-based tool for statistical analysis of omic data.
GenePattern	www.broad.mit.edu/ tools/software.html	A genomic analysis platform with access to more than 125 tools for analysis of omic data.
Gene Set Enrichment Analysis (GSEA)	www.broad.mit.edu/ tools/software.html	A computational method that determines if a set of genes with a common function (e.g. lipid metabolism) are signifi cantly altered by treatment/condition.
GenMAPP	www.GenMAPP.org	Tool for visualizing omic data on maps representing biological pathways and groupings of genes. Statistical analysis for nrichment of changes in maps can be determined.
Cytoscape	www.cytoscape.org/	Tool for conducting network analysis and visualizing the results.
aSee Gehlenborg et al. (2010) for a comprehensive list of various omic analysis tools.		

استخدام الطرق الاحصائية التي تدمج المعرفة السابقة داخل التحليل:

Application of statical approaches that incorporate prior knowledge into the analysis :

هناك مسائل عديدة تحد من الاستفادة من الطرق الاحصائية التقليدية عند استخدامها في بحوث الانظمة البيولوجية فعلي سبيل المثال: معدلات الاكتشاف الايجابية الخاطئة العالية بسبب مشكلة المقارنة المتعددة، انتهاك افتراض الاستقلال بين المرقمات الجينية، عدم المقدرة علي ادماج المتغيرات البيئية، الصفات المرتبطه داخل النماذج والتحليل ومن جهة اخري نظرا لان معظم الباحثين يتعلمون الاحصاء من منظور التكرار frequentist perspective فان طرق التحليل من منظور Bayesian سوف تتطلب تدريبا اكثر. بالاضافة الي ذلك هناك برامج اقل لاحصاء Bayesian وتعتبر المتطلبات الحسابية لاحصاء Bayesian عائقا لمعظم علماءالبيولوجيا.

الفينولات العديدة بالقهوة وسرطان الصدر Coffee polyphenols and breast cancer :

وجد ان القهوة من أكثر المشروبات الشعبية المفضلة في كل دول العالم وحديثا اظهرت الارتباطات العكسية بين المتناول من القهوة وخطورة سرطان القولون والكبد والصدر ولقد لوحظ بحثيا ان استهلاك فنجان قهوة يوميا يقلل بنسبة ٤٩% من خطورة سرطان الجزء العلوي من المعدة والأمعاء في العشيرة اليابانيه بينما لوحظ في دراسات اخري ان الرجال الذين يشربون بانتظام القهوة تقل خطورة اصابتهم بسرطان البروستاتا وذلك عندما يقل محتوي القهوة من الكافين.

الارتباط العكسي بين المتناول في القهوة وسرطان القولون يمكن تفسيره بوجود المركبات الفينولية في القهوة وفيما بين طريق المركبات الفينولية المختلفة في القهوة تعتبر احماض hydroxyconnamic من اكثر هذه المركبات تواجدا وتظهرفي صورة استر – وتعتبر القهوة المصدر الرئيسي لحامض 5-caffeoylquinic Chlorogenic في وجبه الانسان ويتراوح المتناول اليومي من مشروب القهوة من ٠,٥ الي ١جرام. ولقد اظهرت الدراسات ان ٣٣% من المتناول من حامض Chlorogenic و٩٥% من حامض Caffeic يمتص

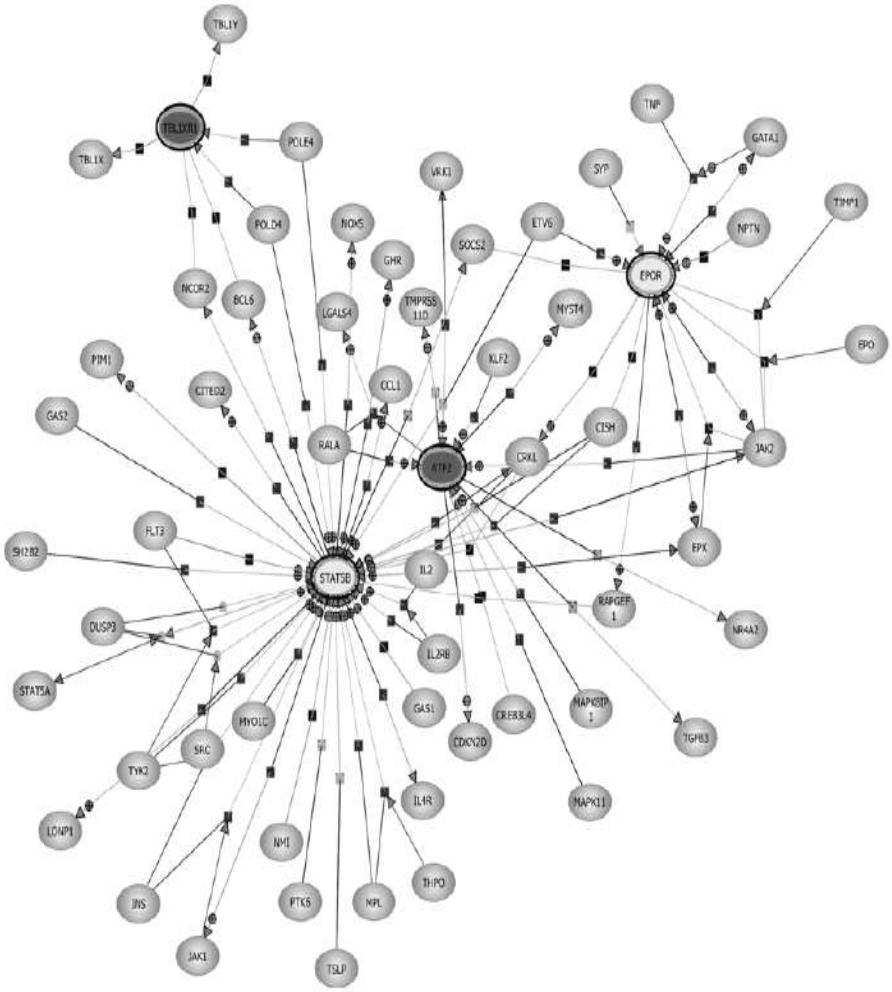
بالأمعاء وبالتالي يصل ثلثي المتناول من حامض chlorogen إلي القولون حيث يتم تمثيلها الي حامض caffeic.

باستخدام transcriptomics يكون تأثير المستوي الجزيئي للمركب الفينولي في القهوة (حامض Caffeic) معادلا لفنجان قهوة علي الخلايا السرطانيه بقولون الانسان وعلاوة علي ذلك تم تقييم تأثير فينولات القهوة في خلايا سرطان الصدر.

عند تحضين خلايا adenocarcinoma HT29 بالقولون مع حامض Caffeic عند تركيز معادل لفنجان قهوة لمدة ٢٤ ساعة لوحظ ان هذا التركيز لم يسبب أي تأثيرات سامة للخلية في تحضينات الخلية وعندئذ حلل التعبير الجيني بواسطة التهجين بجينوم الانسان U133 A + ٢ نظام دقيق من Affymetrix المحتوي علي ٤٧٠٠٠ نسخه متنوعة.

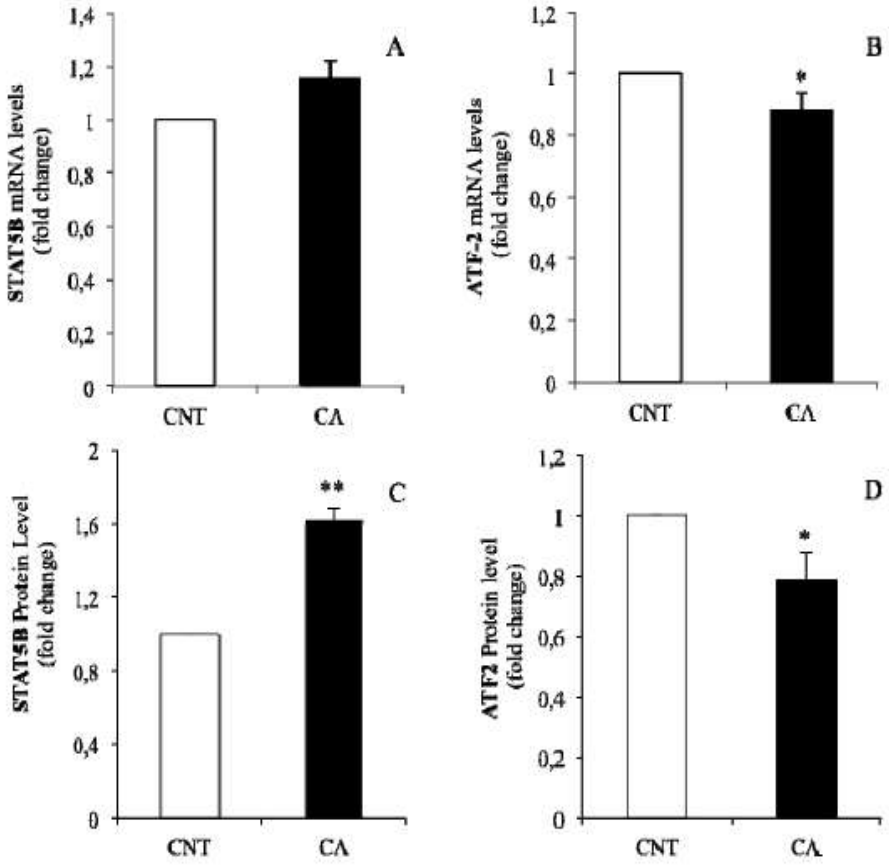
عند التحضين مع حامض caffeic عبر عن ١٢جين فكانت عاليه التعبير بينما كان ٣٢ جين منخفضة التعبير، وفيما بين الجينات العالية التعبير كان ٣٣% تخص عوامل النسخ، ٢٥% تخص دورة الخلية و ١٧% تخص عمليات التخليق البيولوجي او استجابة المناعة. وباستخدام هذه البيانات انشئت Biological Association Network (BAN) باستخدام مسارالتحليل خلال جين Gene Spring ومن جهة اخري فإن ناقل الإشارات signal transducer ومنشط نسخ 5B STAT5B وعامل النسخ النشط 2 ATF – 2 ظهرت كعقد متصلة داخليا.

أكدت التغيرات في تعبير الحامض النووي m RNA للعقدتين الرئيسيتين STYAT 5B (and ATF-2) بواسطةRt-PCR وعند مستوي بروتين بواسطة تحليل westernblot (شكل ٥٦) والوظيفة الرئيسية لـ STAT5b هي تعديل تاثيرات هرمون النمو لأن STAT5B-null للفئران فشلت في الاستجابة بفاعلية لهذا الهرمون.



شكل (٥٦) الشبكة البيولوجية والتعبير الجيني تحت تأثير حمض كافيك

Biological Association Network (BAN) of differentially expressed genes under caffeic treatment. The BAN was constructed with the Pathway Analysis software within GeneSpring v11.5.1. An expanded network was constructed by setting an advanced filter that included the categories of binding, expression, metabolism, promoter binding, protein modification and regulation. Only proteins are represented. The BAN shows the node genes STAT5B and ATF-2 that were further studied.



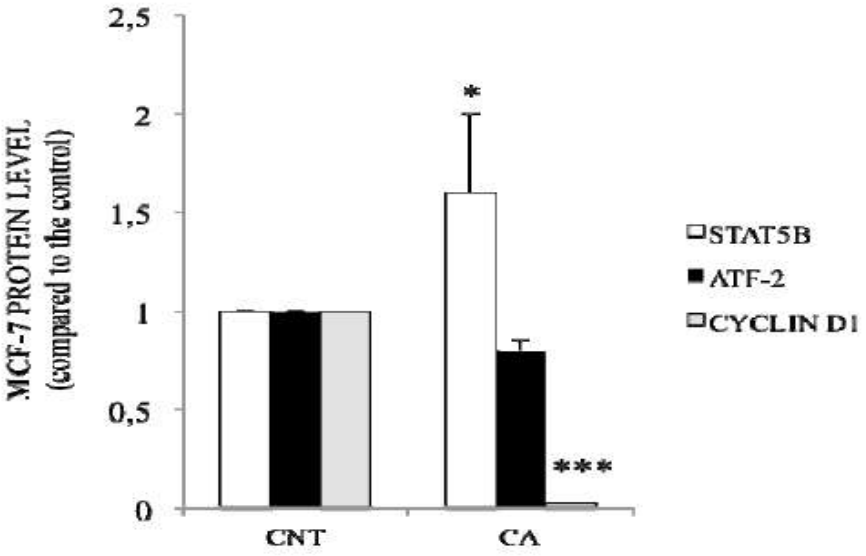
شكل (٥٧) كمية حمض mRNA ومستويات البروتين فى الخلايا HT29

Quantification of mRNA and protein levels for STAT5B and ATF-2 in HT29 cells. The mRNA levels of STATB5 (A) and ATF-2 (B) were determined in control HT29 cells (empty bars) and cells treated with caffeic acid (CA, filled bars) by RTReal Time. Results are expressed in fold-changes compared to the control, and are the mean + SE of 3 different experiments. *$p<0.05$ compared with the corresponding control. The protein levels of STAT5B (C) and ATF-2 (D) were determined in control HT29 cells (empty bars) and cells treated with caffeic acid (CA, filled bars) by Western blot. Blots were reprobed with an antibody against β-actin or tubulin to normalize the results. Results represent the mean ± SE of 3 different experiments. *$p<0.05$ and **$p<0.01$ compared with the corresponding control.

ولقد وصف تعديل مستويات STAT5 أو النشاط النسخي في الخلايا المعاملة مع المركبات الطبيعية مثل فلانوتويد flavonoid الليمون، flavins, silibinics بيولوجيا لـ silymarin المعزول من silybum marianum ولوحظ ان تنشيط Stat5 B في سرطان صدر الانسان ينظم النسخ لجينات E2 sensitive والتي من امثلتها Cyclin Di and C-Myc يلعب دور في نمو سرطان الصدر E2-stimulated كما ان تنشيط Stat5 له صلة بتنظيم تعبير دورة الخلية والتحكم في protein cyclin D1.

يعتبر ATF-2 عضو للبروتين المرتبط بعنصر الاستجابة ATF-CAMP (CREB) لعائلة عوامل النسخ التي ترتبط بعنصر الاستجابة CAMP الموجود في منشطات جين الثدييات ويظهر ATF-2 وظائف مخمدة للورم الخبيث tumor ويتواجد CREX في جينات عديدة تستخدم في التحكم في دورة الخلية كمأن جين cyclin DL , ATF-2 المرتبط بهذا التسلسل ينبه نسخ cyclin DI بالاضافة الي ارتباط AFT-2 مع التوالد proliferation الغزو، الهجرة ومقاومة العوامل المتلفة للحامض النووي DNA في خطوط خلية سرطان الصدر.

العقدتان الرئيسيتان المطابقة تنظم نسخ cycline Di كما يعتبر cyclin DI منظم هام لمرحلة التحول وتعبيره في خلايا سرطان الصدر يعتبر حساس للأستيروجينات مضادات الاستيروجينات. يعبر عن cyclin D1 عند مستوي البروتين والحامض النووي m RNA في أكثر من ٥٠ من سرطانات الصدر اما في وجود او غياب تضخيم الجين وهو من أكثر البروتينات تعبيرا في سرطان الصدر. وكما هو واضح في الشكل التالى فإن تحضين خلايا MCR-7 مع حامض الكافيك caffeic ادي الي انخفاض شديد في مستويات بروتين Cyclin D1 مع زيادة مستويات STAT5b وعدم انخفاض في مستويات AFT-2.



شكل (٥٨) تعبير CuclinDl عند التحضين مع حمض كافيك فى خلايا MCF-7

Expression of cyclin D1 upon incubation with caffeic acid in MCF-7 cells. The protein levels were determined in control MCF-7 cells (CNT) and in cells treated with caffeic acid (CA) by Western blot. Blots were reprobed with an antibody against β-actin to normalize the results. Results represent the mean ± SE of 3 different experiments. *p<0.05 and ***p<0.001 compared with the corresponding control.

يعتقد ان تلك المركبات التي تعدل من تعبير cyclin D1 لها دور في منع وعلاج الأورام الخبيثة neoplasia وعلي سبيل المثال فان مركب الفلافونويد المخلق والمستخلص من نبات هندي يستخدم في علاج السرطان محدثا انخفاضا سريعا في مستويات بروتين cyclin D1 ومن ثم فانه خلال النتائج السابقة كلها يعتبر تثبيط تعبير Cyclin D1 طريقة جيدة لعلاج السرطان كماان القهوة وحامض الكافيك قادرتان علي تقليل تعبير cycline في خلايا سرطان الصدر مما يقترح بأن بعض مكونات القهوة يمكن استخدامها كأداة علاجية.

الفينولات العديدة بالكاكاو والتغيرات في التعبير الجيني CYPIAI حيث الكاكاو غني في الفينولات وفي الحقيقة محتوي الكاكاو عالي من الفلافانول flavanol مقارنه بجميع الاغذية الاخري. ومن تحت صفوف الـ Flavonoids الموجوده في الكاكاو catechin and

oligomers وهناك فوائد صحية كثيرة عند تناول مشروب الكاكاو. أظهرت الدراسات التي اجريت علي المتناول من الكاكاو انه ينشط ويساعد العوامل في تقدم السرطان وخاصة مرقمات مضادات الأكسدة علاوة علي ذلك هناك دليل علي ان الفينولات العديدة تلعب دور في تنظيم apoptosis بالاضافة الي ذلك فإن الفلافانولات Flavanols الموجودة في الكاكاو تظهر تأثيرات proapoptotic ومن جهة اخري فان Proanthocyanadins تمنع نمو خلايا سرطان رئة الانسان، كما ان epicatechin تعزز apoptosis في خلايا سرطان الرئة المعاملة epigallocatechin-3- gallate LEGcG ولقد لوحظ ان الفينولات العديدة بالكاكاو تمنع نشاط المركبات المسببة للطفرة mutagenic للأمينات الحلقية.

أوضحت الدراسات ان catechins المستخلص من الشاي الاخضر لها فاعلية في تعديل الاستيروجين المحدث لسرطان الصدر اما بالتداخل مع مستقبل المسارات المعدلة او تقليل نواتج تمثيل الاستيروجين الجينية السامة. ولقد تم تقييم تأثير مركبات flavonoids الكاكاو في خلايا سرطان الصدر في دراسات بحثية عديدة ومن جهة اخري كان للأستيروجين دور في استهلاك وتنشيط سرطان الصدر، وتعرض فترة حياة الاستروجين تعتبر عامل المخاطرة الرئيسي لسرطان الصدر.

تبدي الاستروجيات تأثيراتها المسببة للسرطانcarcinogenic بواسطة كل من مستقبل الاستيروجين ER والميكانيكيات المستقلة وتعتبر سرطانات الصدر في الانسان ايجابية لـ ER ويمكن تنبيه نموها بواسطة الاستيروجين ومنعها بواسطة مضادات الاستيروجينات التي من أمثلتها tamoxifen لهذاالغرض حضنت خلايا MCF-7 لمدة ٢٤ساعة مع مستخلص فينولات الكاكاو النقية PCE ولقد استخدم هذا المستخلص كممثل لـ Flavonoid monomers & oligomers الموجوده في الكاكاو ولم تكن التركيزات المستخدمة سامة واجري تحليل التعبير الجيني المميز باستخدام انظمة PCR ولقد لوحظ أن التعرض لـ PCE قلل من تعبير Serpine 1 وتعبير جينات CYPIAI, GADD45 A, GDF15, GPX1, TP53 and XRCE 2 كما هو واضح في الجدول التالي.

فيما بين هذه الجينات اختير CypIAI للأسباب التاليه منها انه يعتبر احد الجينات الأكثر تعبيرا عند التحصين مع PCE تعبيره العالي يستجيب للفينولات العديدة، يلعب دورا هاما في التمثيل الاوكسيدي للأستيروجينات يعتبر CYPIAI جين مرشح للأختراق المنخفض لسرطان الصدر لأنه يلعب دور هام في تمثيل المواد المسببة للسرطان carcinogens والتمثيل الاوكسيدي للأستيروجينات.

جدول (٢٣٢) قائمة بالجينات تحت أو فائقة التعبير فى خلايا MCF-7 بالتحضين مع PCE لمدة ٢٤ ساعة

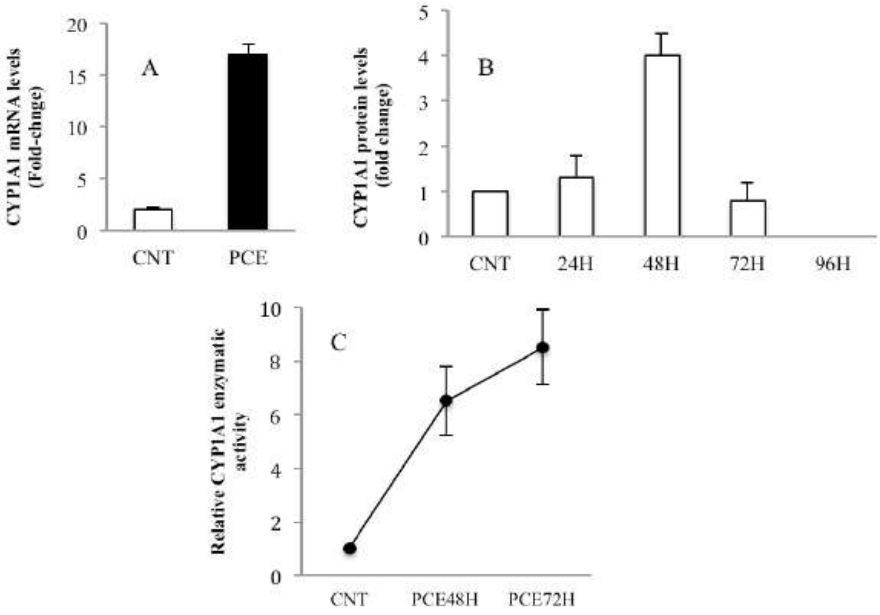
MCF-7 Gene symbol	Fold-up or down-regulation Test sample/control sample	P-value
CYP1A1	17.60	0.0001
GADD45A	4.20	0.0264
GDF15	2.60	0.0001
GPX1	4.25	0.0183
RAD23A	13.90	0.0394
SERPINE1	-49.90	0.0216
TP53	2.26	0.0470
XRCC2	17.50	0.0356

1The expression of each gene was reported as the fold change obtained after each treatment relative to control after normalization of the data. A cut-off of 2-fold was chosen since small changes in gene expression may represent important changes downstream those differentially expressed genes. Lists of differentially expressed genes, with a p-value<0.05, were generated from three independent experiments.

بعض نواتج عملية التمثيل تكون اكثر نشاطا من الجزيئات الأولية وتسلك كمركبات مخية للشحنه السالبة electrophilic وبالتالي تنشط عمليات تكون الأورام الخبيثة tumorigenic بالاضافة الي ذلك ربما تسلك نواتج تمثيلية اخري كواقيات كيماوية من امثلتها ناتج E1 and E2 في تمثيل 2- hydroxylation.

تم بحث اذاما كانت التغيرات في مستوي الحامض النووي تحولت الي ترجمة الي بروتين كما ان معاملة PCE لمدة ٢٤ ساعة ادت الي زيادة متوسطة في مستويات بروتين CYPIAI ١.٢ مرة كما ان مدة التحضين 24–48–72–96 ساعة ادت الي زيادة بروتين CYPIAI في خلايا MCF-7 بحوالي ٣.٩ مرة بعد ٤٨ ساعة ولقد وضح الفرق

بين مستويات الحامض النووي m RNA ومستويات البروتين ان كثيرا من جزئيات هذا الحامض النووي لم تصل الي ماكينات آليات الترجمة لان هذه الماكينات تشبعت في هذه الظروف. وفي النهاية تم تقدير نشاط CYPAI في ارتباط جيد مع الزيادة الملحوظة في مستويات بروتين CYPIAL في جميع خطوط الخلايا.



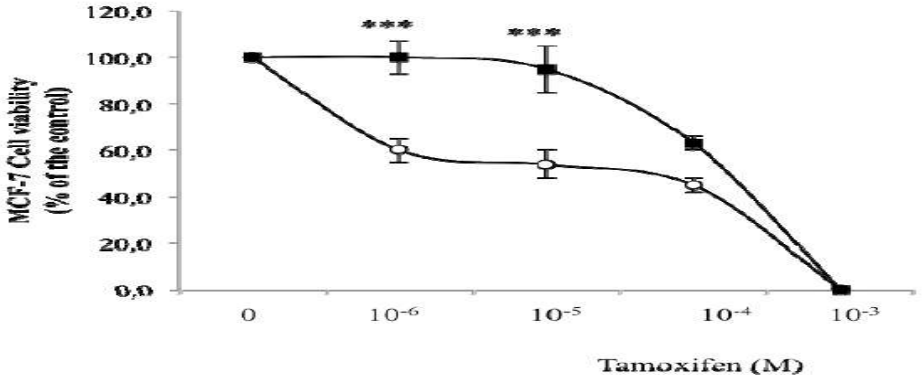
شكل (٥٩) تعبير CYP1A1 الزائد فى خلايا MCF-7 المعاملة بـ PCE

CYP1A1 overexpression in MCF-7 cells treated with PCE. (A) Determination of CYP1A1 mRNA levels. Results are expressed in fold changes compared to MCF-7 control and are the mean ± SE of 3 different experiments. (B) Determination of CYP1A1 protein levels. Results represent the mean ± SE of 3 different experiments. Significant differences at all time points were evaluated by ANOVA plus post hoc Bonferroni comparison. (C) Determination of CYP1A1 activity in MCF-7 treated cells. Results are expressed relative to the activity of the control and represent the mean ± SE of 3 different experiments. Significant differences at all time points were evaluated by ANOVA, plus post hoc Bonferroni comparison.

والتغيرات في تعبير CYPIAL عند التحضين مع PCE تمكن من تفسير تأثير تضاد الأكسدة للفلافونويد flavonord عند المستوي الجزيئي لأن هذا الجين يستخدم في مسارات

اكسدة مختلفة بالإضافة الي ذلك فان التعبير الزائد لـ CYPIAL ربما يتداخل مع تمثيل الاستيروجين، وانتاج مركبات تمثيل الاستيروجين في خلايا الصدر كما ان الزيادة في نشاط CYPIAL ربما تعدل من تمثيل الاستيروجين تجاه انتاج 2-hydroxyestradiol وهو ناتج تمثيلي غير سام.

وتم اختبار اذا ما كانت فينولات الكاكاو تبذل تأثير تعاوني synergistic مع Tamofixentan لانها وصفت مسبقا في خلايا سرطان الصدر، وبالتالي فان خلايا MCR 7 حضنت مع التركيزات الزائدة من TAM إما علي حدة او بتوليفة مع CE} (٢٥٠ نانوجرام / ميكرولتر) وبعد ذلك قدرت حيوية حياة الخلية بعد ٤٨ ساعة ولوحظ ان وجود PCE لم تؤثر معنويا علي موت الخلية بنفسها وزادت من التأثير السام للـ TAM في خلايا MCF-7 (شكل ٦٠).



شكل (٦٠) تأثير PCE+tamoxifen على حياة MCF-7

Effect of tamoxifen plus PCE on MCF-7 viability. Tamoxifen (TAM) either alone (filled squares) or in combination with PCE (250 ng/µL for 24H, empty circles). Results are expressed as % of living cells compared to the control only with DMSO (0.22%) and represent the mean±SE of 3 different experiments. ***p<0.001.

ازداد انخفاض حيوية الخلية الي ٤٤% عندما اندمجت مع TAM وبالتالي فان هذه الظروف عززت التأثير السام cytotoxic لـ TAM بواسطة توليفة مع PCE في خلايا MCF-7 ووجودPCE سبب تأثير تعاوني synergistic مما ادي الي انخفاض في حيوية الخلية حتي ٤٠% في خلايا MCF- 7 عند تركيزات Eamoxifen التي لم تؤثر علي

حيوية الخلية. وهذا التأثير الملحوظ يمكن تفسيره بأن الزيادة في تمثيل الاستيروجين سببها تأثير PCE علي CYPIAL مما ادي الي انخفاض مستويات الاستيروجينات في الاورام الثديية مما ساعد في التأثير السام علي الخلية cytotoxic للـ Tamoxrfen.

الاتجاه العالمي الحالي ربما يكون له تأثير علي التقدمات المرضية الملحوظة في كل انحاء العالم. وربما يظهر التأثير بسبب التنظيم الجيني التي تسببه المركبات الغذائية او الوسائل غير الواضحة التي لم تكتشف حتي الان.

تهدف الاوميكس omics والتكنولوجيا المرتبطة بها بتفهم اكبر للعوامل البيئية والسلوكية التي تؤثر علي التركيب المظهري وعلاقته بالصحة وسوف يتضح خلال العقد الزمني القادم ان الامدادات الغذائية والصناعات الغذائية سوف تستجيب بقوة للتقدم في بحوث التغذية الوراثية وتطبيقاتها.

وهذا التقدم سوف يكون تقدما مؤثرا لفهم تأثير مكونات غذائية معينه علي مسارات التمثيل الغذائي ودورها في الصحة والمرض. وسوف تقل التكلفة لتوليد معلومات جينيه عن الاشخاص والتي من امثلتها البيانات المتعلقة بمفهوم الدواء الوقائي. علاوة علي ذلك فانه من خلال بحوث الـ nutrigenomic سوف يظهر تنظيم غذائي جديد للتعبير الجيني.

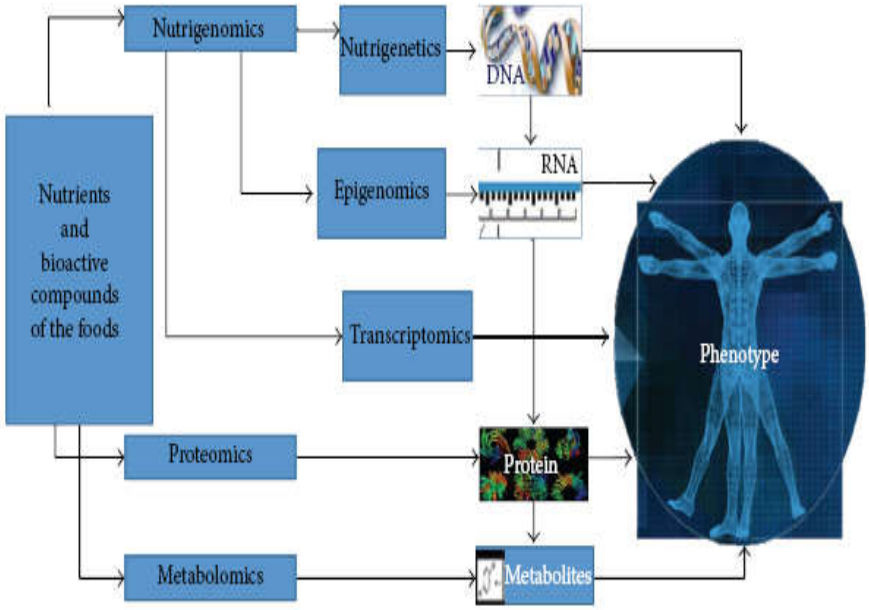
في حالة مطابقة تنظيم جيني معين بواسطة المركبات الغذائية وذلك من الجينات المرتبطة ببداية وتقدم المرض فإن مجتلدات جديدة new arenas المرض وامكانية علاجة وسوف تظهر اصدارات للتغذية والدواء الوقائي.

وسوف تترجم الاكتشافات في مجال الـ nutrigenomics وnutrigenetics الي استراتيجيات فعالة لتحسين الصحة والتعرف علي وسائل غير محدودة لمنع الأمراض.

التغذية الجينومية Nutrigenomics :

إزداد البحث عن معرفة تتعلق بالصحة والغذاء المناسب فى العقود الزمنية الأخيرة فيما بين سكان العالم والباحثين والعاملين فى مجال التغذية والصحة. فمنذ العصور القديمة عرف البشر أن البيئة والغذاء يتداخلان مع حالة صحية مستقلة وإستخدموا الغذاء والنباتات كأدوية. ومع تقدم العلم وخاصة بعد إستنتاج مشروع جينوم الإنسان (HGP) بدأ العلماء يتساءلون إذا ما كان الجين ومكونات الغذاء النشطة بيولوجيا يستطيعا أن يؤثران إيجابيا أو سلبيا على صحة الفرد. ولتقييم هذا التداخل بين الجينات والمركبات الغذائية وجد مصطلح التغذية الوراثية. ومن ثم تستجيب علوم التغذية الوراثية والعوامل الوراثية الى استخدام الكيمياء الحيوية والفسيولوجيا والمركبات الغذائية والعوامل الوراثية والجينات المتعلقة بالتمثيل الغذائى والنسخ والعوامل البيئية للبحث عن تفسير وجود تأثيرات متداخلة بين الجينات والمركبات الغذائية عند مستوى الجزيئى. وإكتشاف هذه التاثيرات المتداخلة سوف يساعد فى وصف الوجبات الغذائية طبقا للنمط الجينى لكل فرد. ولذلك من الممكن تخفيف الأعراض المرضية الموجودة أو منع الأمراض مستقبلا.

تعتبر البيئة والغذاء المأكول العاملين الرئيسيين اللذين يؤثران على صحة أو مرض الفرد. ولقد أدت الدراسات البحثية فى مجال التغذية الى زيادة تفهم كيفية المحافظة على صحة مجموعة من الأفراد اللذين يعيشون فى ظروف غذائية مختلفة. وبعد إستنتاج مشروع جينوم الإنسان ألقى الضوء على تأثير المركبات الغذائية بداخل وجبة الناس والتى تضمنت كل من: ١- هل يستجيب التعبير الجينى لعملية التمثيل الغذائى عند مستوى الخلية ويؤثر على صحة الفرد ؟ ٢- هل التعبير الجينى وإستجابة التمثيل الغذائى نتيجة للتأثير المتداخل بين الجين والمركب الغذائى يؤدى الى وصف وجبات غذائية معينة لكل فرد؟ ومن ثم أدخلت علوم التغذية الوراثية على تأثيرات المركبات الغذائية على الجينوم والبروتيوم والميتابولوم كما هو موضح فى الشكل (٦١).



شكل (٦١) "Omics" sciences used in understanding the relationship between nutrition versus health versus disease

يعتبر علم التغذية الوراثية منطقة التغذية التى تستخدم أدوات جزيئية لبحث وفهم الاستجابات العديدة المتحصل عليها من خلال وجبة غذائية معينة تستخدم بين الأفراد أو المجموعات السكانية. وهذا العلم يسعى لتوضيح كيف تؤثر مكونات معينة بالوجبة الغذائية على تعبير الجينات مما يزيد من قوتها أو إخمادها. وهذه الإستجابة تعتمد على كيف أن الجينات تظهر نشاط متغير أو تعدل من التعبير الجينى. ومن بعض أمثلة التداخل ما بين الجين والمركبات الغذائية سعتها على الإلتحام بعوامل النسخ transcription factors. وهذا الإلتحام يشجع أو يتداخل مع قابلية عوامل النسخ للتداخل مع العناصر التى تؤدى الى التحكم فى RNA polymerase. ولقد أظهرت الدراسات المبكرة أن فيتامين أ، وفيتامين جـ والأحماض الدهنية تستطيع قدح trigger التأثيرات المباشرة فى تنشيط المستقبلات النووية وإحداث النسخ الجينى. ولقد لوحظ أن بعض المركبات الموجودة فى الخمر و Sou genistein تؤثر تأثيراً غير مباشر على مسارات الإشارات الجزيئية التى من أمثلتها العامل Kappa B. كما أن التحسن فى هذه العوامل فى تنشيط وتنظيم الجزيئات المرتبطة

بالأمراض بداية من الالتهابات الى الورم الخبيث. ولقد وجد أن البشر لهم ٩٩,٩% مطابقة بين جينوماتهم. والفرق بينهم فى الوزن والطول ولون العين والشعر والصفات الأخرى يمثل فقط ٠,١% من التكرار الجينىgene sequence، وهذا الفرق فيما بين العوامل الأخرى يحدد الاحتياجات الغذائية وخطورة تطور بعض NTCDS. ويعتبرالنيكليوتيد الواحد المتعدد المظاهر المبرر الرئيسى لهذا التباين الجينى ويستطيع أن يغير من تشفير البروتين. ولقد وضحت الدراسات البحثية أن جينات معينة وتباياناتها يمكن تنظيمها والتأثير عليها بواسطة مركبات أو مواد غذائية من الوجبة الغذائية وأن هذه التباينات الجزيئية ربما يكون لها تأثيرات مفيده على صحة الفرد.

من التغذية الى التغذية الجينومية Nutrition to Nutriginomcs:

أجريت الأبحاث في مجال التغذية منذ ٤٠٠ سنة قبل الميلاد. وأثناء هذه الفترة أكتشف الباحث العالم Lavoisier كيف يتم تمثيل الغذاء بواسطة الجسم مولدا الماء والكربون وثانى أكسيد الكربون والطاقة. وفى القرن التاسع عشر طابق الباحث Liebig الكربوهيدرات والبروتين والدهون والمغذيات الكبرى التى تطلق الحرارة. وأثناء الحقبة الزمنية الأخيرة التى أطلق عليها "الحقبة الكيماوية والتحليلية للتغذية والتى ظهرت ما بين القرن الثامن عشر والقرن العشرين عمل الباحث Lavoisier إكتشافات مهمة عن تمثيل الغذاء وعلاقتها بإنتاج الطاقة. وأخيرا أثناء "الحقبة البيولوجية" أجريت دراسات بحثية عن التمثيل الغذائى والكيمياء مما ساعد علم التغذية على تحديد دورها فى التطور ومنع الأمراض المزمنة مثل السرطان ومرض القلب والإنهيار العصبى والخلل فى تمثيل العظام. وحاليا نتصف "حقبة الجينوم PostGenomic بتكامل المجالات الثلاثة: البيولوجية والاجتماعية والبيئية حيث إشتملت الاكتشافات العلمية على هذه المجالات.

التغذية الجينومية وعلوم الأوميكس Omics: Nutrignomics And Omics Scinces :

أمدتنا ثورة المعلومات البيولوجية بتقدم بحوث علم "الأوميكس". وهذه العلوم استخدمت التكنولوجيا الحيوية فى فصل ووصف عدد أكبر من الجزيئات الحيوية من نفس المجموعة مثل الحامضين النووين RNA,DNA والبروتينات ونواتج التمثيل الغذائى. ومن ثم بعد

الجينوم " genomics " ظهرت علوم أوميكس أخرى كأدوات ثورية مثل: Proteamics, Metabolomics and transcriptomics.

بناءا على ذلك. فإن أول تعريف للتغذية الجينومية nutrigenomics يشير فقط الى دراسات عن تأثيرات المركبات الغذائية والأغذية النشطة بيولوجية على التعبير الجينى للفرد. وحاليا إتسع هذه التعريف. وحديثا تضمنت التغذية الجينومية دراسات على العوامل الغذائية التى تعمل على حماية الجينوم، ترانس كريبتوم، بروتيوم والميتابولوم. بالإضافة الى ذلك يستطيع علم التغذية الجينومية إستخلاص معلومات بيولوجية مفيدة من البيانات المجمعة.

الجينات الخارجية الغذائية Nutritional Epigenomics :

عن طريق الجينومات الخارجية تدرس مجموعة كاملة من تعديلات الجينات الخارجية فى خلية أو نسيج عند الوقت المعطى. ويتكون الجينوم الخارجى من مركبات كيماوية تعدل أو تعلم الجينوم بطريقة توضح ما هى الخلية التى تستطيع العمل وأين ومتى تعمل. وتسمى هذه العلامات بالعلامات الجينية الخارجية. وهذه العلامات تمر من خلية لأخرى عندما تقسم أنفسهن وبالتالى تمر من جيل الى جيل. وهذه البصمات تتأثر بنمط الجينوم فى البيئة المحيطة (البيئة، الوجبة الغذائية والأدوية وغيرها) وسوف تحدد للنمط المظهرى Phenotype.

الجينات الخارجية Epigenetics :

تدرس الجينات الخارجية تعديل الحامض النووى DNA والبروتينات والصلة بين هذا الحامض النووى والهستونا التى ربما تسبب تغيرات فى تركيب الكروماتين بدون أن يحدث تغير فى تكرار النيكليوتيدات. وتعتبر الجينات الخارجية معلومات منقولة مبنية على التغير الجينى حيث تبدأ تغيراتها ببطىء ولكنها متقدمة وعكسية. فعلى سبيل المثال التمثيل الغذائى لحامض الفوليك وهو مركب غذائى مرتبط بالتكامل الجينى حيث يضمن مقدار متزن من deoxyribonucleatides من أجل تكرار الحامض النووى DNA. ويعمل حامض الفوليك كمعاون للإنزيمات المرتبطة بالتخليق البيولوجى للنيكليوتيدات والبروتين الموجود فى

جزئى الحامض النووى RNA كمانح لمجموعة الميثايل ولتفاعلات عمليات ميثلة الحامض النووى DNA.

التعديلات فى التعبير الجينى ربما تحدث بواسطة ميكانيكيات الجينات الخارجية عن طريق التغيرات فى تركيب الكروموسوم. ولقد أظهرت الدراسات البحثية أن عمليات ميثله الحامض النووى DNA ترتبط مباشرة بإعادة نمذجة الكروماتين وفى المقابل هذا يتم بواسطة إنزيمDNA methyltransferase حيث يتم نقل مجموعة الميثايل من S-adenesyl methionine الى مواضع معينة على الحامض النووى DNA.

وعند حدوث نقص فى حامض الفوليك وفيتامينات B2 , B6 , B12 والكولين والحامض الأمينى مثيونين يؤدى الى تغيرات فى التمثيل الغذائى للكربون ومن ثم تفسد عملية ميثله الحامض النووى DNA تخمد الجين المسئول عن النسخ transcription بينما يصاحب قلة عملية الميثله يصاحبها حدوث سرطان البروستاتا.

النسخ الغذائى Nutritional Transcription:

تدرس عملية النسخ مجموعة كاملة من ناسخات الحامض النووى RNA النشطة. وينتج الحامض النووى الرسولm RNA فى النسيج العضو المنتخب ولذلك يتباين التعبير الجينى طبقا للظروف المختلفة والفترات الزمنية. وعندما تنشط عوامل النسخ فإنها تهاجر الى النواه وتلتحم بتكرار معين للحامض النووى DNA فى المنطقة المشجعة للجينات ويمكن تنبيه عوامل النسخ بواسطة:

(١) إشارات فسيولوجية مثل تلك التى تقدم بواسطة المركبات الغذائية والمكونات الغذائية النشطة بيولوجيا.

(٢) الهرمونات والمعاملات الدوائية. وتعمل عوامل النسخ كمنبهات لتنظيم وتعديل نسخ الخلايا. وفى بحوث التغذية تساعد النواسخ فى إمدادنا بمعلومات عن ميكانيكيات تأثير مركب غذائى معين فى الوجبة الغذائية.

البروتيومكس Proteomics:

تعتبر البروتيومكس Proteomics علم يدرس مجموعة من البروتينات الضرورية للعمليات الحيوية لنوع معين. وهذه البروتينات تعمل فى الخلية والنسيج أو عضو فى حالته الطبيعية ولكن فى أحوال فسيولوجية أو باثولوجية مختلفة حيث تقوم بتغيير مستوى تعبيرهم الجينى ونشاطهم.

تعتبر البروتينات صف هام من الجزيئات التى تتواجد فى جميع الخلايا الحية والبروتينات لها أدوار متنوعة فى الخلية مثل: الدور البنائى، الدور الكيمو حيوى والدور الميكانيكى والنقل والتخزين. والبروتينات جزء أيضا ضرورى فى وجبة الانسان. كما أن عدد البروتينات المنتجة بواسطة الكائن العضوى تكون أكبر من عدد الجينات التى يمتلكها. ومن جهة أخرى تستخدم البروتيومكس مجموعة من التكنولوجيات المصممة لدراسة تعبير البروتينات فهى تستخدم إستراتيجيات مثل التكنيكات الكروماتوجرافية المرتبطة بالهجرة الكهربائية ومكونات العينات بواسطة تكرار الإستخلاص وتحليل البروتيوم بالعضو ومن ثم فإن البروتيومكس يعتبر الفجوة ما بين تكرارات الجينوم وسلوك الخلية فيصبح أداة بيولوجية لفهم عملية تحديد الوظيفة الجينية وكيف أن الجينوم ينشط بالاستجابة لوجبة غذائية معينة.

الميتابولوميكس Metabolomics:

يتكون الميتابولوم من مجموعة صغيرة من نواتج التمثيل وسوائل الجسم للنوع أو الكائن الحى. ويعتبر الميتابولوميكس منطقة الجينومات الوظيفية التى تدرس التغيرات فى نواتج التمثيل الغذائى. وغذائيا للميتابولوميكس تطبيقات كثيرة فهى تسمح بمعرفة الترتيبات والأضطرابات التمثيلية الراجعة للوجبة الغذائية للشخص وكيف أن هذه التغيرات تؤثر على صحة الفرد أو مرضه. كما أن الميتابولوميكس تدرس التمثيل الغذائى تحت الظروف البيئية والجينية والتى يمكن تحليلها بمساعدة المعلومات البيولوجية والأدوات الإحصائية.

فى منطقة التغذية، تسمح الميتابولوميكس بتفهم الترتيبات التمثيلية وعدم الإستقرار التى سببها يرجع الى الوجبة الغذائية. وهذا يساعد بتفهم كيف أن زيادة أو نقص بعض المركبات

الغذائية (ونواتج التمثيل الثانوية الموجودة فى الغذاء تؤثر على صحة أو مرض الفرد). وهذه المركبات تتداخل بطرق عديدة داخل الجسم فتغير من مسارات الميتابولوم.

(NTCDS) Nutrigenomics And Nontransmissible Chronic Diseases :

تعتبر التغذية عملية تعرض مواد مختلفة للكائن العضوى الذى يعمل كممد للطاقة (كربوهيرات ودهن) مصادر بناء الخلية (بروتينات) وعلى التحكم فى التمثيل الغذائى (فيتامينات وعناصر معدنية) ومن ثم المحافظة على الثبات.

والحالة الغذائية للفرد هى نتيجة للتأثير المتداخل بين عوامل متنوعة من أمثلتها الخلفية الوراثية وطبيعة الجسم والحالة الاجتماعية. وتعتبر الوجبة الغذائية العامل الرئيسى حيث تستطيع المركبات الغذائية والمركبات الحيوية النشطة الأخرى أن تفيد فى الحد من أمراض عديدة. وفيما بين الأمراض المرتبطة بإستهلاك الغذاء : السكر والسرطان وغيرها. ومن ثم فإن الحالة الضحية للفرد تعتمد على التأثير المتداخل بين جيناته ووجبته الغذائية.

السمنة Obesity :

وضح الباحثون أن كلا من العوامل البيئية والمظاهر الجينية لها علاقة بالمشاكل الصحية. فالدراسات الحديثة أظهرت أن ٨٠ % من الإختلافات الملحوظة فى فهرس كتلة الجسم للتوائم ترتبط بالعوامل الوراثية. ونظرا لأن السمنة تسبب إلتهابات فإن إستخدام النيتروجينومكس nutrigenomics لتعديل هذا النمط يعتبر وعد كبير. كما أظهرت تقارير بحثية أخرى أن بعض الأغذية المحتوية على مكونات بيولوجية نشطة مضاده للإلتهابات مثل حامض الكافيك caffeic acid والتيردزول terdsol الموجود فى زيت الزيتون لها دور مفيد فى تثبيط تعبير جينات Cox2 و Nos عن طريق تقليل نقل موضع العامل النووى Kappa – B من السيتوبلازم الى النواة.

السرطان Cancer:

الإحتياج الى مغذيات صغرى معينة للكائن الحى يعتمد على عمر الشخص والخلفية الوراثية والحالة الفيزيقية. ولقد أظهرت الدراسات البحثية أن نقص المغذيات الصغرى مثل حامض الفوليك وفيتامين B2 وفيتامين جـ وفيتامين هـ وعنصر السيلنيوم والزنك يسبب تغيرات داخل

الحامض النووى DNA. وهذه التعديلات تؤدى الى تمزق أربطة الحامض النووى أو أضرار الأكسدة أو كلاهما معا. علاوة على ذلك فإنها لها علاقة بتطور ونمو الورم الخبيث. تستطيع الجزيئات الموجودة فى الأغذية الملوثة إنتاج نواتج سامة تتداخل مع الحامض النووى DNA فتعدل من بنائه محدثه طفرات mutations. فالأفلاتوكسين B1 يكون مركب إضافى.

يلتحم بقاعدة الجوانين مولدا ناتج جديد. وهذا الجزيئى الجديد يلتحم بعد ذلك ويؤدى التاثير المتداخل بين واحد سكر وقاعدة نيتروجين للنيكليوتيد الى تكوين موضع apurinic. ومن ثم تستطيع الطفرة أن تسبب تلف شديد على الكبد فى صورة تنكرزات وأورام خبيثة.

أثناء تمثيل حامض الفوليك يحدث له إمتصاص بواسطة الأمعاء وعن طريق عمليات كيماوية كثيرة من هدم وتخليق يتحول الى مركب 5-methyltetrahydrofolate. وهذا المركب الكيماوى ضرورى لتخليق الحامض الأمينى مثيونين الذى يستخدم أثناء عملية كسر الحامض النووى DNA. ومن ثم فإن الوجبة الغذائية الفقيرة فى حامض الفوليك تعدل من هذه العملية وتدخل على تكرار الحامض النووى مما يؤدى الى زيادة خطورة نمو السرطان.

وبالعكس تماما فإن عناصر معدنية عديدة تعمل كواقيات ضد نمو السرطان. ومن بين هذه العناصر المعدنية : (١) السيلنيوم الذى يحث على انتاج انزيم جلوتاثيون بيروكسيديز ويحافظ على سلامة أغشية الخلية. (٢) بروستاسيكلين prosta-cyclin الذى يقلل من التلف الأوكسيدى للجزيئات الهامة مثل الدهون والليبوبروتينات والحامض النووى DNA. (٣) الزنك الذى له دور فى المحافظة على سلامة الثبات الجينى والتعبير الجينى.

النمط الثانى لمرض السكر Type II Diabetes:

مرض السكر يمثل ٩٠% من جميع أمراض العالم. والنمط الثانى لمرض السكر يتضمن التأثير المتداخل بين الوراثة (الجينات) والعوامل البيئية. ولقد أظهرت الدراسات الجينية أن حوالى ٦٥ SNPs ترتبط بخطورة مرض السكر من النمط الثانى.

مع تقدمات الجينوم وتشفير الإنسان أصبحت إختبارات كشف SNPs المرتبطة بالنمط الثانى لمرض السكر متوفره. وفى هذه الإختبارات يستطيع المريض أن يعرف وجود قابلية

جينية لتطور المرض. ولكن يجب توخى الحذر من إستعمال هذا الإختبار عند الممارسات الكلينكية ففى إحدى الدراسات تبين أن المرضى الذين كان لهم نتائج سلبية على هذا الإختبار لوجود مرض السكر من النمط الثانى شعروا بالأمان والطمأنينة لهذه المرض وتوقفوا عن الإهتمام بوجباتهم الغذائية الغذائية وبالتالى ظهر بعد ذلك تطور مرض السكر. وعلى العكس تماما فإن المرضى الذين كان لهم نتيجة إيجابية لهذا المرضى غير وامن نمط حياتهم وخاصة المأكول من طعامهم مما قلل من تطور هذا المرض فى هذه المجموعة من المرضى.

الإستنتاج والنظرات المستقبلية (التوقعات) Conclusion and Perspectives :

توضح النيتروجينومكس nutrigenomics طريقة جديدة للعمل مع التغذية. والآن معرفة كيف يتدخل الغذاء مع الشفرة الجنينية وكيف يستجيب الكائن الحى لهذه التدخلات ومع النمط المظهرى أصبحت واضحة.

بعض البرامج السوفسطائية Sophisticated أصبحت متاحة حاليا بحيث نستطيع الحصول على نصائح وإستشارات غذائية مبنية على الحامض النووىClient,s DNA. وفى هذه الطريقة درس الباحث Gollust عزم المرضى على إستخدام برامج إفتراضية للإستشارات الغذائية الشخصية. ,اثناء البحث وصف المرضى أن وجود طبيب أثناء التقييم الغذائى وتجميع البيانات داخل البرنامج كان ضروريا لإحضار خطة لوجبة غذائية ذات ثقة مع وجود الإستشارة الغذئية.

لتقييم تأثير الجينومات الشخصية للسكان وضعت دراسة فى الولايات المتحدة الأمريكية لتحليل الحث والمعرفة والمخاطره وفوائد مشاركة البيانات الشخصية لبناء حقل مشخص للحالة الصحية لكل فرد.

التقدم الحديث فى علوم التغذية سمح بإستخدام إستشاره شخصية بعكس ما كان متبع فى سنوات كثيرة ماضية إستخدم فيها وجبات غذائية قياسية. والإستشارة الغذائية الشخصية لا تستخدم فقط لتغيير عادة التغذية " الوجبة الغذائية " وتحسين نمط الحياة ولكنها تسمح أيضا بتشخيص أفضل لأمراض معينة وتمنع تطور الأمراض المزمنة وتساعد فى معالجة

الأخرين. وبالرغم من توفر النيتروووجينومكس من أجل الاستخدام الكلينيكى Clincaluse الا ما زال هناك أماكن قليلة تستخدم هذه الأداه فى مجال الصحة.

نظرا لإدخال النيتروجينومكس داخل مجموعة الأوميكس "omics" الا أنه هناك معظمه لكيفية الأطباء والمحترفين الأخرين فى تقييم ومعالجة الأمراض المختلفة وخاصة DCTNS. وعلى العكس تماما فإننا نحتاج الى إجراء المزيد من الأبحاث لعمل صلة بين العلامات المرضية للمريض والمرض مع بروفيلهم الجينى والوجبة الغذائية والعادات البيئية.

مع التكامل المعرفى للتكنولوجيات داخل علوم الصحة ألقى الضوء على نماذج عمل فريدة للإستشارات الغذائية الشخصية المبنية على الحامض النووى للشخص. وفى هذه الطريقة، الإستهلالات المتعلقة بالنظام الصحى يجب أن تعمل لكى تنظم هذه النماذج من أجل الحفاظ على سلامة المرضى وزيادة أداء النظام من أجل التوجيهات الغذائية.

لذلك يستطيع العلماء والمحترفين المتخصصين فى علوم صحة الانسان أن يشاركوا ويساهموا بجهد مع النيتروجينومكس من خلال الأبحاث وبتطوير أدوات جديدة تساعد على نوعية أفضل للحياة ووجبة صحية للسكان.

التغذية الجينومية: دور المركبات الغذائية في التعبير الجيني
Nutrigenomics: The Role Of Nutrients In Gene Expression

الفهم المحسن للميكانيكية فيما وراء هدم الأنسجة والدور الواقي للمركبات الغذائية ومجيء أدوات القياس الجينية أدي الي زيادة الاهتمام بارتباط التغذية بالمرض. والدور الذي تلعبه الوجبة الغذائية في تطور وتقدم تسوس الاسنان موضحا في المرجع العلمي، ولكن أهمية التغذية كعامل لتطور الأمراض مازال محدودا. ويعتبر مرض التهاب اللثة ومرض periodontitis من الأمراض السائدة في الانسان الناتجة عن التلوث البكتيري لأنسجة اللثة. وعندما تفشل استجابة الالتهاب في ازالة المسببات المرضية يحدث اطالة تحرر الانزيمات المحللة للبروتين. ولقد اقترح ان العوامل الخطيرة المرتبطة بالعائل التي من أمثلتها الخلفية الجينية للفرد والحالة الاجتماعية والاقتصادية والتدخين والعادات الغذائية تعدل من تعرض العائل للإصابة بالمرض.

حديثا اقترح بأن التغذية ربما تكون هامة في اصلاح التوازن بين التحدي الميكروبي واستجابة العائل لانها تتضمن عدد من أمراض الالتهاب والتي منها مرض القلب cardiovascular ومرض الأمعاء Bowel والوجبات الغذائية العالية في الدهون المشبعة والسكريات وكذلك المنخفضة في الفاكهة والخضروات والألياف تعتبر عوامل خطيرة ترتبط بهذه الأمراض المزمنه.

الصلة المباشرة بين المرض والتغذية تأتي بصفة اساسية من مشاهدات الدراسات البحثية. وبالرغم من ذلك هناك عدد محدود من الدراسات اعطي دلالة علي هذه العلاقة. ولقد اظهرت الدراسات البحثية التي اجريت لآكثر من ١٤سنه أن الرجال الذين يتناولون كميات كبيرة من الحبوب الغذائية الكاملة كانوا اقل اصابة بمرض periodontitis بنسبة ٢٣% من الرجال الأقل استهلاكا لهذه الحبوب.

أثبتت الدراسات البحثية ان عناصر غذائية معينه تستطيع تعديل استجابة المناعة والالتهاب كما أن الانتاج الزائد للأوكسجين المتفاعل reactive oxygen يزيد من احتياجات المركبات الغذائية المضادة للأكسدة والفيتامنيات المضادة للأكسدة (فيتامين أ، ج، هـ)

والعناصر المعدنية النادرة (السيلنيوم والنحاس والزنك) يحدث لها استنزاف اثناء فترة الالتهاب ولها القدرة علي ابطال الاوكسجين المتلف للأنسجة الخلوية وتعديل وظيفة مناعة الخلية عن طريق تنظيم عوامل النسخ والتأثير علي انتاج السيتوكينات والبروستاجلاندين prostaglandins بالاضافة الي ذلك فان عنصر السيلنيوم له ادوار وظيفية هامة، فانزيمات الجلوتاثيون تعتمد علي السيلنيوم في اختزال الدهون التالفة وبيروكسيدات الفوسفورلييبدات الي مركبات غير ضارة. ونموذج القوارض لنقص الزنك اظهر زيادة التأثر بمرضperiodontal disease وهذه الفيتامنيات والهناصر المعدنيه النادرة معروفة ايضا بدورها المحوري في المحافظة علي سلامة الانسجة الطلائية. كما ان المأكول من الأحماض الدهنيه العديدة غير المشبعة n-3 الموجودة في زيت السمك يزيد من تركيزات الانسجة من حامضي ercospentaenoic وdocosahexaenoic التي تقلل من الالتهابات. ولقد اظهرت الدراسات البحثية التي اجريت علي الاحماض الدهنيه n-3 في نماذج القوارض المستويات المنخفضة من وسائط الالتهاب بروستاجلاندين E2 بروستاجلاندين F2 ليوكوترين B4 والعامل المنشط للصفائح الدموية في انسجة اللثة والمعروفة بمشاركتها في هدم العظام في مرض periodontal ولوحظ ايضا ان هذه الاحماض الدهنيه تعمل كإشارات لمنع تلف الانسجة neutrophil mediated.

التغذية الجينومية Nutrigenomics:

يصف مصطلح geneomics العملية التي يتواجد من خلالها كل الجينات في الجينوم للنوع المعطي حيث يمكن رسمها وتعقبها ووصفها. كما ان توسعات الجينوم والتي من امثلتها الجينومات المقارنه comparative genomics تستخدم لوصف الجينوم بتفصيل. ويستخدم مصطلح transcriptomics لوصف الطريقة التي من خلالها الحامض الاميني الرسول mRNA ومن ثم التعبير الجيني يتم تحليله في عينه بيولوجية تحت ظروف معينه. ويأخذ proteomics هذا التحليل ويهدف الي وصف كل البروتينات في عينه بيولوجية عند المستوي الوظيفي. بينما تستخدم metabolomics لوصف التحليل الكمي لجميع نواتج التمثيل الغذائي في نظام بيولوجي مثل الخلية والنسيج والسوائل البيولوجية (دم،

بلازما واللعاب) ومن جهة أخري تستهدفnutrigenomics اظهار العلاقة بين التغذية والجينوم وتزويدنا بالأساس العلمي من اجل الصحة العامة المحسنه من خلال الوسائل الغذائيه. ومن المعروف ان التأثيرات المتداخلة بين الجينوم والوجبة الغذائية مهمة في تحديد خطورة معظم الأمراض الشائعة المعتمدة التي من ضمنها مرض periodontal وأقل خطورة لسرطان الصدر والبروستاتا في مناطق مثل قارة اسيا سببها الاستهلاك العالي لفول الصويا والايزوفلافون isoflavone.

واظهرت البيانات المستخلصة حديثا التي قارنت بين السكان الاوربيون بسكان قارة اسيا ان خطورة سرطان البروستاتا قلت بنسبة ٣٠% في الرجال المستهلكين لوجبات الصويا. بالاضافة الي ذلك لوحظ ان المأكول العالي للأغذية الغنية في الصويا قللت سرطان الصدر بنسبة ١٥% في النساء قبل سن اليأس. ولقد اظهرت احدي الدراسات اهمية التباين داخل الأفراد في الخلفية الجينية للعشيرة لتقييم التأثير البيولوجي للأيزفلافون ولقد اختبر دراسة بحثية التأثيرات المتداخلة بين المأكول من الايزفلافون والتعدد المظهري داخل جين مستقبل الاستيورجين وخطورة سرطان البروستاتا وذلك علي ٢٠٠٠ رجل سويدي، وأظهرت الدراسة ان الزيجوتات المتماثلة أو المختلفة للأفراد لكل نيكليوتيد متعدد المظهر في جين مستقبل الاستيروجين وكذلك الافراد المستهلكين كميات أعلي للأستيروجين العديد الايزوفلافون قللت سرطان البروستاتا بنسبة ٥٧%، ٢٧% علي الترتيب. ولم يلاحظ اي ارتباط بين وجبة الصويا وخطورة السرطان.

ولقد ساعدت التغذية الوراثية nutrigenomics في توضيح التأثيرات المتداخلة للمرض/الوجبة الغذائيه وذلك من خلال دراسة بحثية متعلقة بخطورة سرطان القولون حيث اظهرت التأثيرات المتداخلة فلأمينات الحلقية العديدة التي تنتج من طبخ اللحوم الحمراء وانزيمات ترانسفيريزن–استيل التي تقوم بتمثيل هذه المنتجات ولقد ادي حمل جين هذه الانزيمات الي زيادة معنوية في سرطان القولون للأشخاص اللذين تناولوا كميات عالية من اللحوم الحمراء المطهية جيدا، وتعتبر تركيزات دهون البلازما عوامل الخطورة الأساسية لمرض القلب cardiovascular ودرس بحثيا عامل النسخ peroxisome proliferator

activated receptor alpha في دراسات كثيرة. وهذ العامل ينشط بواسطة عدد من اللجند ligands الخارجية والداخلية مثل الالياف والاحماض الدهنيه ومشتقاتها وفوق هذه الـ ligands ينتقل عامل النسخ الي داخل النواه ويعدل نسخ الجين genetranscription ويعبر جينيا عن عامل النسخ هذا بصفة اساسية في الأنسجة التي تنشط اكسدة الاحماض الدهنيه والتي من امثلتها انسجة الكبد والعضلات. كما يعبر عن هذاالعامل في العضلات الملساء. وخلايا الجهاز المناعي وتقوم الانسجة الليفية fibrates بتعديل تعبير بروتينات عديدة تستخدم في تمثيل الليبوبروتينات الغنية بالجلسريدات الثلاثية والليبوبروتينات العالية الكوليسترول ولقد أظهرت معاملة الأنسجة الليفية fibrates خفض كمية الجلسريدات الثلاثية بالبلازما ورفع كمية الليبوبروتينات العالية الكوليسترول مما أدي الي الوقاية من مرض القلب.

ولقد تم مطابقة تعدد الاشكال في جين عامل النسخ في عشائر عديدة مما أثر علي استجابة نسخة للمأكول من الأحماض الدهنيه. وفي العشائر التي يقل استهلاكها للاحماض الدهنيه العديدة غير المشبعة كان الافراد الحاملين للأشكال العديدة من جين عامل النسخ لهم مستويات اعلي للجلسريدات الثلاثية ببلازما الدم وهذه الدراسات القت الضوء علي أهمية فهم التاثيرات المتداخلة بين النمط الجيني geneotype والوجبة الغذائية في تحديد وتقدير خطورة معظم الأمراض المعقدة الشائعة.

النمط الثاني لمرض السكر فى المراحل العمرية: الدور المحتمل للتغذية الوراثية/الجينومية :

Type 2 Diabetes And Periodontal Disease: A Possible Role For Nutrigenomics:

يعتبر النمط الثاني لمرض السكر صفة معقدة يتصف بقلة افراز هرمون الانسولين وانخفاض تأثير وعمل هذا الهرمون عند الانسجة المستهدفة ولقد اظهرت مشاهدات بعض الدراسات البحثية زيادة المرض المحيط بالسن في مرضي النمط الثاني لمرض السكر. وبالرغم من التقدم الحادث في هذه المنطقة البحثية عن طريق الدراسات الحديثة المرتبطة بالجينوم فإن عوامل المخاطرة الجينية ربما تكون مسئوله عن الحساسية بين المرض المحيط

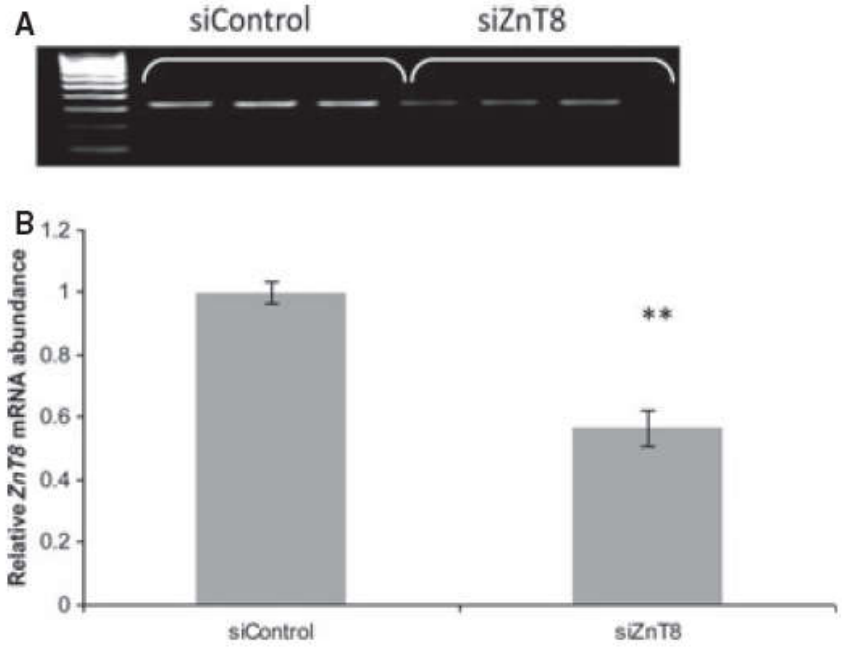
بالسن والنمط الثاني لمرض السكر وان عوامل المخاطرة الجينية هذه ربما تعدل بواسطة الوجبة الغذائية.

حتي يومنا هذا اجري عدد قليل من الدراسات لبحث العلاقة الجينية بين المرض المحيط بالسن والنمط الثاني من مرض السكر وبالنسبة لمرضي السكر الامريكيين من الأصول الافريقية لوحظ وجود ارتباط معنوي للنمط الجيني IL-IB-5II مع المرض المحيط بالسن.

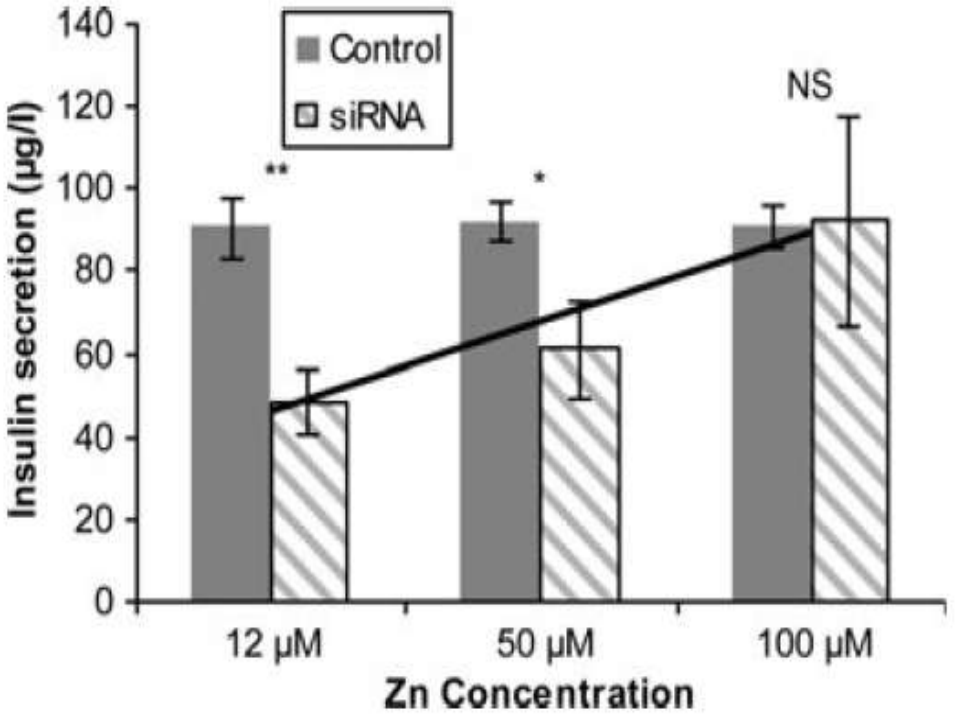
أجريت دراسات بحثية لامكانية استخدام ادوات التغذية الوراثية nutrigenomics في تقييم دور التغذية في المرض المحيط بالسن وفي هذه الدراسات بحث دور عنصر الزنك جين نقل الزنك وخحطورة تطور النمط الثاني لمرض السكر.

الدراسات الحيثة المرتبطة بالجينيوم طابقت الموضع المتأثر بالجين للنمط الثاني لمرض السكر مشكلا نيكليوتيد واحد متعدد المظاهر citrs 13266634 في جين ناقل الزنك بالخلية. وهذا الجين الناقل للزنك ربما يكون هاما في تخزين وتحرر الانسولين. ولقد اظهرت الدراسات ان النيكليوتيد المتعدد المظاهر صوحب بزيادة خطورة النمط الثاني لمرض السكر متضمنا الزنك في علم اسباب المرض disease etiology ولقد ازدادت خطورة مرض السكر للأفراد الحاملين للأليل C الذي له تكرار بحوالي ٦٠% في سكان المملكة المتحدة. وفي دراسات اخري لوحظ ان الأليل C ارتبط بخفض افراز الانسولين في الأفراد غير المصابين بمرض السكر. وفي نموذج خط الخلية المفرزة للأنسولين INS IE نبه التعبير الزائد ZnT8 تراكم الزنك وافراز الانسولين عند التركيزات العالية للجلوكوز خارج الخلية. ومن ثم فان ZnT8 الناقل للزنك يكون هاما لوظيفة الخلية بيتا beta cell الطبيعية حديثا ذكرت التقارير البحثية التأثير المتداخل الصغير للحامض النووي RNA لـ ZnT8 في نموذج خط الخلية بيتا للفئران نتج عنه انخفاض في نشاط نقل الزنك بنسبة ٢٠% وان التعبير الزائد للمخاطرة الأعلي لـ ZnT8 قللت ايضا من نشاط نقل الزنك بنسبة ٢٠% بالمقارنه مع التعبير المتنوع للخلايا T باستخدام تكنيكيات التغذية الوراثية nutrigenomics استطعنا بحث كفاءة امدادات الزنك المعدلة بواسطة النمط الجيني SLC30A8 لتحسين وظيفة الخلية بيتا في نموذج خط الخلية لمرض السكر. وباستخدام

التأثير المتداخل للحامض النووي RNA خلقنا نموذج خط خلية بيتا المفرزة للأنسولين والذي قلل من مستويات Zn8 mRNA بنسبة ٥٠-٦٠% شكل (٦٢) وينتج عن Zn8 knockdown قلة افراز الانسولين بنسبة ٤٦% شكل (٦٣) وهذه البيانات وضحت دور znT8 في افراز هرمون الانسولين المنبه للجلوكوز لكي يدرس بحثيا تأثير الزنك الزائد خارج الخلية علي افراز الانسولين في هذا النموذج يجري تحضين الخلايا بيتا مع تركيزات الزنك خارج الخلايا لمدة ٢٤ ساعة قبل التحضين مع الجلوكوز خارج الخلايا. ولوحظ ان افراز الانسولين تم تنبيهه عند التركيزات الزائدة للزنك خارج الخلايا ووصل الي مستوي الخلايا الكنترول عند التركيزات الاعلي للزنك 100 UM، ومن ثم فان زيادة تركيز الزنك خارج الخلايا له تاثير ايجابي علي افراز الانسولين مما يوضح فائدة اضافة الزنك لمرضي النمط الثاني لمرض السكر في الافراد الحاملين للأليل الخطير.



شكل (٦٢) Effect of ZnT8-specific small interfering RNA on ZnT8 mRNA levels in cultured MIN6 cells



شكل (٦٣) Effect of ZnT8-specific small interfering RNA on ZnT8 mRNA levels in cultured MIN6 cells

بأخذنا لهذه البيانات السابقة المتعلقة بارتباط مرض السكر النمط الثاني والمرض المحيط بالسن نستنتج افتراضيا ان اضافة الزنك ربما يعدل من تقدم المرض المحيط بالسن من خلال تغيرات في تعبير الجين الناقل ZnT8.

الفروق الملحوظة في استجابة الفرد للتعديل الغذائي يمكن تفسير الفروق في تصميمها الجيني مما يؤكد اهمية اكتشاف دور التأثيرات المتداخلة ما بين الجين والمركب الغذائي في تطور الأمراض المزمنه. واصبح لدي علماء صحة الفم فرصة لدراسة التأثيرات المتداخلة بين الجين والمركب الغذائي وكيف ان الوجبه الغذائية تؤثر علي ميكانيكيات الالتهاب تحت ظروف الأمراض الخطيرة مثل مرض periodontitis.

جينوم/جينات العناصر الغذائية الصغري
The Genomics of Micronutrients

من المتفق عليه ان التغذية الصحية هي ركن اساسي لاستراتيجيات الصحة العامة من اجل تقليل خطورة الظروف غير المعدية والتي من امثلتها: السمنه obesity ومرض القلب Cardiovscular. ومن جهة اخري ركزت دراسات بحثية كثيرة علي عامل واحد او عوامل قليلة تظهر تأثير تمثيلي ونتج عن هذا التقليل ما يلي: (١) مطالبات ضخمة للتغذية كعلاج او منع المرض (٢) استخدام واسع للتجارب المبنيه علي الانظمة الغذائية (٣) خيبة امل متكررة للمستهلكين والمرضي، ومستخلصي الرعاية الصحية عن التأثير الحقيقي للتغذية بأنها تستطيع ان تعمل علي الدواء والصحة والعوامل العديدة المشتملة علي البيئة والعائل والوراثة الميكروبية microbiome genetics والسياق الاجتماعي والكيماويات المستمدة من المركبات الغذائية وقيمتها الحيوية وكذلك التأثيرات المتداخلة الكيماوية والتمثيلية فيما بين المركبات الغذائية ينتج عنها احتياجات المركبات الغذائية ونواتج صحية. ولقد أدي تقدم الطرق المعملية وخاصة التقدم في التكنيكيات التحليلية الي شرح كيماوي للأغذية والمتاح منها في الأنسجة الفسيولوجية وهذه التكنولوجيات أتاحت فرصاً للأتساع المعرفي للمغذيات الصغري ودورها التمثيلي والهرموني.

النمط المظهري الغذائي وصعوبة تعريف الصحة:

Nutritional Phenotype And Complexity Of Defining Health :

وصف فسيولوجيا الانسان المبني علي الاستجابة للتغذية يعرف الان بانه "النمط المظهري الغذائي" وهذا النمط المظهري يعرف أنه: مجموعة بيانات وراثية كمية وبروتينيه وتمثيلية ووظيفية وسلوكيه مستمدة من تقييم الحالة الغذائية والصحية للأنسان. ويعتبر النمط المظهري الغذائي وصفاً مفيداً لتلك العوامل التي تقاس بغرض تحديد الحالة.

ولقد عرفته منظمة الصحة العالمية الصحة في ١٩٤٨ كحالة فيزيقية كاملة، وعقلية mental واجتماعية فقط ليس في غياب المرض أو العلة infirmity وهذا التعريف يسهم في شفاء المجتمع بحيث لا يتضمن فقط الممارسة الطبية ولكنه يتضمن ايضا توصيات المركبات الغذائية نظرا لان (١): "كاملة complete" كونها جيدة ومثالية غير محققة

وغير مقاسه (٢) ربما لا يحتاج الافراد المستقلة individuals الي عقاقير اومعاملات لكي يكونوا كاملين صحيا، (٣) الناس ذوي الامراض المزمنه chronic diseases يؤدون وظافهم جيدا في بيئاتهم الاجتماعية والشخصية. ولقد اقترح تعريفا جديدا للصحة وهو "قابلية التكييف والتمكن الذاتي او النفسي self manage. والصحة لها مكونات اجتماعية وذهنيه وفيزيقية كل منها يدخل مفهوم الاستجابة الايجابية اويقلل من الاجهاد أو التحديات challengs فالصحة الفيزيقيه يمكن اعتبارها معادلة للمرونه التمثيلية او القدرة على التكييف adaptability. المظهر الغذائي غير الكافي، وعوامل الاجهاد البيئية التي من امثلتها التعرض للماء غير النظيف والظروف غير الصحية وعوامل العدوي تقلل من هذه المرونه وتزيد من التعرض للأمراض المزمنه، وفي الحقيقة، التأثير شبه السريري subclinical تحت ظروف التغذية الجيدة والاحتياج للمغذيات الصغري للعشائر في البيئات المختلفة ومع الثقافات المتنوعة والتباين الوراثي والتواريخ الزراعية مازالت غير معروفة وغالبا ما يعتمد صانعوا السياسات علي متوسطات العشيرة من أجل توصيات المغذيات الصغري والمظاهر الكمية لاحتياجات الانسان من المركبات الغذائية ويراعي التركيز علي الاستفادة، الوظيفة وتمثيل المغذيات الصغري عند مستويات الخلية، العضو والنظام البيولوجي الكلي في الأفراد individuals كما ان تفهم تعقيد الاحتياجات الفردية من المركبات الغذائية يتطلب المزيد من holistic approaches لتحليل المظهر الغذائي والبيئة وتصميمات تجريبية جديدة وبيانات قياسية مخزنه (مثل: قاعدة بيانات المظهر الغذائي) والمزيد من طرق الحصر المعقدة sophisticated computational لزيادة تفهمنا لممارسة التغذية التي تشكل نقطة البداية والتدفق الفكري في المرجع الحالي (جدول ٢٣٣).

جدول (٢٣٣) تدفق مفهوم المخطوطه conceptual flow & manuscript

الخطوط Step	المفاهيم concepts
١	حالة الصحة هي قابلية الفرد للتكيف والتمكن النفسي.
٢	حالة ومظهر المغذيات الصغري لهما تأثير علي الحالة الصحية.
٣	يقدر المظهر الغذائي للمغذيات الصغري بواسطة الفرق في التأثيرات المتداخلة بين الوراثة والبيئة التي لايمكن فهمها باستخدام طريقة واحد . جين واحد بيتيد عديد – one – gene one polypeptide.
٤	المظهر الغذائي للمغذيات الصغري يتصف بمجموعة متكاملة من البيانات الوراثية والبروتينيه والتمثيلية والوظيفية وكمية الغذاء المأكول.
٥	تكامل ا لبيانات يكون ممكنا باستخدام نموذج طريقة الحصر.
٦	تدرس عدد من المحاولات التجريبية حيث يشارك كل فرد بتحكمه الذاتي ويستجيب تمثيليا لتحدي طاريء intervention challenge.
٨	المقارنه النمطية للأستجابات المظهرية للأفراد المعرضة لوجبات غذائية مختلفة باستخدام طرق الأوميكس omics ربما تستخدم التصديق الرسمي والتفهم الافضل لدور العليقة والاحتياجات من المغذيات الصغري في الصحة etiology.

المفهوم الحديث للتغذية وعلوم الصحة هو استخدام تحديات غذائية او وظيفية للثبات homeostasis مع التحليل التالي: وهذا يمثل بواسطة اختيار تحمل الجلوكوز عن طريق الفم. وتقدير التغيرات بعد تناول الطعام postprandial في عمليات التمثيل باستخدام تكنولوجيات الاوميكس omics اصبح اداة هامة لتقييم الحالة الصحية بسبب قلة المرونه في المرض المزمن. ومن جهة اخري لم يحلل تأثير التباين الوراثي علي مرونه التمثيل الغذائي كما ان الاستجابة للتحديات الشديدة لم تعدل مع الصحة علي المدي الطويل.

الوجهات الكمية لاحتياجات الانسان من المركبات الغذائية :

Quantitate Aspects Of Human Nutrient Requirements:

مجال علم التغذية اليوم يطور من تحليل عملية واحدة او مركب غذائي يتم دراسته بصورة منفصلة. وفي الماضي ركز كلا من الباحثين وصانعي السياسات علي البروتين والطاقة

لأنها سبب سوء التغذية عند الاناث (علي سبيل المثال). وصفات تأخر النمو عند الاطفال في الدول الفقيرة او متوسطة الدخل كان يعتقد بأن سببها الوحيد هو قلة البروتين والسعرات الحرارية بالرغم من ان وجود نقص كبير في المغذيات الصغري التي تعتبر جزءا هاما للنمو وعملية التطور.

توصيات المغذيات الصغري تبني علي الكمية الكافية اللازمه لتغطية احتياجات معظم الافراد ذوي الحالات الصحية الجيدة داخل مجموعة العشيرة ومثل هذه التوصيات تفيد كأساس لتنظيم سياسات التغذية العالمية والمحلية والتي تأخذ في الاعتبار متوسط كمية الغذاء المأكول ومن جهة أخري لا توجد طريقة قياسية لاستنتاج توصيات المغذيات الصغري. وكلا من معهد الدواء بالولايات المتحدة ومجلس هيئة الغذاء والتغذية طورا من مفهوم المأكول الغذائي المرجعي DRIs الذي يحل محل المسموح اليومي الموصي به بالولايات المتحدة وكذلك المأكول الغذائي الموصي به بكندا RNI.

بينما يعتمد كل من صانعي السياسات والمنظمين ومنتجي الاغذية والمستهلك علي التوصيات لمتوسط الفرد في العشيرة فإن هناك ادراك متزايد بان الجنس، العمر، النشاط والحالة الفسيولوجية تغير من احتياجات المأكول من المركبات الغذائية ولذلك ينتج المزيد من التوصيات الخاصة. ولقد امدتنا بحوث التغذية الوراثيةnutrigenomics خلال اخر عقدين من هذا الزمان بأمثلة للتباين في الإستجابات الغذائية المعتمدة علي التصميم "التركيب" الوراثي genetic makup والوراثة الغذائية تعتبر مصطلح عريض يشمل الوراثة، الوراثة المرتبطة البيئية epigenomics والمواد الوراثية وجميعهم يستلزم التأثيرات المتداخلة للعوامل البيئية مع الوراثة "الجينات" التي ينتج عنها نواتج مظهرية phenotypic outcomes تشمل الاحتياجات الغذائية وخطورة المرض disease risk. واساس مفهوم التغذية الوراثية هو التباين داخل الافراد من حيث الاحتياجات الغذائية.

ولقد اشارت EURRECA بأن التباين الوراثي genetic variation (مثل: التعدد المظهري للنيكليوتيد الواحد) يغير ويعدل من تمثيل المغذيات الصغري ونواتج عملية التمثيل والتعبير المظهري. ومن جهة اخري فان البحث بداخل التباين في احتياجات

المغذيات الصغري مازال في مهده "بدايته ولكنه يفسر تقييم احتياجات المغذيات الصغري للأفراد individuals وللصحة العامة.

أنظمة الاتزان ومستويات المغذيات الصغري:

Aberrant Homeostatic Systems And Micronutrient Levels:

يظهر فقد التوازن في الأمراض المزمنه والتمثيل المرن ودورمستويات المغذيات الصغري في الأمراض المزمنه لم يحلل بطريقة شاملة فعلي سبيل المثال: فيتامين د مع مجموعة فيتامين ب تكون ناقصة في الأفراد البدناء obese individuals وهذه النتائج تقترح بأن محتوي الفيتامين في الوجبه الغذائية يؤثر علي تخزين الدهن بأنسجة الجسم ومحتوي دهن الجسم. ولقد اظهر الافراد البدناء ايضا انهم يحتوون علي مستوي منخفض من الفيتامينات المضادة للتأكسد (فيتامين ج، هـ) والمستوي المناسب من فيتامين ج ربما يشارك في المحافظة علي وزن الجسم بينما اظهر فيتامين هـ بتأثيره البيولوجي علي الخلايا الدهنيه مما أدي الي تعديل إفراز adipokines.

احتياجات المغذيات الصغري وبيانات كمية الغذاء المأكول:

Micronutrient requirements and food intake data:

تتكيف الكائنات مع بيئتها والفصل الغذائي الطويل للأفراد وعادات انشطتهم يؤثران علي العمليات الفسيولوجية عن طريق الجينات وحدوث الاتزان "التوازن" لتلك البيئة. والتكييف مع بيئة جديدة يعدل او يغير من تعبير المعلومات الوراثية ولذلك يخلق اتزان جديد عاكسا مجموعة مختلفة لنقاط المجموعة. كما ان التحديات الشديدة والتداخلات المكثفة القصيرة الأمد تساعدنا في تفهم الصحة التمثيلية metabolic health ولكنها لاتزال غير كاملة بسبب صعوبة تقدير المحتوي البيئي لمشاركي الدراسة المستقلين وكيف ان تلك البيئات تنتج ظروف اتزان مختلفه تقاس كميات الغذاء المأكول بطرق مختلفة ومتباينه في دقة ومصادر الخطأ. وعادة ما يفضل استطلاعات الرأي لتكرار الغذاء FFQ من سجلات الوجبة الغذائية لانها اكثر ملاءمة واكثر دقة في تحديد التعرض لمركبات غذائية معينه لفترة طويله ومن ناحية أخري عادة ما تستخدم الوجبه الغذائية المكررة كطريقة مرجعية من أجل عملية تشريع

نسبي لـ FFQ المبنيه علي الارتباط correlation والطرق الاحصائية المتفق عليها. وتعتبر المراقم الحيوية اساسا لتحسين دقة FFQ ولكن حتي الان يرتبط عدد محدد من نواتج تمثيل المواد والمركبات الغذائية مع محتوي المركب الغذائي بالوجبه الغذائية ومن جهة اخري تمثل العوامل الوراثية المرتبطة بالتمثيل الغذائي ادوات واعدة لاكتساب المرقمات الحيوية biomarkers مع امكانية مطابقة المرقمات الحيوية للأنماط الغذائية او لتوليفة المركبات الغذائية وعند مطابقة المرقم الحيوي يجب توثيقه رسميا. والمقارنه النظاميه لبروفيلات المرقمات الحيوية للأفراد المستقلة individuals للكشف عن وجبات غذائية مختلفة باستخدام طرق الاوميكس omics ربما تستخدم لفهم دور الوجبة الغذائية وإحتياجات المغذيات الصغري من اجل الصحة الجيدة.

استخدام FFQ مختلفة والطرق الممنهجة لمجموعة البيانات الغذائية التي تجعلنا نتخلي عن المقارنه الكمية الدقيقة للبيانات المستمدة من دراسات مختلفة غالبا ما يكون مستحيلا. ونظرا لتنوع الطرق الغذائية الممنهجة فانه غالبا ما تستخدم Study-Specific quartile من اجل المأكول "المستحب" من الحبوب النجيلية والأسماك والفاكهة والخضروات والبذور وكذلك المأكول غير المستحب من اللحوم الحمراء والحلويات والمشروبات المسكرة والبطاطا المشوية والهدف الرئيسي لنمط التحليل الغذائي هو تشخيص عادات الأكل للعشيرة ومساعدة الوجبة الغذائية للصحة والحالة المرضية.

من جهة اخري يجب الاستفادة من طرق التحليل الاحصائي في التعامل مع بيانات كمية الغذاء المأكول لتحديد الاحتياجات من المغذيات الصغري التي تفسر التركيب الجيني genetic makeup. وفي احدي هذه الطرق اجري تقسيم للأفراد المستقلة individuals الي مجاميع مشتركة طبقا لكيفية تشابهم أو إختلافهم مع الاشارة الي كمية الغذاء المستهلك باستخدام التحليل العنقودي cluster analysis وعلي سبيل المثال طريقة متوسطات K" means method".

اعطاء تحديدات معروفة لطرق التقدير الغذائية الحالية ادي الي استخدام وتطوير طرق جديدة لقياس المأكول الغذائي لتقليل التكلفة المرتبطة بتجميع البيانات الغذائية والتعامل معها

فعلي سبيل المثال الصورة الفوتوجرافية للتليفون المحمول للتسجيل الفوري للأغذية المستهلكة، استخدام التليفون المحمول لتسجيل المأكول صوتيا والجهاز المحمول لالتقاط صور للغذاء عن طريق صورة مميزة image recognition وهذه الابتكارات وفي نفس الوقت مع تحسينات المرقمات الحيوية للمأكول الغذائي تضمنت واشتلمت العوامل الوراثية المرتبطة بالتمثيل الغذائي والتكنيكات الاخري.

وجدير بالذكر ان تركيز عدد قليل من نواتج التمثيل metabolities (علي سبيل المثال: الكاروتينات Carotenoids) يرتبط بكمية الغذاء المأكول. وهذا لا يجب ان يكون مفاجئا لانه لا توجد اي طريقة من الطرق الحالية تفسر التباينات في فترة حياة half-life النواتج التمثيلية المشتقة من الاغذية، وان التباين الوراثي في عملية التمثيل الغذائي ربما تنتج بروفيلات مختلفة لنواتج التمثل الغذائي لنفس المأكول من المركب الغذائي وعلي العكس تماما فان الطريقة لأكثر تكاملا لتقدير حالة المغذيات الصغري تستخدم لقياس العديد من المرقمات الحيوية التي تعتبر مكونات مركزية central component للعمليات التمثيلية وعمليات الأكسدة والعمليات الفسيولوجية وبذلك يتم المحافظة علي الصحة وهذه المرقمات الحيوية الوسيطة لعملية التمثيل الغذائية يمكن اعتبارها مراقم وكيله surrogate للحالة الغذائية وأداة هامة لتحديد احتياجات المغذيات الصغري.

التباين الجيني: المظهر الجزيئي Genetic Variability Molecular Phenotyping :

بالرغم من ان الباحث وليم William وصف التباين الوراثي والتكنو حيوي عند فجر الحقبة الحديثة للعلم سنة ١٩٥٦ فإن الثورة الوراثية جعلته ممكنا لتشخيص التعاقب التسلسل الفعلي لجينوم للأفراد المستقلة individuals وفي الانسان ٢٢٨٠٠٠ جينوم اجري لها تسلسل قبل عام ٢٠١٥ وفي المستقبل سوف يحدث تسلسل لحوالي ١.٨ مليون جينوم وذلك قبل عام ٢٠١٧ وكل تسلسل جينوم جديد يؤكد ان الأفراد المستقلة سوف تكون فريدة وراثيا genetically unique ومن ثم سوف يكون لها استجابات فريدة ايضا للعوامل البيئية (الوجبة الغذائية ونمط الحياه والأدوية). اما الوراثة المرتبطة بالبيئة epigeneties فهو دراسة توريث الانقسام الميتوزي mitotically heritable مما يعكس تعديلات جزيئية

للحامض النووي DNA والكروماتين chromatin بدون ان يغير من تسلسل هذا الحامض النووي.

تستطيع الوجبة الغذائية تغيير برنامج الوراثة البيئية epigenetic لان كثيراً من المركبات الوسيطة precursors والمواد الخاضعة لتأثير الخميرة substrates من أجل تفاعلات الميثايل تستمد من الغذاء. كما ان انماط معينه من تعديلات epigenetic وخاصة للحامض النووي DNA والكروماتين يفترض بانها اصل تطور الامراض. ويكون ذلك عند التغذية غير المتزنه اثناء نوافذ التطور الرئيسي التي من ضمنها ما يحدث في الرحم وينتج بروفيل epigenetic الذي يسهم في تطور الأمراض المزمنه مثل مرض القلب الذي يصيب الأوعية الدموية cardiovascular ومن ثم فان بروفيل الـ epigenetic لا يتمشي مع الأفراد البالغين في بعض البيئات.

العناصر الوظيفية لجينوم الانسان التي تتضمن التباينات في تسلسل الحامض النووي DNA وعملية الميثلة methylation والعوامل المنظمة يتم تحليلها بواسطة Encyclopedia (ENCODE). وتساعد بيانات ENCODE في تفسير التباينات الوراثية المتعرف عليها في دراسات الجينوم. وهذه الدراسات امدتنا بقائمة للـ SNPs التي ساعدت احصائياً مع النمط المظهري موضع الاهتمام، ولقد تعرف مشروع ENCODE علي الحقول الوظيفية functional domains المرتبطة بهذه التباينات الوراثية.

نظام التغذية واحتياجات المغذيات الصغري:

System Nutrition And Micronutrient Requirement :

لقد أثر مفهومان علميان رئيسيان للقرن العشرين علي تطور التشخيص الطبي والتغذية مشتملا تطور احتياجات الأفراد المستقلة للمغذيات الصغري فالمفهوم الأول هو الاصرار علي العشوائية للدراسات الكلينيكية clinical studies والمفهوم الثاني هو الطرق المختصرة المستخدمة لدراسة الانظمه المعقدة. فعندما كانت العشوائية ضرورية لبحوث حقبة ما قبل الجينوم pregenomic كانت القدرة علي تشخيص الأفراد المستقلة عند المستوي الجيني والتمثيل الغذائي والبروتين وأظهرت ان هذه الطريقة الاحصائية ايضا بواسطة تحديد

الاقنعة بداخل تباين الافراد بالاستجابة لكلا من المركبات الغذائية والادوية. وجدير بالذكر لايستخدم المسار الكيموحيوي كطاولة ملاحظة bench mark لتأثيرات نقص المركبات الغذائية أو الامدادات الغذائية لان القليل من مكونات النظام اكثر تعقديا يتم دراستها بصورة منفصلة.

يجب علي بحوث المغذيات الصغري الاهتمام بدراسة كيفية ميل الجينوم وابي جينوم "الجينوم المرتبطة بالبيئة epigenomic" الي الصحة والمرض وكيفية تعبير جينوم الفرد بنفسه عند مستويات الاوميك omic مختلفة ''proteomics, lipidomics, metabolomics'' بالاستجابة الي البيئة متضمنه التغذية والنشاط الفيزيقي. وهذه الاستراتيجية الشاملة تتطلب نمط مظهري جزيئي شامل للبشر يتضمن تحليل العوامل البيئية والوراثية والميكروبيولوجية وقياس جميع تعقيدات الفرد الواحد في بيئات مختلفة لا يمكن عمله ولكن النمط المظهري المكرر عند المستوي الجزيئي سوف يساعد جدا في تفسير الميكانيكيات المستخدمه في تقدير احتياجات المغذيات الصغري.

تطوير الطرق التجريبية الجديدة يحتاج ايضا الي توسع فيما ابعد من التصميمات الكلاسيكية لتحليل الاستجابات الفردية فإحدي الطرق المعقوله قسمت الي دراسات "رقم ١" حيث درست تفصيليا الفرد الواحد لوقت اطول واستجابته للبيئه. وهذه الطريقة استخدمت توليفة من الانظمة لمجموعة من التجارب. وعلي أي حال لا يوجد تصميم قياس يناسب جميع المسائل التجريبية. كما ان فوائد تجارب هذه الطريقة من الدراسات "رقم١" ناتجة من واقعية ان التداخلات interventions ايا كان نمطها نادرا ما تعمل في كل فرد. ولقد اكتشفت تجارب الدراسة رقم ١ هذا التباين في هدف الطريقة في وقت واحد معا مما أدي الي قرار معلم عن احسن طريقة لمعاملة "المعالجة" المريض الواحد مع بياناتهم الذاتيه own data ومن منظور الاقتصاد العالمي والرعاية الصحية لا يستطيع الفرد ان يؤدي تجربة واحدة لكل موضوع او مريض لكي يتدخل ويعامل بشكل شخصي. وكلا من المستهلك والمريض يمكن تقسيمها الي مجموعات من الناس يشاركون في التوزيع والكشف

وبعد ذلك هذه المجاميع تكون مسئوله علميا واقتصاديا لانماط الحياة المستهدفة والتداخلات والمعاملات.

باتباع طريقة "رقم ١" تستخدم اجراء وسطي خارجي لتحليل بيانات النمط الجيني genotype عن طريق تحديد واختبار المظاهر العديدة للنيلكوتيد الواحد للجينات المستخدمة في تمثيل المغذيات الصغري المرتبطة بشبكات عمل الجين والتأثيرات المتداخله لبروتيناتها وبصفة خاصة نمط نواتج التمثيل الغذائي التي تشمل نسبة SAM/SAH وخمس فيتامينات في كرات الدم الحمراء ارتبط معنويا مع: (١) المظاهر العديدة للنيكليوتيد الواحد، (٢) مستويات بروتينات البلازما (٣) المواضع العديدة للأنماط الجينيه المشفرة من أجل وظائف المعدةوالامعاء ولقد تحصل علي البيانات المستخدمة لهذا التحليل من بحث مشارك.

النظام البيولوجي الاحصائي والحصري (دور الإحصاء وأنظمة الحاسب الآلي فى النظام البيولوجي):

Statistics And Computational System Biology :

التحدي المعنوي لعمليات الصحة والمرض هو تكامل مجموعات بيانات الكثير من البيئات والجينات والاوميك omic واساس ذلك هوإدارة وتخزين مجموعات بيانات هذه التجارب وبيانات التمثيل الغذائي المفصلة تعتبر صياغة شبكات عمل التمثيل الغذائي طريقة قوية للسماح بتفهم افضل للسلوك الغذائي وخلايا كلا من الحالات المرضية والطبيعية كما ان البيانات المستخدمة في الصياغة استمدت من التجارب التي اجريت معمليا بينما قدرت كميا البيانات الفسيولوجية والبيئيه epidemiological وغيرها من الجزئيات البيولوجية في الدم والبول والسوائل البيولوجية الأخري. وتعتبر خرائط مسارات البيوكيماويات امثلة لكيفية اندماج التفاعلات التفصيلية من التجارب المستقلة لتوليد مظهر نظام ديناميكي. وعلي اية حال كلا من المسارات وخرائط النظام "خرائط الطريقة" لا تمدنا بتفسيرات واقعية للنمط المظهري phenotype كما ان المرقمات الحيوية المتوقعة او المكتشفة بواسطة طريقة التحليل تحتاج الي توثيقها رسميا لكي تمدنا بمعلومات من المعاملات الوقائيه والعلاجية

ولوضع مرجعا غذائيا للكميات المأكولة من المركبات الغذائية الضرورية ولقد استخدمت وطورت توليفة من الطرق الاحصائية والحسابية من اجل البيانات التجريبية للنظام البيولوجي. وبصرف النظر عن اختيار الطرق فإن التحدي هو ترجمة الاوميك omic وبيانات النمط المظهري الاخري الي متطلبات المغذيات الصغري باستخدام التحليل الوظيفي.

المغذيات الصغري والأنشطة البيولوجية Micronutrients And Bioactivities:

العديد من العناصر الغذائية نحتاج اليها من أجل مركب غذائي أو مكون غذائي لتقييمه من اجل التوصيات الغذائية فأولا، يجب ان توضح البيانات ان تأثيرات المكون الغذائي موضع الاهتمام تعزي الي تأثير الصحة health impact وثانيا، تقييم المأكول بدقة. ومع المرقمات الحيوية للكشف وكذلك مع/أوطرق التقييم الغذائي الموثقة رسميا والتي تشمل تمييز وتبويب تأثيرات خلفية الوجبه الغذائية. وهناك تساؤل هام للصحة العامة وهو: هل توصيات المأكول الغذائي تركز على التحول من تقليل خطورة المرض الي المحافظة علي الوظيفة الفسيولوجية الطبيعية.

قلة بيانات تركيب (مكونات) الغذاء، المعرفة غير كافية لكميات المأكول الفعلية والمعلومات المحدودة عن إمتصاص وتمثيل المغذيات الصغري مازالت فجوات gaps يجب ملئها لوضع التوصيات الغذائية. وفي الحقيقة تتباين المغذيات الصغري والانشطة البيولوجية في كمياتها في الاغذية والمستفاد البيولوجي ونواتجها التمثيلية المنتجة وتأثيراتها علي الصحة وذلك بسبب الخلفيات الجينية المختلفة في الافراد المستقلة individuals كما أن تقدم التوصيات الغذائية للمغذيات الصغري والمكونات البيولوجية النشطة سوف تتطلب المزيد من الانظمة الغذائية والبيانات العلمية المبنيه علي البراهين والجدول التالي يوضح التحديات المعنوية والعوائق لهذا المسار.

جدول (٢٣٤) التحديات علي طول مسار النظام المبني علي التغذية والتوصيات الغذائية المشخصة

التحديات/العوائق challenges/obstacles	المراجع
المتاح الحيوي والنشاط الحيوي للمغذيات الصغري يتباين بدرجة كبيرة تبعا للتركيب الكيماوي كما ان المأكول من الأغذية والامدادات الغذائية يختلف في المحتوي والجرعة.	Gaine et al (2013)
المغذيات الصغري والمحتوي البيولوجي النشط للأغذية النباتيه يتأثر بعوامل كثيرة جدا مرتبطة بالنبات (مثل: الشمس، النضج، التخزين) والتجهيز وعمليات التصنيع مما يؤدي الي صعوبة التقدير الدقيق للمأكول منها.	Gaine et al (2013)
اخطاء في قياس المأكول: دقة قاعدة بيانات تركيب الغذاء وواقعية FFCs وكميات المأكول لا تستوي دائمامع الجرعات البيولوجية المتاحة.	Gaine et al (2013)
الفوائد الصحية للمغذيات الصغري والأنشطة البيولوجية في المراجع الحالية غالبا ما تبني علي بديل المرقمات الحيوية للتأثير بدرجة افضل من نواتج الصحة الفعلية التي من امثلتها حدوث المرض او النفوق.	Gaine et al (2013)
التصميمات الكلاسيكية لدراسات التأثيرات المتداخلة الكلينيكية/الغذائية يجب ان تكون متكاملة بواسطة دراسات طويلة المدي longitudinal.	Kaput and Horine (2012)
يتباين الثبات Homeostasis فيما بين الأفراد individuals وربما يطابق تحدي الثبات مسارات صحة الفرد.	Van Ommen et al (2009)
الدعم المالي المطلوب لمباشرة المرجع الفيدرالي الرسمي للمغذيات الصغري والمأكول النشط بيولوجيا تم دراسته كأولوية	Gaine et al (2013)

التكنولوجيات العالية تمكن العلماء جينومات البروفيلProfile genomes والنسخ والجينات المتعلقة بالبروتين proteomes والتمثيل الغذائي عند نطاق ومعدل غير مسبوق. وبدمج بيانات الاوميكomics مع البحث الاكلينيكي لوضع توصيات غذائية مشخصة يظل تحديا.

ولقد لخص الباحث Bild (2014) الخطوات الرئيسية لبحث الطب الحيوي كما يلي :

(أ) تحديد الاهداف بوضوح.

(ب) مخطط مختصر لطرق التحليل التي ستستخدم لتغطية الاهداف.

(ج) توقع متغيرات مربكة anticipate confounding.

(د) تدعيم التصميم التجريبي المبتكر.

(هـ) تفهم كيفية تطبيق واستخدام الطرق الاحصائية والحسابية لتحقيق الاهداف.

(و) تكرار تصميم الدراسة في عشائر مختلفة ولكن مع نفس طرق التحليل والطرق الاحصائية.

(ز) وصف الطرق بتفصيل كافي حتي يستطيع الاخرون استخدامها.

(ح) عمل البيانات الخام raw data المتاحة في مستودعات عامة مثل Gene Expression Omnibus وقاعدة بيانات التراكيب الجينية والتراكيب المظهرية Database Genotypes and Phenotypes.

ولهذا الاحساس العام يتم إضافة الاحتياج الي :

(١) طريقة نظام تغذية لفهم تعقديات التأثيرات المتداخلة للجين والبيئة.

(٢) تصميمات الدراسة "رقم ١" لتقدير الاستجابات المستقلة.

(٣) بحث مشارك مبني علي اساس الجماعة لترجمة النتائج من أجل تحسين الصحة العامة والصحة الشخصية.

(٤) تخزين دراسة قياسية يشمل بيانات التمثيل الغذائي.

تطبيقات التكنولوجيا الحيوية(*)
Bio Technology Application

أولاً : الوراثة المرتبطة بالتغذية المتخصصة للإنسان:
Nutrigenomics And Personalized Diets :

مقدمة :

من الناحية العملية، سوف تسهم الدراسات الحالية على فهم طبيعة التعبير الجينى على تحديد الجينات المرتبطة بالصفات ذات الأهمية الإقتصادية حيث أن هناك إعتقادا راسخا بأن لعلاقة التغذية بالجينات تأثير على الأداء الإنتاجى للحيوانات المزرعية. هذا ومن المتوقع أن يسهم علم "النيوتريجينوميكس" فى توضيح كيف انه بالادارة السليمة لعملية التغذية للحيوانات المزرعية يمكن التغلب على العديد من المشاكل المرضية ورفع الأداء الإنتاجى.

نتعرض على امتداد أعمارنا إلى مزيج معقد من المُرَكّبات الغذائية، حيث تؤدي العمليات الكيميائية الحيوية المعقدة إلى استخلاص الطاقة وعناصر مفيدة أخرى من الأغذية التي نتناولها حتى تتمكن أجسادنا من النمو وأداء الوظائف الحيوية المختلفة. ولقد بات العديد من المُرَكّبات التي كانت تعتبر غير ذات أهمية في الماضي، تنال الاعتراف الآن باعتبارها ذات تأثير واضح على صحتنا. على سبيل المثال، قد تساعد الليكوبينات الناتجة عن طهي صلصة الطماطم على منع الإصابة بسرطان البروستاتا.

والحقيقة أن الجميع يعرفون أن الطعام قد يكون ذا تأثير إيجابي أو سلبي على الصحة. وقد لا يستطيع الطعام أن يؤدي إلى شفاء أي مرض بعينه، لكن الأنظمة الغذائية الغنية بالفواكه والخضراوات، والحبوب والزيوت المستخلصة من النبات توفر الحماية من العديد من أنواع السرطانات، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والأمراض الأخرى المرتبطة بالتقدم في العمر. ولكن هناك مشكلة مشتركة تواجه العلماء ومستهلكي الطعام على السواء، ألا وهي أن الفوائد الناجمة عن الأغذية ليست متماثلة لدى الجميع.

(*) ترجمة وإعداد أ.د.أسامة محمد الحسيني

لذا يتعين أن نفهم كيف يتفاعل ما نتناوله من أغذيه مع أجسادنا . أو على وجه الدقة، مع جيناتنا الوراثية . بحيث يؤثر على صحتنا. وهذا يسمى بعلم المورثات الغذائية. وتتلخص الغاية بعيدة الأمد من علم المورثات الغذائية في تحديد كيفية استجابة جسم الإنسان بالكامل للغذاء باستخدام ما يسمى بـِ "بيولوجيا الأنظمة."

كل خلية في الجسم باستثناء خلايا الدم الحمراء الناضجة، هناك حوالي ٥٠ تريليون خلية في جسم الإنسان البالغ تحتوي على نسخة من الحمض النووي (DNA)، وهي تلتف بإحكام بحيث تؤلف ٤٦ حزمة منفصلة تدعى الكروموسومات. ويتم تخزين هذه الكروموسومات في قلب الخلية (نواتها)، وهناك ٢٢ زوجاً متماثلاً منها، يرجع واحد من كل زوج منها إلى الأب والآخر إلى الأم، علاوة على كروموسوم (س) من الأم، أو كروموسوم (س) أو (ص) من الأب؛ وإذا اجتمع الكروموسومان (س) و(س) كانت انثي، وإذا ما اجتمع الكورموسومان (س) و(ص) كانً الذكر

يُخَزِن الحمض النووي المعلومات الحيوية الخاصة بالنمو، وإصلاح، وإحلال، وتصحيح عمل الخلايا في أجسامنا. وهو يحتوي على خيطين . يتكونان من الفوسفات والسكر . وعلى طول كلٍ من هذين الخيطين تلتصق أربعة مُرَكّبات فريدة (تشكل قواعد الحمض النووي). وهناك حوالي ثلاثة مليارات قاعدة، ويشكل التتابع الذي تظهر به هذه القواعد الكود الوراثي أو الجينوم البشري.

وداخل الكود الوراثي توجد من ٣٠ ألف إلى ٤٠ ألف منطقة عالية التنظيم تسمى الجينات أو المورثات. والجين هو الوحدة الأساسية للوراثة، وما لم يكن توأماً متماثلاً فإن تركيبة الجينات التي ورثها من الأبوين هي تركيبة فريدة لا مثيل لها. والجينات التي يحتوي عليها الجسم تحدد البنية الوراثية .والنتاج الحاصل عن هذا، كلون العين على سبيل المثال، هو الذي يشكل الهيئة الفيزيائية.

من الممكن استخدام البنية الوراثية في تحديد الجينات التي تمتلكها، لكن لا يمكن الاستعانة بها دوماً في تحديد الهيئة الفيزيائية. إن توريث بعض الخواص، مثل لون العين، مسألة بسيطة. لكن غالبية الهيئات الفيزيائية نتاج لتفاعلات معقدة متعددة الجينات، وتشارك في

تحديدها البيئة، والخيارات التي نستقر عليها لأسلوب الحياة. وهذا يتضمن خطر التعرض لمجموعة من الأمراض المرتبطة بالعمر.

ترمز الجينات إلى البروتينات، أو الشغالة التي تعمل داخل الجسم وهي ليست مصنوعة من الحمض النووي على نحو مباشر، لأنها لا تتحدث نفس اللغة .ويعمل الشريط النووي الوراثي (RNA) كمترجم في عملية تسمى "النسخ" (أو قراءة الجينات). وتؤدي عملية الترجمة من الشريط الوراثي إلى تكوين بروتينات ثلاثية الأبعاد مؤلفة من تركيبات مختلفة من الأحماض الأمينية الـ ٢٢ الأساسية . وهي أساسية لأن أجسامنا غير قادرة على تصنيعها، ومن هنا فلابد من الحصول عليها من خلال أنظمتنا الغذائية. وتعمل البروتينات الناتجة وكمياتها وخصائصها مجتمعة على تشكيل البروتيوزات أو إنزيمات تحليل البروتينات، وتعمل أنشطة هذه الإنزيمات، بمصاحبة أو استجابة لإشارات صادرة من داخل الجسم أو من خارجه، على تشكيل وتنظيم تمثيلنا الغذائي.

لقد بلغ علم المورثات الغذائية حداً من التعقيد لم يعد بوسع باحثي التغذية معه أن يعملوا بمفردهم. وباتت مشاركة أصحاب الخبرات في مجموعة متنوعة من المجالات المختلفة . علم الأحياء الجزيئي والخلوي، والرياضيات والإحصاء، والتغذية والأنظمة الغذائية، وكيمياء الأغذية، والعلوم الاجتماعية . أمراً جوهرياً لازماً لتحقيق التقدم في هذا المجال.

حتى وقتنا الحاضر، اتحدت ٢٢ مجموعة رائدة لإنشاء المنظمة الأوروبية لعلوم المورثات الغذائية، والتي تتولى المفوضية الأوروبية تمويلها. وتوفر هذه المنظمة لأفضل الباحثين وعلماء من منظمات وهيئات تتنافس عادة من أجل الحصول على التمويل اللازم، أول فرصة حقيقية للعمل معاً. وعلى الرغم من المصاعب الناجمة عن الرطانة المهنية، والبنية التنظيمية، والمسافات المتفاوتة بين التخصصات المختلفة، إلا أن الفوائد الناجمة عن التكامل بين المؤسسات العاملة في حقل علم المورثات الغذائية ومجالات خبراتها المختلفة تؤدي إلى معادلة تلك المصاعب والتغلب عليها لتضمن بذلك الاستغلال التعاوني الأمثل للمعرفة وتطبيقاتها في مجال أبحاث التغذية.

إن علم المورثات الغذائية لا يمثل كنزاً مقدساً فقط بالنسبة للمهتمين بالتغذية، لكنه أيضاً لا ينبغي أن يكون حكراً على قلة من الأثرياء الذين يستطيعون تحمل تكاليف المنتجات الغذائية الجديدة حين تصبح متاحة. لقد أدى تحديد بنية الحمض النووي وتتابع سلسلة الجينوم البشري إلى ثورة في عالم الأحياء والطب. كما قاد الى ظهور تخصصات جديدة وزاد من عمق فهمنا للأمراض .لكن مثل هذه المعارف نادراً ما تسمح لنا بالسيطرة على النتائج . أو الوقاية بدلاً من العلاج. والحقيقة أننا وقد دخلنا إلى القرن الواحد والعشرين ما زلنا عاجزين عن إيجاد وصف للصحة غير الخلو من المرض.

ولكن مع تقنيات اليوم الحديثة نستطيع تعريف الصحة فيما يتصل بأشكال التعبير الجيني، وإنتاج البروتين، واستجابة عمليات التمثيل الغذائي. كما أن تطبيق علم مورثات التغذية على علوم التغذية من شأنه أن يسمح لنا بأن نفهم، بل وربما الأهم من ذلك، أن نستغل استجاباتنا الفردية للأغذية المتاحة بهدف تحقيق النفع لصحة الجسم.

قد يعني هذا لبعض الناس المزيد من الاختبارات الوراثية المكلفة والأنظمة الغذائية المصممة حسب الحاجة، لكنه في نظر أغلب الناس يعني نصيحة واقعية مستندة إلى هيئات فيزيائية مرئية يمكن إقامة الدليل عليها . كالميل إلى اكتساب الوزن على سبيل المثال، أو الحساسية لأنماط معينة من الأطعمة. وفي المقام الأول فإن علم مورثات التغذية يحمل لنا وعداً بتوفير حياة مستقلة تتسم بالصحة، وهي غاية غالية يتمنى كل منا أن يدركها حين يتقدم به العمر.

نظام الغذاء الحديث يطعم ستة بليون نسمة مع تنوع ملحوظ في التغذية والأمان وسوف تساعد خطوات زيادة القيمة الغذائية للأغذية المستقلة في تشخيص الصحة وفي ارشادات لتحقيق صحة ممتازة. وتعتبر الوراثة المرتبطة بالتغذية دراسة تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني Nutrigenomics حقلا علميا للأساس الجيني لتباين التعرض للأمراض والاستجابات المختلفة للأغذية وبالرغم من أن هذه المحددات الجينية سوف تكون بسيطة ومسئولة عن التعبير الجيني الشخصي كوسيله للتنبؤ بالصحة فإن البنية الوراثية لا تكون genotyping السر لتشخيص الصحة والعليقة والتكنولوجيا التي تقيم الإنسان من حيث

الوراثة المرتبطة بتشكيل البروتين proteomics والوراثة المرتبطة بالتمثيل الغذائي metabolomics (العمليات الكيماوية المتضمنه نواتج التمثيل الغذائي) تمدنا بأدوات لفهم والتقديم الدقيق للبنية الوراثية الغذائية nutritional phenotype.

المادة الوراثية للإنسان تمد علوم الحياه بمخطط او برنامج يشمل أهدافا لتحسين صحة الإنسان ومن جهة أخري، للعليقة شرعية أكبر من العلاج البسيط من المرض وتفهم كلا من دور العليقة في التعبير المتباين للمادة الوراثية genome ودور الجينات الوراثية في الاستجابات المتباينه للعليقة يعتبر اساسي لتفهم صحة الانسان.

من المعروف ان الأفراد المستقلة تختلف استجابتها بنفس اختلاف كمية الغذاء المأكول فعلي سبيل المثال يسبب كوليسترول الغذاء تغيرات في كوليسترول البلازما تعتمد علي الأفراد المستقلة. ومن المعروف ان بعض التباين في الاستجابة لكوليسترول الغذاء يعتبر بنية وراثية غير مستقلة genotype dependent.

البحث الغذائي تشخيص جاء يأخذ علي عاتقه التحرك تجاه تشخيص المرض. ولقد تغير الغذاء خلال المائة سنه الماضية كما تغيرت المجتمعات من الريف الي الحضر حيث تستخدم التكنولوجيا. وتغيرت الزراعة من مزارع عائلية صغيرة كثيرة الي صناعات قليله متحده ولقد تحول الغذاء كعمل من نموذج يركز علي السعلة حيث يؤدي العمل بواسطة المستهلكين في المنزل الي نموذج يركز علي المنتج الذي ينجز من خلال عملية التصنيع بداخل المصنع.

ولقد اتجهت تحديات صحة الغذاء من حل نقص المركبات الغذائية الذي يسببه اختيارات الغذاء غير المناسبة مما يؤدي الي عدم اتزان الطاقة الذي يسببه اختيار الغذاء غير المناسب ونتيجة لذلك تغيرت اهتمامات المستهلك من الخوف من الأمان الي الخوف من الإضرار بالصحة.

الوراثة المرتبطة بالتغذية، تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني والغذاء Nutrigenomics:

الأدوات التي تختبر بدقة التنوع الاختلاف الوراثي والتمثيلي للأنسان من حيث الاستجابات المرتبطة بالصحة للغذاء يمكن استخدامها لتحديد الاولويات الحسية الشخصية للأغذية والحساسية وعدم تحمل المواد الغذاء. والوراثة المرتبطة بالغذاء ودراسة التأثير الغذاء علي

التعبير الوراثي سوف تخبر بالاحتياجات الغذائية واستجابات الانسان والاساس الوراثي لاختلافها عن طريق مدي واسع من الصفات والوراثة الزراعية للسلع الغذائية سوف تخبر بالتالي عن تفهمنا لبيولوجيا وكيمياء والدورالوظيفي للمواد الحيوية التي يتكون منها الغذاء. والمواد الوراثية للحيوانات المنتجة سوف ترشد عن كل شيء يتعلق بكفاءة محصول الانتاج لاعادة تصميم تركيب انسجة الجسم المأكولة من اجل حمايتها من المسببات المرضية والسموم. والمواد الوراثية للأحياء الدقيقة تعيد تحديد جميع مظاهر امان الغذاء الميكروبي وتبدأ في ارشاد علم ميكروبيولوجيا الإغذية وتطبيقاتها بداية من تعزيز عملية التصنيع البيولوجي للأغذية الي توضيح دور الكائنات الحية الدقيقة من اجل انتاج غذاء صحي.

الوراثة المرتبطة بالتغذية، تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الوراثي للمركبات الغذائية الضرورية وغير الضرورية:

Nutrigenomics Essential And Nonessential Nutrients :

أكتمل علميا اكتشاف المركبات الغذائية الضرورية لصحة الانسان واستراتيجية غذاء تأمين جميع المركبات الغذائية الضرورية لجميع التعداد السكاني هي توفير جرعة زائدة من هذه المركبات لكل فرد . وتبني هذه الاستراتيجية علي ميزة بيولوجية هامة. ونظرا لأن الاشخاص بصورة مستقلة تنظم طبيعيا كل مركب غذائي ضروري من خلال مدي واسع من الغذاء المأكول، وبالرغم من هذا فإن بعض تجمعات السكان مازالت تعاني من نقص المأكول من المركبات الغذائية الضرورية بسبب الفقر واختبارات الغذاء. وتعدد المظهر الجيني الذي يزيد او يعدل من الاحتياجات، ظروف العلاج بالأدوية التي تعدل الاستفادة من المركبات الغذائية او التمثيل الغذائي او تجعل عملية الامتصاص بالقناه الهضمية غير طبيعية فعلي سبيل المثال فيتامين D نجد أن الوجبات غير المعتادة واختيارات نمط الحياة lifestyle التي تقلل لأدني حد من المصادر البديلة (مثل التعرض لأشعة الشمس) تعتبر اساس نقص هذا الفيتامين. ولقد ثبت علميا ان توفير حامض الفوليك في الغذاء لا يمنع مرض الانيميا الناتج من نقص فيتامين B12

تعتمد الصحة الغذائية علي مقدار المأكول من المركب الغذائي الضروري كما أن عدم الاتزان الشديد في الوجبه الغذائية تسبب الأمراض التمثيلية بالاضافة الي ذلك فإن المركبات

الغذائية الضرورية والمركبات الغذائية غير الضرورية والعوامل البيئية تتداخل مع المادة الوراثية gemome والنواتج الجينية postgenomic products ومن أمثلة هذه العوامل: تركيب العليقة، الالياف، قوام الغذاء وكثافة مضادات الأكسدة وكذلك التنظيم البيئي والتمثيل الغذائي والاحياء الدقيقة بالقناة الهضمية، المنشطات الحيوية وغيرها. والهدف من تشخيص التغذية المبني علي التباين في النمط الجيني genotypic وعملية التمثيل الغذائي سوف يحتاج الي تحديد المستجيبين من غير المستجيبين للوجبه الغذائية. والاتجاه الحالي هو انتاج سلع غذائية لتغطية عملية التمثيل الغذائي والأداء والصحة الجيدة واحتياجات المستهلك.

النمط الجيني والنمط المظهري Genotype and Phenotype :

يختلف البشر في احتياجاتهم واستجابتهم لمكونات الوجبه الغذائية المتنوعة وتحديد اي من هذه الاختلافات يعزي الي التباينات الوراثية هو اساس البحث العلمي للوراثة المرتبطة بالتغذية (لتأثير الغذاء علي التعبير الجيني) ومعظم الصورة الكاملة لهذه الاختلافات نشأت من التباين في تمثيل حامض الفوليك. ويصاحب التعدد المظهري لجين انزيم methylene Tetrahydrofolate reductase (MTHFR اختلاف في التمثيل الغذائي وهذا الاختلاف يؤثر علي كل من الاحتياجات المستقلة لكل شخص من حامض الفوليك وزيادة عدد النواتج المظهرية والتي منها مرض القلب. ولقد اوضحت الدراسات البحثية ان نجاح استخدام الوراثة في التغذية هو الامداد بحامض الفوليك في هؤلاء الحاملين للمخاطرة الجينية يعني أن Mther يقلل من حدوث مشاكل صحية متنوعة نتيجة لحالات نقص حامض الفوليك.

النمط الجيني يحدد التباين الوراثي محولا غطاء النيكليوتيد nucleoticde coverage من أليل فردي وتحديد واسع للمادة الوراثية لفروق وراثية معينه والأدوات المستخدمه لاجراء التجارب الوراثية تتضمن : طرق التهجين، التوسعات الأولية primer extensions oligonucleotde ligations التوسع الدائري rolling rircle amplification الانقسام النووي الداخلي endonuyclense deavatge.

يصاحب التباينات في المادة الوراثية مقاومة الأمراض واستجابات تمثيلية للوجبه الغذائية والبيئة والأدوية pharmacology والعقاقير ومن ثم يتأثر بنمط التمثيل الغذائي جزئيا باللدانه المتطورة developmental plasticity وبالدفع المبكر في الحياة وبتداخلات العوامل البيئية لوقت زائد.

التحكم البيئي فى الوراثة Epigenetic Control :

للتعبير الجيني بواسطة العوامل الغذائية والبيئية يحدد استمرار مدي الحياة عن طريق Disut methy lation بالاضافة الي ذلك فإن الوراثة المرتبطة بالتغذية في الحياة تعدل مبكرا التعبير الجيني اثناء التطور والنضج وتمكن الكائن الحي من الاستجابة للظروف البيئية وتضبط تطورها المظهري لتتمشي مع بيئتها ولقد لوحظ ان الدرجة العالية للتطور والتكنولوجيا ادت الي انتشار واسع لصفات الانتخاب الايجابية. الهدف من دراسة الوراثة المرتبطة بالتغذية هو تحديد الاستجابات المظهرية في العشيرة التي تسببها التداخل بين الوجبه الغذائية والتباين الوراثي.

التعبير الجيني كنتاج : دراسة النسخ Gene Expression As An Output :

علم دراسة النسخ دراسة فحص مستوي التعبير mRNA في عشبي الخلايا. Transcriptomic يقيس الاف النسخ من نسيج أو سائل بيولوجي. ولقد قيمت بنجاح كل من تكنولوجيا النظام الدقيق للحامض النووي DND والوقت الحقيقي الكمي RCR التداخل بين الوجبة الغذائية والجينات المقاسة كتغيرات في التعبير الجيني وبالمقارنة مع الطرق الكيموحيوية التقليدية تعتبر transcriptomics اكثر حساسية واداه اخبارية لتحديد الحالة الغذائية من حيث نقص المركبات الغذائية واستجابات التمثيل الغذائي للوجبه الغذائية فعلي سبيل المثال : التنظيم العالي المرتبط بالنسخ يعكس التغيرات في وظيفة وبناء الهيكل العضلي مما يقترح بأن المسموح اليومي الموصي به RDA للبروتين يكون منخفضا جدا ولقد اظهرت ايضا تكنولوجيا التعبير التداخلات بين الوجبه الغذائية ونتاج عملية التمثيل الغذائي، ولقد اوضح ميزان الطاقة والتركيب الغذائي تعديلا في تعبير الجينات من حيث حساسية الانسولين وتمثيل الدهون، والأكسدة والمناعة والالتهاب.

استخدمت ادوات البحث الوراثي في تعيين المرقمات الجزئية الفعالة في كل شيء من صحة الانسان والحيوان الي تحسين المحصول من حيث كفاءته ونوعية المركبات الغذائية ومقاومة الأمراض والأمان بالإضافة الي ذلك فإن المعرفة المكتسبة من تعيين الاليلات عند جميع المواضع في العشيرة تسمح للمربين بتصميم نمط وراثي في silico المبني علي الشكل المظهري المرغوب.

البروتين دراسة البروتينات من حيث تركيبها ووظيفتها كناتج:

Protein As An Output Proteomics:

يخصص الـ Proteomics لوصف المكمل النهائي للبروتينات وتعديلاتها بالخلايا والأنسجة والأعضاء. والمادة الوراثية للأنسان ثابته نسبيا ومستقره في جميع جسم الانسان، ويعتبر البروتيوم proteome اكثر تعقيدا ومتحركا ويتباين بمضي الوقت وفيما بين الخلايا وهو يعتبر البروتينات ذاتها وتعديلاتها التي تظهر وظائفها الكيموحيوية والفسيولوجية والبنائية في الانسجة والخلايا.. واستخدام الـ Proteomics لتعيين المرقمات الحيوية كان لاحداث تغيير كامل في التشيخصات الطبية.عند تحليل البروتيوم من كبد الفئران المغذاه علي مستخلص بذور العنب ظهر ١٣٠ بروتين معبر مختلف.

وفي مجالات علوم الأغذية والتكنولوجيا الحيوية والتغذية تتركز في استراتيجية الوراثة المرتبطة بالبروتين Proteomics في اكتشاف الاغذية الفعالة ذات التأثيرات التمثيلية ويسود هذا في ابحاث النباتات والحيوانات المفرزة للبروتين من أجل تربية نباتات محصول الجيل التالي، وفي تعيين المرقمات الحيوية الطبية وفي اكتشاف الأغراض المسببة للشفاء therapeutic Eargets.

ومن جهة اخري يصف السيكروتيوم secretome دراسة البروتينات التي تفرزبواسطة حلية او نسيج او عضو عند اي وقت معطي او تحت ظروف معينه واثناء التعديل الوراثي الخلوي Cellular posttranslational modification تصبح البروتينات معدلة كيماويا وتلعب دورا اساسيا في افراز المنتج بالإضافة الي ذلك فإن هذا التعديل الوراثي يؤثر ايضا علي الوظائف البيولوجية والفسيولوجية للبروتين مثل تمييز الخلية cell recognition

وحماية الخلية cell protection ولقد بدأت علوم الاغذية والتكنولوجيا الحيوية في استغلال التأثيرات المحسنة للصحة لبروتينات الحيويةالنشطة وببيتيدات االلبن

التمثيل الغذائي كناتج Metabolism As An Output Metabolemics :

يعتبر الـ Metabolomics مقياس الجزئيات الصغيرة في السوائل الحيوية والأنسجة والخلايا باستخدام برامج التحليل الطيفي، وتساعد metabolomics كثيرا في التعرف علي معتقدات تنظيم التمثيل الغذائي بالمقارنه بمقاييس المرقمات الحيوية الفردية التي تستخدم طرق المرقمات الحيوية التقليدية والميتابولوم metabolome يشبه البروتيوم proteome (خليط من البروتين والمادة الوراثية) من حيث عدم القدرة علي التعرف بنفس الاحساس مثل المادة الوراثية genome، وجميع الخلايا والسوائل الحيوية تحتوي علي عدد محدود من النواتج التمثيلية ويستمر الثبات التمثيلي لكي تكون التباينات الواقعية في أي من النواتج التمثيلية صغيرة نسبيا. وهذه الجزئيات الأساسية وتدفقها من خلال التمثيل الغذائي في الانسان لها كميات ثابته نسبيا وتتضمن: المادة الخاضعة لتأثير الانزيم substrate ومركبات التمثيل الوسطيه ومنتجات التمثيل الداخلي. ومن ثم يظل الميتابولوم metabolome تركيب بيولوجي تحتاج منفعته الطبية الي افتراضات وبروتوكولات وظروف مرجعية قياسية. ولقد اثبتت الـ metabolic انها تخبر عن اظهار التأثيرات التمثيلية المعقدة للعليقة. وكذلك التنبؤ بالاستجابات للأدوية للعقاقير الطبية والتغيرات في تركيب الجسم اثناء تقليل الطاقة energy restriction وفي التعرف علي الانحرافات التمثيلية المصاحبة للمرض.

دراسة وراثة الغذاء Genomics of Food :

الأدوات الجزئيية المستخدمة لتوضيح التأثيرات التمثيلية للتداخلات ما بين الوراثة والمركبات الغذائية اثبتت فاعليتها عبر العلوم الزراعية والغذائية. ولقد لوحظ ان التركيب الوراثي والتعبير الجيني للأبقار تعرفا علي عدد ضخم من موضع الصفات الكمية QTL التي تؤثر علي نوعية وكمية المركب الغذائي. بالإضافة الي ذلك فإن التكنولوجيا أدت الي انتاج سلع غذائية ذات مكونات حيوية نشطه موجودة في لبن الصدر. ومن المعروف ان جينات الانسان من اجل بروتينات اللبن التي لها وظائف حيوية تقاوم الحرارة والبيئات الحامضية والقلوية وبذلك تتم المحافظة علي الأنشطة الحيوية. والجزئيات الموجودة في اللبن والتي من امثلتها منتجات هضم اللاكتوفيرين lactoferrin، اللاكتوفيريسين lactoferricin تؤدي انشطتها بعد التعرض للعمليات الفسيولوجية وحديثا،يتحد البيتيد الميكروبي مع البروتينات البللورية المنتجة من جينات Cip A and Cip B of Photorbabdus luminescens shubsp مما يؤدي الي مستوي تعبير جيني عالي وتنقية هذه البروتينات والصفات الحيوية النشطة للبن التي تظهر عن طريق الانتخاب الطبيعي واستخدامات التكنولوجيا الحيوية لفصل هذه البروتينات قد ازدادت كمكون جيل اول مسرودة من اجل انتاج اغذية فعالة وطبية توجه احتياجات الصحة المستهدفه للأشخاص المستقلة من اسهال الي امراض تمثيلية.

المواد الوراثية Commodity Genomes :

تعتبر المواد الوراثية للنباتات والحيوانات والخميرة والفطريات والبكتريا والفيروسات علوم مرشدة لتفهم محتويات المركب الغذائي والثبات واستراتيجيات العملية والأمان.

النباتات Plants :

تميل المواد الوراثية النباتيه الي كونها مشوهة بسبب تعدد نسخ الكروموزومات polypoidy وتعتبر المواد الوراثية الهامة النباتية كاملة او شبه كامله وتكون اساس مصدر المعرفة الرئيسي للبحوث الغذائية وبالنسبة للأنتاج الزراعي فإن هذه المواد الوراثية genomes ذات

قيمة كبيرة فالصفات الكمية للمحصول ومقاومة الأفات وتحمل اجهاد الماء ازدادت كمدخلات جينية.

مازال الباحثون العاملون في مجال التغذية يستخدمون الاستراتيجيات الاساسية من اجل التحرك فيما وراء تعيين الجينات المرتبطة بالمركبات الغذائية الضرورية لمعظم القيمة الحيوية للمركبات الغذائية ومن جهة اخري يعتبر تفهم الاستراتيجيات التي من خلالها تطور النباتات المختلفة مادتها الوراثية ضروريا لزيادة القيمة الغذائية عندما تستهلك النباتات.

الحيوانات Animals :

الوجبه الغذائية الغنية بالمنتجات الحيوانية المتنوعة كانت جزءا هاما من تاريخنا المتطور وسواء كانت المنتجات الحيوانية الغنية بالمركبات الغذائية عالية النوعية خاما او مطهية فإنها احدي العوامل التي تمكننا من وجبة غذائية صحية تعتبرالمواد الوراثية لحيوانات المزرعة (دجاج، حملان، ماعز، وسمك) كامل او في مراحلها النهائية للأكتمال.

ولقد نشأت الابقار والدجاج كحيوانات منتجة وموادها الوراثية encale للحيوانات نفسها ولمنتجاتها الغنية في قيمتها الغذائية (لبن وبيض) فانتاجية الدجاج تحسن اداءه من حيث معدل التحويل الغذائي وانتاج البيض وتقدم تحسينها الوراثي من خلال البحوث العلمية التي تركز علي تقليل الاصابة بالأمراض لأدني حد وكذلك تكلفة الانتاج والغذاء الأمن.

وحديثا، اكتملت المادة الوراثية للأبقار ولكن ظهرت معلومات هامة من خلال البحوث التي اجريت عن انتاج اللبن ونوعيته الحيوية والغذائية ولقد بدأت التحليلات الوراثية في وصف التباين الطبيعي في انواع الابقار وأظهرت اساس الفروق في مركبات اللبن الوراثية الأساسية بالإضافة الي ذلك تستطيع انظمة التعبير مراقبة تأثيرات التربية والمعاملات الغذائية.

الكائنات الحية الدقيقة Microorganisms :

التخمر الميكروبي يعتبر من احد الأمور الهامة في التصنيع الغذائي نظرا لفوائده العديدة من حيث ثبات الغذاء، الأمان والقيمه البيولوجية ولا سيما اكساب الاغذية صفات organoleptic هناك تباين واسع في بيئة الكائنات الحية الدقيقة بالقناة الهضمية داخل وبين الحيوانات وعند حدوث تعديل في هذه البيئة البكتيرية تتغير كل من: صحة الحيوان

والمادة الوراثية genome الميتابوليوم metabolome النسخ والبروتيوم والأحياء الدقيقة بالقناة الهضمية تساهم في احداث تباين في ميزان الطاقة. ولقد لوحظ ان المركبات التمثيلية بالبول تعكس حالة التمثيل الغذائي للأحياء الدقيقة بالقناة الهضمية للأنسان ومظهر السمنه obesity phonotype وتمثيل الكربوهيدرات الغير مهضومة بواسطة الاحياء الدقيقة للأمعاء تغير من استخلاص الطاقة من الوجبة الغذائية بواسطة العائل host والاحماض الدهنية القصيرة السلسلة المنتجة بواسطة الاحياء الدقيقة تمثل ٧% من المواد الخاضعة لتأثير الانزيمات التي تدخل عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات gluconeogenesis وتمثل ٥ – ١٥% من الاحتياجات الكلية من الطاقة للأنسان.

تستطيع الوجبه الغذائية تغيير التركيب الميكروبي علي اساس محتواها من الكربوهيدرات والألياف والمأكول من الدهن والخضروات، وعن طريق التطعيم المباشر بواسطة الاغذية المخمرة. وتغيير او تعديل بكتريا الامعاء بواسطة المنشطات الحيوية يقلل حدوث خلل وظيفي في الأمعاء، وتضخم الكبد الذي اسببه الوجبه الغذائية endotoxemia الغالية في محتواها من الدهن وتحسين ثبات مستوي الكوليسترول ومن الواضح ان البيئة الميكروبية بالقناة الهضمية للأنسان لها تأثيرات شديدة علي كل من التمثيل الغذائي في الانسان، التعبير الجيني والصحة ومن جهة اخري للتعرف علي التداخلات ما بين الغذاء والأحياء الدقيقة له ميزة بجانب ان تطوير اغذية جديدة سوف يحسن الصحة والتمثيل الغذائي والحماية.

الدور الوظيفي للأمعاء (من المناعة الي الميكروبيولوجي) Intestinal Function :

المركبات الغذائية لها تأثيرات كثيرة علي التعبير الجيني في جميع الانسجة ومنها أنسجة الأمعاء وهذه التأثيرات مباشرة او غير مباشرة فالتأثيرات غير المباشرة للمركبات الغذائية علي وظيفة الأمعاء والتعبير الجيني يمكن اظهارها في عدد من الطرق كمركبات كلية او جزئيات معدلة او متحللة (مثل: البيتيدات) وعلي سبيل المثال يعتبر استهلاك سكريات الاوليجولين الانسان غير مهضوم كاملا بواسطة الاطفال حديثي الولادة وتعديل الجهاز المناعي في القناة الهضمية بواسطة مكونات الغذاء يستخدم في احداث تحمل فمي او اخماد

استجابه المناعة لانتجينات الغذاء food antigens ولقد ثبت ان بروتينات الغذاء لها تأثيرات علي خلايا المناعة المعوية عن طريق النضج المظهري وافراز سيتكوين cotkine معين مما يؤثر في النهاية علي تنشيط خلايا T واستجابة المناعة. وثبت ايضا ان تقديم الاغذية في مرحلة الطفولة المبكرة يحدد خطورة الاغذية المسببة للحساسية ومرض المناعة الذاتيه autimmune disease وجميع هذه التأثيرات تكون متوسطة عند حدوث تأثيرات متداخله ما بين العائل والميكروبات.

تلعب المركبات الغذائية ايضا دورا اساسيا في اكتمال الميكروفلورا بأمعاء الطفل وتقوم مكونات معينه في لبن الانسان بإرشاد القناة الهضمية للطفل عن طريق تنشيط نمو تعدادات ميكروبية معينه مثل b.LONGUM SHUBSP الموجودة في صدر الاطفال المغذاه ولقد اظهر التسلسل الجيني والصفات التمثيلية لبكتريا b.INFANTIS جينات متضاعفة في أربعة عناقيد مما يساعد في عملية هضم والتمثيل والتخمر سكريات الاوليجو في لبن الانسان ومن ثم تدعيم بيئتها الملاءمة في الاطفال.

الأنسجة الضامة Adipose Tissue :

النسيج الضام له أهمية في الصحة والأمراض التمثيلية ترجع والتباينات في تطور وتعاقب السمنه obesity الي التداخلات المعقدة للقابلية الوراثيه genetic predisposition والتداخلات بين الوراثة والمركبات الغذائية. ولقد ساعدت مادة الوراثة المرتبطة بالتغذية دراسة تأثير الغذاء علي التعبير الجيني nutrigenomics في اكتشاف التداخلات بين التباين الوراثي والوجبه الغذائية لانتاج انماط مظهرية مقاسة توضع في صورة مجموعات كمستجيبين وغير مستجيبين للحلول المتنوعة المبينه علي الغذاء فمثلا حوامل ADIPOA لها BMI اقل وخطورة سمنه اقل عندما تكون نسبة الدهون المحتوية علي الأحماض الدهنية غير المشبعة الاحادية MUFA أكبر من أو تساوي ١٣% من كمية الطاقة الكلية المأكولة وبالعكس فإن تأثير التباين الوراثي علي خطورة المرض لم يتواجد في حوامل 11391a عندما كان مستوي MUFA اقل من ١٣% من الطاقة الكلية ولقد صوحب المأكول من MUFA بنسبة اكبر من ١٣% من الطاقة الطلية بزيادة كل من تركيز هذه

الدهون في البلازما ومقاومة الانسولين HOMA IR في الاشخاص الحاملين لأليل rs4850704 clock gene. البحث العلمي في مجال الوراثة المرتبطة بالتغذية لا تحتاج الي دراسات واسعة وطويله للتعرف علي جميع التأثيرات المتداخله بين الوراثة والتغذية ونواتجها المظهرية.

تعتبر السمنه obesity مرض تمثيلي معقد مثل مسبباته ولذلك فإن الطرق لمعاملته ومنعه سوف تتباين داخل العشيرة ومن جهة أخري لا تستطيع hutrigenomics ان تحدد بمفردها جميع التبايانات التي تقدر الاستجابات التمثيلية للغذاء والتنظيم التمثيلي هو نتيجة لتداخلات معقدة بين الوراثة والمظهر التمثيلي والبيئة العليقة

المحاولات التي توضح التداخلات بين الوراثة والعليقي تركزت بدرجة كبيرة علي تركيب مكونات الغذاء التي تؤثر علي المعدل الذي عنده تتدفق مكونات الوجبه الغذائية والمادة الخاضعة substrate والمركبات الوسطيه الناتجه من التمثيل الغذائي الي الدورة الدموية وتؤثر علي الهرمونات والانزيمات التي تنظم مسارات عملية التمثيل الغذائي. فعلي سبيل المثال اعطاء اغذية منخفضة السكر مقابل عاليه السكر بعد التمرين الرياضي بساعة يزيد من التعبير الجيني ومستويات البروتين لناقل الاحماض الدهنيه FAT CD36 وذلك يوضح كيف تزيد الوجبات الغذائية المنخفضة في السكر من أكسدة الأحماض الدهنيه ولقد لوحظ عنداستخدام طريقة اومكس المتكاملة mtegrated Omics ان الكربوهيدرات تعدل من بروفيل نواتج التمثيل الغذائي بالسيرم متضمنه انواع lysophsphatidyloholine وجينات الحامض النووي الرسول mRNA المرتبطة بالاجهاد والجينات المتعلقة بتمييز النسيج الضام مما يوضح ان الكربوهيدرات التي تزيد من مستوي سكر الجلوكوز بالدم تظهر استجابات proinflammatory التي تعدل من الانسولين وتمثيل الجلوكوز.

دراسة تأثير الغذاء علي التعبير الجيني والكبد Nutrigeneomics And The Liver :

الفحص الدقيق لحالة الكبد مع قياس منتجاته التمثيلية كان له ميزة كبيرة للتشخيص لعقود زمية عديدة (فعلي سبيل المثال: قياس الكوليسترول والليبوبروتينات كمرقم لخطورة مرض القلب).

وجد الباحثون استجابة للتكييف مع التغذية علي مستويات دهن عالية في الفأر حيث اصيبت بالسمنه والأمراض التمثيلية والتي من اعراضها : التهابات ومرحلة مبكره للسمية بالدهن ومرحلة متأخرة للدهن Steatotic late phase وعند تغذية الفئران لفترة طويلة علي عليقة عالية في محتواها الدهن ازدادت الزيادة المكتسبة في وزن الجسم والنسيج الدهني وكذلك تعبير جينات التمثيل الغذائي في النسيج الدهني وعضلات اناث الفئران بدرجة اكبر من الذكور. وفي ذكور الفئران صوحب التعبير الزائد لكلا من PPARa and CIT في الكبد محتوي اعلي للجلسريدات الثلاثية بالكبد وتركيز اعلي لهرمون الانسولين بالدم مقارنه باناث الفئران، ولقد وجد ايضا ان الاحماض الدهنيه غير المشبعة الطويلة السلسلة لها تأثيرات أقوي علي التعبير الجيني في كبد الفئران من مثيلاتها القصيرة السلسلة.

أوضح الباحثون ان تنشيط نسخ جينات PPARBa0 المستخدمة في تمثيل الدهن اعقبه تركيزات للأحماض الدهنيه الحرة بالبلازما وأظهرت دراسة بحثية حديثة ان شطب PPARB نتج عنه زيادة تنظيم المسارات المرتبطه بالمناعة والالتهاب وتقليل تنظيم المسارات المرتبطة بتمثيل الليبوبروتين والاستفادة من الجلوكوز والتي ترتبط بالجلوكوز والجلسريدات الثلاثية الزائدة في البلازما.

استهلاك بذور العنب علي خلفية عليقة عالية في محتواها من الدهن يخفض من التعبير الجيني الزائد لجينات الكبد المرتبطة بافراز الليبوبروتين وتمثيل الدهن بالإضافة الي جعل مستوي الجلسريدات الثلاثية والكوليسترول المنخفضة الكثافة في بلازما دم الفئران طبيعيا. ولوحظ ايضا ان فلافونويدات flavonoids بذور العنب تنظم تعبير الجينات المستخدمة في اجهاد التأكسد oxidative stress كما ان لجنات lignans بذور السمسم تزيد من

تعبير الجينات المتعلقة بأكسدة الاحماض الدهنية في ذكور الفئران وتزيد من تعبير البروتينات الاخري المتعلقة بنقل الاحماض الدهنية.

تشخيص الصحة والتغذية Personalizing Health And Nutritrus :

الهدف الرئيسي لتشخيص التغذية هو تمكين كل فرد من الاسترشاد بواسطة معرفته الشخصية للوجبات التي تمنع المرض وتعظم من صحته ولتحقيق هذا الهدف يحتاج العلم الي التوسع في المقاييس الجديدة الدقيقة المبنيه علي البصمات الجزئية للتمثيل الغذائي والبروتينات والنسخ والجينات والبيئات الميكروبية والاحتياج الي التغذية المشخصة يستمد من ادراك ان الناس مختلفين تمثيليا وفسيولوجيا ووراثيا وبالتالي فهم مختلفون في استجابتهم للمركبات الغذائية وهذه الفروق ليست فقط وراثيا ولكنها تمتد الي العمر ونمط الحياة فعلي سبيل المثال تختلف الوجبة الغذائية للشخص الأكبر سنا عن مثيلتها للأصغر سنا فلكل منهما احتياجات غذائية مختلفة.

الصحة والتكلفة الاقتصادية للمرض غير المصنف ادت الي الاحتياج لأكثر من طريقة تشخيص للتغذية ومن الضروري تحديد كمية الطاقة الكلية التي يحتاجها الفرد في وجبته الغذائية.

التجارة في الوجبات الغذائية المشخصة:

The Commercialization Of Personalized Diets:

تحتاج الصحة الشخصية الي وجبات غذائية كاملة وهذا يعني ان معظم الاحتياجات الغذائية الاساسية تتكامل مع جميع الاغذية المستهلكة في اليوم. انظمة الاغذية المبنيه علي المعرفة تتحد مع قابلية تشكيل الاحتياجات الغذائية لكل فرد مما يسمح بأداء وتمثيل مستقل والاحتياجات المحدده هي الخطوات الأولي والمنتجات الغذائية تصل الي مكان التسويق. ولقد اعدت شركات الاغذية وجبات غذائية للأشخاص بصورة مستقلة علي اساس التحليل الوراثي لآكثر من ٣٠ شكل للجين وهذه التكنولوجيا تسمح لكل شخص اختيار وجبته الغذائية وانتاج هذه الوجبه من المكونات الاساسية.

لقد ولد البشر محبين للمذاق الحلو والمالح ولا يحبون المذاق المر والحامضي. وتفضيل هذا المذاق يعتقد ان يكون السائق الواقعي logical diviers للتغذية (وقود ضروري، ملح، احماض امينية) والسميه، نواتج تمثيل نباتيه ثانوية والتلف "الفساد" spoilage.

بني البحث العلمي سريعا تفهم تفصيلي لهذه العمليات المتعلمة والفطرية وكيف انها تتباين وكيف تتداخل السلع المختلفة مع هذه الأحاسيس ويمدنا التفهم احساس الاغذية والتباين في استجابات الانسان بالمعلومات عن الوجبات الغذائية غير المناسبة التي يختارها الاشخاص بصورة مستقلة والخطوة التالية هي توافق احتياجات الصحة الوراثية مع الأولويات الحسية للأغذية المشخصة.

تظل الحالة الغذائية للأنسان تحديا كبيرا لوكالات الصحة العامة والناس في معظم انحاء العالم يعانون . من الامراض المرتبطة بالوجبه الغذائية بسبب اختيارات الغذاء غير المناسبة وترف الحياة والتقييم الروتيني امدنا بوسائل للتعرف علي التباينات المستقلة في الحالة الغذائية ولكن بدمج المعرفة العلمية والابتكار التجاري ضروريا لجعل هذا التقييم مطبقا عمليا. كما ان تكنولوجيات التقييم من الانماط الجينية الي نواتج التمثيل الغذائي وتخيل المقياس انفعال تعتبر بداية علوم تشخيصية لممارسة الصحة health practice والابتكارات الهندسية طورت جدا من البرامج التحليلية التي تمدنا بهذه المقاييس السريعة والرخيصة في السوائل البيولوجية ولقد بدأ الاتصال العلمي في تطبيق استخدام هذه الادوات لتوضيح كيف تختلف هذه البروفيلات الجينية والتمثيلية والفسيولوجية في الأفراد المستقلة طبقا لصحتهم والاجيال الأولي لهذه الابتكارات تكون ذات مشاكل صحية شديدة فعلي سبيل المثال يكون التنظيم السيء في تمثل دهون الكبد عند مركز نموذج مرض غذائي جديد(مرض تمثيلي، مرض البول السكري، سمنه).

Interactions between essential nutrients and gene polymorphisms on clinical outcomes جدول (٢٣٥)

Nutrient	Genepolymorphism	Effects on nutrient saltus	Clinical manifestation	Refereneces
Calcium	Calcium sensing receptor (CASR)A986S	Loss of function for calcium associated with higher serum calcium and higher urinary calcium excretion	Defective thvroid function	(Laaksonen et al2009)
Selenium	Missense mutation selenium binding protein2(SBP2)	Causes detective selenocysteine insertion sequence (SECIS)-driven selenocysteine incorporation downregulater expression of selenoproteins	Detective thvroid function	(Hesketh 2008)
Iron	Human hemochromatosis protein (HFE)187C>G or845G>A	Both 187C>G or845G>A associated with iron overload (hemochromatosis)	Iron overload liver cirrhosis and cardiomyopathy especially in diets high in iron	(Hulgan et al 2008)
Folate	5,10-methylenetetrahydrofolate reductase(MTHFR)677C>T	Causes a70%reduction in MTHFR activity,hyperhomocysteinemia and reduced plasma folate concentration	Hyperhomocysteinemia is associated risk of coronary heart disease neural tube defects ocdusive vascular disease and breast cancer.In carriers,sufficient folate diwtay intake decreases risk of colorectal cancer, and deficiencies increase risk of colorectal cancer	(Ericson et al 2009,Friso&Choi2002,Husted etal 2004, Messika al.2010,simopoulos2010)
Sodium	Angiovensin (AGT)nucleotide-6G>A, gene	The Asubstitution in AGT affects the interaction between at least one trans-acting nuclear factor and its promoter , resulting in in increased gene transcription and inereased angiotensin protein levels	Carriers of the A allele respond to low sodium diets eith reductions in blood pressure GG genotype is not ' salt-sensitive	(Simopoulos 2010)
VitaminD	Vitamin Dinding protein DBP-1(rs7041,exon 11(>G)and DBP-2(rs4588,exon 11C>A)	SNPs for DBP-1and DBP-2are inversely related to levels of circulating 25 (OH)vit D3in premenopausal women	Unclear whether carriers would benefit from dietary supplementation or sun exposure	(Smotte et al 2009)
Vitamin K	Vitamin Kepoxide reductase complex subunit 1(VKORC1)-+2255T>C	Associated with vitamin K recycling vitamin K – dependent clotting factors and Warfarin resistance	Increased risk of arterial vascular disease such as stroke,coronary heart disease,and aortic dissection	(Suh et al.2009)

Vitamin A	B-carotene 15.15-monoxygenase (BCM01)R267S(rs12934922)and A379V(rs7501331)	Carries of 267Sor267S+379V have reduced activity in comverting B-carotene to retinal	Increased risk for vitamin A deficiency.when B carotene is the major dietary source	(Leung et al 2009)
VitaminB12 (cobalamin)	Methionine synthase TCN2776C>GandA>G	Causes hyperhomocysteinemia	Associated with birth defects	(Brouns et al 2008)
Carbohydrates	Beta-2-adrenergic receptors Q27E	Unknown	Higher risk of obesity in female carriers with carbohydrate inake>49%of energy	(Martinez et al 2003)
Omega3 and 6 fatty acids	Fatty acid desaturase.FADSSNP rs174537	Lower plasma arachidonic and eicosapentaenoic acids and higher plasma alpha linolenic and linoleic acids in carriers of the minor allel versus noncarriers	The minor allele homozygotes (TT)have lower plasma total cholesterol and LDL-C COMPARED WITH NONCARRIERS	(Tanaka et al 2009)

Interactions between nonessential nutrients and genomic and postgenomic products جدول (٢٣٦)

Nutrient	Target	Outcome	References
Isothiocyanates	Glutathione S-transferase (GST) subtypes M,T, and P	Deletions in GSTM1and GSTT1 result in defective enzymatic activities and decreaed carcinogen detoxification capacities high isothiocyanate intake by GSTM1 and 1 carriers had decreased colorectal caneer risk	(Seow et al 2002)
Carotenoids	Manganese superoxide dismutase (MnSOD)Ala16Val	Reduced MnSOD activity and lower response to oxidative stress dietary carotenoids increas risk of cancer for carriers	(Mikbak et al 2008)
Lipoic acid	Gene expression for B cell receptor , T cell differentiation signaling pathway , and free radical scavengers	Supplementation reduces high fat diet – indued chronic oxidative stress and immuno-suppression in mice jejunum	(Cui et al 2008)
Catechin	Gene expression for adhesion molecules,energy and lipid metabolism, lipid trafficking	Supplementation reduces atheroselerotic lesion development in apo E-deficient mice	(Auelair et al 2009)
	Gene expression for mitochondrial activity	Supplementation with regular exercise ameliorates age-associated decline in physical performance in mice	(Murase et al 2008)
Cholesterol	7-alpha hydroxylase(CYP7A1)A278C	Larger increase in plasma HDL-C in carriers in response to acholesterol-rich diet,elevated LDL-C is found in homozygous carriers	(Hofiman et al 2004)
Fiber	Adiponectin (ADIPOQ)rs 1501299	Lower plasma ADIPOQ levels in carriers when fiber intake was low,associated with increased risk of childhood obesity	(Ntalla et al 2009)
Saturated fat (SFA)	Scavenger receptor class B type I(SRB-I) gene,-1G>A	Higher plasma LDL-C in heterozygote carriers in response to an SFA –rich diet,carriers had greater reductions of plasma LDL-C after switching from a high SFA diet to high carbohydrate diet compared with noncarriers,possible	(Perez-Martinez et al 2005)

		inereased risk for atheroselerosis when consuming a SFA-rich diet	
	Apolipoprotein E(ApoE),E2and E4 alleles	Larger increases in plasma LDL-C in response to SFA intake intake in E2andE4 carriers , impact of SFA intake on incidence of myocardial infarction is more evident in the E2and E4 allele carriers then noncarriers	(Minihane 2010)
Sesame seed lignans	Gene expression for hepatic genes involved in fatty acid oxidation and fatty acid uansport	Unknown	(Puiggros et al 2009)
Grape seed proanthocyanidins	Gene expression for hepatic genes related to lipogenesis and lipoprotein secretion	Normalized plasma triglycerides and LDL-C on ahigh fat diet	(Quesada et al 2009)
Choline	Epigenetic modification	Reduction in methylation influences on neurogenesis ,including increased neural tube elosure defects in infants of mothers with choline deficiency , maternal choline intake during early pregnancy is associated with increased hippocampal progenitor cell proliferation , decreased hippocampal progenitor cell proliferation , decreased apoptosis,and enhanced visual-spatial and auditory memory in rodents lifetimes , prevents memory loss during aging	(Mehedint et al 2010, Zeisel 2009)
Soy isoflavones	Gene expression for cell adhesion apoptosis autophagy,cell cycle, cell differentiation ,DNA associated proteins, mRNA processing and splicing transport, and inflammatory responses	Protection against oxidative stress and cancer	(Barve et al 2008)

التغذية الجينية (الوراثة المرتبطة بالتغذية) في دراسات علي الانسان:

: Nutrigenomics in Human Intervention Studies

تطبيقات التغذية الوراثية (تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني) تتضمن تكنيكات الوراثة المرتبطة بالبروتين والتمثيل الغذائي الذي يستجيب للمكونات المستقلة للعليقة ويتم التقدير والتقييم في العينات البيولوجية، كما تتضمن هذه التطبيقات وصف التعدد الجيني في الجينات الملاءمة "وثيقة الصلة" relevant genes التي تؤثر علي العمليات البيولوجية وبالرغم من قوة التكتيكات لتوليد مجموعات من الجينات الضخمة الا ان تقييم نواتج الدراسة يركز علي التقييد في تفسير البيانات متضمنا فجوات معرفية ضخمة الاحتياج الي تصميمات الدراسة المحسنة وكثير من الأنماد المظهرية الشاملة للمتطوعين قبل اختيار الدراسة وفي هذا المضمار تواجه التغذية الوراثية نفس المشاكل مثل جميع النواحي الأخري لعلوم الحياة مستخدمة نفس الأدوات. ومن ناحية اخري هناك اتجاه ناحية الطرق النمطية حيث تتحد التكنولوجيات المختلقة وتستخدم نفس العينة مما يسمح بتقييم التغييرات الفسيولوجية من خلال جميع الطبقات الجزيئية للحامض النووي m RNA وكذلك تقييم البروتين والتغيرات التمثيلية.

نشأت الوراثة الفعالة مع تسلسل جينات (المادة الوراثية) في الانسان human geneome وتطور التكنولوجيات لبحث وتقييم نسخ الجينات والبروتينات والتمثيل الغذائي ومع اختيار هذه التكنولوجيات بواسطة مجال العلوم الغذائية تصف التغذية الوراثية كيفية تأثير العناصر الغذائية علي الجين ووظائف البروتين علي صحة الانسان وفي السنوات العشرة الاخيرة اجريت العديد من الدراسات علي الانسان استخدمت تكنولوجيات التغذية الوراثية في التعرف علي مرقمات بيولوجية جديدة من اجل الحالة الغذائية ومن اجل تفهم افضل لكيفية تأثير المظاهر العديدة للجين علي الاستجابة للمركبات الغذائية ولتحديد كيفية تغيير مكونات الغذاء التعبير الجيني ولا سيما عمليات انخفاض التركز downstream.

النسخ الوراثي Transcriptomics (فحص مستوي التعبير mRNA في عشية الخلايا) :

استخدام أجزاء الحامض النووي المكمل cDNA لاستبيان واكتشاف الحامض النووي الرسول m RNA يرجع الي ١٩٨٧ عندما استخدمت اعداد كبيرة من الحامض النووي في التعرف علي تغيرات التعبير الجيني كتعديل بواسطة الانترفيرون interferon وفي السنوات الاخيرة تحسنت انظمة التصميم الدقيقة مع امكانية التحكم الأفضل للتهجين والتقدم الأكثر للتفسير الجيني gene annotation وبصرف النظر عن برامج النسخ الوراثي المستخدمة فإن الخطوات التكنيكية التالية مثل تنظيم البيانات تعتبر هامة جدا لازالة التباين الناتج من المصادر المختلفة.

في التغذية تبدو الدراسات المتعلقة بالنسخ الوراثي غير محدودة عند استخدامها خلايا الحيوانات الثديية أو عند استخدام خلايا الانسان او عينات النسيج من نماذج الحيوان. ولقد اجري العديد من الأبحاث لدراسة تأثير النسخ الوراثي علي الأحماض الدهنيه الغذائية والمنشطات الحيوية وحامض الفوليك وزيت الزيتون والعلائق المختلفة والكرياتين وفيتامين هـ والسيلينوم وامدادات الصويا ومستخلصات الـ broccoli.

ولقد اظهرت البيانات المستمدة من معظم الدراسات علي الانسان ان التداخل intervention انتج تغيرات دقيقة في مستويات النسيج. وبوجه عام تنتج الوسائل الغذائية تعديلات ملحوظة اقل في مستويات الحامض النووي الرسول mRNA مقارنة بالأدوية. ونظرا لأنه ليس من الضروري تحويل الحامض النووي الرسول mRNA الي تغيرات في مستويات البروتين او وظائف البروتين فإن تغيرات التعبير الصغيرة المذكورة في هذه الدراسات البحثية يجب ان تفسر مع ذكر التحذيرات.

مادة الحامض النووي RNA في دراسات الانسان تستمد من كل دم الانسان وخلايا الدم الوحيدة الخلية peripheral وفي دراسات الانسان تعتبر عينات الدم او انسجة الجسم المصدرين الاساسيين لمادة الحامض النووي RNA وتشكل مخلوط متجانس لأنواع مختلفة من الخلايا وتمتلك بروفيل نسخ جين وحيد. وبمقارنة كل الدم مع الحامض النووي الرسول m RNA الهيموجلوبين علي سبيل المثال او وجود هذا الحامض النووي بكرات الدم

الحمراء فإن استخدام الحامض النووي RNA الخلوي من أقل تعداد خلايا متغيرا ويعتبر ميزة ولقد لوحظ في هذه الخلايا وجود تباين في بروفيل التعبير الجيني في المتطوعين الأصحاء. ولقد استخدم الحامض النووي RNA الخلوي من اقل تعداد خلايا علي سبيل المثال في تقييم الاستجابات لاستهلاك زيت الزيتون بمعدل ٤٤ جرام/ يوم لمدة ثلاثة اسابيع، مع التغيرات الناتجة في التعبير الجيني ولوحظ تنشيط لمسارات موت الخلية في تعدادات الخلية وميكانيكات الاستجابة المناعية مما يقترح وجود نشاط anti-atherogenic.

لوحظ بحثيا ان الانسجة المسحوبه بالإبرة من عينات النسيج الدهني ينتج عنها تغيرات في التعبير عن العوامل المستخدمة في مسارات الخلايا extracellular التي لا تنشط عند استخدام المزيد من الانسجة الجراحية وخاصة الانسجة الضامة الوعائية.

يستخلص مما سبق ان التعبير الجيني العالي يتحسن مع التكنولوجيات الجديدة التي تتناسب افضل مع التحليل وادوات تفسير البيانات وحتي الان مازال يوجد مشاكل تكنيكية وبيولوجية (مثل جمع العينه) قبل ان تؤخذ التغيرات في مستويات الحامض النووي الرسول m RNA كتنبؤ لوظائف وتعبير البروتين او كمرقمات لفسيولوجيا الانسان.

الوراثة المرتبطة بالبروتين (دراسة البروتينات من حيث الشكل والتركيب) proteomics:

حاولت proteomics توزيع البروتينات الموجودة في الخلية، عضو الجسم او بلازما الانسان او سوائل الجسم الاخري بالاضافة الي ذلك فهي تكنيك. في فهم الاساس الجزئي للعمليات الخلوية والفسيولوجية المبنيه علي تركيب stoichiometry معقدات البروتين وتنظيماتها الوظيفية داخل المسارات وميزة الـ proteomics لا تقتصر فقط علي مطابقة بروتينات معينه وتقديرها كميا ولكنها توضح موضعها الخلوي.

طورت تكنولوجيات proteomics متنوعة في السنوات الأخيرة مشتملة الترتيب الدقيق للبروتين ومن هذه الوسائل توليفة مع LC-MS/MS كطريقة سائدة لتعيين البروتينات البيتيدات ولإكتشاف التعديلات بسبب قدرتها علي اكتساب معلومات كمية عالية المحتوي وفي الطرق التي تعتمد علي الجيل gel تعزل بقع البروتين لهضمها عادة بواسطة انزيم

التربسين والتعرف عليه عن طريق بصمة كتلة البيتيد عن طريق تحليل TOT ومع التقدم السريع للتكنولوجيا اصبحت الـ Proteomics تكنيك كمي وأكثر واقعية نتيجة لاستخدام النظائر المشعة والرقع Tags لتكون اكثر فاعلية في الاستكشاف بواسطة MS.

في أبحاث التغذية يتركز استخدام MS-Proteomics في مقارنة انماط تعبير البروتين بين حالتين او حالات مظهرية في العينات البيولوجية، ولقد استهدفت الدراسات علي الانسان فهم الاستجابات الفسيولوجية لمكونات الغذاء بصورة مستقلة وأظهرت بأنها مرقمات بيولوجية biomarkers لحالات معينه مرضية او فسيولوجية او كلاهما وفي دراسة بحثية لفيتامين هـ علي الانسان استخدم الـ proteomics لاكتشاف المرقم البيولوجي في سرطان البروستاتا. وفي معظم الدراسات البحثية علي الانسان استخدمت عينات البلازما لتحليل البروتيوم proteome وفي احدي الدراسات تم التعرف علي البروتين وهضمه وحصل علي PBMC بعد التداخل الغذائي dietary interventions وحضن هذا البروتين مع البلازما المحتوية علي الحامضين الامينيين مثيونين/ سيستين مما يسمح بوصف تمثيلي لاكتشاف بروتينات مخلقة جديدة.

يعاب علي تحليل MS-based proteomic المستخدم في الدراسات البحثية علي الانسان صعوبة اكتشاف وجود البروتينات عند التركيزات المنخفضة وخاصة في بلازما الانسان حيث يحتوي علي بروتينات قليلة الالبيومين والجلوبيولين التي تشكل اكثر من ٩٠% من البروتيوم proteome ولذلك في معظم الدراسات التي تستخدم البلازما يعاد معاملة العينات لزيادة الحساسية باستخدام كبريتات امونيوم لاستنزاف الالبيومين او بالاستنزاف المناعي لازالة البروتينات الوفيرة قبل التحليل. كما يعاب علي هذا التحليل ايضا التكلفة العالية والوقت المتطلب لمعاملة العينة والتداول والتحليل. وتميل proteomics الي توزيع معدل عالي من المشاهدات الايجابية الخاطئة ولذلك يقترح استخدام وسائل جديدة لبيانات العملية واستخدام الطرق المبينه علي الاجسام المضادة لتأكيد المشاهدات ومن جهة اخري يظهر تحليل proteomic في بعض الحالات حساسية اكثر لاكتشاف التغيرات التي تحدثها العليقة من تحليل البلازما عن طريق المرقمات inflammation markers ويجري

امدادها بعينات البلازما بحامض الفوليك في تحليل بروتيوم proteome الانسان متحدا مع قياسات الحامض الاميني هو موسيستين ومستويات حامض الفوليك pholate والتغيرات في بروتينات النظام المكمل وعملية التخثر والتجلط.

الوراثة وإرتباطها بالتمثيل الغذائي Metabolomics :

ويعرف مصطلح metabolomics بأنه "مقياس كمي للأستجابة التمثيلية للأجهزة العديدة الخلايا للتنبيه الفسيولوجي المرضي .pathophysicoloica او للتعديل الجيني.

تعكس الميتابولوم methabolome في العينة البيولوجية مخلوط معقد لجزئيات صغيرة من كل المصنفات الكيماوية وأي تغيرات أو تعديلات في الميتابوليزم تشتق من الفروق في كمية المأكول من الغذاء والحالة التمثيلية المنفردة التي تنتج من التعبير الجيني ومستويات البروتين لجميع انظمة التحكم التمثيلية. وفي هذا المضمار يفيد الميتابولوم كبديل لحالة تمثيلية والتكييف للتغيرات البيئية ولقد ادخلت metabolomics لوصف بروفيل النواتج التمثيلية في العينات البيولوجية كالدم أو البول، او تستخدم في الخلايا والأنسجة.

ويسمح التقدم التكنولوجي في تحليل ,NMR بقياس مئات عديدة من المركبات التمثيلية ذات احجام صغيرة من العينه ومجموعات البيانات الناتجة عادة ما تكون ضخمة مما يستدعي الاحتياج لأدوات تحليل جديدة لتعيين جزئيات فريدة ربما يستفاد منها كتقارير او مرقمات ولقد استفادت الدراسات الغذائية من methabolomics لاكتشاف كفاءة المركبات الغذائية والعلائق والتعرف علي المرقمات الحيوية الفريدة وتعتبر طرق Ms NMR مكملات لتغطية كثير من الميتابولوم بقدر الامكان وتخضع عينات تحليل طريقة MS لتكنيكات فصل مختلفة (مثل UPLC. LC.GC) المتبوعة باستبيان MS والطرق الأخيرة لها مزايا عند قياس مركبات كيماوية معينة مثل الدهون lipidomics.

وحديثا ادخلت الدراسات الغذائية طرق الـ metabolomics لمراقبة الحالة الصحية وربط كمية الغذاء المأكول مع الارشاد التمثيلية metabolomic signature ولقد اجريت دراسات بحثية عن تأثير الشاي، الشيكولاته والكاكاو، الفيتامينات وغيرها من المركبات الغذائية علي بروفيل نواتج المركبات التمثيلية في البلازما او البول ففي احدي هذه

الدراسات استخدم طريقة NMR وتم التعرف علي نواتج تمثيل الشاي الأسود. وعند استخدام طرق Ms NMR في الدراسات البحثية علي الانسان لوحظ تغيرات كبيرة في بروفيل البول بعد استهلاك وجبه قياسية تحتوي علي مركبات كيماوية نباتيه كما حللت عينات بلازما الدم والبول وعينات كرات الدم الحمراء.

الوراثة المرتبطة بالتغذية (تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني) Nutrigenetics:

تحاول nutrigenetics توضيح كيفية التأثير المعزل لمكونات الغذائية والتولد الذاتي heterogeneity في تحديد الاستجابات المستقله للغذاء وخطورة المرض. ولقد ركزت معظم المجهودات البحثية لـ nutrigenetics علي التعدد المظهري لنكليوتيد واحد، التي تتباين مع تكرار اكثر من ١% وهي مسئولة عن ٩٠% من التباين الوراثي في الانسان.

اجريت جراسة بحثية في تغذية الانسان باستخدام الـ nutrigenetics بامداده بحامض الفوليك ولوحظ وجود تباينات وراثية في مسارات تمثيل ذرة كربون واحدة one carbon وخاصة التعدد الشكلي في جين 5,10methylenetetrahydrofolate reductase (Mthfr) gene، الذي يعتبر ضروري في تحويل الحامض الاميني هو موسيستئين الي مثيونين كما يؤثر جين MTHER c67877t علي نشاط انزيم MTHER ولحوامل الاليل mutant allele حتي ٦٠% انخفاض في نشاط الانزيم مما يؤدي الي زيادة في الحامض الاميني هو موسيستئين مما يؤدي الي خطورة مرض القلب cardiovascular عند انخفاض حامض الفوليك وبقية مجموعة فيتامين B المركب.

في دراسة بحثية اخري لـ nutrigenetics عن دور اضافة مضاد الاكسدة فيتامين هـ لمنع مرض القلب cardiovascular لوحظ عدم تمكن المحاولات الطبية من تقييم فائدة اضافة فيتامين هـ في منع هذا المرض وفي ٢٠٠٥ اوضح تحليل meta analysis ان الجرعة العالية من فيتامين هـ ربما تزيد من حالات النفوق . تبين حديثا ان تحليل meta analysis لمحاولتين تحكم دوائي ISARE and HOPE اظهر استفادة معنويه لضعف الاوعية الدموية للقلب. امداد فيتامين هـ مع انخفاض ٤٠% في حالات الموت بمرض القلب ضعف الأوعية الدموية للقلب cardiovascular يتوقع من الجيل التالي مع تحليل كل المادة

الوراثية genome تحركا سريعا داخل مجال التغذية مما يزيد من الاستجابة للتداخل الغذائي dietary intervention

ملاحظات استنتاجية Concluding remarks :

ابتركت الوراثة المرتبطه بالتغذية (دراسة تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني) nutrigenomics منذ عشر سنوات لوصف التغذية والبحث الغذائي مستخدما تكنيكات جديدة من اجل النسخ transcrips والبروتينات ونواتج التمثيل الغذائي لفهم تفاعل المادة الوراثية genome مع بيئتها الغذائية وفي هذا المضمار مازالت الـ nutrigenomics في بدايتها وتحتاج لوقت حتي تحقق ما يؤمل منها ويستفاد من التكنولوجيات الجذابة في استخدام كم ضخم من المعلومات مع تبصرة جديدة للميكانيكيات المختلفة من اجل التكيف الغذائي وبالرغم من النمو السريع، فإن دراسات الـ nutrigenomics فإن معظم التطبيقات مازالت ذات طبيعة معينه وتعتبر الـ nutrigenomics مع طريق التحليل SNP اكثر سهوله في الاداء وأكثر دقة وأكثر قوة، من وجهة النظر التكنولوجية يصاحب التباينات في عدد كبير من الجينات مخاطر الأمراض بالرغم من ان كل SNP علي حدة له تأثير قليل ومن جهة اخري يمكن تعديل كل حساسية susceptibility مستقلة بواسطة العليقة وهذا يشكل احد المفاهيم من اجل الاحتياجات الغذائية علي المستوي الفردي ومستقبلا يمكن التوقع باستخدام جميع التوليفات المختلفة من تكنولوجيات الـ nutgrigeneomics في نفس الدراسة الواحدة مع استخدام انماط جينية شاملة من المتطوعين بالاضافة الي ذلك يمكن التنبؤ بأن فجوات المعرفة الضخمة سوف تساعد في تفهم تغذية وفسيولوجيا الانسان.

يستنتج من الدراسات البحثية المنشورة التي اجريت علي الانسان ان استخدام طرق وراثية فعالة مرتبطة بتغذية الانسان لها فائدة حتي الان ولقد اوضحت هذه الدراسات ان المكونات الغذائية المتنوعة لها تاثير علي التعبير الجيني ومستويات البروتين والتمثيل الغذائي ومركبات ناتج التمثيل الغذائي وهناك من خلال الدراسات البحثية يوجد نقص في المقارنات والقدرة التناسلية والتوافق مع المرقمات الحيوية.

جدول (٢٣٧) Compilation of dietary intervention studies using transcriptomics

Rel	Dietary intervention	Target population (n)	Dose per day (Subjects)	Duration	Methodology	Outcome
Camargo at al (2010)(15)	R,DB,Cr study with VOO	Metabolic syndrome patients(20)Age range:40-70 years	Breakfasts with 40ml of (i)VOO high (398 ppm)(ii) VOO low (70ppm) in phenolic compounds	Acute(4h)	RNA from PBMCs taken..30,50 and 240 min after breakfast form all subjects RT-PCR for four genes was performed for validation	WO-bassed breakfast is able to repress in vivo expression of several pro – inflammatory genes penpheral blood mononuclear cells switch to a less deleterous inflammatory profile
Bouwens et al.(2010)(10)	R,SB,Cr study with fatty acids (PUFA/MUFA/SFA)	Healthy youg subjects(21)Age range:18-70 years	Shakes consisting of low-fat yogurt,skim milk,sugar and (i)55g of 65%oPUFA (ii)55g of 80% MUFA (iii)55g of 70%SFA	Acute (6h)	RNA from PBMCs taken and 60 min after shake intake.GeneChip arrays from all subjects	While PUFA intake decreaseid SFA increased the expression of genes in liver X receptor signaling PUFA also upregulated cellular stress response genes MUFA intake had an intermediate effect on several genes
Bouwens et al.(2009)(9)	R,DB,PI study with fish oil (EPA/DHA)	Healthy eldenly subjects (111)Age:>65 years	(i)0.4g EPA-DHA(36%(ii)1.8g EPA-dhat37%(iii)Placebo:HOSF(38)	26wk	RNA from PBMCs,GeneChip arrays of 23 subjects (1.8g)and25 subjects (HOSF) Ort-PCR for 6 genes in all 111	EPA/DHA intake resulted in adecreased expression of genes involved in inflammatory

					subjects	and atherogenic related pathway
Van Baarlen et al (2009)(37)	R,DB,Cr study with living and heat-killed lactobacilfus plantanum bacteria	Healthy young subjects(B)Age:24 ±4 years	(i)living bac in log-phase (ii)living bac in stationary-phase (iii)Placebo:heat-killed stationary bacteria	Acute(6h)	RNA from gestroduodenoscopy GeneChip arrays qRT-PCR for six genes for each person and intervention	Consumption of plantarum prevent adaptive immune responses Genes involved in inflammatory immune responsos were not expressed or not modulated
Van.ostrom et at (2009)(14)	PI pilot study with Folic acid	Patients with Diabetes Melitus type I(20)and healthy subjects (20)	(i)5mg folic acid	4wk	RNA from endothelial progenitor cells: GeneChip arrays of 11 DM1 patients and 11 healthy controls	Folic acid normalizes endothelial progentor cell gene expression profiles of patients with type 1 diabetes
Ong et at (2009)(19)	R,SB,PI study with dietary energy restriction	Age:34.4±6.4 years Overweight or obese women at increased risk of breast cancer (19) Age range:35-45 years	(i)Energy restriction liquid diet (884kcal day(10) (ii) Normal diet (9)	28 days	RNA from breast and abdominal tissues (biopsies) before and after intervention GeneChip arrays from all subjects	Common difterentialy expressed genes and pathway s in breast and abdominal tissue suggests that short –term energy restriction may influence breast cancar risk at the molecuter level
Tsavachidou et at (2009)(33)	R,PI,Cr study with selenium and Vit E	Men with prostate caner (39)Age:44-70 years	(i)400IUvit E (ii)200mg selenium (iii)Combination of both	3-6 wk	.RNA from prostatectomy tissue samples (normal,stromal and	Difterential gene expression retated to selenium and or

					tumor cells GeneChip arrays from all patients qRTPCRfrom 21 genes for validation	vitamin E treatments was identified that was cell type specific and that may have clinical implications
Konstantinidou et at (2009)(16)	Pilot study with VOO	Healthy young subjects (60)Age range:22-28 years	(i)50ml of VOO75% MUFAs:18.6%PUFAs:6.4%SFA	Acute(6h)	RNA form PBMCs extracted pnor and 6h after VOO consumption :GeneChip arrays form all subjects: q RT-PCR from nine genes for validation	VOO supplementation increassed expression of genes related to metabolism .cellular proceasses.cancer and athecosclerosis
Van Dijk et at (2009)(11)	PI.study with SFA and MUFA	Abdominally overweight subjects(20) Age range:45-50 years	(i)SFA diet (19%)SFAs11% MUFAs (10)(ii)MUFA(11%SFAs20%MUFAs (10)	8wk	RNA from adipose tissue biopsies GeneChip arrays from all subjects qRTPCR from nine genes for validation	SFA increassed exprression of involed in inflammation without changes in morphology or insulin sensitivity MUFA led to an anti inflammatory gene expression profile
Capel et al (2008)(20)	R.PI study with hypocnergetic diets	Obese subjects from NUGENOB cohort(47)Age range:20-50 years	Diets 600 kcal/day less than individuals energy requirement consisting of:(i)Low-fat, high-carbohydrate diet(LF) (ii)Moderate-fat, low carbohydrate diet (MF)	10wk	RNA from adipose tissue biopsies GeneChip arrays and candidate gene .approach was done for all patients qRTPCR was done for validation	Energy restriction had pronounced impact on variations in human adipose tissue gene expression than

						macronutrient composition the macronutrient sensitive regulation of a subset of genes may influence adipose tissue function and metabolic response
Khymeneis et at (2008)(17)	Pilot study with VOO	Healthy maies (60)and females(4)Age range males:22-28 years and females 20-44 years	(1)First intervention day 50ml.(44g)of VOOtili following days 25mL.(22g)of VOO	3wk	RNA from PBMCs GeneChip arrays from all subjects qRTPCR for 23 genes which were changed most and which have a role in atherosclerosis	VOO supplementation activated the cell death pathway in cenrtain cells and was modulating the immune response toward antiatherogenic protection
Omish et at (2008)(21)	Pilot study with low fat diet and lifestyle modifications	Men with low-risk prostate cancer (30)Age:62±15 years	Litestyle modification : (i)Low-fat whole –foods plant –based diet .stress management,moderata acrobic exercise .1-h group support session per week	3months	RNA from prostate neede biopsies.GeneChip arrays from all sibjects. qRTPCR done fot validation	Significant modulation of biological processes that have critical roles in tumorgenesis ,including protein metabolism and modification ,intracelulr protein traffic and protein phosphorylation (all $p<0.05$)

Safdar et al (2008)(32)	R.DB.Cr study with creatine monohydrate	Young and healthy non-obese men(12): Age: 26± 3 years	(i)Creatine monohydrate drink (CELL-Tech)(10gCrMi) (ii)Placebo: 75 dextrose	10days	RNA from muscle biopsies: GeneChip arraya of all subjects.qRTPCR for4kinases upregulated in the GeneChip	CrM upregulated genes encoding kinases involved in DNA replication and repair .RNA transcription control and cell survival osmosening and signal transduction ete
Kolehmainen et al(2008)(22)	R.study with weight reduction program	Subjects with impaired fasting glycemia or impaired glucose tolerane and features of metabolic syndrome (46) Age range:60-77 years	(i)Weight reduction (WR)(28) (ii) Control normal litestyle (18)	12wk	RNA from adipose tissue biopsites : GeneChip assays from WR(10):qRTPCR validation done in seven genes	Genes regulating the extracellula matrix tenomodulin genel and cell death showed a strong downregulation after long term weight reduction
Niculesu et at (2007)(35)	R.DB.Pl study with soy isoflavones	Healthy non-obese postmenopausal women (30) Age: data not available	(i)Soy isoflavones (558mg genistein ;296 mg daidzein 44mg glycitenin (20) (ii) Placebo(10)	84 days	RNA from peripheral lymphocytes extacted at day 1.84 and 112 GeneChip arrays from all subjects	Isoflavone intake incressed steroid homone receptor activity had some estrogen agonist effects increased cell diferentiation et
Gasper et al (2007)(36)	R.Cr study with broccoli soup	Healthy men and women (16) Age range 18-46 years	(i)High glucosinolate broceol soup (2.3 mmo/L(ii)Standard broceol soup (0.7mmo/L)	Acute	RNA from gastric mucosa biopsies prior and after intenvention GeneChip arrays	Only high glueosinelates broecoll consumption led to induction of

					done for four subjects three intervention two time points qRTPCRfrom three relevant genes	genes involved in xenobiotic metabolism and other anticarcinogenic . metabole processes
Kabir et at (2007)(12)	R.DB.PI study with PUFA	Women with type2 diabetes without hypertriglyceridemia (27) Age range 40-60 years	(i)3g fish oil(1.8g n3 PUFAs)(ii)placebo paraffin oil	2 months	RNA from adipose tissue biopsies prior and after intervention GeneChip assays done from âll subjects qRTPCRvalidation for seven genes in placeba and PUFA group	PUFAs reduced adiposity and atherogenic marters without deterioration of insulin sensitivity in subjects with type 2 diabctes some adipose tissue inframmation related genes were also reduced
Kaltio et al (2007)(23)	R.PI study with rye-pasta or oat –wheat-potato diet	Subjects with metabolic syndrome (53) Age.55±6 years	Replacement of normal breads and baked products with:(i)Rye-pasta diet(25)(ii)Oat-wheat-potato(28)diet	12 wk	RNA from adipose tissue biopsies prior and after intervention GeneChip assays done for 10 subjects in both diets qRTPCRvalidation for seven genes	Rye-pasta down regulated 71 genes incl genes linked to insulin signalting and apoplosis Oat wheat –potato diet upregulateo 62 genes related to stress cytokine chemokine mediated immunity and the interleukin pathway
Lin et al (2007)(24)	Pilot study with low fat/low glycemic diet	Newly diagnosed mate prostate cancar patients (8) Age range.59-69 year	(i)Low-fat/low glycemicc diet (4) (ii)Standard American diet (4)	6 wk	RNA from prostate biopsies prior and after intervention GeneChip arrays from all subjects qRTPCRvalidation done for selected genes	The low/fat glycemic load diet was associated with multiple gene expression changes (e.g they alter proliteration metabolism and redox potential of prostate epithelial cells
Mangravite et at (2007)(25)	R.PI study with diferent carbohydate-	Moderately overweight men	Basal diet then Randomized diat (ii)Basal diet (iii)Moderate-carb	1 wk 3 wk	RNA from adipose tissue biopsies prior	Stearoyl-coenzyme A

						metabolomics using urine
Stella et al (2006)(75)	Cr,R open study with standardized meals low/meat diet hight red meat diet vegetarian diet	Healthy men (12) Age range 25-74 years	(i)low-meat diet (60g protein) (ii)hight red meat diet (420g protein) (iii)vegetarian diet (420g protein)	15 DAYS	24h urine samples untargeted analysis H-NMR	Creations carnitine acetyicamitine and trimethylamine –N-oxide (TMAO) have been elevated in the hight meat consumption period carnation was absent in a vegetarian diet while phydroxyphenylacelate wsa higher in the vegetanan than meat diet samples
Van Dorsten et al(2006)(82)	Cr,R study with black tea and green tea	Non-smoking healthy men(17) Age rang 20-70 years	(i)6g of dissolved black tea solids (ii) 6g of dissolved green tea solids (iii)360mg caffeine control	2 days	Plasma and 24-h urine samles untargeted analysis H-NMR	Green and black tea intake also had a different impact on endogenous metabolites in urine and plasma Green tea intake caused a stronger increase in urinary excretion of several citric acid cycle intermediates
Daykin et al (2005)(81)	Pilot study with decaffeinated black tea extract	Healthy women and one man (3) Age range 22-44 years	(i)3g of decaffeinated black tea extract dissolved (dose equivalent to six cups)	Acute	Urine samples untargeted analysis H-NMR metabolic profiling .New compound identification by HPLC coupled to MS and H NMR	Untargeted analysis interpreted with the use of paten recognition techniques identified hippuric acid as the major urinary black tea metabolite One previously unknown black tea metabolite was identified as a sulfate conjugate of pyrogallol
Solanky et al (2005)(74)	PI study with conjugated and unconjugated soy isoflavone diets	Healthy premenopausal, non vegetarian women (9) Age range: 21-29 years	(i)Diet with 60g textured vegetable protein containing 45mg conjugated isoflavone glucosides (6) (ii)Basal diet with 50mg miso containing 25mg unconjugated isoflavones (3)	One full menstrual cycle period	24h urine samples;untargeted analysis H-NMR and spectroscopy	Observed changes in endogenous methylamine and corresponding modification in the urine concentration of choline , betame glycine and acetate suggest changes in lipid and cholesterol metablusm and transport

a)R: Randomized,DB: Double-blind , PI: paralle,Cr cross-over,RBC: red blood cells OA: oleic acid,LA:linoleic acid. sunflower oil high in oleic content. TAG: triacylglycerides UPLC-ESI-MS: ultra-performance liquid chromatogrphy coupled to electrospray ionization mass spectrometry and gas chromatogrphy ,PC: phosphatidylcholines , LPC: lyso phosphatidylcholines ,PL: phospholipids , TG: triacylglycerols ; IFG: impaired fasting glucose, IGT: impaired glucose tolerance. PLS-DA: partial-least squares-discriminant analysis , GC-FID:GC flame ionization detection

Compilation of dietary intervention studies using metaboiomics (٢٣٨) جدول

Ref	Dietary intervention	Target population (n)	Dose per day (subjects)	Duration	Methodology	Outcome
Lee et al (2010) (91)	Pilot study with N-acetyl cysteine (NAC)	Healthy male (1) unframed years Age:22	(i)5.7g NAC(1)	5 days	RBC lysates untargeted analysis capallary electrophoresis electrospray ionization mass spectrometry(CE-ESI-MS)	NAC supplementation dampened oxidative stress maker metabolites oxidized glutathione (GSSG)reduced glutathione (GSH) 3methylhistidine canine O-acetyl carnitine and creatine
Chorell et al (2009)(79)	C.t.R study with low and high carbohydrate sports beverages	Young men in regular exercise training (24) Age: 25.7±2.7 years	(i)Low carbohydrate(16% w/v) (ii)High carbohydrate (24% w/v) (iii)Low carbohydrate – protein (16% w/v)and (iv)Placebo	Acute	Serum samples :untargeted analysis:GC-MS	Metabolomics approach suggested pseudouridine as a novel marker for pre-anabolic effect following low-carbohydrate protein and protein ingestion
Lorach et al (2009)(80)	P.I.R open study that had myocardial infarction or unstable ischemic attack (33) Age:under 70 years	Subjects that had myocardial infarction or unstable ischemic attack (33) Age:under 70 years	(i)100-150g fatty fish/meat at least four time a week (11) (ii)100-150g lean fish/meat at least four time a week (12)Mix/control lean meat (10)	8wk	Plasma samples:targeted analysis:GC-FID and UPLC-ESI-MS	Serum lipids (e.g. ceramides lysophosphatidylcholines diacylglycerols found affected by the fatty fish diet are associated with insulin signaling and inflammation
Lorach et al (2009)(86)	C.t.R study with dark in milk	Healthy women (5)and men(5) Age range 18-50 years	(i)40g cocoa powder in 250mL milk (ii)40g cocoa powder in 250ml water (iii)250ml milk	Acute	Spot urine samples untargeted analysis:HPCqTOF	After cocoa intake 27 putative or confirmed metabolites were identified as the main contributors to the urinary metabolome modification
Martin et al (2009)(87)	R.P.I open study with dark chocolate	Healthy males(11and females (19) Age range: 18-35 years	(i)40g of DK chocolate	2 wk	Plasma samles and spot urine untargeted analysis:H-NMR and GC and LC-MSMS	Dark chocolate reduced the urinary excretion of the stress hormone cortisol and catecholamine sane partially normalized stress related differences in energy metabolism and gut microbial activities
Micconi et al (2009)(98)	R.B.D. P.I study with fish oil LC PUFAs n3 (DHA/EPA)	Overweight or obese and hypertensive/normic women (93) Age range: 21-69 years	(i)1.3g EPA+2.9g DHA+ weight loss program (35) (ii)Placebo 1.4g OA +2.8 LA+weight loss program (32) (iii)placebo 1.4g OA+2.8LA+(26)	24wk	Plasma samples untargeted analysis:1-NMR,GC and LCMS	The fish oil supplementation in conjunction with weight loss reduced the total serum TAG content Weight loss without fish oil supplementation decreased fatty acide 22:5 which was increased in the fish oil weight loss group
Mieccali et al (2009)(83)	Cr.DBR study with green tea based sports drink	Male athletes(44) Age range: 18-34 years	(i)700±250ml green tea based carbohydrate hydroelectrolyte drink (ii)750±250ml oligomineral water	Acute	Plasma and spot urine samples:untargeted analysis:H-NMR	Within-individual variance using multilevel PLS-DA showed that the sports drink had an effect on glucose citrate and lactate in plasma and acetone 3OH butyrate and lactate in urine after strenuous exercise the

						observed changes were smaller than the biological variations between individuals
Van Velaan et al(2009)(84)	Cr,R,DB study with dried black tea extract	Non-sinokIng healthy men(20) Age range:18-40 years	(i)2.5g dried black tea extract Acute capsule (ii)Red grape extract capsule (iii)Placebo	Acute	Spot untargeted analysis:H-NMR metabolie profiling	A selected set of urinary biomarkers filled the one compartment model they include hipputic acide 4-hydroxyhippuriec acide and dihydroxyphenyl 2-0 sultate and deived from microbial fermentation of polyphenols in the gut
Coolen et al (2008)(88)	Cr open study with vitamin E and vitamin C combination	Patients diagnosed with intermittent claudication and healthy controls (17) patients (10 maies 3 femates) Age range:51-79 years controls (3 males ,1 emale Age range:65-79 years	(i)Patients took 80mg aspirin (13)daily (ii) AlI study participants got vitamins E and C (17)	4wk	Plasma and spot urine samples: untargeted analysis:H-NMR	H-NMR revealed an effect in with anaerobic ATP production via glycolysis in exercising (ischemic) muscle of the claudicants Intervention altered muscle bioenergetice in claudicants lower concentrations of lactats and glucose and several other cirtic acide cycle metabolines whereas acetoacetate was increased
Pers et al (2008)(77)	Sub-cohort analysis of a muliticentaer study using a high fat test meal	Obese women (100) selected from the original NUGENOB cohort	High-fat test meal contacting double-cream with 40g fat/100g Nearly 95% of the energy in the meal was provided as fat and with 60%as saturated fat (100)	Acute	Plasma samples untargeted analysis H-NMR and LC-MS	The specificity and sensitivity values were moderate therefore fat oxidation capacity might prssibly be only reflected in subtle differences in the metabolic profiles analysis
Schwab et al (2008)(78)	PI,R open study a weight reduction program	Overweight or obese females (11)and males (8)with IFG or IGT and metabolic syndrome(19) Age range:40-70 years	(i)weight reduction with decreased energy intake(9) (ii) Control(10)	12 wk	Plasma samples untargeted analysis GCT fD and UPLC-MS	Diet-irduced weight loss resuled marked changes in the lipidomic profile in midde-aged and older men and women with IFG or IGT and insulin resistance and metabolic syndrome saturated and short cham TG and PC lovels were reduced
Rezzi et al (2007)(85)	Cr,R study with chocolate	Healthy chocoiate desiring men (11) and chocolate indifferent men (11) Age range 19-54 years	(i)50g commercially available chocolate (ii)Placebo (bread)	2 days	Plasma and 24h urine samples untargeted analysis H-NMR	The specific dietary prterences can influence basal metabolic state and gut microbiome activity which is independent of the ingested food as chocolate versus placeio has no direct effect
Walsh et al (2007)(76)	Cr study with a photochemical diet	Healthy women (12) and men(9) Age range:20-34 years	(i)standardized photochemical diet (ii)Low-photochemical diet	2 wk	Spot unine samples untargeted analysis H-NMR and LC-MS	Acute changes in urinary metabolomic profiles occur after the consumption of dietary photochemical deity restriction in the 24th before sample collection may reduce diversity in photochemical intakes to improve data interpretation in

	(carb)containing diets	(131) Age: data not available	diet (iii)Low carblow SF diet (iv)Low carbhigh SF diet then weight loss diet (- 1103.0±216.5 kcal/day)	5 wk	and after each intervention.Gene Chip arrays from 12 subjects Qrtpcrvalidation done for five genes	desalurase (SCD)expressio n in response to isocaloric dietary change was most strongly correlated with carbohydrate diet SCDexpression was invesely correlated with saturated fat intake
Meugnier et al (2007)(26)	Pilot study with energy excess diet	Lean yovng healthy men (8) Age: 23±1 year	(i)Diet supplying 30% energy excess (-550 kcal/day)then the baseline energy requirements	4 wk	RNA from skeletal muscle biopsies prior , after 2 and 4 wk of the intervention GeneChip arrays were done from all subiects Qrtpcrvalidation done for four genes	Energy excess diet stimulated synthessis of triacylglycerol inhibted lipolysis reduced fatty acide oxidation and development of adipocyies By that it promotes the storage of the excess energy
Van Erk et al (2007)(27)	R.DB.Cr study with isocaloric breakfasts	Young and healthy men (8) Age: 20.5±2.5 year	(i)400g high carbohydrate dairy-based moderate proteinn(HC)	Acute	RNA from whole blood taken before and 2h after intake of breakfasts ; GeneChip arrays from all subjects	HC: diferential expression of glycogen metabolism genes; HP diferential expression of genes involved in protein biosynthesis
Goja et al (2006)(13)	Pilot study with fish oil (FO)	Healthy men (10) Age range: 25 – 45 y	(i) 3g/day of oil contating 26% EPA and 54% DHA	2 months	RNA from lymphacytes taken before and after intervention GeneChip arrays from all subjects qRTPCRdone for validation	EPA-rich FO exhibits immunossuptess o effects whereas DHA-rich FO atimulate several aspects of immune function

Ref.	Dietary intevention	Target population(n)	Dose per day (subjects)	Duration	Methodology	Outcome
Sparks et al (2006)(28)	Pilot study with high fat/low-carb diet	Healthy young men who are insulin sensitive (10) Age: 23±3.1 years	(i)Isoenergetic high fat/low carb diet (HF/LCD)	3 WK	RNA from muscle biopsies taken before and after intevention GeneChip arrays were one from all subjects qRTPCRvalidation for three genes	Diet changed expression of genes involved in the oxidation storage. or glucose transporter expression Results suggest a mechanism whereby HF/LCD regulates the genes necessary for glucose utilization and storage by transciptional control
DiCaro et at (2005)(38)	R.study with probiotic Lactobacilus GG	Male oesophagitis patients (6)Age range: 38±5 years	(i)Lactobacilus GG and Esomeprazole (80mg/day)(3) (ii)Esomeprazole (80mg/day)(3)	1 month	RNA from duodenal mucosa biopsies prior and after intevention GeneChip RRAYS FROM ALL subjects qRTPCRdone for validation (10 genes)	Lactobacilus GG mainly affected the expression of genes involved in immune response and inflammation but also e.g apoptosis . cell adhesion
Clement et al (2004)(29)	PI Study with very low calorie diet (VLCD)	Obese women (21) . severely obese women (8) and healthy women (17) Age range: 39 - 41 year	(i)VLCD (800 kcal/day)(21 obese/17 healthy)(ii)VLCD (650 kcal/day)(8 obese/17 healthy)	28 days	RNA from adipose tissue biopsies prior and after intervention GeneChip assays from all subjects qRTPCRvalidation for 10 genes	Gene expression in obese subjects after 28 day VLCD was close to the profile of lean subjects Weight loss decreases proinflammatory factors and increases anti inflammatory molecules

a)R; Randomized , SB Single-blind DB Double-blind. PI: Cr.cross-over , HOSF sunflower oil high in oleic content , SFA saturated fathy acids.
b)Three other micro-array studies derived from the NUGENOB cohort are published Dahlman et al.(18) Viguerie et al.(30) and Mutch et al (31).

جدول (٢٣٩) Compilation of dietary intervention studies apphying multiple omics technologies

Ref	Dietary intervention	Target population (n)	Dose per day (Subjects)	Duration	Methodology	Outcome
Bakker et al (2010)(90)	R,DB,PT study with nutritional supplement	Healthy overweight men with mildly elevated plasma CRP (36)	(i)Resveratrol:0.5mg green tea extract:94.5mg tocopherol: 90.7mg, vitamin C: 125mg, PUFAs : 380mg EPA/260mg, DHA/60mg other 3, tomato extract:3.75mg lycopene (ii)Placebo	3 wk	RNA from PBMCs and adipose tissue.GeneChip arrays for all subjects LC-MS wsa used for plasma lipids and FFAs ,GC-MS was used for other metabolites in plasma and urine samples proteomics anaysis for 33 subjects	Nutritional supplement modulated inflammation of adipose tissue, improved endothelial function affected oxidative stress and increased liver fatty acid oxidation
Linnane et al (2002)(34)	R, PT study with CoQ10	Age:<55 years Healthy, elderly subjects(14) Age:57-79 years	(i)COQ10(300)mg dissolved in oil(7) (ii) Placebo (oil)(7)	4wk	RNA from muscle biopsies prior and after intervention. GeneChip arrays were done for 3 COQ10 and 2 placebo subjects proteomics anaysis (2DE)	CoQ10 has effects on overall tissue metabolism.it also plays a major role in the determination of membrane potential

a) R:Randomized ; DB:Double-blind,PI: parallel.

اعادة البرمجة المتطورة بواسطة الاستيروجينات البيئية

كيف تؤثر تعرضات الحياة المبكرةعلي خطورة السرطان في سن البلوغ(*)

Developmental Reprogramming by Environmental Estrogens
How Early Life Exposures Affect Cancer Risk in Adulthood

هناك اجماع بأن التطور هو وقت التعرض الزائد للتأثيرات العكسية للعوامل البيئية. ولقد أدت المشاهدات في كلا من البشر ونماذج الحيوان التجريبية الي "ظهور منظور للصحة والمرض" اوما يسمي بـ DOHaD hypothesis التي تفترض ان التعرض البيئي اثناء تطور اعادة برمجة الجينوم المتعلق بالعوامل البيئية epigenome يؤدي لأمراض سن البلوغ وخاصة السرطان. ولقد أكدت بيانات epigenome الحديثة ان التغيرات في كلا من مجموعة الميثايل بالحامض النووي DNA واشارات ميثايل الهيستون histone methyl marks يصاحبهااعادة برمجة متطور وترتبط بالتعرضات البيئية التي تزيد من التعرض لمرض السرطان، كما ان اعادة برمجة الـ epigenome عن طريق التعرض البيئي اثناء نوافذ التأثير والتعرض للتطور تظل معلقة حتي تحدث بواسطة احداث الحياة المتأخرة والتي من أمثلتها سن البلوغ puberty. ومطابقة التغيرات الوراثية المتعلقة بالعوامل البيئية الحرجة المصاحبة لاعادة البرمجه المتطور تساعد في تطوير المرقمات الحيوية التي تستطيع مطابقة الافراد المستقلة individuals عند خطورة السرطان الزائدة نتيجة للتعرض البيئي عند الاعمار المبكرة. وعلاوة علي ذلك فانه نظرا لان التغيرات الوراثية المتعلقة بالعوامل البيئية تعتبر عكسية فانه من الممكن مستقبلا عكس التاثيرات العكسية لاعادة البرمجه المتطور في الأفراد المتأثرين عند الخطورة الزائدة لمرض السرطان كنتيجة للتعرضات البيئية عند الاعمال المبكرة.

الظهور المتطور للصحة والمرض The development origins of health and disease تعرض الانسجة أو الأعضاء المتطورة لتنبيه عكسي اثناء الفترات الحرجة للتطور، ويبرمج بصفة مستمرة الاستجابات الفسيولوجية الطبيعية للمرض المتأخر في

(*) ترجمة وإعداد ومراجعة أ.د.أسامة محمد الحسيني

العمر. ولقد تأكد تماما ان هذه البرمجة المتطورة تستطيع ان تزيد من خطورة العديد من الأمراض التمثيلية في سن البلوغ. ومن أمثلة هذه الأمراض: مرض السكر diabetes ومرض القلب cardiovascular ولقد ثبت حاليا ان اعادة البرمجه المتطور يزيد من خطورة مرض السرطان كما هو واضح في جدول (٢٤٠). ولقد أظهرت دراسات بحثية عديدة ان النساء اللاتي لهن أوزان مواليد اقل لها أعلي معدلات لمرض انسداد الشريان التاجي للقلب coronary heart في سن البلوغ وكذلك زيادة توترها. والظهور المتطور للصحة والمرض يؤكد أن زيادة خطورة المرض في سن البلوغ يكون نتيجة لبيئة متطورة عكسيا تجعل اعادة برمجة الخلية والنسيج تستجيب للإشارات الفسيولوجية الطبيعية بطريقة تزيد من التعرض للمرض.

اثناء التطور يحدث تمييز للعضو والنسيج عن طريق سلسلة مستمرة من الأحداث الجزيئية والكيموحيوية والجزيئية ومن مراحلها الأبكر توجه هذه العملية بواسطة برامج وراثية للعوامل البيئية علي الجينوم genome بواسطة epigenetic والتي من امثلتها انزيمات نقل الميثايل للهيستون وانزيمات نقل الميثايل للحامض النووي DNA.

جدول (٢٤٠) امراض البالغين المتعلقة باعادة البرمجة المتطور بواسطة التعرض البيئي

أمراض الانسان والاضطرابات العصبية	
اصابة الجسم بالحساسية	Allergic disorders
مرض السرطان	Cancer
مرض القلب	Cardiovascular disease
مرض السكر	Diabetes
مرض السمنه	Obesity
مرض انفصام الشخصية	Schizophrenia

وفي حالة تعديلات الهيستون فإن البرامج الموضوعة بواسطة الكتاب writers من "كود الهيستون" histone code يتم تفسيرها بواسطة القراء Readers ويتم تعديلها بواسطة انزيمات نزع الميثايل للهيستون وتظهر اشارات ميثايل الـ epigenetic بصفة اساسية علي الهيستونات H4, H3 بواسطة الحامض الأميني ليسين K او بقايا الحامض الاميني

ارجنين R اللذان يعتبران احادي ثنائي او ثلاثي الميثايل ويستطيعا تنشيط او اخماد التعبير الجيني وتعديلات الأنماط الجينية الخاصة للهيستون والتي من أمثلتها البروتينات المحتوية علي plant homeodomain ولا سيما جينات العوامل الخارجية الاخري مثل methytransferases DNA.

ولقد بدأ الآن إدراك أن البرمجة المتطورة تظهر درجة عالية من الليونه ويتم تعديلها بواسطة كلا من العوامل الخارجية (مثل: الكيماويات البيئية) والعوامل الداخلية (مثل: الأمmaternal) ويعتقد ان هذه الليونه تعطي فرص لتعديل برمجه الجينات الخارجية epigenetic المسئولة عن صفوف بيئيه خارجية وداخلية ومن ثم تساعد الكائن المتطور في اعداد بيئته الناضجة adult environment وبسبب الطبيعة الوراثية لهذه التعديلات الوراثية الخارجية فان التعرض لعامل بيئي يمزق وضع برامج الجينات الخارجية مما يزيد من خطورة المرض في سن البلوغ والتي منها خطورة تطور مرض السرطان.

دليل من دراسات الانسان من أجل اعادة البرمجه المتطور لقابلية الاصابة بالسرطان :

Evidence From Human Studies For Developmental Reprogramming Of Susceptibility:

حتي الان الأورام الخبيثة المرتبطة بالهرمونات للقناة التناسلية بكل من الذكور والاناث تمد بدليل قوي لاعادة البرمجه المتطور للإصابة بمرض السرطان نتيجة التعرض البيئي في المراحل الأولي من الحياة. فلقد اعطي الاستيروجين المخلق Diethylstilbestrol للأم الحامل في الفترة الزمنيه ١٩٤٠ حتي ١٩٧٠ لمنع صعوبات الحمل. وفي اوائل السبعينات من القرن التاسع عشر لوحظ ان بنات الأمهات اللاتي اعطي لها هذا الهرمون اثناء المراحل الأولي كانت ذات قناة تناسلية غير سوية (الرحم يشبه حرف T ووجود أورام خبيثة بعنق الرحمن وزيادة معنوية في معدل الأورام الخبيثة بخلايا المهبل). وبالمتابعة المستمرة لبنات الأمهات المعاملة بهرمون الاستيروجين المخلق لوحظ زيادة سرطان الصدر بهن (٢-٣مرات مقارنه ببنات الأمهات غير المعرضة للإصابة) وكذلك زيادة سرطان غدة البروستاتا في أبناء هذه الأمهات. وفي الذكور ارتبط سرطان الخصية بالتعرض البيئي في المراحل الأولي من الحياة وهي من إحدي سمات الأعراض المرضية للخصية T S التي

من أمثلتها: رداءة نوعية الحيوان المنوي والخصية غير المدلاة. ولقد دعمت الدراسات التجريبية التي اجريت علي الانسان والحيوان الارتباط بين TDS والتعرض للمركبات الممزقة للهرمونات المفرزة بالدم (الاستيروجينات البيئية مثل هرمون الاستيروجين المخلق ومضادات الاندروجين) اثناء تطور القناة التناسلية الذكور.

اعادة البرمجه المتطور للتعبير الجيني:

Developmental Reprogramming Of Gene Expression :

هناك برهان علي أن اعادة البرمجة المتطور يحدث تغيرات وراثية خارجية يمكن اكتشافها في الأنسجة قبل تطور الورم الخبيث في الانسجة التناسلية تظهر التعديلات المتواصلة في ميثلة الحامض النووي DNA واعادة البرمجة المتطور في , HoxA10 Ltflactotransferrinphosphodiesterase type 4 ولقد أوضحت الدراسات التي اجريت مع DES ان هرمون الاستيروجين البيئي يحدث aberrant methylation لمواضع CpG معينه في Fos, Lif في رحم الفئران.

ولكن في الدراسات الحديثة لوحظ ان التعرض لهرمون الاستيروجين البيئي المتطور أدي الي تعديل التعبير الجيني وشجع عملية الميثلة لجينات الـ Hox التي تلعب دور رئيسي في تطور الرحم. ونتج عن التعرض لهرمون الاستيروجين المخلق زيادة الميثلة وتقليل التعبير الجيني للـ HoxA10 ونتج ايضا عن التعرض لـ BPA انخفاض عملية الميثلة وزيادة مستقبل الاستيروجين وزيادة التعبير الجيني HoxA10 في الرحم البالغ، وبالمثل فان تعرض الفئران لهرمون الاستروجين المخلق احدث قلة عملية الميثلة المتواصلة للـ Nsbp1 promoter وزيادة التعبير الجيني لهذا الجين في الرحم علي مدار الحياة وصوحب ذلك بزيادة خطورة الأورام الخبيثة برحم اناث الفئران البالغة.

أظهرت دراسات بحثية اخري ان تعرض الرحم الي الاستيروجينات البيئية المعاد برمجتها للجينات المستجيبة للإستيروجين والتي من ضمنها 9 3 matrix metalloproteinase calbindin protein D9K أدي الي أنها اصبحت اكثر استجابة للأستيروجين. وفي غدة البروستاتا لوحظ ان Pde4D4 وهو ناتج الجين الذي ينظم مستويات CAMP وداخل

الخلية يتم اعادة برمجة تطوره بالاستجابة الي التعرض للأستروجين الخارجي. ومن جهة اخري هذا الجين يجتاز عملية الميثلة المتواصلة في غدة البروستاتا الناضجة للحيوانات المعرضة للأستراديول estradiol وينتج عن اعادة البرمجة الجينية الخارجية تعبير جيني زائد لـ Pde4D4 ويرتبط بذلك القابلية الزائدة لتطور الأورام الخبيثة في البروستاتا.

في بعض الحالات يظل تأثير إعادة البرمجة المتطور للجينوم الخارجي ساكنا Dormant حتي يستخدم بالاستجابة لاحداث الفترة الاخيرة للبلوغ والتي من امثلتها وجود هرمونات الاستيرويد المبيضية. ولذلك عندما يصاحب بعض تغيرات الجينات الخارجية اعادة البرمجة المتطور التي يمكن ملاحظتها في الحال عقب التعرض فإن برامج الجينات الخارجية (مثل: ميثلة CpG المعدل) وحساسية المرض المعدل ربما تظهر فقط متأخرة في الحياة وذلك مع التعرض البيئي. كما ان رحم البالغين من الحيوانات المعرضة لمعاملته بهرمون الإستيروجين المخلق يظهر تعديلات في ميثلة جين lif بعد سن البلوغ وبالمثل فان التعرض في الحياة مبكرا لهذا الهرمون المخلق يمكن من اعادة برمجة ميثلة جين NsBp1 مسببا تنشيط هذا الجين ليصبح hypomethylated في الرحم البالغ.

جدول (٢٤١)

Epigenetic changes detected in at-risk tissues prior to tumor development

Gene	Tissue/ organ	Exposure	Reprogrammed phenotype	References
HOXA10	Uterus	BPA	Hypomethylation, constitutive expression	(Bromer et al. 2009)
		DES	Hypermethylation, reduced expression	(Bromer et al. 2010)
PDE4D4	Prostate	BPA	Elevated expression	(Ho et al. 2006)
LTF	Uterus	DES	Elevated expression	(Li et al. 1997, McLachlan et al. 2001)
FOS	Uterus	DES	Elevated expression	(McLachlan et al. 2001, Li et al. 2003)
HMGN5	Uterus	DES, Genistein	Elevated expression	(Tang et al. 2008)

وفي النهاية، فانه في فئران Eker rats تقوم ovariectomy قبل سن البلوغ بازالة تأثير اعادة البرمجة علي التعبير الجيني وتطور ورم الرحم الخبيث. وكما هو مذكور من قبل فإن تعرض الرحم المتطور لبرامج الاستيروجينات المتطورة وكثير من الجينات المستحبة تصبح عاليه الاستجابة للهرمون. وهذا التعبير الجيني الزائد يعتمد علي وجود هرمون استيرويد المبيض وقبل سن البلوغ تقوم Ovariectomy بازالة كلا من تأثير اعادة البرمجة علي التعبير الجيني وتطور ورم المبيض الخبيث.

الميكانيكيات المسئولة عن السكون dormancy تظل واضحة ومن جهة اخري تحدث بداية اعادة البرمجه الجينوم الخارجي المتطور تغيرات في ميثلة الهيستون histone methylation التي توجه تغيرات آخر العمر في ميثلة الحامض النووي DNA عند مواضع CpG والتي من امثلتها الاستجابة للتعرض الهرموني اثناء سن البلوع. وفي مثل هذا الموقف لا تظهر الانماط المعدلة لميثلة الحامص النووي DNA حتي بعد سن البلوغ عندما تظهر تغيرات في ميثلة CpG.

اتصال التعرض البيئي باعادة برمجة الجينوم الخارجي:

Linking Environment Exposures To Repreogramming Of The Epigenome:

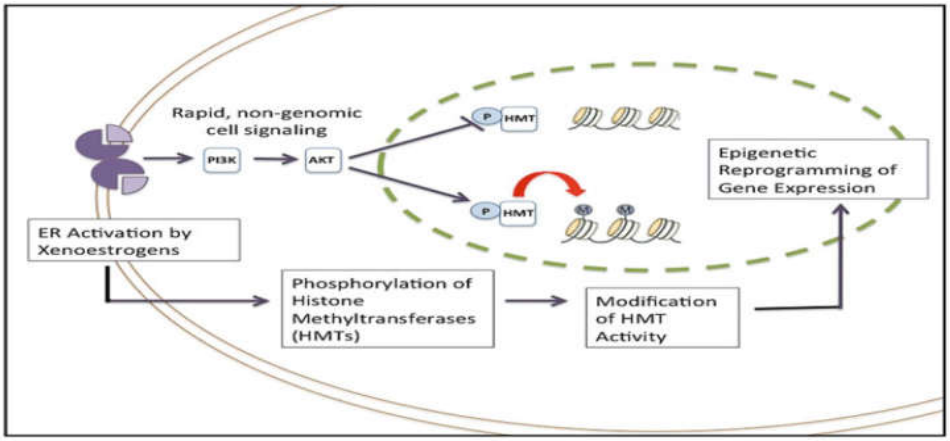
حديثا تعرفنا علي ميكانيكية مباشرة من خلالها تستطيع الاستيروجينات البيئية تمزيق آلية الجينات الخارجية للخلية اثناء اعادة البرمجة المتطور والاستيروجينات الخارجية تستطيع الالتحام بمستقبل الاستيروجين المرتبط بالغشاء ER لتنشيط اشارات الـ Er غير الجينومي وهذا ينشط اشارات P13K , AKT كينيز. كما ان فسفرة الحامض الاميني سيرين serine لـ EzH2 في الرحم المتطور بواسطة AKT لا ينشط EZH2 ويقلل من مستويات H3K27 me 3 methyl فى الرحم المتطور.

منافذ الحساسية لاعادة البرمجة المتطور:

Windows Of Susceptibility Of Developmental Programming :

توقيت التعرض اثناء التطور له دور هام لاعادة البرمجه المتطور بواسطة العوامل البيئية وبعض الانسجة مثل الصدر التي تستمر في التطور جيدا عند سن البلوغ تكون نافذة

الحساسية كبيرة وتمتد من الرحم الي أول فترة حمل كاملة. وفي الرحم يستكمل التطور في أول trimester في الانسان وفي الاسابيع القليلة الأولي لحياة neonatal في الحيوانات القارضة roduents وقد وجد انه في الفئران EKer تقترب نافذة الحساسية في الرحم حول اليوم السابع عشر من Postnatal ولوحظ ايضا ان الفئران المعرضة للأستيروجينات الخارجية قبل اليوم السابع عشر اظهرت اعادة برمجة متطور للجينات المستجيبة للأستيروجين وزودت من اخماد اختراق جين الورم الخبث.



شكل (٦٤):

Mechanism of action of xenoestrogen-induced developmental reprogramming. Exposure to xenoestrogens activates non-genomic (or more accurately "pre-genomic") cell signaling pathways such as PI3K/AKT kinase signaling, which in turn phosphorylates HMTs to modify their methyltransferase activity leading to reprogramming of the epigenome

في القناة الهضمية للإناث يظهر التطور في بيئة الاستيروجين البسيطة حيث تقوم المستويات العالية البروتينات المرتبطة بالهرمون والتي من امثلتها الفا فيتوبروتين AFP بحماية الرحم المتطور من هرمونات الأم للحمل، واثناء حياة neonatal من الاستيروجين الناتج بواسطة الاعضاء (مثل غدة الادرينال) وكثير من الاستيروجينات البيئية لا يمكن التعرف عليها بواسطة البروتينات المرتبطة بالهرمون. وفي نموذج فئران Eker يتمشي توقيت نافذة اغلاقclosure مع الفترة عندما يتوقف الكبد عن انتاج AFP وتتضح

البروتينات المرتبطة بالهرمون من neonate وبعد هذا الوقت تتعرض الخلايا والانسجة الي مستويات منخفضة من الاستروجينات الداخلية، ربما تعرف نافذة حساسية اعادة البرمجة المتطور كفترة عندما يتطور الرحم في بيئة الاستروجين البسيطة وذلك بعد اليوم السابع عشر حيث يكون الرحم جاهزا لرؤية الاستروجينات ولذلك فان التعرض لكلا من الاستروجين الداخلي والاستروجين البيئي لا يمزق برمجة الجينات الخارجية.

الاستنتاجات Conclusions:

هناك اجماع علي ان التطور هو توقيت الحساسية الزائدة لتأثيرات التعرض البيئي العكسي وأن اعادة برمجة الجينوم الخارجي بواسطة التعرض البيئي مبكرا في الحياة يستيطع تحديد خطورة أمراض الكثير من البالغين وذلك قبل بداية المرض. وبالتبعية فان في الافراد المعرضين لتأثير اعادة البرمجة بواسطة التعرض البيئي اثناء نوافذ التأثر ربما لا يظهر لمدة سنوات أو عقود زمنيه. من جهة أخري فان كلا من الفترة الطويلة اللازمه لاظهار اعادة البرمجة المتطور والطبيعة العكسية للتعديلات الجينيه الخارجية تتيح فرص للتداخلات لكي تبطل التأثيرات العكسية لاعادة البرمجة المتطورة كما ان زيادة معرفتنا بالأهداف اللازمه لاعادة البرمجة المتطور يعتبر وعدا للتعرف علي المرقمات الحيوية للتعرض وكذلك الخطورة الزائدة ولا سيما معالجات الجينات الخارجية المتطورة التي تبطل تأثيرات اعادة البرمجة المتطور لخطورة مرض السرطان.

الجينات الخارجية لسرطان (الأورام) الإنسان Humen Cancer Epigenetics :

إن عمليات العوامل الخارجية غير الوراثية تنشأ كطبقة منظمة مركزية فى الخلية ويتم التعرف عليها كبصمة "كصفة مميزة" فى السرطان (الأورام) والأمراض الأخرى. وتظهر بروفيلات مثيلة الحمض النووى DNA الممزقة والتعبير الجينى للحامض النووى RNA غير المشفر وأنماط تعديل الهيستون فى جميع خطوات تطور الورم الخبيث. ولقد أمدتنا تكنولوجيات Cutting-edge برؤى جديدة داخل فسيولوجيا الخلية وسمحت للباحثين بإجراء المزيد من دراسات العوامل الخارجية غير الوراثية الشاملة. وفى مرض السرطان أفادت المرقمات الحيوية فى معرفة سلوك الخلية المسرطنة وتعديلاتها الوظيفية وخاصة التغيرات

فى مثيله الحامض النووى DNA. وهذه الدراسة تستهدف تلخيص المراجع الحديثة المتعلقة بتقدم الجينات الخارجية لتفهم تقدم وتطور الورم الخبيث مع تركيز خاص على تعديلات مثيله الحامض النووى DNA وقيمتها سريريا Clinical من أجل رعاية مرض السرطان.

المقدمة Introduction :

تخصص العوامل الخارجية غير الوراثية فى دراسة التعديلات الكيماوية المورثة التى تؤثر على أنماط التعبير الجينى بدون تعديل كود "شفره" الحامض النووى DNA. ولقد إستخدم مدى واسع من العمليات فى جميع خطوات ontogeny وتأثيرها على جميع أنماط الخلايا فى الكائن الحى. وفى الواقع يتصف كل نمط خلية بجينوم خارجى فريد يتحكم فى ترجمة ونسخ الجينوم وتقدير النمط المظهر (الباحث Esteller, 2009).

تستخدم عمليات الجينات الخارجية فى ضبط برامج النسخtranscriptional programs: مثيله الحامض methylation DNA عند ٥-ميثايل-سيتوزين، تعديلات هيستون كثيرة جدا، القطع الصغيرة للحامض النووى DNA والنواسخ Transcripts الأخرى غير المشفرة، والعمليات الأخرى المصاحبة لمعقدات البروتين التى تعيد صياغة "تشكيل" الكروماتين ديناميكيا وضبط مستويات النسخ (الباحثان Portela and Esteller سنة ٢٠١٠).

ميثلة الحامض النووى DNA Methylation :

تعتبر DNA methylation أحسن عملية للعوامل الخارجية غير الوراثية المتخصصة وهذه العملية تحدث عند الموضع ٥ للستيوزينات التى يليها الجوانين ويسمى هذا الموضع CpG الذى يتجه الى مناطق معينة غير الجينوم.وفى جنيوم الثدييات والنباتات يمثل ٥-مثايل ستيوزين ١-٦% من النيكليوتيدات وتشكل القواعد النيتروجينية الثنائية ستيوزين جوانين CG جزر CpG التى تكون مناطق ١٠٠٠ قاعدة مع وجود CG زائدة وغياب متكرر للميثلة، ورسم مواضع بداية نسخ ٧٠ % من الجينات المحشوة annotated genes.

وعلى العكس تماما هناك أيضا CGIs مركزة عند المناطق الجينية الداخلية التى تعين وجود مشجعات بديلة، مواضع بدءا النسخ (TSS) والنواسخ غير المشفرة ومحفزات النسخ.

الإنزيمات المعدلة للمثيلة الحامض النووى DNA هى :

DNA methyl transferases (DNMTs) DNMT1,DNMT3A and DNMT3B والإنزيم الأول من هذه الإنزيمات ضرورى للمحافظة على إستمرارأنماط مثيله الحامض النووى DNA أثناء تكرار الحامض النووى DNA replicatiobn بينما تقوم الإنزيمات DNAMT3A and DNMT3B بإضافة مجموعات ميثايل وخاصة أثناء التطور. ولقد أظهرت الجينات المصاحبة "المرتبطة" بـ CpG إرتباط عكسى واضح بين النسخ ومستويات الميثلة للمناطق المتعرف عليها الجديدة مناطق مجاورة للقواعد النيتروجينية CGIs". كما أن زيادة عمليات الميثلة hypermethylation التى تتم عند هذه المناطق والتى تمتد الى CGIs تعدل من أنماط الميثلة التى تظهر بواسطة النسيج. وفى هذه الحالة تحدث عملية الميثلة بقلة الى مسافة أبعد (٢-٣ rilobases) من القواعد النيتروجينية العضوية CGIs. وهذا يتفق مع مفهوم فقد المطابقة الخلوية celluler identity عقب النسخ وذلك لأن برامج النسخ تعدل من تغيرات ميثلة الحامض النووى DNA عبر الجنيوم.

تعديلات الهيستون Histone Modifications :

تتشكل طبقة منتظمة أخرى للعوامل الخارجية غير الوراثية بواسطة تعديلات مترجمة عالية تحدث عند نهاية بروتينات الهيستون. وهذه التعديلات لها دور هام فى تنظيم مناعة الكروماتين بواسطة التأثيرات المتداخلة داخل النيكلوسومات nuleosomal وتحديد الإنزيمات المعدلة للكروماتين التى تحدد تكوين الكروماتين التى تؤثر على ميكانيكية النسخ. وتعتبر عمليتى الميثلة methylation والأستيله acetylation من أحسن التعديلات المميزة للهيستون بالإضافة الى التعديلات الأخرى مثل: histone phosphorylation, adenylation, ADP-ribosylation ويحافظ على مستويات أستيل الهيستون histane acetylation بواسطة التأثير المعاكس لإنزيمات نقل الأستيل

(HDACs) وإنزيمات نزع الأستيل (HATs) histone acetyltransferases deacetylases. فالأنزيمات الأولى مسئولة عن الليسين(k) acetylation (ac)، وبتلك الوسيلة يتم معادلة الشحنات الموجبة ويتسع التأثير المتداخل بين الحامض النووى DNA والهستونات ويدعم التكوين المفتوح للكروماتين مما يسهل النسخ النشط. ومعظم التعديلات (H3kg,H3k14,H3k18,H3k27,H3k55,H4k5,H4k8) تحدث على ذيول الهيستون. ومن جهة أخرى تحدث بعض تعديلات الهيستون داخل قلب كروى globular care مثل H3k56ac وتعدل بواسطة إنزيمات نقل الأستيل CBP/p300 عند مواضع عديدة. وتحدث عملية الميثلة للهيستونات عند الأرجنين والليسين كنتيجة لتأثير إنزيمات نقل ميثايل الهيستون (HMTc) وإنزيمات نزع الميثايل (HDMs). والتعقيد الزائد لهذا التعديل يأتى من حقيقة أن الأرجنين يمكن أن يكون آحادى أو ثنائى الميثايل كما أن الليسين يكون أيضا آحادى أو ثنائى الميثايل كما أن الليسين يكون أيضا آحادى، ثنائى وثلاثى الميثايل, أيضا إضافة مجاميع الميثايل لا تغير من الشحنات الإلكترونية، والتأثير على الكروماتين يعتمد على أى من الأحماض الأمينية يتم تعديلة وعلى درجة عملية الميثلة. فعلى سبيل المثال H4k20,H3kg تصاحبها نسخ نشط، بينما يعتبر كلا من H3kg و H4k20 متخصصة للإخماد النسخ. وأيضا تمثل H3k4me3,H4k2ome1 علامات معينة يتم إغناءها عند Tss ومحفزات الجينات النشطة.

هناك حديث عرضى نشط بين تعديلات الهيستون التى ينتج عنها تأثيرات عكسية على الكروماتين ونسخ الجين الذى تم تصميمه كشفرة هيستون histone code. ولقد أصبحت التأثيرات المتداخلة ظاهرة بسبب التضاد المنافس بين إشارات marks تستهدف نفس الحامض الأمينى.

توزيع إشارات الهيستون عبر الجينوم لا يكون عشوائيا كما أن تعديلات معينة يتم تمثيلها فى مناطق الكروماتين euchromatic or heterochromatic. فعلى سبيل المثال يتم إغناء كروموسوم×غير النشط فى H3K27me3، وتتصف السنتروميرات centromeres والتيلوميرات telomeres بالمستوياتالعالية للـ H3Kqme3. وبالعكس تعتبر

euchrimatin أقل بيئة جينومية. والتعديلات فى هذا الكروماتين تؤدى الى عنقود Cluster عند العناصر النسخ المنظمة أو مواضع النسخ النشطة. كما أن الجينات المنسوخة النشطة يتم إغناءها فى H3K4me3 عند TSS التى تمنع تجديد DNMTs وتمددات H3K36me3 على طول المناطق المنسوخة.

دراسات عديدة فى خلايا ساق الجنين تعرفت على تشابهات بين بيولوجى خلية ساق الجنين وتكون الأورام الخبيثة neoplasia. والبروتينات المعروفة لخلية الساق وعمليات تكون الأورام الخبيثة تشمل مجاميع polycomb (s) (trx),trithorax التى تحافظ على تحت مجموعة الجينات تحت الظروف شبه السائدة أثناء مرحلة التمييز differentiation بتعليمها مع H3K4me3 وتمثيل H3K27me3 حول TSS.

وفى هذه الطريقة الجينات التى تتحمل هذه الحالة الثنائية التكافؤ bivalent تستطيع أن تستدير على أو تنحرف بالإستجابة الى متطلبات الخلية. وهذه المجموعة من الجينات لا تستخدم محفزات عملية المثيلة فى الخلايا الجينية. وبالرغم من ذلك فإن ٥٠ % من الجينات تمثيل فى الورم الخبيث الذى يحدث فى نفس الوقت ويتداخل مع هذه الجينات المستهدفة . PcG ممايقترح بأنه بالاستجابة للنواحى الخارجية سوف تكون بدايات الورم الخبيث بخلايا الساق مسكنة لهذه المجموعة من الجينات المولدة لتعداد الخلايا ذات المزايا الإختيارية التى تشجع تكوين المزيد من الأورام الخبيثة.

مواضع النيكليوسومات Nucleosomal Positioning :

ديناميكية وضع النيكليوسومات nucleosomes بواسطة العوامل المعيدة لنمذ جة الكروماتين فى نمط الحامض النووى لها تأثير عميق على تكوين الكروماتين وتنظيم قابلية النسخ الى TSS. وعادة ما يصاحب وضع النيكليوسومات إخضاع جينى gene repression حيث ترتبط إزاحتها بالنشاط الجينى. كما أن وضع النيكليوسومات لا يمثل فقط عائق فيزيقى لعمل عوامل النسخ ولكنه يؤثر أيضا على نمط ميثله الحامض النووى DNA عند النطاق الجينومى. ومن جهة أخرى لوحظ أن العناصر Cis-acting elements والتى من أمثلتها عناصر Sp1 تتواجد قريبة للـ TSS للجينات المترجمة

والغنية فى H3K4me3 وتحميها من عملية الميثله de novo mthylation أثناء التطور بواسطة وسائل إدامة هذه المواضع التى تتوافق مع جينات إخماد الأورام الخبيثة.

بالإضافة الى ذلك إتضح أن إشارات هيستون معينة تقوم بتجديد وسيطات معينة عقب نسخ الحامض النووى DNA مما يؤثر على إختيار موضع site Splice. علاوة على ذلك يعتبر موضع النيكليوسومات ممثلا حول الإكسونات exons فى ٥٠ منطقة للنيكليوتيدات سابقا ويلى الإكسونات. والنيكليوسومات تلعب دور ديناميكى مقترنا مع باقى عمليات تنظيم الجينات الخارجية فى تشكيل الكروماتين والتأثير على نشاط الجينوم.

الحامض النووى غير المشفر Noncoding RNAs :

حديثا درس بحثيا مستوى أخر للتنظيم الجينى الخارجى حيث أجرى تنظيم بواسطة الحامض الأمينى RNAs غير المشفر (nc RNAs). وفيما بين ncRNAs كان micro RNAs الأكثر دراسة. ومن جهة أخرى هناك صفوف عديدة من nc RNAs تشتمل على RANAs صغيرة، RNAs غير مشفره، Piwi RNAs وأخرى كثيرة ذات أدوار وظيفية تحت الدراسة حاليا.

لقد تم مطابقة micro RNAs فى C.elegans وتم التعبير الجينى عنها فى عدد وافر من الكائنات الحية. وأوضحت الكثير من الدراسات أن miRNAs ضرورية من أجل تعديل برامج التعبير الجينى أثناء التطور والاستجابة المناعية وكثير من العمليات الأخرى. وتقوم micro RNAs بتعديل التعبير الجينى بواسطة تسكين الكروماتين، تكسير الحامض النووى الرسول mRNA أو بإعاقة الترجمة عند الريبوسومات مما يؤثر على أكثر من ٦٠ % من الجينات المشفرة للبروتين ومن ثم تستخدم فى جميع العمليات الخلوية.

أول دليل ينسب اليه إخماد الورم الخبيث هو أن بعض miRNAs جاءت من دراسة سرطان الدم حيث وصفت شطب mir-15a&mir-16-1. ولقد نسبت دراسات بحثية أخرى أدوار إخماد الورم الخبيث الى هذه النواسخ غير المشفرة. ومن جهة أخرى فإن وظائف هذا "الجانب المظلم للجينوم" (نواسخ غير مشفرة نفس ٩٠% من النسخ البشرى) لم تحل وتشكل مجال بحثى واسع ممتد مع تطبيق وإستخدام تكنولوجيات عالية جديدة.

إنحراف بروفيلات العوامل الخارجية غير الوراثية المرتبطة بتطور الورم الخبيث :
Aberrant Epigenomic Profiles Correlate With Tumor Progression:
تعتبر صور الجينات الخارجية المعدلة سمة شائعة لسرطان الإنسان ودرست بكثافة فى توليفة واسعة للأورام الخبيثة. ومن بين هذه التوليفة ميثلة الحامض النووى DNA كميكانيكية بديلة لعدم تنشيط الجين ولقد أثبتت قيمتها كمرقم حيوى لرعاية السرطان.

تأثير المجال/ الحقل Field Effect :

نشأت أنماط التعديلات فى مثيلة الحامض النووى DNA مبكرا جدا فى تسلسل الورم الخبيثneoplastic sequence. ففى الخمسينات من القرن التاسع عشر إقترح مفهوم Field Cancerization لتفسير نمو الورم الخبيث فى المرضى. وكثير من الدراسات ذكرت فى تقريرها صور لمرقمات المثيلة المرتبطة بتكوين الورم الخبيث وتطوره الزائد فى الأنسجة. ومن جهة أخرى هذا يعطينا فرصة لمطابقة المرقمات الجزيئية المنبئة لتطور الورم الخبيث. والتعديلات الجينية وكذلك العوامل الخارجية غير الوراثية المرتبطة بالحقل السرطانى Field cancerization دعمت بالوثائق فى أورام الصدر والرئة والمثانة والبروستاتا والرأس والرقبة. ولقد إفترض أن هذه التعديلات الجزيئية المبكرة ربما تنشأ فى خلايا الساق التى سوف تسبب تشوه خلايا النبات وتخلق مجالا " حقلا " لتطور الورم الخبيث. والدراسات البحثية التى أجريت على سرطان القولون تعرفت على التشوهات الجينية مبكرا فى التسلسل السرطانى carcinogenic sequence ولا سيما تمزق الجينات الخارجية فى الأغشية المخاطية بغدة colorectal بالقرب من الورم الخبيث. بالاضافة الى ذلك فإن زيادة عملية المثيلة hypermethylation للـ DAPK1 لوحظت أيضا فى كلا من الأنسجة قبل تسرطنها والأغشية المخاطية القريبة من الورم الخبيث حيث كونه حدث مبكر فى تطور سرطان الفم والمرىء والرئة والقولون. ويعتبر إكتشاف زيادة المثيلة فى توليفات متنوعة من المرقمات الحيوية إستراتيجية فعالة فى الإكتشاف المبكر للأورام الخبيثة. كما أن مطابقة مثل هذه المرقمات فى مرحلة مبكرة لنمو الورم الخبيث يضمن كلا من خطورة التقييم ومنع السرطان عند المستوى السريرى Clinical level. سواء تأثر أو لم

يتأثر التأثير الحقلى للسرطنة بالعوامل البيئية يبقى نقطة خلاف يجب حلها. ويشار الى العوامل الخارجية غير الوراثية كوسيط بين البيئة والجينوم. وفى الواقع تأثير البيئة تم فهمه كتلميح خارجى والنافذة الحرجة لحساسية العوامل الخارجية غير الوراثية "epigemetic vulnerability" هى فترة التكوين الجيني أثناء تغير شكل جينوم الجنين بعد تخطي نزع الميثايل عقب الإخصاب. وإعادة برمجة العوامل الخارجية غير يكون نشط أثناء الحمل وأثناء تطور الورم الخبيث. وتوقيعات الجينات الخارجية المحرزة أثناء هذه المراحل ربما يكون لها تأثيرات طويلة الأمد وصدى على برامج التعبير الجينى. ولقد لوحظ أن الوجبة الغذائية والكحول وتناول الدخان والتعرضات السامة والإجهاد وغيرها لها تأثير كبير على صور الجينات الخارجية الديناميكية للخلايا وربما تظهر الميكانيكيات الفسيولوجية.

العوامل الخارجية غير الوراثية فى السرطان Epigenetic in Cancer :

أصبح سرطان colorectal cancer (CRC) نموذج أصلى فى أبحاث العوامل الخارجية غير الوراثية المسببة للسرطان. فكان أول تقرير فحص سنة ١٩٨٠, اشار الى فقد ميثلة الحامض النووى DNA فى خلايا القولون المصابة بالسرطان. السمات الجزيئية العديدة المتغيرة فى صفاتها صنفت سرطان CRC وحددت مسارات متنوعة لهذا الورم الخبيث. نتائج هذا السرطان colorectal cancer المستمدة من تراكم التعديلات الجينية والبيئية تقدح النمط المظهرى للورم الخبيث. كما أن السمات الجزيئية للجينات العديدة المقسمة لهذا المرض تحدد المسارات المختلفة المستخدمة فى هذا المرض. ولقد لوحظ أن الكروموسومات غير المستقرة فى ٧٠ – ٨٠ % من المصابين بهذا المرض وتشمل مدى واسع من التعديلات الجينية التى من أمثلتها : تكرار تغير المواضع فى 5q , 17p and 18q، الشطب، فقد العديد من الزيجوتات وعدم إتزان عدد الكروموسومات المؤثرة على الكثير من الجينات الأساسية مثلSMAD4 أو APC , KRAS التى تشجع تكوين الورم الخبيث وتقدمه. وهذه التعديلات تحدث مبكرا وتنتج من خلل فى إصلاح ميكانيكيات الحامض النووى DNA، وعدم إستقرار التيلومير telomere وفشل فى فصل الكروموسوم.

ميكروبات القناه الهضميه والاستفاده من الغذاء
Gut Microbiota And Feed Utilization

تقوم الكائنات الحيه الدقيقه بدور اساسى فى تطور وصحه الثديات هذا الى جانب الدور الهام فى الاسماك وقد اوضح كثير من العماء دور هذه الكائنات فى الانسان الى جانب بعض الحيوانات ويتضح هذا الدور فى كثير من التخصصات وتشمل (الفسيولوجى- وتطور الجهاز المناعى- ومضادات السموم) وهناك بعض الكائنات الدقيقه لها دور فى افراز بعض الانزيمات اللازمه لعمليات تحلل بعض مكونات الغذاء غير المهضوم وتخليق بعض الفيتامينات. بالاضافة الى ذلك تقوم الكائنات الدقيقه الموجوده فى الامعاء بدور هام فى عملية هضم وتكسير الكربوهيدرات المعقدة التى تشمل الالياف وينتج عنها بعض الاحماض الدهنيه قصيرة السلسله الى جانب الدور الهام فى عمليات التمثيل الغذائى وكذلك الحماية من العدوى. ونظرا للاهميه البالغه لميكروبات الامعاء للانسان والحيوان اجريت كثير من الدراسات فى الاونه الاخيره فى هذا السياق.

التعريف العام لميكروبات القناة الهضميه

General Definition Of Microbiota And Microbiome:

عبارة عن تجمعات من الكائنات الحيه الدقيقه والتى تشمل البكتريا والفيروسات وبعض الكائنات وحيدة الخليه التى تعيش فى بيئه معينه وتعرف من الناحية الوراثيه على انها المادة الوراثية لكل من البكتيريا والفطريات والطفيليات والفيروسات -التي تعيش على وداخل جسم الإنسان.

انواع واعداد الكائنات الدقيقه فى الانسان

Count And Diversity Of Microbiota In Human:

جسم الانسان ملئ بالكائنات الحيه الدقيقه حيث وجد بعض العلماء ان جسم الانسان يحتوى على ١٠-١٠٠ ترليون خليه ميكروبيه. ويوضح جدول (٢٤٢) الكائنات الحيه الدقيقه فى امعاء الانسان خلال دورة حياته وذلك تحت الظروف الصحيه حيث زيادة الميكروبات وتنوعها مع الزياده فى العمر حيث تصل الى اعلى معدل لها مع مرحلة البلوغ. وعلى الرغم

من الاختلافات فى تنوع الميكروبات الى انها من الناحيه العمليه ثابته فى البالغين الاصحاء. ونجد تنوع الميكروبات فى الاطفال الرضع اقل مقارنة بكبار السن.

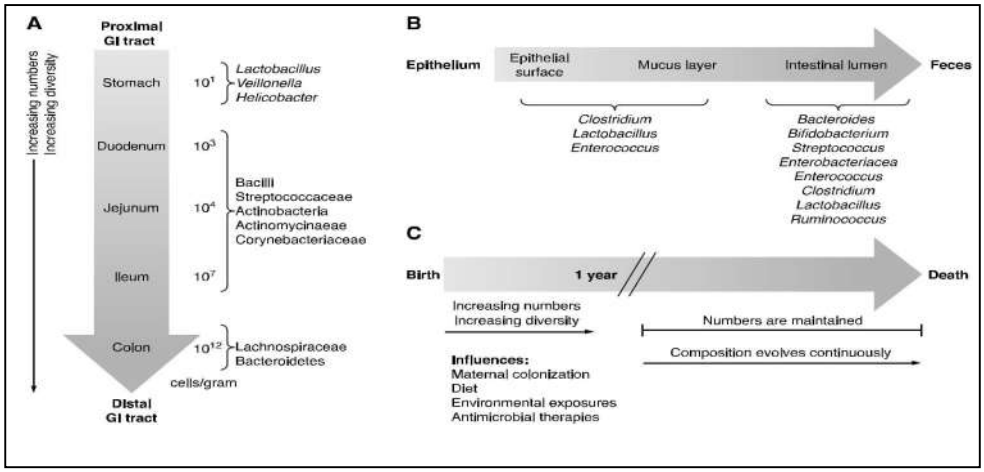
ومعظم الكائنات الحيه الدقيقه توجد على امتداد القناه الهضميه وهى عبارة عن سلسله متصله من البكتريا تبدأ من ١١٠-١٠ ٣ فى الجرام من محتوى المعدة والامعاء الى ١٢١٠ فى القولون علاوه على ذلك يوجد اختلاف فى تركيب الميكروبات باختلاف هذه المواقع كذلك يوجد اختلاف معنوى بين الميكروبات التى تظهر فى تجويف المعده والميكروبات التى تكون ملتصقه فى طبقة المخاط للجهاز الهضمى.

جدول (٢٤٢) الميكروبات الوجوده فى امعاء الانسان خلال دورة حياته

Age	Phylum level microbial composition (from the most to the less represented)	Modifying factors
Infant (up to 2-3 years)	Actinobacterio, Proteobacteria, Firmicutes, Bacteroidetes.	Vaginal vs caesarian delivery. Gestational age. Infant hospitalization. Breast vs formula fed. Age at solid ffod introduction. Malnutrition. Antibiotic treatments.
Adult	Firicutes, Bacteriodetes, Actinobacteria, Proteobacteria.	Diet. Hormonal cycles. Travel. Therapies. Illness.
Elderly (>70 years)	Firmicutes, Actinobacteria. Bacteroidetes, Proteobacteria.	Lifestyle changes. Nutritional changes. Increased susceptibility to Infection and inflammatory diseases. Use of more medications.

وتختلف اعداد الميكروبات على المواقع المختلفه للقناه الهضميه حيث تكون قليله العدد فى المعده وتصل الى ذروتها الى ان تصل الى القولون كما هو موضح فى الشكل (1A) وعند اخذ عينه من الامعاء الرفيعه وجدت غنيه بانواع (Bacilli, Firmicutes and Actinobacteria) على الجانب الاخر، وجدت انواع (Bacteroidetes and the Lachnospiraceae family of the Firmicutes) شائعه فى القولون.

الميكروبات الموجوده فى تجويف الامعاء يوجد فيها اختلاف معنوى كبير عن الميكروبات الملتصقه فى الطبقه المخاطيه فى الامعاء حيث تحتوى على انواع (Clostridium, Lactobacillus, and Enterococcus) بينما توجد انواع اخرى فى البراز وتشمل (Bacteroides, Bifidobacterium, Streptococcus, members of Entero bacteriacea, Enterococcus, Clostridium, Lactobacillus, and Ruminococcus) شكل (٦٥).



شكل (٦٥):

Spatial and temporal aspects of intestinal microbiota composition. A variations in microbial numbers and composition across the length of the gastrointestinal tract. B: longitudinal l variations in microbial composition in the intestine. C: temporal aspects of microbiota establishment and maintenance and factors influencing microbial composition.

طرق التعرف على ميكروبات القناة الهضميه:

Methods Of Identifying Gut (Microbiota):

هناك كثير من الطرق الحديثه المتاحه حاليا للتعرف على ميكروبات المعده وتشمل (meta (transcriptomic, meta proteomic and Meta (metabolomic) approache ويوضح الجدول التالى المقارنه بين هذه الطرق ومزايا وعيوب كل طريقه جدول (٢٤٣).

جدول (٢٤٣) الطرق المختلفه للتعرف على ميكروبات القناه الهضميه

High-throughput microbiome sequencing technology	Microbial material	Characteristies /advantages	Limitations	Applications
165 RNA gene/165 DNAamplicon analysis (e.g.454 pyrosequencing lumina Miseq)	gDNA	*fast cheap sequencing communities *Revealing bacterial diversity *Detecting dysbiosis	*Amplitication bias *Taxonomic information only *Comparison of results requires amplication of same region	*Microbia composition dysbiosis *Identifying heailthy and disease-specitie genera / species
Whole genome shotgun metagenomics	gDNA	*High coverage deep sequencing of the total genes present *No amplitication bias kike 165 *Uncovering microbial diversity *Finding novel genes *Bioinformatic screcning of host sequences	*Expensive *Requires high-depth coverage *Assembly of metagenomes complicated due to uneven coverage *Bioinformatic analyses complex time –consuming *No microbial expressed functions	*Microbia composition dysbiosis *Finding disease-specitic genes *Identifying functional based studies
Metatranseriptomies	mRNA	*Obtaining gene expression profiling *Revealing differrnt microbial gene expression across health diseaase and different treatment conditions	*Instability of mRNA *Multiple purifieation steps needed *Lack of reference databases *No unique protocol *Isolated and transient picture of a diverse and complex community	*Revealing functional dysbiosis *Enrichment of metagenomic data *View of transvriptionally active /tunctional subset of the genes under investigation
Metaproteomics	Proteins	*Obtaining dynamic microbiota protein protiles	*Technologically challenging *Hard to extract total protein	*Confirming microbial function *Identifying eukaryotic –

		*Comparing microbial patterns across different health disease and treatment conditions	(interlering compounds and membrais/ malix bound proteins) *No unique protocol *Biointormatic analyses of protein mass or suquences is complex/time-consuming	prokaryot analogues *To verity metagenomie and metatranscripturrie data *Protein inference linding protein coding functional sequericus and potuntial roles
Metaboiomics	Metabolites	*Obtainirig metabolic profiles *Comparing metaboiomes across different disrase and treatment conditions	*Differentiating host vs microbial metabolite profiles *Lack of reference databases *Nounique protocol	*Identifying and confirming new microbiota and host metabolic pathways/responses *Novel biomarker discovery

دور ميكروبات الامعاء فى الاستفاده من الغذاء:

The Role Of Gut Microbiota And Nutrient Utilization:

تستمد ميكروبات المعده غذائها من عدة مصادر تشمل مكونات الاكل غير المهضومه مثل (الكربوهيدرات والبروتين والدهون) الى جانب بعض الخلايا والمخاط وتستخدم ميكروبات المعده هذة الركائز لانتاج الطاقه اللازمه للعمليات الخلويه والنمو. واثناء الاستفاده من هذة الركائز تقوم الميكروبات بانتاج العديد من نواتج التمثيل التى تكون مفيده للتمثيل الغذائى وصحة الانسان فعلى سبيل المثال عند تخمر الكربوهيدرات بواسطة الميكروبات تؤدى الى انتاج احماض دهنيه قصيرة السلسله تكون مفيده للانسان كذلك تخمر البروتين ينتج عنه مواد ايضيه فينوليه تكون مضرة للانسان. وتقوم ميكروبات الامعاء كذلك بانتاج بعض الجزيئات من الفيتامينات مثل فيتامين K وبعض مكونات فيامينB والتى قد تساهم فى تغذية الانسان من خلال امتصاصها من الامعاء.

-دور ميكروبات الامعاء فى امتصاص العناصر المعدنيه :

The Role Of Gut Microbiota In Mineral Absorption:

هناك علاقه بين البكتريا من نوع lactobaclii وامتصاص ايون الحديد حيث تمتلك هذة البكتريا متطلبات نمو من اجل عنصر الحديد وبالتالى قد ينخفض عنصر الحديد فى بعض الافراد. على الجانب الاخر تنتج البكتريا التى تقوم بتخمر الكربوهيدرات بعض الاحماض الدهنيه قصيرة السلسله التى تقوم بدورها فى انخفاض درجة الحموضه فى القولون وبالتالى تحفز امتصاص الايونات ثنائية التكافؤ خلال انتقالها الى الاعور. وقد لوحظ ذلك فى حيوانات التجارب حيث يسهل امتصاص ايون الحديد فى القولون من خلال تخمر الكربوهيدرات بواسطة البكتريا التى تنتج حامض البروبيونك كما تساعد البكتريا lactobaclii فى تحول اللاكتات الى بربيونات فى انظمة التخمر وهذا يعطى تفسيرا منطقيا لوجود علاقه بين قلة بكتريا lactobaclii وانيميا نقص الحديد فى الدم.

- ميكروبات الامعاء وتمثيل الدهون Gut Microbiota And Lipid Metabolism

ميكروبات المعده وخاصة البكتريا lactobaclii لها القدرة على تحلل املاح الصفراء من خلال انتاج الانزيمات التى تحلل املاح الصفراء. وهذا يعمل على اعادة امتصاص املاح الصفراء فى الدورة الكبديه مما يؤدى الى زيادة فقد املاح الصفراء فى البراز وانخفاض الكوليستروك فى الدم نظرا لتحول الكوليسترول الى احماض الصفراء. الميكانيكية الاخرى هى الفعل المثبط لحامض البروبيونيك بواسطه بكتريا الامعاء على انزيم (3-Hydroxy-3-Methyl Glutaryl-Coenzyme) المنشط للكبد مما يؤدى الى انخفاض الكوليسترول فى الدم.

- ميكروبات الامعاء وتمثيل البروتين:

Gut Microbiota And Protein Metabolism:

البروتين يتم تمثيله ميكروبيا فى القولون وتخمر البروتين يؤدى الى انتاج سلاسل متفرعه من الاحماض الامينيه وانواع من الفينولات وبعض نواتج التمثيل الاخرى التى قد تكون سامه للانسان. تمثيل البروتين فى القولون يكون ذو تأثير معنوى فى مرضى الكبد وتؤدى

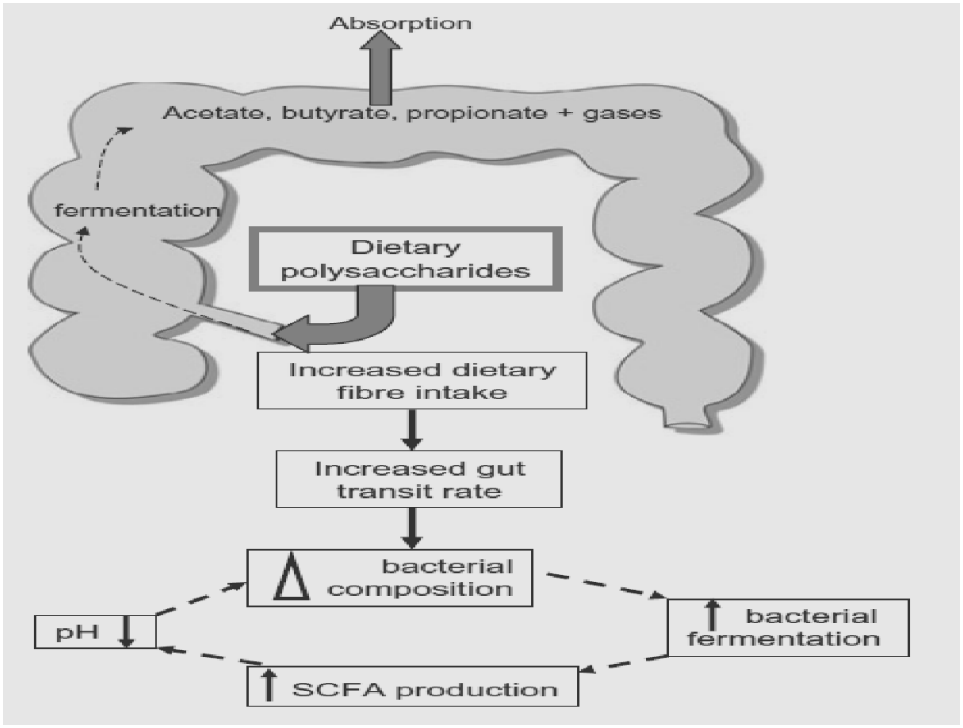
نواتج التمثيل الميكروبى للبروتين الى ضرر بالكبد ويمكن تفادى ذلك بتوفير انزيمات تساعد على تخمر الكربوهيدرات مثل انزيم اللاكتوز لكى يتم تغيير صور نواتج تخمر البروتين الى صور اخرى لاتؤثر على الادراك.

- تأثير الالياف الغذائيه على ميكروبات الامعاء:

Impact Of Dietary Fiber On The Intestinal Microbiota:

بدون ميكروبات الامعاء لايستطيع جسم الانسان الاستفاده من الكربوهيدرات غير المهضومه حيث تمتلك هذة الميكروبات انزيمات تقوم بتكسير هذة السكريات المعقده.

وتشمل الالياف الغذائيه اجزاء النباتات التى تحتوى الكربوهيدرات الذائبه وغير الذائبه والتى تشمل السيليلوز واللجنين والسكريات غير النشويه non-starch polysaccharides (NSP) مثل (الهيموسيليلوز والبكتين والسكريات العديده) الى جانب بعض الالياف الاخرى مثل السكريات المعقده الغير مهضومه مثل (الانولين) بالاضافة الى النشا المقاوم (resistant starch (RS)). كل هذة المكونات تكون مقاومه للهضم فى الامعاء الرفيعه وتمر كما هى الى القولون حيث تزيد من لزوجة وكتلة البراز.وتقوم الميكروبات اللاهوائيه فى القولون بعمل تخمر للالياف الغذائيه وتنتج احماض دهنيه قصيرة السلسله مثل (البيوتيرك والاستيك والبروبيونيك) تكون مصدر للكربون الذى يستخدم للطاقه كما هو موضح فى شكل (٦٦). ونتيجة عملية التخمر تنخفض درجة الحموضه pH الى(٥.٥ – ٦.٥) وهذا يؤدى الى تثبيط نمو البكتريا الممرضه السالبه لجرام (السالمونيلا) وبكتريا القولون (Salmonella spp. and Escherichia coli).كما تقوم جزيئات من حامض البيوتريك بالحمايه من التهاب القولون وسرطان القولون. وهذا بدوره يساعد على صحة الجهاز الهضمى من خلال نواتج عملية التخمر. والنظام الغذائى الحالى فى تغذية الانسان يحتوى على نسبة بسيطه من الالياف والكربوهيدرات على الرغم من الفوائد الصحيه الكبيرة للالياف الغذائيه لذلك تتجه كثير من الدول الى زيادة الالياف الغذائية فى غذاء الانسان وذلك للحد من الامراض التى تصيب المجتمع. والتوصيات الحاليه من الولايات المتحده بالنسبة للاستهلاك الالياف ١٨ جرام يوميا للفرد.



شكل (٦٦):

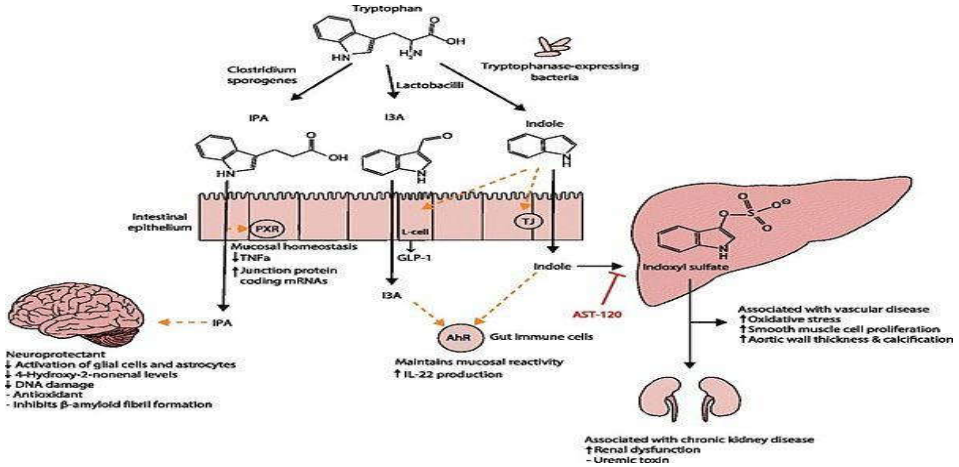
Schematic diagram illustrating the fate of dietary fiber and complex polysaccharides in the large intestine, and the possible impact of increased fiber intake on gut transit and other parameters. Solid arrows indicate a direct effect, and hashed arrows signify interlinked effects.

– دور ميكروبات الامعاء فى تمثيل الحامض الامينى تربتوفان :

The Role Of Gut Microbiota In Tryptophan Metabolism :

يوضح شكل (٦٧) مسار التخليق الحيوى لبعض المركبات الحيويه النشطه التى تنتج من تمثيل التربتوفان بواسطه بكتريا الامعاء. حيث تعمل البكتريا على الاندول الموجود فى التربتوفان. تقوم البكتريا من نوع (sporogenesClostridium) بتمثيل الاندول ويتحول الى ٣ اندول بروبيونيك اسيد (3-indolepropionic acid(IPA)) والتى تعتبر مضادات اكسده عاليه لحماية الاعصاب.وقد اوضح بعض العلماء ان هذا المركب يرتبط مع بعض المستقبلات فى الامعاء ويتم امتصاصه وتوزيعه الى المخ حيث يكون له دور

فعال فى الحمايه من مرض الزهايمر.بينما تقوم بكتريا من نوع (Lactobacillus) بتمثيل التربتوفان الى اندول ٣ الدهيد (indole-3-aldehyde(I3A)) حيث ان هذا المركب يكون له مستقبلات فى الخلايا المناعية للامعاء ويزيد من انتاج (interleukin-22-IL) (22). كذلك يمكن تمثيل الاندول فى الكبد وينتج مركب (indoxyl sulfate) الذى يكون سام فى التركيزات العاليه ويكون مرتبط بامراض الاوعيه الدمويه والفشل الكلوى. ويمكن تقليل هذا المركب فى الدم عن طريق اخذ بعض المركبات التى تمتص الاندول مثل AST-120 (activated charcoal).



شكل (٦٧) Tryptophan metabolism by human gastrointestinal microbiota (Zhang and Davies, 2016).

ميكروبات الامعاء والمناعة Gut Microbiota And Immunity :

تقوم الكائنات الحية الدقيقه الموجوده فى امعاء الانسان بدور فعال فى تطورجزء من جهاز المناعه للانسان منذ مرحلة الميلاد وهو الجزء الخاص بكيفية الاستجابه للميكروبات بعد اول مواجهه ويؤدى الى دفاع سريع ضد الامراض. وقد وجد العلماء ان الفئران المريضه تكون خالية من الكائنات الدقيقه وبالتالى حدوث نقص فى تطور الجهاز المناعى للفئران.كذلك تمتلك الميكروبات مناعه للحمايه من التعرض المبكر للميكروبات المضره.

ميكروبات الامعاء والسمنه Gut Microbiota And Obesity :

تشارك ميكروبات الامعاء فى عملية التمثيل الغذائى لجسم الانسان بواسطة التوازن بين الطاقه وتمثيل الجلوكوز. وترتبط السمنه بالمستوى المنخفض من الالتهاب واضطراب عملية التمثيل ومرض السكر وتعتبر السمنه من الامراض الخطيره التى تؤثر على صحة الانسان والتى ترتبط باضطراب التمثيل الغذائى مثل مقاومة الانسولين ومرض السكر وامراض دهون الكبد وامراض الاوعية الدمويه والسرطان والربو والتهاب المفاصل والامراض العصبيه.

والسبب الرئيسى للسمنه هو عد م التوازن فى الطاقه الداخله وكذلك اضطراب العومل البيئيه ومن هذة العوامل الهامه التغذيه وميكروبات الامعاء حيث ان التغير فى تركيب او نشاط ميكروبات الامعاء تكون مرتبطه بامراض كثيرة مثل امراض التهاب الامعاء والسمنه ومرض السكر وامراض الاوعية الدمويه.

هناك بعض ميكروبات الامعاء السائده فى امعاء الفقاريات وتمثل حوالى من ٨٠-٩٠%وتشمل:

Bacteroidetes (e.g. genera Bacteroidesand Prevotella) and Firmicutes (e.g. genera) Clostridium, Ruminococcus, Enterococcus and Lactobacillus)) كذلك (Actinobacteria (e.g. genus Bifidobacterium) and Proteobacteria (e.g.GeneraHelicobacter and Escherichia).

ومن الانواع الرئيسيه المهمه المرتبطه بالسمنه وهم (Firmicutes and Bacteroidetes) وقد وجد العلماء ان الفئران السمينه يقل فيها البكتريا من نوع Bacteroidetes وزيادة فى البكتريا من نوع Firmicutes عند مقارنتها بالفئران النحيفه.توصل بعض العلماء ان الميكروبات المسئوله عن السمنه تزداد قابليتها على استهلاك الطاقه من الغذاء.

وقد توصل بعض العلماء الى تاثير ارتفاع دهن الغذاء على ميكروبات الامعاء حيث وجدوا انخفاض بعض انواع البكتريا مثل(Eubacteriumrectal-Clostridium coccoides group and Bifidobacterium spp) فى الفئران السمينه عند تغذيتها على عليقه مرتفعه فى الدهن بينما لم تتأثر بعض الانواع الاخرى من الميكروبات مثل

(Lactobacilli/Enterococci and Bacteroides). ولكن حتى الان لم يتم تحديد الانواع المتخصصه من الميكروبات الذى يسبب او يمنع السمنه.

دور ميكروبات الامعاء فى الحيوانات الاخرى:

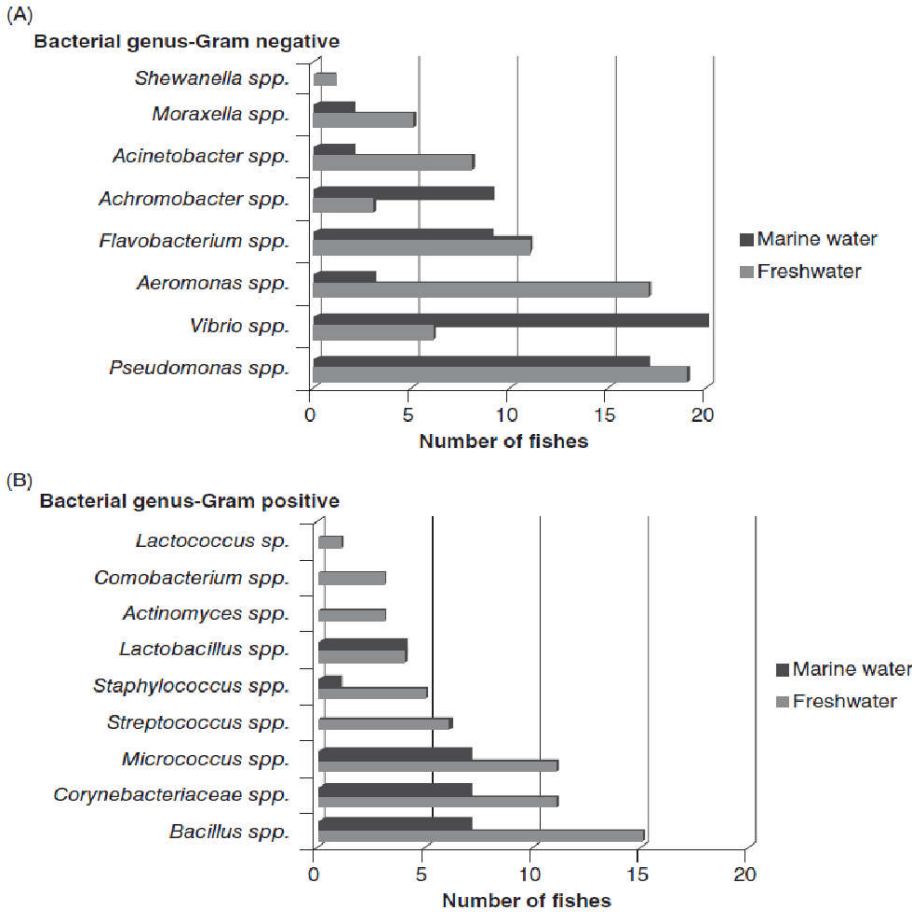
The Role Of Gut Microbiota In Other Animals:

الى جانب الدور الهام الذى تلعبة ميكروبات الامعاء فى الانسان هناك دور اخر لميكروبات الامعاء فى الحيوانات الاخرى مثل الاسماك حيث تعتبر الاسماك مهمه جدا فى تغذية الانسان وتعتبر ميكروبات الامعاء مهمه للاسماك لانها لها دور مهم فى صحة وجودة الاسماك البالغه.

ميكروبات الامعاء فى الاسماك Gut Microbiota Of Fish :

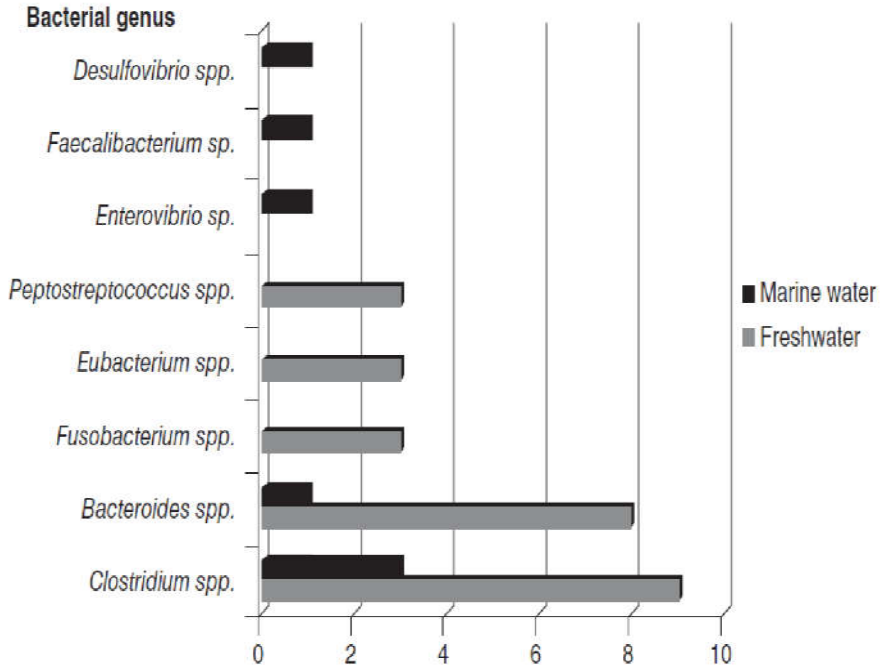
اثبتت بعض الدراسات التى اجريت على الاسماك وخاصة اخراجات الاسماك ان ميكروبات الامعاء تنحصر فى نوعين اساسين من البكتريا الاولى تعرف بالبكتريا غير الملتصقه والاخرى تعرف بالبكتريا الملتصقه او الاصليه.وتختلف الميكروبات باختلاف انواع الاسماك حيث نجد ان ميكروبات اسماك المياه العذبه تختلف عن ميكروبات اسماك المياه المالحه حيث نجد انواع الميكروبات الموجوده فى اسماك المياه العذبه الاتى(Aeromonas, Enterobacter, Pseudomonas, Micrococcus, and Bacillus) موجوده فى الامعاء و اخراجات الاسماك مقارنة بالانواع الاخرى الموجوده فى اسماك المياه المالحه ومنها (Pseudoalteromonas and Vibrio) فى الامعاء وبراز الاسماك بينما نجد النوع (Photobacterium) موجوده فى عينات البراز فقط.

ويوضح شكل (٦٨) الاختلافات بين اسماك المياه العذبه واسماك المياه المالحه من حيث الميكروبات الهوائيه سواء الموجبه او السالبة لجرام التى تظهر فى القناه الهضميه.



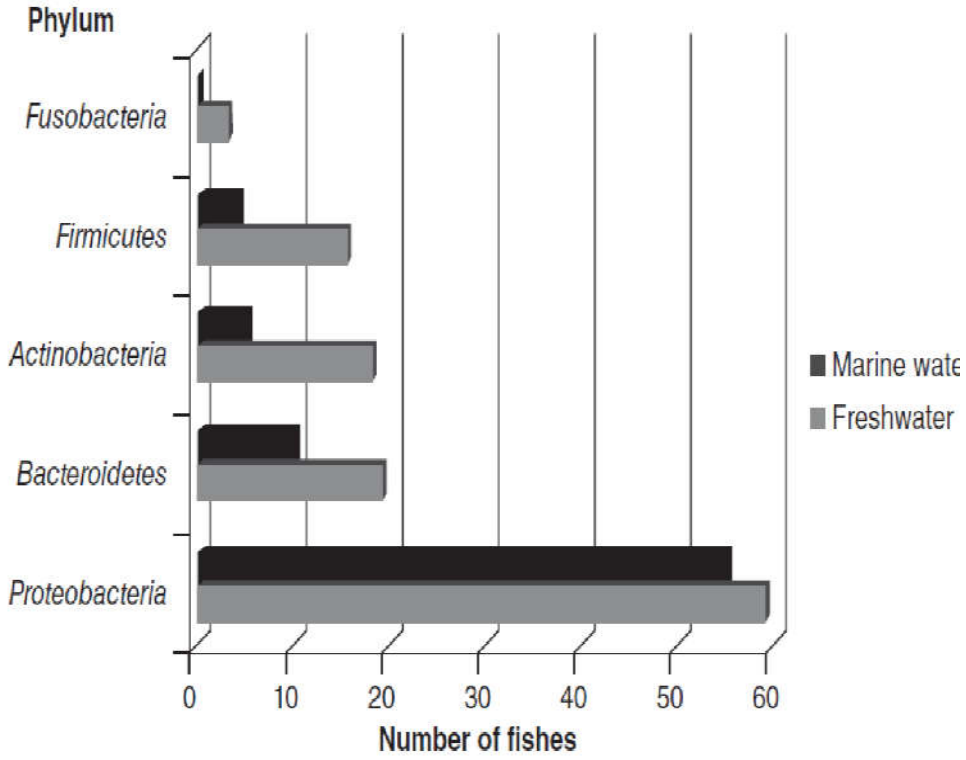
شكل (٦٨) Aerobic Gram-negative (A) and Gram-positive (B) the GI tract of marine and bacterial species reported in freshwater fish (Izvekova 2007).

بينما يوضح شكل (٦٩) ميكروبات الامعاء اللاهوائيه الموجوده فى امعاء الاسماك فى كلا من اسماك المياه العذبه واسماك المياه المالحه.



شكل (٦٩) Anaerobic bacteria reported in the GI tract of marine and freshwater fish (Izvekova 2007).

بينما يوضح شكل (٧٠) الاقسام السائده من الميكروبات فى كلا من اسماك المياه العذبة والمالحه والتى تشمل خمس اقسام رئسيه وهم (Proteobacteria, Firmicutes, Actinobacteria, Bacteroidetes and Fusobacteria).



شكل (٧٠) The bacteria phyla reported in the GI tract of marine and freshwater fish (Izvekova 2007).

اهمية ميكروبات الامعاء للاسماك Importance Of Gut Microbiota For Fish :

تلعب البكتريا دور حيوى فى نمو وصحة الاسماك ابتداءا من مرحلة النمو المبكر حيث تقوم البكتريا بدور فى الجهاز الهضمى والمناعى للاسماك والامداد بالغذاء الاساسى والحمايه من الامراض.كما ان الميكروبات المعويه لها تاثير عميق على تطوير التشريح والفسيولوجيا والمناعه للاسماك.

وهكذا، فان نمو الميكروبات الصحية تلعب دورا هاما في تطور النظام الفسيولوجى المناعى من خلال توفير إشارات حاسمة لتطوير وصيانة نظام المناعة، والميكروبات المعوية تمتلك

النشاط العدائي ضد العديد من مسببات الأمراض الأسماك وتشارك في التفاعلات الوقائيه ضد العدوى.

- ميكروبات الامعاء وتغذية الاسماك Gut Microbiota And Fish Nutrition:

تعتبر بكتريا القناه الهضميه فى الاسماك مهمه جدا حيث تقوم بافراز انزيمات متنوعه حيث لها القدرة على افراز انزيمات (proteolytic, amylolytic, cellulolytic, lipolytic, and chitinolytic enzymes,) التى تقوم بتحلل البروتين والنشا والسيليلوز والدهن والكربوهيدرات والكيتين. وتلعب ميكروبات الامعاء دورا هاما فى تغذية الاسماك من خلال تمثيل بعض المركبات وانتاج بعض الفيتامينات التى تساعد الاسماك فى امتصاص بعض المواد الغذائيه.

بعض ميكروبات الامعاء لها القدرة على تمثيل السيليلوز والسكريات المعقده حيث ان الاسماك تكون غير قادرة على تمثيل هذة المركبات وذلك لقلة الانزيمات اللازمه لهضمها. هناك اعداد من ميكروبات الامعاء فى اسماك المياه العذبه لها القدرة على انتاج فيتامين ب١٢ الذى يمكن للاسماك استخدامه. كذلك هناك بعض انواع من البكتريا الموجوده فى الامعاء لها القدرة على انتاج احماض دهنية قصيرة السلسله الناتجه من عملية التمثيل والتى يمكن للاسماك استخدامها كمصدر للطاقه او تخليق الدهون. كذلك الميكروبات المتعايشه تزيد من قابليه الامعاء على امتصاص بعض المركبات والتى تشمل جزيئات الاحماض الدهنية والبروتين وكذلك الحد من الانزيمات التى تساعد فى تمثيل الكوليسترول.

- الميكروبات والقناة الهضمية ونظام المناعه:

Microbiota And Gastrointestinal Tract And Immune System:

لمعرفة دور الميكروبات فى تطور الجهاز الهضمى للاسماك اجريت تجارب على اسماك (germ-free zebra fish) وقد توصلت الدراسا ت التى اجريت ان الميكروبات المتعايشه تكون ضرورية فى عملية نضج وتطور جدار القناة الهضميه. على الجانب الاخر نجد ميكروبات القناه الضمية ضروريه لنمو وتطور الجهاز المناعى للاسماك.

- العلاقه بين البروبيوتك والميكروبات:

Relationship Between Probiotic And Microbiota:

الاحتياج العالمى من الغذاء الامن هو الدافع للبحث عن بدائل طبيعيه تستخدم كمنشطات نمو تستخدم فى غذاء الكائنات المائية (الاسماك). هناك توجه فى زيادة الابحاث المختصه بتوفير استراتيجيات جديده لتطوير العلائق التكيميليه بحيث تعمل على تحسن نمو الاسماك وتكون صحيه وتشمل كلا من (probiotics, prebiotics, symbiotics, phytobiotics).

وتعرف البروبيوتيك من قبل منظمة الفاو على انها الكائنات الحية الدقيقه التى عندما تتوافر بالاعداد المناسبه تمنح الكائن الحى فوائد صحية كثيره. والهدف من ادارة البروبيوتك هو التلاعب فى ميكروبات الامعاء لزياده التأثير المفيد للميكروبات المتعايشه فى القناه الضميه من خلال استبعاد مسببات الامراض وتحفيز جهاز المناعه.

تقوم البروبيوتك بدور هام فى تحسين الهضم الذى يؤدى الى زيادة نمو الاسماك حيث نجد ان البكتريا من النوع (B. subtilis) تزيد من العناصر الغذائيه وانزيمات الهضم التى تشمل الاميليز(amylase) والبروتيز (protease) فى امعاء الاسماك مما يؤدى الى تحسن هضم وامتصاص الغذاء ونتيجة لذلك يتحسن النمو. وفى نفس السياق توصل العلماء الى ان استخدام البكتريا من نوع (Lactobacillus) فى اسماك الدنيس ادى الى زيادة نشاط انزيمات الهضم وبالتالى تحسن هضم وامتصاص الغذاء وبالتالى تحسن النمو.

العوامل التى تؤثر على تركيب ميكروبات الامعاء Factors Affected Microbiota Composition:

- **العليقه Diet :**

كثير من الدراسات توصلت الى تغير فى ميكروبات المعده عند التغير فى تركيب العليقه. وغالبا ما تتشابه انواع البكتريا التى تتغير بتغير العليقه بين انواع الاسماك المختلفه وتشمل (Pseudomonas, Carnobacterium, and Vibrio).

- نمو وعمر الاسماك Fish Age And Growth :

يؤثر عمر الاسماك على تركيب الميكروبات وخاصة فى القناه الهضميه.فقد اثبت العلماء وجود البكتريا من نوع خاص فى مرحلة البيضه حيث توجد بكثرة فى بروتين على سطح البيضه للاسماك. وتبدا البكتريا فى عمل مستعمرات فى الجهاز الهضمى للاسماك قبل التغذية الاولى حيث تقوم يرقات الاسماك بشرب الماء لضبط الضغط الاسموزى وهذا الماء يحتوى على البكتريا. ومع بداية التغذية يحدث زيادة فى تغير وتنوع البكتريا ويزداد تنوع البكتريا بزيادة عمر الاسماك.

- انواع الاسماك Fish Species :

يتأثر التركيب الداخلى والخارجى لميكروبات الامعاء باختلاف انواع الاسماك .

الدراسات المستقبليه Future Research :

هناك قليل من الدراسات التى اجريت على الدور الذى تلعبة ميكروبات القناه الهضميه على صحة الحيوان. ميكروبات الامعاء للكائنات المائيه (الاسماك) هائلة. والتقدم فى علم الوراثه خصوصا الجينات (genomic) والبروتينات (proteomic) يساعد فى توضيح دور ميكروبات الامعاء وساعد فى ايجاد حل لتعقيد النظم الايكولوجية الميكروبيه. بالاضافه الى ان فهم تركيب ميكروبات الامعاء للاسماك المستزرعه يساعد على التوصل الى افضل تركيبه للعلائق وافضل معدل استفاده من الغذاء.

ثانياً: دراسة تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني وتطبيقاتها في علوم الحيوان :

Nutrigenomics And Its Application In Animal Science :

تهدف التغذية الجينية الي دارسة تأثير الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني تستخدم التكنولوجيات الوراثية لدراسة كيفية تأثير المركبات الغذائية علي تعبير الجينات. ومع حلول الحقبة الوراثية التالية ومع استخدام الأدوات الوراثية الفعالة اصبحت الاستراتيجيات الجديدة لتقييم تأثيرات التغذية علي كفاءة الانتاج والاستفادة من المركبات الغذائية المتاحة. والتغذية الجينية تلعب دورا فعالا في المجالات المتنوعة لصحة الحيوان مثل: التغذية، الانتاج،

التناسل والمرض وغيرها. كما أن التغذية الجينية سوف تزيد من قدرات الباحثين للمحافظة علي صحة الحيوان وأداء الحيوان في صورة مثلي وتحسين نوعية اللبن واللحم.

وفي السنوات الأخيرة تحرك البحث الغذائي من علم الاوبئة والفسيولوجي الي البيولوجيا الجزيئية والجينات. وتلي هذا الاتجاه نشأة التغذية الوراثية nutrigenomics كمجال بحثي نبيل ونظامي في العلوم الغذائية التي تستهدف الي كيفية تأثير العليقة علي صحة الحيوان. من المعروف ان المركبات الغذائية ذات النشاط الحيوي تتداخل مع الجينات المؤثرة علي عوامل النسخ transcription factors تعبير البروتين protein expression والانتاج التمثيلي.

المقصود بـ Genomics هو دراسة وظائف وتداخلات الجينات في المادة الوراثية. وتستخدم التغذية الجينية nutrigenomics التكنولوجيات الوراثية لدراسة كيفية تأثير المركبات الغذائية علي تعبير الجينات، كما يطلق علي كيفية عمل الجينات ومنتجاتها في تمثيل المركبات الغذائية مصطلح Nutrigenomics.

مع حلول الحقبة الوراثية التالية ومع استخدام أدوات وراثية فعاله اصبحت الاستراتيجيات الجديدة لتقييم تأثيرات التغذية علي كفاءة الانتاج والاستفادة من المركبات الغذائية المتاحة. ولقد اختبرت أدوات جديدة في تنظيم التمثيل الغذائي عند مستوي التعبير الجيني واستخدام هذه الأدوات لإختيار التأثيرات الغذائية للمكونات الغذائية والاستراتيجيات الغذائية. كما تسمح هذه الأدوات بمزيد من التقييمات السريعة للعلاقة بين العليقة ووظائفها البيولوجية وتعد هذه الأدوات بإمداد وسائل تكشف الفروق في نوعية المركبات الغذائية وربما تستخدم ايضا في تقييم ممارسات الرعاية في أنظمة الانتاج الحيواني وفي تقييم القيمة الغذائية للمكونات العلفية.

استخدام Nutrigenomics في علوم الحيوان Applications Of Nutrigenomics In Animal Sciences :

١. **تطوير علف الحيوان المتمشي مع نمطه الجيني:** الهدف من التغذية الوراثية هو تطوير الاعلاف التي تتمشي مع الأنماط الجينية "الأنواع الوراثية" للحيوانات حتي

تستفيد منها في صحتها وفي عملياتها الفسيوليوجية وباستخدام شرائح الجين gene chips التي تحتوي علي الشفرة الوراثية للحيوان استطاع الباحثون قياس تأثيرات إمدادات غذائية معينه بالإضافة الي كيفية تعديل التداخلات الجينية للجسم.

٢. **اختيار المركبات الغذائية المتوافقة جيدا مع جينات الحيوان:** عن طريق التغذية الوراثية يمكن اختيار المركبات الغذائية من أجل الجيينات المتوافقة جيدا والحامض النووي DNA الموجود في كل خلية ونسيج بالحيوان وعلي سبيل المثال، المحافظة علي جينات الاستجابة للأجهاد التي تتغير مع التغذية المناسبة لكي يكون الحيوان أثقل وزنا وأكثر انتاجا.

٣. **فهم دور الرعاية الغذائية في أداء الحيوان:** دراسات التعبير الجيني سوف تسمح بالتعرف علي مسارات الجينات المسئولة عن الصفات الاقتصادية الهامة. وتعتبر المعاملات الغذائية والاستراتيجيات الغذائية أدوات هامة اساسية للتأثير علي انتاج الحيوانات المجترة بالإضافة الي ذلك فإن التغذية والترتيب الجيني genetic make up يؤثران علي الاداء التناسلي للحيوانات المدرة للبن. ويستفاد من التغذية الوراثية في إمداد ادوات جديدة تستخدم في فهم كيفية استخدام الرعاية الغذائية في تشخيص المرض وأداء وانتاجية الحيوانات. ومن جهة اخري يجب فهم العلاقة بين المركبات الغذائية وتنظيم التعبير الجيني. ويستفاد من التغذية الوراثية في التعرف علي مرقمات markers معينة للتعامل مع التعبير الجيني عن طريق استخدام مركبات غذائية او توليفات منها لتحسين أداء وانتاج الحيوان. كما يستفاد من التغذية الجينية في التعرف علي الجينات المسئولة عن الأمراض الناتجة من سوء التغذية التي تقلل من انتاج الحيوان.

٤. **التداخل ما بين المركب الغذائي والجين:** يشار الي العليقة بأنها مخلوط معقد من مواد طبيعية تمد الحيوان بكلا من الطاقة والمركبات التي تبني الجسم من أجل تطوير وتقوية الحيوان ومن جهة أخري تتميز المركبات الغذائية بأن لها أنشطة بيولوجية عديدة وبعض المركبات الغذائية لها دور كشقوق راديكالية radical

scavengers تعرف كمضادات أكسدة تستخدم في الوقاية من الأمراض. وبعض المركبات الغذائية تظهر كجزئيات قطبية وتعمل كهرمونات غذائية.

٥. **فهم عملية التسنين في الحيوانات:** تعطي الحيوانات البالغة السليمة صحيا نفس الأغذية وذلك يساعد في إمكانية دراسة التعرف علي التعبير الجيني والفروق البيوكيماوية لعملية التسنين. والأغذية للحيوانات البالغة الأكبر سنا يمكن تصميمها منطقيا لتقييم قدرتها علي تعديل التعبير الجيني في الحيوانات حتي ينعكس ذلك علي صحة الحيوان.

٦. **التغذية الوراثية وجهاز المناعة:** تعتبر التغذية عنصر اساسي للمحافظة علي الصحة وخاصة الجهاز المناعي، ولذلك فان المستوي الأمثل للتغذية يضمن صحة مثلي للحيوان. وعند حدوث نقص في مركب غذائي ضروري يتأثر اداء الجسم ويعتبر الجهاز المناعي ذو حساسية خاصة لهذا النقص. وهناك علاقة محددة بين الانتاج وحالة المناعة للحيوان فالحيوان الأعلي انتاجا يكون جهازه المناعي أكثر حساسية. وفي الوقت الحاضر يراعي تغطية الاحتياجات الغذائية الفعلية من العليقة للحيوان لتغطية قدرته الوراثية genetic potential.

٧. **التغذية الوراثية والأمراض:** يستفاد من المركبات الغذائية الضرورية ومكونات الغذاء الحيوية كمنظمات هامة لأنماط التعبير الجيني. ولقد لوحظ أن المركبات الغذائية الكبري والفيتامينات والعناصر المعدنية تستطيع أن تعدل من ترجمة من ونسخ الجيني Gene transcription and translation مما يساعد في تغيير الاستجابات البيولوجية مثل التمثيل الغذائي، نمو الخلية والتمييز differentiation وجميع هذه الاستجابات هامة في حالة المرض. ترتبط أمراض كثيرة في صورة مركبات غذائية ضرورية، عدم اتزان المركبات الغذائية أو التركيزات السامة لمركبات غذائية معينه. وهناك أمراض كثيرة تنتج عن التأثير المتداخل لمركبات غذائية مختلفة مع جينات عديدة، والتكامل الوظيفي للجين يعتمد علي الإشارات التمثيلية التي تتلقاها النواه من عوامل داخلية مثل الهرمونات

وعوامل خارجية مثل المركبات الغذائية التي تعتبر أكثر تأثيرا للتنبيه البيئي. وبالتالي يمكن تنظيم تعبير المعلومات الوراثية عن طريق المركبات الغذائية والمغذيات الصغري الموجودة في الغذاء.

٨. **التغذية الوراثية والتناسل:** بدأ علم التغذية الوراثية في استخدام المعلومات المتحصل عليها من الدراسات الاساسية للمادة الوراثية وذلك لتقييم تأثير العليقة والمركبات الغذائية علي التعبير الجيني. ولقد اقترحت الدراسات البحثية امكانية استخدام انماط تعبير جيني معين في تقييم تأثير التغذية علي عمليات التمثيل الغذائي المرتبطة بالأداء التناسلي.

استخدم حديثا تكنيكات الترتيب الدقيق للحامض النووري c DNA لفهم الكثير من العوامل التي تتحكم في تنظيم نسخ الجين وتقييم التعبير الجيني بالنظر الي العدد الكبير نسبيا من جين m RNA في الانسجة وهذه التكنيكات تمدنا بمزيد من المعلومات وتستخدم حاليا في اختيار التناسل والتطور والاداء في الماشية.

التغذية الوراثية والتكنولوجيات الأومكس:

Nutrigenomics And The Omic Technologic:

تهدف التغذية الوراثية دراسة الغذاء ومكوناته علي التعبير الجيني الي تقدير تأثير المكونات الغذائية الشائعة علي المادة الوراثية كما تحاول ربط الاشكال المظهرية phenotypes المختلفة الناتجة مع الفروق في الاستجابة الخلوية والجينية للنظام البيولوجي وتصف التغذية الوراثية ايضا استخدام الأدوات الوراثية الفعالة لتحقيق نظام بيولوجي يليه تنبيه غذائي يسمح بزيادة تفهم كيفية تأثير الجزئيات الغذائية علي المسار التمثيلي والتحكم في حالة الثبات "الاتزان".

دراسة فحص مستوي التعبير m RNA في عشيرة الخلايا ودور المنسوخات Transcriptomics في التغذية الوراثية:

يعتبر Transcriptome مجموعة كاملة من الحامض النووي RNA التي تنتج من المادة الوراثية اما Transcriptomics فهي دراسة هذه المجموعة الكاملة من الحامض النووي والتي من امثلها : التعبير الجيني عند مستوي الحامض النووي الرسول m RNA باستخدام الحامض النووي المكمل c DNA او نيكيلوتيدات الاليجو oligonucleotid يمكن وصف الطريقة التي عن طريقه يتحلل التعبير الجيني m RNA في العينه البيولوجية عند الوقت المعطي تحت ظروف معينه وتنظيم معدل نسخ الجينات بواسطة المكونات الغذائية يمثل موضع خداع intriguing لتنظيم الشكل المظهري indidual's phenotype ويستفاد من المركبات الغذائية الضرورية ومكونات الغذاء البيولوجية كمنظمات هامة لانماط التعبير الجيني.

الهدف من transcriptomics هو تقدير مستوي مجموعة الجينات المنتخبة بالاعتماد علي كمية الحامض النووي RNA الموجوده في عينات النسيج. أظهرت الدراسات البحثية ان ٣٣% من جينات الفئران المغذاه علي عليقة بروتين الصويا تختلف عن مثيلاتها في الفئران المغذاه علي الكازين. كما لوحظ ايضا في دراسات بحثية اخري وجود فروق معنوية في مجموعة الجينات المتعلقة بتمثيل الدهن وكذلك في الجين المرتبط بتمثيل الطاقة، عامل النسخ وانزيمات مضادة الأكسدة.

وقد أظهرت دراسات بحثية عديدة ان مصادر البروتين الغذائية المتنوعة ينتج عنها اختلاف في التعبير لجين CN جين في كبد الفئران. وفي صناعة الألبان يستفاد من التكنولوجيا الفعالة في دراسة انسجة الغدة اللبنية (انتاج اللبن وصحة الضرع) نمو وتكرار العضلات وانتاج اللحم البقري ودور ميكروفلورا القناه الهضمية في المأكول من العليقة في الحيوانات المجترة، وفي محيط الجينات المرشحة لصفات انتاج اللبن تم التعرف علي ٨٢ جين معبر في نسيج الغدة اللبنية ولها علي الأقل تعبير أكبر بثلاثة اضعاف عن مثيله في جميع الإصدارات المختبرة في جين اطلس Gene atlas.

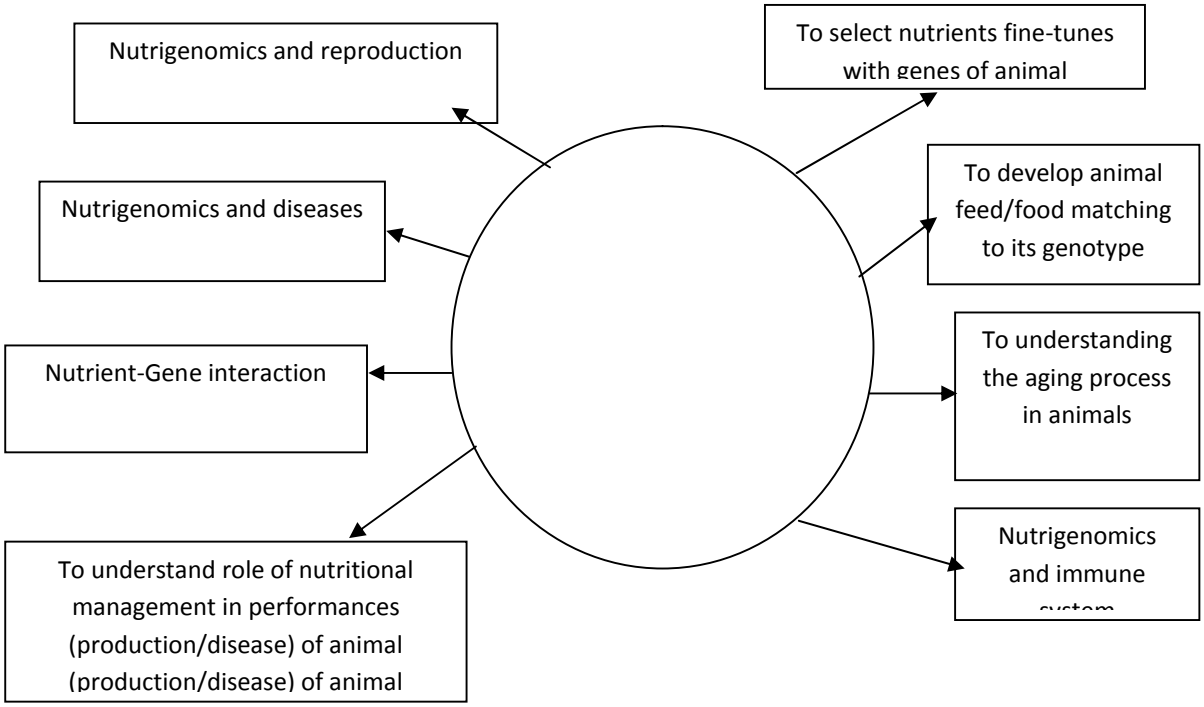
دور علم تشكيل البروتين Proteomics في التغذية الجينية:

المقصود بـ proteomics هو دراسة جميع البروتينات في خلية معينه، نسيج او جزء مستقل منها، والأدوات الرئيسية لـ Proteomics هي جيل ذو هجرة كهربية 2D gel electrophorsis,lrdhs'dt ;ld ومقياس طيف كمي mass spectrometry وتحليل هذه البروتينات يكون فعالا ومفيدا لتقييم تأثير مثيونين الغذاء علي زيادة لحم الصدر وتعبير البروتين في عضلات دجاج التسمين.وعن طريق مقياس الطيف الكمي أمكن التعرف علي ١٩٠ بروتين مستقل من نسيج عضلة Pectorali.

دور الجزء الوراثي Metabolomics المتعلق بالتمثيل الغذائي في التغذية الجينية:

تمثل الـ Metabolomics الخطوة النهائية في فهم وظيفة الجينات وبروتيناتها والهدف من هذه الـ Metabolomics هو تقدير مجموع كل النواتج التمثيلية metabolites مواد أخري بخلاف الحامضين النووين DNA RNA والبروتين في النظام البيولوجي الكائن، عضو الجسم، نسيج او خلية، وتشتمل التكنيكات المستخدمة لتقييم الـ metabolome علي كل من: الرنين المغناطيسي النووي، مقياس الطيف الضوئي spectroscopy، التحليل الكروماتوجرافي باستخدام السائل، التحليل الكروماتوجرافي باستخدام الغاز وهذه الوسائل تستطيع حل وتقدير كميا مدي واسع من المركبات في عينة واحدة.

الهدف من تحليل الـ metabolomic هو تقييم تأثير المكونات الغذائية علي metabolome الاعضاء او النسيج في دراسات تغذية الحيوان. وسوف تساعد طرق التغذية الوراثية الباحثين في المحافظة علي صحة الحيوان والاداء الامثل للحيوان وتحسين نوعية اللبن واللحم وانه من غير المؤكد اذا ما كانت الأدوات التي تستخدم لدراسة تعبير البروتين وانتاج المركبات التمثيلية قد تطورت كمقاييس واقعية وفعالة وجميع التكنولوجيا المستخدمة ما زالت في تطور.



شكل (٧١) تكامل تكنولوجيا Omics فى تغذية الحيوان والبحث الغذائي

Schematic overview of integration of Omics technology in animal feeding and nutritional research

جدول (٢٤٤) تأثير مكونات العليقة على مستوي النسخ

Influence of dietary component on the transcript level

تكنولوجيا الأوميكس Omic technology	Nutrigenomicsنيوتروميكس		
	Technique	Nutritional Research	Animal Feeding
ترانسكريتوم Transcriptomics	DNA Microarrays Oligonucleotide probes spotted cDNA products	Nutritional diseases and predisposition; Individualized food; Functional food; Diagnosis	Quality of animal feedstuff; Quality of animal products; Optimization of nutrient/diets requirements; Food safety assessment
بروتوميكس Proteomics		Post transitional modification; Protein-protein interaction; Bioprocess cultivation conditions; Food quality control; Functional food; Diagnosis	
ميتابولوميكس Metabolomics	Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, High performance liquid chromatography (HPLC); Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)	Understanding the function of genes and their proteins: Resolving and quantifying a wide range of compounds in a single sample (diet); Detect the changes in the biochemical profiles of plasma, urine etc from animal fed with diet prepared; To determine the sun of all metabolites (other substances than DNA,RNA or protein) in a biologgiccaall ssyssteem; oorrgaaanissmm,, organ, tiisssuue or cell	

دراسة تأثير الغذاء ومكوناته على التعبير الجيني وتطبيقاتها فى علوم الدواجن
Nutrigenomics and its application in poultry science

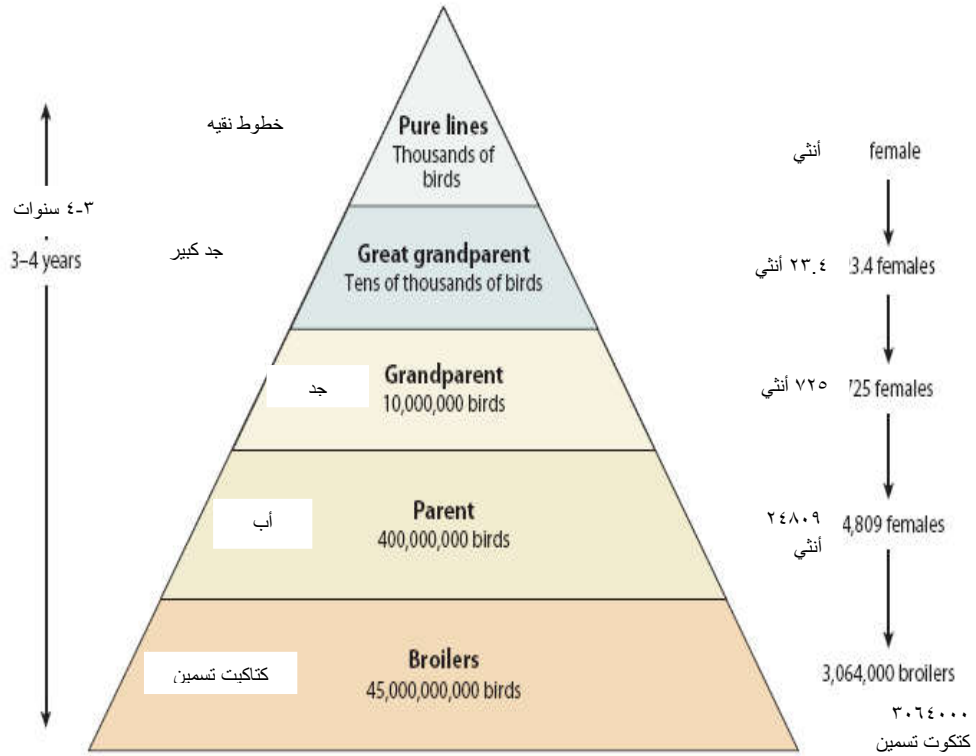
من خلال انتاج البيض واللحم تمدنا صناعة الدواجن بثلث كمية الغذاء العالمي علي الأقل. ويمثل بيض ولحم الدواجن ٥٩ مليون و٩٠ مليون طن علي الترتيب، وذلك من احصائية ٢٠٠٩ لكمية الامداد الغذائي العالمي. وازدادت هذه الكمية خمس مرات خلال الخمسين سنه الماضية. ويعتبر بيض ولحم الدواجن مصدر حيوي للبروتين وخاصة مع تزايد النمو السكاني. بالإضافة الي ذلك يعتبر لحم الدواجن من اللحوم الرئيسية التي تستهلك في الولايات المتحدة الامريكية. كما وضعت خطط للحم الخنزير ليكون من أكثر اللحوم المستهلكة عالميا في الخمس سنوات القادمة. ومن جهة أخري يستلزم انتاج الدواجن نظام تكامل رأسي للمفقسات والمنتجين والمبتدئين وينتج عن التنافس الصناعي المكثف عدد صغير نسبي من الشركات العالمية الضخمة المسيطرة علي برامج التربية التجارية فحوالي أكثر من ٩٠ % من قطيع تربية الدواجن العالمي يديره ثلاث شركات تبيعه للسوق العالمي. في جنوب شرق آسيا تم تربية قطيع دجاج Jungle fow الأحمر بصفة أساسية من أجل بيضها وينظر الي لحم الدجاج كمنتج مخلف لانتاج البيض حتي العشرينات من القرن العشرين. اما السلالات ثنائية الغرض فقد اخذت طريقها لتخصص انتاج كتاكيت دجاج التسمين وبدأ التحسين الوراثي للقطعان التجارية في الاربعينات من القرن العشرين. ومع زيادة الطلب علي منتجات الدواجن واستخدام التكنولوجيات وممارسات التربية خلقت سلالات الدجاج البياض من أجل الانتاج العالي للبيض وكفاءة الاستفادة من الغذاء، ففي كتاكيت التسمين لوحظ ان التشديد علي قوة الهجينhyprid vigor نتج عنه تزواجات نمطية تستلزم تهجين سلالات مختلفة وخطوط وراثية وبالمقارنه مع أنواع الدواب الأخري، فإن الدجاج يحقق معدل تحسين وراثي اسرع بسبب توليفة الفترات الفاصلة الأقصر لجيل التوالد والعدد الضخم من النسل "الذرية" وتكنولوجيا التلقيح الصناعي والعشائر الوراثية المحددة المعرفة dehinel وهذه العوامل سمحت بالتطبيق الناجح لتوريث الصفات الانتاجية للدواجن، ولقد قارن الباحث Havenstein, 2001 أداء كتكوت تسمين بخط

وراثي تم تربيته عشوائيا منذ ١٩٥٧ (شكل ٧٢) ولاحظ ان ٨٥% علي الأقل من التحسين الملحوظ في الأداء يعزي الي التغيرات الجينية الناتجة من انتخاب موحد بواسطة مربي الدواجن من أجل النمو وتركيب الجسم وكفاءة الاستفادة من الغذاء والتناسل والصحة والرفاهية.

شكل (٧٢) مقارنة من ١٩٥٧ كنترول و ٢٠٠١ ذبائح كتاكيت تسمين منتخبه عند أعمار مختلفة

نتج عن تحسين الأداء في الدجاج استخدام انتخاب مكثف لكلا من كتاكيت التسمين والدجاج البياض. ومعدل التناسل السريع نسبيا يعني ان عدد ضخم من الأجيال "التوالد"تعرض لانتخاب مكثف وعموما تستلزم برامج تربية الدواجن تهجينات بين ٤ سلالات او خطوط وراثية : جدود الآباء او خطوط الجدود الكبيرة التي نمطت وراثيا من

صفات انتاج هامة Go G1 هجنت لانتاج خطوط الآباء F1 والتي تهجن لانتاج كتاكيت ويستطيع كل طائر انتاج أكثر من ٢٠٠ نتاج من النسل offsprinhg عند كل جيل (شكل٧٣) والطبيعة الخاصة لهذه الخطوط الوراثة تعني انها تنهي تربية العشائر حيث لا يتدفق أي جين بين العشائر التجارية وغير التجارية وأي زيادات اضافية في الانتاج تتحقق عن طريق استغلال قوة الهجين heterosis.



شكل (٧٣) تركيب صناعة كتاكيت التسمين والتقدير العالمي لعدد الطيور من المرجع

برامج التربية الحالية تحسن من انتاج اللحم في صناعة كتاكيت التسمين بنسبة ٢ – ٣% كل سنه وفي الولايات المتحدة الامريكية يستمر تحسن معدلات النمو ومحصول لحم

الصدر بحوالي ٠,٥% كل سنه للكتكوت النامي حتي وزن ٢.٢٧ كيلو جرام علي الترتيب حيث ينخفض معدل التحويل الغذائي بحوالي ٠,٢٥% كل سنه وفي نفس الوقت تتحسن حيوية كتاكيت التسمين بنسبة ٠,٢٢% كل سنه وتنخفض معدلات عدم القابلية للشفاء بنسبة ٠,٧% كل سنة. ولقد اجري انتخاب للدجاج البياض من أجل صفات عديدة تشمل عدد البيض، حجم البيضة، جودة البيضة، الحيوية، استمرارية الانتاج، كفاءة الاستفادة من الغذاء وزن الجسم عند البلوغ، وبالرغم من أن بعض هذه الصفات لها ارتباطات سالبه كل منها بالأخري الا أن الولايات المتحدة الامريكية بينت أن عدد البيض يتحسن اكثر من بيضة كل سنه لكل دجاجة مع تحسن معدل التحويل الغذائي بنسبة ٠,١% كل سنه بالإضافة الي ذلك تتحسن الحيوية حتي عمر ٦٠، ٨٠ يوم بنسبة ٠,١٢% و٠.١٨% كل سنه علي الترتيب.. وهذه البيانات للتفوق الجيني والوراثي تحققت بواسطة صناعة الدواجن باستخدام تكنيكات الانتخاب التقليدية.

نشر مسودة تعاقب "تسلسل" المادة الوراثية للدجاج عام ٢٠٠٤ واطلاق النشرة الثانية عام ٢٠٠٦ والقي الضوء علي الفروق بين المواد الوراثية geneomes في كلا من الدجاج والحيوانات الثديية والسماح للتعرف علي ٣ مليون SNPs مما أدي الي تطور مستمر لكل من مجموعات الانماط الجينية 600K, SNP, 60K للدجاج والمتاح من هذه المصادر الجينية يسمح لدقة أكبر وتقدير أبكر للتصميم الجيني والانتخاب لحيوانات التربية المرشحة وفي الدواجن ربما يكون الانتخاب الوراثي قوي عندما يكون انتخاب التراكيب المظهرية غير ممكنا، فعلي سبيل المثال: صفات البيضة في الذكور "الديوك".

حاليا يظهر الانتخاب الوراثي المختبر في الدجاج التجاري وتقدم التربية وخاصة في الدجاج البياض وعودا واضحة ولقد قيمت الزيادات في الدقة عندما اجري الانتخاب للدجاج البياض عند عمراً مبكراً جدا يسبق التراكيب المظهرية كونه متاح علي انتخاب الحيوانات المرشحة او ابنائها their siblinhgs وعند عمر متأخر وبإشتمال التراكيب الوراثية SNP 23.4 K العالية الكثافة في التقييم الجيني ازدادت دقة EBV حتي ٢٠٠% للأنتخاب عند عمر مبكر وحتي ٨٨% للأنتخاب عند عمر متأخر. ويمثل انتخاب الأعمار المتأخرة سيناريو

scenario حيث تستخدم المعلومات الوراثيه genomic information لزيادة دقة الانتخاب في برامج تربية الدجاج البياض الموجودة وخاصة في حالة الذكور. ومن جهة أخري فإن تركيب صناعة تربية الدجاج والاحتياج لبرامج تدريب فعالة من أجل تحقيق انتخاب وراثي ناجح يحتاج الي اعادة تسلسل التوقعات الجينية عند فترات فاصلة منتظمة. وهذا يسمح ايضا الي الاستجابة لطفرات جديدة او تثبيت اليلات QTL الرئيسية. ولقد اجريت دراسة دقة GEBVs باستخدام بيانات واقعية علي انتاج البيض وصفات الجودة في الدجاج البياض واظهرت نتائج هذه الدراسة انه عندما كان التسلسل علي بيانات من جيل صفر كانت الدقة في هذا الجيل في حدود ٠,٤٣ ولكنها قلت الي ٠,٣٣ في الجيل ٢. وبالعكس عندما كانت البيانات من الجيلين صفر و١ تستخدم في اعادة التسلسل ازدادت دقة جيل ٢ الي ٠,٤٩ وتقترح نتائج هذه الدراسة ان اعادة التسلسل يجب ان تتم لجيل من اجل الانتخاب الوراثي في العشائر المغلقة النهائية.

تأثير العامل الوراثى عرى الرقبة و الجنس و التداخل بينهما على اداء النمو و خصائص الذبيحة فى كتاكيت التسمين تحت الظروف المصرية صيفا :

The effect of nacked neck and sex and their interactions on growth performance and carcass traits in broilers:

فى الدول النامية يواجة انتاج الدواجن تحديات كثيرة. فالأمراض و الظروف غير المرغوبة و الرعاية غير الفعالة تعتبر من العوامل التى ينتج عنها فقر اقتصادى سواء فى انتاج البيض أو فى قطاعات كتاكيت التسمين. وبالرغم من ذلك فان التحسين الوراثى للتحمل الحرارى ربما يكون حلا اقل تكلفة و خاصة فى الدول النامية ذات الأجواء الحارة ومما يزيد الأمر تعقيدا ان الانتاج العالي وتحسين الكفاءة التحويلية يجعل الدجاج اكثر تاثرا بالضغوط الحرارية عن ذي قبل.

زيادة معدل انتاج الدواجن فى المناطق الأستوائية وشبه الاستوائيه يستلزم الاهتمام باستراتيجية انتخاب طويلة المدى لبرامج التربية التجارية اليوم. يعانى الدجاج كثيرا تحت ظروف درجة الحرارة العالية المحيطة بها لأن الكساء الريشى يعوق التشتت الداخلى للحرارة مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة جسم الطيور. ومن ثم فان تقليل الكساء الريشى يحسن

من التشتت الحرارى و يقلل من تأثيرات الحرارة على الدجاج المربى فى الاجواء الحارة بالأضافة الى ذلك تقليل الترييش يوفر من كمية البروتين الموجهة لتكوين الريش ويستفاد منه فى لحم الانسجة. ولوحظ انه تحت ظروف درجة الحرارة الطبيعية فان كتاكيت التسمين المعراة الرقبة يكون معدل نموها اعلى نسبيا ومحصول لحم اكبر من كتاكيت التسمين الكاملة الريش وبالتالي وجود جين عرى الرقبة فى صورة مفردة او مزدوجة ينتج عنة وزن جسم اثقل و كفاءة استفادة من الغذاء اعلى ودرجة حرارة جسم اقل بالأضافة الى ذلك يزيد اليل عرى الرقبة من انتاج لحم الصدر ويقلل من ترسيب الدهن فى الصدر.

وقد اظهرت نتائج الابحاث العلمية النقاط التالية:

١- كتاكيت التسمين المعراة الرقبة يكون وزن جسمها اثقل وغير معنوى من مثيلاتها كاملة الترييش. وهذة الزيادة فى الوزن تعزي الي جين عري الرقبة الذي يقلل من الريش ويوفر من كمية البروتين الموجهه لتكوين الريش للأستفادة منها في تكوين العضلات، بالإضافة الي ذلك ثبت علميا أن جين عري الرقبة يزيد معنويا من طول عظمة القص وطول الساق، وعرض الصدر بنسبة ٢.٥، ١.٩، ٢.٣% علي الترتيب.

٢-ذكور كتاكيت التسمين يكون وزن جسمها أثقل معنويا ودرجة حرارة جسم أعلي (باستثناء الصدر) من أناث كتاكيت التسمين، وادخال جين عري الرقبة في ذكور كتاكيت التسمين يزيد من طول وعرض الساق بنسبة ٣.٦، ٤.٩% بالمقارنة بالكتاكيت الطبيعية الوراثية.

٣-كتاكيت التسمين ذات التركيب الوراثي na na لها نسبة تشافي أعلي من الكتاكيت ذات التركيب الوراثي Na Na ووجود جين عري الرقبة na يزيد من النسبة المئوية للأعضاء الداخلية المأكولة giblets بنسبة ٤.٢% بالمقارنة بالخطوط الوراثية الطبيعية للترييش. بالإضافة الي ذلك كان وزن عضلات الصدر في كتاكيت التسمين ذات التركيب الوراثي na na أعلي معنويا بنسبة ٨.١% بالمقارنة بكتاكيت التسمين ذات التركيب الوراثي Na Na وهذه الزيادة ترجع الي دور جين عري الرقبة في توفير المزيد من بروتين العليقة من أجل تطوير هذه العضلات وتقليل الاحتياجات من البروتين لنمو الريش.

٤-قلل جين عري الرقبة في كتاكيت التسمين من الوزن النسبي لدهن البطن، وهذا الانخفاض يعزي الي تأثيرات العزل المتباينة بسبب كساء الريش الأقل بالإضافة الي أن الكتاكيت الحاملة لجين عري الرقبة Na تستهلك معدل أعلي من الطاقة في التنظيم الحراري ومن ثم تقلل من ترسيب الدهن، ومن ثم فإن جين عري الرقبة تحسن من نوعية الذبيحة لأنه يزيد من محصول اللحم النسبي.

٥-لاتوجد فروق معنوية بين الذكور والإناث من حيث النسبة المئوية للتشافي وعضلات الفخذ وعضلات الدبوس drumstick ولكن إناث كتاكيت التسمين لها نسب مئوية للأعضاء الداخلية المأكولة وعضلات الصدر أعلي من الذكور فإن إناث كتاكيت التسمين لها وزن دهن بطن نسبي أعلي معنويا من الذكر.

ومما سبق يستنتج أنه تحت ظروف فصل الصيف في مصر يمكن تحسين مكونات ذبيحة كتاكيت التسمين بإدخال جين عري الرقبةna لزيادة عضلات الصدر ومحصول اللحم وتقليل الوزن النسبي لدهن البطن.

محددات تطبيق تكنولوجيا الانتخاب الوراثي في برامج تربية الدواجن :

Limitations/Restrictions in genetic selection technology in poultry breeding:

تكمن هذه المحددات في تكلفة هذه الطريقة والاحتياج لتطوير تسلسل العشائر وروتين التركيب الجيني لأعداد ضخمة من جينات صفات الانتخاب التي تنتج كل جيل. ونظرا لأن الطيور التجارية تعتبر هجن نمطية typical من هجين four – way cross فإن مجهود وتكلفة العشائر المظهرية المتسلسلة المتطورة يتضاعف ٤ مرات بالمقارنه مع مثيلاتها في ماشية اللبن. بالإضافة الي ذلك فإن الخطوط الوراثية لكتاكيت التسمين ليس لها مصادقة مع الخطوط الوراثية للدجاج البياض، تعتبر خطوط الدجاج البياض البيضاء والبنيه ممتازة (واضحة) ولذلك فإن الاستثمار القوي سوف يحتاج لتطوير عشائر متسلسلة لخط وراثي معين. بالإضافة الي تكاليف ongoing التركيب الجيني "الوراثي" لكل جيل من الجينات المنتخبة.

لقد نجحت برامج التربية التقليدية في استخدام النسب ومعلومات الصفة غير المكلفة، ويجب تغطية التكلفة الاضافية للأنتخاب الوراثي عن طريق اداء المنتج المحسن ويراعي ضرورة دفع التكلفة الاضافية للأنتخاب الوراثي بواسطة شراء المستهلكين للطيور المحسنة وراثيا.
بالرغم من تكلفة الانتخاب الوراثي فإن المربين بدأوا في تطبيق استراتيجيات متنوعة لتقليل تكلفة التراكيب الجينية واعادة التسلسل لادني حد. ويمكن الحصول علي دقة اعلي بواسطة بيانات مجمعة من العشائر مع أو بدون بيانات جينية "وراثية" باستخدام single step G-BLUP كما يمكن تقليل تكاليف المتعلقة بالتركيب الجيني علي نطاق واسع باستخدام تراكيب جينية عالية الكثافة من شرائح SNP منخفضة الكثافة وهذه الطريقة كانت واضحة في عشيرة الدجاج البياض ذو البيض البني اللون، وبعد جيلين من التراكيب الجينية العالية الكثافة لكل الأباء كانت الأباء ذات تراكيب جينية عالية الكثافة في الجيلين والأمهات كانت ذات تركيب جيني اما عالي او منخفض الكثافة لجيل او جيلين، وبزيادة عدد الأمهات ذات التركيب الجيني المنخفض الكثافة تقل الدقة مما يقترح بأن التراكيب الجينية العالية الكثافة للأمهات ربما تحتاج الي اجراء انتخاب لها للمحافظة علي الدقة بالمقارنة بتلك مثيلاتها باستخدام الواح panels عاليه الكثافة.
أجريت دراسة بنيت علي اساس اصول كتاكيت تسمين حقيقية لثلاثة عشر جيل بالمقارنة بدقة GEBV مبنيه علي تراكيب جينية عاليه الكثافة، GEBv مبنيه علي قيم تربية منخفضة الكثافة الجينية BLUP تقليدية لآكثر من أربعة اجيال مبنيه علي ٤ توليفات من التراكيب الجينية المنخفضة والعالية الكثافة.
وأظهرت نتائج هذه الدراسة ان توليفة الشرائح SNP panels المنخفضة والعالية الكثافة يمكن الاستفادة منها في صياغة تكلفة التراكيب الجينية وعند استخدام الشرائح المنخفضة الكثافة نتج ٨٨.٨% دقة مولدة مع شريحة عاليه الكثافة عند جيل ٤.
يحتاج الانتخاب الوراثي الفعال الي تصميم كامل من برامج التربية لمعظمه شدة الانتخاب المطلوب للطيور الصغيرة المبني علي دقة محسنه بواسطة المعلومات الوراثية. وهذا

يستثمر تجريبيا بواسطة انقسام خطة سلالة الدجاج البياض البني التجاري داخل الجين الوراثي.

ولقد انتخب احد هذين الخطين الوراثيين علي اساس سجله الخاص ومعلومات النسب مع فترة تقليدية فاصلة للجيل سنه واحده والخط الوراثي المنتخب وراثيا بواسطة عامل ٥ وقدم التزاوج الخلطي المقسم cross classified لتعويض قلة حجم العشيرة الفعلي ولقد انتخب كلا الخطين الوراثيين علي اساس فهرس موحد لستة عشر صفة. كما استخدم كلا من BLUP الوراثية Bayes B , لتقييم GEBV اما الأباء المنتخبة من الأجيال السابقة للعشيرة الأساسية نمطت جينيا مع شريحة K Illumina لامدادنا بمعلومات عن تأثيرات المرقم كما هو حادث جميع مرشحات الانتخاب. Selection candidates يعاد تسلسل كل دورة انتخاب. ولقد روقب مستوي التربية الداخلية لتجنب تزاوجات الأقارب في كلا التحت خط وراثيين ولوحظ ان دقة GEBvs كانت أعلي وأكثر مثابرة تواصلا من تلك الدقة GEBVs علي اساس النسب. ولقد تباينت دقة التوقعات بين الصفات والأجيال. أما الأماكن الوراثية الجينية المفسرة لأعلي معدل للتباين الوراثي فقد تم التعرف عليها لجميع الصفات المدروسة وبنهاية سنتي التجربة كان معدل التفوق الجيني "الوراثي" في تحت النمط الوراثي المنتخب وراثيا متفوقا لمعظم الصفات. ربما تكررت اهداف التربية مع حلول الحقبة الوراثية enomics era وحاليا تتضمن العائدات المواجهة لصناعة الدواجن مقاومة الأمراض المعدية مثل انفلونزا الطيور ومرض ماريك Marek والسالمونيلا ومرض ampylobacter واستخدام المواد الوراثية ربما يكون أحسن وسيلة لانتخاب الطيور مع تحسين مقاومة الأمراض وبناء صناعة التربية ولمدة ٣–٤ سنوات للمنتج، يحتاج المربون ان يفكروا للأعداد من اجل الفرص والتحديات المستقبلية والتي منها: الرأي العالمي المتعلق بصفات مثل نظام اسكان مرغوب وحالة جيدة لحيوان.

أنواع الدواجن الأخري : الانخفاض السريع في التكاليف المصاحبة لتسلسل المادة الوراثة ومطابقة SNP والتراكيب الجينية تمكن من تسلسل انواع الدواجن الاخري، وفي سنة ٢٠١٠ استكملت المادة الوراثية للرومي بواسطة طرق تسلسل الجيل التالي next

generation sequencing لخمس تكلفة المادة الوراثية للدجاج وبعد الدجاج يعتبر الرومي من ثاني أهم لحوم الدواجن المستهلكة في العالم كما أن المتاح من تسلسل المادة الوراثية لطيور الرومي سمح في مطابقة ٥.٤٩ مليون SNPs وتحليل هذه SNPs وضح ان جميع الخطوط الوراثية التجارية لها اصل عام وأن المادة الوراثية لطيور الرومي أقل تشتتا بكثير من مثيلاتها في الدجاج بالإضافة الي ذلك أجري استكمال لتسلسل المادة الوراثية لطيور البط.

ملاحظات هامة :

١. يعتمد الانتخاب الوراثي GS علي المتاح من عدد ضخم من التركيب المظهري للحيوانات ذات التركيب الجيني العالي الكثافة لتقييم تأثيرات المرقم لصفة معطاه عبر المادة الوراثية وهذا يمكن من تطوير معادلات التنبؤ الوراثي التي يمكن استخدامها لتقييم GEBv للحيوانات المستقلة التي ليس لها تركيب مظهري علي أساس تركيبها الجيني.
٢. اقترحت طرق احصائية عديدة تشتمل علي العديد من BLUP وتباينات نموذج انحدار Bayesian وذلك لتقييم تأثيرات المرقم marker بغرض الانتخاب الوراثي وأساس اختلاف هذه الطرق هو الافتراضات التي تعملها حول توزيع تأثيرات SNP.
٣. أظهر الانتخاب الوراثي تحسين دقة التقييمات الجينية التقليدية المبني علي اساس النسب pedigree والتراكيب المظهرية phemotypes علي حدة في انواع عديدة من الدواب.
٤. في برامج عربية ماشية اللبن ادي استبدال الذرية اختبار النسل progeny testing بالاختبار الوراثي والتصديق الشرعي للذرية الي تحسينات سريعة عبر العديد من الصفات.
٥. كل من التحديدات البيولوجية والتكاليف وتركيب الصناعة تؤثر علي معدل تبني الانتخاب الوراثي في صناعات دواب مختلفة. كما أن التركيب الجيني SNP

العالي الكثافة لذكور التربية والتركيب الجيني SNP المنخفض الكثافة للأمهات استخدما بنجاح لنسبة لاغرائه الي التراكيب الجينية وجعل الانتخاب الوراثي أكثر تكلفة لصناعات الخنازير والدواجن.

٦. معادلات التنبؤ المتسلسلة في خط وراثي او سلالة لم تظهر دقيقة (دقة) عندما استخدما للتنبؤ في سلالة أخري ولذلك يجب تطوير تسلسل عشائر التراكيب الجينيه والمظهرية للحيوانات لكل سلالة او خط وراثي علي حدة عند استخدام وسيلة الانتخاب الوراثي بالإضافة الي ان تسلسل التنبؤات الجينيه "الوراثية" يجب ان تؤدي عند فترات زمنيه فاصلة.

٧. الطبيعة المجزئة لصناعة اللحم البقري، الافتقار لهدف التربية المحدد جيدا من أجل تحسين ابقار الماشية والعدد الكبير من السلالات ينتج عنها تبني محدود للأنتخاب الوراثي بالمقارنه مع الصناعات الاخري. ارتباطات السلالة Breed associations بدأت لاستخدام الانتخاب الوراثي لبعض الصفات بالرغم من وجود ندرة في عشائر متسلسلة ضخمة لصالح الكثير من الصفات المناسبة الاقتصادية.

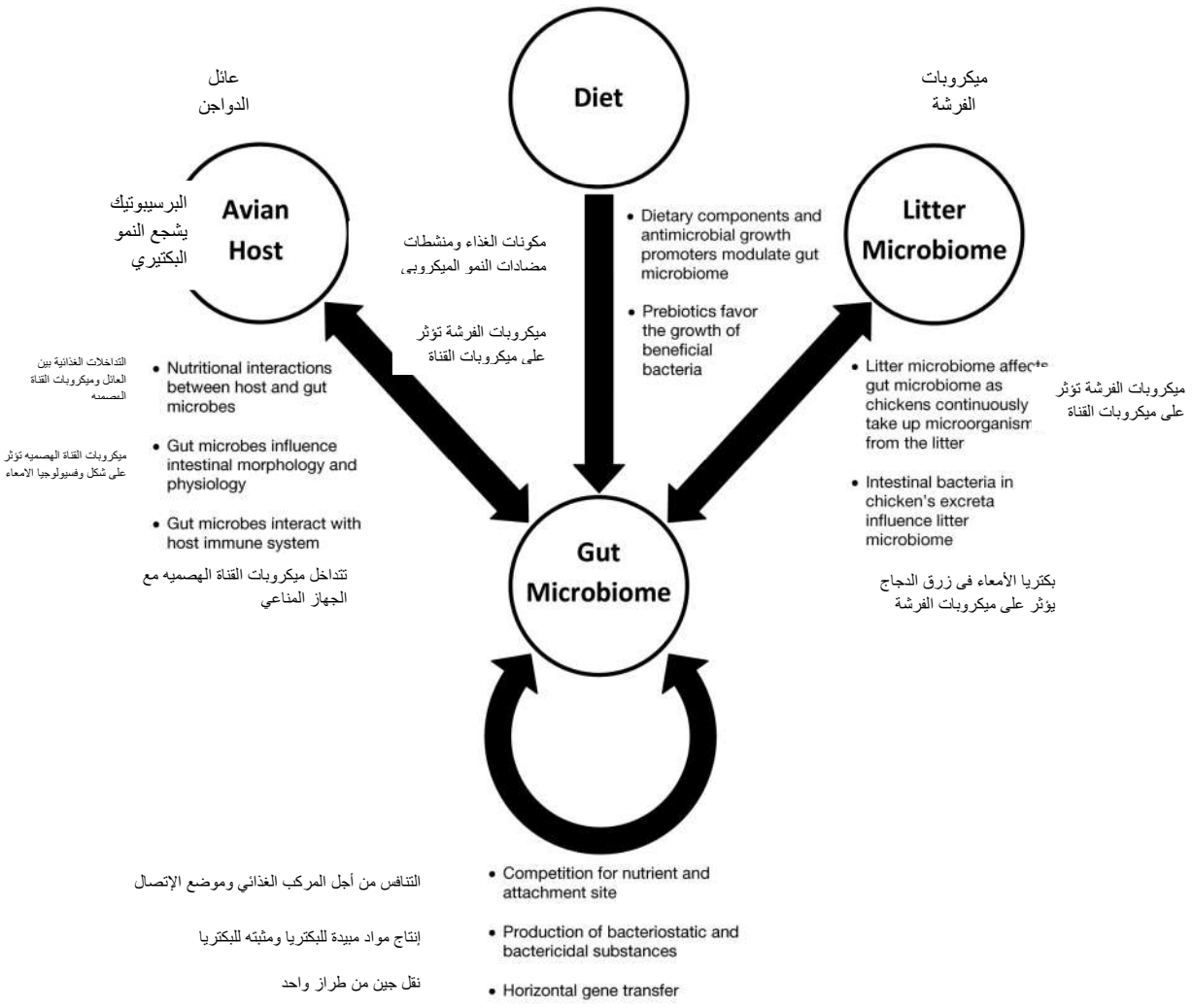
٨. الانتخاب الوراثي يسرع من التقدم الوراثي "التفوق الوراثي " كما ان كل من تطور الادوات الاحصائية والسوفتوير software والتكلفة مقارنة مع التكنولوجيات الموجودة سوف تكون هامة وضرورية لتكامل المعلومات الجينية داخل برامج التربية الموجودة. في المستقبل ربما تتحد تكنيكات تحرر الجين gene edibing مع المعرفة الجينية والتفهم الجيني لزيادة سرعة معدل التحسين الوراثي عن طريق ادخال الليلات مفيدة مستهدفة داخل صفوة قوام قطيع الجيرم بلازم elite seedstock germplasm.

ميكروبات القناة الهضمية بالدواجن وتأثيراتها المتداخله مع العائل والعليقة :

Intestinal microbiome of poultry and its interaction with host and diet :

القناة الهضمية للدواجن يسكنها بكثافة الكائنات الحية الدقيقة التي تتفاعل مع العائل والغذاء المأكول.. وتفيد هذه الأحياء الدقيقة العائل بإمداده بالمركبات الغذائية عن طريق الاستفادة من المواد الغذائية الفقيرة بالإضافة الي تعديلها وتطويرها للجهاز الهضمي والجهاز المناعي. وفي المقابل يمد العائل المركبات الغذائية اللازمة للمستعمرة البكتيرية ونموها. وتتأثر الأحياء الدقيقة الموجودة بالقناة الهضمية بالعليقة كما يستفاد من التداخلات الغذائية المختلفة بواسطة منتجي الدواجن من حيث زيادة نمو الطائر وتقليل خطورة التلوث الداخلي الذي تحدثه المسببات المرضية. بالإضافة الي ذلك هناك تأثيرات متداخلة كثيرة فيما بين أنواع الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بالقناة الهضمية والتفهم الشامل لهذه التأثيرات المتداخله يساعد علي تطور تأثيرات متداخله غذائية جديدة تساعد علي زيادة نمو الطائر ومعظمه الاستفادة من الغذاء وحماية الطيور من الأمراض الداخلية التي تسببها البكتريا المرضية.

ومن المعلوم أن القناة الهضمية للدواجن تحتك بالكائنات الحية الدقيقة الخارجية عقب الفقس مباشرة وتصبح بعد ذلك مأوي دافيء لمجموعات معقدة من الكائنات الحية الدقيقة وخاصة البكتريا اللاهوائية. وعند نمو العائل تصبح هذه الكائنات الحية متنوعة جدا حتي الوصول الي ديناميكية ثابته نسبيا. وبمقارنة الدواجن مع أنواع الحيوانات الأخري مثل الثدييات فإن الدواجن لها قناة هضمية أقصر في الطول ومدي تنقل اسرع للكتلة الغذائية، بداخل القناة الهضمية. ومن ثم فإن هذه السمة التشريحية تختار تنوعاً اكبر للأحياء الدقيقة بداخل الأمعاء بالدواجن عن مثيلاتها في أنواع الحيوانات الآخري. وبالتالي يحدث تأثيرات متداخلة كثيرة لهذه الأحياء الدقيقة مع عائل الدواجن والعليقة بالإضافة الي التأثيرات المتداخلة فيما بين ميكروبات القناة الهضمية (شكل ٧٤) التي تعمق من من التأثيرات علي تغذية وصحة الدواجن.



شكل (٧٤) Conceptual model of the interactions among gut microbiome, avian host, diet, and litter microbiome

ميكروبات امعاء الدواجن Intestional microbiome of poultry :

تتكون القناة الهضمية في الدواجن (الدجاج، الرومي، والبط وغيرها) من المريء والمعدة والحوصلة والقونصة والامعاء الدقيقة (الأثني عشر والصائم واللفائفي والأعور والقولون

وفتحة المجمع) وبالنسبة الي طول الجسم فإن القناة الهضمية بالدواجن تعتبر اقصر جدا من مثيلاتها في الحيوانات الثديية الأخري وبالتالي تمر الكتلة الغذائية خلال القناه الهضمية أسرع في الدواجن مقارنة بالحيوانات الثديية.. والفترة القصيرة لاحتجاز الكتلة الغذائية تجعل البكتريا التي تلتصق بالطبقة المخاطية تنمو بمعدل أسرع.. ومن جهة أخري فإن الأعورين تمتازان بمعدل مرور أبطأ ويعتبران مأوي مثالي للعديد من أنواع الأحياء الدقيقة مما يؤثر علي تغذية وصحة العائل.

يسكن أعور الدجاج والرومي العديد من أنواع الأحياء الدقيقة مثل .clostridia lactobacilli في الأمعاء الدقيقة ووفرة من البكتريا اللاهوائية في أعور الدجاج. وهذه البكتريا تتضمن البكتريا اللاهوائية السالبة لصبغة جرام والبكتريا اللاهوائية الاختيارية التغذية facultative بكتريا streptococci, peptostreptococcus, propionibacterium ويمكن استزراع ٢٠ – ٦٠ % من بكتريا الأعور حسب بيئة الاستزراع المستخدمة. ويمكن ملاحظة تغيرات مؤقته بتقدم الدجاج في العمر وكانت معظم الميكروبات (٧٧%) عبارة عن ميكروبات عصويه الشكل الموجبة لصبغة جرام يليها الميكروبات العصوية السالبة لصبغة جرام (١٤%) والبكتريا الموجبه لجرام cocci ولقد عزلت كل من ميكروبات ككائنات Eubacterium, Lactoacillus, Peptostreptococus, Escherichiacoli حية دقيقة سائدة.

وتسلسل ١٦٥ جين من الحامض النووي rRNA بواسطة تكنولوجيا تسلسل سنجر sanger sequencing technology يمكننا من اجراء تشخيص شامل للأحياء الدقيقة بأمعاء الدواجن كما أن معلومات التسلسل تزودنا بمعرفة التنوع البكتيري الموجود في القناة الهضمية وخاصة أعور الدجاج والرومي وجدير بالذكر فإن النشوء النوعيphylogenetic والتحليل الاحصائي لتسلسل ١٦٥جين من الحامض النووي rRNA المستردة من ميكروبات القناة الهضمية للدجاج الرومي خلقت من البكتريا الكلية من أجل ميكروبات القناة الهضمية للدواجن. وبالرغم من أن هذا الأحصاء ليس كاملا فإنه يفيد كنظام للنشوء النوعي للتنوع البكتيري في أمعاء كل من الدجاج والرومي ولقد لوحظ ان كل من الأنواع

البكتيرية Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacteria تشكل معظم (أكثر من ٩٠%) من بكتريا الأمعاء بالدجاج والرومي وكانت معظم الأجناس السائدة في كلا من الدجاج والرومي هي Ruminococcus, lactobacillus clostridium, Bacteroides, ولكن بتوزيعات مختلفة بين هذين النوعين من الطيور. ومن جهة أخري فإن الوراثة والعوامل الأخري (مثل العليقة ومعدل مرور الكتلة الغذائية وبيئة التربية) ربما ينسب اليها الاختلاف في توليفة ميكروبات القناة الهضمية بين الدجاج والرومي.

التداخل (التأثيرات المتداخله) بين ميكروبات القناة الهضمية والعائل:

Interactions between microbiome and host :

التأثيرات المتداخلة العديدة التي تحدث بين عائل الدواجن وميكروبات قناته الهضمية. وتظهر هذه التأثيرات خلال تبادل المركبات الغذائية وتعديل الصفات الشكلية والفسيولوجية للقناة الهضمية لهذا العائل وكذلك المناعة. (شكل ٧٤).

التأثيرات المتداخلة الغذائية: معظم الكربوهيدرات الغذائية المهضومة تهضم وتمتص بواسطة العائل في نهاية القناة الهضمية تاركة الكربوهيدرات غير المهضومة للبكتريا الساكنه في القناة الهضمية. وتستطيع الكثير من بكتريا الأمعاء تحليل السكريات العديدة غير المهضومة وسكريات الأوليجو والسكريات الثنائية التي تتخمر بعد ذلك بواسطة هذه البكتريا وتتحول الي احماض دهنية قصيرة السلسلة وهي حامض الخليك والبروبيونيك والبيوتريك ويستفيد العائل من هذه الأحماض كمصدر للطاقة والكربون. ويحدث هذا التخمر في معظم اجزاء القناة الهضمية (من الحوصلة الي الأعور) ولكنه يحدث بصفة اساسية في الأعور المليء بالبكتريا ويزداد هذا التخمر بنمو الطائر.. ولا يمكن ملاحظة هذه الأحماض الدهنية الثلاثة في الكتكوت عمر يوم.. وتزداد تركيزات هذه الأحماض الدهنية عند وصول الكتكوت لعمر ١٥ يوم نتيجة لتوفر الأنواع البكتيرية بالأعور عند هذا العمر ثم يثبت هذا التركيز بعد ذلك.. وفي الأعور تمتص الأحماض الدهنيه الطيارة من خلال الخلايا الطلائية وتدخل مسارات تمثيلية عديدة. ولقد اظهرت بعض الأبحاث العلمية أن هذه الأحماض الدهنيه الطيارة وخاصة حامض البيوتريك يستفاد منها كمصدر هام للطاقة

للخلايا الطلائية المبطنه للأمعاء بالإضافة الي دورها في تنظيم تدفق الدم في الأمعاء وتنبيه نمو الخلايا الداخلية والتوالد وتنظيم انتاج المخاط (الميوسين mucin) والتأثير علي الاستجابة المناعية للأمعاء.

كما تشارك بكتريا القناة الهضمية ايضا في تمثيل النيتروجين داخل جسم العائل.. ففي الطيور تلتقي القناة الهضمية والبولية عند فتحة المجمع حيث يختلط البول مع الروث... كما تستطيع بكتريا الأعور هدم حامض اليوريك وتحويله الي أمونيا التي تمتص بواسطة العائل وتستخدم في تخليق القليل من الأحماض الامينية مثل حامض الجلوتاميك وبعض نيتروجين الغذاء يدمج داخل البروتينات الخلوية البكتيرية ومن ثم فإن بكتريا القناة الهضمية يمكن الاستفادة منها كمصدر للأحماض الامينيه. ومن جهة اخري يفقد معظم هذه البروتينات البكتيرية عن طريق العائل عند اخراج الروث لأن معظم بكتريا الأمعاء في الطيور تستوطن في الأعور الذي لا يستطيع ان يهضم ويمتص البروتين وتكون الاستفادة من البروتينات البكتيرية ممكنه عندما يسكن الدجاج في أرضية صلبة حيث يحدث الاجترار الكاذب ويتم هضم البروتينات البكتيرية وامتصاصها في نهاية القناة الهضمية.

واستنتج حديثا من خلال دراسة بحثية معملية ان الأحياء الدقيقة بأمعاء الدجاج تحتاج الي سكريات بسيطة وببتيدات من أجل تحقيق نمو متزن. ولوحظ ايضا ان الكائنات الحية الدقيقة في الدجاج تنتج ايضا تركيزات اعلي من الأحماض الدهنية الطيارة من مثيلاتها في الانسان ونظرا لقصر القناة الهضمية وسرعة مرور الكتلة الغذائية في الدواجن بالمقارنه بالحيوانات الثديية فإن المتاح من السكريات والببيتيدات في القناة الهضمية للدواجن يكون أكبر من مثيله في قولون الإنسان.

ويستفاد ايضا من ميكروبات القناة الهضمية بالدواجن كمصدر لمجموعة فيتامينات B لعائلها وكمصدر للبروتين الميكروبي. ومن جهة أخري يستفاد من الاجترار الكاذب للطيور في تخليق هذه الفيتامينات والدليل علي ذلك أن الدجاج المربي في اقفاص سلك يحتاج لكميات أكبر من هذه الفيتامينات نتيجة لعدم حدوث اجترار كاذب لهذه الطيور. كما تستطيع الطيور ايضا امداد بكتريا الامعاء ببعض المركبات الغذائية فعلي سبيل المثال،

يعتبر المخاط mucin المنتج بواسطة الخلايا الكأسية goblets للقناة الهضمية مصدراً هاماً للكربون والنيتروجين والطاقة لبعض البكتريا المرضية. ولقد أظهرت الدراسات البحثية التي اجريت علي حيوانات المزرعة الأخري ان توليفة من البكتريا تستطيع هدم المخاط ومن أمثلة هذه البكتريا Bifidobacterium, Bacteroides and Akkermansia muciniphila وتستطيع هذه البكتريا ملامسة الطبقة المخاطية وافراز انزيمات معينه لهدم المخاط. ومن جهة أخري يستفاد من الطبقة المخاطية للقناة الهضمية كحاجز وقائي للبكتريا الملتصقة كما يعتبر المخاط مصدر ممتاز للمركبات الغذائية لبعض بكتريا القناه الهضمية. بالرغم من استفادة كلا من الطيور وميكروبات امعائها من تبادل المركبات الغذائية بين العائل والميكروب فإن بعض بكتريا الأمعاء تنافس العائل علي المركبات الغذائية... ومن جهة اخري عند زيادة نمو البكتريا في الأمعاء الدقيقة تحت ظروف معينه فإن المركبات الغذائية تستأثر ويستفاد منها بواسطة البكتريا قبل حدوث الامتصاص الطبيعي بواسطة العائل. في الانسان والفئران لا تندمج بعض البكتريا المعوية بأحماض الصفراء وبالتالي يخمد تمثيل الدهن بواسطة العائل. وبعض البكتريا مثل bifidobacteria and lactobacilli المعزولة من الدواجن لها القدرة علي عدم الاندماج باحماض الصفراء ولكنها تبقي لتكون دليلاً الى أى مدي يقلل الاندماج باحماض الصفراء المقلل من هضم الدهن في الدجاج.

وفي صناعة انتاج كتاكيت التسمين الحديثة يمثل العلف النسبة الأكبر لتكلفة الانتاج ومن ثم فإن كفاءة التحويل الغذائي يمثل اهمية كبيرة لدي منتجي كتاكيت التسمين. ونظرا لأن ميكروبات القناة الهضمية تلعب دورا هاما في هضم العلف وامتصاصه فإنه من الضروري الاهتمام بارتباط ميكروبات القناة الهضمية بكفاءة الاستفادة بعلف العائل.

تأثير الأحياء الدقيقة علي مورفولوجيا وفسيولوجيا القناة الهضمية:

Microbioma Affects Intestinal Morphology And Physiology :

تعتبر فترة ما بعد الفقس فترة حرجة لنمو وصحة الدواجن لان الكتكوت الفاقس يستمد مركباته الغذائية من الصفار المخلق من كربوهيدرات وبروتين العليقة، كما تجتاز أعضاء

الجهاز الهضمي للكتاكيت الحديثة الفقس كلا من التغيرات التشريحية والفسيولوجية وفي نفس الوقت تلعب ميكروبات القناة الهضمية دوراً هاماً في تطور الأمعاء ولقد اظهرت الدراسات البحثية التي استخدمت سلالة دجاج GF germ free بالمقارنه مع الطيور التقليدية أن الأمعاء الرفيعة وأعور طيور GF لها أوزان أقل وجدران أكثر نحافة مما يقترح بأن الاحماض الدهنية الطيارة القصيرة تزيد من نمو الخلايا الداخلية والتوالد مما يفسر التأثير المنبه علي نمو الأمعاء بواسطة ميكروبات القناة الهضمية.

كما تؤثر ايضا ميكروبات القناة الهضمية علي الصفات الشكلية لأمعاء الدواجن فزغب villi الأمعاء اقصر في الطيور او الطيور المستعمرة بحمل منخفض من البكتريا مقارنة بالطوير المرباه تقليديا ولوحظ من خلال الدراسات البحثية ان الأمداد الغذائي بثلاثة انواع من منشطات النمو lactobacillus acidophilus Sacebaromyces cerevisiae, Bacillus subtilis,cropt تزيد من ارتفاع الزغب villi في الاثني عشر ومن النسبة بين ارتفاع الزغب وعمق التجويف المعدي في اللفائفي ileum كتاكيت التسمين. كما لوحظ ايضا أن استخدام البريبيوتيك مثل (فركتو سكريات الاوليجو والمانانوسكريات الاوليجو) أو العلف المخمر (مثل بذور القطن المخمرة وفول الصويا ومسحوق بذور اللفت) نتج عنها زيادة في ارتفاع الزغب وزيادة النسبة بين ارتفاع الزغب وعمق التجويف الغدي crypt في الأمعاء الرفيعة للدجاج ومن جهة أخري فإن التغيرات الشكلية في الأمعاء ربما تكون نتيجة للعدوي التي تسببها مسببات مرضية داخلية فعلي سبيل المثال الالتهابات التنكرزية التي تسببها ميكروبات eirneria spp/c.perfringens تقلل معنويا من ارتفاع الزغب ومن نسبة ارتفاع الزغب الي عمق التجويف الغدي crypt بالمقارنة مع الطيور الغير مصابة او الطيور المغذاه علي الزنك باستيراسين أو المونسين.

ويمكن ان تؤدي التأثيرات المتداخلة بين ميكروبات القناة الهضمية والجهاز المناعي للعائل الي استجابات مناعية متكيفة وتعتبر خلايا B وخلايا T النمطين الرئيسيين للخلايا الليمفاويه التي لها أهمية كبيرة في تكييف الجهاز المناعي. وفي القناة الهضمية بالدواجن

يتواجد كلا النمطين من الخلايا في الأنسجة الليمفاوية وبمساحات أكبر مثل الخلايا الطلائية وخلايا الصفائحpropria.

كما يتأثر نشاط انزيمات الهضم المعوية بميكروبات القناة الضمية ايضا وبالمقارنه مع دجاج GF فإن الطيور التقليدية لديها نشاط أكبر لانزيم الكالين فوسفاتيز المفرز من الأمعاء . كما أن العلائق تحدث تغيرات في تركيبة ميكروبات القناة الهضمية وتؤثر ايضا علي نشاط الانزيمات الهاضمة المعوية فعلي سبيل المثال. يرتفع نشاط انزيمي الاميليز والبروتينيز في كتاكيت التسمين. المغذاه علي علائق تحتوي علي مسحوق بذرة قطن مخمر او فركتوسكريات الاوليجو. وعند تغذية كتاكيت التسمين علي مسحوق بذرة فول الصويا المخمر بدلا من مثيله غير المخمر ازداد نشاط انزيمات البروتينيز والتربسين والليبيز لأن هذه العلائق تنبه انواعاً معينه من البكتريا مثل Bifidobacterium and lactobacillus التي تزيد من نشاط الانزيمات الهاضمة بينما تقوم بكتريا Escherichia coli إما بتثبيط افراز الانزيمات الهاضمة عن طريق اتلافها لزغب المخاط او افراز انزيم محلل للبروتين لتكسير الإنزيمات الهاضمة.

الأحياء الدقيقة (الميكروبات) والمناعة Microbiome and Immunity :

تظهر مستعمرة الكائنات الحية الدقيقة في القناة الهضمية للدواجن عقب الفقس مباشرة ويتدفق التعاقب الميكروبي حتي نهاية اكتمال معقد الميكروبات الديناميكي. وتعتبر القناة الهضمية أهم مستودع للكائنات الحية الدقيقة، والتأثيرات المتداخلة المكثفة بين هذه الخلايا غير الذاتيه والجهاز المناعي للعائل تحدث في المعدة والأمعاء. من المعلوم أن السطح الداخلي للقناة الهضمية بالدواجن محاطة بطبقة مخاطية تشبه الجيل مكونه من الجليوكوبروتين المخاطي المفرز بواسطة الخلايا الكأسية goblet cells وهذه الطبقة المخاطية تتكون من طبقة فضفاضة خارجية تستعمرها الكائنات الحية الدقيقة وطبقة داخلية مدمجة تطرد وتقاوم معظم البكتريا. بالإضافة الي ان الطبقة المخاطية تمنع الكائنات الحية الدقيقة المعوية من الاختراق داخل النسيج الطلائي للأمعاء وتفيد في المقام الأول في الدفاع ضد الإصابة أو العدوي المرضية. ولقد أظهرت الدراسات البحثية المعملية ان بكتريا

C.jejuni لها المقدرة علي الالتصاق وغزو الخلايا الطلائية للدواجن والانسان ولقد لوحظ أن هذه البكتريا لا تسبب أى مرض في الدجاج حتي لو سكنت القناة الهضمية للدجاج بغزارة. ولقد تبين ايضا ان مخاط امعاء الدجاج له القدرة علي اضعاف بكتريا C.jejuni عن طريق تثبيط قدرتها علي الالتصاق او غزو الخلايا الطلائية المعوية. ومن ثم يستنتج بأن الاختلاف في طبقة المخاط المعوية ما بين الدجاج وانسان ربما تساعد علي الإصابة المرضية بهذه البكتيريا في كلا العائلين ولقد لوحظ ان التغيرفي تركيب المخاط mucin يكون واضحا بعد اربعة ايام من الفقس مما يفسر الدور الذي تلعبه ميكروبات القناة الهضمية في تنظيم وتدفق خلايا macrophages الي صفائح lamina والزغب الطلائية ربما يساعد في انتشار المسببات المرضية الي اعضاء الجسم الأخري مسببة العدوي المرضية.

ولقد تبين ان معاملة ميكروبات القناة الهضمية بالمنشطات الحيوية تؤثر علي الاستجابة المناعية للأجسام المضادة ومعاملة الطيور بالمنشطات الحيوية المحتويه علي L-acidophilus, Bifidobacterium bifidum amd streptococcus fafclis زاد من استجابة الاجسام المضادة لخلايا كرات الدم الحمراء للأغنام. كما أظهرت دراسات بحثية أخري أن السلالات المتنوعة من بكتريا lactobacilli لها تأثير منبه علي استجابة للأجسام المضادة في الدجاج ويعتمد هذا التأثير علي نوع سلالة هذه البكتريا المستخدم وعمر الدجاج واستنتج من هذه الدراسات البحثية ان منشطات النمو تنبه انتاج السيتوكينات Th_2cytockines التي تشجع الاستجابة المناعية بواسطة الاجسام المضادة.

بجانب استجابة الأجسام المضادة لوحظ ان الاستجابة المناعية للخلية تتأثر بميكروبات القناة الهضمية. وباستعمال الدجاج Germ free والمنشطات الحيوية gnotobiotic لوحظ ان معقد الميكروبات الداخلية كان له تأثير كبير علي خلايا T بالقناة الهضمية. وايضا وجد تحدياً مع بكتريا Salmonella Typhimurium لكتاكيت التسمين المعاملة بمنشطات النمو المحتوية علي بكتريا L.acidophilus, Bifidobacterium bifidum and streptococculy faecalis لوحظ انخفاض معنوي في تعبير الجين Il-12 and IFN-y

التي تعتبر سيتوكينات هامة في استجابة الخلية ضد المسببات المرضية الموجودة داخل الخلايا.

التداخل (التأثيرات المتداخلة) بين ميكروبات القناة الهضمية والعليقة:

Interactions Between Gut Microbiome And Diet Dietary Compnents Affect Gut Microbiome :

١-مكونات غذائية تؤثر علي ميكروبات القناة الهضمية :

العليقة لها أكبر تأثير علي ميكروبات امعاء الدواجن وذلك لأن المكونات الغذائية التي لم يتم هضمها وامتصاصها بواسطة العائل يستفاد منها كمواد بادئه من أجل نمو بكتريا الأمعاء، ومن أهم التأثيرات السيقان المأخوذة من القمح، الشعير او العلائق المحتوية علي الراي rye وهذه العلائق تحتوي علي مستويات عاليه من السكريات العديدة غير المهضومة وتساعد علي توالد بكتريا c.perfringens وتعرض الكتاكيت الصغيرة في السن للألتهابات التنكرزية ويقترح بأن المستويات العالية من السكريات العديدة غير النشوية تؤدي الي زيادة لزوجة الكتلة الغذائية وتقليل معدل مرور الكتلة الغذائية وتقليل هضم المركبات الغذائية وبالتالي تشجيع نمو بكتريا C.perfringens وإستكمال الطبقة المخاطية. ومن جهة اخري أوضحت الدراسات الإصابة بميكروباتEimeria acervulina and E.maxima وعند زيادة خطورة الالتهابات التنكرزية يقل تعبير جين الميوسين. وهذا الانخفاض يعزي الي التنكرز الشديد لمخاط الأمعاء الذي ينتج عنه تساقط شامل للخلايا الكأسية.

وهناك مكون هام آخر للجهاز المناعي له ادوار وظيفية في القناة الهضمية للدواجن وهو البيبتيدات المضادة للميكروبات الموجودة علي سطح النسيج الطلائي للأمعاء. وفي الدواجن تعتبر B-defensins من أهم البيتيدات المضادة للميكروبات وهي عبارة عن بيبتيدات كاتيونية صغيرة تنتجها الخلايا الطلائية بالدواجن وتستطيع هذه البيبتيدات قتل مسببات مرضية عديدة بالأمعاء عن طريق افساد نفاذية الغشاء الخلوي مما يؤدي الي تفسخ الخلية cell lysis. وأظهرت الدراسات ان العدوي بميكروب السالمونيلا تزيد من تعبير جينات B-defensin وان المعاملة بمنشطات النمو قبل التطعيم بالسالمونيلا ينتج عنها انخفاض في التعبير الجيني B-defensin. وفي دراسات أخري لوحظ ان الخلايا الطلائية بالدواجن

استجابت لميكروب السالمونيلا salmonella Enteritidis الحية وغير المنشطة حراريا وازداد تعبير جين B-defensin في الخلايا الطلائية بعد التحضين مع الميكروبات الغير منشطة حراريا.

المكون الخلوي للنظام الفطري الداجني مثل خلايا macrophages and heterophils يحمي العائل ايضا من العدوي الداخلية وتتواجد هذه الخلايا في الصفائح الدقيقة lamina propric وعندما تخترق الكائنات الحية الدقيقة المعوية الحاجز الطلائي المعوي فإن هذه الخلايا المناعية تتجدد عند موضع العدوي وتقتل الغزاه invaders باستخدام عدد من الاستراتيجيات مثل الانفجار التأكسدي oxidative burst واستعمار القناة الهضمية للدواجن بعد الفقس بالكائنات الحية الدقيقة. يؤدي الي حدوث التهاب بسيط ينتج عنه ترشح لـ macrophage and heterophil داخل الصفائح النسيجية الرقيقة lamina propria مع ملاحظة الزغب الطلائية في الدجاج الملوث بالمسببات المرضية الداخلية مثل السالمونيلا Salmonella Typhimuriam and Salmouella Enteritidis وبالرغم من ترشح الصفائح الدموية فانه يعتبر ميكانيكية دفاع ضد العدوي الميكروبية اثناء الاستجابة للألتهاب الحاد. بعض المسببات المرضية لها القدرة علي الاستفادة من هذه الميكانيية الدفاعية وتستغلها في احداث المرض فعلي سبيل المثال: من المعروف ان السالمونيلا ميكروبات داخل الخلايا ذات قدرة علي البقاء حية وتتكرر في بعض خلايا العائل مثل خلايا macrophages.

وعند المقارنة مع العليقة المكونه من الذرة فإن العلائق المكونة من القمح تؤثر ايضا علي عدد من البكتريا الأخري. كماأن التباين الصغير في تركيب الحبوب النجيلية بالعلائق يؤثر ايضا علي بكتريا الأمعاء عند مستوي السلالة والدليل علي ذلك اظهرت الدراسات ان العليقة القياسية المكونة من ذرة وفول صويا تدعم سلالة البكتريا lactobacillus agilis type بينما تساعد العليقة العالية في محتواها من ردة القمح سلالة البكتريا L.agilis type RI. ومن جهة أخري ربما يؤثر مصدر ومستوي بروتين الغذاء علي ميكروبات القناة الهضمية فلقد لوحظ ان كسب فول الصويا المستخدم علي نطاق واسع كمصدر للبروتين

في صناعة الدواجن وكذلك كسب بذرة القطن المخمر يقللان من تعداد البكتريا coliforms في أعور كتاكيت كما أن التسمين والعلائق المحتوية علي نسبة مئوية عالية من البروتين الحيواني (مثل مسحوق السمك) تدعم نمو بكتريا C.perfringeus في القناة الهضمية للدواجن ويعرض الطيور للإصابة بالالتهابات التنكرزية. بالإضافة الي ذلك اظهرت الابحاث أن بكتريا C.perfringens كانت أكثر تواجدا في لفائفي دجاج التسمين المغذي علي عليقة تحتوي علي دهن حيواني بالمقارنه مع مثيلاتها المغذاه علي زيت صويا مما يوضح تأثر ميكروبات القناة الهضمية بمصدر دهن الغذاء. كما تؤثر العديد من الإضافات الغذائية في علائق الدواجن علي ميكروبات القناة الهضمية ويستخدم بعضها في تعديل ميكروبات الأمعاء لتقليل المسببات المرضية الداخلية. فالأنزيمات الغذائية مثل البيتاجلوكانيز تزيد من بكتريا حامض اللاكتيك المعوية وتقلل من تعداد البكتيريا الممرضة مثل بكتريا E.coli كما أن اضافة انزيمي البيتاجلوكانز زيلانيزXylse يعطي بعض الحماية للدجاج من الالتهابات التنكرزية لان مثل هذه الانزيمات تحلل السكريات العديدة غير النشوية الموجودة في العليقة وتقلل من لزوجة الكتلة الغذائية ولقد استخدمت بعض الزيوت النباتيه الضرورية في علائق الدجاج لحمايتها من الأمراض الداخلية فعلي سبيل المثال تبين ان الزيوت المشتقه eugenol trans – cinnamaldehyde لها فاعلية في تقليل بكتريا salmonella Enteritidis في كتاكيت التسمين عمر ٢٠ يوم.

٢- المضادات الحيوية كمنشطات نمو Antibiotics As Growth Promoters:

تعتبر المضادات الحيوية احد اقسام الاضافات الغذائية التي لها تأثير كبير علي ميكروبات الأمعاء، وتستخدم هذه المضادات الحيوية عند المستويات العقاقيرية لتحسين كفاءة الاستفادة من الغذاء وزيادة نمو الحيوان والمحافظة علي صحة الحيوان. ولقد استخدمت المضادات الحيوية كمنشطات نمو في صناعة علف الحيوان لأكثر من ٥٠ عاماً. ونظرا لوجود بكتريا ممرضة في القناة الهضمية للدواجن مثل بكتريا salmonella ssp E.coli , C.perfringens تنافس العائل علي المركبات الغذائية وتتلف النسيج الطلائي للأمعاء ومن ثم تؤثر عكسيا علي عمليتي الهضم والامتصاص داخل جسم العائل فان

استخدام المضادات الحيوية كمنشطات للنمو في عليقة الدواجن يثبط من نمو المسببات المرضية الداخلية ويقلل من حدوث المرض ويشجع نمو الطيور ولكن معظم هذه المضادات الحيوية تم تحريمها في الاتحاد الأوروبي كما بدأت الولايات المتحدة الامريكية تقلل من استخدامها.

٣- البريبوتيك Prebiotics:

البريبيوتيك عبارة عن مركبات غذائية غير مهضومة تفيد العائل الحيواني في خدمته كمادة خاضعة للبكتريا النافعة الموجودة في الأمعاء ومعظم البريبيوتيك عباره عن سكريات عديدة مثل الجلكتوسكريات الاوليجو والفركتوسكريات الاوليجو.

ولقد اظهرت الدراسات أن استخدام البريبيوتيك في الغذاء يدعم نمو بكتريا bifidobacteria في القناة الهضمية لكتاكيت التسمين. كما أن استخدامها في العليقة المحتوية علي برسيم حجازي يقلل معنويا من تعداد بكتريا salminoells Enteribides في أعور الدجاج. البيضاء ومن جهة اخري لوحظ ان امداد العليقة بالبريبيوتيك يقلل ايضا من بكتريا E.coli and C.perfringens ويزيد من تنوع بكتريا Lacteobacillus في أمعاء الدجاج وتعتبر الـ Mannanoligosaccharides من انواع البريبيوتيك المستخدمة في صناعة الدواجن ولها فائدة كبيرة في اعاقة المسببات المرضية التي تلتحم بمستقبلات المانان mannan علي سطح النسيج المخاطي.

التفاعلات بين ميكروبات القناة الهضمية للدواجن:

Interactions Among Avian Gut Microbes:

الأنواع المختلفة من ميكروبات القناة الهضمية لها تأثيرات متداخلة مختلفة ومن امثلتها المنافسة، التعاون، والتضاد. وفيما يلي التفاعلات الهامة فى إنتاج الداوجن.

١- التنافس علي المركبات الغذائية وموضع الالتصاق:

بالرغم من كون القناة الهضمية للدواجن مأوي مثالياً للكائنات الحية الدقيقة فإنها لا تدعم النمو الميكروبي او التوالد بسبب ندرة المركبات الغذائية المتاحة وصغر فراغها. ولذلك فإن التنافس علي المركبات الغذائية وموضع الالتصاق فيما بين الكائنات الحية الدقيقة يعتبر

ظاهرة شائعة في النظام الاحيائي ecosytem ومن أمثلة هذا التنافس علي الزنك فيما بين ميكروبات القناة الهضمية حيث أن عنصر الزنك من العناصر المعدنية النادرة التي تحتاج اليها خلايا eukaryotic & prokaryotic ويستخدم في وظائف خلوية عديدة مثل: التفاعلات الانزيمية والتعبير الجيني ولقد أوضحت الدراسات أن كلا من سلالتي البكتريا C.jejuni & ZnuABC متساويتان في قدرتهما علي استعمار البيئة الميكروبية microbiota في الكتاكيت وبنفس الكفاءة. ولوحظ ايضا في هذه الدراسات ان مستوي الزنك في الأعور كان اقل معنويا في الكتاكيت التقليدية مقارنة في الكتاكيت المحددة البيئة الميكروبية limited microbiota.

ويتطلب حدوث العدوي المرضية في الطيور احتياج المسببات المرضية الداخلية الي ملامسة واختراق النسيج الطلائي. ففي الطيور السليمة صحيا تقوم المجموعات البكتيرية الموجودة في القناة الهضمية باستعمار النسيج المخاطي المبطن للأمعاء مكونه طبقة من البكتريا تغطي سطح هذا النسيج وهذه الطبقة البكتيرية الكثيفة المعقدة تمنع معظم المسببات المرضية الغازية لهذه المنطقة وتسمي هذه الظاهرة بمنع التنافس competitive exclusion. وتعتبر القناة الهضمية للكتكوت حديث الفقس معقمة sterile ولكنها تستعمر في الحال بالكائنات الحية الدقيقة الموجودة في البيئة المحيطة. وفي الطيور المستأنسة سرعان ما تستعمر القناة الهضمية للكتاكيت الحديثة الفقس بعدد من أنواع الميكروبات المعوية الأتية من روث الأم وبالتالي تحمي من غزو المسببات المرضية. ومن جهة أخري فإنه في حالة انتاج الدواجن التجاري تفقس الكتاكيت في المفرخات الحضانات بدون ان تتصل بالدجاج البياض ولذلك تكون البيئة المحيطة نظيفة نسبيا وعادة ما يكون بها مجموعات ميكروبية واضحة قادمة من القناة الهضمية للدجاج البالغ السليم صحيا مما يعطل من الاستعمار الطبيعي وتعاقب للميكروبات المعوية. وربما يكون للمسببات المرضية الداخلية في البيئة فرصة أكبر لملاصقة واختراق الطبقة المخاطية المبطنة للأمعاء مسببة العدوي المرضية في الكتاكيت الحديثة الفقس نتيجة لغياب ميكروبات الأمعاء الطبيعية وهذا ما يفسر سبب اصابة الكتاكيت حديثة الفقس بالعدوي المرضية الداخلية مثل الاصابة

بالالتهابات التنكرزية ولحماية الكتاكيت حديثة الفقس من الأمراض الداخلية يستخدم مستنبتات بكتيرية مانعة التنافس competitive exclusion cultures لمساعدة الكتاكيت الحديثة الفقس في اتمام وخلق ميكروبات قناة هضمية صحية. ولقد اظهرت الدراسات أن المعاملة الفمية لهذه المستنبتات البكتيرية كان لها تأثير فعال في حماية الكتاكيت الحديثة الفقس من بعض المسببات المرضية مثل السالمونيلا C.perfringens.

٢- انتاج مثبطات ومبيدات البكتيريا:

Production Of Bacteriostatic And Bactericidal Substrances:

تعتبر مثبطات ومبيدات البكتيريا من الاستراتيجيات الواسعة الاستخدام لبعض البكتريا من أجل زيادة ميزاتها التنافسية ولقد اظهرت دراسات عديدة ان حامض اللاكتيك والاحماض الدهنية الطيارة القصيرة السلسلة المنتجة بواسطة بكتريا تكافلية عديدة ثبطت مسببات مرضية معينه. فعلي سبيل المثال: أظهرت الدراسات المعملية ان بكتريا حامض اللاكتيك المخمرة للكربوهيدرات الموجودة في علف الدجاج انتجت حامض اللاكتيك الذي يقلل من درجة الحموضة pH في البيئة المحيطة ويثبط من نمو مسببات مرضية معينه مثل E.coli, Salmonella Typhimurium and C.perfringens. وأظهرت الدراسات وجود علاقة عكسية بين تركيزات الأحماض الدهنية الطيارة القصيرة السلسلة (الخليك، البيوتريك، والبروبيونيك) وتوفر البكتريا المنتمية لعائلة Enterobacteriaceae في أعور كتاكيت التسمين، ويقترح بجانب تقليل درجة الحموضة pH فإن هذه الأحماض الدهنية تنتشر عبر غشاء الخلية البكتيرية مما يقلل من درجة الحموضة داخل الخلايا وبالتالي يثبط من بعض الانزيمات الضرورية وكذلك التمثيل الغذائي. وبعض انواع البكتيريا لها القدرة علي انتاج مثبطات الجراثيم التي تثبط نمو انواعاً اخري من البكتريا وتعتبر هذه المثبطات مجموعة من البيبتيدات المضادة للميكروبات المنتجة بواسطة البكتريا والبادئات archaea وهناك انواع عديدة من سلالة بكتريا Lactobacillus salivarius المعزولة من القناة الهضمية للدجاج تنتج مثبطات الجراثيم التي تثبط بعض البكتريا السالبة لصبغة جرام والموجبة لصيغة جرام مثل بكتريا Salmonella Enteritidies & C.jejuni وايضا

مثبطات الجراثيم المنتجة بواسطة بكتريا pediococcus pentosaceus وبكتريا Bacillus subtilis المعزولة من كتاكيت التسمين لها القدرة علي تثبيط الميكروبات البكتيرية C.perfringens & listeria monocytogenes ومن ثم فإن التأثير المثبط لانواع عديدة من البكتريا الممرضة والمسببات المرضية يجعل انتاج مثبطات البكتيريا ذا أهمية في انتاج المنشطات الحيوية وللأسف هناك توليفة من البكترية المسببة للأمراض مثل staphylococcus aureus تنتج مثبطات بكتيريا فعالة ضد البكتريا المنافسة.

٣- نقل الجين افقيا Horizontal Gene Transfer:

يجري نقل الجين افقيا عن طريق عمليات معينه مثل التحول transduction تحول الطاقة transformation والاقتران conjugation وميكانيكية فعالة تشارك في التشكيل البكتيري وتسهل التكيف البكتيري للبيئات الجديدة. وفي صناعة الدواجن الحديثة تستخدم فرشة ارضية العنابر المحتوية علي بكتريا مخرجة من جسم الدجاج او الرومي في دورات نمو متعددة. وفي القناة الهضمية تستطيع البكتريا المقاومة بالمضادات الحيوية ان تتراكم في الفرشة وتعيد الدورة بين الفرشة والقناة الهضمية لدورات نمو عديدة، ومثل هذه الممارسات تزيد من حدوث النقل الافقي للجينات المقاومة وتساعد علي الانتشار الواسع لمقاومة المضادات الميكروبية فيما بين البكتريا المسببة للأمراض.... بالإضافة الي ذلك تستطيع جينات البكتيريا ان تتغير فيما بين المسببات المرضية الداخلية في الدواجن مما يزيد من متقبلات المسببات المرضية. وعادة تمتلك الكائنات الحية الدقيقة السائدة التي تعيش في الأمعاء صفات معينه تمكنها من التنافس الخارجي مع انواع البكتريا الاخري. (خاصة البكتريا المرضية) وتبقي علي قيد الحياة في القناة الهضمية. وهذه الصفات ربما تكتسب بواسطة المسببات المرضية عن طريق نقل الجين افقيا مما يزيد من تنافس هذه المسببات المرضية. ومن جهة اخري ربما تصبح البكتريا التي تعيش تكافليا في الأمعاء من المسببات المرضية للعائل الداجني بحصولها علي عوامل من المسببات المرضية وبالتالي يجب توخي الحذر عند استعمال التغذية الميكروبية المباشرة والتي من امثلتها المنشطات الحيوية.

٤- المنشطات الحيوية Probiotic:

المنشطات الحيوية عبارة عن امدادات علفية ميكروبية تستخدم بواسطة منتجي الدواجن والحيوان لحماية الحيوانات من العدوي المرضية الداخلية وتحسين صحة الحيوان وتباين طريقة تأثير وعمل المنشطات الحيوية تفيد العائل من خلال الميكانيكيات التالية: ١-تثبيط المستعمرات البكتيرية وتوالد البكتريا المرضية عن طريق التنافس علي المركبات الغذائية وموضع الالتصاق، ٢-انتاج مثبطات بكتيرية ومبيدات البكتريا ضد المسببات المرضية، ٣- معادلة السميات الداخلية، ٤-الحث علي اداء الوظائف لجدار القناة الهضمية، ٥- المحافظة علي مناعة العائل، ولقد اظهرت الدراسات أن سلالات عديدة من بكتريا lactobacilli قللت من تعداد السالمونيلا campylobacte ومجموعات بكتيرية اخري غير مفيدة في القناة الهضمية للدواجن. واظهرت ايضا ابحاث عديدة ان الامداد الغذائي بـ Bacillus subtilis خفض معنويا من تعداد بكتريا E.coli في لفائفي الدجاج وتعتبر بعض سلالات بكتريا Clostridium butyricum من المنشطات الحيوية التي تستخدم في انتاج الدواجن. ولقد اظهرت المنشطات الحيوية المتعددة الانواع المحتوية علي بكتريا Enterococcus faecium, pediococcus acidilactici, L.Salivarius المعزولة من القناة الهضمية للدجاج انها تقلل من تعداد البكتريا coliform الأعورية.

٥- تأثير الكائنات الحية الدقيقة بفرشة الدجاج علي ميكروبات القناة الهضمية:

Poultry Litter Microorganisms Influence Gut Microbiome:

اثناء دورة النمو يستمر الدجاج في استيعابه للكائنات الحيه الدقيقة من البيئة المحيطة وعادة ما تختلط فرشة الدواجن بالزرق ومن ثم تكون مأوي لعقد من المجموعات الميكروبية (معظمها بكتريا الأمعاء) ومن ثم تؤثر علي ميكروبات القناة الهضمية للدواجن، ويعتبر تكرار استخدام الفرشة لدورات نمو عديدة قبل التنظيف الشامل من ممارسات الرعاية المستخدمة بواسطة منتجي الدواجن بغرض تقليل تكلفة الانتاج والمساعدة في تقليل التحديات الموجهة في التخلص من الفرشة. ويراعي ان تكرار استعمال فرشة الدواجن يؤثر علي استيطان المجموعة الميكروبية في الفرشة مما يؤثر علي ميكروبات القناة الهضمية

ولقد اظهرت الدراسات وجود الكثير من بكتريا البيئة في الفرشة الطازجة بينما يستوطن الكثير من البكتريا ذات الأصل المعوي في الفرشة المكرر استخدامها. وأوضحت ايضا هذه الدراسات ان الكائنات الحية الدقيقة في فرشة الدواجن المكرر استخدامها تلعب دوراً وظيفياً كمستنبتات بكتيرية مانعة التنافس وتعيق استعمار الطبقة المخاملية للقولون ببكتريا C.perfringens اثناء فترة الفقس المبكرة.

الاستنتاجات ونظرات مستقبلية :

تعتبر ميكروبات القناة الهضمية مكوناً هاماً من النظام البيئي ecosystem المعوي ويشار اليها كعضو منسي يشارك لمصلحة العائل الحيواني في عدة نواحي وخاصة من ناحية التغذية ومقاومة الأمراض ولقد افادت التكنولوجيا الحديثة في تفهم التأثيرات المتداخلة ما بين ميكروبات القناة الهضمية والعليقة والعائل. ومعاملات ميكروبات القناة الهضمية عن طريق التأثيرات المتداخلة الغذائية والإدارية استخدمت بواسطة منتجي الدواجن للحث علي نمو الطائر وتقليل الاصابة بالأمراض. والمزيد من الدراسات علي ميكروبات القناة الهضمية للدواجن وتأثيراتها المتداخلة مع العائل والعليقة تمكننا من الحصول علي اساس معرفي لتطوير الاستراتيجيات البديلة لتحل محل المضادات الحيوية المنشطة للنمو في انتاج الدواجن الحديث.

الاتجاهات الحديثة في بحوث نظم الإنتخاب فى الدواجن:

Advances In Selection Systems In Poultry:

انتقلت تربية الدواجن خلال السنوات الماضية من الوراثة التقليدية، الوراثة الكمية، الوراثة السيتولوجية، الوراثة الجزئية وتكونت الانواع المختلفة من خلال الهجرة والطفرة والانعزال والانتخاب وانتقل الاهتمام بالطيور من استخدامها للأكل أو المبارزة او العقيدة او الفن ولقد تحسنت كثيرا بالتالي الظروف البيئية مثل التغذية – الرعاية – الاضاءة – التحصين ضد الأمراض والوقاية منها.

وأحد المشاكل الهامة التي يتوقف عليها قيام مشروع بانتاج دواجن نقل لها جينات خارجية يكمن في صعوبة المعرفة المسبقة اذا كان هذا الجين المنقول سيقدم منفعة ام لا او سيزيد

الاختلافات الوراثية او سيكون نموذج للبحث فقط، ولقد كان لادخال جين هرمون النمو في الدواجن وعدم فائدتها أو اعطائه نتيجة غير مشجعة اثر محبط نظرا لان التركيب الوراثي للدواجن رفض هذا الجين او حتي تجاهله.

وعموما فان كل مربي دواجن يعرف جيدا ماذا يريد المنتج المتعامل معه وما هي الخلطة الشاملة التي تؤدي كفاءة عاليه لعدد كبير من الصفات لهذه التوليفة. وان شركات التربية ترغب في الاعتقاد ان هذه التوليفة اهميتها الاقتصادية من الممكن ان تستثمر لسنوات طويلة قادمه وعموما فانه هناك العديد من الاسئلة تتوقعها شركات التربية لامكانية تحديد اولوياتهم وكمثال لهذه الاسئلة في حالة بيض المائدة هي :

١. ما هو اكثر حجم اقتصادي للبيضة لدي المنتج.
٢. مدي اهمية التحويل الغذائي وجودة المنتج في تقدير هذه الصفة.
٣. هل النضج الجنسي مبكرا مطلوب، وهل المنتج قادر ويرغب في التحكم في الظروف البيئية حتي يأخذ لصالحه اي تغيير في العمر عند النضج الجنسي.
٤. الي اي مدي يمكن الاعتماد علي التحصين لاعطاء مناعة كافية لحماية الطائر واي من الأمراض له وزن اقتصادي أكبر.
٥. ما هي التطورات الحديثة في ميكنه التعامل مع البيض وهل يمكن ان يؤثر ذلك علي صفات القشرة.
٦. الي اي مدي نتوقع دقة تركيب العلائق واي من العناصر يمكن ان تسبب اختلافات بين السلالات واي ميكنه او تطور حدث في التعامل مع نظام التغذية وتصميم الاقفاص حتي تعطي الدجاجة حاجتها من الغذاء.
٧. تحت اي ظروف من الحرارة – الاسكان – كثافة الطيور – التعرض للأمراض، ستواجه دجاجه ذلك ومدي استجابتها للأنتاج، والي اي مدي جمعيات الرفق بالحيوان ستؤثر علي الظروف، والتحول الي قطعان كبيرة لاي مدي سيؤثر علي قدرة المنتج في اقتناء هذه القطعان الكبيرة.

٨. بالنسبة لسوق البيض الكامل اين يقع موقف التصنيع مستقبلا ومدي المواصفات المطلوبة بالبيضة لهذا التغير.

٩. الي اي مدي الاهتمام بصحة الانسان وامان الاغذية سيؤثر علي بيئة الانتاج وطبيعة المنتج ذاته وبالتالي فان الامر يتطلب ان تكون هناك قائمه اخري مماثلة لكل من البداري والرومي كأحد المنتجات الآساسية للدواجن.

وعموما فإن التحدي المستقبلي لصناعة الدواجن هو:

أ- قدرة الحفاظ علي المدي الطويل لامكانية التقدم الوراثي

ب- معدل زيادة سرعة التغير

ج- ايجاد طريقة او طرق للتعلب علي المحددات البيولوجية لهذا التغير

وبالتالي فإن كل شركة دواجن يقوم خبراء الوراثة بها تكرار سؤال انفسهم عدة اسئلة فعلي سبيل المثال:

١. تحت ظروف الحقل كم من التغيرات التي تحدث يرجع الي العوامل الوراثية وغير الوراثية.

٢. مدي كفاءة برنامج الانتخاب لانتاج نوع تجاري متميز تحت ظروف بيئية مختلفة.

٣. ما هي اهم بيانات يمكن جمعها من العشيرة تحت الانتخاب حتي تستطيع اتخاذ القرار المناسب للفرد المنتخب لتطوير كفاءة الانتاج تحت ظروف بيئية تجارية ويشمل هذا نوع ومصدر وتوقيت مقاييس الكفاءة.

٤. معرفة التعارض بين الصفات المرغوبة.

٥. ما هو صافي العائد الاقتصادي للتغير في هذه الصفات.

٦. كم من الوقت يلزم لتقييم طيور تحت الاختبار للعشيرة المنتخبة.

٧. ما هي معايير اتخاذ القرار لتحليل الكفاءة بواسطة المعلومات التي تم جمعها علي العشيرة تحت الانتخاب.

٨. وصناعة بيض المائدة والبداري تمثل اهم منتجات صناعة الدواجن.

ويوضح الجدول (٢٤٥) مدي الاهمية الاقتصادية لانتاج الدواجن بالولايات المتحدة الامريكية.

جدول (٢٤٥) اقتصاديات بيض المائدة وبداري التسمين فى الولايات المتحدة الأمريكية

البيان	حجم السوق	اجمالي عائد البيض	اجمالي عائد البداري
النوع التجاري بيض ولحم	٢٠٠ مليون	٣.٥ بليون دولاراً	١١.٢ بليون دولاراً
الاباء التجارية بيض ولحم	٢٠٠ مليون دجاجة للبيض، ٣ بليون كتكوت ام	٩٠ مليون دولاراً	١.٠ بليون دولاراً
جدود لانتاج امهات بيض ولحم	٢ مليون كتكوت جدود بيض، ٥٠ مليون كتكوت جدود لحم	١٠.٥ مليون دولاراً	١٠٠ مليون دولاراً

* تم الحساب علي اساس ٢٣٥ بيضة /للفرد، ٣١ كجم لحم/للفرد.

الطرق التقليدية للتربية والانتخاب:

Traditional Methods For Breading And Selection:

تعتمد خطط التحسين الوراثي للحيوان والدواجن اساسا علي ثلاث خطوات اساسية هي :

١. تكوين قطيع الاساس.
٢. انتخاب الافراد للتزاوج.
٣. نظام التزاوج.

وفيما يلي القاء الضوء علي نبذة مختصرة لكل من هذه المحاور الثلاثة لخطط التحسين الوراثي التقليدية:

أ- قطعان الاساس Basic Flocks:

أغلب قطعان الاساس لدجاج اللحم والبيض كانت مرباه من الاساس في مراكز الابحاث والجامعات وكان بالولايات المتحدة علي الخصوص دور كبير للمعامل المركزية بجامعة بردو Purdue وكرونيل Cornell وجورجيا Georgia ومحطة تجارب قسم الزراعة الامريكي في بلتسفيل Beltsville عظيم الاثر في تفهم العديد من احتياجات الطيور من

الناحية الغذائية والوقائية والانتاجية ولقد تكون العديد من الخطوط الانتاجية لهذه المعامل علاوة علي ما تم تكوينه ايضا ببعض محطات التجارب الاخري والتي كانت غالبيتها تستخدم هذا الدجاج للمقارنه مع تجارب الانتخاب تحت التلقيح العشوائي لقياس معدل التحسين الوراثي لعمليات تكوين الخطوط بالتربية الداخلية او استخدام هذه الخطوطج الناتجة من التربية الداخلية في عملية الخلط لتكوين سلالات وانواع تجارية حديثة.

ب–طريقة الانتخاب Selection Methods:

يتم التحسين في انتاجية قطعان الدواجن تحت التربية عن طريق انتخاب افراد عالية الانتاج في الصفة المرغوبة واكثار هذه الافراد من جيل لجيل يؤدي الي زيادة التكرار لهذه الافراد في العشيرة وطالما كانت عملية الانتخاب تحقق الحصول علي افراد عالية الانتاج يمكنها من توريث هذه الصفة لابنائها فان عملية التحسين الوراثي من جيل لجيل تستمر بنجاح ولكن الفشل في اختيار افراد عالية الانتاج ولا يمكنها توريث صفاتها لابنائها قد يؤدي الي عدم التقدم في التحسين الوراثي للعشيرة تحت الانتخاب

وعموما الهدف الأساسي من الانتخاب هو اختيار افراد تمتاز بالجودة مع توفر الدقة العالية في اختيار هذه الافراد، وعموما تختلف طريقة الانتخاب اختلافا كبيرا بناءا علي المعلومات الوراثية المتاحة للصفة تحت الانتخاب وهنا يمكن استخدام نظام الانتخاب الفردي للصفات عالية العمق الوراثي او الانتخاب العائلي للصفات منخفضة العمق الوراثي او استخدام طريقة الانتخاب المشترك وعموما فان هدف مربي الدواجن هوالتوصل الي قيمة رقميه للقيم التربوية للأباء المنتخبة علي اساس ان تكون هذه القيمه بدرجة دقة مناسبة ودرجة الدقة هذه في تحديد القيم التربوية للأفراد قد تختلف من صفة اخري وهي في النهاية عبارة عن تقديرات قد تنخفض الي درجة ١٥% وقد ترتفع الي ٧٥% وحديثا لو امكننا قراءة التركيب الوراثي بالطرق الحديثة للتعامل مع التركيب الوراثي فانه يمكن ان نصل الي درجة ١٠٠% للقيم التربوية وهذا هو امل المربين في استخدام الطرق الحديثة لانتخاب الافراد المرشحين من الطيور لانتاج الجيل القادم علي اساس وراثي محقق.

ج–نظام التزاوج Mating Systems:

انتشرت خلال الخمسينات من هذا القرن انظمة التربية الداخلية لتكوين الخطوط الانتاجية Inbred lined للدواجن ولكن سرعان ما بدأ الكثير من شركات التربية استخدام نظم اخري للتزاوج تعتمد اساسا علي الخلط مثل الخليط المتناسق Diallel Cross الخط القمي Top Crossing خليط الاختبار Test Cross الخليط المتكرر Recurrent selection الخلط الدوري Rotational Selection الخلط المتكرر العكسي Reciprocal Recurrent Selection او الخليط المركب Somplexeslection ولقد انتشر مع هذه النظم كنظام للتزاوج بين عشائر المقارنة نظام التزاوج العشوائي Random-mating وكذلك قدم Dickerson نظامه الشهير بالتزاوج المعاد Repeat Mating.

التربية الداخلية كوسيلة للتحسين الوراثي:

Inbreading As A Genetic Improvement:

اعتمدت صناعة الدواجن خلال الخمسينات واوائل السيتنات علي تكوين خطوط نقية بالتربية الداخلية وخلط هذه الخطوط للأستفادة من قوة الخليط (الهجين) مع العلم ان خطوط التربية الداخلية ظهرت بمراكز البحوث إبتداءاً من الثلاثينات واول من طبق التربية الداخلية في عشائر الدواجن Hans Abplanalp واستخدام النظرية التي قدمها سيوال رايت في التطبيق للخلط بين الخطوط اعتمادا علي نظرية انتاج الذرة الهجين. وعموما فان خطوط التربية الداخلية النقية هي تلك الخطوط من الدواجن التي يزيد معامل التربية الداخلية بها اكثر من ٩٠% وغالبية الخطو الناتجة من التربية الداخلية يمكن مراجعتها في International Registry of Poultry Genetic Stocks.

- خطوط جامعة ايوا–الولايات المتحدة Lowa Lines وهذه تم تطويرها بواسطة Sib mating.
- خطوط Reaseheath Lines بانجلترا . وتم تطويرها بواسطة Brother X sister.
- خطوط Prague Lines بتشكوسلوفاكيا . تم تطويرها بناء علي MHC لموقع B ومجموعةFull – Sib Half – Sib.

- خطوط جامعة وسكنسن Wisconsin Lines تم تطويرها بواسطة Ful-Sib
- خطوط ETH Lines بسويسرا تم تطويرها بواسطة Full-Sib.
- خطوط اتوا Attowa Lines كندا تم تطويرها بناءا علي مجموعة الدم B بواسطة Full Sib Half Sib.
- خطوط Davis Lines الولايات المتحدة تم تطويرها بواسطة Full Sib.

ونظرا لأن هذه الخطوط مكلفة من حيث الوقت الذي تم تجهيزها فيه وبالتالي يجب الاخذ في الاعتبار العوامل الاتيه للحفاظ علي هذه الخطوط نقية ويمكن مراعاة الاتي في عملية انتاجها من جيل لجيل:.

١. تربية الدواجن باقفاص فردية كلما امكن ذلك مع التلقيح الصناعي من ذكر معين سيقلل كثيرا الاخطاء في عملية التسيب.
٢. بيض التفريخ بعد تنسيبها يجب ان يفحص ويفرز علي الشكل الواحد والحجم المتماثل.
٣. ان أمكن عمل اختبار علي مجاميع الدم كعملية دورية للتأكد من العائلات ودرجة الدقة في تنسيب البيض.
٤. غالبية الخطوط النقية الحالية في الدواجن تحتوي علي جين اللون الابيض السائد من دجاج اللجهورن وهذا التركيب الوراثي يحجب قدرة اللون للريش خصوصا لجينات اللون الاحمر والمخطط وزيادة اللون الأسود – وبالتالي فان اضافة الجين الابيض المتنحي للتراكيب الوراثية وبالتلقيح الرجعي المتكرر قد يكون هام في ايضاح درجة الدقة في التنسيب واي خلط في الخطوط يمكن ان يظهر علي لون الريش وهذا يوفر في عملية فحص مجاميع الدم.
٥. الخطوط الداخلية التي لا تنتج بواسطة تزاوج Full Sib يجب ان تختبر من آن لاخر.

٦. الخطوط الناتجة من التربية الداخلية والمرباه في أكثر من مركز ابحاث تعتبر عامل امان لعدم فقد هذه الخطوط بواسطة الامراض او يحدث بها تلوث للجينات.
٧. نظرا لوجود بعض الامراض التي تنتقل عن طريق البيضة فانها من المفضل القضاء علي مسببات هذه الامراض داخل كل هذه الخطوط.
٨. للحفاظ علي هذه الخطوط ولاستمراريتها فانها يمكن ان تنتخب لصفات التناسل بجانب الصفات الاخري حتي ولو تم بعد عملية التزاوج بواسطة الـ Full Sib.

التكنولوجيا الحيوية وصناعة الدواجن Biotechnology In Poultry Industry:

كان لثلاثة أبحاث في اوائل السبيعنات الاثر الكبير في تطور التقنيات الحديثة في الوراثة وكان اول هذه الأبحاث ما قام به تشنج Chung وكوهين Cohen عام ١٩٧٤ والذي استخدم فيه Restriction Enzymes لخلق تركيب وراثي من سلالتين من البكتريا وكان هذا من بداية ما أطلق عليه الهندسة الوراثية والبحث الثاني ما قام به كوهار Cohler وميلستن Milsten عام ١٩٧٥ من انتاج اجسام مناعية خاصة من خلايا الطحال للفئران وكانت هذه بداية الهيرودوما او انتاج الاجسام المناعية (مونوكلون) وثالث هذه الابحاث هو ما قام به بالميتير واخرين Palmiter وكانوا اول من انتاج فار بالهندسة الوراثية بطريقة منتظمة وادي هذا الي بداية جديدة لانتاج الحيوانات المنقول لها جينات من كائن اخر والـ Transgenic. وعموما فإن تأثير التكنولوجيا البيولوجية في الانتاج الحيواني عامة يعتمد علي :

١. مدي تطوير هذه الطرق التكنولوجية من الاساس.
٢. استمرار انتقال الاختراغات الجديدة من المعمل الي التطبيق مباشرة.
٣. التمويل اللازم لتطبيق هذه الاكتشافات في خطة التصنيع.
٤. قبول المستهلك لهذه المنتجات الناتجة بواسطة التكنولوجيا الحيوية من الاساس.

وهناك العديد من التطبيقات للتكنولوجيا البيولوجية سواء في تحسين الدواجن او الحيوان او الوقاية من الأمراض او تحسين غذاء وتحديد مدي احتياجه الي اضافات جديدة من عدمه.

وعموما فإن أهم تطبيقات التكنولوجيا البيولوجية في الدواجن علي وجه الخصوص يمكن تقسيمها الي:

١. التشخيص المعملي للأمراض.
٢. انتاج الفاكسينات.
٣. انتاج هرمونات النمو بالتطعيم الجيني.
٤. انتاج مركبات الفارماكولوجي.
٥. انتاج حيوانات وطيور وحيوانات معامل نقل لها بعض الجينات.
٦. انتاج الجين المثيل وتميز النسب والجنس.

وعموما فإن القيام بعملية انتاج فقاريات بالهندسة الوراثية تستلزم معرفة تركيب الجينات المطلوب اضافتها الي الجين او التركيب الاساسي ونظرا لعدم التغير الكبير في هذه الطرق لعدة سنوات فان عدد الجينات المنقول لحيوانات المزرعة مازال ضئيل. وعلينا ان نواجه المحددات التي تعوق مثل هذا النوع من البحث العلمي عامة والتغلب عليه حتي يمكن النجاح في مثل هذا النوع من الابحاث وأهم هذه المحددات هي :

١. نقص المعلومات الخاصة بالأساس الوراثي للعوامل المؤثرة في الصفات الانتاجية.
٢. الحاجة الي تحديد انسجة معينة للأستخدام وتطويع هذا الاستخدام في تركيب الجينات لكل نوع من الحيوانات.
٣. رفع كفاءة انتاج هذه النوعيات من الحيوانات بالهندسة الوراثية.

وعموما فان التكنولوجياالحيوية واستخداماتها العديدة في الكثير من العلوم اصبح واضح جدا خصوصا في العلوم الوراثية والتي اصبحت الان كمية المعلومات المتداولة لغالبية الحيوانات والطيور كبيرة جدا والحقيقة ان غالبية الطرق الوراثية للتعامل مع (الدنا) DNA وكذلك تحليل هذه المعلومات هي في الواقع عبارة عن كشف للمعلومات الوراثية للطيور المختارة للتزاوج لانتاج الجيل القادم وهذا هدف تربية الدواجن اساسا حتي يتسني معرفة تركيب الطائر الوراثي او تحديد ما يحمله الطائر المختار من جينات والتأكد من انه فعلا يحمل احسن مجموعة من الجينات الوراثية التي حتما سينقلها الي الجيل القادم.

التقنيات الوراثية الحديثة في التحسين الوراثي للدواجن:

Modern Biotechnology For Poultry Genetic Improvement:

يتم حاليا من خلال بعض المشروعات الوراثية في كافة انحاء العالم المتطور العديد من الابحاث الخاصة بدراسة Genome للطيور والخنازير والفئران حتي بالنسبة للأنسان فإن هناك مشروع عملاق لدراسة Human Genome واذا نظرنا الي التركيب الكروموسومي Genome للطيور (تطلق كلمة جينيوم علي الكمية الكلية "للدانا" علي كافة الكروموسومات) ويتكون الجينيوم الكلي للطيور من حوالي ٢ بليون قاعدة ويحتوي علي حوالي من ٥٠ الف الي ١٠٠ الف من الجينات . والمشكلة تأثير كل جين بدقة او حتي تحديد الجينات التي تؤثر في صفة ما والحل البديل هو استخدام Gene Markers ومنها يمكن الحصول علي عدد اقل من الجينات التي ستساهم مساهمة كبيرة في الاختلافات الكلية للجينات علي الجينيوم وبالتالي فان الـ Gene Merkers هي وسيلة مهمة في قراءة المعلومات الوراثية علي الكروموسومات وأهمية هذه القراءة كبيرة وأكيدة في حالة الانتاجية ومقاومة الأمراض وحتي في حالة انتخاب الأفراد للتزاوج وكذلك في حالة الاستخدام كوسيلة هامة في دقة التنسيب لتزاوج الافراد لانتاج الجيل القادم وعموما فان حوالي عشرة من هذه الجينات تعطي درجة دقة لمعرفة التركيب الوراثي تعادل ٩٩.٩٩٩١% واذا زاد الرقم الي خمسة عشر جين فان درجة الدقة تصبح ٩٩.٩٩٩٩٩% وعامة يمكن ان تكون هذه الـ Markers عبارة عن كشاف لمعرفة الجينات وما حولها من اختلافات علي الكروموسوم والاختلافلات الموجودة علي الكروموسوم هذه تصبح بالتالي لها تلازم مع الصفات الانتاجية.

وللتأكد من هذا التلازم بين الماركر والصفات الانتاجية يجب اعادة دراسة الصفة علي عدد كبير من العائلات وبالتالي دراسة كافة هذه الـ Markers لعل وعسي يكون هناك احدهم لها فائدة ايجابية ومجرد تحديد الماركر فإن الانتخاب للأختلافات في الجينات المحيطة به تكون عملية سهلة وبالتالي يمكن ان تساهم هذه الماركر او حتي تعتبر كبديل لطريقة الانتخاب التقليدية فاذا تم الربط بين ماركر معين وجيناته المحيطة وصفة ما فأن

عملية الانتخاب بعد ذلك تصبح سهلة وتضيف الكثير للتقدم في التحسين الوراثي علي هذه الصفة . والواقع انه يمكن ان توجد جينات جيدة لبعض الصفات فقط وهنا يحدث تطوير وراثي لهذه الصفات فقط ونظرا للانتخاب المستمر للصفات الانتاجية فانها من المتوقع ان هذه الصفات قد تم تثبيت الجينات الجيدة لها فعلا والفائدة الكبيرة هنا يمكن تحقيقها مع الصفات الجديدة بعد ذلك.

الخريطة الكروموسومية للدواجن Poultry Chromosome Maping:

هناك اهتمام حاليا بدراسة الخريطة الوراثية للدواجن لامكانية تحديد المواقع التي يمكن ادخال مادة غريبة من الدنا عليها وعموما فان الدراسة الوراثية السيتولوجيا تتم الان فقط علي اول عشرة ازواج من الكروموسومات الخاصة بالدواجن وهناك كمية كبيرة من الاختلافات الوراثية في أجنه الطيور تظهر من وقت لاخر مثل:

Mosaicism – Trisomy – TriploidyHapliody

والهدف العام من هذه الابحاث هو :

١. عمل خريطة للجينات المرغوبة علي التركيب الوراثي للدواجن.
٢. زيادة المعلومات الوراثية عن تنظيم الكروموسومات.
٣. التقنيات الحديثة الخاصة بالتحكم الوراثي في عملية التطور.

وعموما فان وجود عدد كبير من الكروموسومات الصغيرة في Genome الخاص بالدواجن وهو ما يطلق عليه Microchromosommics يعتمد عليه لدرجة كبيرة في دراسة صفات مختلفة وكذلك طبيعة التركيب الوراثي للدجاج. وأول سته كروموسومات هي كروموسومات كبيرة مثل تلك الخاصة بالانسان والباقي وهو من ٧-٣٩ فهي صغيرة الحجم ولكن Bloom قام بتقسيم الكروموسومات الدواجن الي ثلاثة اقسام رئيسية هي:

- الأزواج من ١-٥ تعتبر كبيرة Macro-Macs.
- الازواج من ٦-١٠ تعتبر متوسطة Larger Mics.
- الازواج من ١١-٣٩ تعتبر صغيرة Mics.

ويلاحظ ان Z كروموسوم عبارة Macs وعلي النقيض لذلك فان W كروموسوم يعتبر Mics والدواجن يمكن اعتبارها نموذج جيد لتطبيق التقنيات الحديثة لعمل الخريطة الوراثية حيث تتمتع الدواجن بالصفات الاتيه:

١. الدواجن مدي الجيل بها قليل.
٢. حجم الطيور صغير وسهل التعامل معها.
٣. يمكن انتاج عدد كبير من النسل في فتره وجيزة.
٤. التلقيح الصناعي يؤدي الي تزاوج انواع معينه ببعضها البعض.
٥. تحديد الجينات المعاونه مباشرة وخصوصا وان الاجنة تصبح متاحة بمجرد وضع البيضة.
٦. يوجد بها عدد كبير من الـ Markers متاح لتطبيق التقنيات الحديثة.
٧. خلايا الدم ذات النواه يمكن الحصول منها علي كمية كبيرة من الدانا.

وعموما فإن عملية تكوين الخريطة الوراثية تتم باستخدام الـ Test Cross او بواسطة بعض التقنيات الحديثة الخاصة علي المستوي الجزئي او تكوين عشيرة مرجعية للأستخدام في هذا الغرض وبه عدد كبير من الجينات Cloned.

والوراثة السيتولوجية اثبتت جودتها في ربط العلاقة بين جين معين ومكان ما علي الكروموسومات ويلاحظ ان استخدام Moleculer Markers هو القريب جدا في الارتباط او التشابه لما يطلق عليه حالياMorphological Markers.

وكان اول من وضع اول جين علي الكروموسوم عام ١٩٠٨ Spiullman وهو خاص بالجين Barrad وهو مرتبط بالجنس واول خريطة وراثية نشرت عام ١٩٣٦ بواسطة Hutt وتوضع الرسومات الوضع الحالي للخريطة الوراثية للدواجن ويتضح منها ان الكروموسوم Z هو اكثرها دراسة وتوجد عليه العديد من الجينات المحددة.

ولقد تم وضع تسمية قياسية لجينات الدواجن في الاجتماع السنوي عام ١٩٨٠ لجمعية الدواجن الامريكية واخر الابحاث لجينات الدواجن خصوصا التي ترتبط منها بكل من الصفات الشكلية مجاميع الدم، الانزيمات Structural Protein فلقد تم رصد حوالي ٢٥٠

جين من هذه الجينات وهناك حوالي ١٢٥ Cloned Genes حاليا ومع تطور استخدام هذه التقنيات فان تقدما كبير سيحدث علي الخريطة الوراثية وكذلك محاولة معرفة كافة الجينات علي مستوي DNA لدراسة اكثرها عمقا لفاعلية هذه الجينات وكذلك رد فعلها بواسطة المربين التجاريين باستخدام ما يطلق عليه Marker-Assisted Selection (MAS).

استخدام جينيات قدرة التوافق MHC :

هي عبارة عن مجموعة من الجينات التي تؤثر علي قبول وتوافق الـ Tissue Graft للأنسجة والدواجن هي ثاني الاقسام الحيوانيه في اكتشاف هذا النوع من الجينات وناتج هذه الجينات عبارة عنCell Surtace Antigens والتي تخدم كماركر للتحديد الوراثي او البصمة الوراثية للطيور ID ونظرا لان هناك ارتباط وراثي بين MHC والموقع الوراثي B لمجاميع الدم فان الـ MHC للدواجن يطلق عليه ايضا B-Complex وعموما فان تنظيم الاستجابة للمناعة والمقاومة للأمراض هو النشاط الاساسي للبروتين المخلق بواسطة MHC وتنتج MHC في الدواجن الانتيجين التاليه:

١. B-F(Class I) Antigens ويظهر علي جدار الخلايا وكافة خلايا الدم البيضاء ذات النواه.
٢. B-L(Class H) وهو تم تحديدة علي انها الانتيجين الذي يترسب مع Anti B Antiserum
٣. B-G(Class H) وهنا وجود الانتيجين للخلايا البيضاء ادي الي امكانية استخدام نظام مجاميع الدم بواسطة كشاف سيرولوجي لتحديد الاختلافات الاليلية في MHC للدواجن باستخدام الخليط

وأهم ما تقدمة MHC لصناعة الدواجن يعود الي :

١. تحديد الاستجابه المناعية.
٢. رفع قدرة التوافق.
٣. قدرة المقاومة للأمراض.

٤. وجود الاختلافات في الصفات الانتاجية.

وعموما فإن MHC لها تأثير كبير علي الصفات الانتاجية الاقتصادية مثل المقاومة للأمراض والاستجابة المناعية والنمو والكفاءة الانتاجية والتطبيق العملي لفائدة هذه المجموعة من الجينات بنحصر بالنسبة لصناعة الدواجن في :

أ–تغير تكرار الجينات للأليلات المرتبطة بـ MHC والتي له علاقة بالصفات الانتاجية وهناك بعض الاليلات اتضح أن لها علاقة بالمقاومة لمرض Mareks منها مثلا ما هو موجود في التركيب الوراثي للدجاج الفيومي.

تطبيقات استخدام مرقمات الحامض النووي DNA Markers في تربية الدواجن :

DNA Markers Application In Poultry Breeding:

ان تطور تقنيات DNA للبصمة الوراثية او وجدت وسيلة للمعاونه في برنامج التربية القائمه حاليا وهناك خمس مقترحات لهذا الاستخدام هي:

١. **تعريفات Identification** : وهى تعني تحديد (ID) عمل للطائر او العائلة او المجموعة الوراثية او خطوط التربية الداخلية . وهنا درجة التشابة بين البصمة الوراثية لعشيرة قريبه جدا من بعضها يمكن اعتبارها قيمة للمسافة الوراثية بين افراد هذه العائلة.

٢. **التطور Evolution** : للعشائر المنتخبة للصفات الكمية لها بصمة وراثية مميزة وهذه البصمة المميزة ترجع الي استمرار الانتخاب لاجيال عديدة وتجميع الطفرات والجنوح العشوائي Random Drift من تأثير الانتخاب لاجيال طويلة.

٣. **الانتخاب بمساعدة الماركر Marker Assisted/Aid Selection:**

طريقة عالية الكفاءة لتحديد الارتباط الوراثي بين البصمة الوراثية للطائر او ماركر معين والصفات الكمية تم دراستها باستخدام طرفي النقيض بالعشيرة ويوجد اختلاف واضح بينها وأهم هذه الصفات ما تم من مشاهدة العلاقة بين البصمة الوراثية وارتباطها بترسيب الدهن في بطن بداري التسمين.

٤. **الانتخاب الوراثي Genomic Selection :** وهنا تم الانتخاب علي اساس مستوي التشابه في البصمة الوراثية بين النسل الناتج الأول وثاني خليط عكسي مدي قربه من الخط المستقبل للخليط.

٥. **الخلط Heterosis :** ويستخدم قوة الهجين اذا كان خطي الخلط بينها مسافة وراثة واسعة ويمكن بواسطة معرفة البصمة تحديد مستقبلا ما يمكن توقعه من قوة هجين خلال الانتخاب بخطوط الافراد بينهما اقل كمية معينه من التشابه في البصمة الوراثية.

وجينات الماركر هذه تحدد باسلوب وصفي (مرئي، كيميائي، او سيرولوجي) ويمكن ان تظهر تلازم مع الصفات الكميه للطائر وهذا الارتباط يحدث نتيجة للأثر المتعدد للجين Pleiotropy او الارتباط الوراثي ومن الصعب التميز بين الاثر المتعدد والارتباط الوراثي.

ويوضح الجدول كيف يمكن التميز بين الاثر المتعدد للجينات والارتباط الوراثي:

جدول (٢٤٦) التميز بين الاثر المتعدد للجينات والارتباط الوراثي

مدي ثبات التأثير المرئي للجين	التفسير المقترح
تأثير ثابت لكل الاجيال تأثير مغاير يقل في الاجيال المتالية	ارتباط متعدد او ارتباط قوي
في عشيرة ثابته وراثيا	ارتباط وراثي
في عشيرة متغيرة وراثيا	اثر متعدد او ارتباط او تداخل جين ْ تركيب وراثي
ثابت لكل العشائر	اثر متعدد للجين
متغير بين العشائر	ارتباط اثر متعدد يتداخل بين الجين والتركيب الوراثي
متغير في ظروف البيئة	تداخل الوراثة في البيئة

أهم الجينات بالدواجن (*) :

جين التقزم Dwarf (dw) وهذا الجين وصف بواسطة Hutt عام ١٩٥٩ وهو مرتبط بالجنس ويؤثر على وزن الجسم ومكوناته وإنتاج البيض والحيوية والخصب والفقس، وهناك جينات أخري تسبب التقزم منها جين التقزم الجسمي Autosoml Dwarfism (adw) وكذلك تقزم دجاج البانتم Bantam (dwd).

جينات تؤثر على لون الريش أو الشكل أو تسبب تشوهات مثل Pea comb (P) وجينات اللون C/c ملون، c/c أبيض أو S/s أحمر، أو /S غير أحمر.

Naked neck (Na) barres (B) Columbian (CO) (E) White skin (W), Slow Featherring (K), Fizzled Plumage (F) – Rose comb (R) Blue egg shell (O), (BL) blue plumage, (D) Duplex comb.

جينات Biochemical Polymorphism لها علاقة بالصفات الإنتاجية.

جينات MHC لحالة الموقع Locus (B).

A, B, C, D, E, H, I, J, K, L, N, P, R.

(*) **المصدر**

*– جوهر .ن.أ. انتاج أمهات اللحم والبيض للدواجن – ندوة الإنتاج المكثف للدواجن – بالاسكندرية – المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم – السودان ١٩٧٨.

*– جوهر .ن.أ. التحسين وأهميته فى الحصول على سلالات اللحم والبيض – الأردن – المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٨٢.

*– جوهر .ن.أ. التحسين الوراثي وإنتاج سلالات اللحم والبيض للدواجن – المؤتمر العربيى الأول عن دور البحث العلمي فى النهوض بالثروة الحيوانية – اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا – جمهورة مصر العربية.

*– جوهر .ن.أ. خطة التربية والإنتخاب وتكوين السلالات التجارية لصناعة الدواجن – مؤتمر المنظمة العربية للتنمية الزراعية – القاهرة ١٩٩٤.

*– جوهر .ن.أ. أفاق التكنولوجيا البيولوجية فى تطوير إنتاجية الداوجن – مؤتمر أكاديمية البحث العلمي عن آفاق التكنولوجيا البيولوجيا – القاهرة ١٩٩٥.

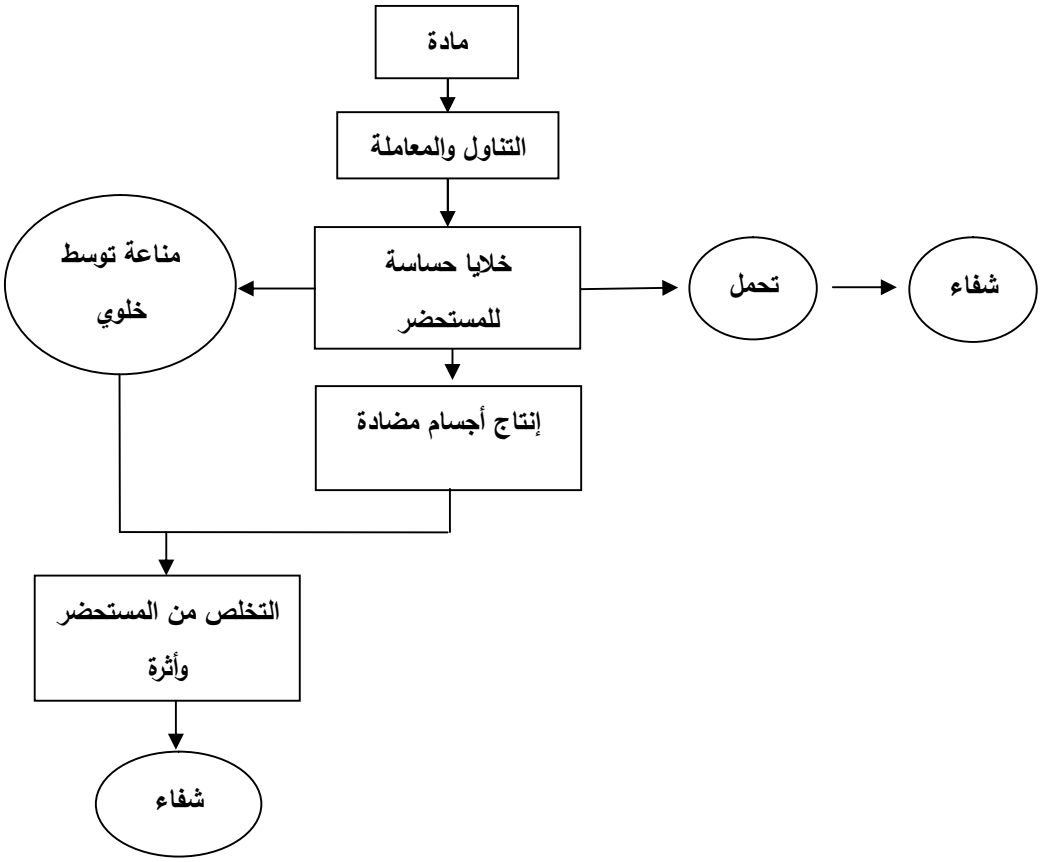
المناعة Immunity

الجهاز المناعى Immune System

يرتبط التزايد المستمر في اعداد السكان بالقدرة علي استثمار الموارد الطبيعية لانتاج الغذاء، هذه الزيادة ألقت بمسئولية كاملة نحو ضرورة تنمية الموارد المتاحة وحسن استغلالها لتوفير وتلبية الاحتياجات الأساسية للوطن مما يجعل تنمية الموارد المتاحة وحسن استغلالها من أهم الأهداف في استراتيجية تنمية الثروة الحيوانية في الوطن العربي.

وتأتي في مقدمة الاحتياجات المنتجات الغذائية ذات الأصل الحيواني وتعتبر الثروة الحيوانية في مصر والتي قد تصل الي ٢٠% من اجمالي الدخل الزراعي قطاعا مهما في بناء الاقتصاد القومي وترجع الأهمية للثروة الحيوانية ليس فقط للقيمة المادية لهذه الثورة بل الي قيمة الدخل السنوي العائد من انتاجها، لذلك فإن أحد الأهداف الرئيسية هو تحسين الصحة الحيوانية ووقايتها من الأمراض للنهوض بكفاءتها الانتاتجية ، ومن هنا كان لابد من التطرق الي الجهاز المناعي في الحيوانات المختلقة لما له من دور هام وحيوي في مقاومة ومواجهة مختلف سلبيات الأمراض وبالتالي في الحفاظ علي الكفاءة الانتاجية للثروة الحيوانية وهي من أهم الاهداف الاستراتيجية لتنميته.

ويمكن تعريف علم المناعة بأنه مجال دراسة الاستجابات المناعية وآلياتها وعواقبها والجهاز المسئول عن هذه الوظيفة في جسم الكائن الحي ليسمي بالجهاز المناعي التخلص من ما ومن نواتج التعامل معها وفقا للشكل التالي :



شكل (٧٥) شكل يوضح تعريف علم المناعة

المناعة Immunity (*) :

المناعة: هى قدرة الجسم على التمييز بين ما هو غريب وما هو ذاتى وذلك بغرض الدفاع عن الجسم ضد أى هجوم خارجى أو داخلى وأيضا التعرف المبكر على اى تحورفى الخلايا ومقاومة ذلك.

(*) المصدر:
http://kenanaonline.com/users/azzaElgazzar/posts/100230، http://manaratweb.com.

وتنقسم المناعة الى المناعة التى تتفاعل سريعا مع التعرض لاى هجوم ميكروبى أو أخر ولكنها لاتستمر كثيرا ولذلك يحتاج الجسم الى النوع المناعى الثانى وهى المناعة ذات التأثير طويل المفعول ولكل من نوعى المناعة السابق ذكرهما الخلايا الخاصة به والتى تتأثر بالحالة الصحية التى بالتالى تتاثر أيجابيا بعدة عوامل مثل التغذية السليمة والنشاط الجسمانى وتتأثر سلبيا بالحالة النفسية السيئة وتقدم السن والتلوث البيئى.

العناصر الغذائية : أثبت العلماء أن لكل عنصر غذائى دوره الفعال فى بناء خلايا الجسم وأدائه لوظائفه ولذلك تعد العناصر الغذائية هى حجر الاساس لبناء الجهاز المناعى و أذا قلت أى من تلك العناصر الاساسية قلت معها المناعة وتعرض الجسم لمختلف العلل و الامراض.

ويتمثل دور العناصر الغذائية فى تصنيع الانسجة و نموها كما أنها تلعب دورا هاما فى استبدال و تصليح تلك الانسجة و على سبيل المثال تعمل العناصر الغذائية الزنك والحديد والفولات والفيتامين ب١٢ على تخليق الحمض النووى كما أن الطاقة الناتجة من حرق النشويات و فيتامين ب٦ وحمض الامين تعمل جميعا على صناعة البروتينات أما عن النحاس والحديد والفيتامين ج فكلها عناصر تعمل على التئام الجروح وكل تلك العناصر تؤدى الى تكوين أنسجة جديدة فى الجسم و تحافظ على حيوية تلك الانسجة.

هناك بعض العناصر التى يعرف عنها تدعيم المناعة وتضم الزنك و الفيتامين ج و البروتينات والفيتامين أ و ب٦ وحمض الفوليك. أما العناصر المضادة للاكسدة فهى تعمل سويا لتتفادي مضارالجذور الحرة .

زودنا الله بالمناعة الجسدية وزودنا بالعناصر الطبيعية السليمة التى تدعم تلك القوة العلاجية وتجعلها تمارس وظائفها الى أقصى درجة ممكنة وهذه المصادر الطبيعية هى الاطعمة الكاملة والفيتامينات والمعادن وغير ذلك من هبات الطبيعة التى تدعم أجهزتنا المناعية. ويعتبر فيتامين(أ) أحد العوامل المحفزة المضادة للاكسدة.

مجموعة الفيتامينات (ب) المركبة: ومن اهم وظائف هذه المجموعة المحافظة على النشاط الحيوى للخلايا المناعية الاكولة والتى تقضى غلى الاجسام الغريبة فى الجسم كما أن هذه

المجموعة تساعد على تخليق الاجسام المناعية المضادة. هذه الفيتامينات سرعان ما تفقد فعاليتها عند التعرض لحرارة تحضير الطعام كما أن هذه الفاعلية تتأثر بتناول المكيفات كالشاى والقهوة وحالات التوتر قد تؤثر فى فاعلية هذه المجموعة. والاطعمة الغنية بمعظم أنواع الفيتامينات تشمل الحبوب الكاملة ودقيق القمح والخميرة الفورية والموز والفول السودانى أما الفيتامين ب١٢ فلا يتوفر الا فى الاطعمة ذات الاصل الحيوانى.

فيتامين (ج): ويعرف هذا الفيتامين بالفيتامين ذو الفاعلية المناعية القوية وذلك لانه يؤدى الى تقوية الانسجة عن طريق تدعيم الخلايا المناعية والاجسام المناعية المضادة.

وقد أظهرت الكثيرمن الدراسات العلمية أن الكفاءة لفيتامين ج تقل فى الاشخاص الذين يتناولون المضادات الحيوية والاسبرين والكافيين بكثرة كما أن هذه الكفاءة قد تقل ايضا فى المدخنين ولذلك ينصح العلماء المدخنين بتناول مكملات فيتامين ج لأن معدلها الطبيعى يقل فى هذه المجموعة.

أما عن الاطعمة الغنية فى هذه المجموعة فتضم الفراولة والكيوي والبرتقال والكنتلوب والشمام والفلفل الاخضر والبروكلى والجوافة. وبما أن فيتامين ج من الانواع التى تفقد فاعليتها فى أثناء الطهى يكون دائما الافضل تناولها طازجة. ويعتبر فيتامين ج أحد العوامل القوية المحفزة المضادة للاكسدة.

فيتامين (هـ): أثبتت الدراسات العلمية أن فيتامين هـ يعمل على تحسين وظائف الخلايا، كما أن تناوله فى المسنين يؤدى الى تنشيط الجهاز المناعى كما انه يعتبرمن المواد القوية المضادة للاكسدة ولكن شأنه كشأن غيره من العناصر الغذائية لا يحقق أعلى مستوي من الفائدة عند تعاطيه منفردا حيث انه يعمل بفاعلية أكبر عند جمعه بفيتامين ج وأ. ونظرا لانه قابل للتأكسد فضلا على أنه متوافر بشكل أساسي فى الاطعمة الغنية بالدهون فأنه يصعب امتصاص ما يكفى منه من الاطعمة دون تناول كمية كبيرة من الاطعمة الدهنية وهو بالطبع ما يجب تجنبه ولذلك ينصح العلماء عند تناول الكبسولات المكملة أن يتناولها الشخص مع قطرة من زيت الزيتون على قطعة صغيرة من الخبز. والاطعمة التى تحتوي على هذا الفيتامين هى اللوز والبندق والخضر والزيتون وزبد اللوز والفول السودانى. ويحذر

الاطباء الاشخاص الذين يتناولون أى عقاقير مسيلة للدم ان يتعاطوا مكملات فيتامين الهاء خوفا من الاصابة بمضاعفات

الكالسيوم وفيتامين(د): يساعد الكالسيوم وفيتامين د الجهاز المناعى بدرجة كبيرة فأنهما يعملان على تنشيط الخلايا القاتلة والخلايا الاكولة ولكن يجب أن يمثل الكالسيوم بفيتامين د حتى يكون قادرا على اداء مهمته. وقد أثبتت الابحاث العلمية ان تناول جرعة كافية من فيتامين د والكالسيوم سوف تقلل من خطر الاصابة بسرطان القولون.

خلايا وأنسجة الجهاز المناعي :

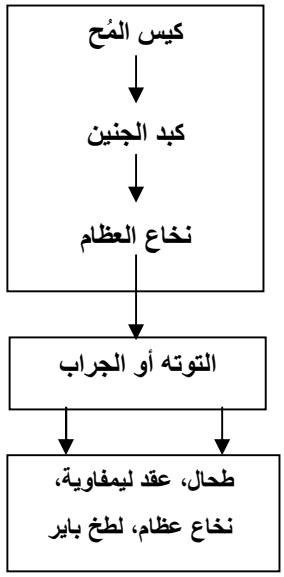
علي الرغم من قيام الخلايا الالتهامية احادية الانوية باقتناص ومعاملة المنضد فإن تصعيد اي استجابه مناعية هي وظفية تقوم بها الخلايا الليمفية وهي الخلايا الصغيرة المستديرة غير المميزة نسبيا التي تكون الخلايا السائدة في اعضاء كالطحال، العقد الليمفاوية والغدة التيموسية (التوته) والأشكال التالية توضح اماكن تواجد الجهاز المناعي المتمثل في الطحال والعقد الليمفاوية والتوته ونخاع العظام في الحيوانات المزرعية (الابقار . الضآن . الدواجن . الارانب).

وقد ثبت الآن بأن الخلايا اللمفية وظيفتها الرئيسية هي انتاج اجسام مضادة او خلايا فاعلة نوعيا كاستجابة لمستضد مرتبط بخلية التهامية بلعمية وتحدث هذه الاستجابات داخل اعضاء لمفاتيه التي توفر وسطا لفتاعل فعال فيما بين الخلايا الليمفية والبلاعم والمستضد يضاف الي ذلك ضرورة توافر اجهزة تحكم تعمل علي تنظيم الاستجابات المناعية ويحدث هذا التنظيم علي مستويين:

الأول : مستوي التحكم في انتاج الخلايا اللمفاوية لكي تكون اعدادها مناسبة للمهام المطلوبة.

الثاني : مستوي تنظيم حجم الاستجابة لكل خلية لمفاوية حتي يكون كافيا وليس فائضا عن احتياجات الجسم.

وهكذا يمكن تقسيم انسجة الجهاز للمفاوي علي اساس ادوارها في (١) توليد الخلايا اللمفاوية. (٢) تنظيم انتاج الخلايا الليمفاوية. (٣) توفير وسط ملائم للتفاعل فيما بين المستضد المقاتل والخلايا الحساسة للمستضد الشكل التالي :



شكل (٧٦) يوضح اماكن ومستويات تنظيم الاستجابات المناعية

١ – مصادر توليد الخلايا الليمفاوية:

تتكون الخلايا الجذعية اللمفاتية في الجنين المتناهي الصغر بواسطة كيس المح ثم فيما بعد بواسطة كبد الجنين تتحول بعد ذلك في الأجنه الأكبر والحيوانات البالغة الي ان يكون نخاع العظام هو المصدر الاساسي للخلايا اللمفاتية حيث يقوم نخاع العظام في الحيوانات البالغة بأداء وظيفتين فهو ليس مجرد عضو مكون للدم يعمل كمصدر لجميع خلايا الدم بما في ذلك الخلايا للميفية ولكنه يحتوي كما يحتوي الطحال والكبد والعقد الليمفية علي خلايا بلعمية وحيث النواه وهي بذلك تعمل علي ازالة المستضدات الجسمانية particulate من الدورة الدموية.

٢- الأعضاء الليمفاوية Prinary lymphoid Organs

تعرف الاعضاء التي وظيفتها تنظيم تكوين وتمييز الخلايا اللمفية بانها اعضاء لمفاوية ابتدائية وهذه الاعضاء تشمل الغدة التموسية (التوته) التي توجد بكل من الثدييات والطيور وجراب فبريسيوس الذي يوجد في الطيور فقط.

٢-أ الغدة التيموسية (التوته) Thymus :

هي عضو يوجد في التجويف نصف الأمامي ومع ذلك فهي تمتد ايضا في الخيل والابقار والاغنام والدجاج الي الرقبة وحتي حدود الغدة الدرقية وتتباين احجام الغدة التيموسية حيث يكون اكبر حجم لها في مواليد الحيوانات كما يكون حجمها المطلق في أكبر مدي له عند البلوغ.

تضمر الغدة بعد البلوغ مع تقدم العمر وتضمر ايضا وبسرعة استجابة للأمراض والاجهاد المستمر ومما يؤكد ذلك ان غدة الحيوانات التي تموت بعد تعرضها للمرض لفترة طويله تكون صغيرة جدا بشكل غير عادي.

تدل نتائج استئصال التيموسية علي ان الغدة عند المواليد تعمل كمصدر لكثير من الخلايا اللمفية التي بالدورة الدموية وتسمي هذه الخلايا اللميفية المشتقه لكثير من الخلايا اللمفية التي بالدورة الدموية وتسمي هذه الخلايا الليمفية المشتقة من التموسية او خلايا T وتنشأ هذه الخلايا في نخاع العظام لكنها تعامل في التوته بعد ان تجذبها اليها هرمونات تفرزها خلايا النسيج الطلائي بالغدة وحال دخول هذه الخلايا اللمفاوية داخل التوته فانها تأخذ في الانقسام بمعدل سريع ومعظم هذه الخلايا تموت ويهاجر حوالي ٥% من المجموع في القوارض، ونحو ٢٥% في العجول لتغزو الاعضاء الليمفاوية الثانوية. وتعمل الغدة التيموسية كغدة صماء حيث تفرز عدة هرمونات مختلفة اهمها التيموسين والمكونات التوتية thymopoietinbs العامل التوتي Factor thymique serique FTS.

٢-ب جراب فبريسيوس (البرسا) Bursa of Fabricus :

عضو يوجد في الطيور ولا يوجد في الثدييات وهو يوجد بما يشبه الكيس علي الناحية الطهرية لفتحة المجمع مباشرة. يصل الجراب الي حدة الاقصي في الكتكوت بعد اسبوع او اسبوعين من الفقس ثم يحدث له ضمور تدريجي.

***- وظيفة الغدة:**

يعمل الجراب عضو ليمفاوي ابتدائي يستخدم كمكان لنضح وتمييز خلايا الجهاز المكون للأجسام المضادة وهي تسمي خلايا B كما يعمل الجراب ايضا ويؤدي وظيفة اخري كعضو لمفاوي ثانوي حيث يمكنه حجز المستصد كما يتولي صنع بعض الاجسام المضادة ، وايضا يحتوي علي بؤرة صغيرة للخلايا T بالناحية الظهرية لفتحة القناة الجرابية مباشرة. ليس للثدييات جراب فبريسنوس وبالبحث عن الوظائف الجرابية في الثدييات وجد أن النسيج الليمفاوي المعوي مثل لطخ ياير ونخاع العظام تقوم بوظائف يسهل الوظائف الجرابية.

٣- الاعضاء الليمفاوية الثانوية Secondary Lymphoid Organs :

علي النقيض من الغدة التموسية والبرسا فتنشأ الاعضاء الليمفاوية الاخري للجسم من الميزوديرم في نهاية الحياة الجنينية وتبقي طيلة الحياة وهي تستجيب للأثارة المستضدية لذا فهي فقيرة التطور في الحيوانات الخالية من الجراثيم وتشمل الاعضاء الليمفاوية الثانوية الطحال، العقد الليمفاوية، العقيدات الليمفاوية بالاجهزة التنفسية وبالمعدة وفي الامعاء والقناة التناسلية.

٣-أ العقدة الليمفاوية Lymph Nodes :

هي تراكيب مستديرة او في شكل حبة الفاصوليا وتقع علي القنوات الليمافوية بكيفية يمكنها من اقتناص الجسم الغريب (المستضد) الذي يكون محمولا من خلايا الجسم الي تيار الدم. وتكون العقد الليمفاوية من منطقة تسمي جنب القشرة Paracortical بها خلايا ليمفاوية B وجريب ثانوي به الكثيرين خلايا ليمفاوية T وتكون هذه المنطقة خالية من الخلايا في الحيوانات المستأصلة التموسية ولذا يمكن اعتبارها من المناطق المعتمدة علي الغدة التموسية.

دوران الخلايا الليمفاوية :

يتدفق الليمف خلال القناه الصدريه للعجل بسرعة ٥٠٠ ملليمتر في الساعة وهو يحتوي علي نحو ١ × ١٠ خلية ليمفاوية لكل مليمتر، أن تيار سائل الانسجة يحمل المستضد الي عقد لميفاوية موضعية ويعتمد مصير المستضد في هذه العقدة علي ما اذا كان الحيوان قد تعرض في السابق لنفس المستضد.

عندما لا يكون للحيوان اجسام مضادة لمستضد Antigen قد اصاب الحيوان من قبل فإن معظم المستضد الذي يدخل العقدة ستتم بلعمته او التهامه بواسطة خلايا كرات الدم الالتهامية التي بالنخاع، ثم تهاجر هذه البلاعم الحاملة للمستضد الي العقد الليمفاوية حيث توجد الخلايا الحساسة للمستضد، يلي ذلك قيام نتاج هذه الخلايا المكونه للجسم المضاد بالتحرك الي نخاع الغدة وتطلق بعض هذه الخلايا المكونه للجسم المضاد بالتحرك الي نخاع الغدة وتطلق بعض هذه الخلايا المكونه للجسم المضاد كذلك في الليمف الصادر، وهي بهذه الطريقة تستعمر عقد لميفاوية اخري في اتجاه مجري تيار اللمف. وبعد مضي بعض الوقت عن أول مشاهدة لانتاج الجسم المضاد في النخاع تظهر المراكز التخزينية بالقشرة وتنشأ هذه نتيجة تكاثر الخلايا بداخل تجويف الغدة.

عند التعرض ثانية للمستضد يكون الالتصاق بخلايا تجويف الغدة هو الطريقة السائدة لاقتناص المستضد. وفي استجابة ثانوية تهاجر الخلايا التي جري تنشيطها من القشرة الي الحبال النخاعية وتخرج من الليمف الصادر . وحال اتمام هذه المرحلة تظهر انتاجا للأجسام المضادة الي مدي محدود وتكفل جميع هذه التحركات للخلايا التي بداخل العقدة الليمفاوية الحفاظ علي الخلايا المنتجة للأجسام المضادة بعيدا عن الخلايا الحساسة للمستضد مما يمنع الصد الفوري للأستجابة المناعية من خلال التجاوب السلبي الذي يفرضه الجسم المضاد.

٣-ب الطحال Spleen :

كما يقوم العقد الليمفاوية بترشيح المستضد من الليمف، يقوم الطحال تماما بترشيح الدم وتزيل عملية الترشيح كلا من رقائق المستضد والخلايا الدموية الواهنة.

وينقسم الطحال الي جزئين : احدهما لتخزين الكريات الحرماء وحجز المستضد ولتكوين الخلايا الحمراء وهويسمي باللب الاحمر red pulp والاخر هو الذي تحدث به الاستجابات المناعية ويعرف باللب الابيض white pulp. تركيب اللب الابيض للطحال structure of splenic white pulp يتألف اللب الابيض للطحال من نسيج لمفاوي في ارتباط وثيق، ويتركب الغمد الليمفاتي حول الشرياني الي حد كبير من خلايا T وهي تستنفذ عقب استئصال الغدة التيموسية علاوة علي وجود جريبات ابتدائية مكونه الي حد كبير من خلايا B تنتشر خلال العمد.

استجابة الطحال للمستضد Response of the spleen to Agntigen :

يتم حجز المستضد الذي يدخل الوريد في الطحال حيث تلتقطه كرات الدم البيضاء الالتهامية (البلاعم) التي توجد باللب الاحمر وفي هذه المناطق يكون أول انتاج للجسم المضاد.

٣-ج أنسجة ليمفاوية اخري ومواقع انتاج الجسم المضاد :

Other Secondary Lymphoid Tissues and the sites of antibody Production :

تنتج الاجسام المضادة في الانسجة الليمفاوية الثانوية ولا تشمل هذه الانسجة الطحال والعقد الليمفاوية فقط، بل في نخاع العظام واللوزات Tonsils وانسجة ليمفاوية منتشرة في كامل الجسم خاصة في القناه الهضمية والتنفسية والقناة التناسليه ورغم ان طبيعتها الانتشارية تحيلها صعبة القياس الا ان نخاع العظام يشكل أكبر كتلة للنسيج الليمفاوي الثانوي بالجسم فاذا دخل جسم غريب (مستضد) داخل الوريد فانه سيتم حجزه. ثم اثارة انتاج الأجسام المضادة ليس بالطحال فحسب بل في نخاع العظام ومع أن الطحال ينتج اكبر كمية من الاجسام المضادة بالنسبة لحجمه الا ان نخاع العظام تنتج كمية اكبر تصل الي ٧٠% من الاجسام المضادة المنتجة كما قد تساهم الانسجة الليمفاوية للرئة بقدر هام من الاستجابة المناعية.

اما اذا دخل الجسم الغريب (المستضد) عن طريق الفم وان يخترق الامعاء فانه يثير الانسجة الليمفاوية المعوية ويكون اجسام مضادة في كامل القناة الهضمية والرئة والضرع والقناه البولية . التناسلية.

واذا تم دخول المستضد للغدة اللبنية تكون محل للأجسام المضادة في العقد الليمفاوية بالغدة ولذا توجد الاجسام المضادة بمستويات عاليه نسبيا في الحليب اثناء فترة الرضاعة اللاحقة.

ويثير المستضد الذي يعطي بالاستكشاف إنتاجياً محليا للأجسام المضادة في الانسجة الليمفاوية للجهاز التنفسي. اذا تم دخول المستضد الي تيار الدم فانه تثير استجابة مناعية جهازية.

المناعة في الاجهزة الجسمية

أ- المناعة في القناه المعدية المعوية Immunity in the Gastrointestinal

يحتمل ان يكون القناه المعدية المعوية هو المكان الرئيسي للتنبيه المستضدي في الحيوانات فالجسيمات المستضدية مثل البكتريا تستطيع نفاذ مخاطية الأمعاء بيسر نسبي، وبهذه الطريقة تتمكن من الوصول الي الأوعية المعوية (دورية ليمفاوية كبدية). وبذلك يتم اقتناص هذه الكائنات في العقد الليمفاوية للمساريقا والكبد علي التوالي. وقد تدخل الجسم مستضدات اخري عبر الانسجة الليمفاوية السطحية فمثلا تكون اللوزات معرضة بشكل خاص لغزو الكائنات الدقيقة والفيروسات بصفة خاصة، قد تدخل الجسم بهذا الطريق وتتضاعف موضعيا في اللوزات وتتكون اللوزات ولطخات بايرPeyer's patches في الأرانب من أنسجة لمفاوية منتظمة نسبيا تحتوي علي كل المكونات المطلوبة لتصعيد إستجابه مناعية . اي خلايا T وخلايا B والبلاعم . ومع ذلك فأغلب IgA يتكون في عقد ليمفاوية منتشرة وفي خلايا بلزمية منعزلة توجد في جدار الأمعاء وفي الغدد اللعابية وفي المرارة مما يسبب استجابة مناعية مباشرة. فاعطاء اغذية تحتوي علي E.Coli ميته للعجول والخنازير ادت الي انخفضا حدوث الاسهال ونمو احسن وتحسين في صحة الحيوان بوجه عام. كما ان

اعطاء لقاح فمي حي للألتهاب المعوي المعدي يؤدي الي ظهور اجسام مضادة نوعية في اللبأ في الخنازير والابقار.

ب- المناعة في الغدة اللبنية Immuity in Mammary Gland :

تحمي الغدة اللنبتية بواسطة قناة الحلمة التي تنتهي بعضلة عاصرة ويجب الاشارة الي ان اللبن يحتوي علي تركيزات منخفضة من IgA K IgG حيث يسود IgA في الحيوانات ذات المعدة البسيطة ويسود IgG في المجترات حيث ان عملية التصنيع الحيوي للجلوبيولين المناعي IgG يتم في الغدة اللبنية فلو ان جسم غريب ميكروب الي مستضد ، دخل الي غدة البنية منتجة للبن فانه يطرد في الحال الي الخارج مع الحليب ، اما اذا دخل المستضد الي غدة لبنية غير منتجة فاذا استجابت مناعية تنشأ ويسود تواجد IgA IgG الذي يقل تركيزه علي الرغم من افرازه بكميات كبيرة عند وجود الحليب بسبب عملية الطرد والتخفيف مما يعني ان الاستجابة المناعية للغدة اللبنيه تكون ضعيفة مما يسبب مشاكل التهاب الضرع وذلك يقلل من امكانية اعطاء لقاح لمشكلة التهاب الضرع ولذا ليكون مثل هذا اللقاح فاعل يجب ان يكون ذاتي ويعطي في ضرع غير مدر للبن وداخل العقدة اللميفاوية فوق الضرع.

ج- المناعة في القناة البولية التناسلية Immuity in the Urogenital Tract :

يوجد اصناف متعددة من الاجسام المضادة وخاصه بروتين IgA في مخاط المهبل وعنق الرحم مما يشل حركة الكائنات الدقيقة ، كما قد يوجد الاجسام المناعية IgG في هذه الافرازات المهبلية عن طريق الرشح من البلازما والتي ترتفع كثيرا عند حدوث التهابات تفاعلية.

كما يوجد IgA في البول الذي يتم انتاجه من الانسجه الليمفاوية بجدار القناة البولية ووجود IgG في البول يدل علي حدوث التهابات بالكلي سبب انهيار الحائل الكبيبي.

د- المناعة في القناه التنفسية Immunity in the Respiratory Systems :

بالاضافة الي اللوزتين تحتوي القناة التنفسية علي كمية كبيرة من النسيج الليمفاوي وكذلك خلايا ليمفاوية واسعة الانتشار في كل ارجاء الرئة والجلوبيولين المناعي المصنع في هذه

الانسجة من النوع IgA ولذا فوجود الاجسام المناعية IgG يدل علي حدوث التهاب حاد ورشح.

هـ- المناعة والتطور للجهاز المناعي Onotogeny of the Immune System :

يبدو بأن تطور الجهاز المناعي يسلك مظهرا ثابتا فالغدة التيموسيه هي أول عضو ليمفاوي يتكون ثم يعقبه الاعضاء الليمفاوية الثانوية تليها الخلايا التي تحتوي علي الجلوبيلوبين المناعي اما الجلوبيولينات المصلية فهي ان وجدت فلا تتكون الا بعد مضي بعض الوقت والسرد التالي يوضح تطور الجهاز المناعي في الأنواع المختلفة من الحيوانات المزرعية.

العجل Calf: يمكن التعرف علي الغدة التيموسية في اليوم ٤٠ من بداية الحمل ويطهر نخاع العظام والطحال عند اليوم ٥٥ وتوجد العقد الليمفاوية عند اليوم ٦٠ وتطهر لطخ باير عند اليوم ٧٥ وتظهر الخلايا الليمفاوية في الدم المحيطي لاجنة العجول عند اليوم ٤٥ والخلايا الحاملة IgM عند اليوم ٥٩ ، والخلايا الحاملة لـ IgG عند اليوم ١٣٥، فترة الحمل في الأبقار ٢٨٠ يوم.

الحمل Lamb: يتم التعرف علي الغدة التيموسية اليوم ٣٥ اما العقد اللميفاوية فتكون عند اليوم ٥٠ ولطخ باير عند اليوم ٨٠ اما الخلايا الليمفاوية فيمكن رؤيتها في اليوم ٣٥ علما بأن فترة الحمل في الاغنام ١١٥ يوما.

المهر Foas: فترة الحمل في الفرسة ٣٤٠ يوم تطهر الخلايا الليمفاية عند ٦٠ يوم ولطخ باير (عقد ليمف ماريقية) عند اليوم ٩٠ والطحال ١٧٥ وليمفيات الدم المحيطي اليوم ٨٠.

الجرو puppy: تطهر التيموسية اليوم ٢٨ ولمفاويات الدم اليوم ٤٥ اما الطحال فيعمل في اليوم ٥٥ علما بأن فترة الحمل نحو ٦٠ يوم.

الكتكوت chick: تنشأ الخلايا الجزعية في غشاء كيس المح وتهاجر في اليوم ٥ الي غدة التيموسية والجراب ثم تتمايز هذه الخلايا داخل الجراب في اليوم ١٢ وتتكون الخلايا الليمفاوية بالدم في اليوم ٢١ قرب الفقس بنما تظهر خلايا موجبة لـ IgA بعد ٣ ايام من الفقس.

الاستجابة المناعية للحيوانات حديثة الولادة

Immune Response of Newborn Animals:

يقذف بالحيوانات حديثة الولادة الي وسط خارجي غني بالمستحضرات بعد أن كانت تكونت في وسط معقم الا وهو الرحم ولذا فإنه ما لم تقدم لها المساعدة المناعية فإن الحيوانات حديثة الولادة قد تستلم بسرعة للميكروبات التي لا تشكل اي خطر للحيوان الكبير يتم تقديم هذه المناعة بواسطة الاجسام المضادة التي تنتقل من الام عن طريق السرسوب الليأ. افراز وتكوين السرسوب والحليب كما فى الجدول التالي يوضح الفرق بين مكونات السرسوب والحليب في الاجسام المناعية لأنواع حيوانات المزرعة.

جدول (٢٤٧) يوضح الفرق بين مكونات السرسوب والحليب

النوع	IgA		Igm		IgG	
	سرسوب	حليب	سرسوب	حليب	سرسوب	حليب
خيل	١٥٠٠	١٠٠	٣٥٠	١٠	٥٠٠٠	٥٠
ابقار	٧٠٠	٥٠	١٣٠٠	٢٠	٨٠٠	٧٥٠
اغنام	٧٠٠	١٢	١٢٠٠	٧	٦٠٠٠	١٠٠
حلاب	٢٢٠٠	٦٢٠	٥٧	٥٤	٣٠٠	٣

– المصدر : An Introduction To Veterinary Immunology W.B. saunders Inc. 1985. USA.

امتصاص السرسوب (اللبأ) Absorption of Colostrum :

مستوي نشاط الانزيمات المحللة للبروتين يكون منخفضا في أمعاء صغار الحيوانات حديثة الولادة مما يعمل علي عدم تحطيم وتفتيت وهضم بروتينات السرسوب واستعمالها بصورة مباشرة كمصدر للغذاء حيث تصل الي الأمعاء الدقيقة بتقنين تركيبها الكيميائي حيث تكون المسافات البيئية لنقاط الامتصاص داخل الخلايا المحيطة للأمعاء واسعة فنسمح بمرور جزئيات البروتين الكبيرة من IgG مما يسمي بمعدل النفاذية والتي تقل مع تقدم العمر حيث تفقد العجول الصغيرة القدرة علي امتصاص IgG بعد مرور ٣٦ ساعة من الولادة ولكن يمكن القول ان اقل معدل لامتصاص الجلوبيولينات بأنواعها في معظم الحيوانات المزرعية

يكون بعد ٢٤ ساعة من الولادة يمر بعدها الي الأوردة البابيه الكبدية ثم ينتقل الي ممر الدم.

وجدير بالذكر ان أول نقل للـ IgG من السرسوب يكون ضروريا لحماية صغار الحيوانات من مرض العفن الدموي ودخول IgA المستمر للأمعاء يكون مهم للحماية من الأمراض المعوية.

ويرجع انخفاض الاجسام او البروتينات المناعية في السرسوب اما الي الولادة المبكرة او لكثرة عدة المواليد او ضعف في الأمومة (امهات صغيرة السن) او تلف الحلمات او ضعف الفك للمولود.

عيوب الجهاز المناعي (نقص المناعة– زيادة النشاط المناعي) :

إضطرابات الجهاز المناعي والتي تظهر اما في شكل نقص مناعي او بشكل زيادة النشاط المناعي.

أمراض النقص المناعي Immuno deficienceies :

أي قصور في الجهاز المناعي والأجهزة المتصلة به مثل جهاز الخلايا البيضاء الالتهامية وحيد النواة. وعلي الرغم ان الدراسة لهذه الأمراض تمت علي الأنسان الا انه من الواضح ان انماط القصور المناعي نفسها تحدث في كل من الانسان والحيوانات المستأنسه.

عيوب وراثية في معاملة الانتجين (المستضد):

Inherited Defects in antigen processing:

هناك بعض الأمراض التي يمكن نوجزها في ثلاثة اعراض.

أ– أعراض شيدباك . هيجاشي .Chediak Higashi syndrome :

هو مرض وراثي في الماشية (خاسة الهيرفورد) والقطط الفارسية والنمور البيضاء والعجول والانسان ويرجع هذا المرض الي عيب في بنية الخلية مما يؤدي الي انتاج حيدات ابتدائية شاذة الكبر في الخلايا المتعادلة والخلايا الحمضية وكذلك تضخم حيدات/حيثيات الميلانين التي تعطي لونا شاحبا للفرو اما القطط التي عندها هذه الحالة فيصير انعكاس قاع العين

عندها احمر بدلا من الأخضر المصغر في القطط السوية. ويظهر في الحيوانات المريضة مرض المياه البيضاء بالعين.

كما يقوم جين شيدباك هيمغاشي بتنظيم تكون الخلايا القاتلة طبيعية والذي قد ينعكس في شكل زيادة القابلية للأصابة بالأورام والفيروسات مثل مرض اليوشن وعادة ما تستسلم الحيوانات المصابة لمهاجمة الكبتريا والاصابة بالاورام الليمفاوية

ب- اعراض مرض الخلايا الحبيبية :

هي حالة وراثية لوحظت في كلاب نوع أبرش سيتر وتسبب التهابات في اللثة واعتلال العقد الليمفاوية وزيادة عدد الخلايا البيضاء ولكنها غير قادرة علي قتل البكتريا القولونية او العنقودية

ج- اعراض كولي السنجابي:

وهو مرض له علاقة بشذوذ في لون الجلد وآفاق العيون ونقص الخلايا المتعادلة البيضاء وفي هذا المرض تعاني الحيوانات من مرض معوي شديد واخراجات السبيل التنفسي والتهاب العقد الليمفاوية كما سيرتفع مستوي الجلوبيلولين المناعي.

أمراض النقص المناعي في الخيول :

الخيل هي من بين قليل من الحيوانات التي سمحت قيمتها الاقتصادية باجراء دراسات مستفيضه لمشكلة موت حديثي الولادة مما ادي الي التعرف علي كثير من الأمراض الخاصة بالنقص المناعي ومثل:

النقص المناعي المركب Combined Immuno deficiency CID :

وفية تخفق الأمهار المريضة في انتاج خلايا من الأنواع B K T قادرة علي القيام بوظائفها، وبذلك فهي تولد وبها كميات قليلة جدا من الخلايا الليمفاوية الدوارة. فأذا تمكنت من الرضاعة فسوف تكتسب جلوبيولينات مناعية، ومن ثم فان الامهار المعتلة تولد صحيحة ولكنها تمرض عندما تبلغ من العمر شهرين وفي العادة تنفق كلها عندما يصير عمرها ٤ – ٦ شهور نتيجة الاحتياج بميكروبات تكون في العادة ضعيفة القدرة علي احداث الأمراض.

وعند تشريح جثة وجد ان طحال الحيوانات المريضة خال من كل من المراكز الليمفاوية حول الشرايين كما تفتقد الجلوبيولينات والأنسجة الليمفاوية داخل العقد الليمفاوية كما ان هناك نقص شديد في نمو الغدة التيموسية. ويحمل جين منتجي العوامل الوراثية لمرض النقص المناعي المركب CID.

فقد جاماجلوبيلين الدم :

وفيه يكون فيه خلو الدم من خلايا B كما انها خالية من الجلوبيوليات المناعية علاوة علي عدم وجود اي مراكز نشطة داخل الانسجة الليمفاوية

النقص IgM الانتقائي :

تم وصف عدة حالات من عوز IgM الإنتقائي في الخيول وفيه تعاني الخيول من أورام الجهاز التنفسي ويكون الوظائف المناعية فيه طبيعيه باستثناء غياب IgM.

نقص المناعة في الماشية Immuno defeciencie of cattle :

تكمن في بعض الماشية الدانماركية خلية جسدية مستحية لنقص نسيج التوته ونقص الخلايا الليمفاوية وتولد العجول المريضة صحيحة ولكن بعد ٦ اسابيع تبدأ تقاسي من قروح جلدية شديدة واذ لم يتم علاجها تنفق بعد اسابيع قليلة ولم يعش اي منها لأكثر من ٤ شهور وأهم الأعراض هو فقدان شعر الارجل وتقرن حول الفم والعين ونقص في خلايا T ونقص في المناعة الخلوية واذا عولجت هذه العجول باعطاءها اكسيد الزنك عن طريق الفم فانها تشفي تماما وتكتسب القدرة علي تصعيد استجابة مناعية خلوية طبيعية ولذا يعتقد ان الحيوانات المعتلة يكون عندها عدم كفاءة في امتصاص الزنك من الأمعاء حيث يحتاج خلايا T للزنك حتي تمكنها التعامل مع المستنضد antigen

- نقص IgG الإنتقائي Selective IgG2 Deficiency :

تم تسجيل حدوث هذا النقص في الماشية الدانماركية الحمراء حيث تعاني ١ : ٢ % من هذه الماشية تعاني نقصا من الجلوبيولين المناعي مما يجعلها لديها مزيد من الاستعداد للإصابة بالإلتهابات الرئوية والتهاب الضرع الغنغريني .Gangrenous mastitis

- النقص المناعي في الدجاج Immuno deficiencies of Chickens :

يوجد عند الطيور من ذرية OS نقص IgA الانتقائي كما يوجد عند الطيور من سلالة USD ١٤٠ يعرف بخلل جاما جلوبيولين الدم وفيها يكون مستوي الجلوبيولين المناعي طبيعيا لمدة حوالي ٥٠ يوم بعد الفقس ثم بعد ذلك يهبط مستوي IGg ومن المحتمل ان يكون سبب ذلك تكون خلايا كامنه نوعية.

- عيوب مناعية ثانوية Secondry Immunological Defects :

مع أن النقص المناعي يمكن ان تحدث نتيجة لعيب خلقي في جهاز مناعة الحيوان ، فإن اكثرها شيوعا هي العيوب الثانوية الناتجة عن اثارة يمكن التعرف عليها. ومن المحتمل ان تكون الفيروسات هي أهم مسببات العيوب المناعية الثانوية فنجد ان مرض الاسهال الفيروسي البقري BVD لها القدرة علي احداث تلف شديد واسع المدي بالانسجة الليمفاوية فضمور الغدة التيموسية وقلة الغدد اللميفاوية بالدم هي من السمات الشائعة لكثير من الاصابات الفيروسية.

ان تخليق الجلوبيولينات المناعية تقل كثيرا في الحيوانات التي تعاني من نقص في البروتين الغذائي وعليه نجد ان الكبت المناعي يحدث في الحيوانات التي تعاني من سوء التغذية.

- اورام الخلايا الليمفاوية Neoplasma of lymphoid Cells :

يتطلب حدوث استجابة مناعية تنبيه خلايا حساسة للمستضد وذلك عن طريق تعرضها بكيفية مناسبة لذلك المستضد فتستجيب بطريقة محكمة بالانقسام والتمايز، ان كل اعمال الجهاز الليمفاوي تحتاج لانضباط صارم للاستجابة الخلوية وان اي قصور في هذا الانضباط يؤدي الي تكاثر غير محدود للخلايا الليمفاوية وحدوث اورام.

علاقة العناصر الغذائية بالاستجابة المناعية :

أولاً : البروتين :

ان الحاجة الى البروتين الخام فى علائق الطيور تعتمد اساساً عل كمية الاحماض الامينية فى العلائق والتى غالباً تحتاج الى اضافة بعضها خلال عمليات تصنيع الاعلاف لضمان تغطية الاحتياجات للأحماض الامينية الضرورية، وقد وجد أن الطيور التى تتغذي على

علف محتواه منخفض فى الاحماض الامينية أظهرت انخفاضاً فى الاستجابة المناعية المتاخرة، وقلة فى انتاج الاجسام المضادة IgG الثانوية لخلايا كرات الدم الحمراء للأغنام SRBC .

ثانياً : الطاقة :

لكل طائر احتياجاته الغذائية من السعرات الحرارية وقد يكون هناك صعوبة فى امتصاص السعرات الحرارية او عدم القدرة على استهلاك الغذاء بالكمية الكافية لتغطية احتياجاته، ولدراسة آثار نقص السعرات على الاستجابة المناعية لدى الدجاج فإنه يجب ضبط وتحديد كمية السعرات الحرارية فى الاعلاف لضمان ان الاستهلاك المتزايد للدجاجة ذات النقص فى السعرات لم ينتج عنه افراط فى الاستهلاك للمواد الغذائية الاخري مما يقلل من آثار السعرات على المناعة، وقد وجد أن الطيور التى غذيت على علف محتواه من السعرات الحرارية منخفضة كان معدل الامتصاص الغذائي من ٢-٣ مرة أو اكثر من الطيور التي غذيت على علف متزن فى محتواه من السعرات الحرارية، ولذا فإن الاجسام المضادة الأولية لدى الدجاج المغذي لعلف محتواه منخفض فى السعرات الحرارية كان أكثر وذلك بسبب الاستهلاك الزائد لبقية العناصر الغذائية الأخري لكل وحدة وزن من الجسم اكثر منه نقصاً فى السعرات المستهلكة.

وقد أوضحت الدراسات الحديثة تقييد المناعة وكتبها بانخفاض الأحماض الامينية فى استهلاك العلف منخفضة فى محتوى السعرات الحرارية، كما ان مستويات الاجسام المضادة كانت أكثر انخفاضاً لدي الدجاج ذات النقص فى السعرات الحرارية وفى الحمض الأميني.

جدول (٢٤٨) تأثير العلف المنخفض الطاقة علي آداء الكتاكيت

العليقة		وزن الجسم عمر ١٤ اسبوع (جم)	العلف المستهلك من عمر يوم حتى ١٤ اسبوع (جم)	الكليو كالوي المستهلك لكل ١٠٠ جم من وحدة وزن الجسم	المثيونين، السستين المستهلك بالجرام لكل ١٠٠جم من وحدة وزن الجسم
ME (Kcal/kg)	مثيونين ، سيستين %				
١٠٥٦	٠.٨٩	١٩٨ جم	٧٥ جم	٤٠٤	٣.٤
١٠٥٦	٠.٣٠	٢١٩ جم	٩٦٥ جم	٤٦٥	١.٣
٣١٣٦	٠.٨٩	٥٦٢ جم	٨٧٠ جم	٤٨٥	١.٤

ثالثاً : الأحماض الأمينية :

جدول (٢٤٩) تأثير نقص الحمض الامينى على مناعة كتاكيت التسمين

الحمض الأميني الناقص	التأثير الملحوظ
مثيونين	تثبيط انتاج الاجسام المضادة
فالين	تثبيط انتاج الاجسام المضادة
ثريونين	تثبيط انتاج الاجسام المضادة

المثيونين :

أظهرت دراسات قام بها Bhargava وآخرون بتحصين الكتاكيت بلقاح النيوكاسل فى عمر ٤ يوم وقياس الاجسام المضادة بعد ٢-٣ اسبوع من التحصين ان الدجاج المغذي على ٠,٢- ٠,٦% بأحماض امينية كبريتية مثل المثيونن قد تنتج عن ذلك زيادة فى hemagglutination inhibition (HI) بالمقارنة بمستويات اكثر سواء ٠,٧-١.١% من الميثونين.

أكد Bhargava وآخرون ان الكتاكيت المغذاه بأحماض امينية كبريتية كلية (TSAA) بنسبة ٠,٥% كانت لديها مضاعفات فيروسية اكبر من الخلايا من تلك المغذاه ب ٠٧,% (TSSA) وفى دراسة لاحقة اظهرت مرة أخري انه عندما تم تحصين الكتاكيت الفاقسة باللقاح الحي فقد زادت عيارية الاجسام المضادة لدى الدجاج الذي تغذي على علائق بها نقص فى الميثونين (٠.٤% TSSA) وذلك مقارنة بالدجاج المغذي على ١.١% (TSSA)، كما أن المستويات الوفيرة من الميثونين تثبط الاستجابة المناعية حتى قبل ان تؤثر على النمو ويجب توضيح أهمية التنشيط المناعي الذي تسببة مستويات ضئيلة من الميثونين الغذائي وقد لوحظ أن التحصين لفيروسات النيوكاسل وطفيل الكوكسيديا يكون أكثر شدة لدى الدجاج الذي يعانى من نقص الميثونين فى غذائها بالمقارنة بالدجاج الذي يتغذي على مستويات مناسبة من الميثونين.

الثريونين :

أوضحت التجارب قلة انتاج الاجسام المضادة للقاح النيوكاسل الحي عند تغذية الكتاكيت غذاء ينقص فى محتوى الثريونين وقد اقترح الباحثون ايضاً ان النقص فى الاستجابة المناعية قد يرتبط بتركيز عال للثريونين فى جزئ الامينوجلوبيولين.

الفالين :

توصل Bhargava وآخرون الى ان نقص الفالين ينتج عنه انخفاض فى انتاج الاجسام المضادة للفيروس والسبب ارجعه بعض الباحثين الى أن هذا الامر يرتبط بمستوي الفالين العالي فى جزئ الامينوجلوبيولين.

رابعاً : المعادن :

تعتبر المعادن هامة لصحة الحيوان والنمو ووظائفة البيولوجية والمعادن تشترك فى مجموعة متنوعة من الانشطة التمثيلية مثل الاتزان القاعدى الحامض والاتزان الاسموزى وانشطة الانزيمات، ويبدو ان التغيرات فى هذا الانشطة البيولوجية قد يكون لها أثر شديد على الوظيفة المناعية لدى الحيوان.

النحاس :

أوضح Hegde and Rongacher ان اضافة سلفات النحاس بتركيز (100 ppm) الى الغذاء نشط استجابة الاجسام المضادة الاولية للسالمونيلا بللورم، ولكن لم تنشط الاستجابة الثانوية، وقد يرجع هذا الى ان سلفات النحاس تعمل بوصفها مضادة للميكروبات.

الكوبلت :

اثبتت الدراسات ان الكوبلت له دور فى اتمام وظيفة الاعضاء الليمفاوية المسئولة عن الاستجابة المناعية فى الدجاج.

الصوديوم ، الكلوريد :

الصوديوم والكلور يخفضان من انتاج الاجسام المضادة لـ SRBC لدي الكتاكيت الصغيرة، والامتصاص الضعيف لهذه العناصر سوف يقلل من افراز هذه العناصر للحفاظ على التوازن الاسموزي داخل الخلايا وخارجها فإن ذلك ينتج عنه تركيز متزايد من المكونات

البلازمية الاخري داخل الخلية، والاستجابة المناعية الناقصة قد ترتبط بتركيز الغذاء البلازمي، واذا كان الأمر كذلك فيمكن تدعيم الاستجابة المناعية بإعادة التغذية لهذه العناصر.

الزنك :

افاد العالم Burns ان الطيور المغذاه بـ 6 ppm زنك ثبطت انتاج الاجسام المضادة. والجدول التالي يوضح تأثير نقص العناصر على الاستجابة المناعية للطيور.

جدول (٢٥٠) تأثير نقص بعض العناصر على الاستجابة المناعية للطيور

نقص العناصر	التأثير الملاحظ
كلوريد	يثبط انتاج الاجسام المضادة (Humoral – Immunity)
النحاس	يثبط انتاج الاجسام المضادة (Humoral – Immunity)
الحديد	يثبط انتاج الاجسام المضادة (Humoral – Immunity)
الصوديوم	يثبط انتاج الاجسام المضادة (Humoral – Immunity)
الزنك	يثبط انتاج الاجسام المضادة (Humoral – Immunity)

خامساً : الفيتامينات :

شهدت آثار نقص الفيتامينات او زيادتها لدى الطيور بحوثاً مكثفة اكثر من المكونات الاخري ويتضح من المعلومات المتاحة ان التغيرات الملحوظة فى الاستجابة المناعية تتوقف على تغير مستوى الفيتامين. هناك الفيتامينات الذائبة فى الدهون، والأخري الذائبة فى الماء فالأولى يمكن ان تخزن الى حد كبير أكثر من تلك الذائبة فى الماء.

الفيتامينات الذائبة فى الدهون:

فيتامين (أ) Vitamin A:

المركبات المحتوية على فيتامين (أ) فى مجموعة وصور كيماوية مختلفة منها البيتا كاروتين، ريتينال، والحاجة الى فيتامين (أ) فى وجبة الحيوان للحفاظ على مقاومة المرض عرفت منذ ١٩٣٠ وهي ليست فقط من أجل الحفاظ على بطانة الغشاء المخاطي كحاجز للميكروبات الغازية ولكنها ايضاً تؤثر على الاعضاء الليمفاوية الاولية والتى تؤثر بدورها

على الاستجابة المناعية الخلوية فتجعلها ناقصة وعلية فإن الاستجابات المناعية تناقصت والحساسية للمرض زادت.

وقد يرجع دور فيتامين (أ) فى الاستجابة المناعية حيث إن المواد الكاروتينية يمكن ان تقوم بوظيفة مضاد للمؤكسدات تحت ظروف الاكسجين المنخفض. هذا النشاط قد يحمي خلايا البلعمة من الدمار الاكسيدي.

وقد بين العالمان Brown, Tengrly ان تزايد فيتامين (أ) فى وجبة محتواها ١٢٨٥٠ وحدة دولية/ ١ كجم عليقة الى ٤٢٨٥٠ وحدة دولية قد خفضت نسبة انتشار المرض للدجاج المحقن بـ E.coli وزاد معدل خلو الكائن من الاصابة بالكائنات الممرضة فى الدم، وزادت انتاج الاجسام المصادة للكائنات الممرضة، ونقص فيتامين (أ) فى العليقة قد يؤدى الى انخفاض انتاج الاجسام المضادة وقد يؤدي الى نضوب الاعضاء الليمفاوية، ويقلل من انقسام خلايا T.cell.

فيتامين E، السلينيوم :

(أ) لكليهما ادوار بيولوجية فى منع الاكسدة الذاتية للدهون وخصوصاً فى الاغشية الخلوية، وأوضحت دراسة حديثة ان نقص كل من السلينيوم وفيتامين E قد يؤثر على نمو الاعضاء الليمفاوية وهى الطحال، البرسا، الغدة التيموثية.

فيتامين E يزيد من الاستجابة المناعية للأنتيجينات الفيروسية وايضاً يزيد من تضاعف خلايا T.cell خاصة Helper T.cell (Th)، كما أظهرت الكثير من الابحاث مدي العلاقة بين المناعة والتغذية من خلال دور التغذية فى تنشيط جهاز المناعة، حيث لوحظ ان كلاً من فيتامين E، السلينيوم تلعب دوراً مهماً فى تنبية خلايا T.cell وزيادة نشاطها، وهذه الخلايا مقسمة الى ٣ انواع خلايا T المساعدة T.helper، خلايا T السامة Tcytotoxic، خلايا T المشجعة T suppressor، ويتضح دور خلايا T فى انها تقوم بمهاجمة الاجسام الغريبة حيث تنشط وتتحول الى خلايا التهامية، كما لوحظ ان فيتامين E يعمل على تنبية كلاً من humoral-response الاستجابة المناعية الخلوية من خلايا تنبة كلاً من T.cell-B.cell واحداث التعاون بينهما فى مقاومة الامراض.

وكذلك تنبيه الاستجابة المناعية بواسطة الاجسام المناعية ويتضح دور التغذية فى الاستجابة المناعية وتنشيط جهاز المناعة من خلال اظهار اعراض نقص Se, vit E التالية:

١. ارتشاح فى العضلات.
٢. ضمور وتليف فى العضلات.
٣. اوديما فى القلب والعضلات وبعض الانسجة وذلك راجع الى زيادة النفاذية وذلك يؤدي الى تراكم السوائل تحت الجلد وتلونة باللون الخضر والراجع الى تكسير الهيموجلوبين.
٤. حدوث تغيرات باثولوجية فى الاعضاء التناسلية لكل من الذكور والاناث وبالتالي يؤدى الى انخفاض فى الخصوبة والتناسل.

(ب) دور فيتامين Se, E فى المناعة:

يلعب فيتامين E كمضاد اكسدة بيولوجى حيث من المعروف ان معظم الخلايا يتكون غشاؤها من فوسفوليبدات وبالتالي فإنها فى حاجة الى حماية من الاكسدة من خلال الشقوق الحرة الناتج عن عمليات التمثيل الغذائي داخل الجسم ومن أهم الامثلة للخلايا التى يقوم فيتامين E بحمايتها هى الميتكوندريا التى تعتبر هى مصدر الطاقة للكائن الحي.

يلعب السلينيوم كذلك دوراً هاماً حيث انه يدخل فى تركيب انزيم الجلوتاثيون والذي يقوم بهدم نواتج عمليات التمثيل الغذائي والتى تعمل ضد أغشية الخلايا وبالتالى تدميرها.

(ج) دور فيتامين Se, E علي المناعة فى الاسماك :

١- لم يلاحظ العالم Hilton, 1980 عند تربية الـ Rainbow trout علي علائق محتواها منخفضة فى السلينيوم (0.07 mg/kg) ونسب مثلى من فيتامين E (0.4 IU/g) اى اختلافات فى وزن الجسم النهائي او معدل الاستفادة من الغذاء وكذلك لم يلاحظ اى تغيرات هستولوجية او تغيرات فى الكبد وعلى العكس أكد العالم poston عدم حدوث اى

تغيرات فى صغار السالمون عند التغذية على عليقة خالية من السلينيوم بينما لاحظ حدوث تغيرات فى وزن الجسم النهائي على السالمون الكبير وقد فسر ذلك على اساس.
الاحتياج الى السلينيوم يزيد مع زيادة النمو.
لابد ان يوضع فى الاعتبار Water borne selenium (السلينيوم الذائب فى الماء) حيث ان الاسماك تختلف عن باقى الثدييات فى انها يمكن أن تحصل على احتياجاتها من المياة، ولقد أكدت الدراسات ان نسبة السلينيوم فى الماء هى.01 mg/L.، ولذا لابد ان يؤخذ فى الاعتبار عند دراسة الاحتياجات الاسماك من Se كمية Se الذائب فى الماء.
٢- لاحظ Gershwin ان معظم الاجسام المضادة تتكون اساساً من البروتينات وجزء بسيط من الكربوهيدرات وعلية فإن سوء التغذية من خلال نقص البروتين يؤدى الى ضعف تكوين الاجسام المضادة وبالتالى يؤدى الى ضعف جهاز المناعة وعلية من وجهة نظر التغذية انه عند تغذية اسماك البلطي على عليقة غير متزنة فى محتواه من فيتامين Se, E يؤدى الى نقص بروتينات البلازما وبالتالى يؤدى الى انخفاض Globulin وهو البروتين المسئول عن تكوين الاجسام المضادة.
٣- لاحظ El Haroun, 1998، عند حقن اسماك البلطي بـ SRBC بمعدل ٠,٢% فى العضلة الظهرية لاسماك البلطى وعند التغذية على ٣ مستويات من فيتامين E (نقص فى فيتامين NRC, E فيتامين 2NRC, E فيتامين E)، وكذلك نفس المستويات من Se كان أقل معدلات النفوق فى حالة التغذية على العلائق التى تحتوى على NRC من فيتامين 2NRC, 50 mg/kg E من السلينيوم.mg/kg. 8. وكذلك سجلت اعلى قيم بالنسبة لقياسات المناعة على تكسير SRBC فى نفس العلائق (Hydrogen peroxidese) ، (hemolysin titer) ولقد تم تفسير ذلك على اساس دور فيتامين Se, E فى جهاز المناعة وتنشيطة من خلال تنبية خلال B, T والتعاون بينهم وزيادة نشاط تكوين الاجسام المضادة من خلال زيادة بروتينات البلازما.

٣- فيتامين د :

وجد أن (1.25 2D3 (OH)) (داى هيدروكسي كلو كليفيرول) يزيد من انتاج ونشاط خلايا T، ويدعم عمل السمية الخلوية للخلية البلعومية الكبيرة وكذلك خلايا Macrophage.

٤- فيتامين K :

ليس له اثر واضح فى التأثير على الاستجابة المناعية وان كان له دور كبير فى عملية تجلط الدم.

(٢) الفيتامينات الذائبة فى الماء :

١- فيتامين ج :

يلعب دوراً هاماً فى انخفاض هرمون الكورتيكوستيرون الذي يؤثر على الجهاز المناعي بانخفاض اعداد كرات الدم البيضاء WBC، له دور فى تخليق الفينايل آلانين، التربتوفان والتى فى حالة غيابها يؤدى الى :

- انخفاض المناعة فى الدم Homoral Immunity.
- انخفاض المناعة الخلوية Cell Mediated.
- يساعد فى عملية تخليق B.cell، انتاج اجسام مناعية.

٢- فيتامين ب :

- مهم لحدوث الإستجابة المناعية.
- له دور فى تخليق الاجسام المناعية.

اما البيوتين، النياسين، الكولين، حمض الفوليك، حمض البانتوسيانيك ليس له دور واضح الا انها فى حالة نقصها تؤخر من انتاج الاجسام المضادة للسالمونيلا.

الدور المناعى للفيتامينات Immunological Function of Vitamins

١- الفيتامينات الذائبة فى الدهون Fat Soluble Vitamins

الفيتامين	الدور المناعي
فيتامين (أ) A	يزيد من انتاج الاجسام المناعية. يزيد من انتاج Lymphokines. له دور فى تكوين الاعضاء الليمفاوية الأولية. المحافظة على خلايا Phagocyte cells. الحفاظ على الاغشية المخاطية المبطنة للقصبة الهوائية والقناة الهضمية والتى تحتوى على حويصلات وعقد ليمفاوية وبالتالى لها دور فى مهاجمة الكائنات الحية الدقيقة.
فيتامين SE,E	يزيد من الاستجابة المناعية للأنتيجينات الفيروسية. يساعد على ظهور عمل Macro phage. يزيد من تضاعف خلايا T.cell وخاصة helpher T.cell التى تنبه IGm, IGg. مضاد لسمية كثير من المواد الضارة مثل الرصاص، الزرنيخ. يساعد على امتصاص فيتامين (أ) من الامعاء. يساعد على تخزين الكاروتين فى الكبد. يمنع حالة الكبد الدهني حيث يساعد على تمثيل الدهون بصورة طبيعية وانتقالها من الكبد الى الدم للقيام بوظائفها الحيوية حيث من الضرورى تواجد الاحماض الدهنية الضرورية (EFA) حيث باتحادها مع الجلسريدات الثنائية تعطى فوسفوليبيدات تقوم بتكوين جدار الخالية، هذا الجدار يحتاج الى فوسفوليبيدات وبروتينات، وفيتامين هـ. يمنع تكوين البروكسيدات الضارة التى تعيق تكوين المركب السابق (الفوسفوليبيدات). السلينيوم يزيد من امتصاص فيتامين هـ فى الدواجن ويرفع مستواه فى الدم.
فيتامين D3	ينشط تكوين Macrophage. يزيد من افراز IL-I. يؤدى الى تنشيط Cytotoxic T.cell, Immune globulin. يزيد من درجة نشاط الخلايا الليمفاوية B,T . ليس له أثر واضح فى التأثير على الاستجابة المناعية وان كان له دور كبير فى عملية تجلد الدم.

٢- الفيتامينات الذائبة فى الماء Water Soluble Vitamins

الفيتامين	الدور المناعي
فيتامين (C)	يلعب دوراً هاماً فى انخفاض هرمون الكورتيكوستيرون والذي يؤثر فى انخفاض الجهاز المناعي عن طريق: انخفاض اعداد WBC. تكوين Antibody. له دور فى تخليق الفنايل الانين، والتربتوفان والتى فى حالة نقصها يؤدى الى : Supressed Humoral Immunity. Suppressed Cell Mediated Immunity. يساعد على مقاومة الالتهابات والافرازات البكتيرية السامة لذلك فإن اضافته بكمية كثيرة تشاعد على مقاومة الجسم للبكتريا والفيروسات.
فيتامين ب٦	يعوق تكوين البروكسيدات الضارة بالجدر الليبوروتينية للخلايا والانسجة. يساعد فى عملية تخليق B.cell وانتاج اجسام مناعية IgA, IgA, IgM. مهم لحدوث الاستجابة المناعية. له دور فى تخليق الاجسام المناعية.

منشطات المناعة : Immuno Modulation

المشاكل الخاصة بصناعة الدواجن تنحصر فى ثلاث نقاط اساسية هى :

١- مشاكل الميكوبلازما فى الدواجن:

حيث ان الميكوبلازما لا تتأثر بالمضادات الحيوية ولكنها تكمن فى جسم الطائر فلا يستطيع الجسم التخلص من الميكروبات ولا يستطيع الميكروب التغلب على الجسم وتسمي هذه الحالة Subclinical stage of disease حيث لا تظهر اعراضاً مرضية عل الطائر ولكن تحت اى مؤثر خارجى مثبط للمناعة تتمكن الميكوبلازما من الطائر وتظهر الأعراض المرضية ولذلك يجب رفع مناعة الطيور.

٢- مشاكل الصحة العامة :

تتمثل فى تطهير العنابر والتهوية ودرجة الحرارة والتغذية حيث ان ارتفاع درجة الحرارة هى أحد العوامل المجهدة للطائر والتى تثبط مناعته وبالتالى يكون أكثر عرضة للاصابة بالأمراض ولذا يجب رفع رد الفعل المناعي للطيور.

٣- مشاكل التحصينات المختلفة :

مما لاشك فيه أن عملية التحصين تعتمد على شقين اساسيين أولهما نوع التحصين ورد الفعل المناعي للطيور فمن المؤكد ان نوع التحصينات تكون جيدة حيث تصنع معظمها فى الخارج وتكاد تكون مسألة تداول اللقاح بطريقة خاطئة تمثل نسبة قليلة لكي تؤثر على عملية التحصين وبقى رد الفعل المناعي لدى الطيور، فالطيور التى مناعتها قوية يكون رد الفعل المناعي قوياً والعكس صحيح، لذا يجب رفع مناعة الطيور للاستجابة للتحصين.

منشطات المناعة :

منشطات مناعة غير متخصصة :

١. الفيتامينات : مثل فيتامين ج وفيتامين هـ.
٢. منشطات مناعة كيميائية : مثل الزيوت المعدنية ولذلك تضاف هذه الزيوت الى معظم اللقاحات.

منشطات مناعة متخصصة : (بيولوجية) :

منشط مناعة بيولوجية يتكون من نوعين من البكتريا :

١. خلايا غير نشطة اى خاملة من Prodpiobacterium granulosum وهى بكتريا موجبة لجرام.
٢. جدار الخلية Lipopolysacharides E.Coli.

وتتلخص كيفية تأثيرة فى :

- المنشط عادة يحتوى على نوعين أو اكثر من البكتريا الغريبة على الجسم يعمل على تنبيه الجشم لتنشيط الجهاز المناعي لدى الطيور ولينشط المناعة الخلوية اى

ينشط ويزيد من عدد الخلايا المناعية مثل macrophages والخلايا البلعمية الأكولة و Lymphocyte والخلايا الليمفاوية من نوع B, T.

- **وينشط ايضاً المناعة الدموية من خلال :**

١. يزيد من الاجسام المناعية مثل IgM, IgG, IgA .
٢. يقوى من مناعة الاغشية المخاطية المبطنة للعين والانف والاذن وفتحة المجمع.
٣. يزيد من نشاط الاهداب التنفسية.
٤. يزيد من نشاط انزيم Lysozome الموجودة فى افرازات الدموع وافرازات الانف ويؤثر هذا الانزيم على بعض الانواع من البكتريا مثل بكتريا موجبة لجرام Gram+ve Cocci.
٥. يزيد من افرازات مادة Interleukin من خلايا Macrophage وخلايا الليمفاوية.
٦. يزيد من عدد الخلايا الليمفاوية بنوعيها: T. Lynphocytes, B. Lymphocytes.
٧. يزيد من عد بعض الخلايا المناعية الموجودة بصورة طبيعية فى الدم مثل NK cell (Natural Killers).
٨. يقوى من خلايا الذاكرة "الخلايا الارشيف" Memmory cell.
٩. يزيد من نسبة الاجسام المناعية IgA, IgM, IgG; (IgE) فى العصارات الهاضمة.
١٠. يقلل من نسبة الكورتيزون فى الدم Curtisone.
١١. يساعد على نمو الاعضاء الليمفاوية المكونة للجهاز المناعي.

استخدام هذه المنشطات المناعية:

يستخدم IM-104 كمنشط مناعي لجهاز المناعة فى الجسم اما بمفردة او مع بعض التحصينات أو الادوية ولذلك ينصح استخدامه فى الحالات الآتية :

١. بداية حدوث أى مشاكل مرضية.
٢. حدوث حالات وبائية عالية مزرعة سليمة يستخدم فيها التحصينات ضد الامراض الوبائية وانتشارة الى المزرعة السليمة.
٣. الامراض المثبطة للمناعة مثل – New Castle – Gumboro – Marek Leukosis – Mycomplasma – Coccidia – Chicken anaemia – Pox fowel.
٤. حالات الاجهاد المثبطة للمناعة مثل الحرارة والبرودة – نقل الطيور – التزاحم – زيادة الامونيا – قص المنقار – القلش – بداية انتاج البيض – التحصينات.
٥. الوقاية من وبائية امراض الجهاز الهضميى المسببة للإسهال.
٦. مع التحصينات المختلفة لرفع كفاءة التحصينات.
٧. تستخدم مع المضادات الحيوية المختلفة ضد بعض الامراض مثل الميكوبلازما – Collibacillusis – كوليرا الدواجن – Coryza الطيور المعدية – امراض تنفسية مزمنة فى الطيور.
٨. يقلل من رد الفعل المناعى أى نسبة النفوق التى يحدثها التحصين ضد لقاح ILT.
٩. حالات نقص إنتاج البيض كما ونوعاً.

الفوائد الناتجة من استخدام المنشطات المناعية :

١. يقلل نسبة النفوق مبكراً .
٢. يحد من المشاكل من البداية.
٣. يقلل من شدة الامراض الوبائية الحادة.
٤. يحسن من رد الفعل المناعي ضد اللقاحات الحية والميتة.
٥. يساعد على تجانس المناعة الامية المتنقلة من الام.
٦. يحد من عوامل الاجهاد المختلفة بتقليل نسبة مادة Cortisol.
٧. يمنع ويقاوم الامراض الوبائية المثبطة للمناعة.

٨. يقلل من حدوث الاسهال يسبب تأثيرة على الأجسام المناعية IgA.
٩. يزيد من كفاءة رد فعل التحصينات واستجابة الطيور الى المضادات الحيوية والعلاجات بصفة عامة.

شروط المنشط المناعي :

١. مستحضر سائل يسهل استعماله.
٢. مستحضر ثابت تحت الظروف من درجة الحرارة ٨-٢٥ درجة مئوية.
٣. ليس له أثر تراكمي فى الجسم.
٤. ليس له اعراض جانبية.
٥. ليس له تداخل عند استخدامة مع الادوية الاخري.
٦. ليس له مقاومة داخل الجسم.

فائدة التغذية لجهاز المناعة (*) :

يتألف الجهاز المناعي من خلايا متعددة لكل منها وظيفتها الخاصة لتخليص الجسم من السموم والميكروبات التي تفتك به. فهناك الخلايا اللمفاوية البائية «B-cell» وهي مسؤولة عن انتاج الأجسام المضادة، والخلية اللمفاوية التائية T-cell وهي متعددة الأغراض، فمنها الخلايا المساعدة (T-helper cells) التي تمثل قيادة الجهاز المناعي النوعي وتقوم بتنبيه الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة، وهناك الخلايا القاتلة (cytotoxic) التي تلتحم مع الأجسام وتدمرها. ثم هناك الخلايا الكابحة (T-suppressor cells) التي تلجم النشاط الزائد للجهاز المناعي بعد القضاء على الجسم الغريب، وهناك الخلايا الأكولة (macrophage)التي تتعرف إلى تركيب الخلايا والأجسام الغريبة بعد تدميرها.

وهذه الخلايا قاطبة تتواجد معظمها في الجهاز الهضمي إما في الأوعية الدموية أو الأغشية المخاطية أو في الغدد اللمفاوية. ونظراً لأهمية الجهاز المناعي، فهو يتأثر بعدة عوامل خارجية، كالبيئة المحيطة به (نسبة التلوث) والحالة النفسية والنشاط البدني ونوع الغذاء وكميته حتى يقوم بمهامه على أكمل وجه.

(*) المصدر : قسم التغذية العلاجية – الموقع الإلكترونى http://www.brooonzyah.net.

قد يؤدي نقص بسيط في أي من العناصر الغذائية إلى ضعف كفاءة الجسم في محاربة الأمراض أو العدوى. ومن أهم هذه العناصر التي تبين أن لها دورا أساسيا في بناء الجهاز المناعي وأداءه هو البروتين، فيتامين «أ، ج، هـ، ب٦، الفولاسين» وبعض آثار المعادن مثل الزنك والسيلينيوم والحديد والنحاس.

أما البروتين والأحماض الأمينية فهي مهمة لصناعة كريات الدم البيضاء ومضادات الأجسام ولنمو وانقسام الخلايا.كما تكون البروتينات الأنزيمات التي تقوم بتخليص الجسم من المواد السامة، لذلك تقل قدرة الأفراد الذين يتناولون غذاء قليل بالبروتين على طرد السموم خارج الجسم وتقل مقاومتهم للتأثير السام لبعض الأدوية والكيماويات.

البروتينات المنشودة هي ذات قيمة بيولوجية عالية وهي موجودة في الحليب والأجبان والبيض والسمك والدجاج واللحوم. ويحتاج الفرد البالغ إلى ٦-٧ حصص يوميا والحصة تعادل ١ كوب من الحليب أو ٣٠ جرام من اللحوم والجبن. أما الفيتامينات بصورة عامة تكسب جدار الخلايا القدرة على محاربة الفيروسات ومساعدة للإنزيم في تخليق الهرمونات فالفيتامين أ : يحافظ على سلامة الخلايا الطلائية الموجودة في الطبقة الخارجية الواقية للجلد وفي الخلايا المبطنة للجهاز التنفسي والهضمي والتناسلي. وتتميز هذه الخلايا بأنها في حالة مستمرة من التجديد. والفيتامين أ متوفر في منتجات الألبان والزبدة وصفار البيض والكبد وبعض الأسماك المدهنة. وتوجد الكروتينات (التي تتحول إلى فيتامين أ) بكثرة في النباتات وخاصة في الخضار الخضراء متحدة مع صبغة الكلوروفيل مثل الخس، الجرجير، السلق، الكرنب. كما يوجد بوفرة في البروكلي والبطاطس والجزر والكانتلوب والمشمش.

أما فيتامين هـ : فهو من أهم مضادات الأكسدة في الجسم. يساعد الخلايا على التنفس ويدخل في العمليات الحيوية التي تؤدي إلى انطلاق الطاقة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات. كما يساعد على عدم تكسير كريات الدم الحمراء. يوجد هذا الفيتامين بكثرة في الزيوت النباتية – نواة القمح – والمكسرات "كاللوز و البندق" صفار البيض، الخضار الورقية الخضراء. تكمن أهمية هذا الفيتامين في مقدرته على حماية فيتامين أ، ج من التأكسد.

أما الفيتامين ج فله دور كبير في رفع مناعة الجسم والتئام الجروح والحد من الحساسية، كما يثبط عمل المسرطنات في الجسم، ويدخل في إفراز هرمونات الغدة النخامية ويسهل تصنيع الكريات الدم البيضاء وصناعة (Immunoglobulin) والإنترفرون والبروستاجلندن، له خاصية مضاد للفيروسات وطارد للسموم. ويوجد فيتامين ج في الأطعمة النباتية المصدر في الخضر الورقية الطازجة والطماطم،الفلفل الرومي ،الملفوف، البطاطس، والحمضيات (البرتقال، اليوسفي)، الجوافة، الفراولة، الأناناس، والكيوي.

أما الفيتامين ب٦: فهو من الفيتامينات المهمة لأداء الجهاز العصبي، صناعة الهيموجلوبين ونمو كريات الدم الحمراء.

وتعتبر الخميرة وجنين القمح والكبد والحبوب الكاملة والبقول والبطاطس والموز من أغنى المصادر. أما حمض الفوليك فله دور هام أيضا في تكوين خلايا الدم البيضاء والحمراء في نخاع العظم. ويوجد الفولاسين في الكبد والكلاوي والبقول والخضر الورقية الخضراء الداكنة وخاصة السبانخ والبروكلي.

كما تعتبر اللحوم البقرية الحمراء والبطاطس والخبز الأسمر والبقول الجافة من المصادر الجيدة للفيتامين.

أما السيلينيوم فهو معدن متوفر في التربة يعمل كمادة مضادة للأكسدة للوقاية من سرطان الجلد وأمراض الشرايين التاجية، ومضاد للفيروسات، يرفع نشاط الخلايا اللمفاوية التائية والخلايا القاتلة (Natural killer cells) فهو يعزز عمل الفيتامين هـ. يمكن للفرد أن يحصل على كمية وافية من السيلينيوم بتناول حصص غذائية من الحبوب الكاملة يوميا مع الكرنب أو الجزر أو الكرفس والخيار والثوم والعدس والبصل وفول الصويا والسبانخ وبذور القمح.

أما الزنك يعتبر عنصر أساسي لضمان أفضل مستوى لكفاءة الخلايا اللمفاوية التائية وتكوين الأجسام المضادة. وتعتبر اللحوم العضوية كالكبد والكلاوي والأسماك والبقوليات والحليب وخبز البر من أفضل مصادره الغذائية.

ينصح بالتقليل من الأغذية التي تزيد من حموضة الدم مثل القهوة والشاي الأسود والسكريات والحلويات واللحوم الحمراء لأن حموضة الدم تجعله وسطا مناسبا لنمو الفيروسات. ويفضل تناول الأسماك والبقوليات كبديل جيد للحوم. ويفضل زيادة تناول الماء وشرب الشاي الأخضر. وينصح بإتباع غذاء متوازن تتوافر فيها جميع الأطعمة المذكورة سابقا ويمكن بذلك الحصول على جهاز مناعي سليم.

العلاقة بين التغذية والمناعة (*) :

تشير العديد من الأبحاث العلمية إلى وجود علاقة وثيقة بين الحالة الغذائية للأفراد ومدى كفاءة الجهاز المناعي لديهم, كما تشير الدراسات أيضاً في هذا الموضوع إلى أن التعزيز بالعناصر الغذائية قد يقوي وينشط الجهاز المناعي ولكن يجب الانتباه إلى أن استعمال بعض العناصر الغذائية بتركيزات عالية في صورة فيتامينات أو أملاح معدنية أو أي عناصر أخرى قد يكون لها تأثير سلبي بكبت أو تثبيط الجهاز المناعي.

تأثير نقص العناصر الغذائية على نظام مناعة الجسم:

١- نقص البروتين:

يؤدي نقص البروتين في الغذاء إلى كبت المناعة وارتفاع معدل الإصابة بالأمراض المعدية, ويؤثر أيضاً على حجم الغدة الثيموسية فيصبح حجمها أقل من الطبيعي ويقل عدد الخلايا الليمفاوية وخاصة خلايا (T) والخلايا (B) المنتجة لجلبيولين المناعة، والبروتينات سواء النباتية (البقوليات عموما وجلوتين القمح) أو الحيوانية (كاللحم والأسماك والدواجن ومنتجات الألبان والبيض) تفي بالغرض وتسد النقص في الغذاء.

٢- نقص البروتين والطاقة:

يؤدي نقص البروتين والطاقة عند الأفراد المصابين به إلى إضعاف البلعميات الكبيرة (ماكروفاج) في الجهاز التنفسي , كذلك تثبط نشاط الخلايا القاتلة الطبيعية كما يحدث نقص في إنتاج الأجسام المضادة في الطحال وتثبيط وظائف المناعة المتكيفة والمناعة

(*) المصدر :

http://manaratweb.com.

الخلوية وبالتالي تزداد نسبة الإصابة بالأمراض المعدية وذلك نتيجة انخفاض تركيز الأجسام المضادة ونقص في إنتاج السيتوكينيز مثل الانترلوكين والانترفيرون.

٣- نقص الدهون والأحماض الدهنية الأساسية:

يؤدي نقص الدهون في الغذاء إلى تحسين نظام المناعة في الجسم, أما بالنسبة إلى نقص الأحماض الدهنية الأساسية فإن ذلك يؤدي إلى تقليل تخليق مركبات سيتوكينيز وبالتالي خلل في مناعة الجسم.

٤- نقص الفيتامينات :

النقص الشديد في فيتامين أ يؤدي إلى ضمور الغدة الثيموسية والطحال ونقص في إنتاج الخلايا الليمفاوية وكرات الدم البيضاء, ونقص فيتامين د يؤدي إلى ضعف الاستجابة للاميونوجلوبيولين ويضعف تكاثر الخلايا الليمفاوية والمقاومة العامة بينما نقص فيتامين هـ فقد ثبت أن نقصه يؤدي إلى ضعف الاستجابة المناعية ونقص الفيتامينات الذائبة فى الماء يؤدي الى ضعف الإستجابة المناعية.

٥- نقص في الأملاح المعدنية:

نقص الحديد يؤدي إلى قلة المناعة الخلوية والمتكيفة ويقل تركيز الخلايا الليمفاوية ويقل نشاط الخلايا القاتلة الطبيعية ويقل إنتاج الانترلوكين ١ والانترلوكين ٢ وكذلك ثبت أيضا قلة الاستجابة للخلايا النتروفيلية لقتل البكتريا والفطريات وبالتالي زيادة معدل العدوى، بالنسبة للنحاس: فإن نقصه يؤدي إلى نقص في كرات الدم البيضاء، بالنسبة لليود نقصه يؤدي إلى التقليل من نشاط الخلايا البيضاء عديدة النواة (النتروفيلية).

علاقة المناعة والتغذية ببعض الأمراض الهامة:

*- السرطان :

الأورام الخبيثة السرطانية تقاوم العلاج غالبا, مكونات الغذاء ثبت علميا عن طريق البحث أنها قد تسبب الإصابة بالسرطان وقد تؤدي إلى الوقاية منه أيضاً, إن الاستجابة الطبيعية للمناعة لا تعمل فقط على وقاية الإنسان ضد الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفيروسات

التي تهاجم الجسم من الخارج فقط ولكنها تعمل أيضاً على مقاومة الخلايا الخبيثة السرطانية التي تنمو وتتكون داخل الجسم.

إن سلامة الجسم وأجهزته تحتاج إلى الدعم الغذائي, ولقد أوضحت الدراسات المسحية والفحوص الغذائية أن الأشخاص المصابين بسوء تغذية شديد يصبح الجهاز المناعي عندهم ضعيف جداً ولا يقوم بوظيفته الطبيعية كما يحدث عندهم أيضاً ضمور في الكبد والأغشية المبطنة للقناة الهضمية ونخاع العظام والطحال والأنسجة الليمفاوية ولذلك فإن دور التغذية في المحافظة على المناعة الطبيعية ومقاومة الهجوم المتوقع والانتشار الخبيث أصبح حقيقة واضحة وضرورة النظر إليه بعين الاعتبار.

*** – العلاج الغذائي:**

يحتاج مريض ضعف المناعة إلى سعرات حرارية تتراوح بين ٣٣ –٤٤ سعر / كجم من وزن الجسم ويراعى أن النشويات يجب أن تكون هي المصدر الأكبر للسعرات الحرارية لأن الدهون وخاصة غير المشبعة (الدهون المتجمدة في درجة حرارة الغرفة) تؤدي إلى تثبيط وضعف الجهاز المناعي. البروتينات: للرجال من ١٠٠ – ١٢٠ جم في اليوم لكل فرد. بينما النساء من ٨٠ – ١٠٠ جم للفرد في اليوم. الدهون: ٥٠ جم للفرد في اليوم من مختلف الوجبات. الكربوهيدرات: كمية كافية لتغطية السعرات الحرارية. السوائل: حوالي ٣٣ جم سوائل / كجم من الوزن لكل فرد يعني الفرد الذي وزنه ١٠٠ كجم يحتاج إلى حوالي ٣لتر وربع من السوائل. احتياجات الجسم من الفيتامينات والمعادن تكون يومية لأن بعضها لا يخزن في الجسم وهى توجد في الخضروات والسلطات الخضراء وقليل من الفاكهة وثمرة إلى ثمرتين من الفاكهة يومياً تكفي.

المناعة والتغذية (*) :

"يجب على الإنسان الحكيم أن يعتبر الصحة هى أعظم ما حصل عليه الإنسان من نعم"– (مقولة قالها الحكيم أبوقراط). كثير من الناس ليست لديهم أدنى فكرة عن كيفية المحافظة على الصحة الجيدة والحقيقة أن الله قد حبانا بجهاز مناعى يثير الدهشة وكل ما يجب

(*) **المصدر :** http://kenanaonline.com.

معرفته أن الشفاء يأتى من داخل أنفسنا ويجب علينا أن نحافظ على هذه القوة العلاجية الداخلية و أن نعتنى بها.

وكما زودنا الله بالمناعة الجسدية فقد زودنا بالعناصر الطبيعية السليمة التى تدعم تلك القوة العلاجية وتجعلها تمارس وظائفها الى أقصى درجة ممكنة وهذه المصادر الطبيعية هى الاطعمة الكاملة والفيتامينات والمعادن وغير ذلك من هبات الطبيعة التى تدعم أجهزتنا المناعية.

المناعة:

هى قدرة الجسم على التمييز بين ما هو غريب وما هو ذاتى وذلك بغرض الدفاع عن الجسم ضد أى هجوم خارجى أو داخلى وأيضا التعرف المبكر على اى تحورفى الخلايا ومقاومة ذلك.

وتنقسم المناعة الى المناعة التى تتفاعل سريعا مع التعرض لاى هجوم ميكروبى أو أخر ولكنها لاتستمر كثيرا ولذلك يحتاج الجسم الى النوع المناعى الثانى وهى المناعة ذات التأثير طويل المفعول ولكل من نوعى المناعة السابق ذكرهما الخلايا الخاصة به والتى تتأثر بالحالة الصحية التى بالتالى تتاثر أيجابيا بعدة عوامل مثل التغذية السليمة والنشاط الجسمانى وتتأثر سلبيا بالحالة النفسية السيئة وتقدم السن والتلوث البيئى.

العناصر الغذائية :

وقد أثبت العلماء أن لكل عنصر غذائى دوره الفعال فى بناء خلايا الجسم وأدائه لوظائفه ولذلك تعد العناصر الغذائية هى حجر الاساس لبناء الجهاز المناعى و أذا قلت أى من تلك العناصر الاساسية قلت معها المناعة وتعرض الجسم لمختلف العلل و الامراض.

ويتمثل دور العناصر الغذائية فى تصنيع الانسجة و نموها كما أنها تلعب دورا هاما فى استبدال و تصليح تلك الانسجة و على سبيل المثال تعمل العناصر الغذائية الزنك والحديد والفولات والفيتامين ب١٢ على تخليق الحمض النووى كما أن الطاقة الناتجة من حرق النشويات و فيتامين ب٦ وحمض الامين تعمل جميعا على صناعة البروتينات أما عن

النحاس والحديد والفيتامين ج فكلها عناصر تعمل على التئام الجروح وكل تلك العناصر تؤدى الى تكوين أنسجة جديدة فى الجسم و تحافظ على حيوية تلك الانسجة.

هناك بعض العناصر التى يعرف عنها تدعيم المناعة وتضم الزنك و الفيتامين ج والبروتينات والفيتامين أ و ب٦ وحمض الفوليك. أما العناصر المضادة للاكسدة فهى تعمل سويا لتتفادي مضارالجذور الحرة .

دور الفيتامينات والاملاح المعدنية فى بناء مناعة الجسم :

فيتامين (أ):

ويعرف ايضا بالفيتامين القوي المضاد للفيروسات كما انه يساعد على أنتاج الانزيمات المضادة للبكتريا ويحتاجه الجسم فى أنتاج هورمون النمو اللازم بدوره فى تصنيع الخلايا المناعية فأذا أنخفض هذا الهورمون أنخفضت مناعة الجسم.

وينصح العلماء بتناول فيتامين أ على هيئة الخضروات الغنية بالبيتاكاروتين والتى تتوافر فى بعض الاطعمة النباتية مثل المشمش والجزر والبطاط والبروكلى والسبانخ والكرنب وفى الوقت الذى يمكن أن نتناول جرعة زائدة من فيتامين أ من خلال المكملات فأن هذا يستحيل حدوثه عند تناول الاطعمة النباتية. ويعتبرفيتامين (أ) أحد العوامل المحفزة المضادة للاكسدة.

فيتامين (هـ):

أثبتت الدراسات العلمية أن فيتامين هـ يعمل على تحسين وظائف الخلايا، كما أن تناوله فى حالة المسنين يؤدى الى تنشيط الجهاز المناعى كما انه يعتبرمن المواد القوية المضادة للاكسدة ولكن شأنه كشأن غيره من العناصر الغذائية لا يحقق أعلى مستوي من الفائدة عند تعاطيه منفردا حيث انه يعمل بفاعلية أكبر عند جمعه بفيتامين ج وأ. ونظرا لانه قابل للتأكسد فضلا على أنه متوافر بشكل أساسي فى الاطعمة الغنية بالدهون فأنه يصعب امتصاص ما يكفى منه من الاطعمة دون تناول كمية كبيرة من الاطعمة الدهنية وهو بالطبع ما يجب تجنبه ولذلك ينصح العلماء عند تناول الكبسولات المكملة أن يتناولها الشخص مع قطرة من زيت الزيتون على قطعة صغيرة من الخبز والاطعمة التى تحتوي

على هذا الفيتامين هى اللوز والبندق والخضر والزيتون وزبد اللوز والفول السودانى. ويحذر الاطباء الاشخاص الذين يتناولون أى عقاقير مسيلة للدم ان يتعاطوا مكملات فيتامين (هـ) خوفا من الاصابة بمضاعفات.

الكالسيوم وفيتامين (د):

يساعد الكالسيوم وفيتامين د الجهاز المناعى بدرجة كبيرة فأنهما يعملان على تنشيط الخلايا القاتلة والخلايا الاكولة ولكن يجب أن يمثل الكالسيوم بفيتامين د حتى يكون قادرا على اداء مهمته. وقد أثبتت الابحاث العلمية ان تناول جرعة كافية من فيتامين د والكالسيوم سوف تقلل من خطر الاصابة بسرطان القولون والزبادى منزوع الدسم يعتبر المصدر الامثل للكالسيوم الغذائى كما يتواجد أيضا فى بذور السمسم والخضروات ذات الاوراق الداكنة و فى الاسماك مثل السردين والمكاريل و فى هذه الحالة يجب تناوله بالعظام ويمكن أيضا توليد الفيتامين د داخل الجسم عن طريق التعرض لحمامات الشمس لمدة تتراوح بين ٢٠-٣٠ دقيقة يوميا ونتيجة لضعف طبقة الازون وخطر الاصابة بسرطان الجلد ينصح العلماء بالتعرض لاشعة الشمس قبل العاشرة صباحا أوبعد الساعة الثالثة مساء فى فصل الصيف. وهناك بعض العوامل التى تتداخل مع كفاءة الكالسيوم وهى تضم الاطعمة العالية الملوحة والدهون كما ان نسبة الكورتيزون تؤثر تأثيرا سلبيا على فاعلية الكالسيوم. واذا كان لامفر من تناول مكملات الكالسيوم فيجب على الشخص أن يتناولها على هيئة جرعات مقسمة لا تكون اكثرمن ٦٠٠ مجم فى المرة الواحدة وذلك يكون بين الوجبات ويفضل تناولها مع عصير البرتقال أو اللبن حتى يساعد على امتصاصه. كما ينصح العلماء بتناول أخر جرعة من الكالسيوم قبل النوم مباشرة لأن نسبة كبيرة من الكالسيوم تمتص من العظام فى فترة النوم.

مجموعة الفيتامينات (ب) المركبة:

ومن اهم وظائف هذه المجموعة المحافظة على النشاط الحيوى للخلايا المناعية الاكولة والتى تقضى غلى الاجسام الغريبة فى الجسم كما أن هذه المجموعة تساعد على تخليق الاجسام المناعية المضادة. هذه الفيتامينات سرعان ما تفقد فعاليتها عند التعرض لحرارة

تحضير الطعام كما أن هذه الفاعلية تتأثر بتناول المكيفات كالشاى والقهوة وحالات التوتر قد تؤثر فى فاعلية هذه المجموعة. والاطعمة الغنية بمعظم أنواع الفيتامين ب تشمل الحبوب الكاملة ودقيق القمح والخميرة الفورية والموز والفول السودانى أما الفيتامين ب١٢ فلا يتوفر الا فى الاطعمة ذات الاصل الحيوانى.

فيتامين (ج):

ويعرف هذا الفيتامين بالفيتامين ذو الفاعلية المناعية القوية وذلك لانه يؤدى الى تقوية الانسجة عن طريق تدعيم الخلايا المناعية والاجسام المناعية المضادة. وقد أظهرت الكثيرمن الدراسات العلمية أن الكفاءة لفيتامين ج تقل فى الاشخاص الذين يتناولون المضادات الحيوية والاسبرين والكافيين بكثرة كما أن هذه الكفاءة قد تقل ايضا فى المدخنين ولذلك ينصح العلماء المدخنين بتناول مكملات فيتامين ج لأن معدلها الطبيعى يقل فى هذه المجموعة. أما عن الاطعمة الغنية فى هذه المجموعة فتضم الفراولة والكيوي والبرتقال والكنتلوب والشمام والفلفل الاخضر والبروكلى والجوافة. وبما أن فيتامين ج من الانواع التى تفقد فاعليتها فى أثناء الطهى يكون دائما الافضل تناولها طازجة و يعتبرفيتامين ج أحد العوامل القوية المحفزة المضادة للاكسدة.

الماغنسيوم:

يعد الماغنسيوم أحد العوامل الاساسية للحفاظ على صحة الجهاز المناعي لأنه هام جدا فى فعالية الاجسام المضادة وتنشيط تكوين الخلايا التائية كما انه يعمل سريعا على تخفيف التوتر وتحسين النوم. ويمكن للشخص زيادة مقدار ما يحصل عليه من الماغنسيوم بتناول الموز والحبوب والخضروات ذات الاوراق الخضراء ودقيق القمح والمكسرات.

السلينيوم:

السلينيوم من الاملاح المعدنية النادرة التى توجد فى التربة ويعمل السلينيوم كمادة مضادة للتأكسد للوقاية من سرطان الجلد وأمراض الشرايين التاجية. ويمكن للشخص أن يحصل على كمية مناسبة من السلينيوم بتناول حصص غذائية كثيرة من الحبوب الكاملة يوميا مع الكرنب والجزر والكرفس والخيار والثوم والعدس والبصل وفول الصويا والسبانخ وبذور

القمح. ويجب أن لا ينسى الشخص أن السلينيوم يحقق أفضل النتائج عند تعاطيه مع فيتامين (هـ).

الزنك:

يعتبر تناول الزنك بكميات مناسبة أحد العناصر الاساسية لضمان أعلى مستوي لكفاءة الخلايا التائية وتكوين الاجسام المضادة داخل الجسم. غير أن تناول الزنك لا يحسن من وظائف الجهاز المناعي أذا كان الشخص يعانى نقصا فى نسبة الزنك داخل الجسم. ويعتبر التأخر فى ألتئام الجروح احد المؤشرات للاصابة بنقص فى مستوى الزنك وكذلك أنخفاض القدرة على التذوق والعدوي المتكررة كما يرجح أن كل الاشخاص متوسطى العمر وكذلك كبار السن مصابين بنقص فى مستوي الزنك ولذلك ينصح بتناوله كمكملات فى هذه المراحل العمرية أو بالاكثارمن تناول الاطعمة التى تحتوي على الزنك كالحبوب الكاملة.

حاجة الانسان للمكملات الغذائية الاضافية لدعم جهازه المناعى؟

إذا كان الانسان يعانى من أية قصور وظيفى بسبب نقص أي نوع من أنواع الفيتامينات أو الاملاح المعدنية الضرورية للجهاز المناعى فبوسعه أن يزيد من كفاءة جهازه المناعى فى غضون أسبوعين بستعادة العناصر الغذائية فى النظام الغذائى بتناول المكملات. ولكن يتسائل الكثيرون إذا كانوا يحتاجون هذه المكملات الغذائية أم لا. وفى الواقع يعتبر الشخص أفضل حكم على نفسه ويعرف تحديدا ما يتناوله من طعام ولذلك يجب على كل أنسان أن يكون على دراية كاملة بالاطعمة الغنية بتلك العناصر و أذا كان مقصرا فى تناولها أم لا حتى يعرف أذا كان فى أحتياج لأية من المكملات الغذائية. كما أن لكل مرحلة عمرية احتياجات خاصة من العناصر الغذائية والتى تؤدى الى وظائف خاصة ومكملة فى تلك المرحلة فعلى سبيل المثا ل يحتاج الاطفال الى كميات مختلفة من فيتامين الهاء والحديد والزنك والفيتامين ب٦. أما كبار السن فيحتاجون الى كميات أكثر من فيتامين ب ١٢ ود والحديد والزنك. ويزداد احتياج السيدات فى فترة الحمل والرضاعة للفوليك أسيد والفيتامين ب٦والحديد والزنك.

أطعمة تدعم الصحة:

الزبادى:

أثبتت الابحاث الطبية أن تناول ١-٢ كوب من الزبادى يوميا يدعم من الجهاز المناعى و يساعد على الوقاية من سرطان القولون كما أن نوع الزبادى الذى يحتوى على بكتريا حية والتى تسمى باللاكتوباسيللوس أسيدوفيللوس يساعد على أفراز كمية كبيرة من الجاما أنترفيرون من الاشخاص الذين يتناولون الزبادى الخالى من البكتريا.

الثوم:

الثوم منشط قوي للمناعة فهو يكثرمن فاعلية الخلايا القاتلة و يزيد من أفراز الاجسام المناعية المضادة كما انه يعتبرأحد العناصر المضادة للاكسدة والسبب الاساسي لفاعلية الثوم فى تنشيط الجهاز المناعى هو مركبات السلفر المتوفرة فى الثوم. وينصح الاطباء بتناول فص من الثوم يوميا و فصين أذا كان الشخص يعانى من عدوي أو كان معرضا لها.

الدهون المفيدة:

تتمثل الدهون المفيدة فى الدهون التى تسمي بالاحماض الدهنية الاساسية وهى الاحماض التى لا يستطيع الجسم ان أن ينتجها وهى تلعب دورا حيويا فى تنظيم أستجابة الجهاز المناعى كما أنها تعمل على تكوين هرمونات اساسية تسمى بالبروستانويد و تستخدمها الخلايا للاتصال ببعضها البعض ويذكر منهما حامض الينوليك أو زيت الكتان ,و حامض الالفا لينوليك. وتتوافر هذه الدهون الاساسية بغزارة فى فول الصويا ومنتجاته وحبوب عباد الشمس والسمسم والمكسرات و كذلك الاوراق الخضراء ولضمان عدم فساد الدهون الاساسية وعدم تعرضها للاذي أثناء ألاستخراج يجب الحرص على أستخراجها عن طريق الضغط وليس التصنيع والمعالجة.

الاطعمة التى تهدد الجهاز المناعى:

- تناول الحلويات:

يؤدى الافراط فى تناول الحلويات الى الاخلال بالجهاز المناعى لأنها تقلل من قدرة كرات الدم البيضاء على التهام الميكروبات. وفى واقع الامرتعد زيادة نسبة السكر فى الدم وسطا ملائما لنمو وتكاثر الميكروبات فى حالة الاصابة بالعدوي.

- تناول الاطعمة التى تزيد الجذور الحرة :

تتكون الجذور الحرة عندما تتأكسد جزيئات الدهون المشبعة أو الزيوت المهدرجة أو الاطعمة المقلية وتتحول داخل الجسم الى جسيمات مشحونة كهربائيا يحتوى كل منها على ألكترون حريقوم بسلسلة من التفاعلات محدثا خلل فى الخلايا ويبدأ فى تحويل الخلية الى خلايا سرطانية وهناك جذور حرة أخرى تعمل على تغييرالبنية الاساسية للكوليسترول داخل الاوعية الدموية مما يؤدى الى تراكم طبقات الكوليسترول فى هذه الاوعية وهو ما يمكن أن يسد الشرايين التاجية و يسبب نوبات قلب مميتة.

يجب الحد من تناول الأطعمة التى تحتوي علي :

- الدهون المشبعة والتى توجد فى الدهون ذات الاصل الحيوانى ومنتجات الالبان كاملة الدسم.

- الزيوت النباتية المهدرجة جزئيا والتى تصنع بهدرجة الزيوت المتعددة غير المشبعة وبالتالى تكتسب الكثير من الخصائص التى تتسم بها الدهون المشبعة وتكثر فى المسلى الصناعى وتقريبا كل شكل من أشكال الاغذية المعدة فى الفرن والخبز والاغذية المصنعة والخبز المصنع.

- كل الاطعمة المقلية والتى تحول الاطعمة الصحية الى أطعمة خطيرة.

النظام الغذائى الصحى لضمان الجهاز المناعى القوى:

ولكى نضمن جهاز مناعى قوى فيجب أن نقومه بنظام غذائى صحى ومفيد فقد أثبتت الابحاث و الاحصائيات العلمية أن بالنسبة لمعظم الناس يعتبر تناول مزيج مكون من خمس حصص غذائية من الخضر وأربع حصص غذائية من الفاكهة يوميا بالاضافة الى

ما يتراوح بين ٦-١١ حصة غذائية من الخبز أو الحبوب الغذائية الكاملة وحصة غذائية واحدة من الحبوب المطهية والقليل من المكسرات والبذور –هدفا مثاليا يجب أن نسعى لتحقيقه. أن هذه الكمية ليست بالكمية الكبيرة كما قد يعتقد البعض أذ أن بالنسبة لثمار الفاكهة الاقل حجما مثل التفاح والليمون والموز فأن الحصة الغذائية تساوي ثمرة كاملة ولكل الاطعمة المطهية فأن الحصة الغذائية تساوي نصف كوب كما أن شريحة واحدة من الخبز تساوى حصة غذائية واحدة وهو الحال بالنسبة للحبوب الغذائية الكاملة لأى وزن أو حجم مماثل أما الحصة الغذائية من الخضروات النيئة المقطعة مثل الخس فهى تساوى عادة كوب واحد. أن هذه الكميات تعتبر كميات صغيرة بالنسبة لمعظم الناس غير أنها مع بعضها البعض يمكن أن تمدنا بمزيج كبير من المواد المضادة للتسرطن التى تشحن أجسامنا بالفيتامينات المقاومة للامراض. وهكذا يمكننا أن نفعل الكثير لتقوية جهازنا المناعى وذلك ليس فقط عن طريق النظام االغذائى الصحى ولكن أيضا عن طريق التعود على أتباع عادات صحية مفيدة والتمسك بها حتي تصبح جزء لا يتجزأ من حياتنا اليومية.

نصائح غذائية تقوي المناعة :

شرب الماء بكثرة :

شرب على الأقل ٦- ٨ كاسات من الماء يوميا الماء يساعد أيضا على غسيل الكلى من الجزيئات الكيماوية.

جذور الجنسينج Ginseng Root :

تستخدم جذور الجنسيج بعدة اشكال فهي موجودة على شكل جذور تؤخذ جافة أو طازجة وتوجد على شكل شراب أو على شكل اوراق شاي أو على شكل كبسولات، ويفيد في زيادة المناعة للجسم ويستعمل الجنسنج لتقوية جهاز المناعة ويشجع على التحكم في القلق والاجهاد ويعمل على تنشيط الكريات الدموية البيضاء ويستحسن استعماله جنبا الي جنب مع ادوية الرشح والانفلونزا ليزيد من مناعة الجسم ويقصر من هجمة فيروسات هذا المرض. يعمل كمحفز لتحرير هرمونات معينة أساسية لدفاعات المناعة.

الفطر :

الفطر في الحساء مع الخضراوت المسلوقة وكطبق جانبي، الفطر مصدر غني وطبيعي بالبروتين الذي يساعد على استجابة مناعية، ويحتوي ايضا على مركب يسمى(Lentinal) التي تحشد دفاعات الجسم الطبيعة ،وتحمينا عن طريق تخفيف حرارة وحدة أضرار السموم التي تتكون نتيجة الافراط في الغذاء الحمضي، كما انه مصدر غني بالمضاد الحيوي (Germanium) الذي يدعم الجهاز المناعي.

عنب الاوريجون Oregon Grape :

يمكن ايجاده من أي متجر لبيع الاغذية الصحية، ويحتوي هذا النوع المميز من العنب على مركب اسمه (Berberine) الذي يدعم مقاومتنا للبكتيريا الضارة.

ورق وزيت الزيتون Olive Oil & Leaf :

يحتوي على مضاد حيوي طبيعي يقي من عشرات السلالات البكتيرية.

المكسرات في النظام الغذائي :

المكسرات مثل الجوز اللوز والبذور. وأضف المزيد من الفواكه والخضار النية والحبوب الكاملة إلى النظام الغذائي اليومي.

جذور العرق سوس Licorice Root :

هذه العشبة والشاي المستخلص منها يساعد الجسم على مواجهة اعراض الاجهاد والضغط النفسي القامعة للمناعة، كما أن العرق سوس يعمل كملطف لأغشية الجهاز المناعي.

بشر الليمون Lemon Peel :

توضع كمية من بشر الليمون في كوب ويعصر عليه بضع قطرات من عصير الليمون ثم يوضع معه ماء دافئ ويتم شربه لتقوي المناعة.

فيتامين C :

يحتاج جسم الإنسان لفيتامين "ج –C" لبناء بشرة صحية وللمحافظة عليها– خط الدفاع الأول للجسم لوقايته من المرض والعدوى. فهذا الفيتامين ضروري لانتاج خلايا الدم البيضاء والأجسام المضادة لمكافحة الأمراض المعدية وهو مضاد أكسدة قوي يحمي خلايا

الجسم من أضرار «الأجسام السامة السائبة » (الجزيئات غير المستقرة التي تنتج عن عملية البناء في الخلايا) البرتقال طبعا اول الفاكهة المشهورة بغناها بفتامين C وكذلك الجريب فروت والكيوي والمانجو والبروكلي والفلفل الرومي.

المنجنيز:

الحرص على توفير تموينٍ كافٍ من المنجنيز في النظام الغذائي اليومي. لانه يلعب دوراً مثالياً في تقوية في المناعه مثل الزنك.

آلام الظهر على قمة أعراض ضعف المناعة :

ثبت من الخبرات الاكلينيكية بأن آلام الظهر على قمة الاعراض التي يسببها الاجهاد والضغط النفسي، والتغذية السيئة، أن العمود الفقري، بمثابة الممر لكل الاعصاب في الجسم، اذا فكل الضغوط الفسيولوجية والنفسية والمادية تظهر في الظهر، وخصوصا اسفل الظهر، (مقعد الكليتين). وبما أن الكيليتين عبارة عن نظام للتنقية عندما تكون تحت الضغط أو الاجهاد أو التغذية السيئة فإن الكليتين تعملان بجهد مضاعف ويمكن ألا تعملان بنفس الفعالية، لذلك فأن التغذية تلعب دورا حيويا في السلامة من آلام الظهر.

الزنك لتدعيم وتقوية المناعة :

«الزنك » ملح معدني آخر مهم لنظام مناعة صحية طبيعية فعالة، والإنسان الذي يعاني من نقص هذه المادة لديهم مناعة ضعيفة، يعمل الزنك على خلايا الدم البيضاء التي تساعد على مكافحة الامراض المعدية. يستعمل «الزنك »منذ زمن طويل كمغذي يخفف من حدة الإصابة بنزلات البرد العادية ولكن ألأبحاث الطبية أظهرت أن تناول ٧٥ ملليجم يوميا يمكن أن يعطل عمل نظام المناعة الصحية الطبيعية المكتسبة وتناول جرعات أكبر يمكن أن تكون سامة. وعليه فإن من الأفضل التقيد بتناول «الزنك» من خلال النظام الغذائي اليومي. يجب تناول ما بين ١٠–١٥ ملجم يوميا. المواد الغذائية الغنية «بالزنك» هي المحار والقبقب ولحم البقر ولحم ديك الحبش والفاصولياء والبقوليات كالفول والحمص واللوبياء الغنية بالفيتامينات والأملاح المعدنية.

بيتا كاروتين Beta Carotene :

مادة الـ «بيتا كاروتين – » Beta Carotene هي صبغة لونها أصفر برتقالي موجودة في العديد من الفواكه والخضار وأكثرها شهرة الجزر. يقوم الجسم بتحويل ال « بيتا كاروتين » عند الحاجة إلى فيتامين A العنصر المغذي المهم للصحة. العامة والمناعة الصحية الطبيعية. هذه المادة «مضادة للأكسدة » توجد مادة "بيتا كاروتين" في صفار البيض والذرةالصفراء والخضار الورقية وفي الفواكه والخضار الحمراء مثل البطيخ والطماطم ويعتقد الباحثون ان هذه المصادر الطبيعية لمادة ال « بيتا كاروتين » تعمل مجتمعة على تحسين الصحة ومنع الإصابة بالسرطان. كما أنها مع فيتامين «أ»A مفيدة وهامة لنظام المناعة الصحية الطبيعية المكتسبة.وهناك العديد من المأكولات اللذيذة كمصادر لمادة ال «بيتا كاروتين » ومن بينها البرتقال والبرايا والخوخ والبطاطا الحلوة والجزر.

مضادات الأكسدة الطبيعية :

« مضادات الأكسدة » تحمي خلايا الجسم من التأكسد (الإحتراق) وهي عملية تؤدي إلى تلف الخلية . كما تلعب الأكسدة دورا هاما في الإصابة بمرض تصلب الشرايين ترسبات داخل الأوعية الدموية مما يسبب ارتفاع ضغط الدم والإصابة بأمراض القلب والتعرض للنوبات القلبية. بتناولك للمأكولات الغنية ب «مضادات اللأكسدة » – بما فيها فيتامين E وفيتامينC ومصادر مادة ال «بيتا كاروتين » , تقّوي مناعتك الصحية الطبيعية المكتسبة . المواد الغذائية الغنية ب «مضادات الأكسدة » هي النباتية والخضار والفواكه والحبوب الكاملة والبذور والمكسرات– بندق, فستق, لوز, جوز.

سيلينيوم Selenium :

«سيلينيوم – »Selenium ضروري لرد فعل قوي من قبل نظام المناعة الصحية الطبيعية المكتسبة ولمكافحة الأمراض المعدية. هذه المادة المعدنية موجودة في الفطر والحبوب الكاملة يمكن أن تساعد على تقليل خطر الإصابة بالسرطان. افضل مصادرها الغذائية هي سمك التونا والجمبري والربيان.

الحبوب الكاملة :

الحبوب الكاملة غنية بالألياف والفيتامينات والأملاح المعدنية. كما تحتوي على العديد من المواد كل منه له صلة بتقليص خطر الإصابة بالسرطان, ومضادات الأكسدة وبينت الدراسات أن المأكولات التي تحتوي على الحبوب الكاملة تقلل من خطر الإصابة بالسرطان بنسبة ٣٤ بالمائة.

أحماض أوميجا- ٣ الدهنية :

الدور الذي تلعبه أحماض أوميجا-٣ الدهنية (الموجودة في الأسماك المدهنة والمكسرات وبذور الكتان) في المناعة الصحية الطبيعية المكتسبة تخضع حاليا لمزيد من الدراسة . ورغم أنها تبدو مفيدة لنظام المناعة الصحية الطبيعية المكتسبة السليم و إلا أن هذه الآلية ما زالت غير مفهومة ولكن تضمين مصادر أوميجا-٣ في النظام الغذائي اليومي له فوائد للقلب والصحة بشكل عام.

بذور الكتان وأوميجا-٣ :

أحماض أوميجا-٣ المركّبات الواقية للقلب والموجودة بكثرة في الأسماك المدهنة. والشكل الموجود فيه هذه المركّبات في بذور الكتان تدعى أحماض ألفا لينولينيك – ALA قد توفر بعض الحماية ضد أمراض القلب وبعض السرطانات) رغم أن الدراسات بينت أنه ليس واقيا من أمراض القلب بقوة مثل أوميجا-٣ الموجود في الأسماك. بذور الكتان أفضل مصدر طبيعي للمركبات النباتية التي لها مفعول شبيه بمفعول الإستروجين في الجسم.

تجنب تناول اللحوم الحمراء بكثرة :

تجنب تناول اللحوم الحمراء واحيانات منتجات ألبان البقر, إذا كان هناك خط في وسط اللسان لأن هذا يعني عدم القدرة على هضم الجزيئات الكبيرة لحليب البقر.

جذور الزنجبيل Ginger Root :

يحتوي الزنجبيل على مركبات مطهرة مهمة لمناعتنا وتعطي القوة في مقاومة الطقس البارد ونزلات البرد.

الدهون السيئة :

يجب تقليل كمية الدهون السيئة في النظام الغذائي اليومي.

البروكلي Broccoli :

اكتشف العلماء بأن البروكلي وأوراقه يحتوي على مضادات الاكسدة الخاصة بتقوية المناعة من ٣٠ – ٥٠ مرة أكثر من نوع البروكلي العادي، والبروكلي ذو الاوراق يحتوي على مادة (sulforaphane) المضادة للأكسدة والتي تمد الجسم بمناعة طويلة المدى.

الجهاز المناعي في الدواجن The Imune System in Poultry(*):

تعرف المناعة بأنها قوة مقاومة تطور مرض معين، وهذه المقاومة تحوي العديد من تداخل ميكانيكية بعض الأجهزة حيث تشمل البشرة وإفرازات القناة المعوية والأجهزة البولية والتنفسية والالتهاب وتبلعم الخلية المتعددة الشكل، وهذه المقاومة تتم منذ بداية العمر بطريقة فطرية ولا تحتاج لمواد منشطة لها في البداية، وهناك طريقة أخري للمقاومة هي (المناعة المكتسبة) وهي طريقة نوعية حيث تحقن مادة تنشأ عنها أجسام مضادة تمكنها من تحسين المقاومة، والتغذية تعتبر مجمع عمليات هضم وامتصاص الكائن لغذائه مع وجود بعض العيوب في التمثيل الغذائي من حيث تأثير مستوي الغذاء أو المواد غير الغذائية والعيوب الجنينية أو الكائنات المعدية أو توكسينات.

وهناك إجراء إداري غذائي شائع الاستخدام في مجال صناعة الدواجن يسمي التغذية المحددة والتصويم وقد استخدمت هذه الإجراءات لكبح النمو والنضج الجنسي قبل موعده المناسب للإنتاج وهذا الإجراء يرفع من مستوي كورتيكوستيرون البلازما بصورة شديدة والمعروف عنه انه مخفض للالتهاب، ويكبح الاستجابات المناعية ، وللعلم فإن مستوي الكورتيكوستيرون في البلازما ينخفض إلي المستوي الطبيعي في الطيور الصائمة خلال دقيقتين عقب إعادة التغذية مباشرة.

(*) نقلا عن كتاب جهاز المناعة/ أ.د/ عايدة عبد العزيز . مركز الاهرام للترجمة والنشر . ط ١ ، ١٩٩٦.

الجهاز المناعي Immune System :

يعتبر الجهاز المناعي هو الجهاز الدفاعي الأول والمسئول عن حماية الجسم من الكائنات الممرضة الدقيقة وذلك من خلال القيام بهدم والقضاء علي الكائنات الغريبة (انتيجين) والتقليل من أثر المواد السامة الناتجة من الأجسام الغريبة وهذا يطلق عليه الاستجابة المناعية.

الأعضاء والخلايا التي يتكون منها الجهاز المناعي:

١-النخاع العظمي :

يعتبر النخاع العظمي مصنع تكوين خلايا الدم الحمراء والبيضاء وصفائح الدم ، وجميع هذه الخلايا تنشأ من الخلية الأم التي تتشكل إلي أنواع من الخلايات وبالتالي يتكون منها كل نوع من خلايا المناعة علي حدة .

٢-الغدة الثموسية:

تقع خلف عظمة القص في أعلي منطقة الصدر، بعد خروج الخلايا الليمفاوية ومن نخاع العظام تصل إلي الغدة الثموسية التي تتكون في الجنين وتكتمل عند الولادة وتصل إلي أقصي وزن لها عند البلوغ ثم تضمر، بعد ذلك، تبدأ الخلايا الليمفاوية T في التعلم والتخصيص في الغدة الثيموسية ويكتمل نموها بتأثير الهرمونات التي تفرزها الغدة وهذه الخلايا مسئولة عن المناعة الخلوية ، وهذه الخلايا تتعرف علي الخلايا سواء خلايا الجسم فلا تهاجمها الغريبة فتقضي عليها.

٣-أ-الأنسجة المختلفة والطحال:

بعد أن تخرج الخلايا الليمفاوية من النخاع العظمي وتتخصص في الغدة الثموسية تصل إي الدم وينقلها الدم إلي الأنسجة المختلفة والطحال وعن طريق السائل الليمفاوي تصل إلي الغدد الليمفاوية.

ب-الغدد الليمفاوية: (في أسفل الأبط وأعلي الفخذ) وتتمركز في أماكن مخصصة لكل نوع من أنواع الخلايا الليمفاوية أي هناك أماكن للخلايا Tوأماكن مخصصة للخلايا B وتكون

علي أهبة الاستعداد للتعرف علي أي جسم غريب يصل عن طريق الدم أو السائل الليمفاوي لتقوم بعملها المتخصص في محاربة الجسم الغريب.

ج–تجمعات أخري للخلايا الليمفاوية: في أماكن كثيرة مثل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي واللوز والغدد الموجودة بجوار الزائدة الدودية.

خلايا الدم البيضاء:

تحمي الجسم من الميكروبات والأجسام الغريبة ، وأنواعها:

الخلايا البيضاء المحببة والخلايا القاتلة : وتقوم بالمناعة الطبيعية ، وهي خلايا غير متخصصة في عملها.

الخلايا الليمفاوية (الليمفوسيت) : وهي الخلايا المسئولة عن المناعة المكتسبة وهي خلايا متخصصة في عملها ولها ذاكرة ، وهي نوعان:

الخلايا T : وتقوم بالمناعة الخلوية وتحمي الجسم من الميكروبات الخلوية مثل الفيورسات وبعض أنواع البكتريا التي تتكاثر داخل الجسم ولا تستطيع الأجسام المناعية الوصول إليها، وهذه الخلايا تدمر الخلايا المصابة حتي تقضي علي الجسم الغريب سواء كان ميكروبا أو غيره.

الخلايا B تحمي الجسم من الميكروبات الموجودة خارج الخلايا والتي تفرز سموما ، وتفرز هذه الخلايا الأجسام المضادة التي تتحد مع السموم وتساعد في تدميرها . والأجسام المناعية المضادة عبارة عن عائلة مكونة من البروتينات تفرزها الخلايا B وهي تتكون من أربعة سلاسل من الأحماض الأمينية ومكونة من ١١٠ من الأحماض الأمينية يتغير ترتيبها لكي يناسب تركيب الأنتيجين الذي سيقوم بالاتحاد معه وهذه الأجسام المناعية أنواعها: IgE, IgD , IgM , IgG, IgA

وتتكون الخلايا الليمفاوية من فصائل متنوعة من الخلايا :

–الخلايا المساعدة helper T –الخلايا القاتلة cytotxic –الخلايا الضابطة suppressor T

ويمكن قياس هذه الخلايا عن طريق تجمعات بروتينية علي سطحها ويمكن قياس مراحل نموها المختلفة.

الخلايا البالعة:

وهي موجودة في جميع أعضاء وأنسجة وتسمي وفقا للمكان الموجود فيه وتعمل هذه الخلايا علي :

أ- البحث عن الأجسام الغريبة وابتلاع وتحليل هذه المواد الغريبة بواسطة الأنزيمات والمواد الكيمائية وتقضي علي الميكروبات وقد تصيب أثناء عملها بعض الخلايا السليمة المجاورة لمكان الإصابة.

ب- إفراز السيتو كينيز وجذب الخلايا الأخري التي تساعد في عمية الالتهاب الذي يؤدي إلي ارتفاع درجة الحرارة وتنتهي بالقضاء عي الميكروب ثم تفرز بعض المواد التي تساعد علي نمو الخلايا حتي تلتئم الجروح أو مكان الإصابة.

ج- أخراج جزء من الأجسام الغريبة التي تبتلعها علي السطح الخارجي لخلية بطريقة تستطيع بها الخلايا T التعرف علي الجسم الغريب أو الأنتيجين وفي نفس الوقت تنشط الخلايا T

د- أثناء قيامها بدورها في الاستجابة المناعية ترسل الخلايا الليمفاوية T مواد تساعد علي تنشيطها وتزيد من قدرتها علي القضاء عي الجسم الغريب.

هـ- يوجد علي سطح هذه الخلايا مستقبلات للأجسام المضادة التي تفرزها الخلايا الليمفاوية B وكذلك بعض البروتينات الأخري التي تغلف سطح الميكروب وتجعله أسهل في عملية الابتلاع ، وهناك تعاون متبادل بين الخلايا المناعية المختلفة للقيام بوظائفها في مقاومة الأجسام الغريبة في أي وقت ومكان مناسب بالجسم.

كيفية تنظيم وضبط عمل الجهاز المناعي:

عندما عندما يتعرض الجسم لدخول مادة غريبة لأول مرة فإن الخلايا البالغة تبدأ بالتعرف عليها علي أنها غريبة وتستدعي الخلايا الليمفاوية T أو B حسب نوع المادة الغريبة وبعد التعرف عليها تبدأ الخلايا في الانقسام والنشاط وبذلك يضمن الجهاز المناعي أن هذه المادة الغريبة قد أصبحت معروفة لعدد كبير من الخلايا بها ويحفظها في ذاكرته . وعند التعرض مستقبلا لمادة غريبة لها نفس تركيب وشكل المادة السابقة فإن الجهاز المناعي

يكون مستعدا بأسلحته الدفاعية لحماية الجسم من ضرر هذه المادة الغريبة. وتتم هذه العميات بالترتيب التالي :

١. التعرف علي نوع المادة الغريبة.
٢. استدعاء الخلايا B . T
٣. تبدأ الخلايا في النشاط والانقسام وإفراز المواد اللازمة للقضاء عيها.
٤. حفظ هذه المادة الغريبة في ذاكرة الجهازالمناعي.
٥. بعد الانتهاء من المعركة بين الجهاز المناعي والأنتيجينات لابد من وقف نشاط الخلايا لعدم حدوث مضاعفات عن طريق :

أ- الخلايا المثبطة لأفراز مواد توقف نشاط الخلايا التي قامت بالقضاء عي الأنتيجين.

ب – عند الوصول لتركيز الأجسام المضادة إلي حد معين فإن الجسم يتوقف علي إفراز المزيد منها.

ج- كل جسم مناعي له جسم مناعي آخر مضاد له وبالتالي تنتهي المعركة تدريجيا ويتوقف غفراز المواد الخاصة بمقاومة الأنتيجين إلي أن يتعرض الجسم لمواد غريبة جديدة فتجدد المعركة ، ويتمثل ذلك في أن الجنين يحتوي علي الأنتيجات التي تخص الأم والأنتيجينات التي تخص الأب ويعمل كل منهما ضد الآخر مما يؤدي إلي تثبيط الجهاز المناعي وبالتالي يساعد علي تقبل الجنين وعدم اعتباره جسما غريبا.

أنواع الالتهابات المناعية:

عندما يصل ميكروب معين إلي داخل الجسم بعد تغلبه عي وسائل الدفاع الأوية فإنه يتسبب في حدوث الالتهاب، وتتلخص عملية الالتهاب ي حدوث احمرار في مكان دخول الجسم الغريب يصاحبه ورم. وهذه التغيرات التي تحدث هي نتيجة تمدد جدار الأوعية الدموية، وبذلك تزيد كمية السوائل التي تخرج من هذه الأوعية فينتج عن ذلك احمرار وورم. ويعقب ذلك وصول خلايا كثيرة إلي مكان الالتهاب لكي تشارك في العمية المناعية للتخلص من الجسم الغريب، وفي حالة الإصابة الشديدة فإن الخلايا الليفية (تنشأ الخلايا

الليفية من بعض خلايا اجسم الطبيعية التي تتأثير بالالتهاب فتفقد القدرة علي القيام بوظائفها الحيوية) تصل إلي مكان الالتهاب وتتكاثر وينتج عن ذلك ندبة مستديمة.

ويصحب هذه العملية حدوث تجلط في الدم في المكان المصاب نتيجة نشاط المركب البروتيني المكمل ومركب الكينين. وترتفع درجة الحرارة ويعتبر ذلك عاملا مهما من العوامل الدفاعية ضد الميكروب.

ومن المظاهر المهمة المصاحبة للألتهاب إفراز مواد بواسطة الخلايا تسمي "السيتوكينز". كذلك فإن وجود المركبات المناعية التي تتكون من الأنتيجين والجسم المضاد يلعب دورا هاما في التغيرات المصاحبة للألتهاب بالإضافة إلي تنشيط البروتين المكمل، ويتوقف سير العمليات الحيوية علي عوامل كثيرة، مثل:

١. طبيعة المادة المسببة للألتهاب.
٢. طريقة دخولها للجسم.
٣. طبيعة الحيوان المصاب.

الآثار المفيدة للإلتهاب:

- عند زيادة تدفق الدم في المكان المصاب فإن ذلك يسهل وصول الخلايا البيضاء والخلايا الليمفاوية وباقي أنواع الخلايا الدفاعية إلي مكان الالتهاب .
- خروج البروتينات مع السوائل من الأوعية الدموية يساعد علي تخفيف أو تقليل نشاط المادة الضارة ، وكما أن زيادة الإفرازات تساعد علي إزالة المادة الضارة من علي السطح الخارجي.
- حدوث تجلطات في مكان الالتهاب يحد من انتشار المادة الضارة في الدورة الدموية، كما تساعد هذه الجلطات علي تليف الخلايا التي تساعد في عملية الالتئام.

الالتئام الضارة للالتهاب:

- يؤثر الالتهاب علي وظيفة العضو المصاب، مثال ذلك زيادة الحساسية، حيث تظهر أعراض الحساسية علي المريض نتيجة للإستجابه المناعية وحدوث الالتهاب الذي يصاحب ذلك.
- حدوث الالتهاب في أمراض المناعة ضد الذاتية يتسبب في الأعراض التي يشكو منها المصاب.

الخلايا المسئولة عن الالتهاب :

وهي إما أن تكون بالدم أو بالأنسجة ، كما يتضح من البيانات التالية:

خلايا موجودة بالدم	خلايا موجودة بالأنسجة
١-الخلايا الليمفاوية	١-خلايا ماست.
٢-الخلايا البيضاء المتعادلة	٢-الخلايا البالعة.
٣-الخلايا المونوسيت	
٤-الخلايا الحمضية(الأزينوفيل)	
٥-الخلايا القلوية (البيزوفيل)	
٦-صفائح الدم.	

بعض هذه الخلايا ووظائفها:

١- خلية الأزينوفيل:

ترجع أهمية هذه الخلية إلي ارتباطها بالحساسية وبوجود طفيليات في جسم الحيوان، وتحتوي هذه الخلية علي حبيبات وبرتينات خاصة لها قدرة علي الاتحاد بالصبغات الحمضية، ولذلك تظهر هذه الحبيبات حمراء اللون عند فحصها بالميكروسكوب. وهي تمثل حوالي ١-٣% من كرات الدم البيضاء، كما توجد أيضا في النخاع العظمي وفي الأنسجة الضامة ،ويزيد عدد هذه الخلايا كثيرا مع أمراض الحساسية والطفيليات ، وعندما تنشط تستطيع ابتلاع البكتريا والفطريات والميكوبلازما والأجسام الغريبة وكذلك المركبات

المناعية، كما تتميز بقدرتها علي الالتصاق ببعض الأجسام وإخراج محتويات الحبيبات مثلما يحدث في حالة وجود طفيليات مثل البلهارسيا والفاشيولا والتريكينيلا.

٢-خلية ماست:

تنشأ هذه الخلية في النخاع العظمي وتخرج إلي أنسجة الجسم ، وهي تشارك في عملية الالتهاب المعتمدة علي الجسم المناعي IgE، وتوجد بهذه الخلية حبيبات تحتوي علي مادة الهستامين والهيبارين وغيرهما من المواد المسئولة عن حدوث الالتهاب. كما يوجد علي سطح الخلية مستقبل للجسم المناعي IgE الذي تفرزه الخلايا الليمفاوية B بمساعدة الخلايا T ويلتصق الجسم المناعي بهذا المستقبل في أثناء دورانه في الدم، ويعمل بعد ذلك كجهاز استقبال لأنواع معينة من الأنتيجنيات المسببة للحساسية.

وهذه الخلايا منتشرة في كثير من أجهزة الجسم، ولكنها موجودة بصورة مكثفة تحت سطح الجلد وفي الحويصلات الهوائية بالرئة والغشاء المخاطي المبطن للمعدة وللأمعاء والغشاء المخاطي المبطن للأنف. ووجود هذه الخلايا في هذه الأماكن يجعلها مستعدة لاستقبال أي أجسام غريبة تدخل عن طريق الاستنشاق أو البلع. وعندما يتحد هذا الجسم الغريب بالجسم المناعي IgE يحدث في الحال تنشيط لخلية ماست، فتنتفخ الحبيبات الموجوده بداخلها وتخرج محتواها من المواد التي تنشر في الأنسجة المجاورة.

وتعمل بعض المواد التي خرجت من الخلية علي زيادة نفاذية الأوعية الدموية وانقباض عضلات الجهاز التنفسي وزيادة إفراز المواد المخاطية، بينما يعمل البعض الآخر علي جذب خلايا الالتهاب الأخري.

٣-خلية البيزوفيل:

تنشأ هذه الخلية في النخاع العظمي وتنتقل إلي مجري الدم، وتتصف بنفس صفات الخلية السابقة إذ تحمل علي سطحها مستقبلات للجسم المناعي IgE وتحتوي علي الحبيبات الغنية بالهستامين. ولا تجتمع هاتان الصفتان في أي خلية أخري في الجسم غير هاتين الخليتين.

٤ – صفائح الدم:

تنشأ هذه الصفائح من خلايا موجودة بالنخاع العظمي ووظيفتها الأساسية هي عملية تجلط الدم، بالإضافة إلي هذه الوظيفة فإن بداخلها مواد معينة تشارك في عملية الالتهاب، وعندما تتجمع وتلاصق صفائح الدم مع بعضها فإنها تقوم بسد الأوعية الدموية وتمنع انتشار الجسم الغريب في الدم. كما يوجد علي سطحها مستقبلات للأجسام المناعيةIgE , IgE مما يساعد علي التصاق الصفائح الدموية بالمستقبلات ثم إفراز المواد التي تشارك في عملية الالتهاب.

التغيرات المناعية التي تصاحب الالتهاب:

١ –دور المناعة الخلوية في الالتهاب:

ويقصد بذلك الدور المناعي الذي تقوم به الخلايا الليمفاوية "ت" والخلايا البالعة. وتستغرق هذه العملية في بعض الحالات حوالي ٣٦ ساعة بعد التعرض للأنتيجين ولذلك يطلق عليها اسم "زيادة الحساسية المتأخرة"

(أ) تبدأ العملية بتنشيط الخلية "ت" المساعدة التي تقوم بإفراز مواد مسئولة عن حدوث الالتهاب، وهي تعمل علي جذب خلايا أخري من الدم لتشارك في عملية الالتهاب منها الخلايا "ب" وأنواع أخري من الخلية "ت" وخلايا المونوسيت، والخلايا البيضاء المحببة بأنواعها المختلفة. وبعض هذه المواد يساعد علي تنشيط الخلايا البالعة، وبذلك يساعد في عملية ابتلاع الميكروبات والقضاء عليها.

(ب) تتمدد الشعيرات الدموية فتخرج منها الخلايا إلي مكان الالتهاب.

(ج) يترسب الفيبرين الذي يعمل علي تحديد مكان الالتهاب وعدم إنتشاره. ويكون مكان الالتهاب صلبا. وهي خاصية تميز هذا النوع من الالتهاب.

وفي بعض الحالات يتطور هذا الالتهاب إلي التهاب مزمن عندما يكون الأنتيجين جسما صلبا كبير الحجم، وبذلك يستطيع مقاومة وسائل الجسم في التخلص منه فيبقي في مكانه وتستمر عملية الالتهاب. ويحدث ذلك عندما يكون الأنتيجين مثلا من السيليكا أو الزيوت المعدنية، وكذلك قد يكون ميكروبيا مثل الفطريات والطفيليات.

وعلي الرغم من أهمية هذه العملية في التخلص من الجسم الغريب إلا أن استمرارها لمدة طويلة أو درجة شدتها قد يؤثران تأثيرا ضارا علي أنسجة الجسم، ولذلك فإنه من الأهمية أن تكون هناك وسائل لوقف نشاط هذه العملية.

وفي بعض الحالات عندما يتعرض الحيوان للإصابة بأعداد كبيرة من الميكروبات ، فإن قدرة المناعة الخلوية تضعف، وإذا أختبرنا هذه المناعة لمعرفة مدي كفاءتها نجد أن هذا الحيوان مصاب بحالة "فقدان الحساسية"، ومثال ذلك مريض السل، وقد يصاب الحيوان بحالة "فقدان الحساسية" في بعض الأمراض، وكذلك في حالات نقص المناعة الخلقية ونقص المناعة المكتسبة.

٢-دور المركبات المناعية في الالتهاب:

عندما يتحد الأنتيجين مع الجسم المناعي يتكون المركب المناعي الذي يقوم بدوره في تنشيط المركب البروتيني المكمل، وينتج عن ذلك ظهور بعض المواد التي تلعب دورا في عملية الالتهاب، ويعتمد تنشيط المكمل البروتيني علي نوع الجسم المضاد حيث إن بعض الأجسام المناعية لها القدرة علي القيام بذلك مثل IgM والبعض الأخر لا يملك هذه القدرة مثل IgD, IgE, IgA ، ومثل باقي أنواع التهاب فإن هذا النوع قد يكون مفيدا أو ضارا للجسم، إذ أنه بفضل هذه المركبات المناعية يستطيع جسم الحيوان التخلص من الجسم الغريب عن طريق التهام المركب المناعي بواسطة الخلايا البالعة، أما الآثار الضارة فتتمثل في نوع الالتهاب الذي يحدث في مكان حقن بعض المواد تحت الجلد، كعلاج للحساسية، وكذلك قد يحدث بعد لدغة الحشرات أو بعد حقن الأدوية، وعادة يأخذ هذا الالتهاب شكل انتفاخ أو ورم في مكان الحقن، وفي الحالات الشديدة يحدث تدمير لخلايا مثلما يحدث في أمراض المناعة ضد الذاتية المصحوبة بهذه المركبات المناعية ، كذلك يظهر هذا الالتهاب في حمي المصل التي تحدث نتيجة حقن كمية كبيرة من مصل الدم في الوريد، وتتخذ اعراضها صورة ارتفاع في درجة الحرارة وتورم بالغدد والتهاب بالمفاصل وكذلك بعض الالتهابات الجلدية، كما يظهر الالتهاب في الحالات التالية:

(أ) زرع الأعضاء ؛ حيث يحقن الحيوان بالمصل المضاد للخلايا اليمفاوية حتي يساعد في تثبيط الجهاز المناعي وتقبل العضو المنقول.

(ب) قد يظهر مع استخدام بعض الأدوية مثل البنسلين

(ج) قد يظهر في الأيام الأولي من الإصابة ببعض الفيروسات خاصة فيروس الالتهاب الكبدي الوبائي.

(د) قد يأخذ صورة مزمنه مثلما يحدث في الكليتين عند الإصابة حيث تترسب المركبات المناعية في الكليتين والأوعية الدموية.

وتجدر الإشارة إلي أن وجود المركبات المناعية بالدم لا يعني حدوث التهاب أو مرض حيث إن هذه المركبات قد توجد في الدم في الحيوانات الطبيعية العادية . ومع ذلك فإن هذه المركبات المناعية تصبح ضارة في الأحوال الأتية:

(أ) إذا كانت كمية الأنتيجون كبيرة.

(ب) إذا كان حجم المركبات المناعية كبيرا (وبذلك يعمل علي تنشيط المركب البروتيني المكمل).

(ج) إذا ضعف عمل الخلايا البالعة نتيجة وجود خلل في المستقبلات الموجودة علي سطح الخلايا، إذ لا تتمكن المركبات المناعية في هذه الحالة من الالتصاق بها ، وبالتالي لا يتم التخلص من هذه المركبات.

٣- الالتهاب الناتج عن الجسم المناعي IgE :

يحدث ذلك عند اتحاد الأنتيجين مع الجسم المناعي IgE الموجود علي سطح الخلية ماست، وفي الحال يسبب هذا الاتحاد تأثيرا ضارا علي الأوعية الدموية والعضلات الناعمة، ويحدث زيادة في إفراز الغدد، ويسمي هذا النوع من الالتهاب بالحساسية أو الالتهاب السريع لأنه يحدث بعد ٦ ساعات فقط من تعرضالجسم للأنتيجين ، فيتكون إحمرار وورم في المكان وحكة (نظرا لخروج الهستامين) . وهو يلعب دورا هاما في الحالات الاتية :

١-زيادة الحساسية من النوع الأول.

٢-المناعة ضد الطفيليات حيث إنه يعمل علي تمدد الأوعية الدموية مما يساعد علي وصول المواد الفعالة والخلايا التي تحارب هذه الطفيليات.

الأمراض الفيروسية :

زاد الاهتمام بالدور المناعي الخاص بالفيروسات في السنوات الأخيرة نظرا لأنها تلعب دورا هاما كمسبب لأمراض كثيرة ، وكان هذا الدور غير معروف سابقا مثل علاقة الفيروسات بمرض السكر أو الأورام ، وقد زاد من أسباب هذا الاهتمام أن الدور الذي تلعبه المناعة في مقاومة الفيروسات لا ينتج عنه فقط التخلص من الفيروس ، ولكن تحدث بالإضافة إلي ذلك إصابة في الأنسجة المصابة بالفيروس . وقد يتسبب هذا الدور أيضا في بقاء الفيروس كامنا لمدة طويلة كما يحدث في الالتهاب الكبدي الوبائي المزمن ، وطريقة تكاثره والمكان المصاب بالفيروس وطريقة انتشاره، وتنقسم الاستجابة المناعية للفيروسات إلي مناعة خلوية ، ومناعة عن طريق الأجسام المضادة.

وتتم عملية المقاومة ضد الفيروس كما يلي :

١- يفرز الأنترفيرون والجسم المناعي "IgA" من الخلايا السطحية ، وقد يقضي ذلك علي الفيروسات التي تتكاثر علي سطح الجسم.

٢-الفيروسات التي تصل إلي الدم تعمل الأجسام المضادة علي مقاومتها.

٣-الفيروسات الموجودة داخل الخلايا تقاومها المناعة الخلوية والأجسام المضادة أيضا .

وتعمل هذه المناعة علي قتل الخلايا المصابة بالفيروس كوسيلة لوقف الإصابة ومحاصرتها، ولكن قد تنتج عن ذلك أضرارا بالأجراء المصابة مما يتسبب في حدوث تغيرات مرضية في هذه الأعضاء.

كيف تعمل الأجسام المضادة علي مقاومة الفيروسات:

تلعب الأجسام المضادة بكل أنواعها دورا هاما في حماية الأغشية المخاطبة، وتعمل علي معادلة الفيروس ومنعه من الالتصاق بسطح الغشاء المخاطي، حيث في بعض الأحيان تمنع الأجسام المضادة الموجودة في إفرازات المعدة والأمعاء دخول الفيروس.

وبعد اتحاد الجسم المضاد مع الفيروس تتم عملية الالتهام بواسطة الخلايا البالعة عن طريق تثبيت المركب المناعي علي سطح الخلية بواسطة مستقبلات للجسم المناعي.
كذلك يؤدي الجسم المناعي إلي التصاق وتجميع أجزاء الفيروس ، وبذلك يقلل عدد الأجزاء النشيطة القادرة علي التكاثر والانتشار ، كما يشارك المركب البروتيني المكمل بدوره في تغطية الفيروس أو تحليله خاصة إذا كان سطح الفيروس مكونا من مواد دهنية.

الدور الذي تلعبه الخلايا المناعية في مقاومة الفيروسات:

١- تقوم الخلايا القاتلة الطبيعية، والخلايا القاتلة التي تعتمد علي الأجسام المضادة، والخلايا البالعة بمقاومة الالتهابات الفيروسية.

٢- تقوم الخلايا "ت" القاتلة بدور هام في مقاومة بعض الفيروسات، ولكن لابد من توافر شرط هام لتقوم هذه الخلايا بعملها، وهو أن تحمل الخلايا المصابة بالفيروس علي سطحها بروتينيا معينا، وعند التعرف علي هذا البروتين بجانب تعرفها علي الفيروس، تقوم الخلايا "ت" بدورها في التخلص من الخلايا المصابة عن طريق إفراز مواد معينة تقتل هذه الخلايا.

٣- تحدث عملية التخلص من الفيروس بعد ١-٢ ساعة من الإصابة به مما يكون له أبلغ الآثر في منع تكاثر الفيروس وانتقاله لإصابة خلايا أخري.

٤- تقوم خلايا المناعة بإفراز مواد تسمي سيتوكينز، والتي تلعب دورا هاما للغاية في تنشيط الخلايا البالعة التي تقوم بدورها في التخلص من الفيروس، وكذلك تقوم خلايا المناعة بإفراز الانترفيرون الذي يلتصق بمستقبلات علي خلايا الجسم المجاورة. وبذلك يحمي هذه الخلايا من وصول الإصابة إليها، ويقوم الانترفيرون أيضا بتنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية التي تعمل بدورها علي قتل الخلايا المصابة بالفيروس، وتؤدي العمليات السابقة إلي عزل المكان المصاب ومنع وصول العدوي للخلايا المجاورة.

التأثير الضار لعمل الجهاز المناعي ضد الفيروسات:

١- في أثناء قيام الجهاز المناعي بالاستجابة المناعية تحدث أضرار نتيجة تكون المركبات المناعية وكذلك تدمير الخلايا المصابة.

٢-تتسبب الإصابة بالفيروس في ظهور أمراض المناعة ضد الذاتية نتيجة خروج انتيجينات من الخلايا المصابة لم يتعرف عليها الجهاز المناعي من قبل، والتي يصحبها تحفيز للخلايا المناعية التي تهاجم خلايا الجسم نفسه أو تقليل لنشاط الخلايا المثبطة للمناعة.

الطرق المعملية المستعملة في الكشف عن الفيروسات:

١-يمكن التعرف علي وجود الفيروسات في الأنسجة وفي سوائل الجسم عن طريق استخدام "الميكروسكوب الفلوريسيني " وقد أمكن بهذه الطريقة التعرف علي فيروسات الجديري والانفلونزا وغيرها من الفيروسات الأخري.

٢-قياس الأجسام المضادة للفيروسات بالدم مثل IgM, IgG " في الحالات التي يصعب فيها عمل مزارع للفيروسات، ويعتمد هذا علي توافر طرق حساسة للقياس، وقد أفادت كثيرا في تشخيص الأمراض الفيروسية مثل الالتهاب الكبدي. "B", "C" "A" وفيروس الإيدز وغيرها، وطريقة القياس هي "الأليزا" التي تعتمد علي استخدام الأجسام المناعية والانزيمات أو المواد المشعة.

الأمراض البكتيرية:

تعتبر مقاومة البكتريا بواسطة الجهاز المناعي عملية معقدة جدا، حيث إن البكتريا تمتلك كثيرا من الوسائل لمقاومة جهاز المناعة وللبقاء حية في كل الظروف، وتعتمد مقاومة الجسم للبكتريا علي المناعة الخلوية والأجسام المضادة إلي جانب وسائل المناعة الطبيعية، ويوجد علي سطح البكتريا أنواع كثيرة من الأنتيجينات، كما أنها تفرز مواد سامة لها القدرة علي تحفيز الجهاز المناعي.

١-البكتريا التي تفرز سموما داخلية وخارجية:

تعتبر السموم الداخليه والخارجية مواد مهمة في أمراض كثيرة حيث إن لها القدرة علي تحفيز المناعة التي تقوم بمنع حدوث الأمراض.

٢-الكبتريا المتكيسة:

وهذه البكتريا تحمي نفسها من الخلايا البالعة بتغطية نفسها بغطاء من المواد متعددة السكريات، ويلعب هذا الغطاء دورا فعالا في تحفيز المناعة.

٣-البكتريا الخلوية:

هذا النوع يحمي نفسه من الخلايا المناعية عن طريق الاختباء داخل الخلايا، وخاصة الخلايا البالعة، ويقوم كثير من الميكروبات بحماية نفسه بهذه الطريقة، ومثال ذلك الفطريات والميكروبات الطفيلية، وتلعب المناعة الخلوية الدور الأساسي في مقاومة هذا النوع من البكتريا حيث تقوم الخلايا اليمفاوية بإفراز مواد خاصة تنشط الخلايا البالعة، وبذلك تقوم بدور أساسي في مقاومة هذا النوع الخاص من البكتريا.

كيفية قيام جهاز المناعة بحماية الجسم من البكتريا:

هناك طرق عامة أو طبيعية ، وطرق متخصصة:

١-الطرق الطبيعية العامة:

ومنها الجلد والغشاء المخاطي والعرق وبعض الإنزيمات الموجودة في الدموع وكذلك الخلايا الطبيعية القاتلة البالعة والمركب البروتيني المكمل.

الطرق المتخصصة:

- وهذه الوسائل مهمة خاصة في حالة البكتريات المتكيسة والبكتريا الخلوية.
- تقوم الأجسام المضادة بتغطية البكتريا، وبالتالي تلتصق بالمستقبلات الموجودة علي الخلايا البالعة حيث يسهل التهامها.
- ينشط المركب المناعي، وبذلك يساعد في عملية التخلص من البكتريا.
- تقوم الخلايا الليمفاوية بتنشيط الخلايا البالعة عن طريق بعض المواد التي تفرزها.

وفي بعض الأحيان يكون التعاون بين كل الوسائل المناعية مطلوبا لتحقيق

الحماية المناعية الكافية. وعلي ذلك إن التعاون بين الأجسام المضادة والمركب البروتيني المكمل والخلايا البيضاء المحببة والخلايا الليمفاوية والخلايا البالعة، مطلوب لتحقيق الدرجة المثلي من الحماية المناعية ضد الكثير من الأمراض.

تشخيص الأمراض الناتجة عن البكتريا:

يعتمد التشخيص السليم علي قياس الأجسام المضادة في مصل الدم للحيوان المصاب :

وجود الجسم المناعي IgG : يعني التعرض للبكتريا من مرض سابق أو تعاطي لقاح، ولذلك فلا يستفاد منه في تشخيص مرض حديث.

يظهر الجسم المناعي IgM في خلال أيام أو أسابيع قليلة بعد التعرض للأنتيجين، ولذلك فإن وجوده يعني التعرض للميكروب من وقت قريب، وغالبا ما يستلزم الأمر عمل تحاليل متكررة لمعرفة ما إذا كان مستوي تركيز الأجسام المضادة ثابتة أم في زيادة مستمرة، حيث إن هذه الأجسام المضادة عادة ما تكون موجودة بمستوي معين في الحيوانات الطبيعية العادية. ولكن الانتظار لأسابيع لمعرفة نتائج هذه التحاليل يجعلها محدوده الفائدة. وأساسا يفيد هذا النوع من التحاليل في الحالات التي يصعب فيها عمل مزرعة للميكروب.

عمل مزرعة للكبتريا يساعد كثيرا في التشخيص إلا في الحالات التي يصعب يها عمل المزرعة مثل حالات الإصابة بميكروب السل والبروسيلا ، وهناك اختبار جلدي للإصابة بالسل ، أما البروسيلا فلا يوجد لها اختبار ، ولذلك يعتمد علي قياس الأجسام المضادة للميكروب للوصول للتشخيص السليم.

أنواع المناعة:

أولا: مناعة خلقية (غير متخصص) Nonspecific Immunity :

وهذه تخلق مع الفرد نفسه وتشمل عدة عوائق (موانع) مثل:

عائق تشريحي، عائق فسيولوجي، الابتلاع والالتهام، الالتهاب.

١)العائق التشريحي Anatomle Barriers :

خط الدفاع الأول ضد الأمراض والكائنات الممرضة ويمثلها جلد الأشياء المخاطيه والتي تحول دون نفاذ هذه الكائنات ، هذا وتقوم الأهداب الموجودة علي الأنسجة الطلائية للجهاز

التنفسي بطرد هذه الكائنات فضلا عن الإفرازات المختلفة مثل اللعاب، الدموع ، والمخاط والتي تحتوي عي مركبات مضادة للبكتريا والفيروسات.

٢)العائق الفسيولوجي Physiological Barriers :

هذا العائق يتضمن درجة حرارة الجسم ، ودرجة حرارة pH تركيز الأوكسجين بعض المركبات الذاتية مثل :

الليسوسوم Lysosome :

والذي يوجد في الإفرازات المخاطية وهو أنزيم مائي وله القدرة علي تمزيق جدار الخلية.

الأنترفيرن Interfiron :

يفرز من بعض كرات الدم البيضاء والخلية المصابة بالفيروس حيث له القدرة علي القضاء علي الفيروسات.

المركبات المتكاملة بالسيرم Complement Factor :

مركبات تسبح في الدم في صورة إنزيمات غير نشطة حيث تتحول إلي الصورة النشطة عند تواجد أنتيجينات حيث تقوم بتدمير جدران خلايا الكائنات الممرضة.

٣)عائق الاندماج والالتهام Endocytic and Phagocytic Barriers :

يحدث اندماج للجزئيات الغربية الموجودة في السوائل بين الأنسجة مع جدار الخلية مكونة أنثناء سرعان ما يندمج مكونا حويصلة داخل الخلية وهذا يحدث بطريقتين إما بـ Receptor mediated endocytosis ففي الحالة الأولي يتوقف الاندماج علي تركيز المركب بينما في الحالة الثانية يكون الدخول بالإختيار بعد اندماج الجزء بالمستقبل الخاص به وبعد الاندماج تتحد الحويصلات معا داخل الخلية مكونة ما يسمي Endosomes هذه الحويصلات المتكونة داخل الخلية تكون حامضية المحتوي مما يسهل إنفصال المركب عن المستقبل، بعد ذلك يلتحم الإندوسوم مع الليسوسوم الأولي Primary Lysosomies والذي يحتوي علي إنزيمات محللة للبروتين والأحماض النووية. والدهون، بعض الإنزيمات الأخري ثم تلتحم هذه الليسوسومات الأولية معا مكونة ليسوسوم ثانوي Secondary Lysosome حيث تتجمع نواتج الهضم.

٤)عائق الالتهام Phagocytosis :

ويتميز بالقدرة علي هضم المركبات المختلفة بما فيها الكائنات الدقيقة الممرضة وهنا يحدث تمدد لغشاء الخلية حول المركب أو الأنتيجين مكونه ما يسمي فاجوسوم Phagosomes وصفة الالتهام لا تتوفر إلا في كرات الدم البيضاء الأحادية Monocyte أو أحد صورها التي يطلق عليها الخلايا الالتهامية Phagocytes وكرات الدم المتعادلة Neutrophils ثم يحدث اندماج لـ Phagosomes مع الليسوسوم Lysosome وتتواصل خطوات الهضم بعد ذلك.

٥) الحاجز المتكون من الالتهاب Barriers created the inflammatory response:

حيث الالتهاب هو رد فعل لما قد يصيب الأنسجة من جرح أو غزو من قبل الميكروبات حيث يحدث :

- زيادة توارد الدم.
- زيادة نفاذية الشعيرات
- نفاذ عدد كبير من الخلايا الالتهامية Phagocyte لمنطقة الالتهاب حيث زيادة توارد الدم علي المنطقة المصابة كنتيجة لتمد الأوعية الدموية تؤدي إلي احمرار النسيج أو منطقة الإصابة وترتفع درجة حرارتها ويلي تمدد الأوعية زيادة نفاذيتها فتمر كمية كبيرة من بروتينات الدم إلي المنطقة المصابة ، كما أن زيادة نفاذية الشعيرات الدموية تساعد علي عبور عدد كبير من الخلايا الالتهامية إلي هذه المنطقة وتبدأ أحداث الالتهاب بسلسلة معقدة من التفاعلات يشترك فيها كثير من المواد الكيمائية والتي تفرز إما من الكائنات الممرضة ، أو من الأنسجة المصابة أو من كرات الدم البيضاء.

ثانيا: مناعة مكتسبة Acquired (specific) immunity :

وهذا النوع من المناعة يتميز بالتخصص والقدرة علي التعرف علي اي مركب أو كائن دقيق إذا دخل جسم العائل علي عكس المناعة الفطرية حيث المناعية المكتسبة تتميز بالآتي:

التخصص . التنوع . الذاكرة وتميز ذاتي عن غيرها Self and nonself.

صفة التخصص والتنوع : حيث نجد أن قدرة الجهاز المناعي علي التميز الدقيق للأختلافات التي تحدث في الأنتيجين حتي لو كان ذلك تغيرا لحمض أميني واحد فإن قدرة الجهازالمناعي علي تمييز التركيب الدقيق هائلة مما يمنع هروب الانتيجين منه.

صفة الذاكرة:

وهذه تبرز حينما يصاب العائل بنفس الأنتيجين مرة ثانية هنا يتعامل معه الجهاز المناعي بصورة أكبر وأسرع من الأولي.

صفة تميز الذات:

حيث أن الجهاز المناعي يتعامل مع أنسجة وخلايا الجسم علي أنه منه وإذا حدث عكس ذلك فإن الفرد يعاني من أمراض المناعة الذاتية Autoimmune disease وللعلم المناعة المكتسبة لا تعمل مستقلة عن المناعة الفطرية.

خلايا وأعضاء الجهاز المناعي في الطيور:

Cells and organs of the immune in Poultry system:

تعتبر كرات الدم البيضاء هي الخلايا الأساسية المكونة للجهاز المناعي وأهم أنواعها المشتركة مع الجهاز المناعي هي كرات الدم البيضاء الليمفاوية وتمثل حوالي ٦٠-٦٦% من عدد كرات الدم البيضاء في الطيور أما الخلايا الآخري لكرات الدم البيضاء فلها دور مساعد متمثل أحيانا في تنشيط الخلايا الليمفاوية اوزيادة فاعلية تخليص الجسم من الانتيجين إما عن طريق الالتهام أو عن طريق إفراز مركبات وجزئيات ذات فاعلية

أعضاء الجهاز المناعي في الطيور :

تنقسم الأعضاء طبقا لوظيفاتها إلي

- أعضاء ليمفاوية أولية Primary Lymphoid organs
- أعضاء ليمفاوية ثانوية Secondary Lymphoid organs

الوظيفة الأولي : هي توفير البيئة اللازمة لتمايز ونضج الخلايا الليمفاوية.

والوظيفة الثانية: هي توفير المكان المناسب لاصطياد الأجسام الغريبة (الانتيجين) وذلك من الأوعية والأنسة المختلفة.

ومن الأعضاء الأولية Bursa of fabricies تتضح خلايا B وثاني عضو هو الغدة الثيموثية حيث خلايا T وتقوم العقد الليمفاوية بتجميع الأنتيجين من سوائل الجسم بينما يقوم الطحال بترشيح الدم وتخليصه من الأنتيجين فضلا عن ذلك يحتوي الجهاز التنفسي والهضمي علي أنسجة مخاطية للمقاومة عليها Mucosal, associated lymphoid tissue مثل Peyers patches واللوزتين Tonsils

أنواع الاستجابة المناعية وكيفية حدوثها (توالدها):

Types of immunity response and how are generation :

١-المناعة المنسابة في سوائل الجسم Humoral immune response :

وهي تعني سوائل الجسم وهذا النوع من المناعة يتضمن تفاعل B.Cells مع الانتيجين حيث تنقسم وتتمايز إلي خلايا البلازما وهي المفرزة للأجسام المناعية والتي تتميز بقدرتها العالية في الاتحاد مع الأنتيجين الخاص بها يسهل بذلك من قدرة الفرد علي التخلص منه إما بالألتهام أو بالتحل بواسطة Antibody Factor Response Complement كما أن الأجسام المناعية لها القدرة علي معادلة السموم والفيروسات قبل أن تصيب خلايا العائل.

٢-المناعة الخلوية Cells-mediated immunity :

وهي تلك المناعةالتي تقوم بها T.cells والتي تنقسم إلي Helper T.cells و Cytotoxic T.cellsTH تشترك في كلا نوعي المناعة حيث تقوم بإفراز إنزيمات تسمي Cytokinase (Lymphokinase) من شأنها تنشيط الخلايا المناعية الأخري مثل الخلايا الالتهامية Tc Hlh B.cells فهي المسئولة عن المناعة الخلويه فإنها تفرز مواد من شأنها قتل الخلايا السرطانية أو المصابة بالفيروسات والبكتريا وتنشيط Macrophage ولمنع Macrophage من الهجرة بعيدا عن مكان الإصابة .

عملية توالد الاستجابة المناعية Generation of the immunity response :

لكي يحدث توالد الاستجابة المناعية لابد وأن تتحد كل القوات المتوفرة مثل الخلايا الالتهابية (الخلايا المظهرة للأنتيجين) Helper T.cell وأي من B.Cell للأحداث

المناعية المتشابهةHumoral أو خلايا Cytotoxic T.cell للأحداث المناعية الخلوية Cell-mediated وكلا النوعين من المناعة يحتاج إلي إعداد وإظهار الانتيجين علي سطح الخلايا المظهرة للأنتيجين وذلك لكي تتعرف خلايا T علي بروتين الانتيجين فلابد أن يتكسر إلي بيتيدات صغيرة والتي يكون مركب جزئيات الموقع MHC chassl أو Class II ويتحدد اتحاد الانتيجين مع جزء علي MHC بناء علي دخول هذا الانتيجين الخلية وحينئذ تقوم الخلايا الالتهامية Macrophages بإفراز انزيم يسمي (IL-1) Interleukinl وقبل توضيح كيفية حدوث توالد للمناعة يجب معرفة ما هو MHC.

Major histocomptibility complex:

عبارة عن جينات مسئولة عن توافق الأنسجة بحيث تستطيع خلايا الجهاز المناعي التعرف علي خلاياه من خلايا الانتيجين، حيث تقوم هذه الجينات بترسيب جليكوبروتينات عي خلايا الفرد وهو ما يطلق عليه انتيجينات الفرد نفسه من خلال جزئين أساسي لهذا الموقع Class II genes, Class I genes.

حيث تقوم هذه الجينات بترسيب جليكوبروتينات يسمي Class1 glycoprotein علي جميع خلايا الجسم بلا استثناء ممهدا بذلك الخلايا اليمفاوية T.cell للتعرف علي خلايا الفرد نفسه (العائل) فعند اصابة العائل بفيروس أو سرطان فإنه يتكون جزئيات بروتينية علي سطح تلك الخلايا المصابة لتستطيع Tc cells التعرف عيها وإفراز مواد تقتل تلك الخلايا بمعاونة TH cells وفي وجود (IL.2) التعرف عليها وإفراز مواد تقتل تلكالخلايا بمعاونية TH cells وفي وجود (IL-2) وهذه تسمي Generation cell mediated immune response ، أما في حالة توالد الاستجابة المناعية المنسابة في سوائل الجسم Generation of the humoral response هنا لابد من تواجد انتيجين يلتحم مع مستقبلات خاصة موجودة علي سطح جدران خلايا B.Cells هذه المستقبلات ما هي إلا أجسام مناعية موجودة علي سطح خلايا B فيحدث إعداد وإبراز لهذا الأنتيجين بعد التحامه بجزئيات MHC II وهنا يعتبر خلايا B خلايا مظهرة الأنتيجين بعد ذلك هوالتحام مستقبلات خلايا TH المتخصصة لهذا للأنتيجين مع هذا المركب (الانتيجين + MHC

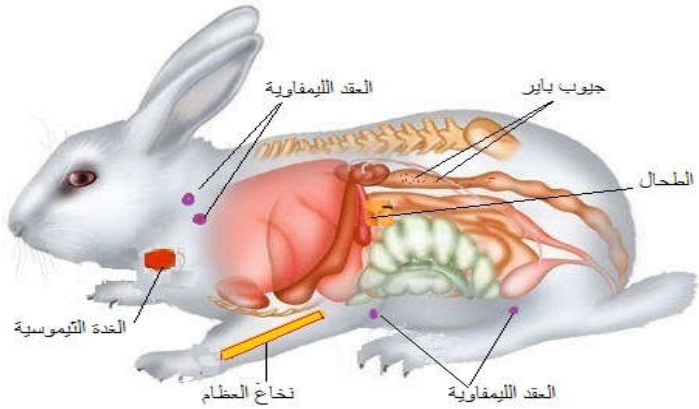
(II فتقوم خلايا TH بإفراز الإنزيمات التالية في IL-2-IL-4-IL-6 وأخيرا (IFN-Y) Inerferon gamma فتقوم هذه الإنزيمات بتنشيط توالد وتمايز خلايا B ويشترك في هذه العمية أيضا (il-i) والتي تفرز من الخلايا الالتهامية.

أنواع الأجسام المناعية Classes of antibody :

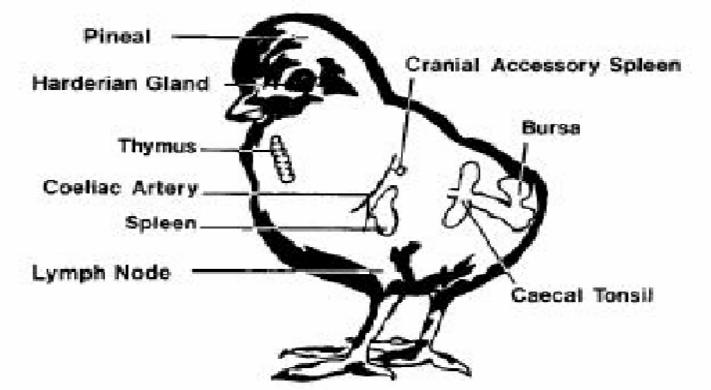
يوجد حوالي ٢٥ نوع من الأجسام المضادة المناعية كل واحد منهم يختلف عن الآخر في Heavy chain المكونة لمنطقة الذيل ، وبالتالي يؤدي ذلك إلي اختلاف التأثير البيولوجي لجسم المناعي ، ومنها:

Immuno globulin G, Immuno globulin M, Immuno globulin E, Immuno globulin D, Immuno globulin A,

وتقوم هذه الأجسام المناعية بتنشيط Complement system فتزيد من كفاءة الخلايا الالتهاميه، وهي المسئولة عن نقل المناعة من الأم الي الكتكوت وأيضا لها دور في الاستجابة المناعية الثانية.



شكل (٧٧) الأجسام المناعية فى الأرنب



شكل (٧٨) الأجسام المناعية فى الكتكوت

أنواع المناعة Types of Immunity :

تنقسم المناعة عامة إلى جزئين رئيسيان هما : المناعة الخلقية – المناعة المكتسبة.

وحيث أن الأنتجينات الممرضة تحاول جاهده إختراق جسم العائل والوصول إلى مناطق مستهدفة فإن كلا النوعين من المناعة يعملا في نظام متكامل:

أ – لمنع إختراق العائل.

ب – الحد من الوصول إلى المناطق المستهدفة.

ج – قتل الأنتجين.

المناعة الخلقية (الفطرية) Innate Immunity :

تتميز هذه المناعة بأنها غير متخصصة حيث تتعامل مع كافة الأنتجينات بصورة واحدة. وهذه المناعة تخلق مع الفرد نفسه وتوضح طبيعة المقاومة التي يمتلكها بعض الأنواع أو بعض الأفراد ضد أمراض محددة عن الأنواع والأفراد الآخرين.وتتكون هذه المناعة من مجموعة من الحواجز أو العوائق التي تمنع أو تحد من نفاذ الأنتجين بجسم العائل أو من وصوله إلى المناطق المستهدفة. وتنقسم هذه المناعة إلى أربع حواجز هي :-

١ – العائق التشريحي Anatomic Barriers .

٢ – العائق الفسيولوجى Physiologic Barriers.

٣ – عائق الإبتلاع والإلتهام Endocytic and phagocytic Barriers .

٤– الحاجز المتكون من الإلتهاب Barriers Created by the Inflammatory Response.

المناعة المكتسبة Acquired (Adaptive) immunity :

أخذ هذا الفرع من المناعة اسم المناعة المكتسبة نظراً لأن الفرد يكتسبها أثناء حياته، و يتميزهذا النوع من المناعة بالتخصص الدقيق والقدرة على التعرف على أى مركب أو ميكروب ممرض إذا دخل جسم العائل، وعلى عكس المناعة الفطرية فإن المناعة المكتسبة تتميز بالآتي:

التخصص – التنوع – الذاكرة – وتميز الذات عن غيرها Self and nonself.

فالصفة الأولى وهى التخصصية يمكن رؤيتها من خلال قدرة الجهاز المناعي على التمييز الدقيق للإختلافات التي تحدث في الأنتيجين، حيث أنه فى كثير من الأحيان تحدث طفرة فى تركيب الأنتيجين يكون من نتيجتها تغير حامض أميني واحد، وهنا نجد أن الجهاز المناعي له القدرة الهائلة على تمييز مثل هذا التغير في تركيب الأنتيجين، وهنا تبرز خاصية التنوع. أما الخاصية الثالثة وهى الذاكرة فإنها تبرز حينما يصاب العائل بنفس الأنتيجين مرة ثانية، حيث يتعامل الجهاز المناعى معه بمعدل أكبر وأسرع من المرة الأولى ومن هنا نجد أن الجهاز المناعي يوفر مناعة تستمر مدة طويلة لبعض الأمراض. أما الخاصية الأخيرة وهى تميز الذات عن غيرها فإنها تبرز حينما نجد أن الجهاز المناعي يتعامل مع أنسجة وخلايا الجسم على أنه منه ولا يهاجمها، وإذا حدث عكس ذلك فإن الفرد يعانى من أمراض المناعة الذاتية Autoimmune disease. وتجدر الإشارة هنا إلي أن المناعة المكتسبة لاتعمل مستقلة عن المناعة الفطرية بل كلاهما ينشط و يتمم عمل الآخر.

أنواع المناعة المكتسبة Types of Acquired immunity:

تتكون المناعة المكتسبة من فرعين رئيسيين هم:

(أولا) المناعة المصلية Humoral immunuity :

إنشق هذا المصطلح من اللاتينية humor أي السوائل وهى تعني أن هذه المناعة توجد تقريباً في كافة سوائل الجسم .

هذا و تمثل المناعة المصلية الفرع الأول من المناعة المكتسبة حيث أنها تتمثل في صورة أجسام مناعية. وتتميز هذه المناعة بالآتي :

١ – تنساب هذه الأجسام المناعية تقريبا في كافة سوائل الجسم (دم – دموع – مخاط – إلخ)

٢ – وهي مهيأة بذلك في التعامل والتخلص من الأنتجينات الهائمة بين خلايا العائل Extracellular antigen .

٣ – هذه المناعة شديدة التخصص للأنتجين حيث أن الأجسام المناعية تبدو في صورة عائلات كل منها متخصص لمحدد أنتجيني epitope معين .

٤ – وهذا التخصص الشديد يكسب هذه المناعة صفة أخرى وهي التنوع فيوجد على سبيل المثال حوالي ١٠ ٨ – ١٠ ١٢ عائلة من الأجسام المناعية المضادة.

وتعتبر خلايا B هى المسئول الرئيسى عن تكوين الأجسام المناعية، وقد يساندها في أداء عملها كل من الخلايا الإلتهامية و TH. هذا ويتوقف نوع هذه المساعدة على طبيعة الأنتيجين، فعلى سبيل المثال وكما ذكر من قبل فإن الأنتجينات البروتينية يمكن أن تظهر محدداتها الأنتيجينية على سطح الخلايا المظهرة للأنتجين (خلايا B – الخلايا الإلتهامية – الخلايا الشجيرية) حتى تتعرف عليها خلايا TH وتسمى هذه الأنتجينات المعتمدة على خلايا T (T-dependent antigen) وتتميز المناعة المتكونة ضد هذه الأنتجينات بالقوة مع وجود ذاكرة ضد هذا الأنتجين.

أما الأنتجينات غير البروتينية فإنها لاتبرز من سطح الخلايا المظهرة للأنتجين، بل تعتمد فقط فى إرتباطها بمستقبلات خلايا B، وهذا الإرتباط ينشط خلايا B ذاتياً حيث تتوالد ثم تقوم بإفراز أجسام مناعية لهذا الأنتجين دون الإعتماد على خلايا T. لذا توصف هذه الأنتجينات علي أنها مستقلة عن خلايا T (T-independent antigen)، والمناعة المتكونة هنا تتميز بأنها أقل قوة ولا ينتج عنها ذاكرة لهذا الأنتيجين.

وحيث أن المناعة المصلية تتمثل في صورة أجسام مناعية مفرزة في سوائل الجسم فإنه يوجد في الطيور ثلاث أصناف من الأجسام المناعية.

أ- IgG (IgY) ب- IgM ج- IgA

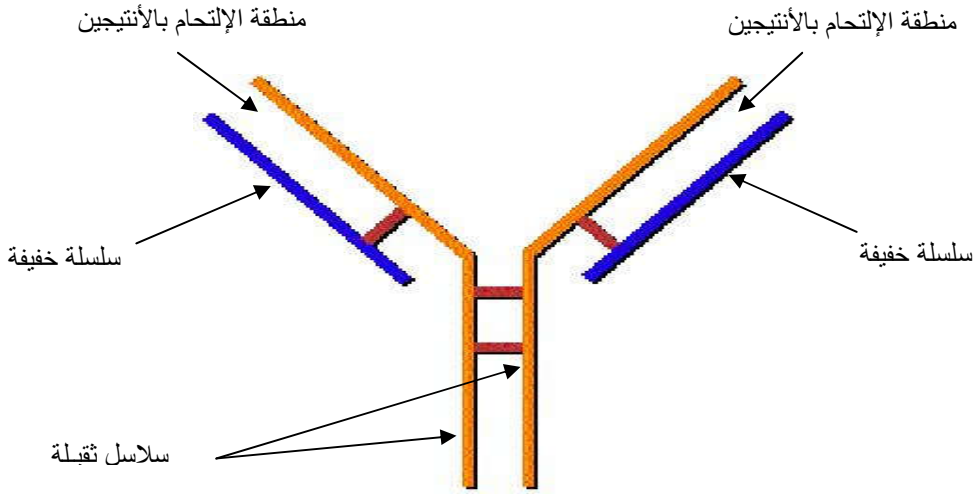
وكما يبدو أن الجسم المناعي IgG (IgY) يأخذ شكل الشوكة أو حرفY، هذا ويتكون IgG (IgY) من زوج من السلاسل الثقيلة و زوج من السلاسل الخفيفة، حيث تلتحم كل سلسة ثقيلة مع أخري خفيفة مكونة فيما بينهم فراغ يمثل منطقة الإلتحام بالأنتيجين، وعلي ذلك فإن هذا النوع من الأجسام المناعية يستطيع الإلتحام مع زوج من الأنتيجينات. أما فيما يتعلق بالصنفين الآخرين فإنهما يبدوان في صورة وحدات متكررة من IgG (IgY) ، فعلي سبيل المثال يتكون IgM من خمس وحدات من IgG (IgY) بينما يتكونIgA من وحدتين فقط. والأجسام المناعية شديدة التخصص للمحددات الأنتيجينية فهذا يعني أنه إذا إحتوي الأنتجين علي أكثر من محدد أنتجيني فإنه يتكون لكل محدد جسم مناعي خاص به يتعامل معه بكل دقة.

(ثانياً) المناعة الخلوية Cell-mediated immunity :

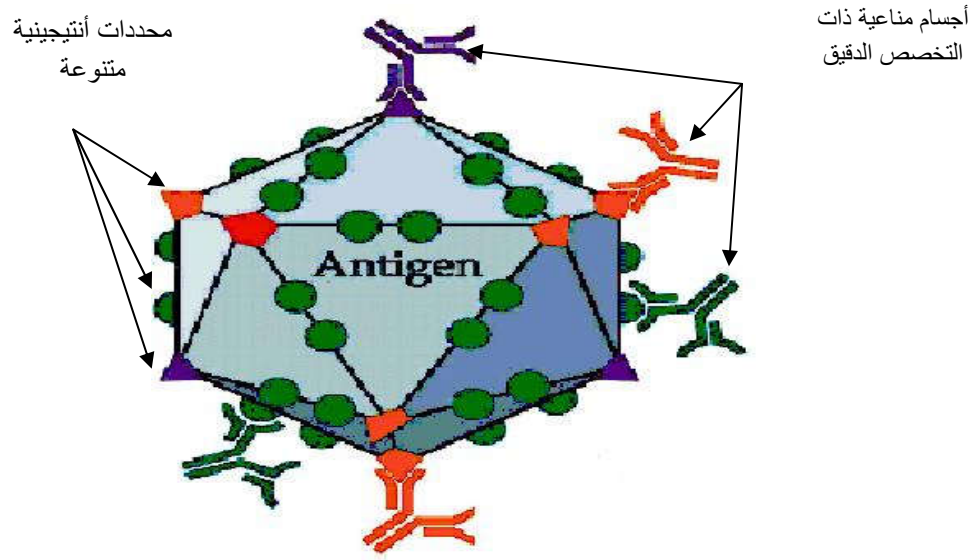
تمثل المناعة الخلوية الفرع الثاني من المناعة المكتسبة، و لقد أطلق عليها مناعة خلوية نظراً لأن الخلايا المناعية التي تقوم بهذه المهمة تلتصق وتهاجم وجهاً لوجه الخلايا المصابة. وهذا الفرع من المناعة المكتسبة مسئول مسئولية كاملة عن التخلص من الأنتجينات التي إستطاعت إختراق وإحتلال خلايا العائل Intracellular antigen .

وتعتبر المناعة الخلوية أقوى أنواع المناعة المكتسبة، حيث تقوم أساسا بها خلايا TC من خلال: أولا معرفتها للخلايا المصابة infected cells ، وثانيا الإلتحام بها، وأخيراً تقوم بحقنها بمادة قاتلة لتقضي عليها وبمن فيها من فيروسات. بعد ذلك تنفصل خلايا TC عن هذه الخلية وتتجه نحو أخرى مصابة وهكذا. ولعل ضريبة التخلص من الأمراض الفيروسية هو قتل خلايا العائل المصابة. جدير بالذكر أيضاً أن خلايا TH تشارك أيضاً في هذا النوع من المناعة. من ناحية أخري فإن المناعة الخلوية يمكن أن تتم بثلاث طرق أخري سوف يتم ذكرها بالتفصيل فيما بعد.

ملحوظة:يجب الأخذ في الإعتبار أن الفيروسات الحية سواء الضارية أو المنتجة في صورة فاكسينات حية تنشط كل من المناعة المصلية والخلوية، بينما الفاكسينات الميتة ومعظم البكتيريا تنشط المناعة المصلية فقط.



شكل (٧٩) يوضح تركيب IgG (IgY)

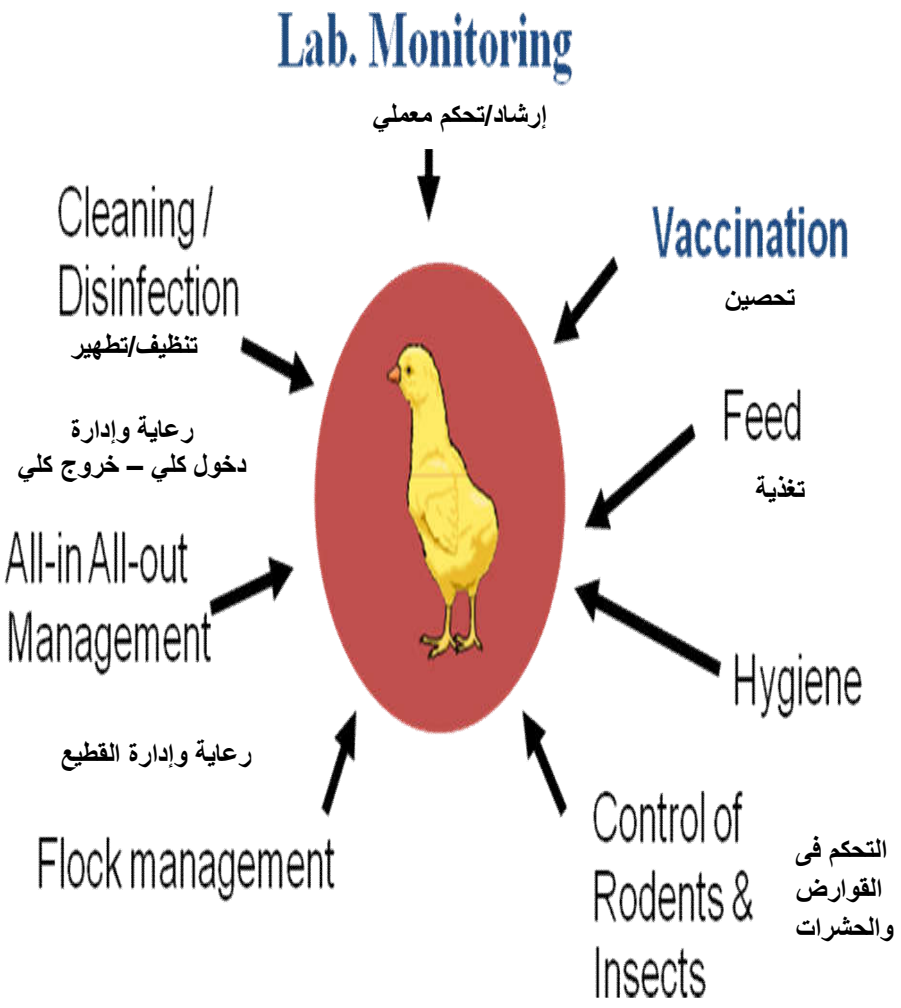


شكل (٨٠) يوضح تعدد الأجسام المناعية التي تتعامل مع أنتيجين متعدد المحددات الأنتيجينية

دور التحصينات والإرشاد/التحكم المعملي فى التحكم فى أمراض الدواجن

(*)The Role of Vaccination & Lab Monitoring in The Control of Poultry Diseases

التحصين والإرشاد/التحكم المعملي Monitoring Lab & Vaccination :



(*) المصدر : EMAD SHAKER - Arab Poultry Breeders Co - Saudi Arabia .

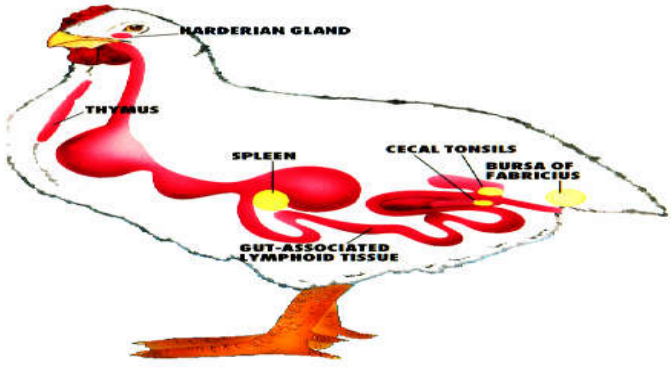
جدول (٢٥١) توازن/ميزان الصحة Health is a balance

Disease agents		Resistance	
Deficiencies	نقص عناصر غذائية	Good feed	علف جيد
Toxins	سموم/توكسينات	Intestinal flora	الأحياء الدقيقة بالأمعاء
Viruses	فيروسات	Immunity :	مناعة
Bacteria	بكتريا	Local	*–موضعية
Parasites	طفيليات	Syste	*–شاملة

Defense System of Chickens against Infections Specific Immune System

النظام الدفاعي للدجاج مقابل الإصابة المرضية والإلتهابات

النظام المناعي المتخصص



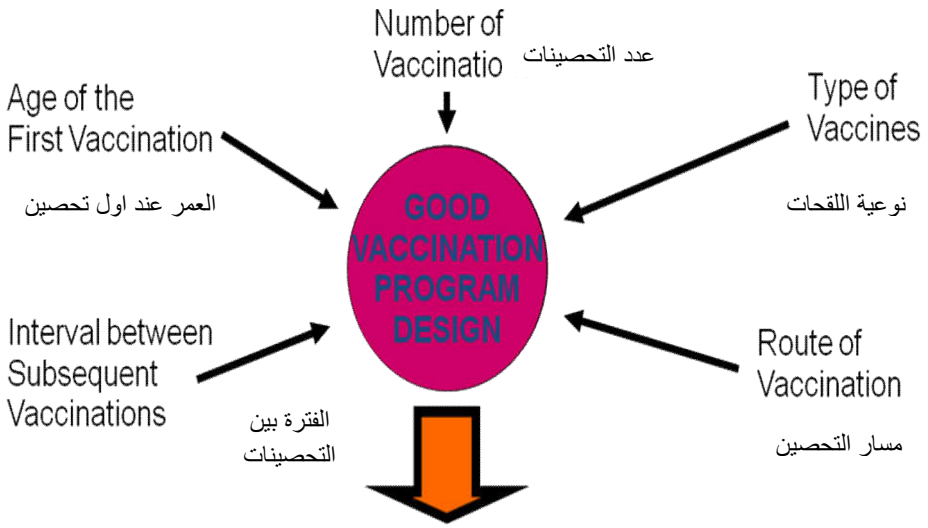
Defense System of Chickens against Infections Specific Immune System :

Primary Orange أعضاء الجسم الرئيسية	Peripheral lymphoid tissue النسيج الليمفاوي
Thymmus gland غدة الثيموس T-cell system T نظام خلايا cell-mediated immunity مناعة خلوية	Harderian gland غدة متحجرة Caecal tonsilles زائدتي الأعور Spleen الطحال
Bursa of Fabricius غدة برسا B-cell system B نظام خلايا	Galt: the lymphoid tissue that is associated with intes tinal tract, the so

humoral immunityالمناعة بالأجسام المضادة	called gut-associated lymphoid tissue (GALT)* الأنسجة الليمفاوية المصاحبة للقناة الهضمية
Bone marrow نخاع العظام Precursor blood cells خلايا دم(مادة أولية لإنتاج مادة أخري)	
Yolk sac كيس الصفار Maternal immunityمناعة أمية	

Basics of Vaccination in Poultry أساسيات تحصين الدواجن

Elements of a Vaccination Program عناصر برنامج التحصين



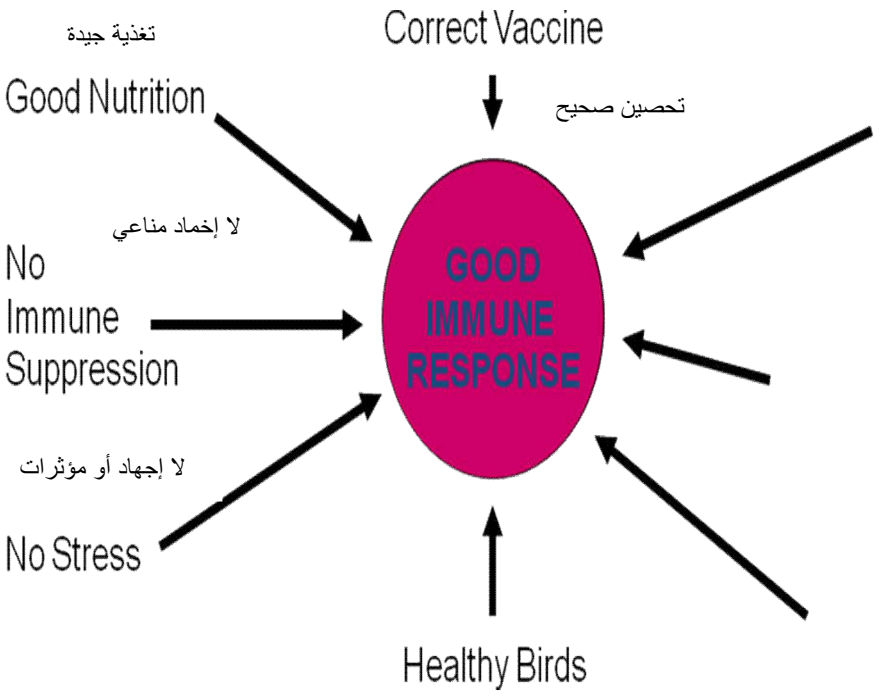
1. Stimulation & Maintenance of Protective Immunity
2. Development of Immunologic Memmory

تحفيز وصيانة المناعة الدفاعية

تطوير وتنمية ذاكرة المناعة

* المصدر :
Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month old chicken; a review

Basics of Vaccination in Poultry
Requirements for Good Immune Response



أساسيات تحصين الدواجن – أسباب محتملة لفشل التحصين:

Basics of Vaccination in Poultry Possible Reasons of Vaccination Failures :

*** Administration of a sub-optimal dose of vaccine.**

* إجراء تحصين بجرعة غير مثالية.

* Poor vaccine quality (rare). *– نوعية لقاح ردئ.

*-تداول غير سليم للقاح خلال النقل والتخزين.

* Improper handling of the vaccine during transport and storage.

Errors in the vaccination technique. أخطاء فى فنيات التحصين.

- **Immune suppression. إخماد المناعة (أضعاف المناعة).**

Immune suppressive viral infections. إخماد/ضعف مناعي للعدوي الفيروسية.

Stress. الإجهاد.

Mycotoxines. سموم/ميكرتوكسنات.

- **High levels of maternal antibodies. مستويات عالية للأجسام المضادة الأمية.**
- **Strong field challenge. تحديات حقلية قوية.**

عدم تغطية العوامل المسببة باللقاح المستخدم.

- The causative agent is not covered by the used vaccine (e.g . IBV variants, AIV subtypes, E. coli serotypes).
- Vaccination is too late. تحصين متاخر جداً.

Birds are already infected at time of vaccination. الطيور مصابة عند إجراء التحصين.

حدوث إصابة حقلية قبل تطور المناعة التحصينيه.

Field infection occurs before development of vaccinal immunity .

- Weaning of vaccinal immunity after time. فطام المناعة التحصينيه تبعاً للوقت.

أساسيات تحصين الدواجن باللقاحات الحية:

Basics of Vaccination in Poultry Live Vaccines :

* Advantages: *- المميزات :

- Create complex immunity. تكوين مناعة مركبة.

Humoral + cell-mediated. مخلوط مناعة خلوية والأجسام المضادة.

Different classes of antibodies. تصنيف/أقسام مختلفة للأجسام المضادة.

- Rapid onset of vaccinal protection. بداية سريعة للوقاية التحصينيه.

- Easy mass application. سهولة إجراءات تحصين لإعداد كبيرة من الطيور.

- No adjuvans needed. عدم الحاجة لمواد إضافية.

- No hypersensitivity reactions. عدم حدوث ردود فعل للحساسية العالية.

- Production in big quantities. الإنتاج بكميات كبيرة.

* Disadvantages العيوب -*

-Vaccine agent is present in poultry population.

– تواجد عامل التحصين فى عشائر الدواجن.

- Possibility of shedding of the vaccine agent.

امكانية اسقاط عامل التحصين.

- Post vaccinal reactions are possible. إحتمالية تفاعلات التحصين.

Basics of Vaccination in Poultry Inactivated Vaccines :

أساسيات تحصين الدواجن بلقاحات غير نشطة :

Advantages : المميزات -*

– عدم إدخال/وجودعامل حي جديد. No introduction of a“ new living agent.”

– عدم إسقاط عامل التحصين. No shedding of the vaccine agent .

– عدم حدوث رد فعل بعد التحصين. No post vaccinal reactions.

– تحصين فردي دقيق. Accurate individual vaccination .

* Disadvantages : العيوب -*

– إحتمالية رد فعل عالي للحساسية. Reactions of hypersensitivity possible.

– بداية بطيئة للحماية / للوقاية. Slow onset of protection.

– مناعة ضد الأجسام المضادة فقط. Humoral immunity only.

– تكلفة عمالة عالية الإجراء التحصين. High labour costs for application.

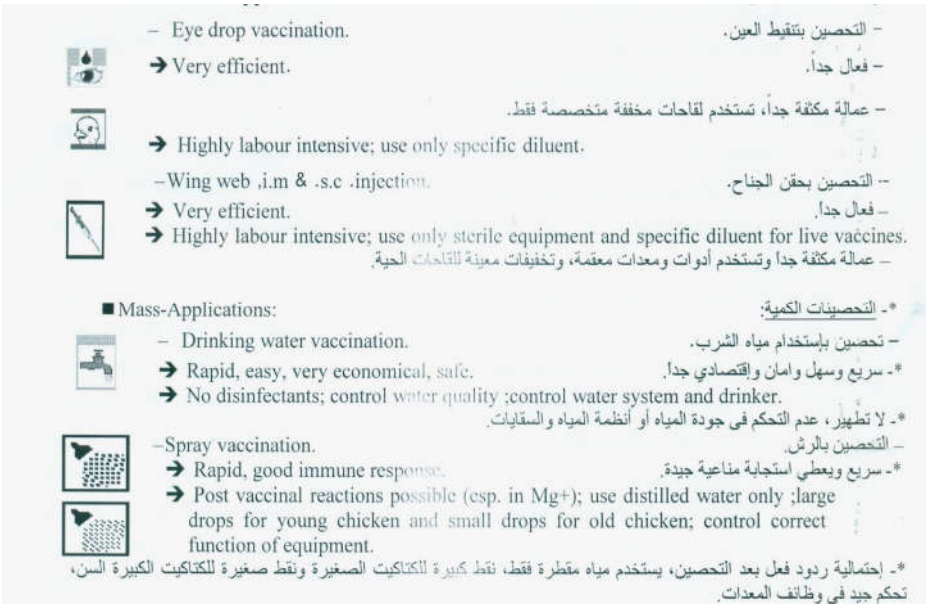
Expensive production of high quality vaccines.

– إنتاج مكلف للقاحات العالية الجودة.

أساسيات تحصين الدواجن – طرق إجراءات التحصين :

Basics of Vaccination in Poultry Methods of Vaccine-Application:

Individual Applications: إجراءات تحصين فردية:



Lab Monitoring : الإرشاد/التحكم المعملي:

Main Tasks For Veterinary Labs (Poultry Dept): : المهام الرئيسية للمعامل البيطرية

Organized disease control program. –برنامج محكم للسيطرة والتحكم فى المرض.

Early Warning System (EWS).

– نظام إنذار/تحذير مبكر (رد صحيح قبل حدوث المرض وفقد الإنتاج).

Corrective Action can be taken before disease / production losses.

Measuring of Vaccination Performance.

– قياس أداء اللقاح (نوعية اللقاح، طريقة التحصين وإجراءها).

(Performing Q C on Vaccine quality, Vaccine application &Vaccination method).

Diagnostic Services. – خدمات تشخيصية.

– أبحاث عن الإصابة أوالعدوي المرضية. Research on infections .

جدول (٢٥٢) أمثلة – برنامج تحكم منظم للأمهات/الدجاج البياض

Example for Organized Monitoring Program Breeders / Layers

Age العمر	Sample العينة	Test الإختبار
Day 1	Transfer box paper. ورق صندوق النقل Serum. سيرم	Salmonella. السالمونيلا MG – IBD – SE-SP/G - AI
Week 9	Cloaca swabs مسحة الآث Serum . سيرم	Salmonella. السالمونيلا ND – IBV - etc
Week 16	Droppings. زرق Serum. سيرم	Salmonella.السالمونيلا Se/St- MG –ND – AI -etc
Week 22	Droppings. زرق Serum. سيرم	Salmonella. السالمونيلا SP/G-ND – AI – MG -etc
Week 45	Droppings. زرق Serum. سيرم	Salmonella. السالمونيلا Se/St- MG –ND – AI -etc
Week 62	Droppings. زرق Serum. سيرم	Salmonella. السالمونيلا Se/St- MG –ND- AI -etc

جدول (٢٥٣) أمثلة – برنامج تحكم منظم لبداري التسمين

Example for Organized Monitoring Program Broilers

Age العمر	Sample العينة	Test الإختبار
Day 1 أول يوم	Transfer box paper. ورق صندوق النقل Serum. سيرم	Salmonella. السالمونيلا MG – IBD - AI
عشرة أيام قبل إنتهاء الدورة 10 days before exit	Droppings. زرق	Salmonella
عمر التسويق –Marketing Age	Serum. سيرم	ND – IBV – AI – IBD

جدول (٢٥٤) أمثلة – برنامج تحكم منظمة للمجزر الآلي

Example for Organized Monitoring Program Slaughter house

Time الزمن	Sample العينة	Test الإختبار
Entrance الدخول	Caecal Content الأعور محتوي	Salmonella السالمونيلا Campylobacter كامبيلو باكتر
Exit الخروج	Neck Skin جلد الرقبة	Salmonella السالمونيلا

التحكم المصلي Serological Monitoring :

الإختبارات المصلية الأكثر أهمية : Most Important serological tests :

١- إختبار تثبيط التلزن الهيمي. Hemagglutination Inhibition test (HI).

٢- الأليزا (غير مباشرة). ELISA (indirect).

٣- إختبار طبقة التلزن السريع. Rapid plate agglutination test) RPA).

٤- إختبار ترسيب جيل الآجار. Agar gel precipitation test (AGPT).

عند إجراء التحكم المصلي يجب معرفة : (قاعدتين أساسيتين)

When Conducting Serological monitoring has to know 2 basically things -:

١- يجب معرفة النتيجة المتوقعة قبل الإختبار (توضع بيانات قياسية للتحصين الناجح).

1- Must know what result to expect prior to testing (Set Standards for Successful Vaccination).

٢- يجب معرفة ما يجب عمله فى حالة الحصول على نتائج غير متوقعة.

2- Must know what action to take if results are not according expectation.

تفسير نتائج التحصين بالأليزا عادة بتقيم الثلاث المكونات الرئيسية للإستجابة المناعية بعد التحصين :

Interpretation of vaccination results by ELISA is usually done by evaluating the 3 main key components of immune response after vaccination, which are:

1- Intensity of Response: : ١- شدة الإستجابة

كما هو واضح بواسطة متوسط التحليل المعياري Titer، هل تظهر الطيور مستويات معياريه كافية فى المدي المتوقع. للقاح المستخدم، هذه المستويات المعيارية المتوقعة التى تلي التحصينات غالباً يطلق عليها Baseline Titers، وهى قد تتباين قيمها طبقاً لنوع الطائر وغمرة ونوع المناخ وبرنامج التحصين وعوامل أخري. لذلك يجب عمل Baselines خاصة لبرامج التحصين وفقاً للظروف المحلية.

As indicated by the Mean Titer .

Do the birds develop sufficient titers levels that are in the expected range for the vaccine used? These expected titers following vaccination are often called " Baseline Titers "these Baseline titer values may vary according to type of bird , age , vaccine type , vaccination program, and other factors. Therefore, one should make their own baselines for there own vaccination programs and local conditions.

2- Uniformity of Response : ٢- تناسق : تجانس الإستجابة:

كما هو واضح بواسطة CV%، هل تم تحصين جميع الطيور حقاً أم لا. وفيما يلي الخطوط الإسترشادية العامة لـ CV% بعد إجراء التحصين:

As indicated by the % CV.

Is the vaccine actually getting to the all birds or not.

The general guidelines for % CV following vaccination are as follows :

%CV	Uniformity التجانس
Less than 30%	Excellent ممتاز
From 30-50 %	Good جيد
Greater than 50 %	Need to Improve يحتاج تحسين

Persistency of Response : إستدامة/مثابرة الإستجابة :

كما هو موضح بواسطة إستجابة متوسط التحليل العياري لمزيد من الوقت،هل التحليل المعياري مثابر لفترة طويلة كافية من الوقت او تحتاج إجراء تحصين آخر. لتدعيم التحليل المعياري ليكون أعلا من أقل مستويات الحماية.

As indicated by Mean Titer response over Time
Do titers persist long enough over time, or is another vaccination needed to boost titers above minimum protective levels.

أمثلة لحدود التحليل المعياري للأمهات/دواجن إنتاج البيض:

Examples of Vaccination Baselines Titers in layers or Breeders :

Test الإختبار	Vaccine Type نوع اللقاح	Mean titer range متوسط حدود التحليل المعياري	Wks after Vac. To test الأسابيع بعد التحصين الى الإختبار
NDV	−Live (Lasota)	2000-8000	2-3 wks
	−Inact	10000-15000	4-7 wks
IBV	−Live (H120)	2000-4000	3-5 wks
	−Inact	6000-17000	5-7 wks
IBD	−Live (intmed)	2500-7000	3-5 wks
	−Inact	7000-12000	4-7 wks

Examples of Vaccination Baselines Titers in Broiler :

أمثلة لحدود التحليل المعياري المتوقع لبداري التسمين

Test الإختبار	Vaccine Type نوع اللقاح	Mean titer range at 35-40 D متوسط حدود التحليل المعياري	Suspect Titer Infection الأسابيع بعد التحصين الى الإختبار
NDV	Live, 2x D.W	200-5000	More than 7000
	Live, 2x Spray	4000-8000	More than 10000
IBV	Live, 1x (H120)	800-1500	More than 3000
	Live, 2x (H120)	2000-4000	More than 6000
IBD	Live, 1x (intmed)	2500-4500	More than 7000
	Live, 2x (intmed)	3000-6500	More than 9000

التحكم الميكروبيولوجي للمفرخات Microbiological Monitoring of Hatchery :

– تحتاج المفرخات الى برنامج مستمر للتحكم فى التعدادات والتجمعات الميكروبيه.

Hatcheries need a continuous program to monitor the microbial populations in the hatchery.

– مراقبة التحكم فى المفرخات كل ٦–٨ أسابيع على الأقل.

Monitoring the hatchery at least every 6-8 weeks.

– تؤخذ عينات من كل منطقة ومكان فى المفرخات ومعداتها. وتشمل :

Take samples from every area in the hatchery and equipments.

Some of more important area to be monitored include:

– مداخل ومخارج الهواء، إدراج وضع البيض والمفقسات واماكن إحتجاز الكتاكيت، وحجرة تخزين البيضة ومنطقة غسل الصواني ومعدات التحصين.

Air intake & outlets, Setters, Hatchers, Air in chick holding and egg storage room, Tray wash area, water, and vaccination equipment.

العينات المطلوبة Samples Required :

– طريقة المسح للعد..Swab method for counting

– عينات الهواء. Air Samples.

مراقبة قشرة البيضة. (طريقة التدوير). Egg shell monitoring by rolling method.

Fluff samples (Bacterial count – Salmonella).

– عينات الزغب (العدد البكتيري – السالمونيلا).

– ختم طبق تعداد الآجار..Stamping with plate count agar (Rodac method)

إختيار التعقيم لمعدات التحصين. .Sterility testing for vaccine equipments

Chicks (cull Chicks for Salmonella testing).

– الكتاكيت (فرزة الكتاكيت لإختبار السالمونيلا).

Interpretation : التفسير

– طريقة مسحة العد..Swab counting method

Swab from a tow inch square area: مسح مساحة من ٢ بوصة مربعة

– أقل من ١٠ مستعمرة ← جيد. .Less than 10 colonie ⟶ Good

– ١٠ – ٣٠ مستعمرة ←متوسط. .10-30 colonie ⟶ Moderate

أكثر من ٣٠ مستعمرة←تلوث كثيف. .Above 30 colonie ⟶ Heavy Contamination

Interpretation : التفسير

– عدد عينات الهواء..Air Samples Count (Salder, 1975)

Bacterial Colony Count عدد المستعمرات البكتيرية		Score السجل الرقمي
Setters أماكن تحضين البيض	Rooms الحجرات	
0-10	0-15	1- Excellent. ممتاز
11-25	16-36	2- Good. جيد
26-46	37-57	3- Average. متوسط
47-66	58-76	4- Poor. ردئ
67 or more	77 or more	5- Bad. سئ

Interpretation : تفسير

Fluff samples (Microbial counts /gram). (Magwood, 1962).

عينات الزغب (العدد الميكروبي/جم)

Bacterial Colony Count عدد المستعمرات البكتيرية	Score السجل الرقمي
-25.000	Excellent ممتاز
-50.000	Good جيد
-100.000	Fair مقبول/متوسط
100.000 +	Poor ردئ

Interpretation:
Stamping with plate count agar (Rodac method). (Stinson and Tiwari, 1978).

الإستنتاجاتConclusion::

يعتبر التحصين والتحكم المعملي أكثر الوسائل فعالية للتحكم فى الإصابة وعدوي الأمراض فى الدواجن.

Vaccination & Laboratory Monitoring a very effective tools to control infectious diseases in poultry .

التثبيط المناعي
في الدواجن

أن تربية قطعان دواجن ذات صحة جيدة ينتج عنها قطعان ذات تجانس وزني مظهري بتقدير جيد جدا.إلا أن تلك التربية تعتمد على توافر العديد من العوامل منها على سبيل المثال لا الحصر؛ طريقة إدارة القطيع، وتغذية القطيع، والبرنامج الوقائي المتبع فضلا عن الشيء الأهم إلا وهو توفير المناخ الملائم لنمو وتطور صحيين للجهاز المناعي للطيور المراباة.

أن تطور الجهاز المناعي للدواجن يتأثر ويعاق بالعديد من المسببات والتي يمكن تقسيمها حقليا إلى مسببات فيروسية ومسببات غير فيروسية. من أهم المسببات الفيروسية، فيروس مرض جامبورو (IBDV)، وفيروس مرض ميرك (MDV)، وفيروس الريو، وفيروس ليكوسز الدواجن. بينما تعد المايكوتوكسينات (السموم الفطرية)، وعوامل الضرر المختلفة (STRESS)، والإدارة السيئة للقطيع، من العوامل غير الفيروسية والتي تعتبر مصدر خطر على تطور الجهاز المناعي للدواجن.

أن الضرر في الجهاز المناعي يؤدي إلى حصول ظاهرة التثبيط المناعي، مؤديا إلىإعاقة في قابلية الدجاج على التصديإلىالإصابات (العدوى) بالعوامل الممرضة. لذلك جعل من عملية السيطرة من خطر التعرض للعوامل المثبطة للمناعة مع المتابعة الميدانية لعمل الجهاز المناعي للطيور المراباة الوسيلة الناجحة للحصول على قطعان دواجن ذات إنتاجية عالية.

تشخيص العلامات المرضية للتثبيط المناعي:

توجد العديد من الطرق للتحري عن فاعلية الجهاز المناعي للدجاج المربى ولكافة الحلقات الإنتاجية للدواجن:

- كتاكيت التسمين وأمهات بيض التفقيس (الأمهات) وكذلك الدجاج البياض (بيض المائدة). تتركز الخطوة الأولى على موقف الحقل المعني وذلك من خلال فحص

بياناته الإنتاجية للقطعان المراباة سابقا فضلا عن ماهية الأمراض التي تعرضت لها تلك القطعان.

- من العلامات المرضية التي تشاهد في قطعان الدجاج التي تعاني حالة التثبيط المناعي هي: (١) زيادة في نسب النفوق (وفيات عالية)، (٢) عدم انتظامالنمو (uneven growth)، (٣) هبوط في مستوى الأوزان مع زيادة في معامل التحويل الغذائي، (٤) أن الطيور المثبطة مناعيا تبدي تفاعلات طويلة الأمد ومعقدة تجاه اللقاحات المستخدمة مما يؤدي بالتالي إلى نسب حدوث عاليةبالإصابات التنفسية.
- أن التقييم العملي والكامل للجهاز المناعي يكون فاعلا فقط عند ترابط الحالة الحقلية للدجاج المربى مع فحص الأعضاء المناعية الرئيسة والتي تشمل: غدة فابريشيا،والتوتة، والطحال.

غدة فابريشيا:

(حجر الأساس للجهاز المناعي للطيور):

تعتبر غدة فابريشيا من أهم الأعضاء المناعية الواجب فحصها. تنمو غدة فابريشيا بصورة سريعة خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من عمر الطيور،بعدها تبدأ بالانحراف نحو الضمور والذي تكون عنده هذه الغدة غير فعالة وخاصة عند عمر النضج الجنسي. عليه، يجب أن تكون الجريبات اللمفاوية والمكونة لغدة فابريشيا سليمة وذلك خلال تلك الأسابيع الثلاث، و أن هنالك العديد من العوامل والمسببات لها القابلية على اتلاف تلك الجريبات. والمثال الأكثر شيوعا هو فيروس مرض جامبورو من خلال تأثيره المباشر على غدة فابريشيا. أن العدوى بفيروسات هدا المرض وبنوعيها الكلاسيكية و الشديدة الضراوة فضلا عن العتر المغايرة، قد تحدث آفات مرضية مختلفة الشدة مؤديه بالتالي إلى ضمور هده الغدة. من جهة أخرى، فإن الإصابة المبكرة بفيروس مرض ميرك قد تؤدي إلى ضمور غدة فايريشياأيضًا، فقد ذكرت المصادر العلمية بأن بعض العزلات الفيروسية تسبب دمارا لغدة فابريشيا وبعض الأعضاء عند اليوم الخامس من الإصابة بتلك العزلات. وعليه، فإن كلا الفيروسان يستهدفان الخلايا نوع B والتي تعتبر الأساس لإنتاج الأجسام المضادة. ولسوء

الحظ، فإن الآفات المرضية الأولية لكلا الفايروسين لا يمكن تفريقهما حتى باستخدام الفحص النسيجي. لذلك يكون الواجب، القيام بفحص نسجي لأعضاء أخرىمثل: الأعصاب، والجلد، والعين، والطحال، والكبد لتحديد الأضرار المميزة الأخرى لفيروس الميرك.

كيفية تقييم غدة فابريشيا:

يمكن تقييم حال الغدة بأتباع مختلف الوسائل:

١- من خلال المعاينة المباشرة على الغدة للتحري عن التغيرات في الهيئة الطبيعية مثل:الأختلاف في الحجم، التضخم، وجود النزف والوذمة ومواد متجبنة أو ظهور الضمور.

٢- من خلال قياس وزن الغدة: وزن جسم الطائر.

٣- من خلال قياس حجم الغدة وحجم الطحال.

٤- من خلال الفحص النسجي لغدة فابريشيا.

عند استخدام معدلات وزن الغدة إلى وزن الجسم، يكون من الضروري المقارنة مع طيور سيطرة غير ملقحة وغير مصابة، وهذه بطبيعة الحال تعتبر الوسيلة شائعة الاستخدام في قياس الحصانة ضد العدوى بفيروس مرض الجامبورو.

أما بالنسبة لتتبع حجمي الطحال وغدة فابريشيا، فإنه نتاج لملاحظات حقلية والتي سجلت ظهور تلقائي للضمورفي غدة فابريشيا مع كبر في حجم الطحال عند الإصابة بفيروس الجامبورو خلال الـ ٣٥ يوما الأولى من عمر الطيور، حيث أن الأمر الطبيعي يشير إلى كبر حجم الغدة قياسا إلى الطحال. مع التنبيه، أن جميع الحالات التي تتميز بكبر حجم الطحال تعاني دائما من حالة التثبيط المناعي، مع الاشارة بأن كل من كبر حجم الطحال وضمور الغدة لا يعدان من التغيرات المرضية المتخصصة للإصابةبالجامبورو.

وبالنسبة للفحص النسيجي لغدة فابريشيا فإنه يعتبر من أنجح الوسائل في التحري عن حجم الأضرار في تلك الغدة وخاصة عند الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر، وهو كما ذكر سابقا حيث النمو والتطور السريع لتلك الغدة. في الغالب يمكن ملاحظة التغيرات النسيجية في غدة فابريشيا لمعظم القطعان عند عمر مبكر (حوالي ٤ أسابيع)، مع ذلك يجب التنويه

على أن ليس كل تغير نسجي في غدة فابريشيا يعني مشكلة صحية في القطيع المفحوص. لذلك ينبغي ربط تلك التغيرات مع الواقع الصحي والإنتاجي للقطيع فضلا عن ملاحظة العلامات المرضية الأخرى المتخصصة بالتثبيط المناعي.

غدة التوتة والمناعة الخلوية:

تعتبر المناعة الخلوية في الدجاج مهمة جدا للحصانة ضد العديد من الأمراض مثل: الميركوالكوكسيديوسسز. يتركز عمل المناعة الخلوية من خلال عمل الخلايا اللمفية نوع T والتي تنحدر من التوتة.

أن تقييم عمل التوتة يكمن من خلال الفحص العيني المباشر للتوتة أو من خلال الفحص النسيجي للغدة لالتقاط أية تغييرات أوإصابات مرضية، فعلى سبيل المثال لا الحصر، أن فيروس فقر الدم الداجني (CAV) يعمل على ضمور غدة التوتة، كون الخلايا اللمفية T غير الناضجة والتي تقع في قشرة التوتة هي الخلايا الهدف لذلك الفيروس مما يؤدي بالتالي إلى ضمور الغدة. أن صغر حجم قشرة التوتة هذه قد يلاحظ أيضًا عند الإصابة بفيروس الميركأو عند التعرض للسموم الفطرية. كما تجدر الاشارة إلى أن فيروس الجامبورو قد يعمل على حدوث أضرار بسيطة في التوتة تمتاز بشفائها وتراجعها السريعين.

الطحال والأمراض ذات التثبيط المناعي:

أن الخلايا ذات التخصص العالي في الطحال (الخلايا اللمفية والخلايا الشبكية ... الخ) لها القدرة على تحديد المستضدات الغريبة (تثبيت) فضلا عن تنشيطها وتفعيلها للاستجابة المناعية التي يعول عليها توفير الحماية ضد الأمراض.

في ظل ظروف عديدة قد يتغير حجم الطحال أو شكله الخارجي، فمثلا عندالإصابة بفيروس الميركأوالليكوسسز اللمفاوي يلاحظ تضخم الطحال مع ابيضاضه، فضلا عن ملاحظة العقد المتورمة بشكل كما تجدر الاشارة على أن الطحال عضو مهم للمقارنة مع غدة فابريشيا للحصول على معدل وزن الغدة/ وزن الطحال عند استخدامها لمعرفة حالة ضمور غدة فابريشيا.

الأمراض التنفسية قد تكون علامة للتثبيط المناعي:

تواجه صناعة الدواجن الحديثة وعلى الدوام مشاكل الإصابات التنفسية عديدة الأسباب والعوامل والتي لا تشابه حالة الإصابة التنفسية بأحد تلك الأسباب، مما يؤكد على تداخل وتشابك الأسباب التي تصيب الطيور في وقت واحد.فعلى سبيل المثال، الإصابة المترابطة بين المايكوبلازما والفيروسات التنفسية تعقبها على الدوام الإصابة بال E. coli كعامل إصابة ثانوي لاظهارما يطلق عليه المرض التنفسي المزمن (CRD). أن شدة الإصابة بالمرض التنفسي المزمن يكون محددا بوجود عوامل التثبيط المناعي.

بعض العوامل الممرضة للدجاج، مثل ال E. coli والتي لا تكون مشكلة صحية بالنسبة للدجاج الصحيح، قد تعمل على أحداث اختلاطات صحية خطيرة عند تواجد الفيروسات كالجامبوروالميرك أوعند تواجد سموم الفطريات في الأعلاف. أن هذه المسببات تعمل على إعاقة الاستجابة المناعية للقاحات الأمراض التنفسية وبالتالي تعمل على زيادة تقبل تلك الطيور لاختراق نسيجها التنفسي من قبل تلك المسببات. والمثال الجيد لهذه الحالة هي نسب الحدوث العالية لمرض النيوكاسل في العديد من المناطق التي تعاني من تواجد العتر شديدة الضراوة لفيروس الجامبورو (VVIBDV).

الجهاز المناعي والتفاعلات التنفسية:

تكون للطيور الصحيحة دائما القدرة على السيطرة بالتفاعلات الناتجة من التلقيحات، إلا أن الطيور المثبطة مناعيا ليس لها القدرة على مقاومة التداخلات التنفسية والتي تستغرق وقتا طويلا مؤدية إلى نكسة في الحالة الصحية للقطيع. لذا، يستوجب على مربي الدواجن ومن خلال ملاحظته للتفاعلات التنفسية الشديدة،عمل مراجعة باللقاحات المستخدمة وطرق التلقيح المتبعة في الحقل للتأكد من فاعليتها قبل أي إجراء آخر.وأكثر من ذلك، يكون من المستحسن دائما التأكد من نوعية الكتاكيت عمر يوم واحد ومدى خلوها من المايكوبلازما.

أن قطعان الدجاج المصابة بالفيروسات كالجامبورو، والميرك، أو الريو لا تستجيب مناعيا للقاحات المستخدمة في الدواجن بالقدر والمعيارية التي تحمي تلك القطعان من الإصابة، وبالتالي فإن هذه الحالة تفتح الباب أمام الميكروبات الأنتهازية والتي تحتاج إلى عوامل

أولية لغرض تكاثرها.أن هذه الحالات تؤدي إلى الإصابة البكتيرية المزمنة (دائما تكون الإصابة ب E.coli والتي لا تستجيب للعلاج بالمضادات الحيوية ومؤدية إلى نسب نفوق عالية وإنتاجية متدنية عند القطعان المصابة.

استخدام جرثومة ال E. coli للتحري عن التثبيط المناعي:

يمتاز الدجاج الذي يعاني التثبيط المناعي من تعرضه المستمر للإصابات الثانوية بال E. coli. فعلى سبيل المثال، أن القطيع المصاب بفيروس الجمبورو تلاحظ عليه دائما بعض التغيرات المرضية مثل؛التهاب الأنسجة حول الكبد (perihepatitis) و ألتهاب التامور (pericarditis) والتسمم الدموي الكولي (colisepticemia)، بينما القطعان الصحيحة ذات المناعة الجيدة تكون لها القدرة على صد تلك الإصابات الجرثومية.

أن المناعة ضد الإصابة بال E. coli وغيرها من الإصابات الجرثومية تكون نتاجا لترابط نوعين من المناعة: الأولى يطلق عليها المناعة الخلوية نتيجة عمل الخلايا اللمفية (macrophages) والأخرى يكون عملها من خلال الأضداد ويطلق عليها المناعة الخلطية (humoral immunity). ومن الجدير بالذكر أن المناعة الناتجة عن عمل الأضداد لا تكون محددة فقط بالأضداد المتواجدة بالدم الدوار والتي تقاس بالطرق السيرولوجية مثل ELISA و H.I.وأنماتتعداهاإلى الأضداد المتواجدة على سطح الأنسجة والتي بعملها المتآزر مع المناعة الخلوية توفر قوة تحصينية لما تعرف بالمناعة الموضعية.

توجد العديد من الاختبارات لقياس فاعلية الجهاز المناعي للدجاج، فالمناعة الخلوية يمكن قياسها بتحليل لفاعلية الخلايا اللمفية أو عن طريق تفعيل الخلايا القاتلة (natural killer cell)، مع التذكير بأن المناعة الخلوية مهمة لتوفير الحصانة ضد بعض الأمراض ومنها مرض الميرك. ونكرر، في جميع الحالات تكون الاستجابة المناعية والحصانة ضد مرض معين عملية شراكة وتزاوج بين المناعة الخلوية والفعل التحصيني للأجسام المضادة.

لهذا، أستخدم اختبار قياس الوقت الذي يستغرقه الدجاج للتخلص من ال E. coliالمحقونة به عن طريق الوريد، وهو اختبار بسيط بمعنى لا يحتاجإلى تجهيزات مختبرية معقدة وغالية الثمن فضلا عن سرعة نتائجه والتي تزود الفاحص والمربي بمعلومات قيمة حول الحصانة

ضد العوامل المثبطة للمناعة.

تداخلات الإصابات والعدوى هي المفتاح:

تعمل الفيروسات المثبطة للمناعة على الدوام بالتداخل مع عوامل ممرضة أخرى لغرض زيادة التقبل للإصابة والعمل على زيادة شدة الإصابة للطيور المعرضة. وعلى سبيل المثال لا الحصر، تعمل الإصابة المترافقة لكل من فيروس فقر الدم وفيروس الجامبورو على إظهار مرض فقر الدم الإكلينيكي (السريري)، بينما الإصابة التجريبية للدجاج بفيروس فقر الدم فقط لا ينتج عنه إلا فقر الدم والذي يتعافى سريعا. وكذا الحال بالنسبة لفيروس الريو والذي يظهر علاماته المرضية فقط عند ترابطه مع إصابات فيروسية أخرى وخاصة النيوكاسل.

ومن الملاحظات الحقلية الشائعة هي ملاحظة شدة الإصابة بالكوكسيديا عند الدجاج الذي يعاني من الإصابة بفيروس الميرك، حيث أن الأخير يعمل على عرقلة المناعة ضد الكوكسيديا.تؤكد الدراسات العلمية بأن فيروس الليكوسز عترة J والمنقول عموديا من الأمإلىدجاجاللحم يودي إلى تخلف في النمو، وزيادة تقبل الدجاج للإصابة بفيروس الميرك والفيروسات التنفسية.

عموما يمكن للمرء وضع قائمة طويلة لأمثلة الترابط بالعدوى في الدواجن إلا أن النقطة الأهم التي يجب أن يشار اليها هو احتماليه تواجد أكثر من عامل تثبيطي للمناعة في وقت واحد بالقطيع المعني. وعليه فإن زيادة شدة الإصابة ببعض الأمراض تكون على الدوام العلامة الأولى للتثبيط المناعي في ذلك القطيع.وبسبب التعرض المستمر للدجاج لتداخلات المسببات المرضية داخل عنابر التربية تجعل من عملية تقييم عمل الجهاز المناعي للدواجن المراباة مهم عند حدوث مشاكل صحية في الحقل.

تداخلات الفيروسات اللقاحية تؤثر على الجهاز المناعي:

من أهداف عملية التحصين باستخدام اللقاحات في الدواجن هي السماح أو لتسريع التطور السليم للجهاز المناعي. وعلى الرغم من أن استخدام بعض اللقاحات الفيروسية الحاوية على أكثر من مستضد فيروسي مختلف هو إجراء درج على استخدامه في صناعة الدواجن

الحديثة، إلا أن نتائجه قد تكون جيدة ومفيدة أو أن تكون ضارة.
على سبيل المثال، فقد اعتبرت الدراسات العلمية أن استخدام لقاح جدري الدجاج بعمر يوم يعتبر عامل مساعد للتحفيز المناعي. بينما العكس لوحظ عند استخدام لقاح الريو عند نفس العمر والذي أدى إلى تثبيط الاستجابة المناعية للقاح الميرك.

الاستنتاجات العملية لتقييم الجهاز المناعي:

١- عمل مراجعة بالأرقام حول إنتاجية الوجبة الحالية بالمقارنة مع إنتاجية الوجبة السابقة. تذكر بأن العلامات الأكثر شيوعا للتثبيط المناعي تشمل: نفوقعالي، ازدياد في نسب حدوث الأمراض التنفسية، تفاعلات طويلة الأمد ومعقدة لما بعد التلقيحات، معامل تحويل غذائي عالي مع ازدياد في تكاليف العلاجات.

٢- كذلك الأولوية تستوجب التفريق بين الحالة المرضية وتأثيرات العوامل المساعدة، وهل الحالة المعنية هي تثبيط مناعي أو لا ؟؟؟ فعلى سبيل المثال، فإن قطيع معين قد يعتبر فقط مصابا بمرض جامبورو بينما في قطيع آخر يعمل هذا المرض عامل مساعد ومن خلال تثبيطه المناعي على استفحالالإصابات التنفسية. وهذا الاستنتاج له أهمية في البلدان التي تعاني من تواجد لفيروسات الجامبورو الضارية جدا (vvIBDV) ومنها العراق. نذكر بأن هناك العديد من العوامل غير التثبيط المناعي، تعمل على التسبب في الإصابات التنفسية.

٣- عند المبادرة إلىإرسال عينات نسيجيةإلى المختبر المختص لتشخيص التثبيط المناعي يجب على الدوام أن تشمل: غدة فابريشيا، الطحال و التوتة. أن فحص هذه الأنسجة تزود المربي بمعلومات نوعية حول المناعة الخلوية والخلطية فضلا عن طبيعة الاستجابة المناعية للقطيع المفحوص.

٤- أن عمر القطيع عند أخذ العينات النسيجية له أهمية قصوى، حيث أن الآفات والتغيرات المرضية تكون ذات أهمية عند عمر ثلاثة أسابيع الأولى. أما بالنسبة للتغيرات المرضية الملاحظة بعد هذا العمر قد لا تكون لها دلالة بعلاقتها بالتثبيط المناعي وقد تكون تأثيراتها طفيفة على إنتاجية القطيع.

٥- تعتبر عملية تحصين الأمهات بلقاحات الأمراض الفيروسية ذات التثبيط المناعي مثل لقاح الجامبورو ولقاح الريو تعمل على تجهيز دجاج اللحم بالحماية الكافية مع تطور للمناعة الفاعلة. أن المناعة المكتسبة من الأمهات تنتقل للأبناء من خلال امتصاص كيس المح من قبل الكتكوتالفاقس، عليه هذا الحدث يملي على المربي من ملاحظة كيس المح للكتاكيت المستلمة بعمر يوم للتحري عن مدى التلوث الملحق به، فضلا عن متابعة المراقبة لكيس المح خلال الأسبوع الأول للتأكد من اكتمالامتصاصه.

٦- أحد الجوانب المهمة لمنع إصابة القطيع بحالة التثبيط المناعي يبنى على معرفة ميدانية للمديات الزمنية بين التلقيح بعمر يوم واحد والتعرض للإصابة الحقلية، حيث من الممكن حصول الإصابة وقت وصول الكتاكيتإلىعنابر التربية. لذلك يستوجب الحال تسكين الكتاكيت في جو نظيف للعمل على تأخير موعد التعرض الحقلي من جهة، ومن جهة أخرى المساعدة على نمو وتطور الجهاز المناعي.

٧- وأخيرا فإن من الواجب على المربي دوما أن يقارن نتائج الفحص المعملي للأنسجة مع الواقع الميداني للقطيع، فقد تذكر تغيرات مرضية لعينات نسيجية مأخوذة من قطيع صحي وذو إنتاجية جيدة.بهذه الطريقة يلاحظ وجود مقاومة حقلية كبيرة أو أن التغيرات النسيجية المذكورة ليس لها ترابط مع الإنتاجية وصحة القطيع.

الأمان الحيوي
في صناعة الاعلاف

يعتبر غذاء الدواجن المنتج تحت ظروف آمنه من حيث المواصفات الغذائية والصحية الجيدة مطلبا هاما لاكتمال منظومة الرعاية الغذائية والصحية لمختلف أنماط الإنتاجالداجني سواء لقطعان الجدود أوالأمهاتأو التسمين أو البياض، وذلك للوصول بهذه القطعان إلى كفاءة إنتاجية عالية ومتميزة متمثلة في منتج آمن وصحيللاستهلاكالآدمي. ولما كان إنتاج علف الدواجن يتم بتناغم تام بين الفنيين القائمين على تركيب العلائق الخاصة بالقطعان والقائمين بعملية التصنيع وكذلك الآلات والمعدات والوحدات الخاصة بالمصانع وما يلحق بها من صوامع للتخزين وكذلك الخامات الواردة لهذه المصانع والتي تدخل في الأعلاف المنتجة، فإن ذلك يمثل ويظهر مدى العبء الواقع على كاهل السادة المتتبعين للعملية الإنتاجية وما يستلزم ذلك من تطبيق نظم الأمان الحيوي على كل عنصر من العناصر المشاركة في عملية الإنتاج متمثلا في:

١. الآلات والمعدات.
٢. الخامات.
٣. الأفراد.

– الأمان الحيوي في مفهوم القائمين على صناعة الأعلاف يشمل:

١. صناعة الآلات والمعدات ووسائل التخزين وحمايتها من التلوث سواء كان التلوث بالفطريات أوالبكتيريا أو الحشرات.
٢. الكشف عن الخامات الواردة للمصنع وفحصها:ظاهريا ومعمليامن حيث:
٣. نسبة الرطوبة.
٤. القيمة الغذائية ومطابقتها للمواصفات.
٥. الإصابات الحشرية.
٦. التلوث الفطري – تلوث بالسموم الفطرية.

٧. التلوث البكتيري.
٨. التلوث بالمواد السامة (الديوكسين – المبيدات – العناصر السامة.....).
٩. دراسة كل خامة على حدة من حيث طبيعتها والعوامل المؤثرة عليها وذلك لتخزينها بالطريقة المثاليالتيتتواءم مع طبيعتها للحفاظ عليها طوال مدة بقائها بالمصنع.

– الذرة الصفراء:

(نسبة الرطوبة– نسبة الكسر– الإصابة الفطرية(السموم الفطرية)– الإصابات الحشرية)

– كسب فول الصويا:

(نسبة الرطوبة – المواد المضادة للتغذية – نشاط إنزيم اليوريز).

– مسحوق السمك:

(معرفة درجة حرارة الجو بمكان التخزين– ظروف التصنيع – الهستامين).

–الفيتامينات:

(درجة الحرارة–شدة الإضاءة).الكولين (التميؤ).

– العناصر المعدنية (الأملاح المعدنية):

(درجة الحرارة– نسبة الرطوبة– المادة الحاملة– الإتاحة البيولوجية).

– الإنزيمات:

(درجة الحرارة– نسبة الرطوبة– درجة الثبات).

– الأحماض الأمينية:

(الصورة التي عليها الأحماض: مسحوق– سائل – درجة النقاوة – الإتاحة البيولوجية.

– أحادىوثنائىفوسفات الكالسيوم:

الشوائب، العناصر الثقيلة، التلوث بالفلورين، الإذابة في حمض الستريك، التلوث بالديوكسين.

– مسحوق العظام ومسحوق الصدف:

الشوائب، التلوث بالبكتيريا: سالمونيلا – E.coli.

– ملح الطعام:

التلوث بالعناصر الثقيلة (الزئبق، الفضة، الرصاص...)، ملح السياحات.

– الزيوت والدهون:

التزنخ وأكسدة الأحماض الدهنية.

يشمل مفهوم الأمان الحيوي منع وحظر الاستخدام لبعض الإضافات في أعلاف الدواجن مثل:

حظر استخدام الهرمونات بكافة أنواعها وكذلك المواد الشبيهةبالهرمونات سواء بالحقن أو بالعلف أو بمياه الشرب.

حظر استخدام المواد والخامات التي تحتوى على بعض المركبات ذات التأثيرات المسرطنة.

حظر استخدام منشطات النمو (التي لها صفة المضادات الحيوية) في أعلاف الحيوان والدواجن والأسماك.

حظر استخدام المساحيق الحيوانية من بعض البلدان التي ظهر بها مرض جنون البقر، وكذلك البلدان التي ظهر بها التلوث بمادة الديوكسين.

– يشمل الأمان الحيوي استخدام بعض التقنيات الفنية التي تساعد في حماية الأعلاف المنتجة من التلوث البكتيري والفطري..... ومن هذه التقنيات:

١– تقنيات تصنيع الأعلاف على صورة مكعبات:

اتجهت معظم الدول المتقدمة في صناعة الدواجن ومنذ فترة طويلة إلى التغذية على الأعلاف المضغوطة على صورة مصبعات (Pellets)، مفتتات (Crumbles) وهذه العملية التقنية تعمل على تعريض العلف الناعم لدرجة حرارة عالية (تصل إلى ٨٠ – ٨٥°م) لمدة حوالي ٣٠ ثانية وتحت ضغط مما يقلل من المحتوى البكتيري للعلف وقد أعطت مراحل عملية التكعيب من حرارة ورطوبة عالية وضغط العديد من المزايا للعلف المكعب، كذلك تناول الطيور العلف المكعب له أيضًا العديد من الفوائد، ويمكن أن نوجز ذلك في الأتي:

– تعرض العلف للحرارة والرطوبة والضغط أثناء عملية التكعيب يؤدى إلى قتل العديد من البكتيريابالعلف مما يعمل على تقليل المحتوى الميكروبي بالعلف.

– حدوث هضم مبدئي لبعض الكربوهيدرات بالعلف (النشا) نتيجة التعرض للحرارة، مما يتيح للطائرتوفير الطاقة اللازمة لهضم هذه الكربوهيدرات.

– قلة الفاقد من الخامات أثناء التصنيع.

– قلة الناعم في العلف المنتج.

– لا يحدث فقد لمكونات العلف أثناء النقل والتداول.

– زيادة كثافة العلف وبالتالي يمكن للطائر أن يستهلك كمية اكبر من العلف في وقت أقل.

– يمكن استخدام بعض خامات الأعلاف غير المستساغة للطيور مثل الراى والشعير والقمح.

– تستغرق الطيور وقتا أقل في تناول العلف المصبع والمحبب عن الناعم وهذا يقلل من طاقة الطائرالمستنفذة في عملية تناول الغذاء.

– وهذا يتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (٢٥٥) الوقت الذي تقضيه الطيور في أكل العلف السائب أو المصبعات

	متوسط وقت الأكل (دقيقة/١٢ ساعة في اليوم)		متوسط المأكول (جم/طائر/١٢ ساعة)	
	سائب	مصبعات	سائب	مصبعات
الرومي (٣٨–٤٥ يوم)	١٣٦	١٦	٦٢	٥٧
الكتاكيت (٢١–٢٨ يوم)	١٠٣	٣٤	٣٨	٣٧

– المساعدة في تكسير بعض المواد المضادة للتغذية في بعض الخامات.

– يقلل الفاقد من العلف. –كل ذلك يظهر على صورة تحسين في كفاءة التحويل الغذائي.

الجدول التالي يوضح:

جدول (٢٥٦) أداء الطيور المغذاة على علائق محتوية على (الذرة والصويا) في صورة سائبة أو مصبعات أو مفتتات

نوع العلف	وزن الجسم (جم)	معامل التحويل الغذائي (مأكول: زيادة في الوزن)
سائب	٤٠٧	٢.٠٦
مصبعات	٤٧١	١.٩٠
مفتتات	٤٦١	١.٩٦

غير ذلك لابد من ذكر أن عملية تصنيع العلف على صورة مصبعات يؤثر على محتوى الفيتامينات سلبيا وبنسبة تتراوح من ٨ – ١٠% فيما عدا فيتامين Cوفيتامين k3حيث يكون الفقد ٥٠%، من ٣٠% – ٥٠% منهما على الترتيب نتيجة للتعرض للحرارة أثناء التصنيع. للتغلب على ذلك يتم إضافة نسبة حوالي ١٠% من الفيتامينات إلى العلف المصنع بهذه الطريقة زيادة عن الاحتياجات العادية، أو يتم إضافة الفيتامينات بالرش على العلف النهائي بعد تصبيعه وتبريده.

تقنيات تعقيم العلف:

أول ما استخدمت وحدات تعقيم العلف كان في مزارع إنتاج البيض الخالي من المسببات المرضية (SPF) وذلك لقتل أي بكتيريا أو فطر في العلف لضمان وصوله إلى الطيور خاليا من هذه المسببات. حيث يتم تعريض العلف بعد الخلط إلى درجات حرارة ورطوبة وضغط ولمدة كبيرة من ٢٠ – ٣٠ دقيقة بالإضافةإلى معاملة هذه الأعلاف داخل وحدات التعقيم هذه ببعض مضادات الفطريات، وبعد ذلك يتم تجفيف العلف وتبريده.

وقد تم تعميم هذه الطريقة في بعض الدول الأوربية لجمع الأعلاف المنتجة لتغذية الطيور بمحطات الجدود والأمهات... وذلك لضمان إنتاج كتاكيت خالية من الأمراض، وهذه الطريقة مكلفة، ولها تأثير شديد على الفيتامينات، لذلك يتم إضافة الفيتامينات بعد المعاملة الحرارية وبالرش (فيتامينات سائلة)، وتسبب زيادة نعومة العلف (علف الجدود والأمهات عادة ما يكون ناعم mash).

تقنيات تبييض (صنفرة) الحبوب:

تستخدم هذه الوحدات لتخليص بعض أنواع الحبوب (القمح، الشعير، الشوفان.....). من الفطريات والسموم الفطرية التي تكون عالقة على الحبة من الخارج حيث يتم صنفرة الطبقة الخارجية للحبة بما تحمله من سموم.. فمثلا عادة ما يكون فطر الفيوزاريوم منتشر على سطح الحبوب ويقوم بإفراز سموم فطرية (De-oxynivalenol (DON على السطح الخارجي لحبوب القمح والشعير والتريتيكال.وعادة ما تعمل الصنفرة لهذه الحبوب للتخلص من معظم السموم الموجودة على السطح الخارجي للحبوب.

وخلال عملية الصنفرة Polishing تنتج كميات كبيرة من النخالة وتتوقف هذه الكميات على صنف الحبوب ودرجة عمق الصنفرة. حيث تتراوح نسبة النخالة من ١٥ – ٣٠% وعادة ما تكون هذه النخالة ملوثة بالـ DON ويكون تركيز السموم بهذه النخالة أعلى بكثير من الحبوب قبل عملية الصنفرة. وعادة ما تحتوى هذه النخالة على بعض العناصر الغذائية الهامة كالبروتين والعناصر المعدنية وبعض النشا وبعض الدهون. ويتم تعريض هذه النخالة لمعاملة حرارية تساعد على تنشيط أنزيم الليبيز الذي يعمل على حماية النخالة من التلف وفي نفس الوقت يتم إضافة صوديوم بايسلفيت مما يعمل على تكسير سموم DON.

السموم الفطرية في الاعلاف
Mycotoxin in feeds(*)

مقدمة: introduction

تؤثر السموم الفطرية على اداء الدواجن والرومى من حيث الإنتاجية والكفاءة التحويلية والحيوية والمناعة، وتتعرض الاعلاف لإفرازات الفطريات (التوكسينات) من خلال ظروف الإنتاج والحصاد والنقل والتخزين وتوفير ظروف مناسبة لنمو الفطريات، وتختلف السموم الفطرية باختلاف نوع الفطر وتوافر الظروف مثل الحرارة والرطوبة والأكسجين ودرجة الحموضة. والسموم الفطرية لها تأثير متراكم وتؤثر على معظم الاعضاء الحيوية بجسم الطائر مما يؤثر على التمثيل الغذائي والاجهزة المناعية.

السموم الفطرية: Mycotoxin

هي إفرازات ناتجة من عمليات التمثيل الغذائي لسلالات الفطريات السامة عند النمو والتكاثر على مواد العلف، وتختلف نوع السموم وفقًا لنوع الفطر، والاعراض المرضية الناشئة عن تناول مواد علف ملوثة بالسموم الفطرية نطلق عليها تسمم فطرى Mycotoxicosis وكل نوع من السموم الفطرية لها تركيب كيماوبيصاحبة ظهور عرض مرضي خاص به.

وجود الفطر على المادة الغذائية ليس دليلاً على وجود السموم الفطرية فقد تكون فطريات مفيدة وكذلك عدم وجود الفطريات ليس دليلاً على عدم وجود السموم الفطرية، ويتوقف هذا على التحاليل الكيماوية للكشف عن السموم.

الفطريات التي تفرز السموم الفطرية التي تلوث الاغذية والمحاصيل الزراعية:

- فطر الاسبرجلس.

(*)المصدر: محاضرة في ندوة لشركة القاهرة للدواجن– قطاع جدود الدواجن.تم استخدامها طبقا للمادة ١٣، ١٥ من القانون ٣٥٤ لسنة ٥٤ بشأن حماية حق المؤلف"

- فطر الفيوزاريوم.
- فطر الترابكوثيسين.
- فطر البنسيليوم.
- فطر الديزوبس.

العوامل المساعدة لإنتاج السموم الفطرية:

- درجة الحرارة (٢٥ْم فأكثر).
- نسبة الرطوبة (١٢% فأكثر).
- تركيز الأكسجين.
- تركيز ثانيأكسيد الكربون.
- درجة الحموضة.

أنواع السموم الفطرية:

- سموم تؤثر على الخلايا (الترابكوثيسينT2) Cytotoxins.
- سموم تؤثر على الكبد (الافلاتوكسين) Hepatotoxic.
- سموم تؤثر على الكلية (الاوكراتوكسين) Nephrotoxins.
- سموم لها فعل الهرمونات (الزيبرالينونF2) Estrogenic toxins.
- سموم لها تأثير عصبى (باثيولين) Neuro toxins.
- سموم لها تأثير غير محدود متعدد (Ergot alkaloids) Miscellaneous toxins.

تأثير ومخاطر السموم الفطرية:

تأثيرات ضارة على صحة الحيوان والدواجن والاسماك:

- تدهور اداء دجاج التسمين (تدهور معدلات النمو والتحويل الغذائي ووزن الجسم).
- كمية الغذاء المأكولوالاستفادة من الغذاء).

- تدهور اداء دجاج إنتاج البيض والامهات (تدهور إنتاج البيض ومعدلات التحويل الغذائي– قصر مدة قمة الإنتاج قلة حجم البيض – مشاكل في قشرة البيض – تدهور في نسبة الإخصاب والفقس).
- ظهور حالات من النزلات المعوية.
- فشل اجراءات التحصين.
- تثبيط مناعي يشجع على الاصابة بالأمراض.
- عدم الاستجابة للعلاج بالأدوية والعقاقير الطبية.

تأثيرات ضارة على الاعلاف:

- تغيرات في اللون والرائحة والطعم وعدم استساغة العلف.
- تزيد من درجة نعومة العلف.
- تحلل مادة العلف وتقليل قيمتها الغذائية.

تأثيرات باثولوجيه:

- ضعف صبغات الجلد والقشرة وتقصيف الريش.
- زيادة سيولة الدم.
- ظهور حالات استسقاء وكدمات وارتشاحات بالذبيحة.
- تلف البنكرياس والكلية والكبد وغدة برسا والغدة الثيموسية.

العوامل المؤثرة على مدى خطورة الاصابة بالسموم الفطرية:

- نوع وعمر الطائر.
- البيئة المحيطة بالطائر.
- مدى الاجهاد الذي يتعرض له الطائر.
- نوع السم الفطرى ومستوى تركيزه.
- وجود نوع أو أكثر من السموم وتأثيرها التراكمى.
- مدى وجود العلف وتوفر العناصر الغذائية وتغطية احتياجات الطائر.

قد تتداخل فعل السموم Interaction of mytoxines وتسبب مشاكل تواجد هذه السموم بالأعلاف في صورة:

- تأثير متعاظم للسموم:Synergistic toxicity

١. تواجد الافلاتوكسين مع T2.

٢. تواجد الاوكراتوكسين مع T2.

٣. تواجد T2 مع مضادات الكوكسيديا –الايونوفورد (المونـاستين، النارامـيسين، اللاسالوسيد).

- تأثير متضاد:antagonistic toxicity

١. الافلاتوكسين والاوكراتوكسين (تأثير عل الكبد).

٢. الاوكراتوكسين والسترينين.

- تأثير مضاف:Additiveinteraction

١. الافلاتوكسين مع السيكلوبنزويك اسيد – افلاتوكسين مع الداناوكسنفالينول.

- تأثيرات محدودة لبعض السموم:

٢. الافلاتوكسين:Aflatoxin

٣. الافلاتوكسين تأثيره واضح على الكبد Hepatotoxicity في الحالات الآتية:

- في الحالة الحادة: تضخم واحتقان الكبد والغدة المرارية –انزفة في العضلات.

- في الحالة تحت الحادة: شحوب الكبد – نزلات معوية – عرج.

- في الحالة المزمنة: انخفاض نسب الخصب والفقس – نفوق جنينى– كبد دهني–تأثير تمثيل الكالسيوم والفوسفور وفيتامين D.

الافلاتوكسين:Aflatoxins

تتفاعل وترتبط بالأحماض النووية DNA، RNA وتثبط من عملية بناء الحمض النووي DNA.

تتركز الافلاتوكسين بجسم الطائر في:

أ – الكبد. ب– الكلية. ج– العضلات والدم.

الموجود بالكبد ضعف الموجود بالكلية وستة اضعاف الموجود بالعضلات والدم.
الدجاج البياض المغذى على علف يحتوى على ١٠٠-٤٠٠ PPb من الافلاتوكسين B1 ينقل هذه السموم إلى البيض بمعدل ٠.٠٢-٠.٠٣ PPb.
يستمر تواجد الافلاتوكسين في لحوم وبيض الدجاج المغذى على علف يحتوى على الافلاتوكسين لمدة ٧ أيام بعد التغذية على علف خال من الافلاتوكسين.
- الاوكراتوكسين Ochratoxins (OA)
ترتبط ببروتين بلازما الدم خاصة الالبيومين.
تؤثر تأثيرًا سيئًا على هضم الكربوهيدرات (عملية Glyconeogeneses).
تؤثر على الكلية وبالتالي يقل إنتاج mRA coding for –mRNA phosphoenolopyrovatecarboxykinase وهو اللازم لعملية تمثيل الكربوهيدرات (Gluconeogenesis).
يثبط من عملية تكوين tRNA phenylalanine وهو الانزيم الأساسي لبدء عملية تكوين البروتين.
تتركز الاوكراتوكسين في الكلية عادة.
فعند تغذية الدجاج على علف يحتوى على ٥ PPm من الاوكراتوكسين (OA) لمدة أسبوعين وجد أن:
أعلى مستوى من الاوكراتوكسين كان في الكلية ١٢٤ PPb.
ثم في الكبد ٨٠.٢ PPb.
ثم لحم الصدر ٨.٤ PPb.
ثم لحم الفخذ ٧.٢ PPb.

الفيومونيسين: Fumonisins

يسبب التهابات معوية شديدة واسهال.

الزيرالينون: Zearalenone

- انخفاض في معدل إنتاج البيض والإخصاب وتحوصل المبيض.

- يسبب نقص إفراز هرمون البروجستيرون.
- تثبيط مناعي.

مونيليفورمين:Moniliformin

- علف غير مهضوم بالزرق.
- يسبب اسهال اسود.
- قشرة بيض ملطخة بالدم.

الترايكوثيسين:TrichothecenesT2

- ظهور تقرحات بالفم.
- تقصف وتكسر الريش.
- بهتان الكبد وبقع نزفية.
- تأثير على الكبد.
- حدوث انيميا.
- ضمور غدة البرسا والغدة الثيموسية والطحال.

فيوزاروكرومانون:Fusarochromanone

- يسبب Dyschondroplasia تآكل عظمة التيبيا نتيجة خلل التوازن بين الكالسيوم والفوسفور فيحدث عرج وخاصة في الاوزان الثقيلة في الاعمار المبكرة.

سموم أخرى لفطر الفيوزاريوم:Otherfusariumtoxins

- تسبب نقص في فيتامين B1 (الثيامين).

سموم الاوسبورين:Osporein toxins

- نقرس.
- تلون القناة الهضمة ومحتوياتها باللون الاخضر.
- تأثير سيئ على الكلية.

سموم السترينين:Citrinin toxins تسبب:

- زيادة استهلاك المياه.

- اسهال مائي.
- تشقق القونصة.
- تأثر الكلية.

سموم السيكلوبيازونكCyclopiazonic يسبب:

- زيادة في سمك القونصة والمعدة الغدية.
- قرح القونصة.

سم الاسترجماتوسين:Strigmatocein

- يؤثر سلبيًا على وظائف الكبد.
- ويسبب اورام سرطانية بالكبد.

سموم الروبراتوكسين:Rubratoxin

- قرح بالقونصة والمعدة الغدية.
- تأثر الكبد.
- انزفة على العضلات.
- ضمور غدة البرسا.

سموم الارجوستيزمErgostism تسبب:

- نقص شديد في إنتاج البيض.
- نفوق يصل إلى ٢٥%.
- ظهور بثرات على المنقار والعرف والدلايات والاصابع والعين.

سموم الباتيولين:Patulin

- يقل محتوى جسم الطائر من الكالسيوم.
- يؤثر على تمثيل الكالسيوم.
- علاقة بعض السموم الفطرية بعمليات التمثيل الغذائي:

- الترايكوثيسين2-T

- يثبط من عملية بناء البروتين (DNA, RNA)

Ribosomal enzyme peptidyl transferase blocked by the binding of one molecule of T-2

ونتيجة للتأثير الشديد لهذه السموم الفطرية على كل من الكبد والكلية والغدد المسئولة عن إنتاج الاجسام المناعية، فإن العديد من العمليات الحيوية المرتبطة بهذه الاعضاء تتأثر سلبيًا وفيما يلي بعض الامثلة:

- فيتامين د٣:

نتيجة تأثير السموم الفطرية على الكبد وعدم قدرته على القيام بوظائفه الحيوية بصورة طبيعية فإن عملية تحويل فيتامين د٣ إلى الصورة النشيطة (1.25 di-hydroxy vitamin D_3) سوف تتأثر تأثرًا شديدًا وهذه الصورة النشيطة للفيتامين هي المسئولية عن امتصاص الكالسيوم من القناة الهضمية ونقلة إلى الدم ثم إلى غدد تكوين القشرة وهي مسئولة أيضًا عن نقل الكالسيوم من العظام إلى بلازما الدم أثناء عملية تكوين القشرة ويترتب على ذلك:

- انخفاض معدل إنتاج البيض.
- ضعف قشرة البيض.
- انخفاض نسبة الفقس.
- ضعف ولين العظام.

هضم الدهون:

نتيجة لتأثر الكبد بالسموم الفطرية تتأثر عملية تكوين املاح الصفراء اللازمة لهضم وامتصاص الدهون.

ونتيجة لتأثير البنكرياس يقل إفراز انزيم الليبيز وهو الانزيم الرئيس اللازم لهضم الدهون المفرزة في الزرق.

البروتين:

نتيجة لتأثر الكبد والكلية وتأثير ذلك على إنتاج الاحماض النووية وعلى إنتاج الانزيمات اللازمة لعملية بناء البروتين.

كذلك نتيجة لتأثر البنكرياس فإن ذلك يؤثر على إفراز انزيم التربسين والذي يعتبر الانزيم الرئيس لهضم البروتين وبذلك يتأثر كل من هضم وبناء البروتين.

تأثيرات سيئة عل معدلات اداء الطائر:

النمو.

معدل التحويل الغذائي.

الحيوية.

الجهاز المناعي.

استراتيجية مواجهة التلوث بالسموم الفطرية:

استراتيجية الحصاد.

استراتيجية التخزين.

استراتيجية ادارة التخزين.

استراتيجية استعمال مضادات ومثبطات الفطريات.

الاستراتيجية الغذائية المتعلقة بالأعلاف.

استراتيجية التعامل مع السموم الفطرية.

استراتيجية الحصاد:

يجب الحصاد عند نضج الحبوب أو البذور وعندما تكون الرطوبة أقل ما يمكن، عند حصاد:

– الاذرة بالأغلفة: يجب أن تكون نسبة الرطوبة بها من ٢٣–٢٥%.

– الاذرة بدون الاغلفة: يمكن أن تكون نسبة الرطوبة بها من ٥–٣٠%.

– بذور الصويا: يجب أن تكون نسبة الرطوبة من ١١–١٥%.

يجب عند الحصاد أن تكون معدات الحصاد مضبوطة جيدًا حتى تكون الحبوب التالفة أقل ما يمكن ودرجة النظافة أعلى ما يمكن.

يجب أن يتم التجفيف بعد الحصاد مباشرة وخلال ٢٤–٤٨ ساعة لتصل نسبة الرطوبة بالحبوب أو البذور إلى حوالي ١٣% وهذا التجفيف.

أما أن تكون طبيعيًا بالهواء العادي في الشمس.

أو يكون التجفيف بالحرارة المنخفضة (مجففات صناعية).

يتم تبريد الحبوب بعد التجفيف الحرارة ويتم تخزينها تحت ظروف تخزين جيدة تحافظ على الحبوب أو البذور جافة.

كل ذلك لمنع الفطر من الحصول على الظروف الملائمة لكى ينمو.

استراتيجية التخزين:

خلال عملية تخزين الجبوب لابد من تنظيف كل صوامع التخزين.

يجب حماية الحبوب أو البذور المخزونة من التعرض للمياهأو الحشرات أوالقوارض أثناء التخزين.

يجب دوام استعمال نظام التهوية بالصوامع على فترات محددة وذلك لخفض الحرارة بالبؤرة الساخنة باستمرار ولمنع ارتفاع نسبة الرطوبة داخل الصوامع.

يتم تبديل الحبوب بين الصوامع (تدوير) مرة كل ١-٤ اسابيع.

يجب اخذ عينات دورية من الصوامع للتحليل للتأكد من سلامة الحبوب.

يتم اضافة مضادات الفطريات مثل حمض البروبيونيكو أملاحه أو مخلوط منهما والأمونيومايزوبيوتيرات.

على المدى الطويل مع التقدم العلمي في مجال انتخاب سلالات مقاومة يتم اختيار بعض أنواع البوب التي تتحمل التلف الميكانيكي والمقاومة للإصابة بالحشرات.

استراتيجية ادارة التخزين:

يجب تقليل وقت بقاء العلف بالمزرعة بقدر الامكان خاصة المتبقي منه.

يجب استبعاد الاجزاء المتكتلة (عادة ما تكون مصابة بالفطريات) من عربات النقل ومن صوامع التخزين ومن على السيور الناقلة وكذلك من المعالف، ثم ترش هذه الكتل بالمطهرات (صوديوم هيبوكلوريت ٥%) قبل التخلص منها.

يجب أن تكون هناك تعليمات يختص بالآتي:

- بنزات العلف (الصوامع الصغيرة)

– لابد من فحصها دوريًا للتأكد من انا العلف سليمًا.

– لابد من التهوية الجيدة لمنع تجمع الرطوبة على السطح الداخلي للصومعة.

العلف المعبأ في أجوله:

– لابد من تغيير أجوله العلف (استعمال مرة واحدة).

– يجب أن يكون نسيج أجوله العلف من النوع المانع لتسرب الرطوبة لداخل الأجولة وكذلك من النوع المانع لجراثيم الفطر من اختراقها.

ج. التعامل مع العلف القديم:

– لابد من منع استخدام العلف القديم.

د. اجراءات تتم بالعنابر ومعدات التغذية بين دخول القطعان (بين الدفعات):

– التخلص من بقايا العلف من العنابر ومعدات التغذية.

– التنظيف الجيد ثم غسل معدات التغذية وتجفيفها جيدًا.

– تنظيف صوامع العلف والتخلص من اجزاء العلف المتكتلة بداخلها أو خلال مواسير نقل العلف وتطهيرها بالمطهرات المناسبة.

استراتيجية استعمال مضادات ومثبطات الفطريات:

– يتم استعمال الاحماض العضوية واملاحها ذات الوزن الجزئي الصغير مثل حمض البروبيونيكو أملاحه وحمض البروبيونيك ذو تأثير قوى لانتشاره السريع لكن تأثيره الزمنى قليل.

– املاح الاحماض العضوية تأثيرها موضعي ولكن تأثيرها ممتد لفترة زمنيه اطول، لذا لابد من استعمال الاحماض العضويةواملاحها في نفس الوقت كمضاد ومثبط فطرى فعال.

– الاحماض الطيارة كلما زادت نسبتها كلما كانت لها القدرة على الاختراق والانتشار السريع.

استراتيجية تعديل العلائق وكيفية التقليل من التأثير الضار للفطريات وما تنتجه من مواد سامة بالمعاملات الغذائية:

حيث أن السموم الفطرية تؤثر على بعض اجهزة الجسم وما تقوم به هذه الأجهزة من وظائف حيوية هامة من حيث إفراز بعض المركبات المسئولة عن الهضم والتمثيل الغذائي كان لابد من بعض المعاملات للتقليل من الاثر الضار، ولكنه قبل ذلك لابد من المواءمة (اوالمقارنة) بين تكلفة هذه المعاملات الغذائية والفائدة المرجوة من روائها، ومن هذه **المعاملات الغذائية:**

فيما يختص ببروتين العليقة:

في حالة وجود الافلاتوكسينات في علائق التسمين بمعدل ٥ جزء في المليون (PPm) (المسموح به في الخامات العلفية ٢٠ جزء في البليون (20 PPb)) لابد من زيادة نسبة البروتين بالعليقة بمعدل ٢٠-٣٠% عن الاحتياجات العادية.

في حالة وجود الاوكراتوكسينOchratoxin A في علائق التسمين بمعدل ٤ ملليجرام/كجم علف (٤ جزء في المليون 4 PPm) يجب رفع نسبة البروتين بالعلف إلى ٢٦% بروتين خام وذلك لتقليل التأثير الضار للأوكراتوكسين على وزن الجسم ومعدلا لتحويل الغذائي (وليس لمنع التأثير الضار كلية) وعند هذه الحدود فإن معدلات النفوق لا تظهر بصورة مؤثرة.

فيما يختص بالأحماض الامينية:

الميثونين:

زيادة معدل الاحماض الامينية الكبريتية (الميثونين، السستين) بالعلائق عن الاحتياجات المطلوبة في الظروف العادية يعمل على حماية الكتاكيت من انخفاض معدل النمو والراجع إلى زيادة معدل لمواجهة حالة التسمم بواسطة الجلوتاثيون.

الفينيلآلانين:

يجب زيادة الحمض الأمينيالفينيل الانين عن الحدود العادية، ورغم أن هذه الزيادة لا تحسن من وزن الجسم أو معدل التحويل الغذائيإلا أنها تعمل على تقليل معدل النفوق وذلك في حالة وجود الاوكراتوكسين.

ج- فيما يختص بالدهون:

وجود الافلاتوكسين يقلل من محتوى العليقة من الدهون بمعدل ٥٠% حيث أن التأثير الضار للأفلاتوكسين على الكبد يقلل من كفاءة الجسم من هضم وتمثيل الدهون والزيوت، لذا لابد من زيادة نسبة الدهون بالعلائق لتعويض الفاقد منها مما يساعد على تحسين وزن الجسم وتقليل معدل النفوق.

د- فيما يختص بالفيتامينات:

***- فيتامين د٣:**

لابد من زيادة فيتامين د٣بالعلائق إلى ٨.٨٤ وحدة دولية / كجم علف في حالة وجود الافلاتوكسين بمعدل ١ جزء في المليون (PPm) (فيتامين د٣بالعلائق في الاحوال العادية ٣ وحدة دولية / كجم علف).

***- فيتامين ب١:**

نظرًا لوجود العامل المضاد للأستفادة من الثيامين (ب١) Anti-thiamin factor في السموم الناتجة عن فطر الفيوزاريومفإن زيادة نسبة الثيامين في العلائق تعتبر ضرورية لمواجهة حالات التسمم واعراض نقص الثيامين.

***- فيتامين E:**

- فيتامين E وعنصر السيلينوم لهما دور رئيسي في تكوين انزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز (وهو حيوى لميكانيكية تقليل السمية داخل الخلية) كما أن السلينيوم يحفز على تكون الصورة الذائبة في المادة من الافلاتوكسين والتي يمكن للجسم التخلص منها، كما أن فيتامين E يعمل جزئيًا على مواجهة تأثير انزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز والذي ينتج بواسطة سموم T-2والاوكراتوكسين.

هـ – فيما يختص بمضادات التأكسد:

اضافة مضادات التأكسد قبل BHT، BHAالايرزوكسى كوين تعتبر ضرورية لمساعدة الكبد والخلايا على القيام بعمليات مقاومة التسمم، كما أنها تساعد على تقليل الاثر الضار للسموم الفطرية على معدل النمو.

استراتيجية إزالة السمية ومنع التلوث بالسموم الفطرية:

ويتم هذا بطريقتين:

منع نمو الفطريات:

وذلك باستعمال مضادات الفطريات كإضافة علفية لحماية الخامات أو الاعلاف المصنعة عند تخزينها مثل:

*– حمض البروبيونك. *– الميثيل برويان.

*– صوديوم بروبيونات. *– بوتاسيوم سوربات.

*– صوديوم داى سلفيت. *– حمض البنزويك.

مقاومة السموم في الاعلاف الملوثة بالفطر:

*– مقاومة السموم بالطرق الطبيعية.

*– مقاومة السموم بالطرق الكيماوية.

*– مقاومة السموم بالطرق البيولوجية.

المواصفات الجيدة لمضاد السموم المناسب هي:

له القدرة على ادمصاص جزء كبير من السموم الفطرية، والتركيزات العالية من السموم الفطرية خلال فترة قصيرة قبل التغذية.

يكون مؤثرًا عند اضافته بكمية قليلة، وله تأثير ثابت، وله القدرة على الانتشار السريع والتجانس داخل العلف أثناء الخلط.

ليس له تأثير على الفيتامينات والعناصر المعدنية والعناصر الغذائية بالعلف.

منع السمية بالطرق الطبيعية:

وذلك باستعمال مذيبات العضوية مثل الايثانول ٩٥%، الاسيتون، الايزوبروبانول وذلك بنقع الخامات أو الاعلاف المصابة بالسموم في هذه المركبات لاستخلاص السموم والتخلص منها إلا أنها طريقة غير عملية ومكلفة للغاية.

باستعمال المعاملات الحرارية وهذه ذات تأثير ضعيف حيث أن هناك بعض السموم تقاوم الحرارة العالية.

باستعمال الاشعاع وذلك بتعريض الخامات أو مواد العلف المصابة بالسموم لا فطرية للإشعاعات القصيرة والطويلة الموجة، وهي ذات تأثير فعال ولكنها طريقة غير عملية وتستعمل في اضيق الحدود.

باستعمال المواد المدمصة مثل الفحم النشط وله تأثير جيد، أوهيدراتيد صوديوم كالسيوم الومنيوم سليكات (سليكات الصوديوم كالسيوم المونيوم المائية)، أوالمانان أوليجوسكاريدز، البيتاجلوكان.

أو بتجفيف تركيز السموم في العلف الملوث بها بخلطة بعلف خالى من السموم.

منع السمية بالطرق الكيماوية:

بالتبخير بالأمونيا (Ammoniation) وهذه الطريقة تقلل من مستوى الافلاتوكسينات بنسبة أعلى من ٩٩% (وتحتاج إلى ٢-٣ اسابيع وهي مدة تعريض العلف الملوث بالافلاتوكسين للأمونيا) وتحتاج لتجفيف الحبوب قبل هذه المعاملة.

باستعمال الهيدورجين بيروكسيديز (H_2O_2) يقلل من تركز الافلاتوكسين بنسبة تصل إلى ٩٧%.

باستعمال الاحماض العضوية مثل حمض البيوتريك والبروبيونيك وحمض الاستيك (الخليك).

باستعمال الكيموسويت مثل استعمال الزيؤليت والبنتونيت لها تأثير على T-2والزيراليون.

منع السمية باستعمال الطرق البيولوجية:

باستعمال الانزيمات:

مثل المستخلص الناتج من تخمر نوع معين من بكتيريا اللاكتوباسيلس وهي L-form Lactobacilli وهذا المستخلص يحتوي على بعض الإنزيمات التي تقوم بكسر التركيب الكيماويللسموم وبذلك تتحول السموم إلى مركبات أخرى ليس لها صفة السمية.

باستعمال الخمائر والبكتريا:

وهذه الخمائر والبكتريا تقوم أيضًا بإفراز الانزيمات داخل القناة الهضمية حيث يوجد العلف الملوث بالسموم الفطرية وتقوم هذه الانزيمات بنفس العمل السابق ذكره، كذلك فإن جدر الخلايا لهذه الخمائر والبكتريا تعمل كمصادر للسموم وتساعد على التخلص منها.

الأمان الحيوي في ماء شرب الدواجن
والأمراض المتعلقة بها (*)

يعتبر الماء عنصر مهم جدا لكل حيوانات المزرعة وكذلك للدواجن، يجب إعطاءه بالكمية المناسبة التي تفي باحتياجات الحيوان. ويمثل الماء حوالي ٧٠% من وزن الجسم الكلي. وداخل الجسم يمثل الماء حوالي ٧٠% داخل الخلاياو ٣٠% خارج الخلايا (٧٥% من الماء خارج الخلايا يوجد في الفراغات البينية و ٢٥% في البلازما).

معظم العناصر المعدنية الذائبة في الماء تؤدي إلى منافع غذائية إذا تم تقديم الماء بالكميات المناسبة والتركيز المناسب من هذه العناصر، تستطيع الحيوانات والدواجن المحافظة على حياتها لفترة طويلة في وجود الماء وغيابه يؤدي لمخاطر ومشاكل صحية.

وجود بعض العناصر المعدنية والمركبات في الماء قد يؤدي إلى السمية وذلك تبعا لتركيزها ومستوياتها المختلفة والتداخل بينها.

وظائف الماء:

يقوم الماء بالعديد من الوظائف في الدواجن منها على سبيل المثال:

- يساعد على تبريد جسم الطائر عن طريق التبخير من خلال الرئة والأكياس الهوائية.
- يمثل الجزء الأكبر من الجسم.
- يمثل نسبة كبيرة من محتويات البيضة.
- يساعد على طراوة الغذاء داخل الحوصلة ويعمل كحامل للغذاء أثناء مروره خلال الجهاز الهضمي.
- يساعد في عمليات الهضم المختلفة.
- مكون مهم في تركيب الدم واللمف.

(*)المصدر: محاضرات في ندوة لشركة القاهرة للدواجن– قطاع جدود الدواجن. تم استخدامها طبقا للمادة ١٣، ١٥ من القانون ٣٥٤ لسنة ٥٤ بشأن حماية حق المؤلف"

- يعمل كحامل لبعض الأدوية والفاكسينات.

جودة الماء لحيوانات المزرعة والدواجن:

القياسات الفيزيقية:

اللون – الطعم– الرائحة بالإضافةإلى العكارة من القياسات التي تدل على جودة الماء.

تقدير اللون والطعم والرائحة:

اللون: أي لون قد ينتج عن وجود بعض المواد مثل التنينات وأملاح الحديد..... ألخ.

الطعم والرائحة: ويعتمد ذلك على إحساس المتذوق وقد يؤثر الماء العسر في طعم الماء.

العكارة: الجزيئات الموجودة في المعلق أو المحلول تؤدي إلى عكارة الماء.

الماء العكر هو الذي يثبط مرور الضوء من خلاله.

تتسبب بعض المواد العالقة في الماء في العكارة مثل (الطين، المواد الناتجة من تحلل المواد العضوية، الكائنات الدقيقة).

تؤدي العكارة إلى تغيير المظهر الخارجي (صفات الماء الخارجية) وقد تخفي بداخلها بعض مسببات الأمراضأو بعض التجمعات الدقيقة.

الخواص الكيميائية:

pH: قياس درجة الحموضة والقلوية إذا كانت أعلى من ٧ يكون الوسط قلوي وإذا كانت أقل يكون الوسط حامضي بينما إذا كانت درجة الحموضة تساوي ٧ فيكون الوسط متعادل، وتقع درجة حموضة الماء بين ٦.٥ – ٨.٥ ولزيادة فاعلية التعقيم بالكلور يجب أن تكون درجة الحموضة أقل من ٨ حيث أن درجة الحموضة القصوي التي تتحملها الدواجن هي ٨.

المواد الصلبة: تقل استساغة الماء المحتوي على كمية كبيرة من المواد الصلبة الذائبة، وربما يحدث رد فعل غير مرغوب فيه في لحوم الدواجن مما يؤثر على المستهلك. ويعتبر الماء المحتوي على كمية كبيرة من المعادن غير مناسب عند تصنيع لحوم الدواجن التي شربته.

تعتبر المواد الصلبة مهمة في معالجة نفايات المياه حيث أن معظم النفايات المائية تحتوي على مواد صلبة.

الحدود المسموح بها لمياه شرب الدواجن ٥٠٠ ملليجرام/لتر. المواد الصلبة الذائبة الكلية في الماء تدعي الملوحة.

جدول رقم (٢٥٧)

ملليجرام/لتر	الجودة / المشاكل الصحية المرتبطة بها
< ١٠٠٠	ماء ممتاز
١٠٠٠ – ٢٩٩٩	ماء مقبول قد يلاحظ وجود زرق مبلل مؤقت في الدواجن الغير معتادة على هذا المستوي من الملوحة.
٣٠٠٠ – ٤٩٩٩	ماء سيء للدواجن زرق مبلل – زيادة النفوق – زيادة العدوي مصحوبة بسوء النمو – يعتبر الرومي أكثر الطيور عرضة لذلك.
٥٠٠٠ – ٦٩٩٩	غير مناسب للدواجن
٧٠٠٠ – ١٠٠٠٠	يعتبر خطر على الدواجن
> ١٠٠٠٠	عالي الخطورة على الدواجن. – لا يتم استخدامه تحت أي ظروف.

الماء العسر:

- قياس قدرة الماء على التفاعل مع الصابون.
- يحتاج الماء العسر إلى كمية كبيرة من الصابون لإنتاج رغوة.
- يحدث نتيجة وجود كمية من الأيونات المعدنية في الماء.
- وجود كاتيونات الماغنسيوم والكالسيوم وهذان العنصران يكونان قشور ورواسب طينية مسببة عسر الماء.
- يوجد نوعان من الماء العسر (دائم ومؤقت).

- وجود الكاتيونات الغير كربونية يؤدي لتكون الماء العسر الدائم.
- وجود الكاتيونات الكربونية يؤدي لتكون الماء العسر المؤقت.
- يعتبر الماء يسراً إذا أحتوى على أقل من ٦٠ ملليجرام/لتر كربونات كالسيوم، بينما يعتبر ماء عسر إذا أحتوي على أكثر من ٣٠٠ ملليجرام/لتر كربونات كالسيوم.
- الماء العسر غير مستساغ و أكثر من ٢٠٠ ملليجرام/لتر كربونات كالسيوم تسبب ترسبات في جميع اجزاء الجسم، و تعتبر مسئولة عن تكون الحراشيف على جسم بداري التسمين نتيجة ترسب أملاح الكالسيوم والماغنسيوم عند التسخين تحت ضغط.
- أملاح حامض الأستياريت والبالمتيك والأوليك غير الذائبة التي تغطي صنابير المياه عند تحللها تنتج رائحة كريهة.
- يؤثر الماء العسر على فاعلية المطهرات والمبيدات الحشرية كما إنه غير مناسب لإعطاء التحصينات في الدواجن.
- يسبب الماء العسر تآكل صنابير المياه نتيجة وجود بعض المعادن الثقيلة.

النيتروجين:

- عنصر مهم في التفاعلات البيولوجية.
- مصادره في الماء والنفايات (عضوي – أمونيا – نترات –نيتريت).
- توجد الأمونيا طبيعيا على أسطح مياه الصرف الصحي، حيث يحدث فصل للأمونيا من تحلل اليوريا والمواد العضوية.
- تنتج النترات والنيتريت من التحلل الهوائي للنيتروجين العضوي.
- تركيز الأمونيا يكون أقل من ١٠ ميكرون نيتروجين أمونيا/لتر في المياه الطبيعية والجوفية. وأكثر من ٣٠ ملليجرام نيتروجين أمونيا/لتر في مياه الصرف الصحي.
- يعتبر وجود الأمونيا والنيتروجين ذو تأثير كبير في حدوث التلوث.

النيتريت:

- يعتبر النيتريت منتج وسطي لأكسدة النيتروجين (من أكسدة الأمونيا أو اختزال النترات).

- يدخل النيتريت في تصنيع أنابيب صرف المياه حيث يعمل كمانع للتآكل في مصانع إعادة تدوير مياه الصرف.

- وجود النيتريت في محلول حامضي ينتج حامض النيتروز الذي يتفاعل مع الأمينات الثانوية. ويكون النيتروز أمين ومعظم هذه المركبات تؤدي لحدوث السرطان.

النترات:

- توجد بكميات ضئيلة في المياه السطحية بينما توجد بكميات كبيرة في المياه الجوفية.

- المستوي العالي من النترات والقليل من الأمونيا يدل على وجود تلوث منذ فترة طويلة.

الفوسفور:

- يوجد في المياه الطبيعية وأيضا في مياه الصرف على هيئة أملاح فوسفات عضوية وغير عضوية.

- توجد أملاح الفوسفات العضوية في الأكل ومخلفات الإنسان.

- تعتبر المنظفات العضوية الصناعية والأسمدة المصدر الرئيسي لأملاح الفوسفات الغير عضوية في الماء.

- يجب أن يكون تركيزه في الماء ضئيل جدا.

- يعتبر أيون الفوسفور ذو أهمية بيولوجية عالية، لأنه يعتبر العنصر المحدد لتلوث الماء في البيئة.

الكبريت:

- يوجد بكمية كبيرة في الماء العسر والماء المحتوي على كمية عالية من الأملاح.

- يتراوح تركيز الكبريت في المياه الطبيعية (من وزن ضئيل جدا بالملليجرام إلى الآف الملليجرامات/لتر).

- تحتوي المخلفات الناتجة من المناجم على كمية كبيرة من الكبريت.

- تسبب أملاح كبريتات الصوديوم والماغنسيوم تأثير ملين.

الكلوريد:

- يمثل الكلوريد معظم الأيونات في الماء ومياه الصرف.
- تزيد ملوحة الماء عندما يكون تركيز الكلوريد في الماء ٢٥٠ ملليجرام/لتر مع وجود الصوديوم كاكاتيون. وتختفي هذه الملوحة إذا كان تركيز الكلوريد ١٠٠٠ ملليجرام/لتر والكالسيوم والماغنسيوم هما الكاتيون.
- يؤثر التركيز العالي من الكلوريد على صنابير المياه المعدنية.
- إذا تواجد الكلوريد مع الأمونيا والنيتريت والنترات هذا دليل على تلوث المياه بمياه الصرف الصحي.

الحديد:

- برغم أن تأثير الحديد قليل على الكتاكيت لكن وجوده في الماء يؤدي إلى تلون أي شيء ملاصق له.

المعادن السامة:

- زيادة المعادن السامة عن٠.٥ جزء في المليون تتجمع في جسم الطائر وتؤدي إلى حدوث أمراض.

المواد العضوية:

- تنشأ من المواد العضوية الموجودة في النبات والحيوان حيث أنها تعرف باسم المواد التي تحتاج للأوكسجين.
- وجود المواد العضوية بتركيز من ٣–٥ ملليجرام/لتر يدل على تلوث الماء بماء الصرف الصحي.
- ذوبان المطهرات في الماء مع المواد العضوية يؤدي إلى تفاعلها ويوقف تأثير المطهرات.
- تشجع الكمية العالية من المواد العضوية على الاختزال الميكروبي للنترات إلىنيتريت وكبريتات وتنتج رائحة كريهة.

الخواص البكتيرية:

تعتبر أنواع البكتريا أهم من عددها عند تحليل الماء. ويتم تقدير البكتيريا الموجودة في الماء وذلك للاستهلاك الأمن للإنسان والطيور. تؤثر بعض أنواع البكتريا مثل (الإيشريشي اكولاي– البكتيريا العنقودية – بكتريا السيدومونس) على الطيور ويعتمد ذلك على عددها وعلي عمر الطائر.

بعض الأمراض الناتجة بسبب رداءة ماء الشرب في الدواجن:

الحصوات: تتكون الحصوات في الكلي وتؤثر على الأمهات وعلى الدجاج البياض (ناضج وغير ناضج) وتتكون الحصوات في القنوات والحالب.

عامة الحالب عظيم الامتداد بالإضافة إلى وجود كتلة مجمعة من المخاط و الحصوات غالبا تحتوى على (كتل بيضاء غير منتظمة الشكل) مكوناتها ١٠٠% بلورات الكالسيوموهذه الأحجار غالبا ما تستطيل وأحيانا تتفرع فيالشكل، هذه الحصوات الحالبية في الدواجن البالغة ممكن أن تتعدى ٢ سم في الطول و٥ ملم فيالسمك وهي صلبة تتكونغالبيتها من بلورات الكالسيوم وبلورات أحادية الصوديوم وأحيانا حمض الأمونيوم (بلورات الهيدروجين). وهذه الحالة ممكن تكون فيجنب واحد أو على كلا الجانبين يمكن أن تتطور هذه الحالةإلى الفقدان الكامل للكلية.

– أسباب حدوث الحصوات الكلوية:

فيالدواجن يعتبر حدوثها بسبب أعراض متعددة العوامل والتي تكون ناتجة لتضافر بعض العوامل ومنها: عوامل غذائية والماء وعوامل معدية والميكوتوسين Mycotoxins بالإضافةإلى سموم أخرى.

أ – العوامل الغذائية:

١– وجود كالسيوم بكثرة وقلة الفوسفور المتاح.

٢– اختلال في نسبة الكالسيوم Ca إلى الفسفور P.

٣– عدم أخذ $Vit\ D_3$ بكمية كافية.

٤– نقص فيفيتامين أ.

زيادة البروتين في العليقة.

زيادة بيكربونات الصوديوم.

جدول رقم (٢٥٨) الحدود المسموح بها للمواد المختلفة في ماء الشرب والمشاكل الصحية المصاحبة لها

التلوث والصفة	المتوسط	الحد الأعلى المسموح به	ملاحظات
البكتريا			
الكلية	٠/مل	١٠٠/مل	
المعوية	٠/مل	٥٠/مل	
مركبات النيتروجين			
نترات	١٠ مج/لتر	٢٥ مج/لتر	من ٣- ٢٠ مج/لتر يؤثر على الأداء الإنتاجي المستوي العالي من النترات يكون عادة من سوء حماية المياه من التلوث بمخلفات الحيوان ويدل على وجود مستوي عالي من التلوث البيولوجي بالجراثيم (البكتريا المسببة للالتهاب المعدي المعوي
نتريت	٠.٤ مج/لتر	٤ مج/لتر	زيادة النترات/النتريت المأكول يؤدي إلى مشاكل خطيرة في التطور
أمونيا			٢ جزء في المليون يعتبر طبيعي. يكون التأثر كبير جدا بسبب النسبة بين كل الآيونات وليس بمستوي الأيون الواحد.
الحامضية والماء العسر			
PH	٦.٥ – ٧.٥ ٦.٤ > (حتى ٨) غير ضار ٦ – ٦.٣ ضار قليلا ٥.٩ > ضار جدا		درجة الحموضة أقل من ٦ غير مرغوب فيه والمستوي تحت ٦.٣ ربما يؤثر على الأداء الإنتاجي.
الماء العسر	٦٠ – ١٨٠		أقل من ٦٠ عادة يسر وأعلي من ١٨٠ يعتبر عسر. الماء العسر غير ضار

التلوث والصفة	المتوسط	الحد الأعلى المسموح به	ملاحظات
			بصحة الدواجن ولكن يتداخل ويؤثر على الماء المحتوي على الأدوية (الأدوية والتحصينات).
العناصر الكيميائية الطبيعية			
الكالسيوم	٦٠ مج/لتر		٤٠٠ جزء في المليون لا يسبب أضرار ولكن الماء العسر يعتمد على مستوي أملاح الكالسيوم بالنسبة للأملاح الأخرى.
الكلوريد	١٤ مج/لتر	٢٥٠ مج/لتر	مستوي أقل من ١٤ مج/لتر يعتبر مؤثر إذا كان الصوديوم أكبر من ٥٠ مج/لتر
النحاس	٠.٠٠٢	٠.٦ مج/لتر	المستوي العالي يعطي طعم سيء مع الفسفور يدخل في تكوين العظام قد تحدث مشاكل عند نقص أو زيادة الموليبدنيوم
التلوث والصفة	المتوسط	الحد الأعلى المسموح به	ملاحظات
الحديد	٠.٢ مج/لتر	٠.٣ مج/لتر	المستوى العالي يعطي رائحة سيئة وطعم سيء (بسبب نمو الفطر)
الرصاص		٠.٠٠٢ مج/لتر	المستوي العالي سام – عادة لا يوجد في الماء الطبيعي –الزيادة تقلل إنتاج البيض.
الماغنسيوم	١٤ مج/لتر	١٢٥ مج/لتر	المستوي العالي ذو تأثير ملين والمستوي أعلى من ٥٠ مج/لتر ربما يؤثر على الأداء الإنتاجي لو كان الكبريت عالي.
الصوديوم	٣٢ – ٣٥ مج/لتر		المستوي الأعلى من ٥٠ مج/لتر يؤثر على الأداء الإنتاجي لو الكبريت أو الكلوريد كان عالي (٢٠٠ مج/لتر لا يعتبر ضار في وجود الكربونات).

التلوث والصفة	المتوسط	الحد الأعلى المسموح به	ملاحظات
الكبريت	١٢٥ مج/لتر	٢٥٠ مج/لتر	المستوي العالي ذو تأثير ملين المستوي الأعلي من ٥٠ مج/لتر يؤثر على الأداء الإنتاجي لو الماغنسيوم أو الكلور (صوديوم) يد كان عالي.
الزنك		١.٥٠ مج/لتر	النمو والتطور الطبيعي لكل الحيوانات يحتاج لمستوي مناسب من الزنك. والمستوي العالي يعتبر سام.
الكربونات			لا يوجد منه مشاكل عامة
المنجنيز			لا يوجد منه مشاكل عامة
الفوسفات			لا يوجد منه مشاكل عند ٥ جزء من المليون
السيلينيوم	٠.٠٥ مج/لتر		المستوي العالي منه في التربة يزود مستواه في الماء الأرضي وعامة لا توجد منه مشكلة.
الفلوريد	٢ مج/لتر	لا يوجد	المستوي العالي يؤثر على التمثيل الغذائي
الزرنيخ	٠.٠٢ مج/لتر		المستوي العالي ينتج مضاد حيوي أو يمكن أن منشط نمو والزرنيخ يخزن وممكن يصل للمستوي السام
الكادميوم	٠.٥ مج/لتر		يعتبر سام جدا المستوي العالي في علائق الدواجن قد يؤدي إلى توقف إنتاج البيض.
البورون	٥ مج/لتر		معلومات قليلة متاحة بطء النمو يعتبر أحد تأثيرات وجود البورون في الماء

التلوث والصفة	المتوسط	الحد الأعلى المسموح به	ملاحظات
الكروميوم	١ مج/لتر		يحتاج التمثيل الغذائي للكربوهيدرات إلى وجود الكروميوم في العليقة. وهناك دراسات قليلة على سمية الكروميوم وعامة لا يعتبر مشكلة.
الزئبق			الزئبق لا يعتبر ضروري في تغذية الحيوان ولا يمتص بسرعة. وقد يسبب تسمم حاد مثل المستوي العالي من الزرنيخ. ويبدأ التسمم عند ٥ جزء في المليون
المطهرات			يزال التلوث من مياه الشرب بإضافة الكلور (٣- ٤ جزء في المليون) أو مركبات الأمونيوم الرباعية. تؤثر المطهرات على كفاءة التحصينات (الكلور > ٥ جزء في المليون) يمكن إزالة تأثير المطهرات بإضافة ٢- ٣ جم حليب جاف منزوع الدسم على ١ لتر ماء.

١- التغذية على عليقة محتوية على نسبة عالية من الكلورايد و الكبريت التي تحتوى على أحماض امينية والتي بدورها تؤثر على تدمير الكلى بسبب زيادة الكالسيوم.

٨- عدم توازن مستويات الصوديوم والبوتاسيوم والتي تؤدى إلى حدوث حصوات كلوية في بداري التسمين.

٩- العليقة المحتوية على ماغنسيوم بكمية كبيرة تؤدى إلى حدوث اختلال في حدوث التمثيل الغذائيتعادل الالكتروليت (تعادل آنيون – كاتيون) مؤدية إلى حدوث تمثيل قلوي وخاصة إذا صاحب ذلك وجود (Ca).

١٠- بعض الدواجن الصغيرة يفقدوا كتلة أجسامهم أثناء شرب المياه المالحة (NaCl) دليل على أن كليتهم غير قادرة على جعل البول مركز وبالتالي يؤثرعلى وظائف

الكلى.

١١- إضافة ٥ % من اليوريا لديه آثار ضارة على وظائف الكلى وتؤدى إلى تدمير الأنسجة وتدمير الكلية.

ب – العوامل المعدية:

١-فيروس الالتهاب الرئوي.

٢-التهاب الكلى الفيروسي في الطيور.

٣-فيروس أنفلونزا الطيور المائية.

٤-عدوى التهاب الملتحمة الوبائي.

ج – مياه الشرب:

الجودة والكمية لها تأثير على تكوين الحصوات الكلوية.

١- الجودة:

- وجود مواد معدنية (خاصة ال(Mg Cl -–Ca) والآنيونات والنتريت والنترات والكبريت) في مياه الشرب له آثار مدمرة على صحة الغشاء المخاطي مؤدية إلى حدوث حصوات كلوية للأمعاء.
- الماء العسر ممكن يلعب دور في تكوين الحصوات الكلوية وذلك لما تحتويه من كربونات الكالسيوم بالإضافةإلى كلوريد الامونيا و الفوسفات والتي لها آثار جانبية سيئة على الجهاز البولى مؤدية إلى تركيب الـ Ca، Na بلورات الامونيوم.
- شرب المياه الجوفية (والتي تحتوى على كمية زائدة من النترات، منجنيز، نحاس، بوتاسيوم، كلوريد صوديوم، كالسيوم، ماغنسيوم) بنسب مختلفة.
- الأملاح في مياه الشرب للدواجن لهاتأثير سام على الغذاء.
- الكمية العالية من الماغنسيوم والفوسفور تؤدى إلى حدوث تدمير كلويبالإضافةإلىانسداد القنوات الكلوية أو تكوين حصوات كلوية تعمل على انسداد الجهاز البولي.

- وجود كمية عالية من الكالسيوم في مياه الشرب بالإضافة إلى الغذاء المحتوى على كمية كبيرة من الكالسيوم ممكن تؤدى إلى حدوث حصوات كلوية.
- المنجنيز إذا تواجد حتى بكمية ضئيلة في مياه الشرب ممكن يؤثر مع المواد المعدنية الأخرى مثل الحديد مؤديا إلى القضاء على حموضة الجهاز الهضميمما يؤدي إلى تكوين حصوات.
- النحاس نادرا ما يكون موجود في الماء ولكن ممكن يدخل في مياه الشرب عن طريق الصنابير أو وضع جرعات من كبريتات النحاس للقضاء على الطحالب ومع ذلك كمية كبيرة من النحاس ممكن أن تسرع تدمير الفيتامينات مثل فيتامين أ والتي تؤدى إلى تكوين حصوات كلوية.
- وجود كمية ضئيلة من البوتاسيوم ممكن يكون دليل على التلوث بمياه الصرف الصحي والذي بدوره يؤثر على نسبة تعادل الالكتروليت ويساعد على ترسيب الأملاح في الجهاز البولي.
- وضع بيكربونات الكالسيوم في مياه الشرب لتحسين سمك قشرة البيضة كما أن له تأثير سام على الدواجن إذا تناولته بكمية ٥ – ٢٤ جم/لتريؤدي إلى حدوث إسهال وقرح كلوية مصحوبة بنقرس أحشائي.

٢- كمية الماء:

إذا كانت كمية الماء ضئيلة أو معدومة تؤدى إلى حدوث حصوات كلوية و نقرس أحشائي ومشاكل كلوية الوقت الذي يتحمل فيه الطائر الحياة بدون ماء يؤثر عليه عوامل كثيرة:

- **السن:** البالغين يتحملوا أكثر من الصغار.
- **الإنتاجية:** البياض معرض أكثر للإصابة.
- **توافر الغذاء:**إعطاءالأكل بدون ماء يسبب أمراض كلوية مدمرة.
- **درجة الحرارة البيئية:** سحب المياه على مدار ٣٦ ساعة في مناخ دافئ كافي لحدوث الوفاة.

- **تواجد الماء بكمية وفيرة:** ضروري لإنعاش الجهاز البولي ولإحداث ترسيب للبلورات.

د – التسمم بالفطريات (Mycotoxins المايكوتوكسين):

من أحدالأسباب المؤدية لحصوات الكلى.

- Ochratoxicasis وخاصة Ochratoxin A في البياض يؤدي إلى انخفاض في إنتاج البيض وجودة القشرة بالإضافة لفشل كلوي مزمن وإسهال.
- التسمم بالـ Citrinine في الدجاج الصغير لديه تأثير على وظائف الكلى.
- التسمم بال Oosprienيؤدى إلى حدوث ضرر للجهاز الهضمي.
- سوء استخدام المضادات الحيوية مثل (الامينوجليكوسيد) وسلفوناميد والمبيدات الحشرية ومضادات الكوكسيديا. والتي يتخلص منها الجسم عن طريق الكلية يكون له تأثير ضار جدا على النيفرونات الكلوية.
- **نشوء المرض:** ممكن تلخيصه في ٣ خطوات.

١- تكوين مواضع تعشش فيه البكتريا وتفرخ.

٢- ترسيب مواد صلبة غير ذائبة على أماكن تعشيش البكتريا.

٣- التصاق الأملاح المترسبة مؤدية إلى الحصوات المتكونة.

- **منع المرض:**

- جعل البول حامضي مناسب لمنع الالتحام التدريجي لبلورات الكالسيوم في الفراخ الصغيرة تتغذى على كمية عالية من الكالسيوم في الوجبة.
- التحميض يأتيبوضع NH_4Cl بـ ٠.٥ – ١ % كلوريد أمونيوم.
- الدواجن التي تحتوى على حصوات صلبة لا تستطيع الاستفادة من الحامض في الغذاء.
- الآثار الجانبية السلبية الغير مرغوب فيها من جعل العليقة حامضية:

١– كلوريد الامونيوم يعمل كمدر للبول، يزود استهلاك المياه ورطوبة السماد.

٢– تؤثر على جودة قشرة البيض.

هـ – التسمم بكلوريد الصوديوم:

- الملح NaCl ضروري لاستمرارية الحياة.
- الدواجن ممكن أنتتحمل حتى ٣٠٠ جزء في المليون.
- الكتاكيت الصغيرة عرضه أكثر من البالغة وكذلك الدجاج أكثر من الطيور المائية.
- البط أكثر عرضه من الدجاج.

– التسمم يكون بسبب:

١- زيادة الملح فيالعليقة (المستوى الطبيعي ٠.٥ – ١ %).

٢- زيادة تركيز الملح فيمياه الشرب.

– العلامات:

الطيور المصابة تكون حيويتها ضئيلة وإسهال وتشنجات وضيق تنفس وشلل وزيادة العطس.

– التشريح بعد النفوق:

- وجود تجمع مائيتحت الجلد والتهاب الأمعاء.
- وجود احتقان و التهاب في الأمعاء وخاصة الجزء السفلى من الأمعاء.
- التركيز الطبيعي للملح في الكبد في الطيور الطبيعية ٠.٥ % وزن رطب.
- أكثر من ١ % كلوريد صوديوم يدل على وجود تسمم.

و – التسمم بالزرنيخ:

- مركبات الزرنيخ عامة تكون في صورة غير عضوية والتي تستخدم في المبيدات الحشرية و مبيدات الأعشاب.
- العلامات الإكلينيكية تتضمن إسهالا وهزالا و إصابة بضعف شديد.
- التشريح يوضح حدوث تقرح شديد في الأمعاء والحوصلة والقونصة وقد يحدث تضخم في الكليتين.
- التشخيص يعتمد على تركيز الزرنيخ في الكليتين والكبد (أكثر من ١٥ جزء في

المليون من الوزن الرطب يكون مؤثر).

ز-التسمم بالرصاص:

- التسمم شائعا في الطيور المائية مثل الأوز و البط و الأوز العراقي التي تبلع قطع الرصاص وثقل الرصاص (الذي يوضع لإبقاء الصنارة تحت الماء) منقاع البحيرات والبرك.
- سجلت الحالات للطيور المائية، السمان، اليمام، الحمام، اللدواجن.

العلامات الاكلينيكية تشتمل على:

- رعشة، ضعف، شلل، فقدان الشهية، هزال، إسهال.

التشريح بعد النفوق: يدل على وجود أنيميا، التهاب معوي،

- الحدود الطبيعية لوجود الرصاص في دم الفراخ ٤ – ١٢ مل/١٠٠ مل
- الطيور الطبيعية وزن الكبد، العظام أقل من ١ مل/ جم رطب.
- زيادة معنوية في الرصاص الموجود بالأنسجة يعتبر علامة.

ل – التسمم بالنتريت والنترات:

- النتريت ينتج عن التحلل الميكروبي للنترات.
- الأسمدة العضوية المحتوية على النترات شائعة الاستخدام ولكنها ممكن تتجمع فيالمياه المخزنة في الآبار.
- التأثير السام يكون نتيجة لتحويل هيموجلوبين الدم إلى ميثاهيموجلوبين مؤديا إلى فقدان الشهية.

- فحص مصادر المياه:

١- الفحص الطوبوغرافي لمصادر المياه.

٢- الفحص الكيميائي والفيزيائي للماء.

٣- الفحص الميكروبيولوجي لعينات المياه.

- كيفية الحصول على عينة من الماء:

- الخطوات العامة:

١- أخذ عينة قريبة من المضخة قبل دخول المياه على نظام المعالجة.
٢- فحص الصنبور لضمان عدم وجود تسريب، اختيار صنبور أخر في حالة وجود تسريب.
٣- إزالة الهوايات.
٤- تطهير الصنابير بالتعريض للشمس أو اللهب.
٥- ترك المياه عدة دقائق لتنظيف الخط.
٦- أخذ عينة من منتصف المجرى.
٧- عدم لمس جوانب زجاجات التجميع أو فتحات أو مداخل السدادات.
٨- إذا تطلب الأمر تحفظ العينات في ثلاجات قبل الفحص المعملي.
٩- التخلص من العينات في خلال ٤٨ ساعة من التجميع.
١٠- نقل العينات فيمبردات معزولة الجدران.
١١- في بعض الاختبارات مثل اختبار الرصاص يحتاج جعل الماء مخزن في الحنفيات طوال الليل قبل اخذ عينة.
١٢- يجب إتباع التعليمات المأخوذة من المعمل أو القسم الصحي.

- أخذ عينات من الماء للتحليل:

- يجب الأخذ فيالاعتبار عدم التعرض لملوثات خارجية أثناء تجميع العينات أو الحفاظ عليها من التلف قبل وصولها للمعمل.

- عبوات العينات:

- أما مصنوعة من الزجاج أو البلاستيك (البولى بروبلين أوالبولى أيثيلين).
- للتحليل الكيمائي والفيزيائي: العبوات يجب أن تكون نظيفة، مغسولة ومنقوعة في الحامض.

- للفحص الميكروبيولوجي:

١- العبوات يجب غسلها جيدا ونقعها في الماء الساخن ثم تشطف جيدا بالماء المقطر.

٢- التعقيم للعبوات الزجاجية يكون عند ٧٠ درجة مئوية لمدة لا تقل عن ٦٠ دقيقة بينما العبوات البلاستيكية توضع في فرن عند ١٢١ درجة لمدة ١٥ دقيقة (يجب فتح أغطية العبوات قبل دخولها الفرن لمنع حدوث التلف).

٣- قبل التعبئة تشطف العبوات من ٢ إلى ٣ مرات بالماء تحليله، إلاإذا كانت هذه العبوات تحتوي على مواد حافظة أو مزيلة للكلور.

- كمية الماء:

- يتم تجميع ٢ لترمن العينات لمعظم تحاليل الفحص الفيزيائي والكيمائي بينما الفحص البكتيري تكون الكمية ١٠٠ ملى كافيه.
- لا تستخدم نفس العينات المأخوذة للتحليل لعمل كل التحاليل الكيميائية والميكروسكوبية لاختلاف طريقة التجميع والتداول.

جمع العينات:

١- من مصادر التوزيع (الحنفيات):

- يجب الاهتمام بنظافة الجزء الداخلي والخارجي للحنفيات.
- يجب فتح صنبور المياه وتركه لمدة إلى ٢ إلى ٣ دقائق قبل أخذ العينة.
- للتحليل البكتيري يجب تعقيم الحنفية باللهب مستخدما قطعة من القطن أو الصوف مغموسة في الكحول حتى تصبح الحنفية كلها ساخنة.
- يتم تبريد الحنفية عن طريق فتح الصنبور وترك الماء يجرى لعدة ثوان.
- يجب أن تملأ الزجاجات بتيار معتدل من الماء لمنع تناثر المياه خارج الزجاجات.

٢- من المياه السطحية:

- يجب أخذ العينات من الحافة أو من عمق كبير.
- بعد فتح الغطاء تمسك الزجاجة من القاعدة بيد واحدة وتوضع برفق في المياه على بعد حوالي قدم ثم تعاد الزجاجة ببطء إلى وضعها الطبيعي وتغلق مباشرة.
- بعض العبوات الخاصة الموزونة يمكن استخدامها للحصول على الماء من

العمق أو لمنع العينات من الاتصال بالهواء.

٣- من الأبار:

- يتم تجمع الماء من الآبار بعد اندفاعها على الأقل ٥ دقائق للتأكد من الماء المأخوذة يمثل مصدر الماء الأرضي.
- للفحص البكتيري يجب إتباع طرق التعقيم المتبعة في الحنفيات.
- يتم تسجيل كل المعلومات المتعلقة بالعينة وتشمل على:

١- اسم وعنوان منتج العينات.

٢- مكونات العينة والتاريخ والوقت المأخوذ فيه العينة.

٣- مكان أخذ العينات ووصفها.

٤- (إذا كانت أبار) يكتب إذا كان جديد أو قديم.

المراجع

المراجع العربية :

*- أسامة محمد الحسيني – عبد الوهاب إسماعيل عيسي – إسلام عمارة – مدحت مصطفي أبوزيد – "التمثيل الغذائي للمواد الحاملة للطاقة" – الناشر المكتب العربي للمعارف ٢٠١٨.

*- أسامة محمد الحسيني – "التنمية المستدامة للإنتاج الحيواني والدواجن والأسماك" – الجزء الثاني والثالث – الناشر المكتب العربي للمعارف ٢٠١٩.

*- أسامة محمد الحسيني – "التكنولوجيا الحيوية والتغذية الجزيئية" – الناشر المكتب العربي للمعارف – ٢٠١٩.

*- أسامة محمد الحسيني – "الإنتاج العضوي – الإنتاج الحيواني – إنتاج الدواجن – إنتاج الأسماك" – الناشر المكتب العربي للمعارف٢٠١٩.

*- المؤتمر العلمي الثالث لمجلس بحوث الثروة الحيوانية والسمكية (أكاديمية البحث العملي والتكنولوجيا) – مستقبل الثروة الحيوانية والداجنة – أ.د/حافظ حافظ صالح – شعبة الزراعة والري – المجالس القومية المتخصصة.

*- جوهر.ن.أ. انتاج أمهات اللحم والبيض للدواجن – ندوة الإنتاج المكثف للدواجن – بالاسكندرية – المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم – السودان ١٩٧٨.

*- جوهر.ن.أ. التحسين وأهميته فى الحصول على سلالات اللحم والبيض – الأردن – المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٨٢.

*- جوهر.ن.أ. التحسين الوراثي وإنتاج سلالات اللحم والبيض للدواجن – المؤتمر العربيى الأول عن دور البحث العلمي فى النهوض بالثروة الحيوانية – اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا – جمهورة مصر العربية.

*- جوهر.ن.أ. خطة التربية والإنتخاب وتكوين السلالات التجارية لصناعة الدواجن – مؤتمر المنظمة العربية للتنمية الزراعية – القاهرة ١٩٩٤.

*- جوهر.ن.أ. أفاق التكنولوجيا البيولوجية فى تطوير إنتاجية الداوجن – مؤتمر أكاديمية البحث العلمي عن آفاق التكنولوجيا البيولوجيا – القاهرة ١٩٩٥.
*- د. ستيفن ليسن، جامعة جويلف، أتاريو، كندا. يوليو ١٩٩٥.
*- د. ستيفن ليسن، جامعة جويلف، أتاريو، كندا. مارس ١٩٩٦.
*- د. ستيفن ليسن ، جامعة جويلف ، أتاريو، كندا. أغسطس ١٩٩٧.
*- مجلس حبوب العلف الأمريكي – ١٩٩١.

المراجع الأجنبية :

*- Annu. Rev. Food. Sci. Technol. 2011.2:97-123. Downloaded from.

*- Egypt. Poult. Sci. Vol (32) (I): (63-74). R.Sh. et al., (2013).

*-Food standards agency, food. Gov. UK. The Scottish government. Defra. Lywodraeth cymru welsh government. Agriculture and rural development.

*- A.Z.M.Soliman (2005). Probitics as alternatives to antibiotics in Poultry ration J. Nutrition and Feeds. 8.221.

*- World`s Poultry Science Journal, Vol. 66, September 2010.

*- World`s Poultry Science journal, Vol. 68, March 2012.

المواقع الإلكترونية :

*-www.annualreviews.org by Dr. Jennifer Smilowitz on.2/28/11

*- http://www.ornl.gov/tech Resources/Human Genome/publicaT /primer2001/html

*- http://www.ornl.gov/tech Resources/Human Genome/publicaT /primer/primer.pdf

*- http://www.trigr.org/tdb