أفتتاح وتمهيد

"بسم الله الرحمن الرحيم " الذى جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً فاذا أنتم منه توقدون " سورة يس الآية ٨٠ ، الدلالات العلمية فى الاعجاز العلمى للقرآن الكريم أن الشجر الأخضر يمتص الماء من الأرض وغاز ثانى اكسيد الكربون من الجو وفى ضوء الشمس يقوم الكلوروفيل بامتصاص طاقة الشمس وتحويل الماء وثانى اكسيد الكربون الى مصادر مختزنه من الطاقة فى النبات تظل بداخله ويمكن **الحصول عليها عن طريقين :**

الأول : عند دفن هذه النباتات فى باطن الأرض – وقد تتدخل معها مكونات حيوانية مختلفة ، وبعد عصور جيولوجية قد تستغرق ملايين السنين ، وتحت الضغط والحرارة الشديدين فى باطن الأرض تتحول هذه المكونات العضوية الى فحم وبترول وغاز طبيعى ، وتستخدم فى تشغيل المصانع ، وتسيير القطارات والسيارات والطائرات وغيرها ، ونحصل منها كذلك على الطاقة اللازمة للطهى والتدفئة وكل مستلزمات الحياه ٠

الثانى : هو ما يعرف الآن بمصطلح " البيوماس" او " الكتلة الحيوية " وهى عبارة عن المخلفات الزراعية او الحيوانية ، التى يمكن دفنها فى حفر خاصة ، حيث يحدث لها تحلل عضوى لاهوائى عن طريق بكتريا معينة ، مما ينتج عنه انطلاق " غاز حيوى " يتركب معظمه من غاز الميثان القابل للاشتعال ، والذى يستخدم كوقود بديل بالاضافة الى مخلفات صلبة ، يمكن استخدامها كسماد عضوى يزيد من خصوبة التربة ولعملية الكتلة الحيوية سلبيات عديدة منها : انها عملية طاردة للحرارة ، تساعد على تفاقم مشكلة الاحتباس الحرارى المعروف عالمياً وان الغازات المتولدة قد تؤدى الى زيادة الضغط مما قد يحدث انفجارات وحرائق فى اماكن تولدها ، وان كمية الغاز المتولدة تعتمد على النشاط البكتيرى الذى يعتمد بدوره على عوامل حيوية كثيرة والاخطر ان هذه العملية قد تجور على غذاء الانسان والماشية ، خصوصاً فى الدول الصناعية الكبرى مما قد يؤدى الى تفاقم مشكلة الغذاء عالمياً وصدق الله العظيم القائل " الا يعلم من خلق وهو اللطيف الخبير " الملك ١٤"

مقدمة :

فى سياق التطور السريع فى معدلات النمو السكانى عالمياً وتطور الاحتياجات الانسانية وتزايدها لدرجة سلبت من الجنس البشرى اهم مقوماته واعتماده على ما حباه الله عز وجل من قدرة على التفاعل مع البيئة والطبيعة بقوى داخلية وفى العقود الاخيرة انقلب وانفلت عقد الطبيعة الانسانية لتتزايد احتياجاته بصورة غير مسبوقة بغية الترف والرفاهية والمزيد من هدايا الطبيعة لينعم بحياته بغض النظر عن مشاكله المتزايدة والقلق المحيط بحياته والطمع فى حياة رغدة ومسايرة مواكب التطور والاندفاع الى بيئة البلاد المتقدمة ، ينتظر الانسان حياة تكنولوجية تتطور لمزيد من الرفاهية وعلى الجانب الآخر سلبيات تهدم فرحة تطور حياته فمن حياة رغدة تصارعها نواتج غازية تقلب حياته رأساً على عقب ٠

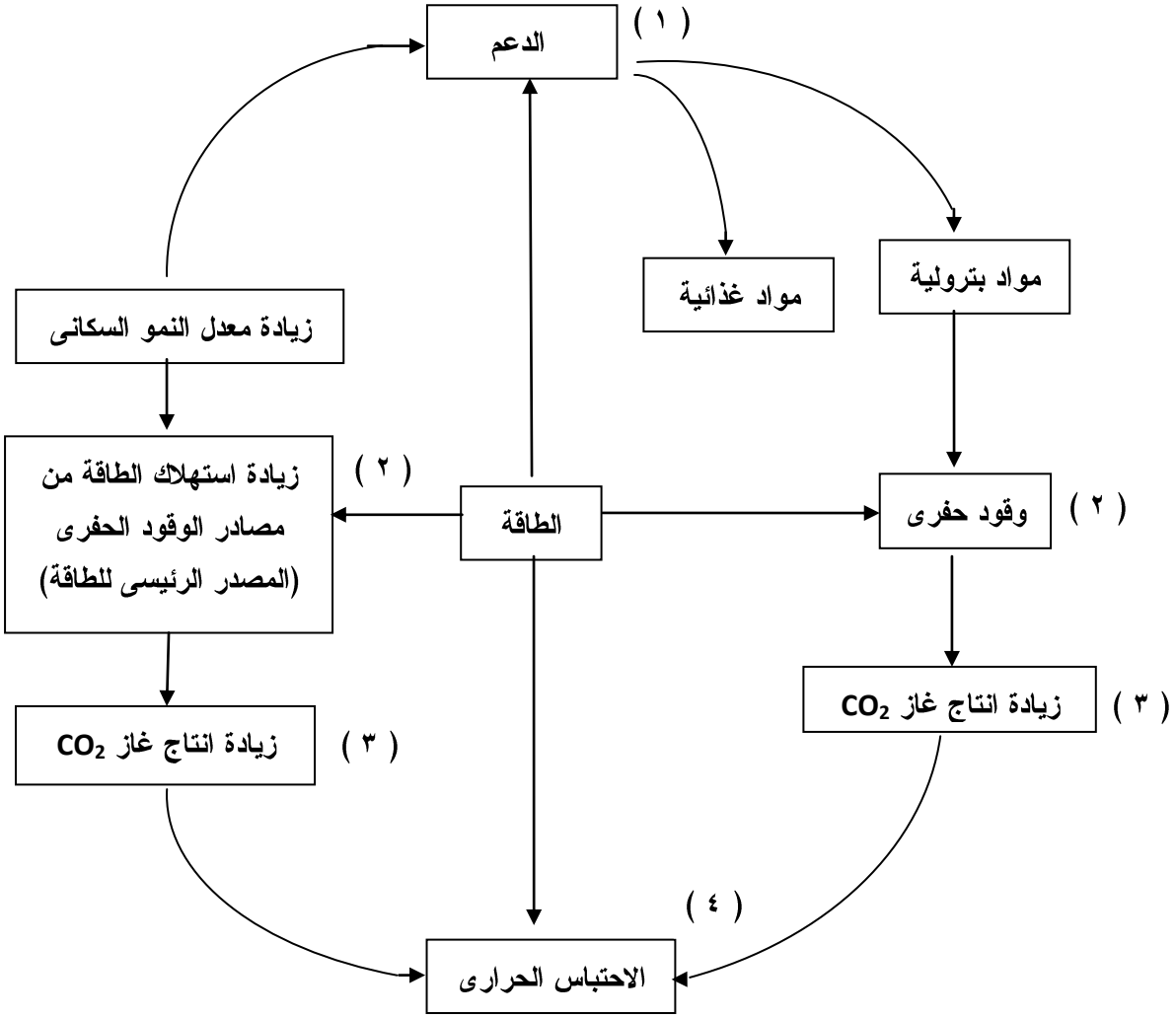
هذه التكنولوجيا الملحة لحياة الانسان والبلاد يزيد الحاجة لها يوم عن يوم وفى غمرة استخدامها بوفرة يأتى منتج غازى يدمر تلك الحياة ويؤدى الى تحول البيئة الى صوبة زجاجية وتؤدى الى ارتفاع حرارى او احتباس حرارى يلوث البيئة ويزيد من حركة الكون ويغير من طبيعة الكون الى ما يدمر حياة الانسان ٠

ولعل اهم مظهر لاحتياجات الانسان الحالية الحاجة الماسة الى الطاقة مصدرها الرئيسى الوقود الاحفرى بنسبة ٩٠% عالمياً وادى ذلك الى زيادة درجة حرارة الكون ، وسعت المنظمات العالمية الى عقد المزيد من المؤتمرات للدول الكبرى والعمل على توقيع اتفاقيات لتنظيم الاستخدام العالى العالمى للطاقة ، ولما لم يستجيب الانسان الى هذه التنظيمات بدأت الدول ذات التكنولوجيا العالى فى استخدام الغذاء كمصدر للوقود الحيوى احد مصادر الطاقة المتجددة والتى ينتج عنها غازات اقل كثيراً مما تنتجه الطاقة من الوقود الحفرى ، وهذه الكمية من الغاز مناسبة لاستخدام النبات فيقل الاثر الضار بيئياً لتدور عجلة الحياة ويستخدم فى تكوين الكتلة الحيوية من خلال عمليات التمثيل الضوئى وهذه الكتلة الحيوية تستخدم مصدر للطاقة المتجددة وايضاً استخدام الرياح والمياه والشمس لانتاج طاقة متجددة أمنة بيئياً ٠

من خلال هذه المقدمة نتعرف على مشكلة الطاقة وكيفية الوصول الى حل المشكلة من **خلال دراسة تضم النقاط التالية :**

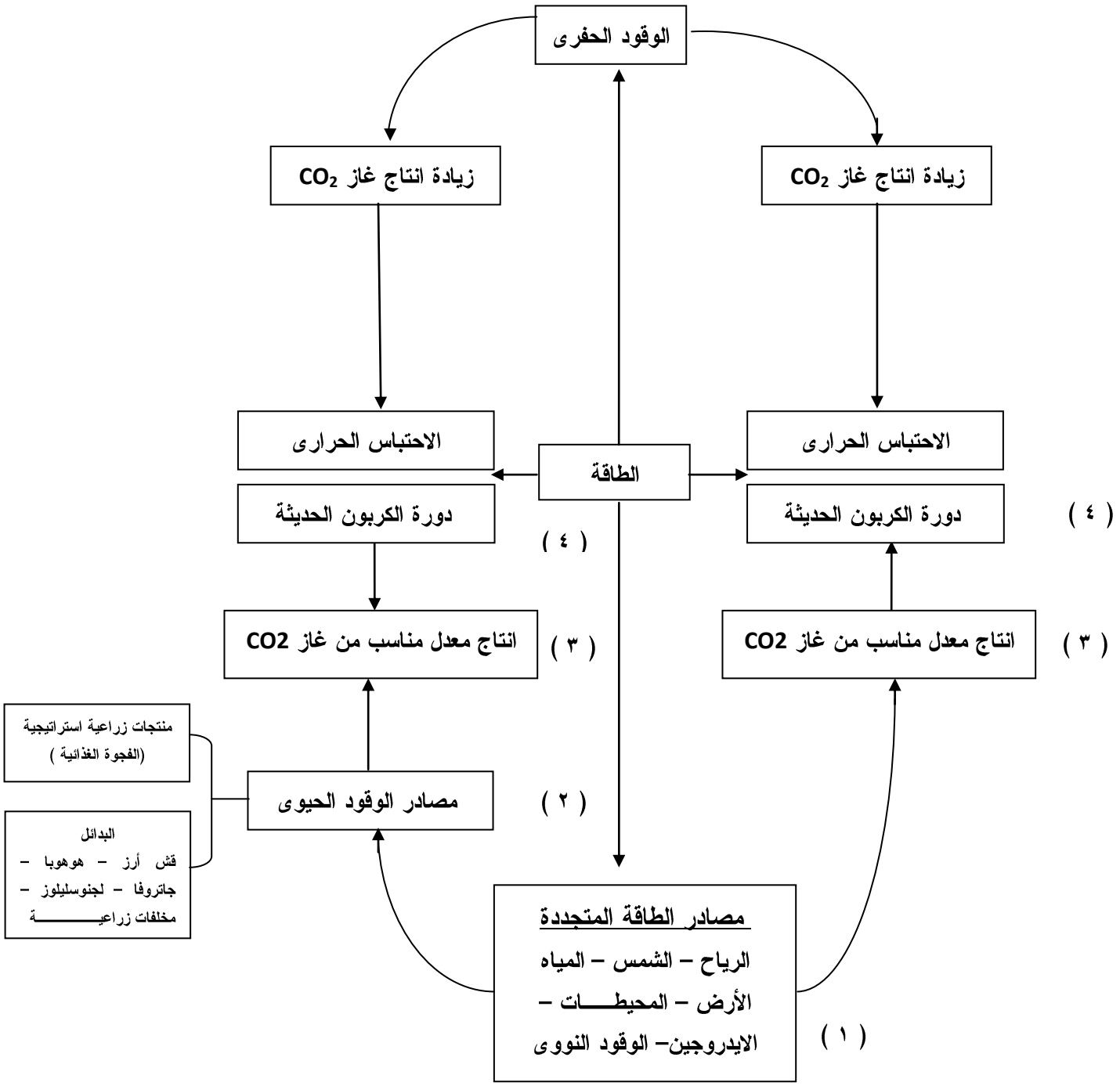
- احتياجات الطاقة ٠
- مصادر الطاقة المتجددة بديلاً عن طاقة الوقود الحفرى ٠
- دراسة كل مصدر على حدة ومدى امكانية انتاجة فى جمهورية مصر العربية ٠
- التركيز على مدى قدرة الانتاج الزراعى المصرى على استخدام المنتجات الزراعية والمحاصيل الاستراتيجية فى انتاج
- الوقود الحيوى وما يعانية الانتاج الزراعى من فجوة غذائية بين الانتاج والاستهلاك ، واقتراحات باستخدام الكتلة الحيوية من بدائل يمكن توفرها ٠
- العلاقة بين الطاقة والاحتباس الحرارى ومعدلات الفقر من خلال ظاهرة العولمة ٠

مشكلة الطاقة



رسم كروكى لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) فى جمهورية مصر العربية

حل مشكلة الطاقة



رسم كروكى للحلول الممكنة لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) فى جمهورية مصر العربية

احتياجات الطاقة وامكانيات توفرها فى جمهورية مصر العربية :

جدول (١) : بيان مقارن لاحتياجات الطاقة وتطويرها
فى جمهورية مصر العربية فى الفترة من ١٩٨٢/١٩٨١ الى ٢٠٠٨/٢٠٠٧

بنود المقارنة	الوحدة	فترة المقارنة		
		عام ١٩٨٢/١٩٨١	عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧	التغير
أولاً : محطات التوليد :				
قدرة توفير الطاقة الطهربية المركبة	ميجاوات	٥.٣٢	٢٢٥٨٣	
الطاقة الكهربائية المولدة	(مليار كيلووات ساعة)	١٢.٩	١٢٥	+ ١٠ مرات
عدد المشتركين بشبكة الكهرباء	(مليون مشترك)	٤.١	٢٣.٨	+ ٦ مرات
متوسط نصيب الفرد السنوى من الطاقة الكهربائية	كيلو وات ساعة	٥٢١	١٦٦٠	+ ٣-٤ مرات
ثانياً : محطات المحولات :				
سعات محطات المحولات على الجهد الفائق والعالى	ميجا فولت امبير	١٢٥٠٠	٧٧٠٠٠	+ اكثر من ٦ مرات
اطوال الخطوط والكابلات على الجهود المختلفة	الف كيلو متر	٨٧.٦	٢٩٦	+ ٥ مرات
ثالثاً : نتائج تحسين اداء شبكة الكهرباء :				
متوسط معدل استخدام الوقود بالمحطات الحرارية	جرام مازوت مكافئ لكل كيلو وارت ساعة	٣٤٦	٢١٨.٩	- ٣٦%*
نسبة استخدام الغاز الطبيعى	% من اجمالى الوقود المستهلك	٧٩.٣	٢١ %	
متوسط اتاحة محطات التوليد نتيجة للاهتمام ببرامج الصيانة			٨٩	
رابعاً : تطور الطاقة المائية :				
القدرة المركبة للمحطات المائية	ميجاوات	٢٤٤٥	٢٨٤٢	+ ١٣% من اجمالى القدرات المركبة
الطاقة المولدة	مليون ك.و.س	١٠٢١٥	١٥٥١٠	
خامساً : الطاقة الجديدة والمتجددة :				
القدرة المركبة لمزارع الرياح	م.و.		٣٠٥	**

(المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة)

* نجحت الشركة القابضة لكهرباء مصر فى خفض معدل الاستهلاك الوقود بنسبة ٣٦% منذ عام ١٩٨٢/١٩٨١ وساعد على ذلك الاخذ بنظام الدورة المركبة فى مشروعات محطات التوليد حيث تعمل الوحدات البخارية بحرارة عادم الوحدات الغازية واضافة ٥٠% من قدرة الوحدات الغازية دون استخدام وقود اضافى واستخدام وحدات التوليد ذات القدرات الكبيرة والاجراءات المستمرة لتحسين الاداء ٠ ونجحت شركات الكهرباء فى تخفيض نسبة الفقد وحققت نجاحاً لحوالى ٣٨.٥% منذ عام ١٩٨٢/١٩٨١ ومازالت خطط الشركات مستمرة مستهدفة خفض هذه النسبة سنوياً فى حدود المخطط لكل شركة ٠

** مخطط اجمالى القدرات الى ٧٢٠٠ م.و. عام ٢٠٢٠ لتصل الطاقة المولدة من الطاقة المجددة والمتجددة الى ٢٠% تساهم الطاقة المائية ٨% وطاقة الرياح ١٢% من اجمالى الطاقة المولدة من الشبكة ، ومن المتوقع الوصول الحمل الاقصى الى ٢٥٢٠٠ م.و. عام ٢٠١٢ وتبلغ التكلفة التقديرية للخطة حوالى ٢٦.٥ مليار جنية بالتمويل الذاتى والقروض من المؤسسات المالية العالمية ٠

- تحقق مصر الاكتفاء الذاتى من معدلات ومهمات شبكات توزيع الكهرباء للجهد العالى ٢٢٠ كيلو فولت قبل نهاية ٢٠٠٩ بعد ان بلغت نسبة التصنيع المحلى لهذه الشبكات حتى جهد ٦٦ كيلو فولت نسبة ١٠٠% يجرى حالياً تنفيذ خطة للوصول بنسبة تصنيع محلى تفوق ٦٠% لمعدات ومهمات محطات توليد الكهرباء ترتفع الى ٧٠% لمعدات ومزارع الرياح ٠
- الرياح هى الطاقة المتجددة الاقل تكلفة والاكثر انتشاراً فى دول العالم من بين مختلف الانواع الاخرى وقد اظهرت الدراسات ان توربين الرياح الصغير يمكن انتاج ١٠ كيلووات تصل الى ١٦ الف ساعة يمكنها توفير احتياجات اسرة امريكية تستهلك حوالى ١٠ الاف كيلووات وتحقق وفراً يبلغ ٦ الاف كيلووات يمكن تصديرها للشبكة الكهربائية وتحقق عائدات مالية مناسبة بتطوير كبير ٠
- يبلغ سعر الكيلو من الطاقة المائية (الارخص) ٢.٥ سنت ، النووى ٣.٤ سنت ، الفحم سنت ، وباطن الارض ٥.٨ سنت وطاقة الرياح كانت ٨٠ سنتاً وتطورت فى اماكن سريعة الرياح الى ٣ سنتات فقط ، ويقدر توربين الرياح الصغير الذى تعرضه الشركات العالمية بأسعار تبدأ من ١٥ الف جنية ويمكنه توفير احتياجات حجرة من الكهرباء وترتفع هذه التكاليف وفقاً لزيادة القدرات الكهربائية المنتجة ويمكن خفض هذه الاسعار لذا تم تجميعها محلياً وتصنيع مكوناتها ٠
- يتبنى الاتحاد الاوروبى خطط توفير الكهرباء لملايين المواطنين بالقارة الافريقية من الطاقة الشمسية من خلايا الفوتو ضوئية ومتاح حالياً الاستخدام التجارى لهذه المعدات فى الاسواق وتبلغ تكلفة عمود الكهرباء بالطاقة الشمسية بكافة معداته حوالى ١٥-١٨ الف جنية مصرى متضمناً لبطاريات شحن وتخزين الطاقة وهو يعطى نفس الكفاءة والاضاءة للأعمدة الموجودة حالياً ولا يضيف احمالاً على الشبكة الكهربائية من خلال تصدير التوافقيات وغيرها ، بل يمكن الاستعانة بالاعمدة المتاحة حالياً

بالشوارع لتركيب الخلايا وغيرها لتوفير النفقات وخفض الاستثمارات اللازمة لذلك ويتراوح عمر الوحدة اكثر من ١٥ سنة تصل الى ٢٥ عاماً ٠ وتستخدم الطاقة الشمسية فى العديد من الاستخدامات مثل تشغيل طلمبات المياه والتدفئة والتبريد٠

- بلغت الطاقة الكهربائية المنتجة فى مصر بدون استخدام الوقود ٢٢ مليار كيلووات ساعة سنوياً تمثل ٣٧% من قدرات التوليد المنتجة ، وذلك باستخدام الدورة المركبة والتى تتيح انتاج ثلث الطاقة بدون وقود وهى من اعلى المعدلات العالمية ٠ واكذ الدكتور حسن يونس وزير الكهرباء والطاقة ان القطاع انتهى من زيادة قدرات محولات التوزيع ومحطات المحولات على مستوى الجمهورية ، وتنفيذ برنامج شامل لاحلال الشبكات المتهالكة وتركيب اجهزة حديثة للكشف المبكر عن الاعطال لمواجهة الاحمال خلال شهور الصيف ٠ واشار الوزير الى انتهاء شركات الكهرباء من تنفيذ برامجها لتوسيع وتقوية الشبكة بما يوفر متطلبات الاستهلاك المتزايدة ، وانه يجب على المواطنين التجاوب مع قطاع الكهرباء بعدم تشغيل الأجهزة مجمعه فى وقت الذروة ، وترحيل الاحمال غير الضرورية بعيداً عن هذا التوقيت واستبدال اللمبات العادية باخرى مرشدة واطفاء الانوار غير الضرورية وتشغيل اجهزة تكييف درجة ٢٥ مئوية ، حيث ان ذلك يوفر ٢٥% من استهلاك الكهرباء واضاف المهندس محمد بكر رئيس شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء انه تم استبدال وتغيير المحولات التى زاد تحميلها على ٨٠% بالمدن و ٩٠% بالقرى استعداداً للأحمال المتزايدة ولتامين واستقرار التغذية الكهربائية لـــ ٢ مليون و ٧٥٠ الف مشترك وان استثمارات الشركة هذه العام بلغت ٨٠ مليونا ترتفع الى ٩٠ مليونا عام ٢٠١٠م ٠
- سجلت مصر رقماً قياسياً فى نصيب الفرد من الكهرباء بلغ ١٦٨٠ كيلو وات ساعة سنوياً مقابل ١٧٧ كيلو وات المتوسط العام بالقارة الافريقية اكد ذلك تقارير الوكالة الدولية للطاقة حيث حقق المتوسط المصرى بزيادة ١٣٠ كيلو وات خلال السنوات الثلاث الاخيرة ٠ اكد الدكتور حسن يونس وزير الكهرباء ان الرقم القياسى المصرى للفرد ياتى رغم تحديات الزيادة السكانية الكبيرة سنوياً والارتفاع الشديد فى تكلفة انشاء محطات الكهرباء والتى تصل استثماراتها لأكثر من ١٥ مليار جنية سنوياً وارتفاع اسعار الوقود مما يعكس الاهتمام الذى تولية الدولة لتوفير الكهرباء باعتبارها اللبنة الاولى لمشروعات التنمية الجاذبه للاستثمارات العالمية ، وسوف تشهد السنوات القادمة المزيد من مشروعات انتاج الكهرباء هو ما يدفع بنصيب الفرد فى مصر للتنامى وأن الخطة الحالية لقطاع الكهرباء تستهدف اضافة ٩ الاف و ٢٥٠ ميجاورت حتى عام ٢٠١٢ ٠

نقل وتحويل الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة
Energy conversion and renewable energy sources

المقدمة Introduction :

تشير عملية تحويل ونقل الطاقة Energy conversion الى نقل الطاقة من صور تهبها الطبيعة الى صور ممكن للانسان استخدامها ، وعبر قرون طويلة تم تطوير وتحديث مدى واسع للأجهزة والانظمة array لهذا الغرض ، وبعض محولات الطاقة بسيط للغاية وعلى سبيل المثال طواحين الرياح Wind mills استخدم مبكراً لتحويل طاقة الحركة الميكانيكية للرياح Kinetic energy الى طاقة ميكانيكية Mechanical energy لضخ المياه وطحن الحبوب ٠

وبعض انظمة تحويل الطاقة الاخرى تكون اكثر تعقيداً خاصة التى تأخذ الطاقة الخام raw energy من الوقود الحفرى Fossil fuels والوقود النووى nuclear fuels لتوليد قوى كهربائية Electrical power ٠ وأنظمة هذه النوع يحتاج خطوات مضاعفة او عمليات متعددة حتى يتم تطويع الطاقة الى سلسلة من عمليات نقل الطاقة خلال صور عديدة وسطية ٠

اساسيات نقل الطاقة : Fundamentals of energy conversion

تعرف الطاقة عادة وببساطة شديدة انها القدرة او المكافئ على القيام بعمل ، وكلمة طاقة مشتقة من الكلمة اليونانية The Greek energeia : en, "in" ; ergon, " work" وهى تعنى العمل ٠ وترتبط الطاقة اما بمادة الجسم التى تعطية القدرة على الحركة او تكون مستقلة وترتبط بأشياء اخرى مثل الضوء وارتفاع الكترومغناطيسى يخترق الفراغ ، والطاقة فى النظام قد تكون متاحة جزئياً للاستخدام ٠ اشكال الطاقة ، العمل التى تعرف اساساً فى الميكانيكية الاساسية او الكلاسيكية انها ناتج الكتلة The product of mass (m) ومربع النسبة بين الطول Length (L) الى الزمن Time (T) : ml^2 / t^2 وهذا يعنى ان كلما زادت الكتلة والمسافة التى تحركتها او كلما قل الزمن المستغرق لحركة الكتلة كلما زاد العمل المبذول او زادت الطاقة المستهلكة ٠

وتوجد الطاقة فى صور مختلفة كثيرة خلال النظام وقد تتحول من صورة الى اخرى خلال المحافظة الدائمة لقانون حفظ وثبات الطاقة Within the constraint of the conservation law وهذه الطورة المختلفة تشمل قوانين الجاذبية graviatational والنشاط الحركى kinetic والحرارة thermal والمرونة elastic والكهرباء electrical والكيمياء chemical والاشعاع radiant والذرة nuclear والكتلة mass والتطبيق العالمى لمفهوم الطاقة كاكتمال قانون حفظ الطاقة وثباتها خلال صورة مختلفة تجعل لها مفهوم جذاب ومفيد للغاية ٠

مصادر الطاقة المتجددة : Renewable energy sources

أدى الاهتمام المتزايد العالمى وزيادة الحاجة للطاقة مع سرعة نفاذ احتياطى البترول والغاز الطبيعى ووقود اليورانيوم ادى الى مجهودات ملحة واضطرارية للتطوير والبحث عن مصادر بديلة حيوية للطاقة ٠ حدود نقص امدادات الوقود البترولى الدراماتيكى من قبل خلال ازمة الطاقة فى السبعينات من القرن الماضى وذلك نتيجة ازمة نقص شحن البترول من منطقة الشرق الاوسط الى العديد من الدول الصناعية الكبرى فى العالم ، ويجب ادراك ان الاعتماد الكبير على الوقود الحفرى fossil fuels له مردود عكسى على البيئة ، حيث محركات الجازولين او التربينات التى تدار بالبخار وتدار ايضاً بحرق الفحم او الغاز الطبيعى ينبعث منها فى الغلاف الجوى كميات مؤثرة من ثانى اكسيد الكبريت واكاسيد النتروجين ، وعندما تتحد هذه الغازات مع بخار الماء الجوى تنتج حمض كبريتيك وحمض نتريك وتزيد تكثيف الحموضة ٠

وحرق الوقود الحفرى fossil fuels يطلق ثانى اكسيد الكربون وكمية هذا الغاز فى الغلاف الجوى فى زيادة مستمرة منذ منتصف ١٨٠٠ نتيجة الاستهلاك المتزايد للفحم والبترول والغاز الطبيعى ، ويعتقد العماء كثيراً ان الزيادة المضطردة من غاز ثانى اكسيد الكربون فى الغلاف الجوى مع غازات اخرى ناتجة عن قطاع الصناعة مثل الميثان وكلوروفلوروكربون قد تظهر تأثير الاحتباس الحرارى والصوب الزراعية ويؤدى الى زيادة فى حرارة القشرة الأرضية بزيادة كمية الحرارة المحتبسة فى الغلاف الجوى السفلى، هذه الظروف تؤدى الى تغيرات مناخية مع مردود حاد serious repercussions على الانظمة البيئية والزراعية الطبيعية ، natural and agricultural ecosystems ٠

أرست عديد من الدول برامج لتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة التى تمكنهم من تقليل الاعتماد على الوقود الحفرى والمشاكل المصاحبة له ، كما ان اندماج الاجهزة المختلفة وعلى مدى الطويل هو الاختيار الافضل حيث ان مصدر الطاقة الاساسى سيكون نظائر الايدروجين hydrogen isotope deuterium الموجود بوفرة فى الماء العادى ٠والتكنولوجيا الاخرى التى تتلاحق بكفاءة ونشاط تصمم لتعمل باستخدام اعم واوسع للطاقة الشمسية وحركة المياه وحرارة الارض terrestrial heat (gesthermal energy) ٠

كمية الطاقة فى مثل هذه المصادر المتجددة الواقعية والخالية من التلوث virtually pollution- free sources تكون كبيرة فى علاقتها بالاحتياجات العالمية من الطاقة ، وحتى الآن جزء صغير منها ممكن تحويله الى طاقة كهربية بتكلفة مناسبة ٠

أنماط الطاقة الطبيعية المتجددة : Types of natural renewable energy

اولاً : الطاقة الشمسية : Solar energy

*- الاشعاع الصادر من الشمس قادر على انتاج حرارة وتسبب تفاعلات كيميائية او توليد كهرباء والشمس تعتبر مصدر هائل جداً للطاقة ، واشعاع الشمس لحد بعيد اكبر مصدر للطاقة تستقبلها الأرض ، ولكن شدتها intensity على القشرة الأرضية ضعيفة جداً بسبب ان الغلاف الجوى حول الأرض وأيضاً السحب تمتص او تنثر أكثر من ٥٤% من ضوء الشمس الصادر منها ، ورغم ذلك اصبحت الطاقة الشمسية بحلول القرن العشرين جاذبيتها فى تزايد مضطرد كمصدر للطاقة بسبب مصدرها

المصدر : أ.د / رضا على – استاذ غير متفرغ بكلية الزراعة – جامعة القاهرة ٠

الذى لا ينصب inexhaustible وصفاتها النظيفة غير الملوثة وعلى تناقض كبير مع مصادر الوقود الحفرى مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعى ٠

*- ومن المعروف ان ضوء الشمس التى تصل الى الأرض تتكون من ٥٠% تقريباً ضوء مرئى Visible light ٤٥% اشعاع تحت الحمراء Infrared radiation وكميات صغيرة من فوق البنفسجية Ultraviolet light وصور اخرى من الاشعاع الكهروماغنطيسى Electromagnetic radiation ٠ هذا الاشعاع ممكن تحويلة الى طاقة حرارية (حرارة) Thermal energy او الى طاقة كهربائية Electrical energy رغم ان الأول هو الاسهل فى التحويل ، ويوجد نوعان من الاجهزة تستخدم لامتصاص الطاقة الشمسية وتحويلها الى **<u>طاقة حرارية :</u>**

(١) مجمعات الاطباق المسطحة Flat – plate collectors ٠

(٢) المجمعات المركزة Concentrating collectors ٠

وبسبب قلة وانخفاض كثافة او شدة الطاقة الشمسية على سطح الأرض فان نوعى الاجهزة Collectors لابد ان تكون مساحتها كبيرة ، حتى فى الاجزاء الشمسية من اقاليم العالم الساخنة مثلاً فان الـ Collector يجب ان يكون مساحة السطح له حوالى ٤٣٠ قدم مربع (٤٠متر مربع) لجمع طاقة كافية لخدمة شخص واحد ليوم واحد ٠

*- والجهاز الاكثر شيوعاً واستعمالاً هو Flat – Plate collectors ويتكون من طبق معدنى اسود مغطى بطبقة او طبقتين من الزجاج تسخن بسقوط ضوء الشمس عليه وهذه حرارة الشمس تنتقل الى الهواء او الى الماء وتسمى السوائل الحاملة Carries fluids وهذه التدفقات تخزن خلف هذا الطبق المغطى بالزجاج ، وهذه الحرارة قد تستخدم مباشرة او قد تنتقل الى وسيط آخر للتخزين ، وتستخدم هذه النوعية من الاطباق فى السخانات الشمسية لتسخين المياه او تدفئة المنازل ، وتخزين هذه الحرارة لاستخدامها ليلاً او خلال الايام ذات السحب الكثيفة يتم باستخدام تنكات معزولة لتخزين المياة الدافئة والتى يتم تسخينها خلال فترات النهار المشمسه ٠ هذا النظام ممكن تزويده للمنازل بالمياه الساخنة من خلال السحب من تنكات التخزين او المياه الدافئة التى تتدفق خلال انابيب فى الارضيات او الاسقف لتزويدها بمساحة تدفئة مناسبة ٠ وتسخن الاطباق السوائل الحاملة فى مدى حرارى يتراوح من ٦٦°م الى ٩٣°م (١٥٠ – ٢٠٠°ف) وكفاءة هذه الاطباق (جزئية الطاقة المستقبلية التى يمكن تحويلها الى طاقة مستخدمة) تتراوح بين ٢٠-٨٠% ويعتمد ذلك على تصميم الاطباق ٠

*- عند الحاجة الى درجات حرارة عالية يستخدم التركيز او استخدام عدسات او المجمعات Concentrating or Focusing or Collector وهذه الاجهزة تعكس ضوء الشمس من مساحة وساعة ويركزها فى مستقبل صغير اسود ويزيد من شدة الضوء لانتاج حرارة عالية ، وهذه الاجهزة تسمى افران الشمس Solar Furnaces ويستخدم فيها مجموعة من المرايات الماصة بعناية The arrays of carefully aligned mirrors وهى يمكنها ان يتركز ضوء شمس كافى لتسخين الهدف الى درجات حرارة ٢٠٠٠°م (٣٦٠٠°ف) او اكثر ، وهذه الحرارة تستخدم لدراسة خواص المواد على درجات حرارة عالية او يستخدم تشغيل الغلايات والتى بالتالى تولد بخار فى وحدات قوى مولدات α steam – turbine – electric – generator power plant. وقد اصبح الفرن الشمسى له أهمية فى ابحاث الحرارة العالية ، ولانتاج بخار تركب مرايا متحركة بحيث يمكنها تركيز كميات كبيرة من الاشعة الشمسية فى انابيب سوداء بالطريقة التى يمكن تسخين المياه من خلال دورانها٠

*- قد تتحول الاشعة الشمسية الى كهرباء مباشرة عن طريق خلايا Photovoltaic cells وفى مثل هذه الخلايا يتولد جهد كهربائى صغير (فولت) عند ارتطام الضوء بالوصلات بين المعدن وشبه الموصل (مثل السليكون) Semi conductor او وصلات بين اثنان من شبه موصلات مختلفة ٠ والجهد Voltage المتولد من خلية واحدة مفردةα Single photovoltaic cell هو جزء فقط من الفولت ، وبتوصيل اعداد كبيرة من الخلايا الفردية معا مثلما يحدث فى البطاريات الشمسية الحديثة يتولد اكثر من كيلووات واحد من الطاقة الكهربائية ، وكفاءة الطاقة لمعظم الخلايا الفوتوفولتيك الحالية Most present – day photovoltaic cells حوالى ٧ – ١١% فقط ٠ هذا الجزء فقط من طاقة الاشعاع المستقبلة يتحول الى طاقة كهربائية ، وحيث ان شدة الاشعاع الشمسى منخفض كبداية فانه يحتاج الى عدد كبير ضخم ومكلف من هذه الخلايا مجمعة لانتاج حتى كميات متوسطة من القوى ، وبالتالى فان الخلايا الفوتوفولتيك التى تعمل مع ضوء الشمي تستخدم لحد بعيد اساساً فى تطبيق القوى المنخفضه كمصادر القوى للماكينات الحاسبة والساعات ، وتستخدم وحدات كبيرة لامداد قوى للطقس والمناخ والارصاد الجوية والاتصالات والاقمار الصناعية Communications satellites ٠

*- وتستخدم الطاقة الشمسية ايضاً على مدى صغير لاغراض اخرى بجانب ما سبق ذكره وفى بعض البلاد يصمم الافران الشمسية لتجهيز الطعام وكذلك تستخدم الطاقة الشمسية فى انتاج الملح من مياه البحر بالتبخير (تحلية المياه) ٠

*- وجهد الطاقة الشمسية ضخم The potential for solar energy is enormous حيث كل يوم تستقبل الارض فى صورة طاقة شمسية حوالى ٢٠٠ ألف مرة قدر الطاقة الكهربائية الكلية المتولدة عالمياً ، ولسوء الحظ رغم ان الطاقة الشمسية مجانية الا ان التكلفة عالية فى تجميعها وتحويلها وتخزينها تحد من انتشار استخدامها ٠ وقد تم اختراع عديد من الاجهزة والانظمة لاستخدام افضل للطاقة من ضوء الشمس واكفأ ابتكار أنظمة الفوتوفولتيك التى تنقل طاقة الاشعاع من الشمس مباشرة الى كهرباء باستخدام الخلايا الشمسية السيليكون او الجاليوم ارسنيد Gallium arsenide solar cells صفوف كبيرة تتركب من الاف من هذه الشبه موصلات Semi conductor cells التى تستعمل كمحطات قوى مركزية ، وتوجد انظمة اخرى مازالت قيد البحث والاختبار والتطوير مصممة لتركيز الاشعة الشمسية ليس فقط لتوليد قوى كهربائية بل ايضاً لانتاج عمليات حرارية

عالية درجة الحرارة لمختلف الاغراض ، هذه الانظمة تستخدم عدد من المكونات المختلفة تشمل مركزات بارابوليك كبيرة Large parabolic concentrators ٠ وتسخين القوى المحركة and heat engines of the stirling engine type وايضاً يشمل استخدام مجمعات الاطباق الشمسية المسطحة لامداد مسطح حرارى للأغراض التجارية والعقارية (المبانى) ٠

ثانياً : طواحين الهواء : Wind mills

*- تعتبر طواحين الهواء مثل سواقى المياه Water wheels من اوائل المخترعات البشرية التى ابدلت عضلات الحيوان بمصدر قوى ، وهى تستخدم على مدى قرون عديدة فى بلاد كثيرة فى اجزاء مختلفة من العالم حيث تتحول فيه طاقة الرياح الى طاقة ميكانيكية لطحن وجرش الحبوب او ضخ المياه او صرف المناطق الواطئة ٠

Grinding grain, pumping water and darining lowland areas

*- واول جهاز استخدم طاقة الرياح عرف باسم Hero of Alexandria وقد صمم على اساس عجلة بدال لدفع المياه Water – driven paddle wheel وتستخدم لدفع مضخة ذات زراع كباس Piston pump خلال الرياح Wind organ لاحداث صوت ، وأول مصادر طواحين الهواء Wind driven grain mills ذكرت فى المراجع العربية فى القرن التاسع الميلادى وقد تكون استخدمت قبل هذا التاريخ وتشير ايضاً الى ان الفرس Persian mills استخدموا الطواحين فى ٦٤٤ بعد الميلاد رغم انهم استخدموا طواحين الهواء فعلياً قبل ذلك وهذه الطواحين تم بناءها وتشيدها فى ما يعرف الآن بالحدود الايرانية الافغانية Iran – Afghanistan border ولها عمود ادارة رأسى مع شبه بدال يوجه الاشعاع خارجياً ويوضع فى المبنى مع فتحات مواجهة ومقابلة تماماً لدفع وخروج الرياح ٠

Had a vertical shaft with paddlelike sails radiating outword and were located in a building with diametrically apposed openings for the inlet and outlet of the wind.

كل طاحونة تدفع صف مفرد من الاحجار بدون تروس ، وقد تم بناء أول الطواحين مع طواحين الحجارة بعد اكتشاف سواقى المياه مبكراً وعرفت طواحين مماثلة فى الصين فى القرن الثالث عشر ٠

*- وعلى الرغم من ان الرياح متقطعة Intermittent ومنتشرة diffuse الا انها تحتوى على كميات هائلة من الطاقة ، وقد حدث تطور فى تربينات الرياح المعقدة والتى تحول هذه الطاقة الى قوى كهربائية ، وأنظمة استخدام طاقة الرياح قابلة للنماء خلال الثمانينات grew discernibly فمثلاً اكثر من ١٥ الف تربينات رياح تعمل الآن فى هاواى وكاليفورنيا فى اماكن ومواقع مميزة ، والقوى الكلية لها فى مدى حوالى ١٥٠٠ ميجاوات وهى تعادل تقريباً قوى تربينات تقليدية بخارية Conventional steam – turbine power installation ٠

ثالثاً : تربينات المياه (الطاقة الكهرومائية) Water turbines

*- اقدم اختراع للآلات السواقى المياه Water wheels وكان يستخدم فى البداية فى طحن الحبوب وبالتالى طوعت لاستخدامها فى نشر الاخشاب Sawmills وفى المضخات لاداء فعل المنفاخ bellows action فى الافران والحدادة Forges لاستخدام المطرقة (سواء ذات الغطاء او السقاطه) لطرق الحديد to drive tilt – hammers or trip – hammers for forging iron او الامداد بقوى ميكانيكية مباشرة لمصانع النسيج Textile mills خلال الثورة الصناعية فى نهاية القرن الثامن عشر وحتى تطور القوى البخارية steam power كانت السواقى المائية تعتبر الاساس البدائى فى انتاج القوى الميكانيكية وينافسه rikaled فى بعض الاحيان طواحين الرياح ، لذلك فى كثير من المدن الصناعية خاصة فى امريكا القديمة تنمو فى مواقعها حيث تيار المياه المتدفق مأمون طوال السنة ٠

*- وعرف اقدم مرجع لسواقى المياه (الطاقة الكهروماتية) كان فى ٨٥ سنة قبل الميلاد من خلال قصائد يونانية قديمة تتغنى بها فتيات صغيرات احتفالا بالحرية من عناء العمل Toil فى المجارش (الاجران querns) البدائية لطحن الذرة وطبقاً The Greek geographer Strabo, King Mithradates VI of Pontus in asia استخدم الات هيدوليكية تحمل السواقى المائية Presumably a water wheels حوالى ٦٥ سنة قبل الميلاد ٠

*- وفى غضون القرن التاسع ، تم احلال بطئ Slowly supplanted لتربينات المياه محل سواقى المياه ، وتربينات المياه اكثر كفاءة وتم تطوير التصميمات لامكانية تنظيم سرعة التربينات وزيادة سرعتها بدرجة كافية لانتاج مولدات كهرباء ٠ورغماً عن هذه الحقيقة الا ان السواقى المائية بدأت فى الانحسار ببطئ حتى لم يعد لها وجود Obsolescent مع بداية القرن العشرين ، وحتى هذه الايام مازالت السواقى المائية موجودة ولم يعد فى بداية السبعينات اكثر من الف طاحونة حبوب موجودة فى البرتغال فقط ، وقد صممت هذه السواقى المائية لتكون مغمورة فى المياه وتكون أكثر تعقيداً من ذى قبل وتتحمل اداء اكبر ٠

*- تحويل الطاقة من المياه الجارية Moving water الى الكهرباء يعتبر بمثابة نقلة تكنولوجية كبيرة ، وتقدر ماتمدة وحدة قوى كهرومائية Hydroelectric power plants بحوالى ٢% من احتياجات العالم من الطاقة ٠

ويتضمن تلك التكنولوجيا ببساطة:

- التربينات الهيدروليكية Hydraulic turbines تغير الطاقة للتدفق السريع او مساقط المياة الى طاقة ميكانيكية لتشغيل مولدات قوى تولد وتنتج كهرباء ٠
- هذه الوحدات القوى كهرومائية Hydroelectric power plants تحتاج الى بناء السدود عامة وهناك عوامل يحد من الزيادة المعنوية فى انتاج قوى كهرومائية الى ندرة المواقع المناسبة لمزيد من البناء عدا بعض المناطق فى العالم ٠

فى بعض المناطق الساحلية فى العالم (The rance river estuary in Brittany, france) تستخدم وحدات تربينات مولدات هيدروليكية Hydraulic turbine – generator units لتسخير harness كميات هائلة من طاقة ظاهرة المد والجزر فى المحيطات Ocean tides فى معظم تلك المواقع تقوم هذه البلاد بتشيد السدود لتخزين اكبر كميات ممكنة من المياه ٠

رابعاً : الطاقة المتولدة من حرارة الأرض : Geothermal Energy

تتدفق الحرارة من باطن الأرض الساخن الى القشرة الخارجية فى صورة بخار او ماء ساخن وغالباً يكون ذلك فى المناطق ذات نشاط بركانى نشط ويسمى ذلك Geothermal energy ودرجة حرارة احتياطيات Geothermal reservoirs ١٨٠°م او أعلى تعتبر مناسبة لتوليد قوى ، وأول وحدة تجارية The commercial geothermal power plant تم بناءها ١٩٠٤ فى Larderello, Italy ٠ والآن البخار المنبعث من الآبار المحفورة الى اعماق مئات الامتار يدفع مولدات التربينات لتوليد حوالى ١٩٠ ميجاوات كهرباء ٠

انتشر بناء تلك الوحدات Greothermal plants فى عدد من البلاد الأخرى مثل السلفادور واليابان والمكسيك وزنيوزيلاندا والولايات المتحدة الامريكية ٠ وتنتج الوحدة الامريكية The principal U.S. plant موجودة فى Geysers شمال سان فرانسيسكو ١٩٠٠ ميجاوات وقد يقل الانتاج بطول عمر حقول البخار Steam Field ٠

اكدت الدراسة الجيولوجية العالمية ان الحل فى ازمة الطاقة المستقبلية تأمين متطلبات شعوب العالم من الطاقة بعد البترول يكمن فى استغلال حرارة باطن الأرض خاصة فى افريقيا والتى تصل حرارتها الى ٦ الاف ، ٨٠٠ درجة بزيادة تبلغ حوالى الف درجة عن حرارة الشمس ، ان استغلال ١% من هذه الطاقة يمكن ان يوفر متطلبات العالم لمدة تصل لعدة الاف من السنين ٠

اكدت دراسات علمية لمنظمة Argeo العالمية والتى تهتم باستغلال حرارة باطن الأرض لانتاج الكهرباء والطاقة ان منطقة وادى الصدع وشرق افريقيا فى المنطقة المحصورة من البحر الأحمر الى دولة موزمبيق من الاماكن القليلة فى العالم التى يمكن استغلالها اقتصادياً لانتاج الطاقة بشكل تجارى ، تهدف الدراسة لانتاج حوالى سبعة الاف ميجاوات من خلال استغلال الصدع الذى ينتج من الصفائح التكتونية وتيارات الهواء الساخنة الناتجة من تفاعل العناصر المتعددة واهمها اليورانيوم والبوتاسيوم والفوريوم والتى تؤدى الى صهر الحديد ٠

وتعد كينيا أول دولة فى العالم استغلت حرار باطن الأرض بصورة تجارية حيث استطاعت انتاج حوالى ١٤٠ الف ميجاوات من هذه الطاقة لتصبح اكبر وأول دولة فى العالم لاستغلال هذه الطاقة من خلال استغلال درجات الحرارة بين الطبقات المختلفة للأرض حيث يتم استغلال هذه الطاقة لانتاج بخار الماء لادارة التوربينات لانتاج الطاقة الكهربائية واستطاعت من خلال هذا المشروع توفير حوالى ٢٥% من احتياجاتها من الكهرباء ، والعقبة الوحيدة التكلفة الاقتصادية فى استغلال هذه الطاقة ٠

اكد تقرير جمعية الطاقة الحرارية العالمية لاستغلال حرارة الأرض أن ٢١ دولة تقوم حالياً بدراسة استغلال حرارة باطن الأرض وسيزيد العدد الى ٤٦ دولة خلال عام ٢٠١٠ وستزيد نسبة المشاركة فى هذه المشروعات نظرا لتنامى المخاوف العالمية من نقص امدادات الوقود مستقبلاً خاصة ٨٥% من عدد سكان افريقيا محرومون من مصادر الطاقة ٠

واكد د. فرناندور اتشافاريا من وكالة الفضاء والتكنولوجيا المتقدمة بالولايات المتحدة ان حرارة باطن الأرض مورد غير محدود للحرارة يمكن استخدامه لانتاج الكهرباء او الاستخدام المباشر للتدفئة بتركيب مضخات على عمق معين تحت سطح الأرض لامتصاص الحرارة وضخها للمنازل للتدفئة ٠ وان استغلال حرارة باطن الأرض يتطلب ان تزيد درجة حرارة صخورها على ١٥٠ درجة لانتاج الكهرباء وذلك على اعماق تتراوح بين كيلو متر الى خمسة كيلو مترات تحت سطح الأرض وهذه الحرارة المحرك الاساسيى للبراكين فى العالم ٠

خامساً : طاقة المحيط الحرارية : Ocean thermal energy

*- نوع آخر من التكنولوجيا الواعدة تعرف Ocean thermal energy conversion (OTEC) وهو الاستفادة من الاختلاف فى المحتوى الحرارى بين مياه السطح الدافئة للمحيطات والناجمة عن اشعاع الشمس ومياه المحيط العميقة لتوليد طاقة بمحركات حرارية تقليدية ، هذا الاختلاف بين مياه سطح المحيط والمياه فى العمق كبير جداً يصل الى اكبر من ٥٠°م على المسافة الرأسية اقل من ٩٠ متر فى بعض مساحات فى المحيط ، ولتكون الظروف عملية اقتصادية يجب ان يكون الفارق فى المحتوى الحرارى ٢٠°م على عمق الف متر الأولى تحت السطح على الأقل ٠

*- اول من أرسى مفهوم OTEC فى بداية الثمانينات المهندس الفرنسى .Jacques-Arsine d`Arsonval بما يسمى Closed – cycle system وهذا التصميم يتوافق ما هو موجود حالياً من OTEC pilot plants وفى هذا النظام يستخدم سائل ثانوى asecndary working fluid للتبريد مثل الامونيا والحرارة المتنقله من السطح الدافئ لمياه المحيط تسبب تبخير سائل التبر يد خلال المبادل الحرارى heat exchanger ٠ وهذا البخار يتمدد تحت ضغوط متوسطه يدير التربينات المتصلة بالمولدات لانتاج الكهرباء ويتم ضخ مياه المحيط الباردة من اعماق المحيط الى المبادل الحرارى الثانى ليجعل السطح بارد بدرجة كافية ليسمح بتكثيف البخار ، ويتبقى سائل التبريد خلال النظام المغلق ليقوم بالعملية السابقة باستمرار ٠

سادساً : الطاقة النووية : Nuclear energy

*- عرف العلماء الطاقة الهائلة المرتبطة بالنواة فى الذرة خلال السنوات الأولى من هذا القرن ، وفى عام ١٩٤٢ نجح العلماء فى اطلاق هذه الطاقة على نطاق واسع فيما يعرف بالمفاعل الذرى Atmoic pile وهذا أول مفاعل انشطار نووى nuclear fission reactor وقد صمم ليحدث تغذية ذاتية self-sustaining وسلسلة انشطارات وتفاعلات محكمة تفصل قوى

تقيلة heavy nuclei لتحرير طاقتها وتم بناء هذا المفاعل فى مشروع U.S. Manhattan project لتطوير القنبلة الذرية ، وبعد الحرب العالمية الثانية World war II تم بناء العديد من المفاعلات الذرية لتسير وتشغيل الغواصات ٠
وقد تم افتتاح اول وحدة قوى نووية تجارية متكاملة للأغراض السلمية fultscale commercial nuclear سنة ١٩٥٦ فى انجلترا Calder Hall, Eng. ، وفى هذه النوعية من انظمة توليد القوى تنطلق الطاقة بانشطار نواة ثقيلة (اساساً النظائر المشعة لليورانيوم ٢٣٥ (radioactive isotope uranium 235) تأخذ صورة حرارة تستخدم لانتاج بخار يدير تربينات فتتحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية بالمولدات٠

*- فى أواخر الثلاثينات من هذا القرن قام العالم الالمانى الفيزيائى Hans A. Bethe بانشطار نواة الهيدروجين لانتاج الديوتريم Deuterium لتحرير الطاقة ، ومنذ هذا الوقت عكف العلماء على تسخير هذه التفاعلات الحرارية النووية لانتاج الطاقة عمليا ، تركزت احتكارهم فى استخدام مجالات مغنطيسية وقوى كهروماغناطيسية فى مجالات البلازما ، وتحديد الغاز الساخن لتشكيل الالكترونات غير المرتبطة وغير المحدودة ، والايونات ، والذرات المتعادلة ، والجزيئات ٠

*- البلازما هى الحالة الوحيدة للمادة التى يمكن من خلالها احداث التفاعلات النووية الحرارية والتغذية لتوليد قدر مناسب للاستخدام من الطاقة الحرارية ، والصعوبة فى المحافظة على البلازما بدرجة كافية لفترة طويلة ، ورغماً ان العلماء قد حققوا تقدماً ملموساً فى بناء مفاعلات نووية قادرة على هذه الاستخدامات لم تتطور هذه الاجهزة من هذه النوعية للتطبيقات التجارية ٠

شكل (١) :

سابعاً : الوقود الحيوى : Biofuels and Biomass

الوقود الحيوى عبارة عن وقود ناتج من مواد عضوية يتم انتاجها من كائنات حية ، على النقيض مع الوقود الحفرى Fossil fuels مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعى والتى تنتج من نباتات وكائنات حية ماتت وتحللت منذ زمن بعيد ، والوقود الحيوى يشمل وقود صلب او سائل او غازى ينتج اما مباشرة من النباتات او غير مباشر من مخلفات عضوية صناعية او تجارية او محلية او زراعية٠ وأساساً ، حرق الوقود الحيوى يضيف اقل كربون الى البيئة بالمقارنة بالوقود والحفرى لان ذرات الكربون المنطلق من حرق الوقود الحيوى موجودة اصلاً كجزء من دورة الكربون الحديثة The modern carbon cycle ، وعلى جانب آخر فان حرق الوقود الحفرى يضيف دائماً كربون زيادة لان الكربون الموجود فى الوقود الحفرى يأتى من مصدر الحريق والذى لا يكون جزء من دورة الكربون الحديثة ٠ ويعتبر ثانى اكسيد الكربون هو اهم غاز فى الصوبة الزراعية معتقداً انه يساهم فى ظاهرة الاحتباس الحرارى Global warning ، ويرى الكثيرون ان الوقود الحيوى احد الطرق لتقليل كمية غاز ثانى اكسيد الكربون المضاف الى البيئة ، والنباتات التى تستخدم لانتاج الوقود الحيوى تستهلك نفس كمية ثانى اكسيد الكربون المستخدم فى النمو وتنطلق بحرق الوقود الحيوى المصنع من تلك المحاصيل ٠

وينتج الوقود الحيوى وتستخدم فى نفس البلد وبذلك فهى طريقة للاستقلال وتقليل الاعتماد على المصادر الاجنبية للزيوت والوقود الأخرى ، لتأمين الطاقة مع تعزيز boost ودعم اقتصاديات الزراعة والصناعة ٠ والوقود الحيوى نوع من مصادر الطاقة المتجددة عكس الوقود الحفرى والذى لا يمكن نموة او تكوينة ، والتجمع الشجرى فى مساحة فدان واحد من الاراضى الزراعية يمتص ٤٥٠ كيلو جرام من غاز ثانى اكسيد الكربون ويطلق ٢٥٠ كيلو جرام من الاكسجين فى الساعة ٠

انواع او انماط الوقود الحيوى : Types of bio fuels

يصنع الوقود الحيوى اساساً من النباتات والمواد المشعة النباتية والمعروفة بالكتلة الحيوية Biomass ، وتاتى الطاقة فى الكتلة الحيوية من الشمس خلال عملية التمثيل الضوئى photosynthesis وهى العملية التى تستخدم ضوء الشمس لتحويل ثانى اكسيد الكربون والماء الى سكريات ، وهذه النباتات تستخدم السكريات لتكوين الكربوهيدرات والسليلوز والتى تتحول اخيراً الى وقود ٠

هناك ثلاث طرق لتطوير الوقود الحيوى :

١- حرق المخلفات العضوية الجافة (المخلفات المنزلية household refuse ، المخلفات الزراعية والصناعية والقش والخشب) ٠

٢- طاقة خشب اشجار الغابات energy forestry (ينتج اشجار مميزة سريعة النمو لانتاج الخشب والذى يمكن حرقة كوقود) ٠

٣- تخمر المخلفات الرطبة (مثل روث الحيوان) فى غياب الاكسجين لانتاج biogas (يحتوى حتى ٦٠ % ميثان) او تخمر سكر القصب او الذرة لانتاج الكحولات والاسترات٠

السليلوز والكربوهيدرات المهضومة جزئياً فى صورة فضلات وروث الحيوان هو مصدر الوقود الرئيسى فى بعض الدول النامية سواء بحرقة فى صورة جافة أو عملية انتاج biogas منه ٠

ويبقى وقود الخشب fire wood مصدر طاقة فى كثير من البلدان وغالباً يكون فى صورة فحم وفى البلاد الصناعية ، يعامل الكتلة الحيوية biogas غالباً للتحول الى وقود سائل يمكن استخدامه للمحركات ، والوقود السائل الرئيسى هو الايثانول (يسمى الايثانول الحيوى ايضاً) ، الديزل الحيوى biodiesel ٠

لانتاج الايثانول ، يحول الكربوهيدرات فى الكتلة الحيوية biomass الى سكريات والتى تتخمر والكحول الناتج يمكن حرقه كوقود مباشرة او يضاف الى جازولين gasoline ليكون gasohol وتعتبر المحاصيل النشوية مثل الذرة وقصب السكر الغنية فى الكربوهيدرات من المصادر الشائعة للايثانول ، والمصادر النباتية الاخرى مثل القمح والأرز والسورجم وعباد الشمس والبطاطا وبنجر السكر لانتاج الوقود الحيوى ، ومازالت معاملات معقدة يتم دراستها لتحويل السليلوز الى ايثانول وتسمح باستخدام اشجار سريعة النمو fast-growing trees ، ورقائق الخشب wood chips او محاصيل مثل الحشائش السوطية switch grass ٠

يصنع البيوديزل اساساً من زيوت النباتات مرتبط بالكحولات لانتاج الاسترات ، وهذه الاسترات تحرق كوقود ٠ بالاضافة الى الزيوت النباتية من فول الصويا وبذور اللفت او الشلجم او زيت النخيل فان البيوديزول ممكن تصنيعة من زيوت التحمير المستعملة والدهن الحيوانى والزيوت الناتجة من انواع من الطحالب microalgae ٠

ومن الممكن يتحول biomass الى Bio – Oil وتسخن الكتلة الحيوية biomass للمادة النباتية مثل نشارة الخشب او بقايا سكر القصب الى درجة حرارة ٤٠٠ – ٥٠٠°م (٧٥٢–٩٣٢° ف) فى جو خال من الاكسجين لمدة اقل من ثانيتين (عدد ٢ ثانية) (عملية تسمى pyrolysis) وينتج سائل بنى غامق ممكن حرقة كوقود فى غلايات تولد كهرباء وقد تكون هناك استخدامات اخرى مستقبلاً ٠

تطور تكنولوجيا جديدة بالتعاون بين معهد ابحاث التكنولوجيا الحديثة والابتكارات للأراضى RTE وشركة هوندا لانتاج الايثانول من الكتلة الحيوية السليلوزية :

RITE and Honda jointly develop new technology to produce ethanol from cellulosic biomass

فى ١٤ سبتمبر ٢٠٠٦ بطوكيو ، اعلن تعاون بحثى مشترك بين Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE) and Honda R& D Co., Ltd., the Honda motor Co., Ltd. Soft – biomass مسئول مالى للبحث والتنمية والتطوير فى تكنولوجيا انتاج الايثانول من انسجة الكتلة الحيوية مصدر متجدد من مواد نباتية ٠ ينطلق ثانى اكسيد الكربون (Co_2) من حرق الايثانول الحيوى ويتزن مع ثانى اكسيد الكربون الذى يستهلكة النباتات خلال عمليات التمثيل الكلوروفيللى الضوئى فلايزيد المحتوى الكلى لكمية ثانى اكسيد الكربون فى الهواء الجوى ، وما يلفت النظر اعتبار الايثانول الحيوى وقود كربونى متعادل ومصدر طاقة فعال كأجراء وقائى Counter measure للاحتباس الحرارى Global –warming ويواجه انتاج الايثانول محددات انتاجية حيث ينتج اساساً من السكر والنشا (من قصب السكر والذرة) وتستخدما ايضاً فى الغذاء الآدمى ، وخلال البحث المشترك المعلن بين RITE وشركة هوندا تم وضع اساس تكنولوجيا حديثة لانتاج وقود الايثانول من السليلوز والهيمى سليلوز الموجودان فى انسجة الكتلة الحيوية والتى تشمل الاوراق غير الصالحة للأكل وسيقان النباتات مثل قش الأرز وحتى الان مثل هذه الكتلة الحيوية تمثل التحدى الكبير فى التحويل الى الايثانول ، وهذه العملية الجديدة تمثل خطوة كبرى للتقدم فى المجال التطبيقى للكتل الحيوية كمصدر وقود ، وهذا المجال فى عملية The RITE-Honda تعتبر تكامل التكنولوجيا الحيوية المعقدة RITE مع التكنولوجيا الهندسية لشركة هوندا تمهد السبيل Paves the way لانتاج الايثانول الحيوى من السليلوز والهيمى سليلوز بكفاءة وزيادة معنوية فى انتاج الوقود ، وهذه العملية تتكون من الخطوات التالية :

١- معاملة أولية لفصل السليلوز من الكتلة الحيوية Soft-biomass ٠

٢- تكسير السليلوز والهيمى سليلوز Saccharification ٠

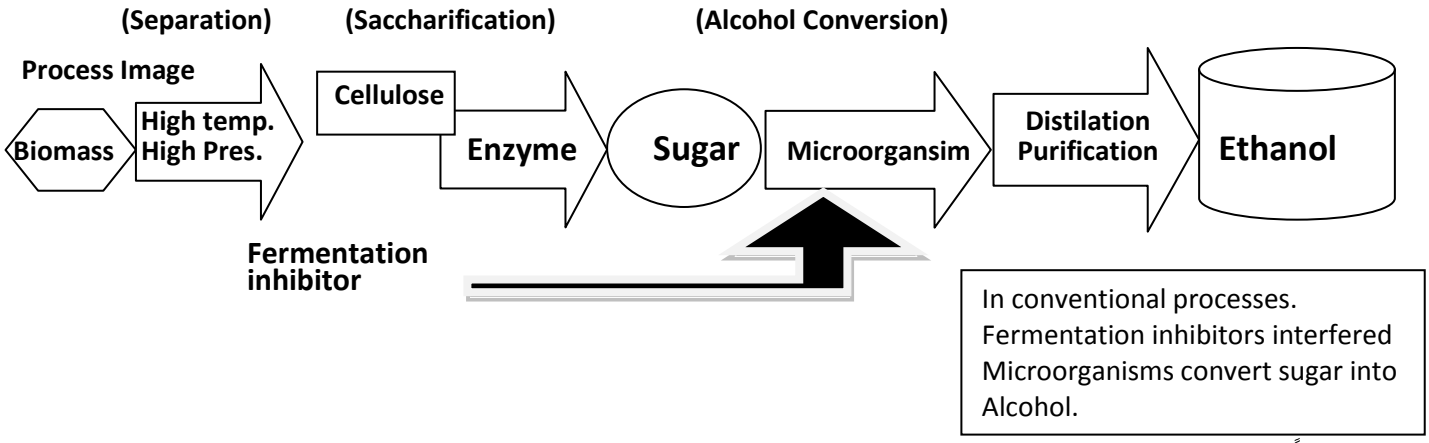
٣- تحويل السكر الى ايثانول باستخدام الكائنات الدقيقة ٠

٤- تكرير الايثانول Refinement ٠

وبتواصل التكنولوجيا تسمح بمثبطات وعوائق التخمير المصاحبة والتى تتكون اساساً خلال عملية فصل السليلوز والهيمى سليلوز من انسجة الكتلة الحيوية soft-biomass لتتداخل مع فعل وآداء الكائنات الدقيقة والتى تحول السكر الى كحول والتى تؤدى الى انخفاض حاد فى انتاج الايثانول ، وحتى الآن لا يوجد حل مناسب لهذه العقبة الكبرى obstacle ومازال معهد RITE فى البحث عن حلول عوائق الانتاج وقد توصل الى طريقة خاصة به تزيد من كفاءة الانتاج العالى من الايثانول باستخدام الكائنات الدقيقة ٠

وقد تم تطوير عملية The RITE-Honda process بنجاح وبكفاءة فى تقليل التأثير الضار والسئ لمثبطات التخمير ، وقد استخدم سلالة RITE strain من الكائنات الدقيقة التى تحول السكر الى كحول مع تطبيق التكنولوجيا الهندسية لشركة هوندا لزيادة مقدرة وكفاءة عملية التحويل للكحول معنوياً مقارنة بالعمليات المعتادة فى تحويل السليلوز الى ايثانول حيوى ٠
وعملية The RITE-Honda process تطورت لزيادة انتاج الايثانول الحيوى معنوياً والتوسع فى استخدام الكتلة الحيوية بجهود عديدة كخطوة كبرى للتقدم لادراك مجتمع لدية وفرة مستدامة من الطاقة An energy sustainability society وهذه العملية الجديدة تدفع مزيد من البحث Pursure research للانتاج الكمى الكبير ويشمل تطور الانظمة لتتكامل العمليات الاربع التى تعمل كل منها مستقلة عن الأخرى الى تدفق مستمر خلال عملية واحدة واعادة استخدام الطاقة للمحافظة على ثبات الطاقة وتقليل التكاليف ، وايضاً تشمل الانجازات فى هذه الطريقة الجديدة استخدام تكرير حيوى للانتاج bio-refinery ليس فقط للايثانول بل منتجات صناعية commodities تشمل مواد ذاتية الحركة (سيارات) من الكتلة الحيوية ، كما ان هذه الطريقة الجديدة تساهم فى منع الاحتباس الحرارى خلال المزيد من خفض انبعاثات ثانى اكسيد الكربون ٠

شكل (٢):



ثامناً : مصادر أخرى للطاقة المتجددة :

أولاً طاقة الهيدروجين :

بدأ العلماء فى التفكير عن مصادر متجددة للطاقة بعد الاعتماد الرئيسى على البترول كمصدر رئيسى للطاقة ، ومن خلال الاحصائيات التالية يتحقق صورة الفكر الحالى من مصادر الطاقة المتجددة ٠

- استهلاك العالم من البترول ٨٥ مليون برميل يومياً ، تستهلك الولايات المتحدة ٢٥ مليون برميل يومياً وهى تنتج نصف ما تحتاجه ويبلغ استهلاكها ربع انتاج العالم وتستهلكها فى قطاع النقل ام الانشطة الاخرى كالصناعة وتوليد الكهرباء فلها مصادرها من الفحم والطاقة النووية ٠
- نصيب المواطن الامريكى من الكهرباء ١٦ الف كيلو وات سنوياً ٠
  نصيب المواطن المصرى من الكهرباء ١٠٠٠ كيلو وات سنوياً ٠
  نصيب المواطن الهندى من الكهرباء ٣٠٠ كيلو وات سنوياً ٠
- ثلث سكان العالم لا يحصلون على بترول ٠
- حجم البترول فى الأرض ٢.٣ مليار برميل استهلك نصفها فى ١٥٠ سنة والنصف الباقى سيستهلك فى اقل من ٥٠ عاماً٠
- ميزانية ضخمة خصصتها امريكا لبحوث استخدام الهيدروجين ، ومصادر الهيدروجين متعددة : البترول – الفحم – الماء – الرياح ٠

(**المصدر :** من محاضرة دكتور ابراهيم عبد الجليل رئيس جهاز شئون البيئة الاسبق فى نادى روتارى القاهرة بجاردن سيتى) ٠
وبالنسبة الى طاقة الهيدروجين يقول الدكتور كامل الخطيب استاذ الهندسة الكيمائية بالمركز القومى للبحوث انها طاقة المستقبل نظيفة ورخيصة ولا تنبعث منها غاز ثانى اكسيد الكربون الذى يسبب الاحتباس الحرارى ، وهو وقود لا ينفذ والهيدروجين ابسط عنصر يتكون من بروتون واحد ويمثل اكثر من ٩٠% من مكونات هذا الكون ، وهو غاز لا لون ولا طعم ولا رائحة له وغير سام ويتحد مع الاكسجين ليكون الماء ومع الكربونات مكوناً مركبات مختلفة مثل الميثان وعند فصل مكونات الماء الى هيدروجين وأوكسجين نستخدم الهيدروجين لشحن خلية وقود وهو نطلق عليه البطارية الهيدروجينية التى عند استخدامها يرتبط الهيدورجين بأوكسجين الجو فينتج طاقة كهربائية ، وماء الهيدروجين مصدر حامل للطاقة مثله مثل الكهرباء ويحتاج لمصدر آخر للطاقة لانتاجه باستخدام الفصل الحرارى او الطاقة الشمسية وقد استخدمته وكالة ناسا الأمريكية للفضاء منذ سنوات كوقود لرفع سفن الفضاء حيث تقوم خلايا الوقود الهيدروجينى بتشغيل النظام الكهربى للسفينة فينتج ناتج واحد فقط هو الماء النقى الذى يستخدمه

رواد الفضاء للشرب٠ كما ان هناك انتاج سيارة تسير بخلايا الوقود من الهيدروجين وعمرها الافتراضى اطول لان نظام خلايا الوقود غير معرض للتلف٠

وفى اطار الاتجاه العالمى لايجاد بدائل للطاقة التقليدية وحتى تقترب من النفاذ نجح الدكتور احمد عبد المنعم عبد الحميد بمركز التميز العلمى بالمركز القومى للبحوث فى استحداث اقطاب كهربائية ذات ابعاد نانومترية يمكن استخدامها لأول مرة على مستوى العالم فى عملية التحليل الكهربائى لمياه البحر بدلاً من المياه العذبة لانتاج وقود الهيدروجين النظيف دون اى انبعاث لغاز الكلور الضار بالبيئة حيث ان الهيدروجين المستخدم صناعياً حالياً يتم انتاجه بطريقة التكسير الحرارى الضارة بيئياً ، وان الاقطاب الكهربائية المستخدمة فى الطريقة الجديدة يمكن ان تستخدم فى تطبيقات صناعية اخرى مثل معالجة مياه الصرف الصناعى العضوى واستخلاص بعض المعادن النادرة من املاحها وتعقيم مياه الشرب ٠

ثانياً : الصرف الصحى :

انتاج الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية او الرياح او المياه ليس بجديد ، وانما الجديد ما قامت به روسيا من تشغيل محطة لتوليد الكهرباء باستخدام الغاز الناتج عن مخلفات الصرف الصحى ٠

المسئولون فى بلدية موسكو حيث تقع المحطة يؤكدون إن اهميتها ليست فقط فى انتاج الكهرباء ولكن ايضاً فى التخلص من التلوث البيئى الناتج عن مخلفات الصرف الصحى ، هذا فضلاً عن ان الوقود المنتج يطلق كميات اقل من غاز ثانى اكسيد الكربون تصل الى ٣٥% فقط مما ينتج من الوقود التقليدى ، يذكر ان روسيا تعد من الدول الرائدة فى البحث عن مصادر طاقة بديلة ، حيث وافق البرلمان الروسى فى وقت سابق على مساهمة روسيا فى جهود انشاء مفاعل دولى حرارى نووى بهدف ايجاد الطاقة المطلوبة دون الاعتماد على البترول ٠

مناقشة او مناظرة الكالورى مقابل الوحدة الحرارية البريطانية: Calories vs. BTU`S Depate

*- الكيلو كالورى (٤.١٨٧ جول) = ٣.٩٦٩ الوحدة الحرارية البريطانية ٠

*- One kilocalorie (4.187 Joules) = 3.969 British Thermal Unit (BTU).

*- One Bushel of corn weighs, on everage 25 kilo grams. Which translates into 112.500 food – calories.

*- البوشل ذرة (بالوزن) = ٢٥ كيلو جرام = ١١٢.٥ كالورى ٠

*- البوشل ذرة تنتج ٢.٥ جالون ايثانول = ٧٥.٢٩٩ ايثانول كالورى مع صافى فقد قدرة ٢٥% (كفاءة) ٠

*- اذا استخدم ٢.٥ جالون ايثانول كوقود حفرى معدل او بديل fossil fuel extender or replacer ينتج طاقة حرارية thermal energy = ٤٢.٦٦٧ BTU مع فقد اضافى قدره اكبر من ٥٠% كفاءة ٠

*- الطاقة الصافية لتحويل كالورى الغذاء الكلى الى لحم ولبن او بيض فى مدى ٣٥-٤٠% من الطاقة الكلية الكالورى المستهلكة٠

*- الفقد فى الطاقة عند تحويل طاقة الغذاء من الذرة الى وقود حيوى فى صورة ايثانول قدرت ٤٣.٢٣٥ BTU لكل جالون ايثانول منتج ٠

*- الطاقة الصافية فى تحويل كالورى الغذاء الى BTU فى حدود ١٥-١٧% من الطاقة الكلية المستخدمة ٠

الاستنتاج :

يعتبر تحويل طاقة الغذاء من الذرة الى ايثانول او استخدام الزيوت النباتية كديزل حيوى biodiesel استخدام مدمر للمصادر الطبيعية عالمياً ٠ ولمواجهة الزيادة السكانية العالمية مع النقص الغذائى فان تحويل المحاصيل الزراعية الصالحة للاستهلاك الآدمى والحيوانى الى وقود حيوى مستخدم تكنولوجيات متعاقبة ومتطورة يحتاج الى اعادة نظر حتى لا يزيد الوضع العالمى سوءاً aggravate ويزيد الجوع فى العالم خاصة فى البلاد النامية وتحت النامية او المتخلفة ٠

انتاج الطاقة فى جمهورية مصر العربية

تمهيد :

من المعلوم ان ٩٩% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن حرارة تتجاوز الالف درجة مئوية وهذا يعنى ان حرارة باطن الأرض مخزن للطاقة لم يستغل بعد وهذه طاقة متجدده مستدامة نظيفة والدراسات تؤكد ان درجة حرارة باطن الأرض بلغ معدلات عالية للغاية فى الثلاثة كيلومترات الأولى القريبة من سطح الأرض وتعتبر مصدر هائل للطاقة ، ويحتاج الأمر الى تطوير تقينات جديدة لاستثمار هذا النوع من الطاقة ، وقد اتجهت الدول الكبرى الى انتاج الطاقة من المحاصيل الغذائية فقد استخدم خمس محصول الذرة الامريكى حتى الآن لانتاج اربعة مليارات جالون من الايثانول على ان تتم مضاعفة الرقم مرتين بحلول عام ٢٠١٢ وهناك خطط للوصول الى انتاج ٣٥ مليار جالون ايثانول خلال عقد واحد من الآن ٠ وهذا يعنى سلبيات كبيرة تهدد ٦.٣ مليار نسمة يعتمدون على زراعة ١١% من سطح الأرض وتؤدى الى مجاعة مع احتمالات كبيرة لتآكل الأرض الصالحة للزراعة وتوالى كوارث ترتبط بالاحوال المناخية ٠ وقد صدر مؤخرا دراسة اكاديمية متخصصة فى الولايات المتحدة تشير الى ان الايثانول يستهلك ٢٩% زيادة طاقة عما ينتج ٠

وبدراسة معدلات احتياجات الطاقة فى جمهورية مصر العربية فقد أعلن الدكتور حسن يونس وزير الكهرباء والطاقة ان احتياجات الطاقة بلغ ١٩.٨ الف ميجاوات خلال عام ٢٠٠٧ وهذه الكمية من الطاقة تطلق ٢٥ مليار طن ثانى اكسيد الكربون ومن المتوقع ان يزداد الى ٥٤ الف ميجاوات خلال عام ٢٠٢٧ وهذا معناة ان مصر تحتاج لاضافة ١٥٠٠ ميجاوات سنويا للشبكة وفقاً للخطط الموضوعة لذلك وانه من المخطط انتاج ٢٠% من الطاقة المنتجة حتى عام ٢٠٢٠ من الطاقة المتجددة شاملة الطاقة المائية بنسبة ٨% والرياح بنسة ١٢% والطاقة الشمسية والتى يجرى حالياً انشاء اول محطة مصرية منها بالكريمات بقدرة ١٤٠ ميجاوات لتكون رابع محطة على مستوى العالم ٠

كما اوضح المهندس انس ساويرس رئيس جمعية رجال الاعمال المصرية الاسكندنافيه فى مؤتمر مستقبل صناعة طاقة الرياح فى مصر والعالم انه بحث مع عدد من الشركات الاسكندنافيه المتخصصة فى انتاج توبينات ومحطات طاقة الرياح اقتصاديات الانتاج والانشاء فى مصر واماكنات مشاركة لشركات المصرية فى التصنيع لبعض الاجزاء اهمها شفرات المراوح والمولدات واجزاء من النظام الهيدروليكى والكابلات والتحكيم وتصنيع الابراج واوضح ان تكلفة انتاج طاقة الرياح حالياً تتراوح بين ٤٠ ، ٦٥ دولار لكل ميجاوات وهى تقريباً نفس التكلفة الحالية من البترول علماً بأن بعض المناطق فى مصر تتمتع بسرعة رياح تتراوح بين ١٠ ، ١٥ متر فى الثانية وهى واحدة من اعلى السرعات فى العالم .

كما اوضح الدكتور ايمن مبارك نائب رئيس الجمعية ان خطط مصر للوصول الى انتاج ٥٠٠ ميجاوات سنوياً من طاقة الرياح تعطى فرصة كبيرة لمشروعات مشتركة متعددة وان الانتاج العالمى فى طاقة الرياح سيصل الى ١٧٠ جيجا وات سنوياً عام ٢٠١٠ مقابل ٩٣ جيجا وات عام ٢٠٠٨ ٠

ويقول دكتور ضياء الدين القوصى خبير فى الرى والزراعة ان العالم يتجه الى مصادر بديلة نظيفة وآمنة للطاقة وقد ذكرت مستشارة المانيا احداها بأن بلادها تتجه الى انتاج ٢٠% من احتياجاتها خلال المرحلة المقبلة من الطاقة الشمسية وان احد مناجم هذه الطاقة الرئيسية هو منطقة الشرق الأوسط وتصديرها الى جميع انحاء القارة الأوروبية ، وهذا اتجاه وتخطيط سليم حيث يقاس تقدم الامم الآن بمعدل استهلاك الانسان للكهرباء والطاقة٠

تحسين أمن الطاقة :

أولاً : أسعار البترول والغاز الطبيعى عالمياً :

شهدت الاسواق العالمية للزيت الخام والغاز الطبيعى زيادة غير مسبوقة ليقترب اسعار الزيت الخام تدريجياً من ١٠٠ دولار / برميل بنهاية عام ٢٠٠٧ بينما زادت اسعار الغاز الطبيعى وشهدت قفزات كبيرة لتصل الى ١٠ دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية بنهاية عام ٢٠٠٧ وذلك فى أوروبا بينما استقرت حول ٧.٥ دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية فى السوق الامريكى مع الأخذ فى الاعتبار ان هذه المؤشرات خاصة بالشحنات الفورية وأن اسعار الغاز مازالت ترتبط بعقود طويلة الأجل ، وتميزت اسواق الغاز الطبيعى خلال عام ٢٠٠٧ بعدم الاستقرار حيث تراوحت الاسعار فى اوروبا على سبيل المثال بين ٣.٥ دولار الى ١١ دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية ، ورغم زيادة اسعار الزيت الخام بشدة الا ان اسعار الغاز الطبيعى لم تزد بنفس القدر ، ورغم التطور الكبير الذى شهدته اسواق الغاز الطبيعى واسعاره وبداية تحول السوق لتقترب فى شكلها من سوق الزيت الخام حيث الشحنات الفورية Spot cargoes وتخفيض مدة العقود الا أن بنود التعاقد فى عقود تصدير الغاز لم تكن بالمرونة الكافية لاستيعاب التطور الكبير فى الاسواق العالمية للطاقة ومعظمها جامدة لا تسمح بالتغير ، ثم تقلبت الاسعار بعد ذلك للزيت الخام والغاز الطبيعى بين الانخفاض والارتفاع حتى يومنا هذا ٠

ثانياً : اسعار الغاز الطبيعى فى جمهورية مصر العربية :

بدأ قطاع البترول المصرى جهود لاعادة التفاوض حول عقود التصدير ونجح القطاع فى تعديل عقود بيع وشراء الغاز الطبيعى لصالح الجانب المصرى وزيادة أسعار التصدير ومازالت هناك مراجعة دورية لباقى عقود تصدير الغاز وحتى الآن تحقق التعديلات التى تمت عائدات اضافية اجمالية لمصر لتصل الى حوالى ٢٣٠ مليون دولار خلال عام ٢٠٠٨ وتبلغ اجمالى العائدات الاضافية المتوقعة خلال الفترة المتبقية من التعاقد بحوالى ١٤ مليار دولار ، ومن المتوقع ارتفاع متوسط سعر تصدير الغاز المسال

المصرى ليصل الى حوالى ٦ دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية خلال عام ٢٠٠٨ فى حالة استمرار الاسعار العالمية عند مستوياتها الحالية ٠

احصائيات :

- اكد خبراء مؤسسة وود ماكينزى العالمية المتخصصة فى مجال الدراسات البترولية ان الاحتياطى المصرى المؤكد من الغاز الطبيعى يزيد على معدل الـــ ٧٠ تريليون قدم مكعبة وفقاً للدراسات والتقارير الى اعدتها ، وان هذا الرقم يقترب من رقم الاحتياطى المؤكد الذى اعلنه قطاع البترول البالغ ٧٦ تريليون قدم مكعبة ، وان مصر تعتبر من اهم المناطق الجاذبة للبحث والاستكشاف عن البترول والغاز على المستوى العالمى فى ظل الاحتمالات البترولية المرتفعة خاصة فى منطقة دلتا النيل والبحر المتوسط فى مختلف الطبقات البترولية التى تحتوى على اكثر من ٨١% من اجمالى احتياطى مصر المؤكد من الغاز الطبيعى ٠ (المصدر : خبراء مؤسسة وود ماكينزى العالمية خلال ندوة حول البحث والاستكشاف والانتاج واهميتهم لصناعة البترول والغاز والتى نظمتها جمعية البترول المصرية) ٠
- اجمالى انتاج الغاز الطبيعى من الحقول فى مصر = ٢١٣٥ مليار متر مكعب خلال عام ٢٠٠٧ ٠
- اجمالى احتياجات السوق المحلى بنسبة ٧١.٢% = ١٥١٩ مليار قدم مكعب ٠
- يستخدم منها ١٦٨ مليار قدم مكعب لعمليات الرفع والحقن بالغاز فى الحقول واستخلاص مشتقات الغاز وتوجيه ٦١٥ مليار قدم مكعب للتصدير بنسبة ٢٨.٨% ٠
- حصة مصر فى اجمالى الانتاج عام ٢٠٠٧ حوالى ٥٧% ٠
- حصة استيراد النفقات حوالى ٢٤% وحصة الشريك الأجنبى ١٩% ٠

ملحوظة : من ذلك يتضح انه لا يتم تصدير الغاز من حصة مصر ولكن يتم من حصة استيراد النفقات وحصة الشريك الاجنبى التى يتم شراؤها بسعر ٢.٦٥ دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية طبقاً لمتوسط سعر التصدير خلال عام ٢٠٠٧ وبذلك يتحقق مكسب لقطاع البترول المصرى حوالى ٢.٠ مليون دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية اى ان قطاع البترول نجح فى الحصول على حصة الشريك الاجنبى بسعر تفضيلى تم تثبيته عندما يعادل سعر الخام ٢٢ دولار / البرميل ٠

ثالثا : توقعات من خلال دراسة اقتصادية من البنك الأهلى المصرى عام ٢٠٢١ ، ٢٠٢٢ :

- توقع احتياجات مصر من البترول والغاز الطبيعى بمقدار ٥٢.٤ مليون طن بترول مكافئ ليصبح اجمالى الاحتياجات ١.٦ مليون طن ٠
- توقع ارتفاع الاستهلاك الكلى من الطاقة الكهربائية ٢٨.٤ مليون طن بترول مكافئ ليصل الى نحو ٤٩ مليون عام ٢٠٢٢/٢٠٢١ ٠
- الطاقة الكلية المطلوب توفيرها ١٢٧ مليون طن مكافئ يسهم الوقود الحفرى (البترول والغاز الطبيعى) بما نسبته ٨٢.٧% منها عام ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ ٠
- معدلات نمو استهلاك المواد البترولية والغاز الطبيعى المصدر الرئيسى لانتاج الطاقة فى مصر ٥١ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٠٥ / ٢٠٠٦ بمعدل نحو ٧.٤% سنويا ٠
- قطاع الكهرباء يعد المستهلك الأكبر للمنتجات البترولية فى مصر حيث يستهلك ٣٦.٣% من الانتاج يلية قطاع الصناعة ٢٥.١% وقطاع النقل ١٣% وقطاعات اخرى زراعة بترول – سياحة بنسبة ١٦.٥% ثم قطاع الاسكان ٩.١% ٠
- اذا ما تم اضافة الاستهلاك من الطاقة المتجددة من الرياح ومساقط المياه والتى تستخدم فى توليد الكهرباء الى المصادر التقليدية نجد ان استهلاك مصر من الطاقة بلغ عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ نحو ٥٣.٧ مليون طن بترول مكافئ ٠
- اهم مصادر انتاج الطاقة فى مصر من المنتجات البترولية والغاز الطبيعى والطاقة المتجددة التى تشمل على الطاقة المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية ٠
- امكانية انتاج الوقود الحيوى فى مصر او اى دولة اخرى تعتمد على عاملين الأول مدى اسهام الوقود الحيوى فى تحسين آمن للطاقة وهذا مستحيل لحدوث ضغط على الموارد الطبيعية ، والثانى مدى توافر الموارد الطبيعية لانتاجه بصورة اقتصادية ولعل انتاج الوقود الحيوى من المواد الغذائية يعد جريمه فى حق الانسانية فى ظل وجود ٨٥٠ مليون جائع على سطح الكرة الأرضية اذ ان كمية الحبوب اللازمة لملأ خزان سيارة رياضية بالايثانول والتى تقدر بنحو ٢٤٠ كيلو جرام ذرة لانتاج ١٠٠ لتر ايثانول تكفى لتغذية شخص واحد لمدة عام ٠
- استمرار خطط التوسع فى انتاج الوقود الحيوى فى اوروبا وامريكا يتطلب زيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل التى تسهم فى انتاج الوقود الحيوى بنحو ٤٣% ٠

ملاحظات :

- متوسط احتياطات البترول فى مصر تكفى لمدة ٢٢ عاما والغاز ٣٦ عاماً بينما لا يتحاوز عمر الاحتياطى فى العالم كله ٤٢ عاماً ، ويقول الخبراء ان هذه الارقام ارقام ديناميكية ومادامت هناك جهود واستثمارات فى مجال الاستكشافات وتنمية الآبار فلا توجد مشكلة ٠
- من المتوقع زيادة استهلاك العالم من الطاقة عام ٢٠٣٠ الى ما يقرب من ضعفى المستوى الحالى وسيرتفع بذلك استهلاك الزيت الخام من حوالى ٨٤ مليون برميل يومياً حالياً الى اكثر من ١٤٠ مليون برميل ، ويزيد استهلاك الغاز الطبيعى بأكثر من ١٢٠% والفحم بأكثر من ٦٠% ومن المتوقع زيادة الاستهلاك من الدول النامية خاصة الصين والهند ومن المتوقع ان يصل استهلاك العالم الثالث الى حوالى نصف الانتاج العالمى ٠

- استهلاك العالم من الطاقة الأولية تخطى حاجز المائتى ٢٠٠ مليون برميل يومياً لانتاج الغذاء والطاقة للانسان والحيوان وتسيير شبكات الاتصالات والمواصلات وغيرها ، والمخزون العالمى من الحبوب قل من ٥٨١ مليون طن عام ١٩٩٨ الى ٣١٩ مليون طن عام ٢٠٠٦ ٠
- المازوت والغاز الطبيعى هما الوقود الاساسى فى تشغيل محطات توليد الكهرباء بمصر ويقدر مخزون الأول بنحو ١٧ عاماً ، والثانى بنحو ٣٥ عاماً ، وتعتبر مصر من أفضل الاماكن لانتاج الطاقة من الرياح والشمس ويجب تدعيم هذا الاتجاه ٠
- الغاز الحيوى (البيوجاز) احد الاتجاهات المهمة لانتاج الطاقة ويحتوى على ٦٠% غاز ميثان ويتكون الغازالحيوى من المخلفات العضوية والتى تتم عن طريق المعالجة البكتيرية لها بمعزل عن الهواء ٠
- انتاج مصر اليومى من البترول (الزيت الخام والمتكثفات) – سبتمبر ٢٠٠٩ يبلغ ٧٠٠ الف برميل ٠
- استهلاك الصناعة من المازوت والسولار ٨.٦ مليون طن / السنة ، تتحمل الدولة دعما لهذه المنتجات البترولية التى تحصل عليها الصناعة يبلغ ٨.٤ مليار جنية سنوياً ٠
- اجمالى احتياطى مصر من البترول الخام والمتكثفات والغاز الطبيعى فى ٢٠٠٨/٢٠٠٧ يبلغ ٤١٨٩ مليون برميل (٤.٢ مليار برميل) ٠
- اجمالى الاحتياطى المؤكد المتبقى من الغاز الطبيعى ٧٦ تريليون قدم مكعب ٠

رابعاً : مشروعات مصرية ضمن سياسات تأمين الطاقة وتنويع مصادر الوقود ترشيداً لوقود البترول التقليدى:

(١) **المشروع الأول :** انتاج الديزل الحيوى من زيت نبات الجاتروفا بطاقة انتاجية ٢٥٠ الف طن ديزل حيوى سنوياً باستثمارات ٢٠٠ مليون دولار ويوفر هذا المشروع حوالى ٢٥٠ الف فرصة عمل فى مجال الزراعة والجزء الصناعى للمشروع ٠

(٢) **المشروع الثانى :** انتاج الديزل التخليقى من قش الأرز بطاقة ٢٠٠ الف طن سنوياً وتقدر استثماراته بحوالى ٦٥٠ مليون دولار باستخدام مليون طن قش ارز سنوياً ٠

(٣) **المشروع الثالث :** انتاج الايثانول الحيوى من المولاس بطاقة انتاجية ١٠٠ الف طن ايثانول سنوياً وتقدر استثماراته بحوالى ١٣٠ مليون دولار باستخدام ٤٨٠ الف طن مولاس سنوياً ٠

(٤) **المشروع الرابع :** انتاج الايثانول الحيوى من قش الأرز بطاقة انتاجية ١٢٠ الف طن ايثانول سنوياً وتقدر استثماراته بحوالى ١٥٠ مليون دولار ٠

خامساً : محاولة الاستغناء عن نفط منطقة الشرق الأوسط :

مصر فى بؤرة مشكلة تحويل الحبوب الى وقود حيوى حيث تستورد اكثر من ٩٠% من احتياجاتها من زيت الطعام ، و ٨٠% من احتياجاتها من الذرة ، ٥٠% من احتياجاتها من القمح والدقيق ، ٥٠% من احتياجاتها من الفول ، ٣٣% من احيتاجاتها من السكر ، ٩٨% من احتياجاتها من العدس ٠

ولمواجهة المشكلة بعد ان اصبح الوقود الحيوى اهم اتجاه لتوفير الطاقة بعد ان ثبت ان الطاقة الشمسية مازالت مكلفة جداً وعالية التكاليف مع صعوبة الصيانة لأجهزتها ، وطاقة الرياح لا تصلح الا لتوليد الكهرباء ولايتوافر وقود حقيقى وبديل الا فى الوقود الحيوى للشاحنات والسفن والقطارات ووسائل المواصلات حيث يتميز بتوافرة فى الحاصلات السكرية والنشوية والزيتية ولا يستنزف فى اقصى معدلات انتاجة اكثر من ١% تصل الى ٥% بحلول عام ٢٠٢٠ مما يجعله اقتصادياً ولا يكون سبباً فى ارتفاع الاسعار ٠

ومن البديهى ان نستوعب ان الغرب بدأ فى وضع مهمة عاجلة على جدول اعماله وهى الاستغناء عن نفط منطقة الشرق الأوسط والذى يسيطر على ٥٠% من احتياطى العالم حتى لا يضع مصيره تحته خاصه ان احتياجات العالم من الطاقة ستزداد بنسبة ٤٠% حتى عام ٢٠٣٠ وهى ما يجعل اسعار النفط فى ارتفاع هائل ، وقد علقت وزيرة الطاقة الدنماركية هيدجارد اثناء المنتدى الاقتصادى العالمى الذى عقد فى شرم الشيخ من عدم معقولية بعض الممارسات التى تقوم بها الدول النفطية وتعجبها من ان بعض الفنادق فى دبى تلجأ تبريد الرمال من الفندق الى الشاطئ حماية لأقدام النزلاء من الحرارة فى وقت لا تنام فيه بعض الدول قلقاً على ازمة الطاقة المتوقعه فى المستقبل ٠

سادساً : دعم الطاقة :

(أ) دعم المنتجات البترولية :

مفهوم دعم المنتجات البترولية الذى تتبناه الهيئة العامة للبترول لا يحدد التكلفة الحقيقية التى يتحملها المجتمع او التكلفة الاجتماعية التى يتحملها المجتمع فى عملية انتاج الطاقة وتعرف دعم المنتجات البترولية بأنه الفرق بين السعر الذى تباع به المنتجات وبين السعر الذى يتم الشراء به من الشريك الاجنبى لحصتها (ويكون لها حصة نحو ٥٠% والـ ٥٠% يتم شراؤها من الشريك الاجنبى) فالفرق بين السعرين للبيع للمنتجات البترولية والغاز فى السوق وسعر الشراء من الشريك فالفرق بين الاثنين فى الكمية يغطى حجم الدعم ، وهذا الدعم لم يكن يظهر فى الموازنة قبل ذلك لانه كان يسمى الدعم الضمنى وبدأ يظهر مع بداية ٢٠٠٦/٢٠٠٥ وهذا يتجاهل ان هناك حصة تباع بالسعر المحلى اى ان هناك ٥٠% هى حصة مصر التى تأخذها من عمليات الاستخلاج تباع بنفس السعر وبالتالى هذا يتجاهل تقريباً ، فاذا كنا نريد حسب تكلفة الدعم بالنسبة للجميع ككل او التكلفة الاجتماعية للدعم لابد وان نحسب حصر مصر بالاسعار العالمية لكى نعلم الحجم الحقيقى لتكلفة الدعم الذى نريد ان نتحقق منه ٠

وحول المبررات الاقتصادية لعمليات الدعم ، فدعم الطاقة له مبررين :

الأول : الكفاءة دائماً يحاسب قطاع الصناعة فى الدول الأوروبية والولايات المتحدة الامريكية وجميع دول العالم بسعر اقل من سعر المنازل او القطاع التجارى لزيادة الكفاءة ودرجة عالية من المنافسه فى السوق العالمية فالغرض رفع كفاءة الانتاج ٠

الثانى : توفير نوع من مساندة الفئات المحدودة الدخل بعمل نوع من الحماية الاجتماعية وتوفير الطاقة بسعر معقول للفئات محدودة الدخل ٠

وللحكم عن كفاءة نظام الدعم لابد من الاخذ فى الاعتبار هاذين المعيارين ، وبالنسبة للدعم فى مصر تضاعف ليبلغ ٣٦ مليار جنيه فى موازنة ٢٠٠٧-٢٠٠٨ ، وفعلياً ارتفع الى اكثر من ٥٠ مليار جنيه وبنسبة ٢٣% من حجم الانفاق العام ، ودعم الطاقة اربعة او خمسة اضعاف دعم السلع الغذائية واكثر وبالنظر الى هيكل دعم المنتجات البترولية نجد ان السولار والغاز الطبيعى يمثلون ٦٠% من اجمالى الدعم الموجه ٠ اما غاز البوتاجاز يمثل ٢١% من الدعم والمازوت ٩.٥% من الدعم ، البنزين ٩% والكيروسين وهى سلعة الفقراء فلا تمثل اكثر من ١.٢٥% ٠

(ب) دعم الكهرباء :

بدأ يظهر فى الموازنة العامة للدولة عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧ بقيمة ٣.٤ مليار جنيه وهو موضوع يستحق الدراسة حيث ما تنتجه مصر حالياً من طاقة كهربائية من جميع المصادر المتاحة وجميعها مصادر تقليدية يصل الى ٢١ مليار كيلو وات فى حين ان التقديرات تؤكد ان حاجة مصر الى ٦٢ مليار كيلو وات عام ٢٠١٧ بمعنى ان مصر فى حاجة الى انتاج طاقة تعادل ثلاثة اضعاف الانتاج الحالى ، واعلن الجهاز المركزى للتعبئة العامةوالاحصاء فىبيان اصدرة فى ١٨ اكتوبر ٢٠٠٩ ان اجمالى الطاقة المولدة قدرت بنحو ١٢٥.٣٥ مليار كيلوات ساعة وبلغ اجمالى الطاقة المشتراه من شركات الانتاج والجهات الاخرى ١١٩.٤٦ مليار كيلو وات ساعة ، وبلغ اجمال الطاقة الموزعة على الاستخدامات المختلفة ١٠٧.٣٧ مليار كيلووات ساعة وان كميات البترول المستخرجه بلغت ٢٦.٣ مليون طن مترى وبلغ كمية المستخرج من المكثفات ٥.٣٢ مليون طن مترى والكميات المستخرجة من الغاز الطبيعى ٤٢.٨٨ مليون طن مترى والكميات المستخدم من الغاز السائل ١.٣٢ مليون طن مترى ٠

مصادر الطاقة
المتجددة فى جمهورية مصر العربية

(١) الطاقة الشمسية :

من المعروف ان الشمس هى مصدر الطاقة على الأرض حيث تستقبل الأرض فى مدة عشرين يوماً طاقة شمسية تعادل الطاقة التى يمكن استخلاصها من احتياطات الفحم فى الكرة الأرضية ، وان ما تطلقه الشمس فى يوم ونصف اليوم فقط يساوى احتياطى النفط المقدر حتى الآن ٠

جمهورية مصر العربية ضمن الدول التى تدخل الحزام الشمسى وتتميز بموقعها الجغرافى والتى يتراوح معدل الاشعاع الشمسى الكلى السنوى ما بين ١٩٠٠ كيلو وات ساعة / م٢ شمالا الى ٢٦٠٠ كيلو وات ساعة / م٢ جنوباً حيث بلغ متوسط مقدار الطاقة الساقطة حوالى ٥.٥ كيلو وات ساعة / م٢ / اليوم على سطح افقى طوال العام٠

كما تتراوح فترات او معدلات سطوع الشمس ما بين ٣٢٠٠ الى ٣٦٠٠ ساعة على مدار العام ، ويجب استغلالها ويتم التوسع فى استخدام الطاقة الشمسية والاستفادة من ضوء الشمس فى توليد الكهرباء مباشرة باستخدام الخلايا الشمسية (الفوترفوليتيه) والاستفادة من حرارة الشمس فى تسخين المياه والافادة منهما فى الاغراض المنزلية او المتشفيات والفنادق ومعسكرات الجيش وفى الاغراض الصناعية وتجفيف الحاصلات الزراعية ، وتتم الآن تخطيط لتنفيذ المشروع الريادى الكبير لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية بالارتباط بالدورة المركبة وسيتم تنفيذه بالكريمات والمقرر انهاؤه عام ٢٠١٠/٢٠٠٩ باستخدام مركزات شمسية وتكنولوجية عالية وجزء من قطعة من اسطوانة الباربوك تراف الذى يركز اشعة الشمس لدرجة ١٠٠° ويولد البخار ومنه الكهرباء وينتج المشروع طاقة نظيفه صديقة للبيئة تقلل انبعاثات ثانى اكسيد الكربون ولا تحرق بترولاً بل تعتمد على الشمس نهاراً اما ليلاً على حرق الغاز الطبيعى لتوليد الكهرباء وقدره المشروع ١٢٠ ميجا وات مهجن متكامل مع الغاز الطبيعى (م. أمينة الزلبانى "رئيس قطاع الدراسات والبحوث بهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ") وتعتبر المجتمعات العمرانية الجديدة انسب المجتمعات لاستخدامات السخانات الشمسية بناء على القرار الوزارى رقم ٤٠١ ٠

والطاقة الشمسية قد يظن البعض انها طاقة حرارية وضوئية فقط اى لا تستخدم الا فى التسخين للماء والهواء ولكنها طاقة للتشغيل والتحريك فهى تستقبل الضوء والحرارة وتحويلها لصورة مختلفة لتشغيل كل مستلزمات الحياه كاستخدامها فى التبريد للثلاجات واجهزة التكيف ، وهناك محاولات لانتاج اول خليه عربية بالطاقة الشمسية وانتاج خلايا شمسية من المواد الكيماوية بدلاً من السيليكون والذى تحتكره بعض الدول ويباع بسعر مرتفع رغم انه يستخلص من الرمال ولكن اجهزة استخلاصه باهظة التكاليف ، والتطور التكنولوجى ادى الى انتاج مرايا على شكل صحون ضخمة لانتاج البخار المضغوط بحرارة تزيد على ٤٠٠ درجة لتشغيل توربينات تقليدية لانتاج الكهرباء ويمكن لهذه المرايا ان تعمل فى فترة المساء كذلك من خلال استخدام الملح المحفوظ داخل احواض كونكريتيه كبيرة لحفظالحرارة من ضوء الشمس لمدة تتراوح بين ٣-٧ سنوات ، ويمكن تصدير هذه الطاقة الى اوروبا وافريقيا ٠

ويبقى التحدى الكبير الذى يواجه توظيف واستثمار هذه النوعية من الطاقة المتجددة متمثلاً فى تطوير تقنيات تجعل من السهل نقل وتخزين ناتج هذا المصدر ٠ وما يعوق انتشار هذا المصدر صعوبة نقل وتخزين الطاقة الشمسية حيث ان الشمس لا تشرق طوال الوقت وتتفاوت قوة اشعتها باستمرار من وقت لآخر حتى خلال نهار اليوم الواحد ٠ ويرى البروفيسير الفرنسى شابال ان استخدام هذه الطاقة لاستخراج الهيدوجين من البحر يضمن تحقيق الفكرة اى قابلية التخزين ثم النقل وبالتالى يمكن للطاقة الشمسية المساهمة كمصدر للطاقة المتجددة ، ويمكن توفير احتياجات العالم من الكهرباء باستغلال ١% فقط من الصحراء الكبرى وخاصة محمية الصحراء البيضاء بالفرافرة التى تحمل الطابع البيئى الفريد فى الوادى الجديد وتتمتع بسماء صافية وشمس ساطعة ودرجة حرارة عالية تستغل لانتاج الكهرباء ٠

ومازال البحث مستمراً للاستفادة من الطاقه الشمسية التى لم تنتشر رغم اهميتها حيث سعر تكلفة الطاقة الكهربائية المنتجه من الطاقة الشمسية بالانظمة الفوتوفولتيه تصل الى خمسة اضعاف سعر الكهرباء من المحطات الحرارية ولكن مع التطور فى تصنيع الخلايا الشمسية البلورية واللابلورية يتوقع انخفاض فى اسعار تكلفة هذه الخلايا وبالتالى الطاقة الكهربية المنتجة بها خلال السنوات القادمة ،ولكن من المعلوم ان تكلفة الكهرباء المنتجة من الانظمة الشمسية الحرارية وليست الانظمة الفوتوفولتية تقترب من اسعار الكهرباء المنتجة من المحطات الحرارية التى تعمل بالغاز الطبيعى او المازوت ٠

وهناك تحد آخر ان اكبر طاقة يمكن ان يتحصل عليها من اى محطه لانتاج الطاقة الشمسية لا تتجاوز ١٠٠ ميجا وات ولذا فهى مفيده فى المناطق النائية والمعزولة التى لايمكن ان تصل اليها شبكة الكهرباء٠

نجحت هيئة الاستثمار فى استقطاب مجموعة شركات اديتيابيرلا أحد اكبر الشركات الهندية العاملة فى مجال البتروكيماوية والطاقة المتجددة لاقامة مشروع استثمارى ضخم لانتاج الخلايا الشمسية المستخدمة فى توليد الطاقة الشمسية وجعل مصر مركزاً لتصديرها الى مختلف دول العالم باعتبارها تمتلك واحدة من اربع محطات لانتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية على مستوى العالم يجرى انشاؤها حالياً بمنطقة الكريمات بقدرة ١٤٠ ميجاوات ٠ وهذا المشروع يوفر ثلاثة الاف فرصة عمل للشباب ويضيف بعداً جديداً فى مجال تصنيع معدات ومهمات مشروعات الطاقة الشمسية مما يسهم فى تعظيم المكون المحلى لاستخدامات الامكانات والخمات المصرية المتوافرة مما يعود بأكثر الاثر على الاقتصاد القومى ٠ ومصر تتمتع بثراء واضح فى ساعات سطوع الشمس وسرعات الرياح العالية والمنتظمة على مدى العام ٠

تأمين خزانات للطاقة الشمسية سوف يغرى بالاهتمام بتقنيات نقل انتاج " حقول الشمس " الى مسافات بعيدة حتى يتم تعميم استخدام الطاقة البديلة الارخص ، والقادرة فى ذات الوقت على نشر مفهوم حقيقى لأمن الطاقة لدى كافة المستوردين للنفط والغاز ليس فى امريكا وحدها ، ولكن فى كل بقعة تتعطش لتأمين حاجياتها من الطاقة ، وتؤكد التقارير العالمية النمو الكبير لمشروعات الطاقة المتجددة فى اوروبا خاصة الطاقة الضوئية المنتجة من الشمس والتى زادت بمعدل ١٢٥% مقابل ٤٢% لطاقة الرياح وبلغت الطاقة المنتجة من هذه المصادر ٤٠ الف ميجاوات ، ولابد من الاشارة الى ان هناك ٢ مليار نسمة فى العالم يعانون من عدم وجود طاقة لديهم ، ولابد من تطوير التكنولوجيات الخاصة بهذه الطاقة المتجددة للوصول الى مراحل الانتاج الاقتصادى والتجارى على نطاق واسع ٠

المنازل والشوارع الخضراء :

شهدت مصر تجربة الاولى من نوعها لكنها ليست الوحيدة فى العالم وهى تجربة المنزل الاخضر بالاقصر والذى يستغنى عن الكهرباء التقليدية تماماً والذى بدأ بنشر فى مختلف انحاء العالم المتقدم ، فى اطار الحملات الدولية للحفاظ على البيئة من التلوث ، كما اعلنت مصر عن برنامج لتحويل مدينة شرم الشيخ لمدينة خضراء ،واعلنت الامارات العربية عن انشاء مدينة عملاقة بدون وقود بترولى تماماً ٠ ان فكرة المنازل الخضراء فكرة فرعونية او مصرية قديمة كانت تنتشر فى الريف المصرى لسنوات قريبة وتقوم على استغلال المصادر الطبيعية للانارة والتهوية والتدفئة الا ان الظروف العصرية اثرت وغيرت هذه المفاهيم وان الهيئة تقوم حالياً بالتعاون مع العديد من الوزارات وفى مقدمتها الاسكان والبيئة على اعادة احياء هذه الفكرة والتوسع فيها من خلال اكواد للبناء ٠

ان مبنى هيئة الطاقة المتجددة هو المبنى المثالى فى مصر حالياً فى هذا المجال حيث يأخذ المبنى شكل E حرف (اى) باللغة الانجليزية وبه منافذ للتهوية ودخول اشعة الشمس لجميع غرفة ، كما به تصميمات تمنع تأثره بالحرارة الشديدة فى الصيف ، بالاضافة لكون اعمدة الانارة به تعمل بالطاقة الشمسية وبه ماكينة ضخ مياه تعمل كذلك بالطاقة الشمسية ، وان مواد البناء الحالية مسئولة عن امتصاص درجات الحرارة خاصة الخرسانة المسلحة والاسفلت والتى تكون ذات قدرة على امتصاص الحرارة وسعة حرارية اعلى من الموجودة فى البيئة الطبيعية ، ويمكن معالجة ذلك بطلاء المبانى باللون الابيض وزراعة النباتات ويمكن ان يؤدى لخفض درجات الحرارة بالمدن بحوالى ٣ درجات وفقاً للتقديرات العالمية ٠

اوضحت الدراسات ان عائدات العالم من خفض درجة حرارة واحدة يمكن ان يصل الى ٥٣٠ مليون دولار من خفض تكاليف استخدام اجهزة التكييف والرعاية الصحية ، وان التخطيط العمرانى الامثل يعتمد على الطاقة الشمسية بحيث تكون نسبة مساحة السطح اقل بالنسبة لحجمة بحيث يجمع بين نظم التهوية والتدفئة والاضاءة الشمسية فى تصميم واحد ٠ وتعتمد فكرة الشوارع الخضراء على استغلال الطاقة الشمسية وكذلك طاقة الرياح لانتاج الكهرباء للانارة فى ساعات الليل حيث يتم تخزين الطاقة المنتجة طوال ساعات النهار فى بطاريات مخصصة لذلك وكذلك استغلال فترات شدة الرياح لانتاج الكهرباء لهذه الاغراض ، ونفس الشئ بالنسبة للمبانى حيث يتم استخدام الرياح والشمس للانارة واعداد الطهو والتهوية والتدفئة ومختلف الاستخدامات والاستغناء عن الوقود والبترول للحفاظ على البيئة ، بالاضافة لاستغلال اسطح المنازل للزراعة وغيرها من الانشطة النظيفة ٠

يؤمن ضوء الشمس المجانى استخدامات مباشرة عديدة كالتدفئة ، تسخين المياه ن الاضاءة ، انتاج البخار ، وحتى توليد الكهرباء حرارياً ، وعمليات تحويل المياه المالحة الى عذبة لكى تظل مشكلة تخزين طاقة الشمس خلال فترات غيابها او نقلها من مواقع اصطيادها الى مدن او مصانع او اى مشروعات لا تتمتع فيها السماء بسطوع قرصها الذهبى ٠

خزانات الملح هى رهان المستقبل امام المتحمسين فى الولايات المتحدة ، المانيا ، اليابان ، اسبانيا ودول اخرى تخطط لأن تكون شبكاتها لتوليد وتخزين ونقل الطاقة من الشمس كفيلة بتأمين احتياجاتها بالكامل او على الاقل الجانب الأكبر الذى يغطى هذه الاحتياجات ٠

تعتمد الفكرة على مرحة سابقة على عملية التخزين تهدف الى تركيز ضوء الشمس من خلال مرآة معدنية طويلة تعكس الضوء على انبوب يجرى داخلة سائل ، يتم تسخينة ثم يمر السائل الساخن غبر مبادل حرارى فينتج بخاراً وتمتد انابيب الى خزان هائل معزول يحتوى على ملح مصهور له خاصية احتجاز الحرارة بكفاءة عالية ٠

فى الليل تستخدم الحرارة المخزونة لتوليد بخار ، اما الملح المصهور فانه يبرد ببطء شديد لتنطلق على مدار اليوم الطاقة المخزنة فيه وبالفعل فان هذه التقنية تعمل على نطاق ضيق الآن وثمه خطط ترمى الى التوسع فيها مع ادخال مزيد من التحسينات ورفع كفاءتها وخفض كلفتها ٠

الخطوة التالية تتعلق بعملية النقل الى مواقع بعيدة عن حقول الشمس ، خاصة ان ما تم التوصل اليه حتى الآن لا يمثل الا جزءاً متواضعاً من التوسع فى استخدامات الطاقة الشمسية الى اقصى حد ممكن لتصبح "سيدة الموقف" فى عالم الطاقة حين ينتصف القرن الواحد والعشرين ، ولاتزال المنظومة الحالية محدودة فيما يتعلق بالتخزين ، وضعيفة بالنسبة لعملية النقل لكن الجهود المستمرة تبشر بالجديد فى عالم الطاقة خلال العقود القادمة ٠

(٢) طاقة الرياح :

عرض الدكتور حسن يونس وزير الكهرباء استراتيجية الطاقة المتجددة والخطوات التنفيذية لتحقيق المستهدف وهو الوصول لنسبة ٢٠% من الطاقة المتجددة فى مصر بحلول عام ٢٠٢٠ تتوزع بين مصدرى الطاقة المتجددة بنسبة ١٢% مستهدف من الرياح ، ٨% مستهدف من الطاقة المائية ، وتتضمن الجانب التنظيمى والتشريعى وتشجيع الاستثمار فيه وجذب المستثمرين من القطاع الخاص بضخ الطاقة المتجددة المولدة من الرياح على الشبكة القومية والتصريح لجميع منتجى الطاقة بامكانية بيع هذه الطاقة فى السوق او الحصول على عائد متوازى مع قيمتها وهو ما يتطلب تعديلا تشريعياً مع تحديد اماكن مناسبة لانتاج هذه

النوعية من الطاقة ٠ وان مصر من اوائل الدول التى وضعت اطلس لطاقة الرياح فى المنطقة ، وهناك مناطق على البحر الاحمر تعتبر من اعلى نسب الرياح فى العالم وهى الاماكن المستهدف تنفيذ المشروعات فيها وهى مناطق حول الزعفرانة وخليج السويس ومنطقة جبل الزيت ، مع التوجه الى زيادة المكون المحلى من المنتجات التى يتم استخدامها فى توليد الطاقة من الرياح مثل ريش التوربينات والتوربينات نفسها ٠

واعلن وزير الكهرباء ان مصر سوف تدخل عصر انشاء مزارع الرياح العملاقة لانتاج الكهرباء بطاقة تصل الى ٤٠٠٠ ميجا وات حيث نجحت مصر فى توفير ٣١٠ ميجاوات بالاضافة الى ٢٣٠ ميجاوات جديدة تحت الانشاء لتدخل الخدمة عام ٢٠٠٨ ٠ وان برامج مصر تهدف الى اضافة ٧٥٠٠ ميجاوات جديدة من طاقة الرياح خلال السنوات المقبلة فى اطار برنامجها للوصول بالطاقة المنتجة من هذه المصادر الى ٢٠% بتنويع مصادر انتاج الطاقة ٠

وتتلخص فكرة استخدام الرياح فى تحويل حركة الرياح فى المستوى الافقى من الشمال الى الجنوب او من الشرق الى الغرب وهكذا او فى المستوى الرأسى من اعلى الى اسفل والعكس كمصدر للطاقة خاصة ان الرياح مستمرة ومتجددة طالما بقيت الأرض ، وتضم دول منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا اكبر مزرعة لانتاج الكهرباء من الرياح مجمعة فى مكان واحد على مستوى العالم بمنطقة الزعفرانه بالسويس ، وهناك مشروع لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح بالزعفرانه وصل الآن الى انتاج كهرباء بقدرة ٢٣٠ ميجاوات تغذى الشبكة القومية للكهرباء وهو اكبر مشروع لاستغلال طاقة الرياح على مستوى افريقيا٠

وتتميز بعض المناطق فى مصر بتوفر الرياح وخاصة منطقة البحر الأحمر والساحل الشمالى وشرق العوينات والفرافرة، كما تتميز الكهرباء المنتجة من طاقة الرياح ان تكلفتها تقترب حالياً من اسعار الكهرباء المنتجة من المحطات الحرارية التى تعمل بالغاز الطبيعى او المازوت ، وقد تم تخصيص مليون ونصف مليون فدان لانشاء محطات توليد الكهرباء من طاقة الرياح فى محافظات بنى سويف والمنيا واسيوط حيث تعد من المواقع المناسبة لذلك وتستوعب قدرات توليد تصل الى حوالى ٣٠ الف ميجاوات وحالياً يبلغ اجمالى الاراضى التى تم تخصيصها لمشروعات طاقة الرياح حوالى ٢ مليون فدان وقد قامت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بالتعاون مع وزارة البيئة بتحديد المناطق الواعدة لانشاء مزارع الرياح بعيداً عن مسارات الطيور المهاجرة حيث تم تحديد المنطقة المحصورة بين الزعفرانة وحتى حبل الزيت وتقسيمها الى ثلاثة اقسام : الاخضر وهو الصالح لانشاء مزارع الرياح دون عوائق من الطيور المهاجرة التى يمكن ان تتسبب فى إتلاف توربينات الرياح وايقاف تشغيلها وقد تم استغلال المنطقة فى المرحلة الاولى لمشروعات الرياح فى مصر واصبحت توفر قدرات تزيد على ٤٣٠ ميجاوات وسيتم مضاعفة هذه القدرة قريبا ٠

المنطقةالثانية وهى الصفراء التى تشهد هجرة اعداد قليلة من الطيور ويجرى حالياُ دراسة تفصيلية من المناطق التى تهبط بها مسارات هذه الطيور لاستبعادها رغم ان هناك حلول اخرى تتمثل فى خفض اطول التربينات وزيادة المناطق الفراغ بين الواحدة والاخرى ٠

والمنطقة الثالثة وهى الحمراء وتشهد اسراباً كثيفة من الطيور فى رحلة الذهاب والعودة وتم استبعادها تماماً من المشروع٠

ملحوظة : تربينه الرياح يمكن ان تنتج ١.٨ ميجاوات او مايعادل ٥.٢ مليون كيلو وات ساعة سنوياً وهى كمية كافية لتوفير متطلبات ٥٠٠ اسرة دون حاجة الى وقود بترول او انبعاث ملوثات البيئة ٠

(٣) الطاقة الكهرومائية :

- ارتفع استهلاك مصر من الطاقة الكهربائية حتى بلغ ١٠٦ مليار كيلو وات ساعة ، لا تتجاوز الطاقة الكهرومائية المولدة من السد العالى ومن باقى المساقط المائية على النيل نحو ١٣ مليار كيلووات ساعة وهو ما يعادل حراريا نحو ٣ مليون طن بترول مكافئ سنويا فان باقى الكهرباء المولدة تعتمد على استهلاك البترول والغاز ٠ وبذلك ارتفع التوليد الحرارى خلال الفترة من ١٩٧٥ – ٢٠٠٦ من ٣ مليارات كيلووات ساعة الى اكثر من ٩٥ مليار كيلووات ساعة ٠
- ارتفع المستهلك من البترول والغاز خلال ذات الفترة من ٧٠٠ الف طن الى ٢١ مليون طن بمعدل نمو ١١.٦% سنوياً فى المتوسط ٠ ارتفع حجم الاستخدامات الاخرى للبترول والغاز خلال الفترة من ٦.٨ مليون طن الى ٣١ مليون طن بمعدل نمو سنوى ٥% ٠
- بلغت قدرات توليد الطاقة المائية جنوب الوادى حوالى ٢٨٤٢ ميجاوات تمثل ١٣% من قدرات الشبكة الكهربائية تعمل فى عدة مشروعات ابرزها مشروع تطوير محظة السد العالى لاطالة عمرها ٤٠ سنة اضافية وانشاء محطتى نجع حمادى وأسيوط ، وهذه القدرات تنتج حالياً ١٣ مليار كيلووات ساعة سنوياً وتحقق وفراً فى استهلاك الوقود البترولى يعادل ٣مليون طن بترولى مكافئ سنوياً تحد من انبعاثات حوالى ٧.٢ مليون طن غاز ثانى اكسيد الكربون ، وانشأ قطاع الكهرباء والطاقة اخر المحطات الكبرى لانتاج الكهرباء من المصادر المائية على قناطر اسيوط الجديدة بطاقة ٣٢ الف كيلووات بتكلفة مليار ، ١٠٠ مليون جنية وتخفض الانبعاثات الملوثة للبيئة بحوالى ١٢٥ الف طن من ثانى اكسيد الكربون وبدء تشغيلها عام ٢٠١٤ ، وتضم محطة اسيوط الجديدة ٤ وحدات لقدرة اجمالى ٢٤٠ مليون كيلووات ساعة سنوياص تضاف لاجمالى الطاقة المنتجة من المصادر المائية على نهر النيل وفروعة تنتج ١٣ مليار كيلووات ساعة ٠
- وتوجد مشروعات اهمها مشروع منخفض القطارة عمره ٩٠ عاما اراد كل حكام مصر نتفيذه منذ سرى باشا ١٩٣١ حتى الآن والمشروع يقضى بشق مجرى مائى ينقل ١٦ مليار متر مكعب من المياه من البحر المتوسط ال المنخفض الشى يصل عمقه الى ١٤٥ متراً وباسقاط هذه المياه فى المنخفض يمكن توليد كهرباء نظيفة قدرها الخبراء بثمانين (٨٠) مليار كيلووات فى السنة مع امكانية حدوث تغيرات فى المناخ وثروة سمكية وزراعة ٢ مليون فدان وعمران جديد وسياحة

متميزة ٠ (تحلية المتر المكعب من الماء المالح يحتاج الى حوالى ٥ كيلو وات / ساعة ويحتاج الفدان لزراعته اربعة الاف متر مكعب سنوياً) ٠

- وتوجد انواع عديدة من مصادر الطاقة مثل طاقة الد والجزر وركزت الدول على مناطق مصبات الانهار وتقوم فكرة هذه الطاقة على حجز المياه اثناء عملية المد والاستفادة من قوة دفعها اثناء عملية الجزر لانتاج الكهرباء عن طريق مراوح يمكن للواحدة انتاج ١٠ ميجاوات ٠
- وتعتبر الطاقة المائية ارخص انواع الطاقات لانتاج الكهرباء على مستوى لاستغلال التجارى وهى الانظف بلا منافس وهناك امكانيات هائلة لانتاجها خاصة فى القارة الافريقية وتوفر الطاقة المائية ٩٧% بين اجمالى الطاقات المنتجة فى العالم من المصادر النظيفة وبنسبة ١٩% من اجمالى الطاقة المنتجة فى العالم ، وفى مصر تبلغ اجمالى القدرات المائية المنتجة فى مصر حالياً ٢٨٥٠ ميجاوات ٠

(٤) <u>الطاقة الجيوحرارية :</u>

تعتبر الطاقة الجيوحرارية احد المصادر المتجددة للطاقة وهى طاقة كامنة تحت سطح الأرض حيث ثبت ان درجة الحرارة تحت متر واحد من سطح الأرض تبدأ فى الارتفاع بصرف النظر عن الظروف المناخية ، وفى مصر توجد مناطق لعيون متدفقه ساخنة مثل منطقة حمام فرعون بشبة جزيرة سيناء تصل درجة حرارة المياه فيها الى ٦٣°م ويوجد مستودع جوفى تحت منطقة رأس سدر تصل درجة حرارة مياهه الى ٦٠°م ومنطقة العين السخنة وغيرها ٠ ويتم استخراج الطاقة الجيوحرارية باستخدام اجهزة تسمى مضخات الطاقة الجيوحرارية تعتمد على امتصاص الطاقة الجيوحرارية وتمريرها عبر اسلاك الى مناطق استخدامها٠

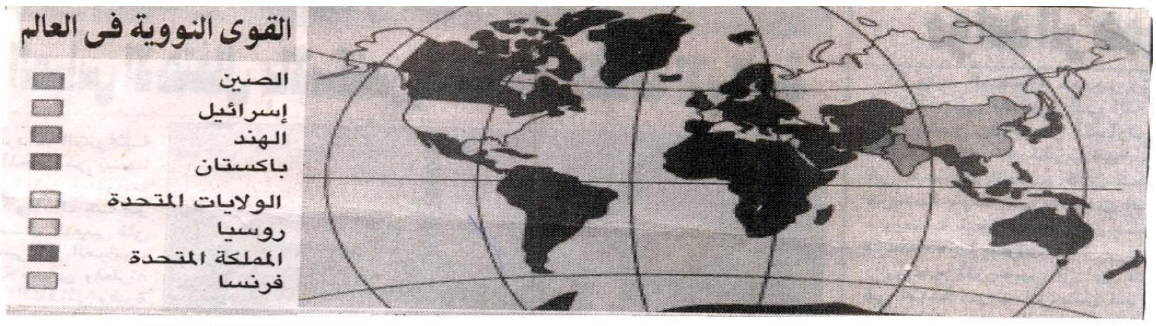
يمكن ان تصبح حرارة باطن الارض العمود الفقرى لمصادر الطاقة فى العالم بما تحتوية من طاقات لا نهائية تكفى العالم لمدة ٣٠ مليون سنة وتحد من الانبعاثات البيئة ويؤكد العلماء ان ١% من الطاقة الارضية كافية لمتطلبات الاستهلاك العالمى ٠ والحيوانات اول المستفيد من هذه الطاقة من خلال الحفر والانفاق التى تحفرها فى الارض وتظل فيها طوال الشتاء للاستفادة من اختلاف درجات الحرارة على بعد متر واحد لتصل الى ١٠-١٢°م ، وتعتبر ريكافيك عاصمة ايسلندا انظف مدينة بالعالم لأنها تستخدم حرارة باطن الارض للتدفئة بنسبة ٩٠% للمنازل والمحلات ، وفى نيوزيلندا وامريكا والمناطق القريبة من البراكين وفى توسكانا الايطالية تمتلك على مساحة ٢٠٠ كيلو متر مربع اكبر اقدم المحطات الحرارية ، وافريقيا تمتلك قدرات هائة فى هذه الطاقة و خاصة كينيا وتؤكد الدراسات ان هذه الحرارة تكونت مع بداية خلق الارض والتى كانت عبارة عن كرة نارية مشعة عملاقه ومع التطور ظهرت القشرة الارضية وانحصرت المواد المنصهرة فى باطن الارض ونتيجة لشدة الضغط المتولد وعمليات الاندماج النووى تضاعفت درجات الحرارة بها لتصل الى ٦ الاف درجة ، وتكمن هذه الطاقة فى استراليا وكندا والساحل الافريقى ومن الضرورى الوصول الى درجة حرارة الصخور الى ١٥٠°م لتصلح للاستخدام لانتاج الكهرباء ٠

(٥) <u>الطاقة النووية :</u>

اصبحت الضرورة ملحة لبناء محطات نووية لتوليد الكهرباء بعد ارتفاع غير مسبوق لاسعار البترول والغاز مما اصبح معه رخص تكلفة الطاقة النووية وبالتالى يتزايد الطلب على الوقود النووى اللازم لتشغيل هذه المحطات ٠ ومن خلال النوايا غير الواضحة وعدم الشفافيه بين الدول وتزايد برامج التسليح النووى بدأ مخطط كبير لكثير من الدول فى ضمان الوصول للوقود النووى مع اشتراطات الامان التى تحول دون تسرب كميات من البلوتونيوم الى برامج التسليح النووى مع مخاوف سيطرة واحتكارات دولية كبرى فى سوق غير متوازنة وغير عادلة واسعار عالية مع ابتزاز سياسى ٠ وتنص المادة الرابعة لمعاهدة حظر انتشار الاسلحة النووية على حق الدولة الموقعة على الاتفاقية فى انتاج وانماء استخداماتها السلمية للطاقة النووية ٠

فى مجال تأمين احتياجاتنا من الطاقة ا شار الدكتور حسن يونس وزير الكهرباء والطاقة فى المؤتمر الوزارى للطاقة النووية الذى عقد فى ٢٠٠٩/٤/٢٠م بمدينى بكين ان الزيادة فى الطلب على الطاقة النووية جاءت نتيجة لعدم الاستقرار فى اسعار المواد البترولية ، يضاف اليها القلق المتزايد من التغير المناخى بسبب زيادة الاعتماد على البترول والفحم ، وهناك قناعة بان المفاعلات النووية الحديثة تتمتع بدرجات امان افضل ، تناول المؤتمر المبادرات الدولية لتأسيس الوقود النووى ودور الوكالية الدولية فيها بهدف تأمين امدادات الوقود للدول النامية التى ترغب فى اقامة محطات نووية دون حاجة تلك الدول لاقامة التكنولوجيات الحساسة لتوفير الوقود ، وقد اعلن المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية بأن عدد المفاعلات النووية العاملة بلغت ٤٣٦ مفاعلاً فى ٣٠ دولية ، وان ٦٠ دولة معظمها من الدول النامية ابدت رغبتها فى انشاء محطات نووية ، ١٢ دولة منها بدأت خطوات تنفيذية ومنها مصر التى تستفيد من التعاون مع الوكالة الدولية فى هذه الشأن ٠ وتوجد الآن ١٢ دولة فقط تستطيع انتاج دورة الوقود الكاملة بشقيها الامامى والخلفى هى الدول النووية الخمس الاعضاء الدائمة فى مجلس الامن بالاضافة الى الهند وباكستان والاجنتين والمانيا والبرازيل واسرائيل واليابان وهناك عدد من الشركات المتعددة الجنسيات العابرة للقارات تعمل فى مجالات انتاج الوقود النووى بشقيها الامامى والخلفى تقدم اليورانيوم المخصب بدرجات متفاوته ابتداء من ٤% الى ٩٠% الى الدول التى تمتلك محطات نووية او مفاعلات بحثية طبقاً لاحتياجات ومواصفات كل مفاعل ٠ ودورة الوقود النووى معناها التكنولوجيا التى تهدف الى معالجة الوقود اللازم لتشغيل المفاعلات النووية الذى يتكون اساسا من اليورانيوم المخصب الى درجة تبدأ من ٢-٤% بوسائل متعددة عالية التكلفة ارخصها تكنولوجيا اجهزة الطرد المركزى واكثر هذه التكنولوجيا تقدماً استخدام الليزر فى عمليات التخصيب التى تستطيع انجاز ٥٠% من عملية التخصيب فى دورة انتاج واحدة ٠ ومعظم المفاعلات النووية تستخدم اليورانيوم المخصب لتشغيلها بنسب محددة فى حدود ٤% وان تكون هناك مفاعلات تستخدم وقوداً عالى الاثراء تتجاوز درجة تخصيبه ٨٥% يمكن استخدامه لتصنيع البلوتونيوم اللازم لصنع سلاح

ذرى ، كما ان معظم منشأت التخصيب النووى يمكن استخدامها لتحقيق الهدفين معاً انتاج وقود منخفض الاثراء يصلح لتشغيل المحطات النووية وانتاج وقود عالى الاثراء بنسبة تصل الى ٩٠% فى الماء يستخدم فى صنع القنبلة النووية ٠
ودورة الوقود النووى الكاملة تعنى امتلاك القدرة على اثراء الوقود النووى اللازم لتشغيل محطات نووية لفترة معينة فى معامل خاصة تستخدم ايا من الاساليب التكنولوجية المعروفة لعملية التخصيب وذلك ما يطلق عليه الدورة الامامية للوقود النووى ، ثم امتلاك القدرة على استعادة هذا الوقود بعد تشغيله فى المفاعل الذى يحتوى كميات من البلوتونيوم الناتج من عملية تشغيل المفاعل اضافة الى مواد اخرى يتم تخزينها جميعاً مؤقتاً لاكثر من خمسة أشهر حتى تبرد تماماً وتخف قدرتها المشعة لتبدأ بعد ذلك وفى معامل خاصة علمية استخلاص اليورانيوم الذى لم يحترق بعد لان كمية الطاقة التى يمكن استخرجها من كمية اليورانيوم التى تم استخدامها فى بداية التشغيل تتضاعف مائة مرة فى استخلاص اليورانيوم من الوقود المستعاد بعد حرقه بالاضافة الى استخلاص كميات البلوتونيوم الناتجة عن عملية تشغيل الوقود داخل المفاعل الذى بدونه لايمكن تصنيع قنبلة نووية وهذا ما يسمونه الدورة الخلفية للوقود النووى ٠
واليورانيوم يشكل العنصر الاساسى لصنع الوقود النووى اللازم لتشغيل المفاعلات وقد تسابقت الدول على السيطرة على مناجمه التى توجد فى جنوب افريقيا واستراليا وكندا والولايات المتحدة وبدرجة اقل جودة فى الهند ونيجيريا ، وتبلغ الطاقة الناتجة من جرام واحد من اليورانيوم ٢٣٥ تكافئ الطاقة المنتجة من حرق ٢.٤ طن فحم أو ١١.٢ برميل بترول أو تساوى ٧٥ مليون وحدة أو ١٩ مليون كيلو كالورى ٠ وتبلغ حجم الانتاج العالمى السنوى من اليورانيوم ٧٠٠ الف طن يكفى ويزيد لتشغيل اكثر من ٤٤٣ محطة نووية فى العالم ٠ والاحتياطى العالمى لليورانيوم ثلاثة ملايين طن يمكن انتاجها بتكلفة ٨٠ دولار للكيلو جرام الواحد وممكن ان يرتفع الاحتياطى الى ١٦ مليون طن بتكاليف استخراج تزيد عن ١٣٠ دولار للكيلو جرام الواحد ٠ ومعظم اليورانيوم المتداول فى السوق العالمى هو منتج ثانوى لمناجم الذهب والنحاس والفوسفات وأجودها يتم استخراجها من الحجر الرملى والكوارتز ٠ ومن الممكن الاستعاضه عن اليورانيوم بمعدن الثيوريوم الذى يمكن تحويله الى يورانيوم ٢٣٣ اللازم لصنع الوقود النووى من خلال عمليات كيميائية وميكانيكية تتم قريباً من صوامع التعدين لتركيز المعدن وتخليصه من الشوائب ، ويوجد الثيوريوم فى الرمال السوداء فى جنوب غرب الهند وفى دلتا نهر النيل ، وتشكل ما يعرف باسم الكعكة الصفراء خلال عمليات تجهيز اليورانيوم او الثيوريوم فى موقع التعدين وتحتل الكعكة الصفراء المكون الاساسى للوقود النووى قبل عمليات تخصيبية ، وهناك تطوراً عملياً يصبح معه نظام الاندماج النووى هو الطاقة النووية البديلة فى المستقبل ، ويعتمد على الماء ولا توجد فيه مخاطر اشعاعية لليورانيوم ٠ وقد نجحت اليابان مع مجموعة أوروبية فى انشاء ما يسمى بالمفاعل التجريبى الدولى الحرارى النووى الذى يعمل بالماء ومن المتوقع ان يدخل فى المجال التجارى حيث لا يزال فى مرحلة التجربه ومفاعل الاندماج النووى ليس له اية اضرار لأنه يقوم على اقتراب بعض العناصر المتأينه والتغلب على قوى التنافر بها فتحدث حالة الاندماج الذى يتم فى وسط من الايونات والكترونات وينتج عنه درجة حرارة عالية ويعرف بالبلازما ٠
وبدراسة تكلفة الطاقة النووية فقد ثبت انها اقل تكلفة رغم ارتفاع التكاليف الاستثمارية لبنائها لانها توفر هذا الحجم الضخم من الوقود اللازم لتشغيل المحطات الحرارية سواء كانت تعمل بالبترول او الغاز او الفحم الذى تصل تكلفته فى العام الواحد الى ما يقرب من ٨٠% من تكلفة اقامة المحطة ، كما ان الطاقة النووية اصبحت اكثر اماناً بعد ظهور طرز جديدة من المفاعلات التى تحوى احزمه امان متعددة تتلافى اخطاء التشغيل البشرى ، كما انها اكثر حفاظاً على بيئة نظيفة٠ وفى تقرير هانز بليكس الرئيس السابق للوكالة الدولية للطاقة النووية والمشرف على لجنة اسلحة الدمار الشامل تحت عنوان اسلحة الرعب اقترح اقامة بنوك عالمية واقليمية للوقود النووى تنظم عملية العرض والطلب من خلال انشاء علاقة عادلة بين منتجى الوقود النووى ومستهلكية ٠



<u>الاخطار النووية ودور وكالة الطاقة :</u>
رفعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية ثلاثة " لاءات " كبيرة فى اطار استراتيجيتها النووية التى ستطبقها خلال السنوات المقبلة وهى " لا للارهاب " و " لا للحوادث والتسربات النووية " و" لا للانتشار النووى " ولتنفيذ هذه اللاءات حددت الوكالة الصورة النووية الحالية بتفاصيلها والفرص والتحديات المحيطة بها وذلك من اجل العمل على تطبيق استراتيجيتها بعد سبعة عقود نووية متواصلة ،

اصبحت الفرصة مهيأة حالياً امام المجتمع الدولى لتحويل الاستفادة من الامكانات النووية من الوجة العسكرية التخريبية الى الوجهة الاقتصادية التنموية الايجابية او من صناعة الاسلحة والقنابل النووية الى الاستفادة من الامكانات التكنولوجية الهائلة التى توفرها الطاقة النووية سواء فى مجال محاربة ظاهرة التغير المناخى او على صعيد حل ازمة الطاقة العالمية ، بإعتبار ان هاتين المشكلتين هما الابرز خلال القرن الحادى والعشرين كما هو واضح ٠ والاحدث من ذلك ان استخدام التكنولوجيا النووية يمكن ان تكون له فوائد جمة فى مجالات اخرى لم يكن يتصورها الانسان ، مثل المساعدة فى الوقاية من الامراض الوبائية والمزمنة وتأمين امدادات امنة من مياة الشرب ، والتخلص من الآفات والحشرات الضارة بالانسان والبيئة وتطوير محاصيل زراعية اكثر قدرة على تلبية الاحتياجات البشرية ٠

هذه الاستخدامات المستقبلية للطاقة النووية تأتى على رأس الموضوعات التى تناقشها الوكالة الدولية الذرية وتوليها اهتماماً فى خطتها الرامية الى اقامة نظام نووى عالمى يحقق السلام والرخاء حتى عام ٢٠٢٠ وما وراءه ، وهى الخطة التى اعدتها لجنة مستقبلية بطلب من الدكتور محمد البرادعى المدير العام للوكالة منذ عام ٢٠٠٧ ٠

يجب ان تكون البداية بتجميع وتحديد الحقائق الاساسية التى تشكل الحالة النووية الراهنة فى العالم ، خاصة ما يرتبط بالتحديات القائمة والفرص المستقبيلية بهذه الحالة ، وقد تبين انه يمكن تلخيصها فى عشرة نقاط إساسية نوجزها على النحو التالى :

- الطلب على الطاقة يشهد ارتفاعاً متزايداً فى مختلف انحاء العالم ، واصبح لزاماً من اجل تحقيق النمو الصناعى والاقتصادى العالمى لتلبية احتياجات الدول من الطاقة الكهربائية والتى ستقدر بضعف كميتها الحالية قبل حلول عام ٢٠٥٠ ٠
- مليارات من الفقراء فى مختلف انحاء العالم يحتاجون بشكل كبير وملح الى الطاقة وغير ذلك من الوسائل التكنولوجية التى لا تلزمهم فقط لتحقيق النمو الصناعى والاقتصادى كما هو الحال فى الدول الصناعية ولكن لمجرد العيش والبقاء اضافة الى التكنولوجيا الكفيلة بزيادة فرص العمل امامهم ، مع الوضع فى الاعتبار ان اربعة اشخاص من بين كل عشرة يعيشون على كوكب الارض حالياً دخلهم لا يزيد على دولارين يومياً ، وهو ما يعنى مدى حاجة هؤلاء الملحة الى تحقيق التنمية الاقتصادية فى دولهم وبالتالى توفير مزيد من احتياجات الطاقة لهم ٠
- اسعار الطاقة تشهد ارتفاعاً كبيراً والدليل على ذلك ان الحديث عن سعر خمسين او ستين دولار للبرميل كان يعد من الامور المستحيلة قبل ثلاثة اعوام من الآن ولكن تخطى السعر المائة دولار للبرميل ، ووصل الى ما هو ابعد من ١٣٠ دولار ثم انخفض السعر مرة اخرى ، وهو ما نجم عنه مشكلات جمة ، وتتوقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية فى هذا الصدد مثلاً ان تؤدى المنافسة الراهنة بين الدول لتأمين احتياجاتها من البترول والغاز الطبيعى الى نشوب صراعات وتوترات ، وربما كان الاتجاه الى استخدام الطاقة النووية هو احد الحلول المهمة التى يمكن ان تقلل المخاوف من هذا النوع فى السنوات المقبلة ٠
- المجتمع الدولى فى حاجة ملحة الى اتخاذ خطوات وقرارات مؤلمة لتقليل انبعاثات الصوبات الخضراء والغازات الضارة بالبيئة ، خاصة ان العالم الذى يستخدم كل هذه المصادر من الطاقة من بترول وغاز طبيعى وفحم ، لايستطيع الاستغناء بسهولة عن هذه الموارد الا اذا توافر البديل المناسب والاوفر تكلفة على المدى القريب وبكميات تجارية كافية حتى يمكن الحديث عن حماية البيئة من هذه المحروقات ٠
- سيكون من الضرورى احداث نمو مستمر ومستقر فى انتاج ما يسمى بالطاقة النظيفة من اجل تقليل نسبة انبعاثات الغازات المسببة لارتفاع درجة حرارة الارض وظاهرة التغير المناخى ، وخلال هذه الايام فان ٤٣٩ محطة للطاقة النووية بطاقة انتاجية ٣٦٩ ميجا وات كهربائية فى ٣٠ دولة توفر نحو ١٥% من اجمالى الناتج الكهربائى العالمى ، وهو ما يلبى نحو ٦% فقط من احتياجات العالم من الطاقة الاساسية ، ولانتاج نفس هذه الكمية من الكهرباء بالبترول يتطلب ٦٥٠ مليون طن مترى من البترول سنوياً ، ولكى تقوم محطات الطاقة النووية بتوفير نسبة جيدة من الطاقة النظيفة التى سيحتاج اليها العالم فى القرن الحادى والعشرين ، يجب عليها ان تزيد من طاقتها النووية بثلاثة اضعاف ما هى علية الآن قبل عام ٢٠٥٠ وعن طريق هذه الارقام والنسب المضاعفة فقط ، سيمكن المحيطات النووية توفير من ١٥ إلى ٢٥% من اجمالى الطاقة الكهربائية فى العالم ٠
- نمو استخدامات الطاقة النووية ما زال بطيئاً حتى الآن ، ولكنه بدا مؤخراً فى اتخاذ وتيرة سريعة الى حد كبير مقارنة بما كان علية الحال قبل بضع سنوات ، وعدد كبير من دول العالم خاصة فى غرب اوروبا مثل فنلندا وفرنسا والمملكة المتحدة ، وكذلك دول فى شرق اوروبا اتجهت فى الفترة الاخيرة الى بناء المحطات النووية لهذا الغرض ، وبدأت روسيا ايضاً فى استثمار مليارات الدولارات لتوسيع نطاق منشآتها النووية المستخدمة فى الاغراض السلمية ، ونفس الشئ ينطبق على اليابان وكوريا الجنوبية ، وهناك تقارير تشير الى ان عدد المحطات النووية سيتضاعف ثلاث مرات قبل عام ٢٠٥٠ فى اسيا وحدها ، وحتى فى افريقيا ، فقد توجهت دول عديدة نحو بناء محطات الطاقة مثل جنوب افريقيا التى تبنى مفاعلين ٠
- بناء المحطات النووية بشكل متزايد اعطى اهمية اكبر الى موضوع تطوير تقنيات الامان النووى التى طرأ عليها تحسن كبير فى السنوات الماضية ، الا ان المخاطر من حدوث تسربات نووية واشعاعية ما زالت قائمة وتحدث بين الحين والأخر ، وهو ما قد يشكل عائقاً امام انشاء المحطات النووية ، وتثير التساؤلات حول قدرة الدول النامية والمحدودة الامكانات على توفير الامان النووى لمحطاتها التى تعتزم انشاءها ٠
- الارهاب النووى بات يشكل خطراً على جميع دول العالم حيث تشير المعلومات والدراسات والتقاريرالى ان حصول جماعات متطرفة على تقينات محددة تتعلق بالتكنولوجيا النووية قد يؤهلها الى صناعة سلاح نووى او قنبلة نووية ، وهو ما قد يجعلها قادرة على تهديد المدن الكبرى ، وينبغى توفير درجة كبيرة من الحظر على تناقل التكنولوجيا النووية لعدم وقوعها فى ايدى جماعات متطرفة ٠

- ينبغى تقوية نظام حظر الانتشار النووى ، وهو النظام الذى شهد تطورات ايجابية فى السنوات الاخيرة بعد القرار الليبى على سبيل المثال بالكشف عن برامجها النووية ، والكشف عن السوق النووية السوداء التى تم الافصاح عنها فى الاعترافات التى ادلى بها العالم النووى الباكستانى عبد القدير خان ٠
- الاعتراف بان التقدم الذى طرأ على خطوات نزع الاسلحة النووية بصفة عامة يحدث ببطء شديد ، فعلى الرغم من مرور اربعة عقود على توقيع معاهدة حظر الانتشار النووى ، فان عدد الرؤوس النووية التى مازالت موجودة فى العالم تقدر بنحو ٢٥ الف رأس نووية ، وهو ما يعنى ضرورة مضاعفة الجهود الدولية الرامية الى الحد من انتشار الاسلحة النووية٠

الحوادث النووية :

اظهرت كارثة تشرنوبيل ان وقوع اى حادث نووى فى اى مكان معناه انفجار نووى فى كل مكان ، مما يؤدى الى انتشار الاشعاع ومعاناة الكثير من الدول واضطرابها اقتصادياً لعدة سنين ، لذا قررت الوكالة الدولية للطاقة الذرية والدول الاعضاء العمل على تأمين عدم وقوع اى حادث نووى اخر مما يهدد امن وسلامة العالم ٠ وقد اظهرت مؤشرات الحماية الدولية والقومية تحسن طرق الوقاية الذرية خلال العقود الاخيرة وتحمل صانعوا الطاقة الذرية مع منظمى الطاقة الذرية كل المسئولية من اجل توفير الامن والحماية العالمية والعمل على تحقيق هذا الهدف ، وتضامن معهم عدة منظمات وهيئات اخرى مثل الوكالة الدولية للطاقة الذرية والقائمين على تصميم المصانع النووية واتحاد Wano وهى اختصار لاتحاد دول العالم لصناعى الطاقة النووية التى انشئت عام ١٩٨٩ بعد حادثة تشرنوبيل وكذلك عدة منظمات غير حكومية وهيئات اعلامية ٠ كما لعبت الوكالة الدولية للطاقة الذرية دوراً مهماً من اجل توفير الحماية الآمنة للطاقة النووية فى انحاء العام وكان هذا الدور كالتالى :

أولاً : تطوير ونشر كل الاقتراحات المقدمة والارشادات الخاصة بتوفير سبل الحماية ٠

ثانياً : ترتيب اجتماعات دولية لاستعراض كل السبل المتاحة والمتوافرة من اجل توفير حماية امنة للدول الاعضاء التى تعمل فى الطاقة النووية والعمل على تنظيم دورات تبادلية للخبرات للاستفادة من التجارب التى تمت ومراعاة تفادى الاخطاء ٠ كما ان ازدياد القوة النووية فى العالم دون وجود ضمانات حماية وتامين يجعل العالم عرضه لحدوث كوارث كبيرة هالكة لذا يجب على الدول التى تسعى لامتلاك وبناء محطات للطاقة النووية اتخاذ كل الاجراءات الوقائية اللازمة لمنع حدوث اى اخطاء فبعد كارثة تشرنوبيل عملت الوكالة الدولية على توفير وتطوير السبل الآمنة والسلمية لسلامة المواطنين من الاشعاعات واستخدام الطاقة النووية فى اهداف اخرى غير سليمة مثل تصنيع الاسلحة النووية ، وبالرغم من كل هذه الاحتياطات والتحذيرات مازالت تحدث كوارث نووية ويجب على الدول اتخاذ جميع الاستعدادات اللازمة لمواجهة مثل هذه الاحداث ، الوكالة الدولية لها دور مهم واساسى فى تنظيم وتوفير المساعدات الارشادية ، لذا قامت ببناء مركز للطوارئ والاغاثة لكنه لم يقم بالدور المتوقع منه حتى الآن ٠ لذا فان هناك بعض الاقتراحات التى يجب تنفيذها من اجل ضمان عدم وقوع اى حوادث نووية اخرى :

- يجب على الوكالة الولية ان تبذل جهدا كبيرا من اجل تأسيس شبكة دولية عالمية تضمن بها وصول كل المعلومات المهمة والتجارب والدورس المستفادة عن الحماية وتوفير الامان لكل الدول وان المفاهيم القديمة تغيرت ٠
- يجب على كل دولة تستخدم الطاقة النووية بناء انظمة على اعلى مستوى لتوفير الامان ولضمان تحقيق هذا يجب الاهتمام ببناء ابنية ذات مواصفات خاصة تمنع تسرب الاشعاعات التى تعرض حياة المواطنين للمخاطر وتؤثر على البيئة المحيطة بهم ، مما سينتج عنها دمار شامل للأراضى الزراعية وانتشار الامراض الضارة وتعثر اقتصاديات العديد من الدول المجاورة للدول التى تعمل على تطوير الطاقة النووية ٠
- يجب التأكد من ان الجيل الثالث من المفاعلات النووية ثم تصميمة على تحقيق اعلى مستويات السلامة وكذلك التأكد من ان الجيل الرابع من المولدات النووية قد تطور وانتهاز فرصة التطور التكنولوجى الهائل الذى تشهدة دول العالم ، ويجب ان تخضع جميع الدول المستخدمة للطاقة النووية الى التفتيش المنتظم من قبل مسئولى الوكالة لضمان استخدام الطاقة فى الطرق السلمية ، وايضاً توفير كل سبل الامان لمنع حدوث اى كوارث ٠
- يجب على الوكالة والدول الاعضاء العمل معاً ليس فقط لتوفيرطرق الحماية لخبراء الطاقة النووية ولكن توفير السلامة والامان لكل العلماء والمهندسين العاملين فى هذا المجال ٠
- توفير الدورات التدريبية لكل الخبراء والتعريف بمخاطر تسرب الاشعاع والعمل على تجنب العديد من الاخطاء ٠

الارهاب النووى :

منذ هجمات سبتمبر ٢٠٠١ زاد اهتمام الدول بقضية خطر الارهاب النووى ، بعد تصاعد مخاوفها من وقوع المواد النووية المنتشرة على اراضيها فى ايدى التنظيمات الارهابية ، وسارعت الدول الى تطبيق شروط الامان لمرافقها النووية والرقابة على مصادرها الاشعاعية ، وكانت البداية الاتحاد السوفيتى السابق الذى يمتلك ترسانة ضخمة من الاسلحة والمنشآت النووية ٠ وفى هذا الاتجاه نفسة يطالب قرار مجلس الامن رقم ١٥٤٠ الدول الاعضاء بوضع القوانين المناسبة والفعالة التى تمنع استخدام المواد النووية والبيولوجية والكيماوية فى الاعمال الارهابية ، واتخاذ الاحتياطات الفعالة للاستخدام الآمن للمواد النووية والكيميائية ، وتعديل اتفاقية الحماية المادية لها والتركيز على مبادرة ازالة اليورانيوم المخصب من المواقع غير الآمنة فى العالم ، وتحسين الآمن فى مفاعلات البحوث النووية بعد تصاعد التهديد العالمى لها ٠ وعلى الرغم من ان الامن النووى فى المقام الاول هو مسئولية كل دولة توجد على اراضيها منشآت نووية ، الا ان الوكالة الدولية للطاقة الذرية اصبحت تضطلع بدور مهم فى التصدى لهذه التهديدات التى اصبحت حقيقية واقعة بعد انتشار المواد المشعة ، او ما يطلق عليها القنبلة القذرة ، وامكان استخدام الجماعات الارهابية ، الاسلحة والمواد النووية ، خصوصاً ان بعض هذه المواد قابلة للسرقة من الدول التى تنخفض فيها معدلات الامن بعد ان انهكتها الصراعات ٠

وتقوم الوكالة الدولية بمشاركة الدول الاعضاء فى مكافحة الارهاب النووى فى اطار قرار مجلس الامن ١٥٤٠ ، الذى يطلب من جميع الدول مراقبة حدودها وسد الثغرات الامنية لمنشآتها النووية ، وتنفيذ القوانين الرامية الى منع الاتجار غير المشروع فى المواد النووية ،وتنفيذ سلسلة من خطط عمل للأمن النووى خصوصاً ان بعض الجماعات الارهابية تسعى بقوة للحصول على المواد والخبرة النووية لتصنيع الاسلحة النووية والبيولوجية والكيميائية ٠ وتقدم الوكالة الدولية المساعدة الكاملة للدول الاعضاء فى شكل برامج متطورة لتعزيز امنها النووى ، والكشف عن اى حالة فقد اوسرقة للمواد النووية ، او اى تحويل للمواد النووية فى المجال العسكرى ، من خلال خضوع المنشآت النووية للتفتيش من جانب المنظمة الدولية ٠ وتطالب الوكالة الدولية الدول الاعضاء بمنحها دوراً اكبر لمساعدتها على تحديد وضع الامن النووى لبلادها طبقاً لمعايير الامن النووى التى تتماشى مع الاتفاقية الدولية لحماية المواد النووية ، والتأكد من ان هذه المعايير يجرى تنفيذها ووضع التدابير الخاصة بها لاعطاء جميع الدول الثقة فى ان تنفيذ الدول الاخرى المعايير المتفق عليها فيما يتعلق بسلامة وامن المواد النووية ، وان يتم ذلك بصورة منتظمة خصوصاً عملية نقل وفصل اليورانيوم العالى التخصيب داخل المنشآت النووية الذى يمكن تحويل استخدامها للأغراض العسكرية على ان تقدم الوكالة الدعم التقنى ٠

وتوصى الوكالة الدولية بأن تقوم فلسفة الصناعات النووية باستمرار على تحسين الامن النووى بدعم دولى وبعيدة عن اى تهديدات ارهابية ، وان تخضع المرافق النووية التى تستخدم اليورانيوم العالى التخصيب او فصل البلوتونيوم فى جميع انحاء العالم لاشراف الوكالة حتى لا تتعرض لاعمال تخريبية ، كما ينبغى على جميع الدول ان توافق على الالغاء التدريجى للاستخدام المدنى من اليورانيوم المخصب كلما كان ذلك ممكناً ، للحد من تراكم المخزون منه فى اسرع وقت ممكن عملياً ، ومساعدة الدول على استخدام تكنولوجيا بديلة اقل خطورة ٠

كما تناشد الوكالة جميع الدول الالتزام بتنفيذ قرار مجلس الامن ١٥٤٠ لتحديد نظم الرقابة المناسبة الفعالة بالتعاون مع الوكالة الدولية ، ووضع اليات مناسبة لتنفيذها ومساعدة الدول على الوفاء بالتزاماتها و سن القوانين والتشريعات التى تحظر تهريب الاسلحة النووية واستخدامها فى الاعمال الارهابية ، وان تشمل هذه التشريعات عقوبات جنائية فى حالة مخالفتها من ناحية اخرى تواصل الوكالة الدولية تطوير مجموعة من التوصيات والمعايير لبناء اطار عالمى للأمن النووى تلتزم به جميع الدول الاعضاء خاصة الدول على المواد النووية ، لتأمين مواقعها ونقلها الى مواقع امنة بصورة دورية لحمايتها من السرقة او اى هجوم ارهابى واغلاق المفاعلات التى تستخدم اليورانيوم عالى التخصيب ولا تتوافر بها شروط الامن النووى بمساعدة الوكالة الدولية ٠

الى جانب تعزيز التعاون الدولى لكشف وتعطيل العمليات الارهابية ضد المرافق النووية ، وانشاء وحدات مدربة ومجهزة للتعامل مع هذه الهجمات تابعة للشرطة والاستخبارات وتكريس مزيد من الموارد ووجود افراد على درجة عالية من الكفاءة والقيادة للاهتمام بهذه القضية وتوفير موارد كافية لاجراء تحقيقات وتحليلات متعمقة فى حالات تهريب المواد النووية لمنع الارهاب النووى ووضع نظم فعالة لكشف محاولات تهريب المواد النووية وتوسيع نطاق نشاط الوكالة الدولية للطاقة الذرية لزيادة الجهود الرامية الى ضمان الامن الفعال للمواد الاشعاعية ٠

ان تنفيذ الدول التوصيات الجديدة للوكالة الدولية بدقة يوفر الحماية المادية الكاملة للمواد النووية ويمنع اى عمليات تخريبية متوقعة، ايضاً الاهتمام بالتقارير الدورية لمفتشى الوكالة الدولية وملاحظتهم يمكن ان تكون نواة لبناء قواعد بيانات للمواد النووية لمنع الاستيلاء عليها والكشف عن اى ضعف اوثغرات للأمن النووى يمكن ان يؤدى الى امتلاك المنظمات الارهابية لمواد نووية قد تستخدمها فى اغراض غير قانونية ٠ ومن اجل توسيع نطاق الامن النووى والتدريب على المستوى الدولى من خلال خبراء فى مختلف المجالات النووية تواصل الوكالة الدولية للطاقة الذرية الجهود المبذولة لمساعدة الدول على كشف اثار الاشعاعات وتوسيع قدراتها خصوصاً فى حالة وقوع حادث او هجوم ارهابى ومساعدة الدول فى التخلص من المخلفات النووية بصورة سليمة ٠ من ناحية اخرى على الدول المشاركة فى المبادرة العالمية لمكافحة الارهاب النووى ان تصادق على تعديل اتفاقية الحماية المادية للمرافق النووية ، وكذلك المبادرة العالمية لتحسين التدابير الامنية للمرافق النووية وسلامة وامن المصادر المشعة ٠

من اجل وكالة طاقة اكثر قوة :

عملت وكالة الطاقة الذرية خلال الاعوام الخمسين الماضية على ضمان الاستخدام السلمى للطاقة النووية فى جميع المنشآت النووية فى العالم اجمع ، كما تلعب الوكالة دوراً مهما وحيوياً فى ضمان الامن النووى فى جميع انحاء العالم ، وعلى مدى السنوات اصبحت الوكالة تضطلع بمسئوليات جديدة تتمثل فى الاشراف على تنفيذ معاهد حظر انتشار الاسلحة النووية والاشراف على البرامج النووية للدول التى تسعى لان يكون لها باع فى المجال النووى اضافة الى تحد خطير اصبح يواجه الوكالة حالياً الا وهو الارهاب وتضع الوكالة نصب اعينها حالياً جدول اعمال بالغ الاهمية يهدف الى تعظيم استفادة الجنس البشرى من التكنولوجيا النووية مع العمل على الحد من مخاطر استخدام تلك التكنولوجيا وتسعى الوكالة الى البدء فى عصر جديد من الاستخدام السلمى للطاقة الذرية من اجل رفاهية العالم وفى اطار الهدف السابق فان وكالة الطاقة الذرية تقترح توسيع التعاون والشفافية فى المجال النووى ، مع البدء فى شراكة جديدة بين دول العالم فى مجال الطاقة النووية وتنميتها ونزع السلاح النووى والامان وتحقيق الامن النووى ، ولا شك ان السياسة السابقة تساعد على توسع التكنولوجيا النووية بشكل امن والعمل على التخفيف من مخاطر الاسلحة النووية على الانسانية ، وفى هذا الاطار تسعى الوكالة الدولية للطاقة الذرية الى تقوية دورها على الساحة الدولية من خلال عدة عوامل ، الاول : مساعدة الدول التى تسعى للحصول على الطاقة النووية لتطوير قدراتها فى هذا المجال بصورة سلمية وامنة ، والثانى : المساعدة على ايجاد اطار عمل دولى لضمان نمو الطاقة النووية فى العالم اجمع بشكل امن مع ضمان العمل على حظر انتشار الاسلحة النووية ، وثالثا : دعم اليات الحصول على الطاقة النووية السلمية من خلال تأمين امدادات الوقود النووى بما فى ذلك وجود بنوك دولية لليورانيوم المخصب ، رابعا : مساعدة الدول الاعضاء فى وكالة الطاقة النووية على تدريب الكوادر على

الادارة النووية ، خامساً : تعزيز مساهمة الوكالة فى تنمية الاساليب الدائمة للتحكم فى النفايات النووية والوقود النووى المستنفذ ، سادساً : تعمل الوكالة على تدريب الدول الاعضاء على اساليب ادارة متطورة للتكنولوجيا النووية تحقق مكاسب افضل وامانا وامنا اكثر فاعلية ، وادارة افضل للتكنولوجيا النووية والنفايات ، واسلوب حظر الانتشار النووى ٠

ولا شك ان مساعدة الوكالة للدول النامية فى تطبيقاتها للاستخدامات السلمية للطاقة النووية يساعد بشدة على دعم التأييد الدولى للوكالة وبعثاتها الخارجية ، ولايمكن ان نغفل ضرورة التوسع فى برامج التعاون الفنى لوكالة الطاقة الذرية لأن ذلك يساعد بشكل كبير ضمان تنمية انشطة الوكالة ٠ كذلك الاشراف بعد المهمة الاساسية للوكالة الدولية للطاقة الذرية وقد شهدت تلك المهمة توسعا كبيرا منذ عام ١٩٨٤ ولا شك ان تلك المهمة ستحتاج الى مزيد من الجهد اذا توسع استخدام الطاقة النووية ٠ وفيما يتعلق بمجال الامن النووى ، تلعب الوكالة دورا مهما فى دعم الدول الاعضاء فيها على وضع معايير امان صارمة ، ومن اجل ذلك تحتاج الوكالة للمزيد من المصادر للاضطلاع بهذا الدور على النحو المطلوب ، وزيادة الميزانية من اجل التصدى لاى حوادث نووية يمكن ان تقع وفى الاطار السابق لابد من الموافقة على زيادة ميزانية وكالة الطاقة الذرية بمقدار ٨٠ مليون جنية استرلينى لضمان ان تؤدى عملها على الشكل المطلوب ، ويوجد شق اخر لابد من الحديث عنه الا وهو ضرورة تعزيز التعاون بين وكالة الطاقة الذرية والمؤسسات الاقليمية العاملة فى مجال الامن والسلامة ولابد ايضا من العمل على تدريب المزيد من الكوادر القادرة على التماشى مع المهام التى تضطلع مع المهام التى تضطلع بها الوكالة وضرورة تطبيق اساليب حديثة فى ادارتها ٠

الانتشار النووى :

تبذل الوكالة الدولية للطاقة الذرية جهوداً كبيرة لوقف انتشار الاسلحة النووية ، ولكن على الرغم من ذلك ، تظل جهود حظر الانتشار النووى وبناء القدرات والامكانات ومعايير التنمية العالمية والمعاهدات والاستراتيجيات الوطنية مجرد اجراءات مشتتة وغير متسقة ، فنراها تطبق فى اغلب الاحيان فى شبة عزلة عن بعضها البعض ٠ وباختصار فان سد الفجوة القائمة بين اهداف تعزيز ما يسمى بـــ " الامن الصعب " اى (حظر الإنتشار النووى) والامن السهل (التنميه الدولية وبناء القدرات والامكانيات) بفاعلية يكاد يكون نادرا ، وعلية فان امامنا تحدياً فوريا يتمثل فى الوصول الى تنسيق افضل بين الادوات والوسائل الحالية للحد من قدرة الدول على القيام بانشطة الانتشار النووى ، وهو ما يتطلب عدة خطوات لابد من القيام بها حتى تؤتى هذه الجهود ثمارها ٠

وفى مقدمة هذه الخطوات ياتى تعزيز الضمانات الاساسية واجراءات الجماية لبعثات الوكالة الدولية للطاقة الذرية وهو ما يمثل جزءا اساسيا من عملها ، واهم ما فى هذه الضمانات هى السلطة التى يمنحها النظام الاساسى للوكالة ، ومعاهدة انتشار الاسلحة النووية واتفاقيات الضمانات حتى يستطيع المفتشون القيام بعمليات التفتيش دون قيود ، كما يجب اعادة النظر فى الوسائل التكنولوجية والمواد الخاصة بالوكالة والافراد المؤهلين للعمل كفتشين وذلك لتحقيق مزيد من الفاعلية لعمليات التفتيش ٠ ومما يلفت النظر هو ان عشرات من الاطراف المشاركة فى معاهدة حظر الانتشار النووى مازالت تفتقر الى اتفاق ضمانات شامل مع الوكالة، وبالاضافة الى ان العديد من الدول صاحبة الانشطة النووية لم تكون قد وافقت على البروتوكول الاضافى لمعاهدة حظر الانتشار، كاما ان نمو وانتشار توليد الطاقة النووية ، وعلى وجه الخصوص انشاء مرافق جديدة لتخصيب اليورانيوم ، واعادة دورة الوقود كل ذلك سوف يتطلب توفير موارد اضافية لتعزيز الضمانات واجراءات الحماية ٠ وفى نهاية المطاف فانه ينبغى ان توافق الدول على ادراج تلك التدابير فى البروتوكول الاضافى ، بما يؤكد حق الوكالة الدولية للطاقة الذرية فى الوصول الى المواقع والمعلومات الخاصة بالمواد المتصلة بالاسلحة النووية وتكنولوجيات الانتاج (مثل مرافق تصنيع اجهزة الطرد المركزى) وانشطة التسليح النووى ، بالاضافة الى حق الوكالة فى اجراء مقابلات خاصة مع الافراد الذين قد يعرفون هذه الانشطة ٠ كما ينبغى ان توافق الدول على اعطاء الوكالة الدولية للطاقة الذرية حق الحصول على معلومات اضافية من خلال المواقع والافراد الى جانب توفير الاموال اللازمة لتمويل عمليات التفتيش ، والموظفين المؤهلين ووسائل التكنولوجيا التى لاغنى عنها ، كما يجب على جميع الدول ان تصدق على البروتوكول الاضافى الذى ينبغى ان يصبح معيارا عالميا للتحقق النووى ، وينبغى ان تجعل الدول الموردة البرتوكول الاضافى شرطا لمنح تراخيص التصدير للمواد النووية والخدمات وتكنولوجيا التصنيع الى جانب اعتماد مبدأ الشفافية مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية فى ممارسة انشطتها المدنية النووية ، مع توفير امكانية الوصول الى اى معلومات او مواقع او افراد فى البلدان التى يمكن ان تساعدها فى القيام بمهمتها ٠ كما ينبغى على جميع الدول الاعضاء تزويد الوكالة الدولية بالمعلومات اللازمة لاداء وظيفتها بما فى ذلك بيانات عن الصادرات والواردات النووية والتكنولوجيات ذات الصلة والتصدير ومحاولات الشراء المشبوهة ٠ ويجب على الدول الاعضاء والدول الصناعية النووية ان تزيد من استثماراتها التكنولوجية فى الدول النامية تكنولوجيا ، وذلك لجعل هذه الضمانات اكثر كفاءة وفعالة كما ينبغى انشاء اليات تمكن الوكالة من القيام بأعمال التطوير اللازمة لتوفير التكنولوجيا اللازمة التى تحتاج اليها ٠

الوضع فى مصر :

اجمالى الطاقة المنتجة فى مصر عام ٢٠٠٦ هو ١٨٧٥٢ ميجاوات يساهم المصدر التقليدى (بترول وغاز طبيعى) بنسبة ٨٣.٤٢% والمصدر الكهروبيومائى (مساقط مائية) بنسبة ١٤.٩% والمصدر المتجدد (طاقة الرياح) بنسبة ١.٦٨ ٠ وطبقا لما أعلن رسميا بأن معدل التنمية فى مصر ٦.٥-٧% فان التقديرات تشير الى ضرورة اضافة ٢٠٠٠ ميجاوات على الشبكة الموجودة سنويا ، وهذه الاضافة لابد ان تتركز على الخيار النووى ٠

ورغم ارتفاع التكلفة الاستثمارية للمحطة النووية فان معظم دراسات الجدوى تشير الى ان سعر المنتج النهائى (كيلو وات ساعة) مع الاخذ فى الاعتبار تكلفة الوقود والتشغيل والصيانة والاهلاك يعتبر ارخص من المنتج من محطة تقليدية ، (يتساوى سعرى الكيلووات ساعة من محطة نووية واخرى تقليدية فى حالة تحديد سعر برميل البترول ٢٦ دولار) ٠

ومن التحديات التى تواجه الصناعة النووية اقتصاديات المحطة وأمان التشغيل وضمان الاستخدام السلمى للمواد النووية والتأثيرات البيئية المستدامة وادارة النفايات وتنوع التطبيقات والموارد البشرية والرأى العام ٠
وقد بدأت تصميمات المفاعلات من الجيل الثالث لمحطات القوى (مفاعلات متقدمة للماء المغلى ومفاعلات متقدمة للماء المضغوط) ويحقق ذلك اطالة عمر المفاعل من ٤٠ الى ٦٠ سنة ويتقلص فترة الانشاء من سبعة الى ثلاثة اعوام ٠ ويتوقع الترخيص للجيل الرابع من المفاعلات عام ٢٠٢٥ ومن اهم مميزاته صغر القدرة واستخدام مبرد آخر غير الماء وامكانية استخدام وقود آخر غير اليورانيوم ومواءمة الاستخدام فى التطبيقات غير الكهربائية ٠
ويحب معرفة ان نسبة مساهمة الطاقة النووية من احتياجات الطاقة على المستوى العالمى ٦.١% فقط (نشرة الشعبة القومية لمجلس الطاقة العالمى ٢٠٠٥) بينما تبلغ نسبة مساهمة البترول ٣٦.٨% والغاز الطبيعى ٢٣.٧% ٠

<u>الرمال السوداء على شواطئ مصر :</u>

اكدت الدراسات الحديثة ان شواطئ مصر الشمالية تحوى " الرمال السوداء " والتى اطلقوا عليها الكنوز المدفونة وان لدينا منها كميات تجاوزت ٣٥٠ مليون طن تكفى لاقامة ٢٥ صناعة عليها ، وتوفر فرص عمل لالف شاب وتفتح افاقاً جديدة لصناعات حديثة نعرفها لأول مرة ٠ وقد قامت شركة " مينرال تكنولوجى " الاسترالية والمختصة بتكنولوجيا المعادن بدراسة الجدوى النهائية للمشروع وجاءت التقديرات لتؤكد ان مصر تمتلك احتياطياً يبلغ ٣٦٦ مليون طن من الرمال السوداء بمتوسط تركيز ٣.٤% وتحتوى الرمال السوداء على ٦ معادن رئيسية هى " التيتانيوم " ويدخل فى ٢٥ صناعة منها الطائرات المقاتلة والمدنية ، لانه اقوى من الحديد واخف وزناً وكذلك الغواصات الحربية التى تحتاج لمعدن يتحمل الضغط الشديد فى اعماق البحر ٠ ويأتى معدن " النمونازيت " وهو يحتوى على الثوريوم واليورانيوم ومصدر لانتاج العناصر الارضية النادرة والمواد المشعة ثم "الماجنيت" الذى يستخرج منه الحديد الزهر عالى الجودة وصناعة الفيروتيتانيوم ، ويستخدم لازالة ملوحة التربة المستصلحة و"الجارنيت" المستخدم فى تلميع الاسطح المعدنية بضغط الهواء والماء وترشيح المياه واوراق الصنفرة والجرانيوليت المستخدم فى دهان الواجهات ثم " الزركون " الذى يدخل فى صناعة السيراميك والزجاج والعواكس ومواتير السيارات وقلوب المفاعلات النووية كما تتوافر بها معادن " المنيت " المستخدم فى البويات والبلاستيك والورق والمطاط وانواع الحبر و "المنيت جيد" الذى يدخل فى صناعة الجلود والادوية والصابون والصناعات الغذائية والصلب الكربونى واسياخ اللحام والسيراميك ، واخيراً معدن "الروتيل" الذى يدخل فى انتاج الصلب المقاوم للحرارة والطائرات والغواصات ٠
لقد بدأت الدراسات لاستغلال الرمال السوداء منذ عام ١٩٨٥ واستعانت هيئة المواد النووية ببيت خبرة انجليزى فى التعدين ، اثبت توافر الرمال السوداء فى مصبات نهر النيل برشيد ، وفى عام ٢٠٠٣ اجريت دراسة جديدة من هيئة المواد النووية ، اكدت تركز كثبان رملية فى منطقة البرلس بامتداد ٢٠ كم يصل ارتفاعها الى ٣٠ متراً وهى محصورة بين البحر والطريق الدولى السريع ، بعرض ٣٠٠ متر الى ١٥٠٠ متر وتؤكد دراسات هيئة المواد النووية وجود حوالى ١٥ مليون طن من الرمال السوداء " فى الشواطئ المصرية بتركيز ٢% وهى ارقام تتجاوز الحد الادنى للكميات المطلوبة لاقامة مشروع ذى عائد اقتصادى٠
وهذا الكم يزيد بمقدار ٤.٥ مليون طن عن المطلوب ، ويخلق صناعات نتيجة استغلال هذه المعادن لمدة ٢٠ عاماً قادمة ونحن بذلك نعتبر دولة مميزة ، حيث لا توجد دولة فى الشرق الاوسط تمتلك هذا الكنز من الرمال السوداء ٠ ويقدر التكلفة الاستثمارية لمشروع استغلال المعادن وفصلها بمبلغ ١٢٥ مليون دولار وتبلغ تكاليف التشغيل البشرية ١٢ مليون دولار ، بينما يبلغ العائد السنوى ٢١.٩% والقيمة الحالية للربح ١١٦ مليون دولار محسوباً بعد استرجاع رأس المال بالكامل على مدى سنوات المشروع وتستغرق اقامة المشروع ومصانع فصل المعادن حوالى ٣ سنوات ٠
يوفر استخراج المعادن من الرمال السوداء اكثر من ١٠٠٠ فرصة عمل وسيؤثر ايجابياً على اقتصاديات محافظة كفر الشيخ ، ويخلق صناعات تقوم على تلك المعادن ، تبلغ استثمارتها حوالى مليار دولار ٠ ويتم حالياً التعاون مع هيئة التنمية الصناعية لاعدادا كراسة الشروط والمواصفات لطرحها للاستثمار العالمى ، لوضع جميع الضمانات لنجاح المشروع والاستفادة منه ٠

■ صورة بالاقمار الصناعية توضح أماكن الرمال السوداء على شواطئ مصر

ان الرمال السوداء من الثروات المعدنية المهمة فى مصر ، ومصدرها من الصخور المفتتة التى نتجت عن براكين ، وهبطت مع تدفق المياة المكثفة من الحبشة الى مصر وهى فتات تقطع مسافة ١٥٠٠ كم فى هيئة حبيبات سوداء لاحتوائها على الحديد وتراكمت عند مصبات النيل قبل انشاء السد العالى ، وهى ممتدة من رشيد ومطوبس حتى العريش ولذلك فمصر لديها كميات ضخمة من الرمال السوداء ٠ ان الرمال السوداء هى كنز مصر المدفون وان الاوان لاستغلاله فى شكل معادن تضاف لها قيمة مضافة واقامة صناعات على المعادن المستخرجة منها ، ويمكن القول ان حجم الصناعات التى ستقوم على الرمال السوداء ستدخل فى صناعات عديدة ٠ تم طرح مشروع الرمال السوداء على مجلس الوزراء فى عام ٢٠٠٣ وتقرر انشاء شركة مصرية لهذا الغرض ، بعد التحقق من دراسات هيئة المواد النووية من قبل بيوت الخبرة العالية للتعدين ، وتم التعاقد مع بيت خبرة متخصص فىتعدين الرمال السوداء من استراليا ، باعتبارها اكبر دولة منتجة لمعادن الرمال السوداء فى العالم لاجراء دراسة جدوى اقتصادية شاملة تتضمن تسعة مجالات ، بداء من تحقيق الاحتياطى والتنجيم وتصميم صناعات التركيز وفصل المعادن والبنية الاساسية والتسويق والدراسات البيئية حتى الجدوى الاقتصادية وتضمن العقد ان تتم الدراسة وفقا للأسس العالمية للتعدين الآمن والاكواد العالمية للتعدين والتى تضمن التمويل البنكى وشروط البنك الدولى والبنوك الممولة للمشروعات التعدينية ، وهو ما يحدث لأول مرة فى مصر ٠

تمت اعادة عرض المشروع على مجلس الوزراء فى مارس ٢٠٠٩ وذلك بعد انتهاء دراسة الجدوى الشاملة وتقرر عرض المشروع فى مزايدة لأعلى سعر للمتر فى مزايدة لأعلى سعر للمتر المكعب من خامات كثبان البرلس ، وتقوم حالياً لجنة من وزارة الكهرباء ووزارة الصناعة بوضع كراسة الشروط والمواصفات لهذا الغرض ٠ ويؤكد د. حسن يونس ان المشروع لا يقتصر على اقامة صناعات من المعادن المستخرجة من الرمال السوداء بل يمتد تأثيره الايجابى للبيئة المحيطة ، حيث سيتم تمهيد ساحل منبسط بمساحة ٣٥٠٠ يستخدم فى التنمية الاقليمية من سياحة وزراعة ، كما سيتم تفادى الآثار البيئية الضارة الناشئة عن زحف الكثبان بفعل الرياح على القرى المحيطة والمصيف والطريق الدولى ، وتفادى اخطار الاشعاع بتوفير رمال نظيفة خالية من المعادن المشعة ، كما سيتم تدعيم الساحل لمنع تآكل الشواطئ اضافة لردم البرك والمستنقعات حول القرى المحيطة بخلاف توفير مئات من فرص العمل ٠

(٦) <u>الوقود الحيوى وخطط التنمية :</u>

تبلغ المساحة الكلية لمصر ٢٤٠ مليون فدان (مليون كيلو متر مربع) الا أن المستغل فيها حالياً لا يتجاوز ٨.٢ مليون فدان بنسبة ٤% من المساحة الكلية واكثر من ٨٠% من مساحة مصر تشمل الجبال والصحارى او الخالية من مصادر المياه ، ولا تتجاوز المساحة القابلة للاستصلاح والزراعة ٥ مليون فدان كما ان الموارد المائية لا تغطى اكثر من ١١ مليون فدان كحد أقصى ويبلغ متوسط نصيب الفرد حالياً من المياه العذبه ٨٦٠ متر مكعب سنوياً مما يعنى ندرة المياه ومتوقع انخفاض نصيب الفرد من المياه الى ٤٠٠ متر مكعب عام ٢٠٥٠ عندما يكون تعداد مصر ١٢٠ مليون نسمة ٠ ويبلغ متوسط نصيب الفرد من الأرض الزراعية ٨٠٠ متر مربع بينما نصيب الفرد على المستوى العالمى ضعف هذا الرقم ٠ وتستورد مصر ٥٥% من احتياجاتها من القمح ، ٩٠% من الزيوت ، ٣٠% من السكر بالاضافة الى ٩٠% من الذرة ولذلك فلا يمكن دخول مصر فى عملية انتاج الوقود الحيوى رغم ان معدلات احتياجات الطاقة تزيد بمعدل ٢% سنوياً ، ومتوقع بحلول عام ٢٠٣٠ ان يزيد استهلاك العالم من الحبوب بنسبة ٦٠% ومن السكر بنسبة ١٠٠% ومعها ايضاً نسب مماثلة للحوم والآلبان ٠

ومن التحديات التى تواجه مصر تزايد عدد السكان بنسبة ١.٨% وهو ما يزيد على معدل الزيادة فى بقية دول العالم والتى تبلغ ١.٢% فى المتوسط وتسجل الاحصائيات ان نسبة ٤% من سكان مصر عانت عام ٢٠٠٤ من مشكلة نقص الغذاء اى ما يعادل ٢.٦ مليون نسمة ، ومن دراسات الفاو الميدانية ان المناطق الاكثر تأثيراً بتغير المناخ تقع فى افريقيا والشرق الأوسط وجنوب شرق اسيا وفى حالة ارتفاع ٣ درجات حرارة سيتعرض نصف ما يتراوح ٢٥٠-٥٥٠ مليوناً فى افريقيا وغربى اسيا للخطر ، ورغم ان سكان افريقيا يمثلون ١٤% من سكان العالم فان ٥٠% من اجمالى ضحايا الجفاف فى عام ٢٠٠٦ كانوا فى افريقيا ومن اجتماعات المؤتمر الاقليمى التاسع والعشرين للشرق الادنى لمنظمة الاغذية والزراعة (فاو) فان توسع الدول الصناعية الكبرى والمتقدمة فى استخلاص الوقود الحيوى من الحبوب ووضع استراتيجيات للاعتماد عليه بنسبة لا تقل عن ٢٠% خلال السنوات القادمة هى بمثابة انتكاسة خطيرة لخطط التنمية بدول العالم الثالث وانتشار واسع للمجاعات وموت الملايين ٠ وهذا الاتجاه فى استخلاص الوقود الحيوى من الحبوب اتجاه قديم جداً لكن لم يأخذ الحيز الحالى الا بعد الارتفاع الجنونى لأسعار البترول والتى تزيد بأكثر من ٣٠% على مستوياتها الحقيقية نتيجة المضاربات فى الاسواق ٠

التعريف العلمى للوقود الحيوى انه وقود سائل نظيف بيئياً يتم استخلاصه من بذور النباتات وتجرى عليه بعض المعالجات الكيمائية لكى يكتسب خصائص السولار ولكنه يتفوق عليه باعتباره متجدداً وغير قابل للنفاذ الا اذا توقفنا عن الزراعة ٠

والوقود الحيوى عامة هو سائل او غاز مستخلص من مصادر عضوية متجددة ويمكن انتاجه من المحاصيل النباتية والاشجار والدهون الحيوانية والمخلفات العضوية من خلال عملية تحول تتم بمساعدة حفازات حيوية لكائنات حية دقيقة وانزيمات مهندسة وراثيا ، ويعتبر الديزل الحيوى والايثانول الحيوى اكثر نوعين من الجيل الأول من هذا الوقود تم انتاجهما بصورة تجارية ، والديزل الحيوى وقود سائل يتكون من سلسلة من الاحماض الدهنية متصلة بالكحول وقد بدأ انتاج هذا الوقود عام ١٩٧٧ ٠

والوقود الحيوى الذى أصبح حديث العالم أثارة الرئيس حسنى مبارك خلال افتتاح منتدى دافوس بشرم الشيخ ووجه الدعوة لحوار دولى عاجل لبحث ازمة اسعار الغذاء بالعاصمة الايطالية (روما) برعاية منظمة الفاو للتوصل الى توافق يمنع الدول التى تمتلك فائض من الحبوب من تحويلها الى طاقة وقود حيوى خاصة ان هناك ٣٧ دولة مهددة بالمجاعة ٠
اتجه العالم الى استخدام الوقود الحيوى (الوقود الاخضر) الذى يتم الحصول عليه من عمليات تخمير بسيطة لبعض المحاصيل الغذائية فيمكن الحصول على الايثانول الحيوى (بيوايثانول) من الذرة والقمح وقصب السكر والبطاطس والبنجر والحصول على الديزل الحيوى (بيوديزل) من الزيوت ولا سيما زيت النخيل وقد تم تعديل هندسى لمحرك سيارة او طائرة ليعمل بزيت النخيل بدلا من البنزين فى البرازيل وسنغافورة ٠ وتتميز البرازيل بتحويل محركات السيارة ليصبح مزدوجه الوقود (بنزين وايثانول) وايضاً ممكن خليط منهما وهو مالم تستطيع امريكا ودول اوروبا الغربية من انجازه حتى الآن ٠ وادى انتاج الوقود الحيوى الى ارتفاع اسعار الغذاء بمقدار الثلث وانخفض نقص مستوى المعيشة بنسبة ٣% فى الدول الغنية ، ٢٠% فى الدول النامية ٠
وقد بلغت الطاقة الانتاجية فى العالم للوقود الحيوى ١٥ مليون طن عام ٢٠٠٧م ، وبسبب ما أحدثه الوقود المستخرج من باطن الأرض (البترول والفحم وغاز طبيعى) من تغيرات فى المناخ يهدد العالم فقد دخلت العديد من الدول فى مجال الوقود الحيوى منها اندونيسيا والهند والصين وكوبا وفنزويلا وخمسة عشر دولة من دول غرب افريقيا ٠ ووجد ان انتاج لتر واحد من الوقود من المحاصيل السكرية والزيتية يستهلك ١٠٠٠ – ٤٠٠٠ لتر مياه عذبه طبقاً لمنطقة الزراعة فى حين انتاج لتر ايثانول فى البرازيل ٢٢٠ لتر مياه او ٣٥٠٠ لتر مياه فى الهند ٠ كما ان انتاج الوقود من الحاصلات الزراعية لن يوفر اكثر من ١٠–٢٠% من احتياجات العالم من الوقود وسيظل العالم معتمداً على الوقود المستخرج من البترول والفحم ومعهما الطاقات النظيفه من الرياح والمياه والطاقة الشمسية ٠
وانتاج المزيد من الوقود الحيوى يستلزم ازالة المزيد من الغابات فى العالم لتحويل مساحاتها الى أراضى زراعية لانتاج مثل هذه المحاصيل الغذائية ، وهو مالم تسمح به القوانين البيئية العالمية نظراً لما يسببه من زيادة ارتفاع درجة حرارة الكون وتراكم غاز ثانى اكسيد الكربون كما ان الخامات المتجددة هى قلب التنمية المستديمة وهندستها مع الحرص على المعنى الصحيح للمواد الخام المتجددة فنظرياً البترول وهى خامة متجددة ولكن فترة تجدده هى مئات الالاف من السنين بينما الخامات المتجددة فى الحقيقة هى التى دورتها ٦–١٨ شهر وقد اكدت السيد جوزيت شيران المدير التنفيذى لبرنامج الغذاء العالمى على ضرورة مبادرة الفنجان الأحمر وهى عملية مساندة من المجتمع المدنى العالمى لحل مشكلة الجوع فى العالم فمن خلال فنجان واحد يتم التبرع به كل مكان حول العالم من الحبوب او الغذاء ليمكن من حل مشكلة الجوع فى ربوع المعمورة ٠ انتاج الطاقة من اى مصدر غير المصادر الحفرية غير اقتصادى لكنه سلاح خطير فى ايدى الدول الأوروبية والصناعية التى تمتلك الثروة والمال والزراعة ومستقبلاً سيهبط سعر البترول الى ٧٠ دولار للبرميل ولكن استمرار انتاج الوقود الحيوى ستحول الهجرة غير الشرعية عن مسارها فبدلاً منح ان تكون من اجل البحث عن فرص عمل بما يسمى بهجرة العقول ستتحول الى هجرة البطون من اجل لقمة العيش وستكون من الجو والبحر والبر ٠
وتؤكد الاحصائيات ان الولايات المتحدة الامريكية استخدمت ٢٠% من محصول الذرة لعام ٢٠٠٧ لانتاج الوقود البيوديزل لتوفير حوالى ٤% من كمية الوقود المطلوب لقطاع النقل وهى ما أدى الى ارتفاع غير مسبوق لاسعار اعلاف الحيوان والدواجن ويجب معرفة ان انتاج ١٣ لتر من الايثانول يحتاج الى ما لايقل عن ٢٣٠ كيلو جرام من الذرة ٠ واشارت الدراسات الى ان الايثانول المنتج من محصول قصب السكر يحتوى على ٨ اضعاف الايثانول المنتج من الذرة ولذلك فان البرازيل تستخدم قصب السكر لانتاج الوقود الحيوى بنصف تكلفة انتاج البنزين ، وقد تم اتفاق بين الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل لانتاج البيوديزل فى نهر الامازون ، ويلاحظ ان خلط الايثانول مع بنزين السيارات بنسبة ٨٥% يؤدى الى خفض ابنعاث الغازات السامة المتهم الأول فى ظاهرة الاحتباس الحرارى الناتجة من عوادم السيارات ٠
واذا نظرنا الى ان البترول يمثل ٣٥% من حجم الاستهلاك التجارى للطاقة الأولية فى العالم ويأتى الفحم فى المرتبة الثانية بنسبة ٢٣% اما الغاز الطبيعى فيمثل ٢١% ، وهذه النوعية تؤثر على البيئة علاوة على ارتفاع اسعارها مما يؤدى الى الاعتماد مستقبلاً على الوقود الحيوى النظيف بيئياً ولا يضر بالمناخ علاوة على رخص ثمنه ٠
وهناك محاولة لاستغلال فحم المغاره بسيناء وانشاء محطة لتوليد الكهرباء منه فى الصحراء ، حيث توجد معالجات تكنولوجية لتقليل الآثار البيئية للفحم وتركيب اجهزة لتجميع اكبر عناصره الملوثة وهو غاز ثانى اكسيد الكربون واكسيد الكبريت بحيث يتم اضافة الامونيا اليهما وانتاج سلفات الكربون التى تستخدم فى الاسمدة ٠ ومحطة الكهرباء تحتاج الى ١٠ الاف طن يومياً والفحم ينتج عنه نظائر مشعة خطره على الانسان والبيئة ومحطة الكهرباء قدرة ١٠٠٠ ميجاوات التى تعمل بالفحم تنتج نظائر مشعة تعادل مائة ضعف الناتج عن محطة نووية ٠ واستخدام ١٠٠% وقود بيوديزل يمكن ان يقلل ٨٧.٥% من انبعاثات ثانى اكسيد الكربون الناتجة عن استخدام وقود الديزل العادى فى وسائل النقل ، كما ان كل طن من الوقود الحيوى يقلل ٢ طن من انبعاثات ثانى اكسيد الكربون ، وان انتاج مليون طن من الوقود الحيوى يمكن ان يعطى عائد ٢٠ مليون دولار ٠ وهناك بدائل جديدة لانتاج الكهرباء من استخدام الوقود الحيوى فى تشغيل محطات الكهرباء مازال فى مراحل الدراسة وهى الاعتماد بشكل افضل على طاقتى الشمس والرياح ضمن سلسلة من الطاقات المتجددة التى يمكن الاعتماد عليها لانتاج الكهرباء ، كما ان الأمل الحقيقى لانتاج الطاقة المستقبلية فى الطاقة النووية والشمسية والرياح والمياه وانتاج الوقود من الطحالب او الهيدروجين ٠ هناك بدائل امام شعوب ودول العالمي لانتاج الوقود الحيوى بدلاً من الاعتماد على المحاصيل الغذائية والتى يهدد الاعتماد عليها شعوب العالم بالكثير من المجاعات وانتشار الفقر ، وفى مصر اهم هذه البدائل المتاحة نبات الجاتروفا والذى يمكن زراعته فى مصر على مياه الصرف الصحى المعالجة لضمان التخلص الآمن منها ويوفر كميات كبيرة من الوقود وفرص العمل للشباب ،

وايضاً هناك نباتات اخرى مثل نبات الهوهوبا ونبات الغاب والخروع ومخلفات التمور وبذور جميع المحاصيل والنباتات الزيتية يمكن استخراج الوقود الحيوى منها ٠ وخلال اجتماعات مجلس الشورى حدد وزير البترول اربعة محاور رئيسية تتعامل بها وزارة البترول احداها تنويع مصادر الوقود وانتاج الطاقة البدلية المتجددة ولهذا تجرى وزارة البترول دراسات لانشاء اربعة مشروعات الأول يتعلق بانتاج الديزل الحيوى من زيت نبات الجاتروفا بطاقة انتاجية تقدر ٢٥٠ الف طن ديزل ، والثانى انتاج الديزل التخليقى من قش الأرز بطاقة ٢٠٠ الف طن والثالث انتاج الايثانول الحيوى من المولاس بطاقة انتاجية ١٠٠ الف طن ايثانول سنويا والرابع انتاج الايثانول الحيوى من قش الارز بطاقة ١٣٠ الف طن ايثانول باستثمارات تقدر بـــ ١٥٠ الف مليون دولار ، كما شرعت وزارة البترول فى التعاون مع السودان فى مجال انتاج الايثانول الحيوى من قش الارز باستثمارات ١٥٠ مليون دولار عبر انشاء شركة مشتركة بين البلدين لزراعة وانتاج الايثانول الحيوى ٠
والاتجاه الحالى استخدام المخلفات الزراعية مثل قش الارز وبقايا الذرة والمولاس فى انتاج الوقود الحيوى علاوة على استخدام نبات الجاتروفا والهوهوبا وسيدر دخلا فى مصر قدرة ٢٠ الف جنيه على الاقل لفدان ينتج ٢ طن من الجاتروفا او الهوهوبا حيث هذا الوقود لن يشكل خلال السنوات القادمة سوى ٣% فقط من الاستهلاك العالمى للطاقة ، ويقل انتاج الزيت فى مصر بمعدل ٤% سنوياً بينما الاحتياطات المقدرة له ثابتة والاكتشافات قليلة ولو استمر الحال على ما هو عليه فان ذلك يعنى ان مصر ستكون مضطرة الى شراء احتياجاتها من الطاقة بمبلغ قد يتجاوز ٩٠ مليار دولار كل عام على اعتبار ان سعر البرميل سيصل الى ١٢٠ دولار فى المتوسط وهذه الكارثة للشعب المصرى لأن صادرات البترول اقل من عشرة مليارات دولار سنوياً ، وقد اعلنت منظمة اوكسفام للمساعدات الخيرية ان الوقود الحيوى مسئول عن ٣٠% من الزيادة فى اسعار الغذاء العالية ودفع ٣٠ مليون شخص فى مختلف انحاء العالم الى الفقر ، كما ان تحويل الغذاء الى طاقة اخلال بالتوازن الطبيعة للكون ، ويتفق الخبراء على ان انتاج الوقود الحيوى او الايثانول هو مصدر نظيف وقابل للتجديد كما ان النباتات لها قدرة كبيرة على استخدام الضوء لتحويل ثانى اكسيد الكربون في الهواء الى مواد غنية بالطاقة (بيوماس) الذى يتحول الى مصدر مفيد للوقود السائب ويسمى بالوقود العضوى او الوقود الأخضر ويمكن الحصول عليه من النباتات التى تحتوى على السكر وبعد مرورها على مراحل تخمير وتقطير تنتج مادة البيوايثانول ثم الايثانول ثم الايثانول العضوى الذى يستخدم فى المركبات وهو على حالة او بمزجه مع البنزين ٠
فى المستقبل القريب ستنتهى هيمنة النفط فى قيادة اقتصاديات العالم وستتغير خريطة التنمية فى العالم قريباً بفضل بروز دور الطاقات المتجددة خاصة الشمس والرياح لتوفير متطلبات العالم من الطاقة وستدر مليارات الدولارات عائدات واستثمارات للدول النامية وهذا ما اكدته تقارير وكالات الطاقة العالميه والمهتمين بشئون الطاقة فى العالم ، وتقدر الاستثمارات فى هذا المجال العام الحالى ٢٠٠٩ والقادم بأكثر من ١١٥ مليار دولار وفقاً لتقرير بنك ساراسين العالمى حيث خصصت دول العالم الكبرى ٤٠ ملياراً للمشروعات عام ٢٠٠٩ ، ٧٥ ملياراً للعام القادم ، وتؤكد التقارير العالمية النمو الكبير لمشروعات الطاقة المتجددة فى اوروبا خاصة الطاقة الضوئية المنتجة من الشمس والتى زادت بمعدل ١٢٥% مقابل ٤٢% لطاقة الرياح وبلغت الطاقة المنتجة من هذه المصادر ٤٠ الف ميجاوات ٠
هناك ٢ مليار نسمة فى العالم يعانون من عدم وجود طاقة لديهم ويعانى ملايين البشر من آثار الكوراث الطبيعية التى تسببت فيها التغيرات المناخية الناجمة عن استخدام الطاقات التقليدية وما يصدر عنها من ملوثات للبيئة ، وتحاول الدول الصناعية الكبرى الاعتماد على الطاقات المتجددة خاصة الشمس من خلال استيراد هذه الطاقات من الدول الافريقية ونقلها عير شبكات كهرباء الربط ٠

الوقود الحيوى Bio fuel

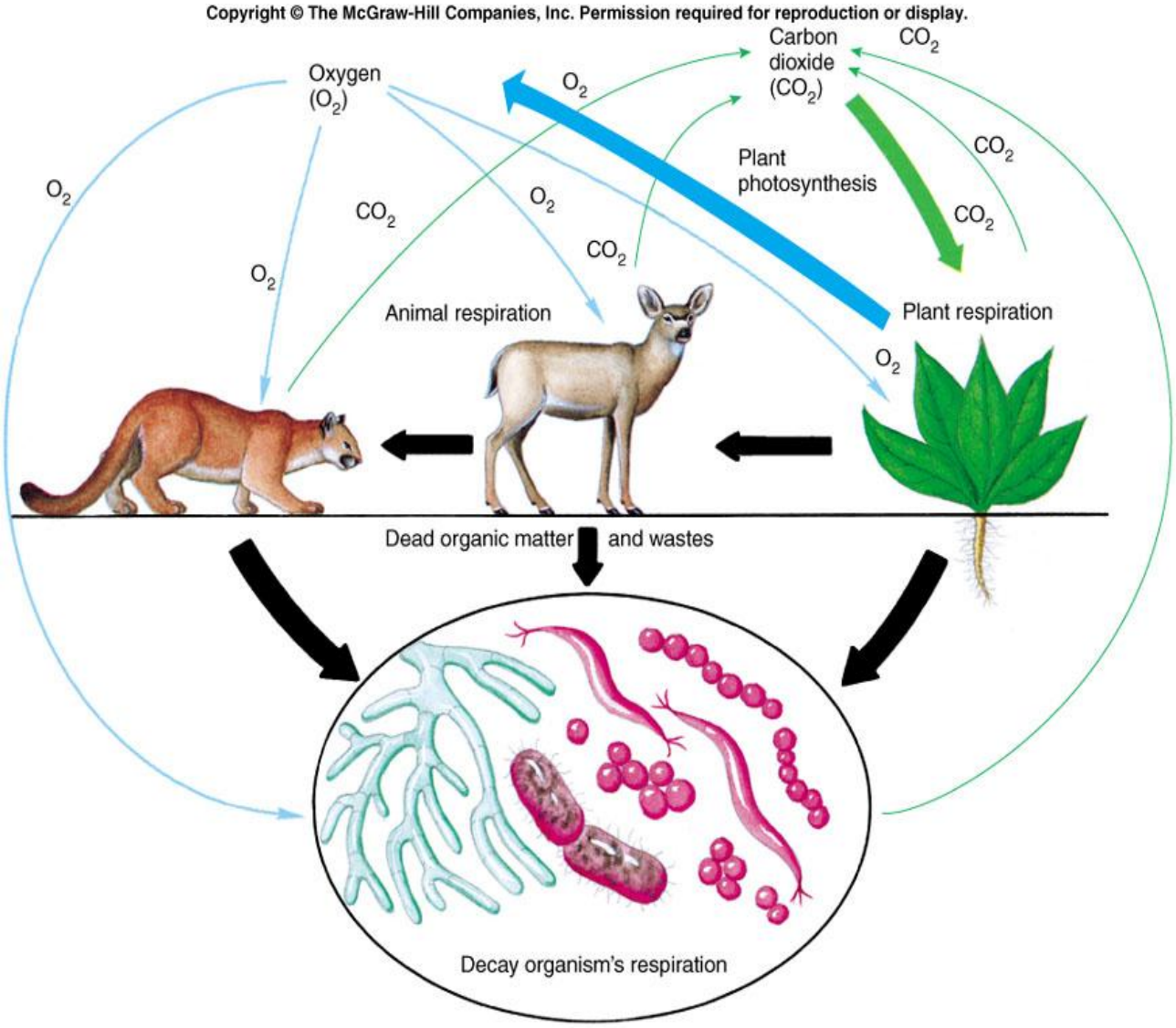
مقدمة :

الوقود الحيوى عبارة عن وقود منتج من مواد عضوية ناتجة من مواد حية ، بينما Fossil fuel مثل الفحم ، البترول ، او الغاز الطبيعى ينتج من نباتات وكائنات دقيقة ماتت منذ زمن بعيد ، ويشمل الوقود الحيوى اى وقود صلب او سائل او غازى ينتج اما مباشرة من النباتات او غير مباشر من المخلفات العضوية من الصناعة والتجارة والقمامة والزراعة .

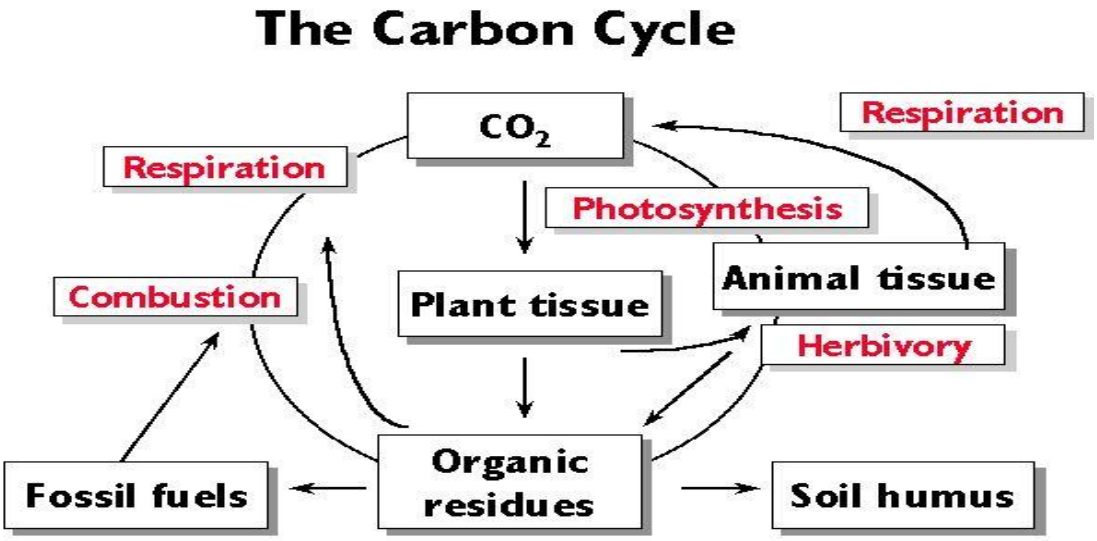
حرق الوقود الحيوى ينتج عنه اساسا ابنعاث كربون اقل فى البيئة مقارنة بحرق Fossil fuels لان ذرات الكربون المنطلقة فى حرق الوقود الحيوى موجوده ومحفوظة كجزء من دورة الكربون الحديثة ، وفى الجانب الآخر حرق Fossil fuels يضيف دائما كربون زيادة لآن الكربون الموجود فى هذا الوقود يأتى من مصدر مدفون ليس جزء من دورة الكربون الحديثة The modern carbon cycle.

غاز ثانى اكسيد الكربون هو غاز الصوب الزراعية الاساسى ويشارك فى التدفئة عامة global warming وينظر الى الوقود الحيوى على انه احد الطرق لتقليل كميه غاز ثانى اكسيد الكربون المضافة للفضاء ، والنباتات المستخدمة فى الوقود الحيوى تأخذ نفس كمية ثانى اكسيد الكربون فى النمو كما تنبعث فى حرق الوقود الحيوى وينتج ويستخدم فى ذات البلد لتقليل الاعتماد على المصادر الاجنبية للزيوت والوقود الأخرى مما يعطى طاقة آمنة energy security ودعم اقتصادى economic boost للزراعة والصناعة .

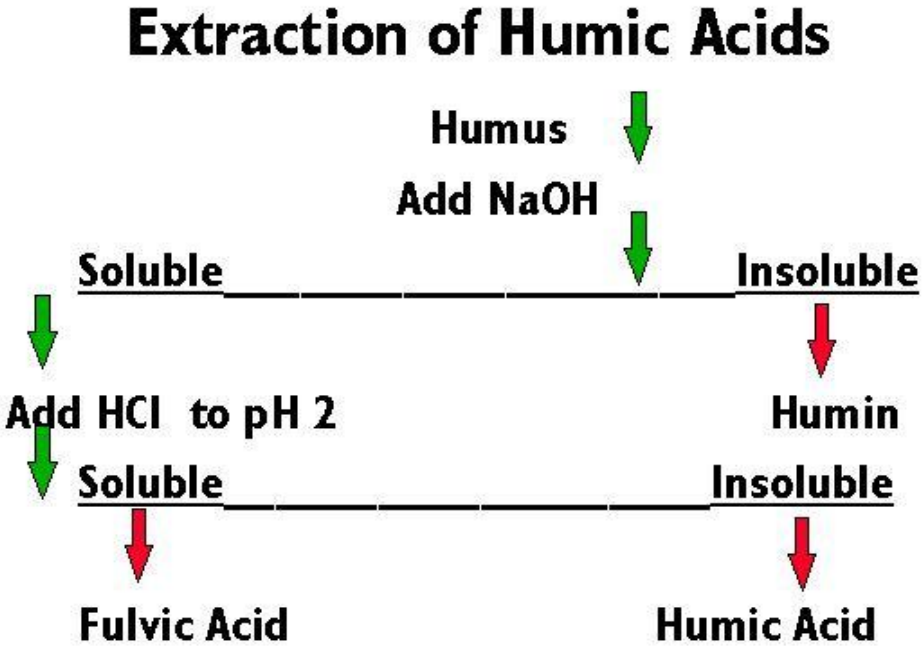
شكل (٣) :



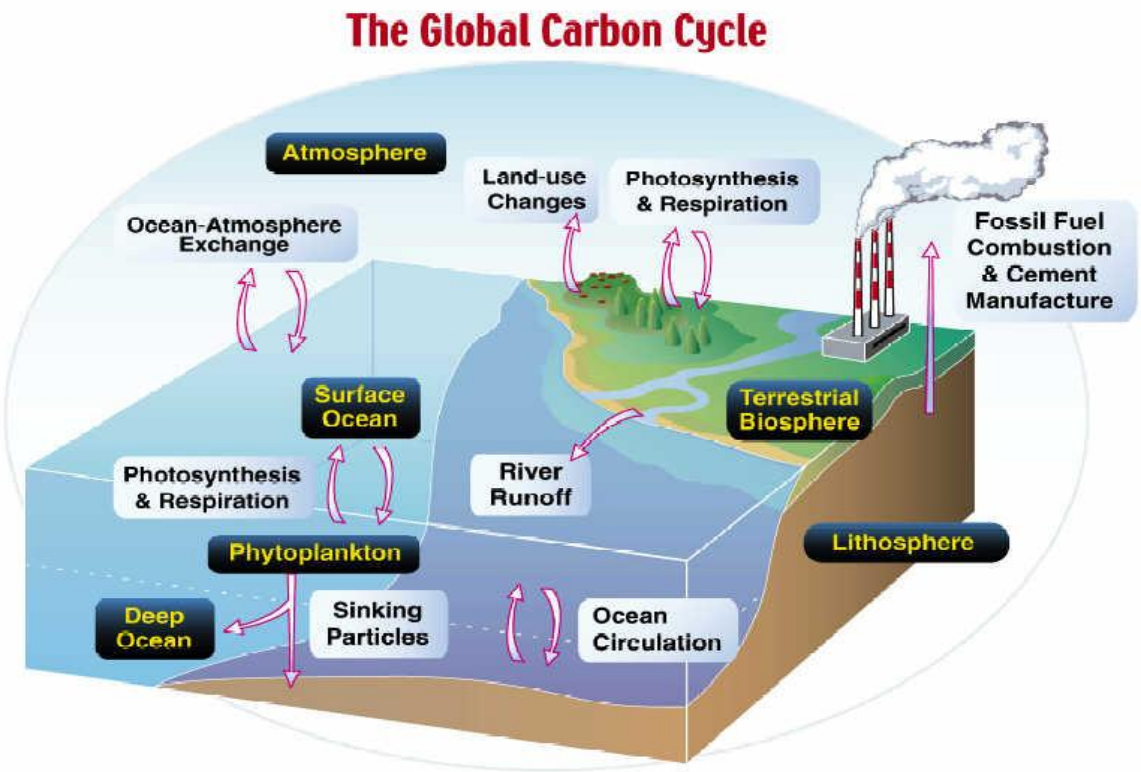
شكل (٤):


The Carbon Cycle
CO_2
Respiration
Respiration
Photosynthesis
Combustion
Plant tissue
Animal tissue
Herbivory
Organic residues
Fossil fuels
Soil humus

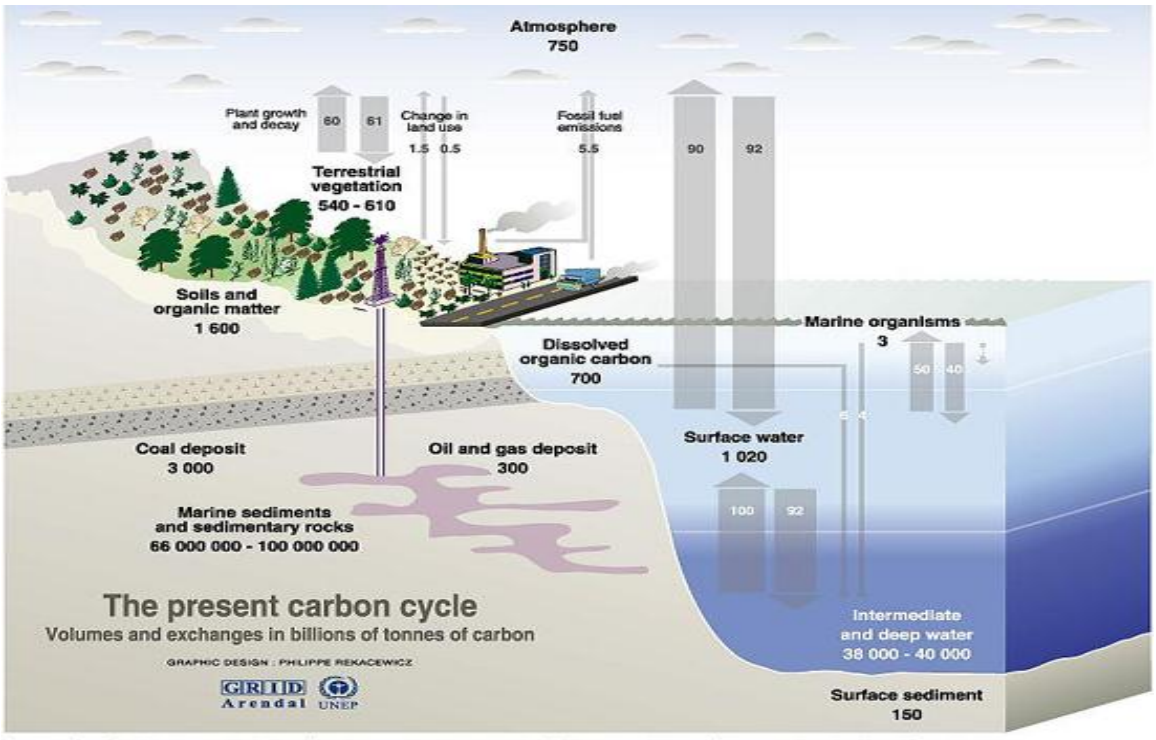
شكل (٥) :


Extraction of Humic Acids
Humus
Add NaOH
Soluble
Insoluble
Add HCl to pH 2
Humin
Soluble
Insoluble
Fulvic Acid
Humic Acid

شكل (٦) :



شكل(٧) :



Sources: Center for climatic research, Institute for environmental studies, university of Wisconsin at Madison; Okanagan university college in Canada, Department of geography; World Watch, November-December 1998; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge press university, 1996.

ويعتبر الوقود الحيوى نوع من مصادر الطاقة المتجددة renewable energy resource على عكس الوقود fossil fuel والذى لا يمكن نموة وتجديدة ، ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح Solar and wind energy .
الوقود الحيوى Bio fuel يطلق عليه أيضاً Argo fuel ومن الممكن ان يكون فى صورة صلبة او سائلة او غازية ويأتى من Biomass وممكن ان يستخدم Biomass مباشرة فى التسخين او القوى المحركة Heating or power ، والخشب wood الذى يستخدم فى الصناعة احد انواع Biomass اما بذاته لتوليد الطاقة او مع مواد قابلة للاشتعال اخرى compustible matter مثل الفحم للحرق وتوليد حرارة ٠ (يحرق الخشب millennia كمادة صلبة) ٠
Bio fuel يخفض انبعاث غاز الاحتباس الحرارى ويزيد من الطاقة الأمنه energy security بامداده البديل Fossil fuels . فى اكتوبر ٢٠٠٧ نشر Nobel Laureates بحث أوضح به ان انطلاق Nitrous oxide (N_2O) بين انواع الوقود الحيوى المستخدم بتوسع وانتشار مثل Biodiesel من بذور اللفت ، ومن الممكن ان يساهم انتاج Bioethanol من الذرة فى التدفئة عامة global warming عن التبريد Cooling by fossil fuel.
ويستخدم الوقود الحيوى عالمياً وانتشرت صناعة الوقود الحيوى فى اوروبا وآسيا والامريكتين وينتج الوقود الحيوى من اى مصدر كربون ممكن replenished بسرعة مثل النباتات او المواد ذات المصدر النباتى ٠

أنواع الوقود الحيوى : Type of biofuels

يتكون الوقود الحيوى اساساً من النباتات والمواد النباتية (مواد من أصل نباتى) والتى تعرف biomass ، والطاقة فى biomass تأتى اصلاً من الشمس خلال عملية التمثيل الضوئى photosynthesis وهى العملية التى تستخدم ضوء الشمس لتحويل ثانى اكسيد الكربون والماء الى سكريات ، وبالتالى فان النباتات تستخدم السكريات لانتاج الكربوهيدرات والسليلوز والذى يمكن تحويله الى وقود ٠ الوقود الحيوى هو وقود يستخدم فى وسائل النقل وهو ينتج من الكتلة الحيويه Biomass والوقود الحيوى يمكن تقسيمة الى فئتين رئيسيتين على اساس المواد الوسيطه والعملية المستخدمة لانتاج المنتج النهائي.
الجيل الأول يتم انتاج الوقود الحيوى ، بطريقتين. الأولى عن طريق التخمير من النشا ، والمنتجات الغذائية التى اساسها السكر مثل لب أو أغلفة الذرة أو قصب السكر وينتج الايثانول. وهناك طريقة اخرى هي عن طريق تجهيز الزيوت النباتية مثل زيت الصويا وزيت الشلجم وزيت النخيل وينتج البيوديزل.
الجيل الثاني من الوقود الحيوى يتم انتاجه من مجال أوسع من مصادر غير نشوية و اخرى غير غذائية ، مثل السيليلوز والطحالب و النفايات.و هذة الطريقة ما زالت في مراحل التطور المبكره ، والجيل الثاني من الوقود الحيوى يمكن ان تقوم بدور اساسي في تنويع مصادر الطاقة في العالم عن طريق توسيع نطاق الموادالمستخدمة فى انتاج الوقود فى نفس الوقت تجنب استخدام المواد الغذائية لأنتاج الوقود. هذه الانواع من الوقود من مميزاتها انه يمكن انتاجها من الموارد المتجدده مثل الحشائش المتجددة ، الغابات ، والمخلفات الزراعية ، والنفايات الصلبه البلدية ، ومحاصيل جديدة للطاقة. هذه الجيل المقبل من الوقود قد يلعب دورا هاما فى تنويع مصادر الطاقة في العالم والحد من ظاهرة الاحتباس الحراري
الوقود الحيوى يعد مصدر متجدد ، بمعنى ان مصادرة يمكن ان تكون متجددة حيث ان المادة الأولية التى يصنع منها متجددة ويعتمد على المادة الأولية التى يصنع منها ، وتكنولوجيا التصنيع ونوع الوقود المنتج ، وانتاج هذه النوعية من الوقود تقدم فوائد ومميزات للبيئة من حيث خفض انبعاثات الكربون والكبريت مقارنة بأنواع الوقود المستخرجه من النفط.
في الولايات المتحدة ، بعض الولايات تحتاج الى البنزين لتكون مخلوط يصل فية الايثانول ١٠ % . قانون عام ٢٠٠٥ لسياسة الطاقة Energy policy وضع خطة وطنية للوقود المتجدد القياسى National Renewable Fuel Standard تتطلب زيادة استخدام الوقود المتجدد الى ٧.٥ بليون جالون في السنة بحلول عام ٢٠١٢. ويتوقع ان يمثل حوالي ٥ ٪ من اجمالي استهلاك البنزين الاميركي، وهذا المصدر المتجدد للوقود من المتوقع ان يكون الايثانول

وهناك ثلاث طرق رئيسية لتطوير الوقود الحيوى :

(١) حرق المخلفات العضوية الجافة (مخلفات المنازل والصناعة والزراعة ، والقش والبنجر) .
(٢) طاقة الغابات energy forestry (تنتج اشجار خاصة سريعة النمو للخشب وممكن حرقها مثل الوقود).
(٣) تخمر المخلفات الرطبة (روث الماشية) فى غياب الاكسجين لانتاج البيوجاز biogas (يحتوى اكثر من ٦٠% مثيان) او تخمر قصب السكر او ذرة لانتاج كحولات واسترات ٠

السليلوز المهضوم جزئياً وكذلك الكربوهيدرات فى صورة روث الحيوان تعطى الوقود الرئيسى فى بعض البلاد النامية سواء حرقت فى صورة جافة او تجهيزٍ الى بيوجاز biogas ، وتعتبر حرائق الخشب fire wood مازالت مصدر الطاقة الأولى او الابتدائى فى كثير من البلدان غالباً فى صورة فحم charcoal .
فى البلاد الصناعية يجهز biomass عادة الى وقود سائل تعطى قوة حرق للمحركات او الموتورات ٠ والوقود السائل الرئيسى هو الايثانول (بيوايثانول bioethanol) ، بيوديزل biodiesel ولانتاج الايثانول ، تتحول الكربوهيدرات فى biomass الى السكريات ثم يحدث تخمر والكحول المنتج يحرق كوقود مباشرة او يضاف الى الجازولين Gasoline لانتاج gasohol .
المحاصيل النشوية مثل الذرة وقصب السكر الغنية فى الكربوهيدرات هى المصادر الشائعة للايثانول . والمصادر النباتيةٍ الأخرى مثل القمح والارز والسورجم وعباد الشمس والبطاطس وبنجر السكر ، ومازالت الدراسات قائمة فى عمليات معقدة جداً لتحويل السليلوز الى الايثانول يسمح باستخدام .

woodchips - fast-growing trees, or crops such as switch grass to be used
Biodiesel ينتج من الزيوت النباتية مندمجة مع الكحولات لانتاج استرات ويمكن حرق الاسترات كوقود وبالاضافة الى الزيوت النباتية من فول الصويا وبذور اللفت وزيت النخيل ممكن ان ينتج biodiesel من زيت التحمير المستعمل والدهون الحيوانية والزيوت الناتجة من انواع من الطحالب الدقيقة micro algae .
Biomass يتحول ايضاً الى bio-oil ، biomass مادة نباتية مثل نشارة الخشب saw dust او بقايا قصب السكر يتم تسخينها الى درجة حرارة حوالى ٤٠٠° – ٥٠٠°م (٧٥٢°–٩٣٢°ف) فى ظروف بيئية خالية من الاكسجين (لاهوائية) لمدة اقل من ثانيتين (عملية يطلق عليها pyrolysis). والسائل الناتج بنى غامق يحرق كوقود فى غلايات تولد كهرباء وقد يستخدم فى اغراض قد يعلن عنها مستقبلاً .

كفاءة التحويل : Efficiency of conversion

استخدام الوقود الحيوى : Biofuel use

الايثانول هو الوقود السائل الاكثر استخداماً فى البلاد الصناعية ، فى عام ٢٠٠٥ بالولايات المتحدة الامريكية تم انتاج ٣.٩ بليون جالون ايثانول غالباً من الذرة ، ومعظم هذا الايثانول تم خلطة مع البنزين gasoline ٢.٨% من الانتاج الكلى السنوى من Gasoline المباع . والاتحاد الاوروبى The European Union (EU) انتج ٧١٨ مليون جالون ايثانول عام ٢٠٠٥ تم تقطيرة غالباً من بنجر السكر وحبوب القمح ، وقد وضع EU هدف اضافته بنسبة ٥.٧٥% الايثانول من القمح وسكر البنجر والبطاطس او الذرة الى fossil fuels عام ٢٠١٠ ، ١٠% عام ٢٠٢٠ .
تعتبر البرازيل اكبر منتج فى العالم للايثانول ، حوالى ١٥% من الوقود السائل ايثانول يأتى من قصب السكر ويباع البنزين gasoline فى البرازيل مخلوطاً عادة مع ٢٥% ايثانول ، وسيارات عديدة في البرازيل لها محركات Flex-Fuel يمكنها استخدام اما البنزين او الايثانول النقى ٠ واستخدم biodiesel فى زيادة متزايدة وغالبا يكون مخلوطاً مع diesel يأتى من البترول ٠
فى عام ٢٠٠٥ انتج EU ٨٥٨ مليون جالون biodiesel اساساً من زيت بذور اللفت ، والولايات المتحدة انتجت حوالى ٢٥٠ مليون جالون biodiesel فى عام ٢٠٠٦ تقريباً جميعها من زيت الصويا ٠

فعاليات التأثيرات السلبية فى انتاج الوقود الحيوى :

Potential negative effects of biofuel production

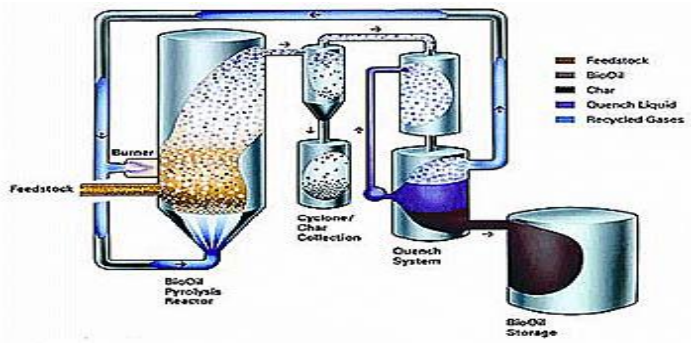
شجع السياسيون politicians ، والعلماء Scientists ، والاقتصاديون Economists استخدام biofuels كمصادر طاقة متجددة renemable energy sources ينبعث كربون اقل فى البيئة ويعطى طاقة مستقلة ، ومع ذلك بعض الخبراء رفعوا شعاراً يختص بالتتابع السلبى المحتمل للمحاصيل النامية لتعطى biofuel .
قد يرتفع اسعار الغذاء اذا كان النسبة الغالبة من محاصيل الحبوب تنمو بغرض انتاج الطاقة واذا استخدمت المساحات مرة لنمو الاغذية التى تتحول الى محاصيل طاقة ، وارتفاع الاسعار يؤثر على رفاهية الشعوب فى البلاد النامية ، وبالنسبة للغابات والمناطق الاستوائية الاخرى ممكن استخدامها فى زراعة المحاصيل مثل زيت النخيل وفول الصويا وفى نفس الوقت ترحيل الشعوب فى مناطق واقاليم مثل جنوب شرق اسيا والامازون ٠

كيف يعمل الوقود الحيوى : How bio fuels work

وصف عملية التشغيل الاساسية : Basic operation and description

يكون الوقود الحيوى اما فى صورة صلبة او سائلة او غازية المستخرج من نظام Biomass وقد ظهرت طفره فى السنوات الاخيرة فى الابحاث في مجال انتاج الوقود الحيوى نظرا للزيادة غير المسبوقه في اسعار النفط الخام . وقد جذبت هذة الأبحاث نظر الكثير من الحكومات بسبب الزياده المخيفه من ظاهرة الاحتباس الحراري الناجمة عن عادم الوقود المستهلك فى المجالات المختلفة Spent Fuels .

شكل (٨):



biomass تتألف عادة من النفايات العضويه التي ينتجها الانسان او الحيوان او النشاط الزراعى . الزراعة يمكن ان تكون مصدر المواد الأولية لانتاج الوقود الحيوى ومن هذة المواد الذرة ، وقصب السكر ، وفول الصويا ، وزيت النخيل ، بذر الكتان والجاتروفا ، واللفت. البعض الآخر من الافرازات الحيوانيه ، والنفايات المتخلفة Biodegradable waste من بعض الصناعات

مثل الاخشاب Timber وقشور الارز Rice husks ، القش Straw، الغذاء المتحلل decomposed food ومياه المجاري Sewage. وجميع هذه المواد تتحول الى الغاز الحيوي Biogass مع تأثير الهضم اللاهوائي.و هكذا تستخدم دورة الكربون للمركب العضوي لانتاج الوقود الحيوى. وقد اقترحت الأبحاث استخدام الطحالب الدقيقة جنبا الى جنب مع مصادر اخرى مثل الهيدروجين ، الديزل الحيوى Bio-diesel ، والايثانول ، والميثان ، والميثانول كمصادر بديلة للطاقة .

الوقود الحيوى ليس اختراع جديد ،فقد وجد قبل الحرب العالمية الثانية. حيث ان العلماء مثل رودولف ديزل اخترع الوقود من زيت الفول السوداني. اما نيكولاس اغسطس اوتو اخترع الايثانول باعتباره بديلا للوقود غير القابل للتجدد ، وقد وضع مؤسس شركة فورد ، هنري فورد تصميم لسياره فورد تعمل بالأيثانول ، ولكن بعد اكتشاف النفط الخام ، التي كانت نموذج رخيصة وسهلة الأستخلاص، وهكذا تراجعت set back ابحاث انتاج الوقود الحيوى .

وبسبب الارتفاع المخيف alarming rise في أسعار النفط ، وتقليل التلوث وانخفاض كميات الوقود غير المتجدد ، فقد تم التركيز على محاولة الأنتقال الى استخدام الوقود الحيوى. ذكر جورج دبليو بوش الرئيس السابق للولايات المتحدة فى عام ٢٠٠٧ انه بحلول عام ٢٠٢٥ من الممكن احلال الوقود الحيوى بانواعه محل ٧٥% من النفط الخام المستخدم كوقود. وهكذا فى عام ٢٠٠٥ تم وضع ميزانية بمقدار ٣٧٥ مليون دولار امريكى لاجراء بحوث في مجال الطاقة الحيويه في المراكز البحثيه المختلفة بجميع انحاء امريكا. والولايات المتحدة هي اكبر بلد منتج وقود الايثانول حيث تقوم بانتاج ما يعادل ستة عشر بليون لتر. وقد نشر الاتحاد الاوروبي انه بحلول سنة ٢٠٢٠ ؛ سينتج ما يقرب من ١٩ مليون طن من الوقود من biomass و٥٠% منها ستكون مستمده من النفايات العضويه. وللوقود الحيوى شعبية متزايدة يوما بعد يوم في قطاع السيارات.

وقد اتخذت الابحاث اتجاه انتاج الايثانول من السيليلوز ، والتي يمكن بسهولة استخراجة من الاعشاب والنباتات دون التأثير على السلسله الغذائيه ويتم حالياً استخدام كميات كبيرة من الموارد غير المجددة في عملية انتاج الوقود الحيوى . وبالاضافة الى ان كمية الكربون المنتجة فى هذة الحالة فهى مازالت اقل بالمقارنة مع مصادر اخرى. ولا يتم استخدام الوقود الحيوى بمفردة كوقود في الوقت الحاضر ، و لكن يستخدم كوقود فى مخاليط مع الزيوت و انواع اخرى من الوقود المستخدمة لاغراض مختلفة.

ويمكن تخفيض ما يقرب من ٦٠% من انبعاثات الكربون باستخدام الجيل الأول من الوقود الحيوى و يمكن الحد من انبعاثات الكربون بمعدل ٨٠% باستخدام الجيل الثاني من الوقود الحيوى وهذا اذا ما قورن بالكربون المنبعث عند استخدام انواع الوقود غير القابلة للتجديد أو غير المجددة .

<u>الجيل الاول</u> من الوقود الحيوى وهو الذى يأتى من الدهون الحيوانيه والنباتية والسكر والنشويات و المشتقات هى الديزل البايولوجي Bio-diesel ، بيوتانول ، الكحول ، والايثانول والميثانول ، والغاز الحيوي ، والزيوت النباتية. **<u>الجيل الثاني</u>** من الوقود يأتى من lignocelluloses biomass feedstock والتى تنتج بواسطة Biomass system بأستخدام الـ liquid technology والمشتقات هي DMF ، DME ، fischer-tropsch Bio- diesel, الميثانول الحيوى bio-methanol ، HTU diesel ، ومخلوط الكحول mixed alcohols أنواع الوقود الحيوى المستخدمة لاغراض النقل والمواصلات يمكن تصنيفها في الفئات التالية : – ايثانول الحيوى bio-ethanol ، الديزل الحيوي bio-diesel والغاز الحيوي biogas . الايثانول الحيوى هو alcohol-based fuel الذى ينتج من عملية تخمير السكريات او النشويات. الديزل الحيوى هو الذى ينتج من مخلفات الزيوت النباتية والحيوانيه ، فى حين يتم انتاج الغاز الحيوي من الهضم اللاهوائي للمخلفات العضويه ويستخدم ايضا لانتاج الكهرباء.

الطلب المفاجئ على أنواع الوقود الحيوى ألزمت المزارعين بزراعة المحاصيل ليس فقط لتغطية الأحتياجات الغذائية ولكن ايضا لانتاج الوقود الحيوى. و هناك أبحاث تجرى على استخدام اجزاء النباتات غير الصالحة والأعشاب سريعه النمو . والسيلولوزفى سوق النبات فى انتاج الوقود الحيوى نظرا لأحتوائة على المواد الهيدروكربونيه عالية التعقيد ، و التي هي اللبنات الاساسية فى الوقود الغازى والديزل.

انتاج الوقود الحيوى له تاثير على البيئة لا يمكن اهماله. ورغم ان الهدف هو الوصول الى وقف الاضرار التي تلحق بالبيئة بسبب وسائل النقل وغيرها من العمليات التى ينتج عنها استهلاك الوقود من النفط الخام على نطاق واسع مما يؤدى الى انطلاق الغازات الضاره مثل nitrous oxides بحجه خفض الكربون الناتج ٠

<u>الصيانة الاساسية : Basic Maintenance</u>

الوقود الحيوى الاكثر شيوعا لوسائل النقل والمواصلات في الولايات المتحدة هو E10 أو gasohol. وهي تتكون من ٩٠% جازولين و ١٠% من الايثانول. شجع القانون الصادر في عام ١٩٩٨ على استخدام انواع الوقود E20 وE85 باجراء تغييرات طفيفة. وعند استخدام الوقود الحيوى يجب الحرص على تعديل نظام وقود المحرك engine fuel system أوتحمل خطر الحاق الضرر بالمحرك وخصوصا في محركات الديزل التقليديه

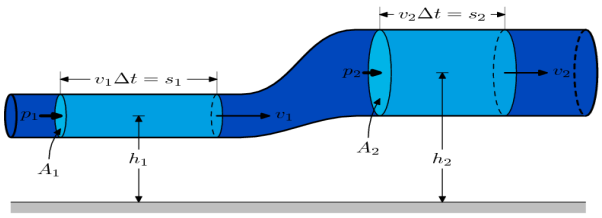
<u>المبادئ الاساسية للتكنولوجيا : The basic principles of technology</u>

تعتمد التكنولوجيا على أساس Bernulli ، الذي يشكل حالة من قانون حفظ الطاقة العام لتدفق السائل غير المضغوط المثالى uncompressible liquid (عدم احتكاك الداخلي) :

The general energy preservation low for a flow of an ideal uncompressible liquid (no internal friction).

<u>Source:</u> Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

شكل (٩):



$\rho v^2/2 + \rho gH + P = const,$

حث:

ρ = كثافه السائل
density of the liquid

V= سرعة تدفق
Velocity of the flow

H= ارتفاع السائل height of the liquid

P= ضغط Pressure

الثابت the constant على الجانب الايمن من المعادله يسمى الضغط الكامل the full pressure. جميع عناصر المعادله هو وحدة من الطاقة لكل وحدة من حجم السائل. وهذا ما يسمى معادلة Bernulli .

وفي حالة الانبوب الأفقي ، Const = H ، والمعادله سوف تكون: $\rho v^2/2 + P = const$

ووفقا لأساس Bernulli ، والضغط الكلي يظل ثابت اثناء التدفق الثابت للسائل . الضغط الكلى يتكون من الضغط الأستاتيكى، والضغط الديناميكي و ضغط الوزن. وأساس Bernulli يعني انه في حالة خفض تدفق السائل مع زيادة السرعة (الضغط الديناميكي) فأن الضغط الأستاتيكي يقل ، ويعتبر اساس bernulli مبدأ صحيح بالنسبة لتدفق الغازات. كما أن ظاهرة انخفاض الضغط الأستاتيكى مع زيادة سرعة التدفق هو أساس تشغيل مختلف أنواع المضخات وأجهزة التدفق .

ويستخدم اساس Bernulli كمبدأ مثالي فقط عندما تكون لزوجة السوائل صفر ، اي السوائل التي لا توجد لديها احتكاك على سطح الانبوب ، وفى الحقيقة تبين التجارب ان سرعة السائل على سطح جسم صلب يساوي دائما بدقة صفر. وهذا هو السبب في أن مختلف الأسطح و التى تتعرض لتدفق السوائل يكون عليها دائما نوعا من المخلفات (المتبقيات) ؛ وهذا من شأنه ان يفسر ايضا طبقة من الغبار على أجهزة التهويه.

ومن الممكن تطبيق اساس Bernulli principle على معدل تدفق السائل غير المضغوط المثالى خلال فتحة صغيرة فى الجدار الجانبى او فى قاع الانبوب الواسع طبقا للمعادلة :

$pgH + Po = pv^2/2 + Po$

حيث :

Po = الضغط الجوى atmospheric pressure

H = ارتفاع السائل في الانبوب the high of the liquid in the vessel

v = سرعة تدفق السائل outflowing fluid velocity

$v = (2\ gh)^{0.5}$

وهذه تعرف Toricelli formula وتوضح ان تدفق السائل من فتحة فى الانبوب الواسع بنفس السرعة كـ free falling object.

جودة زيوت feedstock : Quality of the feedstock oil

من اجل الحصول على ديزل حيوى عالى الجودة ينبغي ان تكون الزيوت المستخدمة قريبة الى المعايير النموذجية قدر الامكان.

Rapeseed oil fat and acid composition

Acid name	OSTU 46.072:2005 (Ukraine)		Cimbria Sket GmbH (Germany) Typical example
	Eruca acid, %		
	>5%	<5%	(5% tolerance for every acid)
C14:0	<0.2	<0,2	0,1
C16:0	1.5-6.4	2.5-6.0	5
C16:1	<3.0	<0.6	0,7
C17:0	-	-	0,1
C17:1	-	-	0,2
C18:0	0.5-3.1	0.8-2.5	1,8
C18:1	0.8-60	50.0-65.0	57,9
C18:2	11.0-23.0	18.0-20.0	21
C18:3	5.0-13.0	6.0-14.0	10,3
C20:0	3.0	0.1-1.2	0,6
C20:1	3.0-15.0	0.1-4.3	1,4
C20:2	<1.0	-	-
C22:0	<2.0	<0.6	0,3
C22:1	5.0-60.0	<5.0	0,6
C22:2	<2.0	-	-
C24:0	<2.0	<2.0	-
C24:1	<3.0	<2.0	-

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

الحد الادنى من استهلاك الطاقة : Minimal energy consumption

يستخدم النظام سخانات المعتمدة على تيارات الزيوت ؛ جزء من الحراره مصدرة تفاعل الميثانول والقلوي. هذا النوع من التسخين توفر الطاقة الكهربائيه. الى جانب ذلك فان هذة التكنولوجيا لا تستخدم الزائد من الميثانول الذى يوجد دائماً فى المنتج النهائي (ميثيل استر) . ونظرا لأن وقت اللأزم للتفاعل انخفض بشدة مقارنة بالطرق القديمة مما ادى الى تخفيض استهلاك الطاقة بمعدل ٩– ١١ مرة.

التفاعل ذو الاتجاه الواحد : Single pass ' reaction "

استخدام نظام الـ hydrodynamic technology ــ لا يحتاج الى المرحلة الثانية وهى transesterification التى كانت تستخدم فى الانظمة القديمة كما ان الوقت اللازم لأتمام التفاعل انخفض عدة مرات ، وتحت هذا النظام الجديد يمكن تصـــميم وحـــدات ذات طاقة انتاجية صغيرة أو كبيرة جدا وذلك بأستخدام وحدات ذات ابعاد مضغوطة.

Table (2): Quality of the Biodiesel is in compliance with ASTM D-6751 and EN 14214 Standards

No.	Specification	ASTM D-6751	EN 14214	BiodieselMac h fuel specification
1	Methyl esters content, %	-	>96.5	97.9
2	Density at 15C, kg/m3	-	860-900	882.4
3	Viscosity at 40C, sq.mm/s	1.9-6.0	3.5-5.0	4.24.
4	Closed vessel flashpoint, degrees C	>130	>120	161
5	Sulfur, mg/kg	<0.05 (%)	<10	0.016
6	Cetane number	>47	>51	52
7	Sulfated ash, % (m/m)	<0.02	<0.02	0.01
8	Water content by weight, %	<0.05	<0.05	0.01
9	Copper strip test	<No. 3	Class 1	Compliant
10	Acid number, mg KOH/g	<0.8	<0.5	0.22
11	Methanol content by weight, % (m/m)	-	<0.2	0.1
12	Monoglycerides by weight, % (m/m)	-	<0.8	0.6
13	Diglycerides by weight, % (m/m)	-	<0.2	0.1
14	Triglycerides by weight, % (m/m)	-	<0.2	0.13
15	Free glycerine by weight, % (mm)	<0.02	<0.02	0.01
16	Total glycerine content, % (m/m)	<0.24	<0.25	0.25
17	Iodine number	-	<120	61
18	Phosphorus content mg/kg	<0,001%	<10	10
19	Group I metal content (Na, K)	-	<5.0	-
20	Group II metal content (Ca, Mg)	-	<5.0	-
21	Maximum carbonating ability, %	-	0.3	0.03

الحد الادنى من إبعاد الوحدات : Minimal dimensions of the modules

جدول (٣) :

No	Specification	Value
1	Feedstock processing capacity, dm3/min	8…14
2	Methanol w/catalyst mixture consumption, dm3/min	0,1-0,3
3	Oil vessel volume, dm3	50
4	Methanol vessel volume, dm3	12
5	Finished product vessel volume, dm3	30
6	Oil and methanol temperature, degrees C	40…70
7	Heater power consumption, kW	1,5
8	Pump drive power, kW	2,8
9	Total power consumption, kW	4,5
10	Power supply, 3-phase	240VAC @ 60Hz
11	Maximum dimensions, mm	
	length	865
	width	755
	height	1250
12	Maximum unit weight, kg	250

شكل (١٠):

هذا النظام الاوتوماتيكي يأخذ حيز اقل بمعدل ١٠ – ١٥ مرة مقارنة بالنظام التقليدي ،كما انة لا حاجة لغســل وتجفيــف الــديزل الحيوي ، ولا استرجاع للميثانول ٠ والنظم التقليديه المستخدمة للحصول على الديزل الحيوي من نوعية مناسبة يستهلك الكثير مــن الجهد. وكذلك فأن الديزل الذى ينتج من transesterification في التكنولوجيات التقليديه يحتوى على الكثير من الملوثات ، التي لا بد من ازالتها. وهذا يحتاج لمعدات اضافية ، مثل الذى نحتاجة فى غسيل الديزل الحيوي (عادة مع مزيج من المــاء والكحــول) وكذلك المعدات المستخدمة فى نظام التجفيفthermovacuum . اما فى طريقة hydrodynamic لا يتم فيها الغسيل او التجفيــف البيوديزل ، وبالتالي لا حاجة الى التخلص من النفايات والصرف الصحي وغيرها من المواد.

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

تعدد استعمال المعدات : Versatility of the equipment

من النقاط الهامةعند بيع المنتج (الديزل الحيوى) biodiesel الى المستهلك هو قابليتها للاستخدام تحت ظروف مناخيه محـــددة ، ومدى توافقها مع محركات محددة. وتتطلب الظروف المناخيه الباردة اضافات خاصة للوقود لرفع درجة حرارة تبريد الوقود. هذه الأضافات يسمى 'المثبطات' depressants ، وعملية مزج هذة الأضافات للبيوديزل تتطلب معدات خاصة و تكنولوجيا خاصـــة. فان الخلاطاتhydrodynamic مناسب تماما لهذه المهمة ولديها قدرة عالية جدا : من ١-٦٠ متـــر مكعب/الســـاعة مـــع ٢-٧ مكونات.

مزج الديزل: Diesel blending

شكل (١١) :

بالأضافة لأحتواء الديزل التقليدي على المواد الهيدروكربونيه يحتوى جزيئات الماء ، باراثيون ، والكبريت والملوثـــات الصـــلبه. معظم جزيئات الوقود تبقى في حالة بلمرة ، لذلك عند اشعال الوقود ، تبدأ عملية حرق في كل جـــزء نشـــط مـــن كـــل سلســـلة polymeric . ومن ثم فإن عملية الاحتراق ستتأخر عن طريق أصطدام جزيئات الماء collisions، بينما الكبريـــت والبـــارافين parafins لن تحترق تماما ، الامر الذي سيؤدي الى انتاج العوادم السامه toxic exhaust وعموما بطء الاحتراق. فى المعاملـــة الهيدروداينميك المتكررة بدرجة عالية لوقود الديزل diesel fuel تؤدى الى عدد من التغيرات الموجبة فى اداء الوقود خاصة مـــا يتعلق بقيم الطاقة وجودة الحرق . وتنكسر سلاسل البلمرة الجزئية ولهذا يتضاعف الجزء النشط من الجزيئات ويتم الحرق اســـرع وبكفاءة اعلى ، وعندما يتكسر الجزيئات هيدروديناميكيا فان الروابط الجزيئة تنكسر وتظهر الاصول الحرة free redicals التى لها قدرة عالية على الحرق عن الجزيئات المقفولة ، وتتكسر سلاسل جزئى ماء البلمرة وينتج عن ذلك اصول حرة ، H ، OH حيـــث تحرق بكفاءة وتنتج مركبات غير ثابتة مع اصول عضوية حرة free organic radicals والتـــى يســـهل اكســـدتها ، الكبريـــت والباراثين Parathin من اسطح مواد نشطة فى المعاملة الهيدروديناميك التى تحيط بجزيئات المستحلبات وتمنعهم من الارتباط ٠

مستحلبات الماء مع البيوتومين : Water-bitumen emulsions

اصبحت التكنولوجيا الباردة cold technologies لانتاج مواد تركيب البيوتومين شائعة على مدى واسع ، تشـــمل هـــذه المـــواد asphalt – concrete ، الاسقف ومواد ضد الماء ٠٠٠ الخ وافضل تطبيق لمستحلبات الماء مع البيوتومين هو رصـــف وبنـــاء الطرق ٠ ومقارنة الربط الساخن التقليدى للبيوتومين فان المستحلبات الماء مع البيوتومين تـــوفر حتـــى ٣٠% بيوتـــومين ، ٤٠% حصى gravel ، ٣٣% طاقة ٠ وتطبيقاً لضمان المستحلبات فان الالتصاق العالى بين الطبقة السفلى مع الطبقة العليا والاحتكـــاك العالى للطبقة يكون من الممكن رضف وبناء الطرق من بداية الربيع حتى آخر الخريف فى درجات حرارية عالية عن ٥°م وايضاً من الممكن وضع طبقة جديدة للطرق على الاسطح الرطبة ٠ ويتكون المستحلبات من جزيئات بيوتومين مشتقة (مفرقـــة) ، مـــاء واضافات خاصة بالاستحلاب والتى تثبت الخلط ، وهذه الاضافات صديقة البيئة وسهلة النقل والتخزين ٠

خلط البيوديزل مع الديزل البترولى : Blend of biodiesel and petroleum diesel

يسمح الخلط الهيدروديناميكى بعمل خلط عالى التجانس للبيوديزل مع الديزل البترولى فى مكونات مناسبة :

زيت نباتى ١٠٠ كيلو جرام	طاقة ١١ كيلو وات / ساعة / ١٠٠٠ لتر زيت
ميثانول ١٢.٨ لتر	درجة حرارة زيت النفط feed stock ٢٠°م
KOH ٠.٩ كيلو جرام	درجة حرارة زيت النفط feed stock ٣٥°م

ويؤدي تكرار معاملة الديزل بنظام hydrodynamic الى عدد من التغيرات الايجابية في اداء الوقود ، وتحديدا بشأن قيمـــة الطاقـــة ونوعية الاحتراق. فان سلاسل polymeric تتكسر ، لذلك الجزء النشط من جزيئات تتضاعف ، والاحتراق يتم بكفاءه اكبر .

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

خليط من الديزل والبترول والديزل : Blends of biodiesel and petroleum diesel

تسمح طريقة Hydrodynamic بمزيج متجانس بدرجه عالية من الديزل الحيوي والديزل البتروكيماويات. والصفات الناتجة عن الخليط يمكن تغيرها عن طريق ادخال اضافات مختلفة في الخليط ، والتي يمكنها تعديل استقرار الوقود عند التخزين ، و تعديل درجة التجميد للوقود وغيرها من خصائص الاداء.

النقاط التقنيه الاساسية عن صنع واستخدام انواع الوقود الحيوى

جون نيكلسون – القوى الحيوية – المملكه المتحدة

Basic technical points about the making and use of bio-fuels

- اول انجح محرك كان من تصميم وصنع Rudolf Diesel و كان الوقود المحرك لة هو زيت الفول السودانى. ومن السمات الهامة لكمياء الدهون كوقود هو انها تحترق بلا اثر ، ولا يترك الرماد او السخام. ويمكن لمجموعة واسعة من زيوت نباتيه ان يستخدم كوقود حيوى ، وهى لا تضيف الكربون الى الغلاف الجوي ، وبالتالي لا تضاعف آثار التدفئة الشاملة او تغيرات المناخ.
- الوقود المصنوع من الزيوت النباتية النقيه هي اكثر أشكال الوقود الحيوى المستدامة أو المتحدة . حيث انها أدنى انواع الوقود تكلفة فى الانتاج واعلى مستوى جهد للطاقة. الزيوت النباتيه تحتوي على طاقة مصدرها الشمس والتي جمعتها النباتات الناميه في العام السابق. اما الطاقة المخزنه في النفط fossil fuel مصدرها الشمس منذ ملايين السنين. ولحرق الزيوت النباتية كوقود في بعض المحركات الحديثة التي تم تصميمها وتشغيلها على الوقود المعدني بكفاءة يجب ببساطة تحسين الأشتعال detonation وايضا خفض اللزوجه. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق مزج المواد التي تخدم هذا الغرض. هذه المشاكل الفنيه يمكن التغلب عليها في كثير من الاحيان عن طريق تسخين الوقود ، وكثير من شركات توفر kits لتحقيق ذلك. و على كل حال الزيوت النباتيه النقيه يمكن استخدامها في محركات مثل مرسيدس ، فولفو ، VW ، BMW وغيرها دون تعديل المحرك.
- صدر عن الاتحاد الاوروبي فى ٨ مايو عام ٢٠٠٣ ضرورة قيام الدول الاعضاء على تطوير مجموعة واسعة من الوقود الحيوى كبدائل لاستخدام الوقود النفط و تحديدا استخدام الزيوت النباتية النقيه باعتباره الخيار الاول. المشكلة الوحيدة هي الأعتقاد ان هذا الشكل من الوقود لا يمكن استخدامه في جميع محركات الديزل دون مستوى معين من التعديل. في المملكه المتحدة حيث ان عدم التعديل يتسبب فى ضرر للمحرك. ومع ذلك تستخدم ألمانيا ودول الاتحاد الاوروبي الاخرى الزيوت النباتية النقيه كوقود على نطاق واسع ، وتستخدم تلك الشعوب زيت بذر اللفت كوقود السيارات. بل ان هناك معيار على مستوى الاتحاد الاوروبي لنقاوة الزيوت النباتية لاستخدامها كوقود وتوجد مواصفات قياسية لذلك.
- والأسطورة التى تم ترويجها فى بريطانيا على مستوى صناعة السيارات وصناعة البتروكيماويات ان الزيوت النباتية النقية لا يمكن ان يستخدم كوقود ما لم يتم ازالة الجليسرول، لأن ذلك سوف يسبب عرقلة الحقن. الزيوت النباتية النقية لا تحتوي على اي جليسرول حر . الجلسرول هو مركب ينتج كنواتج لعملية trans- esterification.
- trans-esterification هى عملية مستخدمة في صناعة الديزل الحيوى من الزيوت النباتية كاسترات مثيل الاحماض الدهنيه . جزيء Triglyceride يتم تكسيرة كيميائيا لينفصل ثلاثة سلاسل هيدروكربونية ، ويتم الكسر عند رابطة الأستر مع الجسرول وهذه العملية تتضمن استخدام الميثانول لتكوين رابطة استر جديدة وتستخدم الصودا الكاويه caustic soda كعامل حفاز وينتج الجليسرول كمخلف لهذة العملية ، هذه العملية ينتج عنها كمية صغيرة من الوقود مقارنة بالتى تنتج من الدهون الغذائية ، والوقود نفسه هو اقل قوة من الديزل المعدني. طريقة The bio-power لانتاج الوقود الحيوى تتم بمزج زيوت نباتيه ومواد اخرى مثل الكحول والمياه هى احد طرق انتاج الوقود الحيوى وتنتج عنها كمية اكبر من الوقود مقارنة بالناتج من الدهون الغذائية ، والوقود الناتج يكون اقوى من الديزل المعدنى. لا رد فعل كيمائى عكسى ، وليس هناك مخلف لهذة العملية . وتكون كل جهد الطاقة فى الدهون الغذائية متاحة للأستخدام كوقود.
- الميثانول المستخدم في عملية trans-esterification يأتى من صناعة الوقود الخام (النفط–الفحم) fossil fuel ويصبح جزءا لا يتجزأ من استر ميثيل الحمض الدهنى. ولهذا السبب الديزل الحيوى ليس خالى تماما من الوقود الخام (النفط – الفحم) بل يحتوى fossil fuel الذى يأتى من ذرات الكربون ، ثم عند خلطها بـ ٩٥ ٪ الديزل المعدنى تكون نوع من الوقود يساهم بقدر قليل جدا لانقاذ الكربون في الغلاف الجوي.
- والزيوت النباتيه النقيه يمكن استخدامها بنسبة ١٠٠ ٪ في معظم محركات الديزل مثل مرسيدس ، فولفو ، BMW ، ومعظم المحركات الكبيرة المستخدمة في الحافلات والقطارات والشاحنات والقوارب ومولدات بقوة اكبر من ٥٠ كيلو فولت أمبير. والخلط البسيط للزيوت النباتية النقية مع مواد اخرى شائعة الاضافة للديزل المعدنى تحسن من خصائص حرق الوقود كما انها تعطى مستويات مثالية لهندسة السوائل ، ويمكن استخدامها في جميع محركات CE. وهذا اساس عملية القوة الحيوية the bio-power process . وبخلط زيوت نباتيه والأسترات يمكن خفض اللزوجه وضمان افضل اشتعال للوقود . هذا واستخدام المياه فى الوقود يعمل على خفض انبعاثات اكسيد النيتريك كما انها تكفل افضل احتراق ومن المؤكد ان هذا هو وقود المستقبل. تصنيع الوقود من زيت نباتى نقى والوقود الحيوى لا يتطلب تكنولوجيا معقدة

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق شبكة من الشركات المحلية التي تخدم الطلب المحلي. هذه الصورة من التنمية الاقتصادية المستدامة تحقق اقصى الفوائد الاقتصادية والبيئه للمجتمع المحلي.

- اذا اردنا أ نتاج نوعية جيدة من الوقود الحيوى يجب ان نركز على جودة المواد. وفى المجال التجارى يتم التعامل مع النفايات الدهنية وبتجميع الدهون والشحوم بشكل عشوائي ثم مزج انواع عديدة من الدهن معا . ولهذا السبب فأن القائمين على تصنيع الوقود الحيوى يقومون بتجمع المادة الأولية(الدهون) من المصادر المنتجة لها مباشرة على المستوى المحلى ، ويتوقعون معايير الجوده محددة في مجال استخدام أواعادة استخدام الدهون . هذه العملية تمنع وجود النفايات خارج المكان المحدد لها ، وسيكون خطأ كبيرا إذا توقعت وكالة البيئة ان صناعة الوقود الحيوى يمكن ان تصبح طريقة جديدة للتخلص من النفايات الدهنية.
- افضل الطرق لجمع المواد الأولية لأنتاج الطاقة الحيويه على المستوى المحلي يكون من خلال العديد من الاعمال التجارية الصغيرة . فانه لا معنى شحن المواد الغذائية منخفضه القيمة لمصانع انتاج الديزل الحيوى البعيدة . وبريطانيا لديها اعلى أسعار للوقود في أوروبا ، إن لم يكن في العالم كله. وهكذا يعد اكبر حافز لأستخدام الوقود الحيوى. ولكن في الوقت الحاضر اغلبيه الدهون المتجمعة يتم تصديرها الى مصانع الديزل الحيوى بالنمسا ، والمانيا ، وفرنسا ، لأن الضريبه المفروضة على الوقود الحيوى في المملكه المتحدة يجعل انتاجه غير اقتصادي ، ولكى تكون بريطانيا قادرة على القيام بدور فعال فى تطوير الوقود الحيوى والطاقة والتكنولوجيا الحيوية يحتاج الامر الى القيام ببعض التغيرات الهائلة الدرامية .
- ينبغي الغاء رسوم الاستهلاك على الوقود الحيوى والضرائب على الزيوت النباتية النقية على اساس ان الوقود الحيوى يؤدى لخدمة البيئة.
- عدم خضوع عمليات جمع وتخزين وتجهيز وبيع الدهون بوصفه المادة الاولية لتصنيع الوقود الحيوى لنطاق تراخيص أدارة النفايات لانه لا يوجد سبب لان تعامل الزيوت النباتية المستخدمة فى انتاج الوقود الحيوى على انها نفايات لانها لا تشكل اي خطر على البيئة اوعلى صحه الانسان.
- من عوائق استخدام الوقود الحيوى ان اكثر من ٥ ٪ من صناعة السيارات البريطانية ينبغي ازالتها. اذ ان السيارات في المانيا يمكن تشغيلها على ١٠٠ ٪ من الوقود الحيوى فلماذا لا تقوم بريطانيا بتصنيع السيارات الجديدة على اساس تشغيلها بأستخدام الوقود الزيتى النقي ، من خلال توفير انابيب توصيل وقود اكبر ، و توفيرضخ خطى للوقود لتوفير حرق اختيارى للوقود.

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

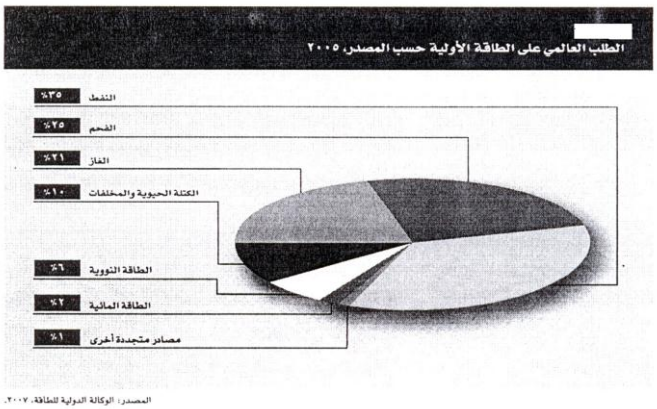
استخدام الوقود الحيوى السائل وسيلة لتخفيف حدة تغير المناخ العالمى :

مقدمة :

فكرة استخدام الوقود الحيوى السائل كمورد يمكن ان يخفف من تغير المناخ العالمى ، ويساهم فى امن الطاقة ، ويدعم المنتجين الزراعيين فى مختلف انحاء العالم ، دفعت حكومات كثيرة بهذه الاهداف كمبرر لتنفيذ سياسات تشجع انتاج واستخدام الوقود الحيوى السائل القائم على السلع الاساسية الزراعية ٠

ويمثل الوقود الحيوى السائل القائم على المحاصيل الزراعية ، جانباً صغيراً نسبياً من سوق الطاقة الاجمالى فالطلب العالمى الاجمالى على الطاقة الأولية يبلغ نحو ١١٤٠٠ مليون طن من معادل النفط سنوياً (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧) بينما تمثل الكتلة الحيوية بما فى ذلك المنتجات الزراعية ومنتجات الغابات والمخلفات والنفايات العضوية ، ١٠ فى المائة من هذا المجموع ٠

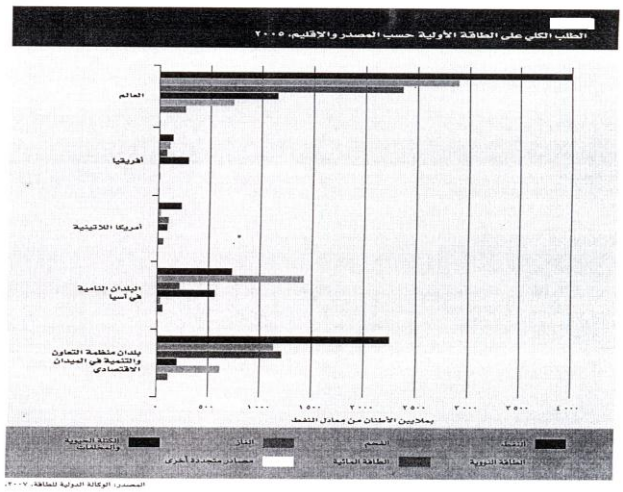
شكل (١٢):



والوقود الاحفورى هو المصدر الغالب من مصادر الطاقة الأولية فى العالم ، حيث يمثل النفط والفحم والغاز معاً ما يربو على ٨٠ فى المائة من المجموع ٠

وتمثل الطاقة المتجددة نحو ١٣ فى المائة من امدادات الطاقة الأولية الكلية ، مع سيطرة الكتلة الحيوية على قطاع مصادر الطاقة المتجددة ، وتختلف مصادر الطاقة الأولية اختلافاً ملحوظاً عبر الاقاليم ٠

الشكل (١٣):

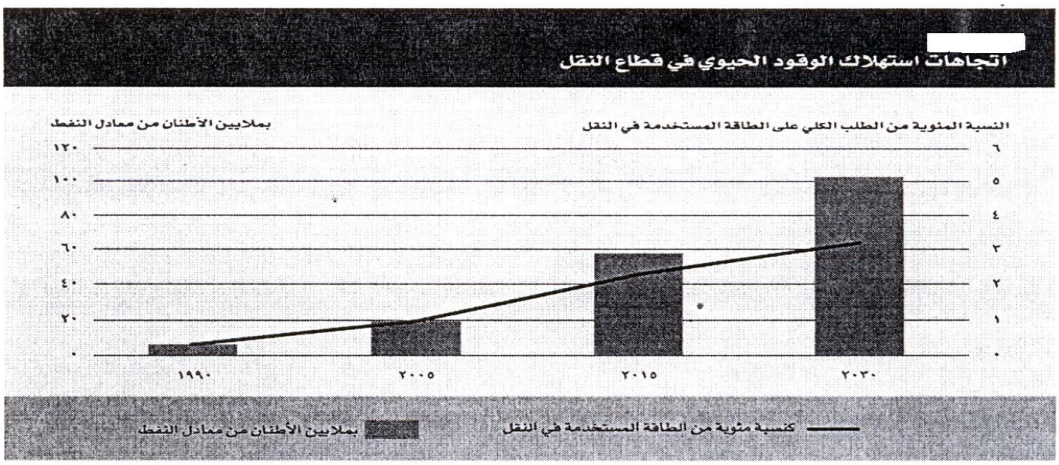


ففى بعض البلدان النامية توفر الكتلة الحيوية ما يصل الى ٩٠ فى المائة من استهلاك الطاقة الكلى، وتشكل انواع الوقود الحيوى الصلبة ، مثل خشب الوقود والفحم النباتى وروث الماشية ، اكبر شريحة من قطاع الطاقة الحيوية حيث تمثل نسبة تصل الى ٩٩ فى المائة من جميع انواع الوقود الحيوى ، ولقد ظل البشر يعتمدون لألاف السنين على استخدام الكتلة الحيوية فى التدفئة والطهى ، ومازالت البلدان النامية فى افريقيا واسيا تعتمد اعتماداً شديداً على هذه الاستخدامات التقليدية للكتلة الحيوية وتلعب انواع الوقود الحيوى السائلة دوراً اكثر محدودية الى حد كبير فى امدادات الطاقة العالمية ، ولاتمثل سوى ١.٩ فى المائة من الطاقة الحيوية الكلية ، وتكمن اهميتها اساساً فى قطاع النقل ، ولكنها لم توفر حتى فى هذا القطاع سوى ٠.٩ فى المائة من الاستهلاك الكلى لوقود النقل فى سنة ٢٠٠٥ ، بعد ان كانت تمثل نسبة قدرها ٠.٤ فى المائة فى سنة ١٩٩٠م ٠ ولكن فى السنوات الاخيرة حدث نمو

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

سريع فى الوقود الحيوى السائل من حيث الحجم ومن حيث حصته فى الطلب العالمى على طاقة النقل ، ومن المتوقع ان يستمر هذا النمو ، كما يتضح من الشكل رقم ٣ الذى يبين الاتجاهات التاريخية وكذلك التوقعات حتى سنة ٢٠١٥ وسنة ٢٠٣٠ ، كما هى مذكورة فى توقعات الطاقة فى العالم ٢٠٠٧ (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧) بيدا ان مساهمة الوقود الحيوى السائل فى طاقة النقل بل وفى استخدام الطاقة العالمى ستظل محدودة فالطلب العالمى على الطاقة الأولية يسيطر عليه الوقود الاحفورى سيطرة ساحقة ، وسيظل كذلك حيث يمثل الفحم والنفط والغاز حالياً ٨١ فى المائة من المجموع ومن المتوقع ان تبلغ هذه الحصة ٨٢ فى المائة فى سنة ٢٠٣٠ مع زيادة حصة الفحم على حساب النفط ، وتمثل منتجات الكتلة الحيوية والمخلفات حالياً ١٠ فى المائة من الطلب العالمى على الطاقة الأولية وهى حصة من المتوقع ان تنخفض انخفاضاً طفيفاً حيث تبلغ ٩ فى المائة بحلول سنة ٢٠٣٠ ٠

الشكل (١٤):



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٧.

وفى السنة نفسها من المتوقع ان يمثل الوقود الحيوى السائل نفس نسبته المتواضعه من الاستهلاك العالمى لطاقة النقل ، التى تتراوح من ٣.٠ الى ٣.٥ فى المائة ٠

سياسات واهداف الوقود الحيوى :

ان احداث نمو فى انتاج الوقود الحيوى هو ذلك الذى شهدته بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى واساساً الولايات المتحدة الامريكية وبلدان الاتحاد الاوروبى والاستثناء هو البرازيل ، التى كانت رائدة فى اقامة قطاع وطنى للوقود الحيوى قادر على المنافسة اقتصادياً ، ويعتمد الى حد كبير على قصب السكر وقد وضعت بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى سياسات تشجع وتدعم انتاج الوقود الحيوى واستهلاكه ويجرى الآن ادخال سياسات من هذا القبيل فى عدد من البلدان النامية ٠ ولقد كانت القوى المحركة الرئيسية وراء سياسات بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى هى تحقيق امن الطاقة والتخفيف من تغير المناخ عن طريق الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى وهما هدفان اقترنا برغبةٍ فى دعم الزراعة والنهوض بالتنمية الريفية ، وهذان الشاغلان ليسا آخذين فى التضاؤل بل ان تغير المناخ وامن الطاقة مستقبلاً مازال يكتسبان مكانة عالية على جدول اعمال السياسات الدولية ولكن دور الوقود الحيوى فى معالجة الشاغلين بما فى ذلك السياسات الملائمة التى يجب تطبيقها اصبح الآن موضع تمحيص ادق ، وتطرح اسئلة بشأن ترابط السياسات المتبعة حالياً وبشأن بعض الفرضيات التى تقوم عليها تلك السياسات وتبرز الى الصدارة شواغل جديدة ٠

فأولاً السياسات المتبعة باهظة التكلفة ، بل ان تقديرات اعانات الوقود الحيوى السائدة مرتفعة بالنظر الى دور الوقود الحيوى فى امدادات الطاقة العالمية مازال محدوداً نسبياً ، وتشير تقديرات لمبادرة الاعانات العالمية للاتحاد الأوروبى والولايات المتحدة الامريكية وثلاثة بلدان اخرى من بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى الى مستوى اجمالى للدعم المقدم لزيت الديزل الحيوى ، وللايثانول فى سنة ٢٠٠٦ يتراوح من ١١ الى ١٢ مليار دولار امريكى تقريباً (Steenblik, ٢٠٠٧) ، وعلى اساس اللتر تتراوح نطاقات الدعم من ٠.٢٠ دولار امريكى الى ١.٠٠ دولار امريكى ومع تزايد مستويات الانتاج ودعم الوقود الحيوى ، قد تتصاعد التكاليف ، ومع انه يمكن الادعاء بأن الاعانات ليس المقصود بها سوى ان تكون مؤقته فقط ، فمن الواضح ان حقيقة ذلك ستتوقف على صمود الوقود الحيوى اقتصادياً على المدى الطويل ، وهذا بدورة ، سيتوقف على تكلفة مصادر الطاقة الأخرى ، سواء كانت وقوداً احفورياً ، على المدى الاطول ، مصادر بديلة للطاقة المتجددة ، وحتى مع اخذ الارتفاعات التى حدثت مؤخراً فى اسعار النفط فى الاعتبار يبدو ان ايثانول قصب السكر البرازيلى ، وبالنسبة للمنتجين الرئيسين ، هو وحدة القادر على المنافسة مع انواع الوقود الاحفورى المناظرة له بدون اعانات ٠ الا ان الاعانات المباشرة لا تمثل سوى التكلفة الظاهرية ، اما التكاليف الخفية الاخرى هى نتاج التخصيص المختل للموارد الناجم عن تقديم دعم انتقائى للوقود الحيوى وللادوات الكمية مثل

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

تكاليف المزج ، ولعدة عقود ادت الاعانات الزراعية والنزعة الحمائية فى بلدان عديدة من بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى الى سوء تخصيص الموارد بدرجة كبيرة على المستوى الدولى ، مع ما يترتب على ذلك من تكاليف فادحة للمستهلكين فى بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى والبلدان النامية وسوء التخصيص هذا ينطوى على خطر استمراره وتفاقمه نتيجة لسياسات الوقود الحيوى المتبعة حالياً فى بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ٠

ويرتبط بعد اخر من ابعاد التكلفة اضافة الى الاعتبار الخاص بالتكلفة الكلية بفعالية تحقيق الاهداف المعلنة فكثيراً ما تستخدم الاهداف المتعددة التى تكون متنافسة فى بعض الاحيان ، لتبرير سياسات الوقود الحيوى ، وانعدام الوضوح هذا يمكن ان يؤدى الى سياسات لا تحقق اهدافها او تحققها بتكاليف باهظة للغاية ، ومن امثلة ذلك ارتفاع تكلفة الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى من خلال الاستعاضة عن الوقود الاحفورى بالوقود الحيوى (Doornbosch, Steenblik, ٢٠٠٧) وبتزايد التشكيك فى فعالية تكاليف تحقيق تخفيضات فى الانبعاثات من خلال تنمية انتاج الوقود الحيوى ، لاسيما فى حالة عدم ادماج تنمية انتاج الوقود الحيوى ضمن اطار اوسع يشمل حفظ الطاقة ، وسياسات النقل ، واستحداث اشكال اخرى من الطاقة المتجددة ٠

كذلك يجرى تمحيص الكفاءة التقنية للوقود الحيوى فى المساهمة فى الحد من الانبعاثات ، تبعاً لنوع الوقود الحيوى ومصدره من حيث المحصول والموقع واذا اخذنا فى الاعتبار عملية انتاج الوقود الحيوى الكاملة وما يلزم من تغييرات فى استخدام الاراضى من اجل التوسع فى انتاج المواد الوسيطة ، فان ذلك قد يؤدى الى حدوث تغير شديد فى كشف حساب غازات الاحتباس الحرارى ، الذى يفترض انه قليل فى حالة الوقود الحيوى ، فالبحوث التى اجريت مؤخراً تشير الى ان التوسع على نطاق كبير فى انتاج الوقود الحيوى قد يقضى الى حدوث زيادات صافية فى انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى ٠

وتبرز ايضاً الى مركز الصدارة قضايا اخرى خاصة بالاستدامة البيئية ، فعلى الرغم من ان الطاقة الحيوية يمكن ان تحقق مكاسب بيئية فان انتاجها ينطوى ايضاً على امكانية تضرر البيئة ، وتأثير التوسع فى انتاج الوقود الحيوى على موارد الارض والمياه وعلى التنوع البيولوجى هو محور تركيز اهتمام متزايد ، وكذلك مسألة كيفية ضمان استدامة البيئة ٠

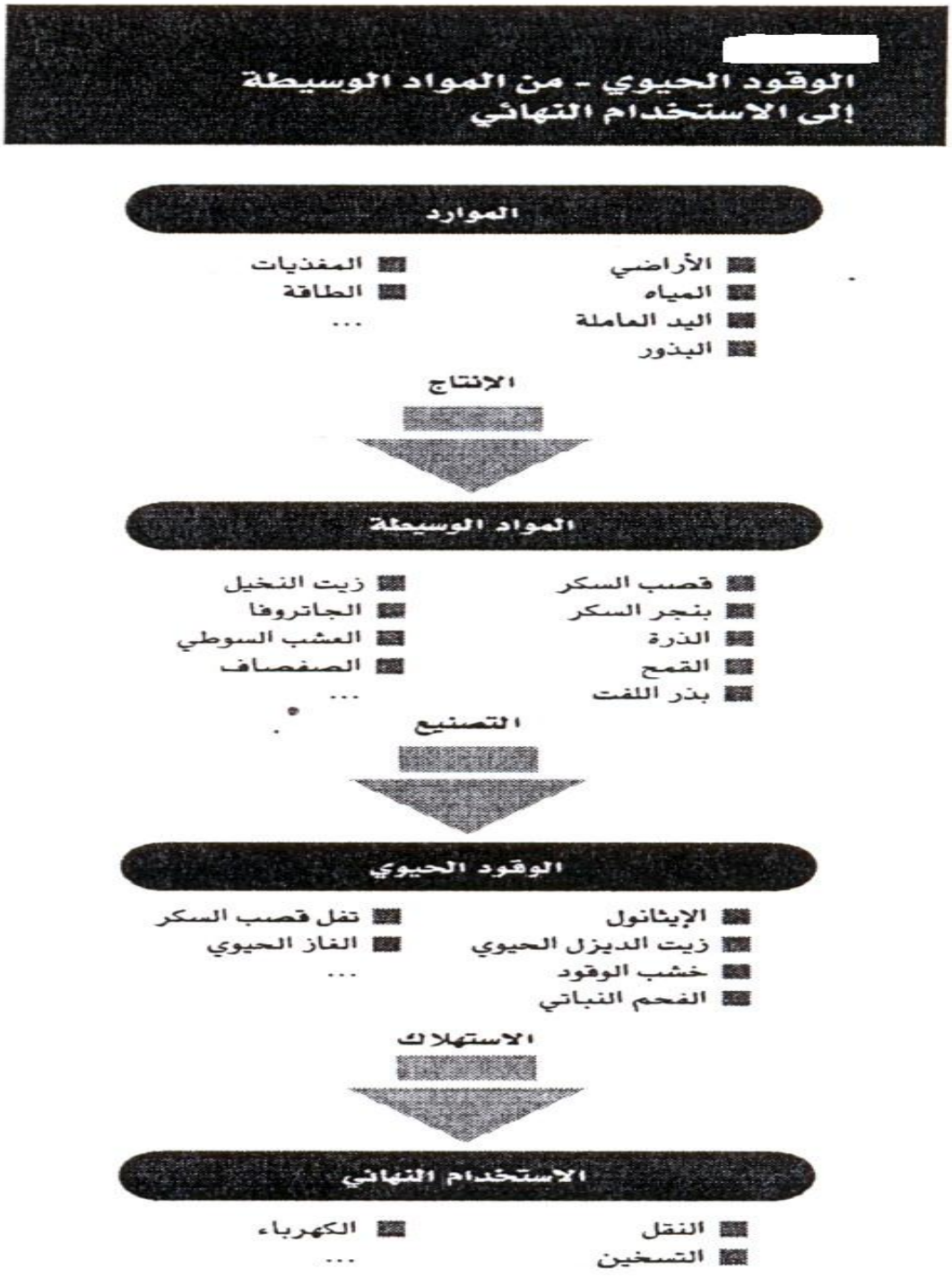
ولقد وضعت عموماً سياسات الوقود الحيوى فى اطار قطرى ، مع توجيه قدر ضئيل من الاعتبار للعواقب غير المقصودة على الصعيدين القطرى والدولى ، ومع التمحيص الدقيق لانعكاسات تنمية الوقود الحيوى على البلدان النامية ، نجد ان من الشواغل التى تنشأ نتيجة لذلك ما يترتب على ارتفاع اسعار الاغذية الناجم جزئياً عن زيادة التنافس من جانب الوقود الحيوى على الانتاج الزراعى وعلى الموارد الزراعية من اثر سلبى على الفقر والامن الغذائى ٠ وفى الوقت ذاته ، قد يتيح تزايد الطلب على الوقود الحيوى فرصاً للمزارعين وللمجتمعات الريفية فى البلدان النامية ومن ثم يساهم بذلك فى التنمية الريفية ، الا ان قدرة المزارعين والمجتمعات الريفية على الاستفادة من هذه الفرص تتوقف على وجود الامكانيات ، وعلى الصعيد العالمى لاتحبذ السياسات التجارية الحالية – والتى تتسم بارتفاع درجات الدعم والحماية ، مشاركة البلدان النامية او وجود نمط دولى ناجح لانتاج الوقود الحيوى اما على الصعيد المحلى ، فان المزراعين يعتمدون اعتماداً شديداً على وجود اطار ملائم للسياسات ، ووجود البنية الاساسية العادية والمؤسسية اللازمة ٠

ثانياً : الوقود الحيوى والزراعى : (عرض عام فنى) :

مازالت الكتلة الحيوية التقليدية بما فى ذلك خشب الوقود والفحم النباتى وروث الماشية توفر مصادر هامة للطاقة فى كثير من انحاء العالم والطاقة الحيوية هى مصدر الطاقة المهيمن بالنسبة لمعظم سكان العالم الذين يعيشون فى حالة فقر مدقع ٠ (شكل رقم ٤) ٠ ويستخدمون هذه الطاقة اساساً فى الطهى وتتيح الآن تكنولوجيات التحويل الاكثر تقدماً وكفاءة استخراج الوقود الحيوى على شكل صلب او سائل او غازى من مواد مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الا ان التركيز الرئيسى ينصب على الوقود الحيوى السائل الذى يستخدم فى النقل والذى يبرز الآن نتيجة لحدوث زيادة سريعة فى استخدامه ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (١٥):



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة.

انواع الوقود الحيوى :

الوقود الحيوى هو ناقل للطاقة يخزن الطاقة المشتقة من الكتلة الحيوية ويمكن استخدام طائفة واسعة من مصادر الكتلة الحيوية لانتاج الطاقة الحيوية باشكال شتى فعلى سبيل المثال يمكن استخدام مخلفات تصنيع الاغذية والالياف والاخشاب من القطاع الصناعى ومحاصيل الطاقة والمحاصيل قصيرة الدورة الزراعية والمخلفات الزراعية من القطاع الزراعى والمخلفات من قطاع الغابات فى توليد الكهرباء والطاقة الحرارية والطاقة الحرارية والقوة المحركة مجتمعين واشكال اخرى من الطاقة الحيوية ويمكن ان يشار الى الوقود الحيوى باسم طاقة متجددة لانه شكل من اشكال الطاقة الشمسية المحولة ٠

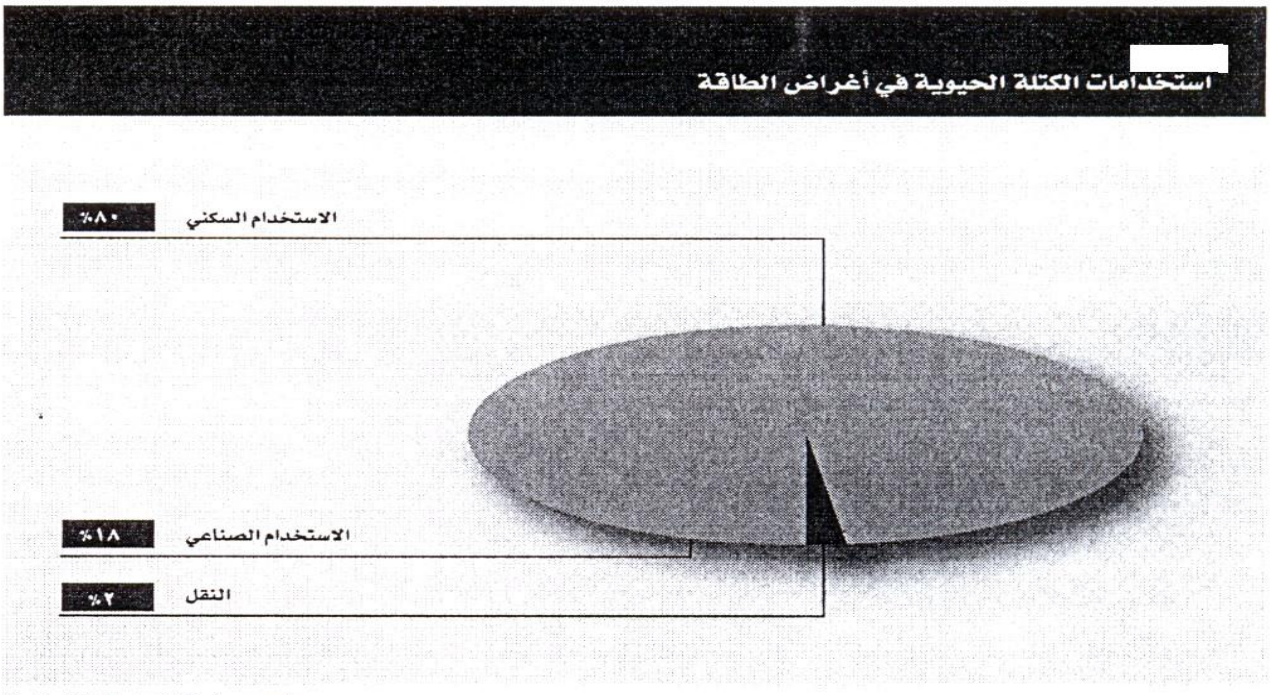
ويمكن تصنيف الوقود الحيوى حسب المصدر والنوع فهو قد يكون مشتقاً من منتجات الغابات او المنتجات الزراعية او منتجات مصايد الاسماك او مخلفات المدن ، وكذلك من الصناعة الزراعية والصناعة الغذائية والمنتجات الثانوية للخدمات الغذائية ومخلفات تلك الخدمات ، وقد يكون الوقود الحيوى صلباً مثل خشب الوقود والفحم النباتى والكريات الخشبية او سائلاً مثل الايثانول وزيت الديزل الحيوى ، وزيوت الحل الحرارى او غازياً مثل الغاز الحيوى ٠

ويوجد ايضاً تمييز اساسى بين الوقود الحيوى الأولى (غير المصنع) والوقود الحيوى الثانوى (المصنع) ٠ الوقود الحيوى الأولى مثل خشب الوقود والرقائق والكريات الخشبية ، هو الوقود الذى تستخدم فيه اساساً المادة العضوية بشكلها الطبيعى (اى كما حصدت) وهذا الوقود يحرق مباشرة للامداد عادة بالاحتياجات الخاصة بانتاج وقود الطهى والتدفئة او الكهرباء التى تحتاج اليها التطبيقات الصناعية صغيرة وكبيرة النطاق ٠ الوقود الحيوى الثانوى ، وهو وقود على شكل صلب (مثل الفحم النباتى) او على شكل سائل (مثل الايثانول وزيت الديزل الحيوى والنفط الحيوى) او على شكل غازى (مثل الغاز الحيوى والغاز التركيبى والهيدوجين) ومن الممكن استخدامه فى طائفة اوسع من التطبيقات من بينها النقل والعمليات الصناعية ذات درجات الحرارة العالية٠

الوقود الحيوى السائل الذى يستخدم فى النقل :

على الرغم من محدودية حجم الوقود الحيوى السائل بوجه عام فان اقوى نمو حدث فى السنوات الاخيرة كان ذلك الذى شهده استخدام الوقود الحيوى السائل فى قطاع النقل ، الذى انتج فى معظمة باستخدام سلع اساسية زراعية وغذائية كمواد وسيطة واهم اشكاله هو الايثانول وزيت الديزل الحيوى ٠

الشكل (١٦):



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة. ٢٠٠٧.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الايثانول :

من الممكن استخدام اى مادة وسيطة تحتوى على كميات كبيرة من السكر او استخدام مواد يمكن تحويلها الى سكر مثل النشا او السيلولوز لانتاج الايثانول ، والايثانول المتوافر حاليا فى سوق الوقود الحيوى اما يقوم على السكر او على النشا والمحاصيل السكرية الشائع استخدامها كمادة وسيطة هى قصب السكر وبنجر السكر وبدرجة اقل الذرة الرفيعة الحلوة ، اما المواد الوسيطة النشوية الشائعة فتشمل الذرة والقمح والكسافا واستخدام الكتلة الحيوية التى تحتوى على سكريات يمكن تخميرها مباشرة بحيث تصبح ايثانول هو ابسط طريقة لانتاج الايثانول وفى البرازيل وغيرها من البلدان الاستوائية التى تنتج حاليا الايثانول يعتبر قصب السكر هو المادة الوسيطة التى تستخدم على اوسع نطاق وفى بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ينتج معظم الايثانول من العنصر النشوى للحبوب الغذائية (وان كان بنجر السكر يستخدم ايضا) الذى يمكن تحويلة بسهولة معقولة الى سكر بيد ان هذه المنتجات النشوية لا تمثل سوى نسبة مئوية ضئيلة من الكتلة النباتية الكلية فمعظم الكتلة النباتية مكونة من السيلولوز والنصف سيلولوز والخشبين ومن الممكن تحويل الاثنين الاولين الى كحول بعد تحويلهما اولا الى سكر ولكن العملية اصعب مما هى فى حالة النشا ولا يوجد تقريبا الآن اى انتاج تجارى للايثانول من الكتلة الحيوية السيلولوزية ولكن يستمر قدر كبير من البحوث فى هذا المجال ٠

ومن الممكن مزج الايثانول بالبترول او حرقة بشكله النقى فى محركات اشعال بالشرر ، معدله تعديلاً طفيفاً ويحتوى لتر الايثانول على ٦٦ فى المائة تقريبا من الطاقة التى يوفرها لتر من البترول ، ولكن مستواه الاوكتينى اعلى ، وعندما يخلط بالبترول لاغراض النقل فانه يحسن من اداء البترول ويحسن ايضا حرق الوقود فى المركبات مما يؤدى الى انخفاض انبعاث احادى اكسيد الكربون والمواد الهيدروكربونية غير المحترقة والمواد المسرطنة الا ان حرق الايثانول يتسبب ايضا فى ارتفاع درجة التفاعل مع النتروجين فى الغلاف الجوى ، مما قد يسفر عن حدوث زيادة هامشية فى غازات اكسيد النتروجين ، ولايحتوى الايثانول مقارنة بالبترول الا على قد نذير من الكبريت ، ولذا فان مزج الايثانول مع البترول يساعد على تقليل من المحتوى الكبريتى للوقود ، مما يؤدى الى انخفاض انبعاثات اكسيد الكبريت وهو مكون من مكونات الامطار الحمضية ومادة مسرطنة٠

زيت الديزل الحيوى :

يتم انتاج زيت الديزل الحيوى بمزج الزيت النباتى او الدهون الحيوانية بكحول وبعامل مساعد من خلال عملية كيميائية تعرف باسم الاسترة المتعددة ، ومن الممكن استخراج الزيت من اجل انتاج زيت الديزل الحيوى من اى محصول تقريبا من محاصيل البذور الزيتية ، والمصادر الاكثر شيوعاً هى بذور اللفت فى اوروبا وفول الصويا فى البرازيل والولايات المتحدة الامريكية وفى البلدان الاستوائية وشبة الاستوائية ينتج زيت الديزل الحيوى من النخيل وجوز الهند والجاتروفا وتستخدم ايضا كميات صغيرة من الدهون الحيوانية المستخلصة من عمليات التصنيع السمكى والحيوانى ، فى انتاج زيت الديزل الحيوى ، وتسفر عملية الانتاج عادة من منتجات ثانوية اضافية مثل " كعكة " الفول السودانى (وهو علف حيوانى) والجلسيرين وبالنظر الى ان زيت الديزل الحيوى يمكن ان يقوم انتاجة على طائفة واسعة من الزيوت ، فالوقود الذى ينتج عن ذلك يمكن ان يحتوى على طائفة متنوعة من الخصائص الفيزيائية مثل اللزوجة والقابلية للاحتراق ، تفوق خصائص الايثانول ومن الممكن مزج زيت الديزل الحيوى بوقود الديزل التقليدى ، او حرقة بشكله النقى فى محركات اشعال بالضغط ومحتواه من الطاقة يمثل نسبة تتراوح من ٨٨ الى ٩٥ فى المائة من محتوى زيت الديزل من الطاقة ، ولكنه يؤدى الى تحسين تشحيمية زيت الديزل ويرفع قيمة السيتين وهو ما يجعل اقتصاد الوقود الخاص بكلا النوعين متماثلاً بوجة عام ويساعد ارتفاع محتوى زيت الديزل الحيوى من الاكسجين فى اتمام حرق الوقود ، مما يقلل من انبعاثات ملوثات جسيمات الهواء واحادى اكسيد الكربون والمواد الهيدروكربونية وكما هو الحال بالنسبة للايثانول ، لا يحتوى زيت الديزل ايضا سوى على كمية لا تذكر من الكبريت ، مما يقلل من انبعاثات احادى الكبريت من المركبات ٠

الزيت النباتى المباشر :

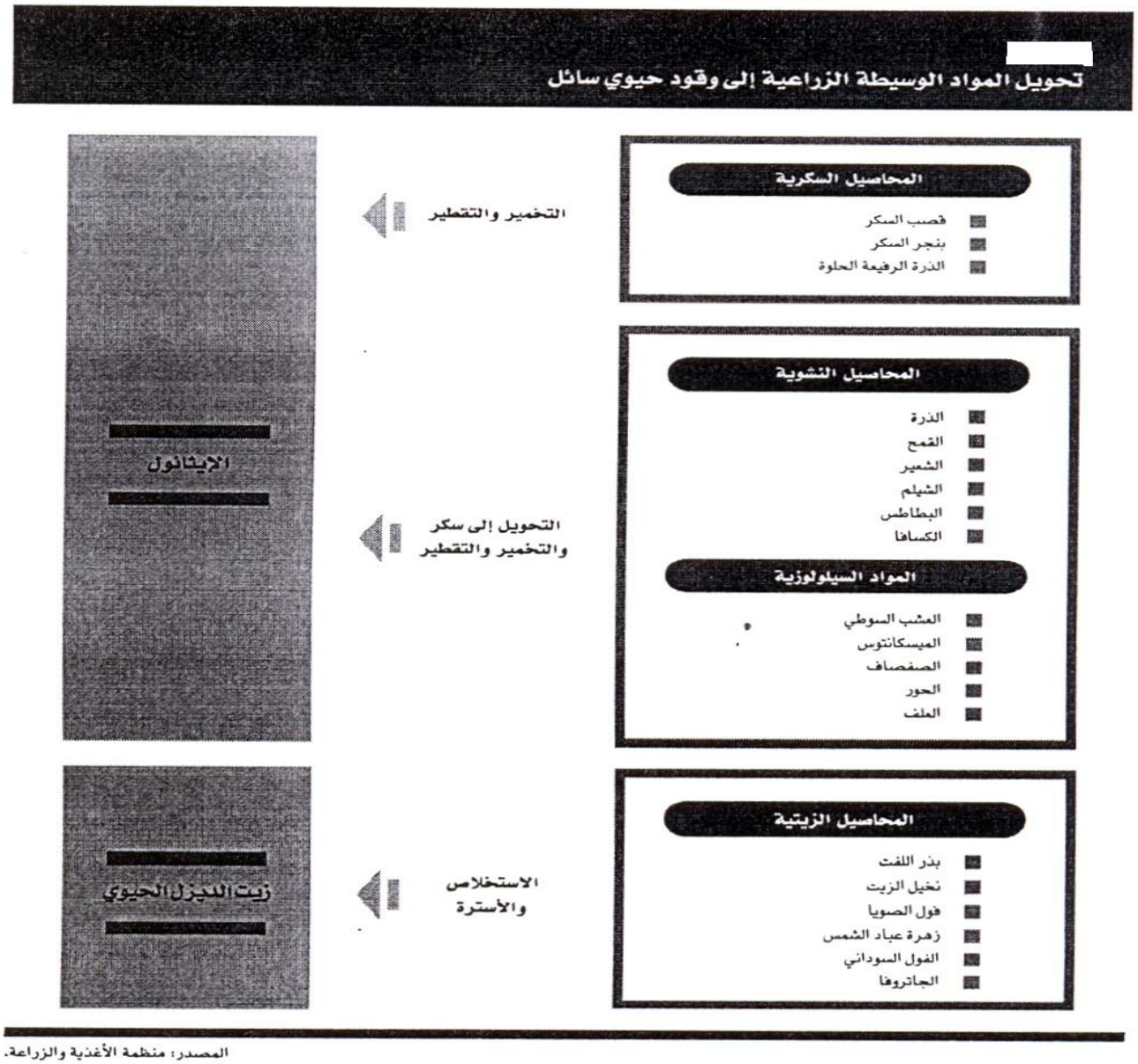
ان الزيت النباتى المباشر (الزيوت النباتية النقية) هو وقود يمكن استخدامه فى محركات الديزل ويمكن انتاجة من طاقة متنوعة من المصادر ، من بينها محاصيل البذور الزيتية مثل بذر اللفت وزهرة عباد الشمس وفول الصويا والنخيل ومن الممكن ايضا استخدام زيت الطهى بعد استعمالة فى المطاعم واستخدام الدهون الحيوانية المستخلصه من صناعات تجهيز اللحوم كوقود لمركبات لديزل ٠

ولكن فيما يتعلق بالطاقة الحيوية ، كان مجال النمو الكبير الذى شهدته السنوات الاخيرة هو انتاج الوقود الحيوى السائل لاغراض النقل ، باستخدام المحاصيل الزراعية كمواد وسيطة ، وقد اتخذ معظمة شكل ايثانول ، قائم اما على محاصيل سكرية او محاصيل نشوية او زيت الديزل الحيوى القائم على المحاصيل الزيتية ٠

وكما هو مبين فى (الشكل رقم ٦) يمكن استخدام طائفة متنوعة من المحاصيل المختلفة كمواد وسيطة لانتاج الايثانول وزيت الديزل الحيوى ، ولكن معظم الانتاج العالمى للايثانول مشتق من قصب السكر او الذرة ففى البرازيل ينتج معظم الايثانول من قصب السكر وينتج فى الولايات المتحدة من الذرة ومن بين المحاصيل الهامة الاخرى الكسافا والارز وبنجر السكر والقمح ، اما فيمكا يتعلق بزيت الديزل الحيوى فان المواد الوسيطة الاكثر شيوعاً هى بذرة اللفت فى الاتحاد الاوروبى ، وفول الصويا فى الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل والنخيل وجوز الهند والخروع فى البلدان الاستوائية وشبة الاستوائية مع زيادة الاهتمام بالجاتروفا ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (١٧):



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة.

وتستخدم طائفة متنوعة من موارد الكتلة الحيوية فى توليد الكهرباء والطاقة الحرارية من خلال الحرق وتشمل المصادر اشكالاً شتى من المخلفات مثل مخلفات الصناعات الزراعية ومخلفات ما بعد الحصاد التى تترك فى الحقول وروث الماشية والمخلفات الخشبية من الغابات والصناعة ومخلفات الصناعات الغذائية والورقية والمخلفات الصلبة للمدن ومخلفات المجارى والغاز الحيوى المنبعث من هضم النفايات الزراعية وغيرها من النفايات العضوية كما تستخدم ايضاً محاصيل مخصصة للطاقة مثل النباتات المعمرة قصيرة الدورة الزراعية (الاوكالبتوس والحور والصفصاف) والاعشاب (الميسكانتوس والعشب السوطى) ٠

ومن الممكن استخدام عمليات عديدة لتوليد الكهرباء وينتج معظم الكهرباء المستمده من الكتلة الحيوية باستخدام عملية دورة البخار ، وفيها تحرق الكتلة الحيوية فى غلاية لتوليد بخار ضغط عالى يتدفق فوق سلسلة من الاتراس الايروديناميكية مما يسبب تدوير توربين يدير استجابة لذلك مولداً كهربائياً موصلاً به لانتاج الكهرباء والاشكال المضغوطة من الكتلة الحيوية ، مثل الكريات والقوالب الخشبية يمكن استخدامها ايضاً فى الحرق ، ويمكن ايضاً حرق الكتلة الحيوية مع الفحم فى غلاية منشأة تقليدية لتوليد الكهرباء والطريقة الاخيرة هى حالياً الاكثر كفاءة بالنسبة لتكلفة ادماج التكنولوجيا المتجددة فى الانتاج التقليدى للكهرباء وذلك لأن قدراً كبيراً من البنية الاساسية الموجودة حالياً لمنشآت الكهرباء يمكن استخدامه بدون ادخال تعديلات كبيرة عليه ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

استخدام الغاز الحيوى فى انتاج الطاقة الحرارية والكهرباء وفى النقل :

الهضم اللاهوائى :

يمكن انتاج غاز حيوى عن طريق الهضم اللاهوائى للمخلفات الغذائية او الحيوانية بواسطة بكتيريا فى بيئة تفتقر الى الاكسجين ويحتوى الغاز الحيوى الذى ينتج عن ذلك على كمية كبيرة من الميثان الى جانب ثانى اكسيد الكربون ، يمكن استخدامها فى اغراض توليد الطاقة الحرارية او الكهرباء فى محرك معدل يعمل بالاحتراق الداخلى ، ويمكن ان يحقق تحويل المخلفات الحيوانية وروث المائية الى ميثان / غاز حيوى فوائد بيئية وصحية كبيرة فالميثان هو احد غازات الاحتباس الحرارى التى تنطوى على امكانية التسبب فى احترار الكرة الارضية بقوة تفوق بما يتراوح من ٢٢ الى ٢٤ مرة قدرة ثانى اكسيد الكربون على ذلك وعن طريق حجز الميثان واستخدامه يمكن تجنب تأثيراته كغاز مسبب للاحتباس الحرارى وعلاوة على ذلك فان الطاقة الحرارية التى تتولد اثناء عملية الهضم الحيوى تقتل الميكروبات الموجودة فى روث الماشية ، كما توفر المادة التى تتخلف فى نهاية هذه العملية سماداً قيما ٠

التغوز (التحول الى غاز) :

يمكن من خلال علمية التغويز تحويل الكتلة الحيوية الصلبة الى غاز وقودى او غاز حيوى وتقوم اجهزة تغويز الكتلة الحيوية بتسخين الكتلة الحيوية فى بيئة تتسم بانخفاض نسبة الاكسجين فيها وارتفاع درجة حرارتها حيث تحلل تلك الكتلة لتطلق غازاً تركيبياً غنياً بالطاقة وقابلاً للاشتعال اى ما يسمى "Syngas" ويمكن حرق هذا الغاز فى غلاية تقليدية او استخدامه بدلاً من الغاز الطبيعى فى توربين غازى لكى يدير المولدات الكهربائية ويمكن ترشيح الغاز الحيوى الذى يتشكل من خلال عملية التغويز من اجل ازالة المركبات الكيميائية غير المرغوبة ويمكن استخدامه فى نظم لتوليد الكهرباء " مختلطة الدورة " تتسم بالكفاءة وتجمع ما بين توربينات بخارية وتوربينات غازية لتوليد الكهرباء ٠

استخدام الغاز الحيوى فى النقل :

ان الغاز الحيوى غير المعالج لا يصلح كوقود للنقل وذلك بسبب انخفاض محتواه من الميثان (ما يتراوح من ٦٠ الى ٧٠ فى المائة) وارتفاع نسبة تركيز الملوثات فيه ولكن من الممكن معالجته لازالة ثانى اكسيد الكربون والمياه والكبريتيات الهيدروجينية المسببه للتآكل ولتحسين محتواه من الميثان (حيث تصل النسبة الى اكثر من ٩٥ فى المائة) وتكون للغاز الحيوى المعالج عند ضغطه خواص مماثلة لخواص الغاز الطبيعى المضغوط ، مما يجعله صالحاً للاستخدام فى النقل٠

وفى الوقت الراهن يتم انتاج نحو ٨٥ فى المائة من الانتاج العالمى للوقود الحيوى السائل فى شكل ايثانول (الجدول رقم ١) وينتج اكبر بلدين منتجين للايثانول وهما البرازيل والولايات المتحدة الامريكية ما يقرب من ٩٠ فى المائة من الانتاج الكلى اما النسبة الباقية فتنتج معظمها فى كندا والصين والاتحاد الاوروبى (فرنسا والمانيا اساسا) والهند ويتركز انتاج زيت الديزل الحيوى اساسا فى الاتحاد الاوروبى (حيث ينتج نحو ٦٠ فى المائة من الاجمالى) مع مساهمة اصغر كثيراً من الولايات المتحدة الامريكية وفى البرازيل يشكل انتاج زيت الديزل الحيوى ظاهرة احدث عهداً ولا يزال حجم الانتاج محدوداً ومن بين البلدان الهامة الاخرى المنتجة لزيت الديزل الحيوى الصين والهند واندونيسيا وماليزيا ٠

وتتباين المحاصيل المختلفة تبايناً واسعاً من حيث كمية الوقود الحيوى المنتجة مقابل كل هكتار تبعاً للمواد الوسيطة والبلدان ونظم الانتاج على حد سواء كما يتبين من الجدول ٢ وترجع هذه التباينات الى كل من الاختلافات فى غلات المحاصيل للهكتار الواحد عبر البلدان والمحاصيل والى الاختلافات فى كفاءة التحويل عبر المحاصيل وهذا معناه اختلاف الاحتياجات من الاراضى من اجل زيادة انتاج الوقود الحيوى تبعاً للمحصول وللموقع وانتاج الايثانول من قصب السكر وبنجر السكر هو الذى يتسم بأعلى كمية منتجة حالياً مع تصدر الانتاج القائم على قصب السكر فى البرازيل من حيث ناتج الوقود الحيوى مقابل كل هكتار تليها الهند مع عدم وجود فارق كبير بينهما اما ناتج الهكتار فى حالة الذرة فهو اقل نوعاً ما ولكن مع وجود اختلافات ملحوظة بين الكميات المنتجة مثلاً فى الصين وفى الولايات المتحدة الامريكية والبيانات الوارادة فى الجدول ٢ لاتشير سوى الى الكميات المنتجة تقنياً وقد تبدى تكلفة انتاج الوقود الحيوى القائم على محاصيل مختلفة فى بلدان مختلفة انماطاً شديدة الاختلاف ايضاً ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الجدول (٤) : انتاج الوقود الحيوى فى البلاد المختلفة عام ٢٠٠٧م

البلد / مجموعات البلدان	الايثانول		زيت الديزل الحيوى		المجموع	
	(بملايين اللترات)	(بملايين الاطنان من معادل النفط)	(بملايين اللترات)	(بملايين الاطنان من معادل النفط)	(بملايين اللترات)	(بملايين الاطنان من معادل النفط)
البرازيل	١٩٠٠	١٠.٤٤	٢٢٧	٠.١٧	١٩٢٢٧	١٠.٦٠
كندا	١٠٠٠	٠.٥٥	٩٧	٠.٠٧	١٠٩٧	٠.٦٢
الصين	١٨٤٠	١.٠١	١١٤	٠.٠٨	١٩٥٤	١.٠٩
الهند	٤٠٠	٠.٢٢	٤٥	٠.٠٣	٤٤٥	٠.٢٥
اندونيسيا	٠	٠.٠٠	٤٠٩	٠.٣٠	٤٠٩	٠.٣٠
ماليزيا	٠	٠.٠٠	٣٣٠	٠.٢٤	٣٣٠	٠.٢٤
الولايات المتحدة الامريكية	٢٦٥٠٠	١٤.٥٥	١٦٨٨	١.٢٥	٢٨١٨٨	١٥.٨٠
الاتحاد الاوروبى	٢٢٥٣	١.٢٤	٦١٠٩	٤.٥٢	٨٣٦١	٥.٧٦
بلدان اخرى	١٠١٧	٠.٥٦	١١٨٦	٠.٨٨	٢٢٠٣	١.٤٤
العالم	٥٢٠٠٩	٢٨.٥٧	١٠٢٠٤	٧.٥٦	٦٢٢١٣	٣٦.١٢

المصدر : استناداً الى F.O.Licht والبيانات مستمدة من قاعدة بيانان Aglink-Cosimo لمنظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى – منظمة الاغذية والزراعة ٠

جدول (٥) : انتاج الوقود الحيوى لمختلف المواد الوسطية والبلدان

المحصول	التقديرات العالمية والقطرية	الوقود الحيوى	انتاج المحصول (طن / هكتار)	كفاءة التحويل (لترات / طن)	انتاج الوقود الحيوى (لترات / طن)
بنجر السكر	العالمية	الايثانول	٤٦.٠	١١٠	٥٠٦٠
قصب السكر	العالمية	الايثانول	٦٥.٠	٧٠	٤٥٥٠
الكسافا	العالمية	الايثانول	١٢.٠	١٨٠	٢٠٧٠
الذرة	العالمية	الايثانول	٤.٩	٤٠٠	١٩٦٠
الارز	العالمية	الايثانول	٤.٢	٤٣٠	١٨٠٦
القمح	العالمية	الايثانول	٢.٨	٣٤٠	٩٥٢
الذرة الرفيعة	العالمية	الايثانول	١.٢	٣٨٠	٤٩٤
قصب السكر	البرازيل	الايثانول	٧٣.٥	٧٤.٥	٥٤٧٦
قصب السكر	الهند	الايثانول	٦٠.٧	٧٤.٥	٤٥٢٢
نخيل الزيت	ماليزيا	زيت الديزل الحيوى	٢٠.٦	٢٣٠	٤٧٣٦
نخيل الزيت	اندونيسيا	زيت الديزل الحيوى	١٧.٨	٢٣٠	٤٠٩٢
الذرة	الولايات المتحدة الامريكية	الايثانول	٩.٤	٣٩٩	٣٧٥١
الذرة	الصين	الايثانول	٥.٠	٣٩٩	١٩٩٥
الكسافا	البرازيل	الايثانول	١٣.٦	١٣٧	١٨٦٣
الكسافا	نيجيريا	الايثانول	١٠.٨	١٣٧	١٤٨٠
فول الصويا	الولايات المتحدة الامريكية	زيت الديزل الحيوى	٢.٧	٢٠٥	٥٥٢
فول الصويا	البرازيل	زيت الديزل الحيوى	٢.٤	٢٠٥	٤٩١

المصادر : Rajagopal وآخرون ٢٠٠٧ بالنسبة للبيانات العالمية و Naylor بالنسبة للبيانات القطرية ٠

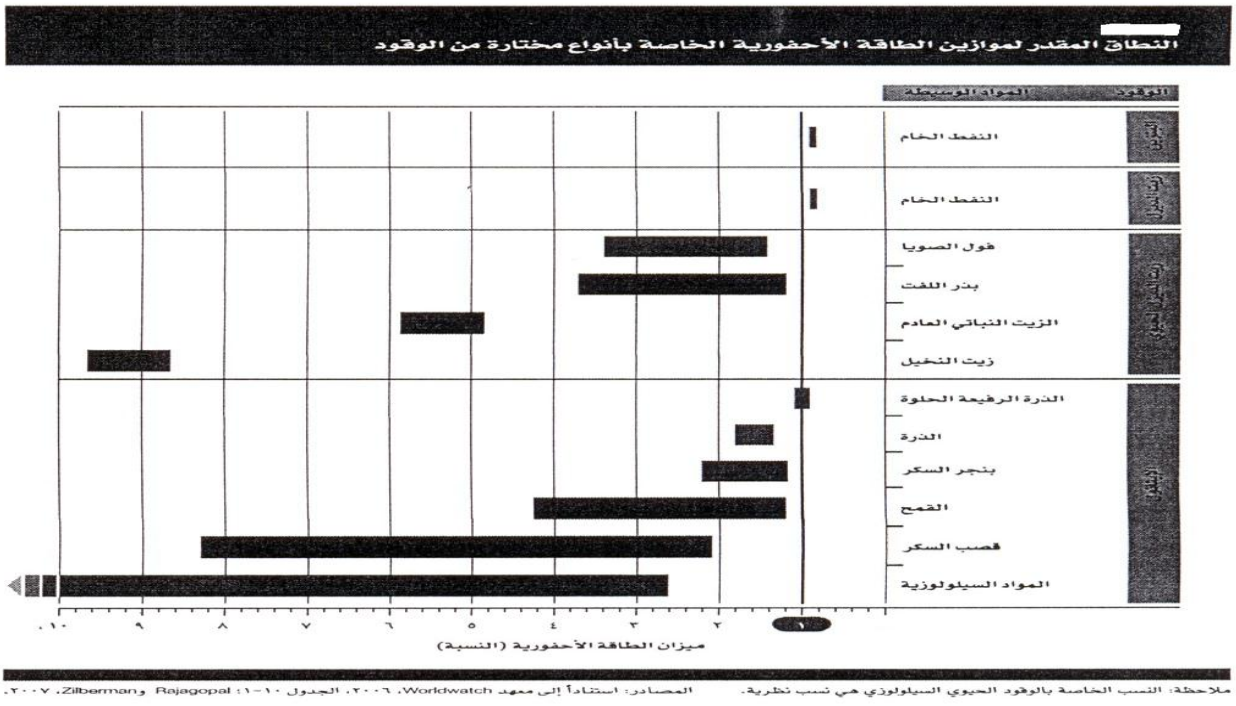
المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

ومساهمة الوقود الحيوى فى امدادات الطاقة تتوقف على محتوى الوقود الحيوى من الطاقة وكذلك على الطاقة التى توجه الى انتاجه وهذه الطاقة الاخيرة تشمل الطاقة اللازمة لزراعة وحصاد المادة الوسيطة وتصنيع المادة الوسيطة لتحويلها الى وقود حيوى ونقل المادة الوسيطة والوقود الحيوى الناتج فى مختلف مراحل انتاجة وتوزيعة ، ويعبر ميزان الطاقة الاحفورية عن معدل الطاقة التى يحتوى عليها الوقود الحيوى بالنسبة الى الطاقة الاحفورية المستخدمة فى انتاجه فميزان الطاقة الاحفورية البالغ ١.٠ يعنى ان انتاج لتر من الوقود الحيوى يحتاج الى قدر من الطاقة يعادل قدر الطاقة التى يحتوى عليها وبعبارة اخرى ان الوقود الحيوى لا يحقق مكسباً صافياً او خسارة صافية من حيث الطاقة اما ميزان طاقة الوقود الاحفورى البالغ ٢.٠ فهو يعنى ان لتر الوقود الحيوى يحتوى على ضعف كمية الطاقة التى يحتاج اليها فى انتاجه وتنشأ مشكلة فى تقدير ميزان الطاقة تقديراً دقيقاً وهى صعوبة التحديد الواضح لحدود النظام لاغراض التحليل٠

ويلخص(الشكل ٧) نتائج دراسات عديدة بشأن موازين الطاقة الاحفورية فيما يتعلق بأنواع مختلفة من الوقود على النحو الذى افاد به معهد مراقبة العالم ((٢٠٠٦) , Worldwatch Institute) ويكشف الرقم عن تباينات واسعة فى موازين الطاقة الاحفورية المقدرة عبر المواد الوسيطة وانواع الوقود ، وفى بعض الاحيان فيما يتعلق بمزيج المادة الوسيطة / الوقود تبعاً لعوامل مثل انتاجية المواد الوسيطة والممارسات الزراعية وتكنولوجيا الحفظ ٠

والبترول وزيت الديزل التقليديان تتراوح موازين الطاقة الاحفورية الخاصة بهما من نحو ٠.٨ الى ٠.٩ وذلك لأن قدراً من الطاقة يستهلك فى تكرير النفط الخام ليصبح وقوداً صالحاً للاستعمال وفى نقلة الى الاسواق ، واذا كان للوقود الحيوى ميزان طاقة احفورية يتجاوز هذين الرقمين فانه يسهم فى الحد من الاعتماد على الوقود الاحفورى ويبدو ان انواع الوقود الحيوى تساهم جميعها مساهمة ايجابية فى هذا الصدد وان يكن بدرجات واسعة التباين فموازين الطاقة الاحفورية المقدرة لزيت الديزل الحيوى تتراوح من نحو ١ الى ٤ فى حالة المواد الوسيطة المشتقة من زهرة عباد الشمس وبذر اللفت وفول الصويا ، اما الموازين المقدرة لزيت النخيل فهى اعلى من ذلك فتصل الى نحو ٩ ٠ بالنظر الى ضرورة عصر بذور زيتية اخرى لكى يتسنى استخلاص الزيت وهذه خطوة تصنيعية اضافية تحتاج الى طاقة وفى حالة الايثانول القائم على المحاصيل الزراعية ، تتروح الموازين المقدرة من اقل من ٢ فى حالة الذرة الى ما يتراوح من نحو ٢ الى ٨ فى حالة قصب السكر وميزان الطاقة الاحفورية للايثانول القائم على قصب السكر ، على النحو المتبع فى البرازيل لا يتوقف فحسب على انتاجية المواد الوسيطة ، بل وايضاً على تصنيعة باستخدام مخلفات الكتلة الحيوية من قصب السكر (تفل قصب السكر) كمدخل طاقة اما نطاق موازين الطاقة الاحفورية المقدرة للمواد السيلولوزية الوسيطة فهو اوسع حتى من ذلك مما يعكس الشكوك المتعلقة بهذه التكنولوجيا وتنوع المواد الوسطية ونظم الانتاج الممكنة ٠

الشكل (١٨):



ملاحظة: النسب الخاصة بالوقود الحيوي السيلولوزي هي نسب نظرية. المصادر: استناداً إلى معهد Worldwatch، ٢٠٠٦، الجدول ١٠-١؛ Zilberman and Rajagopal، ٢٠٠٧.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

كذلك ، قد يختلف التأثير الصافى لانواع الوقود الحيوى على انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى اختلافاً واسعاً فأنواع الوقود الحيوى تنتج من الكتلة الحيوية ومن ثم ينبغى نظرياً ان تكون محايدة كربونياً وذلك لان حرقها لا يعيد الى الغلاف الجوى سوى الكربون الذي يمتصه النبات اثناء نموه من الغلاف الجوى على الاختلاف من انواع الوقود الاحفورى التى تطلق الكربون الذى كان مخزوناً ملايين السنين تحت سطح الارض ومع ذلك فان تقدير التأثير الصافى للوقود الحيوى على انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى يقتضى تحليل الانبعاثات على امتداد دورة عمر ذلك الوقود زرع المحصول وحصادة وتصنيع المواد الوسطية لتحويلها الى وقود حيوى ونقل المواد الوسيطة والوقود النهائى وتخزين الوقود الحيوى وتوزيعة وبيعه بالتجزئة ، بما فى ذلك تأثيرات تزويد مركبة بالوقود والانبعاثات التى تنجم عن حرقة وعلاوة على ذلك من اللازم النظر فى اى منتجات مساعدة ممكنة ان تقلل من الانبعاثات ومن الواضح لهذا السبب ان موازين الطاقة الاحفورية هى محدد واحد فقط من محددات عديدة لتأثير الوقود الحيوى المتمثل فى صدور انبعاثات عنه ، ومن بين العوامل حاسمة الاهمية المتعلقة بعملية الانتاج الزراعى التسميد ، واستخدام مبيدات الآفات ، وتكنولوجيا الرى ، ومعالجة التربة ، ويمكن ان يترتب اثر كبير على التغييرات فى استخدام الاراضى المرتبطة بالتوسع فى انتاج الوقود الحيوى ، فعلى سبيل المثال ، يمكن ان يؤدى تحويل اراضى الغابات الى انتاج محاصيل الوقود الحيوى أو احلال المواد الوسيطة للوقود الحيوى محل المحاصيل الزراعية التى تنقل الى اماكن اخرى الى اطلاق كميات كبيرة من الكربون قد يستغرق التخلص منها سنوات عديدة وذلك من خلال خفض الانبعاثات عن طريق الاستعاضة بالوقود الحيوى عن الوقود الاحفورى.

الجيل الثانى من الوقود الحيوى السائل :

ان الانتاج الحالى للوقود الحيوى السائل القائم على المحاصيل السكرية والنشوية (فى حالة الايثانول) ومحاصيل البذور الزيتية (فى حالة زيت الديزل الحيوى) يشار اليه عموماً بأنه الجيل الأول من الوقود الحيوى وقد يتيح الجيل الثانى من التكنولوجيات التى هى قيد الاستحداث حالياً ، استخدام الكتلة الحيوية السيلولوزية الخشبية والكتلة الحيوية السيلولوزية تقاوم التحلل أكثر من مقاومة النشا والسكر والزيوت ، وصعوبة تحويلها الى وقود سائل تجعل تكنولوجيا التحويل اعلى تكلفة وان كانت تكلفة المواد الوسيطة السيلولوزية نفسها اقل من تكلفة الجيل الأول الحالى من المواد الوسيطة وينطوى تحويل السيلولوز الى ايثانول على خطوتين أولاً تحلل المكونات السيلولوزية والنصف سيلولوزية الخاصة بالكتلة الحيوية ومخلفات الزراعة (القش والعيدان والاوراق) والغابات والمخلفات التى تنجم عن عمليات التصنيع (قشور الجوزيات وتفل قصب السكر ونشارة الخشب) والاجزاء العضوية من نفايات المدن والمحاصيل المحتملة للمحاصيل الخشبية قصيرة الدورة الزراعية مثل الصفصاف والحور الهجين والاوكالبتوس او الانواع العشبية مثل الميسكانتوس والعشب السوطى وعشب الكناريا القصبية بالكتلة الحيوية الى سكريات وتخمر بعد ذلك من اجل الحصول على الايثانول و الخطوة الأولى صعبة تقنياً وان كانت البحوث مستمرة بشأن استحداث طرق لاجراء هذه العملية تتسم بالكفاة وبفعالية التكلفة وعدم امتلاك مقومات البقاء تجارياً قد حال حتى الآن دون حدوث انتاج كبير من الجيل الثانى للوقود الحيوى القائم على السيليلوز .

ويمكن ان يتيح الجيل الثانى من المواد الوسيطة والوقود الحيوى مزايا من حيث الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى فأغلبية الدراسات تتوقع ان تؤدى انواع الوقود المتقدمة المستقبلية المشتقة من المحاصيل المعمرة ومن المخلفات الخشبية والزراعية الى حدوث انخفاض هائل فى انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى طيلة دورة العمر بالمقارنة بالوقود النفطى والجيل الأول من الوقود الحيوى وهذا ينبع من ارتفاع انتاج الطاقة مقابل كل هكتار وينبع ايضاً من اختلاف اختيار الوقود الذى يستخدم فى عملية التحويل ففى عملية انتاج الايثانول الحالية ، يكون مصدر الامداد كله تقريباً بالطاقة المستخدمة فى عملية التصنيع هو الوقود الاحفورى (باستثناء الايثانول القائم على قصب السكر فى البرازيل حيث يوفر تفل قصب السكر معظم الطاقة المستخدمة فى عملية التحويل) اما فى حالة الجيل الثانى من الوقود الحيوى يمكن ان توفر مخلفات النباتات (الخشبية اساساً) الطاقة اللازمة لعملية التصنيع .

امكانات الطاقة الحيوية العالمية محدودة فى نهاية المطاف بفعل الكمية الاجمالية من الطاقة التى تنتج بواسطة التمثيل الضوئى على مستوى العالم فالنباتات تجمع طاقة اجمالية تعادل نحو ٧٥٠٠٠ مليون طن من معادل النفط (٣١٥٠ اكساجول) كل سنة (Kapur, ٢٠٠٤) اى ما يعادل الطلب العالمى الحالى على الطاقة ست او سبع مرات الا ان هذا يشمل كميات هائلة من الكتلة الحيوية التى لا يمكن حصدها ومن الناحية الفيزيائية البحتة تمثل الكتلة الحيوية طريقة سيئة نسبياً لحصد الطاقة الشمسية لاسيما بالمقارنة بالالواح الشمسية متزايدة الكفاءة (منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٦) .

وقد قدرت اخر دراسة كبرى للطاقة الحيوية اجرتها الوكالة الدولية للطاقة استناداً الى دراسات قائمة نطاق امدادات الطاقة الحيوية المحتملة فى عام ٢٠٥٠ الذى يتراوح من كمية منخفضة تبلغ ١٠٠٠ مليون طن من معادل النفط الى كمية تمثل حداً اقصى قدره ٢٦٢٠٠ مليون طن من معادل النفط (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٦ الصفحات ٤١٢ – ٤١٦) وقد كان الرقم الأخير يستند الى افتراض حدوث تقدم تكنولوجى سريع جداً بيد ان الوكالة الدولية للطاقة تشير الى ان التقدير الاكثر واقعية المستند الى حدوث تحسن ابطأ فى الانتاجية سيتراوح من ٦٠٠٠ الى ١٢٠٠٠ مليون طن من معادل النفط وتفيد الوكالة بأن تقديراً متوسطاً قدره ٩٥٠٠ مليون طن من معادل النفط من شأنه ان يتطلب تخصيص نحو خمس الاراضى الزراعية فى العالم لانتاج الكتلة الحيوية.

وامكانية ان تحل تكنولوجيات الوقود الحيوى الموجودة حالياً محل الوقود الاحفورى تبينها ايضاً عملية حساب افتراضى اجراها Rajagopal وآخرون (٢٠٠٧) فهم يذكرون تقديرات افتراضية للانتاج العالمى للايثانول من محاصيل الحبوب الغذائية والمحاصيل

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ .

السكرية الرئيسية استناداً الى المتوسط العالمى للغلات والى كفاءات التحويل التى يبلغ عنها عموماً ويرد فى الجدول ٣ تلخيص لنتائج تقديراتهم وتمثل المحاصيل المبينة ٤٢ فى المائة من مجموع اراضى المحاصيل الموجودة حالياً ، وتحويل انتاج المحاصيل بأكملة الى ايثانول من شأنه ان يغطى ٥٧% فى المائة من الاستهلاك الكلى للبنزين ووفقاً لافتراض اكثر واقعية وهو تحويل ٢٥فى المائة من كل محصول من هذه المحاصيل الى انتاج الايثانول يمكن الاستعاضة بالايثانول عن ١٤ فى المائة فقط من استهلاك البنزين ٠

وتبرز شتى العمليات الحسابية الافتراضية ان الوقود الحيوى لا يمكن على ضوء احتياجاته الكبيرة من حيث الاراضى سوى توقع ان يفضى الى ازاحة محدودة للغاية للوقود الاحفورى ومع ذلك فان مساهمة الوقود الحيوى فى امدادت الطاقة الاجمالية حتى ولو كانت متواضعة جداً قد يكون لها اثر قوى على الزراعة وعلى الاسواق الزراعية ٠

جدول (٦): الامكانات الافتراضية لانتاج الايثانول من المحاصيل الرئيسية من الحبوب السكر:

المحصول	المساحة العالمية (ملايين الهكتارات)	الانتاج العالمى (ملايين الاطنان)	انتاج الوقود الحيوى (باللترات للهكتار)	الحد الاقصى من الايثانول (بمليارات اللترات)	المعادل من البترول (بمليارات اللترات)	الامدادات كنسبة من الاستخدام العالمى للبترول فى ٢٠٠٣ (النسبة المئوية)
القمح	٢١٥	٦٠٢	٩٥٢	٢٠٥	١٣٧	١٢
الارز	١٥٠	٦٣٠	١٨٠٦	٢٧١	١٨٢	١٦
الذرة	١٤٥	٧١١	١٩٦٠	٢٨٤	١٩٠	١٧
الذرة الرفيعة	٤٥	٥٩	٤٩٤	٢٢	١٥	١
قصب السكر	٢٠	١٣٠٠	٤٥٥٠	٩١	٦١	٦
الكسافا	١٩	٢١٩	٢٠٧٠	٣٩	٢٦	٢
بنجر السكر	٥.٤	٢٤٨	٥٠٦٠	٢٧	١٨	٢
المجموع	٥٩٩	٠٠٠	٠٠٠	٩٤٠	٦٣٠	٥٧

ملاحظة : ٠٠٠ لاتنطبق وتم تقريب البيانات المعروضة ٠

(١) الاستخدام العالمى للبترول فى عام ٢٠٠٣ = ١١٠٠ مليار لتر (Kim و Dale ٢٠٠٤) ٠

المصدر : Rajagopal وآخرون ٢٠٠٧ ٠

وبالنظر الى التكنولوجيات الموجودة حالياً فان تكاليف المحاصيل وتحويلها الى ايثانول او زيت ديزل حيوى مرتفعة للغاية فى مواقع كثيرة حيث يتعذر على الوقود الحيوى ان يتنافس مع الوقود الاحفورى على اساس تجارى بدون وجود دعم حكومى نشط لتشجيع تطوير الوقود الحيوى واعانة استخدامة وتشجع بلدان كثيرة من بينها عدد متزايد من البلدان النامية الوقود الحيوى لاسباب رئيسية ثلاثة هى دواعى القلق الاستراتيجية بشأن امن الطاقة واسعار الطاقة ودواعى القلق بشأن تغير المناخ ، والاعتبارات المتعلقة بالدعم الزراعى ٠

الاهداف وراء سياسات الوقود الحيوى :

وضمان الحصول على امدادت من الطاقة وقد كان الحد من التعرض للتأثر بتقلب الاسعار وبحدوث انقطاع فى الامدادات هدفاً وراء سياسات الطاقة ، والعامل الهام الثانى الذى يقف وراء سياسات الطاقة الحيوية هو تزايد القلق بشأن تغير المناخ بفعل الانسان ، وذلك مع تزايد الادلة التى تشير الى ارتفاع درجات الحرارة بفعل الانسان ٠

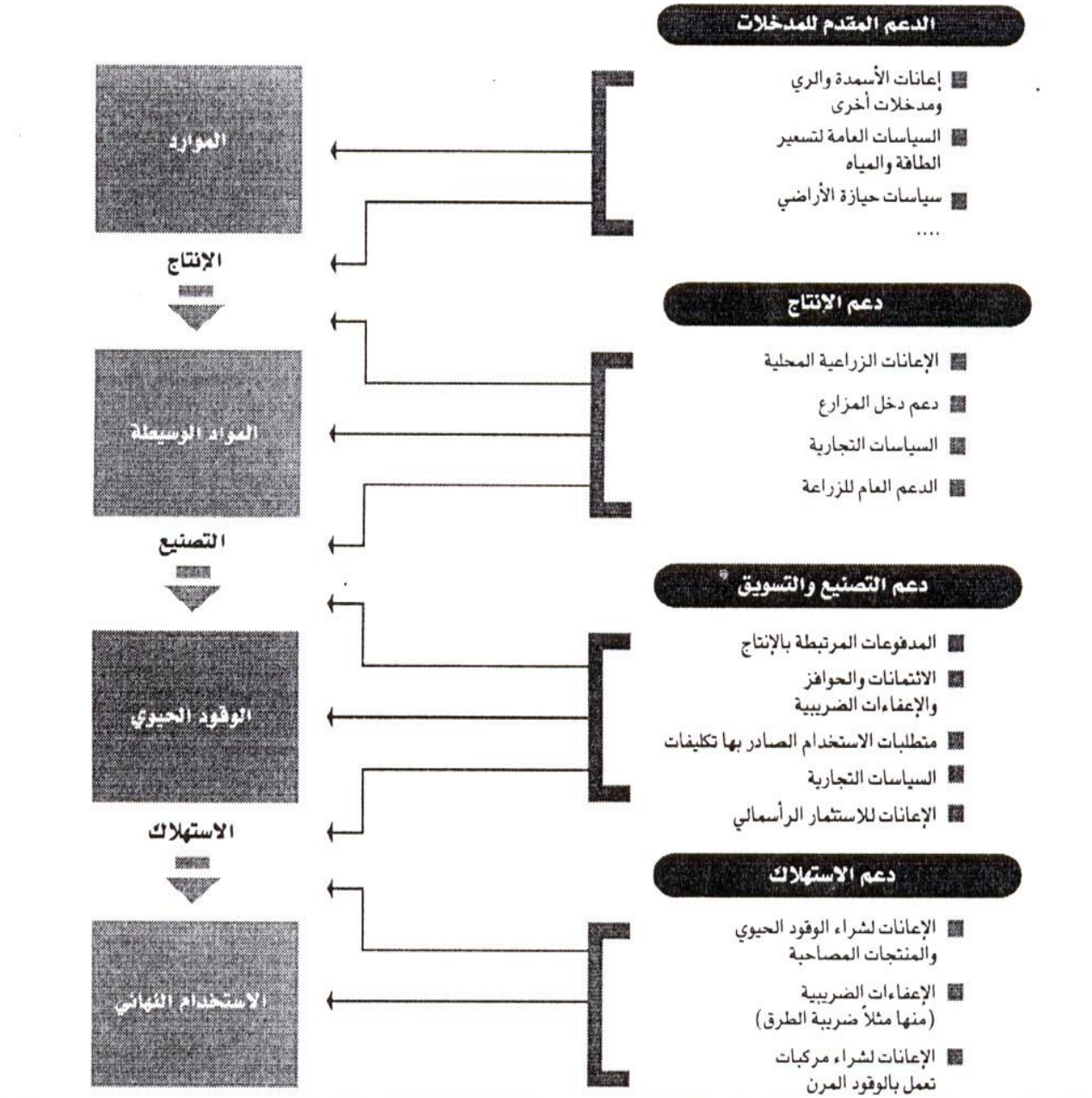
السياسات الزراعية :

السياسات الزراعية والمتعلقة بالغابات التى سبقت عصر الوقود الحيوى السائل لها تأثير قوى على صناعة الطاقة الحيوية بل ان الاعانات الزراعية واليات دعم الاسعار الزراعية تؤثر مباشرة على كل من مستويات انتاج واسعار الجيل الاول من المواد الوسيطة للوقود الحيوى ونظم وطرق انتاج المواد الوسيطة لذلك الوقود وقد طبقت اغلبية بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى سياسات تقديم الاعانات وتوفير الحماية فى مجال الزراعة وهى سياسات لم تنجح المفاوضات التجارية الدولية التى جرت فى اطار منظمة التجارة العالمية فى ازالتها وان كان قد تحقق قدر من الانضباط فى السياسات والحماية الزراعية ولقد كانت لهذه السياسات انعكاسات كبيرة على التجارة الزراعية وعلى الأنماط الجغرافية للانتاج الزراعى على الصعيد الدولى وستكون لها انعكاسات كبيرة فيما يتعلق بانتاج المواد الوسيطة للوقود الحيوى ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (١٩):

الدعم المقدم عند نقاط مختلفة من سلسلة إمدادات الوقود الحيوي



المصدر: مستمد بتصرف من Steenblik، ٢٠٠٧.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ .

ان انتاج الايثانول من الذرة يسيطر حالياً على انتاج الوقود الحيوى فى الولايات المتحدة حيث بلغت مستويات الانتاج ٣٠ مليار لتر فى سنة ٢٠٠٧ يلية انتاج زيت الديزل الحيوى من فول الصويا ، الذى بلغ مليارى لتر ، وتخصص الولايات المتحـــدة الامريكيـــة ايضاً موارد كبيرة لاستحداث وتطبيق جيل مقبل من تكنولوجيات الوقود الحيوى ٠

جدول (٧): تقديرات الدعم الكلى للوقود الحيوى فى اقتصاديات مختارة فى منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى فى عام ٢٠٠٦

اقتصاديات منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى	الايثانول		زيت الديزل الحيوى		مجموع الوقود الحيوى السائل	
	تقديرات الدعم الكلى بمليارات الدولارات	حصة المتغير[١] النسبة المئوية	تقديرات الدعم الكلى بمليارات الدولارات	حصة المتغير[١] النسبة المئوية	تقديرات الدعم الكلى بمليارات الدولارات	حصة المتغير[١] النسبة المئوية
الولايات المتحدة الامريكية[٢]	٥.٨	٩٣	٠.٥٣	٨٩	٦.٣٣	٩٣
الاتحاد الاوروبى [٣]	١.٦	٩٨	٣.١	٩٠	٤.٧	٩٣
كندا[٤]	٠.١٥	٧٠	٠.٠١٣	٥٥	٠.١٦٣	٦٩
استراليا[٥]	٠.٠٤٣	٦٠	٠.٠٣٢	٧٥	٠.٠٧٥	٦٦
سويسرا	٠.٠٠١	٩٤	٠.٠٠٩	٩٤	٠.٠١	٩٤
المجموع	٧.٦	٩٣	٣.٧	٩٠	١١.٣	٩٢

(١) النسبة المئوية للدعم الذى يتغير مع زيادة الانتاج اى الاستهلاك ويشمل دعم سعر السوق ومدفوعات الانتاج او الائتمانات الضريبية الخاصة بضريبة الوقود والاعانات للمدخلات المتغيرة ٠

(٢) الحد الادنى للنطاق المبلغ عنه ٠

(٣) المجموع للدول الخمس والعشرين الاعضاء فى الاتحاد الاوروبى فى عام ٢٠٠٦ ٠

(٤) تقديرات مؤقته ٠

(٥) تشير البيانات الى السنة المالية التى تبدأ فى ١ يوليو / تموز ٢٠٠٦ ٠

المصادر : Steenblik ٢٠٠٧ ، Koplow ٢٠٠٧ ، Quirke و Steenblik و Warner ٢٠٠٨ ٠

الجدول (٨): المتوسط التقريبى والمعدلات المتغيرة للدعم لكل لتر من الوقود الحيوى فى اقتصاديات مختارة فى منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى

اقتصاديات منظمة التعاون والتنية فى الميدان الاقتصادى	الايثانول		زيت الديزل الحيوى	
	المتوسط بالدولار الامريكى للتر[١]	المتغير بالدولار الامريكى للتر[١]	المتوسط بالدولار الامريكى للتر[١]	المتغير بالدولار الامريكى للتر[١]
الولايات المتحدة الامريكية[٢]	٠.٢٨	على المستوى الاتحادى ٠.١٥ على مستوى الولايات٠٠و٠٢٦و٠	٠.٥٥	على المستوى الاتحادى ٠.٣٦ على مستوى الولايات ٠٠و٠٢٦
الاتحاد الاوروبى[٣]	١.٠٠	٠٠و٠-٩٠و٠	٠.٧٠	٠٠و٠-٥٠و٠
كندا[٤]	٠.٤٠	على المستوى الاتحادى ما يصل الى ٠.١٠ على مستوى المقاطعات ٠٠و٠-٢٠و٠	٠.٢٠	على المستوى الاتحادى ما يصل الى ٠.٢٠ على مستوى المقاطعات ٠٠و٠-٤ او٠
استراليا[٥]	٠.٣٦	٠.٣٢	٠.٣٥	٠.٢٢
سويسرا [٦]	٠.٦٠	٠.٦٠	١.٠٠	٢.٠٠-٠.٦٠

(١) القيم (باستثناء حالة الولايات المتحدة الامريكية واستراليا) مقربة حسابياً اقرب ٠.١٠ دولار امريكى ٠

(٢) الحد الادنى للنطاق المبلغ عنه ٠ وبعض المدفوعات محدودة الميزانية ٠

(٣) يشير الى الدعم المقدم من الدول الاعضاء ٠

(٤) تقديرات مؤقته: وهى تشمل الحوافز التى ادخلت فى ١ ابريل / نيسان ٢٠٠٨ والدعم على المستوى الاتحادى ومعظم الدعم فى المقاطعات محدود الميزانية ٠

(٥) تشير البيانات الى السنة المالية التى تبدأ فى ١ يوليو / تموز ٢٠٠٦ والمدفوعات ليست محدودة الميزانية ٠

(٦) يتوقف النطاق بالنسبة لزيت الديزل الحيوى على مصدر ونوع المادة الوسيطة ٠ وبعض المدفوعات يقتصر على عدد محدد من اللترات ٠

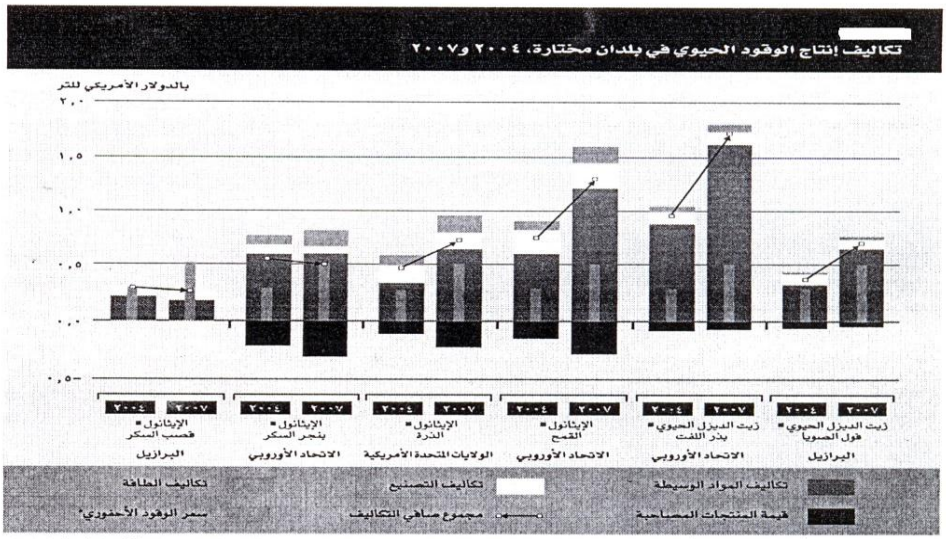
المصادر : Steenblik ٢٠٠٧ ٠

ويقدم YU و Tao (٢٠٠٨) محاكاة لثلاثة مشروعات خاصة بالايثانول فى مناطق مختلفة من الصين قائمة علـــى مـــواد وســـيطة مختلفة هى : الكسافا والقمح والذرة وقد اخذا فى الاعتبار تغير اسعار المواد الوسيطة والنفط وقاما بحساب القيمة الحالية الصـــافية المتوقعة ومعدل العائد الداخلى للاستثمارات بالنسبة للمشروعات الثلاثة فى اطار نطاق من الاحوال السعرية ، وقد وجدا ان مشروع الكسافا قيمته الحالية الصافية المتوقعة ايجابية وان معدل مردوده الداخلى يزيد عن ١٢ فى المائة فى اطار معظم الســيناريوهات ،

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

ومن ثم من المرجح ان يكون قادراً على المنافسة اقتصادياً وان يكن من المحتمل ان يقل مردوده الايجابى بنسبة ٢٥ فى المائة ، اما مشروعا الذرة والقمح فقد كانت قيمتهما الحالية الصافية المتوقعة منخفضة جداً او سلبية ، ومن ثم لم يكن قادرين على الصمود اقتصادياً بدون اعانات وكان الاداء السئ نسبياً لمشروعى القمح والذرة يرجع فى المقام الأول الى ارتفاع تكاليف المواد الوسيطة التى تجاوزت ٧٥ فى المائة من تكاليف الانتاج الكلية ٠

الشكل (٢٠):



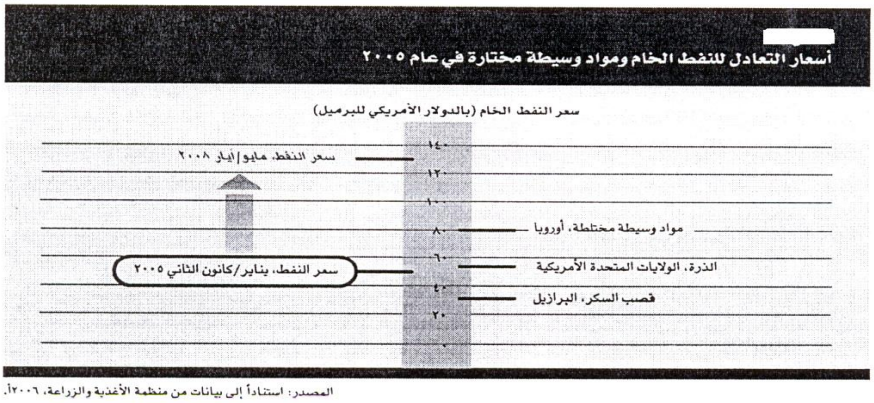
* السعر الصافي للبترول أو زيت الديزل في الأسواق القطرية.

المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨.

وترد فى شكل ٩ تقديرات منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ومنظمة الاغذية والزراعة (٢٠٠٨) بالنسبة لمتوسط تكاليف انتاج الوقود الحيوى فى بلدان مختارة فيما يتعلق بمواد وسيطة بديلة ويبين الشكل توزيع التكاليف حسب المادة الوسيطة والتصنيع والطاقة ويوضح التكاليف الصافية بواسطة نقطة مربعة وذلك بعد خصم قيمة المنتجات المصاحبة ، اما سعر السوق لاقرب وقود احفورى مكافئ (البنزين او زيت الديزل) فهو مبين فيما يتعلق بكل وقود بواسطة عمود أخضر ٠
واقل التكاليف الاجمالية ، على الاطلاق هى تكاليف انتاج الايثانول من قصب السكر فى البرازيل وفى جميع الحالات التى يبلغ فيها عن بيانات تمثل المواد الوسيطة من السلع الاساسية اكبر حصة من التكاليف الاجمالية ٠
وتكاليف الطاقة الخاصة بانتاج الايثانول فى البرازيل لا تذكر لأن تفل قصب السكر وهو المنتج المصاحب الرئيسى لتصنيع قصب السكر يحرق كى يستخدم كوقود وعلى العكس من ذلك ، يدفع عادة المصنعون فى اوروبا والولايات المتحدة ثمن الوقود ، ولكنهم يبيعون المنتجات المصاحبة المستخرجة من عمليات انتاج الايثانول وزيت الديزل الحيوى لكى تستخدم عادة كعلف للحيوانات ، وتعتبر التكاليف الصافية للانتاج على اساس كل لتر بعد طرح قيمة المنتجات المصاحبة هى الادنى ايضاً فى حالة انتاج الايثانول من قصب السكر فى البرازيل وهو الوقود الحيوى الوحيد الذى يقل باستمرار عن سعر مكافئة من الوقود الاحفورى ، اما زيت الديزل البرازيلى المشتق من فول الصويا او الايثانول الذى يشتق من الذرة فى الولايات المتحدة فهما الاقل تكلفة انتاج صافية بعد ذلك ولكن فى كلتا الحالتين تتجاوز التكاليف سعر الوقود الاحفورى فى السوق فتكاليف انتاج الزيت الديزل الحيوى فى اوروبا تتجاوز ضعف تكاليف انتاج الايثانول البرازيلى مما يجسد ارتفاع تكاليف المواد الوسيطة والتصنيع فى اوروبا وقد ارتفعت تكاليف المواد الوسيطة فى حالة الذرة والقمح وبذر اللفت وفول الصويا ارتفاعاً حاداً خلال الفترة من عام ٢٠٠٤ الى عام ٢٠٠٧م وستتوقف الربحية مستقبلاً على الكيفية التى ستواصل بها تلك التكاليف ارتفاعها مقارنة بأسعار البترول ٠
وقد ابرزت دراسة لمنظمة الاغذية والزراعة فى ٢٠٠٦ النقاط التى سيصبح عندها الايثانول المشتق من مختلف المواد الوسيطة ونظم الانتاج الزراعى قادراً على التنافس مع الوقود الاحفورى استناداً الى متوسط اسعار المواد الوسيطة قبل سنة ٢٠٠٦ (منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٦) ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (٢١):

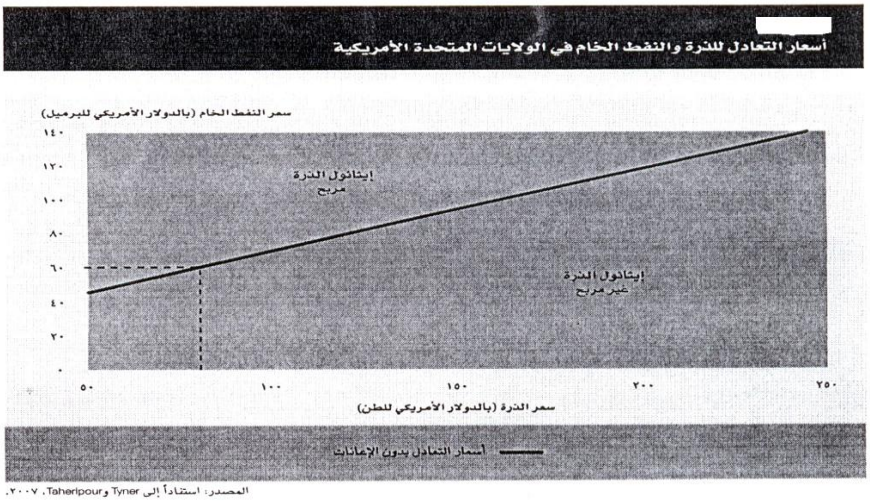


المصدر: استناداً إلى بيانات من منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٦أ.

وتكشف النتائج عن وجود تباين واسع فى قدرة مختلف النظم على انتاج الوقود الحيوى على اساس قادر على المنافسة اقتصادياً وهى نتائج تتسق مع النتائج التى توصلت اليها منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى وهى ان قصب السكر البرازيلى قادر على المنافسة حتى فى حالة انخفاض اسعار النفط الخام ، وذلك بالمقارنة بالمواد الوسيطة الاخرى ومواقع الانتاج الاخرى واستنادا الى اسعار الذرة قبل عام ٢٠٠٦ تبين ان الايثانول المشتق من الذرة فى الولايات المتحدة يكون قادراً على المنافسة عندما تبلغ اسعار النفط الخام نحو ٥٨ دولاراً امريكيا للبروميل ولكن من الجدير ملاحظة ان نقطة التعادل هذه ستتغير مع تغير اسعار المواد الوسيطة بل ان الزيادات الحادة فى اسعار الذرة (نتيجة للطلب على الوقود الحيوى الى حد ما) ، والانخفاضات التى حدثت فى اسعار السكر منذ اجراء هذا التحليل تشير الى احتمال زيادة الميزة التنافسية للايثانول المشتق من قصب السكر فى البرازيل ، مقارنة بالايثانول المشتق من الذرة فى الولايات المتحدة٠

وقد اخذ Taheripour , Tyner (٢٠٠٧) الطابع الدينامى لاسعار السلع الاساسية فى الاعتبار وحسبا نقاط التعادل – بدون ائتمانات ضريبية وحوافز فيما يتعلق بتوليفات شتى من الايثانول المشتق من الذرة واسعار النفط الخام فى الولايات المتحدة الامريكية على ضوء التكنولوجيا الموجودة حالياً ويكشف تحليلهما لمادة وسيطة منفردة اهمية الاسعار النسبية للمواد الوسيطة وللنفط الخام بالنسبة لصمود النظام اقتصادياً ، فعلى سبيل المثال عندما يكون سعر النفط الخام ٦٠ دولار امريكيا للبرميل يمكن ان يدفع مصنعو الايثانول ما يصل الى ٧٩.٥٢ دولار امريكى لطن الذرة ويظلوا قادرين على تحقيق ربح كذلك عندما تبلغ اسعار النفط الخام ١٠٠ دولار امريكى للبرميل ، يمكن ان يدفع المصنعون ما يصل الى ١٦٢.٩٨ دولار امريكى للطن ، ويتتبع الخط الاسود الداكن مختلف اسعار التعادل او نقاط التعادل فى حالة الايثانول المشتق من الذرة فى الولايات المتحدة الامريكية وفى توليفات الاسعار المبينة اعلى الخط والى يسار خط اسعار التعادل نجد ان الايثانول المشتق من الذرة يكون مربحاً اما مع اسعار النفط الخام الاقل او اسعار الذرة الاعلى (التوليفات المبينة اسفل الخط والى يمين الخط الداكن) فان الايثانول المشتق من الذرة لا يكون مربحاً٠

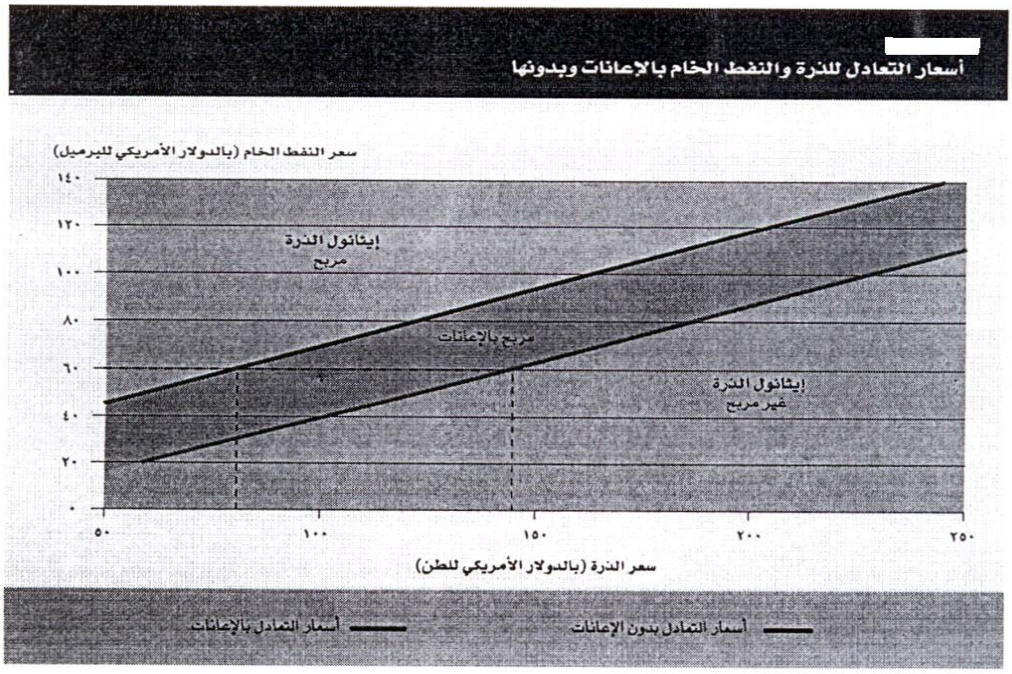
الشكل (٢٢):



المصدر: استناداً إلى Tyner وTaheripour، ٢٠٠٧.

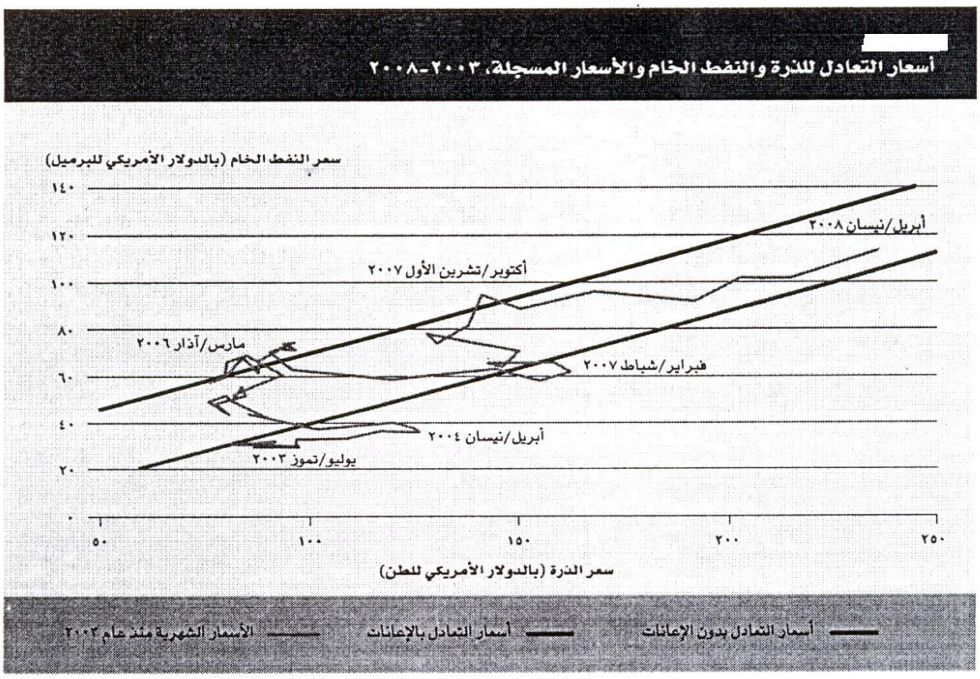
المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (٢٣):



المصدر: استناداً إلى Tyner وTaheripour، ٢٠٠٧.

الشكل (٢٤):



المصادر: مستمدة بتصرف من Tyner وTaheripour، ٢٠٠٧. أسعار النفط الخام: Brent crude، مجلس شيفاغو للتجارة (بالدولار الأمريكي للبرميل). أسعار الذرة: الذرة الصفراء الأمريكية رقم ٢، مجلس شيفاغو للتجارة (بالدولار الأمريكي للطن). وأخذت الأسعار من الموقع الإلكتروني لمكتب أبحاث السلع (http://www.crbtrader.com/crbindex) في ١٠ يونيو/حزيران ٢٠٠٨.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ .

الشكل (٢٥):

التطورات الاخيرة فى اسواق الوقود الحيوى والسلع الاساسية :

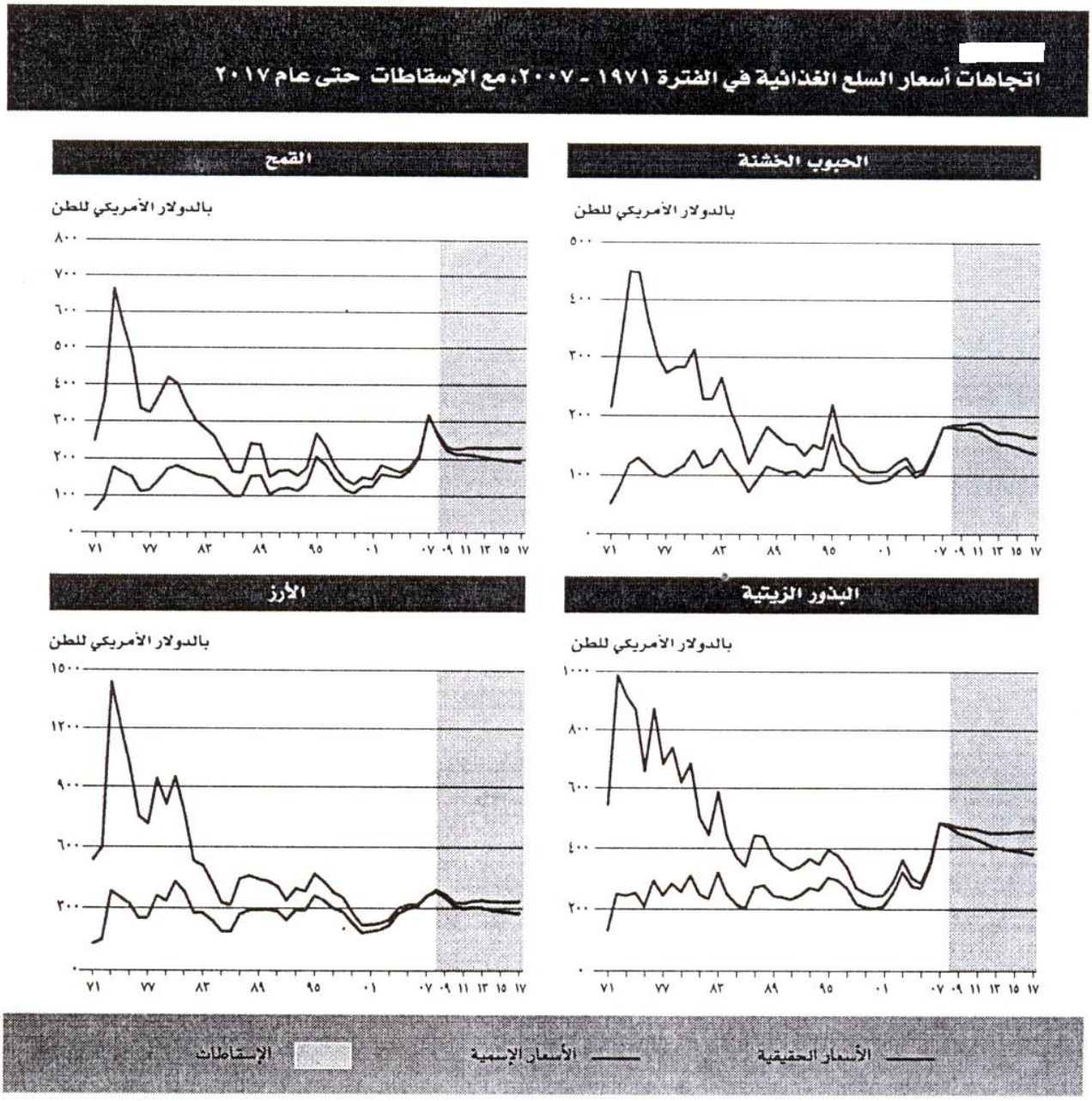
ان دعم السياسات لانتاج واستخدام الايثانول وزيت الديزل الحيوى والارتفاع السريع فى اسعار البترول جعلا انواع الوقود الحيوى اكثر جاذبية كبدائل لانواع الوقود القائمة على البترول ، فقد زاد الانتاج العالمى من الايثانول بمقدار ثلاثة امثال خلال الفترة من عام ٢٠٠٠ الى عام ٢٠٠٧ حيث بلغ ٦٢ مليار لتر (F.O. Licht ، ٢٠٠٨ ، بيانات مستمدة من قاعدة البيانات Agling-Cosimo لمنظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ومنظمة الاغذية الزراعة) ٠

وزاد انتاج زيت الديزل الحيوى بأكثر من عشرة امثال اثناء الفترة نفسها ، حيث بلغ ١٠ مليارات لتر ، وتعتبر البرازيل والولايات المتحدة الامريكية المصدر الهام للنمو فى انتاج الايثانول ، بينما الاتحاد الاوروبى المصدر الرئيسى للزيادة فى انتاج زيت الديزل الحيوى ، بيد ان بلدان اخرى كثيرة بدأت أيضا فى زيادة انتاجها من الوقود الحيوى ٠

وقد ارتفعت اسعار السلع الاساسية الزراعية ارتفاعا حادا على مدى السنوات الثلاث الماضية بفعل مجموعة من العوامل التى يدعم بعضها بعضا ، الطلب على الوقود الحيوى فقد تضاعف مؤشر منظمة الاغذية والزراعة للاسعار الاسمية للاغذية منذ عام ٢٠٠٢ وارتفع ايضا ارتفاعا سريعا مؤشر الاسعار الحقيقية ، وبحلول اوائل عام ٢٠٠٨ كانت الاسعار الحقيقية للاغذية اعلى بنسبة قدرها ٦٤ فى المائة من المستويات التى كانت عليها فى عام ٢٠٠٢ بعد اربعة عقود من سيادة اتجاهات التدنى أو الثبات وكانت فى صدارة تلك الطفرة اسعار الزيوت النباتية التى فاقت اسعار السكر والتى زادت فى المتوسط بأكثر من ٩٧ فى المائة اثناء الفترة نفسها تليها الحبوب الغذائية (٨٧ فى المائة) ثم منتجات الالبان (٥٨ فى المائة) والارز (٤٦ فى المائة) ، وارتفعت ايضا اسعار السكر ومنتجات اللحوم ولكن ليس بنفس القدر ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (٢٦):



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨.

وظواهر ارتفاع الاسعار مثلها مثل ظواهر انخفاض الاسعار هى ظواهر شائعة نسبياً فى فرادى الاسواق الزراعية ، وقد بدأت بالفعل بعض اسعار السلع الاساسية تتراجع بحلول منتصف عام ٢٠٠٨ بفضل الزيادة المتوقعة فى المحاصيل (منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٨ب) بيد ان ما يميز الحالة الراهنة للاسواق الزارعية هو الزيادة الحادة فى الاسعار العالمية للسلع الغذائية وسلع العلف الرئيسية جميعها تقريباً ، وليس مجرد قلة مختارة منها فحسب ، ويميزها ايضاً احتمال ان تظل الاسعار عالية بعد تبدد تأثيرات الصدمات قصيرة الاجل ، على النحو المتوقع فى التوقعات الزراعية للفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١٧ التى تصدرها منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ومنظمة الاغذية والزراعة (منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ومنظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٨) وقد ساهمت عوامل كثيرة فى هذه الظواهر وان كان من الصعب تحديد مساهماتها النسبية تحديداً كمياً ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

ويتصدر قائمة العوامل المحتملة توطيد الصلات فيما بين مختلف اسواق السلع الاساسية الزراعية (اى الحبوب الغذائية والبذور الزيتية ومنتجات الثروة الحيوانية) نتيجة لسرعة النمو الاقتصادى والسكانى فى كثير من البلدان الناشئة ويبرز فى هذا الصدد ايضا توطيد الصلات فيما بين اسواق السلع الاساسية الزراعية واسواق الوقود الاحفورى والوقود الحيوى مما يؤثر فى كل من تكاليف انتاج السلع الاساسية الزراعية والطلب عليها ولعبت دورا هاما ايضا الصلات الوثيقة مع الاسواق المالية وانخفاض قيمة دولار الولايات المتحدة مقابل عملات كثيرة (منظمة الإغذية والزراعة ٢٠٠٨ أ) ٠

وانتعاش الاسعار اقترن ايضا بتقلب الاسعار تقلبا اشد كثيرا مما كان يحدث فى الماضى لا سيما فى قطاعى الحبوب الغذائية والبذور الزيتية مما يبرز وجود درجة كبيرة من عدم اليقين فى الاسواق الا ان الوضع الحالى يختلف عن الوضع فى الماضى من حيث ان تقلب الاسعار دام مدة طويلة وهذه السمة هى نتاج محدودية العرض مثلما هى انعكس للتغيرات التى حدثت فى طبيعة العلاقات فيما بين الاسواق الزراعية لفرادى السلع الاساسية وكذلك علاقاتها مع الاسواق الاخرى٠

ولقد كان من المسببات بالغة الاهمية لارتفاع الاسعار ما حدث من انخفاض فى انتاج الحبوب الغذائية فى بلدان مصدرة رئيسية وهو انخفاض بدأ فى عام ٢٠٠٥ واستمر فى عام ٢٠٠٦ حيث بلغ ذلك الانخفاض سنوياً نسبة قدرها ٤ فى المائة فى عام ٢٠٠٥ ونسبة قدرها ٧ فى المائة فى عام ٢٠٠٦ وانخفضت الغلات فى استراليا وكندا بنحو الخمس اجمالاً وكانت الغلات فيهما عند مستوى الاتجاه السائد فى بلدان اخرى كثيرة ، او اقل منه ويشكل الانخفاض التدريجى فى مستوى مخزونات الحبوب الغذائية منذ منتصف تسعينيات القرن العشرين عاملاً آخر على جانب العرض كان له تأثير كبير على الاسواق ففى حقيقة الامر منذ ظاهرة ارتفاع الاسعار السابقة فى عام ١٩٩٥ انخفض مستوى المخزونات العالمية فى المتوسط بنسبة قدرها ٣.٤ فى المائة سنوياً مع تجاوز نمو الطلب للعرض وقد ساعدت صدمات الانتاج وانخفاض مستوى المخزونات فى الفترة الاخيرة على تهيئة المجال لحدوث ارتفاعات سريعة فى الاسعار ٠

وادت ايضا الزيادات التى حدثت مؤخراً فى اسعار البترول الى ارتفاع تكاليف انتاج السلع الاساسية الزراعية فعلى سبيل المثال زادت اسعار بعض الاسمدة بالدولار الامريكى بأكثر من ١٦٠ فى المائة فى أول شهرين من عام ٢٠٠٨ مقارنة بنفس الفترة فى عام ٢٠٠٧ بل ان الزيادة فى اسعار الطاقة كانت سريعة وحادة على السواء حيث زاد مؤشر اسعار الطاقة الخاص بمكتب ابحاث السلع التابع لوكالة رويترز للانباء بما يتجاوز ثلاثة امثال منذ عام ٢٠٠٣ ومع تضاعف اسعار الشحن فى غضون مدة عام واحد بدأت فى فبراير / شباط ٢٠٠٦ تأثرت ايضا تكلفة نقل الاغذية الى البلدان المستوردة ٠

وقد ساهم ايضا ارتفاع اسعار البترول فى حدوث طفرة فى الطلب على المحاصيل الزراعية كمواد وسيطة لانتاج الوقود الحيوى ويقدر ان ٩٣ مليون طن من القمح والحبوب الخشنة قد استخدمت فى انتاج الايثانول فى عام ٢٠٠٧ وهو ما يمثل ضعف مستوى الاستخدام فى عام ٢٠٠٥ (منظمة الاغذية والزراعة – منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ٢٠٠٨) وهذا يمثل اكثر من نصف النمو الكلى فى استخدام القمح والحبوب الخشنة اثناء الفترة ولكنه ربما كان مسؤولا عن اقل من نصف الزيادة فى الاسعار وذلك لأن هناك عوامل اخرى ساهمت فى ذلك أيضاً ، ويمكن عزو معظم هذا النمو الى الولايات المتحدة الامريكية وحدها حيث ارتفع استخدام الذرة لانتاج الايثانول الى ٨١ مليون طن فى عام ٢٠٠٧ ومن المتوقع ان يزيد بنسبة اخرى قدرها ٣٠ فى المائة اثناء السنة الزراعية الحالية (منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٨ ب)٠

ومع انه من الواضح ان هذه الاتجاهات الاخيرة فى الاسعار هى مصدر للقلق بالنسبة للمستهلكين ذوى الدخل المنخفض فأنه من الضرورى النظر فيها من منظور اطول اجلا ويؤكد الشكل ١٥ انه على الرغم من ارتفاع الاسعار الحقيقية للسلع الاساسية ارتفاعا سريعا فى السنوات الاخيرة فانها مازالت اقل كثيرا من المستويات التى بلغتها فى سبعينيات القرن العشرين واوائل ثمانينياته ، فأسعار الحبوب الخشنة بالقيمة الحقيقية مازالت اقل من الذروة التى بلغتها فى منتصف تسعينيات القرن العشرين ومع ان هذا لا يقلل من المحنة التى ينطوى عليها الامر بالنسبة للمستهلكين الفقراء فانه يشير الى ان الازمة الراهنة ليست بدون سابقة وان الاستجابات على صعيد السياسات ينبغى ان تأخذ فى الاعتبار الطابع الدورى لاسواق السلع الاساسية وتتسم بعض العوامل الكامنة وراء ارتفاع الاسعار فى الوقت الراهن بطابع انتقالى ، وستقل حدتها عندما تعود الظروف الى انماطها الطبيعية ، وعندما يستجيب المزارعون فى شتى انحاء العالم للحوافز السعرية ، وتتسم عوامل اخرى بكونها طويلة الاجل وذات طبيعية هيكلية بدرجة كبيرة وبالتالى قد تستمر فى الضغط صعودياً على الاسعار وتشير التوقعات طويلة الاجل الى ان اسعار السلع الاساسية الزراعية ستتراجع عن مستوياتها الحالية ، وتستأنف اتجاهها الهبوطى طويل الاجل فى السنوات القليلة المقبلة ، وان كان من المرجح ان تظل اسعار الحبوب الخشنة والبذور الزيتية اعلى من المستويات التى سادت اثناء العقد السابق ٠

وحتى عندما تتراجع اسعار السلع الاساسية الزراعية عن مستوياتها المرتفعة الحالية من المرجح ان يستمر ما للطلب على الوقود الحيوى من تأثير على الاسعار مدة طويلة فى المستقبل حيث ان الطلب على الوقود الحيوى يؤدى الى توثيق العلاقات بين اسواق الطاقة والاسواق الزراعية وتأثير اسعار الطاقة على اسعار السلع الاساسية الزراعية ليس ظاهرة جديدة بالنظر الى الاعتماد منذ امد طويل على الاسمدة والآلات كمدخلات فى عمليات الانتاج السلعى ، ومن شأن زيادة استخدام السلع الاساسية الزراعية فى انتاج الوقود الحيوى ان يعزز هذه العلاقة السعرية وستعتمد الاتجاهات المستقبلية فى انتاج الوقود الحيوى واستهلاكه وتجارته واسعاره بدرجة كبيرة على التطورات التى ستحدث مستقبلاً فى اسواق الطاقة ، وعلى اسعار النفط الخام على نحو اكثر تحديداً ٠

تتوقع الوكالة الدولية للطاقة (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧) حدوث توسع كبير فى دور الوقود الحيوى السائل فى قطاع النقل ، ولكن اذا نظرنا الى الوقود الحيوى السائل فى سياق الاستخدام الكلى للطاقة وكذلك الاستخدام الكلى للطاقة لاغراض النقل فانه يظل

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

محدوداً نسبياً ويمثل النقل حالياً ٢٦ فى المائة من الاستهلاك الكلى للطاقة الذى يمثل البترول مصدر ٩٤ فى المائة منه بينما يمثل الوقود الحيوى ٠.٩ فى المائة فقط وتتوقع الوكالة الدولية للطاقة فى السيناريو المرجعى الذى اوردته فى توقعات الطاقة فى العالم ٢٠٠٧ حدوث زيادة فى هذه الحصة بحيث تبلغ ٢.٣ فى المائة فى عام ٢٠١٥ و ٣.٢ فى المائة فى عام ٢٠٣٠ (انظر الجدول ٨) ، وهذا يعادل حدوث زيادة فى الكمية الكلية للوقود الحيوى المستخدم فى قطاع النقل من ١٩ مليون طن من معادل النفط فى عام ٢٠٠٥ الى ٥٧ مليونا فى عام ٢٠١٥ والى ١٠٢ مليون طن فى عام ٢٠٣٠ والسيناريو المرجعى مقصود به ان يبين النتيجة بناء على افتراضات معينة بشأن النمو الاقتصادى وعدد السكان واسعار الطاقة ٠

الجدول (٩) : الطلب على الطاقة بحسب المصدر والقطاع وتصور مرجعى

	الطلب على الطاقة (بملايين الاطنان من معادل النفط)						الحصة (النسبة المئوية)		
	١٩٨٠	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠١٥	٢٠٣٠	٢٠٠٥	٢٠١٥	٢٠٣٠
اجمالى الامدادات من الطاقة الأولية بحسب المصدر	٧٢٢٨	٨٧٥٥	١٠٠٢٢	١١٤٢٩	١٤٣٦١	١٧٧٢١	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الفحم	١٧٨٦	٢٢١٦	٢٢٩٢	٢٨٩٢	٣٩٨٨	٤٩٩٤	٢٥	٢٨	٢٨
النفط	٣١٠٦	٣٢١٦	٣٦٤٧	٤٠٠٠	٤٧٢٠	٥٥٨٥	٣٥	٣٣	٢٢
الغاز	١٢٣٧	١٦٧٦	٢٠٨٩	٢٣٥٤	٣٠٤٤	٢٩٤٨	٢١	٢١	٢٢
الطاقة النووية	١٨٦	٥٢٥	٦٧٥	٧١٤	٨٠٤	٨٥٤	٦	٦	٥
الطاقة المائية	١٤٧	١٨٤	٢٢٦	٢٥١	٢٢٧	٤١٦	٢	٢	٢
الكتلة الحيوية والمخلفات	٧٥٣	٩٠٣	١٠٤١	١١٤٩	١٣٣٤	١٦١٥	١٠	٩	٩
مصادر اخرى متجددة	١٢	٣٥	٥٣	٦١	١٤٥	٣٠٨	١	١	٢
اجمالى استهلاك الطاقة بحسب القطاع	٠٠	٦١٨٥	٠٠	٧٧٢٧	٩٦٥٢	١١٨٦١	١٠٠	١٠٠	١٠٠
المساكن والخدمات والزراعة	٠٠	٢٥١٦	٠٠	٢٨٩٢	٣٤٢٣	٤١٢٢	٣٧	٣٥	٢٥
الصناعة	٠٠	٢١٩٧	٠٠	٢٨٣٤	٣٧٦٥	٤٥٧٦	٣٧	٣٩	٢٩
النقل	٠٠	١٤٧١	٠٠	٢٠١١	٣٤٦٩	٣١٦٣	٢٦	٢٦	٢٧
النفط	٠٠	١٣٧٨	٠٠	١٨٩٥	٢٢٩٦	٢٩١٩	٩٤	٩٣	٩٢
الوقود الحيوى	٠٠	٦	٠٠	١٩	٥٧	١٠٢	١	٢	٣
انواع اخرى من الوقود	٠٠	٨٧	٠٠	٩٦	١١٧	١٤٢	٥	٥	٤

ملاحظة = غير متوافرة وتم تقريب البيانات المعروضة ٠

المصدر : الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧م

والتكنولوجيا اذا لم تفعل الحكومات ما هو اكثر لتغير الاتجاهات الاساسية المتعلقة بالطاقة وهو يأخذ فى الاعتبار السياسات والتدابير الحكومية التى اعتمدت بالفعل بحلول منتصف عام ٢٠٠٧ (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧ ، صفحة ٥٧)٠
ويمكن ان يزداد التوسع فى انتاج واستهلاك الوقود الحيوى تبعاً للسياسات المعتمدة وفى اطار سيناريو السياسات البديلة الذى اعدته الوكالة الدولية للطاقة ، والذى يأخذ فى الاعتبار السياسات والتدابير التى تنظر فها البلدان حالياً ويفترض انها ستعتمدها وتنفذها (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧ ، صفحة ٦٦) من المتوقع ان تزيد الحصة الى ٣.٣ فى المائة فى عام ٢٠١٥ والى ٥.٩ فى المائة ٢٠٣٠ اى زيادة الحجم الكلى بحيث يبلغ ٧٨ مليون طن من معادل النفط فى عام ٢٠١٥ و ١٦٤ مليون طن من معادل النفط فى عام ٢٠٣٠ ٠
والزيادات الاخيرة والمتوقعة فى انتاج المواد الوسيطة للوقود الحيوى ، هى زيادات كبيرة بالنسبة الى الانتاج الزراعى الحالى ، ويمكن ان تتحقق زيادات فى الانتاج بزيادة المساحة المكرسة لانتاج المواد الوسيطة للوقود الحيوى اما عن طريق التحول عن انتاج محاصيل اخرى على الاراضى التى تزرع بالفعل او عن طريق تحويل اراضى لا تستخدم فعلاً فى انتاج المحاصيل مثل الاراضى العشبية او اراضى الغابات وبدلاً من ذلك يمكن زيادة الانتاج عن طريق زيادة غلات المواد الوسيطة للوقود الحيوى على الاراضى التى تستخدم فعلا فى انتاجها ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الجدول (١٠) : الاحتياجات من الاراضى لانتاج الوقود الحيوى

مجموعات البلدان	٢٠٠٤		٢٠٣٠					
			تصور مرجعى		تصور بديل للسياسات		حالة الجيل الثانى من الوقود الحيوى	
	(بملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضى الصالحة للزراعة)	(بملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضى الصالحة للزراعة)	(بملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضى الصالحة للزراعة)	(بملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضى الصالحة للزراعة)
افريقيا والشرق الادنى	–	–	٠.٨	٠.٣	٠.٩	٠.٣	١.١	٠.٤
البلدان النامية فى اسيا	–	–	٥.٠	١.٢	١٠.٢	٢.٥	١١.٨	٢.٨
الاتحاد الاوروبى	٢.٦	١.٢	١٢.٦	١١.٦	١٥.٧	١٤.٥	١٧.١	١٥.٧
امريكا اللاتينية	٢.٧	٠.٩	٣.٥	٢.٤	٤.٣	٢.٩	٥.٠	٣.٤
بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى – المحيط الهندى	–	–	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.١	٠.٢	٠.١
البلدان التى تمر بمرحلة تحول	–	–	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.١	٠.٢	٠.١
الولايات المتحدة الامريكية وكندا	٨.٤	١.٩	١٢.٠	٥.٤	٢٠.٤	٩.٢	٢٢.٦	١٠.٢
العالم	١٣.٨	١.٠	٣٤.٥	٢.٥	٥٢.٨	٣.٨	٥٨.٥	٤.٢

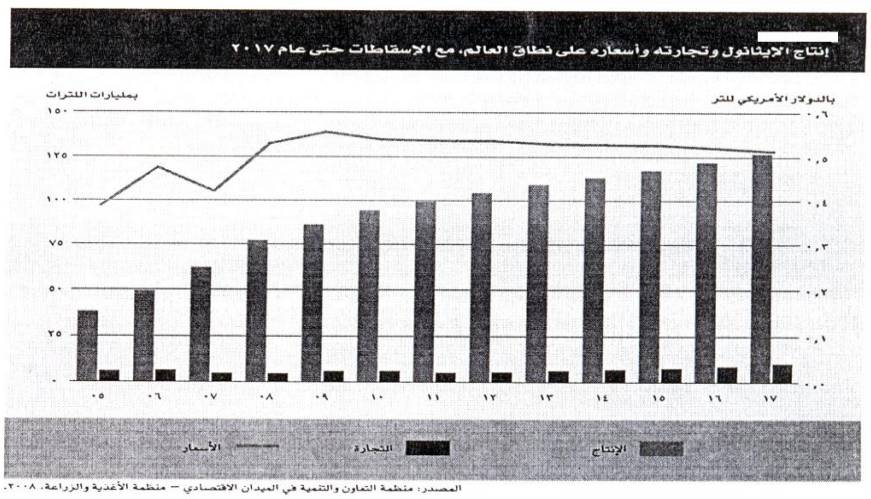
ملاحظة = – قيمة لا تذكر ٠

المصدر : منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٨ أ ، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٦ .

التوقعات المتعلقة بالايثانول :

التوقعات الاساسية لمنظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ومنظمة الاغذية والزراعة ، فيما يتعلق بانتاج الايثانول وتجارته واسعاره على الصعيد العالمى (شكل ١٦) ، ومن المتوقع ان يزيد الانتاج بأكثر من الضعف بحلول عام ٢٠١٧ ، حيث يصل الى ١٢٧ مليار لتر مقارنة بالانتاج فى عام ٢٠٠٧ الذى بلغ ٦٢ مليار لتر ، ويشمل كلا الرقمين الايثانول المنتج من اجل استخدامات غير الوقود بينما لا يشمل الرقم الوارد فى الجدول ١ وهو ٥٢ مليار لتر سوى ايثانول الوقود الحيوى ووفقاً للتوقعات سترتفع الاسعار العالمية للايثانول اثناء السنوات الاولى من فترة التوقعات ثم تتراجع الى مستويات تبلغ نحو ٥١ دولاراً امريكياً للمائة لتر ، نتيجة لزيادة طاقة الانتاج ونتيجة للزيادات فى مزج انواع وقود النقل بتكليفات حكومية فى بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ، من المتوقع ان تنمو التجارة الدولية فى الايثانول حيث يصل حجمها الى ما يقرب من ١١ مليار لتر يأتى معظمها من البرازيل ، بيد ان الايثانول المتجر به سيظل لا يمثل سوى حصة صغيرة من الانتاج الكلى ، وستحتفظ البرازيل والولايات المتحدة الامريكية بوضعها كأكبر بلدين منتجين للايثانول حتى عام ٢٠١٧ كما هو مبين فى الشكل ١٧ ولكن ثمه بلداناً اخرى كثيرة تتوسع فى انتاجها بسرعة ، وفى الولايات المتحدة الامريكية من المتوقع ان يتضاعف انتاج الايثانول اثناء فترة التوقعات بحيث يبلغ نحو ٥٢ مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧ اى ما يعادل ٤٢ فى المائة من الانتاج العالمى ومن المتوقع ان يزيد الاستخدام الكلى بسرعة تفوق السرعة التى يزيد بها الانتاج ، ومن المتوقع ان تنمو الواردات الصافية بحيث تبلغ نحو ٩ فى المائة من الاستخدام المحلى للايثانول بحلول عام ٢٠١٧ ومن المتوقع ايضاً ان يواصل انتاج الايثانول فى البرازيل نموه السريع حيث يصل الى ٣٢مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧

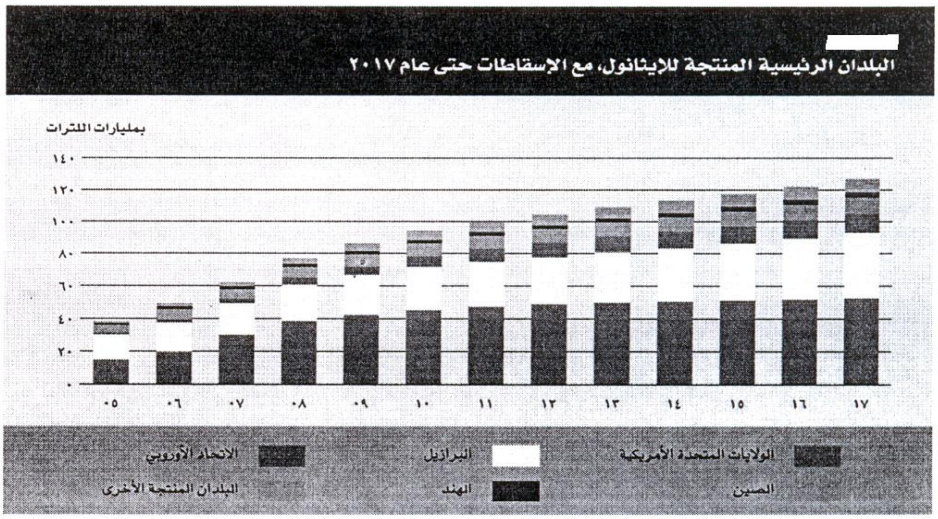
الشكل (٢٧):



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

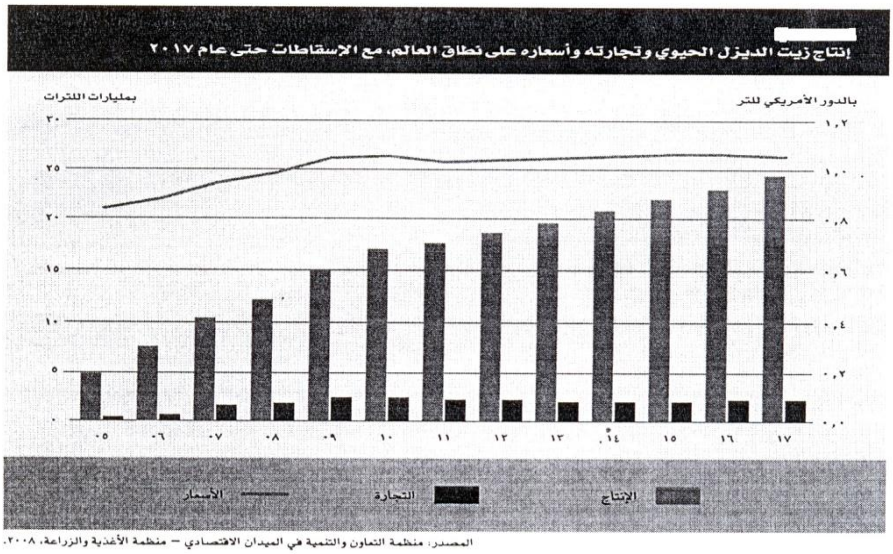
الشكل (٢٨):



المصدر: استنادا إلى بيانات مستمدة من منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨.

وفى الاتحاد الاوروبى من المتوقع ان يبلغ الانتاج الكلى من الايثانول ١٢ مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧ ، وحيث ان ذلك الرقم يظل اقل الى حد كبير من الاستهلاك المتوقع وقدره ١٥ مليار لتر، من المتوقع ان تبلغ الواردات الصافية من الايثانول نحو ٣ مليارات لتر وسيكون حدوث زيادة قوية فى الالتزامات المتعلقة بالمزج التى لا يمكن ان يفى بها انتاج الاتحاد الاوروبى الا جزئياً فقط هو العامل الرئيسى وراء واردات الاتحاد الاوروبى من الايثانول ٠

الشكل (٢٩):



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨.

ومن المتوقع ان ينمو انتاج الايثانول بسرعة فى عديد من البلدان الاخرى فى مقدمتها الصين والهند وتايلاند وعدة بلدان افريقية ومن المتوقع ان يزيد استهلاك الصين بأكثر من الضعف بحلول سنة ٢٠١٧ وهو استهلاك سيتجاوز الانتاج المحلى ٠
وقد بدأت بلدان افريقية كثيرة تستثمر فى تنمية انتاج الايثانول ، فاقامة قطاع الوقود الحيوى/الطاقة الحيوية تعتبر فرصة للنهوض بالتنمية الريفية والحد من الاعتماد على الطاقة المستوردة باهظة التكلفة ويمكن ان تتحسن كثيراً الفرص التصديرية المتاحة امام بعض اقل البلدان نمواً بفضل مبادرة " السماح باستيراد كل شئ باستثناء الاسلحة " التى من شانها ان تتيح لتلك البلدان تصدير الايثانول معفياً من الرسوم الجمركية الى الاتحاد الاوروبى حيث تستفيد من حافز افضليات جمركية مرتفعة ٠

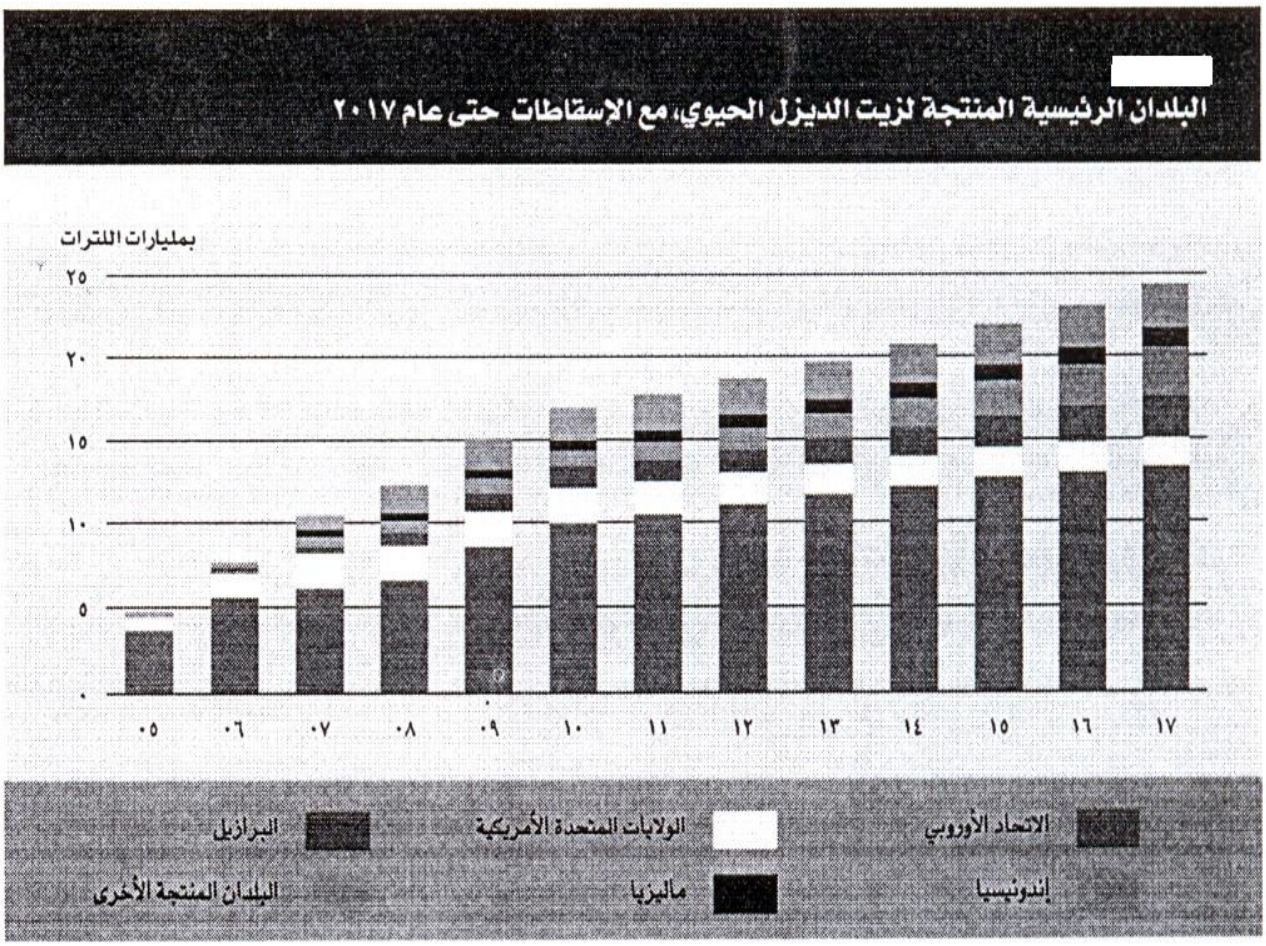
المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

التوقعات المتعلقة بزيت الديزل الحيوى :

من المتوقع ان ينمو الانتاج العالمى من زيت الديزل الحيوى بمعدلات اعلى بدرجة طفيفة من معدلات نمو انتاج الايثانول – وان يكن بمستويات اقل كثيراً – بحيث يبلغ نحو ٢٤ مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧ (الشكل ١٨) فالتكليفات والامتيازات الضريبية فى عديد من البلدان لا سيما فى الاتحاد الاوروبى تقف وراء النمو فى التوقعات المتعلقة بزيت الديزل الحيوى ، ومن المتوقع ان تظل الاسعار العالمية لزيت الديزل الحيوى اعلى الى حد كبير من تكاليف انتاج زيت الديزل الاحفورى ، حيث تتراوح نطاقها من ١٠٤ دولارت امريكية الى ١٠٦ دولارات امريكية لكل مائة لتر طيلة معظم التوقعات ، ومن المتوقع ان تنمو التجارة الكلية فى زيت الديزل الحيوى فى السنوات الاولى من فترة التوقعات ، ثم تتغير تغيراً طفيفاً فى السنوات التالية ، ومن المتوقع ايضاً ان يكون منشأ معظم التجارة هو اندونيسيا وماليزيا ، مع كون الاتحاد الاوروبى هو جهة المقصد الرئيسية ٠

والاتحاد الاوروبى هو الذى يسيطر على الانتاج تلية الولايات المتحدة الامريبكية ، مع توقع حدوث نمو كبير أيضاً فى البرازيل واندونيسيا وماليزيا (الشكل ١٩) ، وتقف وراء استخدام زيت الديزل الحيوى فى الاتحاد الاوروبى تكليفات المزج فى بلدان عديدة ، وعلى الرغم من استمرار تكاليف الانتاج اعلى كثيراً من صافى تكاليف زيت الديزل الاحفورى (شكل ٩) فان توليفة التخفيضات الضريبية والتزامات المزج تساعد على تحفيز الاستخدام والانتاج المحليين وعلى الرغم من توقع انخفاض استخدام زيت الديزل الحيوى فى الاتحاد الاوروبى نسبياً فانه سيظل مع ذلك يمثل اكثر من نصف الاستخدام العالمى لزيت الديزل الحيوى فى عام ٢٠١٧ وهذا الطلب القوى ستلبية زيادة الانتاج المحلى وكذلك تزايد الواردات ٠

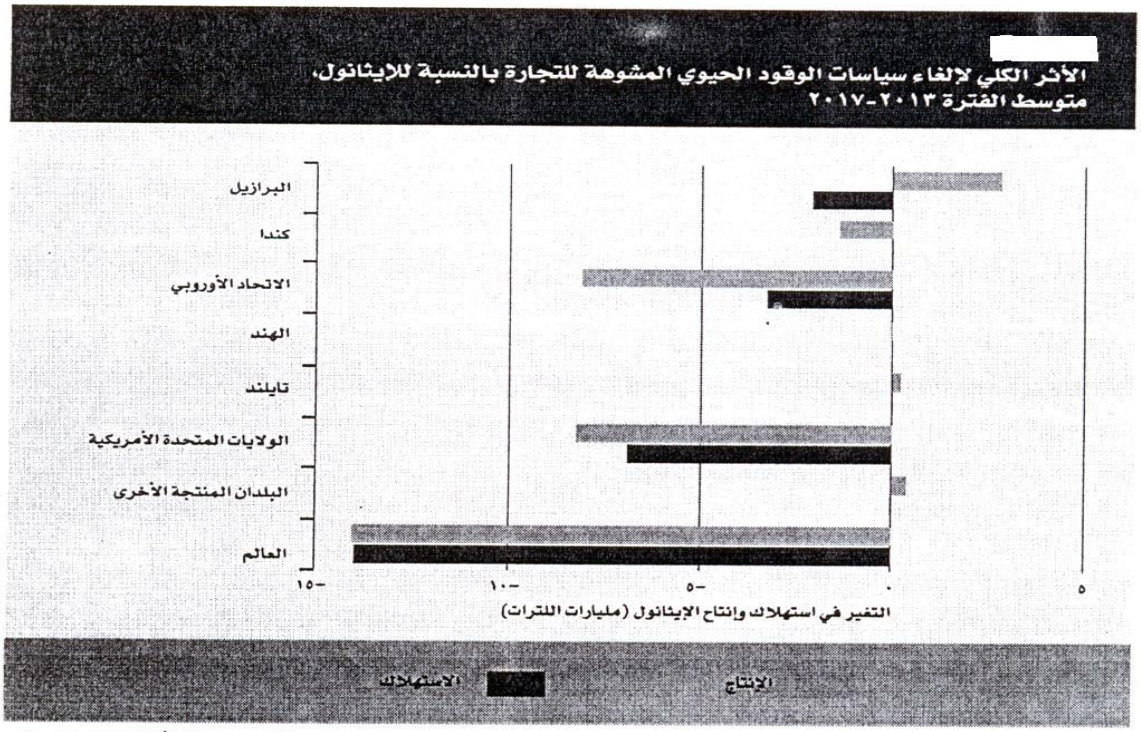
الشكل (٣٠):



المصدر: استنادا إلى بيانات مستمدة من منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الشكل (٣١):



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨ج .

وفى بعض البلدان الافريقية وفى الهند كان هناك ايضاً قدر من الاستثمارات الموجهة نحو تحفيز انتاج زيت الديزل الحيوى من نبات الجاتروفا (حب الملوك) على الاراضى الحدية وكانت العوامل التى تقف وراء تلك الاستثمارات هى ارتفاع اسعار زيت الديزل الحيوى والاهتمام بتنمية الاقتصاد الريفى والحد من الاعتماد على النفط المستورد الذى تعتبر تكلفة نقله الى الاماكن الداخلية باهظة بالنظر الى سوء البنية الاساسية ومن الصعوبة بمكان وضع توقعات للانتاج القائم على الجاتروفا لان التجربة المتعلقة بالانتاج التجارى لهذا المحصول هى تجربة محدودة ، وفى هذا التوقع اعدت تقديرات اولية تتعلق باثيوبيا والهند وموزامبيق وجمهورية تنزانيا المتحدة تشير الى ان الانتاج الكلى يتراوح٦٠٠٠٠ و ٩٥٠٠٠ طن فى كل بلد من هذه البلدان وفى حالة البلدان الافريقية من المفترض ان يعتمد انتاج زيت الديزل الحيوى كله على بذور الجاتروفا ٠

التأثيرات الكلية على انتاج الايثانول واستهلاكه التى تنجم عن ازالة جميع سياسات الوقود الحيوى المخلة بالتجارة فى البلدان الاعضاء وغير الاعضاء فى منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى (شكل ٢٠) فازالة التعريفات الجمركية والاعانات من شانها ان تفضى الى حدوث انخفاض فى الانتاج العالمى للايثانول واستهلاكة بنسبة تتراوح من ١٠ الى ١٥ فى المائة تقريباً ، وفى تلك الحالة سيحدث اكبر الانخفاضات فى الاتحاد الاوروبى ، حيث ترتفع بشدة درجة دعم الايثانول مقيسة بكل لتر ٠

وفى الولايات المتحدة الامريكية وهى اكبر بلد منتج للايثانول كما سينخفض ايضاً الاستهلاك فى كليهما ولكن بدرجة اقل نظراً لاستمرار وجود اهداف خاصة بالاستخدام الصادر بها تكليفات ، ومن شأن الواردات ان تزيد زيادة كبيرة فى الاسواق المحمية حالياً ، بينما سيزيد الانتاج والصادرات من البرازيل وبعض البلدان النامية الاخرى ٠

ويلخص الشكل رقم ٢١ نتائج نفس السيناريو ولكن فيما يخص زيت الديزل الحيوى فعلى الصعيد العالمى سيكون تاثير ازالة الحواجز التجارية والدعم المحلى المخل بالتجارة اكبر نوعاً ما ، بالنسبة المئوية مقارنة بالايثانول حيث تتراوح الانخفاضات فى الانتاج والاستهلاك من ١٥ الى ٢٠ فى المائة تقريباً ، وفى هذه الحالة ستشهد غالبية البلدان انخفاضات كبيرة ، ونتيجة اعتماد الصناعة حالياً اعتماداً شديداً على الاعانات لتحقيق القدرة على المنافسة مع زيت الديزل القائم على البترول ٠

ومن شأن ازالة السياسات الحالية للوقود الحيوى المخلة بالتجارة ان تكون لها انعكاسات على اسعار الايثانول وزيت الديزل الحيوى ، وعلى اسعار وانتاج السلع الاساسية الزراعية وفى هذه الحالة سترتفع الاسعار العالمية للايثانول بنسبة تبلغ نحو ١٠ فى المائة لان الانتاج فى عدة بلدان، توجد فيها اعانات عالية سينخفض اكثر من انخفاض الاستهلاك مما يؤدى الى زيادة الطلب على الصادرات ، اما الاسعار العالمية لزيت الديزل الحيوى فهى على العكس من ذلك سينخفض انخفاضاً طفيفاً ، حيث ان الانخفاض فى استهلاك الاتحاد الاوروبى سيؤدى الى انخفاض فى الطلب على الواردات ، وستتأثر ايضاً اسعار المواد الوسيطة من السلع الاساسية الزراعية نتيجة لازالة اعانات الوقود الحيوى فأسعار الزيوت النباتية واسعار الذره ستنخفض بنسبة تبلغ نحو ٥ فى المائة ، بينما

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

سترتفع اسعار السكر ارتفاعاً طفيفاً مقارنة بخط الاساس ، وستقل بدرجة طفيفة، بنسبة تبلغ نحو ١ فى المائة ، المساحة الزراعية العالمية المخصصة لانتاج الحبوب الخشنة والقمح بينما ستزيد المساحة المزروعة بقصب السكر بنسبة تبلغ نحو ١ فى المائة ٠

الوقود الحيوى ومنظمة التجارة العالمية :

لا يوجد حالياً لمنظمة التجارة العالمية نظام تجارى خاص بالوقود الحيوى تحديداً ، ولذا فان التجارة الدولية فى الوقود الحيوى تندرج ضمن قواعد الاتفاق العام بشأن التعريفات الجمركية والتجارة "الجات" (الجات ١٩٩٤) ، الذى يشمل التجارة فى جميع السلع وكذلك اتفاقات منظمة التجارة العالمية الاخرى ذات الصلة مثل الاتفاق المتعلق بالزراعة والاتفاق المتعلق بالحواجز التقنية للتجارة والاتفاق المتعلق بتطبيق تدابير الصحة والصحة النباتية ، والاتفاق المتعلق بالاعانات والتدابير الموازية وتخضع المنتجات الزراعية لاتفاق الجات وللقواعد العامة لمنظمة التجارة العالمية ، حيث ان الاتفاق المتعلق بالزراعة لا يحتوى على احكام مخالفة ٠ وتشمل القضايا الاساسية المتعلقة بالتجارة تصنيف منتجات الوقود الحيوى للأغراض الجمركية كسلع زراعية او صناعية او بيئية وتشمل ايضاً دور الاعانات فى زيادة الانتاج ودرجة الاتساق فيما بين مختلف التدابير المحلية ومعايير منظمة التجارة العالمية ٠

ويتناول الاتفاق المتعلق بالزراعة منتجات فى النظام المنسق باستثناء الاسماك والمنتجات السمكية واضافة عدد من المنتجات المحددة ، مثل الجلود المدبوغة وغير المدبوغة والحرير والصوف والقطن والكتان والنشويات المحررة ويقوم نظام الاتفاق المتعلق بالزراعة على ثلاث ركائز هى الوصول الى الاسواق والاعانات المحلية واعانات التصدير ومن السمات الرئيسية لذلك الاتفاق انه يسمح للاعضاء بدفع اعانات مما يخالف الاتفاق المتعلق بالاعانات والتدابير الموازية ٠

ويؤثر تصنيف النظام المنسق على كيفية توصيف المنتجات فى اطار الاتفاقات محددة لمنظمة التجارة العالمية فعلى سبيل المثال يعتبر الايثانول منتجاً زراعياً ولذا فهو يخضع للملحق ١ باتفاق منظمة التجارة العالمية المتعلق بالزراعة ويعتبر زيت الديزل الحيوى من الناحية الاخرى منتجاً صناعياً ولذا فهو لا يخضع لنظم الاتفاق المتعلق بالزراعة وقد اطلقت الفقرة ٢١١ (iii) من جدول اعمال الدوحة بشأن التنمية مفاوضات بشأن خفض او حسب مقتضى الحال الغاء الحواجز الجمركية وغير الجمركية التى تقف فى طريق السلع والخدمات البيئية واقترح بعض اعضاء منظمة التجارة العالمية وجوب تصنيف منتجات مصادر الطاقة المتجددة ومن بينها الايثانول وزيت الديزل الحيوى فى فئة السلع البيئية بحيث تخضع بذلك للمفاوضات فى اطار مجموعة السلع والخدمات البيئية ٠

الوقود الحيوى ومبادرات التجارة التفاضلية :

وقد بدأ تطبيق عدد من مبادرات واتفاقيات التجارة التفاضلية فى الاتحاد الاوروبى والولايات المتحدة التى تتيح فرصاً جديدة لبعض البلدان النامية للاستفادة من تزايد الطلب العالمى على الطاقة الحيوية وتندرج التجارة التفاضلية مع الاتحاد الاوروبى بالنسبة للبلدان النامية ضمن اطار نظام الافضليات المعمم الخاص بالاتحاد الاوروبى وعلاوة على ذلك تحتوى مبادرة السماح بجميع الواردات باستثناء الاسلحة واتفاق كوتونو على احكام ذات اهمية لقطاع الطاقة الحيوية وبموجب نظام الافضليات المعمم الحالى السارى حتى ٣١ ديسمبر / كانون الأول ٢٠٠٨ يسمح بأن يصل الى الاتحاد الاوروبى بدون دفع رسوم جمركية ، الكحول الممزوج بمادة اخرى والكحول غير الممزوج بأى مادة ولنظام الافضليات المعمم ايضاً برنامج حوافز لمنتجى ومصدرى الايثانول الذين يتقيدون بمبادئ التنمية المستدامة والادارة الرشيدة ومبادرة السماح بجميع الواردات باستثناء الاسلحة تتيح لاقل البلدان نمواً ان تحصل على صادرات من الايثانول بدون رسوم جمركية وبدون فرض حصص بينما يتيح اتفاق كوتونو وصول وادرات معينة من بلدان افريقيا ومنطقة البحر الكاريبى والمحيط الهادى بدون رسوم جمركية وتحتوى ايضاً اتفاقات رابطة اوروبا – البحر المتوسط على احكام للتجارة التفاضلية فى الوقود الحيوى لبلدان معينة فى الشرق الادنى وشمال افريقيا ، وفى الولايات المتحدة الامريكية يجوز استيراد الايثانول بدون فرض رسوم جمركية من بلدان كاريبية معينة بموجب مبادرة حوض البحر الكاريبى وان كانت توجد تقييدات كمية ونوعية محددة مرهونة ببلد منشأ المواد الوسيطة واقترحت ايضاً احكام للسماح بواردات ايثانول معفاة من الرسوم الجمركية فى المفاوضات بشأن اتفاق التجارة الحرة بين الولايات المتحدة وامريكا الوسطى ولكن بينما قد تتيح امكانية الوصول التفاضلى هذا فرصاً للمستفيدين منها فانه تخلق ايضاً مشاكل تتعلق بانحراف تحويل التجارة على نحو ليس فى صالح البلدان النامية التى لا تستفيد من امكانية الوصول التفاضلى ٠

ان احلال وقود مستخرج من الكتلة الحيوية محل الوقود الاحفورى ، من شأنة ان تكون له تأثيرات كبيرة وايجابية من حيث تغير المناخ وذلك بتوليد مستويات اقل من غازات الاحتباس الحرارى التى تساهم فى الاحترار العالمى ، فمحاصيل الطاقة الحيوية يمكن ان تقلل انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى عن طريق ازالة ثانى اكسيد الكربون مباشرة من الهواء اثناء نموها وتخزينة فى الكتلة الحيوية للمحاصيل وتربتها ، وعلاوة على الوقود الحيوى تولد كثرة من هذه المحاصيل منتجات مصاحبة مثل البروتين الذى يستخدم كعلف للحيوان ، مما يوفر الطاقة التى كانت ستستخدم فى صنع العلف بوسائل اخرى ٠

ولكن على الرغم من هذه المنافع المختلفة كشفت دراسات علمية ان الانواع المختلفة من الوقود الحيوى تتباين تبايناً واسعاً من حيث موازين غازات الاحتباس الحرارى الخاصة بها عند مقارنتها بالبنزين فتبعاً للطرائق المستخدمة فى انتاج المواد الوسطية وتصنيع الوقود ، قد تولد بعض المحاصيل كميات من غازات الاحتباس الحرارى تفوق مما يتولد عن الوقود الاحفورى فعلى سبيل المثال ينبعث من الأسمدة النتروجينية اكسيد النتروز وهو غاز من غازات الإحتباس الحرارى تتجاوز قدرته على التسبب فى الاحترار العالمى قدرة ثانى اكسيد الكربون على ذلك بما يعادل ٣٠٠ مرة تقريباً ، وعلاوة على ذلك تنبعث غازات الاحتباس الحرارى فى

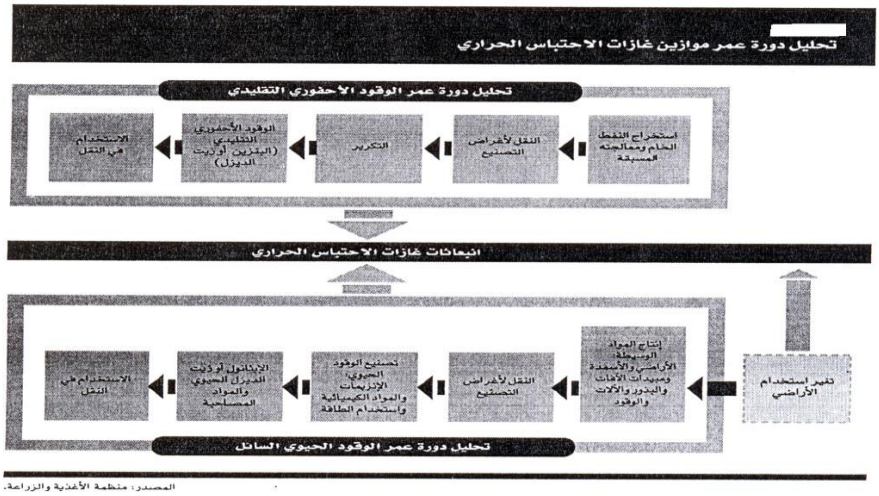
المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

مراحل اخرى من انتاج محاصيل الطاقة الحيوية وانتاج الوقود الحيوى : فى انتاج الاسمدة ، وفى استخدام مبيدات الآفات والوقود فى الزراعة واثناء التصنيع الكيميائى والنقل والتوزيع حتى مرحلة الاستخدام النهائى ٠

ويمكن ان تنبعث ايضاً غازات الاحتباس الحرارى بفعل حدوث تغيرات مباشرة او غير مباشرة فى استخدام الاراضى نتيجة لتزايد انتاج الوقود الحيوى مثلاً عندما ينبعث الكربون المخزون فى الغابات او الاراضى العشبية من التربة اثناء تحويل التربة الى االنتاج المحاصيل فعلى سبيل المثال بينما قد يحقق انتاج الذرة من اجل تصنيع الايثانول انخفاضات فى غازات الاحتباس الحرارى تبلغ نحو ١.٨ طن من ثانى اكسيد الكربون لكل هكتار سنوياً ، ويحقق العشب السوطى ، وهو محصول ممكن من محاصيل الجيل الثانى انخفاضات فى تلك الانبعاثات تبلغ ٨.٦ طن لكل هكتار سنوياً ، فان تحويل الاراضى العشبية لانتاج هذه المحاصيل يمكن ان تنبعث عنه ٣٠٠ طن لكل هكتار ويمكن ان ينبعث عن تحويل اراضى الغابات ما يتراوح من ٦٠٠ الى ١٠٠٠ طن لكل هكتار (Fargione وآخرون ٢٠٠٨ ; The Royal Society ٢٠٠٨; Searchinger ٢٠٠٨).

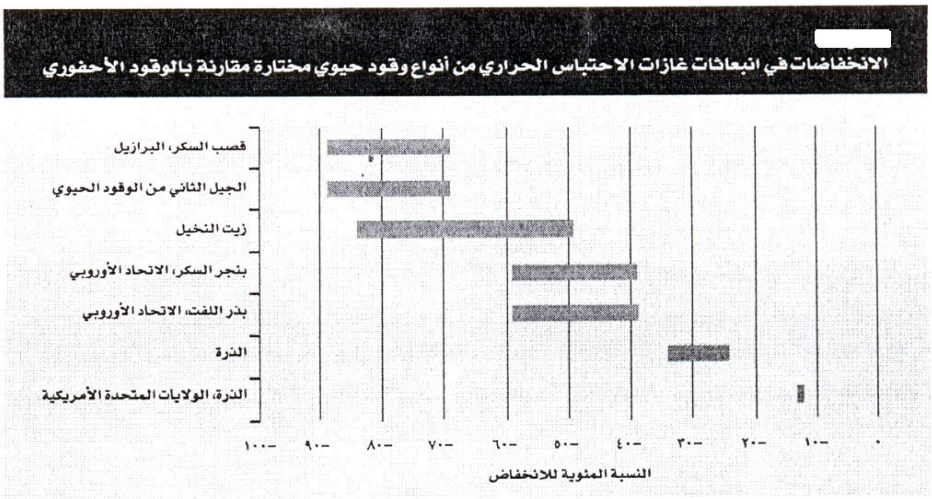
وتحليل دورة العمر هو الادارة التحليلية التى تستخدم لحسابات موازين غازات الاحتباس الحرارى وميزان غازات الاحتباس الحرارى هو نتاج اجراء مقارنة بين جميع انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى طيلة مراحل انتاج واستخدام الوقود الحيوى وجميع غازات الاحتباس الحرارى التى تنبعث اثناء انتاج واستخدام كمية الطاقة المكافئة من الوقود الاحفورى ، وهذه الطريقة الراسخة ولكن المعقدة تحلل منهجياً كل عنصر من عناصر سلسلة القيمة لتقدير انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى ٠

الشكل (٣٢):



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة.

الشكل (٣٣):



ملاحظة: لا يشمل تأثيرات تغيُّر استخدام الأراضي.

المصادر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٦ ومنظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨د.

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

ونقطة الانطلاق لتقدير ميزان غازات الاحتباس الحرارى هى مجموعة حدود محددة جيداً لنظام وقود حيوى محدد ، يقارن بنظام مرجعى "تقليدى" مناسب هو البنزين فى معظم الحالات وتتولد ايضاً عن العديد من المواد الوسيطة للوقود الحيوى منتجات مصاحبة ، مثل علف الحيوانات وهذه المنتجات تعتبر مصدر انبعاثات " يجب تجنبها " لغازات الاحتباس الحرارى وتقدر بمقارنتها بمنتجات مماثلة قائمة بذاتها او تقدر بالتخصيص (تقدر مثلاً بمحتوى الطاقة او سعر السوق) وتختلف موازين غازات الاحتباس الحرارى اختلافاً واسعاً فيما بين المحاصيل والمواقع ، تبعاً لطرق انتاج المواد الوسيطة وتكنولوجيات التحويل والاستخدام فمدخلات مثل السماد النتروجينى ونوع توليد الكهرباء (مثلاً من الفحم او النفط او الطاقة النووية) ، اللذين يستخدمان لتحويل المواد الوسيطة الى وقود حيوى قد تسفر عن مستويات واسعة التباين من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى وتختلف ايضاً من منطقة الى اخرى ٠

وقد اجريت غالبية تحليلات دورة عمر الوقود الحيوى حتى الآن ، فيما يتعلق بالحبوب الغذائية والبذور الزيتية فى الاتحاد الاوروبى والولايات المتحدة الامريكية وفيما يتعلق بانتاج الايثانول من قصب السكر فى البرازيل ، وقد تناول عدد محدود من الدراسات الزيوت النباتية وانتاج زيت الديزل الحيوى من زيت النخيل والكسافا والجاتروفا وانتاج الميثان الحيوى من الغاز الحيوى وبالنظر الى اتساع نطاق الوقود الحيوى ومواده الوسطية وتكنولوجيات انتاجه وتحويله فاننا نتوقع نطاقاً واسعاً ايضاً من النتائج من حيث انخفاض الانبعاثات وهذه هى الحالة فى الواقع فعلاً ، فقد وجدت غالبية الدراسات ان انتاج الجيل الأول من الوقود الحيوى من المواد الوسطية الحالية يسفر عن انخفاضات فى الانبعاثات تتراوح نسبتها من ٢٠ الى ٦٠ فى المائة مقارنة بالوقود الاحفورى، بشرط استخدام اكفأ النظم واستبعاد انبعاثات الكربون الناجمة عن التغير فى استخدام الاراضى ويبين الشكل ٢٣ النطاقات المقدرة لانخفاض انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى بالنسبة لمجموعة من المحاصيل والمواقع مع استبعاد تأثير التغير فى استخدام الاراضى ويتضح فى حالة البرازيل التى لديها خبرة طويلة فى مجال انتاج الايثانول من قصب السكر حدوث انخفاضات كبيرة ، والجيل الثانى من الوقود الحيوى بنطوى عادة رغم انه مازال عديم الاهمية على المستوى التجارى على انخفاض الانبعاثات بنسبة تتراوح بين ٧٠ و ٩٠ فى المائة مقارنة بزيت الديزل والبنزين الاحفوريين وايضاً مع استبعاد انبعاثات الكربون المرتبطة بالتغير فى استخدام الاراضى٠

ولقد وجدت دراسات عديدة اجريت مؤخراً ان اكثر الاختلافات فى النتائج وضوحاً ترجع الى اختيار طرق التخصيص التى تختار فيما يتعلق بالمنتجات المصاحبة والافتراضات المتعلقة بانبعاثات اكسيد النتروز وتغيرات انبعاثات الكربون المرتبطة باستخدام الاراضى ويستخدم فى الوقت الحاضر عدد من الطرق المختلفة لاجراء تحليل لدورة العمر ، وكما ذكر آنفاً لا يتناول بعض هذه التحليلات الموضوع المعقد المتمثل فى التغير فى استخدام الاراضى ويلزم ان تكون البارامترات المقيسة ونوعية البيانات المستخدمة فى عملية التقدير متمثلة للمعايير المحددة ويجرى بذل جهود فى اطار الشراكة العالمية للطاقة الحيوية ضمن اطر اخرى ، لوضع منهجية منسقة لتقدير موازين غازات الاحتباس الحرارى وثمه حاجة مماثلة الى التنسيق فى تقدير الآثار البيئية والاجتماعية واسعة النطاق لمحاصيل الطاقة الحيوية ضماناً لاتسام النتائج بالشفافية والاتساق عبر طائفة واسعة من النظم وتكتسب البيانات المتعلقة بالانبعاثات الناجمة عن التغير فى استخدام الاراضى اهمية حاسمة عند تقدير موازين غازات الاحتباس الحرارى ، اذا كان الهدف هو ان تكون الصورة كاملة ودقيقة وهذه الانبعاثات تحدث مبكراً فى دورة انتاج الوقود الحيوى وقد تتطلب اذا كانت كبيرة بدرجة كافية ، سنوات عديدة قبل ان تعوض عنها وفورات فى الانبعاثات تتحقق فى مراحل تالية من الانتاج والاستخدام وعندما يشمل التحليل التغيرات فى استخدام الاراضى قد تكون انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى فيما يتعلق ببعض المواد الوسيطة المستخدمة فى انتاج الوقود الحيوى ونظم الانتاج اعلى من انبعاثات الوقود الاحفورى وقد قدر Fargione وآخرون (٢٠٠٨) ان تحويل الغابات المطيرة او اراضى الخث او السافانا او الاراضى العشبية لانتاج الايثانول وزيت الديزل الحيوى فى البرازيل او اندونيسيا او ماليزيا او الولايات المتحدة الامريكية ٠ يؤدى الى زيادة كمية انبعاثات ثانى اكسيد الكربون بما يعادل ١٧ مرة على الاقل الكمية التى يوفرها سنوياً احلال الوقود الحيوى محل الوقود الاحفورى وهم يجدون ان هذا " الدين الكربونى" سيستغرق سداده ٤٨ عاماً فى حالة اعادة اراضى برنامج احتياطى الصون لانتاج ايثانول الذرة فى الولايات المتحدة الامريكية ، واكثر من ٣٠٠ سنة فى حالة تحويل غابات الامازون المطيرة لانتاج زيت الديزل الحيوى من فول الصويا ، واكثر من ٤٠٠ سنة فى حالة تحويل الغابات المطيرة الخثية الاستوائية لانتاج زيت الديزل الحيوى من زيت النخيل فى اندونيسيا او ماليزيا ٠

وقدر Righelato و Spracklen (٢٠٠٧) الانبعاثات الكربونية المتجنبة بواسطة المواد الوسيطة المختلفة اللازمة لانتاج الايثانول وزيت الديزل الحيوى التى تزرع فى اراضى المحاصيل الموجودة (اى قصب السكر والذرة والقمح وبنجر السكر من اجل انتاج الايثانول وبذر اللفت والكتلة الحيوية الخشبية لانتاج زيت الديزل) وقد وجد ان مزيداً من الكربون سيعزل فى كل حالة على مدى ٣٠ عاماً بتحويل اراضى المحاصيل الى غابة ، وهما يقولان انه اذا كان الهدف من سياسات دعم الوقود الحيوى هو التخفيف من الاحترار العالمى ، فان كفاءة الوقود وصون الغابات وترميمها ستكون بدائل اكثر فعالية ٠

ومن بين الخيارات للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى التى تجرى مناقشتها حالياً ، يعتبر الوقود الحيوى بديلاً هاماً ولكن تحسين كفاءة الطاقة والاقتصاد فى استهلاكها وزيادة عزل الكربون من خلال اعادة التحريج او احداث تغيرات فى الممارسات الزراعية او استخدام اشكال اخرى من الطاقة المتجددة يمكن ان تكون كلها اكثر فعالية بالنسبة للتكلفة فى حالات كثيرة ، فعلى سبيل المثال فى الولايات المتحدة الامريكية قد يؤدى تحسين متوسط كفاءة وقود المركبات بميل واحد لكل جالون الى خفض انبعاثات الاحتباس الحرارى بنفس القدر الذى يتحقق بفعل كل الانتاج الحالى للايثانول من الذرة فى الولايات المتحدة (Tollefson ٢٠٠٨)٠

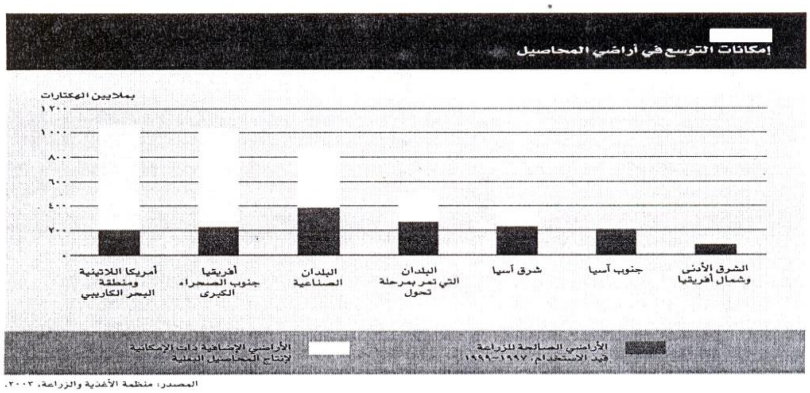
المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

وقدر Doornbosch و Steenblik (٢٠٠٧) ان خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى عن طريق الوقود الحيوى تبلغ تكلفته اكثر من ٥٠٠ دولار امريكى من الاعانات لكل طن من ثانى اكسيد الكربون فى الولايات المتحدة الامريكية (الايثانول القائم على الذرة) وقد تصل تكلفته الى ٤٥٢٠ دولار امريكياً فى الاتحاد الاوروبى (انتاج الايثانول من بنجر السكر ومن الذرة) ٠
وهى تكلفة اعلى كثيراً من السعر السوقى لعمليات التعويض المكافئة لثانى اكسيد الكربون ، ويفيد Enkvist و Naucler و Rosander (٢٠٠٧) بأن التدابير المباشرة نسبياً للحد من استهلاك الطاقة ، مثل تحسين عزل المبانى الجديدة او زيادة كفاءة نظم التدفئه وتكييف الهواء تبلغ تكاليفها من حيث الحد من ثانى اكسيد الكربون ما يقل عن ٤٠ يورو لكل طن ٠
وعلاوة على تأثيرات انتاج المواد الوسيطة على انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى ، يمكن ايضاً ان تكون لعمليات تصنيع وتوزيع الوقود الحيوى آثار بيئية اخرى وكما هو الحال فى القطاع الهيدروكربونى قد يؤثر تصنيع المواد الوسيطة للوقود الحيوى على نوعية الهواء الموضعى بسبب انبعاثات احادى اكسيد الكربون والجسيمات واكسيد النتروجين والكبريتات والمركبات العضوية المتطايرة من العمليات الصناعية (Dufey ٢٠٠٦) ولكن بقدر ما يمكن ان يحل الوقود الحيوى محل الكتلة الحيوية التقليدية مثل خشب الوقود والفحم النباتى فانه ينطوى ايضاً على امكانيات احداث تحسينات هائلة فى صحة الانسان ، لا سيما صحة المرأة والطفل من خلال خفض الامراض والوفيات التنفسية الناجمه عن تلوث الهواء الداخلى ٠

<u>الوقود الحيوى واتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ :</u>

على الرغم من عدم وجود اتفاقات دولية تتناول الطاقة الحيوية تحديداً فان اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ توجه الدول الاعضاء الى اخذ الاعتبارات المتعلقة بتغير المناخ فى الحسبان الى الحد الممكن فى سياساتها وتدابير الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ذات الصلة واستخدام الوسائل المناسبة بهدف التقليل الى ادنى حد من التأثيرات السلبية على الاقتصاد وعلى الصحة العامة وعلى نوعية بيئة المشاريع او التدابير التى تضطلع بها للتخفيف من تغير المناخ او للتكيف معه (اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ ١٩٩٢ المادة ٤) ويوفر بروتوكول كيوتو الذى ينتهى اجله فى عام ٢٠١٢ اطاراً قوياً وحديثاً للتشجيع على استخدام تكنولوجيات نظيفة مثل تلك التى تستخدم فما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة ٠
وقد صممت الية التنمية النظيفة باعتبارها احدى اليات المرونة فى اطار بروتوكول كيوتو لمساعدة الاطراف غير المدرجة فى المرفق ١ على تحقيق التنمية المستدامة وعلى المساهمة فى تحقيق الهدف النهائى للاتفاقية ولمساعدة الاطراف المدرجة فى المرفق ١ على الامتثال لالتزاماتها الخاصة بالتحديد الكمى للانبعاثات وبخفض الانبعاثات ومنذ بداية آلية التنمية النظيفة فى عام ٢٠٠٥ سيطرت مشاريع صناعة الطاقة على جميع انواع المشاريع التى سجلت فى اطار تلك الآلية ومن بينها المشاريع المتعلقة بالطاقة الحيوية وفى ميدان الطاقة الحيوية تتوافر منهجيات عديدة للمشاريع التى تستخدم الكتلة الحيوية لتوليد الطاقة وان كان لا يوجد سوى عدد محدود من المنهجيات المعتمدة فيما يتعلق بالوقود الحيوى وتتوافر بالفعل منهجية خاصة بالوقود الحيوى تقوم على الزيت العادم وثمة منهجية لانتاج الوقود الحيوى من الكتلة الحيوية المزروعة قيد الاستحداث٠
تشكل حالياً الاراضى العشبية او الغابات نحو ٨.٣ مليار هكتار وتشكل اراضى المحاصيل ١.٦ مليار هكتار من المساحة السطحية الكلية للاراضى فى العالم التى تبلغ ١٣.٥ مليار هكتار (Fischer ٢٠٠٨) وثمه مليارات اضافيان من الهكتارات يعتبران صالحين لانتاج المحاصيل البعلية ، كما يتضح من الشكل ٢٤ وان كان هذا الرقم ينبغى معاملته بحذر كبير ويوفر قدر كبير من اراضى الغابات او الاراضى الرطبة او الاراضى التى تستخدم فى اغراض اخرى ، خدمات بيئية قيمة ، من بينها عزل الكربون ،وترشيح المياه وصون التنوع البيولوجى ومن ثم فان زيادة انتاج المحاصيل فى هذه المناطق ستلحق الضرر بالبيئة ٠
وبعد استبعاد اراضى الغابات والاراضى المحمية والاراضى اللازمة لتلبية الطلب المتزايد على المحاصيل الغذائية والثروة الحيوانية ، تتراوح تقديرات مساحة الاراضى التى يمكن ان تتوافر من اجل التوسع فى انتاج المحاصيل من ٢٥٠ الى ٨٠٠ مليون هكتار ، يوجد معظمها فى امريكا اللاتينية الاستوائية او فى افريقيا (Fischer ٢٠٠٨) ٠

<u>الشكل (٣٤):</u>



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٣.

<u>المصدر :</u> حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

ويقدر ان ١٤ مليون هكتار كانت تستخدم فى عام ٢٠٠٤ لانتاج انواع الوقود الحيوى ومنتجاتها الثانوية وكانت هذه الاراضى تمثل نحو ١ فى المائة من الاراضى الزراعية العالمية (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٦ صفحة ٤١٣ (لا يمكن تمييز معظم المواد الوسيطة للوقود الحيوى من الجيل الأول (ومنها مثلاً الذرة وقصب السكر وبذر اللفت وزيت النخيل) حسب الاستخدام النهائى فى مرحلة انتاج المحاصيل ومن ثم تستقرأ المساحة المزروعة بالمواد الوسيطة للوقود الحيوى من بيانات انتاج الوقود الحيوى)) ويزرع الآن قصب السكر فى ٥.٦ مليون هكتار فى البرازيل وتستخدم نسبة قدرها ٥٤ فى المائة من محصوله (تمثل نحو ٣ ملايين هكتار) لانتاج الايثانول (Naylor وآخرون ٢٠٠٧) وقد حصد مزارعو الولايات المتحدة ٣٠ مليون هكتار من الذرة فى عام ٢٠٠٤ ، استخدمت نسبة منها قدرها ١١ فى المائة (تمثل نحو ٣.٣ مليون هكتار) فى انتاج الايثانول (Searchinger وآخرون ٢٠٠٨) وفى عام ٢٠٠٧، زادت المساحة المزروعة بالذرة فى الولايات المتحدة الامريكية بنسبة قدرها ١٩ فى المائة (Nayolr وآخرون ، ٢٠٠٧) ٠

وبينما انخفضت المساحة المزروعة بفول الصويا فى الولايات المتحدة الامريكية بنسبة قدرها ١٥ فى المائة من المتوقع ان تزيد المساحة المزروعة بفول الصويا فى البرازيل بنسبة تتراوح بين ٦، ٧ فى المائة بحيث تبلغ ٤٣ مليون هكتار (منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٧ج) ٠

تتوقع الوكالة الدولية للطاقة ان تزيد مساحة الاراضى التى تستخدم فى انتاج الوقود الحيوى ومنتجاتة الثانوية بمقدار يتراواح من ثلاثة امثال الى اربعة امثال على الصعيد العالمى ، تبعاً للسياسات المتبعة خلال العقود القلية المقبلة وان تزيد بوتيرة اسرع حتى من ذلك فى اوروبا وامريكا الشمالية ، وتشير توقعات منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى – منظمة الاغذية والزراعة (٢٠٠٨) الى ان هذه الاراضى ستتيسر نتيجة التحول العالمى صوب انتاج الحبوب الغذائية خلال العقد المقبل ، اما الاراضى الاضافية اللازمة فستتيسر من اراض تزرع بمحاصيل غير الحبوب فى استراليا وكندا والولايات المتحدة الامريكية ٠

<u>تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد المياه :</u>

قد يثبت ان ندرة المياه وليس ندرة الاراضى هى العامل الرئيسى الذى يحد من انتاج المواد الوسيطة للوقود الحيوى فى سياقات كثيرة اذ تستخدم نسبة تبلغ نحو ٧٠ فى المائة من المياه العذبة التى تستخدم على نطاق العالم فى الاغراض الزراعية (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture ٢٠٠٧) وتتزايد شحة الموارد المائية من اجل الزراعة فى كثير من البلدان نتيجة لتزايد المنافسة مع الاستخدامات المنزلية او الصناعية ، وعلاوة على ذلك ستفرض التأثيرات المتوقعة لتغير المناخ من حيث انخفاض هطول الامطار وسرعة جريان الماء (السيح) فى بعض المناطق المنتجة الاساسية (ومن بينها الشرق الأدنى وشمال افريقيا وجنوب آسيا) مزيداً من الضغط على الموارد الشحيحة اصلاً ٠

والوقود الحيوى يمثل حالياً نحو ١٠٠ كيلو متر مكعب (اى ١ فى المائة) من جميع المياه التى ترشح من المحاصيل على نطاق العالم ويمثل نحو ٤٤ كيلو متراً مكعباً (اى ٢ فى المائة) من جميع مسحوبات مياه الرى (de Fraiture و Giordano و Yongsong ٢٠٠٧) واحتياجات كثير من المحاصيل التى تستخدم حالياً فى انتاج الوقود الحيوى – مثل قصب السكر ونخيل الزيت والذرة – من المياه مرتفعة نسبياً على مستوى الغلات التجارية (انظر الجدول ١٠) ولذا فهى انسب للمناطق الاستوائية التى تهطل فيها الامطار بشدة الا اذا كان من الممكن ريها (الانتاج البعلى للمواد الوسيطة للوقود الحيوى كبير فى البرازيل ، حيث تخضع نسبة قدرها ٧٦ فى المائة من انتاج قصب السكر للاحوال البعلية وفى الولايات المتحدة الامريكية حيث تجد ان نسبة قدرها ٧٠ فى المائة من انتاج الذرة بعلية) وحتى النباتات المعمرة مثل الجاتروفا والبونغاميا التى يمكن زرعها فى مناطق شبه قاحلة على اراضى حدية او متدهورة قد تحتاج الى بعض الرى اثناء فصول الصيف الحارة والجافة وعلاوة على ذلك قد يستخدم تصنيع المواد الوسيطة بحيث تصبح وقوداً حيوياً كميات كبيرة من المياه اساساً لغسل النباتات والبذور وللتبريد البخرى ومع ذلك فان الانتاج المروى للمواد الوسيطة الاساسية للوقود الحيوى هو الذى سيكون له اكبر تأثير على موازين موارد المياه المحلية وتعمل بالفعل مناطق كثيرة منتجة للسكر بواسطة الرى فى الجنوب الافريقى وشرق افريقيا وشمال شرق البرازيل قرب الحدود الهيدورلوجية لاحواضها النهرية المترابطة ومن امثلة ذلك احواض نهر اواش وليمبوبو ومابوتو والنيل وسان فرانسيسكو ٠

وانتاج مزيد من محاصيل الوقود الحيوى سيؤثر على نوعية المياه وكذلك على كميتها فتحويل المراعى او ارضى الغابات الى حقول ذرة مثلاً قد يؤدى الى تفاقم مشاكل مثل تعرية التربة والترسب وسيح المغذيات (النتروجين والفوسفور) بافراط الى المياه السطحية وتسربها الى المياه الجوفية نتيجة لزيادة استخدام الاسمدة ، وفوجود النتروجين بافراط فى نهر المسيسبى هو سبب رئيسى لوجود " المنطقة الميتة " العطشى الى الاكسجين فى خليج المكسيك حيث لا يمكن ان تبقى على قيد الحياة اشكال كثيرة من الحياة البحرية ، ويقول Runge و Senauer (٢٠٠٧) ان الزيادات الكبيرة فى استخدام الاسمدة النتروجينية وفى السيح ستؤدى الى تفاقم هذه المشاكل مع احلال محاصيل الذرة بصفة مستمرة من اجل انتاج الايثانول فى الولايات المتحدة الامريكية محل تناوب دورات زراعة الذرة – فول الصويا ٠

ويؤدى انتاج زيت الديزل الحيوى والايثانول الى تلوث مياه الصرف تلوثاً عضوياً قد يؤدى اذا انبعثت تلك المياه دون ان تعالج الى زيادة تاجين الاجسام المائية السطحية ، بيد ان التكنولوجيات الموجودة حالياً لمعالجة مياه الصرف يمكن ان تتعامل بفعالية مع الملوثات والمخلفات العضوية فنظم التخمر يمكن ان تحد من حاجة مياه الصرف الى اكسجين بيولوجى بأكثر من ٩٠ فى المائة حيث يمكن اعادة استخدام المياه فى اغراض التصنيع ويمكن استخلاص الميثان فى نظام المعالجة واستخدام فى توليد الكهرباء ٠

<u>المصدر :</u> حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

وفيما يتعلق بمراحل التوزيع والتخزين فى تلك الدورة فان امكانية التأثيرات السلبية على التربة والمياه من جراء عملية التسرب والجريان تقل مقارنة باحتمالات حدوث ذلك فى حالة الوقود الاحفورى ٠

ومن الممكن ان تتسرب مبيدات الآفات وغيرها من المواد الكيماوية الى الاجسام المائية حيث تؤثر تأثيراً سلبياً على نوعية المياه ويوجد اختلاف ملحوظ فى احتياجات الذرة وفول الصويا وغيرهما من المواد الوسيطة للوقود الحيوى ، من حيث الاسمدة ومبيدات الآفات ومن بين المواد الوسيطة الرئيسية تخضع الذرة لاعلى معدلات استخدام للاسمدة وكذلك مبيدات الآفات لكل هكتار وحسب كل وحدة من الطاقة التى يجرى الحصول عليها ، يقدر ان الوقود الحيوى المشتق من فول الصويا وغيره من اشكال الكتلة الحيوية منخفضة المدخلات وبالغة التنوع ، الموجودة في المروج ، لا يحتاج الا الى نسبة ضئيلة من النتروجين والفوسفور ومبيدات الآفات التى تحتاج اليها الذرة ، ويقابل ذلك انخفاض التأثيرات على نوعية المياه (Hilll وآخرون ٢٠٠٦; و Tilman و Hill و Lehman ، ٢٠٠٦) ٠

تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد التربة :

ان كلاً من التغير فى استخدام الاراضى وتكثيف الانتاج الزراعى في الاراضى الزراعية الموجودة يمكن ان تكون له تأثيرات سلبية كبيرة على التربة ولكن هذه التأثيرات – كما هو الحال فيما يتعلق بأى محصول – تتوقف توقفاً شديداً على تقينات الزراعة فالممارسات الزراعية غير المناسبة يمكن ان تحد من المادة العضوية الموجودة فى التربة وان تؤدى الى تزايد تعرية التربة بازالة غطاء التربة الدائم ، وازالة مخلفات النباتات يمكن ان تحد من محتويات التربة من المغذيات وان تؤدى الى زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى عن طريق فواقد كربون التربة٠

ومن الناحية الاخرى يمكن ان تؤدى عمليات الحرث التى تصون التربة وعمليات تناوب المحاصيل والممارسات الادارية المحسنة الاخرى فى ظل الظروف الصحيحة الى الحد من التأثيرات السلبية او حتى الى تحسن الجودة البيئية اقتراناً بزيادة انتاج المواد الوسيطة للوقود الحيوى فزراعة نباتات معمرة مثل النخيل والايكات ذات الدورة الزراعية القصيرة او قصب السكر او العشب السوطى بدلاً من المحاصيل السنوية يمكن ان تؤدى الى تحسين نوعية التربة بزيادة غطاء التربة ومستويات الكربون العضوى فيها ومع عدم الحرث وقلة استخدام الاسمدة ومبيدات الآفات يمكن تحقيق تأثيرات ايجابية على التنوع البيولوجى ٠

وتتباين المواد الوسيطة المختلفة من حيث تأثيراتها على التربة وحاجتها الى المغذيات ومدى ما تحتاج اليه من تحضير للأرض وتشير الوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٦ ، صفحة ٣٩٣) الى ان تأثير قصب السكر على التربة يكون اقل عموماً من تأثير بذور اللفت والذرة وغيرهما من الحبوب الغذائية فقصب السكر يحافظ على نوعية التربة بإعادة تدوير المغذيات من مخلفات طحن السكر وتقطيرة ولكن استخدام مزيد من تفل قصب السكر كمدخل طاقة لانتاج الايثانول من شأنه ان يقلل من عملية اعادة التدوير وتحتاج نظم الانتاج واسعة النطاق الى اعادة استخدام المخلفات من اجل اعادة تدوير المغذيات والحفاظ على خصوبة التربة ٠

وقد وجد Hill ، Tilman ، Lehman وآخرون (٢٠٠٦) ان انتاج فول الصويا من اجل صنع زيت الديزل الحيوى فى الولايات المتحدة الامريكية يتطلب قدراً من الاسمدة ومبيدات الآفات لكل وحدة تنتج من الطاقة اقل مما تتطلبه الذرة ولكنهم يقولون ان فول الصويا والذرة ، وكليهما كمادتين وسيطتين يتطلبان مستويات عالية من المدخلات ونوعية افضل من الاراضى مقارنة بالجيل الثانى من المواد الوسيطة مثل العشب السوطى ، او النباتات الخشبية او الاخلاط المتنويعة من اعشاب المروج والاعشاب العلفية عريضة الاوراق وتحتاج المحاصيل السيلولوزية الخشبية المعمرة مثل الاوكاليبتوسس او الصفصاف او الحور او الاعشاب الى ادارة اقل كثافة والى مدخلات اقل من الطاقة الاحفورية ويمكن ايضاً ان تزرع فى ارض رديئة وقد تؤدى ايضاً الى زيادة الكربون فى التربة وزيادة جودتهما بمرور الوقت (الوكالة الدولية للطاقة ، ٢٠٠٦) ٠

تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على التنوع البيولوجى :

ان انتاج الوقود الحيوى يمكن ان يؤثر على التنوع البيولوجى البرى والزراعى ببعض الاشكال الايجابية مثلاً من خلال ترميم الاراضى المتدهورة ولكن كثرة من تأثيراته ستكون سلبية ، مثلاً عندما تتحول الاراضى الطبيعية الى مزارع لمحاصيل الطاقة او عندما تستنزف الاراضى الخثية (اتفاقية التنوع البيولوجى ، ٢٠٠٨) والتنوع البيولوجى البرى مهدد بوجه عام بفقدان الموئل عندما يحدث توسع فى المساحة التى تستخدم فى انتاج المحاصيل بينما يكون التنوع البيولوجى الزراعى ضعيفاً فى حالة زرع محاصيل احادية على نطاق كبير ، تعتمد على مجموعة محدودة من المواد الوراثية ويمكن ايضا ان يؤدى الى انخفاض استخدام الانواع التقليدية ٠

والمسار الاول لفقدان التنوع البيولوجى هو فقدان الموئل ، يلية تحويل الاراضى الى انتاج المحاصيل ، مثلاً من الغابات او الاراضى العشبية وكما تشير اتفاقية التنوع البيولوجى (٢٠٠٨) ثمه محاصيل حالية كثيرة من محاصيل الوقود الحيوى مناسبة للمناطق الاستوائية وهذا يؤدى الى زيادة الحوافز الاقتصادية فى البلدان التى توجد لديها امكانية انتاج الوقود الحيوى ، مما يدفعها الى تحويل النظم الايكولوجية الطبيعية الى مزارع للمواد الوسيطة (منها مثلاً نخيل الزيت) مما يؤدى الى فقدان التنوع البيولوجى البرى فى هذه المناطق وبينما لا تحتاج مزارع نخيل الزيت الى قدر كبير من الاسمدة او مبيدات الآفات حتى فى انواع التربة الرديئة ، فان حدوث توسع فيها قد يؤدى الى فقدان الغابات المطيرة ومع ان فقدان السوائل الطبيعية من خلال تحويل الاراضى الى انتاج المواد الوسيطة للوقود الحيوى قد ابلغ عنه فى بعض البلدان (Curran وآخرون ٢٠٠٤; Soyka و Palmer و Engel ، ٢٠٠٧) فمازال هناك افتقار الى ما يلزم من بيانات وتحليل لتقدير مدى ذلك الفقدان وعواقبة ، وقد بحث Nelson و Robertson (٢٠٠٨) كيف يمكن ان يؤدى ارتفاع اسعار السلع الاساسية نتيجة لزيادة الطلب على الوقود الحيوى الى حدوث تغير فى استخدام

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

الاراضى والى تكثيف ذلك الاستخدام فى البرازيل ووجد ان التوسع الزراعى الذى يقف وراء ارتفاع الاسعار يمكن ان يعرض للخطر مناطق غنية بتنوع انواع الطيور ٠
والمسار الرئيسى الثانى فهو فقدان التنوع البيولوجى الزراعى ، بفعل التكثيف فى اراضى المحاصيل ، على شكل وحدة وراثية منفردة للمحاصيل فغالبية مزارع المواد الوسيطة للوقود الحيوى تقوم على انواع منفردة وتوجد ايضا شواغل بشأن انخفاض مستويات التنوع الوراثى فى الاعشاب التى تستخدم كمواد وسيطة مثل قصب السكر (The Royal Society ، ٢٠٠٨) مما يؤدى الى زيادة تعرض هذه المحاصيل لآفات وامراض جديدة وفى مقابل ذلك يصدق العكس على محصول مثل الجاتروفا الذى يتميز بدرجة عالية للغاية من التنوع الوراثى معظمها غير محسن مما يؤدى الى وجود نطاق واسع من الخصائص الوراثية التى تقوض قيمته التجارية (مؤسسة الامم المتحدة / منظمة الاغذية والزراعة / الصندوق الدولى للتنمية الزراعية ٢٠٠٨)٠
وفيما يتعلق بالجيل الثانى من المواد الوسيطة ، تصنف بعض الانواع التى يجرى الترويج لها على انها انواع غازية مما يثير بواعث قلق جديدة بشأن كيفية ادارتها وتجنب العواقب غير المقصودة على ذلك فان كثرة من الانزيمات اللازمة لتحويلها تتعرض لعملية تحوير وراثى لزيادة كفاءتها ومن اللازمة ادارتها بعناية فى اطار عمليات انتاج صناعية مغلقة (الصندوق المشترك للسلع الاساسية ، ٢٠٠٧) ٠
وقد لوحظت تأثيرات ايجابية على التنوع البيولوجى فى المناطق المتدهورة او الحدية حيث ادخلت انواع مختلطة معمرة جديدة لاعادة عمل النظم الايكولوجية ولزيادة التنوع البيولوجى (اتفاقية التنوع البيولوجى ، ٢٠٠٨) ويتضح من البيانات التجريبية المستمدة من قطع اراضى اختبارية موجودة فوق تربة متدهورة ومهجورة (Tilman و Hill و Lehman ٢٠٠٦) ان الاخلاط قليلة المدخلات وشديدة التنوع من النباتات المعمرة المتوطنة فى الاراضى العشبية – التى توفر نطاقا من خدمات النظم الايكولوجية من بينها موائل الحياه البرية ، وترشيح المياه وعزل الكربون – تحقق ايضا زيادات عالية من حيث الطاقة الصافية (مقيسة بالطاقة التى تنبعث عند الحرق) ومزيدا من انخفاضات انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى ، ودرجة اقل من التلوث الكيميائى الزراعى مقارنة بايثانول الذرة او بزيت ديزل فول الصويا ، وان الاداء يزيد مع تزايد عدد الانواع ووجد مؤلفو هذه الدراسة ايضا ان العشب السوطى يمكن ايضا ان تكون انتاجيته عالية عندما يزرع فى تربة خصبة لا سيما عند استخدام الاسمدة ومبيدات الآفات ولكن اداءه عندما يزرع فى تربة سيئة لا يضاهى اداء النباتات المعمرة المتوطنة المتنوعة ٠
كثيرا ما تتسم الاراضى الحدية او المتدهورة بالافتقار الى المياه مما يفيد كلا من نمو النبات وتوافر المغذيات وبانخفاض خصوبة التربة وارتفاع درجات حرارتها ، ومن بين المشاكل الشائعة فى هذه المناطق تدهور الغطاء النباتى والتعرية بفعل المياه والرياح والتملح وانضغاط التربة وتكون قشرة عليها ، واستفاد المغذيات الموجودة فى التربة وقد يحدث ايضا فى بعض المواقع تلوث وتحمض وقلونة وتشبع بالمياه ، وقد تتيح محاصيل الوقود الحيوى التى يمكن ان تتحمل الظروف البيئية التى قد تفشل فيها المحاصيل الغذائية فرصة لاستخدام الاراضى التى تحقق حاليا منافع اقتصادية قليلة استخداما منتجا فمحاصيل مثل الكسافا والكافور والذرة الرفيعة الحلوة والجاتروفا والبونغاميا هى محاصيل يمكن ترشيحها فى هذا المضمار وكذلك محاصيل الاشجار التى تتحمل الجفاف ، مثل الاوكاليبتوس ، ولكن من المهم ملاحظة ان الاراضى الحدية كثيرا ما توفر خدمات كفافية لفقراء الريف ، من بينها انشطة زراعية كثيرة تؤديها النساء وسواء كان الفقراء سيستفيدون او سيعانون من ادخال انتاج الوقود الحيوى على ارض حدية ، هو مسألة تتوقف بدرجة حاسمة على طبيعة او من حقوقهم فى الاراضى ٠
وليس من غير المعتاد سماع ادعاءات بوجود قطع كبيرة من الاراضى الحدية يمكن تخصيصها لانتاج الوقود الحيوى ، مما يقلل من التعارض مع المحاصيل الغذائية ويتيح مصدرا جديدا للدخل بالنسبة لمزارعين الفقراء ، ومع ان هذه الاراضى من شأنها ان تكون اقل انتاجية وعرضة لمخاطر عالية ، فان استخدامها لاقامة مزارع للطاقة الحيوية يمكن ان تكون له منافع ثانوية ، مثل اعادة تكوين الغطاء الخضرى المتدهور ، وعزل الكربون وتقديم خدمات بيئية محلية ، ولكن فى معظم البلدان لا يوجد سوى توثيق ضئيل لمدى ملاءمة هذه الاراضى للانتاج المستدام للوقود الحيوى ٠
وزراعة اى محصول على اراض حدية ، مع استخدام مستويات منخفضة من المدخلات من المياه والمغذيات سيسفر عن غلات اقل والجاتروفا والذرة الرفيعة الحلوة اللذان يتحملان الجفاف ليسا استثناء من ذلك فلانتاج مستويات مقبولة تجاريا من الغلات ، يجب عدم اجهاد انواع النباتات والاشجار بما يتجاوز حدودا معينة ، فهذه النباتات ستستفيد فى حقيقة الامر من مستويات معتدلة من المدخلات الاضافية ومن ثم بينما قد تتيح المحاصيل المحسنة امكانات على المدى الطويل يظل من اللازم وجود ما يكفى من المغذيات والمياه والادارة لضمان غلات مجدية اقتصاديا مما يعنى انه يتعين حتى على المحاصيل الصلبة التى تزرع على ارضى حدية ان تتنافس الى حد ما مع المحاصيل الغذائية على موارد مثل المغذات والمياه ٠
بوجود قطع كبيرة من الاراضى الحدية يمكن تخصيصها لانتاج الوقود الحيوى من شانه أن يقلل من التعارض مع المحاصيل الغذائية ويتيح مصدرا جديدا للدخل بالنسبة لمزارعين الفقراء ، ومع ان هذه الاراضى من شأنها ان تكون اقل انتاجية وعرضة لمخاطر عالية ، فان استخدامها لاقامة مزارع للطاقة الحيوية يمكن ان تكون له منافع ثانوية ، مثل اعادة تكوين الغطاء الخضرى المتدهور ، وعزل الكربون وتقديم خدمات بيئية محلية ، ولكن فى معظم البلدان لا يوجد سوى توثيق ضئيل لمدى ملاءمة هذه الاراضى للانتاج المستدام للوقود الحيوى ٠
وزراعة اى محصول على اراض حدية ، مع استخدام مستويات منخفضة من المدخلات من المياه والمغذيات سيسفر عن غلات اقل والجاتروفا والذرة الرفيعة الحلوة اللذان يتحملان الجفاف ليسا استثناء من ذلك فلانتاج مستويات مقبولة تجاريا من الغلات ، يجب عدم اجهاد انواع النباتات والاشجار بما يتجاوز حدودا معينة ، فهذه النباتات ستستفيد فى حقيقة الامر من مستويات معتدلة من المدخلات الاضافية ومن ثم بينما قد تتيح المحاصيل المحسنة امكانات على المدى الطويل يظل من اللازم وجود ما يكفى من المغذيات والمياه والادارة لضمان غلات مجدية اقتصاديا مما يعنى انه يتعين حتى على المحاصيل الصلبة التى تزرع على ارضى حدية ان تتنافس الى حد ما مع المحاصيل الغذائية على موارد مثل المغذات والمياه ٠

المصدر : حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

طرق انتاج الايثانول : The ethanol production process

Corn Milling, Processing and Generation of Co-products

طحن حبوب الذرة : العملية وجيل من المنتجات :

الذرة محصول امريكى زرعه الهنود الحمر ، كل خمس بوشل تباع يشترى القائمون بطحن الذرة بوشل واحد لانتاج شراب syrups ، محليات sweeteners ، نشويات starches ، زيوت oils ، ايثانول ethanol ، علف حيوان animal feeds ٠ هذه المنتجات اصبحت احجار بناء لآلاف من الصناعات الغذائية الموزعة على العالم ، ٨٠% من الذرة المنتجة فى الولايات المتحدة يأكلها حيوانات المزرعة والدواجن والاسماك ، ومعروف المكونات الغذائية للذرة الصفراء دنت Yellow dent corn :

Components of yellow dent corn

Starh نشا	% ٦١.٠
Corn oil زيت ذرة	% ٣.٨
Protein بروتين	% ٨.٠
Fiber الياف	% ١١.٢
Moisture رطوبة	% ١٦.٠

٢ بليون بوشل ذرة تمثل ٢٠% من الذرة المتبقية خلال محصول العام ينقل من المزارع الفردية بالشاحنات او القطارات الى وحدات تصنيع الذرة ومنتجاتها ، وهذه النسبة خاصة بالتصنيع the percentage of industrial use زادت خلال عشرات السنين من ٩.٩% (١٩٨٠) الى ١٧.٩% (١٩٩٠) لتتوالى الى ١٩.٧ الآن ٠

ومن خلال المنتجات الحيوية او الاساس الحيوى الجديدة The new bio-based product initiatives واحتياجاتنا من الطاقة المتجددة تتجه ابحاث العلماء الى الذرة كغذاء اساسى للكيماويات العضوية الأخرى والمستحضرات الطبيعية والبوليمارات والالياف Corn as feed stock for other organic chemicals, nutraceuticals and bio degradable polymers and fibers. وهذه تؤدى الى استدامة مسارات الزيادة فى الذرة لأجل الصناعات الغذائية وترفع من ضمانات الجودة فى البرامج الجديدة لتكوين الاغذية والعلائق ، وهناك عمليتان اساسيتان فى تصنيع الذرة ولكن منهما منتجاته :

(١) الطحن الرطب Wet milling ٠

(٢) الطحن الجاف Dry milling ٠

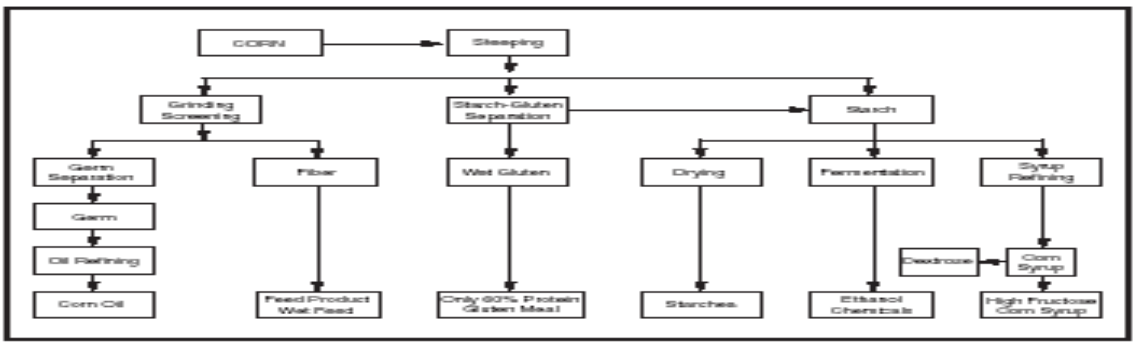
١- الطحن الرطب للذرة The Corn Wet Willing Process

في جميع انحاء الولايات المتحدة ، لا يزال انتاج الايثانول فى توسع مع تسجيل شهرى للأنتاج . يمكن انتاج الايثانول من خلال عمليتين رئيستين ، الطحن الرطب و الطحن الجاف. و كل عملية ينتج عنها co-product . وهو مصدر غذائى ممتاز للحيوان ويبدأ عملية الطحن الرطب بنقع قشرة الذرة لتليينها وتسهل فصل اجزاء المكونات المختلفة ، قبل أستخراج الأيثانول. و من عملية الطحن الرطب ينتج منتجين رئيسين corn gluten feed and corn gluten meal ٠

وتعتبر مصانع الطحن الرطب اكبر نسبياً من مصانع الطحن الجاف ، وصناعة الطحن الرطب معقدة وينتج عنها منتجات عديدة وكذلك منتجات عرضية ٠ ويتم نقع الذرة لمدة تتراوح ما بين ٣٠-٤٠ ساعة قبل عملية تكسير الحبة الى مكوناتها حيث يتم نزع الجرمة لاستخلاص الزيت ثم غربلة النخالة ، ثم نزع النشا من الجلوتين ويتم تركيز ماء النقع حتى يصل الى كثافة المولاس حيث يتم خلطه بعد ذلك برجيع الذرة لانتاج الجلوتوفيد ٠

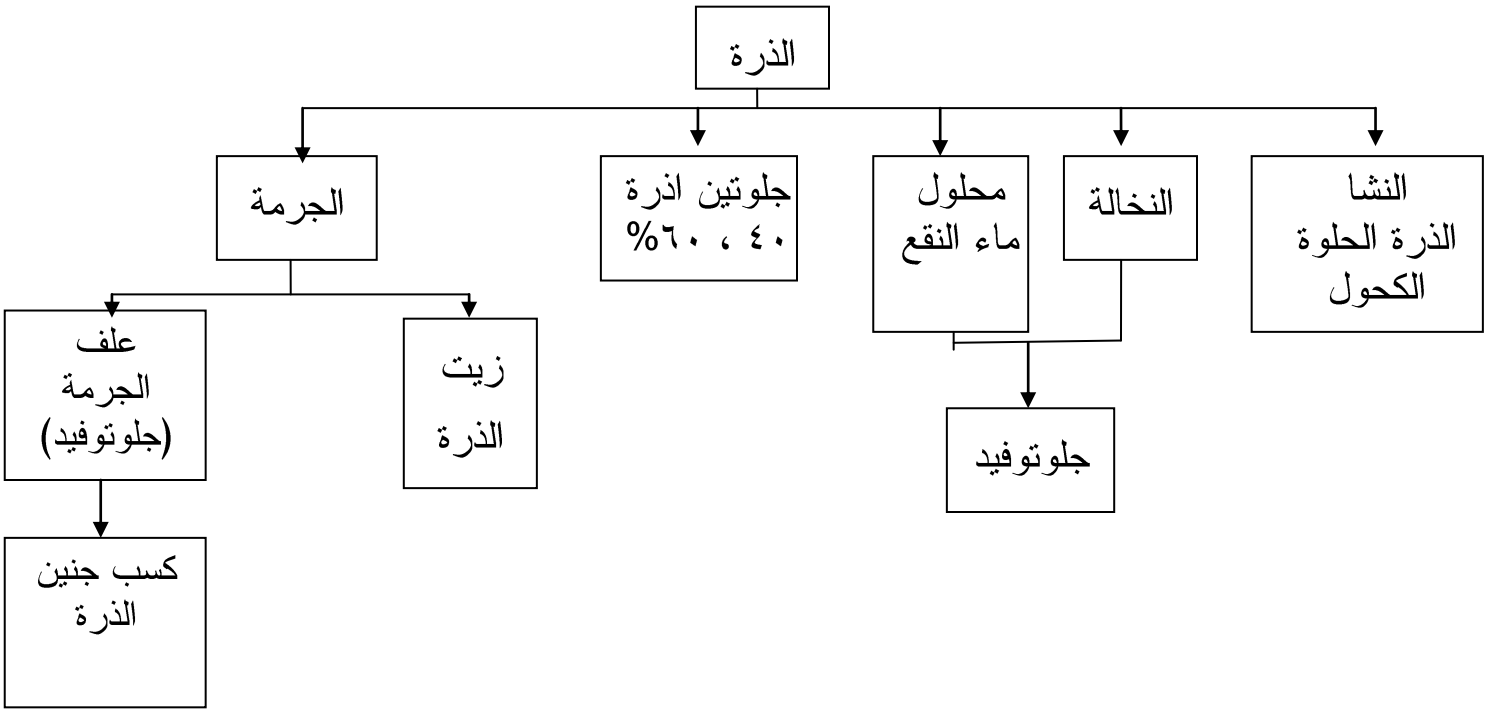
الشكل (٣٥):

The Ethanol Production Process (Wet Mill)



الشكل (٣٦):

منتجات صناعة الطحن الرطب

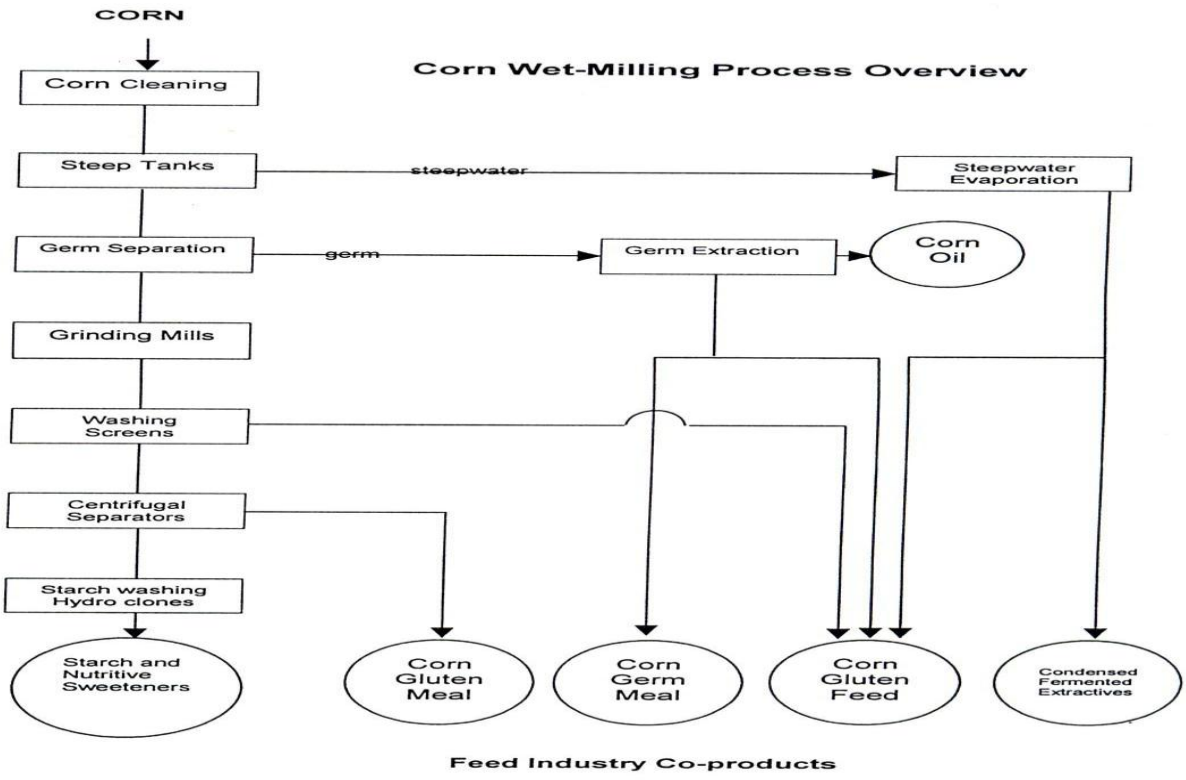


ويكثر انتاج المنتجات الغذائية من عملية الطحن الرطب للذرة بتوريد الذرة المغلف shelled corn ، ويفحص درجته أورتبته وعند قبول الجودة يحمل الذرة الى مصاعد للسيلوهات من خلال انظمة تنظيف ومن تلك المصاعد ينقل الذرة الى تانكات كبيرة تسمى steep tanks وتغمر لمدة ٣٠-٥٠ ساعة على درجة حرارة فهرنهيتية ١٢٠-١٣٠°ف فى محلول مخفف من ثانى اكسيد الكبريت ، وهذه العملية مقفولة ومحكمة تؤدى الى تليين قشرة الذرة ورقتها ، خلال عملية النقع تمتص العناصر الغذائية الذائبة فى الماء ويتم تبخير المياه اخيراً الى تركيز هذه العناصر الغذائية لتصبح مستخلصات الذرة المتخمرة المكثفةCondensed corn fermented Extractives وباستمرار الطحن الرطب ينزع جنين الذرة من ماء نقع القشرة ، ويعامل الجنين (الجرمة) اكثر لاستخلاص الزيت ، والجزء المتبقى من الجرمة كسب جنين الذرة (رطب او جاف) Corn Germ Meal (wet or dried) يجمع لاستخدامه كغذاء ، وبعد ازالة الجرمة يفرز بواقى قشرة الذرة لنزع الردة تاركة النشا وبروتين الجلوتين يمرا خلال الغرابيل او الفرازات screens ، ويجمع الردة وتيار النواتج الاخرى ويرتبطوا لانتاج جلوتوفيد Corn Gluten Feed ، ويرسل محلول رقيق القوام من النشا الجلوتين starch and gluten slurry الى اجهزة الطرد المركزى فينتج عن هذا طفو بروتين الجلوتين الاخف الى القمة والنشا الثقيل يرسب الى القاع ، ويركز بروتين الجلوتين ويجفف لانتاج مسحوق جلوتين الذرة ٦٠% Corn gluten meal, 60% protein يغسل جزء من النشا ويجفف او يتحور ويجفف ويسوق كغذاء او لصناعة الورق والنسيج والنشا المتبقى يعامل لانتاج المسكرات (المحليات) او الايثانول ٠

تقيم عملية الطحن الرطب مبنى على اساس انتاج نشا نقى ، وتطورت هذه العملية الى صناعة تسعى الى استخدام مثالى باعلى قيمة من كل مكون لغلاف حبة الذرة ، بالاضافة الى النشا ومنتجات اخرى مختلفة مثل زيت الذرة الصالح للتغذية الادمية فان الصناعة اصبحت بالاهمية بمكان كمصدر هام لمادة علف متخصصة ومعروفة فى تكوين العلائق ، وينفصل محتوى تيار المكونات المختلفة خلال انتاج النشا والزيت ويعاد ارتباطه ومعاملاته لانتاج منتجات تخدم احتياجات خاصة فى الصناعة الغذائية المختلفة ٠

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

الشكل (٣٧):



وينتج عن الطحن الرطب اربعة نواتج رئيسية للصناعات الغذائية من :

Isolated steep water, bran, germ meal and gluten

هذه النواتج تمثل حوالى ٢٥-٣٠% من الذرة المصنعة ٠

		Average Yield Per Bushel
Starch	نشا	31.5 lbs
Gluten Feed	جلوتوفيد	12.5 lbs
Gluten meal	مسحوق جلوتوفيد	2.5 lbs
Corn oil	زيت الذرة	1.6 lbs

نواتج الطحن الرطب للذرة : Wet-milling major co-products

(١) مستخلصات الذرة المتخمرة المكثفة : Condensed corn fermented extractives

Or corn steep liquor is a high-energy liquid feed ingredient. The protein value analyses at 25% on a 50% solids basis.

هذا المستخلص محلول عالى الطاقة كمادة علف وقيمة البروتين به ٢٥% على اساس ٥٠% مواد صلبة وهذا المحلول او المستخلص يرتبط احياناً مع الجلوتوفيد اويباع لحالة او بمفرده كمصدر بروتين فى صورة محلول لعلائق العجول (حيوانات اللحم) او ماشية اللبن ، ومن الممكن استخدامه كملصق للعلف المحبب pellet binder او مصدر لمجموعة فيتامينات (ب) والعناصر المعدنية ٠

(٢) مسحوق جنين الذرة : Corn green meal

يحتوى ٢٠% بروتين خام ، ٢% دهن خام ، ٩.٥% الياف خام ، ومحتوى متزن من الاحماض الامينية مما يجعله له قيمة غذائية عالية لعلائق الدواجن والخنازير ، ويستخدم كحامل للعناصر الغذائية السائلة Acarrier of liquid feed nutrients ٠

(٣) جلوتوفيد Corn gluten feed

مادة علف ذات محتوى متوسط من البروتين يتكون من الردة وجزء ليفى fibrous portions قد تحتوى او لا تحتوى مستخلصات ذرة مكثفة ويمكن بيع هذا المنتج رطب او جاف ، ويرتبط الردة مع المستخلصات المكثفة (احياناً مسحوق

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى US Grains Council, 2006 ، 2006

الجنين) ويجفف فى مجففات دوارة ، ويحبب الجلوتوفيد الجاف لسهولة تداولة ، يحتوى الجلوتوفيد ٢١% بروتين خام ، ٢.٥% دهن خام ، ٨% الياف ٠
ويتشابه الجلوتوفيد الرطب (٤٥ % مادة جافة) وليس الجاف ، ويباع هذا المنتج فى ٦-١٠ ايام ويجب استخدامة كغذاء او تخزينة فى ظروف لا هوائية وتستخدم هذه الاغذية على نطاق واسع فى العلائق المتكاملة لماشية اللبن او ماشية اللحم والدواجن والخنازير والحيوانات الاليفة ٠

(٤) مسحوق جلوتين الذرة : Corn gluten meal

مركز عالى البروتين يحتوى ٦٠% بروتين خام ، ٢.٥% دهن خام ، ١% الياف خام ، وهو مصدر عالى القيمة للميثونين ومصدر مناسب للزانثوفيلات يقدم كمادة تلوين اللون الاصفر بكفاءة عالية للمنتجات الغذائية مثل لون صفار البيض ولون جلد الدواجن ، ومسحوق جلوتين الذرة كمصدر ممتاز لامداد علائق ماشية اللحم واللبن بمستويات عالية من البروتين الهارب من الكرش Rumen by pass protein ٠

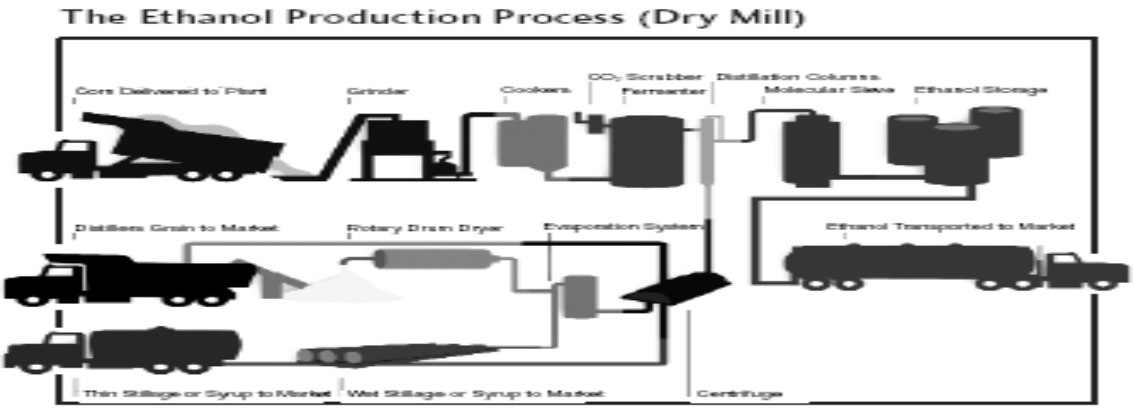
جدول (١١): القيمة الغذائية لبعض المنتجات العرضية المختارة لصناعة الطحن الرطب

	جلوتوفيد الذرة الجاف	جلوتين الذرة	جلوتوفيد الذرة الرطب	سوائل النقع المكثفة
مادة جافة %	٩٠	٩٠	٤٢-٤٤	٥٠
بروتين %	٢٠	٦٦	١٧-٢١	٣٥
دهن %	٢.٨	٢.٢	٣-٤	٣
الياف %	١١.١	٣.٣	٣.٥	-
% ADF	٣٧.٦	١٤	١٢-١٤	١-٦
% NDF	١٢.٤	٥	٣٨-٤٨	١.٥
طاقة كلية مهضومة	٨٠	٨٦	٨٠	٩١
طاقة صافية لحفظ الحياة (ميجا كالورى/ كجم)	٢.١٦	٢.٢٥	٢.١٦-٢.١٨	٢.٢٥
طاقة صافية للنمو (ميجا كالورى / كجم)	١.٣٣	١.٥٥	١.٤-١.٥١	١.٦٢
كالسيوم %	٠.٠٥٥	٠.٠٨	٠.٠٣-٠.١	٠.٠٧
فوسفور %	١.١	٠.٥٣	٠.٥-١	٢
ماغنسيوم %	٠.٥	٠.٠٨٨	٠.٣	٠.٩
صوديوم %	٠.١٦	٠.٠٦٦	٠.١	٠.٤-٠.٥
كبريت %	٠.٣٣	٠.٧٢	٠.٤-٠.٥	١.٨-٢.٠
حديد (جزء فى المليون)	١٧٨	٣١٣	٨٠-١١٠	١٢٧-١٧٨
نحاس (جزء فى المليون)	٥.٥	٢٧	٥-٧	٨
زنك (جزء فى المليون)	٨٣.٣	٣٤	٤٦-٦٤	١١٣-١٦٤
منجنيز (جزء فى المليون)	٢٣.٣	٧.٨	٠.٣	٤٢-٥٠

الطحن الجاف للذرة : The Corn Dry-Milling Process

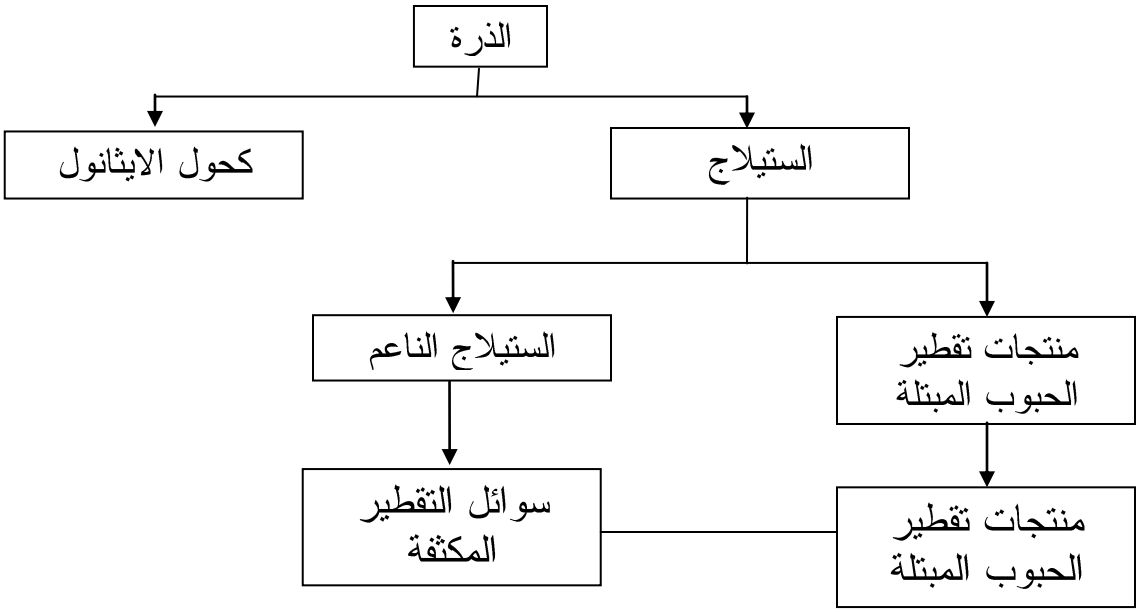
فى الطريقة الجافة يتم طحن الحبة كاملة ويتم تخميرها وتحويلها الى كحول وينتج عن تلك العملية Co-product واحد هو مخلفات التقطير الرطبة distillers wet grains والتى يمكن تجفيفها للأستخدام.
تبدا تلك العمليات بجرش الذرة ، ويجب تحويل النشا الى سكر بواسطة الانزيمات قبل ان تقوم الخميرة بتخمير السكر لانتاج كحول الايثانول وثانى اكسيد الكربون ، وتحتاج عملية التخمير الى حوالى ٤٠-٥٠ ساعة يتم بعدها جمع كحول الايثانول وتنقيته ، وكذلك فصل منتجات التقطير من السوائل بواسطة الطرد المركزى ثم يتم تكثيف السوائل حتى تصل الى ٣٠% مادة جافة (سوائل التقطير المجففة) ٠ وهذه المنتجات الرطبة يمكن استخدامها فى تغذية الحيوانات محليا او لانتاج المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة او للحصول على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ، وهذه المنتجات يمكن نقلها الى مسافات بعيدة وان كانت تفقد بعضا من قيمتها الغذائية ، هذا بالاضافة الى أن عملية التجفيف مكلفة ٠

الشكل (٣٨):

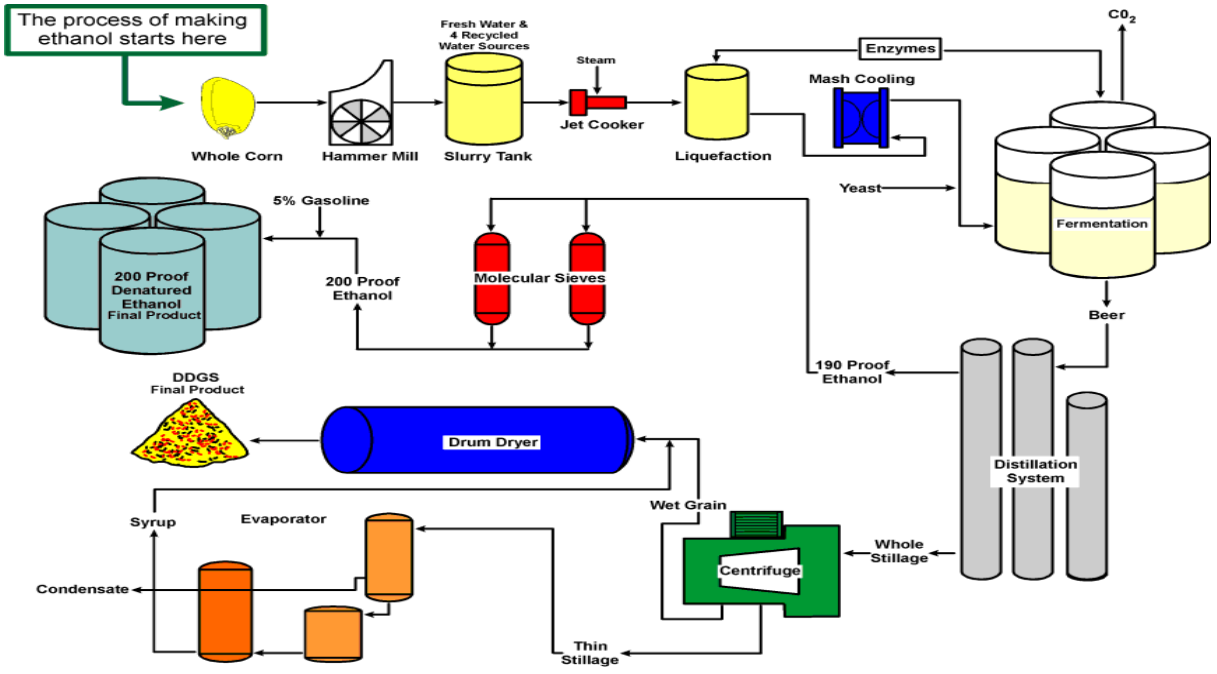


الشكل (٣٩):

منتجات صناعة الطحن الجاف



الشكل (٤٠):



الطحن الجاف للذرة من اجل الحصول على الأيثانول :

من فوائد The beverage صناعة تقطير كحول الايثانول فى اواخر القرن التاسع عشر تعظيم الاستفادة من العناصر الغذائية فى الحبوب الناتجة من عمليات التخمير ، وهى مصدر ممتاز لاغذية ماشية اللبن .

كان كحول الايثانول العنصر الحرج خلال الحرب العالمية الثانية WW II لتجهيز munition وصناعة الكحول لمقابلة الطلب الكبير على الوقود ، وواضح ان الحبوب مكون هام فى علائق حيوانات المزرعة كما هى مكون مهم فى غذاء الانسان وضرورية

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

لتغطية احتياجات العناصر الغذائية والتى يمكن الحصول عليها من خلال عملية التخمير ، ولقد ساهمت ازمة الزيوت العالمية فى السبعينات وشرعية وقانونية الهواء النظيف حديثاً فى صناعة الطحن الجاف الموسعة ، ولعل الاصدارات التشريعية قبل الكونجرس قد زادت الطلب على الايثانول ثلاث امثال كمكون اوكسوجينى فى الجازولين ٠

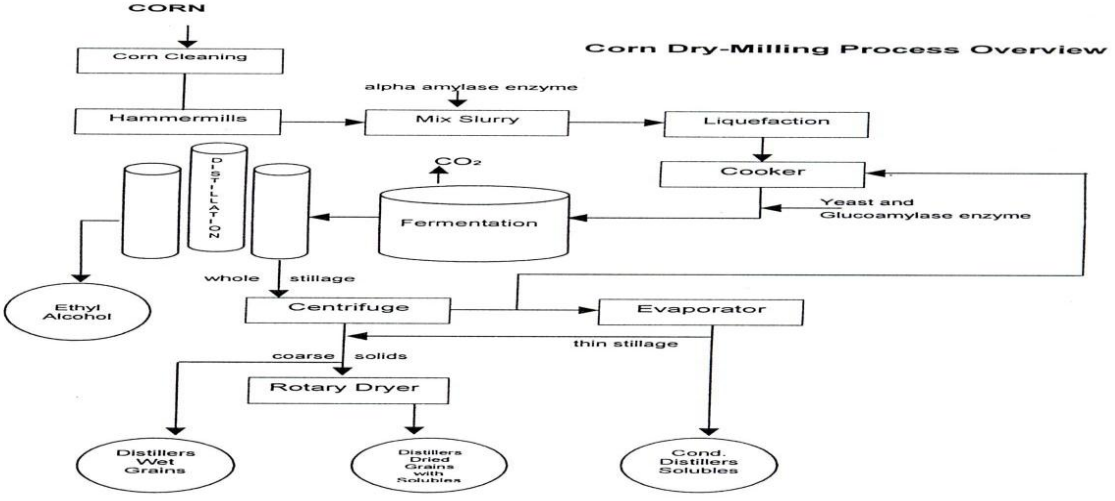
Currently legislative issues are before congress that could triple the demand for ethanol as an oxygenate component in gasoline.

هذه الزيادة فى الطلب على الايثانول يأتى من خلال الطحن الجاف للذرة لانتاج كميات متزايدة من نواتج العملية ٠

وتتم عملة الطحن الجاف بوصول الذرة المغلفة shelled corn arrives at the facility وفحصها لضمان الجودة ٠ وعملية الجرش والتخمير the mashing and fermentation للذرة سهلة ميكانيكياً ولكن معقدة جداً كيماوياً وبيولوجياً ، وتنظف الذرة من المواد الغريبة ثم تجرش جرش متوسط الى طحن ناعم ثم تخلط مع ماء نظيف (او ماء اعيد تنقيته) بنسبة معروفة لتكوين slurry مع ضبط درجة تركيز ايون الايدروجين pH (5-6) ودرجة الحرارة (180 - 195°F) ويضاف انزيم الفا اميليز لتسهيل تحلل نشا الذرة الى دكسترين (سكريات ذات سلسلة كربونية طويلة) ويشار الى هذه الخطوة بالسيولة liquefaction ، وبعد اكتمال سيولة liquefaction للنشا ٠ يطبخ المجروش the mash is cooked لقتل البكتريا الملوثة المنتجة لحامض اللاكتيك غير المرغوب فيه ، ثم يبرد الى ٩٠°ف وتنقل الى اوعية التخمير حيث يضاف انزيم جلوكواميليز Glucoamylase الذى يحول الدكسترين الى سكر دكستروز بسيط ، وتستخدم اصناف خمائر Yeast species , Saccharomyces cerevisiae ليتحول الدكستروز ميتابوليزميا الى ايثانول وثانى اكسيد الكربون ٠ والماش المتخمر يشار اليه as a beer ويمد بروتين الذرة والمياه المعادة تدويرها (سيتلاج Sitlage) مصدر كبير للمركبات النتروجينية تمتصه ميكروبات الخميرة the yeast microbes ويبقى الدهن والالياف فى المخمر the fermenter بدون استخدام ويتحول مركز النشا الى الايثانول ، وتكمل عملية التخمير فى ٤٠–٦٠ ساعة ، وترسل the bear الى مكان التقطير لازالة الايثانول to strip away th ethanol ويجمع الماء وجميع المكونات الصلبة (البروتين ، الدهن ، الالياف) من قاعدة التقطير ويشار اليها الستيلاج الكلى as whole stillage ثم يطرد مركزياً لفصل المواد الصلبة الخشنة من السوائل ، ويشار الي السوائل thin stillage والذى يتم تدويرة لبداية عملية جديدة او تركيزة فى اجهزة تبخير evaporator لتصبح مذيبات او سوائل تقطير الذرة المكثفة corn condensed distillers soluble وتجمع المواد الصلبة الخشنة من الطرد المركزى وتسمى wetcake وترتبط wetcake مع condensed soluble وتجفف فى مجففات دوارة rotary drayer لتكوين منتج غذائى corn distillers dried grains with soluble ٠

		per bushel Average yield
Ethanol	ايثانول	2.7 gallons
DDGS	منتجات تقطير الحبوب + السوائل	18 lbs
CO_2	ثانى اكسيد الكربون	18 lbs

الشكل (٤١):



المصدر : مجلس الحبوب الامريكى US Grains Council, 2006 ، 2006

نواتج التقطير الجاف للذرة Dry-milling major co-products

(١) سوائل تقطير الذرة المكثفة : Corn Condensed Distillers Soluble (CDS)

مصطلح يطلق على نواتج تبخير صناعة تخمير الحبوب the evaporated co-products of the grain fermentation industry يضاف معظم CDS الى الحبوب الجافة وبعضها تكون متاحة كمادة علف سائلة ، وتتأثر تركيب وجودة CDS بعدد من العوامل تشمل المادة الاصلية the original substrate والمعاملة المستخدمة the process used ، وطرق التبخير Evaporation procedures ، والصفات الغذائية لهذا المنتج تختلف كثيراً ، وتتكون CDS على اساس المادة الجاقة من ٢٩% بروتين خام ، ٩% دهن خام ، ٤% الياف خام ٠ والسوائل مصدر ممتاز للفيتامينات والعناصر المعدنية متضمنة الفوسفور والبوتاسيوم ومن الممكن تجفيف CDS الى ٥% رطوبة وتسويقه ولكن عامة يحتوى مادة جافة بين ٢٥-٥٠% بالاضافة الى صفات المنتج الغذائية فالمنتج CDS اثبتت صلاحيته كمادة علف لها درجة تذوق عالية يمكن استخدامها بكفاءة لتدعيم الاستهلاك boost consumption بمواد العلف الأخرى ٠ CDS له لون بنى سهل السيولة ويتشابه درجة لزوجته مثل المولاس free flowing to semi-solid liquid similar in viscosity to molasses وبسبب تخمر السكريات فان طعم CDS اقل حلاوة من المولاس والطعم يتراوح بين الطبيعى الى الحامض قليلاً ، وبسبب تركيبه الغذائى ودرجة التذوق العالى يصلح CDS كاضافة لها قيمة عالية فى علائق حيوانات المزرعة خاصة الحيوانات التى تحتاج عناصر غذائية عالية الكثافة او العلائق التى تحتوى مواد علف غير مقبولة من الحيوانات مثل مواد العلف الخشنة الفقيرة غذائياً poorer quality roughages ٠

(٢) منتجات تقطير الحبوب الجافة مع السوائل : Corn Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS)

يحتوى منتج DDGS جميع العناصر الغذائية فى الذرة ولكن اقل فى النشا ، فالمنتج يحتوى ثلاث اضعاف العناصر الغذائية فى الذرة على الاقل ، وبتكسير حوالى ٤% من الاحماض الامينية فى الذرة ثم تعاد تحويلها الى نوعية ميكروبية اكثر قيمة غذائية the more nutritionally valuable microbial types ٠

عند اعادة تدوير الستيلاج ، يستمر نسب هذه النوعية من الاحماض الامينية عالية القيمة الغذائية فى الزيادة حتى تتمثل حوالى ١٦% من المحتوى النهائى من الاحماض الامينية فى DDGS ولا تنتج مواد العلف الأخرى (الجلوتوفيد او جلوتين الذرة او كسب فول الصويا ٠٠٠ الخ) من مثل النسب الكبرى للمنتجات الميكروبية ٠ وتزويد الخميرة بزيادة من الفيتامينات خاصة مجموعة (ب) ويحتوى DDGS ٢٧% بروتين خام ، ١١% دهن خام ، ٩% الياف خام ٠

وتمد DDGS المجترات بمصدر ممتاز بالبروتين الهارب Bypass protein ، ويتوفر هذا المنتج فى صورة رطبة ، وتضاف DDGS بكفاءة ونجاح الى علائق ماشية اللحم واللبن والدواجن والخنازير والاستزراع السمكى والحيوانات الاليفة٠

نبات الذرة عبارة عن مصنع لتحويل كميات كبيرة من طاقة الاشعاع الشمسى الى صورة ثابتة للطاقة الكيمائية تخزن كسليلوز وزيت ونشا واثبتت الذرة صلاحيتها ومتعددة الاستخدامات a very versatile grain وتستخدم المنتج النهائى الناتج من الذرة فى حياتنا اليومية ، وبالتوسع فى تصنيع ومعاملات الذرة باستثمار الابحاث التى تهتم باضافة مكونات اكبر قيمة او حصاد المحصول لانتاج كميات كبيرة من الوقود السائل المتجدد وتوليد كميات اكبر من النواتج الممتازة للصناعات الغذائية ٠

جدول (١٢): القيمة الغذائية لبعض المنتجات العرضية المختارة لصناعة الطحن الجاف

	منتجات تقطير الحبوب بالسوائل (DDGS)	منتجات تقطير الحبوب المجففة (DDG)	سوائل التقطير المكثفة (CDG)	منتجات تقطير الحبوب الرطبة (WDG)
مادة جافة %	٩٠	٩٠	٣٠	٣٠-٥٠
بروتين %	٢٧.٨-٣٠.٤	٣٠	٢٤-٢٨.٥	٣٠-٣٢
دهن %	٨.٩-١٠.٧	٨.٤	٩-١٤.٥	٨.٥-١٢.٥
الياف %	٦.٩-١٠.١	١٤.٤	٤	-
% ADF	١٨-٢١	١٨	٢-٧	١٤-٢٢
% NDF	٤٤-٤٦	٤٤	١٠-٢٣	٣٠-٥٠
طاقة كلية مهضومة	٨٥-٩٠	٧٧	٧٥-١٢٠	٧٠-١١٠
طاقة صافية لحفظ الحياة (ميجا كالورى/ كجم)	٢.٢٣	٢.٠	٢.٣٦-٢.٥٨	٢.٠٣-٢.٤٧
طاقة صافية للنمو (ميجا كالورى / كجم)	١.٤٦	١.٤٦	١.٤٦	١.٤٦
كالسيوم %	٠.١٧-٠.٢٦	٠.١١	٠.٠٣-٠.١٧	٠.٠٢-٠.٠٣
فوسفور %	٠.٧٨-٠.٨٣	٠.٤١	١.٣-١.٤٥	٠.٥-٠.٨
ماغنسيوم %	٠.٠٢-٠.٣٣	٠.٠٨	٠.٦٥-٠.٩	٠.٢-٠.٣
صوديوم %	٠.٣-٠.٦٣	١.٠	٠.٢٠-٠.٣	٠.١-٠.٢
كبريت %	٠.٣٧-٠.٤٤	٠.٤٨	٠.٣٧-٠.٩٥	٠.٥-٠.٧
حديد (جزء فى المليون)	٢٥٨-٢٦٨	٢٢٢	٢٢٧-٦٠٠	٩٠-١٨٠
نحاس (جزء فى المليون)	١٠-٦٤	٤٩	١٧-٨٣	٦-٧
زنك (جزء فى المليون)	٦٧-٨٩	-	١-٣	٤٠-٦٠
منجنيز (جزء فى المليون)	٢٧.٦-٢٨	-	٣٤	٨-١٦

تتميز المنتجات العرضية لطحن الذرة الجاف والرطب :

- تتركز بها العديد من العناصر الغذائية مستساغة للحيوان ٠
- خالية من النشا ولكنها مصدراً جيداً للطاقة ، البروتين ، الالياف والفوسفور ٠
- مصدر جيد للبروتين غير المتكسر فى الكرش ٠

ويتطلب لتحقيق الانتاج الاقتصادى للكحول من الحبوب استخدام اقتصادى مناسب للمنتجات العرضية الناتجة ، وقد اظهرت الدراسات السابقة ان منتجات تقطير الحبوب الجافة تعتبر مصدراً جيداً للامداد بالبروتين وان قيمته تعادل او تزيد عن قيمة الجلوتوفيد ، الحبوب المخمرة ، كسب الكتان ، كسب جوز الهند او كسب فول الصويا ، وكان التركيز على تقيم مدى المقاومة النسبية لتكسير البروتين فى الكرش حيث كانت نسبة هروب بروتين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب ٤٧% مقارنة بـ ٣٥% لكسب فول الصويا ، والمنتجات الاساسية من مصانع انتاج كحول الايثانول هى منتجات تقطير الحبوب الرطبة (WDG) ، منتجات الحبوب الجافة (DDG) ومنتجات تقطير الحبوب الجافة بالسوائل (DDGS) ومنتجات ذات محتوى رطوبة مرتفع وتشمل الستيلاج وسوائل التقطير المكثفة (CDG) ، وللحصول على منتج الايثانول اثناء عملية الطحن الجاف يتم تخمير الحبوب المجروشة بواسطة الخميرة حيث تقوم الخميرة بتحويل النشا الى كحول تاركة منتج عرضى ذات محتوى مكثف من البروتين يتراوح ما بين ٢٤-٣٢% بروتين خام وقد اظهرت الدراسات ان قيمة تلك المنتجات العرضية من الطاقة تختلف حيث تبلغ من ٩٠-١٢٠% من طاقة الذرة ٠

وفى معظم الاحوال تحتوى منتجات تقطير الحبوب العرضية الرطبة على قيم طاقة اعلى من منتجات تقطير الحبوب الجافة هذا بالاضافة الى المنفعة العالية التى يمكن الحصول عليها عند اضافة تلك المنتجات بنسب تتراوح ما بين ٥-١٠% من العليقة عن تلك العلائق التى تحتوى على ٢٠-٤٠% وتشير الدراسات الى ان ذلك يمكن ان يكون بسبب قيمة البروتين الهارب من الكرش والذى قد يعمل على تحسين نوعية البروتين والذى ينعكس على تحسين المظاهر الانتاجية ، او قد يرجع الى تحسين عمليات التخمر فى الكرش والتى قد ينجم عنها تحسين الاستفادة من مواد العلف٠

تنتج منتجات عرضية ذات قيمة غذائية ممتازة للمجترات اثناء الانتاج التقليدى للكحول من الحبوب لاستخدامه فى الطاقة ، والاستخدام الامثل لتلك المنتجات العرضية يساعد على زيادة الكفاءة الانتاجية للحيوانات ويعمل على تخفيض تكلفة انتاج الكحول ٠ وينتج منتجات عرضية منتجات تقطير الحبوب والسيتلاج ، والخصائص الغذائية لها مختلفة وبعد تخمر الذرة بالخميرة لانتاج الكحول واجراء عملية التقطير للحصول على الكحول فان المادة المتبقية تسمى السيتلاج الكلى وفى معظم الحالات يتم معاملة

السيتلاج بالطرد المركزى لانتاج منتجات التقطير والسيتلاج الناعم ٠ وتحتوى منتجات تقطير الحبوب بقايا الذرة غير المتخمرة (البروتين ، الالياف ، والدهن) ، اما السيتلاج فيحتوى على خلايا الخميرة ومواد ذائبة وجزيئات صغيرة جداً من الذرة ، وعادة ما يسمى السيتلاج بمنتجات التقطير السائلة وهى تسمية خاطئة لان معظم المواد فى الحقيقة غير ذائبة ولكنها معلق الجزيئات الدقيقة ، وفى المتوسط ثلث المنتجات العرضية فى السيتلاج اما الثلثين الباقين فهما فى منتجات تقطير الحبوب وان كانت تلك النسبة يمكن ان تتغير حيث تتوقف على معدات التصنيع والظروف ، وفى معظم مصانع التقطير يتم تجفيف منتجات التقطير حيث تتوقف على معدات التصنيع والظروف ، وفى معظم مصانع التقطير يتم تجفيف منتجات التقطير العرضية (DDG) كما يتم تركيز السيتلاج الى مايشبه المولاس ، ويمكن تسويق السيتلاج بحالته او يتم تجفيفه مع الـــ DDG لانتاج منتجات تقطير الحبوب العرضية الجافة بالسوائل ، ويوضح الجدول المحتوى الغذائى النموذجى للمنتجات العرضية للتقطير مقارنة بالذرة وكسب فول الصويا ، وعموماً فان المنتجات العرضية للتقطير خالية من النشا ولكنها مصدر جيد للطاقة ، البروتين الالياف والفوسفور ، وتحتوى منتجات تقطير الحبوب فى هذه المكونات حوالى ثلاث مرات او اكثر عما فى الحبوب الاصلية قبل تخمرها كما ان خلايا الخميرة موجودة ايضاً بنسبة عالية ٠

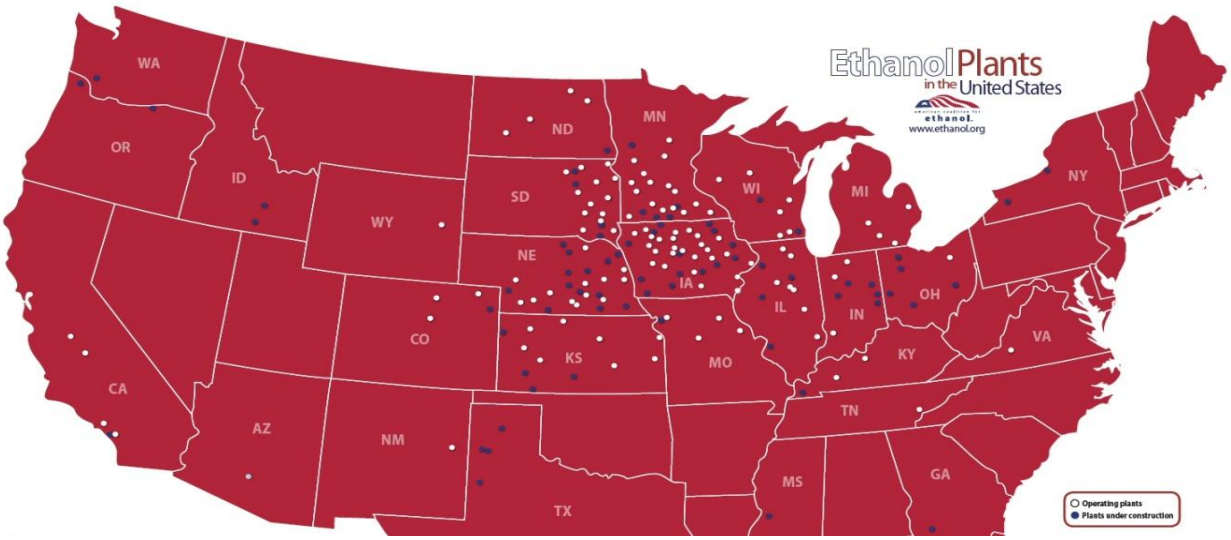
جدول (١٣) :المكونات الغذائية للمنتجات العرضية للتقطير مقارنة بالذرة وكسب فول الصويا (على اساس المادة الجافة)

	حبوب أذرة	كسب فول الصويا	منتجات تقطير الذرة		
			المجففة	السوائل	المجففة بالسوائل
البروتين %	١٠	٤٨	٢٩.٥	٢٩.٨	٢٩.٦
الالياف %	٢.٢	٥.٩	١٢.٨	٤.٢	٩.٠
الدهن %	٣.٥	١.٣	٨.٠	٩.٠	٨.٤
الكالسيوم %	٠.٠٢	٠.٣	٠.١٠	٠.٣٠	٠.١٥
الفوسفور %	٠.٢٦	٠.٧	٠.٧٠	١.٤	٠.٧٨
مركبات كلية مهضومة %	٨٧	٨٢	٨٧	٨٧	٨٧
طاقة صافية للبن (ميجا كالورى /كجم)	٢.٠٥	١.٩٨	٢.٠٥	٢.٠٥	٢.٠٥
طاقة صافية للنمو (ميجا كالورى /كجم)	١.٤٦	١.٣٧	١.٤٦	١.٤٦	١.٤٦
طاقة صافية لحفظ الحياة (ميجا كالورى /كجم)	٢.١٤	٢.٠٥	٢.١٤	٢.١٤	٢.١٤
ليسين % من البروتين	٢.٥	٦.٥	٢.٩	٤.٢	٣.٣

<u>النباتات المستخدمة فى انتاج الأيثانول فى الولايات المتحدة الأمريكية</u>

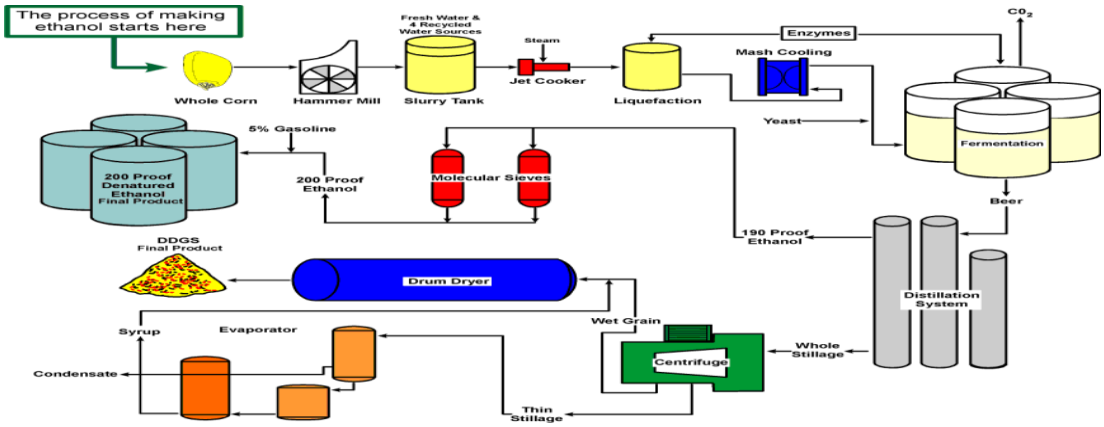
<u>الشكل (٤٢):</u>

Source: American Coalition for Ethanol (ethanol.org) and Renewable Fuels Association (ethanolrfa.org)



<u>المصدر :</u> مجلس الحبوب الامريكى US Grains Council, 2006 ، 2006

الشكل (٤٣): الطحن الجاف للذرة من اجل الحصول على الأيثانول :



Ethanol conversion factors for sugar feedstocks per unit of feedstock

Commodity	Ethanol conversion factor
Corn	98.21 gallons per ton (2.75 gallons per bushel)
Sugarcane 1/	19.50 gallons per ton
Sugar beets 2/	24.80 gallons per ton
Molasses 3/	69.40 gallons per ton
Raw sugar	135.40 gallons per ton
Refined sugar	141.00 gallons per ton

1/ Based on 2003-05 U.S. average raw sugar recovery rate of 12.26% per ton of cane and sucrose recovery from cane molasses at 41.6 pounds per ton of sugarcane.
2/ Based on 2003-05 U.S. average refined sugar recovery rate of 15.5% per ton of beets and sucrose recovery from beet molasses at 40.0 pounds per ton of sugar beets.
3/ Based on an average sucrose recovery of 49.2% per gallon of cane molasses.

الشكل (٤٤): المواد الناتجة بعد استخراج الأيثانول :

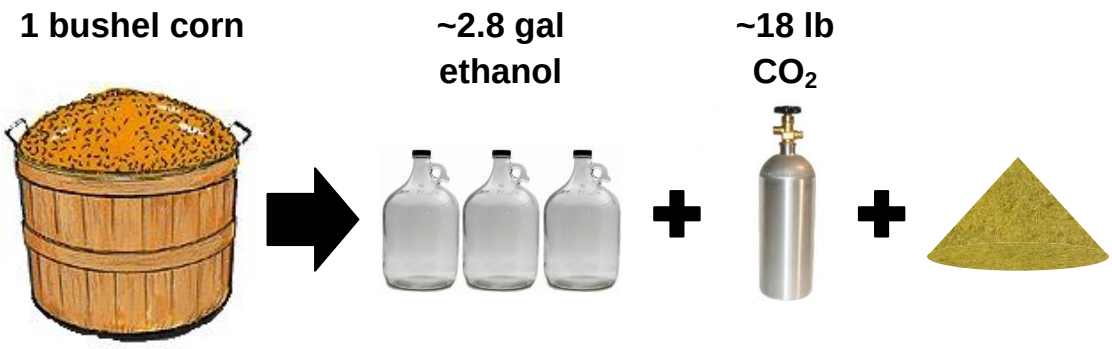
المواد الرطبة المواد الجافة المواد السائلة

Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

جدول (١٤): التركيب الكيماوى :

Items, Nutrients	Shelled Corn, (dry)	Dried Distillers Grains with Solubles
Dry matter, %	88	89
TDN, %	88	99
NEm, Mcal/lb	0.98	1.13
NEg, Mcal/lb	0.65	0.75
Crude protein, %	9	30
Crude fiber, %	2	8
Crude fat, %	4.3	11
Calcium, %	0.02	0.05
Phosphorous, %	0.30	0.90
Potassium, %	0.4	1.0
Sulfur, %	0.12	0.90

الشكل (٤٥): تصنيع الأيثانول من الذرة :



Source: Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

Table (15): Ethanol conversion factors for grain feedstocks per unit of feedstock

Commodity	Ethanol conversion factor
Barley	1.40 gallons per bushel
Corn-wet mill	2.65 gallons per bushel
Corn-dry mill	2.75 gallons per bushel
Grain sorghum	2.70 gallons per bushel
Wheat	2.80 gallons per bushel
Source : USDA	

Table (16): Ethanol conversion factors for sugar feedstocks per unit of feedstock

Commodity	Ethanol conversion factor
Corn	98.21 gallons per ton (2.75 gallon per bushel)
Sugarcane 1/	19.50 gallons per ton
Sugar beets 2/	24.80 gallons per ton
Molasses 3/	69.40 gallons per ton
Raw sugar	135.40 gallons per ton
Refined sugar	141.00 gallons per ton

1/ Bases on 2003-05 U.S average raw sugar recovery rate of 12.26% per ton of cane and sucrose recovery from cane molasses at 41.6 pounds per ton of sugarcane.
2/ Bases on 2003-05 U.S average refined sugar recovery rate of 15.5% per ton of beets and sucrose recovery from beet molasses at 40.0 pounds per ton of sugarbeets.
3/ Bases on an average sucrose recovery of 49.2% per gallon of cane molasses.

Table (17):Ethanol conversion factors for sugar feedstocks per gallon of ethanol

Feedstock	Feedstock quantity per gallon of ethanol
Corn	0.0101 tons (0.36 bushel)
Sugarcane	0.051 tons
Sugar beets	0.040 tons
Molasses	0.0144 tons (2.45 gallons)
Raw sugar	0.0074 tons (14.77 pounds)
Refined sugar	0.0071 tons (14.18 pounds)

Table (18): Ethanol average sugar beet production and production and processing costs for sugar, 2003-05

	U.S	Great Lakes	Red River Valley	Great Plains	Northwest
		(cents per pound of refined sugae)			
Production costs					
Variable cash costs	5.596	6.050	5.136	6.253	6.275
Fixed and other non-cash expenses	7.539	7.924	6.893	9.190	8.347
Total Production costs	13.134	13.974	12.029	15.443	14.623
Processing costs:					
Variable cash expenses	10.779	10.993	10.993	10.460	10.460
Fixed cash expenses	1.060	1.132	1.132	0.955	0.955
General and adminstration	0.545	0.425	0.425	0.703	0.703
Pulp drying and marketing	1.209	1.158	1.158	1.276	1.276
Total processing costs	13.593	13.707	13.707	13.394	13.394
Credits:					
Dried pulp	1.928	2.051	2.051	1.752	1.752
Molasses	0.388	0.412	0.412	0.350	0.350
Other	0.156	0.166	0.166	0.143	0.143
Total credits	2.472	2.629	2.629	2.246	2.246
Total processing costs less credits	11.121	11.078	11.078	11.149	11.149
Total production and processing costs	24.255	25.051	23.107	26.592	25.771
Total variable costs credits	13.902	14.414	13.500	14.467	14.490

Table (19): Net feedstock cost per gallon of ethanol, 2003-05

	Corn Dry Milling	Corn Wet Milling	Sugar beets 1/2/	Sugar cane 1/2/	Raw Sugar 3/	Refined sugar 4/	Molasses 5/
	(bushel)	(bushel)	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)
Market price, dollars	2.16	2.16	39.15	28.90	422.00	509.00	63.0
Ethanol byproduct prices:							
DDGS $/ton	92.08						
Corn glutewn feed, $/ton		66.30					
Corn gluten meal, $/ton		269.0					
Starch (corn)/ sucrose, %	72	72	17.6	13.8	96	100	49.2
Gallons of ethanol	2.75	2.65	24.80	19.50	135.40	141.00	69.40
Net feedstock cost, $/gal	0.53	0.40	1.58	1.48	3.12	3.61	0.91

1/ Sugar beet and sugarcane sucrose percent includes sucrose recovery from juice including molasses.
2/ Market price for sugar beet and sugarcane based on 2003-04 average.
3/ U.S average raw sugar price.
4/ U.S. average wholesale refined beet sugae price.
5/ Molasses price based on 2003-04 prices in New Orieans, Houston and South Florida.

Table (20): Estimated ethanol feedstock and production costs for molasses, raw sugar and refined sugar feedstock

	Molasses	Raw sugar	Refined sugar
Feedstock required (tons/gallon)	0.0144	0.0074	0.0071
Feedstock price ($/ton)	63.00	422.00	509.00
Feedstock cost ($/gallon)	0.91	3.12	3.61
Ethanol operating costs ($/gal) 1/	0.36	0.36	0.36
Total cost ($.gal)	1.27	3.48	3.97

1/ Based on 2003-05 average ethanol dry mill operating costs with adjusted energy expenses, less enzyme expense.

Table (21): Comparison of estimated ethanol production costs for various feedstocks ($/gal.) 1/

Cost itwm	U.S. Corn wet milling	U.S. Corn dry milling	U.S. Sugarcane	U.S. Sugar beets	U.S. Molasses 3/	U.S. Raw sugar 3/	U.S. Refined sugar 3/	Brazil Sugae cane 4/	E.U. Sugar Beets 4/
Feedstock costs 2/	0.40	0.53	1.48	1.58	0.91	3.12	3.61	0.30	0.97
Processing costs	0.63	0.52	0.92	0.77	0.36	0.36	0.36	0.51	1.92
Total costs	1.03	0.05	2.40	0.35	1.27	3.48	3.97	0.814	2.89

1/ Excludes capital costs.
2/ Feedtock costs for U.S. corn wet and dry milling are net feedstock costs, feedstock costst for U.S. sugarcane and sugar beets are gross feedstock costs.
3/ Excludes transportation costs.
4/ Average of published estimates.

Table (22): Estimated capital investment costs for alternative sugar feedstocks

Feedstock	Plant size (million gallons per year – MGY)	
	20 MGY ($ per gallon of capacity)	40 MGY ($ per gallon of capacity)
Corn	**$ 1.50**	**$ 1.30**
Sugarcane	**$ 2.10-$ 2.20**	**$ 1.63-$ 1.68**
Sugar beets	**$ 2.10-$ 2.20**	**$ 1.63-$ 1.68**
Cane/beet juice	**$ 1.35-$ 1.45**	**$ 1.05-$ 1.10**
Cane/beet molasses	**$ 1.30-$ 1.40**	**$ 1.03-$ 1.05**
Source: PRAJ Industries		

Table (23): Annual capital invesrment expense for alternative feedstocks 1/

Feedstock	Plant size (million gallons per year – MGY)	
	20 MGY ($ per gal. Capacity)	40 MGY ($ per gal. Capacity)
Corn	**$ 0.14**	**$ 0.12**
Sugarcane	**$ 2.20**	**$ 0.16**
Sugar beets	**$ 0.20**	**$ 0.16**
Cane/beet juice	**$ 0.13**	**$ 0.10**
Cane/beet molasses	**$ 0.13**	**$ 0.10**
1/ Assumes 20 year investment at a 7 percent rate interest		

The stoichiometric (theoretical) yield of ethanol from sources :

= 1076 pounds of ethanol / ton of sucrose.
= 538 Kilograms of ethanol / metric ton of sucrose.
= 163 gallons of ethanol/ton of sucrose.
= 680 liters of ethanol / metric ton of sucrose.

Maximum obtainable yield:

= 154 gallons of ethanol / ton of sucrose
(94.5% of theoretical yield)

Practical ethanol plant operation yield:

= 141 gallons of ethanol / ton of sucrose
(86.6% of theoretical yield)

Ethanole production from feedstocks (using 141 gallons per ton of sacrose conversion factor):

(1) Sugarcane = 12.24% raw sugar recovery rate, plus 41.6 pounds of sucrose from cane molasses

1 ton of sugarcane = 235.0 pounds of sucrose from raw sugar.
and 41.6 Ibs of sucrose from molasses
= 276.6 pounds (0.1383 tons) sucrose.
= 19.5 gallons of ethanol
Or 0.051 tons of sugarcane per gallon of ethanol produced .

(2) Sugar beets = 15.58% refined sugar recovery rate. Plus 40.0 pounds of sucrose from beet molasses

1 ton of sugar beets = 311.6 pounds of sucrose from refined sugar.
and 40.0 pounds of sucrose from beet molasses
= 351.6 pounds (0.1758 tons) of sucrose.
= 24.8 gallons of ethanol
Or 0.040 tons of sugar beets per gallon of ethanol produced .

(3) Molasses = 49.2% total sugars as sucrose

1 ton of molasses = 984 pounds (0.492 tons) of sucrose.
= 69.4 gallons of ethanol
Or 28.8 pounds of molasses per gallon of ethanol produced .
Or 2.45 gallon of molasses per gallon of ethanol produced .
(using a conversion of 1.0 gallon of molasses =11.74 pounds of weight)

(4) Raw sugar = 96.0% total sugars as sucrose

1 ton of raw sugar = 1920 pounds (0.96 tons) of sucrose.
= 135.4 gallons of ethanol
Or 14.77 pounds of raw sugar per gallon of ethanol produced .

(5) Refined beet sugae = 100.0% total sugars as sucrose

1 ton of refined sugar = 2000 pounds (1.0 tons) of sucrose.
= 141.0 gallons of ethanol
Or 14.18 pounds of refined sugar per gallon of ethanol produced .

المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة

منتجات تقطير حبوب الذرة المجففة بالسوائل DDGS : Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS)

الرقم الغذائى الدولى (IFN) 5-02-843

هى منتجات عرضية بعد تخمير الحبوب او خليط منها للحصول على كحول الايثيل ويتم ذلك عن طريق تجفيف الحبوب الخشنة غير المتخمرة والمتبقيه وسائل مائى يحتوى على اجزاء صغيرة من الحبوب والخميرة وسوائل غذائية بالطرق المستخدمة فى مصانع تقطير الحبوب ٠ تنتج منتجات تقطير حبوب الذرة المجففة بالسوائل DDGS بخلط السوائل الذائبة مع منتجات تقطير الحبوب المبتلة قبل تجفيفها واذا لم يتم تجفيفها تباع كمنتج تقطير الحبوب المبتلة WDG٠ يمكن انتاج منتجات تقطير الحبوب المجففة من حبوب اخرى مثل الشعير ، الراى ، والسورجم والقمح ٠

بمقارنة التغذية على منتجات التقطير للحبوب المبتلة والجافة ، اظهرت الدراسات الحديثة والتى اجريت فى جامعة نبراسكا انه لا يوجد اى فروق فى الغذاء المستهلك او انتاج اللبن ، ولكن اظهرت المشاهدات الحقلية انه قد يكون هناك ميزة عند التغذية الرطبة اذا ما استخدمت فى اماكن يتوفر بها المواد الخشنة الجافة ، مما يحد من التخزين ويعمل على تحسين مدى استساغة العليقة ٠

سوائل التقطير : The Distillers Solubles

سوائل التقطير مادة علفية نموذجية للمجترات ولا يشكل ادخالها فى العلائق اية مشاكل اذا كانت السوائل يتم انتاجها فى نطاق المزرعة – ولكن مع زيادة الانتاج اصبح من المحتم نقلها وهذا مؤداه ان تنقل كميات كبيرة من المياه للحصول على كمية قليلة من المادة الجافة وأصبح من الضرورى تطوير طرق الانتاج بتجفيفها للعمل على انتشارها بالاسواق ولزيادة القدرة التخزينية من خلال اضافتها الى حبوب التقطير او تكثيفها او تجفيفها ٠

سوائل التقطير المكثفه : The condensed Distillers Solubles

هى ناتج تكثيف سوائل التقطير وتستخدم كسائل لتدعيم علائق الماشية وتتميز بالآتى :

- ذات طاقة مرتفعة نوعاً وبروتين مشابه بالمقارنة بمنتجات التقطير الرطبة عند التساوى فى درجة الرطوبة ٠
- مستوى البروتين يعادل بروتين منتجات تقطير الحبوب ويبلغ حوالى ٣٠% ٠
- فى الاجواء شديدة البرودة ونظراً لاحتوائها على ٧٠% رطوبة فانه يلزم تسخينها او تخزينها فى تنكات تحت الأرض لمنع تجمدها ٠

ويختلف حجم الجزيئات ، اللون ، الكثافة والتحليل الغذائى من مصنع لمصنع والتوصية العملية لتنظيم ثبات تلك المنتجات هو شراؤها من مصنع او مصانع مختارة والعوامل التى قد تسهم فى التغيرات تشمل :

- درجات الحرارة المسخدمة فى التجفيف والمعدات المستخدمة فى التجفيف فالمجففات الاسطوانية ينتج عنها منتج محبب اكثر بينما المجففات الفجائية ينتج عنها منتجات اكثر نعومة فتكون النتيجة اسهام حجم تلك الجزيئات فى كثافة المنتج ٠
- توجد اختلافات كبيرة فى حجم الجزيئات يتراوح ما بين ٢٠٠ – ٢١٠٠ ميكرون ، ويتجنب منتجى الاعلاف استخدام المصادر التى بها جزيئات صغيرة مما يحد من درجة التدفق كما يتجنبوا ايضاً التى تحتوى على جزيئات كبيرة حتى لايحدث انعزال فى المكونات ٠
- نوعية الذرة الصفراء والنسبة النهائية بين منتجات الحبوب الرطبة ونسبة السوائل المضافة فى المجفف يمكن ان يكون لها تأثير على التحليل الغذائى ٠
- الكثافة النوعية النموذجية هى ٣٥–٣٦ رطل / قدم مكعب ٠
- اللون النموذجى لمنتجات تقطير الحبوب الجافة بالسوائل عادة ما تكون ذهبى اما اذا كان اللون بنى غامق او مسود فتكون تلك دلالة على تعرض المنتجات لحرارة عالية اثناء التجفيف وهذا له تأثير سلبى على هضم الاحماض الامينية ٠
- وهذه العوامل لها تأثير كبير على المحتوى الغذائى وعلى سبيل المثال فان نسبة البروتين تتراوح ما بين ٢٢–٣٣% اما بالنسبة للألياف الطبيعة المتعادلة (NDF) فقد يصل المدى من ٢٩–٦٤% والدهن قد يتراوح ما بين ٢–٢٠% ٠

ويمكن ان يتأثر المحتوى الغذائى لمنتجات تقطير الحبوب بعدد من العوامل منها :

- نوع الحبوب (أذرة – شعير – قمح) ٠
- جود الحبوب ٠
- عملية الطحن ٠
- طريقة الطبخ (كمية الماء – الوقت – درجة الحرارة – التبريد) ٠
- عملية الطبخ (الجودة والكمية – درجة الحرارة – التبريد – التحريك – الوقت – الحموضة) ٠١
- المعدات المستخدمة فى التقطير ٠
- طريقة التقطير (تحت التفريغ – التسخين مباشر او غير مباشر – التغير فى الحجم) ٠
- عملية التقطير (انواع الغرابيل – استخدام الطرد المركزى) ٠
- كمية السوائل التى يعاد خلطها مع الجزء غير المتخمر ٠
- درجة الحرارة المستخدمة فى التجفيف ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

العوامل التي تؤثر على مدى التغير المحتوى الغذائي لمنتجات تقطير الحبوب :

- اللون من الذهبى الى اللون الغامق ٠
- الرائحة من الحلو الى المدخن او المحروق ٠
- اختلافات فى المحتوى الغذائى ٠ (على اساس المادة الجافة) ٠
- المادة الجافة ٨٧ – ٩٣ % ٠
- البروتين الخام ٢٢ – ٣٢ % ٠
- الالياف الطبيعية المتعادلة (NDF) ٢٩ – ٦٤ % ٠
- الدهن الخام ٣ – ١٢ % ٠
- الرماد الخام ٣ – ٦ %
- اختلاف فى الكثافة النوعية ٢٥–٣٥ رطل / قدم مكعب ٠

وعلى ذلك يجب عند استخدام تلك المنتجات التعرف على ماهية الحبوب او خليطها المستخدم فى عملية التجهيز وكذلك الخطوات التى تم ابتاعها اثناء عملية التقطير ٠

تأثير المعاملة الوراثية للأذرة على نوعية منتجات تقطير الحبوب بالسوائل الجافة :

GMO Corn Affect the Quality of DDGS:

لاتفرق عموماً مصانع الايثانول بين الذرة المعاملة وراثياً وغير المعاملة ولقد اظهرت الدراسات التى اجريت ان الذرة المعاملة وراثياً ليس لها تأثير على نوعية منتجات تقطير الحبوب ٠

ومن الممكن عمل مكعبات ولكن انتاج نوعية جيدة من المكعبات يتطلب اسطوانات تكعيب مختلفة عن تلك المستخدمة فى تكعيب الذرة وكسب فول الصويا ، ومن الممكن استخدام منتجات تقطير الحبوب بالسوائل الجافة بنسبة ١٠% فى علائق الحيوانات وحيدة المعدة وتحصل الحيوانات المجترة وخاصة حيوانات اللبن على اعلى فائدة من منتجات تقطير الحبوب لما تحتوية من مواد فعالة والبروتين الهارب من الكرش (غير المتكسر) ، تقترح العديد من الدراسات ان اقصى كمية يمكن ان تشملها العليقة هى ٢٠% على اساس المادة الجافة ، وعند زيادة النسبة عن ٢٠% من العليقة هناك احتمال لظهور مشاكل الاستساغة وزيادة تناول البروتين على الحيوان، مع الوضع فى الاعتبار العوامل التالية :

- المحافظة على طول جزيئات العليقة المخلوطة (ان يكون ٦–٨% من الجزيئات ولا يزيد طولها عن ٢.٥سم) ٠
- التأكد من كفاية البروتين الخام (CP) ، البروتين غير المتكسر فى الكرش (RUP) والبروتين المتكسر فى الكرش (RDP)٠
- تجنب عدم كفاية الليسين ٠
- تجنب زيادة البروتين الخام عن ١٨% ٠
- تجنب زيادة الدهن عن ٦% ٠
- تجنب زيادة افراز النيتروجين والفوسفور ٠

ومن المركبات الاساسية التى تستخدم كدليل لاستخدام منتجات تقطير الحبوب بالسوائل المجففة فى علائق الحيوانات وحيدة المعدة :

- استخدام قيمة الفوسفور المتاح حيث تصل الاتاحة الحيوية للفوسفور ٨٥% وهى قيمة مرتفعة عن قيم الاتاحة الحيوية للفوسفور فى الحبوب ١٤% و ٣١% فى كسب فول الصويا ٤٤% او ٢٣% فى كسب فول الصويا ٤٧% ٠
- استخدام قيم هضم الاحماض الامينية للحصول على اتزان اكثر دقة بين الاحماض الامينية اللازمة للحيوان عند ادخال منتجات تقطير الحبوب فى تلك العلائق ٠

وأظهرت الدراسات ان الفيتيز المضاف الى العلائق المحتوية على الذرة – وكسب الصويا (FTI 225 للعلائق المتكاملة) تحل محل ١٠–١١ رطل لكل طن من الفوسفور غير العضوى كما تعمل على تخفيض خروج الفوسفور فى الزرق بحوالى ٣٠% وان اضافة ١٠% من المنتجات العرضية لتقطير الحبوب فى العلائق تحل محل ٦–٧ رطل / طن من الفوسفور غير العضوى تقريبا ٠

تتلخص العوامل فيما يلى :

العوامل التى يجب ان توضع فى الاعتبار عند التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الرطبة :

The Factors to be Considered When Feeding WDG:

ان التخمر الذى يحدث فى مصانع انتاج الايثانول لا يعمل على تكسير الميكوتوكسينات التى قد توجد فى حبوب الذرة وعلى سبيل المثال اذا كانت الذرة تحتوى على واحد جزء فى البليون من الميكوتوكسينات فان المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الناتجة سوف تحتوى على واحد جزء فى البليون تقريباً ، عموماً فاختبارات الجودة فى الذرة فى مصانع انتاج الايثانول هى نفس مواصفات الجودة فى مطاحن الحبوب ويجب وضع قيم الميكوتوكسين فى الاعتبار ، والحدود المسموح بها تكون مبينة على الميكوتوكسينات فى العلائق المتكاملة اذا كانت المنتجات العرضية لتقطير الحبوب تحتوى على ثلاثة اجزء فى البليون ميكوتوكسين وتحتوى العليقة على ١٠% من المنتجات العرضية لتقطير الحبوب فان مستوى الميكوتوكسين فى العليقة المتكاملة يكون ٠.٣ جزء فى البليون ، ويجب مراعاة :

- لايبقى المنتج طازجاً ومستساغاً لمدة زمنية تزيد عن ٥–٧ أيام ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

- مدة التخزين تختلف تبعاً لدرجة حرارة الجو ٠
- تتعفن المنتجات وتصبح غير مستساغة بسرعة اكبر فى الطقس الحار ولكن يمكن المحافظة عليها وبشكل مقبول لمدة قد تصل الى ثلاثة اسابيع فى الجو البارد ٠
- لا يجب تغذية الحيوان على الحواف المتعفنة ويجب استبعادها ٠
- اضافة المواد الحافظة مثل حمض البروبيونيك او غيره من الاحماض العضوية قد يطيل من العمر الافتراضى للمنتجات الرطبة ، ولكن الابحاث العلمية لم تؤكد ذلك بعد ٠

وارد احتمال احتراق منتجات التقطير اذا تعرضت المنتجات للحرارة لفترة طويلة او كان بها مواد سكرية زائدة حدثت لها كرملة مما يجعل جزء من كربوهيدرات وبروتين المنتج غير متاح للحيوان ٠ وعموماً يمكن الحكم على جودة التجفيف من خلال اللون الرائق ، الذهبى الى الذهبى البنى ورائحه تشبه رائحة البيرة اما اذا كان المنتج قد احترق فان اللون يتحول الى اللون الغامق ورائحة المولاس المحروق ٠ويجب على المنتجين عمل خصم فى سعر المنتج المحروق تعادل النقص فى القيمة الغذائية ويعكس السعر انخفاض الطاقة والبروتين المتاح بعد اجراء الفحص والتحليل للمنتج ٠

التحليل الغذائى لـــ DDGS ومحتواها من الاملاح المعدنية والأحماض الأمينية :

The Nutrient Analysis of DDGS and its Contain from Minerals and Amino Acids:

يبلغ التركيز الغذائى لـــ DDGS حوالى ثلاثة امثال التركيز الغذائى للأذره

جدول (٢٤): المتحصل عليها من عشرة مصانع على مدار عام (١١٨ عينة)

العنصر	٨٨% مادة جافة
الطاقة القابلة للتمثيل (كيلو كالورى / كجم)	٣٣٧٥
البروتين الخام	%٢٦.٦
الدهن الخام	%٩.٦
الالياف الخام	%٧.٧
الكالسيوم	%٠.١٥
البوتاسيوم	%٠.٩٤
الماغنسيوم	%٠.٣٥
الفوسفور الكلى	%٠.٧٨
الفوسفور المتاح	%٠.٦٧
الكبريت	%٠.٠٢٩
الصوديوم	%٠.٢١
الليسين الكلى	%٠.٧٣
الليسين المهضوم	%٠.٣٨٧
الثريونين الكلى	%٠.٩٩
الثريونين المهضوم	%٠.٥٤٥
التربتوفان الكلى	%٠.٢١
التربتوفان المهضوم	%٠.١٣٤
الميثونين الكلى	%٠.٤٨
الميثونين المهضوم	%٠.٢٨٣

المحتوى الغذائى للمنتجات العرضية الشائعة لتقطير حبوب الذرة : The Nutrient Analysis of Common DDGS

جدول (٢٥): المحتوى الغذائى للمنتجات العرضية الشائعة لتقطير حبوب الذرة

العناصر الغذائية	حبوب التقطير المجففة (DDG)	سوائل وحبوب التقطير المجففة (DDGS)	سوائل التقطير المكثفة (CDS)
مادة جافة %	٩٤	٩٢	٩٣
بروتين خام %	٢٣	٢٥	٣٠
الطاقة الصافية للبن (ميجا كالورى / كجم)	٢.٣	٢.٠٩	٢.٠٩
الطاقة الصافية للنمو (ميجا كالورى / كجم)	١.٤٣	١.٤٣	١.٤٣
الطاقة الصافية للعليقة الحافظة (ميجا كالورى / كجم)	٢.١	٢.١	٢.١
المركبات الكلية المهضومة %	٨٧.٠	٨٧.٠	٨٧.٠
دهن %	١٠.٠	١٠.٠	٩.٠
ADF %	١٧.٠	١٨.٠	٧.٠
NDF %	٤٣.٠	٤٤.٠	٢٣.٠

*- جميع العناصر محسوبة على اساس المادة الجافة ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

الفارق بين منتجات حبوب التقطير المجففة والجلوتوفيد والجلوتين :

The Differences between DDGS, Corn Gluten Feed and Corn Gluten meal:

- منتجات حبوب التقطير بالسوائل هى منتجات عرضية للطحن الجاف ٠
- الجلوتوفيد هو منتج عرضى للطحن الرطب ويمكن تعريفه بأنه الجزء المتبقى من غشاء الحبة بعد استخلاص الجزء الأكبر من البروتين والنشا ، ويعتبر الجلوتوفيد منخفض معنوياً فى محتواه من الطاقة ، البروتين والدهن عن الـــ DDGS وعلى ذلك فان قيمته تكون منخفضه عن الـــ DDGS فى العديد من العلائق ٠
- الجلوتين هو منتج عرضى لصناعة الطحن الرطب ويمكن تعريفه بأنه الجزء الجاف المتبقى من الذرة بعد استخلاص الجزء الأكبر من النشا والجرمة وكذلك فصل الردة بواسطة الطريقة المستخدمة فى صناعة الطحن لانتاج النشا او بالمعاملة الانزيمية للاندوسبرم ، ويستخدم الجلوتين كمصدر للبروتين فى علائق الدواجن والحيوانات كما يعتبر مصدراً جيداً للزانثوفيل ٠

جدول (٢٦): مقارنة بين محتوى الـــ DDGS
والجلوتوفيد والجلوتين من المصادر الغذائية (NRC)

	DDGS	الجلوتوفيد	الجلوتين
الطاقة القابلة لتمثيل كيلو كالورى / كجم	٢٨٢٠	٢٦٠٥	٣٨٣٠
البروتين الخام	%٢٧.٧	%٢١.٥	%٦٠.٢
الدهن الخام	%٨.٤	%٣.٠	%٢.٩
الكالسيوم	%٠.٢٠	%٠.٢٢	%٠.٠٥
الفوسفور	%٠.٧٧	%٠.٨٣	%٠.٤٤

الاختبارات المطلوبة لتقييم المنتجات العرضية لتقطير الحبوب : The Analysis Needed to Evaluate DDGS

الاختبارات المطلوبة هى :

المادة الجافة
البروتين الخام
الالياف غير الذائبة فى الحامض (ADF)
الالياف الذائبة المتعادلة (NDF)
النتروجين غير الذائب (ADIN)
الدهن الخام

المميزات الاقتصادية من استخدام البروتين الهارب من الكرش :

The Economic Advantages of Using Rumen by Pass Protein:

تمثل تكلفة الغذاء المكون الأكبر فى مشاريع الانتاج الحيوانى ويحاول المربون زيادة كفاءة الاستفادة من المصادر العلفية المتاحة مع العمل على تعظيم المظاهر الانتاجية وخفض التكلفة ٠ ولذا يقبل المربون على استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب لما لها من مميزات مثل :

- تخفيض كمية البروتين الطبيعى فى العليقة ٠
- زيادة استخدام اليوريا ٠
- تخفيض تكلفة تدعيم العليقة مع المحافظة على المظاهر الانتاجية للحيوان ٠

الاستخدام الامثل لمنتجات تقطير الحبوب مع الماشية : The Ideal Use of DDGS with Cattle

- استخدامها كمصدر للبروتين فى تغذية :
  - ماشية اللبن ذات الادرار العالى ٠
  - لا ينصح باستخدامها فى نهاية مرحلة التسمين ٠
  - اعتماداً على قيم المرور والمحتوى العالى من الطاقة فان خليط مناسب من منتجات تقطير الحبوب بالسوائل الجافة واليوريا تكون قيمته الغذائية متساوية مع كسب فول الصويا فضلاً عن رخص سعر الخليط مما يكون له مردود اقتصادى جيد ٠

التحليل الغذائى :

العوامل التى تؤثر على تدفق المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل :

The Factors that might Affect DDGS Flowability:

- حجم الجزيئات ٠
- قوة التماسك ٠
- الانضغاطية ٠
- احتكاك الحوائط ٠
- النفاذية ٠
- تأثير الرطوبة ٠
- التمدد ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

العومل التى تؤثر على درجة تحمل مكعبات المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل :
Factors which Affect Pellet Durability of DDGS:

العوامل التى تؤثر على تحمل المكعبات :

- الكثافة ٠
- النسبة المئوية للبخار المستخدم ٠
- حجم قرص التكعيب ٠
- كمية الدهن الخام فى المنتج ٠
- درجة الحرارة المتولدة اثناء خروج المكعبات من قرص التكعيب ٠

توصيات لتداول وتخزين منتجات التقطير الرطبة او الجافة بالسوائل :
Special Precautions for Handling and Storage of Wet or Dry Distillers Grains with Solubles:

- تحتوى الـــ DDGS على حوالى ١٢% رطوبة أو أقل وعلى ذلك فانه عندما يتم تخزينها لا تتأثر نوعيتها مثل غيرها من مصادر البروتين او الحبوب التى تستخدم فى تكوين العلائق ٠
- يجب استخدام معدات التدفق للاسراع فى تدفق المنتجات وخاصة اذا كانت ذات جزيئات ناعمة او رطوبة مرتفعة ٠
- ان تصنيع وتخزين الـــ DDGS لا يحتاج الى استخدام مضادات الاكسدة او المثبطات الفطرية٠
- منتجات تقطير الذرة الرطبة بالسوائل والتى تحتوى على ٦٥-٧٠% رطوبة قبل تجفيفها والمنتجات المعدلة من بعض المصانع والتى تحتوى على ٥٠% رطوبة – هناك اضافات تجارية تعمل على زيادة العمر الافتراضى للتخزين ٠
- والتجارب العلمية تقترح الا تزيد فترة التخزين عن سبعة ايام تتوقف على درجة حرارة الجو ٠

توصيات لزيادة مدة تخزين المنتجات الرطبة :
The Suggested Solutions to Increase the Storage Period of WDG:

أ- استخدام الاحماض العضوية لزيادة العمر الافتراضى للتخزين ولكن يجب وضع التكلفة الاضافية فى الاعتبار ٠
ب- استخدام حقائب السيلاج لزيادة فترة التخزين لمدة تزيد عن ستة اشهر ٠
ت- سيلجة المنتجات العرضية مع اعشاب جافة ٠

ومن الصعوبات التى تواجه تداول وتخزين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب :
The Difficulties Facing Handling and Storage of DDGS:

- فساد المنتجات الرطبة اذا تم تخزينها لاكثر من اسبوع وخاصة فى الاجواء الحارة ٠
- التكتل والتقوس اثناء النقل والتخزين ٠
- التدفق وخصائص التخزين ٠
- درجة تحمل المكعبات ٠

العوامل التى تؤدى الى تكتل وتقوس المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة اثناء التخزين والنقل :
The Factors which Cause Caking and Arching of DDGS during Storage and Handling:

- الحرارة ٠
- الرطوبة النسبية ٠
- التماسك ٠
- ميكانيكية التداول والتخزين والتى قد تسبب بطء التدفق الناجم عن :
  - تغير فيزيائى (تغير فى شكل وتكوين المادة) ٠
  - تغير كيماوى (تكوين كبارى كريستالية) ٠
  - تغير بيولوجى (التعفن) ٠
  - قوة تماسك (ضغط الاندماج) ٠

ومن ثم يجب وضع النماذج المناسبة للمعدات لتحقيق التدفق الامثل – فضلاً عن دراسة الصفات الفيزيائية وصفات التدفق ٠

تقدير البروتين عير المتكسر فى الكرش : Undergradable Protein Determination in Rumen

لتقدير قيم الهروب من الكرش ، يستخدم حوالى ١ جم من مصدر من مصادر المنتجات العرضية لتقطير الحبوب ويتم وضعها فى كيس داكرون (٧.٥×١٢.٥سم٢) ويتم تحضينها لمدة ١٢ ساعة فى كرش الحيوان الذى يتم تغذيته على عليقة اساسية من قوالح الذرة (Goede Ken et al., 1990) ٠ ويتم تقدير قيم البروتين الهارب كنسبة من الأزوت المتبقى بعد التحضين لمدة ١٢ ساعة (In Situ) دون ارتباط بالبروتين الميكروبى ٠

حساب البروتين غير المتاح فى المنتجات المحروقة : Unavailable Protein Calculated in Burnt Products

يحسب الـــ ADIN (النيتروجين غير الذائب فى الحامض) لتقدير مدى التلف الحادث فى البروتين ولما كان اختيار الـــ ADIN بين كمية الأزوت لذلك يجب ضرب النتيجة فى ٦.٢٥ لحساب كمية البروتين غير المتاح وعلى سبيل المثال : اذا احتوت العينة على ١.٢% ADIN فيكون البروتين غير المتاح هو ٧.٥% (١.٢ × ٦.٢٥) واذا كان المنتج يحتوى على ٣٠% بروتين خام فان البروتين المتاح يصبح ٣٠-٧.٥=٢٢.٥% ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

دراسة جدوى
مشروع انتاج الكحول من المولاس

أولاً : مقدمة

أصبح الكحول منتجا هاما يستخدم في كثير من الأغراض الصناعية كمذيب أو كعنصر من العناصر الأساسية في الصناعات الكيميائية .

وهو يعتبر المركب الذي يأتي في المرتبة الثانية بعد الماء في ترتيب المذيبات ويعتبر الكحول من المواد الخام التي تدخل في صناعة مئات من الكيمياويات مثل الاستيالدهيد والايثيل استيات وحمض الخليك والجليكول و كلوريد الايثيل وكل مركبات الايثيل استرات والتي تستخدم كمركبات صناعية في المنتجات الكيماوية .

وتجرى التجارب الآن لاستخدام الكحول كوقود للمحركات بهدف استبداله بالبترول الذي سينفذ الاحتياطي منه مع مرور الزمن كما يستخدم الكحول في صناعة بعض الأدوية وفي كثير من الأغراض المنزلية.

ثانيا : مدى الحاجة إلي إقامة المشروع

نظراً لأهمية الكحول في كثير من الصناعات الكيميائية والدوائية فإن إنتاجه في مصر سوف يدر عائداً مجزيا وطبقا لاحتياجات السوق المحلي أو التصدير .

ومصر بلد منتج لقصب السكر ومنتجاته خاصة في الوجه القبلي حيث تكثر مزارع ومصانع السكر وينتج المولاس بكميات كبيرة من مصانع إنتاج السكر كمنتج ثانوي .

لذلك فإن إنتاج الكحول من المولاس يعتبر من أكثر المنتجات التي ستلقي نجاحا اقتصاديا بالمقارنة بالأنواع الأخرى المستخدمة في صناعة الكحول مثل الفواكه والبطاطس بالإضافة إلي بعض المنتجات الثانوية المصاحبة لإنتاج الكحول مثل ثاني أكسيد الكربون وتعبئته في اسطوانات من الصلب وإسالته تحت الضغط العالي للاستخدام المباشر في بعض الصناعات والمشروعات الأخرى .

وصناعة الكحول من الصناعات ذات العائد الكبير المجزي التي تستوعب عمالة كثيفة مما يشجع علي توسيعها وتطويرها وتوفير فرص عمل لشباب الخريجين.

ثالثا : الخامات

الخامات المطلوبة لإنتاج ١٠٠٠لتر من كحول مطلق (٩٥%)

- مولاس (٤.٦طن) .
- فوسفات ثنائي الأمونيوم (٧٦.٨كجم) .
- مستخلص خميرة (١١٠كجم) .
- حمض كبريتيك(٩٦%) (١٥ كجم) .
- هيبوكلوريت صوديوم (٣ كجم) .
- ماء تشغيل (١٥م)٣.

رابعا : المنتجات

يقوم المشروع بإنتاج الكحول الصناعي بتركيز ٩٥% وهو منتج مطلوب للصناعات الكيماوية أو الدوائية بالإضافة إلي استخدامه كوقود .

وللحد من تناول الكحول كمشروب لما له من أضرار صحية واجتماعية جسيمة تضاف إليه بعض المواد السامة مثل المثيانول والكريهة الرائحة مثل البريدين أو زيت العظم وبعض الإضافات ولا يمكن فصل هذه الإضافات عن الكحول إلا بإجراء عمليات معقدة .

خامسا : العناصر الفنية للمشروع

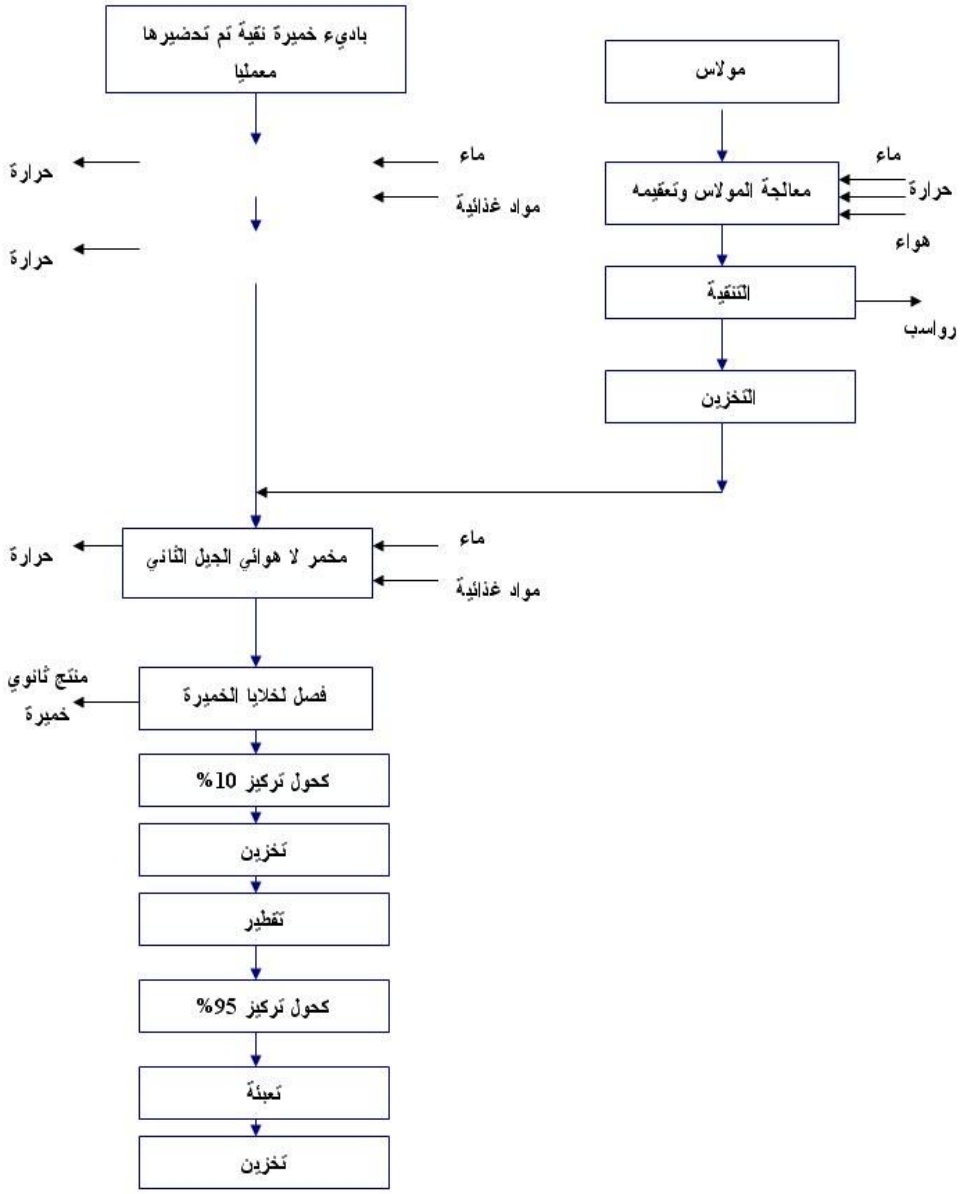
(١) مراحل التصنيع

١. معالجة المولاس بعد اذابته بالماء بتركيز ١٥% سكر (٣٠٠جرام /لتر مولاس) ثم يضاف إليه المواد الغذائية (وهي انزيمات مثل الاسيتوبيب والاسيتوزيم) اللازمة لنمو الخميرة .
٢. تجهيز بادئ الخميرة وهو عبارة عن بكتريا التخمر ويتم الحصول عليها في بداية العمل من الشركة المصنعة للمخمر ويتم التجهيز والتنشيط عن طريق مخمر معملي سعته50 لتر .
٣. يوضع البادئ الذي تم تحضيره في المعمل في مخمر سعته ١٣م٣المدة٢٢ساعة .
٤. توضع الكمية المنتجة من المخمر الأول في المخمر الثاني الذي سعته ٣٣م٣ لينتج16.5 م٣كحول ايثيلي (١٠%)بعد ١٨ ساعة .
٥. يوضع الكحول الناتج في تانك التخزين الذي سعته ٨م٣ .
٦. تفصل خلايا الخميرة المتكونة لنحصل علي محلول نقي من الكحول الايثيلي ١٠% وذلك عن طريق جهاز ترشيح مستمر مزود بعدة طبقات من اللباد والورق المخصص للترشيح .

المصدر : المجلس القومى للمراه – وحده المشروعات الصغيره / تم عمل هذه الدراسه بمساعده الصندوق الاجتماعى للتنميه .

٧. يتم تقطير الكحول لنحصل علي كحول مطلق (٩٥ . (%
٨. يتم تخزين الكحول المطلق .
٩. يعبأ في عبوات سعة ٥٠لتر .
١٠.تسلسل عمليات إنتاج الكحول من المولاس٠

الشكل (٤٦): تسلسل عمليات إنتاج الكحول من المولاس



(٢) المساحة والموقع :
يلزم المشروع مساحة (٢٠م×١٠م) بارتفاع ٦.٥متر مغطاة ومجهزة بوسائل تهوية ومعدات أمن صناعي ومعدات إطفاء حريق.

المصدر : المجلس القومى للمراه – وحدة المشروعات الصغيره / تم عمل هذه الدراسه بمساعده الصندوق الاجتماعى للتنميه ٠

(٣) المستلزمات الخدمية المطلوبة:

يحتاج المشروع إلي مصدر كهربي ذو قدرة كهربية حوالي ١٠ كيلووات كما يحتاج المشروع إلي مصدر للمياه لتوفير مياه التشغيل والتبريد وتشغيل الغلاية للحصول علي البخار بإجمالي ٦٥٠ جنيه شهريا.

(٤) الآلات والمعدات والتجهيزات:

مخمر لا هوائي		
الوظيفة	المواصفات	
إتمام عملية التخمر لا هوائيا	الأبعاد	القطر2م والارتفاع4.2م
	سعته	13م3
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	6000

مخمر لا هوائي

مخمر لا هوائي		
الوظيفة	المواصفات	
إتمام عملية التخمر لا هوائيا	الأبعاد	القطر3م والارتفاع4.7م
	سعته	33م3
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	10000

مخمر لا هوائي

تانك		
الوظيفة	المواصفات	
لتحضير المولاس ومعالجته وهو من الصلب الذي لا يصدأ حجمه7م3	الأبعاد	قطر1.8م والارتفاع 2.75م
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	5000

تانك

تانك		
الوظيفة	المواصفات	
لخلط المولاس المخفف بالمواد الغذائية اللازمة لنمو الخميرة بحجم 7م3	الأبعاد	قطر1.8م والارتفاع 2.75م
	جهة الصنع	مستورد
	السعر بالجنيه المصرى	5000

تانك

تانك		
الوظيفة	المواصفات	
لتخزين محلول الكحول الايثيلي المنتج من المخمر الأول ومن المخمر الثاني من الصلب الذي لا يصدأ	الأبعاد	القطر2م والارتفاع2.55م
	سعة	8م3
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	6000

المصدر : المجلس القومى للمراه – وحده المشروعات الصغيره / تم عمل هذه الدراسه بمساعده الصندوق الاجتماعى للتنميه ٠

تانك

جهاز ترشيح		
الوظيفة	المواصفات	
لفصل الخلايا (الخميرة) المنتجة أثناء إنتاج الكحول	قدرة المحرك	3 كيلو .وات
	السعة	200لتر / ساعة
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	5000

جهاز ترشيح

جهاز تقطير		
الوظيفة		
عمود فصل عند درجةحرارة70°م بطريقة التكثيف	السعة	200لتر /ساعة
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	10000

جهاز تقطير

مضخة		
الوظيفة	المواصفات	
لتغذية خط الإنتاج	قدرة المحرك	نصف ك .وات
	تصرف	10م3/ساعة
	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	600

مضخة

غلاية		
الوظيفة	المواصفات	
لتسخين الماء وإنتاج البخار لتعقيم المولاس ومعالجته 0.2م3/ساعة تعمل بالغاز الطبيعي	جهة الصنع	محلي
	السعر بالجنيه المصرى	3000

غلاية

مخمر معملي		
الوظيفة	المواصفات	
لتجهيز وتنشيط الخميرة البادئة	السعة	50لتر
	الأبعاد	قطر 30سم وارتفاع75سم
	جهة الصنع	مستورد
	السعر بالجنيه المصرى	2500

مخمر معملي

(٥) تكلفة المعدات المستخدمة

المعدات والآلات	جهة الصنع	الكمية	سعر الوحدة	الإجمالي جم
مخمر سعة 13م3	محلي	1	8000	8000
مخمر سعة33م3	محلي	1	13000	13000
تانك لتحضير المولاس بسعة7م3	محلي	1	6000	6000
تانك لخلط المولاس من الصلب الذى لايصدأ وسعته 7م3	محلي	1	6000	6000
تانك تخزين الكحول الايثيلي بسعة8م3	محلي	3	6500	19500
جهاز ترشيح لفصل الخميرة	محلي	1	6000	6000
جهاز تقطير	محلي	1	11000	11000
مضخة لتغذية خط الإنتاج	محلي	16	700	11200
غلاية 0.2م3/ساعة	محلي	1	4000	4000
مخمر معملي	مستورد	1	4500	4500
الإجمالي				89200

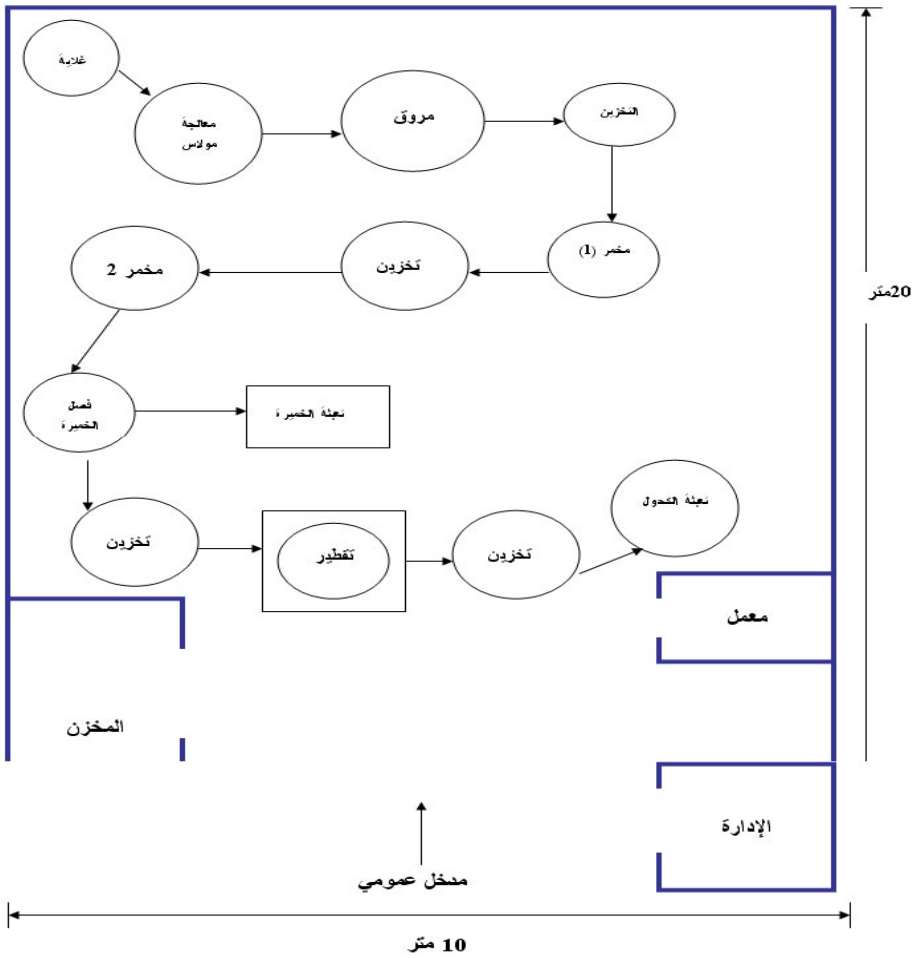
(٦) احتياج المشروع من الخامات:

نوع واسم الخامة	جهة المورد	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة	الإجمالي جم
مولاس	محلي	طن	43	35	1505
فوسفات ثنائي الامونيوم	محلي	كجم	720	0.15	108
مستخلص خميرة	محلي	كجم	1020	0.15	153
حمض كبريتيك(96%)	محلي	كجم	150	0.300	45
هيبوكلوريت صوديوم	محلي	كجم	28.5	4	114
حاويات بلاستيك سعة 50لتر	محلي	عدد	190	3.00	570
الإجمالي					2495

المصدر : المجلس القومى للمراة – وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسه بمساعدة الصندوق الاجتماعى للتنميه ٠

إجمالي الخامات خلال دورة رأس المال (ثلاث شهور)٧٤٨٥ جنيه مصرى .

(٧) الرسم التخطيطي لموقع المشروع:



(٨) العمالة:

المسمي الوظيفي	متطلبات الوظيفة ووصف العمل	العدد	فئة الأجر جنيه	الأجر /شهر جنيه
مدير	بكتريولوجي	1	1000	1000
ملاحظ	لصيانة المعدات	2	700	1400
مساعد إنتاج	إدارة وتوجيه العمال	3	700	2100
عامل	الانتاج والصيانة والتعبئة والتخزين والنقل	7	300	2100
	الإجمالي			6600

*- عدد الورديات :١
*- عدد ساعات العمل :٨ ساعات

المصدر : المجلس القومى للمراه – وحده المشروعات الصغيره / تم عمل هذه الدراسه بمساعده الصندوق الاجتماعى للتنميه .

(٩) **منتجات المشروع (شهريا):**

النوع	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة جم	الإجمالي جم
حاويات كحول ايثيلي 95%سعة 50لتر	عدد	185	160	29600
خميرة كمنتج ثانوي	كجم	600	0.95	570

إجمالي المنتجات خلال دورة رأس المال (ثلاث شهور) ٩٠٥١٠ جنيه .

(١٠) **التعبئة والتغليف:**

تتم تعبئة المنتج في جراكن من البولي ايثيلين الأبيض سعة ٥٠لتر ثم تغلق بإحكام وترص في المخزن مع مراعاة احتياطات الأمـــن الصناعي والإطفاء نظراً لأن المنتج من المواد القابلة للاشتعال .

(١١) **عناصر الجودة:**

١- تراعي نظافة المكان جيداً وخاصة الأرضيات والحوائط التي يجب أن تغسل جيداً وتنظف بالمنظفات الصناعية .
٢- تراعي تهوية المكان جيداً عن طريق مراوح التهوية وصيانتها بصفة دورية .
٣- غسل وتطهير معدات الإنتاج بعد كل دورة إنتاج .
٤- استخدام سلالات جيدة وقوية من الخميرة لضمان زيادة تركيز الكحول المنتج مما يساعد علي زيادة الإنتاج .

(١٢) **التسويق:**

١- مصانع الأدوية والمستلزمات الطبية .
٢- مصانع الكيماويات والصناعات الكيميائية .
٣- شركات ومصانع إنتاج السيارات والمحركات .
٤- محطات وشركات تكرير وتنقية البترول .

وتبلغ مصاريف التسويق ٢٠٠جنيه/شهر .

المصدر : المجلس القومى للمراه – وحده المشروعات الصغيره / تم عمل هذه الدراسه بمساعده الصندوق الاجتماعى للتنميه .

مصادر الوقود الحيوى فى جمهورية مصر العربية

أولاً : المحاصيل الغذائية الاستراتيجية والفجوة الغذائية

أولاً : القمح : (Weat (Triticum aestivum L.

تحقيق الاكتفاء الذاتى من المحاصيل الاستراتيجية وخاصة القمح حلم يراود سكان الارض ، والوصول لرصيد آمن يعد من الاولويات الرئيسية لسياسات الحكومة ، ويزرع القمح فى ثلاثة ملايين فدان تنتج حوالى ٨ مليون طن سنوياً ويفى بأكثر من ٦٥% من استهلاك الشعب المصرى الفعلى الذى يصل الى اكثر من ١٥ مليون طن سنوياً . ان اهم التحديات التى تواجه الزراعة المصرية محدودية الموارد الطبيعية وبصفة خاصة المياه المتاحة للرى وتشكل نسبة الاراضى المنزرعة حوالى ٣.٤% من المساحة الكلية لمصر علاوة على الزيادة المستمرة فى معدلات النمو السكانى ، وحل هذه المشكلة يتضمن استنباط اصناف جديدية ذات جودة وانتاجية عالية والتوسع فى مساحات زراعة القمح بمعدل حوالى ٢٠٠ الف فدان سنوياً ليصل الى زيادة قدرها مليون فدان لبلوغ الاكتفاء الذاتى وتقليل نسبة الفاقد والتالف فى المحصول والتسويق الجيد لمحصول القمح قبل الاعلان المبكر عن سعر التوريد بما يتناسب مع السعر العالمى لتشجيع المزارعين وتقديم خدمات فنية للمزارعين واهمها مقاومة الحشائش التى تخفض الانتاج بنسبة قد تصل الى ١٥% ويمثل القمح سلعة استراتيجية مهمة حيث يمد الخبز البلدى المواطنين بحوالى ٧٠% من احتياجاتهم الغذائية اليومية من النشويات والبروتينات ، ٥٢% من السعرات الحرارية ٠ ويستهلك الفرد فى مصر قمحاً بمعدل اعلى من معدل استهلاك الفرد فى العالم بمعدل ١٨٠ كليو جرام للفرد سنوياً بينما معدل الاستهلاك العالمى يصل الى ٩٠ كيلو جرام للفرد سنوياً ، كما اننا نفقد ٢٠% من انتاجنا من القمح لسوء استخدامنا لمحصول القمح وبقايا الخبز الذى تبقى فى البيوت المصرية تكلف الدولة ٢٥٠ مليون جنيه يومياً ٠ وبالنسبة للفاقد فقد اعلن السيد أمين اباظة وزير الزراعة واستصلاح الاراضى اننا نفقد ١٠.٨% من محصول القمح سنوياً نتيجة الاستهلاك غير السليم وهو ما يصل الى ١.٣ مليون طن قمح بدءاً من الحصاد حتى المخابز ، والحلول المطروحة لعلاج الفقد فى مراحل الحصاد والدراس والتذريه والنقل تتمثل فى تحديث طرق واساليب زراعة القمح وان تكون التقاوى المستخدمة ذات درجة حيوية عالية واختيار الصنف المناسب للزراعة وتجميع المساحات المنزرعة بالقمح لسهولة زراعتها اليها ويفضل استخدام ماكينات حصاد المحصول الآلية وتعبئة محصول القمح فى عبوات جيدة وسليمة والتوسع فى الصوامع المعدنية والخرسانية ووضع برنامج مكافحة الطيور فى المناطق المحيطة بالشون والاهتمام بزراعة بعض المحاصيل الطاردة للطيور والحشرات ومكافحة القوارض حول الشون وداخلها ميكانيكياً وكيماوياً والاهتمام بعملية التبخير بالفوستوكسين واستخدام بعض المساحيق الطبيعية الواقية مثل تخزين القمح وبالنسبة للفقد فى المخابز والمطاحن فانه يجب تشغيل اجهزة النظافة بالطحن بكفاءة عالية والاهتمام بتطوير المطاحن القديمة وسد الثغرات التى تؤدى الى تسرب الدقيق داخل المطاحن ٠ ويتم زراعة ٣.٢ مليون فدان بالقمح وينتج الفدان ١٧ اردب وممكن زيادة الانتاجية الى ٢٢ اردب للفدان فى بعض الاراضى وايضاً ينتج الفدان ٧ ارادب فى بعض الاراضى الأخرى ، وتتم زيادة الانتاجية باستنباط اصناف جديدة تتميز بالقدرة المحصولية العالية ومقاومة الامراض وتتحمل الاجهادات البيئية مثل ملوحة التربة والمياه ودرجات الحرارة العالية والظروف البيئية المعاكسة وذلك من خلال برنامج بحوث القمح الذى يتم فى اكثر من ٢٠ محطة بحثية على مستوى الجمورية ٠ وتم استنباط اصناف جديدة من القمح مقاوم لمرض صدأ الساق الاسود المنتشر حالياً فى العديد من دول حوض النيل واليمن وايران والذى يمكن وصوله الى مصر لفعل الرياح مما يعد خطراً على القمح المصرى ، وهذه الاصناف الجديدة تعطى انتاجية تصل الى ٢٤ اردب للفدان ومتوسط عام فى مختلف الاراضى ١٨ اردب فى محافظات الدلتا ووادى النيل وتوجد اصناف اخرى عالية الانتاجية مثل سخا ٩٣ ، ٩٤ وجيزة ١٦٨ وسدس ١ ، ٢ ، ٣ وجميزة ٧٥ ، ٩ ، ١٠ ٠

ومن دراسة احصائية بالمركز القمحى لكل محافظة وتحت مسئولية الادارة المحلية فى اطار خطط الدولة وتحت اشراف جهة مركزية تضع السياسات وتتابع التنفيذ وتصحيح وتواجه الازمات ، قدم د.محمد أسامة سالم استاذ المحاصيل واستشارى بمركز بحوث الصحراء تقريراً يفيد ان مصر يمكنها الاكتفاء الذاتى من القمح لو تبادل القمح والبرسيم مساحتيهما حيث يزرع مساحات ٣.١ مليون فدان قمحاً لتغذية ٧٥ مليون انسان ويزرع ٢.١ مليون فدان برسيم لتغذية ٨ مليون حيوان ، واذا تم خلط الذرة مع القمح باستخدام ٢ مليون طن ذرة سترفع معدل الاكتفاء الذاتى من ٥٥% الى ٧٥% ، وفى دراسة لمركز البحوث الزراعية لحساب الاحتياجات الفعلية للاستهلاك من القمح سنوياً : يحتاج المواطن المصرى سنوياً خبز افرنكى ١٥.٨ كجم ، مخبوزات ١٣.٣٦ كجم ، مكرونة ٥.٧٦ كجم ، استهلاكات اخرى منها الحلويات ١.٢٦ كجم مجموعها سنوياً للفرد ٣٦.١٨ ولمجموع السكان ٢.٧١ مليون طن ووفقاً لآخر تعداد يكون جملة الاستهلاك الآدمى من القمح فى السنة ١٢.٣١ مليون طن٠

ويكون العجز او الفجوة بين الاستهلاك والانتاج = ١٢.٣١٠ – ٨.٣٧٠ = ٣.٩٤ مليون طن ٠

$$\text{معدل الاكتفاء من القمح حالياً} = \frac{٨.٣٧}{١٢.١٣} \times ١٠٠ = ٦٨\% \text{ ٠}$$

معدل الاكتفاء من القمح بعد الخلط مع ذرة بنسبة ٢٠% تقل كمية القمح فى الخبز بنسبة ٢٠% اى من ٩.٦٠ مليون طن الى ٧.٦٨٠ مليون طن وباضافة ٢.٧١ مليون طن للمخبوزات الاخرى ليكون مجموع الاستهلاك من القمح ١٠.٣٩٠ مليون طن ويرتفع بذلك معدل الاكتفاء الذاتى من القمح الى ٨٠.٤% وذلك فى منتصف موسم ٢٠٠٨/٢٠٠٩ بعد زراعة وحصاد الذرة والتنفيذ

الفعلى للخلط ٠ ويوفر طن الدقيق المخلوط ١٧ جنيهاً عنه فى طن دقيق القمح وعلى اعتبار ما يتوقع استهلاكه من الدقيق المخلوط ٥ مليون طن سنوياً يصبح قيمة الوفر نتيجة الخلط ٨٥ مليون جنية ٠

وقد نجح فريق من الباحثين بشعبة الصناعات الغذائية بالمركز القومى للبحوث فى انتاج رغيف خبز جديد بمواصفات عالية الجودة من حيث القوام والقيمة الغذائية مقارنة بالرغيف الحالى وذلك بخليط ٢٥% من الشعير و ٧٥% من القمح ، واذا تم تعميم انتاج هذا الرغيف فمن الممكن توفير استيراد كمية تقدر بنحو ٣ مليون طن من القمح سنوياً قابلة للزيادة ، ويبلغ سعر الطن فيها حوالى ٤٥٠ دولار فى المتوسط ومن المعلوم ان مصر تستهلك حالياً ١٢ مليون طن من القمح تعطى بعد طحنها ٩.٦ مليون طن دقيق (بنسبة استخلاص ٨٠%) تستخدم فى انتاج رغيف يحتوى على القمح بنسبة ١٠٠% ٠ وأوضح الدكتور مجدى السيد استاذ ورئيس شعبة الصناعات الغذائية ان التجارب الخاصة بنسبة الاحلال اجريت باستخدام الشعير بنسب مختلفة ولكن النتائج اوضحت ان افضل مواصفات للرغيف المنتج هى التى بلغت فيها نسبة الشعير ٢٥% مقابل ٧٥% من القمح ، وذلك من حيث الخواص التكنولوجية والحسية للرغيف المنتج وقيمته الغذائية ، واذا علمنا ان اجمالى المساحة المنزرعة بالشعير فى مصر الآن تصل الى حوالى نصف مليون فدان وان الفدان يعطى حوالى ٢.١ طن فيعنى ذلك ان جملة انتاجنا الحالى من الشعير تبلغ حوالى مليون طن ، واذا كان فدان القمح يعطى حوالى ٢.٧ طن من القمح والمساحة المنزرعة تتراوح بين ٢ الى ٣ مليون فدان فان جملة انتاجنا السنوى من القمح يتراوح بين ٥.٤ الى ٧ ملايين طن قمح ، ويعنى ذلك اننا نحتاج لمساحة لا تقل عن مليون فدان تزرع الشعير لانتاج كمية تصل الى حوالى ٢.١ مليون طن بالاضافة الى المساحة المنزرعة حالياً بالشعير والتى يوجه انتاجها لصناعة البيرة ، وهناك اراضى غير مستغلة بالقرب من منطقة وادى الريان بالفيوم تبلغ مساحتها حوالى ٢٥٠ الف فدان من الممكن زراعتها بالشعير ، كما ان هناك امكانية للتوسع فى زراعته على امتداد الساحل الشمالى ، علماً بأن طول موسم زراعته فى مصر هو ثلاثة اشهر ونصف الشهر فقط ، وقد بدأت الابحاث على رغيف القمح المخلوط بالشعير كما يقول الدكتور مجدى السيد منذ ثلاثة سنوات مع بداية ظهور ازمات رغيف الخبز فى مصر ، وقد وجد ان تعميم رغيف القمح المخلوط بالشعير فى مصر يمكن ان يقلل من فجوة القمح المستورد من الخارج بجانب تقليل الدعم الحالى للرغيف ، حيث لاتزيد تكلفة رغيف القمح المخلوط بالشعير عن ١٧ قرشاً فقط اما عن اهم مميزات الرغيف المنتج من الشعير ، فقد اكدت نتائج الابحاث ان العناصر الغذائية الموجودة فى رغيف الخبز المنتج بخليط من دقيق القمح والشعير له تأثير مخفض لكولستيرول الدم ومضاد لتصلب الشرايين ويحمى من قصور وظائف القلب كما يقلل من فرص الاصابة بسرطان القولون ويحمى السيدات من الاصابة بسرطان الثدى ويقلل التهابات المفاصل ، كما ان احتواء الشعير على احماض دهنية قصيرة السلسة يزيد من امتصاص المعادن ، خاصة الحديد والكالسيوم ، مما يساعد فى الوقاية من الانيميا وترقق العظام ، ويساعد على تحسين واصلاح انسجة الجسم كذلك يساعد فى خفض مستويات دهون الدم وسكر الدم ويقلل من فرص الاصابة بالنوع الثانى من السكر ، وفى الوقت نفسه يحسن من الحالة الصحية العامة ويزيد من مستوى مناعة الجسم ، وبعد الشعير احد محاصيل الحبوب الهامة محلياً وعالمياً ، حيث يحتل المركز الرابع من حيث الاهمية بعد القمح والذرة الشامية والارز ، لانه يستخدم كغذاء للانسان والحيوان منذ اكثر من عشرة قرون قبل الميلاد ، كما انه ينفرد بمميزات خاصة على باقى محاصيل الحبوب وهى انه يحتوى على نسبة عالية من الالياف الغذائية خاصة مركب بيتا جلوكان ومركب ارابينوواكزايلان اللذين لهما تأثير مخفض للكولستيرول والسكر ، ويزرع الشعير ويستخدم بواسطة البدو فى المناطق الصحراوية الممطرة بمصر والتى لايتوافر فيها الماء اللازم لزراعة القمح ويستخدمونه فى غذائهم وكعلائق لحيواناتهم ، كما يزرع الشعير فى مساحات محدودة بالاراضى القديمة التى تعانى مشاكل ملوحة مياه الرى والتربة ، وفى نهايات الترع التى لايصلها كمية كافية من مياه الرى ، كما يزرع ايضاً بالاراضى الجديدة الرملية الفقيرة والاراضى التى تعانى نقصاً فى مياه الرى٠ وتضع وزارة التموين ثم التضامن هدفاً ثابتاً للتوريد ٣ مليون طن ويترك الباقى من الانتاج (حوالى ٥ مليون طن) للتجار ، وتضطر الدولة لاستيراد الباقى لاحتياجات رغيف العيش او احتياجات الزيادة السكانية ، وبالنسبة للفاقد فقد قدرته الدراسة ١٢% من الانتاج ويعادل ١.١٥٢ مليون طن نصفها تقريباً فى العمليات الزراعية والنقل والتخزين والنصف الآخر فى الاستخدامات غير الآدمية علاوة على احتياجات الزيادة السكانية خلال عام ٠ وهذا الفاقد يعتبر كبير جداً لان المعدل العالمى فى حدود ٣% – ٤% ولابد من عمل اللازم لتقيل الفاقد ويمكن ذلك من خلال زراعة نصف المساحة الصحراوية المستصلحة ومياهها متوفرة وهى ٤٩٠ الف فدان وموقعها لدى مركز بحوث الصحراء ، وهذه انتاجها حوالى مليون طن والزيادة السكانية تقدر بحوالى ١.٧ مليون نسمة تحتاج خبز ١.٠٢ مليون طن قمح + ٢٨٠ الف طن ذرة وفى خطة وزارة الزراعة التوسع فى مساحة القمح العام القادم من ٣.١ مليون فدان الى ٣.٤ مليون فدان ويجب زيادة انتاجية فدان القمح من ٢.٧ طن حالياً الى ٣.٥ طن والذرة من ٣.٦ طن الى ٤ طن٠ وبالنسبة للاكتفاء الذاتى فقد تم حصر ودراسة خريطة محافظات مصر وتبين انه توجد عشر محافظات لديها اكتفاء ذاتى مع فرص استخدام القمح وحدة فى الخبز ولديها فائض ايضاً وهى محافظات البحيرة وكفر الشيخ والدقهلية والشرقية وبنى سويف والمنيا واسيوط والفيوم ومطروح والوادى الجديد ٠ وهذه المحافظات تبلغ جملة فوائضها اكثر من ٣ مليون طن ثم خمس محافظات لديها اكتفاء ذاتى يتراوح بين ٦٢% ، ٩٩% وهى سوهاج ٩٩% – الاسماعيلية ٨٦% – الغربية ٨٥% – المنوفية ٧٦% – قنا ٦٢% ومدينة الاقصر ٧٠% واربعة محافظات اكتفاؤها الذاتى ٣٠ ، ٦٠% وهى دمياط ٥٦% – بورسعيد ٤٥% – اسوان ٤١% اسكندرية ٣٤% وخمس محافظات اقل من ٣٠% وهى القليوبية ٢٤% – الجيزة ١٥% – السويس ١١% شمال سيناء ٤% – جنوب سيناء ١% ، اما القاهرة والبحر الاحمر فنسبة اكتفئهما صفر وعجز كل هذه المحافظات حوالى ٢.٨٥٥ مليون طن ٠

وبالنسبة لاسعار القمح فى البورصات العالمية بلغ ٣٢٠ دولار للطن لارقى اصناف القمح اى ما يعادل ١٧٠٠ جنيه مصرى وتشترى الدولة من السوق المحلية (المزارعين) بسعر ٢٥٠٠ جنيه اى بفارق سعرى لمصلحة المزارع المصرى ٨٠٠ جنيه للطن الواحد بما يعادل الفين جنيه للفدان الواحد الذى يصل ٢.٥ طن ٠
والكميات الموردة من القمح عام ٢٠٠٨ لا تتجاوز ٢.٤ مليون طن فقط رغم توقع ٤ مليون طن٠ وهذه قمة المشاكل التى تؤدى الى استيراد كميات كبيرة جداً فالاحتياجات الحكومية ٩ مليون طن سنوياً فقط بالاضافة الى ٢.٥ مليون طن مخزون استراتيجى يكفى احتياجات البلاد لمدة ثلاثة اشهر وبالتالى فلن تقل كميات القمح المستوردة من الاسواق العالمية عن ٧.٥ مليون طن ٠
ان ازمة الغذاء العالمية بدأت فعلياً منذ عام ٢٠٠٦ وتفاقمت فى عام ٢٠٠٧ واستمرت حتى ٢٠٠٨ وستظل كذلك لمدة عشر سنوات مقبلة على الاقل خاصة لمحاصيل القمح والزيوت والذرة بعد زيادة الكيمات المستخدمة منها فى انتاج الوقود الحيوى وارتفاع اسعار البترول الى ارقام قياسية ٠

خطة مواجهة الفجوة القمحية :

١- الحد من الفقد الذى بلغ ١.٢ مليون طن (١١ %) ٠
٢- خلط دقيق القمح بدقيق الذرة والذى يوفر ٤٢٤ مليون جنية سنوياً ٠
٣- زيادة محصول القمح بالاهتمام بالابحاث العلمية لزيادة الانتاج بنسبة ٢٥% من خلال استنباط الاصناف الجديدة حيث تم اعتماد اربعة اصناف جديدة لأول مرة اثبتت تفوقها ومقاومتها للأمراض والملاءمة مع الظروف الجوية وهى جيزة ١٦٨ وسخا ٩٣ وجميزة ٩ و ٧ ٠
٤- الاستفادة من المخلفات الزراعية لتوفير الاعلاف بهدف تقليل مساحة البرسيم بنسبة ٢٥% ومضاعفة انتاجيته من المركبات الغذائية مع زراعة بنجر العلف على متون ومراوى البرسيم حيث نجحت زراعة بنجر العلف ووصل انتاجه ٦.٥ طن للفدان ونجحت زراعة البرسيم الفحل بعد حصاد اصناف الارز المبكرة النضج والمستنبطة حديثاً حيث ينتج الفدان عند حشه ١٧.٥ طن برسيم طازج وقد كانت انتاجية الفدان المنزرعة بالقمح عقب البرسيم اكثر من مثيله المنزرع بعد الارز بمقدار اردبين ٠

ضوابط استيراد القمح وضوابط تخزينة :

اختلفت خريطة الواردات المصرية من الاقماح بصورة ملحوظة فى السنوات الاخيرة ويقدر الانتاج العالمى للقمح بحوالى ٦٦٦ مليون طن ، فقد بلغت نسبة الورادات المصرية من القمح الأمريكى من ٩٣.٣% عام ١٩٩٥ الى ٢٠% عام ٢٠٠٨ لمصلحة روسيا واوكرانيا والتى بدأت فى تصدير القمح الى مصر عام ٢٠٠٣ بنسبة ٢١% حتى بلغت ٣٣% عام ٢٠٠٧ ، وهناك عقود مقايضة مع اوكرانيا تحصل مصر بموجبها على القمح مقابل الغاز ، وقد اختلفت الاراء حول جودة القمح المستورد خاصة من فرنسا او اوكرانيا والجدل حول مطابقته للمواصفات المصرية المتوافقة مع المواصفات الدولية والشروط الصحية وتحليل عينات بمعامل وزارة الصحة عن مدى وجود حشرات متنوعة وسوس حى وميت بالقمح المخزن٠
والجهات المسئولة عن ذلك هيئة الرقابة على الصادرات والواردات ، والجهة المختصة باسيتراد القمح او الدقيق هيئة السلع التموينية من خلال مناقصات عالمية يتم الاعلان عنها فى وكالات الانباء العالمية " رويتر وداوجونز – وبروم برج " ويتم الاعلان عن ثلاث مناقصات شهرياً فى المتوسط ، كما ان الرقابة والتأكد من جودة القمح المستورد فهى مسئولية الجهات الرقابية بالموانئ المصرية ٠
ومن خلال انواع القمح المستورد فاذا كان القمح الامريكى او الكندى يعتبر فى المرتبة الأولى عند الاختبار فان القمح الاسترالى والبولندى يتفوقان على القمح الامريكى فى مادة الجلوتين وهناك بعض الإصناف المصرية تتفوق فى مادة الجلوتين على القمح الامريكى ، وتواجه الحكومة المصرية تحدياً كبيراً منذ حوالى خمسين عاماً الاخيرة وهى عمر ازمة القمح بمصر حيث يبلغ حجم الاستهلاك السنوى الى اكثر من ١٢ مليون طن بينما حجم المنتج المحلى لا يزيد على ٧ ملايين طن وهى ما يفرض على الحكومة استيراد نحو ٥٠% من حجم الاستهلاك من الخارج ، وقدرت الدراسة الفقد فى التخزين نتيجة الاصابة بالحشرات والقوارض والطيور بنحو ٦٦ الف طن قمح بينما بلغ الفقد فى المخازن والمطاحن نحو ٥٧.١ الف طن قمح ويبلغ اجمالى الفقد فى مختلف مراحل استخدام القمح من الزراعة حتى صناعة الخبز حوالى ٦٠٩.٥ الف طن واوصت الدراسة بمعالجة سوء التخزين بالتعبئة فى اجولة سليمة لتقليل الفقد اثناء ونقل المحصول من الحقل الى الشون ثم الى المطاحن وضرورة تعويض الشون عن الفقد الحرارى الحادث نتيجة جفاف الحبوب مع تطوير المطاحن القديمة والتوسع فى الصوامع المعدنية والخرسانية لتجنب الفقد بالتخزين ووضع برنامج مكافحة للطيور فى المناطق المحيطه بالشون ٠ (أ.د محمد عبد المنعم احمد رئيس قسم بحوث المحاصيل الحقلية بالمركز القومى للبحوث) وتوصى أ.د الفت الباجورى رئيس قسم المحاصيل بعين شمس بتخزين القمح فى صوامع جافة بعيدة عن الهواء الطلق لضمان عدم ارتفاع نسبة الرطوبة او الحرارة لتجنب الاصابة بالفطريات والحشرات خاصة السوس ويصبح غير صالح للاستهلاك الآدمى ولابد من وضع اجولة القمح على خشب وليس على الارض ليكون بمعزل عن الرطوبة مع وجود ممرات تسمح بتدوير الهواء لمنع تحلل مكونات القمح من النشا والدقيق وحتى لا يسهم فى فساد وعفن القمح ولابد من عمليات التبخير والتطهير داخل الصوامع الاسمنتية كبيرة الحجم لمنع الاصابة بالحشرات وخلايا التراب وعملياً يؤكد فيصل عبد الفتاح نائب رئيس مجلس ادارة الشركة القابضة للصوامع والتخزين ان الفقد فى الشون الترابية ١٠% فى عمليات التخزين تقدر بحوالى ٦٢٠ مليون جنية سنوياً وكان السبب فى اصدار قرار جمهورى بانشاء المشروع القومى لتتخزين الحبوب بانشاء ٥٠ صومعة جديدة لتخزين الغلال ٠

ان مشروع اقامة ٥٠ صومعة جديدية يهدف لتوفير قدرة تخزينية عالية ومتطورة فى مصر تصل الى ٩ ملايين طن قمح سنوياً وكذلك القضاء على نسبة الفاقد والتى تصل الى حوالى ١٠% من القمح ، وهو ما يعنى توفير ما يقرب من مليار جنية سنوياً نتيجة سوء التخزين فى الشون والعراء ٠ ان استهلاكنا من القمح يصل الى ١٤ مليون طن سنوياً ، يتم انتاج ٦.٣ مليون طن محلياً ، ويتم استيراد ٤.٥ مليون طن قمح ، دقيق استخلاص ٨٢% واستيراد ٣.١ مليون طن لانتاج دقيق استخلاص ٧٢% فى حين يبلغ اجمالى السعات التخزينية نحو ٣.٩ مليون طن منها ٢.٣ لبنوك التنمية والائتمان الزراعى و ١.٢ مليون طن لشركات المطاحن ونحو ٠.٤ مليون طن للشركة العامة للصوامع ٠ كما يبلغ عدد الشون الترابية ٤٣٠ شونة سعتها التخزينية ٢.٤٤ مليون طن بنسبة ٦٢% من المتاح ، وهو رقم كبير ، كما يبلغ عدد الشون الاسفلتية ١١٢ شونة سعتها التخزينية ١.١ مليون طن بنسبة ٢٨% من السعات المتاحة ، فى حين بلغت الصوامع المعدنية ١٨ صومعة بسعة تخزينية قدرها ٠.٣٧٧ مليون طن بنسبة ١٠ % وهى نسبة ضئيلة جداً ٠ ان الصوامع المعدنية والاسفلتية تعطى مزايا عديدة حيث تضمن سلامة الحبوب سواء كان قمحاً او اذرة ، اما الشون الترابية فيشوبها الكثير من السلبيات اهمها : انه يتم اثناء التجريف للقمح تحميل الاتربة والزلط على الاقماح الامر الذى يؤدى الى خفض كفاءة الدقيق وجودته ، كما ان وجود رشح تلك الشون يؤثر على سلامة الاقماح ارتفاع نسبة الرطوبة وحدوث حالة من العفن به ، كما يزيد احتمالات اصابة الحبوب بالفطريات والحشرات التى تنمو فى الارض الترابية كل هذا يوضح انا اهمية الصوامع الجديدة والتى اذا وضعنا فى الاعتبار ظروف العالم المتغيرة والمتقلبة سواء نتيجة للحروب او الكوارث الطبيعية نستطيع ان نعرف مدى الحكمة فى اقامة هذا المشروع القومى لصوامع التخزين ، والتى يبلغ عددها ٥٠ صومعة سعة ٣٠ الف طن للصومعة الواحدة موزعة على محافظات مصر وتكلفة الواحدة منها ٤٠ مليون جنيه ٠

ان اجمالى طاقات الاستقبال والتخزين بجميع الموانئ المصرية على البحرين المتوسط والاحمر حوالى ٤٤٨ الف طن صب بشرط استغلال طاقة صومعتى الاسكندرية عن طريق استيراد هيئة السلع التموينية لمراكب حمولة ٣٠-٣٥ الف طن ، وان الطاقة التخزينية المطلوب اضافتها مستقبلاً للموانئ حوالى ٣٣٠ الف طن لتصبح ٧٧٨ طناً لمواكبة الزيادة المرتقبة فى حجم الواردات ٠

اما طاقة الاستقبال والتخزين داخل البلاد بالنسبة للصوامع والشون للاقماح المستوردة فهى ٨٨٤ طناً سعات الصوامع والخلايا الملحقة بالمطاحن هذه السعات التخزينية المتاحة يتم استقطاع نسبة ٣٥% منها لاستقبال وتخزين اقماح الشركة الحرة غير المدعمة لانتاج الدقيق الفاخر وبذلك تكون السعات التخزينية المتاحة لاستقبال وتخزين الاقماح التموينية المدعمة المستوردة بمعرفة الهيئة حوالى ٥٧٤ الف طن ، كما تبلغ السعات التخزينية المتاحة للقمح المعبأ سوء المستورد والتى يتم تعبئتها بالموانى او ما يتم تسويقة من الاقماح المحلية بمعرفة شركات المطاحن لحساب التموين ٨١٥ الف طن وبذلك يكون اجمالى السعات التخزينية المتاحة للاقماح التموينية المدعمة حوالى ١.٤ مليون ٠ وفى ضوء ربط الاستهلاك التموينى العام لرغيف الخبز المدعم لجميع الاستخدامات والبالغ ٥٠٠ الف طن بالاضافة الى تكوين حجم المخزون الاستراتيجى الامن بما لايقل عن ثلاثة اشهر بالاضافة الى شهر الاستهلاك ، اى أن الرصيد الآمن من القمح التموينى بداخل البلاد يجب الا يقل عن ٢ مليون طن باعتبار ان هذه السلع استراتيجية ذات طابع سياسى امنى من الطراز الاول ومن هنا يتعين اضافة سعات تخزينية اضافية مستقبلية حوالى ٦٠٠ الف طن بانشاء صوامع جديدة مجهزة بمعدات ووسائل لتداول الاقماح المخزنة ٠

مواصفة جديدة اصدرها مجلس البحوث الزراعية لاستيراد القمح تشترط :

(١) الاتزيد نسبة الرطوبة عن ١٣% ٠
(٢) الا تقل نسبة الجلوتين الرطب عن ٢٤ % ٠ (٢٦%) ٠
(٣) الا يقل معامل جودة الجلوتين عن ٨٥% ٠
(٤) لايقل الجلوتين فى القمح المستورد عن ٩٠% ٠
(٥) الا يقل نسبة البروتين الخام عن ١٠% على اساس الوزن الرطب ٠ (١١.٥%)
(٦) لايقل وزن ١٠٠٠ جنيه قمح مستورد عن ٣٥ جرام ٠
(٧) لايزيد عدد الحبوب المثقوبة بفعل الحشرات على ٢٠ جنيه لكل ١٠٠ جرام من الحبوب ٠
(٨) الا يقل رقم السقوط عن ٢٥٠ ثانية كحد أدنى ٠
(٩) تحديد الوزن النوعى (وزن الهيكتوليتر) بحيث لا يقل عن ٧٧ كجم / هيكتوليتر ٠
(١٠) الايزيد مجموع العيوب عن ٥% (حبوب ضارمة ومكسورة وتالفة ومواد غريبة عبارة عن بذور وسيقان وحجارة وتراب)٠
(١١) الا تزيد نسبة الفوميتوكسين عن ٢ جزء فى المليون كحد اقصى ٠
(١٢) الا تزيد نسبة الافلاتوكسين الكلية عن ١٠ اجزاء فى البليون بحيث لا يزيد B_1 عن ٥ جزء فى البليون ٠
(١٣) الا يزيد عدد بذور الحشائش الضارة والسامة عن ٢٠ بذرة فى الكيلو جرام على الا يزيد عدد بذور الحشائش السامة (السابورنايا والاجروسيتما) عن ٥ بذور فى الكيلو جرام ٠
(١٤) الا تتجاوز نسبة الاصابة بالسموم الارجوت الناتجة عن فطر Clavice ppurpurea عن المعدلات المنصوص عليها فى دستور الاغذية العالمية كودكس لعام ١٩٩٥ وتعديلاته ٠
(١٥) ان تكون نسبة التلف الناتج عن حشرة Bug Damaged ١% كحد اقصى بدلاً من ٢% حالياً فى المواصفات القياسية ، وهذه الجشرة تأكل عرق حبة القمح ، ويحدث سيولة فى عجين الخبز ، ولايوجد حالياً جهاز للكشف عن الحشرة ٠

(١٦) الا تزيد بقايا المبيدات على الحدود المسموح بها طبقاً للمواصفة المصرية الصادرة فى هذا الشأن ٠
(١٧) تبخير الرسائل التى تظهر فيها حشرات قبل الافراج عنها من الموانى المصرية ٠
(١٨) استيراد اقماح صالحة للاستهلاك الآدمى وخالية من العفن والروائح غير المقبولة وخالية من برادة الحديد والصدأ وصالحة للتداول والاتجار والطحن وان تكون من محصول نفس العام ٠

ملحوظة : ثلاث وزارات مسئولة عن القمح والخبز هى وزارات التجارة والاستثمار والتضامن :
*- وزارة التجارة مسئولة عن استيراد الاقماح من الخارج ٠
*- وزارة الاستثمار مسئولة عن نقل الاقماح وصناعة الطحن ٠
*- وزارة التضامن مسئولة عن توزيع حصص الدقيق للمخابز ٠
ويجب تحديد المسئولية على وزارة واحدة فقط ٠

المواصفات القياسية المحددة لاستيراد القمح رقم ١٨٠١ لسنة ١٩٨٦ : (التعديلات)

- خلو القمح من الاصابة الحشرية والفطرية ٠
- لا يقل الوزن النوعى للقمح عن ٧٦% ٠
- لاتزيد نسبة الحبوب الضارة والمكسورة عن ٣% ٠
- لاتزيد نسبة المواد الغذائية غير الضارة على ٢% ٠
- لا تقل نسبة الجلوتين الكلى عن ٢٨% ٠
- لاتقل نسبة البروتين الكلى عن ٩% للقمح الطرى ، ١٠.٥% للقمح الصلب ٠
- نسبة الجلوتين الفعال (جيلوتين اندكس) عن ٨٠% ٠

اثارت قضية استيراد القمح ردود افعال قوية خلال الفترة الاخيرة وتم حسم القضية فى مجلس الشعب بعد رد الحكومة على الاستجوابات التى تقدم بها بعض النواب عن دخول قمح فاسد من اوكرانيا ، وبعد اعلان نتائج لجنة الجهاز المركزى للمحاسبات بعد صحة شائعات استيراد قمح فاسد ، وامام التخبط الذى حدث طوال الاشهر الماضية بين كافة الاطراف المتعاملين فى رغيف الخبز المدعم بداية من المستورد حتى هيئة السلع التموينية التابعة لوزارة التجارة والصناعة المسئولة عن توفير القمح وحتى المطاحن التى تقوم بعملية الطحن وانتاج الدقيق وصولاً الى المخابز التى تقوم بانتاج الخبز السعة النهائية للمستهلك ، تم اتخاذ عدة اجراءات عن طريق اجهزة الوزارات المختلفة لضمان دخول قمح مطابق للمواصفات القياسية يتم استخدامه فى انتاج دقيق مطابق للمواصفات وخبز بلدى صالح للاستخدام الآدمى ٠

اكد الدكتور على المصيلحى وزير التضامن الاجتماعى ان جميع الاقماح التى يتم استيرادها واستخدامها فى انتاج الدقيق البلدى المدعم نسبة استخراج ٨٢% سليمة وصالحة للاستهلاك الآدمى ، ويتم الكشف عليها عن طريق عدة اجهزة رقابية ، ولا يسمح باستخدام قمح فاسد ، وان الكميات التى يتم استيرادها تعادل حوالى ٤٥% من حجم الاستهلاك حيث يتم تحقيق اكتفاء ذاتى منه بنسبة تصل الى حوالى ٥٦% ، وقال ان منظومة انتاج الخبز تم من خلال عدة مراحل اولها يبدأ مع شراء القمح سواء من المزارعين محلياً او استيراده من الخارج لاستكمال باقى الاحتياجات وانه يتم شراء حوالى ٣ ملايين طن من المزارعين هذا العام بأسعار تزيد على الاسعار العالمية للتشجيع على البيع للحكومة ممثلة فى هيئة السلع التموينية التابعة لوزارة التضامن الاجتماعى ٠

واضاف ان المرحلة الثانية بعد شراء القمح من المزارعين استيراد باقى الاحتياجات وان الاستيراد يتم من خلال بعض الموردين او هيئة السلع التموينية والتى تعد المسئولة عن توفير كافة احتياجات مصر من القمح الخاص بالخبز المدعم وفى حالة الاسيتراد يتم المرور على اجهزة الحجر الصحى والبيطرى وهيئة الرقابة على الصادرات والواردات للتأكد من سلامة وصلاحية القمح المستخدم وبعد ذلك يتم توزيع القمح سواء المحلى او المستورد من خلال لجنة برامج بالتنسيق بين الوزارة والشركة القابضة للصناعات الغذائية وهيئة السلع التموينية على المطاحن المرخصة لانتاج الدقيق البلدى المدعم نسبة استخراج ٨٢% طبقاً لحصة كل مطحن على ان تقوم المطاحن بتوزيع حصص الدقيق للمخابز حسب حصة كل مخبز من الدقيق والمخابز تقود بدورها فى انتاج الخبز طبقاً للمواصفات المحددة ، واكد انه يتم المرور والرقابة على كفاة المراحل بداية من توفير القمح حتى وصولة الى المطاحن وداخل المطاحن يتم الرقابة للتأكد من الانتاج طبقاً للمواصفات المقررة للدقيق والمخابز يتم الرقابة عليها للتأكد من الالتزام بالمواصفات والاوزان المقررة للخبز مشيراً الى ان اى اخلال لدى اى طرف ينعكس على مواصفات الخبز الناتج للمستهلك ٠ واضاف الوزير انه تم الاتفاق مع المهندس رشيد محمد رشيد وزير التجارة والصناعة ود.محمود محى الدين وزير الاستثمار على ضمان تحقيق كافة الضمانات التى تضمن توفير اقماح جيدة ومطابقة للمواصفات سواء محلية او مستوردة والتى تضمن انتاج دقيق مطابق لمواصفات الخبز المدعم خاصة ان الاقماح تختلف مواصفاتها سواء من حيث نسبة الرطوبة والنظافة ودرجة الكسر والشوائب ونسبة الجيلوتين والبروتين ٠

اضاف المهندس عبد الله بدوى وكيل اول وزارة التضامن الاجتماعى مدير التموين والتجارة الداخلية بالجيزة ان الاقماح المستوردة صالحة للاستهلاك الآدمى وليست فاسدة كما يدعى البعض وان المشكلة جاءت بسبب عدم قدرة المخابز على الالتزام بمواصفات الخبز وذلك لانتاجهم عجيناً ليس به عرق وسايل ويصعب فرد الرغيف لعدم تماسكه وتساقط اجزاء من الرغيف اثناء التصنيع وبالتالى يصعب تصنيعة وبالتحليل تبين ان هذا جاء بسبب انخفاض نسب البروتين والجيلويتن ٠ ان الاجراءات الجديدة تضمنت اضافة بعض الاشتراطات للمواصفات القياسية المحددة لاستيراد القمح رقم ١٨٠١ لسنة ١٩٨٦ والتى تم تعديل بعض بنودها وأكد

على ضرورة تعديل المواصفات والبنود بحيث تتضمن التعديلات خلو القمح من الاصابة الحشرية والفطرية ولا يقلل الوزن النوعى للقمح عن ٧٦% ولا تزيد نسبة الحبوب الضارة والكسر على ٣% ولا تزيد نسبة المواد الغذائية غير الضارة على ٢% ولا تقل نسبة الجيلوتين الكلى على ٢٨% والبروتين الكلى عن ٩% للقمح الطرى و ١٠.٥% للقمح الصلب ، ونسبة الجيلوتين عن ٨٠% ولا يجب الاتقل نسبة البروتين الفعال "جيلوتين اندكس " عن ٨٠% حتى يمكن انتاج خبز بلدى مطابق للمواصفات القياسية ٠

يقول دكتور صلاح هلال رئيس بحوث بقسم بحوث تكنولوجيا الجذور بمركز البحوث الزراعية ان جودة القمح تتوقف على نسبة تركيز البروتين فى حبة القمح ، وهذا البروتين عبارة عن الجليادين والجلوتنين ، وتزداد المركبين فى حبة القمح بازدياد درجة الحرارة اثناء نسبة الطور اللبنى فى القمح ، وكلما انخفضت درجة الحرارة ينخفض تركيزها وفى مصر وجنوب امريكا والمكسيك ترتفع درجة الحرارة اثناء نضج الطور اللبنى للقمح وبالتالى ترتفع نسبة البروتين به ، وبروتين القمح او الجنين هو المسئول عن المرونة والليونة فى العجين او العرق ، اما فى روسيا واوكرانيا فيقل تركيز البروتين بحبة القمح نتيجة لانخفاض درجة الحرارة وهو ما حدث وشاهدناه فى ازمة القمح الاوكرانى ٠ لا يختلف اثنان على اهمية الخبز لدى المواطن المصرى والحكومة معا فهو بالنسبة للمواطن ركيزة اساسية فى حياتة وغذائة وخاصة محدودى الدخل ويمثل بالنسبة للحكومة بعداً سياسياً مهماً يعكس ما تبذله من جهد فى سبيل تحقيق العدالة الاجتماعية ويزيد من رابطة الانتماء والشعور الوطنى بمشاركة الدولة والمواطن ومعاونته على مقابلة اعباء الحياة هذا من جانب ومن جانب آخر يمثل رغيف الخبز للدولة ركناً اساسياً آخر وهو حسن ادارة ما يزيد عن ١٥ مليار جنية دعماً لهذه السلعة ومن ثم فمن المفترض بجميع المقاييس ايجاد مردود ايجابى لهذا الدعم على المواطن وتعظيم الاستفادة منه ومع الفاقد والاهدار الكبيرين فى مراحل تداوله لقضية مهمة اثيرت خلال المرحلة الماضية سلامة القمح المستورد وصلاحيته للاستهلاك الآدمى وهو الموضوع الذى حسمه مجلس الشعب ووزراء الصحة والزراعة والتجارة حيث تم التأكد من سلامة القمح المستورد وان الادعاء بأن القمح الاوكرانى هو علف حيوانى هو ادعاء يفتقد الى اى سند ورغم ذلك فقد توقفت فى مناقشات مجلس الشعب وطلبات الاستجواب الخاصة بموضوع القمح امام حقيقة هامة غائبة عن العديد من المراقبين الا وهى وجود عدة اطراف ووزارات مختلفة تشترك فى مسئوليتها عن انتاج واستيراد وتداول القمح ، ومن ثم تصبح بعد ذلك جميع العمليات ونجاحها ترتبط بمدى توافر التنسيق والتعاون بين تلك الجهات ، فعلى عكس ما يعتقده الكثيرون فان وزارة التضامن ليست مسئولة عن استيراد القمح والذى هو مسئولية اصلية لوزارة التجارة والصناعة ، ممثلة فى الهيئة العامة للسلع التموينية والتى تقوم باستيراد القمح او تصديره محلياً من خلال طرح مناقصات عالمية ومحلية بمعرفتها لشراء الاقماح وفقاً للكميات المحددة بمعرفة وزارة التضامن وهى تقوم بالاستيراد وفقاً للمواصفات القياسية المصرية الموضوعة بمعرفة هيئة التوحيد القياسى التابعة لوزارة التجارة والصناعة ومن ثم تصبح الهيئة العامة للسلع التموينية هى المسئولة كاملاً عن الاقماح المستوردة من حيث النوع ورتبة القمح ومواصفاته وهى التى تحدد سعر الشراء وجميع ضوابط الشراء المعمول بها قانوناً سواء كان الشراء بمناقصات محلية او عالمية ، كذلك تقوم وزارة التجارة والصناعة بدور آخر فى مرحلة تخزين الاقماح يستند الى الشركة المصرية القابضة للصوامع والتخزين من خلال صوامعها المنشأة بموجب المشروع القومى لانشاء ٥٠ صومعة بتخزين الاقماح المستوردة بطاقة تصل الى نحو ٣٦٠ الف طن فى صوامعها المختلفة ايضاً تقوم وزارة التجارة والصناعة عن طريق الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والورادات التابعة لها ضمن جهات رقابية عديدة بالتصريح لدخول الاقماح بالبلاد بموجب افراج الورادات بعد سحب عينات من مكاتبها بالموانى من المركب واصدار الافراج ويتضمن مطابقة هذه الاقماح للمواصفات ٠ الحقائق السابقة تظهر بلا ادنى شك ان مسئولية الاستيراد والمواصفات والمطابقة والرقابة هى مسئولية اصلية لوزارة التجارة والصناعة وليس لاى جهة اخرى ، ورغم ذلك فلا ينفى وجود جهات اخرى تشترك وبفعالية فى عمليات الاستيراد ومن ضمن هذه الجهات وعلى رأسها وزارة الصحة ، حيث تشترك وزارة الصحة فى الافراج النهائى عن الاقماح المستوردة بموجب اصدار افراج من الحجر الصحى بالموانى عن اية رسالة قمح تقرها وتجيز دخولها للبلاد ولا يفرج نهائياً عن الرسالة الا اذا كانت صالحة للاستهلاك الآدمى عند الافراج ذلك على مسئولية وزارة الصحة كما تشترك وزارة الصحة فى الرقابة الداخلية على الشئون والصوامع والمطاحن والمخابز عن طريق اخصائى التغذية الذى يراقب مع الجهات المختلفة للنواحى الصحية للمنتج من القمح والدقيق والخبز فى جميع المراحل التسويقية ، ولايقتصر الامر على وزارة الصحة فقط ولكن هناك ايضاً هيئة الطاقة النووية والتى تصدر شهادة بالافراج النهائى عن اى شحنة قمح تفيد خلوها من اى نوع من الخطر الاشعاعى ولا يفرج نهائياً عن الرسالة الا بموجب هذا الافراج وهناك مصلحة الجمارك والتى تصدر الافراج النهائى على ضوء بيان امر المعاينة للرسالة وكشف الحقائق عن المركب والافراج الجمركى النهائى مثبتاً به الكمية والشحنة وجميع ما يتعلق بها بعد التأكد من اصدار جميع الجهات الرقابية ومنها الحجر الصحى والحجر الزراعى وهيئة الرقابة على الصادرات والواردات وهيئة الطاقة النووية ، واذا وصلنا بعد ذلك الى دور وزارة التضامن الاجتماعى وهى الوزارة التى تحملت اكبر كمية من النقد خلال الفترة السابقة فى قضية القمح المستورد ، سنجد ان دورها تنظيمى ليس الا فهى تقوم بتحديد الاحتياجات من الاقماح اللازمة لانتاج رغيف الخبز سنوياً للمواطنين وتوزيع حصص القمح على المحافظات على ضوء التعداد السكانى والاحتياجات لكل محافظة ، كذلك وضع الضوابط الخاصة بتخزين الاقماح واجازة الصوامع او الشون اللازمة لذلك ، ووضع اسس المحاسبة المالية على فئات التخزين ، كذلك تقوم التضامن بالترخيص للمطاحن العامة فى مجال انتاج الدقيق التموينى وتخصيص الحصص من القمح لكل مطحن وفقاً لطاقته الانتاجية والتوزيع الجغرافى لتلك المطاحن بالمحافظات كذلك الترخيص بانشاء مخابز جديدة عن طريق مديريات التموين وتحديد حصص هذه المخابز على ضوء احتياجات المنطقة المتواجدة بها المخبز وربط هذه المخابز على اقرب مطحن مجاور للحصول على الحصة بالاضافة لذلك فهناك دور رقابى آخر للتضامن على اماكن تخزين الاقماح والرقابة على

المطاحن والمخابز ان النتيجة المهمة التى تظهرها الحقائق السابقة ان الاستيراد والمواصفات الخاصة به هى مسئولية اصلية لوزارة التجارة وان هناك جهات مثل الصحة والجمارك والزراعة والطاقة النووية تشترك معها فى هذه العملية عن قرب وهو ما يفترض تنسيق التفعيل بين الجهات السبع السابقة ، خاصة اذا علمنا ان كمية القمح المستوردة تصل الى ٧ ملايين طن فى السنة ، حيث ان الكمية الموردة محلياً لا تتعدى ٢.٥ مليون طن فى السنة ، وذلك لانتاج حصة الدقيق المدعم سنوياً والتى تقدر بـــ ٧.٨ مليون طن تستخدم لانتاج كميات من الخبز سنوياً تصل الى ٨٢ مليار رغيف وبدعم يصل الى ١٧ مليار جنية سنوياً وهو ما يؤكد على اهمية التنسيق عالى المستوى بين الجهات السابقة لضمان استيراد اقماح سليمة وتخزينها وتداولها على أعلى مستوى من الامان والسلامة٠

تقنيات التكنولوجيا الحيوية والمحاصيل المهندسة وراثياً (القمح) :

*- يمكن انتاج محاصيل مهندسة وراثيا لتحقيق الاكتفاء الذاتى فى الداخل وان كان يمثل عقبه امام التصدير الى الاسواق الاوروبية التى لاتزال ترفض دخول المنتجات المهندسة وراثياً ٠

*- ان اكثر من ٢٠ دولة فى العالم – حسب تقرير منظمة الاغذية والزراعة (الفاو) تنتج المحاصيل المعدلة وراثياً وهو ما يمثل نحو ١٣% من سوق تجارة الحبوب العالمية ٠

*- ما ينقص العالم الآن هو انتاج مواد غذائية معدلة وراثياً يكون لها الفوائد المباشرة على المستهلك ، حيث يمكن انتاج غذاء افضل مذاقاً ويحتوى على مكونات غذائية افضل ، ويقاوم الامراض ويسعى العلماء فى هذا الاطار لايجاد الموروثات المسئولة عن ذلك وطرق تعديلها بشكل آمن بيئياً وغذائياً ٠

*- يؤكد الدكتور محمود نصر مؤسس معهد بحوث الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية والعميد السابق للمعهد ان العلماء المصريين نجحوا فى نقل الجين المقاوم للجفاف للقمح ، وكذاك جين الذرة المقاوم للأمراض ولكن لم يتم انتاج اصناف مهندسة وراثياً حتى الآن ، حيث ان ذلك يتطلب الاجراءات الخاصة بالامان الحيوى وهو من اختصاص اللجنة القومية للامان الحيوى بوزارة الزراعة ، كما يجرى نشاط كبير لتجارب الآمان الحيوى حتى اذا ما تم انتاج محاصيل تكون آمنة على الانسان والحيوان والبيئة بكل مكوناتها وبحيث لا تترك اى اثر سلبى حيث ان ما يطلق فى البيئة لا يمكن جمعه مرة اخرى ولذلك تتطلب قواعد الامان الحيوى اجراء مجموعة من الاختبارات المتأنية والدقيقة بكل مراحلها وتقوم على تحقيق اعلى قواعد الامان البيئى حتى ان مياه الرى الخاصة بها لا تذهب الى المجارى المائية وطبعاً هذه الاختبارات تتطلب تمويلاً كبيرا لتوفير مصاريف التشغيل والتحفيز والتطوير وتوفير تكنولوجياتها والكيماويات اللازمة لها وهى باهظة الثمن كما ان التحويل لابد ان يكون له مبدأ الثبات والاستمرارية وحتى اكتمال المشروع ٠

*-ان مصر حالياً تعتبر اول الدول فى العالم فى الانتاج من وحدة المساحة فى كل من محاصيل القمح ، وعلى مستوى الاقماح الربيعية المماثلة لاقماحنا ، وايضا الذرة الرفيعة والأرز والقصب وهذا يعنى ان انتاجية اصنافنا هى اعلى انتاجية فى العالم من خلال الزراعة بالطرق القليدية ولكن هذه الاصناف هى ثمرة الجهد الكبير للباحثين بمراكز البحوث الزراعية ، ولكن يبقى دائماً التحدى للارتفاع بمستوى الانتاج لسد الفجوة الغذائيةمن المحاصيل حيث اننا حققنا الآن نسباً عالية من الاكتفاء ففى القمح وصل اكتفاؤنا الذاتى منه الى ما بين ٥٥% و ٦٠% ويصل انتاج الذرة الى ٧٥% وما نحتاجه هو رفع سقف الانتاجية للاجمالى الكلى فى اى محصول وهذا يتأتى بوسيلتين اما بالتوسع الرأسى او بالتوسع الافقى ، اما التوسع الافقى فيكون بزيادة المساحة المزروعة بينما التوسع الرأسى يتأتى برفع الانتاجية من وحدة المساحة وهو امر يمكن تحقيقه بوسيلتين ايضاً الأولى بانتاج اصناف قدرتها الوراثية اعلى فى الانتاجية من المحاصيل الاستراتيجية والثانية بالوصول الى القدرة الانتاجية للاصناف المحلية الحالية ونحن لم نصل الى هذا المستوى بعد بمعنى انه يوجد فارق فى القدرة الانتاجية والقدرة الوراثية لسقف الانتاجية والمتوسط العام فاذا تم تقليل هذا الفارق بين المتوسطات والقدرة الانتاجية ، يزيد المحصول بالتوسع الرأسى وهذا يتأتى باتباع الفلاح للتعليمات الزراعية فعلى سبيل المثال التأخر عن موعد الزراعة يقلل الانتاج بنسبة ٣٠% والفارق كبير طبعاً هذا الى جانب مرعاة عمليات الخدمة قبل وبعد الزراعة وهى تعنى تهيئة افضل الظروف للنبات ليعطى افضل العناصر الوراثية الكامنة فيه ولذلك لابد ان يسير التحسين البيئى جنباً الى جنب مع التحسين الوراثى ، ذلك ان الوراثة هى الاساس بينما البيئة تظهر القدرات ٠

*- حتى الآن لا يوجد فى مصر اى صنف مهندس وارثياً حتى استيرادنا من الحبوب مثل القمح والذرة هى اصناف عادية ، واحياناً نستخدم المنتج المهندس وراثيا فى اساليب تصنيع (مثل القطن) المستخلص منه الكسب وهو غذاء للحيوانات والزيت فى غذاء الانسان وهكذا يدور دورته فى الطبيعة ٠

احصائيات عن القمح :

من تقرير الاستاذ الدكتور عبد السلام جمعة نقيب الزراعيين الملقب بأبو القمح المصرى :

- نصيب المواطن المصرى من الأرض المزروعة بكافة الحاصلات الزراعية سنوياً لا يزيد عن ٨٠٠م٢ وهى مساحة متدنية لا تتجاوز ٠.١% من الفدان حيث ان نصيب الفرد على المستوى العالمى ضعف هذه المساحة ٠
- ما تزرعة مصر من اراضى قديمة وجديدة ٨.٤ مليون فدان نصف هذه المساحة مزروعة بالحبوب والنصف الآخر خضر وفاكهة ٠ وحتى نحقق الإكتفاء الذاتى من القمح نحتاج الى زراعة ٥ مليون فدان بمحصول القمح ٠ (المساحة المحصولية للضعف ١٥ مليون نظراً لزراعة محصول شتوى وآخر صيفى فى السنة) ٠

- يستهلك فدان القمح ٢٠٠٠-٢٥٠٠ م٣ مياه غمراً ولا يستهلك سوى ١٣٠٠ م٣ فى حالة الرى بالرش او التنقيط فى الأراضى الصحراوية ٠
- انتاج مصر من القمح ٧.٥ مليون طن عام ٢٠٠٧ والاستهلاك يتراوح بين ١٢-١٤ مليون طن ٠ تم توريد ١.٧ مليون طن فقط والباقى حصل عليه القطاع الخاص حيث لا تتسلم وزارة التضامن القمح من الفلاحين اقل من ٢٢.٥ قيراط درجة نظافة ، ودرجة نظافة معظم القمح لدى المزارعين ٢٢ قيراط فقط٠
- لا يمكن زراعة القمح اكثر من مرة فى السنة فى مصر حيث الجو فى مصر غير ملائم لاطوار نمو القمح التى تبلغ ١٢ طوراً تحتاج الى درجات حرارة معينة ورطوبة محددة وهذه الظروف لا تتوفر الا فى فصل الشتاء فقط ٠
- متابعة لجنة الامان الحيوى التابعة لوزارة الزراعة تختبر الاصناف المعالجة وراثياً قبل التصريح بزراعتها وتداولها ولا يوجد خوف من استخدام الهندسة الوراثية فى معالجة عيوب الاصناف النباتية وان نقل الجين الوراثى من مملكة نباتية الى مملكة نباتية مماثلة لاخوف منه ولا مشكلة فى ذلك والمشاكل تظهر فقط عند نقل جين من مملكة حيوانية الى مملكة نباتية حيث يتصرف الجين الحيوانى فى النبات كما كان يتصرف فى بيئته الخاصة٠
- الانتاج الاقتصادى لمحاصيل الحبوب خاصة القمح يأتى فى ظل احزمة المطر التى تبتعد مصر عنها تماماً باعتبارها دولة الصحراء رقم واحد فى العالم ومعدل الامطار السنوى على مصر لا يتجاوز ١٠مم/م٢ فى حين ان اعلى معدلات الامطار فى الساحل الشمالى ولا تتجاوز ١٥٠ مم/م٢ وهذه المعدلات لا يمكن انتاج قمح اقتصادى عليه والقمح غلة شتوية تتحمل درجات حرارة متفاوته كما يحتاج امطار شتوية لا تقل عن ١٠ بوصات او ما يعادلها من مياه الرى ويحتاج الى انواع مختلفة من التربة ، وزراعة القمح على مستوى العالم ٨٠% منها مطرية ٠
- قيام بعض الجهات والافراد بشراء القمح الأخضر قبل اكتمال نموه فسره وزير الزراعة السيد أمين أباظة بأن هذا الامر معتاد ولم يصل الى مستوى الظاهرة ويتم بيع القمح الأخضر فى مئات الافدنة من خلال شركات المستحضرات الطبية والتجميل ومصانع الحلوى بشراء سنابل القمح الخضراء لاستخدامها فى تصنيع منتجاتها ٠
- من تقرير غرفة الحبوب الامريكية : بلغ الانتاج العالمى من القمح ٦٠٧ مليون طن عام ٢٠٠٧ واستهلاك العالم من القمح قدره ٦١٩ مليون طن ٠ ودائماً يعتبر انتاج القمح ثابتاً عند مستوى يتراوح بين ٥٥٠ مليون الى ٦٠٠ مليون طن وبسبب زيادة الطلب نتيجة زيادة السكان والاستهلاك انخفض الفائض التجارى من ١٢٠ مليون الى ١٠٠ مليون طن ونسبة المخزون الاستراتيجى لمواجهة الكوارث والمجاعات من ٢٠% الى ٨% وهذا يعنى انه لم يعد هناك فائض كبير كبير من القمح فى التجارة العالمية ٠
- من تقرير الاستاذ الدكتور محروس عبد الغنى رئيس قسم بحوث القمح بمركز البحوث الزراعية : تم تسجيل ثلاث اصناف قمح جديدة (سدس ١٢) خاصة بقمح الخبز ، (بنى سويف ٤ و بنى سويف ٥) لقمح المكرونة وجارى تسجيل صنف سدس ١٣ لقمح الخبز ، وبنى سويف ٦ لقمح المكرونة ٠ وهناك ابحاث لاستنباط ٥ سلالات جديدة مقاومة للصدأ الاسود لتكون فى متناول المزارعين خلال عامين ٠

ثانياً : المحاصيل السكرية :

قصب السكر (Sugar can (Saccharum officinaram

البنجر السكر (Sugar beat (Beta vulgaris

تعد صناعة السكر فى مصر من اعرق القلاع الصناعية ويرتبط بها اكثر من ٢٧ صناعة اخرى ، وتحتل مصر المرتبة الأولى عالمياً فى انتاجية الفدان لمحصول قصب السكر بحوالى ٥٢ طناً للفدان وتتم زراعة حوالى ٣٠٠ الف فدان سنوياً بعد نجاح ترشيد استخدام مياه الرى من خلال تسوية الاراضى الزراعية بالليزر واستخدام الانابيب المثقبه فى تخفيض كمية المياه اللازمة لرى فدان قصب السكر من حوالى ١١ الف متر مكعب الى ٨ الاف متر مكعب فقط بالاضافة الى استخدام اساليب المكافحة الحيوية لمقاومة آفات القصب كالحشرة القشرية والثاقبات دون استخدام مبيدات كيماوية والانتاج السنوى يقدر بخمسة عشر مليون طن قصب يستخلص منه مليون طن سكر بما نسبته ٤٠% من الاستهلاك من السكر ٠

- ينتج ٧٥% من انتاج السكر فى العالم (قصب وبنجر) فى امريكا واوروبا والبرازيل والهند (١٠٠ مليون طن سكر سنوياً) ويبلغ الانتاج العالمى نحو ١٥٠ مليون طن سنوياً ٠
- ينتج فى مصر ١.٥ مليون طن سنوياً منها ١ مليون طن سكر القصب ، ٠.٥ مليون طن سكر بنجر ويقدر الاستهلاك ٢.٥ مليون طن والعجز بين الانتاج والاستهلاك ١.٠ مليون طن سكر سنوياً يتم استيرادها ٠
- تكلفة انتاج طن سكر القصب او البنجر حالياً فى مصر ٢٣٠٠ جنية فى حين سعر استيراد الطن بتكلفه ٣٣٠٠ جنيه بفارق نحو الف جنية كفرق تكلفة بين الانتاج والاستيراد٠

(١) **فى امريكا :** تستورد الفجوة بين الانتاج والاستهلاك ومازاد عن حجم الفجوة تزيد عليه الجمارك على ١٠٠% ٠

(٢) **فى روسيا :** مثل امريكا وفى بعض الاحيان تزيد الجمارك على ١٠٠% لما زاد عن حجم الفجوة ٠

(٣) **السوق الأوروبية :** يتكلف انتاج طن السكر ٨٠٠ يورو يباع فى الاسواق بسعر ١٠٠٠ يورو للطن بما يوازى ٨.٥ جنية لكيلو السكر ٠

(٤) **سعر السكر العالمي :** يتذبذب السعر فى البورصة بين ٣٠٠ ، ٤٠٠ دولار للطن ولاتسمح دولة اوروبية بدخول سكر الى اوروبا وذلك بموافقة اتفاقية الجات واى زيادة فى انتاج السكر بأوروبا يتم تحويلها الى وقود حيوى ، وقد قررت الدول الأوروبية الغاء الدعم عن مزراع البنجر حيث كانت تدعم كل فدان بنجر ٧٠٠ يورو تشجيعا للمزارعين ، ويستهلك العالم ٤٥ مليون طن سكر سنوياً ٠

(٥) **البرازيل والهند :** يتكلف انتاج طن السكر اقل من التكلفة فى مصر حيث سعر المادة الخام (القصب) ٦٥% من تكلفتها فى مصر لوفرة المياه والأراضى بينما التكلفه الصناعية متساوية مع مصر ٠

(٦) **مصر :** باب الاستيراد مفتوح للسكر الأبيض والخام ، وطاقة تكرير السكر بالمصانع الوطنية تزيد على ٢ مليون طن سنوياً ٠

- زاد سعر توريد طن القصب من ٢.٥٧ جنيه (١٩٧٣) الى ١٨٢ جنيه (٢٠٠٨) ٠
- زاد سعر التوريد من ٢٠٠ جنيه الى ٤٠٠ جنيه للطن شاملة علاوة التبكير والحلاوة ، مما يزيد من تكلفة طن السكر ٧٠٠ جنيه اعتباراً من ٢٠٠٩ ٠
- لابد من استيراد الفجوة (١.٠ مليون طن) سكر خام يتم تكريرة بمصانع التكرير فى جميع الشركات بحسب طاقة كل منها واى زيادة استيراد عن حجم الفجوة يتم فرض ١٠٠% جمارك مثل البلاد المشار اليها سابقاً ٠
- ارتفع سعر استيراد السكر الخام الى ٤٣٠ دولار للطن شاملاً النولون ليصل تكلفة استيراده بالجنية المصرى الى ٣٢٥٠ جنيه للطن سكر أبيض ٠
- تحتل مصر المرتبة الاولى فى انتاجية الفدان فى العالم وهناك اربعة اصناف واعدة من محصول القصب تزيد الانتاج حوالى ٣٠% خلال ثلاث سنوات وتقاوم الامراض ونسبة السكر فيها مرتفعة بمعدل ١٥% وهذا يسد جزء كبير من الفجوة ، كما تم ادخال محاصيل جديدة واعدة مثل محصول الاستيفيا والذى يمكن زراعته فى الارض الجديدة وهو محصول معمر يستمر ٤-٥ سنوات ويمكن الحصول منه على ٣-٤ حشات فى السنة تنتج حوالى ١٢ طن للفدان وتنتج بعد استخلاصها حوالى ٦٠٠ كيلو جرام سكر وهذه الكمية توازى استخدامها كمحليات حوالى ١٢ طن سكر واذا تم زراعة مساحة ٥٠ الف فدان بالاستيفيا فيمكن تغطية الفجوة بين الانتاج والاستهلاك من السكر مع الاخذ فى الاعتبار ان سكر الاستيفيا من المحليات الطبيعية محدودة السعرات وله استخدامات خاصة مثل الاستخدامات الطبية والرجيم وممكن تصديره فى حالة توفره حيث يبلغ سعر الكيلو جرام من الاوراق الجافة حوالى ١٠ دولارات ٠
- اعتمدت صناعة السكر فى مصر على محصول القصب فقط حتى عام ١٩١١ وبعدها بدأ التفكير فى انتاج السكر من بنجر السكر ثم بدأ انتاج سكر البنجر عام ١٩٨١ فى مصانع شركة الدلتا للسكر بالحامول فى محافظة كفر الشيخ واستمر التوسع فى صناعة سكر البنجر حتى ٤٥٠ الف طن (يزرع فى المناطق الباردة والمعتدلة) حتى بلغت نسبة سكر البنجر ٣٩% من اجمالى السكر المنتج فى مصر حتى عام ٢٠٠٧م ، وهناك دراسة من وزراة الاستثمار والزراعة تدعم مصانع سكر البنجر بنحو ٥٠ جنيها لكل طن دفعتها مصانع سكر البنجر للمزارعين او فى الموسم ويصل اجمالى محصول البنجر المسلم للمصانع ٤.٥ مليون طن وهذا يكلف ميزانية الدولة ٢٢٠ مليون جنيه ٠
- مساحة الاراضى المزروعة بالقصب ٣٠٠ الف فدان يستهلك الفدان حوالى ١٠ الاف متر مكعب مياه باجمالى ٣ مليارات متر مكعب سنوياً تعادل ٥% من حصة مصر من المياه (٥٥ مليار متر مكعب) وليس ٣٥% كما يقال ٠

الاستراتيجية المستقبلية لتحقيق الاكتفاء الذاتى من السكر :

طبقاً لخطط الانتاج الحالى والتوسعات المستقبلية :

- اجمالى الانتاج ١.٧٥٨ مليون طن ترتفع خلال ٤ سنوات الى ٢.٤١٠ مليون طن ترتفع الى ٢.٩٣٥ مليون طن (٢٠١٧)٠
- اجمالى الاستهلاك ٢.٤٨٥ مليون طن حالياً ثم بعد ٤ سنوات الى ٢.٨٩٧ مليون ترتفع الى ٣.٠٠٨٧ مليون طن ٠
- ويبلغ حجم الاستهلاك العائلى من السكر فى مصر ١.٨ مليون طن يتم توفير ١.٢٦ مليون طن على البطاقات التموينية باستهلاك شهرى يصل الى ١٠٠ الف طن – والاستهلاك العائلى الحر من السكر يقدر بنحو ٥٤٠ الف طن (يمثل ٢٩% من حجم الاستهلاك) ويعتبر معدل استهلاك الفرد للسكر بنحو ٣٣.٢ كيلو جرام سنوياً ٠
- نسبة الاكتفاء الذاتى ٧٠.٧٠% حالياً ثم ٨٦.١٠% بعد ٤ سنوات ، ٩٥% عام ٢٠١٧ ٠
- فدان القصب يعطى ١٧ طن عليقة خضراء للماشية ، ١٧% منه الياف لصناعة الخشب والورق ٠
- مصانع تكرير السكر لا تصلح لسد الفجوة بين الانتاج والاستهلاك حيث ان السكر الخام يرتفع عالمياً مع ارتفاع اسعار السكر الأبيض ولابد من انشاء مصانع جديدة لصناعة السكر من البنجر لتغطية الفجوة ، وتكلف الدولة سنويا مليار جنيه فرق اسعار لتغطية الفجوة يتم تغطيتها بزيادة الانتاج المحلى ٠ ولذا يتم الاحتياج الى انشاء ٨ خطوط لانتاج السكر من البنجر تبلغ طاقة الخط الواحد ١٣٥ مليون طن سكر سنوياً بتكلف الخط الواحد نحو ٧٥٠ مليون جنيه باجمالى ٦ مليارات جنيه مصرى ، ويتم دراسة تحديد اماكن اقامة هذه المصانع فى محافظات الشرقية والاسماعيلية وبورسعيد وشمال سيناء والنوبارية شرق وغرب والبحيرة ٠

- توضح المؤشرات ان الموقف صعب جداً بسبب انخفاض المخزون العالمى والتزام اوروبا رفع الدعم عن انتاجها مما يخفض انتاجها من السكر ٥ مليون طن من السوق العالمية اعتباراً من ٢٠٠٧ بالاضالة الى زيادة الطلب على الايثانول كبديل للجازولين واستخدامه كوقود حيوى للسيارات ٠ وهذا يؤثر بنحو ٢ مليون طن سكر نقص فى الانتاج ، وايضاً ارتفاع استهلاك السكر فى الصين مما زاد من الاستهلاك العالمى وانخفاض محصول القصب بسبب سوء الاحوال الجوية والظروف المناخية غير المواتية فى الهند والبرازيل ، والبورصة العالمية تحدد نحو ٨٠% من سعر السكر وهناك بورصتان الاولى للسكر الخام فى نيويورك والثانية للسكر الابيض فى لندن ، ويضاف الى اسعار البورصات العالمية نولون الشحن والتأمين وهامش الربح والرسوم الجمركية ٠

مزايا البنجر لانتاج السكر :

- مدة بقاء البنجر فى الأرض اقل من ستة شهور مقابل عام كامل للقصب ٠
- استهلاك البنجر للمياه اقل تعادل سدس احتياجات القصب ٠
- زراعة البنجر تجود فى الاراضى الملحية ويساعد على استصلاحها وكمحصول درنى يقوم بامتصاص الصوديوم بشراهة وهو عنصر بديل للبوتاسيوم اللازم لتكوين الدرنات بينما القصب يحتاج اراضى طينية خصبة قوية ٠
- زراعة البنجر لا يجهد الأرض بالمقارنة بالقصب ٠
- انتاج طن سكر من ٧ – ٨ طن بنجر مقابل ١٠ طن قصب بمتوسط سعر طن قصب السكر ٢٠٠ جنيه٠
- انتاج الفدان ٢٠.٢٩ طن بنجر بمتوسط سعر توريد الطن ٢٢٠ جنيه (٢٠٠٨) وارتبع الى ٤٠٠ جنيه (٢٠٠٩) ٠

ثالثاً : الزيوت : Oil / Fat

- الازمة والفجوة متمثلة فى التفاوت الكبير بين الانتاج المحلى من البذور الزيتية والاحتياجات للاستهلاك والامل ضعيف فى الانتاج المحلى لضعف العائد المادى للمزارع من زراعة البذور الزيتية ٠
- يصل حجم الاستهلاك المحلى الى ١.١ مليون طن سنوياً منها ٣٠% مسلى نباتى ، ٦٠% زيت سائل (عباد شمس – قطن – فول صويا – ذرة – زيتون) ، ١٠% زبد طبيعى ٠
- الناتج المحلى من الزيوت النباتية حوالى ٢٠٠ الف طن وهى لا تغطى سوى ١٣% من الاستهلاك القومى خلال السنوات الثلاث الماضية مما يوضح حجم الفجوة الكبيرة بين الانتاج والاستهلاك المحلى ، كما زادت نسبة الاستهلاك خلال نفس الفترة بنحو ١٠٧% بالاضافة الى زيادة نسبة الكميات المستوردة من الزيوت النباتية بنسبة ١٠٨% ، ومن ذلك تبين ان نسبة ٣٠% من استهلاك الزيوت سنوياً يتم تصنيعها بالكامل من زيت النخيل كبديل لعملية الهيدرجة ، وهو من الزيوت التى يصعب انتاجها محلياً وذلك لحاجة نخيل الزيوت الى ظروف جوية استوائية عالية الحرارة والرطوبة ٠
- الزيوت السائلة تمثل ٦٠% من الاستهلاك ممثلة فى زيت بذرة القطن وفول الصويا وزيت عباد الشمس ويرتبط انتاج زيت بذرة القطن بكميات البذرة الناتجة من القطن وهى متغيرة سنوياً لتأثيرها مباشرة بالمساحات المنزرعة بالقطن بالاضافة للظروف الجوية ٠

وبالنسبة لبذور فول الصويا وعباد الشمس فان العائد من المحصول مقارنة بالمحاصيل الاخرى مثل القمح والذره ادى الى عزوف المزارعين عن زراعة المحاصيل الزيتية حيث تتراوح عائد الفدان بين ١٢٠٠ جنيه ، ١٧٠٠ جنيه للفدان بينما يقدر عائد المحاصيل الأخرى بين ٢٠٠٠ ، ٣٠٠٠ جنية للفدان فى العروة الواحدة ٠ حيث يزرع الفدان اكثر من مرة فى السنة ٠

زيت الاولين يستحوذ على ٥٠% من حجم التجارة العالمية للزيوت النباتية :

معلوم ان يتم قلى وتحمير الطعام على درجة حرارة عالية تقارب ١٨٠ درجة مئوية يتطلب ذلك ان يكون الزيت المستخدم عالى الثبات الحرارى ومقاوماً للتغيرات الكيماوية الضارة بالصحة ومعاوم انه عندما يتعلق الامر بقلى الطعام فان زيت الاولين يحوز الافضلية العلمية والاقتصادية عن نظائرة من زيت الصويا اوزيت عباد الشمس ومن اكثر الزيوت مناسبة للمأكولات الشعبية المصرية ويساهم زيت الاولين فى غذاء اكثر من ٤ مليار انسان ويتم تصديره الى اكثر من ١٤٠ دولة حول العالم ويشكل ٥٠% من حجم التجارة العالمية للزيوت النباتية ومعلوم ان سعر زيت الاولين فى البورصات العالمية يتمتع بخصم يتراوح بين ٢٠ الى ١٨٠ دولار عن سعر زيت الصويا اوزيت عباد الشمس على الدوام وذلك لوفرته الانتاجية المقدرةبحوالى عشرة امثالها اونفراده بانتاج اكثر من ربع الانتاج العالمى للزيوت النباتية وفى اشهر الصيف يجود استهلاك زيت الاولين منفرداً كما ان خلطة مع نظائره من الزيوت الاخرى يحسن خواصها الوظيفية فى القلى ويزيد جودة الطعام ويخفض تكلفته فى ان واحد ويتطلب برنامج دعم الزيت التموينى استيراد حوالى ٨٠٠ الف طن سنوياً من زيت الصويا وزيت عباد الشمس وبصدور قرار وزارى صدر سنة ٢٠٠٢ حجب الاستفادة من اسعار الخصم العالمية على زيت الاولين وزاد من عبء تكلفة الفرص الضائعة طوال السنوات الماضية ويعظم اتساق القرارات مع واقع الاسواق من كفاءة ادارة الموارد المالية فالطبيعية الديناميكية لاسواق السلع الاستراتيجية تتطلب قرارات ذات طبيعه ديناميكية فى التعامل معها لتحصيل افضل نتائج اقتصادية ممكنة تحقق ارخص سعر واعلى جودة لطعامنا بالتوظيف الجيد والامثل لما هو معلوم لنا ٠

يتجه العالم لخلط زيوت الطعام التقليدية بزيت اولين ثمار النخيل لرفع جودتها ، وقد اوضحت تقارير التصدير الصادرة عن هيئة زيت النخيل الماليزى لسنة ٢٠٠٨ عن زيادة مضطرة فى الطلب العالمى على زيت النخيل ومنتجاته بمقدار ١٢% وارتفاع حجم

تصديره الى الاسواق الامريكية للمرة الاولى الى مليون طن بنسبة زيادة قدرت بحوالى ٣٢% عن العام ٢٠٠٦ وقد عكست هذه التقارير الاتجاه العالمى المتزايد لخلط زيوت الطعام مع زيت اولين النخيل لتحقيق التوازن بين المتطلبات الفنية والتغذوية فى قلى الطعام والمبنى فى اساسه على ان الزيوت والدهون الغذائية لا تتواجد فى الطبيعة فى صورة منفردة بل مركبة من ارتباط مجموعات الاحماض الدهنية مشبعة كانت او غير مشبعة بنسب تركيبية مختلفة تميز كل زيت عن الآخر وعلى ذلك تتفرق الصفات الصحية والفنية المرغوبة وغير المرغوبة فى كل زيت وتقوم فكرة خلط الزيوت على جمع افضل الصفات المرغوبة من كل زيت وخلطها معاً بنسب مدروسة تعزز من قدرة الزيت الخليط على الاستجابة للمتطلبات الفنية والصحية لعلمية القلى ومع ان عملية القلى بسيطة فى حد ذاتها ، عبارة عن وضع الطعام المراد قلية فى زيت رفعت درجة حرارته الى ما يقرب ١٨٠ درجة مئوية لدقائق معدودة ، الا انه عند هذه الحرارة العالية تصيب الزيوت عالية التشبع مثل زيت الصويا وزيت عباد الشمس كثيراً من التغيرات الكيميائية والطبيعية المعقدة ، مثل الاكسدة والتحلل المائى وتكوين المركبات عالية الكثافة (بوليمرز) وكلها تغيرات غير مرغوبة صحياً او مذاقياً ، اذ لابد ان يتصف الزيت المستخدم فى القلى بمواصفات اهمها الثبات الحرارى ومقاومته لعوامل الاكسدة والتحلل واخيراً ان يكون ذو طعم محايد ، بمعنى ان يظل الطعام المقلى فيه محتفظاً بنكهته الاصلية وقياساً على هذه المواصفات نجد ان زيت الصويا وزيت عباد الشمس لا يحققان وحدهما مثل هذه الاشتراطات لإرتفاع محتواهما من الاحماض الدهنية عديدة عدم التشبع سريعة التأكسد والتدهور بنسب قد تصل الى ٧٠% لذا فان خلطهما سوياً لن يحقق الفائدة المرجوة صحياً وفنياص فى حين ان خلطهم مع الاولين سوف يرفع من قدرتهم على الثبات فى درجات الحرارة العالية وبالرغم من ان كل الزيوت يمكن استخدامها منفردة فى اجراء عمليات القلى بدرجات كفاءة مختلفة فان الخبرات العلمية والعملية المكتسبة من صناعة الاغذية المقلية اكدت على ضرورة ان تحتوى الزيوت المعدة لاغراض القلى على قدر مناسب من الدهون المشبعة مع اكبر قدر ممكن من الدهون وحيدة عدم التشبع (اوليك) على حساب اقل قدر ممكن من الدهون عديدة عدم التشبع ويفضل ان يكون الزيت المستخدم غنى بمضادات الاكسدة الطبيعية لاطالة فترة صلاحية الطعام وايضاً ان يتصف بطعم محايد حتى لا يؤثر على المذاق الاصلى للطعام المقلى فيه وبوضع هذه المعايير محل التطبيق نجد ان زيت الاولين هو افضل زيت يمكن الاعتماد علية فى القلى مخلوطاً او منفرداً لتميزه بتركيبه طبيعية متوازنة تحتوى على حوالى ٤٤% احماض دهنية مشبعة (بالمتيك) كالمتاحة فى الزبد والسمن البلدى تكسبه مقاومة عالية لعوامل التأكسد و ٤٤% احماض دهنية وحيدة عدم التشبع (اوليك) مثلها مثل الموجودة فى زيت الزيتون والمعروفة بفوائدها الصحية واخيراً احماض دهنية عديدية عدم التشبع (لينوليك) كالموجودة فى الزيوت العادية الاخرى والتى كلما قلت نسبتها كان ذلك افضل للقلى لذا نجدها ممثلة طبيعياً بنسبة ١٢% فقط كلما ان زيت الاولين يكاد يكون لا طعم ولا رائحة له فيحفظ المذاق الاصلى للطعام اضف الى ذلك ان المحتوى الطبيعى لزيت الاولين من مضادات الاكسدة الطبيعية اكثر بعشرة امثال تواجدها فى الزيوت الاخرى مما يطيل فترة صلاحية منتجاته ، لكل هذه المميزات اصبح زيت الاولين هو القاسم المشترك الاعظم فى صناعة القلى وتعتمد عليه سلاسل المحلات العالمية للوجبات سريعة التحضير لطبيعته القادرة على تحقيق المتطلبات الفنية للصناعات الغذائية فى انتاج غذاء صحى مع اعلى مردود اقتصادى وسواء كان استخدامه على المستوى المنزلى او الصناعى فان زيت النخيل الماليزى يمد العالم بغذاء طبيعى امن خالى من المعاملات الكيميائية والاصطناعية والمعالجات الوراثية ويساهم فى غذاء اكثر من ٤ مليارات انسان فى كافة ارجاء المعمورة ٠

مقترحات لحل الفجوة :

*- توجيه البحث العلمى لاستنباط سلالات من بذور فول الصويا وعباد الشمس وفيرة الانتاج وعالية فى نسبة المحتوى الزيتى لتحقيق عائد مناسب للمزارعين ٠

*- استيراد بذور عالية المحتوى الزيتى من خلال وزارة الزارعة وتتحمل جزءاً من التكلفة بهدف تشجيع المزارعين ٠

*- انشاء أجهزة وشركات تسويق يشترك فيها المزارعين وشركات الانتاج والتجار والجمعيات الزراعية مهمتها التعاقد مع شباب الخريجين الموزع عليهم اراضى النوبارية والصالحية وتشجيعهم على زراعية المحاصيل الزيتية واستلام المحصول بأسعار مناسبة وسداد القيمة فور التسليم ٠

*- اعداد برنامج توسع زراعة الزيتون بالساحل الشمالى للتصدير حيث قيمة طن زيت الزيتون يعادل قيمة ثلاثة طن من اصناف الزيوت الأخرى ٠

*- حث الشركات المتخصصة التى تمتلك مساحات كبيرة فى مناطق توشكى والعوينات لزراعتها بالمحاصيل الزيتية وتحصيل اسعارها وقت التوريد مماثلة للأسعار العالمية ٠

*- من الممكن استبدال جزء من الكميات المطلوبة من الزيوت البناتية بنوعية اخرى جيدة هى زيت أولين النخيل ، وبالنظر الى الاسعار العالمية الحالية (عام ٢٠٠٨) نجد ان مستوسط سعر طن زيت عباد الشمس ١٧٥٦ دولار وزيت فول الصويا سعر الطن ١٤١٨ دولار ، بينما طن زيت اولين النخيل ١٣٠٢ دولار فيكون زيت اولين النخيل اقل الاسعار ولذا يجب التفكير فى تحويل جزء من استيرادنا من الزيت ليصبح زيت الاولين بديلاً عن زيت عباد الشمس او زيت فول الصويا خاصة فى فترة الصيف والذى يبدأ من ابريل وحتى سبتمبر وهى الفترة التى تمثل فيها الزيت افضل جودة ويكون سائلاً وليس مجمداً والاستفادة بفرق السعر والمقترح ايضاً خلط انواع من الزيوت وقد قررت وزراة التموين عام ٢٠٠٢ ضرورة ان يكون الخليط مكون من ٥٠% زيت فول صويا ، ٥٠% زيت عباد الشمس وبالرجوع الى المواصفات القياسية المصرية رقم ٢١٤٢ الخاصة بمخاليط زيوت الطعام نجد انها لم تحدد نسباً او اصنافاً بعينها للخلط بل تركتها للمعايير والمواصفات الاقتصادية

السليمة التى تحقق الجودة والسعر ، وحيث ان من الناحية الفنية اعتبار الزيت التموينى موجه الى قطاعات عريضة من محدودى الدخل التى تعتمد فى اعدادها أكلها الشعبى على التحمير العميق المكشوف مع اعادة استخدام الزيت اكثر من مرة مما يعرض الزيت المستخدم الى الاكسدة الشديدة وتكون البوليميرات عالية الكثافة وزيادة الفقد وكلها عوامل تؤثر سلباً على الصحة العامة مع زيادة التكلفة لذا يفضل ان يكون الزيت المستخدم بغرض التحمير عالى الثبات الحرارى وأكثر مقاومة لعوامل التأكسد وتأتى الافضلية لزيت الأولين سواء باستخدامه منفرداً او مخلوطاً مع اى منهما لتحسين الثبات الحرارى للمخلوط ، كما ان الطبيعة الخاصة بزيت الأولين المرتبط بدرجة انصهاره والتى تجعله يتجمد فى فصل الشتاء بينما يكون على حاليته الطبيعية السائلة مثل اى زيت آخر فى فصل الصيف وايضاً مجموع المستهلكين فى مصر يجهلوا طبيعة هذا الزيت مما قد يسبب مشاكل تسويقية لذا فمن الانسب التركيز على استيراد زيت الاولين خلال شهور ارتفاع درجة الحرارة فى مصر ، كما انه يمكن استخدام زيت الاولين طول العام بخلطه بزيوت سائلة اخرى بنسب فنية واقتصادية تتناسب مع انخفاض درجة حرارة الجو للتغلب على طبيعة تجمدة فى فصل الشتاء ٠ وبناء على فروق الاسعار بصورة ايجابية عند استخدام زيت الاولين فان الكميات المستوردة منه تطور من ٢٨ الف طن عام ٢٠٠ الى ٣٧٠ الف طن عام ٢٠٠٥ ، ويجب معرفة ان حركة الاسواق العالمية للسلع الاستراتيجية ومنها الزيوت النباتية فى حالة ديناميكية دائمة تتطلب ان تكون القرارات المرتبطة بها متواكبة ومتزامنة مع حركتها التى لا تخضع لقرارات محلية بقدر ما تخضع لظروف العرض والطلب العالمية ولذا من المفيد مراجعة القرارات باستمرار ٠

*- حجم الانتاج العالمى من الزيوت ممثلة فى ١٧ صنفاً بلغ ١٥٤ مليون طن عام ٢٠٠٧ ساهم فيها زيت النخيل بكمية ٣٨.٢ مليون طن ، زيت فول الصويا ٣٧.٥ مليون طن ، زيت الكانولا ١٨.٥ مليون طن ، زيت عباد الشمس ١١ مليون طن وباقى الزيوت الأخرى وعددها ٢١٤ صنفاً ساهمت مجمعة ٢٤.١ مليون طن بالاضافة الى ٢٤.٧ مليون طن من الدهون اللبنية والحيوانية فيكون الانتاج العالمى من الزيوت والدهون ١٥٤ مليون طن ٠

*- حجم التصدير العالمى للزيوت ٥٧.٨ مليون طن يساهم منها زيت النخيل بنسبة ٥١% ٠

*- تقدر المساحة العالمية المنزرعة بالمحاصيل الزيتية الرئيسية ٢٣٣ مليون هكتار موزعة على محاصيل الزيوت كالتالى : ٤٠.٣% مزروعة فول الصويا تنتج ٢٩% من الاحتياجات العالمية للزيوت وتشغل مزارع نخيل الزيت ٤.٥% فقط من هذه الأراضى تنتج ٢٩.٤% من الاحتياجات العالمية ، مما يدل على ان انتاجية نخيل الزيت تبلغ ١٠ اضعاف انتاجية فول الصويا وايضاً يحتفظ بالميزة السعرية التى حققت خفضاً يقدر بحوالى ٢٥% من تكلفة انتاج زيوت الطعام فى كثير من الدول الاسلامية التى زادت من استيرادها لزيت الأولين لمكافحة الغلاء مثل ايران وباكستان والامارات والسعودية وتركيا وتونس ، وقد كان لمصر السبق فى ادخال زيت الاولين للمنطقة العربية منذ الثمانينات ، كما ان مصر وماليزيا من الدول الاعضاء فى منظمة المؤتمر الاسلامى ومجموعة دول الثمانية النامية (D_8) واهم اهدافها توطيد وتمكين التجارة بين الدول الاسلامية النامية ، وحيث ان زيت الاولين يعتبر مناسباً لاستهلاك المنطقة العربية من خلال مناخها الحار فانه بالامكان تدبير نصف الاحتياجات السنوية من زيت الاولين وتحقيق وفر كبير يمكن توجيه لدعم المواد التموينية الاخرى ٠

رابعاً : الكونيا : Conia

محصول غذائى ممكن ان يحقق احلال للقمح والشعير لسد الفجوة فى محصول القمح ، وقميته الغذائية تفوق القمح والشعير ويتم الأن بمركز البحوث الزراعية توطين هذا النبات وتحسين سلالاته ومحاولة زراعته فى مناطق مختلفة تحت ظروف البيئة المصرية للوقوف على انسب السبل لزيادة انتاجية هذه الجذور المعجزة فى ظل التعيرات المناخية الحالية ، وفى تقرير للدكتور احمد سعيد مصطفى استاذ بقسم التكثيف المحصولى بمعهد بحوث المحاصيل الحقلية بالمركز القومى للبحوث اوضح ان نبات كونيا اسمه الحقيقى شينيبوديوم كينوا وموطنة الاصلى فى يوليفيا وشيلى وبيرو والاكوادور وكولومبيا ، ويستخدمه سكان امريكا اللاتينية من الهنود الحمر وهم قبائل الانكا منذ ٧ الاف عام كغذاذ أساس لهم ويعتقدوا ان الجيش اذا تغذت افراده على هذه الحبوب فانه لا يمكن هزيمته نظراً لقيمته الغذائية العالية وكان افتتاح موسم زراعة هذا المحصول بزراعة زعيم القبيلة حبة فى الأرض بفأس من الذهب الخالص ٠

وقد دخل هذا المحصول الى مصر منذ عدة سنوات عندما كان احد السائحين الدانماركين اسمه اوف جرجرش يتجول فى الاودية القريبة من نويبع وتاه فى الصحراء وانقذوه البدو من سكان المنطقة واستضافوه حتى شفى ثم عاد الى بلادة وعند احالته للمعاش اتى بهذه البذرة لزراعتها فى المنطقة التى تاه فيها لأنه لاحظ ان البدو لا يعملون بالزراعة ولذلك اتى معه ١٣ صنفاً من الكوينا ولجأ الى مركز البحوث الزراعية لامداده بالسماد وتحليل العينات وتمت زراعته فى نويبع ونجح صنفان فقط فى النهار القصير وانتج ٨٠٠ كجم الى طن فى الفدان الواحد كتجربة أولية ٠

وفى العالم الثانى ومن خلال مشروع التكثيف الزراعى تم زراعة النبات فى المحطات البحثية بمناطق اخرى بوسط الدلتا ومركز ايتاى البارود ، والعوينات والفيوم والاساعيلية ، وقد تبين ان هذا النبات مقاوم للجفاف ولذا تمت زراعته بعد ذلك فى مناطق الساحل الشمالى ووسط سيناء ومناطق تزرع على الآبار بالصحراء الغربية ٠

ومن الممكن اعتبار نبات الكونيا محصول مكمل للقمح خاصة ان القمح لا يتحمل الجفاف وبنات الكوينا يتحمل الجفاف اكثر من الشعير وينمو على ثلث احتياجات القمح المائية ويمكن ان ينمو على الندى ونجحت زراعيته على المطر فى مطروح ٠ مع ملاحظة رية برية تكميلية فى المناطق التى تعتمد على المطر ٠

وحبوب الكونيا تحتوى على كميات كبيرة من البروتين حيث يشغل الجنين نسبة كبيرة من وزن الحبة ويتراوح نسبة البروتين به من ١٦-١٨% بينما حبوب القمح لا تزيد على ١٣% بروتين ٠ وبروتين الكوينا متكامل الاحماض الامينية الضرورية وخاصة حامض الليسين يوجد بكمية ضعف الموجودة فى بروتين القمح وكذلك يوجد الاحماض الامينية الكبريتية فى بروتين الكوينا وتحتوى حبوبة بكميات كبيرة من العناصر المعدنية الضرورية تفوق الموجود فى حبوب القمح والشعير ٠

ولكن حبوب الكوينا بها نقص فى كمية الصوديوم على عكس باقى الحبوب ويحتوى الكوينا ايضاً على جميع انواع الفيتامينات خاصة E , B ومادة اوميجا ٣ وتحتوى على ٤٠-٥٠% من النشويات والسكريات وهو محصول زيتى به كمية زيت تعادل النسبة الموجودة فى الذرة وهى ٨% من وزنه ٠ ويتم استخلاصه بسهولة نتيجة فصل الجنين عن الحبة ولا توجد علاقة سالبة بين الحصول على الزيت ونسبة النشا ٠ ويحتوى زيت الكوينا على الاحماض الدهنية الاساسية ذات القيمة الغذائية العالية ، وهذا الزيت مقاوم للتزنخ ولذلك اختارت وكالة ناسا للفضاء هذه الحبوب كغذاء متوازن ومتكامل لرواد الفضاء ٠

وأوراق نبات الكوينا تستخدم علف اخضر للحيوان حيث تتميز اوراقه بتواجد الاوكسالات والنترات بكميات قليلة جداً ، وتستخدم حبوب الكوينا بعد طحنها وعمل الدقيق منها فى صناعة الخبز بخلطه مع دقيق القمح بنسبة تتراوح بين ٢٥-٣٠% لتحسين مذاق دقيق القمح ليعطيه طعم البندق ، ويستخدم الدقيق فى صناعة النشا والرقائق ٠ وعند غلى الحبوب تكون بليله باضافاتها للشوربة ، وتطهى اوراقه كالسبانخ وتباع الحبوب فى عبوات بمراكز بيع المنتجات ذات المنفعة الصحية فى امريكا واوروبا ويتراوح سعر الكيلو ٨-١٠ دولار ، ويوجد على غلاف الحبة مادة السافونين ولابد من ازالتها بغسل الحبوب لمدة ساعة او ساعتين ثم يجفف ويطحن وتستخدم مادة السافونين فى العديد من الأدوية ٠

زراعة الكونيا :

نبات الكونيا نبات حولى يصل طوله ١-١.٥ متر ويمكث فى الأرض ٣-٤ شهور ٠ اوراقه تشبه اوراق السبانخ وهو من فصيلة الحبوب الكاذبة ذو الفلقتين وهو من العائلة الرمرامية مثل السبانخ والبنجر يحمل ازهاراً فى شعلة مثل الذرة العويجة ، والحبوب تحمل فى قنديل على الافرع المختلفة ٠ والحبة تشبه حبة السمسم وجذوره وتريه ويحب البرودة ويزرع شتاءاً ، ويزرع بكثافة ١٠٠ – ١٢٠ الف نبات فى الفدان ويتراوح محصول الفدان ٢-٢.٥ طن من الحبوب الناضجة فى الظروف المناسبة وحوالى ١-١.٥ طن تحت ظروف الارض الحدية كالصحارى ٠ واحتياجاته قليلة من الرى والتسميد حوالى ثلث احتياجات القمح او اقل من التسميد وايضاً من مياه الرى (١٠٠٠ متر مكعب للفدان) ويتم الحصاد بالطرق اليدوية بقطع القناديل وفرك الحبوب ثم غسلها ٠ ويمكن زراعته فى المناطق الساحلية التى يسكنها البدو فى سيناء الشمالية والساحل الشمالى الغربى حتى السلوم على الامطار (٢٥٠مم فى العام) والتى لا تناسب زراعة القمح ٠

خامساً : الأرز : (Rice (Oryza sativa

اجمالى الانتاج المحلى من الأرز يبلغ ٧ مليون طن ارز شعير تنتج مصر منه ما يقرب من ٤.٥ مليون طن ارز ابيض بينما يصل الاستهلاك المحلى منه حوالى ٣.٥ مليون طن ويبلغ استهلاك الفرد حوالى ٤٣-٤٥ كيلو جرام ارز ابيض سنوياً ، ويعنى ذلك وجود فائض كبير من انتاج الأرز ، رغم ارتفاع سعره ، وقد يزرعة الفلاح لأنه يغسل الارض من الملوحة ٠

ولعل من اهم اسباب ارتفاع سعر الأرز المشكلات التى تتعرض لها دول جنوب شرق اسيا وفى مقدمتها الهند وتايلاند والصين وبسبب المرض الذى قضى على جانب كبير من الأرز فى امريكا بسبب مرض اللفحة لذا ارتفعت اسعار الطن من ٧٠٠ دولار الى ١٠٠٠ دولار خلال خمسة اشهر فقط فى حين ظل سعر الأرز المصرى ثابت بشكل نسبى الى ان ارتفع الى ١٢٠٠ جنيه للطن خلال موسم عام ٢٠٠٧ واتجه التجار لتصديره فارتفعت اسعاره المحلية الى ما يزيد عن ٢٠٠٠ جنيه للطن ٠

وهناك مخطط استراتيجى يقوم البرنامج القومى للأرز بتنفيذه منذ عامين يهدف لزيادة وحدة انتاج الافدنة المزروعة باستنباط مركز البحوث هجينا من الأرز يرفع انتاجية الفدان من ٤طن الى ٦ طن ٠ مما يقلل استخدام الأراضى وتوجيه طاقتها الى المحاصيل الرئيسية الأخرى مثل القمح والذرة ، وهناك استنباط هجن واصناف مقاومة للجفاف وترشيد استخدام المياه بنسبة كبيرة ٠ وقد استنبط سلالة مطورة بطريقة خاصة جداً من الارز يكفى فقط نقعها فى الماء لتصبح جاهزة للأكل تماماً ، فقد استوحى خبراء فى المعهد المركزى لابحاث الارز فى اوريسا الفكرة مما يعرف بالارز الطرى الذى ينمو فى ولاية اسام الهندية الواقعة فى الشمال الشرقى ، والصفات التقليدية تتطلب نقع هذا النوع من الارز طوال الليل فى الماء ثم تتم اضافة زيت الخردل والبصل ليصبح وجبه شهية جاهزة للأكل ٠ فى هذا الصدد اعتبر مدير المعهد الدكتور تى بى اوهيا ان التجارب الميدانية للهجين الجيد ايجابية على نمو كان ما ينشر بامكانية نمو هذا النوع من الارز فىمناخات مختلفة فى مختلف انحاء الهند ، لافتاً الى انها المرة الاولى التى ينمو فيها الارز الطرى فى اى مكان اخر ، اضافة ان انتاج هذا النوع من الحبوب فى بلد يعانى سوء التغذية يمكن ان يثبت انه سلاح فعال ضد الجوع ٠

سادساً : الذرة : (Maize or corn (Zea mays

اعلن وزير الزراعة واستصلاح الاراضى ان ارتفاع انتاجية الذرة جعل مصر فى المرتبة الرابعة من حيث الانتاجية الغذائية على مستوى العالم بعد امريكا وايطاليا ، وقد تحققت زيادة فى الانتاجية من ١٠.٨ اردب للفدان عام ١٩٨٠ الى ٢٥.٣ اردب للفدان فى موسم ٢٠٠٥م ، ليصبح نصيب الفرد المصرى ٣٠ كيلو جرام من الذرة سنويا ٠ ومن الضرورى تبكير زراعة الذرة بحيث تبدأ أول مايو وحتى منتصف يونيو وزراعة الهجين عالية الانتاج مبكرة النضج والمقاومة للأمراض ، والانتظام فى عمليات الرى مع مراعاة عدم استخدام اليوريا فى الاراضى الرملية ومكافحة الحشائش اولا بأول ويتم توريد الذرة بسعر ١٤٥ جنيه للأردب فى

الموسم ٠ وبالنسبة للذرة الشامية من خلال البرنامج القومى للذرة ترتبط مباشرة بالأمن الغذائى المصرى حيث تدخل انتاج العلف المستخدم للحيوانات والدواجن والاسماك بنسبة كبيرة تصل الى ٧٠% من الانتاج السنوى للذرة الشامية ٠ وأيضاً يدخل فى رغيف الخبز بنسبة تصل ١٥-٢٠% ٠

وتستورد مصر اكثر من ٤٠% من حاجتها من الذرة الصفراء والبيضاء حيث تنتج ٦ مليون طن وتستورد ٥ مليون طن ٠ وترتفع اسعار الذرة عالمياً من خلال استخدامه فى الوقود الحيوى ، ويبذل مركز البحوث الزراعية مجهودات كبيرة لرفع انتاجية المساحات المزروعة بالذرة حيث ارتفعت انتاجية الذرة من ١٠.٨ اردب للفدان فى الثمانينات الى ٢٦ اردب للفدان الواحد حالياً ٠

وقد انتجت مديرية الزراعة بسوهاج هجين شندويل ٦ من الذرة الرفيعة ومن مميزاته ان حبوبه بيضاء كبيرة عكس صنف حورس المستورد كما ان عيدانه خضراء وقت الحصاد تقبل علية الماشية واحتياجاته المائية والسمادية قليلة ٠

ثانياً : بدائل المحاصيل الغذائية
الاستراتيجية لانتاج الوقود الحيوى

(١) قش الأرز : Rice straw

هناك مقولة Back and still black اى عودة للسحابة السوداء فى شهرى اكتوبر ونوفمبر من كل عام ، وهى تعنى ان الانسان يتعرض لمواجهة ازمة بيئية تهدد صحته وجهازه التنفسى علاوة على انها مشكلة اقتصادية واجتماعية ايضاً ، وحرق قش الارز المبتقى بعد حصاد الارز لا يسبب فقط تلوث بل القاء بلاين الاطنان دون استفادة حيث يتم حرق ما يعادل حوالى ٢٦ بليون جنيه EGP وهى قيمة المنتجات التى من الممكن الحصول عليها اذا احكم استخدام قش الارز بكفاءة فى مختلف الصناعات ، وهذه المشكلة بدأت بنمو وتطور المحافظات المحيطة بمحافظة القاهرة وزراعتها لمحصول الارز سنة بعد اخرى فكل طن ارز منتج يتخلف ٢ طن قش ارز ، بعد الحصاد فى اكتوبر ونوفمبر والمزارعين يحصلوا على حوالى ٣.٦ مليون طن قش ارز قبل موسم الزراعة الشتوية ٠ وحرق قش الارز ينتج عنه كميات كبيرة من غاز اول أكسيد الكربون وثانى اكسيد الكربون وهبائى Particulates مكوناً سحب سوداء Black clouds تلوث سماء وهواء القاهرة والمناطق المحيطة بها ، والانبعاثات الزراعية تعتبر المصدر الرابع الرئيسي لانبعاثات ثانى أكسيد الكربون بعد انبعاثات الطاقة والصناعة والنقل ٠ ان الدافع الى حرق قش الارز هو الوقت الذى يمثل عنصرا ضاغطاً على الفلاح فهو ملتزم بموعد محدد للزراعة يحتم علية سرعة اخلاء الارض من قش الارز ليتمكن من زراعة عروة البنجر المبكرة ، ولا يسعفة الوقت للانتظار لحين مجئ المكابس لكبس القش ، كما لاتسعفه احتياجاته من هذا القش للاستفادة من هذا الكم الناتج عن القش فانتاجية الفدان ٢ طن فى المتوسط ويتبقى لدية فائض من القش لا يعرف كيفية استخدامه او الاستفادة منه والذى تمثل بالنسبة له مشكلة حيث يعد هذا القش الفائض بيئة مناسبة لنمو وتكاثر الافات والحشرات والقوارض ، ويقوم الفلاحون بتجميع القش بعد حصادة يدوياً على هيئة تلال كبيرة مما يجعل احتراقه بطيئاً وغير كامل ويؤدى إلى انبعاث ادخنة كثيفة ، ويتم الحصاد آلياً عبر الكومباين ويتبقى القش فى مكان فى الحقل مما يؤدى الى إن يكون الاحتراق سريعاً ، ورغم الحوافز التى قدمتها الوزارة للفلاحين بدفع ٤٥ جنيهاً عن كل طن قش يسلم لمراكز التجميع تمهيداً لكبسه ، وتغلظ العقوبة فى تعديلاته قانون البيئة لتصل الى الحبس وغرامة تتراوح بين ٥ الاف الى ١٠٠ الف جنية ، وتوفر الوزارة ١٥٨ مركز تجميع فى محافظات زراعة الارز كما يتم تنفيذ بروتوكول مع وزارةالبيئة للتخلص الامن من ٢٥٠ الف طن قش ارز من خلال ثلاث شركات لكبس وتدوير مخلفات الارز تعمل فى ١٨٥ موقعاً بمحافظات الشرقية والغربية والقليوبية والدقهلية ٠ وينتج عن حرق قش الارز اضرار للانسان بتصاعد ادخنة تحتوى على غاز ثانى اكسيد الكربون والذى يؤدى الى الى انقباض فى الشعب الهوائية وبالتالى قلة الاكسجين وحدوث ضيق فى التنفس وازمة ربوية ويضعف جهاز المناعة ، كما ينتج عن حرق القش حرق سطح الارض بما يحتوية من كائنات دقيقة مفيدة للتربة والبنات ٠

ويستخدم قش الارز فى مجال الصناعة فى صناعة الورق والحبال ومخففات الصدمة وصناعة الدواء وانتاج الاخشاب خاصة الخشب المضغوط والحبيبى وانتاج مواد البناء من عوازل الحوائط والحوائط وطوب البناء وفورمات الاسقف حيث تستخدم تكنولوجيا الضغط ٧٠% قش ، ٣٠% فيبرجلاس واشاد معهد البناء بمقاومتة للقوارض والنمل وانتاج الطاقة الكهربائية وانتاج املاح السيليكون التى تستخدم فى ٢١ صناعة ، ويستخدم القش ايضاً فى الصناعات الغذائية حيث يستخدم فى تنمية وانتاج عيش الغراب وهو فطريات نافعة ومصدر بروتين سهل الهضم وهناك ابحاث لاستخراج السكر من القش ٠

ويمكن تحويل القش الى سماد عضوى مفيد للتربة والنبات عبر ما يسمى بالمكمورة وهى عبارة عن طبقات متتالية من المخلفات تحتوى على عنصرى الكربون والنتروجين وعناصر غذائية كثيرة توضع فوق بعضها فتوضع طبقة من القش مفروم او اى مخلفات زراعية بارتفاع ٥٠سم ثم طبقة من روث الماشية بارتفاع ١٠سم وهكذا لتنتهى بآخر طبقة من الروث بارتفاع ١٥٠ سم وهكذا تتكون المكمورة ، وفى هذه الظروف تنشط البكتريا الهوائية ويتحول القش لمواد عضوية بسيطة تفيد النبات وتقوم بتحسن حموضة التربة فتقل قلوية التربة مما يساعد على امتصاص النبات للعناصر الصغرى وتقوم بتحسين الخواص الطبيعية للأرض بربط حبيبات التربة فيتحسن بناؤها ونفاذيتها للماء والهواء وتتهيأ بيئة ملائمة لنمو الجذور وامتدادها وانتشارها للحصول على غذائها ويتحسن الخواص الحيوية او البيولوجية للتربة وتنشط البكتريا المنتجة للنتروجين والعقد البكتيرية على الجذور ، كما تنطلق طاقة حرارية عالية تصل الى ٧٠°م نتيجة تكسير الروابط العضوية المعقدة تكون كافية للتخلص من بذور الحشائش والقضاء على الآفات وتتحول المخلفات الزراعية الى اسمدة عضوية امنة تفيد النبات والارض عبر المكمورة ، والتى من الممكن ان تستوعب اية مخلفات حيوانية او بناتية ويمكن استخدامها فى الاراضى الجديدة الرملية التى تفتقر تماماً الى المواد العضوية ٠ وهناك وسيلة اخرى لتحويل هذه المخلفات الزراعية الى اسمدة عضوية بالتخمير اللاهوائى وفكرته مشابهة للمكمورة مع اختلاف تفاعلات داخلية تتم فى ظروف لاهوائية بمعزل عن الهواء بفعل البكتريا الهوائية حيث توضع المحتويات او المكونات من المخلفات فى احواض اسمنتية محكمة ويتحول القش خلال شهر الى مواد عضوية متحللة بسيطة سهلة فى صورة سماد سائل "سماد البيوجاز" وسماد صلب ، كما تتصاعد بعض الغازات الاولية كالميثان والايثلين يمكن الاستفادة منها كوقود ٠

ويوجد استخدام اخر للقش وهو استخدامه كعلف غير تقليدى باضافة مصادر للمواد النتروجينية بنسبة فى حدود ٣% مثل غاز الامونيا او محلول اليوريا الى القش وغيره من المخلفات الزراعية كالتبن وحطب الذرة ثم تغطيته بغطاء من البلاستيك منعاً لتطاير الامونيا او اليوريا لمدة ٢١ يوماً لترتفع قيمته الغذائية نتيجة ارتفاع نسبة البروتين لتصل الى ٧% وهذه الاضافات تؤدى الى رفع القيمة الهضمية للمخلفات اى تكون اكثر قابلية للهضم بفعل البكتريا اللاهوائية التى تقوم بتكسير روابط القش العضوية المعقدة فترفع قيمته الغذائية وتقارب فى قيمتها درجة البرسيم متوسط الجودة ٠ ويمكن عمل سيلاج من قش الارز بالطرق التقليدية الشائعة مثل بقية المخلفات الزراعية الخضراء بوضعة بين جدارين او فى حفرة فى الارض ثم رشة بمحاليل سكرية مثل المولاس ثم تغطيته بغطاء بلاستيك او مشمع وبطبقة من التراب لتوفير ظروف لاهوائية حتى تتم عملية التخمير اللاهوائى عبر البكتريا اللاهوائية لسكريات الموجودة بالمخلفات الزراعية او المضافة لها كالمولاس والتى ينتج عنها احماض عضوية اهمها حامض اللاكتيك تحفظ هذه المخلفات الزراعية الخضراء لحين استخدامها فى التغذية عند بذرة الاعلاف الخضراء ٠

ويعتبر قش الارز مصدر ملائم ومناسب لمنتجات لها قيمة عالية وطاقة متجددة وتدويره مهم ويجب ايجاد حلول صديقة للبيئة باتباع اساليب تكنولوجية متطورة فى استخدامات قش الارز لانتاج قيم مضافة لمنتجات ذات قيمة عالية مثل الوقود – الاسمدة – اعلاف للحيوان – مادة خام فى النشاط العقارى والصناعات التابعة له وايضاً فى صناعة الورق ، ومعاملة قش الارز تكنولوجياً يقضى على التلوث ويزيد من اقتصاديات زراعة الارز ويجعلها صديقة للبيئة٠

وتعتبر المخلفات الزراعية Agricultureal disposals من اهم المشاكل البيئية حيث تمثل المشكلة الثالثة فى القرى المصرية بعد مشاكل الصر ف الصحى sewage والقمامة garbage وتسبب تلوث الأرض والمياه الجوفية التى قد تستخدم كمياه للشرب وتلوث هذه المياه يؤدى الى الفشل الكلوى الذى زاد فى السنوات العشرة الأخيرة والحكومة تنفق البلاين على علاج مرض الفشل الكلوى مما يؤدى الى عبء مالى كبير على الاقتصاد القومى علاوة على تأثيرها على انهاك قوى العمالة واضعافها ، وحرق قش الارز يلوث البيئة بسحب تحتوى أول اكسيد الكربون (CO) ليس له لون او رائحة وهو سام جداً للانسان والحيوان ويتحد مع هيموجلوبين الدم بدلاً من الاكسجين منتجاCarboxy-Hb component هذا المركب يمنع الدم من نقل الاكسجين الى خلايا الدم وعندما يصل تركيز الكربون مونواكسيد الى ٠.١% يسبب الوفاة سريعاً ، وعندما يتعرض الانسان لهواء يحتوى ٨٠ جزء فى المليون لمدة ٨٠ ساعة فقدرته فى نقل الاكسجين الى الدورة الدموية تقل حوالى ١٥% اذا كان أول اكسيد الكربون يزيد عن ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، ويجعل الانسان يشعر بالاغماء ويؤدى الى الوفاة بعد ساعة من التعرض لهذا التركيز ٠ لهذا يجب وضع نظام متكامل لادارة المخلفات الزراعية ليس فقط بيئياً او تكنولوجياً بل ايضاً اجتماعياً واقتصادياً مع ادارة مستدامة ويجب لتركيز تكنولوجيا على اعادة تدوير المخلفات لتوفير فرص عمل جديدة للشباب من خلال مشروعات متكاملة ٠

<u>طاقة الكتلة الحيوية : Biomass Energy</u>

فى الطبيعة تتحلل الكتلة الحيوية biomass الى عناصرها الجزيئية مع انطلاق طاقة ، ويعتبر انطلاق الطاقة من تحويل الكتلة الحيوية الى طاقة مفيدة هى عملية طبيعية بمعدل اسرع وتعتبر طاقة متجددة Renewable energy ، واستخدام هذه الطاقة تفيد تدوير الكربون ولا تضيف ثانى اكسيد الكربون الى البيئة ، على النقيض بالوقود الحيوى ٠

ومن الممكن استخدام الكتلة الحيوية مباشرة بحرق الخشب فى التدفئة وتسخين وطبخ الغذاء او غير مباشرة بالتحويل الى وقود سائل او غازى (مثل الايثانول من المحاصيل السكرية او الغاز الحيوى من المخلفات الحيوانية) والطاقة الصافية المتاحة فى الكتلة الحيوية عند حرقها تتراوح بين ٨ ميجاجول / كيلو جرام للخشب الأخضر ، ٢٠ ميجا جول / كيلو جرام مادة جافة نباتية خضراء 8 MJ/kg for green wood – 20 Mj/mg for green dry plant matter وايضاً ٥٥ ميجاجول / كيلو جرام للميثان بالمقارنة ٢٣–٣٠ ميجاجول / كيلو جرام للفحم ٠ وكفاءة عملية التحويل تقدر الى اى مدى يمكن استخدام الطاقة الحقيقية واذا كان حرق الكتلة الحيوية غير محكم فانه ينتج غازات نشطة كيماوياً والجدول التالى يوضح ذلك ٠

H.H El Sersy and N.A. Metawe (2005) : Manufacture of agriculture derived fuel (Adf) from Ric Straw. Journal for environmental sciences. Vol3 No. 1 March 2005: PP. 9-31 center fro environmental research and studies.

جدول (٢٧): مدى مساهمة عملية الحرق فى الاحتباس الحرارى

Burning contribution to global emissions

Species	Biomass Burning (Tg element/year)	All Sources (Tg element/year)	Biomass Burning, %
Carbon dioxide (gross)	3500	8700	40
Carbon dioxide (net)	1800	7000	26
Carbon monoxide	350	1100	32
Methane	38	380	10
Nonmethane	24	100	24
Hydrocarbons	8.5	40	21
Nitric oxide	5.3	44	12
Ammonia	2.8	150	2
Sulfur gases	0.51	2.3	22
Methyl chloride	19	75	25
Hydrogen	420	1100	38
Troposphere ozone	104	1530	7
Total particulate matter	69	180	39
Particular organic Carbon	19	<22	>86
Elemental carbone (black soot)			

تصنيع الوقود من قش الأرز : Manufacture of fuel from rice straw

عملية تحويل قش الارز او الكتلة الحيوية تنتج عديد من المنتجات ذات القيمة الاقتصادية العالمية واحدى هذه التكنولوجيات العالية هى تحويل قش الارز الى وقود (RSDF) ويتم ذلك من خلال عمليات ضغط pressing ، وبثق وتحبيب extrusion or pelletizing والمنتجات تتميز بالعديد من المميزات : خفض مسببات الامراض الموجودة بقش الارز نتيجة الغبار والاتربة عند ضغط – تداول افضل للمحببات – تحسين كفاءة الحرق – انتاجية وقود افضل من قش الارز الخام ٠

عملية تحويل قش الأرز الى وقود تسمى molding or rice straw drived fuel (RSDF) ولتتم هذه العملية يتم تخريط وتقطيع قش الارز shredded الى قطع صغيرة ثم تحبب او briquetted تبعاً لاحتياجات الاستخدام ، وتتم عملية التحبيب باستخدام مكابس compressors على درجات حرارة عالية ، وقد يستخدم الوقود الناتج لتوليد قوى او فى الافران فى المناطق الحضرية Rural areas ٠

وانتاج الوقود من قش الارز تتم وفقاً لخطوات :

١- أولياً يتم تقطيع قش الارز الى قطع صغيرة ١ ملليمتر ٠
٢- تخلط هذه القطع مع اضافات اخرى مثل المولاس او الفحم او الفيناس ٠
٣- تحبب هذا المخلوط Pelletized وهذه المحببات او الاقراص pellets يجب ان يكون لها خصائص معينة :
١- تحتوى على طاقة عالية ٠
٢- تحتوى رماد قليل ٠
٣- لها درجة ثبات عالية ٠

H.H El Sersy and N.A. Metawe (2005) : Manufacture of agriculture derived fuel (Adf) from Ric Straw. Journal for environmental sciences. Vol3 No. 1 March 2005: PP. 9-31 center fro environmental research and studies.

المود الخام : Raw Materials

(١) قش الارز : Rice straw

قش الارز احد المخلفات الزراعية الاكثر شيوعاً فى مصر والتى تسبب مشاكل بيئية كثيرة – تركيبها الكيماوى

: the chemical composition

a) 26% Cellulose. سليلوز
b) 22.2% Hemi cellulose هيمى سيليلوز
c) 12% Lignin لجنين
d) 16.8% Ash رماد
e) 9.7% Silica سيلكا
f) 3.7% Wax شموع
g) 9.6% moisture content رطوبة

التركيب العنصرى لقش الأرز : Elemental composition

a) 41.78% Carbon كربون
b) 4.63% Hydrogen هيدروحين
c) 36.57% Oxygen أكسجين
d) 0.7% Nitrogen نيتروجين
e) 0.08% Sulfur الكبريت
f) 0.37% Chlorine الكلور

الطاقة الحرارية : The heating value

الطاقة الحرارية لقش الأرز ١٦.٢٨ ميجا جول / كجم The heating value of Rice straw is 16.28 Mj/kg

القيمة الغذائية لقش الارز لتغذية حيوانات المزرعة :

The nutritional composition of residue for livestock feeding of rice straw

a) 3.1% crude fat دهن خام
b) 7.7% Nitrate compound مركبات نتروجينية
c) 39% crude fiber الياف خام

(٢)الاضافات : Additives

مواد تساعد على تماسك قش الارز وربطة ولزيادة الطاقة الحرارية للوقود ومواصفاتها :

- High calorific value. طاقة حرارية عالية
- Non toxic. غير سامة
- Low sulphur content (non corrosive). محتوى كبريت منخفض
- Low lead content. محتوى رصاص منخفض
- Low price. سعر قليل
- Easy to handle. سهل التداول

أ – الفحم : Coke

مواصفات الفحم : Coke specifications

جدول (٢٨): مواصفات الفحم

Physical : (measured at the blast furnace)	Mean	Range
Average coke size (mm)	52	45-60
Stability	60	58 min
CSR	65	61 min
Physical : (% by weight)		
Ash	8.0	9.0 max
Moisture	2.5	5.0 max
Sulfur	0.65	0.82 max
Volatile Matter	0.5	1.5 max
Alkali ($K_2O + Na_2O$)	0.25	0.40 max
Phosphorus	0.02	0.33 max

H.H El Sersy and N.A. Metawe (2005) : Manufacture of agriculture derived fuel (Adf) from Ric Straw. Journal for environmental sciences. Vol3 No. 1 March 2005: PP. 9-31 center fro environmental research and studies.

ب- المولاس والفيناس : Molasses and Venasse

يعتبر المولاس والفيناس مواد لاصقة والجدول التالى يوضح تركيب المولاس والفيناس ٠

جدول (٢٩): تركيب المولاس والفيناس Molasse and Venasse composition (wt%)

Component \ Product	Molasses	Venasse
Water	20.8	50
TDS	79.2	50
• Sucrose	35.7	4
• Glucose + fractose	17.3	15
• Ash	9.9	3
• Organic matter	16.6	28

خطوات التصنيع : Experimental Techniques

(١)التخريط والتقطيع : Shredding

يقطع قش الأرز من ١٠٠ الى ١٠٠ سم باستخدام Hydrostatic driverotary shear 12-02 series ويكون له مواصفات :

- Shredding area : from 700* 722 mm to 1300* 722mm. مساحة التقطيع
- Shaft diameter: 150 mm.
- Electric power: 2* 55 KW. قوى كهربائية
- Rotation speed: 5 a 25 t/min. سرعة الدوران
- Weight: 5850 kg (machine only). الوزن

Immobilization time : the two rotors can be replaced in half a day by one person. without dismantling the machine body.

(٢)التحبيب : Pelletizing

يتم التحبيب hydraulic manual press تحت ضغط يساوى ٤٠٠٠ رطل / البوصة المربعة والمحببات الناتجة يكون قطرها ٢سم وارتفاعها ٠.٨سم فى المتوسط ٠

(٣)مقياس الطاقة الحرارية : Calorific value measurement

تقاس الطاقة الحرارية لعينات الوقود المنتجة ٠

جدول (٣٠): عمل عينات من الوقود المنتج : Fuel samples formulation

Sample \ Composition	Rice straw	Coke	Molasses	Venase
1	80	20	-	-
2	90	10	-	-
3	95	5	-	-
4	90	7	3	-
5	90	-	10	-
6	95	-	5	-
7	85	5	10	-
8	90	7	-	3
9	90	-	-	10
10	95	-	-	5
11	85	5	-	10
12	100	-	-	-

الضغط : يتم تحضير عينات تحت ضغط عالى محببات قطرها ٢سم وارتفاعها ٠.٨ سم فى المتوسط ٠

قياس الطاقة الحرارية للوقود : Measuring the calorific value (for fuel)

تعرف الطاقة الحرارية بأنها كمية الحرارة المنتجة بحرق ١جم وقود ، وهى تعتبر أهم عامل للوقود المنتج وتضاف الاضافات لقش الارز لرفع قيمته الحرارية ٠

H.H El Sersy and N.A. Metawe (2005) : Manufacture of agriculture derived fuel (Adf) from Ric Straw. Journal for environmental sciences. Vol3 No. 1 March 2005: PP. 9-31 center fro environmental research and studies.

Table (31): Calorific value of different fuels

Fuel	Higher Calorific Value	
	Kj/kg	Btu/lb
Anthracite	32.500-34.000	14.000-14.500
Bituminous coal	17.000-23.250	7.300-10.000
Charcoal	29.600	12.800
Coke	28.000-31.000	12.000-13.500
Lignite	16.300	7.000
Peat	13.8000-20.500	5.500-8.800
Semi anthracite	26.700-32.500	11.500-14.000
Wood (dry)	14.400-17.400	6.200-7.500

ثبات الوقود الناتج من قش الأرز : Stability of RSDF

توزن عينات مختلفة على فترات زمنية مختلفة (يوم) وتحسب نسبة الفقد فى الوزن باستخدام المعادلات التالية :

%wt, Loss = $[(W_i-W)/W_1]* 100$

Where. W_i = initial weight of each sample (gm)

W = Weight of each sample at different intervals of time (gm)

تزيد درجة الثبات مع تركيز المولاس ومحتوى قش الارز وتقل درجة الثبات مع النسبة المئوية للفحم ٠

الصفات الممثلة لوقود قش الارز

Table (32): Representative characteristic of RSDF samples

Properties / Sample	Calorific Value (Mj/kg)	% Ash content	Density Gm/cm^3	% Moisture content
1	15.711	13.6	0.865	8
2	14.864	13.6	0.842	8.2
3	12.994	14.39	0.812	9.3
4	14.079	11.0	0.855	8.7
5	11.828	11.8	0.866	16.0
6	11.260	11.2	0.882	13.3
7	13.411	11.7	0.826	11.2
8	13.546	14.6	0.680	16.8
9	11.066	9.4	0.856	19.2
10	12.008	13.2	0.725	14.2
11	12.908	11.6	0.741	19.4
12	12.626	15.7	0.844	9.6

تتناسب القيمة الحرارية لوقود قش الارز مع محتوى الفحم وعكسياً مع محتوى المولاس والفيناس وذلك يرجع الى القيمة الحرارية العالية للفحم ومحتوى رطوبة المولاس والفيناس ٠

مواصفات الوقود المنتج ذات الجودة العالية : high quality fuel criteria are

- High calorific value — قيمته الحرارية العالية
- Low ash content — محتوى رماد منخفض
- Low sulfur content — محتوى كبريت منخفض
- Low moisture content — محتوى رطوبة منخفض
- High stability — درجة ثبات عالية
- Suitable density — تركيز مناسب

مواصفات وقود قش الأرز : Characteristic of selected RSDF

- Calorific value — قيمة حرارية — 14.864 Mj/Kg
- Ash content — محتوى رماد — 11 %
- Moisture content — محتوى رطوبة — 8.70 %
- Density — كثافة — 855 Kg/m^3
- % Weight losses — نسبة فقد الوزن — 1.17 %

H.H El Sersy and N.A. Metawe (2005) : Manufacture of agriculture derived fuel (Adf) from Ric Straw. Journal for environmental sciences. Vol3 No. 1 March 2005: PP. 9-31 center fro environmental research and studies.

وقد تم تحويل اتربة الاسمنت وحطب القطن وقش الأرز الى مواد مهمة تدخل فى صناعة البلاستيك وتقلل من تكلفة تصنيع البلاستيك والتخلص من ملوثات البيئة ، وهذه المخلفات ممكن حرقها مع خبث افران صهر الحديد وهى كتلة حجرية خشنة تنتج بنسبة كبيرة فكل ١٠٠ طن خام حديد تخرج منها ١٥ طن من الخبث ، ٨٥ طن من الصلب ويتم استغلالها بعد معالجتها فى رصف الطرق وتصنيع بلوكات حماية شواطئ البحر وأيضاً امكن توليد طاقة حرارية عالية تصلح كوقود عن طريق مزج مخلفات تقطير الزيوت وهى مادة سوداء لزجه كريهة الرائحة مع السولار بنسبة ٣% ٠

يقول الدكتور عصام خميس وكيل كلية العلوم جامعة الاسكندرية ان الابحاث اصبحت ضرورة لاغنى عنها لتعويض النقص العالى للموارد ولمعالجة التلوث البيئى الذى يهدد حياتنا ، وقد أجريت عدة ابحاث لمعالجة التآكل السريع للمعادن والبويات فى الاسكندرية الناتجة عن عوامل مناخية مثل الرطوبة والتبخر وملوحة البحر ، ويأتى فى المقدمة مشروع استخدام مستخلص قش الارز لتثبيط تآكل المعادن بالتعاون مع وزارة البيئة وتم خلالة استخلاص مادة فعالة تمثل ١٨% من وزن قش الارز تقلل تأكل المعادن وصدأ الحديد بشكل ملحوظ حتى فى اصعب الظروف كالتى تتعرض لها اجسام السفن والغواصات ويستخدم الباقى منه فى صناعة البويات ليحسن من خصائصها ٠

المعاملات البيولوجية على قش الارز لاستخدامه مادة علفية للحيوان والدواجن :

طريقة معاملة قش الأرز : Method of treating rice straw

الطريقة المقترحة Bio. Chemical – Thermo-Mechanical closed system وفيها كمية المياه التى تزال فى معاملة القش تعادل ٩٠% من كمية المياه المضافة للنظام او الطريقة وتحتاج عدد ٢ تانك كل واحد متصل بماسورة صرف (تفريغ) drain board ٠

تانك A معدنى يحتوى ١٠٠ كيلو جرام قش ارز مع ٣٠٠ لتر مياه ، ٦٠ لتر حامض عضوى يتم نقعها soaking لمدة ساعة وترفع درجة الحرارة باللهب (تسخين) وبعد ثلاث ساعات من الغليان يصرف القش المعامل لفصل المحلول الحامضى ٠

تانك B من البلاستيك واكبر اربع مرات من تانك A (٢ طن) لغسيل قش الارز المعامل يزال كل ١% حمض بستة لترات مياه غسيل ، ويحتوى التانك B ٤٠ كيلو جرام قسم ازر معامل مع ١٤٤٠ لتر مياه ، يزيد قش الأرز ٢٥% بعد المعاملة ٠

لاعادة استخدام المحلول الحامضى ، اضف ١٠% من الحامض المستخدم فى المرة الثانية ٠

اضف ٢٠% من الحامض المستخدم فى المرة الثالثة ٠

اضف ٤٠% من الحامض المستخدم فى المرة الرابعة ٠

لمعاملة ٤٠٠ كيلو جرام قش ارز يحتاج حوالى ١٣٠ لتر حامض عضوى (pH قش الارز المعامل يدور حول التعادل Fair) كل ١% من الحامض المستخدم فى العاملات يغير محتوى قش الارز ٠.٣% وحدة على اساس المادة الجافة ٠

يطحن Grinding قش الارز مع ٣% دهن (لتسهيل عملية الطحن) ، ٤.٥% خميرة ، ١.٥% مولاس (لتعديل خصائص قش الارز) ٠

جدول (٣٣): خطوات معاملة قش الارز steps of treated rice straw

الخطورة Step	الزمن Time	العملية Operation
١	٩	غمر او نقع ١٠٠ كيسلو جرام قش ارز فى تانك A لمدة ساعة مع الغليان ثلاث ساعات فى وجود ٣٦٠ لتر محلول حامض عضوى ٠
٢	١٣	يزال قش الارز المعامل من تانك A ويوضع على حد الصرف ٠
٣	١٤	يزال قش الارز المعامل من تانك A ويوضع فى تانك B ٠
٤	١٦	يحتوى تانك B ٣٦٠ لتر مياه لغسيل ١٠٠ كيلو جرام قش أرز معامل لمدة ساعتين ٠
٥	١٨	يجهز قش الارز المعامل للطحن مع ٣% دهن حيوانى ، ٤.٥% خميرة ، ١.٥% مولاس ٠

المعاملة البيولوجية بالكائنات الحية الفعالة : Biological treatment by effective microorganisms

تستخدم عينات من الكائنات الحية الفعالة effective microorganisms (EMI) تحتوى على بكتريا photocynthetic bacteria لاستخدام الطاقة الشمسية فى وتثبيت الماء وثانى اكسيد الكربون الى كربوهيدرات ٠ to utilize solar energy in fixing atmospheric water وتنتج بكتريا حمض اللاكتيك حامض لاكتيك من السكريات وباقى الكربوهيدرات تنتجها بكتريا photocynthetic bacteria والخميرة ٠

ويعتبر حمض اللاكتيك معقم قوى ويوقف الفعل الضار للكائنات الدقيقة astrong sterilizer it suppresses harmful microorganisms ويزيد الهدم السريع للمادة العضوية ، وتشجع بكتريا حمض اللاكتيك من هدم المادة العضوية مثل اللجنين وتشجع السليلوز وتخمر هذه المواد بدون تأثير ضار قد تسببه المادة العضوية غير المهدومة او غير المتحللة ، والخمائر تكون مواد مفيدة وضد الميكروبات لنمو النباتات من الاحماض الامينية والسكريات المفرزة بـــ photocynthetic bacteria والمادة العضوية والمواد الفعالة حيوياً مثل الهرمونات والانزيمات التى تنتهجها الخمائر وتشجع الخلايا النشطة وانقسام الجذور root division ، افرازاتها مواد مفيدة

useful substrates للكائنات الحية الفعالة مثل بكتريا حمض اللاكتيك والاكتينوميسات ، وهذه الاكتينوميسات تراكيب وسيطة للبكتريا والفطريات ٠

تنتج مواد ضد الميكروبات من الاحماض الامينية المفرزة و photocynthetic bacteria والمادة العضوية ، وهذه المواد ضد الميكروبات superess harmful fungi and bacteria وتخمير الفطريات مثل الاسبرجليس والبنسليوم تهدم المادة العضوية بسرعة لانتاج الاسترات والمواد ضد الميكروبات ٠

Table (34): Microbiological analysis of effective microorganisms

Microrganism	Media culture	Substances secretion	notes	Microorganism cfu*/ml probioti
Lactic acid bacteria	Carbohydrate (sugar, molasse)	Lactic acid, pseudocatalase	Anaerobic, gram-positive	
Lactobacillus Acidophilus				10 x 106
Lactococcus				1 x 105
Pseudococcus				
Streptococcus				
Enterococcus				
Aspergillus penicilliodes	Organic matter amino acid	Glucosoxidase, antimicrobial	Anaerobic, gram-positive	1 x 105
Photosynthetic bacteria	Organic matter, sunlight	Converted CO_2 and H_2O to CH_2O plus O_2	Anaerobic, gram-positive	
Rhodopseudomonas				
Rhodobacter				
Rhodomicrobium				2 x 106
Rhodospirillum				
Saccharomyces cerevisiae	Sugar, nucleac acid	Ethanol, carbon dioxide	Aerobic, or Anaerobic, gram-positive	
Actionomyces	Bark, wood stems	Cellulase, attacked tough, raw plant tissue	Gram-positive	

Source (Higha, 1995) * Colony forming unit.

التحضير : Preparation

يذاب EMI والمولاس فى الماء بنسبة ٥ : ١ : ١ ينقع جزء من قش الارز المعامل فى محلول مخفف من EMI ثم يفرغ القش ويوضع على الارض ويضغط Tread جيداً لازاحة الهواء ، ويكوم heap لارتفاع ٣٠سم وكرر مرة الى ٤ مرات حتى يصبح ارتفاع الكومة heap ١ – ١.٥ سم ، ويجب ان تكون محتوى الرطوبة ٣٠ – ٤٠ % ، ويغطى القمة فى اكياس خيش gunny bag ثم بغلاف فنيل vinyl sheet لتوفير ظروف لا هوائية ومنع تسرب مياه الامطار infiltration of rain water ٠

يجب ان تكون درجة الحرارة خلال التجهيز حول ٣٥–٤٥°م وتقرأ درجة الحرارة بانتظام بترمومتر عادة اذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٥٠°م قلب قش الارز المعامل جيداً لتهويته aerate وعند خفض الحرارة بعد التخمير يترك لمدة ٣–٧ يوم ، ويصبح قش الارز المعامل بيولوجياً جاهز للاستخدام والاستعمال عندما يعطى رائحة تخمير حولة ويظهر فطر ابيض ٠

Table (35): Chemical composition of wheat bran and rice straw before and after treatment

Item	Wheat brean	Rice straw	B.T.Rice straw*	Item	Wheat brean	Rice straw	B.T.Rice straw*
Metabolizable Energy (K cal.kg)	1260	945	1750	Manganses (mg/kg)	113	400	-
Crude protein (%)	15.05	5.4	11	Sodium (mg/100g)	-	2.4	1.01
Ether Extract (%)	3.0	1.7	4.7	Selenium (µ/100g)	0.85	81	-
Carbohydrate:				Vitamins:			
Total Sugars %	0.41	-	-	Thiamin (mg/100g)	8.0	0.71	-
Nitrogen Free Exztract %	64.6	43.2	64.30	Riboflavin (mg/100g)	4.58	0.57	-
Crude Fiber %	11.00	31	9.7	Niacin (mg/100g)	168	10.8	-
Neutral Detergent Fiber %	36.9	80	49.3	Pantothenic Acid (mg/100g)	31	1.91	-
Acid Detergent Fiber %	12.1	25.5	10.20	Vitamin B6 (mg/100g)	1.30	1.2	-
Acid Detergent Lignin %	3.3	4.8	3.70	Folate (µg/100g)	1.2	59	-
Hemicelluloses %	24.8	27.5	38.8**	Vitamin A (µg/100g)	-	8.4	-
Cellulose %	10.5	34	6.5	Vitamin E (µg/100g)	14	1.21	-
Lignin %	3.3	4.5	3.6	Vitamin K (µg/100g)	-	1.45	-
Minerals:				Fatty acids :			
Ash (%)	6.4	18.7	8.3	Saturated Fatty Acid (g/100g)	0.63	0.54	1.98
Silica (%)	-	14.0	2	Monosaturated Fatty Acids (g/100g)	0.14	-	-
Calcium (%)	0.14	0.19	0.8	Polyunsaturated Fatty Acids (g/100g)	2.22	0.92	1.07
Av ailable phosphorus (%)	0.38	0.1	1.5	Wax	1.6	3.7	0.2
Potassium (%)	1.19	1.2	0.1	Total Amino Acids :	-	72	146
Magnesium (%)	0.52	0.11	-	Lysine	0.61	0.53	0.42
Sulphur (%)	0.22	0.10	-	Methionine	0.23	0.16	0.12
Cobalt (mg/kg)	-	0.05	-	Cystine	0.32	0.38	0.24
Copper (mg/kg)	14	5.0	-	Methionine + Cystine	0.55	0.54	0.36

Source: Clawson et al. (1970). Jackson, (1978) * M.Adly, 2005 ** 22% soluble cellulose and 16.8% hemicelluloses =38.8

التركيب المورفولوجى لقش الارز اظهر اقل تجانساً بالمقارنة بالخشب وعلى النقيض من الخشب فان قش الارز يحتوى عدد كبير نسبياً من العناصر الخلوية cell elements مثل الالياف والخلايا البرانشيمية والاوعية الناقلة وخلايا البشرة والتى تعطى كمية كبيرة من الرماد والسيلكا Fiber, parenchyma cells, vessel elements and epodermic cells وخلايا البشرة The epidermic cells are the outermost surface cells هى خلايا الاغلفة والاسطح الخارجية وتغطى بطبقة رقيقة شمعية (٣.٧%) وهذه الطبقة تخفض قدرة قش الارز على البلل بالماء The wettability of straw with water ولقش الارز محتوى عالى من الهيمى سليلوز والرماد والسليكا واللجنين قبل المعاملة بالمقارنة بمحتوى القمح حيث يكون المحتوى متساوى بعد المعاملة ، وقيم القيمة الغذائية الفقيرة ترجع الى مقاومة هذه المواد للمهاجمة الانزيمية بالكائنات الحية ، هذه المقارنة ترتبط بـــ :

(١) درجة اللجننة the degree of lignifications (٢) بللورية المكونات السليلوزية the crystallinity of cellulosic component

(٣) المحتوى العالى من السيلكا (٤) الشمع الذى يغطى الخلية بطبقة رقيقة ٠

لذا فان من الضرورى معاملة هذه المواد قبل تغذيتها للحيوانات وهذه المعاملة سواء كيميائية او طبيعية او بيولوجية تزيد من معاملات الهضم والقيمة الهضمية واستهلاك الاعلاف اختيارياً voluntary consumption وزيادة معدل استهلاك العناصر الغذائية المهضومة ٠ ويسبب الحامض بلع swelling وفصل separation السليلوز وازالة جزء كبير من اللجنين ويخفض بللورية المكون السليلوزى crystallinity of the cellulosic fraction ويحلل جزئياً الهيمى سليلوز ويفكك روابط المعقد اللجنوسليوزى خلال المكون السليلوزى disruption of bonds in lingo cellulosic complex and within the cellusosic fraction ٠

والمعاملات الطبيعية physical treatments تشمل :

(١)خفض الحجم وزيادة اسطح surface area البقايا السليلوزية واللجنوسيلولوزية ويقلل البللورية وباتالى يزيد من مهاجمة الانزيمات susceptibility to enzymetic attack ٠

(٢)المعاملة الحرارية الرطبة تؤدى الى التحلل الحرارى Thermal hydrolysis ومحاليل البقايا السوداءBlack residual solution ويقلل درجة بلمرة السليلوز واللجنين ويمزق جزئياً المعقد اللجنوسليلوزى partially disrupts the lignocellulosic complex

المعاملة البيولوجية Biological treatments

تستخدم لمعالجة قش الارز والمواد اللجنوسليلوزية الاخرى وتصبح اكثر هضماً واكثر استجابة للمهاجمة الانزيمية والميكروبية ٠

المعاملة الميكانيكية الكيمائية الحرارية تخفض محتوى قش الارز من اللجنين والسليكا وتزيد من محتوى قش الارز من المستخلص الخالى من الأزوت وعنصر الفوسفور ويزيد محتوى البروتين الخام من ٥.٤% (المادة الجافة) الى ٧.٩% بعد المعاملة بـــ٤.٥% بروتين وحيد الخلية (الخمائر) لتعديل محتوى البروتين الى ١١% ترتفع قيم الطاقة القابلة للتمثيل لقش الارز من ٩٤٥ كيلو كالورى / كجم ليصبح بعد المعاملة ١٣٥٠ كيلو كالورى / كجم ثم الى ١٧٥٠ كيلو كالورى بعد اضافة ٣% دهن تالو بقرى ، ١.٥% مولاس ٠

وبالنسبة لمحتوى الالياف الخام فان قش الارز يحتوى ٣١% الياف خام قبل المعاملة ثم تقل بعد المعاملة لتصبح ٩.٧% الياف خام بفضل المعاملات الميكانيكية الكيمائية الحرارية البيولوجية The bio-chemical – thermo-mechanical treatment التى تهاجم الانسجة النباتية الخام الشديدة ٠

ويعزى تأثير المعاملات على زيادة محتوى المستخلص الخالى من الازوت الى الافرازات الانزيمية للكائنات الحية (انزيمات السليوليز – هيمى سليوليز – جلوكو أكسيديز) وتكوين كربوهيدرات من ثانى اكسيد الكربون والماء ببكتريا photosynthetic bacteria ٠

تأثير التقنية على قش الارز المعامل بيولوجياً على معدلات نمو الدواجن :

افضل نتائج ومعدلات نمو بدارى التسمين عند التغذية على قش ارز معامل بمعدل ٢٠% فى العليقة ، وقد اكد Shaoked (2005) ان تغذية بدارى التسمين على علائق مضاف اليها ١% EMI (effective microorganisms) ادت الى زيادة معنوية فى وزن الدجاج النهائى عن التسويق بالمقارنة بعلائق لا تحتوى EMI ٠

وبالنسبة لمعدلات هضم المركبات الغذائية فقد وجد ان اعلى معدلات هضم لوحظت عند تغذية بدارى التسمين على علائق تحتوى ٥% قش ارز معامل بيولوجياً كما لوحظ تحسن معدل مرور البلعة الغذائية فى القناة الهضمية ٠

(٢) نبات الهوهوبا (Jojoba (Simmondsia chinensis Link : وتتبع عائلة Bucaceac

يعتبر نبات الهوهوبا من افضل مصادر الطاقة الحيوية وهذا النبات يستهلك ثانى اكسيد الكربون بكميات كبيرة مما يحافظ على البيئة وتخفيض التلوث وزيت الهوهوبا لا يسبب اية سرطانات او مشكلات صحية اثناء التعامل معه ، وتصلح زراعة الهوهوبا فى الأراضى الصحراوية القاحلة ويقاوم ملوحة المياه حتى ١٠ الاف جزء فى المليون مما يسهل معه الزراعة عن طريق الابار وممكن ريه بمياه الصرف المعالجة وتعد الاراضى المصرية أنسب دول العالم لزراعته وبأقل تكلفة ، ومن دراسات المهندس نبيل الموجى رائد زراعة الهوهوبا فى مصر فان نبات الهوهوبا يبدأ انتاجة فى عمر اربعة سنوات ويستمر عمره الى نحو ١٥٠ عاماً وينتج الفدان ٣٠٠ كيلو جرام من الزيت وبعد عشرة سنوات يبلغ الانتاج ٧٠٠ كيلو جرام ولذا فهذا النبات يمكن ان يسد احتياجات مصر والتصدير فى نفس الوقت ويستوعب فرص عمل كبيرة ٠

وبذور الهوهوبا فى حجم بذور الفول السودانى ومغطاه بغلاف بنى سميك وتحتوى البذور على اكثر من ٥٠% من وزنها زيت نقى ويصنف كيمائياً على انه شمع سائل مما يكسبه مزايا هائلة كخامة طبيعية تستخدم فى مجالات الطب والتجميل والأدوية ٠ وقد ثبت ان زيت الهوهوبا افضل بديل طبيعى لزيت كبد الحوت بعد تحريم صيد الحيتان فى بداية السبعينات٠

وموطن شجرة الهوهوبا الاصلى صحراء سونارا جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال غرب المكسيك ٠

وزيت الهوهوبا يتكون من جلسريدات متفرعه Branched triglycerides والزيت يتكون من احماض دهنية طويلة السلسلة (متوسط الطول ٤٢ ذرة كربون) وكحولات دهنية (مثل الشموع السائلة) ٠ وقد اكدت التجارب بقسم الزيوت والدهون بالمركز القومى للبحوث امكانية انتاج زيت تشحيم على اعلى جودة من نبات الهوهوبا ويتميز الزيت بجودة عالية حيث ان معدل تغير لزوجة الزيت مع الحرارة اقل بكثير من معدل تغيرها فى الزيوت المعدنية ، كما ان معامل اللزوجة يمثل ضعف قيمته فى الزيوت الاخرى بما يعنى كفاءة عالية فى التشحيم والزيت غير قابل للتزنخ او الاكسدة ٠

وقد نجح الدكتور محسن سالم رضوان استاذ الميكانيكا بكلية هندسة حلوان فى التوصل الى انتاج وقود حيوى للسيارات من زيت الهوهوبا وهو بديل طبيعى للسولار تم انتاجة طبقاً للمواصفات الأوروبية للوقود الحيوى حيث تمكن من فصل المواد غير المرغوب فيها وتنقيه الزيت باضافة الزيت الى الكحول الاثيلى ليمر بعد ذلك فى عملية تسخين فى وجود عوامل مساعدة ويمكن بذلك انتاج وقود خفيف يصلح لمركبات البنزين واخر ثقيل يصلح لمركبات السولار ٠ ومن اهم مميزات وقود الهوهوبا خفض نسبة التلوث لأنه ليس به كبريت مما يجعله مصدر نظيف للطاقة ، كما أن القيمة الحرارية لبيوجاسولين الهوهوبا اعلى بمقدار ٨.٥% من تلك الخاصة ببنزين السيارات واعلى بمقدار ٦٠% من الايثانول المنتج من المصادر الغذائية مثل القمح والذرة ، ولذلك سيستهلك المحرك كمية وقود اقل لانتاج نفس القدرة وهو يقلل كثيراً من تآكل المحركات لأنه خالى من الكبريت والمواد الكبريتية التى تسبب تآكل الشكمانات ولا ينتج عن احتراقه أكاسيد كبريتية ضارة بالبيئة ٠

وتجرى ابحاث لانتاج بنزين طائرات منه ولذلك يسمى بالذهب الأخضر حيث يمكن زراعة مليون فدان بمياه الصرف الصحى المتاحة والتى تصل انتاجها الى ٨٠٠ الف طن زيت وهذه الكمية يمكن تحويلها الى زيوت صناعية نحتاجها بمعدل ٥٠٠ الف طن سنوياً ٠ ومما يذكر ان قيمة زيت المحرك عالى الجودة تصل الى اربعين مرة قيمة الوقود ٠

شجيرة الهوهوبا " الذهب الأخضر " :

الزراعة فى مصر تعتبر من الاسس والدعائم الرئيسية للاقتصاد القومى وممكن لنا ان نتمتع فيها بميزات تسببه كبيرة فى حالة قدرتنا على استغلال المساحات الكبيرة من الصحراء بكمية المياه المحدودة المتوفرة لنا فى سبيل توفير مواد خام اولية للصناعة تمكنها من المنافسة داخلياً وخارجيا ، وتعتبر شجيرة الهوهوبا من افضل الحول العلمية والعملية لزراعة الصحراء المصرية ، ويعود ذلك لطبيعتها البرية التى تناسب الظروف المناخية الحارة صيفاً والدافئة شتاءاً وطبيعية التربة الصحراوية الفقيرة فى عناصرها الغذائية ، وقلة احتياجاتها المائية وقدرتها الفائقة على تحمل العطش والملوحة وقلة اصابتها بالامراض وحاجتها السمادية القليلة والعائد المجزى للانتاج السنوى يعتبر من اهم العوامل المشجعة على زراعتها ، وموطن الهوهوبا الطبيعى جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال غرب المكسيك ، وهى نبات برى معمر يعيش اكثر من مائة سنة ، مستديم الخضرة يتراوح ارتفاع الشجيرة من ٢-٤م عند اكتمال نموها وقطرها من ١-٢م وجذرها وتدى قد يصل الى ١٥ متر فى الارض ، وتنتج الشجيرة سنويا بذور تشبه بذور الفول السودانى الا انها كغطاه بغلاف بنى سيمك ، حيث تعطر البذور وينتج ٤٠-٦٠% من وزنها زين نقى يصنف كيميائيا على انه شمع سائل مما يكسبه مزايا هائلة كزيت صناعى طبيعى يساهم فى المحافظة على البيئة كما ان الكسب الناتج من عصر البذور يحتوى على ٣٠% من وزنه بروتين يضم ١٧ حمض امينى مما يفتح آفاق مهمة لاستخدامه كعلف او سماد عضوى ٠

الزراعة :

تزرع شجيرات الهوهوبا بالبذور او الشتلات المنتجة فى الاراضى الخفيفية جيدة الصرف فى خطوط تبعد ٣-٤م عن بعضها والمسافة بين النباتات فى الخط الواحد تتراوح من ١.٥-٢م اى ان الفدان يحتوى على حوالى ٥٢٥-٩٣٠ شجيرة منها ١٠-١٥% مذكر ينتج حبوب لقاح والباقى اناث تحمل الثمار ، وافضل مواعيد للزراعة فى الفترة من مارس حتى اكتوبر ٠

المصدر : El-Husseiny et al. (2006) Evaluation of biologically treated rice straw in broiler feed. Egypt. Poultry Sci. J. 26(11)

الرى :
يفضل رى الهوهوبا بالتنقيط (لترشيد استخدام المياه والاقلال من الحشائش وتسهيل جمع الثمار من على الأرض) حيث تحتاج الشجيرة صيفا حوالى ٥٠ – ٧٠ لترا وشتاءا ١٠–٣٠ لتر اسبوعاً ، وفى حالة الرى بالغمر تروى الشجيرة من ١٢–١٥ مرة سنويا حسب طبيعة الأرض ، وتتحمل الهوهوبا الملوحة حتى ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ولكن يتأثر الانتاج بعد ٣٠٠٠ جزء فى المليون٠

الخدمة والرعاية :
تحتاج الهوهوبا الى تسميد عضوى وكيماوى بسيط مع بداية الزراعة ويمكن تكرار التسميد مرة او مرتين فى اوائل عمر الشجيرة ، كما تضاف الاسمدة الكيماوية (نشادر – بوتاسيوم – فوسفور) مع مياه الرى بنسب بسيطة سنوياً ، ولا تحتاج الهوهوبا الى تقليم سنوى ولكن يفضل رفع مستوى الشجيرة خلال العام الرابع عن الارض بنحو ٢٠–٣٠ سم لتسهيل اعمال جمع المحصول خلال عمرها ، والهوهوبا قليلة الاصابة بالأمراض او الحشرات وقليلاً ما تحتاج الى الرش الوقائى او العلاجى ٠

الانتاج :
تبدأ الشجيرة فى الانتاج من العام الرابع بواقع ٢٥٠ – ٤٠٠ جم بذور تقريباً ، وتصل الشجديرة الى الانتاج الاقصى بالنسبة لحجمها فى العام الثامن حيث يصل انتاج الشجيرة الجيدة الى ٢–٣ كجم ، وبالتالى تصل انتاجية الفدان الذى يضم ٧٠٠ شجيرة مؤنثة جيدة الانتاج حوالى ١.٥ طن بذور ، ويزداد هذا الانتاج سنوياً طوال عمر الشجيرة ، وينضج المحصول ويسقط على الارض فى نهاية شهر يوليو حيث يمكن جمع الثمار فوراً او تركها عدة شهور دون التأثير على محتوياتها ، ويمكن تخزين البذور لمدة طويلة دون التأثير على مكونات الزيت الذى لا يتأكسد ، ويجمع الانتاج يدوياً من تحت الشجيرات او عن طريق اجهزة شفط خاصة فى المزارع الكبيرة ٠

الاستخدامات :
زيت الهوهوبا بديل لزيت كبد الحوت وأحد بدائل زيت البترول ويصنف كيميائياً على انه شمع سائل ذو صفات فريدة تختلف عن كل الزيوت النباتية الاخرى ، حيث ان ملمسة غير الدهنى ونفاذيته العالية فى الجسم وذوبانه فى الطبقة تحت الجلدية تجعل الطلب عليه كبيراً جداً فى مستحضرات التجميل و المستحضرات الطبية والبيطرية ٠
ومن مواصفات الزيت ان درجة غليانة ٣٩٨°م وبالتالى لا يفقد لزوجته بارتفاع درجة حرارة المحركات عند استخدامه كزيت محرك او للتشحيم كما ان عدم قابليته للتزنخ او الاكسدة تسمح له بالتخزين فترة قد تصل الى ٢٥ سنة ٠

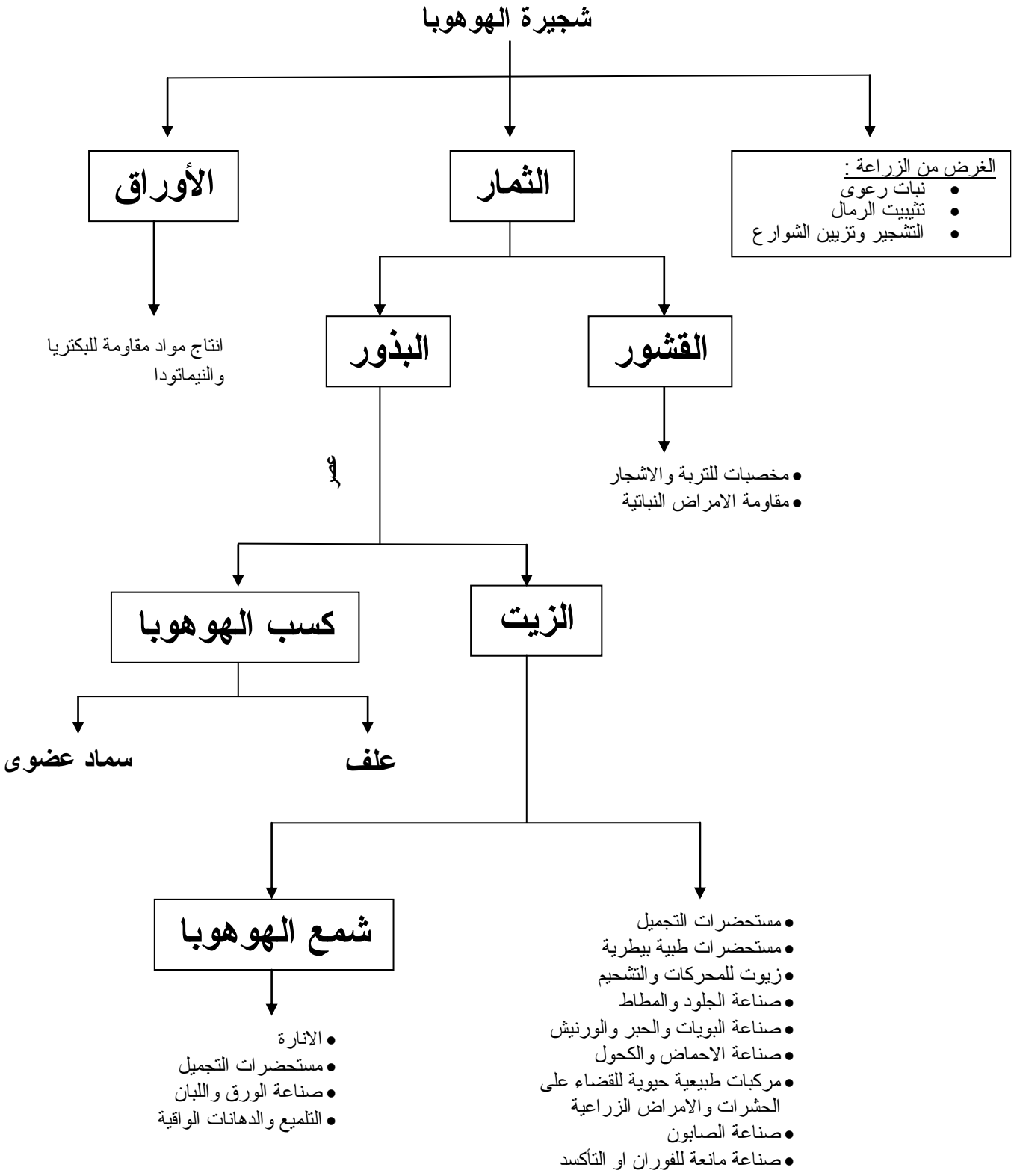
التسويق :
تباع بذور الهوهوبا للأغراض الصناعية بسعر يتراوح من ٢–٤ دولار للكيلو ، ويتم التعاقد مع المزارعين على الزراعة لهم وشراء محصولهم حسب السعر العالمى للبذور ، كما ان هناك جهات اخرى حالياً بمصر تعصر وتسوق الزيت ، ويمكن تصدير الزيت او البذور حيث يكثر الطلب العالمى عليهما باطراد ٠

مزايا زراعة الهوهوبا :
١– احتياجاتها المائية القليلة وقدرتها على تحمل العطش ٠
٢– تحملها الملوحة حتى ٣٠٠٠ جزء فى المليون دون التأثير على الانتاج و ١٠٠٠٠ جزء فى الميون كحد اقصى ٠
٣– قلة احتياجاتها للرعاية من ناحية التسميد والتقليم والخدمة ٠
٤– قلة اصابتها بالامراض وقلة حاجتها للرش الوقائى او العلاجى ٠
٥– مناسبة جو وأرض الصحراء المصرية لها حيث تحتاج للحرارة صيفاً وبرودة لا تقل عن الصفر المئوى شتاءاً وأراضى جيدة الصرف ٠
٦– انتاجها آمن بمعنى انه لا ينتفع به غير المتخصصين فلذلك لا يحتاج لحراسة ٠
٧– يمكن جمع الانتاج فور نضجه او بعد فترة طويلة ويمكن تخزين المحصول لفترة طويلة دون التأثير على محتوياته ٠
٨– تقوم الشركة المسؤلة بتسويق المحصول للمزارعين المتعاقدين مع الشركة على الزراعة او التسويق ٠

العائد :
يصل عائد الفدان فى السن الرابعة الى حوالى ١٢٠٠–١٨٠٠ جنيه حيث ينتج الفدان ٢٠٠–٣٠٠ كجم بسعر ٢ دولار للكيلو ، وفى السنة الثامنة يصل الانتاج حوالى ١٠٠٠–١٥٠٠ كجم بذور للفدان ويتراوح العائد من ٦٠٠٠–٩٠٠٠ جنيه فى اقل تقدير ، ويزداد العائد سنوياً ويلاحظ ان المصروفات الدورية للهوهوبا هى اقل مصروفات من الزراعات المماثلة الصحراوية ٠

المصدر : El-Husseiny et al. (2006) Evaluation of biologically treated rice straw in broiler feed. Egypt. Poultry Sci. J. 26(11)

الشكل (٤٧): استخدامات شجرة الهوهوبا



تطبيقات محلية على منتجات الهوهوبا

(١) زيت الهوهوبا :

يتجه العالم حالياً الى استخدام المواد الخام الطبيعية التى لا تسبب اضراراً للبيئة والانسان والحيوان وعلى هذا الاساس يعتبر زيت الهوهوبا واحد من اهم هذه المواد ، لان زيت الهوهوبا يختلف تماماً من ناحية التركيب عن كافة الزيوت النباتية حيث يصنف كيميائياً على انه شمع سائل (استرات شمعية) تحتوى على ٤٠-٤٤ ذرة كربون فى سلسلة كربونية واحدة طويلة ناتجة من اتحاد احماض دهنية طويلة السلسلة احادية عدم التشبع مع كحولات احادية عدم التشبع مع كحولات احادية عدم التشبع لهذا فان مجالات استخدامة متعددة جداً ومنها :

أ- **مجال صناعة الادوية :**

تم اكتشاف استخدامات طبية متميزة للزيت حيث له قدرة على شفاء العديد من الامراض الجلدية وغيرها وتم تقديمة لوزارة الصحة (الهيئة القومية للرقابة والبحوث الدوائية) حيث ثبت انه قاتل للبكتريا ومضاد للالتهابات ويسرع فى التئام الجروح وتم اعداد ستة مستحضرات دوائية جارى تسجيلها حالياً وتم الاتفاق مع شركة ادوية كبرى على تصنيعها حيث يعتبر الهوهوبا احد الخامات الطبيعية التى يمكن الاعتماد عليها فى صناعة الدواء لمقاومة الآثار الضارة لاتفاقية الجات (اتفاقية حماية الملكية الفكرية فى مجال الدواء) حيث ان زيت الهوهوبا المحلى هو خامة مصرية والتركيبات كلها مصرية وتنتج بأيدى مصرية بأذن الله ، وقد تم نشر أول بحث مصرى طبى فى مجال طب الاسنان على زيت الهوهوبا حيث ثبت ان له تأثيرات ممتازة على علاج قرح الفم كما ان له تأثير ممتاز على منع تقيح اللثة للمرضى الذين يعالجون بالعلاج الاشعاعى او الكيميائي وجارى حالياً ابحاث عديدة فى المجال الطبى ، كما انه تمت اجراء التجارب الأولية على استخدام زيت الهوهوبا فى تركيب الاقماع الشرجية لعلاج شرخ الشرج والبواسير وكانت النتائج مذهلة وجارى التوسع فى هذه التجارب تمهيداً لنشر هذه الابحاث والبدء فى تصنيع هذه المركبات على نطاق تجارى وخاصة وان هذه الاقماع يمكن ان تغنى عن كثير من العمليات الشرجية المؤلمة ٠

ب- **فى مجال الادوية البيطرية :**

نشر بحث فى شهر ابريل ١٩٩٧ فى مجلة كلية الصيدلة جامعة القاهرة يفيد ان زيت الهوهوبا يقضى على مرض الجرب لدى الحيوانات كذلك يعتبر من افضل العلاجات لجروح الحيوانات بالاضافة الى قدرته الفائقة على طرد الطفيليات والحشرات من الحيوانات كما نشر أول بحث عن استخدام زيت الهوهوبا كمادة اضافية لعلف دواجن التسمين كمساعد على النمو كما ثبت انه يغنى عن استخدام بعض المضادات الحيوية حيث اثبتت النتائج الأولية سلامة الطيور من الامراض وزيادة وزنها بنسبة تصل الى ٤٠% عن المعدلات العادية خلال ٤٥ يوم ، وقد حصل هذا البحث على جائزة افضل بحث فى مؤتمر الطب البيطرى المنعقد بمدينة الاسماعيلية فى اكتوبر ١٩٩٨ ولا شك ان استخدام مواد طبيعية مصرية فى تصنيع مثل هذه الادوية والاضافات للاعلاف ستكون اضافة لهذه الصناعة فى مصر ويتم حالياً الاتفاق على تسجيلها وتصنيعها مما يبشر بآمال كبيرة فى هذا المجال ، وخاصة وان الزيت له قدرة كبيرة للقضاء على البكتريا والفطريات والطفيليات ٠

ج- **مجال المبيدات الطبيعية :**

يتجه العالم اجمع الى الاستغناء عن المبيدات الكيميائية واستبدالها بالمركبات الطبيعية وزيت الهوهوبا يعتبر احد هذه البدائل حيث انه له قدرة على القضاء على الحشرات الماصة الثاقبة والامراض الفطرية للنبات ، وتم تسجيل اربعة مركبات طبيعية للقضاء على الحشرات الماصة الثاقبة والاكاروس فى وزارة الزراعة وتم اجراء بحث فى وزارة الزراعة على مدى سمية المركبات المقترحة فاتضح ان سميتها تمثل ١ : ٣ من سمية ملح الطعام ٠ وقد نشر الدكتور / فاضل الدوينى الاستاذ فى معهد وقاية النبات فى يناير ١٩٩٧ بحث القاه فى المؤتمر الدولى للقطن فى امريكا عن استخدام زيت الهوهوبا فى القضاء على العنكبوت الاحمر العادى (الاكاروس) مع المحافظة على اعدائه الطبيعية ، كما ألقى بحث ثانى فى يناير ١٩٩٨ فى مؤتمر القطن الدولى بأمريكا عن زيت الهوهوبا والاكاروس وتجرى حالياً العديد من الابحاث على زيت الهوهوبا فى معهد وقاية النبات ، كما قامت وزارة الزراعة بتسجيل زيت الهوهوبا كبديل للمبيدات على حشرات المن ، الذبابة البيضاء ، صانعات الانفاق ، الاكاروس على الخضر لما له من كفاءة فى هذا المجال ، كما تجرى حالياً ابحاث أولية فى المعمل المركزى للمبيدات على استخدام زيت الهوهوبا للقضاء على ديدان النيماتودا واثبتت النتائج العملية نجاح باهر وجارى التجريب فى الحقول للوصول الى النتائج المؤكدة ، ولا شك ان زيت الهوهوبا يمكن استخدامه لانتاج مركبات طبيعية للقضاء على الحشرات ، حيث ان ما تم التوصل له هو البداية لتطوير هذه المركبات وتحسين كفائتها والوصول الى انتاج مركبات طبيعية للحشرات والامراض الزراعية ذات كفاءة عالية وبأسعار اقتصادية جداً ٠

د- **مجال المحركات والتشحيم :**

يستخدم زيت الهوهوبا حالياً فى امريكا الشمالية واوربا كزيت محرك للطائرات الحربية والطائرات النفاثة بالاضافة الى سفن الفضاء والصواريخ حيث ان الزيت له مزايا عديدة فى هذا المجال اهمها ان درجة غليانة تصل الى ٣٩٨

درجة مئوية مما يجعله لا يفقد لزوجته بسهولة كذلك يحتوى الزيت على مادة التوكوفيرول مما يحافظ عليه ضد الاكسدة وبالتالى يعيش لمدة طويلة فى المحرك ، ويقوم معهد بحوث البترول وأكاديمية مبارك للبحث العلمى بالاسكندرية ومركز بحث شركة مصر للبترول حالياً بأبحاث على زيت الهوهوبا للوصول الى الاضافات التى تضاف الى الزيت لاستخدامه فى المحركات وفى التشحيم والتزييت ، وقد تم التوصل الى اضافات مانعة للأكسدة تستخدم فى صناعة الحديد والصلب وجارى تجربتها ، كما انه جارى اعداد اضافات للزيوت التى تتحمل ضغوط عالية جداً هذا بالاضافة الى العديد من الابحاث حيث يتجه العالم اجمع الى استخدام الزيوت التى تتحلل ولا تضر البيئة فى المحركات واستهلاك مصر من الزيوت المعدنية سنوياً ٣٤٠.٠٠٠ طن وجميعها لايعاد استخدامها وهى لا تتحلل وبالتالى تلوث البيئة سواء المياه او التربة وتبدو الحاجة الى توفير بدائل طبيعية لا تضر بالبيئة وسعرها مناسب، ولا شك ان زيت الهوهوبا يعتبر احد اهم هذه البدائل ٠

هـ- مجال الصناعة :

يستخدم زيت الهوهوبا فى انتاج الشموع والاحبار والبلاستيك والمطاط والمواد المانعة للفوران والبويات وغيرها من التطبيقات لذا فتوفيره بأسعار مناسبة فى مصر سيساعد على نشر استخدمه فى مجال الصناعة ، وقد اجرى اول بحث تطبيقى فى احد المصانع الحربية المصرية لاضافة الزيت فى صناعة الكاوتش لانتاج نوع من الكاوتش يتحمل الدرجات العالية من الحرارة اثناء الاستخدام دون التأثير على الكاوتش وجارى نشر هذا البحث حالياً ٠

و - مجال التجميل :

تستخدم صناعة التجميل عالمياً حالياً ٩٠% من الانتاج العالمى لزيت الهوهوبا بالرغم من ارتفاع اسعاره ولكن فى حالة نشر زراعته فى مصر يمكن ان ينخفض سعر اللتر الى ٢٠-٢٥ جنيه (حالياً يصل الى اكثر من ١٠٠ جنيه) مما يفتح آفاق كبيرة لتصدير الزيت لمختلف دول العالم لاستخدامه فى صناعة التجميل وضمان تحقيق ارباح مجزية للمزارعين بعد البيع بهذه الاسعار ٠

ل- التصدير :

انتاج الهوهوبا محدود فى اماكن محددة فى العالم ومصر من افضل هذه الاماكن واقلها تكلفة حيث تبلغ تكلفة الانتاج فى مصر اقل من ١ : ٥ من تكلفة الانتاج خارج مصر مما يدفع للانتاج المصرى آفاق كبيرة للتصدير مع تحقيق ارباح عالية للمزارعين والمصدرين ٠

(٢) كسب الهوهوبا :

كسب الهوهوبا هو المادة المتبقية من البذور بعد عصرها واستخراج زيت الهوهوبا منها وهى تمثل من ٤٠-٦٠% من وزن البذور وتحتوى على ٢٨-٣٣% بروتين حيث تصلح كعلف حيوانى ولكن تحتاج لبعض المعالجات للتخلص من بعض المواد التى تفقد الشهية ، وتجرى حالياً ابحاث عديدة فى مصر على التخلص من المواد السامة فى الكسب واستخدامه كعلف ٠ وتصلح كذلك ان تكون سماد عضوى ممتاز بعد استكمال بعض العناصر الاساسية للنبات والهدف من استغلال الكسب هو تعظيم الفائدة الاقتصادية من شجيرة الهوهوبا ، وتجرى حالياً ابحاث فى معهد بحوث البساتين فى هذا المجال٠

(٣) قشر ثمار الهوهوبا :

تم تجربة استخدام قشور الهوهوبا فى تسميد الاشجار فى شهرى نوفمبر وديسمبر وادى ذلك الى ازهار هذه الاشجار فى غير اوقات ازهارها وكذلك تمت تجربة اضافة قشر الثمار الى جذور الاشجار المصابة بديدان النيماتودا وادى ذلك الى اختفاء آثار الاصابة من على اوراق الاشجار وجارى حالياً اجراء ابحاث على هذه الملاحظات فى معهد بحوث البساتين والمعمل المركزى للمبيدات وشركة كفر الزيات ٠

(٤) اوراق شجيرة الهوهوبا :

نشرت ابحاث فى المؤتمر الدولى لاستخدامات الهوهوبا المنعقدة فى الارجنتين فى سبتمبر ١٩٩٤ بخصوص استخراج مواد من اوراق الهوهوبا مضادة للبكتريا ومقاومة للنيماتودا وعلى هذا الاساس يجرى معهد بحوث البساتين الابحاث فى هذا المجال ابضاً ، كما تجرى ابحاث فى كلية الصيدلة جامعة القاهرة – قسم النباتات على استخلاص مواد اوراق شجيرة الهوهوبا لعلاج الامراض السرطانية واستخراج المواد الطبية الفعالة من كل مكونات شجيرة الهوهوبا ، وخاصة وان معظم نباتات عائلة شجيرة الهوهوبا يستخرج منها مواد فعالة لعلاج الامراض السرطانية ٠

يؤكد دكتور محمد يونس وهو عالم امريكى من اصل مصرى يشغل منصب خبير الزراعات الصحراوية فى كاليفورنيا بالولايات المتحدة ويعتبر من العلماء القلائل فى العالم فى تخصص الهوهوبا صلاحية زراعة شجرة الهوهوبا فى توشكى (درجة حرارتها صيفاً ٥٠°م) ٠ ويجب القاء الضوء على شجرة الهوهوبا احد اهم النباتات الصناعية الجديدة (New Industrial Crops) التى تتناسب طبيعة الصحراء المصرية وظروف المرحلة القادمة التى تتطلب التوسع فى المساحات المنزرعة بنفس حصة المياه المحددة لمصر مما يستدعى زراعة نباتات احتياجاتها المائية قليلة وقادرة على تحمل الملوحة والحرارة ويمكن زراعتها فى اراضى الدرجة الثانية والثالثة مع تحقيقها لعائد اقتصادى مجز ٠

وبدأ الاهتمام بشجيرة الهوهوبا فى بداية السبعينات عندما تم تحريم صيد الحيتان حفاظاً على حياتها مما أدى الى عدم توافر زيت كبد الحوت والذى بلغ اجمالى قيمة مبيعاته عالمياً فى ذلك الوقت حوالى ثلاث بلايين دولار سنوياً ، وثبت ان زيت الهوهوبا (Jojoba oil) يعتبر بديلاً لزيت كبد الحوت واستحوذ هذا النبات على اهتمام المنتجين للاسباب الآتية :

١- احتواء البذور على زيت من نوع الشمع السائل فريد فى صفاته حيث بجانب استخداماته العديد يمكن احلاله محل زيت كبد الحوت الذى اصبح شحيحا بعد منع اصطياد الحيتان حفاظاً عليها من الانقراض ٠
٢- مقاومة النبات للجفاف والظروف المناخية القاسية ٠
٣- امكانية نمو النبات فى الاراضى الهامشية غير القابلة للاستزراع بمحاصيل اخرى ٠
٤- مقاومة النبات للملوحة ٠
٥- عدم الحاجة للتسميد ٠
٦- قلة التعرض للاصابة بالامراض والحشرات ٠
٧- النبات مستديم الخضرة ومعمر ، وذو عوائد نقدية مجزية ٠

والهوهوبا نبات برى ينمو كشجيرة كبيرة الحجم نوعاً ، وقد تم استئناس هذا النبات حديثاً من موطنة الاصلى فى صحارى السونورا (Sonora Desert) جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال غرب المكسيك حيث يعتقد انها الموطن الاصلى لها ويكتب اسم النبات باللاتينى (Jojoba) ويلفظ من قبل المتحدثين بالفرنسية (جوجوبا) والمتحدثين بالاسبانية (خوخوبا) والمتحدثين بالانجليزية (هوهوبا) الا ان اللفظ السائد والمتفق عليه (هوهوبا – Hohoaba) ٠

وقد استخدام الهنود الحمر زيت الهوهوبا كدهان لشعرهم ولترطيب جلودهم وعلاج جروحهم ولتسهيل عملية الولادة لنسائهم وقد اكدت الابحاث على ان شجيرة الهوهوبا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة معا وهى التى تتقلب عادة فى الصحراء كما انها من النباتات شديدة المقاومة للجفاف حيث وجدت فى مناطق تقل كمية الامطار السنوية بها عن ١٢٠ مم والحرارة بها تصل الى ٤٦°م فى الظل ٠

وتنجح زراعة الهوهوبا فى المناطق المعتدلة حيث يوجد تباين بين درجات حرارة الليل والنهار درجة الحرارة المثلى للنمو الهوهوبا فهى ٢٠ – ٢٧°م ويمكن ان تتحمل حسب التقارير الحديثة حتى ٥٠م دون ان تضر بالنبات ويراعى ان عند اختيار مواقع زراعة الهوهوبا الابتعاد عن المناطق التى تتعرض لموجات الصقيع (اقل من خمس مئوية) حيث ادت موجة من الصقيع ضربت ولاية كاليفورنيا عام ١٩٩٠ والتى وصلت درجة الحرارة بها الى عشر مئوية تحت الصفر ولمدة عشر ساعات الى موت مساحات كبيرة من اشجار الهوهوبا بها حيث ادى ذلك الى عزوف المستثمرين فى امريكا عن زراعة الهوهوبا ٠ وتجود زراعة الهوهوبا فى المناطق الدافئة نهاراً والمنخفضة الحرارة ليلاً حيث ان التباين فى درجات الحرارة يؤدى الى محصول وافر ولا ينصح بزراعة الهوهوبا فى المناطق الاستوائية التى ترتفع بها نسبة الرطوبة ٠

ونبات الهوهوبا صحراوى المنشأ فانه يمكنة النمو فى مناطق قد لا تنجح فيها عدة محاصيل اخرى بسبب نقص المياه وهنا يجب التوضيح ان الهوهوبا يتحمل العطش عندما يتقدم فى العمر ويضرب جذوره فى الارض عميقاً لكى يتحصل على الماء الارضى اما فى السنين الأولى والثانية فان النباتات تحتاج الى مياه تقدر بـــ ٣٠٠-٣٥٠مم سنوياً من الامطار وهو ما يعادل ثلث احتياجات البرسيم ونصف احتياجات القطن ، ومن شروط نجاح زراعة نبات الهوهوبا ان تكون الارض جيدة الصرف حيث ان تجمع المياه حول الجذور لمدة يوم او يومين يقضى على النبات لذا لاينصح بزراعة الهوهوبا فى الاراضى التى تكون عرضة للفيضانات او سيئة الصرف ، وتنجح الزراعة ايضاً فى الاراضى الثقيلة بشرط ان تكون جيدة الصرف الا انها تكون ابطأ فى النمو والشئ المؤكد ان الهوهوبا لا تستطيع النمو فى الاراضى قليلة التهوية سيئة الصرف ، وقد وجد ان الهوهوبا تتحمل مدى واسع من الرقم الهيدروجينى للتربة (القلوية) قد يتراوح من ٥-٨ مما يبشر بامكانية النمو فى الاراضى الصحراوية المصرية التى تميل تربتها الى القلوية ، ويقاوم نبات الهوهوبا ملوحة الماء والتربة الى حد بعيد ، وفى بحث قدمته امارة ابو ظبى فى المؤتمر الدولى التاسع عن الهوهوبا فى الارجنتين عام ١٩٩٤ تحملت الهوهوبا فيها ملوحة الماء تحت ١٠.٠٠٠ جزء فى المليون ولكن بدون إثمار حيث تأثر الاثمار بالملوحة التى تزيد على ٣٠٠٠ جزء فى الميلون وتتكاثر الهوهوبا جنسياً بالبذور خضرياً بالعقل او زراعة الانسجة لكل من هذه الطرق مزاياها وعيوبها ، حيث يسهل تكاثر الهوهوبا بالبذور بسهولة جداً حيث تصل نسبة انباتها الى ٩٥% ويتم انبات البذور خلال اسبوعين اذا ما زرعت فى تربة رملية على عمق ٢-٣سم وتحت درجة حرارة مناسبة (٢١-٣٥م) حيث تزرع مباشرة فى المكان المستديم حيث انه ثبت فشل نقل الشتلات البذرية بسبب انخفاض نسبة النجاح عند النقل وتاخر نمو الشتلات المنقولة الناتج عن التواء جذورها فى اوعية الزراعة بالشتل ٠

وتزرع الهوهوبا فى خطوط تبعد ٣-٤ امتار عن بعضها وبمسافات بين ١-١.٥ متر عن بعضها بحيث يحتوى الفدان على ٦٠٠-١٠٠٠ شجيرة وينصح بزراعة عدد من البذور فى المكان المحدد للزراعة وذلك لاتاحة الفرصة لنمو عدة شجيرات يتم اختيار الاناث فيها بعد الازهار فى العام الثانى او الثالث بحيث يحتوى الفدان على نسبة ١٠% من الذكور لانتاج حبوب اللقاح وتزال باقى الذكور ٠

اما التكاثر الخضرى فمزاياه هى :

١- تشابه النباتات ومطابقتها لصفات الام ٠
٢- زيادة المحصول والتبكير فى الانتاج بمدة عام او اكثر .

٣- معرفة جنس النباتات دون الانتظار حتى الازهار ٠
٤- زراعة النسب المطلوبة من الذكور والاناث فى انسب الاماكن ٠
وقد اصبحت طريقة التكاثر بالعقل اكثر الطرق شيوعا فى الانتاج التجارى لشتلات الهوهوبا فى الولايات المتحدة ويستعمل لذلك العقل الساقية الغضة حيث تصل نسبة نجاحها الى اكثر من ٩٥% وتحتاج الشتلة الى حوالى ثلاثة الى اربعة اشهر لتصبح شتلة جاهزة للزراعة ، يتم تجهيزها بطريقة مشابهة لاعداد شتلات الزيتون ، اما بالنسبة للتكاثر بزراعة الانسجة فقد نجحت معملياً فى الولايات المتحدة الا ان تكلفتها العالية لم تساعد على التوسع فيها تجارياً وتبدأ شجيرة الهوهوبا فى الانتاج من العام الثالث او الرابع ويتفاوت الانتاج من شجيرة لاخرى وخاصة المزرعة بالبذور وتنتج فى المتوسط ٣٠٠ جرام بذور فى حالة الشجيرات المنزرعة بالبذور ويزداد الانتاج سنوياً ليصل فى العام العاشر لاكثر من ١.٥ كيلو جرام للشجيرة الواحدة ويزداد سنوياً طوال عمر الشجيرة٠
اما المناطق التى زرعت بها شتلات منتخبة من اشجار جيدة الانتاج فقد وصل الانتاج بها الى ضعف المعدلات السابقة ٠ وتختلف اسعار بيع بذور الهوهوبا عالمياً من عام لآخر حسب كميات الامطار التى تهطل على مناطق الزراعة الطبيعية فى صحراء السونورا وكذلك درجة الصقيع التى تصيبها وتفاوتت الاسعار خلال السنوات العشرة الماضية ما بين ٢-١٠ دولار للكيلو من البذور وبحساب ان الفدان يحتوى على حوالى ٩٠٠ شجيرة مؤنثة نجد ان انتاجية الفدان من البذور فى العام الرابع يمكن ان يصل قيمته الى (٦٠٠ جرام × ٩٠٠ شجيرة) ٥٤٠ كيلو وهو فى اقل تقدير تصل قيمته الى ١٠٨٠ دولار ويزداد هذا الايراد سنوياً ٠
وتحتوى بذور الهوهوبا على حوالى ٥٠% من وزنها زيتاً من نوع خاص يسمى بالشمع السائل ولا يماثلها فى الكمية او النوعية اى من المحاصيل الزيتية ويستخرج الزيت فى البذور بسهولة فائقة وبدون اى شوائب باستخدام معاصر الزيوت العادية المستخدمة لاستخراج زيت الفول السوادنى او زيت السمسم او زيت الخروع ، ويتم بهذه الطريقة استخراج ما يقرب من ٧٥% من الزيت فى العصرة الأولى وحوالى ١٠% فى العصرة الثانية والكمية الباقية وهى حوالى ١٥% يتم استخلاصها بالمذيبات الكيميائية واكثرها استخداماً هو الهكسين ويتركب زيت الهوهوبا من حوالى ٩٧% استر شمعيا اما النسبة الباقية وهى ٣% احماضاً دهنية وكحولية ومواد مانعة للتأكسد والتزنخ تسمى توكوفيرول ٠
وللزيت عدة خواص طبيعية ذات اهمية صناعية عالية لارتفاع رقم اللزوجة وعدم تأثر تركيب الزيت بالتعرض لدرجات الحرار المرتفعة والتى قد تصل الى ٣٥٠°م ، واهم ما يميز هذا الزيت هو عدم قابليته للتزنخ وذلك لوجود نسبة قليلة (٥٠ جزء فى المليون) من مواد مانعة للتأكسد (توكوفيرول) تعطى زيت بذور الهوهوبا له قدرة فريدة على التخزين قد تصل لاكثر من ٢٥ عاماً دون تأثير على صفات الزيت الطبيعية او تركيبة الكيميائى ٠
ونظراً لارتفاع سعر زيت الهوهوبا فى الوقت الحاضر فان استخداماته مقصورة حالياً على مستحضرات التجميل ويدخل كمادة اضافية فى زيوت المحركات والتشحيم ويحتوى كسب الهوهوبا (مخلفات عصير البذور) على حوالى ٣٠% بروتيناً لذا فانه يعتبر علفاً جيداً للحيوانات اذا ما تم التخلص من مادة السيموندسين الفاقدة للشهية ، وجدير بالذكر ان هناك تطلعات صناعية طموحة لاستغلال هذه المادة طبياً للتخلص من السمنة الزائدة للانسان عن طريق فقد الشهية ٠
ويكمن سر التهافت على زيت الهوهوبا فى تصنيع مستحضرات التجميل الى صفات الزيت فائقة الجودة من حيث عدم التزنخ والتحلل بسهولة وكذلك لحموضة الزيت المنخفضة ولعدم تفرع السلسلة الكيميائية للزيت مما يسهل اختراقها لجلد الانسان وامتصاصها دون ان تترك اى ملمس دهنى غير مستحب ٠
وفى مجال استخدام الزيت فى المحركات والتشحيم فان ذلك يرجع لاحتفاظ الزيت بلزوجة عالية تحت درجات الحرارة المرتفعة التى قد تصل الى اكثر من ٣٥٠°م مما يطيل عمر المحرك ويقلل من الحاجة لتبديل الزيت ، ولكن نظراً لارتفاع سعر زيت الهوهوبا فى الوقت الحاضر فانه يضاف الى زيوت السيارات بنسبة قليلة قد لا تتعدى ٥% من اجل تحسين خواصها وحالياً هناك مجهودات ممتازة قام بها القطاع الخاص ومعهد بحوث البساتين ومركز بحوث الصحراء لنشر زراعتها فى مصر بدرجة كبيرة حيث تماثل مناطق زراعتها عالمياً فى المناخ والتربة الى حد كبير الصحراء المصرية سواء المناطق القريبة من البحار او فى عمق الصحراء مما يرشح مصر لتكون من اكثر بلدان العالم انتاجية لهذا النبات ٠
وقد بلغت المساحة المنزرعة بنبات الهوهوبا فى الولايات المتحدة مع بداية التسعينات الى حوالى ٤٠.٠٠٠ ايكر (فدان) ولكن نظراً للظروف المناخية السيئة من ناحية الصقيع وارتفاع تكلفة الانتاج والتى وصلت الى حوالى اربعة دولارات لانتاج كيلو بذور ووجود منافسة من بلاد تكلفة انتاج منخفضة مثل الارجنتين التى تزرع صحاريها حالياً بالهوهوبا فقد تقلصت المساحة المنزرعة الى حوالى ١٠.٠٠٠ ايكر (فدان) حيث تعتبر الارجنتين حالياً من اكبر البلدان المنتجة للهوهوبا ٠
تكلفة انتاج كيلو بذور الهوهوبا فى مصر يقل عن دولارين كثيراً مما يجعل مصر فى وضع تنافس ممتاز على مستوى العالم فى هذا المحصول وبدأت مصر بزراعة الهوهوبا والابحاث التطبيقية على منتجات شجيرة الهوهوبا فى نفس الوقت مما يبشر بمستقبل زاهر لهذا النبات الاستراتيجى والذى يمكن ان ينافس دخله اجمالى دخل القطن او البترول خلال القرن القادم ، لأن القيمة المضافة للاقتصاد من هذا النبات عديدة والامل ان تتفوق فيها مصر فى ظل التطورات الاقتصادية المقبلة وحالياً تجرى ابحاث قام بها علماء مصريون فى وزارة الزراعة والجامعات فى مجال استخدام زيت الهوهوبا فى مجال المبيدات والتى تستخدم فى اطار برامج المكافحة المتكاملة للحشرات والامراض ، كذلك استخدام زيت الهوهوبا فى الطب وعلاج الانسان والطب البيطرى وعلاج الحيوانات مما يعتبر فتحاً جديداً على مستوى العالم من استخدام زيت الهوهوبا ويفتح افاقاً كبيرة للتطوير ٠ على استخدام كسب وقشور بذور الهوهوبا كعلف عالى البروتين واسمدة ومبيدات طبيعية تعتبر رائدة على مستوى العالم فى هذا المجال حيث لم يطرقها

الكثير خارج مصر والنتائج الأولية مبشرة للغاية مما يفتح افاقاً جديدة لاستخدام كافة منتجات الشجيرة ٠ (Byproducts) الا ان هذه الابحاث تحتاج الى نظرة شاملة من التجارب والابحاث فى مجال المبيدات والمجال الطبى والبيطرى والتشحيم ومزيداً من دعم الحكومة والجامعات والقطاع الخاص ٠

كما أن الابحاث الزراعية اللازمة لاستنباط اصناف وسلالات جديدة من الهوهوبا بالاضافة الى دراسة افضل المعاملات الزراعية لها والعمل على اكثار الهوهوبا خضرياً والتوسع فيه يعتبر من اهم العوامل اللازمة للتطوير فى زراعة الهوهوبا والتى يجب ان تسير بالتوازى مع زراعة مساحات جديدة وهو ان مصر من انسب بلاد العالم لزراعة الهوهوبا ويتمتع هذا المحصول بمميزات تنافسية كبيرة من مناسبة ظروف الصحراء للنبات وقلة تكلفة الانتاج وتوافر اليد العاملة الرخيصة وامكانية توفير قاعدة صناعة لتصنيع منتجات الشجيرة مما يفتح الآمال ان تكون الهوهوبا من احد اعمدة الدخل القومى خلال القرن القادم ٠

كسب الهوهوبا : Jojoba meal

ينتج نبات الهوهوبا بذور تحتوى شمع سائل liquid wax (حوالى ٥٠% بالوزن) ويعتبر بديل طبيعى فى صناعة التشحيم ذات الحرارة العالية لزيت كبد الحوت ولة استعمالات اخرى فى مستحضرات التجميل والمستحضرات الطبية والاغذية الدايت والتشحيم والتبييض والتلميع ومنتجات اخرى ٠

والكسب الناتج بعد استخلاص الشمع يحتوى ٣٠% بروتين تقريباً ولكنه يحتوى مكونات سامة تسمى سيموندسين simmondsin (cyanomethylene, cyclohexyl glycosides) وتوجد ثلاث مركبات اخرى :

(1) Simmondsin 2` Ferulate .
(2) 5-desmethylsimmondsin.
(3) 4,5-didemethylsimmondsin .

وهذه المركبات تقلل كمية الغذاء المأكول بميكانيكية عملية تسمم ، وتوجد مركبات اخرى غير السيموندسين تشمل بولى فينول وحمض الفيتك ومثبطات التربسين ومواد مرة فد تساهم فى عملية تقليل كمية الغذاء المأكول وتقلل الزيادة فى الوزن عند التغذية على الهوهوبا ، ومن الممكن اتباع عمليات مختلفة فى زيادة القمية الغذائية وتقليل مستوى العوامل غير الغذائية السامة فى كسب الهوهوبا :

(١) التسخين او المعاملة الحرارية ٠

أ- الطبخ فى ماء مغلى ٠

ب- طرق المعاملة بالاوتوكلاف ٠

(٢) المعاملة الكيماوية :

أ- النقع فى ماء محمض باستخدام حمض فوسفوريك او حمض هيدروكلوريك ٠

ب- المعاملة بالامونيا هيدروجين بيروكسيد Ammonical hydrogen peroxide ٠

(٣) المعاملة بالاحياء الدقيقة :

التركيب الكيماوى لكسب الهوهوبا : Chemical composition of jojoba meal

تحتوى بذور الهوهوبا ٤٥-٥٥% بالوزن زيت شمعى عبارة عن سائل ذهبى ممكن الحصول علية بالضغط على البارد او الاستخلاص بالمذيبات ، ويحتوى كميات قليلة من الاحماض الدهنية الحرة والكحولات والفيتوسيترولات والتوكوفيرولات والفوسفوليبدات وآثار من ترى الكيل حليسرول Triacylglycerol وهذه المكونات لها قيمة اقتصادية ٠

المكونات الكبرى : Major components

جدول (٣٦): يشمل النسب المئوية للرطوبة والبروتين الخام والدهن الخام والالياف الخام والرماد لكسب الهوهوبا للعديد من المصادر المرجعية :

References	Moisture (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)
Siegmund and Fraser (1973)	-	27.0	-	12.0	3.9
Verbiscar *et al*. (1980)	5.8	24.1	1.6	11	4.9
Verbiscar *et al*. (1981)	4.8	25.6	1.3	8.5	3.6
Ngoupayou *et al*. (1982)	5.8	29.06	2.0	11.0	4.9
Utiz *el al*. (1982)	-	27	-	12	3.9
Swingle *et al*. (1985)	4.8	25.6	1.3	8.5	3.6
Manos *et al*. (1986)	-	25.6	8.63	-	3.67
Medina and Trejo (1990)	4	24.6	10	9.5	3.7
Abbott *et al*. (1996)	-	27.4	11	14	2
Ham *et al*. (2000)	-	26	12.3	-	-
Shrestha *et al*. (2002)	-	25	-	-	-

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

محتوى الاحماض الامينية : Amino acid contents

كسب الهوهوبا فقير فى الميثونين ومعظم الاحماض الامينية الاساسية فى حدود ١-٢% من الكسب ، ومحتوى الاحماض الامينية يعادل تقريباً محتوى بروتين فول الصويا الخام واكبر من الموجود فى حبوب القمح ٠

جدول (٣٧): محتوى الاحماض الامينية لكسب الهوهوبا
Amino acid composition (%) of Jojoba meal

References		Alanine (Ala)	Aspartic acid (Asp)	Arginine (Arg)	Tryptophan	Glutamic acid (Glu)	Glucine (Gly)	Histidine (His)	Isoleucine (Iso)	Leucine (Leu)	Lysine (Lys)	Methionine (Met)	Phenylanine (Phe)	Proline (Pro)	Tyrosine (Tyr)	Valine (Val)	Threonine (Thr)	Serine (Ser)	Cystine
Verbiscor and Banigan (1978)	Califomia	0.95	3.11	1.81	0.89	2.79	1.41	0.49	0.87	1.57	1.11	0.21	1.07	1.10	1.05	1.19	1.22	1.11	-
	Arizona	0.83	2.18	1.56	0.49	2.40	1.50	0.47	0.78	1.46	1.05	0.19	0.92	0.96	1.04	1.10	1.14	1.04	-
Ngoupayoy et al. (1982)		-	-	1.60	-	-	-	0.43	0.94	1.63	0.66	0.26	1.05	-	0.91	1.38	1.19	-	0.85
Manos etal. (1986)		0.72	1.65	1.02	-	1.94	1.24	0.35	0.65	1.35	0.39	0.13	0.84	0.91	0.71	0.94	0.90	0.76	0.27

- الحامض الامينى المحدد الأول First limiting amino acid الميثونين ٠
- الحامض الامينى المحدد الثانى Second limiting amino acid ليسين ٠
- الحامض الامينى المحدد الثانى Third limiting amino acid ايزوليوسين ٠

العوامل غير الغذائية الكبرى فى كسب الهوهوبا : Major anti-nutritional factors in jojoba meal

كسب الهوهوبا بعد استخلاص الزيت الشمعى يحتوى على بروتين عالى ، والكسبان بة مادة سامة وتحتوى عوامل ومركبات غير غذائية تقلل كمية الغذاء المأكول وتقلل النمو ، وهى مركبات cyanogenic compounds تحد من استخدام هذا الكسب حيث الجرعة المميتة من السيانيد ٠.٥-٣.٥ مللجم HCN/كيلو جرام وزن جسم الانسان ومن الممكن ازالة سمية ١٠٠ مللجم سيانيد فى الجسم كل ٢٤ ساعة من خلال التحويل الى ثيوسينات ٠ يحتوى كسب الهوهوبا حوالى ١٥% مجموعة جليكوسيدات سامة مثل :
Simmondsin, 5-dimethyle simmondsin, dimethyl simmondsin, analog with simmondsin, 2`-ferulate, 4-demethyl simmondsin 2`-ferulate and 5-demethyl simmondsin ferulate.

متوسط جميع مشتقات simmondsin كانت ١١.٢% - ١٢.٢% for 100 genetypes :

الشكل (٤٨):

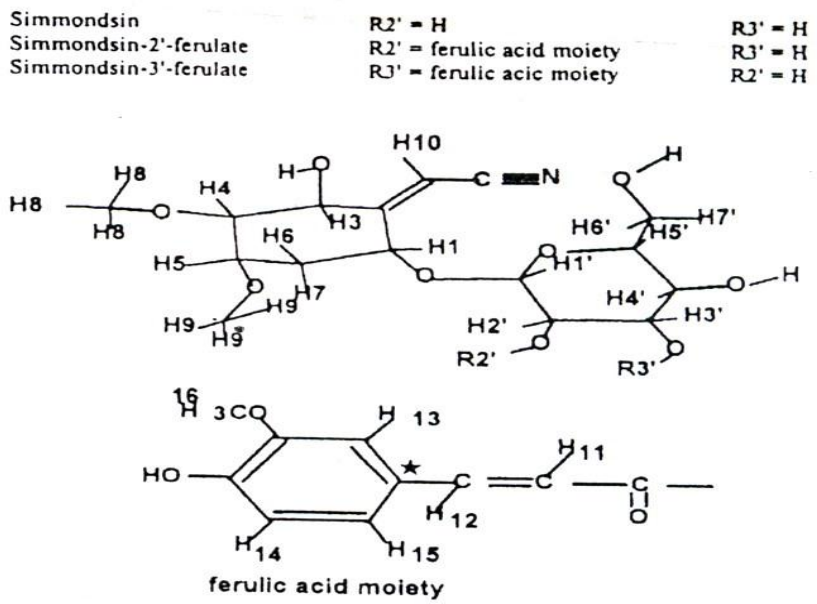


Fig (1): Structure of simmondsin and simmondsin ferulates. ٠

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

ومن الصعوبة استخدام كسب الهوهوبا فى تغذية الحيوان لوجود الجليكوسيدات معSimmondsin and simmondsin–2–ferulate والتى تعتبر اهم المركبات السامة وايضا الجليكوسيدات related cyanomethylen glycosides وهى اكثر فعالية من مشابهاتها، وميكانيكية تأثيرها غير معروفة وتظهر تأثيرها غير معروفة وتظهر تأثيرها السام بعد تمثيلها فى الجهاز الهضمى بالاحياء الدقيقة ، ويتحرر وينطلق حمض الهيدروسيانيك HCN ٠

جدول (٣٨): تركيز المركبات السامة فى بذور وكسب الهوهوبا

Concentrationa of simmondsin and simmondsin 2`-ferulate in jojoba seed and meal

References	Simmondsin (%)	Simmondsin 2- ferulate
Verbiscar and Banigan (1978)*	2.34	0.75
Veriscar *et al*. (1981)	6.2	1.5
Ngoupayou *et al*. (1982)	4.2	0.5
Swingle *et al*. (1985)	4.2	1.30
Wiseman and Price (1987)	5.0	-
Medina *et al.* (1988)	4.6	1.8
Medina and Trejo (1990)	4.6	1.8
Cokelaere *et al*. (1993a)	3.6	0.7
Arnousts *et al*. (1993)	4.15	0.7
Cokelaere *et al*. (1995b)	4.2	1.3
Decuypere *et al*. (1996)	4.15	0.70
Ham et al. (2000)	3.6	1.2
Lein *et al*. (2002)	4.62	-
Benzioni *et al.* (2004)*	2.9 – 7.7	0.6 – 1.5
Bellirou *et al.* (2005)	4.5	-

*- In jojoba seed.

يتضح من الجدول ان تركيز Simmondsin يتراوح بين ٣.٦–٦.٢% وتركيز Simmondsin 2-ferilate يتراوح بين ٠.٥ – ١.٨% فى كسب الهوهوبا ٠

المركبات الفينولية :

يوجد عديد من المركبات الفينولية مثل حمض الفينوليك والفلافونويدات والتانينات فى المادة الخام فى النبات والعلاقة بينهم تجعل تقديرهم من الصعوبة ٠ والمركبات الفينولية عبارة عن مشتقات لجمض البنزويك والسينامك Cinammic acid وهذه المشتقات يمكن الحصول عليها بتثبيت مجموعات الهيدروكسيك والميثوكسيل ، وهذه المركبات الفينولية لها خاصية عالية ضد الميكروبات والفطريات والتى تفسر تأثيرها وفعلها الحماية ، ولها طعم مرارة ويحتوى كسب الهوهوبا ٨% مركبات بولى فينولية ٠

التانينات مركبات بولى فينولية وهى تربط وترسب البروتينات ومن السهولة تقدير كميات المحتوى الكلى للمركبات البولى فينولية ، ومستوى البولى فينولات فى بروتين الهوهوبا اقل كثيرا من ٣٠ ملليجم / جم ، واهميتها الغذائية قليلة ، ويحتوى كسب الهوهوبا فى المتوسط ١.٥ % حمض تانيك ويسبب نقص النمو فى الكتاكيت والفيران بينما العلائق المحتوية ٣% حمض تانيك لا يسبب اى تأثير على الاداء الانتاجى للارانب ٠

مثبطات التربسين : Trypsin inhibitors

العوامل ضد التربسين Anti-trypsin factors اهم العوامل غير الغذائية وهى اعضاء فى عائلة كبيرة لمثبطات البروتيز Protease inhibitors وهى تسبب اضطرابات حادة فى العمليات الفسيولوجية تشمل الهضم والامتصاص والتفاعلات المناعية ٠ وتحتوى كسب الهوهوبا على مثبط التربسين بمدى يتراوح بين.3-6 TIU/g and 0.12 – 0.75 TIU/g in the albumin fraction

سابونين : Saponine

السابونين عبارة عن جلوكوسيدات وموجودة فى مدى واسع لاصناف وانوع النباتات ولها طعم مرارة ولها القدرة على تكوين Foam فى وجود الماء ، ويسبب ضعف النمو ولتقليل تأثيرات السابونين يضاف الكوليسترول الى علائق الطيور ٠

ازالة سمية العوامل غير الغذائية : Detoxification of toxic factors

تتم عمليات ازالة السمية بازالة simmondsin والسموم المرتبطة بها او بتعديل وتحوير مجموعات السيانو لتصبح المركبات الناتجة اقل سمية من الموجودة طبيعياً وتتم ذلك بثلاث طرق :

أولا : المعاملة الحرارية : Detoxification by heat treatment

يعامل كسب الهوهوبا بالتسخين الجاف فى فرن تجفيف مفتوح على درجة ١٣٥°م وكذلك معاملة بالحرارة فى وجود رطوبة moist heat treatment فى الاوتوكلاف على درجة حرارة ١٠٠°م لمدة ثلاث ساعات ، ونتيجة المعاملة الحرارية فقد طعم المرارة ولكن تحتفظ بالسمية ويقلل مستويات simmondsin , simmondsin – 2-ferulate الى ٠.٢٧% ، ٠.١٨% للكسب فى حالة المعاملة الجافة حرارياً ٠.١٩% ، ٠.٣٨% للكسب فى حالة العاملة الرطبة حرارياً ٠

وظاهرياً المعاملة الحرارية تحلل السيموندسين والمركبات المرتبطة بها ولكنها لا تهدم فعالية مجموعة السيانو السامة ، والمعاملة الحرارية الجافة على درجة حرارة عالية لمدة قصيرة غير فعالية فى عملية ازالة السمية لسبب او اخر ، تشمل حرق الكسب على درجة حرارة ١٧٠°م ، والمعاملة بالماء المغلى يقلل محتوى الكسب من مركبات ٠

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

Simmondsin and simmondsin – 2`- ferulate ٠الى مستوى ٠.٠٨ ، ٠.٠٨ % على الترتيب وافضل طرق الاستخلاص يكون على درجة ٩٠°م لمدة ٢٤ ساعة ٠

ثانياً : المعاملة الكيماوية Detoxification by chemical methods

تتميز المعاملة الكيماوية بتحوير او تعديل مجموعات السيانو فى المواد السامة فى الكسب احدى الاهداف للمعاملة التجفيف الى الاميد بافتراض ان الاميدات اقل سمية عن مجموعات السيانو ، وازالة السمية لكسبِ الهوهوبا من الممكن بالمعاملة بالامونيا فى مكان مغلق وتكرر المعاملة بالامونيا ويرفع التركيز scaled up والحرارة تختلف وفقاً للمعاملة وتزيد معدلات تعديل وازالة السموم بزيادة الحرارة الى ٥٠°م فى تفاعلات التجفيف ٠ ومن الطرق المستخدمة ان يوضع كسب الهوهوبا فى ثلاث زجاجات (٥ جالون) وترطب بهيدروكسيد الامونيوم وتقفل باحكام وتوضع على درجة حرارة (J29) او اعلى ٥٥°م (J13) لمدة ٤٠ او ٢٠ يوم على الترتيب ، ونتيجة هذه المعاملة يقل تركيز simmondsin and simmondsin – 2` ferulate الى ٠.٠٥٦ ، ٠.٠٠٦% و ٠.٠٠٥ ، ٠.٠٠١ للكسب المعامل J29 ، J13 على الترتيب ٠وجد ان رش Ammoniacal hydrogen peroxide على كسب الهوهوبا يعدل مركب simmondsin فى يومين وبعد ٤٠ ساعة يقل مستوى simmondsin من ٤.٥% الى ٠.١٩% واذا كانت المعاملة بالامونيا فقط فان تأثيرها يقلل simmondsin الى ٠.١٦% فى ٤٠ يوم ، بجانب ذلك فان رش Ammoniacal hydrogen peroxide على المحلول المائى للسيموندسين النقى يجفف مجوعة السيانو الى اميدات خلال ساعتين ، ومن مميزات استخدام الهيدروجين بيروكسيد اكثر من الامونيا فقط تخفيض وقت المعاملة اللازم لازالة السمية ، وتحتاج المعاملة Ammpniacal hydrogen peroxide حوالى اسبوع واحد بالمقارنة الى خمسة او ستة اسابيع للمعاملة بالامونيا ٠

ثالثاً : المعاملة بالاحياء الدقيقة Detoxification by microorgansisms :

الجلوكوسيدات السامة مصدر الكربون والطاقة لتدعيم نمو الاحياء الدقيقة التى تزيد مستوى البروتين فى الكسب المعامل ، وهناك ١٥ نوع من الاحياء الدقيقة لها القدرة على النمو على كسب الهوهوبا وتحوير المواد السامة وتشمل :

Saccaromyces cerevisiae, nine strains of Lactobacillus acidophilus, and fire strains of lactobacillus bulgaricus.

وبعد ٢١ يوم من المعاملة بالاحياء الدقيقة على درجة حرارة ٣٠°م يقل مستويات Simmondsin + simmondsin–2`-ferulate٠ فى مدى ٠.٠٧ – ٠.٥ ، ٠.٢٤ – ٠.٧٤% على الترتيب ٠

جدول (٣٩): تأثير المعاملات المختلفة على النسب المئوية للمركبات السامة فى كسب الهوهوبا

Effect of some treatments on simmondsin detoxification of jojoba meal

Treatments		Simmondsin (%)	Detoxifixation (%)
Raw jojoba meal		3.50 ± 0.06^{a}	-
Boiling water	15 min	2.70 ± 0.03^{b}	22.90
	30 min	1.60 ± 0.01^{c}	54.30
	45 min	0.85 ± 0.02^{gh}	75.70
Autoclaving	15 min	0.93 ± 0.01^{fg}	73.40
	30 min	0.57 ± 0.04^{ijk}	83.70
	45 min	0.45 ± 0.01^{kl}	87.10
Ammonical hydrogen peroxide	A_1	0.45 ± 0.03^{kl}	78.14
	A_2	0.08 ± 0.04^{m}	97.70
	A_3	0.48 ± 0.02^{jkl}	86.30
Phosphoric acid (PH 2.5)	2hr	0.80 ± 0.05^{gh}	77.10
	4hr	0.63 ± 0.04^{ijk}	82.00
	6hr	0.37 ± 0.01^{l}	89.40
Phosphoric acid (PH 3.5)	2hr	0.97 ± 0.01^{efg}	72.30
	4hr	0.92 ± 0.03^{fgh}	73.70
	6hr	0.57 ± 0.06^{ijk}	83.70
Phosphoric acid (PH 4.5)	2hr	1.30 ± 0.05^{d}	62.90
	4hr	1.20 ± 0.02^{def}	66.60
	6hr	0.58 ± 0.03^{ijk}	83.40
Hydrochloric acid (PH 2.5)	2hr	0.99 ± 0.04^{efg}	71.70
	4hr	0.49 ± 0.05^{jkl}	86.00
	6hr	0.35 ± 0.01^{l}	90.00
Hydrochloric acid (PH 3.5)	2hr	0.84 ± 0.01^{gh}	76.00
	4hr	0.77 ± 0.05^{ghi}	78.00
	6hr	0.66 ± 0.03^{hij}	81.00
Hydrochloric acid (PH 4.5)	2hr	1.20 ± 0.02^{de}	65.70
	4hr	0.94 ± 0.01^{fg}	73.10
	6hr	0.65 ± 0.02^{ij}	81.40
Significant		**	

A_1 = 10mol NH_4OH + 5 Mol H_2O_2 A_2 = 20mol NH_4OH + 10 Mol H_2O_2 A_3 = 30mol NH_4OH + 15 Mol H_2O_2

- Means of each colum followed by the same letter are not significantly different at the 5% level according to Duncan`s Multiple Range Teste.
** indicate P<0.01.

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

جدول (٤٠): تأثير المعاملة الكيماوية Ammoniacal hydrogen peroxide على التركيب الكيماوى لكسب الهوهوبا

Chemiacl composition of raw and treated jojoba meal

Items	Jojoba meal	
	Raw	Treated
Moisture %	3.90	7.48
Crude protein %	26.57	32.06
Ether extract %	22.52	11.37
Crude fiber %	10.40	10.02
Ash %	3.51	3.12

(NRC, 1994)

جدول (٤١): الطاقة القابلة للتمثيل ظاهرياً وحقيقياً لكسب الهوهوبا المعامل وغير المعامل

Apparent and true metabolizable energy (Kcal/kg) of raw and treated Jojoba meal

Items	Jojoba meal	
	Raw	Treated
Gross energy	5102.00	5098.00
AME*	3321.35	3316.39
AMEn **	3183.47	3263.39
TME***	4779.45	4774.49
TMEn ****	4490.43	4570.35

AME = Apparent metabolized energy.
** AMEn = Apparent metabolized energy after nitrogen correction.
*** TME = True metabolized energy.
**** TMEn = True metabolized energy after nitrogen correction.

جدول (٤٢): تركيب الاحماض الامينية لكسب الهوهوبا الخام والمعامل

Amino acid composition of raw and treated Jojoba meal

Amino acids	Jojoba meal (%)		Soybean meal (%)
	Raw	Treated	
Asparatic	2.18	2.33	Not mentioned
Methionine	0.20	0.21	0.62
Theronine	1.11	1.08	1.72
Serine	0.90	0.98	2.29
Glutamic	2.59	2.84	Not mentioned
Proline	1.10	1.19	Not mentioned
Glysin	1.70	1.78	1.90
Alanine	0.91	0.88	Not mentioned
Cystein	0.89	0.88	0.66
Valine	1.15	1.13	2.07
Isoleucine	0.66	0.69	1.96
Leucine	1.46	1.45	3.39
Phenylalnine	1.05	1.01	2.16
Histadine	0.49	0.56	1.17
Lysine	0.70	0.73	2.69
Arginine	1.69	1.78	3.14

(NRC, 1994)

جدول (٤٣): دليل الاحماض الامينية الاساسية من كسب الهوهوبا

Essential amino acid index (E.A.A.I.) of jojoba meal protein (Oser, 1951)

Amino acids	g amino acids / kg protein		
	Whole egg	Jojoba meal	
		Raw	Treated
Arginie	70	63.61	55.5
Histidine	24	18.44	17.50
Lysine	75	26.35	22.80
Leucine	92	54.95	45.20
Isoleucine	77	24.84	21.50
Methionine	40	7.53	6.50
Met+Cystine	63	41.02	34.10
Phenylalnine	63	39.50	31.50
Theronine	50	41.78	33.70
Valine	78	43.28	35.20
Glycine	37	63.98	55.20
Glycine+Serine	112	97.85	86.08
E.A.A.I	100	61.60	52.10

* Caculated whole egg basis.

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

جدول (٤٤): تركيب الاحماض الامينية C.S. فى كسب الهوهوبا الخام والمعامل مقارنة باحتياجات بدارى التسمين

Amino acids composition and chemical score in raw and treated Jojoba meal compared to broilers requirements

Amino acids	NRC 1994 requirements (%)	A.A (%) in Jojoba meal		A.A (%) in crude protein			Chemical score of Jojoba meal	
		Raw	Treated	NRC 1994 requirements	Jojoba meal		Raw	Treated
					Raw	Treated		
Arginine	1.25	1.69	1.78	5.43	6.36	5.55	117.13	102.21
Histidine	0.35	0.45	0.56	1.52	1.69	1.75	111.18	115.13
Lysine	1.10	0.70	0.73	4.78	2.63	2.28	55.02**	47.69**
Leucine	1.20	1.46	1.45	5.22	5.49	4.52	105.17	86.59
Isoleucine	0.80	0.66	0.69	3.48	2.48	2.15	7126***	61.78***
Methionine	0.50	0.20	0.21	2.17	0.75	0.65	34.56*	29.95*
Phenylalanine	0.72	1.05	1.01	3.14	3.95	3.15	126.20	100.64
Theronine	0.80	1.11	1.08	3.48	4.18	3.37	120.11	96.84
Valine	0.90	1.15	1.13	3.91	4.33	3.52	110.74	99.03

(*) First limiting amino acid.
(**) second limiting amino acid.
(***) Third limiting acid.

جدول (٤٥): معامل هضم الاحماض الامينية لكسب الهوهوبا والخام

Amino acids digestibility trial of raw Jojoba meal

Amino acids	Amino acid (mg/100g)						True amino acids digestibilty
	Intake	Excreted	Apparent retained	A.A.D. (%)	Excreted correction	True retained	
Indispensable							
Arginine	523.9	180.0	343.9	65.6	99.7	424.2	80.90
Histadine	151.9	75.5	78.4	51.6	54.8	97.1	63.9
Isoleucine	204.6	76.5	128.1	62.6	54.5	150.1	73.4
Leucine	452.6	148.5	304.1	67.2	103.4	349.2	77.2
Lysine	217.0	93.0	124.0	57.1	64.4	152.6	70.3
Methionine	62.0	24.0	38.0	61.3	15.2	46.8	75.5
Phenylalanine	325.5	103.5	222.0	68.2	60.6	264.9	81.4
Theronine	344.1	126	218.1	63.4	97.4	246.7	71.7
Valine	356.5	121.5	235.0	65.9	89.6	266.9	74.9
Dispensable							
Alanine	282.1	103.5	178.6	63.3	70.5	211.6	75.0
Asparatic acid	675.8	229.5	446.3	66.0	176.7	499.1	73.8
Cystein	275.9	115.5	16.4	58.1	94.6	181.3	65.7
Glutamie acid	802.9	264.0	238.9	67.1	184.8	618.1	76.9
Glycine	527.0	169.5	330.5	62.7	128.3	398.7	75.7
Proline	341.0	120.0	221.0	64.8	87.0	254.0	74.5
Serine	279.0	112.5	166.5	59.7	77.3	201.7	72.3

جدول (٤٦): معامل هضم الاحماض الامينية بكسب الهوهوبا المعامل

Amino acids digestibility trial of treated Jojoba meal

Amino acids	Amino acid (mg/100g)						True amino acids digestibilty
	Intake	Excreted	Apparent retained	A.A.D. (%)	Excreted correction	True retained	
Indispensable							
Arginine	551.8	171.2	380.60	68.97	9.9	640.9	83.53
Histadine	173.6	72.0	101.60	58.53	53.3	120.3	69.30
Isoleucine	213.9	73.6	140.30	65.59	51.6	162.3	75.88
Leucine	449.5	142.4	307.10	68.32	97.3	352.2	78.35
Lysine	226.3	89.6	136.7	60.41	61.0	165.3	73.04
Methionine	65.1	20.80	44.3	68.05	12	53.1	81.57
Phenylalanine	313.1	96.00	217.1	69.34	53.1	260.0	83.04
Theronine	334.8	121.60	213.2	63.68	93.0	241.8	72.23
Valine	350.3	110.40	239.9	68.48	78.5	271.8	77.59
Dispensable							
Alanine	272.8	97.60	175.2	64.22	64.6	208.2	76.32
Asparatic acid	722.3	230.40	491.9	68.10	177.6	544.7	75.41
Cystein	272.8	116.80	156	57.18	95.9	176.9	64.85
Glutamie acid	880.4	281.60	598.8	68.01	202.4	678	77.01
Glycine	551.83	192.00	359.8	65.20	123.8	428	77.56
Proline	368.90	123.20	245.7	66.60	75.2	293.7	79.63
Serine	303.8	116.80	187	61.55	81.6	222.2	73.14

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

جدول (٤٧): محتوى العناصر المعدنية فى كسب الهوهوبا الخام والمعامل
Minerals content in raw and treated Jojoba meal

Items	Jojoba meal	
	Raw	Treated
Ca (%)	0.12	0.13
K (%)	0.84	0.87
Mg (%)	0.20	0.30
P (%)	0.35	0.33
Na (ppm)	89.00	85.00
Cu (ppm)	25.50	30.00
Zn (ppm)	38.50	40.00
Mn (ppm)	25.30	30.00
Fe (ppm)	397.50	400.00

تأثير المعاملة الكيماوية لكسب الهوهوبا على معدلات النمو وكفاءة التحويل الغذاء لبدارى التسمين :
سجلت الطيور التى تغذت على عليقة تحتوى على ٣% من بروتين كسب الهوهوبا اعلى زيادة فى وزن الجسم وافضل كفاءة لاستخدام الغذاء بالمقارنة بالكونترول ٠

(٣) نبات الجاتروفا (حب الملوك) : Jatropha Curcas

الجاتروفا – حب الملوك (Jatropha curcas) محصول من محاصيل الطاقة موطنه امريكا الشمالية وامريكا الوسطى توجد منه ثلاث انواع هى الجاتروفا النيكاراجويه والجاتروفا المكسيكية (التى تتمير بكون بذورها اقل او عديمة السمية) وجاتروفا الرأس الاخضر وقد اصبحت الجاتروفا الثالثة بين هذه الانواع مستقرة فى الرأس الاخضر وانتشرت من هناك الى اجزاء من افريقيا واسيا وكانت تزرع فى الرأس الخضر على نطاق كبير لاغراض التصدير الى البرتغال ، من اجل استخراج الزيت وصنع الصابون وبلغت صادرات الجاتروفا ذروتها فى عام ١٩١٠ اذ وصلت الى ما يتجاوز ٥٦٠٠ طن (Heller ١٩٩٦) ٠

وهذا النبات يتحمل الجفاف وتصلح زراعته فى الاراضى الحدية ولا يحتاج سوى هطول الامطار بدرجة معتدلة تتراوح من ٣٠٠ الى ١٠٠٠ ملليمتر فى السنة ومن السهل تثبيته ويمكن ان يساعد على استصلاح الاراضى التى تعانى من التعرية ، وينمو بسرعة وهذه الخصائص تجذب بلداناً نامية كثيرة يساورها القلق بشان غطاء الاشجار وخصوبة التربة ويستخدم الزيت الناتج من هذا النبات فى صنع صابون وشمع ومواد تجميل وله خصائص طبية مماثلة لخصائص زيت الكافور كما انه مفيد ايضاً فى الطهى وفى توليد الكهرباء ٠

ولقد ساعدت الخصائص الايجابية الكثيرة التى يتمز بها نبات الجاتروفا على اقامة مشاريع عديدة من اجل انتاج الزيت و / او زيت الديزل الحيوى على نطاق كبير وكذلك من اجل تحقيق التنمية الريفية على نطاق صغير واكبر مشروع فى هذا الصدد هو مشروع " المهمة الوطنية " التابع للحكومة الهندية والمتمثل فى زراعة الجاتروفا على ٤٠٠٠٠٠ هكتار فى غضون الفترة من عام ٢٠٠٣ الى عام ٢٠٠٧ (Gonsalves ٢٠٠٦) ويتمثل الهدف بحلول عامى ٢٠١١ – ٢٠١٢ الاستعاضة عن نسبة قدرها ٢٠ فى المائة من استهلاك زيت الديزل بزيت ديزل حيوى منتج من محصول نبات الجاتروفا الذى يزرع على نحو ١٠ ملايين هكتار من الاراضى البور فى الهند مما يولد عمالة على مدار السنة لخمسة ملايين شخص (Gonsalves ٢٠٠٦ و Francis و Edinger و Becker ٢٠٠٥) ٠

وينمو النبات ايضاً على نطاق واسع فى افريقيا فى الاغلب على صورة حواجز تفصل بين الحيازات فى المدن والقرى وتقوم منظمة غير حكومية بالترويج لزيت الجاتروفا كوقود لمنصات متعددة الوظائف ولمحرك بطئ السرعة يعمل بزيت الديزل ويحتوى على نافث ذاتى ولمولد كهربائى ولشاحن بطاريات صغيرة ، ولمطحنة (برنامج الامم المتحدة الانمائى ٢٠٠٤) وتعد المشروعات التجريبية للترويج لزيت الجاتروفا كأحد مصادر الطاقة لمشاريع كهربة ريفية صغيرة النطاق فى جمهورية تنزانيا المتحدة وفى بلدان افريقية اخرى ويقول Jongschaap وآخرون (٢٠٠٧) ان زراعة الجاتروفا على نطاق متواضع يمكن ان تساعد على صيانة التربة والمياه واستصلاح التربة والحد من تعريتها ويمكن استخدامها كأسوار خضراء وفى انتاج خشب وقود وكسماد اخضر ووقود اضاءة وفى صناعة الصابون المحلى ، كما يمكن استخدام الجاتروفا كمبيدات حشرية وفى التطبيقات الطبية الا انهم يخلصون الى ان الخصائص التى تنسب الى هذا النبات من حيث ارتفاع غلاته من الزيوت مع قلة احتياجاته من حيث المغذيات (خصوبة التربة) وقلة استخدامه للمياه وقلة مدخلاته من حيث اليد العاملة وعدم منافسته للانتاج الغذائى وقدرته على تحمل الآفات والامراض هى كلها امور لا تدعمها ادلة علمية وتتمثل اهم الثغرات فى نقص السلالات المحسنة والبذور ، كما ان الجاتروفا لم يستأنس بعد كمحصول يمكن التعويل على ادائة ٠

والجاتروفا عبارة عن شجرة صغيرة ارتفاعها ٣–٧ متر سريعة النمو ، ممكن استغلالها كثروة خشبية – أوراقها بنية وثمارها فى عناقيد ذات لون أخضر يتحول الى الاصفر وتنتج الشجرة ٣–٥ كيلو جرام بذور سنوياً بمعدل ٢ طن بذور للفدان وتستمر فى الانتاج لمدة ٥٠ سنة وبذوره تشبه ثمار الزيتون ويمكن زراعتها بكفاءة فى جنوب مصر على مياه الصرف الصحى المعالجة لضمان التخلص الآمن منها ، والبذور تحتوى على زيت يتراوح نسبته بين ٣٥–٤٠% من وزن الحبة ويتم استخلاص الزيت بنسبة ٢٥% من وزن البذور وينتج كل فدان منها ٣٦٠ كيلو جرام زيت فى السنة وهذا الزيت نوعية جيده وله سوق كبيرة للتصدير فى اوروبا ، ويعطى النبات انتاجية بعد ٣ سنوات حيث يتم جمع بذوره وعصرها ومعالجتها كيمائياً بوضع كحول الايثانول لتخفيفه واستخراج وقود المركبات وجلسرين ويستخدم هذا الوقود بنسبة ٢٠–٨٠% وقود بترولى وتصل انتاجية البيوديزل بعد التنقيه الى طن لكل هكتار (٠.٤ طن / فدان) وبهذا فان مصر قادرة على انتاج البيوديزل من الجارتوفا بتكلفة ٠.٤٥ دولار/ لتر وهو سعر منافس فى السوق العالمى ٠ ويتميز النبات بزراعته فى المناطق الصحراوية ويستخدم فى الهند ويمكن استخراج ٨٠٠ كيلو جرام وقود من كمية تبلغ ٢ طن بذور جاتروفا (انتاجية الفدان ٢ طن بذور)٠ وفى حالة استغلال مياه الصرف الصحى المعالجة والتى تبلغ ٤–٥ مليار متر مكعب فى زراعة الجاتروفا فانه يمكن زراعة ٥٠٠ الف فدان ويحتاج ذلك الى استثمارات قدرها ٤ مليار جنيه على الاقل بواقع ٨ الاف جنيه للفدان لانتاج ٢٠٠ الف طن وقود حيوى سنوياً تعطى ١% من الاستهلاك الحالى للوقود الذى يصل الى ٢٠ مليون طن سنوياً ٠ ويتميز الوقود المستخرج من نبات الجاتروفا بأنه غير ملوث للبيئة لخلوه من الكبريت وخصائصة لا تختلف عن الديزل العادى ، ولا يتم تحويله الى سولار بنسبة ١٠٠% ولكن يخلط بحيث يمثل الوقود الحيوى المستخرج من نبات الجاتروفا ٢٥% والسولار ٧٥% ونكون بذلك قد وفرنا نسبة لا بأس بها من استخراج السولار ٠_ومن دراسات اعدتها وزارة البترول اقامة مشروع لانتاج الف طن كوحدة اولى تحتاج الى ٦٠٠ مليون دولار

المصدر : Soha, Fary (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

من الاستثمارات ويتم تكرار تلك الوحدة على اربع مراحل بهدف انتاج مليون طن من السولار ، وهذا المشروع بجانب انتاجه بديل متميز للسولار فله عوائد اقتصادية منها اتاحة فرص عمل لألاف من الشباب وعدم الاعتماد الكلى على البترول كوقود وليس له ادنى تأثير سلبى على كفاءة محرك السيارة٠ وزيت الجاتروفا لابد من معالجته كيمائياً ليصبح زيتاً حيوياً يستخدم لتوليد الطاقة وانه لو لم يتم معالجته فهو وقود مشابه للمازوت لكنه لا يصلح لوسائل النقل ويضاف اليه الكحول والايثانول لتخفيفه وتحسين خواصه الكيميائية حيث يتم التفاعل بينها ليعطى بعد ذلك جلسرين يستفاد منه للأغراض الكيمائية الصناعية والايثانول الخفيف يستخدم كوقود للمركبات ووسائل النقل ، والوقود المنتج بعد عملية المعالجة الكيميائية يوضع فى المركبات مباشرة دون الحاجة لتغير دورة الوقود لهذه المركبات خاصة انه يستخدم بنسبة ٨٠% بنزين او سولار ، ٢٠% وقود الجاتروفا وتحقق هذه المعادلة افضل اداء سواء للسيارة او البيئة ٠ وبعد استخلاص الزيت من البذور يتبقى مادة بروتينية عالية القيمة الغذائية تستخدم كأعلاف للحيوان بعد معالجة ما بها من سمية وممكن استخدامها كأسمدة ومبيدات حشرات وبعض الاستخدامات الصناعية كما ان سيقان النبات قد تصل الى اكثر من ٧ امتار تصلح كأخشاب ٠ ان مصر قادرة على انتاج البيوديزل من الجاتروفا فى حدود ٠.٤٥ دولار للتر الواحد وهو سعر منافسى ومفضل للسوق الاوروبية ٠، وان كل طن من الوقود الحيوى يقلل ٢ طن من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون٠

(٤) بدائل أخرى :

(١) نبات الخروع : Castor oil plant or Caster bean (Ricinus communis)

شجرة الخروع شجرة دائمة الخضرة بجوار الترع والمصارف وحول قنوات الرى فى الريف وممكن زراعته فى ترع المشروعات الجديدة مثل ترعة السلام والنوبارية والحمام وجنوب الوادى والرياحات والمصارف العمومية ، تزرع فى الاراضى الصحراوية بأبسط الوسائل الزراعية ويعطى انتاج وفير خلال ٨ أشهر وتطرح الشجرة مرتين فى العام وكل محصول يخرج منه ٢ طن بذور وتصل نسبة استخراج الزيت من البذرة الى ٤٠% وسعر طن زيت الخروع ٣٠٠ يورو ٠ وتشتق من الزيت المستخرج مادة البايونيز والمنتجات الطبية وبعض الأدوية الملينة وهى المكون الاساسى لخام البترول وتنتج الوقود الحيوى من بذور نبات الخروع فى الهند والبرازيل ويصدرانه الى المانيا لتشغيل السيارات٠

(٢) مخلفات البلح : Date residues

من الممكن انتاج الايثانول والديزل الحيوى من نواة البلح ، والتى تتمثل فى ٢٠-٢٥% من وزن الثمرة ويمثل الزيت ١٠% من وزن النواة ، وايضاً انتاج الوقود الحيوى من البلح حيث نسبة السكريات به اكثر من ٨٠% وهذا البلح بلح مرتجع من الاسواق ٠ والنخل يستمر فى الانتاج مائه عام وينتج الطن الواحد من البلح ومخلفاته حوالى ٣٠٠ لتر ايثانول ويجب خلطة بالبنزين ٢-٥% لاستخدامه كوقود ٠

(٣) المخلفات اللجنوسليلوزية : Ligno cellulose residues

يتجه العالم الآن الى انتاج الايثانول السليلوزى من المخلفات اللجنوسليلوزية وقد بدأ فى السنوات الأخيرة الاهتمام فى معظم انحاء العالم بما يسمى معامل التكرير الحيوى Biorefineries وهذا يعنى المصنع الذى يجمع بين انتاج انواع الوقود الحيوى المتجدد وأيضاً السلع الأخرى التى يحتاجها المجتمع بالاضافة الى الطاقة المباشرة ٠ وقد امكن انتاج الوقود الحيوى من قش الأرز Rice straw حيث يحتاج انتاج ٥٠ الف طن من الايثانول الى ٥٠ الف طن من قش الارز ، ويمكن انتاج الايثانول عن طريق فرم القش ثم معالجتها بالبخار السائل داخل صهاريج مكونة من طوابق عالية وتبدأ مرحلة التخمير بمساعدة الانزيمات المضافة ويتم هضم الالياف الموجودة فى النباتات وتقوم الانزيمات بتحويل السكريات الموجودة فى المخلفات اللجنو سليلوزية مثل قش الأرز الى الايثانول الحيوى عن طريق عملية التخمير والغاز المخلق وينتج من البيوماس فى مفاعلات خاصة ثم يعالج فى مفاعلات ذات عامل حافز " عملية فيشر-تروبش " من اجل تخليق مركبات تبدأ من الميثانول وصولاً إلى الديزل ومروراً بالايثانول والجازولين ٠ ويتم حرق مادة اللجنين الى قطران طبيعى وبهذا يكون وقودا حيوياً نظيفاً غير ملوث للبيئة وانتاج الايثانول السليلوزى يستلزم استخدام الانزيمات وهذا مكلف جداً مما أثر بالسلب على عدم انتاجه بكميات كبيرة ، ومكنت الابحاث من تخفيض تكلفة الانزيم بنسبة ٨٠% مما يزيد ويدفع من انتاج الايثانول السليلوزى بداية من عام ٢٠١٠ ٠ وقد افتتح فى اكتوبر ٢٠٠٨ اول مصنع فى المنطقة العربية والشرق الأوسط لانتاج الوقود الحيوى من خلال الاستفادة من قش الأرز على مساحة ٤ أفدنة بقرية الحريه بأبوحماد وبالتعاون مع المجموعة التشيكية وباستثمارت مليونى يورو بمحافظة الشرقية ، والمصنع يستهلك ٥٠ الف طن من قش الأرز سنوياً ينتج عنها قوالب صلبة تستخدم كمصدر للوقود الحيوى يتم تصديرها الى السوق الأوروبية وأيضاً تستخدم محلياً ٠

وقد قام المركز القومى للبحوث باجراء الابحاث على بقايا المخلفات والقمامة ونجحت فى استخدام بعض المحاصيل الزراعية فى صناعة مكيفات الهواء من خلال انتاج مادة تمتص الرطوبة من المخلفات الزراعية بدلاً من المواد الكيمياوية وتتمثل هذه المخلفات الزراعية التى دخلت فى تصنيع هذا المكيف جريد النخل وقش جوز الهند والارز وقصب السكر وقد ادت الى نتائج عالية كبديل رخيص وبسيط بدلاً من العناصر الكيميائية ، كما نجحت تجارب المركز فى تصنيع ورق عالى الجودة باستخدام تكنولوجيا النانو من المخلفات الزراعية مثل الارز والقصب وبمواصفات عالية يبشر بثورة علمية وطفرة فى انتاج الورق فى مصر وتحقيق الاكتفاء الذاتى دون الحاجة لاستيراد لب الورق ذى الالياف الطويلة ٠ كما اجريت ابحاث للاستفادة الاقتصادية من المخلفات بامكانية زراعة عيش الغراب عليها خاصة قش الارز الذى اصبح يستخدم على نطاق واسع وحطب القطن وبقايا القصب والاخشاب بعد اضافة ٥% ردة ومركبات الكالسيوم ، كما امكن استخدام هذه المخلفات لزراعة الخضروات المتعددة باعتباره تربة بديلة ٠ وقد امكن تحويل قش الارز وسرسة الارز الى بدائل الاخشاب والبلاستيك عن طريق ادماجة فى بلمرات البلاستيك بنسبة ٥٠-٨٠% لانتاج خشب البلاستيك والذى يجمع بين صفات الخشب والبلاستيك ويتميز بانخفاض تكلفته ، كما تم تحويل سرسة الارز الى كربون نشط يستخدم فى معالجة المياه وتنقية الهواء والاستخدام فى الصناعات الوسيطة من دهانات واغذية ٠

(٤) سيقان نبات الذرة : Corn stem

يستهلك الانسان ٢٤٠ كيلو جرام ذرة للفرد فى العام وهى الكمية اللازمة لانتاج مائة لتر من الايثانول ، لذلك اتجه الفكر الى استخدام السليلوز الموجود فى سيقان الذرة لانتاج الايثانول وترتبط هذه الانتاجية بعملية تكسير السليلوز الموجود فى السيقان بيولوجيا والسيطرة عليه من خلال انواع من البكتريا تفرز انزيمات لاتمام التفاعل المطلوب (هذه البكتريا من الصعب الحصول عليها حيث لاتنمو الا فى جذوع شجيرات صغيرة داخل ادغال نائية وفى بطون بعض انواع النمل والبق) وبعد التفاعل البيولوجى تستخرج السكر الذى تحتويه الياف السيقان لانتاج الايثانول ٠

(٥) الغاب : Giant weed (Arundo donax L.)

الغاب نبات مستديم طوال العام ويروى بالمياه المالحة ، وينتج الفدان ٢٠ طن فى العام ولا يصاب بالامراض وينتشر الغاب فى مساحات ضخمة بالوادى والدلتا وتتفق وزارة الرى مبالغ طائلة للتخلص منه ، ويمكن انتاج الايثانول بمبالغ زهيدة من نبات الغاب الذى يحتوى ساقة على ٤٦.٦% من الكربوهيدرات الكلية وتحتوى الاوراق على ٦٣.٧% منها ، وكل ١٠٠ جرام من نبات الغاب تحتوى على ٧٢.٧ جرام من الكربوهيدرات التى تحتوى السكر بنسبة تصل الى ٥% ، وهى مواد تعمل كمصدر للايثانول فى عمليات التخمر ، والتكلفة رخيصة تخص فقط تكاليف الحصاد ، والايثانول المنتج من الغاب يتم خلطه بالبنزين بحد ادنى ٢-٥% لاستخدامه كوقود ٠

(٦) المخلفات الزراعية : Agricultural disposals

تشمل المخلفات الزراعية فى مصر حطب الذره واتبان القمح والشعير وعروش بنجر السكر ومخلفات الخضروات٠٠ الخ وتبلغ جملة المخلفات الزراعية فى مصر ٣٣.٥ مليون طن سنوياً منها ١٥.٦ مليون طن يتم الاستفادة منها ويتبقى ١٨ مليون طن لايستفاد منها وتحرق ، ويوجد فقد فى المحاصيل الزراعية المخزونة حوالى ٤٠% من مهاجمة الفئران وهى تتلف اكثر مما تاكل ، ويوجد فقد أخر فى الخضر والفاكهة فى مراحل الجمع والنقل والتخزين توازى محصول اربعة مليون فدان من اجود الاراضى تمثل ٢٠-٣٠% من الانتاج ٠

تدرس وزارة الزراعة حالياً اعداد محطات لمعاملات ما بعد الحصاد من غسيل وتدريج وتعبئة والتخزين فى المبردات ومن الممكن انشاء هذه المحطات فى صورة اتحادات تعاونية نوعية يمتلكها المنتجون ويقوم عليها شباب الخريجين بعد التدريب الكافى مشيراً الى ان هذه المحطات ستوفر نحو ٩٠% من الفاقد الذى يتراوح ما بين ٢٠ الى ٣٠% سنوياً ويمكن ان ترقى بجودة الخضر والفاكهة الطازجة سواء وجهت للسوق المحلى او للتصدير بحيث تغطى تكلفتها فى فترة زمنية قصيرة بالاضافة الى ما توفره من فرص عمل كبيرة على مستوى الجمهورية ٠

٢٥% من حجم المخلفات التى لا يتم الاستفادة منها هى قش الأرز وحطب الذرة وبقايا مخلفات القمح والطماطم وقصب السكر وبقايا المحاصيل والخضر والفاكهة وهى ثروة من المخزون الغذائى يمكن الاستفادة منها كأسمدة لرفع خصوبة التربة وزيادة المحتوى النيتروجينى والعضوى لها ، وتمثل تدوير مخلفات المحاصيل الزراعية الحقلية ثروة قومية لمصر يجب استثمارها ونجد ان المتوسط السنوى لكميات قش الارز تصل الى ٣.٥ مليون طن ، وتبن القمح ٦.٩ مليون طن ، حطب الذرة ٣.٤ مليون طن ، وحطب القطن ١.٦ مليون طن ٠ وهذه المخلفات الزراعية تعادل بالحساب الاقتصادى اكثر من ثلاثة مليارات جنيه ، ٥٠% من المخلفات الزراعية بها مكونات عضوية تحتوى على ٣٦٠ الف طن أزوت تساوى ٦٧٥ مليون جنيه ، ٥٨ الف طن فوسفور قيمتها ٧٧ مليون جنيه ، ٣٧ الف طن بوتاسيوم قيمتها ٣٧٩ مليون جنيه واجمالى قيمة المخلفات الزراعية ٣.٤ مليار جنيه وممكن ان يستفاد منها فى انتاج الوقود الحيوى خاصة السليلوزى ٠

(٧) الطحالب : Algae

ممكن زراعتها وتربيتها فى مزارع عبارة عن برك صناعية فى الصحراء وتغذيتها على مياه المجارى وبعض المخلفات الصناعية وتنمو الطحالب بمعدلات سريعة جدا ومنها يمكن استخراج ٥٠% ديزل حيوى والباقى يصلح كعلف للحيوان ٠

(٨) العشب والنجيلة : Grass

توصل الباحثون الى نوع جديد من الوقود المستخرج من العشب او النجيلة يمكن الحد كثيراً من انبعاث غاز ثانى اكسيد الكربون مقارنة بالوقود البترولى بنسبة لا تقل عن ٩٠% ، وان مادة الايثانول المستخدم من هذا النوع من العشب توفر طاقة تزيد بنسبة ٥٤٠% على الكميات المطلوبة لانتاج الوقود ٠ وينتج فدان من هذا العشب سريع النمو فى المتوسط ٣٢٠ برميل من البيوايثانول (الايثانول الحيوى) ورغم صعوبة هذا الانتاج حيث النبته تستخدم بكاملها وتعتبر هذه الانتاجية من الجيل الثانى من الوقود الحيوى٠

(٩) البطاطا والبطاطس : Sweet potato (Ipomoea batatas) Potato (Solanum Tuberosum L.)

انتج معهد بحوث البساتين اصناف جديدة من نبات البطاطا تنتج حوالى ٣٠ طن للفدان ينتج مواد نشوية تعادل ١٠ أفدنة ذرة او ٢٥ فدان قمحاً ٠ كما ان فدان البطاطا ينتج ٣٠ طن بطاطا ونسبة السكر تصل الى ٨٠% ويمكن استخراج ٢٤ طن مواد سكرية بمعدل تحويل ٥٠% يمكن ان يعطى حوالى ١١ طن ايثانول قيمتها ٦٤ ألف جنيه اذا اخذ فى الاعتبار ان معدل التحويل فى لتر الايثانول تعطى طاقة مضافة تعادل ٧ لترات بنزين ٠ وفى حالة بناء مصنع لانتاج ٥٠ الف طن ايثانول من البطاطا سينتج ايثانول يعادل كمية الطاقة الناتجة من ٤٨٥ الف برميل بترول فى السنه وهذا يعتبر انتاج الجيل الثانى من الوقود الحيوى ٠ كما ان مخلفات محصول البطاطا والبطاطس وايضاً المصاب منها والفاقد فى اسواق الجملة يمكن استغلالها فى عملية تخمر النشويات وانتاج جزء من الوقود الحيوى٠

(١٠) نبات اللفت وبذوره : Rape seed

نبات اللفت محب للصوديوم وتمتص منه كميات كبيرة فهو مفيد للتربة للتخلص من قلويتها فى الأراضى القلوية والساحلية والهامشية ويحتاج الى مياه بكميات كبيرة ٠

(١١) قشر البرتقال : Citrus peel

بدأ فى اسبانيا التخطيط لتحويل لب وقشر البرتقال لايثانول عضوى لاستخدامه كوقود للسيارات وستكون بداية التنفيذ فى مقاطعة بلنسيه الاسبانية حيث ينتج ٤ مليون طن برتقال سنوياً يخرج منها ٢٤٠ الف طن فضلات يمكن استخدامها فى انتاج ٣٧ مليون لتر ايثانول عضوى ٠

(١٢) عظام الابقار والدجاج : Cow and Poultry bone

بدأ فى كندا بالقرب من مونتريال انشاء مصنع لانتاج وقود حيوى من عظام وأمعاء واجزاء اخرى من الابقار والدجاج غير المستخدمة فى الاستهلاك الآدمى ٠ والطاقة الانتاجية لهذا المصنع ٣٥ مليون لتر وقود حيوى سنوياً ٠

(١٣) دهون الدجاج : Poultry fat

نجحت تجارب تحويل دهون الدجاج والاحماض الدهنية الى وقود حيوى باستخدام الهندسة الكيماوية بنسبة ٩٠% ٠

(١٤) الدهون الحيوانية والبحرية : Animal and marine fat

مخلفات الدهون الحيوانية والبحرية بالمجازر والسلخانات ومصانع تصنيع وتعليب اللحوم والاسماك ٠

(١٥) مخلفات زيوت القلى فى المطاعم والفنادق : Grilled oil residues

بدأت تقنيات الاستفادة من الزيوت المستخدمة فى القلى فى المطاعم والفنادق ولا يستفاد منها ويتم التخلص منها فى شبكة الصرف الصحى وتؤثر عليها سلبياً ، وممكن من خلال هذه المخلفات توفير اكثر من نصف مليون طن من الزيوت المستعملة فى مصر وممكن ان تدخل حالياً فى انتاج الوقود الحيوى بتكلفة قليلة ٠

(١٦) النفايات (القمامة) : Garbage

مقدمة :

ما زالت اكوام القمامة تغطى الشوارع والميادين وتطالع بوجهها القبيح ملايين السياح من العرب والاجانب وفتح ملف الزبالة ليس من باب كشف الصور القبيحة التى تخلفها ولا الأمراض التى تسببها ولكن لكونها مطمعاً اجنبياً بعد ان ثبت علمياً ان الزبالة هى البديل الجديد لمصادر الطاقة ، ويمكن تدويرها فى العديد من الصناعات وقد استطاعت بعض الشركات تحقيق عائد كبير من الزبالة خاصة فى الصناعات البلاستيكية وتشغيل عدد كبير من المصريين الذين يبحثون عن فرصة عمل ٠

حجم الزبالة فى مصر :

*- يبلغ حجم النفايات فى بلاد العالم ١.٦ مليار طن عالمياً وهذه الكمية ممكن استخدامها فى انتاج الوقود الحيوى بأمان ويعتبر مصدر للطاقة النظيفة ، وفى دراسة اجرتها الحكومة البريطانية ان هناك ٣٠-٤٠% من المنتجات الزراعية تعدم سنوياً ومحاصيل تقدر بـــ ٢٠ مليار جنيه استرلينى تفسد خلال رحلتها من المزارع الى الثلاجات لحفظها٠

*- تقدر الكمية الاجمالية للمخلفات الصلبة التاريخية والحديثه فى مصر بـــ ٦٠ مليون طن سنوياً طبقاً لتقديرات عام ٢٠٠٨ ، نصيب المخلفات المنزلية ما بين ١٦.٥ الى ١٧.٥ مليون طن سنوياً اى ما يعادل ٤٧ الف طن يومياً وتعد محافظة القاهرة من اكبر المحافظات انتاجاً للزبالة بما يعادل ١١ الف طن يومياً ٠ وقدرت الدراسات الحديثة القيمة المباشرة للمخلفات فى مصر بما لايقل عن ٦ مليارات جنية تتضاعف الى ١٢ مليار جنيه عند تحويلها الى سلع وسيطة واعادة تدويرها لخامات ومستلزمات تستخدم فى الصناعة وترتفع القيمة الى ما لايقل عن ٢٤ مليار جنية عند استخدامها فى تصنيع منتجات نهائية مثل الزجاج والورق والصاج ولعب الاطفال والملابس الداخلية والاحذية والموكيت والمواسير والاجهزة الكهربائية والعبوات ٠

*- يقدر اجمالى حجم المخلفات الصلبة السنوية فى مصر بحوالى ٢٠ مليون طن سنوياً بمعدل ٤٣.٨٣٥ الف طن يومياً فضلاً عن التراكمات التاريخية للقمامة والمقدرة ٢٢ مليون طن خلاف التراكمات على جانبى الترع والمصارف وتعتبر محافظة القاهرة فى مقدمة المحافظات من حيث حجم المخلفات والتى تصل الى ١٠.٧٩٥ الف طن يومياً ويليها محافظة الجيزة ويبلغ حجم مخلفاتها اليومية ٤٦١٠ طن والدقهلية ٣٨٢٥ طن ثم القليوبية ٣٤٤٥ طن والاسكندرية ٢٦١٥ طن والبحيرة ٢١٦٠ طن والشرقية ١٧٣٠ طن وكفر الشيخ ١٧٢٥ طن والمنوفية ١٢٦٥ طن والمنيا ١٢٢٠ طن ، وبالنسبة لأقل المحافظات من حيث حجم المخلفات فهى الوادى الجديد ٦٥ طن يومياً والاقصر ١٢٠ طناً يومياً ، وبالنسبة لحجم المخلفات خلال ايام العيد فيتم رفع ١٢ الف طن قمامة ومخلفات اختصت فيها حديقة الحيوان وحديقة الاورمان بأربعة الاف طن مخلفات من حول اسوار الحديقتين ومن داخلها ويتم رفع حوالى ٥ الاف طن مخلفات من أمام المنازل ليلة عيد الفطر فقط لقيام كل اسرة بتنظيف مساكنهم من الداخل ٠

*- وتتقسم مكونات المخلفات الصلبة الى عدة نوعيات اساسية تشمل النفايات العضوية بنسبة ٥٥% من اجمالى المخلفات ، والورق والكرتون بنسبة ١٥% من النفايات ومخلفات البلاستيك بنسبة ٦% ونفايات معدنية ٤% وزجاج ٢% والنسيج ٢% ونوعيات اخرى كالاخشاب وغيرها ١٦% وفىمجال الصناعة تستخدم اربعة نوعيات من المخلفات لها اهمية كبيرة هى الورق والزجاج والمعادن والبلاستيك والتى تمثل خامات اساسية للصناعة المصرية وتقدر قيمتها المباشرة بما لا يقل عن ستة مليارات جنيه تتضاعف الى ١٢ مليار جنيه عند تحويلها الى سلع وسيطة اى خامات ومستلزمات تستخدم فى الصناعة وقد تزيد الى اكثر من ٢٤ مليار جنيه عند استخدامها فى تصنيع

منتجات نهائية مثل الزجاجا والورق والصاج ولعب الاطفال والملابس الداخلية والاحذية الرياضية والموكيت والمواسير والاجهزة الكهربائية والعبوات ٠

*- الصعوبة الرئيسية فى استخدام القمامة والمخلفات الصلبة وتدويرها يتضمن وسائل جمع تلك المخلفات طبقاً لنوعية كل منها ، ومن الممكن استخدام صناديق للمخلفات تجتوى كل منها على اربعة وحدات منفصلة كل منها تختص لنوع من المخلفات الورقية والمعدنية والبلاستيكية ومخلفات الزجاج وبالتالى يسهل جمعها من خلال الشركات المتخصصة فى هذا المجال ، واعادة تصنيعها فى اماكن جمع القمامة بالصورة المطلوبة الامر الذى يتيح توجيه كل نوع من المخلفات لاستخدامها فى الصناعة المناسبة له وقد تم بالفعل اعداد مشروع شامل لهذا الغرض لتقديمه للمهندس وزير التجارة والصناعة ويتضمن نفس الاسلوب المستخدم والمطبق فى العديد من الدول كدول الاتحاد الاوربى واليابان والولايات المتحدة الامريكية ٠ ومن المعروف ان غالبية الدول الاوروبية تتبع نظام فصل القمامة من المنبع سواء كانت مخلفات عضوية مثل مخلفات الطعام ومخلفات اخرى مثل البلاستيك والورق والكرتون والمعادن والزجاج ، وقد قامت اليابان بخطوط هامة على طريق تقليص حجم القمامة واعادة تدوير المخلفات بالتعاون مع بعض جمعيات حماية البيئة وتستثمر دول الاتحاد الاوربى حوالى ما يقرب من مائة مليار يورو سنوياً فى صناعة تدوير المخلفات٠

*- وأوضحت دراسة لمعهد بحوث الاراضى والمياه والبيئة ان قمامة القاهرة تعد من اغنى انواع القمامة فى العالم وان الطن الواحد من الممكن ان يتراوح ثمنه ما بين ٦-٨ الاف جنيه (حوالى ١٠٩٠ دولار) وان الطن الواحد يمكن ان يوفر فرص عمل لثمانية افراد على الاقل كما تشير الى ان هناك فاقداً يقارب ١٢-١٣ مليار جنيه سنوياً من مصادر الثروة الطبيعية فى القمامة ، وهى مخلفات يمكن اعادة تدويرها واستخدامها اضافة لنفايات صناعية قابلة للتدوير مثل الزجاج والورق والصاج ولعب الاطفال والملابس الداخلية والاحذية الرياضية والموكيت والمواسير والاجهزة الكهربائية والعبوات ، واكدت الدراسة ان القاهرة وحدها تنتج ١٥ الف طن قمامة يومياً ويمكن للطن الواحد ان يوفر فرص عمل لـــ ٨ أفراد على الاقل اى ١٢٠ الف فرصة عمل من خلال عمليات الجمع والفرز والتدوير ويعتبر الصين من اكثر دول العالم استيراداً لتلك المخلفات من مصر بأقل تكلفة واعادة تصديرها الى مصر ودول اخرى فى صورة منتجات جديدة ٠

*- تتخلف فى مصر قمامة ومخلفات تقدر بحوالى ١٦.٥ مليون طن سنوياً تقدر قيمتها بحوالى ستة مليارات جنيه والحد الادنى لربحية الزبالة للشقة الواحدة جنية واحد فى الشهر ، وطبقاً لتقديرات عام ٢٠٠٨ يوجد فى مصر ٦٦ مليون طن مخلفات صلبة سنوياً تقدر بنسبة المخلفات المنزلية منها ما بين ١٦.٥-١٧.٥ مليون طن قيمتها ستة مليارات جنيه ٠

والبداية او المرحلة الاولى يتم جمع القمامة بعمال وجامعوا القمامة فى اجولة واكياس من امام باب المنزل ويتم النقل فى عربات صغيرة لا تتعدى حمولتها مائة كيلو جرام ، ويتجمع هؤلاء العمال ليقوموا بالمرحلة الثانية وهى المرحلة الفرز وهى اصعب مرحلة حيث تكون قد تكونت اكوام كبيرة من المخلفات تستغرق وقتاً طويلاً وتحتاج الى جهد مكثف لأن بعض اصحاب المصانع ياتون فى نهاية كل يوم ليأخذوا وما تحتاجه مصانعهم من مواد خام بدلاً من شرائها بأسعار عالية جداً او استيرادها من الخارج بالعملة الصعبة ٠

*- وتحتوى القمامة على مخلفات عضوية تمثل فى بقايا الطعام التى كانت غذاء للخنازير قبل قرار ذبح الخنازير ويتم بيع هذه المواد الى مصانع الاسمدة والاعلاف ، والمخلفات الصلبة تضم االبلاستيك والزجاج والمعادن والكاوتش والورق والكرتون والاقمشة وجميع هذه المواد تستخدم فى صناعات اخرى يعاد تدويرها وبيعها الى المصانع ويوضع كل نوع من القمامة فى جوال حتى يتم بيعها بسهولة ، وبالنسبة لبقايا الطعام يتم تحويلها عن طريق التخمر الهوائى الى سماد عضوى طبيعى بدلاً من استيرادة وقيمته الغذائية كبيرة للنبات لاحتواءة على العناصر الضرورية لنمو النبات مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكبريت والكالسيوم والمغنسيوم والحديد والزنك وغيرها من العناصر ، ويتم بيع الطن الواحد بـــ ٣٠٠ جنيه الى مصانع الاسمدة والمزارعين لانتاج سماد عضوى يباع الطن الواحد منه ١٥٠ جنيه وينتج عن التخمر الهواء ايضاً غاز الميثان باستخدام وحدة بيوجاز وهو غاز صديق للبيئة ويستخدم لانتاج الطاقة الحيوية والكهربائية ٠

*- ولانتاج الاعلاف والاسمدة يتم فصل المواد الثقيلة من القمامة وتخمر المخلفات الزراعية وتحويلها الى سماد عضوى عن طريق تكسير وتقطيع المخلفات النباتية بواسطة طرق متعددة ورفع نسبة الرطوبة للمخلفات وتوفير عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لتنشيط الكائنات الدقيقة لانتاج الاسمدة العضوية ، كما نجحت تجارب معالجة قش الارز فى تحويلة الى اعلاف بعد اضافة اليوريا اليه واستخدام الامونيا ٠

*- وبالنسبة للبلاستيك قلة عدة انواع يقوم العمال بتجميع كل نوع على حدة حيث لكل منها سعر فرجاجات الزيت الفارغة والجراكن وزجاجات المياه المعدنية يتم بيعها الى مصانع البلاستيك بـــ ٢٠٠٠ جنية للطن الواحد واكياس البلاستيك بأنواعها والوانها وزجاجات الدواء البلاستيكية تباع بألف جنية للطن الواحد والكراسى التالفة والبلاستيك

اللين يباع ١٥٠٠ جنية للطن الواحد ، والمناطق العشوائية اكثر فى اخراج مخلفات عضوية من المناطق الراقية اما المخلفات الصلبة فالمناطق الراقية اكثر من المناطق الشعبية وبعملية حسابية :

شقة واحدة لاسرة مكونة من خمسة افراد تكون مخلفاتها كل اسبوع ٠

عيش	١ كيلو جرام يتم بيعه	بـــ ٣ جنيه ٠
بلاستيك	١ كيلو جرام يتم بيعه	بـــ ١.٥ جنيه ٠
بقايا معادن	١ كيلو جرام يتم بيعه	بـــ ٢ جنية ٠
ورق كرتون	٧ كليو جرام يتم بيعه	بـــ ٧ جنيهات ٠
زجاج بأنواعه	٢ كيلو جرام يتم بيعه	بـــ ٣ جنيهات ٠
بقايا اطعمة	٧ كيلو جرام يتم بيعه	بـــ ٧ جنيهات ٠

اجمالى (فى الاسبوع) ١٩ كيلو جرام يتم بيعه بـــ ٢٣.٥ جنيه (الحد الادنى من مكسب مخلفات شقة واحدة فى الشهر الواحد).

اجمالى (فى الشهر) بـــ ٩٠ جنيه (الحد الادنى من مكسب مخلفات شقة واحدة فى الشهر الواحد).

ويعتبر بقايا العيش هى الاكثر مخلفات وقمامة حيث يتم تجميع طن واحد لكل اسبوع من اربعة شوارع بمنطقة شعبية وتباع الى مصانع الاعلاف بـــ ١٥٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

<u>وبالنسبة لبقايا الزجاج فتقسم الى اربعة انواع :</u>

الزجاج الاربيض ويستخدم كمادة خام فى مصانع الزجاج ويباع بـــ ٤٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

والزجاج الاخضر ويباع بـــ ٣٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

والزجاج العسلى ويباع بـــ ٤٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

والزجاج المسطح اسعاره قليلة جداً لاحتواءة على نسبة بلاستيك تشترية مصانع بير السلم بـــ ٦٠ قرشاً للكيلو جرام ٠

بقايا الاسلاك الكهربائية تباع بـــ ٤ جنيهات للكيلو جرام ٠

المعادن تضم الحديد يباع بـــ ٣٠ جنيه للكيلو جرام ٠

الالمونيوم الاصفر والاحمر يباع بـــ ٧٠٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

علب الكانز الفارغة تباع بـــ ١٠٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

الورق والكرتون يباع لمصانع الورق بـــ ٢٠٠٠ جنيه للطن الواحد ٠

*- <u>منظومة ادارة المخلفات</u> فى علمية التدوير تتكون من اربعة اجزاء هى عناصر المنظومة ويطلق عليها (R4) Reduction – Reuse – Recycling - Recovery

واعادة تدوير المخلفات واستخدامها فى صناعة منتجات جديدة هو دليل على تقدم الدول فى النواحى البيئية والصحية والصناعية فأى دولة متقدمة لديها ألية منظومة ومدروسة بعناية فائقة لجمع القمامة واعادة استخدامها ولذلك فان جمع القمامة وفرمها واعادة تصنيعها يعد مشروعاً قومياً يجب على وزارات الصناعة والصحة والبيئة والتنمية المحلية والاعلام توحيد الجهود لعمل هذا المشروع الذى يدر دخل قومى ومليارات الجنيهات ، وتحتاج لاعادة تدوير المخلفات فى مصر استثمارات باهظة تقارب ٢ مليار جنيه لعمل المصانع والقيام بعمليات الجمع والفرز على الوجة الاكمل خاصة ان ٧٠% من تكلفة تصنيع وتدوير القمامة تتكلفها مرحلتى الجمع والفرز لأن الزبالة فى مصر يتم جمعها من المنازل فى اكياس او اجولة دون فرز مما يضاعف من التكلفة لأن هذا يحتاج الى مزيد من العمال لفرز هذه المخلفات فتكلفة تدوير القمامة اكثر من الارباح التى تحققها ففى مصر ٥٣ طن قمامة يومياً منها ٢٥ الف طن فى محافظة القاهرة فقط وفى مصر ٦٦ مصنع على مستوى الجمهورية ويستوعب خط الانتاج الواحد ١٦٠ طن فى اليوم الواحد ٠

ان جمع القمامة وفرزها واعادة تدويرها منظومة كاملة الاستثمار تصل قمتها خمسة مليارات جنية ويوجد ستة مناطق كبرى لتجميع القمامة فى القاهرة الكبرى وهى البراجيل والمعتمدية فى الجيزة وعزبة النخل وتخدم منطقة القليوبية ومدينة السلام وعين شمس والشروق ومنطقة طرة وتقع فىنطاق حلوان ومنطقة ١٥ مايو اضافة لمنطقة بطن البقرة ، يعمل فى هذه المناطق نصف مليون زبالة يشرف عليهم اربعة جمعيات اهلية يرأسها ويرأس ادارتها عدد من كبار الشخصيات ورجال وسيدات الاعمال ٠

<u>ويتم فرز وتصنيف الزبالة الى مجموعتين :</u>

<u>الاولى :</u> المواد الصلبة وتمثل ٤٠% من القمامة وتشمل العظم والورق والبلاستيك بأنواعه والصفيح ٠

<u>الثانية :</u> المخلفات العضوية وتسمى المواد الرطبة وتمثل ٦٠% وتشمل الغذاء بكل انواعة ٠

<u>يتم التعامل مع المجموعتين :</u>

<u>الاولى :</u> يتم اعادة تدويرها فى مصانع تسمى مصانع بلورة حيث يوجد ١٢٠ مصنعاً يملكها الاهالى ويتم قص جميع علب الصفيح ومنها يتم عمل علب الدهانات والعبوات ، وباقى المحتويات (٧ انواع) يتم التعامل معها ويوجد ٤٥ مخزن للورق و ٦٥ مصنع لتشكيل البلاستيك و ٦ مسابك للألمونيوم و ٣ مصانع سلك و ١٥٠ كسارة بلاستيك ٠

الثانية : المواد الرطبة تستخدم غذاء للخنازير فى حظائر يعمل بها اكثر من مليون مواطن ودخل اقل زريبة لا يقل عن عشرة الاف جنيها شهريا وتديرها عائلات كاملة منذ اكثر من ٢٠٠ عام ٠ ومتوسط عدد الخنازير فى الزريبة الواحدة مائة خنزير سعر الواحد منها حسب وزنه يتراوح من ٣٠٠ الى ٤٠٠ جنيه وتنجب انثى الخنزير ثلاث مرات فى السنة (كل ٣ شهور ونصف) وتنجب فى المرة الواحدة خمسة عشر خنزيرا ٠

وفى عالم الزبالة ينقسم الزبالين الى نوعين :

(١) الزبال الذى يجمع من المنازل ٠

(٢) الواحية وهو محتكر خط معين او شارع ويجمع الزبالة مقابل مرتب شهرى ٠

*- وفى مجال البحث عن حل آمن للقمامة فأنه يوجد مدافن صحية ومحكومة وخطوط لمصانع تدوير القمامة على مستوى محافظة القاهرة الكبرى كافية للمخلفات فهناك حوالى ٧ مدافن صحية ومحكومة فى منطقة النهضة والوفاء والامل و ١٥ مايو والقليوبية والجيزة والمنطقة الصحراوية بمدينة ٦ اكتوبر وهذه المدافن الصحية مصممة على احدث المواصفات العالمية وقد تم اختيارها وتحديدها طبقاً لنظم معلوماتية جغرافية وخرائط رقمية اما بالنسبة للمدافن المحكومة الموجودة بابو زعبل وشبرامنت والوفاء والامل فيقوم العاملون بها بفرز القمامة والمخلفات وتغطيتها بالرمال او التراب او المواد الاخرى حسب نوعية القمامة وهى امنة وغير ضارة بالبيئة ٠

وتوجد ايضاً مصانع لتدوير القمامة تكفى لمخلفات المواطنين فهناك ١٠ خطوط لمصانع تدوير القمامة فى منطقة المدفن الصحى بمدينة ١٥ مايو طاقة الخط الواحد ١٦٠ طناً فى اليوم كما يوجد ٣ خطوط مصانع فى شبرامنت بالجيزة وجارى انشاء خطين بمدافن ابو زعبل بالقليوبية بطاقة ٣٢٠ طناً فى اليوم ، والقمامة والمخلفات تؤخذ ويتم تجميعها ولا تمثل اى مشكلة للمواطن العادى بل ان القمامة التى كانت تهرب ولا تصل الى المصانع سوف يتم توجيهها مباشرة الى الخطوط للاستفادة منها وتنظيف البيئة من القمامة التى كانت تربى عليها الخنازير وسيتم تصنيع الاسمدة العضوية من المادة العضوية بالمصانع فقد كانت هناك حلقة مفقودة فى منظومة الادارة المتكاملة للمخلفات حيث من المعروف ان تتم عمليات الجمع والنقل والتدوير ثم بعد ذلك دفن المرفوضات فى المدافن الصحية وهى المواد التى لا يتم تدويرها او الاستفادة منها مرة اخرى وكانت المصانع لا تعمل بكامل طاقتها بسبب تربية الخنازير ولكن الآن سوف تعمل بكامل طاقتها ، اما مخلفات الذبح مثل مخلفات المجازر ويجب عدم السماح بالذبح خارج المجازر لان الذبح بمعرفة مربى الخنازير مخالف للقانون بل يضر بالبيئة مثله مثل الذبح لأى شاه او جاموسة خارج السلخانة ، فهو اجراء غير قانونى ولا يمكن السيطرة عليه سواء من الجانب الصحى او البيئى ٠ ولدى محافظة حلوان عدد كاف من المدافن الصحية للمخلفات بمدينة ١٥ مايو وبها ثلاث مصانع كبيرة لتدير القمامة اثنتان فى مدينة ١٥ مايو وواحد فى القطامية ولكن المشكلة ليس فى مخلفات المواطنين وانما فى مخلفات ذبح الخنازير فيوجد بالمحافظة حوالى ١٣٥٠٠ خنزير ولا يوجد مجزر حيث ان هذه المجازر لها مواصفات خاصة واشتراطات صحية ولا يوجد سوى المجزر الآلى بالبساتين الذى يوجد عليه ضغط كبير ، ويوجد فى محافظة القاهرة حوالى ٦٣ الف خنزير وبالطبع لها الاولوية ثم باقى المحافظات وهذا سيتم بعد مرور وقت طويل وبدأ بالفعل مناقشة فكرة الذبح بالتنسيق مع الصحة والبيئة برش الحظائر وتوعية مربى هذه الخنازير وذبحها تحت اشراف طبى تحت رقابة لجنة مشكلة من الصحة والبيئة والوقاية ويتم ذبحها والتخلص منها بمعرفة صاحب الخنازير فى وجود اللجنة الرقابية والمشرفة على الذبح ٠ ولا علاقة بين القمامة وتربية الخنازير فالعاملون فى تربية الخنازير يعملون اصلاً فى جمع وتدوير القمامة وتربية الخنازير عمل ودخل اضافى لهم والقمامة تعتبر علفاً مجانياً ٠

تقرير هيئة النظافة برفع ٣٥٠٠ طن قمامة يومياً يتم توجيهها الى مقلب القمامة بشبرامنت بالجيزة يتوجه منها ٥٠٠ طن لتربية الخنازير فى الجيزة والباقى يتم تدويرة ودفنة حيث يوجد مصنعان فى المدفن طاقتهما ٢٤٠ طناً يومياً والباقى يتم اعادة تدويرة والجزء المتبقى يتم دفنه ويتم تدوير ٥٠% من القمامة وتباع وجزء منها يدخل فى مصانع السماد والجزء الاخر يتم دفنة اما بالنسبة للمخلفات التى تذهب لمربى الخنازير فان هؤلاء مهنتهم الاصلية جمع القمامة من الوحدات السكنية والفنادق والمحلات ونقلها الى منطقة الحظائر والتخلص من الخنازير بالذبح سيتم غلق المنطقة تماماً وتحويل القمامة كلها الى منطقة شبرامنت ٠

*- والدفن الامن للمخلفات غير القابلة للتدوير تكون بعيدة عن الكتلة السكنية بمسافة لا تقل عن ٣٠ كيلو مترا **والمواقع المقترحة تشمل** :

منطقة شرق القاهرة على طريق السلام بلبيس ٠

على طريق القاهرة السخنة ٠

منطقة جنوب القاهرة على طريق الكريمات ٠

منطقة الجيزة على الطريق الاقليمى بالقرب من العياط ٠

منطقة الفيوم على طريق القاهرة الفيوم ٠

على طريق القاهرة الواحات ٠

قريبة من منطقة برقاش بالسادس من اكتوبر ٠

*- ويتم تدوير المخلفات وفقاً لاحداث النظم العالمية وعلى الا يزيد ما يدفن فى المدافن الصحية بعد ذلك على ٢٠ % من حجم القمامة فى المدافن الخمسة المخصصة لذلك فى مدينة نصر ومدينة السلام والقطامية ، ١٥ مايو وشبرامنت ويوجد ثلاثة مصانع تعمل فى تدوير القمامة لاستخراج الاسمدة العضوية وطاقتها تستوعب ما يزيد على هذه الكميات ، وعلى مساحة القاهرة العاصمة

تنتشر خمسة مدافن صحية فى الوفاء والامل بمدنية نصر ومدينتى النهضة والسلام وشق الثعبان وشبرامنت وتتفاوت المساحات من ٥٠ فدان الى ٢٠٠ فدان وبعضها يلتزم بالاشتراطات البيئية وبعضها كما فى النهضة لا توجد له اسوار ولا توجد متابعة ومتروك ادارتها لعمال يفرضون اتاوات على عدد من الزبالين ، وقد يكون مدفن الوفاء والامل افضل لكن دفن القمامة لايتم حسب الاصول المتبعة والاوقات الواجب الدفن خلالها واذا تركت القمامة ثلاثة ايام تشتعل ذاتياً وتسبب حرائق وتلوث الجو المشبع بالتلوث ويتم دفن النفايات العضوية وفوقها طبقة من الرمل ثم طبقة من الجير الحى ويتم ذلك تحت اشراف ادارة المقالب العمومية ووزارة البيئة٠

وبالنسبة لبقايا الطعام فى القمامة فقد اقرت محافظة القليوبية فكرة الاعتماد على الماعز الجبلى للتغذية على القمامة لتحقيق ثلاث اهداف مهمة لقدرة الماعز على التهام القمامة بكل محتوياتها وقدرتها على هضمها حتىلو بها ملوثات خطيرة والقضاء على اخطارها وتحويلها الى لحوم والبان صالحة لطعام الانسان ، ويستغنى الفلاح بالاغنام والماعز فى تناول بواقى النباتات بالحقول لتنظيفها قبل الزراعة وفى محافظة مطروح تعتمد على الماشية والاغنام فى التخلص من القمامة ، ولذا فان التوسع فى مزارع الماعز افضل كثيراً من الدواجن والابقار والجاموس والتى بسببها تنقل بذرة الحشائش الضارة بالانتاج الزراعى والمحصول الى الحقل ٠

وافضل انواع المخلفات للماعز والاغنام بصفة عامة هى المخلفات الزراعية التى تنتج منها مصر نحو ٢٦ مليون طن سنوياً وهى اعلاف غير تقليدية ويجب توظيفها بدلاً من اهدارها ، والماعز الجبلى او الاغنام حيوان كانس اى يأكل كل شئ على سطح الارض ويحول ما يأكله الى لحوم والبان ولا خطورة من اى غذاء غير تقليدى لأن درجة حرارة كرش الماعز كفيلة بقتل اى جراثيم او بكتريا ممرضة او معدية ٠ وهناك قول ان التغذية المباشرة على القمامة يمكنها ان تنقل عشرات الامراض للماشية ومما يؤكد ذلك ان جميع الحيوانات التى تأكل هذه المخلفات باستثناء الخنازير ، ضعيفة وهزيلة وتعانى من الامراض وينفق منها عدد كبير ٠

*- بعد تفاقم مشلكة لاقمامة فى كثير من المحافظات ومعاودة السحابة السوداء ببعض مناطق الجمهورية اصبحت المشروعات القائمة على القمامة من اهم الاولويات لذا فان هيئة المجتمعات العمرانية وافقت على اقامة مشروع موسع على مساحة ٥٠ فداناً لاستيعاب قمامة الساحل الشمالى والاسكندرية بطاقة يومية تبلغ ٤٠٠ طن منها تحويل ٦٠% من الكمية على مدى العام الى سماد طبيعى لخفض منافسة السماد المستورد والتوسع فى الزراعة ، اضافة لاقامة ١٠ صناعات مهمة للحديد والزجاج وغيرها على المخلفات الصلبة الاخرى ٠

البداية جمع نحو ٤٠٠ طن قمامة يومياً من قرى الساحل الشمالى خاصة فى مرحلة المصايف وهذا بالمشاركة بالخبرة الفرنسية والمصانع الالمانية فى مجالات تصنيع المخلفات الصلبة البلدية بموافقة المجلس الاعلى للأثار وجهاز شئون البيئة لاقامة المشروع بخدماته الاساسية على ٨٥ فداناً على بعد ٤ كيلو مترات جنوب الكيلو ٧١ بطريق اسكندرية مطروح الساحلى بمنطقة العلمين وذلك باستثمارات عالية وتشمل قمامة الاسكندرية بطاقة الف طن يومياً من القمامة معتمداً على التكنولوجيا الاوروبية من خلال عمليات الكمر الطبيعى من حيث التقليب المستمر وضبط الرطوبة ودرجة الحرارة لانتاج سماد عضوى افضل للمشروعات الزراعية ، وكذلك استخدام هذه التكنولوجيا فى اللف والكبس والتخريم وبتغليف المواد المكونة للنفايات بمعدل ١٠٠ طن يومياً والتى يمكن استخدامها لملأ الاماكن المنخفضة بالطرق وتسويتها وهذا المشروع افضل بكثير من حيث الامان الصحى والبيئى مع توفير فرص عمل تقوم على التصنيع وتدوير المخلفات خاصة انها اغنى قمامة فى العالم لما فيها من مواد عضوية تمثل اكثر من ٦٤% من القمامة اضافة للمخلفات الزراعية المختلفة فالورق يمثل ١٣-١٦% والزجاج ٤% الكهنة ٥% والمعادن نحو ٤% بينما البلاستيك يمثل ٦% تقريباً والاتربة بأنواعها ٨% للاستفادة من نحو ٢١ مليون طن قمامة تفرزها المنازل والمصالح الحكومية سنوياً ٠

ان تصنيع القمامة يضمن عدم انتشار بعض المواد المركبة لها والضارة بالصحة منها البويات والبلاستيكات واللاصقات وغيرها فتصنيع هذه القمامة يمثل ثروة حقيقية اضافة لنحو ٢٦ مليون طن مواد غذائية يمكن تحويلها الى علف غير تقليدى او اسمدة حسب تركيبها ومنها يمكن استصلاح مساحات شاسعة مع منع انتشار الحشرات والامراض حيث ان طن القمامة تقدم نحو ٤٠٠ كيلو جرام من السماد الذى يعتبر مشكلة كبيرة للانتاج الزراعى والتوسعات بالاراضى الجديدة ويكفى ان القمامة تستطيع ان تقيم عشر صناعات متكاملة بموارد يومية مضمونة وثابتة مع دخل مادى عال جداً يجذب كثيراً من الصناعات والايدى العاملة ٠

تدوير المخلفات :

ولمواجهة مشكلات الزبالة فى مصر اعدت وزاة البيئة خطة لرصد مصادر المخلفات وتحديد سبل معالجتها وقامت بالتوقيع على اتفاقية للتعاون فى كوريا الجنوبية بهدف انشاء مشروع متكامل لادارة وتدوير مخلفات المواد الصلبة مع عمل حصر شامل لانواعها ومصادرها وأكد مصدر مسئول فى وزارة البيئة ان صناعة تدوير القمامة تشكل ما يقرب من ربع الاستثمارات الصناعية فى الدول الاوروبية ، وان الفوائد الاقتصادية للزبالة تمثل استغلال للثروات الطبيعية مقابل استيراد الالات والمعدات والتكنولوجيا الحديثة التى ستستغل لهذا الغرض ، وبالنسبة للشركات الاجنبية المتخصصة يهمها المخلفات الصلبة التى يعاد تدويرها وتصديرها لبلادها لاستخدامها فى الصناعة وقد تقدمت سويسرا بمشروع من خلال وكيل احدى الشركات المتعاملة فى الزبالة لتحويل زبالة مصر الى كهرباء وغاز طبيعى ووقود للسيارات وتعهدت هذه الدولة بتوفير التكنولوجيا الخاصة بذلك الا ان جميع العروض قوبلت بالرفض بدعوى ان مصر تفتح ابوابها للمستثمرين الاجانب اذا رغبوا فى ذلك مقابل الدفع ولكنها ليست فى حاجة لاقامة مثل هذه المشروعات على نفقتها الخاصة حتى لو كانت ستوفر لمصر الكثير والكثير من الاموال وان مصر ترفض مثل هذا المشروع فى الوقت الذى تنادى فيه بتوفير بدائل الطاقة ٠ وقد رفضت مصر عرضاً آخر لاقامة محطة صرف بطاقة تقدر بـــ ١٩٠ الف طن

سنوياً لحرق الزبالة الصلبة والمخلفات التى تشوة الوجه الحضارى لمصر مقابل توفير كهرباء تكفى لاضاءة "٣٣" الف منزل فضلاً عن استخدام الهواء الساخن الناتج من عمليات حرق فى انتاج الثلج او هواء مكيف او لاقامة غرف تبريد للفاكهة والخضروات مؤكداً ان القاهرة وحدها فى حاجة لأكثر من ١٦ محرقة لحرق المخلفات التى يصفونها بالزبالة ٠ ومن الممكن ان تكفى زبالة ٦ أكتوبر وحدها لاقامة محطة لتوليد الكهرباء التى تغذى منازلها ومصانعها فضلاً عن اقامة محطة لوقود السيارات " البيوجار " بالاضافة الى قدرتها على امداد المدينة بما تحتاجه من الغاز الطبيعى من خلال شبكة متصلة بالمحطة مباشرة وكذلك توفير السماد العضوى اللازم لانتاج زراعة نظيفة بدلاً من التخلص منها بالدفن فى مقالب اعدتها الدولة خصيصاً لذلك ٠

مصانع البلاستيك :

يوجد فى مصر العديد من مصانع البلاستيك التى تعتمد اعتماداً كلياً على موردى المخلفات البلاستيكية المنتقاه من الزبالة بعد عملية الفرز وتعد الزبالة المورد الحقيقى لهذه المصانع وهو ما يعد خطراً كبيراً على الصحة وكشف خبراء فى النفايات الخطرة ومسئولون عن ادارة المخلفات بوزارة البيئة ان مصر ليس بها اجهزة كشف المواد الخطيرة المضافة للبلاستيك ولا آلية محددة لتنظيم حجم المواد المضافة الى البلاستيك فى عمليات التصنيع رغم ان هذه المواد خطيرة للغاية ٠ وقد حذر مؤتمر المخلفات الالكترونية والبلاستيكية عن خطورة هذه المخلفات المتمثلة فى مركبات الدايوكسين التى تسبب السرطان وتؤثر على الجهاز التناسلى لدى الجنسين وتلف جهاز المناعة وتأثيرها على الافرازات المنوية وظهور سرطان الخصية والبروستاتا كما تسبب التهابات فى الخصية الداخلية لرحم المرأة ولا يوجد معدل آمن للتلوث بها ٠ وقد اوضح رئيس شعبة البلاستيك باتحاد الصناعات ان مخلفات صناعة البلاستيك تحتل اهمية كبيرة وتدخل فى كثير من الصناعات خاصة وان هذه المخلفات تشمل الزجاج والمواسير والعبوات الغذائية ويصل حجمها السنوى الى ٩٠٠ الف طن ، حيث تتم اعادة فرز لها طبقاً للمكونات المصنعة منها وتشمل البولى ايثيلين والبولى بروبلين وغيرها من المكونات التى يتم تجميعها على حدة وتعقيمها وطحنها وتحويلها بالاساليب الصناعية الى حبيبات ثم استخدامها مع الخامات الجديدة فى تصنيع المنتجات البلاستيكية مؤكداً على استبعاد مخلفات المستشفيات وعبوات المبيدات لانها خطر على الصحة العامة ٠ونظراً لما تمثلة القمامة من اهمية للاقتصاد القومى وما تحققه من ارباح جار الآن انشاء جمعية تحمل اسم جمعية رجال اعمال جامعى القمامة ويؤسسها مجموعة كبار العاملين فى مجال جمع المخلفات والتى تعد عنصراً حيوياً فى الصناعات البلاستيكية وهو ما دعا الشعبة الى المطالبة بزيادة رسم الصادر على مخلفات صناعة البلاستيك من ٥٠٠ جنية الى ١٠٠٠ جنيه للطن من اجل التصدى لمحاولات تصديرها الى الخارج لا سيما من الصينين المقيمين فى مصر من خلال جمعها وكبسها فى مكابس خاصة واستخدامها فى الصين لتصنيع الاحذية ولعب الاطفال وغيرها من المنتجات التى تصدر الى مصر والدول الأخرى ٠

ويجب على الحكومة الاهتمام بالمخلفات لما تحققه من مكاسب ضخمة الى جانب الاستفادة من المخلفات فى استخدامات صناعية مختلفة تعود بالفائدة على الاقتصاد القومى واذا كانت الحكومة فشلت فى استثمار المخلفات فى الفترة الماضية فلابد ان توفر التسهيلات للشركات الخاصة للعمل فى هذا المجال من اجل التخلص نهائياً من اكوام الزبالة المنتشرة فى الشوارع بطريقة عصرية٠

المخلفات والنفايات الطبية :

أصبحت المصالح الخاصة الحكم الرئيسى فى عمليات التخلص من النفايات الطبية الخطرة بالمستشفيات الحكومية فعلى الرغم من وجود محارق بالمستشفيات طبقاً للمادة ٢٩ من قانون البيئة لسنة ٩٤ الا ان الاتجار بالمخلفات الطبية الخطرة اصبح واضحاً وتحت رعاية مسئولين بوزارة الصحة الامر الذى دفع وزارة البيئة الى التحرك السريع للقيام بعمليات تفتيش واسعة على المستشفيات الحكومية والمراكز الطبية والعيادات الخاصة ، وكانت المفاجأة ضبط اطنان من المخلفات الطبية الخطرة لدى تجار وفى مخازن مصانع تمهيداً لاعادة تدويرها من جديد لتخلف بعدها كوارث صحية تصل لحد الاصابة بالامراض الخطيرة كالسرطان والتيفود والفيروسات الكبدية التى تؤدى للوفاة فوراً ٠

فى القاهرة قامت لجنة من الادارة العامة للتفتيش البيئى بجهاز شئون البيئة والادارة العامة لصحة البيئة ومديرية الشون الصحية بتنفيذ حملة مكثفة على المستشفيات للتأكيد من التزامها بالمعايير البيئيه الصحية فى التخلص من النفايات الطبية خلال التفتيش عثر فى احد المستشفيات الكبرى على كمية من النفايات الطبية معبأة فى اكياس للبيع وليس للحرق ، كما تبين ان محرقة المستشفى لا تعمل منذ فترة طويلة وغرفة التخزين الخاصة بالمخلفات الخطرة غير مطابقة للاشتراطات البيئية وممتلئه بأكياس حمراء محتوية على خليط من المخلفات الصلبة مع المخلفات الطبية الخطرة وصناديق جمع الاجزاء الحادة مفتوحة الابواب وغير نظيفة على الاطلاق وقد عثر بغرفة تخزين القمامة العادية على اكياس حمراء داخل اكياس سوداء تحتوى على مخلفات طبية خطرة بالاضافة لنفايات اخرى مبعثرة على الأرض ٠ وتلقت وزارة البيئة شكوى من اهالى ابو النمرس وتحديداً بزاوية ابو مسلم عن وجود عمليات تجارة واسعة فى المخلفات الطبية الخطرة وتحويلها الى منتجات صناعية وداهمت الوزارة مصنعاً يقع على مساحة ٢٠٠ متر وعثر بداخلة على كميات هائلة من المخلفات الطبية واغلبها قطن وشاش مدمم وكميات اخرى من المخلفات البلاستيكية مثل السرنجات وخراطيم وفلاتر بلاستيكية ٠ وفى منطقة البساتين تم ضبط ١٧ طناً من النفايات الخطرة بأحد المخازن وذلك قبل بيعها للتجار بعد تصنيعها ومنها مخلفات بلاستيكية طبية لاعادة تدويرها فى صناعة البلاستيك ومعظمها اطباق واوانى واكواب رديئة الصنع وتباع بأرخص الاسعار ومنها ما يعاد استخدامه عن طريق تغليفها وبيعها من جديد للصيدليات ٠ كما تم ضبط احد المصانع بمدينة قليوب اثناء قيامة بتجميع المخلفات الطبية الخطرة من المستشفيات ٠

وفى اطفيح تقدم الاهالى بشكوى عن وجود مكان لتجميع مخلفات خطرة للمستشفيات وعلى الفور تحركت اجهزة وزارة البيئة بالتعاون مع مركز شرطة اطفيح التابع لمديرية امن حلوان الى موقع البلاغ وتم ضبط ٨ اطنان مخلفات طبية عبارة عن اقطان وشاش مستشفيات جامعية ثم استخدامها لتصنيع قطن التنجيد ٠ وعثر على مصنع بمساحة ١٠٠٠ متر لتصنيع قطن التنجيد من الاقطان الملوثة الخاصة بالمستشفيات والشاش المدعم وملاءات الاسرة المدممة وحفاضات مستخدمة بالاضافة الى قصاصات الاقمشة التى يتم فرمها وتحويلها لقطن تنجيد وقدرت الكمية المضبوطة بحوالى ٢٥ طناً ٠ وفى اسيوط تم ضبط احدى سيارات النقل محملة بمخلفات عادية لمستشفى جامعة اسيوط وبتفتيشها عثر بداخلها على اكياس ممتلئة بمخلفات طبية خطيرة عبارة عن فلاتر بلاستيكية وسرنجات وخراطيم غسيل الكلى واقطان وشاش مدمم واكياس محاليل طبية كما عثر على ثلاثة مخازن وبداخلها ٤٥٠ كجم ٠ من خلال الامثلة المذكورة تبين مدى الخطورة الموجودة والتى قد تدمر اجيال من الشباب بامراض مستعصيه ولذا يجب اتباع اجراءات صحية فى معالجة تلك النفايات تجنباً لخطورة تلك المخلفات الطبية والاستفادة منها بالطرق الأمنة ٠

العولمة : Globalization

عولمة الفقر والجوع والجريمه :

مقدمة :

مشكلة الجوع صعبة ومعقدة وتتداخل فيها كل عناصر وعوامل البيئة الطبيعية والبيئة البشرية من الفرد الى النظام الحاكم والى تفاعلات عالمية من الاسواق الى سياسات الدولة التى تتشكل بين نقيصين دائمين هما الهيمنة الاقتصادية السياسيه للدول المتقدمة طرف أول وبين محاولات للحفاظ على الكينونة الوطنية الحضارية الاقتصادية المستقلة للدول النامية التى تشمل على نحو ٩٠% من فقراء العالم وجياعهم ثطرف انى ٠

وبداية هناك دلالة رقمية بسيطة فقد كان عدد جياع العالم ٨٥٤ مليون عام ٢٠٠٦ ليصل الى ١.٠٢٠ مليار جائع فى مارس ٢٠٠٩ (مؤتمر الثمانية الكبار) اى واحد من كل ستة سكان العالم جائع ، والجوع هو الفقر الذى لا يمكن وصفه سوى انه حافة الموت خاوى البطن بارز العظام فريسة لأمراض اجهزة الانسان ، وجوع الموت ليس كل شئ بل هناك جوع ابطأ موتاً هو قلة الغذاء وعدم توازنه ، ويعيش معظم الذين يعانون من نقص التغذية فى الدول النامية ٦٤٢ مليون شخص فى منطقة اسيا والمحيط الهادى ، ٢٦٥ مليون فى منطقة جنوب الصحراء ودول القرن الافريقى بأفريقيا ، ٥٣ مليون فى امريكا اللاتينية ودول الكاريبى ، ٤ مليون فى الشرق الادنى وشمال افريقيا ، وحوالى ١٥ مليون شخص يعانون من الجوع فى الدول المتقدمة ٠

وقد بلغ انتاج الحبوب (قمح – ذرة – ارز) عالمياً نحو ٢٢٠٠ مليون طن عام ٢٠٠٨ والمتاح منه فى التجارة العالمية اقل من العشر مع ارتفاع اسعار الحبوب ، وتحتاج ثلاثون دولة للدعم الزراعى منها عشرون فى قارة افريقيا وفى مؤتمر الثمانى الكبار اتفق على تكوين رصيد دعم مقداره عشرون مليار دولار لكن منظمة الفاو ترى ان العالم يحتاج الى ٤٤ مليار دولار سنوياً لمواجهة النمو السكانى ومتطلبات الغذاء ٠

وفى مصر تصل نسبة الفقر ٥٥% وهناك ١٤ مليون مصرى تحت خط الفقر منهم اربعة ملايين لايجدون قوت يومهم ، ويجب التأكيد علىقيمة العمل للتغلب على الظروف الاقتصادية الصعبة حيث تؤكد الدراسات ان معدل انتاجية الموظف فى القطاع الحكومى لا تتعدى ٢٧ دقيقة فى الوقت الذى يعمل فيه معظم المواطنين باعمال منخفضة الانتاجية والدخل ٠

تشهد السنوات المقبلة موجات فقر جديدة تؤثر على الغنى والفقير على حد سواء وذلك استمراراً لموجة الغلاء الشديد فى العالم ٠ ويعانى العالم من ظاهرة اجتماعية واقتصادية بدرجات متفاوتة وهى ظاهرة الفقر ، وتعرف الدول الفقيرة بأنها الدول التى يفتقد الفرد فيها الدخل الكافى للحصول على المستويات العادية من الرعاية الصحية والغذاء والملبس والتعليم وكل ما يعد من الاحتياجات الضرورية لتأمين مستوى لائق فى الحياة ، ويعرف الفقر من المنظور الاقتصادى بأنه حالة عدم الحصول على مستوى للمعيشة يعتبر لائقاً او كافياً فى المجتمع الذى يعيش فيه الفرد ، والفقر يمثل عائق اقتصادى رئيسى امام جهود التنمية والاستثمار فى البيئة او المجتمع والاداء الاقتصادى والاجتماعى ٠

مقياس الفقر :

تم تحديد مقاييس ومؤشرات الفقر على مستوى البلدان فى العالم فى النصف الثانى من القرن العشرين :

- يعيش فوق كوكب الأرض ٦ مليارات من البشر (عدد سكان الدول النامية منها ٤.٣ مليار منهم حوالى ٣ مليارات تحت خط الفقر (وهو مستوى ادنى للمعيشة ويعد من لا يحصل عليه من الفقراء ويحسب خط الفقر على اساس مفهوم الدخل فى الدول المتقدمة كمؤشر لمستوى المعيشة او على اساس الانفاق الاستهلاكى فى الدول النامية كمؤشر لمستوى المعيشة) وهو ٢ دولار امريكى للفرد فى اليوم ، ١.٢ مليار يحصلون على اقل من دولار واحد يومياً) ٠
- ٣٣.٣% ليس لديهم مياه شرب آمنة صالحة للشرب والاستعمال ٠
- ٢٥% يفتقرون للسكن اللائق ٠
- ٢٠% يفتقرون لأبسط الخدمات الصحية العادية ٠
- ٢٠% من الاطفال لا يواصلوا مراحل التعليم لأكثر من المرحلة الابتدائية ٠
- ٢٠% من الطلبة تعانى من سوء ونقص التغذية ٠
- فى المقابل تبلغ ثروة ثلاثة من اغنى اغنياء العالم ما يعادل الناتج المحلى لأفقر ٤٨ دولة فى العالم ، ثروة ٢٠٠ من اغنى اغنياء العالم تتجاوز نسبتها دخل ٤١% من سكان العالم٠
- يموت ٣٥ الف طفل يومياً بسبب الجوع والمرض (يموت طفل كل ٢٠ ثانية) ويقضى خمس سكان البلاد النامية بقية اليوم وهم يتضورون جوعاً ٠

*– هذا الخلل الكبير فى تمركز رأس المال العالمى له آثار وخيمة على البشرية ويهدد الانسانية والسلام الاجتماعى ٠

اسباب الفقر :

من خلال الدراسات الكثيرة ارجعت اسباب الفقر فى :

(١) ظاهرة العولمة ساعدت فى نشر الفقر وتدمير اقتصاد الدول النامية ٠

(٢) ظاهرة الاحتباس الحرارى حيث تجاهلت الدول الصناعية الكبرى توقيع اتفاقيات للحد من انبعاث الغازات السامة من مصانعها التكنولوجية مما يهدد بكارثة مناخية ويصيب الأرض بشيخوخة كبيرة مبكرة وكوارث طبيعية مثل الزلازل والاعاصير وهذا يزيد من فقر الشعوب وتشريدها ٠
(٣) العقوبات الاقتصادية المفروضة على بعض الدول ٠
(٤) الغزو والاحتلال من اجل السيطرة على الاماكن الاستراتيجية فى العالم ٠
(٥) هيمنة الدول الغنية الكبرى على لائحة الاغنيار لتأكيد السيطرة وبسط النفوذ ادى الى فقر الكثير من الدول ٠

اماكن الفقر فى العالم :

انخفاض اعداد الفقراء نتيجة مجهودات يسعى البنك الدولى لتنفيذها للحد من الفقر عن طريق مساندة تعميم وتنفيذ استراتيجيات وطنية لتخفيض اعداد الفقراء عن طريق مجموعة متنوعة من الادوات التحليلية وادوات الاقراض تستهدف توسيع نطاق فرص النمو وقدرة الفرد المعيشية الاكثر فقراً على المشاركة فى النمو بتحسين سبل الحصول على الخدمات الاساسية والبنية الاساسية وفرص الانتاج ، وهذا الانخفاض فى اعداد الفقراء يتفاوت من منطقة لأخرى :

(١) **شرق أسيا :** تم خفض اعداد الفقراء الى النصف ومن المتوقع تراجع نسبة الفقراء الى اقل من ٢% بحلول عام ٢٠١٥ مع الاحتفاظ بنسبة ١٥% تعيش على اقل من دولارين يومياً للفرد ٠
(٢) **منطقة افريقيا جنوب الصحراء :** رغم انخفاض اعداد الفقراء بنسبة ٤.٧% خلال الفترة بين عامى ١٩٩٩ – ٢٠٠٦ الا ان نحو ٣١% من الافارقة قابعين فى براثن الفقر المدقع بحلول عام ٢٠١٥ وهذا يتجاوز النسبة المستهدفة البالغة ٢٣% لتحقيق الهدف الانمائى للألفية الجديدة المتعلقة بخفض نسبة الفقر المدقع الى النصف ٠

وبزيادة اعداد السكان الافارقة يزيد عدد الافارقة الذين يعيشون عند مستوى دولار واحد للفرد يومياً او اقل ولذا فان القارة السمراء سوف تستمر فى تراجعها مقارنة ببقية دول العالم ، وهذه المنطقة تضم ٣١% من بين اشد الفقراء فى العالم ٠

الوضع فى افريقيا :

تعد افريقيا القارة الافقر والاكثر هامشية فى النظام التجارى العالمى ويزيد الفقر من نشوب النزاعات وهشاشة وضعف القارة فى وجه الارهاب وضغط الهجرة غير الشرعية وانتشار الامراض واستنزافاً لمساعدات العالم ، وتزاداد اهمية القارة الافريقيه فى السنوات الاخيرة فاصبحت ساحة لتنافس دولى قوى ومحتدم على الموارد الطبيعية التى تزخر بها ، وتتسابق دول كثيرة مثل الصين والهند وكوريا الجنوبية والبرازيل وغيرها من اجل الحصول على نفط افريقيا ومعادنها ومواردها الطبيعية وتعانى افريقيا من النزاعات المسلحة والاوضاع الانسانية للاجئين والنازحين ومواجهة اعباء الديون الخارجية وشروط التجارة الدولية وضعف صادراتها لاسواق العالم وصعوبة استكمال البنية الاساسية الجاذبة للاستثمار ومشكلات امية وامراض متوطنة وزيادة معدلات السكان ٠

مقترحات " الفريدمان " لمواجهة الفقر :

يضم المقترح ثمانية اسس متداخلة لمواجهة الفقر :

١- توفير مكان لحياة آمنة للفرد ٠
٢- طرح مداخل لاستغلال الوقت ٠
٣- اكتساب المعرفة والمهارة ٠
٤- توفير المعلومات ٠
٥- الانضمام لمنظمات اجتماعية ٠
٦- اقامة شبكة اجتماعية مكثفة مع العالم الخارجى ٠
٧- توفير وسائل العمل والانتاج ٠
٨- توفير الدعم المالى ٠

بنوك الفقراء :

اعلنت الامم المتحدة عام ١٩٩٧ بدء عقد محاربة الفقر واعلنت خفض الفقر بنسبة ٥٠% قبل عام ٢٠١٥ ضمن اهدافها التنموية للألفية وكانت الآلية الوحيدة التى تثبت نجاحها هى فكرة بنوك الفقراء التى تعتمد على مبدأ اعطاء قرض صغير لشخص لا يستطيع الحصول على قرض من بنك عادى ويستهدف مبدأ الاقراض متناهى الصغر شريحة من افقر الفقراء الذين يعيشون على اقل من دولار واحد يومياً لمساعدتهم لبدء مشروع صغير يدر عليهم دخلاً لا بأس له قابل للتوسع بالمبدأ نفسه ٠ (٢.٨ مليار نسمه تمثل ٤٤% من سكان العالم يعيشوا على اقل من دولار واحد يومياً للفرد ويعيش فيه ١.١ مليار تحت خط الفقر مما يعنى ان بين كل ستة اشخاص يوجد ثلاثة فقراء وواحد من هؤلاء الثلاثة يعيش فى فقر مدقع) ٠

صاحب فكرة بنك الفقراء الدكتور محمد يونس الذى طبقها فى بنجالاديش وهى الحل الأنسب للتعامل مع مشكلات الفقراء فى العالم العربى وبدأ تنفيذها فى مصر وعدد من الدول العربية بتدعيم من برنامج الخليج العربى الانمائى لدعم منظمات الامم المتحدة وهى

البرنامج المعروف باسم (اجفاند) ويرأسه الامير طلال بن عبد العزيز ، وقد حصل الدكتور محمد يونس على جائزة نوبل للسلام لهذه الفكرة ٠

بنك عربى للغذاء :

اقترح الدكتور احمد الجويلى الأمين العام لمجلس الوحدة الاقتصادية العربية نتيجة وطأة ازمة الغذاء والطاقة انشاء بنك عربى للغذاء توضع به الاموال لتضخ فى مشروعات واستثمارات لتحقيق الامن الغذائى والذى هو أمن قومى للدول العربية ، وفكرة البنك العربى تأتى من خلال البيانات التالية فالدول العربية استوردت عام ٢٠٠٤ حوالى ٧٥ مليون طن مواد غذائية ، منها ٤٥ مليون طن حبوب نصفها ٢٢ مليون طن قمح ، وانخفض معدل اكتفائها من السكر الى ٣٥% والزيوت الى ٣١% ولكن الدول العربية لديها موارد لا بأس بها فلديها مساحة زراعية ٩٦.٦ مليون هكتار (الهكتار = ٢.٥ فدان) منها ٧١.٥ مليون هكتار (٤٦.٢٥ مليون فدان) متروكة بور ولدى والدول العربية ثروة حيوانية تقدر ٣٧٣ مليون رأس معظمها فى السودان غيرمستغلة٠ وسواحل بحرية وبحيرات تنتج ٣.٨ مليون طن من الاسماك ، ولدى الدول العربية قوة عاملة ضخمة وثروات هائلة ويمكنها توفير نسبة عالية من احتياجاتها الغذائية بل وانشاءئ مخزون استراتيجى غذائى يحميها من الازمات ٠

التفاوت الكبير بين الغنى والفقر فى بعض دول العالم :

(١) **الصين :** بها قائمة اثرياء متوسط ثروة اغنى ٤٤٠ شخصية نحو ٢٠٠ مليون دولار وهناك سبعة من اصحاب المليارات ، والاحصاءات تبين ان ١٠% من العائلات الحضرية الأكثر ثراء فى الصين تملك الأن ٤٥% من الثروة الحضرية بينما يملك ١٠% الاكثر فقراً اقل من ١.٤% هذا التفاوت الكبير ادى الى اتخاذ اجراءات بالسماح بزيادة اسعار الحبوب وتوجية الدعم الزراعى والغاء الضرائب الزراعية ومحاولة الغاء بعض الرسوم المحلية ، ويعتقد ان معامل جينى وهو مقياس لعدم المساواة يترواح بين صفر وواحد يستخدمه الاقتصاديون لقياس التفاوت وهذا المقياس يزيد فى الصين على ٠.٤٥ وهو من اعلى مستويات التفاوت فى العالم ٠

(٢) **الولايات المتحدة الامريكية :** يصنف ٣٧ مليون من سكان الولايات المتحدة بأنهم فقراء ، وتظهر الاحصاءات الحكومية ان ١.١ مليون امريكى تحت خط الفقر ، وفى عام ١٩٦٤ كان ١٩% من سكان الولايات المتحدة يعيشون تحت خط الفقر ثم تراجعت هذه النسبة لتبلغ ١٢.٨% عام ١٩٦٨ ولم تتغير النسبة كثيراً حيث آخر احصائية تشير الى انها ١٢.٧% مما يدل على أن الفقر مزمنا فى الولايات المتحدة الامريكية كما ان نسبة الفقر بلغت ٢٤.٧ % ٠

(٣) **اليابان :** من بيانات وزارة الرعاية الاجتماعية اليابانية ان عدد المشردين ٢٥ الف وفى طوكيو يقيم ٦٧٠٠ شخص فى الحدائق وعلى ضفاف الانهار ، ومعدل الفقر فى اليابان وهو نسبة الاسر التى تعيش على دخل اقل من نصف المتوسط القومى يبلغ ١٥.٣% ٠

تطور معدلات الفقر فى مصر :

اوضح تقرير التنمية البشرية لمصر عام ٢٠٠٨ والذى يصدر عن معهد التخطيط القومى التابع لوزارة التخطيط والبرنامج الانمائى للأمم المتحدة ان معدلات الفقر تتزايد وارتفعت فى مصر من ١٦.٧% عام ٢٠٠٠ الى ١٩.٦% عام ٢٠٠٥ وهذه النسبة فى زيادة فى الثلاث اعوام الاخيرة والمستهدف الوصول الى ١٢% عام ٢٠١٥ ، رغم تحسين ظروف العمل ووجود فرص عمل اضافية واستثمارات وتحسين فى الاجور مقابل موجات من الغلاء وارتفاع الاسعار والتضخم الذى يضيع جهود التحسن الاقتصادى ٠

وأحد أسباب زيادة معدلات الفقر زيادة اسعار الطاقة واسعار الغذاء وما يتبعها من تداعيات وانطلاقه خيالية لاسعار النفط وتراكم الثروة للدول البترولية ٠ ولعل اجتياح ظاهرة العولمة وتيارها الدول والحكومات والبشر وجدت من اجل خدمة مصالح الدول الغنية والقوية معاً ولا تأخذ بعين الاعتبار مصالح البلدان النامية الا بقدر ما تسهم به هذه فى خدمة مصالحها وتعزيز عائد احتياجات ومصالح الدول الغنية ومؤسساتها التجارية والمالية ، والعولمة فاجأت البلدان النامية التى تعانى اصلاً خللا اقتصادياً وصناعياً فصناعتها لا تتمتع بمعدلات كفاءة انتاجية وهى تنتج سلعاً غير مؤهلة غالباً للمنافسة الدولية وانما موجهة بالاساس للاستهلاك المحلى وحدة ومدعومة بالحماية الجمركية من المنافسة الخارجية ٠

وتعانى الدولة النامية بدرجة اكبر من المشاكل الاجتماعية فى صورة معدلات مرتفعة للبطارية مصحوبة ينمو سكانى غير متوان يصعب السيطرة علية علاوة على تفشى الامية والفقر وضعف التعليم والتدريب والتأهيل المهنى والتقنى ٠ ومن الظواهر الاجتماعية السيئة التى تصاحب عواصف العولمة تزايد بؤر الفقر وسؤ توزيع الدخل بين الامم من ناحية وداخل البلدان ذاتها من ناحية اخرى ٠ والادوت الرئيسية التى تسيطر بها الدول المتقدمة على باقى الدول النامية هى المنظمات الاقتصادية الدولية مثل صندوق النقد والبنك الدولى ومنظمة التجارة العالمية وايضاً التدفقات المالية الضخمة فى الاسواق وتستثمر فى الاسهم والسندات المطروحة فى البورصات العالمية ومعظمها من اسواق الدول المتقدمة ولعل خمس سكان العالم الذى يعيشون فى الدول ذات مستوى الدخل المرتفع يتحكمون فى ٨٦% من اسواق التصدير فى العالم ، ٦٨% من الاستثمارات ، ٧٤% من الاتصالات التليفونية وبالتالى فان ما تحصل عليه الدول النامية والفقيرة قليل وتعانى حالياً من التدهور والانكسار ٠

والعولمة فى جانبها السلبى تتضمن عواقب وخيمة تتجسد فى تهميش دور الدولة ومن ثم غياب خدماتها الامنية والصحية والثقافية وغياب الضوابط والقواعد الحاكمة للسلوك حيث تظهر القوى الطامعة وتبرز الجريمة المنظمة وتهيمن قوى الاستغلال والقهر والبلطجة وشيوع الفوضى وسحق الهوية والشخصية الوطنية المحلية لاعادة صهرها وتشكيلها فى اطار هوية عالمية بحيث يفقد

الفرد مرجعيته ويتخلى عن انتمائه وولائه ويتنصل من جذوره ويترتب على ذلك تدمير الثقافة والحضارة الوطنية وزرع الاغتراب مابين الفرد وتاريخه الوطنى وموروثاته الثقافية والحضارية٠

وفلسفة العولمة التى شاعت خلال العقد الاخير باعتبارها مرحلة متطورة من الليبرالية الشرسة من خلال قراءة كتاب عنوانه تقرير لوجانو– مؤامرة الغرب الكبرى ، ومؤلفته سوسان جورج الخبيرة الامريكية فى قضايا التنمية ولوجانو هذه مدينة سويسرية وقد ترجم هذا الكتاب الدكتور محمد مستجير مصطفى وتقديم صلاح الدين حافظ وصدر بالعربية عن دار سطور ٠ والكتاب يمثل تيارا فكرياً جديداً فى الغرب عامة وفى امريكا خاصة وبدأ ينتبه الى خطورة انفلات العولمة قمة الليبرالية بصورة متوحشة وشرسة لانها تلتهم الفقراء فى عالم اليوم لصالح تركز الثروة وتمركز السلطة فى ايدى قلة من الاغنياء الاقوياء عكس ما تهدف اليه الليبرالية الحقيقة ، والتقرير ينطلق من فكرة رئيسية تقول ان النظام الرأسمالى الغربى هو انجح ما انتجه العقل البشرى على مدى التاريخ لانه القادر دون سواه على تحقيق الرخاء والتقدم وان نظام السوق الحرة بكل ما يحمله من ضغوط واعباء على الطبقات الافقر والاقل كفاءة هو الذى يجب ان يسود بدلاً من نظريات العقد الاجتماعى والعدالة الاجتماعية البالية ، وكما مرت الليبرالية والرأسمالية بمراحل تطور عديدة فى السابق فانها تمر الآن بالتطور نحو العولمة ذات القيم والاساليب الاشد قسوة وبشاعة عن كل ما سبق ، ولكنها قدر لا مفر منه فى القرن الحادى والعشرين الذى لن تدور سياساته حول تقاسم الكعكة (الثروة) كما فعلت فى عصور دول الرعاية بعد الحرب الثانية ، وسيزداد عدد الخاسرين فى العالم حيث ان ٢٠% الاعلى من البشر يسيطرون على ٨٤% من اصول الثروات ، مقابل ٧٠% فقط قبل ثلاث عقود ، فى حين انه على ٢٠% المهملين فى القاع ان يقنعوا بمالايزيد عن ١% من الثروة العالمية ٠

ويصل التقرير الى اكتشاف الفاجعة التى يفترض حدوثها لنجاح العولمة وهى ضرورة ايقاف تزايد سكان العالم عند رقم ستة مليارات وضرورة تخفيض هذا الرقم الى اربعة مليارات باستخدام افظع الاساليب الوحشية من فرض التعقيم الاجبارى واطلاق حرية الاجهاض واشعال الحروب والصراعات ونشر الاوبئة والامراض لالتهام الزيادة السكانية ويقول الكتاب – التقرير – ان اربعة مليارات نسمة من البشر هو الرقم المثالى التى تستطيع معه الرأسمالية وآليات السوق والعولمة تحقيق النجاح والازدهار للعالم الغربى المعرض للتهديد الدائم ومصادر هذا التهديد اربعة : البطالة المتزايدة ٠ الاضطرابات الاجتماعية – التدهور البيئى – الانهيار المالى الذى يتعرض له الاسواق بين فترة واخرى ، وتبقى المنافسة هى السبيل للخروج من هذه التهديدات ، ويظل هدف ايقاف زيادة السكان فى العالم والاكتفاء بأربعة مليارات بدلاً من ثمانية فى عام ٢٠٢٠ هو الهدف الاستراتيجى لليبرالية الشرسة حتى تتمكن الحضارة الغربية التى لا تمثل سوى اقل من ١٥% من سكان العالم من التمتع بازدهار العولمة ونتائجها القادمة ٠

الدعم الغذائى :

من خلال ورقة عمل اشرف عليها المركز المصرى للدراسات الاقتصادية واعدتها د. أمينة حلمى كبير الاقتصاديين بالمركز المصرى للدراسات الاقتصادية أوضحت الدراسة ان الحكومة المصرية تدعم اسعار عديد من السلع والخدمات اما بصورة ظاهرة او ضمنيه لتوفير الاحتياجات الاساسية للفقراء ومحدودى الدخل بأسعار مناسبة ويقصد بالدعم الظاهرى الانفاق العام الذى يتم تسجيله بصورة واضحة وصريحة فى جانب النفقات بالموازنة العامة كدعم مباشر للسلع والخدمات الاساسية ودعم غير مباشر لتمويل عجز الهيئات الاقتصادية العامة ، اما الدعم الضمنى فهو يمثل ايرادات عامة لا تظهر بشكل صريح فى الموازنة العامة ولكنها تسهم فى زيادة العجز بها مثل دعم المنتجات البترولية والكهرباء وبعض الخدمات كالتعليم والصحة ٠

- ارتفع متوسط نصيب الفرد من الدعم الحكومى الى ٢٧٦ جنيهاً نهاية العام المالى ٢٠٠٨/٢٠٠٩ مع ارتفاع فاتورة الدعم الى ١٢٦.٨ مليار جنية دعم مخصص للمزايا الاجتماعية ودعم المواد البترولية ٥٢ مليار جنية ودعم السلع الغذائية (التموينية) ٢١ مليار جنيه علاوة على دعم البرامج الاخرى ١٠ مليار جنيه بالاضافة الى ٣ مليارات جنيه دعماً للكهرباء ٠
- كمية الفاقد الذى توفره بطاقات التموين الذكية (اجمالى ربط ٤.٣٥٥٤٣٨ مليون بطاقة تموينية) ٢٠% من قيمة الدعم المخصص سنوياً والذى يبلغ ٨ مليارات جنيه ، ويبلغ عدد بطاقات التموين حالياً ١٢ مليون بطاقة يستفيد منها ٦٤ مليون مواطن ٠
- حقق اجمالى احتياطيات مصر من البترول الخام والمتكثفات والغاز الطبيعى فى نهاية عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨ مستوى قياسياً الى نحو ٤١٨٩ مليون برميل ، وسجل الاحتياطى المؤكد المبتقى من الغاز الطبيعى ٧٦ تريليون قدم مكعبة ٠
- بلغ اجمالى الدعم الظاهرى اكثر من ١٨ مليار جنيه فى عام ٢٠٠٤/٢٠٠٥ يمثل ١٤% من اجمالى النفقات العامة للدولة ويعتبر دعم مباشر للسلع والخدمات الاساسية المكون الرئيسى فى الدعم الظاهر حيث يستحوذ على ١٥.٦ مليار جنيه منه٠ ويشمل الدعم المباشر للسلع والخدمات مجموعة من السلع الغذائية وبعض الادوية الاساسية بالاضافة الى دعم الصادرات السلعية المختلفة ٠
- يمثل دعم الخبز اكثر من ٦٠% من قيمة الدعم المخصص للسلع الغذائية وهو متاح لجميع المواطنين بغض النظر عن مستوى الدخل ودون تحديد كميات للشراء ٠
- بالنسبة لباقى السلع الغذائية المدعومة يتم توزيعها من خلال البطاقات التموينية بما يضمن حصول الاسرة على قدر من السلع الغذائية الضرورية بأسعار مدعومة ويساعد فى نفس الوقت على الحد من الاعتمادات المالية المخصصة للدعم ويستفيد من نظام البطاقات التموينية نحو ٤٠ مليون مواطن لديهم نحو ٩.٥ مليون بطاقة تموينية ٠
- يتمثل الدعم غير المباشر فى تمويل عجز الهيئات الاقتصادية العامة ويبلغ ٢.٥ مليار جنيه مثل الهيئة العامة للسكاك الحديدية وهيئتى النقل العام بالقاهرة والاسكندرية ومرافق المياه والصرف الصحى وهى هيئات تقدم خدماتها بأسعار اجتماعية لا تعكس

التكلفة الحقيقية لها وتتحمل الخزانة العامة اعباء متزايدة نتيجة قيامها بالمساهمة فى معالجة العجز الجارى وتعويض فروق اسعار الخدمات وتمويل بحجز التحويلات الرأسمالية لهذه الهيئات بلغت نحو ٢.٥ مليار جنيه فى عام ٢٠٠٤/٢٠٠٥ بنسبة ١.٧% من حجم الانفاق العام ويذهب معظم تمويل عجز الهيئات الاقتصادية العامة ٧٢% منه الى هيئة السكك الحديدية ٠

- الدعم الضمنى مثل دعم الكهرباء نحو ٢.٥ مليار جنيه وبلغ دعم المنتجات البترولية ٢٢ مليار جنيه حيث تقوم الهيئة العامة للبترول بشراء جزء من حصة شركات البترول الاجنبية العاملة فى مصر بالاسعار العالمية لتوفير احتياجات السوق المحلية من المنتجات البترولية وتبيعها بأسعار مدعومة لم تتجاوز ٢٤% من الاسعار العالمية ٠
- يبلغ دعم التعليم ١١ مليار جنيه وهذه افضل وسيلة للحد من الفقر وتحقيق المساواة بين افراد المجتمع ٠

ملاحظات :

- الدعم المقرر للرغيف البلدى المدعم والسلعتين الاساسيتين المقررتين على بطاقات التموين (سكر وزيت) بلغ ٩.٢ مليار جنيه منها ٧.٨ مليار جنيه للخبز ٠
- زاد الدعم الغذائى من ٧.٨ مليار جنيه عام ٢٠٠٤ الى ١١.٦ مليار جنيه عام ٢٠٠٥ لدعم ٧ سلع جديدة على البطاقات التموينية تشمل الفول واالارز والمكرونة والزيت والشاى والعدس والسمن النباتى استفادت منها ١٠ ملاين بطاقة تموينية تخدم ٤٠ مليون مواطن يمثلون ٥٧% من جملة الشعب المصرى ٠
- زاد دعم رغيف الخبز من ميزانية هيئة السلع التموينية من ٦.٢ مليار جنيه فى عام ٢٠٠٤ الى ٦.٨ مليار جنيه عام ٢٠٠٥ حيث يتم انتاج ٢١٠ مليون رغيف خبز يومياً على مستوى الجمهورية بالاضافة الى تطوير ٩٨% من المخابز على مستوى الجمهورية لتكون موافقة للاشتراطات الصحية والبيئية وانشاء ١٧٩٥ مخبزاً مطوراً صحياً وبيئياً فى مختلف المحافظات وزيادة عدد المخابز البلدية الى ١٤١٢٣ مخبزاً ، وزاد دعم رغيف الخبز الى ١٥.٦ مليار جنيه عام ٢٠٠٨ ويتم انتاج ٢٢٧ مليون رغيف يومياً ٠
- يتم طحن ٧٢٠ الف طن قمح شهرياً لانتاج رغيف الخبز وعدد المطاحن ٩٦ مطحناً تابعة لقطاع الاعمال ، ٥٦ تابعة للقطاع الخاص وهذه المطاحن تنتج الخبز المدعم البلدى سعر خمسة قروش للرغيف تعمل بنظام الحصص بمعنى ان كل مطحن له حصة محددة يحصل على ٢٠٠ طن يومياً ويحول القمح الى دقيق ٨٢% تصبح هذه الحصة ١٦٤ طن دقيق والمطحن يستلم القمح بسعر رمزى ٤٥٥ جنيه للطن وهذا السعر محدد منذ عام ١٩٨٢ ٠
- وجود طاقات انتاجية معطة بالمخابز البلدية تصل الى اكثر من ٥٠% من اجمالى الطاقات المتاحة فى مخابز القطاع الخاص وهى رؤس اموال معطلة بسبب عدم كفاية الحصص المقررة لها من الدقيق البلدى المدعم الى جانب وجود تفاوت كبير فى الحصص المخصصة من الدقيق للمخابز المتساوية فى الطاقات الانتاجية ٠
- من خلال دراسة للدكتور فوزى حليم رزق استاذ الاقتصاد الزراعى ووكيل أول وزارة التموين السابق ، ان السعر المحدد للمستهلك للرغيف البلدى المدعم كان نصف قرش (من عام ١٩٥٢ حتى ١٩٧٥) وقرشاً واحداً (من عام ١٩٨٠ – ١٩٨٣) ثم ارتفع سعره الى الضعف ٢ قرش (١٩٨٤ – ١٩٨٧) ثم ارتفع سعره الى ٥ قروش عام ١٩٨٨ واستمر سعره ثابتاً حتى عام ٢٠٠٥ (١٨ عاماً) ٠
- ارتفعت تكلفة انتاج الرغيف البلدى الى ٢٠ قرشاً حتى وصولة للمستهلك على اساس ان سعر تكلفة كيلو جرام من الدقيق البلدى استخراج ٨٢% المدعم حالياً تبلغ حوالى ١٥٠ قرشاً ويقترح بيعه للمخابز بسعر ٧٥ قرشاً ، وعلى اساس التكلفة الفعلية للتصنيع وهامش ربح مجزى وعلى اساس دعم فى حدود ٥٠% من التكلفة الفعلية او سعر السوق ، وتوصية الدراسة برفع سعر المستهلك لرغيف الخبز البلدى وزن ١٢٠ جم وقطر لا يقل عن ٢٠سم وطبقاً للمواصفات التموينية الاخرى المقررة الى ١٠ قروش للمستهلك وبذلك تكون نسبة الدعم لسعر التكلفة الفعلية او سعر السوق حوالى ٥٠% وعلى اساس بيع الخبز للمستهلك مغلفاً داخل اكياس بلاستيك بيضاء منعاً لبيعة مكشوفاً معرض للأتربة عوادم السيارات والميكروبات ٠

استهلاك الفرد المصرى من الكربوهيدرات والحبوب :

- يستهلك الانسان المصرى ٤٥ كيلو جرام ارز ، ٣٠ كيلو جرام ذره ، ٨ كيلو جرام بطاطس فى السنة ٠
- الاستهلاك الحقيقى للانسان المصرى من الخبز يصل الى ١٤٦.٥ كيلو جرام فى السنة والفاقد اكثر من ٣٠ كيلو جرام خبز للفرد / السنة ٠

تقيم سياسة الدعم الحالية :

- ادى دعم اسعار السلع والخدمات الاساسية لصالح ١٢.٦ مليون اسرة بنحو ٥٠.٥ مليون فرد فى تخفيض نسبة الفقراء لاجمالى السكان من ٢٠.٢% عام ١٩٩٥/١٩٩٦ الى ١٦.٧% فى عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ ٠
- ساهم دعم الخبز البلدى على ابقاء ٧٢٠ الف نسمة فوق خط الفقر ١٨.٩% من اجمالى الفقراء خلال عام ١٩٩٩/٢٠٠٠
- وفر دعم السلع الغذائية الاساسية نحو ٤٠% من احتياجات محدودى الدخل من السعرات الحرارية ٠
- مازال دعم التعليم والمردود من التعليم متدنياً ٠
- زاد الدعم من الاستهلاك نظراً لانه غير مرشد لعدم تحمل المستهلك التكلفة الحقيقة للانتاج والكميات غير محددة ٠ واستخدام الخبز المدعوم فى تغذية الحيوان والدواجن ٠ وشجع دعم المنتجات البترولية والكهرباء على زيادة الطلب

المحلى على الطاقة مما يؤدى الى الخوف من تحول مصر الى مستورد صاف للبترول خلال خمس سنوات علاوة على التربح الذى يسلكه بعض المواطنين من بيع السلع المدعومة ٠

- يقدر نصيب سكان الحضر من دعم السلع الغذائية بنحو ٧٠% على الرغم من ان نحو ٣٦% من الفقراء فى مصر يعيشون فى الريف ويستأثر سكان الحضر بدعم بعض المنتجات البترولية كالغاز الطبيعى دون سكان الريف ٠ وقد زاد الفقر فى المناطق الريفية (من عام ١٩٩٥ الى عام ٢٠٠٠) من ٢٩% الى ٣٥% وكذلك فى المناطق الحضرية من ١١% الى ١٩% الا ان سكان الوجه البحرى يحصلون على غالبية الدعم ويتم توزيع ٦٠% من الخبز المدعم فى الوجه البحرى ، ٤٠% فى الصعيد ٠
- اعلنت غرفة الصناعات الغذائية باتحاد الصناعات ان حجم انفاق المصريين على الغذاء سنوياً يصل الى ٢٠٠ مليار جنيه ينفق منها فى شهر رمضان المبارك فقط ١٥% اى ٣ مليار جنيه مع ملاحظة ان حجدم الانفاق السنوى على الغذاء منذ اربع سنوات (٢٠٠٤) كان فى حدود ١٣٧ مليار جنيه ويتوقع زيادة حجم انفاق المصريين على الغذاء الى ٥٠٠ مليار جنيه (نصف تريليون) بحلول عام ٢٠١٢ ٠
- اكد تحليل اقتصادى للدكتورة امينة حلمى ان هناك حاجة ماسة لتعديل سياسات الدعم المطبقة حالياً فدعم الخبز البلدى ابقى ٧% من سكان مصر تحت خط الفقر ووفر ٤٠% من احتياجات محدودى الدخل من السعرات الحرارية الا ان سياسات الدعم الحالية ادت الى ارتفاع التكلفة المالية وانخفاض الكفاءة الاقتصادية وعدم العدالة الاجتماعية مما يستدعى الاسراع بتطوير سياسة الدعم الحالية من خلال حزمة من السياسات تشمل استخدام مزيد من الاليات لاستهداف المستحق للدعم ورفع كفاءة نظام توزيع السلع والخدمات المدعومة وتحديد قيم الدعم كنسبة من تكلفة الانتاج ودعم اسعار السلع والخدمات النهائية والتخلى عن دعم المدخلات وتغير تركيبة السلع المدعومة ٠

سلبيات نتائج سياسة الدعم :

أولاً : ارتفاع التكلفة المالية هى أول نتائج سياسة الدعم الحالية ، حيث بلغ اجمالى دعم السلع والخدمات الاساسية ٥٣.٩ مليار جنيه مصرى فى عام ٢٠٠٧/٢٠٠٦ يمثل اكثر من ٢٤% من اجمالى النفقات العامة للدولة وحوالى ٨% من الناتج المحلى الاجمالى وهذه النسب بالغة الارتفاع بالمقارنة بمثيلاتها فى الدول ذات الدخل المتوسط ، ويمثل دعم المواد البترولية المكون الرئيسى فى اجمالى الدعم حيث استحوذ على ٧٤% من اجمالى مخصصات الدعم فى عام ٢٠٠٧/٢٠٠٦ وبلغ دعم الخبز ١٤% ويلاحظ ان دعم المواد البترولية والخبز متاح للجميع بغض النظر عن مستوى الدخل دون تحديد كميات الشراء ٠
واظهرت البيانات المتوقعة للموازنة العالمة للدولة ٢٠٠٨/٢٠٠٧ منهجاً جديداً تمثل فى دعم المناطق الصناعية والتدريب الصناعى وتنمية الصعيد كوسيلة لدعم قدرات المواطن وخاصة الفقراء منهم على اكتساب الدخل وتجاوز خط الفقر والبدء فى الاستهداف الجغرافى لاماكن تمركز الفقراء بالاضافة الى دعم المواد البترولية ومجموعة من السلع الغذائية وبعض الادوية والبان الاطفال ودعم الصادرات والقروض الميسرة لاسكان محدودى الدخل ومساندة المزارعين ودعم عديد من الخدمات كالتأمين الصحى لطلاب المدارس والنقل العام وبذلك اصبح دعم السلع والخدمات الاساسية حوالى ٨٣.٧ مليار جنيه عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧ وهو ما يمثل اكثر من ٢٨% من اجمالى النفقات العامة للدولة ، ٩.٦% من الناتج المحلى الاجمالى ومن المتوقع ان يصل دعم المواد البترولية الى ٦٠.٣ (٧٢% من اجمالى مخصصات الدعم فى عام ٢٠٠٨/٢٠٠٧)٠

ثانياً : انخفاض الكفاءة الاقتصادية هى ثانى تأثير سلبى على سياسة الدعم الحالية حيث تؤدى تلك السياسة الى سوء تخصيص الموارد الاقتصادية نتيجة تشوه الاسعار المغالاة فى الاستهلاك وتربح البعض من ازواجية الاسعار والاسواق للسلعة الواحدة على حساب الاخرين ٠
بالنسبة لسوء تخصيص الموارد يشجع دعم المنتجات البترولية مثلاً على الاستثمار فى صناعات كثيفة الاستخدام للطاقة ورأس المال على حساب صناعات كثيفة العمالة وهى ما يؤدى الى انخفاض قدرة الاقتصاد المصرى على استيعاب الداخلين الجدد الى سوق العمل ، كما يشجع على الافراط فى استخدام مواد البترول والغاز الطبيعى باستنفاذ الاحتياطات منها وهذا يدفع الدعم المتاح لجميع المواطنين بغض النظر عن مستوى الدخل وبدون تحديد الكميات الممكن شراؤها الى المغالاة فى الاستهلاك نظراً لعدم تحمل المستهلك للتكلفة الحقيقية للانتاج فقد تبين ان الخبز المدعوم يستخدم احياناً فى تغذية الحيوان والدواجن لان سعره أرخص من انواع العلف المتاحة فى الاسواق ونوعية غير جيدة ٠
وتشجع سياسية الدعم الحالية على التربح فهناك اسر تبيع جزءاً من حصتها التموينية فى السوق الموازية لتحقيق ربح نتيجة لفروق الاسعار ، كما ان معظم الدقيق المعدم يتم التربح من بيعه فى السوق بفارق سعر يصل الى ١٢٥% عن سعره المدعوم وتباع اسطوانة البوتاجاز فى السوق الموازية بسعر يصل الى ١١ ، ١٢ جنيهاً حسب الموقع الجغرافى والموسم الذى تباع فيه كالأعياد رغم ان سعرها الرسمى للبيع للمستهلك ٢.٥ جنيه مما يعنى التربح للوسطاء بين ٣٤٠% ، ٣٨٠% ٠

ثالثاً : عدم العدالة الاجتماعية فهناك ادلة عديده على تحييز سياسة الدعم الحالية لصالح الاغنياء على حساب الفقراء واستفادة سكان الحضر اكثر من المقيمين فى الريف ، واستحواذ المواطنين فى الوجه البحرى على النصيب الأكبر من الدعم بالمقارنة بالمقيمين فى الصعيد ويؤدى الى عدم وصول الدعم الى المواطنين الأكثر فقراً واحتياجاً له وتسربه لغير المستحق الى عدم العدالة الاجتماعية ، وبصفة عامة يستفيد الاسر مرتفعة الدخل من الدعم المتاح لجميع المواطنين لعدم تحديد كميات ممكن

شراؤها اكثر من الاسر ذات الدخل المحدود ، نظراً لقدرة الأولى على شراء كميات كبيرة من السلع والخدمات المدعومة كما تستحوذ اعلى ٢٠% من الاسر المصرية على نحو ٢٤% من الدعم الغذائى ، ٣٤% من دعم الطاقة بينما تحصل افقر ٢٠% من الاسر على ١٧% ، ١٣% فقط من هذه الانواع من الدعم وفقاً لتقرير البنك الدولى ٠

تعزيز قدرات المواطنين للحد من الاحتياج للدعم :

زيادة اجور العاملين بالدولة مقابل جودة الاداء ورفع انتاجية العامل المصرى مع مشاركة القطاع الخاص والمجتمع المدنى والعمل معاً فى اطار المسئولية الاجتماعية ٠

عدد العاملين بالجهاز الادارى للدولة = ٥.٥ مليون موظف (كل موظف يخدم ١٢ مواطن فى المتوسط) لذا يستلزم ترشيد حجم الجهاز الادارى للدولة بالنسبة لعدد السكان وبزيادة دخل الموظف والعلاوات الدورية حتى مايو عام ٢٠٠٨ يصل صافى الحد الأدنى لاجر المواطن عند ادنى درجة مالية (الدرجة السادسة) نحو ٢٦١ جنيه شهرياً فى يوليو ٢٠٠٨ ويمثل هذا الاجر نحو ٢٦% فقط من صافى متوسط اجر العاملين بالجهاز الادارى للدولة وقيمته ١٠١٢ جنيهاً شهرياً ، وهى نسبة منخفضة بالمقارنة بمثيلاتها السائدة فى اغلب دول العالم والتى تتراوح بين ٤٠-٥٠% ، والموظف يعول فى المتوسط نحو اربعة افراد بمن فيهم هو نفسه فإن نصيب الفرد ممن يعول يبلغ نحو ٦٥ جنيهاً شهرياً فقط اى انه يعيش تحت خط الفقر القومى المحدد بمبلغ ١١٩ جنيهاً شهرياً فى عام ٢٠٠٥ والمعدل الى ١٦١ جنيه شهرياً فى ابريل ٢٠٠٨ وفقاً لمعدلات التضخم المعلنة رسمياً ، والمقترح رفع صافى الحد الأدنى لأجر الموظف عند ادنى درجة مالية الى ٦٦٠ جنيهاً شهرياً على الاقل بحيث يتجاوز هذا الموظف ومن يعول بالكاد من تجاوز خط الفقر القومى (٦٤٤ جنيهاً شهرياً فى ابريل ٢٠٠٨) مع مراعاة تعديل صافى الحد الأدنى لاجور باقى الدرجات المالية بالتناسب ٠

موقف الاغذية المهندسة وراثياً :

فى نفس الوقت الذى تعترض فيه عدد كبير من دول اوروبا على تطبيق التكنولوجيا الحيوية والاغذية المعدلة وراثياً الا أن الولايات المتحدة الامريكية تقوم بأبحاث عديدة فى هذا المجال ، وقد تم تطبيق هذه التكنولوجيا فى القمح والذره والشعير والكانولا وفول الصويا واكد العلماء بهيئة الاغذية والعقاقير الامريكية FAD ان هناك كثيراً من الدول تستورد بعض المنتجات المهندسة وراثياً من الولايات المتحدة بعد أن اثبتت الابحاث سلامة هذه الاغذية وضمان سلامتها للمستهلك كما ان ٨٠% من الامريكيين يتناولون هذه المنتجات ٠

ويشير دكتور جارى جوريهام استاذ الاقتصاد والتسويق الزراعى بجامعة نورث داكوتا الى التخلف عن هذه التكنولوجيا سوف يعرض الحكومات الاوروبية والدول الأخرى لضغوط شديدة بسبب ارتفاع تكلفة انتاج الغذاء حيث ستواجه زيادة فى تكلفة طن القمح مقابل انخفاض التكلفة فى القمح المعدل وراثياً ، وقد طالب الخبراء بالولايات المتحدة الامريكية مصر والدول النامية بسرعة الاستفادة من تلك الابحاث وتطبيق حزمة التكنولوجيا الحيوية ، كما تم الاعلان عن انتاج اصناف جديدة من القمح سوف تساعد على احتفاظ رغيف الخبز بصلاحيته مدة اطول وسيتم تسويق هذه الاصناف خلال الفترة القادمة ، وأعلن جوريهام ان احد العلماء اليابانيين توصل الى صنف من القمح يقاوم الجفاف ويمكن الاستفادة منه فى زراعة مساحات شاسعة من الصحراء والمناطق المليئة بالامطار ، كما أعلن بوبى رتسن نائب مدير التجارة الخارجية بهيئة الاغذية والعقاقير الامريكية ان هناك مجالات كثيرة يتم التعاون مع مصر فيها بالنسبة لمجال الهندسة الوراثية فى الزراعة وقد نجح الفريق المصرى بالتعاون مع امريكا فى مكافحة العفن البنى فى البطاطس وكذلك الصدأ الذى يصيب القمح ٠

من تقرير الاستاذ الدكتور ابراهيم عبد الباقى ابو عيان معهد بحوث التكنولوجيا الاغذية :

- موقف الاغذية المهندسة وراثياً ومدى القول بأنها تحمل اثار سميه وتسبب بروتيناتها الحساسية لمستهلكها وخطر المقاومة للمضادات الحيوية او هجرة الجين المحورة الى الاقارب البرية والمحصولية وتقلص التنوع الحيوى ووقوع المزارعين تحت سيطرة الشركات المنتجة لهذه التقاوى ولكن مؤيدى هذه النوعية من الاغذية لهم رأى آخر كحل لمجاعات القرن الحادى والعشرين ، فرغم التكثيف الزراعى المتراكم والاستخدام الهائل لوسائل الانتاج من اصناف محسنة واسمدة الا ان العجز الغذائى فى زيادة وهذه التقنية تطرح حلول لمشكلات الانتاج والجودة ومقاومة الآفات والاجهاد البيئى من جفاف وملوحة ٠
- زادت المساحة المنزرعة محاصيل من ٢.٠ مليون هكتار عام ١٩٩٦ الى ٤.٠ مليون هكتار عام ٢٠٠٥ ، قام بزراعتها ٨١ مليون مزارع فى ٢١ دولة (١١ دولة نامية ، ١٠ دولة صناعية) ولعل الصين وايران اكثر الدول تقدماً فى زراعة الارز BT المهندس وراثياً ، وهو الغذاء الرئيسى لـ ١.٣ بليون نسمه وتحيل فول الصويا الصدارة يلية الذرة ثم القطن ثم الشليم من حيث المساحة المزروعة ٠
- قدرت قيمة السوق العالمية للمحاصيل المحورة بليون دولار امريكى عام ٢٠٠٥ تضم ما يعادل ١٥% من سوق وقاية النبات ، ١٨% من سوق التقاوى العالمية ، ٤٦% انتاج الصويا كمصدر للزيوت الغذائية ، ٣٦% الذرة ، ١٤% القطن ، ٤% كانولا ٠
- اطلق العديد من دول الاتحاد الأوروبى زراعة محصول الذرة BT المقاوم للحشرات وتم عزل جين BT من بكتريا Bacills thurgeinsis الذى شفر لبروتين سام للحشرات وانواع متخصصه منها وهذا الجين ليس له اثر سمى على

الثدييات وهذه المحاصيل المحورة وراثياً تقاوم بمبيدات الاعشاب مما يسمح بحرية استخدامها مع تقليل الكيمات الى اقصى حد ٠

- بخصوص رفع جودة المحاصيل فهو ناتج اما عن نقل جين يؤخر النضج كما فى الطماطم مما يحقق مكاسب عالية او يرجع الى مقاومة هذه المحاصيل الأمراض الفيروسية والبكترية ٠
- كذلك يمكن انتاج زيوت طعام منتخفضة فى محتواها من الاحماض الدهنية المشبعة الضاره او انتاج نباتات تنتج زيوت او مستحضرات دوائية او تجميلية او اغذية غنية بأحد الاملاح والفيتامينات والاحماض الامينية مثل الأرز الذهبى او فول الصويا الغنية بالميثونين ٠
- مخاوف استخدام الاغذية المجمدة تتمثل فى احتمالية تحول بعض النباتات الى حشيشة نتيجة التدفق الجينى لاقارب البرية او ان الجين المنقول قد يسبب زيادة فى مستوى المواد السامة الطبيعية فى المحصول المحور ٠
- المواد الغذائية المعدلة وزراثياً تمثل ٧٠% من اجمالى الاغذية المتداولة على مستوى العالم ٠

أحصائيات

- المساحة المحصولية المصرية الاجمالية = ١٥.٨١٥ مليون فدان خلال ٢٠٠٢ – ٢٠٠٦
- مجموعة الحبوب فى المرتبة الأولى ٤٧% ثم مجموعة الاعلاف ، نصيب الفرد من المساحة المحصولية ٠.١٩% فدان ٠
- المساحة المحصولية لاجمالى الجمهورية فى اطار التركيب المحصولى الفعلى فى نفس الفترة = ١٤.٦٧٣ مليون فدان لوجود مساحات لا يتم زراعتها خاصة بالأرض الجديدة ، ويرجع اختلاف التركيب المحصولى الفعلى عن التأشيرى الى ارتفاع صافى عائد الفدان لبعض المحاصيل مثل الأرز والبرسيم المستديم والخضروات عن صافى عائد الفدان للمحاصيل المنافسة مثل الذرة الشامية والقمح والقطن ٠
- نصيب الفرد من الالبان ٦٣ كجم حالياً ومخطط لزيادته الى ٩٠ كيلو جرام لبن خلال تطوير وتحديث طرق تداول منتجات الالبان ٠
- نصيب الفر د من السكر ٢٠ كجم سنوياً ٠
- مصر تستورد مواد غذائية بنسبة ٤٣% من احتياجاتها الغذائية حيث تصل معدلات الاكتفاء الذاتى من بعض السلع الغذائية الرئيسية ٠: (٢٠٠٨)
- ٥٥–٥٨% قمح – ٦١% ذرة – ٦% زيت الطعام – ٥٤% فول – ٢% عدس – ٧٠ سكر – ٧٢% لحوم حمراء ٠
- أهم الواردات الغذائية :

قمح	٥.٩ مليون طن	بقيمة	٨.٨ مليارا جنيه ٠
ذرة	٤.٥ مليون طن	بقيمة	٥.٣ مليار جنيه ٠
بقوليات	٠.٤ مليون طن	بقيمة	٠.٩٥ مليار جنيه ٠
زيوت	٠.٦ مليون طن	بقيمة	٢ مليار جنيه ٠
بذور زيتية	١.٢ مليون طن	بقيمة	٢.٥ مليار جنيه ٠
لحوم حمراء	٠.٣ مليون طن	بقيمة	٣.٢ مليار جنيه ٠

- اجمالى المساحة المخصصة لقطاع الانتاج بمركز البحوث الزراعية شرق العوينات ١٠ الاف واجمالى عدد الآبار ٩٣ وأجهزة محورية ٥٤ وابار رى تنقيط ٣٩ ٠ اثبتت الدراسات وجود المياه الجوفية ومخزونها يكفى الزراعة ١٠٠ عام ٠
- استراتيجية وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى تهدف لتنمية :

*– قطاع الالبان بتوفير ٤ مليون طن لبن سنوياً (زيادة اسعار البان المزارع من ٢.٦٦ الى ٤ جنيه للكيلو) ٠
*– زيادة انتاجية قطاع الدواجن الى ٧٥ الف طن دواجن ٠

- التقرير السنوى لصندوق الامم المتحدة للسكان لعام ٢٠٠٧ كشف عن وجود ١٢٢١ منطقة عشوائية يعيش عليها ١٥ مليون شخص وذلك يرجع الى انه فى بداية القرن الماضى نتيجة عدم وجود اشراف او حراسة على املاك الدولة ونتيجة لحركة العمران التى شهدتها مصر بسبب الزيادة السكانية والهجرة الكبيرة من الريف الى الحضر ظهر المئات من المناطق العشوائية فى مصر على اطراف المدن سواء على الاراضى الصحراوية المملوكة للدولة او على الأراضى الزراعية عن طريق التقسيم غير الرسمى دون الالتزام بالقوانين المنظمة للتخطيط العمرانى والبناء ٠

الثروة الحيوانية :

*– تمثل الثروة الحيوانية فى مصر ٣٥% من الدخل القومى الزراعى ، استهلاك اللحوم الحمراء ١.٥ مليون طن فى السنة – اجمالى الانتاج المحلى لا يتجاوز ٦٢٥ الف طن ونستورد حوالى ٠.٥ مليون طن سنوياً ٠
*– تنتج الثروة الحيوانية حوالى ٥٢٠ – ٦٢٥ الف طن من اللحوم الحمراء ، نستورد لحوم من العجول البقرى الحية او اللحوم المجمدة والمبردة حوالى ٣٤٠ الف طن بنسبة ٤٠% من اجمالى المستهلك ٠
*– عرف الجاموس منذ ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد واستئناسه بدأ منذ فترة قريبة وثبت ملائمة الجاموس للمستهلك المصرى ويوجد اكثر من ٩٥% من الجاموس المستانس فى العالم فى منطقة الشرق الاقصى اما منطقة الشرق الادنى فان الجاموس يوجد فى مصر

والعراق وايران وتركيا وهناك اعدادا قليلة من الجاموس فى شرق اوروبا وعلى ساحل البحر المتوسط كما يوجد الجاموس البرى او الوحشى فى افريقيا واسيا واستراليا ٠ ولم يعرف الجاموس فى زمن الفراعنة وجاء الى مصر من الجاموس البرى الذى كان يعيش فى الغابات الهندية ويعتقد انه اتى من الهند او ايران او العراق فى منتصف القرن السابع عشر الميلادى ويتكون الجاموس فى مصر اساساً من نوع واحد ولكن هناك ثلاثة انماط منه وهى البحيرى والمنوفى والصعيدى وتختلف هذه الانماط فى الصفات الشكلية والانتاجية واعلاها انتاجية اللبن هو البحيرى المنتشر فى الوجة البحرى والدلتا واقلها الصعيدى الذى ينتشر فى الوجة القبلى ٠

أولاً : الحيوانات :

*- **الابقار :** ٤.٩ مليون منها ٢.٩ الف رأس ابقار بلدية محلية ، ١.٩ مليون رأس ابقار خليط ، ١٦٠ الف رأس ابقار اجنبية مستوردة بغرض انتاج الالبان ٠

*- **الجاموس :** ٤.١ مليون ينتج سنوياً ١٥٠ الف طن لحم (٤٠% من الانتاج الكلى) ، ٢ مليون طن لبن (٦٠% من الانتاج الكلى) ٠

*- **الاغنام :** ٥.٥ مليون رأس ٠

*- **الماعز :** ٤.٥ مليون رأس ٠

*- **الجمال :** ١٦٠ ألف رأس ٠

*- **الألبان :** ٥ مليون طن من الحليب سنوياً ٠

انتاجية البقرة فى السنة : ١.٣ طن ٠ **انتاجية الجاموسة فى السنة :** ٢.٥ طن ٠

ثانياً : الثروة الداجنة :

*- **دجاج التسمين :** ٤٩ مليون ، ٨١٤ ألف تعداد

*- **دجاج بياض :** ٨ مليون ، ١٤٥ ألف تعداد

*- **أرانب :** ٣٢ ألف طن من لحوم الارانب (نصيب الفرد فى مصر ٠.٤ كجم فى السنة)

ثالثاً : الثروة السمكية :

٩٧١ الف طن عام ٢٠٠٦ – التوسع لانتاج ١.٧ مليون طن حتى عام ٢٠١٧ (نصيب الفرد ١٦ كجم / السنة)
حجم الاستزراع السمكى ٥٩٥ الف طن ٦١% من الانتاج الكلى او حجم انتاج المصايد ٣٧٦ الف طن ، انتاجية الفدان من البحيرات الشمالية ٤٥٠ – ٥٠٠ كيلو جرام فى السنة ولا تتعدى انتاجية الفدان المائى فى البحر المتوسط او الاحمر ١٠-١١ كيلو سنوياً ٠

رابعاً : الاستهلاك السنوى للفرد المصرى :

*- توفر الثروة الحيوانية بروتينا حيوانياً قدرة ١٦ جرام /الفرد / اليوم من المصادر المتنوعة حيث يستهلك الفرد سنوياً ١٦.٤ كيلو جرام لحوم حمراء ، ٥.٠ كيلو جرام لحوم دواجن ، ١٦.٦ كيلو جرام اسماك ، ٤٣ كيلو جرام حليب ومنتجاته ٠

*- هذا المستوى من الاستهلاك يمثل حوالى ٤٠% من الحد الحرج ، ٣٠% من القدر الكافى وفقاً لتوصيات الامم المتحدة حيث يعتبر المتوسط العالمى لاحتياجات الفرد اليومية البالغ من البروتينات حوالى ٢٥ جرام وهذه الاحتياجات اليومية ٧٠% منها من اصل نباتى ، ٣٠% من أصل حيوانى ٠

*- تعتبر الحبوب المصدر الاساسى للبروتينات النباتية (بلغ الانتاج عام ٢٠٠٨ حوالى ٢٢.٦ مليون طن حبوب) بينما تمثل البروتينات الحيوانية ١٥% منها اللحوم الحمراء ، ١١% من الالبان ومنتجاتها ، ٤% من الاسماك ، ٢% من البيض ٠

خامساً : الاستيراد :

*- **لحوم :** من ٢٠٠٤/٧/١ الى ٢٠٠٥/٦/٣١ استيراد ٨٨٨٢١ رؤوس حيوانات اللحم الحية ٢٢٢٥٧٤ طن لحوم مجمدة ومبردة٠

*- **ألبان :** نفس الفترة استيراد ١٥٠ الف طن البان ومنتجاتها ٠

*- **الاسماك :** ١٦٠ الف طن ٠

سادساً : مخلفات :

*- **قش الارز :** تنتج مصر ٣ مليون طن ٠ (تقدم وزارة الزراعة حوافز قيمتها ٤٥ جنيه لكل طن قش يسلم لمركز التجمع لكبسه) يوجد ١٥٨ مركز تجميع فى محافظات زراعة الارز ٠

انتاج الارز ٧.٢ مليون طن (نسبة الاكتفاء الذاتى ١٤٤.٥%) ٠
انتاج الذرة الشامية (بيضاء – صفراء – صيفى) = ٦.٣ مليون طن ٠
الصين تنتج ٥٢ مليون طن قش ارز تستعملهم واليابان تستورد قش أرز للتصنيع ٠
*– **مواد عضوية وغير عضوية :** ٥ مليون طن يومياً ٠
*– **مخلفات زراعية خضراء :** ٢٠ مليون طن ٠
سابعاً : فاقد المحاصيل :
*– كمية الفاقد : تصل نسبة الفاقد من المحاصيل المختلفة الى ٣٠% باجمالى حوالى ١١ مليار جنية سنوياً ٠
*– الفاقد فى محصول القمح فى مرحلة الحصاد(عمليات درس ونقل وتخزين) : ١٠.٩ % من انتاج الفدان ٠
*– كمية فاقد المزارع على المستوى القومى تبلغ ٨٠١.٣ الف طن سنوياً تبلغ قيمتها ٢.٤٠ مليار جنيه طبقاً لاسعار موسم ٢٠٠٨

استخدام منتجات تقطير الحبوب فى تغذية الحيوان والدواجن والاسماك والقشريات

أولاً : منتجات تقطير حبوب الذرة كمصدر للبروتين فى تغذية المجترات

Distillers Dried Grains as a Protein Sources for Ruminants

رؤية عامة : General overview

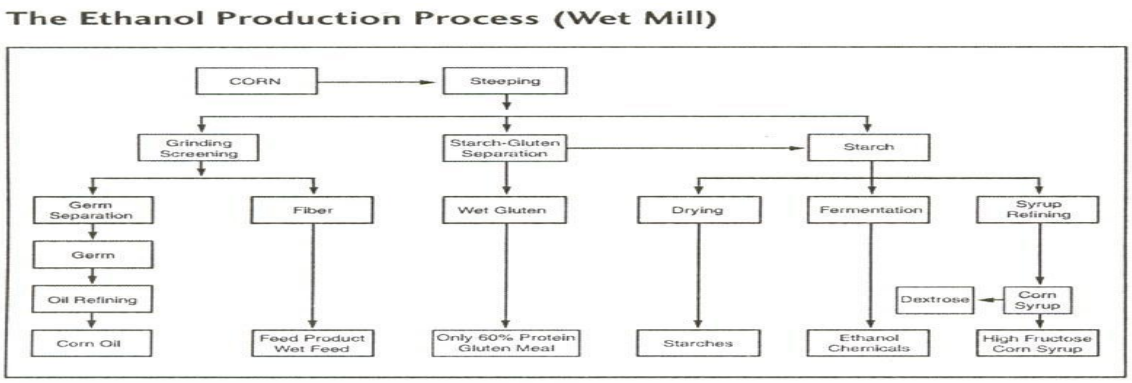
مقدمة : Introduction

نتوقع زيادة درامية فى الطلب على منتجات طحن الذرة ، وهناك نوعين اساسين من طرق الطحن ينتج عنهما نوعيات مختلفة من النواتج الغذائية ، فالطريقة الجافة للطحن تنتج منتجات تقطير الحبوب distillers grains + سائل ناتج التقطير distillers grains plus soluble ، والطريقة الرطبة للطحن تنتج جلوتوفيد الذرة corn gluten feed هذه النواتج الغذائية ممكن تسويقها كأغذية رطبة او من الممكن تجفيفها وتسوق اما جلوتوميتد ذرة جاف dry corn gluten feed او منتجات تقطير حبوب الذرة المجففة dry distillers grains مع او بدون ذائبات او سوائل solubles ٠ وسيتم التركيز على
Wet corn gluten feed (WCGF) and wet distillers grains plus soluble (WDGS).
وغالبية الاصطلاحات النباتية على الطحن الجاف للنباتات التى تنتج WDGS ونتوقع زيادة فى الطلب على WCGF ، ولهذا فان هذه الاغذية مثيرة للغاية لمنتجى اللحوم كمصدر للطاقة فى غذاء الماشية ٠

الطحن الرطب : Wet milling

الطحن الرطب عملية تحتاج ذرة على درجة جودة عالية (رتبة ٢ أو افضل) وتنتج عديد من المنتجات لاستخدام الانسان ، خلال هذه العملية تغمر الذرة فى الماء بغرض النظافة والتنعيم وتفصل مكونات القشرة الى ردة الذرة corn bran والنشا starch ومسحوق جلوتين الذرة (بروتين) Corn gluten meal والجنين germ ومركبات (مكونات) ذائبة اوسائلة Soluble components ويتكون غذاء جلوتوفيد الذرة الرطب wet corn gluten feed دائماً من ردة الذرة ومنقوع الذرة Corn bran and steep٠ مع مسحوق جنين الذرة germ meal وغذاء جلوتوفيد الذرة الجاف Dry corn gluten feed يحتوى طاقة اقل من غذاء جلوتوفيد الذرة الرطب wet corn gluten feed عندما يقدم كغذاء بمستويات عالية فى العلائق الناهية ويختلف غذاء جلوتين الذرة الرطب تبعاً لقدرات النبات ٠
ويحتوى سائل الغمر او النقع steep liquor طاقة اكثر وبروتين اعلى من ردة الذرة او مسحوق جنين الذرة ، ولهذا فالنباتات التى تعطى من steep ردة الذرة ومسحوق الجنين اكثر تنتج WCGF محتواها عالى من البروتين الخام والطاقة ٠

الشكل (٤٩):



يحتوى WCGF ١٦ – ٣٢% بروتين خام معامل هضمها فى المجتراتruminally degradable حوالى ٨٠% (DIP) (البروتين المتكسر المستهلك DIP = degradable intake protein) وهو بروتين تستخدمه الميكروبات ٠ وخلال عملية الطحن الرطب ينفصل مسحوق جلوتين الذرة ويسوق فى اسواق عالمية ، وهذا لا يتعارض مع تسويق WCGF ، حيث مسحوق جلوتين الذرة يحتوى حوالى ٦٠% بروتين خام ، ٤٠% فقط DIP او ٦٠% (البروتين الهارب bypass protein (undegradable (intakeprotein, UIP) والفروق واضحة جداً حتى بين الشركات وذلك راجع الى الاختلافات من نبات الى نبات ٠
ويقسم WCGF , stock et al (1999) الى قسمين رئيسين ويعتمد ذلك على النسبة بين steep الى bran ٠ وبسبب الاختلافات فى كمية steep added فان WCGF تحتوى حوالى ١٠١ – ١١٥% من قيمة طاقة dry – rolled corn عند تغذيتها على مستويات ٢٠–٦٠% عليقة(DM)،والطاقة العالية وكذلك البروتين يصاحبها زيادة فى Steep added فى WCGF ٠

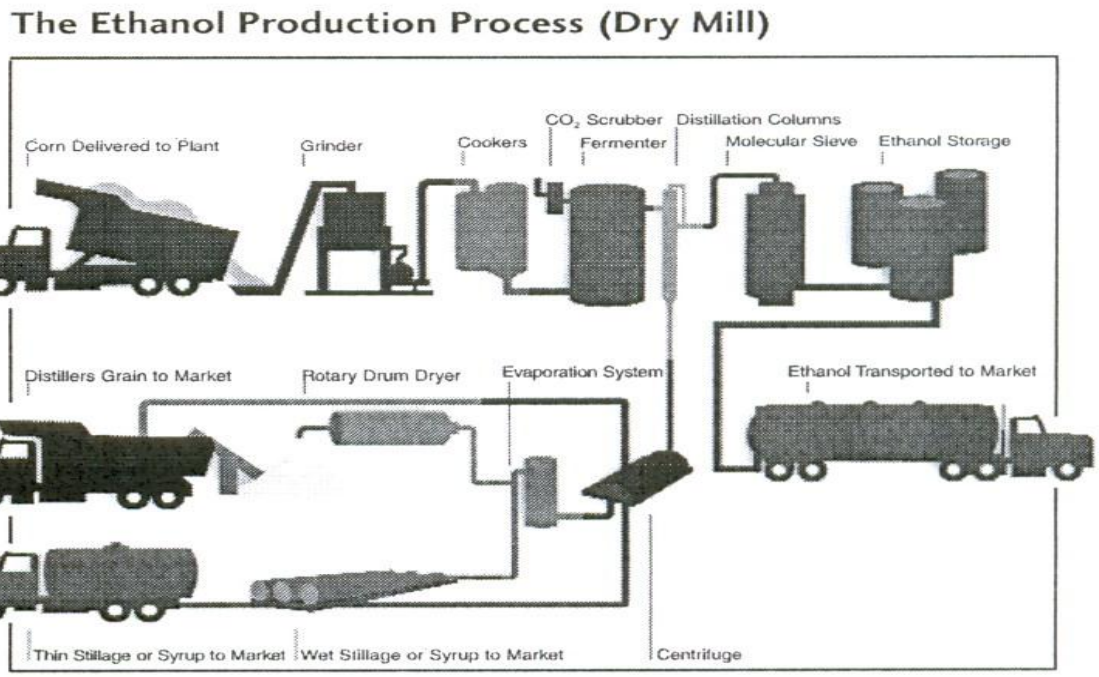
الطحن الجاف : dry milling

فى صناعة الطحن الجاف يكون المنتج منتجات تقطير الحبوب Distillers grains ، منتجات تقطير الحبوب بالسوائل distillers grains + soluble ، وسوائل التقطير distillers soluble ، وبالتركيز على النبات وما اذا كان ينتج اعلاف رطبة ، وتختلف

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

الكميات من منتجات تقطير الحبوب ، سوائل التقطير التى تخلط معاً ، ومع ذلك التقديرات تشير الى ان منتجات فى تقطير الحبوب الرطبة وسوائل التقطير حوالى ٦٥% من منتجات تقطير الحبوب ، ٣٥% سوائل التقطير (على اساس المادة الجافة) ٠
ويشار الى منتجات تقطير الحبوب (+ سوائل التقطير) الى منتجات تقطير الحبوب الرطبة WDGS او منتجات تقطير الحبوب الجافة DDGS ، مع الفرض ان منتجات تقطير الحبوب قد تحتوى بعض السوائل ولكنها تختلف من نبات الى آخر ، وعملية انتاج الميثانول من الطحن الجاف بسيطة نسبياً ٠ حيث تطحن الذرة (أو اى مصدر نشوى آخر) ويخمر ويتحول النشا الى ايثانول وثانى اكسيد الكربون ، حوالى ثلث المادة الجافة تبقى كناتج اغذية بعد تخمر النشا على فرض ان مصدر النشا يحتوى حوالى ثلثى وزنه النشا وبذلك يتركز العناصر الغذائية ثلاث اضعاف لان معظم الحبوب تحتوى حوالى ثلثى وزنها نشا ، مثال ذلك اذا كانت الذرة تحتوى ٤% زيت فان WDGS or DDGS تحتوى حوالى ١٢% زيت ، صناعة الطحن الرطب اكثر تعقيداً وتنقسم قشرة الذرة الى مكونات كثيرة قيمتها عالية تسويقياً ، مثال ذلك يستخلص الزيت ويباع المتبقى (فى صناعة الطحن الرطب) كمسحوق جلوتين الذرة وهو مصدر بروتينى يحتوى على كمية كبيرة من البروتين الهارب by pass protein او UIP ويسوق عادة فى مزارع الالبان والدواجن وصناعة اغذية الحيوانات الأليفة ٠

الشكل (٥٠):



واهمية فهم العملية وادراكها تنحصر فى مخلفات الصناعة التى تستخدم كأغذية من خلال هاتين العمليتين الرطبة والجافة وهى تختلف كلية من عملية الى أخرى على اساس ما هى هذه المنتجات ٠ ومعظم الابحاث على مخلفات تقطير الحبوب كمصدر للطاقة تتجه الى تغذية المواشى على العلائق الناهية وتبين ان WDGS اعطت افضل اداء واستجابة عن DDGS كما فى الجدول التالى٠

Table (48): Energy value of wet vs dry grains

	Control	Wet	Low[a]	Medium[a]	High[a]
Daily feed, lb	**24.2 b[bc]**	**23.56[a]**	**25.3[c]**	**25.0[a]**	**25.9[a]**
Daily gain, lb	**3.23[b]**	**3.71[c]**	**3.66[c]**	**3.71[c]**	**3.76[c]**
Feed/ gain	**7.69[b]**	**6.33[c]**	**6.94[a]**	**6.76[a]**	**6.90[a]**
Improvement:					
Diet	**--**	**21.5**	**..... 11.9 (ave.) .....**		
Distillers vs corn	**--**	**53.8**	**..... 29.8 .....**		

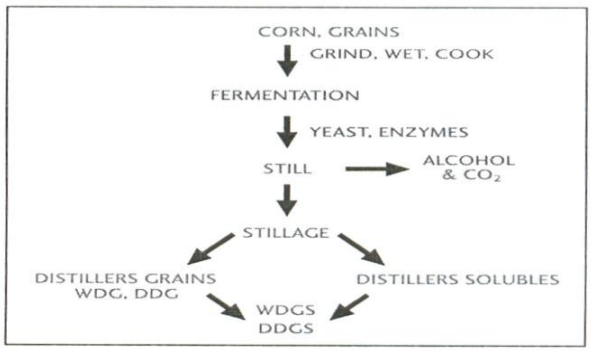
[a] Level of ADIN, 9.7, 17.5 and 28.8%.
[b,c,d,] Means in some row with different superscripts differ (P<.05).

فى تجارب على المواشى فى الفترة النهائية Finishing cattle وجد ان احلال متخلفات تقطير الحبوب الرطبة محل حبوب الذرة اعطت كفاءة تحويل غذائى افضل ، والشكل التالى يوضح هذه الدراسات التى اجريت على مخلفات تقطير الحبوب الرطبة مع قيمة الطاقة منسوبة الى الذرة حيث اوضحت ان قيمة الطاقة اعلى من الذرة٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

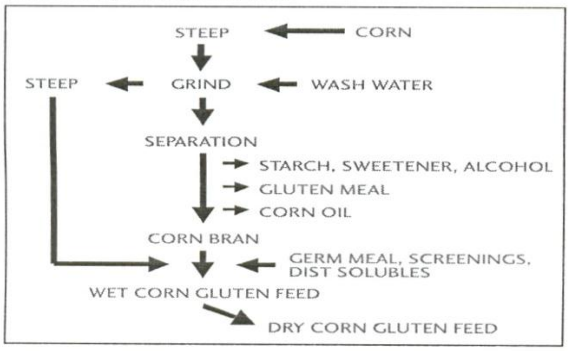
الشكل (٥١):

Schematic of the dry milling industry with the feed products produced.



الشكل (٥٢):

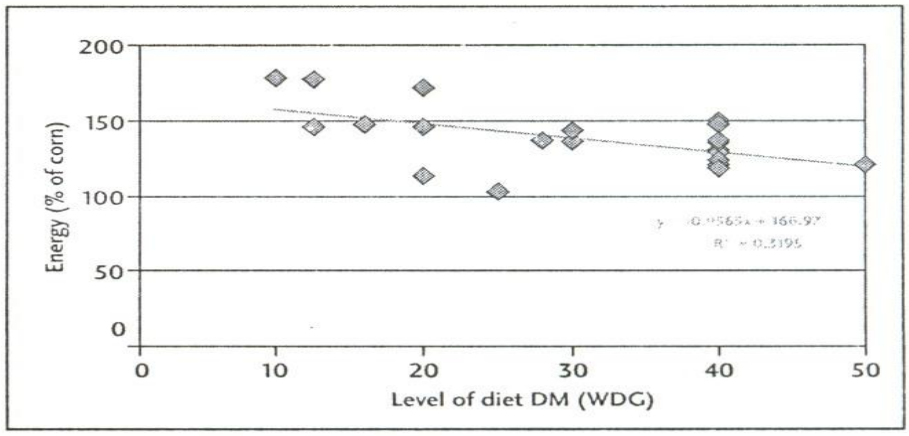
Schematic of the wet milling industry resulting in wet or dry corn gluten feed.



استنتجت هذه التجارب ان الكفاءة الغذائية تحسنت ١٥–٢٥% عندما تم احلال ٣٠–٤٠% هذه المخلفات محل حبوب الذرة ، وقيمة الطاقة كانت اعلى بنسب ١٤٠ – ١٥٠% من طاقة الذرة فى حالة الاحلال بمعدلات احلال متوسطة ١٢–٢٨% بمتوسط ١٧% من المادة الجافة فى العليقة ٠ وعند استخدام معدلات احلال عالية (متوسط ٤٠%) فان الطاقة تكون اعلى بنسبة ١٣٠% من الذرة والمستويات المثالية للاحلال فى صناعة الاعلاف التجارية ٣٠–٤٠ % من المادة الجافة للعليقة عندما يكون موقع النباتات على مسافة حوالى ٣٠ ميل من وحدات انتاج الايثانول 30 miles of the ethanol plant وكلما زادت المسافة من موقع النباتات الى المصانع فان النسبة المثالية للاحلال ٢٠% الى ٣٠% WDGS وأوضحت هذه المقارنة انه كلما زادت نسبة WDGS فى التغذية فان الاحلال القياسي يعتمد على اكثر من قيمة طاقة WDGS ٠

الشكل (٥٣):

Energy content of wet distillers grains plus solubles when replacing corn at different inclusions.



التركيب الكيماوى : Composition

يوضح الجدول التالى مدى الاختلافات فى تركيب مختلف منتجات تقطير الحبوب ، وهذه الاختلافات واضحة بين نبات وآخر فى نفس وحدة التصنيع ، وهذه التركيبات من وحدة تصنيع فى نبراسكا وانخفاض الانحراف القياسى فى قيم المادة الجافة من حمل الى اخر ينسب الى تطور العملية وطبيعة القائمين بالعملية لتقليل الاختلافات ٠

$$\text{ويحسب معامل الاختلاف } (\%) = \frac{\text{الانحراف القياس}}{\text{المتوسط}} \times ١٠٠$$

وقيم الطاقة فى الجدول محسوبة على اساس نتائج الاداء ، وبالنسبة لقيم العناصر الغذائية فان الرطوبة والمادة الجافة لهما اهمية كبيرة خاصة منتجات العملية الرطبة بينما الدهن والكبريت قد تختلف فى منتجات تقطير الحبوب الرطبة حيث تؤدى الى تغيرات فى قيم الطاقة والفعالية للسمية على التعاقب ٠

Table (49): Nutrient composition of selected corn milling co-products

Feedstuff:[a]	DRC[b]	WCCF-A	WCCF-B	DDGS[c]	WDGS[c]	CCDS[c]	MWDGS	Steep[d]
DM	90.0	44.7	60.0	90.4	34.9	35.5	45.50	49.4(49.0)[e]
SD	0.88	0.89	0.05	1.7	3.6	1.4	NA	1.0(0.58)[e]
CP,% of DM	9.8	19.5	24.0	33.9	31.0	23.8	NA	35.1
SD	1.1	0.63	0.51	1.3	0.9	1.5	NA	1.1
UIP,% of CP	60.0	20.0	20.0	65.0	65.0	65.0	NA	20.0
P.% of DM	0.32	0.66	0.99	0.51	0.84	1.72	NA	1.92
SD	0.04	0.03	0.04	0.08	0.06	0.27	NA	0.11
TDN, %	90.0	90.0	94.5	101	112	112	NA	113
NEg,Mcal/Ib	0.70	0.71	0.80	0.78	0.87	0.87	NA	0.88

[a] DRC=dry rolled corn with NRC (1996) values, WCGF=wet corn gluten feed from two plants, DDGS=dried distillers grain + soluble, WDGS= wet distillers grain + soluble, CCDS=condensed corn distillers soluble (corn syrup), MWDGS=modified wet distillers gains+soluble, steep is steep liquor from wet milling plants.
[b] DRC values based on NRC (1996) values with approximately 3500 samples
[c] Values are from spring, 2003 from only one plant in Nebraska that produces DDGS, WDGS, and CCDS with standard deviation based on weekly composites.
[d] DM values represent variation from daily composites for a 60-d period. Other nutrients are based on monthly composites for 2002 and half of 2003.
[e] Values in parentheses are monthly composites for 2003 from one plant in Nebraska, with assumptions that is a mixture of steep and distillers soluble.

Table (50): Wet or dry corn gluten feed or corn in forage based diets for growing calvers[a].

	Forage	Corn	DCGF	WCGF
DM, Ib/d	11.7	18.0	16.4	16.2
ADG, Ib	1.16	2.25	2.15	2.36
Feed/gain	10.5	8.10	7.64	6.86

[a] Balanced for 11.5% CP.

استخدامها فى الاعلاف : Use in forage diets

تتغذى العجول البقرية عليها من الفطام حتى التغذية على علائق مصنعة فى Feed lots ، وتتغذى العجلات النامية developing heifers والابقار اساساً على علائق علفية forage diets خاصة فى الشتاء ، والعلف Forages منخفض فى البروتين والفوسفور ويتطلب بعض الاضافات ، ويحتوى جلوتين الذرة corn gluten feed محتوى عالى من الالياف المهضومة والبروتين المنخفض الدرجة degradable protein وتحتوى على مصادر جيدة فى الطاقة والبروتين لميكروبات الكرش خاصة فى علائق اساسها الاعلاف Forage – based diets ٠

وبمقارنة جلوتين الذرة الرطب والجاف wet and dry gluten feed بكيزان الذرة الجافdry – rolled corn للعجول النامية التى تتغذى على دريس الجراس وتبن القمح وسيقان نبات الذرة corn stalklage ٠

يتضح ان الاضافات المذكورة يؤدى الى ضعف الزيادة فى النمو تقريباً ، ويحسن معدلات التحويل الغذائى ٠ وكان معدل التحويل الغذائى للجلوتين رطب وجاف wet and dry gluten feed افضل من الذرة والجلوتين الرطب WCGF افضل فى التحويل الغذائى من الجاف DCGF ، وقيمة الطاقة الظاهرية The apparent energy value لجلوتين الذرة الجاف DCGF اكبر من ١٠% من الذرة بينما جلوتين الذرة الرطب WCGF اعلى ٣٠% من DCGF ، اكبر ٤٢% من الذرة فى هذه العلائق التى اساسها الاعلاف Forage-based diets ٠

وبالتأكيد فان gluten feed مصدر ممتاز للعناصر الغذائية فى علائق اساسها الاعلاف والجلوتين GF به قليل جداً من النشا ولهذا لا تأثير سالب على هضم الالياف ، ويعتبر DIP فى الجلوتين GF مصدر ممتاز للبروتين للميكروبات ، والبروتين فى الاعلاف منخفضة الدرجة فى الكرش وفى حالات الانتاج قد تحتاج الماشية الى اضافة بروتينundegraded protein , UIP; by pass لتغطية احتياجات البروتين الممثل metabolizable protein (MP) ٠

ونواتج تقطير الحبوب (رطب او جاف) مصدر ممتاز للبروتين عالى الدرجة والفوسفور ويوضح جدول (٥١) القيم المتحصل عليها من تجارب التغذية على بروتينات عالية الدرجة undegraded protein ٠

Table (51): Escape protein values

Source	% protein escape
Soybean meal	30
Wet distillers grains	60-70
Dried distillers grains	60-70
Distillers soluble	30

وبمقارنة الحبوب الرطبة مع الجافة وجد ان قيم البروتين متساوية وهذا يوضح ان قيم البروتين الهارب العالية escape protein لنواتج تقطير الحبوب راجع الى الصفات الفطرية والاصلية innate characteristics للبروتين وليست الى محتوى الرطوبة او الجفاف ولم تظهر انها تأثرت بـــ acid – detergent In soluble protein (ADIN) والتى تعتبر مقياس شائع للبروتين المتأثر بالحرارة heat damaged protein ٠

وتحتاج قطعان الابقار والعجلات النامية وعجول التربية Stocker calves الى اضافات الطاقة بالاضافة الى البروتين والفوسفور ، وميزة كبيرة اذا كان نفس خامة الاضافة Commodity تستخدم كاضافات للطاقة مثلما تكون لاضافات البروتين فى نفس الوقت ،

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

وسبق ذكر ان نواتج تقطير الحبوب يجب ان تحتوى على ١٢٠% من قيم طاقة حبوب الذرة ٠ وميزة اخرى اضافية لنواتج تقطير الحبوب انها تحتوى كمية قليلة جداً من النشا ولهذا فلا تقلل هضم الالياف ٠

خلال حالات الجفاف drought conditions قد تصبح تلك المنتجات منافسة جداً لاضافات الطاقة بين المنتجين ومربى الماشية ، وعند انخفاض جودة العلف (فترة الشتاء) او عند نقص المخزون او تحديد الكميات المتاحة (drought) فان منتجات تقطير الحبوب تعوض هذا النقص ، وقد بدأت الابحاث فى جامعة نبراسكا – لينكولن لبيان الاستفادة من قيمة منتجات التقطير الجافة فى تغذية العجول البقرى ٠ وقد استنتج Loy et al (2004) ان استخدام DCGF يقلل تكلفة العليقة بالمقارنة بالتغذية على الدريس التقليدى فى الشتاء لتغذية العجلات النامية ، وفى تجربة تم مقارنة نظام TRT بالادارة العامة التقليدية باستخدام ٥٥٠ عجلة نامية فى كل معاملة لمدة سنتان across two years ٠ وفى نظام TRT استخدم grazed winter forage واضافات DCGF فقط وقورن باستخدام بعض Winter grazing مع دريس واضافات البروتين ٠

Table (52): Weight, Body condition, and conception rates of heifers in two systems, CON which were fed hay with supplement and TRT which used increasing amounts of corn gluten feed along with grazed winter forage.

Items	CON	TRT
Year One		
Pre-calving BW change, lb	100.0	98.3
Pre-calving BCS change	-0.16ᵃ	-0.08ᵛ
Post-calving BW change, lb	-100.1	-98.3
Post-calving BCS change	0.16	0.28
Year Two		
Pre-calving BW change, lb	-5.1ᵃ	12.3ᵛ
Pre-calving BCS change	-0.75ᵃ	-0.48ᵛ
Post-calving BW change, lb	2.82	0.04
Post-calving BCS change	-0.30ᵃ	-0.57ᵛ
Pregnancy rate, %	96.1	96.4

[ab] Unlike superscripts within a row differ, P<0.05.
[cd] Unlike superscripts within a row differ, P<0.10.
[c] Percentage pregnant with second calf. P-value reflects chi square analysis.

تبين من الجدول ان هناك فرق قليل لوحظ فى نمو واداء العجلات النامية وكان اكبر مضمون لهذه التجربة major implication انخفاض التكاليف (٦.٧١ دولار لكل عجلة نامية) خلال الشتاء بينما يتم الحفاظ على النمو والاداء الممتاز وايضاً التناسل ٠

وتم اجراء تجربة مشابهة باستخدام DDGS (Stalker et al, 2006) وبسبب المحتوى العالى للطاقة فى DDGS نفس الكمية تتطلب وجودها لتغطية احتياجات البروتين والطاقة لهذه العجلات (استخدام ١٣٥٣ عجلة) ، وبالتغذية على DDGS والرعى على حشائش الشتاء ادى الى تحسن بسيط فى الزيادة فى الوزن شتاء وتغير حالة الجسم مقارنة بالتغذية على الدريس (الكنترول) معدل الحمل كان ٩٧% لكلا المعاملتين وتم توفير فى تكاليف التغذية ١٠.٤٧ دولار لكل عجلة باستخدام DDGS والرعى على الحشائش مقابل النظام التقليدى دريس مع الاضافات مع الرعى ٠

اجريت تجربة على ١٢٠ عجلة خليط Crossbred heifers لتقدير قيمة dry distillers grain (DDGS) فى علائق تحتوى علف بنسبة عالية high-forage diets ولتقدير تأثير الاضافة اليومية بالمقارنة بالاضافة ثلاث مرات اسبوعياً ، وتغذت العجلات على دريس الحشائش للشبع واضافات DDGS او dry rolled corn (DRC) ٠ وقدمت هذه الاضافات على مستوين اما يومياً او ثلاث مرات اسبوعياً بكميات متساوية ٠

واظهرت النتائج ان العجلات التى قدمت لها الاضافات يومياً استهلكت دريس اكثر واعطت نمو اسرع (١.٣٧ مقابل ١.٢٤ رطل يومياً) ولكنها لم تكن بكفاءة العجلات التى قدمت لها فى ايام بديلة on althernate days (جدول٥٣) ٠ وعلى كلا مستويات الزيادة فان العجلات التى قدمت لها DDGS زادت فى الوزن اكثر وكانت اكثر كفاءة مقارنة بالعجلات التى قدمت لها DRC ، وكانت قيمة الطاقة الصافية المحسوبة للـــ DDGS ٢٧% اعلا من DRC ٠

Table (53): Growing calf performance over 84 days when fed native grass hay (CP=8.7%) supplemented with either corn of DDG for two levels of gain. Net energy was 27% greater for DDG compared to corn (Loy et al., 2003).

		Low[a]	High[a]
ADG, lb/d	**Corn**	**.81 ± .06**	**1.57±.05**
	DDGS	**.99±.05**	**1.89±.05**
Feed conversion	**Corn**	**15.9±.5**	**9.8±.5**
(DMI/ADG)	**DDGS**	**12.8±.5**	**8.0±.5**

[a] Low = supplement fed at 0.21% BW, High = supplement fed at 0.81% BW.
[b] DDGS = distillers grain; DRC = dry rolled corn.

واخر استخدام لمنتجات التقطير فى تصنيع الاعلاف grazing corn residues والمستويات الحرجة من WCGF تغذت عليها العجول بالرعى على بواقى الذرة وعلى اساس تحليل احصائى واقتصادى للبيانات فان التغذية على Corn gluten feed (CGF) (٥.٠ – ٦.٥ رطل / الرأس / اليوم على اساس الوزن الجاف) يزيد stocking rate on corn residues ويقلل تكاليف الشتاء بمعدل ١١% ٠ ولتغطية احتياجات البروتين والفوسفور للعجول تعطى ٣.٥ رطل مادة جافة / يوم (WCGF) وعند التغذية اعلى

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

من ٦ رطل / اليوم لم يزيد الوزن ، ولهذا يجب التغذية على ٣.٥ – ٦ رطل مادة جافة فى اليوم (WCGF) لتنتج وزن من ١.٢٨ – ١.٨٨ رطل / يوم ٠

وفى دراسة مشابهة استخدم DDGS بمعدل ١.٥ ، ٢.٥ ، ٣.٥ ، ٤.٥٤ ، ٥.٦ ، ٦.٥ رطل / ثور / يوم لعجول ترعى بقايا الذرة ، زاد الوزن تربيعياً (P<0.01) Quadratically مع ADG يتراوح بين ٠.٩ الى ١.٨١ رطل٠

معاملات الذرة : Corn processing

استخدم نواتج طحن وتقطير الذرة فى تصنيع العلائق يقلل acidosis-related challenges عند تغذية النشا للمجترات ، كلاً WDGS , WCGF تحتوى على اقل كمية من النشا المتبقى بعد عمليات الطحن ، ولهذا فان التغذية بهذه المنتجات سوف تخفض محتوى النشا فى العلائق وقد تؤثر على ميتابوليزم الكرش ٠ وقد لاحظ Kerhbiel wt al (1995) نقص Subacute acidosis والتمثيل الغذائى للثيران عند التغذية على WCGF وفى تجارب عديدة تبين ان التغذية على WCGF تزيد من DMI والتى تعتبر غالباً اعراض ملحوظة لـــ Subacute acidosis ٠

وبسبب معاملات الذرة Processing corn يزيد معدل الهضم بالميكروبات ويزيد انتاج احماض الكرش ويزيد من حدوث the risk of acidosis ، كما ان التغذية على WCGF يساعد على منع حدوث acidosis خاصة مع علائق محتواها عالى من الحبوب٠

اجريت دراسات عديدة فى جامعة بنراسكا – لينكولين لتقدير اذا كانت قيم الطاقة تحسنت جداً فى حالة التغذية على علائق تحتوى WCGF عندما تتعرض الذرة الى معاملات اكثر شدة ٠ وقد لاحظ Scott et al (2003) بعد تقيم تكنيك وبرامج مختلفة على معاملات الذرة تحسن معاملات التحويل الغذائى عند زيادة حدة المعاملات وتغذيتها لعجول عمر سنة ٠

Table (54): Effect of corn processing when fed with wet corn gluten feed (Macken et al., 2006; Scott et al., 2003).

25% WCGF						
(MAcken et al., 2006)	Processing method[a]					
	DRC	FGC	RHMC	GHMC	SFC	
ADG. lb	4.23	4.35	4.21	4.24	4.33	
Feed: gain ratio, DM	5.49b	5.29c	5.13[c]	5.05[c]	4.91[c]	
NEg (corn), Mcal/cwt	70.0	73.4	76.4	77.7	80.4	
Fecal starch, %	19.2[a]	11.8[c]	10.6[cc]	8.4[c]	4.1[c]	
32% WCGF with calves						
(Scott et al., 2003)	Processing method[a]					
	Whole	DRC	FGC	RHMC	SFC	
ADG. lb	4.18	4.24	4.17	4.15	4.25	
Feed: gain ratio, DM	5.92[a]	5.52[c]	5.32[c]	5.26[cc]	5.18[c]	
22% WCGF with yearlings						
(Scott et al., 2003)	Processing method[a]					
	DRC	FRC	RHMC	SFC		
ADG. lb	3.98[a]	3.95[a]	4.02[a]	4.22[a]		
Feed: gain ratio, DM	6.09[ac]	6.15[a]	5.97[a]	5.54[a]		

[a] **DRC = dry rolled corn, FGC = fine fround corn, FRC = fine rolled corn, RHMC = rolled high moisture corn, GHMC = ground high moisture corn, SFC = steam flaked corn, whole = whole corn.**

[a,c,d,e,] **Means with different superscripts differ (P<0.05).**

وقد غذى Mackken et al (2006) DRC, FGC, SFC and HMC processed as rolled (roller mill) and ground (tub grinder) لعجول بعلائق تحتوى ٢٥% WCGF ولم يتم التغذية على ذرة بأكملها Whole corn وتبين ان معاملة الذرة حسن النمو والاداء معنوياً٠

وظاهرياً اظهرت HMC احتواءها على قيم طاقة كيرة عندما تحتوى العليقة على WCGF اكبر من ماسبق ذكره (علائق لا تحتوى WCGF) ، ونستنتج من ذلك ان شدة المعاملات تؤدى الى قيم هائلة للعلائق المحتوية WCGF ، ومع ذلك فان معاملات الذرة فى علائق تحتوى WDGS اظهرت اختلاف لحد ما عن العلائق المحتوية WCGF ٠ وفى تجربة تم تغذية عجول لمدة ١٦٨ يوم على علائق تحتوى اما :

. Whole, DRC, HMC, a 50 : 50 bend of HMC and DRC (DM basis) or FGC

واظهرت النتائج ان الماشية التى تغذت على مخلوط HMC + DRC و HMC , DRC اعطت نمو اكثر وكانت اكثر كفاءة (معدل تحويل غذائى منخفض) عن الماشية التى تغذت على ذرة whole كما لوحظ ان الماشية عندما تتغذى على Sterm – Flaked corn (SFC) and fively ground corn لم يكن اداءها بكفاءة مناسبة ٠ ومازال عدم الوضوح لماذا العمليات المكثفة التى تجرى على الذرة لم تظهر استجابة عندما تحتوى العلائق على WDGS مساوى للعلائق المحتوية WCGF ، ولذا مزيد من العمل والفكر لمعرفة افضل طرق المعاملات على الذرة عندما تحتوى العلائق على WDGS ٠

مخاليط نواتج المعاملات : Combinations of Co-products

مع التوسعات فى انتاج الايثانول فى Midwest ظهر رأى للعديد من Feed lots باستخدام كلا من WCGF , WDGS فى نفس الوقت ، وبالاضافة الى توفرهما تجارياً هناك سبب لتغذيتهما معاً فى مخاليط يرجع الى قيمتها الغذائية العالية Nutritional profiles ٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

التأثيرات التعاونية Synergistic effects عند التغذية على مخاليط نواتج المعاملات WDGS , WCGF قد تظهر بسبب الاختلافات فى محتوى الدهن ومحتوى الالياف المؤثر ومكونات البروتين ٠

وفى تجارب اخرى لتقيم المستوى المناسب من forage levels مثل alfalfa اوضحت النتائج انه لا يوجد اختلافات فى نمو واداء الماشية فى حالة تغذيتها على مستويات مختلفة من forage لكل مستوى مخلوط من منتجات المعاملات ، وعدم الاختلافات فى النمو مع نقص forage يوضح ان محتوى النواتج كافى لمنعthe negative consequences of sub-acute acidosis ٠

Table (55): Effect of different inclusion levels of a 50:50 blend of WCGF and WDGS (DM basis) and forage levels fed to yearling steers

Blend:	0% DM	25% DM		50% DM		75% DM	
Alfalfa:	75	5	7.5	2.5	7.5	0	7.5
DMI, lb/day	24.3^{a}	26.3^{bc}	26.5^{b}	25.4^{c}	26.1^{bc}	23.0^{d}	23.6^{ad}
ADG, lb/day	3.99^{a}	4.70^{b}	4.57^{b}	4.55^{b}	4.56^{b}	3.86^{a}	3.93^{a}
F/G	6.10^{a}	5.60^{c}	5.80^{bc}	5.59^{c}	5.73^{bc}	5.97^{ab}	6.01^{ab}

A,b,c,d Means with different superscripts differ (P<0.05). all diets contain a 50:50 DRC-HMC blend and 5% supplement.

وبتحليل النتائج لكل مستوى من مستويات نواتج المعاملات اتضح ان نمو واداء الثيران التى تغذت على اعلى مستوى نواتج المعاملات (٧٥%) بغض النظر عن مستوى forage لم تكن مختلفة عنها عند التغذية على علائق تحتوى على ذرة اساسا typical corn based diet (0% co-product blend) وعند التغذية على علائق تحتوى على مخلوط ٢٥% ، ٥٠% , WCGF WDGS تحسن النمو والاداء للحيوانات معنوياً افضل من الكونترول ٠

نستنتج من ذلك ، من الافضل تقليل مستوى forage مع زيادة محتوى النواتج co-products وقد تصل الى زيادة المحتوى الى ٧٥% بدون تأثير سلبى على النمو والاداء ، وافضل معدل اضافة لمخلوط النواتج co-products blend يكون بين ٢٥ ، ٥٠% DM ٠

وتغذية مخاليط WCGF , WDGS يوفر مرونة كبيرة للمنتجين واكبر تحدى يواجه وحدات انتاج الايثانول عدم توفر اعلاف للمربين ، كذلك لا تستجيب الماشية بدرجة كبيرة اذا استبعد من علائقها سواء WCGF , WDGS كناتج co-products وحيد وحل محلة ذرة على نحو مفاجئ abruptly ، لهذا لابد من التغذية على المخاليط السابقة للتأكد من وجود واحد من المنتجات co-products موجود على الاقل فى العليقة ٠

نواتج صناعة الايثانول الحديثة : New ethanol industry co-products

تواجه صناعة الاثانول تطور كبير evolving وجهاد اكبر striving لتعظيم كفاءة انتاج الايثانول ، والتغيرات المصاحبة لهذا التطور سوف تواجه ابتكارات innovative جديدة لتقديم منتجات جديدة متاحة يستخدمها المنتجين فى تغذية حيواناتهم ، ومثال لمنتج غذائى جديد Dakota Bran Cake وهذا المنتج

Is a distillers co-products feed produced as primarily corn bran plus distillers soluble produced from a hybrid wet and dry milling process.

Bran cake هو ناتج غذائى من عمليات التقطير ويتكون من ردة الذرة corn bran مع منتج تقطير بالسوائل من مخلوط عمليات الطحن الجاف والرطب ، وعلى اساس الوزن الجاف(BC) Bran cake يحتوى على بروتين اقل من WDGS and WCGF ومساوى NDF لكلا الغذائين ومحتوى الدهن مساوى او اقل من WDGS٠

الاستنتاج : Conclusions

تحتوى منتجات تقطير الحبوب Distillers grains ١٢٠ – ١٥٠% من قيم طاقة dry rolled corn فى علائق العجول الناهية ويحتوى wet corn gluten feed ١٠٠ – ١١٠% من قيم الطاقة معتمداً على مستوى النقع والبلل steep level فى الجلوتين gluten feed ، وتحتوى المنتجات الجافة على طاقة أقل ، وتعمل هذه المنتجات بصورة طبيعية جداً فى تغذية الاعلاف كاضافات بروتين وايضا طاقة كبديل للعلف وخاصة العالى الجودة منه ٠

وتعتبر معاملات الذرة الحادة الشديدة اكثر مناسبة with feed lot cattle فى حالة العلائق المحتوية WCGF ، وتبين ان العلائق المحتوية WDGS ، الذرة ذات الرطوبة العالية ، dry-rolled corn تعمل بكفاءة ، وفى المستقبل مع توفر تلك المنتجات فانه من الافضل عمل علائق من مخاليط WDGS and WCGF ، وقد تتوفر منتجات جديدة عند انتاج الايثانول من الذرة ٠ ولابد من تقيم تلك المنتجات الجديدة على معدلات النمو واداء الماشية قبل التغذية عليها ٠

تقييم جودة البروتين :

أدى ارتفاع الحرارة اثناء تجفيف المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الى تخفيض المتاح من البروتين للحيوان ، وكمية النيتروجين الموجودة فى الالياف الذائبة فى الحامض (ADF) او النتروجين غير الذائب فى الحامض (ADIN) قد تم استخدامه كدليل لقياس مدى الاتاحة الحيوية للبروتين فى الغذاء الناجمة عن التلف الحرارى وتعتبر تلك الطريقة مؤشراً جيداً لقياس التلف الحرارى فى الاعلاف ٠ ويرتبط لون منتجات تقطير الحبوب بكمية الـــ ADIN ، والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب ذات الجودة العالية لونها

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

عسلى ذهبى ، يعتبر اتجاه اللون نحو القهوة المسودة دليلاً على تعرض المنتج للحرارة الزائدة اثناء عملية التجفيف وبالتالى زيادة مستوى الـــ ADIN ٠

نوعية البروتين :

اجريت العديد من الدراسات لتقييم نوعية بروتين منتجات تقطير حبوب الذرة ومدى امكانية استخدام مكونات اضافية او احماض امينية لتحسين المظاهر الانتاجية لابقار اللبن ، وأكد الـــ Nichols et al., (1998) زيادة الانتاج عندما تم تغذية الابقار على ليسين وميثونين محمى عن طريق الكرش (PRLM) كما ثبت من دراسات اجريتٍ فى جامعة وسكنس زيادة مشابهة عند اضافة الليسين ، لأن بروتين العلائق التى تعتمد على منتجات الذرة يعتبر الليسين حامضاً محدداً وأظهرت تلك الدراسات ان المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة مصدراً جيداً للبروتين وانه يمكن استخدامها بسهولة كمصدر وحيد او كبروتين اضافى فى كثير من العلائق ٠

لابد ان يؤخذ فى الاعتبار السعر والمحتوى الغذائى المنتجات العرضية لتقطير الحبوب مثل شراء اى اعلاف بديلة ، والمعادلة التالية لحساب تكلفة الوحدة من البروتين ، الطاقة والألياف وغيرها من المواد ، ولا يتطلب ذلك سوى سعر المادة الغذائية ومحتواها الغذائى ٠

$$\text{عدد كيلو جرامات البروتين مادة جافة / طن} = \frac{\text{البروتين \% على اساس المادة الجافة}}{١٠٠} \times \left(\frac{\text{(المادة الجافة \%)}}{١٠٠} \times ٨٨٩ \text{ كجم / طن} \right)$$

$$\text{سعر كيلو جرام بروتين} = \frac{\text{سعر طن منتج التقطير العرضى}}{\text{عدد كيلو جرامات البروتين مادة جافة / طن}}$$

مثال : منتجات تقطير الحبوب محتواها من البروتين ٣٠% والمادة الجافة ٨٩% ٠

$$\frac{٣٠}{١٠٠} \left(\frac{٨٩}{١٠٠} \times ٨٨٩ = ٠.٣ \right) \times ٧٩١ = ٢٣٧.٣ \text{ كجم بروتين مادة جافة /طن}$$

ويتم حساب سعر كجم من البروتين من سعر طن منتج التقطير العرضى وهو ٨٥٠ جنيه ٠

سعر الطن ÷ كجم بروتين / طن ٠

= ٨٥٠ ÷ ٢٣٧.٢ كجم = ٣.٥٨ جنيه / كجم بروتين على اساس المادة الجافة ٠

وعيوب هذه الطريقة التى اتبعت لحساب تكلفة المحتوى الغذائى تعامل جميع مواد العلف بالتساوى رغم (اختلافها فى كثير من العوامل مثل الاستساغة والهضم والنوعية) ويجب تقييم الاعلاف على محتوى القيمة وليكن البروتين والطاقة او غيرها من المواد – ويصعب تقييم منتجات تقطير الحبوب بتلك الطريقة حيث انها مصدراً للامداد بالبروتين والطاقة – كما انها مصدر جيد للبروتين غير المتكسر فى الكرش والذى غالباً تحتاجه ماشية اللبن ذات الانتاج العالى – كما ان هناك بعض العوامل التى لم يتم وضعها فى الاعتبار مثل الاستساغة ، الهضم والنوعية ، والطريقة السابق الاشارة اليها ٠

ويوضح الجدول التالى مكونات مركز بروتينى يتكون اساساً من كسب فول الصويا ومركز بروتينى آخر يعتمد على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب مع بيان تكلفة الخامات الداخلة فى تكوين هذين المركزين ، وكلاهما متساوى فى القيمة الغذائية (٤٠% بروتين) ولكن تكلفة المركز البروتينى الذى يدخل فى تكوين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب كانت اقل من المركز البروتينى الآخر ويرجع ذلك الى : زيادة البروتين الهارب من الكرش ، رخص اسعار نواتج الغربلة واليوريا المستخدمة فى تكوين هذا المكون ٠ وهذا يوضح مدى الاهمية الاقتصادية لادخال المنتجات العرضية لتقطير الحبوب فى علائق العجول والثيران والابقار ٠

جدول (٥٦): اقتصاديات التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب

	عليقة كسب فول الصويا	عليقة المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة
كسب فول الصويا (٤٨%)	٧٨.٧	--
المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة %	--	٦٠.٠
نواتج غربلة (١٦%)	٢٠.٣	٣٢.٨
يوريا %	--	٦.٢
املاح معدنية %	١.٠	١.٠
البروتين %	٤٠	٤٠
تكلفة الخدمات بالدولار %	١٥٣	٩٥

اسعار الخامات بالدولار : كسب فول الصويا ١٦١ ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ٩٥ ، نواتج الغربلة ٦١ واليوريا ٢٨٠ .

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

(١) تغذية ماشية اللبن على منتجات تقطير الحبوب
Feeding dietillers grains to dairy cattle

مقدمة : Introduction

انتاج الايثانول من حبوب الذرة استراتيجية فعالة لانتاج وقود سائل نظيف عالى الجودة للمحركات ووسائل النقل ، وفى الحقيقة نمو صناعة الايثانول فى الولايات المتحدة الامريكية هو اتجاه اقتصادى للانتاج الزراعى الامريكى ٠ وتلعب صناعة الاغذية والاعلاف دور متكامل integral role فى صناعة انتاج الايثانول ، مثال ، المنتج الاساسى primary product لعمليات الطحن الجاف هى الايثانول ، وحوالى الثلث من المادة الجافة الكلية يسترد recovered فى صورة منتجات واستمرار الامداد بتلك المنتجات ينمو ويزداد بمعدل سريع ، ويصبح انتاج هذه المنتجات فى زيادة وتتوفر مواد علف جديدة فعالة اقتصادياً لمواشى اللبن ٠

فى عمليات الطحن الجاف يتم تنظيف الذرة او السورجم ويطحن جاف وتستخدم القشرة كاملة فى عملياتت التخمير لانتاج الايثانول وثانى اكسيد الكربون ، وفى هذه الحالة **ينتج منتجين اساسين :**

الأول : جاف وجزء الحبوب غير المتخمر يعرف Wet Distillers Grains (WDG)

الثانى : the thin stillage fraction يحتوى ماء وجزيئات صغيرة وخميرة وعناصر غذائية ذائبة اخرى ٠

اذا لم يباع المنتج كـ WDG فانها تجفف بزيادة لانتاج DDG منتجات تقطير حبوب جافة وفى بعض الحالات فان the thin stillage تضاف مرة اخرى لانتاج منتجات تقطير جافة + سوائل التقطير DDGS والجدول التالى يتضمن محتوى العناصر الغذائية محسوبة لنواتج تقطر حبوب الذرة (CDG) ومواد علف اخرى شائعة ٠

Table (57): Chemical composition of corn gluten feed, distillers grains, corn silage, alfalfa haylage, and soybean meal

	Dry corn Gluten feed	Dry Distillers Grains	Corn Silage	Alfalfa silage	Ground corn	Soybean Meal
Dry matter, %	89	88	34	40	88	90
Crude protein, % DM	25	31	8	21	9	50
Rumen Undegradable protein, % CP	30	50	35	20	43	43
Fat, % DM	3	13	3	4	4	4
Acid Detergent Fiber, % DM	12	17	26	35	3	8
Neutral Detergent Fiber, % DM	37	34	44	44	10	13
Lignin, % DM	1.6	5	3.5	8	1	1
Starch, % DM	15	5	31	2.5	69	1.7
Calcium, % DM	0.13	0.09	0.27	1.4	0.04	0.43
Phosphorus, % DM	1.1	0.91	0.24	0.33	0.30	0.74
Sullfur, % DM	0.50	0.63	0.10	0.25	0.10	0.39

ماشية اللبن لها نفس نظم الهضم الموجودة لدى ماشية اللحم ولكن هناك بعض الاختلافات والتى قد يكون لها تأثير على القيمة النسبية للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ، فى حالة التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل فماشية اللبن تتناول غذاء اكثر ومن ثم فان الغذاء تكون له سرعة مرور اكثر عما فى ماشية اللحم وهذا قد يزيد من قيمة مرور كسب فول الصويا ويقلل من الفارق بين كسب فول الصويا والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ، وتحتاج ماشية اللبن مزيداً من البروتين الهارب عن ماشية اللحم وكذلك أيضاً الياف اكثر هضماً لتغطية احتياجاتها لانتاج اللبن ، وما تتميز به المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة من حيث احتوائها على البروتين الهارب من الكرش ، والالياف المهضومة فضلاً عن المحتوى العالى من الدهن يجعلها علفاً مرغوباً لماشية اللبن ، كما ان محتواها المنخفض من النشا يساعد ايضاً على توفير ظروف جيدة فى الكرش ذلك لأن الاعلاف ذات المستوى العالى من الطاقة تعتمد اساساً فى تركيبها على الذرة ٠

اجريت دراسات لتقييم استخدام سائل وحبوب التقطير المجففة فى تغذية الابقار الحلابة ويمكن **تلخيص النتائج فيما يلى :**

(١) **التجربة الأولى :** دراسة نتائج مقارنة سائل وحبوب التقطير الجافة وكسب فول الصويا فى علائق الابقار فى المرحلة الأولى للحليب ان المادة الجافة المأكولة كانت تتكون من ٥٠% سيلاج اذرة معامل بالامونيا و ٥٠% مركز ، كان انتاج اللبن للأبقار التى تغذت على سائل وحبوب التقطير المجففة او كسب فول الصويا متساويان عند اضافة سائل وحبوب التقطير المجففة فى العليقة بمستوى ١٩% من المادة الجافة (عليقة منخفضة البروتين – ١٤.٥%) ولكنه انخفض عند اضافة سائل وحبوب التقطير المجففة بنسبة ٣٦% (عليقة عالية البروتين – ١٨%) وقد اشار العلماء الى ان انخفاض المظهر الانتاجى للأبقار التى تغذت على عليقة ذات محتوى عالى من سائل وحبوب التقطير المجففة يرجع الى انخفاض معاملات الهضم والنقص فى الليسين المتاح – كما ان النقص فى النسبة المئوية للبروتين فى اللبن فى كل من المستوى العالى والمنخفض فى بروتين العليقة المحتوية على سائل وحبوب التقطير المجففة عند مقارنتها بكسب فول الصويا يرجع ايضاً لنقص الليسين المتاح فى تلك العلائق التى تعتمد على الذرة ٠

(٢) **التجربة الثانية :** تم تقييم احلال سائل وحبوب التقطير لمجروش الذرة فى علائق ماشية اللبن حيث كانت العليقة الاساسية للبرسيم الحجازى وتحتوى على ٦١% مركز مع سائل وحبوب التقطير المجففة بمستويات صفر و ١ و ١٠ و ٨ و ٢٠ و ٣١.٥% من المادة الجافة للعليقة ، وبزيادة كمية سائل وحبوب التقطير المجففة فى العليقة يزداد محتواها من البروتين الخام (١٣.٩ و ١٦.٠ و ١٨.١ و ٢٠.٣%) واظهرت النتائج وجود زيادة خطية فى انتاج اللبن والنسبة المئوية للبروتين بزيادة نسبة البروتين الخام فى العليقة ، ولم تختلف كمية المستهلك من المادة الجافة بين المعاملات

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

الاربعة ، بينما زاد كمية المستهلك من الدهن والبروتين غير المتكسر بزيادة سائل وحبوب التقطير المجففة فى العليقة والفائدة المتحصل عليها من زيادة البروتين الخام فى عليقة البرسيم الحجازى الاساسية حتى ١٨.١% باضافة سائل وحبوب التقطير المجففة هى زيادة المستهلك من البروتين الخام والبرسيم الحجازى والبروتين غير المتكسر والاحماض الامينية الاساسية ، وقد بلغت الاتاحة الحيوية للبروتين غير المتكسر فى الامعاء ٩٣% وفى تجربة استخدم فيها المربع اللاتينى مع الابقار الحلابة لتقدير تأثير احلال الالياف الطبيعية للبرسيم الحجازى بالالياف الطبيعية من حبوب التقطير المجففة على انتاج اللبن ومكوناته ، وبالرغم من انها دراسة قصيرة كان هدفها قياس تأثير فاعلية الالياف فقد اظهرت النتائج ان احلال حبوب التقطير المجففة بنسبة ١٢.٧% من المادة الجافة للبرسيم الحجازى فى العليقة ادى الى زيادة انتاج اللبن والنسبة المئوية للبروتين فى اللبن ٠

(٣) **التجربة الثالثة :** وفى تجربة اخرى تمت مقارنة المظاهر الانتاجية للابقار الحلابة التى تغذت على علائق ١٤ او ١٨% بروتين خام والمحتوية على سائل وحبوب التقطير المجففة من ثلاثة مصادر مختلفة او كسب فول الصويا مع او بدون مسحوق الدم ، وكانت كميات سائل وحبوب التقطير المجففة ١٣% من المادة الجافة فى العليقة ١٤% بروتين خام بينما كانت نسبته ٢٦% من المادة الجافة فى العليقة ١٨% بروتين خام ، وقد عرفت الثلاث مصادر المختلفة من سائل وحبوب التقطير المجففة بأرقام ١ ، ٢ ، ٣ وكانت نسبة الواد المركزة الى المواد الخشنة ٥٠ : ٥٠ فى جميع العلائق على اساس المادة الجافة وكان السيلاج الذرة هو العلف الخشن الوحيد ، وسائل وحبوب التقطير المجففة من مصدرى التقطير المجففة ١ ، ٢ (سائل وحبوب التقطير المجففة ١، ٢ (سائل وحبوب التقطير المجففة ١) (سائل حبوب التقطير المجففة ٢) كانا منخفضين فى ADIN (١٧ و ١٣% من البروتين على التوالى) كما كان لونها فاتح عن المصدر الثالث (سائل وحبوب التقطير ٣ والذى يحتوى على ٣١% ADIN) **٠ وقد اظهرت النتائج الآتى :**

*- لم يتأثر المستهلك من المادة الجافة سواء بمصدر او كمية البروتين فى العليقة ٠

*- ارتفع انتاج لين الابقار المغذاه على سائل وحبوب التقطير الجافة ١ وسائل حبوب التقطير الجافة ٢ عن تلك المغذاه على كسب فول الصويا ٠

*- كان انتاج اللبن للابقار التى تغذت على سائل وحبوب التقطير المجففة ٣ مساوياً لانتاج الابقار التى تغذت على فول الصويا ٠

*- ارتفع انتاج اللبن عند التغذية على علائق بها ٢٦% سائل وحبوب التقطير الجافة عن العلائق التى تحتوى على ١٣% سائل وحبوب التقطير المجففة ٠

*- انخفضت النسبة المئوية للبروتين فى اللبن عند التغذية على سائل وحبوب التقطير المجففة ٣ ، ويمكن ان نستخلص من النتائج السابقة ما يلى :

- - ان نوعية سائل وحبوب التقطير المجففة لها تأثير على المظاهر الانتاجية ٠
- - ان اللون ومحتوى سائل وحبوب التقطير من الـ ADIN مع نسبة بروتين اللبن تعتبر مؤشراً جيداً لنوعية سائل وحبوب التقطير المجففة ٠

(٤) **التجربة الرابعة :** اجريت لتقيم تأثير سائل وحبوب التقطير المجففة على المظاهر الانتاجية للأبقار الحلابة التى تغذت على عليقة اساسية من سيلاج الذرة ولكن مختلفة فى نسبة المواد المركزة الى الخشنة حيث كانت (٧٠ : ٣٠ ، ٥٥ : ٤٥ او ٤٠ : ٦٠) مع صفر او ٢٠% سائل وحبوب التقطير المجففة على اساس المادة الجافة وقد **اظهرت النتائج :**

*- لوحظ وجود زيادة متوازنة فى المتناول من المادة الجافة المأكولة وانتاج اللبن بزيادة نسبة المواد المركزة فى العليقة بينما انخفضت نسبة الدهن ٠

*- ادى احلال سائل وحبوب التقطير المجففة محل الذرة وكسب فول الصويا فى العيقة الى زيادة قدرها ١.١ كجم لبن / يوم او اكثر ٠

تركيب العناصر الغذائية فى منتجات تقطير الحبوب : Nutrient composition of distillers grains

البروتين : Protein

يستخدم بروتين العلف بميكروبات الكرش ، وجزء البروتين العالى الجودة فى الكرش(The Rumen Undegradable protein (RUP قد يهرب من الكرش الى الامعاء الدقيقة حيث يهضم ويمتص ، وعلى اساس المادة الجافة تحتوى منتجات تقطير حبوب الذرة حوالى ٣٠% بروتين خام بمدى يتراوح بين ٢٥ – ٣٥% ، ويعتبر منتج تقطير حبوب الذرة مصدر ممتاز لبروتين الكرش عالى الجودة (حوالى ٥٠%) ويكون اعلى قليلاً فى حالة المنتج الرطب عن الجاف ٠

من خلال الفهم وادراك اهمية التغذية وخاصة البروتين فمن الممكن الاخذ فى الاعتبار اضافة الاحماض الامينية كل على حدة خلال تقديم علائق متزنة ، ويعرف الأحماض الامينية المحددة Limiting amino acids بأنها الاحماض الامينية التى يحتاج اليها الحيوان فوراً (Socha et al, 2005) are in shortest supply واقترحت NRC, 2001 ان حمض امينى ميثونين اهم واكثر الاحماض الامينية تحديداً فى العلائق التى تعتمد اساساً على بذور الصويا او البروتين الحيوانى لأكبر RUP ٠ وفى العلائق التى يتم تركيبها لتحتوى كميات كبيرة من منتجات الذرة فانه يعتقد ان حمض امينى ليسين يصبح اكثر تحديداً to be more limiting٠ فى حالة العلائق المحتوية على ٢٠% CDG اضافة الليسين والميثونين المحميان فى الكرشruminally protected lysine and methionine يزيد من انتاج اللبن ونسبة البروتين المئوية فى اللبن ، ولو ان هذه النتيجة لم تظهر فى معظم الدراسات وغير مؤكدة ٠ وعندما

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

تكون العلقة متزنة وتحتوى على مستويات عالية من CDG فانه على القائمين بالتغذية تقيم جزئية الليسين والميثونين المتوقعة فى تفريدة او مكون البروتين الممثل the metabolizable protein (MP) fraction وبدقة اكثر لابد من سعى strive المتخصصين فى علوم التغذية لتحديد نسبة الليسين الى الميثونين (LYS : MET) ٣ : ١ ورغم ذلك فى كثير من الحالات هذه العلامة bench – mark قد تكون من الصعوبة الوصول اليها ولكن يستطيع علماء التغذية ان يحسنوا بروفيل الاحماض الامينية فى العليقة AA profile بزيادة معدل اضافة high-LYS protein supplements مثل مسحوق السمك او منتجات الصويا Soy – products ٠

الطاقة والالياف الفعالة والمؤثرة : Energy and effective fiber

رغم ان مجال التغذية اوضح ان CDG مصدر مفيد للنتروجين او البروتين فان هذه المادة تحتوى اكثر من النتروجين واحلال منتجات تقطير الحبوب بديل الحبوب الذرة مفيد فى الامداد بالطاقة فى صورة الياف متخمرة fermentable fiber وبسبب معدل هضم الالياف ابطأ من أى صورة اخرى للطاقة مثل النشا او CDG فى المجترات فقد يكون من المفيد تقليل حموضة الكرش the incidence of rumen acidosis ٠

تحتوى منتجات تقطير الحبوب ٣٤% Neutral Detergent Fiber (NDF) ، ١٣ % دهن على اساس المادة الجافة ، وتعبر احتياجات الطاقة لحفظ الحياة وانتاج اللبن كوحدات طاقة صافية لانتاج اللبن Net Energy for Lactation Units (NEL) وهذه الوحدات موجودة فى نشرة NRC (2001) لتعبر عن الطاقة الصافية لانتاج اللبن ، كما ان مساهمة الطاقة لكل مادة علف على حده هى فعل او تأثير مواد العلف الأخرى فى العليقة ومن المفيد معرفة اساس قيم NEL لكل مادة علف لأن معظم برامج تكوين العلائق تحتاج قيم NEL للعناصر الغذائية ٠

The energy contribution of individual feeds is a function of other feeds included in the diet, there is interest in knowing the baseline NEL value of individual feeds because most formulation programs require NEL as a nutrient input.

ومحتوى CDG من الطاقة عندما تحل محل الذرة وكسب فول الصويا قدر حديثاً حيث اقترح ان قيم NEL للـــ WCDG = 1.03 Mcal / Ib وهى ١٠–١٥% اعلى من المسجلة فى NRC ، والدراسات اكدت ان CDG غذاء للمجترات ممتاز وجزء الالياف المهضوم منه يعتبر مصدر ذو قيمة هامة للطاقة ، ويجب على المشتغلين بعلوم التغذية ان يذكروا وجود اختلافات فى قيم NEL عادة CDG ويعتمد ذلك الاختلاف على التركيب الكيماوى والقيمة الهضمية للمادة ذاتها (خاصة NDF والدهن) ومعدل الاستهلاك وطبيعة مواد العلف الاخرى المقدمة للحيوان ٠

الالياف المؤثرة : Effective Fiber

هى جزء من العليقة يعتقد انه يعمل على تنبيه الاجترار stimulate rumination مع نشاط أو جهد المضغ chewing activity ، افراز لعاب saliva secretion وكل ذلك للمساعدة فى حفظ الكرش واداؤة فى حالة صحية جيدة وايضاً مستويات pH طبيعية ، والاخير يولية المشتغلين بالتغذية اهتمام كبير لأنه اذا انخفض مستوى pH عن ٦.٠ قد يعوق impede هضم الالياف وتقل مستويات دهن اللبن ، ويعتقد أن pH الكرش له فعل مؤثر على اداء حمض اللاكتيك وانتاج الاحماض الدهنية الطيارة VFA وله فعل تنظيمى باللعاب is buffered by saliva لكل ذلك فانه من المنطقى التغذية على علائق ذات حجم جزيئات طويلة diet of longer particle size اى كمية كبيرة من الالياف المؤثرة الفعالة لكى تنبه وتنشط انتاج وافراز اللعاب ، وتأكيداً على ذلك فان التغذية على جزيئات اكبر من 19 mm < رتبط سلبياً مع the amount of time rumen pH was below 5.8 ولهذا فان العليقة يجب الا تكون جزيئات طويلة وخشنة بشدة وافراط excessively او صعبة الخلط وتحث induce الحيوان ان يعاف العليقة to sort out ration ingredients واذا استخدام CDG عند استبدال العلف فى TMR يعتقد ان يقل نشاط المضغ ويرجع ذلك الى نعومة وصغر حجم الجزيئات ٠ ويجب الا يستخدم علماء التغذية بالضرورة هذا المنطق للاستدلال infer بأن استخدام CDG فى التغذية يؤدى الى خفض pH الكرش ، ولذا لا بد من اتزان العلائق حتى لا يؤثر استخدام CDG على pH الكرش ٠

وعند تقيم العلائق لتقدير الخطورة الممكنة والمحتملة a possible risk of subclinical acidosis فمن الضرورى الاخذ فى اعتبار مستويات الالياف والكربوهيدرات non-structural carbohydrates مع كفاءة معدلات التخمر ، ويجب ان تحتوى العليقة على ٢٦–٣٠% NDF وباستخدام The penn state particle separator يجب أن يكون ٥–١٠% من الجزيئات على الاقل بطول ٠.٧٥ بوصة٠

الفوسفور والكبريت : phosphorous and sulphur

يولى محتوى الاعلاف من العناصر المعدنية والمستويات المرتبطة فى روث الحيوان مزيد من الاهتمام والاعتبار ، ويجب ان يتفهم مربى ماشية اللبن ان عند استبدال CDG فى العلائق محل بعض المكونات فانه رغم احتوائها على عناصر غذائية عديدة الا انها تحتوى على مستويات عالية من الفوسفور والكبريت والتى تساهم فى خفض انتاجية الالبان وتسبب مشاكل صحية ٠

حديثاً ، استخدام اسمدة وروث مواشى اللبن اظهر بعض مشاكل التغذية لان الروث يتراكم فيه العناصر الغذائية وله دور فعال فى تلوث المياه السطحية والجوفية ولاجتناب هذه المشاكل يجب أن يتأكد المربين من اجراء محاولات للابتعاد عن مزيد من تراكم المعادن من مخلفات وفضلات مزارعهم والسماح لاكبر استخدام للمحاصيل لهذه العناصر الموجودة فى الروث ٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

الرطب مقابل الجاف – اعتبارات تطبيقية : Wet versus dry --- practical considerations

يتوفر منتجات تقطير الحبوب فى صورة اما جافة او رطبة ومحتوى العناصر الغذائية لهما متساوى فى حالة الحساب على اساس المادة الجافة ، والاختلاف الاساسى والمحتمل بين صورتى CDG قد تكون من خلال الحقيقة بأن جزء RUP قد يكون اعلى فى حالة الصورة الجافة CDG وعامة يعتقد ان هناك اختلاف صغير فى انتاج اللبن عند تغذية الحيوان على اى من الصورتين وقد وجد أن استهلاك الحيوان لعلائق تحتوى الصورة الرطبه يكون اقل كمية واقل كفاءة فى التحويل الغذائى بالمقارنة بالصورة الجافة ٠

وفى دراسة على مواشى اللبن تغذت الحيوانات على علائق تحتوى ١٥% CDG جافة او رطبة (على اساس المادة الجافة) فلم يلحظ اية اختلافات فى انتاجية اللبن او تركيب اللبن او هضم الالياف او كفاءة انتاج اللبن ، ولتقدير اى الصورتين افضل فيجب على المربين تقيم عدة عوامل تشمل المسافة من بلد المنشأ ، توقع معدلات التغذية ، تسهيلات وامكانيات التخزين فى المزرعة ، تداول الاجهزة ، وبسبب عدم امكانية تخزين المنتج الرطب لمدة طويلة ويرتبط عادة بمصروفات النقل العالية فيفضل الصورة الجافة اذا كانت المزرعة بعيدة عن موقع الانتاج وبالتالى تزيد سعر مادة العلف ، اما اذا كانت المزرعة تقع قرب وحدة الانتاج فمن الممكن ان تكون تكاليف الصورة الرطبة فعالة ومؤثرة ومناسبة ويجب على المربين ان يحكموا العقل ويعوا mindful بأن معدل الفساد لهذه الصورة تعتمد على معدلات التغذية ودرجة الحرارة المحيطة ، وعموماً الحمولات الرطبة يجب وصولها اسبوعياً على الاقل للتأكد من المخزون المكدس the pile طازج ، ومزيد من الاهتمام بتخزين المنتج فى صورة رطبة كطريقة لازالة التعرض للاكسجين oxygen exposure وتقليل فساد العلف وفقده لاقل معدلات ممكنة ، وايضاً دراسة تطبيقات تجارية مباشرة باضافة منتجات حافظة preservative products لزيادة طول صلاحية shelf life هذه الاعلاف مع الاخذ فى الاعتبار تكلفة تلك الاضافات ٠

اعتبارات فى التغذية : Considerations for feeding

اختلافات العناصر الغذائية : Nutrient variation

أكدت دراسات بولاية مينسوتا الامريكية عام ٢٠٠٤م وجود درجة عالية من الاختلافات فى محتوى العناصر الغذائية لمنتجات تقطير الحبوب سواء داخل وحدات الانتاج او بين الوحدات وبعضها ، مثال ذلك مستوى البروتين الخام فى منتجات تقطير الحبوب قد تختلف فى مدى يتراوح بين ٢٥-٣٥% مع اختلاف ملحوظ فى محتوى الدهون ١٠-١٢% ، يختلف NDF فى مدى ٨-١٠% والفوسفور من ٠.٨ – ١% ٠

وثبت من الابحاث ان احد اهم مصادر الاختلاف فى محتوى العناصر الغذائية فى DDGS يعتمد على كمية السوائل التى تضاف على الحبوب ، ومع تركيز البروتين الخام فان مدى الاتاحة للعناصر الغذائية قد تتغير ، وتتجه الابحاث حالياً لابتكار طرق عملية لضبط هذه الاختلافات ٠

أوضحت دراسات فى جامعة ايوا عام ٢٠٠٤م ضرورة بيان روتين طرق اخذ العينات لانه قد يكون صعب وكذلك الوقت المستهلك لسحب العينات وتكوين العلائق على اساس نتائج تحليل المعامل لكل شحنة وايضاً جمع عديد من العينات وتحليلها كيمائياً ، وهذه سوف تسمح بتقدير وحساب القيمة المتوسطة والاختلافات بين تلك القيم وبالتعاقب تصبح امكانية الحماية ضد سوء تغذية العناصر الغذائية وخاصة البروتين ٠

مستويات التغذية والاستجابة الانتاجية : Feeding levels and production responses

من المستحيل التوصية بمعدلات اضافة CDG حيث تعتمد على عديد من العناصر تتضمن السعر ومحتوى العنصر الغذائى فى كل مواد العلف المتاحة ، وفى دراسة على تأثير زيادة مستويات احلال منتجات تقطير الحبوب محل كل من العلف والمركزات اقترح ان نسبة ١٥-٢٠% فى العليقة على اساس المادة الجافة قد تكون مناسبة لعلائق الابقار الحلابة ، وان اضافة CDG الى علائق الحلابة يزيد عادة من DMI ومع ذلك قد تكون غير ملحوظة فى حالات كثيرة ، رغم ان زيادة DMI غير مفاجئة حيث ان الاستهلاك يتأثر بحجم حبيبات العلف ومعدل مرور الغذاء المهضوم ٠ والتوصية حالياً بزيادة استخدام علائق تحتوى على منتجات طحن وتقطير الحبوب٠

وفى دراسة لتقيم CDG كاضافات بروتين وجد ان انتاج اللبن قد لا يتأثر او يزيد ، وبسبب ان CDG قد تحتوى على اكثر من ١٣% مستخلص ايثر (كتقدير للدهن الخام) فان المستوى العالى من الدهن يعتبر احد العوامل التى يعتقد انها تؤثر على تكوين دهن اللبن وهذا يحد من استخدام CDG فى علائق الحلابة ٠

وحديثاً أكدت الدراسات على اعتبار CDG مصدر طاقة جيد فى علائق الابقار الحلابة عندما تحتوى العليقة على حوالى ٢٨% NDF ، ٥% احماض دهنية ، وعملياً عند استخدام CDG فى العلائق فان معدل الاضافة يجب ينبع proceed من مقياس منطقى محدد pace ويجب على المنتجين مناقشة فعالية الاتاحة potential availability لهذه مواد العلف مع علماء التغذية وعملياً قرب المزرعة من موقع الانتاج يقلل التكلفة ٠

ولتقيم اى عليقة جديدة او تغير فى العليقة يجب ان يسمح للبقرة باستهلاك العليقة الجديدة لمدة ثلاث اسابيع على الاقل لكى يتأقلم البقر وميكروبات كروشها على هذا التغير وبالنسبة لمنتجات الطحن والتقطير فهى جيدة المذاق وبعد فترة الاقلمة قد تزيد الماشية الحلابة من استهلاك المادة الجافة ، واذا ظهرت زيادة فى الاستهلاك فيجب التأكد من خلط كمية علف كافى يومياً ليسمح بفقد او رفض ٥-١٠% تقريباً من الكمية المخلوطة ٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

والتقيم النهائى للتغير يجب ان يشمل ملاحظات على استهلاك العلف وانتاج اللبن والتركيب الكيماوى واعتبارات لا نهائية فى النواحى الاقتصادية بزيادة الدخل عن التكاليف ٠

ملخص واستنتاج : Summary and conclusions

فى غمار سرعة التطور اصبح منتجات صناعة طحن وتقطير الحبوب اكثر مواد العلف شيوعاً مع فعالية التكاليف فى عالم انتاج الالبان ، واكدت الدراسات انه من الامكان اضافة CDG فى العلائق بنسبة ٢٠% على اساس المادة الجافة ، مع التأكيد على ضرورة احتواء العليقة فى حالة الاضافة CDG على مستويات مناسبة من الليسين ، NDF ، الالياف الفعالة مع التركيز فى الدهن على ان هذه المواد تحتوى على نسبة عالية من الدهن ، ويجب التركيز الآن فى الابحاث على كيفية زيادة نسبة الاضافة اكبر من ٢٠% فى العليقة على اساس المادة الجافة بدون تأثير على انتاج اللبن وتركيبه ٠

(٢) تغذية ماشية اللحم على منتجات تقطير الحبوب

تعتبر المنتجات العرضية لتقطير الحبوب مصدراً جيداً للبروتين والطاقة ، وخلال السنوات القليلة الماضية تأكد ان القيمة الاساسية للبروتين كمصدر لتغذية المجترات تكمن فى قيمة مرورة من الكرش والبروتين المار هو البروتين الهارب (او الذى يمر) دون هضم فى الكرش ، وهذا البروتين يتم هضمه بعد ذلك فى المعدة الحقيقية ، والبروتين الذى يتكسر الى امونيا فى الكرش له قيمة مساويا لليوريا ٠

وكسب فول الصويا هو البروتين الشائع فى تغذية المجترات ومع ذلك فان ٢٥-٣٠% فقط من بروتين فول الصويا تمر من الكرش ، وتشير الابحاث الحديثة الى ان قيمة المرور للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ٢٠٠% على الاقل بينما المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ١٦٠% مقارنة بكسب فول الصويا ٠ والسيلاج الناعم يكون اكثر تكسراً عن المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ومن ثم فان بروتين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل له قيمة مرور تقل عن قيمة مرور بروتين المنتجات العرضية الجافة ويمكن تقدير قيم المرور عن طريق الحيوانات ذات الفتحة المستديمة فى الكرش او عن طريق تجارب نمو ٠

وعلى اساس تلك القيم فان مخلوطاً مناسباً من المنتجات العرضية الجافة لتقطير الحبوب او المنتجات العرضية الجافة لتقطير الحبوب بالسوائل واليوريا يكون مساوياً فى قيمته الغذائية لكسب فول الصويا وعادة ما تكون تكلفة هذا المخلوط اقل من كسب فول الصويا ٠ وتلك الميزة الاقتصادية للقائمين على تقطير الحبوب ولمنتجى الكحول ومربى الحيوانات ومصنعى الاعلاف ٠

اتجهت الابحاث الحديثة نحو استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب كمصادر للبروتين فى تغذية المجترات ، وباهتمام خاص نحو قيمة المرور للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ٠

والزيين هو البروتين الاساسى فى المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة الجافة والمنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة الجافة بالسوائل ، ولقد تمت تغذية الاغنام على علائق شبه نقية وقد اظهرت النتائج ان ٤٠% من الزيين قد تحولت الى بروتين ميكروبى فى الكرش ، ام الباقى فانه يفترض هروبه وعدم تكسره بالكرش وقد وجدت مستويات كبيرة من البروتين فى محتويات المعدة الحقيقية والامعاء عند اضافة الزيين فى العلائق عند المقارنة بكسب فول الصويا والكازين او الجيلاتين ، ولقد اوضحت تلك الدراسات ان الزيين يكون اقل تكسيراً فى الكرش بالمقارنة بكسب فول الصويا او غيرها من المصادر البروتينية عالية الذوبان ، وتكسر بروتين الذرة فى الكرش قد يقل بدرجة كبيرة بالتسخين اثناء تجفيف منتجات تقطير الحبوب ٠

والبروتين المار هو البروتين الهارب من الهضم فى الكرش وهذا البروتين يتم هضمه فى المعدة الحقيقية للحيوانات ، ويمتص كأحماض امينية تستخدم فى العمليات الانتاجية وللمجترات مصدران من البروتين لتلك العلميات الحيوية هما البروتين الهارب من الكرش والبروتين الميكروبى ، ولابد ان ندرك الدور المعنوى الذى يلعبه البروتين الميكروبى فى تغطية احتياجات الحيوان ، وفى كثير من الحالات عند تسمين الحيوانات نجد ان البروتين الميكروبى يكون كافياً لتغطية احتياجات الحيوان ، ولكن عندما يكون البروتين الميكرويى غير كافياً فان الطريق الوحيد هو الامداد الاضافى بالبروتين غير المتكسر ، وعلى ذلك فان قيمة مصدر البروتين تتوقف على قيمة مروره ، ومعظم البروتينات تمر الى حد ما ، ولكن بعضها يمر اكثر من الآخر ، والبروتين الذى يتكسر فى الكرش يمد الميكروبات بالامونيا اللازمة لها ، كما ان البروتينات التى تتكسر بشدة قد تنتج امونيا زائدة عن احتياجات الاحياء الدقيقة فى الكرش وفى تلك الحالة تمتص ويخرج جزء كبير منها من خلال البول ٠

واحتياجات العجول النامية والابقار الحلابة من البروتينات مرتفعة وعادة ما تحتاج جزءاً من البروتين الهارب من الكرش لتغطية الاحتياجات لتحقيق اعلى معدل نمو أو انتاج لبن ، ويجب ان تعطى العجول النامية اكبر فرصة فى استخدام المصادر البروتينية عالية المرور من الكرش ٠

ويمكن تقدير البروتين الهارب من الكرش بطريقيتن ، احداهما عن طريق فتحة مستديمة فى الكرش والاخرى عن طريق تجارب نمو ، ورغم توفر العديد من قيم المرور فى المراجع الا ان من الصعب اتخاذ قرار بصحة تلك القيم ٠

وعند استخدام الحيوانات ذات الفتحة المستديمة فى الكرش يلزم استخدام نوعين من المرقم ، حيث يحدد المرقم الأول كمية المادة التى تمر من خلال الامعاء يومياً اما المرقم الآخر فلتقدير نسبة البروتين الميكروبى ويمكن حساب كمية البروتين الهارب من الكرش بالفرق – هذا بالاضافة الى ضرورة استخدام عليقة مقارنة حتى يمكن حساب البروتين فى العليقة الاساسية حتى يمكن طرحه٠

وقد يبدو ان تلك الطريقة سهلة فعنية من المهضوم التى تركت فى الكرش والبروتين الهارب من الهضم من الكرش يمكن تقديرها بسهولة ، ولكن تلك التقنية التى سبق شرحها صعبة ويشوبها بعض الاخطاء فى تقدير قيم البروتين الهارب من الكرش ، ولقد اتسعت دائرة الابحاث فى الاعوام القليلة السابقة والقيم المتحصل عليه حديثاً تعتبر فى الحقيقة هى الافضل ويلخص الجدول التالى قيم البروتين الهارب من الكرش ٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

جدول (٥٨): قيم مرور المنتجات العرضية لتقطير الحبوب تم تقديرها بواسطة الحيوانات ومقارنتها بالبروتين الهارب من كسب فول الصويا

تقدير البروتين المار من الكرش			
المرجع	المنتج	% من البروتين	% من كسب فول الصويا
Rounds (1975)	DDGS	٤٩	٤٠٨
	DDGS	٤٣	٣٥٨
	DDGS	٧٤	٢٣٩
	DDGS	٤٠	١٢٩
Waller (1978)	DDG	٤٨	---
	DDGS	٣٩	---
Brown (1983)	DDG	٤٦	٢٢٩
Firkins et al. (1984)	(1)WDG	٤٧	---
	DDG	٥٤	---
Santos et al. (1984)(2)	DDGS	٥٣	١٨٢
الملخص	DDG	٤٩	٢٢٩
	WDG	٤٧	---
	DDGS	٥٠	٢٦٣

(١) منتجات تقطير حبوب رطبة ٠

(٢) ماشية اللبن ٠

ولقد تم دراسة قيمة مرور المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل من الكرش بمعرفة Rounds (1975) باستخدام كباش مخصية ذات فتحة مستديمة فى المعدة الحقيقية وكانت قيم مرور كسب فول الصويا والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل هى ٣١.٠ ، ٧٤.٣٠ على التوالى ، كما قام Satter et al. (1977) بقياس مدى تكسير البروتين فى الكرش لكسب فول الصويا ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل باستخدام اغنام ثبتت بها فتحة مستديمة فى الاثنى عشر وكانت قيم مرور كسب فول الصويا ومنتجات تقطير الحبوب المقدره ٢٠ ، ٦٠% على التوالى٠

وقد تم استخدام ثيران ذات فتحة مستديمة فى المعدة الحقيقية بمعرفة Waller (1978) لقياس قيم المرور من الكرش لمنتجات تقطير حبوب الذرة الجافة ومنتجات تقطير حبوب الذرة الجافة بالسوائل ، وكانت قيم المرور المحسوبة لكل من المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل هى ٤٨ ، ٣٩% على التوالى ، وقام Brown(1983) باستخدام ثيران ذات فتحة مستديمة فى الاثنى عشر لقياس قيم مرور بروتين كل من كسب فول الصويا والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة وكانت قيم المرور من الكرش ٢٠% لكسب فول الصويا و ٤٦% للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ٠

كذلك قدرت قيم مرور بروتين منتجات التقطير للحبوب الرطبة والجافة بمعرفة Firkins et al. (1984) وكانت قيم المرور ٤٧% لمنتجات تقطير الحبوب الرطبة و ٥٤% للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة وقد اوضح ان عملية التجفيف قد ادت الى زيادة قيم مرور حبوب التقطير ، قام Santos et al (1984) بتغذية ابقار حلابة هولستين ذات فتحة مستديمة فى الاثنى عشر على عليقة تحتوى على اذرة مجروشة وتبن شعير ومولاس مخفف ، وكانت قيم مرور بروتين المنتجات العرضية ١٨٢% من كسب فول الصويا ٠

ولقد استخدم الباحثون فى جامعة نبراسكا كفاءة استخدام البروتين الاضافى فى نمو الحيوانات لتقييم المنتجات العرضية للتقطير مقارنة بكسب فول الصويا ، وهذه الابحاث تحتاج الى العديد **من المتطلبات :**

أولاً : يجب تقييم مصدر البروتين فى العلائق عند او تحت مستوى الاحتياجات البروتينية للحيوان٠

ثانياً : وجود كمية كافية من الطاقة القابلة للتخمر فضلاً عن توفير الكمية اللازمة من الامونيا لتخليق البروتين البكتيرى ٠

ثالثاً : يجب اعطاء الحيوانات المستخدمة فى تقييم مصادر البروتين احتياجاتها من البروتين الهارب من الكرش ٠

وتم قياس كفاءة البروتين كنمو فى الحيوانات التى تغذت على مصدر البروتين الاضافى مطروحاً منها النمو المتحصل عليه من الحيوانات التى تغذت على اليوريا كمصدر وحيد للبروتين الاضافى مقسوماً على كمية البروتين الاضافى الطبيعى الذى تمت التغذية عليه والمغذاه على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل حيث كانت ٢٩ ، ٥٣% على التوالى – ولقد اكد Satter and Sthr (1984) ان حوالى ٥٥% من بروتين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة لا يتم تكسيرها فى الكرش تقريباً ٠

وفى كثير من الحالات فان قيم المرور منسوبة الى كسب فول الصويا تكون اكثر اهمية عن قيم المرور المطلقة ومتوسط قيم المرور للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة هو ٤٩% اما المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل قيبلغ ٥٠% وكنسبة من كسب فول الصويا فان القيم تبلغ ٢٩٩ و ٢٦٣% وتلك القيم تدعم بشدة القول بأن المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ذات قيم مرور بروتين اعلى ومن ثم تعتبر مصدراً جيداً للبروتين فى تغذية المجترات عن كسب فول الصويا ، ويجب مراعاة ان قيم المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل لا يمكن مقارنتها

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

مباشرة ويمكن تقدير كفاءة البروتين كنسبة بين قيمة كفاءة البروتين المختبر الى قيمة كفاءة كسب فول الصويا × ١٠٠ وقد تم عمل تطوير للتقنية المذكورة بواسطة Stock et al. (1983) ٠

قام Klopfenstein et al. (1978) بتغذية ٦٠ عجل متوسط الوزن ٣٠٠ كجم تغذية فردية على عليقة اساسية تتكون من ٦٠% قوالح اذرة مجروشة ، ١٠% مولاس مع اضافة اذرة لموازنة الطاقة ٠

وكانت قيمة كفاءة بروتين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ٢٠٠ ، ١٨٠ % من كسب فول الصويا على التوالى ٠

جدول (٥٩): قيم كفاءة بروتين المنتجات العرضية للتقطير المقدره بواسطة الحيوانات ومقارنتها ببروتين كسب فول الصويا

المرجع	المنتج العرضى	كفاءة البروتين % من كسب فول الصويا
Klopfenstein et al. (1978)	DDG	٢٠٠
	DDG	١٨٠
DeHaan et al. (1982)	WDG	٢٤٨
	EWDG(1)	١٦٩
	WDG(2)	٢٠٥
	Thin Still	٤٥
Waller et al. (1980)	DDGS	٢٠٠
Trenkle et al. (1981)	WDG	٢٨٧
الملخص	DDG, WDG	٢٣٥
	DDGS	١٨٠

***– تم سيلجته ولا يدخل فى الملخص – قد يكون البروتين غير محدود – تم تقديرها ولا تدخل فى الملخص**

قام DeHaan et al. (1982) بقييم العديد من المنتجات العرضية للتقطير ، وفى دراسة على نمو الحملان ، كان الاداء الانتاجى لمنتجات التقطير الجافة ، ولمنتجات تقطير الحبوب المبتلة (WDG) والمسيلجة (EWDG) ١٢٨ ، ١٩٠ ، ٢٨٨% من كسب فول الصويا على الترتيب ، وفى دراسة على نمو العجول تم قياس قيم كفاءة السيلاج ومنتجات تقطير الحبوب المبلتة ، وكان وزن العجول عند بداية التجربة ٢٢٢ كجم تم تغذيتها على عليقة اساسية من سيلاج الذرة وقوالح الذرة (٥٠ : ٥٠ على اساس المادة الجافة) مع اليوريا للامداد بـــ ٥٠% من احتياجات الأزوت وكانت الكفاءة الانتاجية لمنتجات تقطير الحبوب المبلتة والسيتلاج ٤٥ ، ٢٠٥% من كسب فول الصويا على التوالى ، كما قاموا ايضاً بتقدير الكفاءة الانتاجية لمنتجات تقطير الحبوب المبتلة ومنتجات تقطير الحبوب المبلتة المعاملة بهيدروكسيد الكالسيوم (على اساس المادة الجافة) والتى تم سيلجتها بعد ذلك ، وكان وزن العجول عند بداية التجربة ٢١٧ كجم وتم تغذيتها على عليقة اساسية تتكون من ٥٦% سيلاج اذرة و ٢٨% مجروش قوالح الذرة ، وتم اضافة اليوريا لموازنة جميع العلائق حتى تصل الى ١١.٥% بروتين خام ، وكانت قيم الكفاءة الانتاجية مقارنة بكسب فول الصويا ٢٤٨% للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب المبتلة و ١٦٩% لمنتجات تقطير الحبوب المبتلة المسيلجة ٠

وتم تقييم السيتلاج الكامل المصفى كمصدر للبروتين للعجول النامية بمعرفة Trenkle et al. (1981) وتم استخدام ٨٠ عجل خليط (٢١٨ كجم) تم تقسيمها الى اربع معاملات ، وكان يتم تغذية العجول على عليقة اساسية تتكون من قوالح الذرة المجروشة وأذرة مجروشة ومولاس وكان يتم الامداد بالازوت الاضافى من : (١) اليوريا ، (٢) كسب فول الصويا ، (٣) جلوتين الذرة + يوريا او (٤) السيتلاج + اليوريا ، وتحتوى جميع العلائق على ١١% بروتين خام و ٦.٣% بروتين قابل للتمثيل ، وكان معدل النمو للعلائق المحتوية على بروتين طبيعى مشابها ولكنه اعلى من معدلات النمو فى العجول المدعمة باليوريا ، وكانت كفاءة العجول التى تغذت على كسب فول الصويا اعلى من العجول التى تغذت على جلوتين الذرة او السيتلاج ٠

ويشمل الجدول (٣) ملخصا لقيم مرور المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب المبتلة مبنية على نمو الحيوان ، وهذا الملخص يوضح أن قيم مرور منتجات التقطير الجافة ومنتجات التقطير المبتلة اعلى من قيم منتجات التقطير الجافة بالسوائل ، وان منتجات التقطير الجافة لها قيمة ضعف قيمة كسب فول الصويا على الاقل ، اما منتجات التقطير الجافة بالسوائل فلها على الاقل قيمة ١.٦ مرة عن كسب فول الصويا ٠

قام Risk et al. (1982) بمقارنة كسب فول الصويا ومنتجات التقطير الرطبة كمصدر للبروتين فى علائق تسمين العجول واستخدم فى الدراسة ٣٦ عجل بمتوسط وزن ٣٠٠ كجم كان يتم تغذيتها على حبوب الذرة تغذية حرة ، ٢.٢ كجم سيلاج اذرة لكل رأس مع تدعيمها بـــ ٠.٨ كجم من مخلوط املاح معدنية وفيتامينات وكان يتم تدعيم المعاملات بـــ :

(١)كسب فول الصويا ، (٢) اذرة مدعمة بمنتجات التقطير المبلتة وان يكون الاحلال مساوى فى الأزوت للعليقة (١) او (٣) اذرة مدعمة بنصف كمية منتجات التقطير المبلتة الموجودة فى العليقة وكان متوسط الوزن اليومى المكتسب على مدار الـــ ١٣٥ يوماً هو ١.٢٧ ، ١.٠٩ ، ١.٢٢ كجم كسب فول الصويا ، منتجات التقطير المبتلة والمدعمة بنصف منتجات التقطير المبتلة ، وكانت الكفاءة التحويلية ٥.٦ ، ٦.٧ و ٥.٨٥ على التوالى ٠

اجرى Little et al. (1965) ثلاثة تجارب لتقييم المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل واليوريا كمصدر لتدعيم البروتين فى علائق تسمين العجول ، وكانت العليقة الاساسية تتكون من كيزان الذرة المجروشة وكان البروتين الاضافى من كسب فول الصويا ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ، كسب فول الصويا + اليوريا او المنتجات العرضية لتقطير

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

الحبوب الجافة بالسوائل + اليوريا ، وقد اظهرت العجول التى تغذت على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل والتى تغذت على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل +اليوريا نمواً سريعاً وزيادة كفاءة العجول عن التى تغذت على كسب فول الصويا + اليوريا فكان نموها اقل من تلك التى تغذت على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل والمغذاه على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل والمغذاه على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل + اليوريا ولكن الكفاءة كانت متشابهة ٠ وفى دراسة ثانية ، تم تغذية ١٢٠ عجل على عليقة اساسية مماثلة للعليقة فى التجربة الأولى ولكن فى تلك التجربة كانت هناك ست معاملات تم تدعيمها بالمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل واليوريا ٠ كما كان هناك تدعيم اضافى لكل مكون بفيتامين A (١٠٠٠٠ وحدة دولية) معادن نادرة ، برسيم حجازى (٠.٢٢ كجم / رأس / يوم) او مولاس قصب السكر (٠.٢٢ كجم / رأس / يوم ، ولم يكن للتدعيم الاضافى بفيتامين A ، الاملاح ، البرسيم الحجازى او مولاس قصب السكر اى تأثير لزيادة المظاهر الانتاجية فى العلائق المدعمة بالمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ولكن بالنسبة للعلائق المدعمة بالمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل + اليوريا فان اضافة المعادن النادرة والبرسيم الحجازى والمولاس ادت الى تحسين المظاهر الانتاجية بمقدار ٠.٠٦ و ٠.١ و ٠.١٣ كجم على التوالى ، وفى تجربة ثالثة مع المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل واليوريا لم يظهر اى تحسين على الحيوانات التى تم تدعيمها تدعيماً اضافياً بفيتامين A ، الاملاح المعدنية النادرة ، البرسيم الحجازى او مولاس قصب السكر ، وتلك الدراسات أظهرت بشكل عام عدم احتياج حيوانات التسمين للبروتين الهارب من الكرش ٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

(٣) استخدام النواتج العرضية لتقطير الذرة فى تغذية الاغنام
Use of Distillers Dried Grains in Sheep Feeding

اجريت دراسات محدودة على الاغنام فى مجال استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل مقابل الذرة ولم تؤدى الى تحسين انتاج اللبن او نمو الحملان مما يوضح ان علائق نعاج انتاج اللبن والتى تعتمد على دريس البرسيم الحجازى لاتحتاج الى البروتين الهارب من الكرش ، بينما اظهرت دراسات اخرى ان ادخال المنتجات العرضية لمنتجات تقطير الحبوب الجافة بالسوائل بنسبة ٥-١٠% فى علائق تسمين الحملان ادى الى زيادة المأكول وايضاً الى زيادة البروتين الهارب من الكرش مما كان له أثر فى زيادة البروتين المتاح للحملان ولكن يجب الحيطة عند استخدام تلك المنتجات فى علائق التسمين بمراعاة نسبة الكالسيوم الى الفوسفور وذلك لمنع تكوين حصاوى البول حيث ان المنتجات العرضية لتقطير الحبوب ذات محتوى عالى من الفوسفور ومنخفض من الكالسيوم ٠

والمنتجات العرضية من صناعة الطحن الجاف تكون اكثر نفعاً من المواد الخشنة الفقيرة مثل العلائق التى تتكون من حطب الذرة والمنتجات الفقيرة وبالتالى فان العلائق التى تتكون من حطب الذرة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل تكون ذات قيمة اقتصادية عالية فى تغذية النعاج فى مراحل الحمل الأولى والمتوسطة بينما مع المواد الغذائية ذات النوعية الجيدة مثل البرسيم الحجازى او دريس البرسيم الحجازى فان المنتجات العرضية للحبوب يجب ان تستخدم اولاً كمصدر للطاقة ومقارنتها بالذرة كمصدر للطاقة وان نضع فى الاعتبار عند حساب التكلفة الفرق فى محتوى الرطوبة ، ويوضح الجدول رقم (٣) ان منتجات تقطير الحبوب الرطبة تحتوى على ٣٠ – ٥٠% مادة جافة و ٥٠-٧٠% ماء ، بينما تحتوى المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل على ٩٠% مادة جافة مع الوضع فى الاعتبار نسبة الرطوبة فيجب ان تدفع نصف قيمة المنتجات الجافة عند شراء المنتجات الرطبة لان شراء الماء للأغنام لا يعتبر اختياراً اقتصادياً٠

وبعض المربين القريبين من المصانع لديهم كميات وفيرة من الستيلاج وبعض المزارع تعتمد على الستيلاج كمصدر وحيد للماء فى تغذية مواشيها ولكن تقديم تلك المنتجات لقطعان النعاج بحرية ينتج عنه تناول زيادة فى الكمية واضطرابات هضمية فضلاً عن التسمين الزائد للحملان وكذلك السكتة الدماغية نتيجة التناول الزائد للكبريت والذى يسبب مشاكل عند تغذية ماشية اللبن على الجلوتوفيد وكذلك قطعان التسمين وامكانية حدوثة عند التغذية على منتجات التقطير ٠ والمحتوى العالى من الكبريت فى المنتجات العرضية يخفض الممتص من النحاس ، ويختلف مستوى النحاس فى المنتجات العرضية لتقطير الحبوب ويتراوح المستوى بين ٦ جزء فى المليون فى منتجات التقطير الرطبة الى ٨٣ جزء فى المليون للمنتجات المكثفة ويجب الحرص لمنع التلوث بالنحاس الى حد السمية وطالما كانت النعاج تتغذى على كمية قليلة من المنتجات العرضية فان مشكلة النحاس تكون ضئيلة وقلة المتناول من النحاس يؤثر على احتياجات الموليبيدنيوم ٠

جدول (٦٠): المكونات الغذائية للمنتجات العرضية ومواد العلف الشائعة

المكونات	مادة جافة %	بروتين خام %	مواد كلية مهضومة %	كالسيوم %	فوسفور %
الذرة	٨٨	٨	٧٧	٠.٠٢	٠.٣
كسب فول الصويا	٨٩	٤٤	٧٨	٠.٣٠	٠.٧٠
دريس البرسيم الحجازى	٨٧	١٦-١٨	٥١-٥٦	١.٣	٠.٣١
منتجات الطحن الرطب :					
جلوتوفيد الذرة الجاف	٩٠	١٨	٧٢	٠.٠٥	١
جلوتين الذرة	٩٠	٦٠	٧٧	٠.٠٧	٠.٤٨
محلول ماء النقع المكثف	٥٠	١٧.٥	٤٥	٠.٠٣	١
منتجات الطحن الجاف :					
المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل	٩٠	٢٦	٧٨.٨	٠.١٩	٠.٧٢
منتجات تقطير الحبوب الجاف	٩٠	٢٧	٦٩.٣	٠.٠٩	٠.٣٧
سوائل التقطير المكثفة	٣٠-٥٠	٨	٢٩.٤	٠.٠٣	٠.٤١

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

جدول (٦١): امثلة لعلائق يومية لنعاج وزن ٧٨ كجم فى مراحل انتاجها المختلفة (رطل / اليوم)

مراحل الانتاج	حطب الذرة	سيلاج ذرة	DDGS	حجر جيرى	ثنائى فوسفات الكالسيوم
مراحل الحمل المبكرة	٢	٤	٠.٦ ٠.٥	٠.١	
مراحل حمل متأخرة (توأم)	٣.٥	٧	١.٢ ١	٠.٠٣	
مرضع فردى	٣.٥	٥	١.٦ ١.٥	٠.٠٤	٠.٠٢
مرضع (توأم)	٤	٥	٢.٥ ٢.٥	٠.٠٥	٠.٠٢

جدول (٦٢): علائق لتسمين الحملان باستخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب المجففة بالسوائل (DDGS)

معدل النمو	٢٢ كجم	٣٠ كجم	٣٥ كجم	٤٠ كجم	أقل من ٥٠ كجم	
	متوسط	عالى	متوسط	عالى	متوسط	عالى
الذرة %	٧٦.٧	٥٨	١٧٢٠ ٧٥	١٦٣٠ ٧١	١٨٠٠ ٧٨	١٧٢٥ ٧٥
% DDGS	– ٨.٧	٣٠٠ ١٣	٨٠ ٣	١٦٠ ٧	– –	٧٥ ٣
بروتين اضافى %	– ١٤.١	٣٤٥ ١٥	١٨٠ ٨	١٩٠ ٨	١٨٠ ٨	١٨٠ ٨
حجر جيرى %	– ٠.٠٨	– ٠.٠٨	٢٠ ١	٢٠ ١	٢٠ ١	٢٠ ١
التحليل الغذائى :						
بروتين خام %	١٥.٤	١٦.٧	١١.٩	١٢.٩	١١.١	١١.٩
% TDN	٨٤.١	٨٤.٣	٨٤.٦	٨٥	٨٤.٢	٨٤.٦
كالسيوم %	٠.٧٤	٠.٧٨	٠.٦٨	٠.٦٧	٠.٦٩	٠.٦٨
فوسفور %	٠.٤٧	٠.٥٠	٠.٤١	٠.٤٣	٠.٣٩	٠.٤١

تأثير التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب :

على المظاهر الانتاجية وصفات الذبيحة فى حملان التسمين :

اظهرت الدراسات التى اجريت على عجول التسمين امكانية التغذية على منتجات تقطير الحبوب الجافة كمصدر اضافى للبروتين و / او الطاقة الى مستوى يصل الى ٢٠% من العليقة على اساس المادة الجافة ولكن منتجات تقطير الحبوب الجافة ذات مستوى عالى من البوتاسيوم والفوسفور والكبريت ، ومن ثم فانه يجب الاحتياط عند التغذية على منتجات تقطير الحبوب بمستويات اعلى من المستويات الموصى بها ، وتعتبر منتجات تقطير الحبوب الجافة مصدراً ممتازاً للبروتين والطاقة ، ولكن تظهر بعض المشاكل نتيجة المستوى العالى من الفوسفور والكبريت ٠

مع ملاحظة توفير نسبة الكالسيوم : الفوسفور ٢ : ١ او يزيد لمنع تكوين الحصى فى البول رغم الصعوبة فى حالة زيادة اضافة المنتجات العرضية لتقطير الحبوب فى علائق تسمين الاغنام ٠

وقد ثبت ان احلال المنتجات العرضية لتقطير الحبوب محل ٢٠% من كمية الشعير والبرسيم الحجازى فى علائق تسمين الحملان لم يكن له تأثير سلبى على المظاهر الانتاجية وصفات الذبيحة٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

ومن الملاحظ ان مستويات البروتين فى علائق المنتجات العرضية لمنتجات تقطير الحبوب كانت اكثر من المستويات الموصى بها فى الـــ (NRC, 1989) للحملان خلال هذه المرحلة من الانتاج كما اضيفت زيادة من الحجر الجيرى للوصول الى نسبة الكالسيوم الى الفوسفور ٢ : ١ ويلزم اجراء دراسات مستقبلية للوصول الى مظاهر انتاجية كافية عند استخدام مواد خشنة فقيرة بدلاً من البرسيم الحجازى مع المنتجات العرضية لتحل محل جزء من مركزات العليقة ، وأيضاً تقيم الاحلال الزائد للمنتجات العرضية لأكثر من ٢٠% من المركزات والتى قد ينجم عنها زيادة تركيز الكبريت اكثر من حدود السمية المدونة فى الـــ (NRC, 1985) حيث ان سمية الكبريت ينجم عنها انخفاض المتناول وانخفاض المظاهر الانتاجية فضلاً عن المشاكل الصحية المصاحبة للكبريت بالاضافة الى نقص النحاس ٠

جدول (٦٣): مراحل الانتاج كدليل لاستخدام المكملات فى علائق الاغنام

المكمل – التجهيز	الحملان النامية ونسبة الاحلال	مرحة التسمين	اغنام التربية
طاقة : ذرة مجروشة CP : TDN = ٨.٩	٠.٠٢٥–٠.٥% من وزن الجسم ، ١ – ١.٥% من وزن الجسم (١)*	مادة غذائية رئيسية – لا تعتبر اضافة	٠.٢٥ – ٠.٥% من وزن الجسم : ١–١.٥% من وزن الجسم (١)*
طاقة : سورجم مجروش CP : TDN = ٨.٣–١١.٠٣	٠.٠٢٥–٠.٥ % من وزن الجسم ١.٠–١.٥% من وزن الجسم (١)*	مادة غذائية رئيسية – لا تعتبر اضافة	٠.٢٥ – ٠.٥% من وزن الجسم : ١–١.٥% من وزن الجسم (١)*
بروتين – طاقة دهن : بذور فول صويا كاملة CP : TDN = ٣.٢	الموصى به ٥–١٠% من العليقة على اساس المادة الجافة – لا تستخدم مع اليوريا	الحد الاعلى ٢٤% من العليقة على اساس المادة الجافة – لا تستخدم مع اليوريا	الحد الاعلى ٢٤% من العليقة على اساس المادة الجافة – لاتستخدم مع اليوريا
بروتين – طاقة : الجلوتوفيد CP : TDN = ٣.٢ (٢)	حتى ١% من وزن الجسم او ٦٠% من العليقة على اساس المادة الجافة	يمكن الاحلال حتى ٧٠% من الحبوب	يمكن الاحلال حتى ٤٠% من العليقة على اساس المادة الجافة
طاقة – بروتين محدود : قشور فول الصويا CP : TDN = ٥.٣	حتى ١% من وزن الجسم او ٤٠% من العليقة على اساس المادة الجافة	٢٥–٥٠% من العليقة على اساس المادة الجافة – يمكن ان تخفض مستوى طاقة العليقة	حتى ٤٠% من العليقة على اساس المادة الجافة – يجب الاتزيد عن ٠.٧ كجم / يوم
بروتين – بروتين هارب من الكرش : المنتجات العرضية الجافة لتقطير الحبوب CP : TDN = ٣.٥ (١)	حتى ١% من وزن الجسم او ٤٠% من العليقة على اساس المادة الجافة	مكمل بروتينى – ٦–١٥% من العليقة على اساس المادة الجافة ، احلال الطاقة – حتى ٤٠% من الذرة او الميلو	حتى ٤٠% من العليقة على اساس المادة الجافة يجب الا تزيد عن ٠.٧ كجم / يوم
بورتين : كسب فول صويا CP : TDN = ١.٦	حتى ٠.٦% من وزن الجسم	حتى ٠.٦% من وزن الجسم	حتى ٠.٦% من وزن الجسم

(١) مواد خشنة فقيرة (اقل من ٧% بروتين) تحتاج الى بروتين اضافة مع الذرة وحبوب السورجم اذا ما كانت هناك حاجة الى استخدام مستوى مرتفع وتعتبر كإحلال وليست كاضافة تجنب استخدام النشا الناتج من (الذرة ، حبوب السورجم ، القمح) حتى مستوى ٠.٦– ١% من وزن الجسم – هضم الالياف ، الوظائف الهضمية سوف تتأثر المظاهر الانتاجية تكون اقل من المتوقع٠

(٢) اذا كان مستوى الكبريت فى ماء الشرب مرتفعاً فلا يستخدم الجلوتوفيد على مستوى اعلى من ٤٠% من العليقة على اساس المادة الجافة – التغذية على علائق ذات مستوى مرتفع من الجلوتوفيد تصبح احلال علف / عشب كاضافة بروتين ، يحدث آداء انتاجى جيد اذا ما كان ٥٠% من بروتين العليقة من العشب ٠

(٣) العلائق ذات المحتوى المرتفع من المنتجات العرضية الجافة لتقطير الحبوب تصبح احلال علف / عشب كاضافة بروتين ويمكن الحصول على احسن مظهر انتاجى اذا كان ٥٠% من البروتين من العشب ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

ملاحظة :

يجب ان يكون الاحلال مبنياً على سعر الوحدة الغذائية المطلوبة – اذا كانت هناك حاجة الى بروتين اضافى قارن الاحلال بسعر وحدة البروتين اما اذا كانت الطاقة هى المطلوبة فيجب ان تكون المقارنة على اساس وحدة الطاقة الصافية لحفظ الحياة او الطاقة الصافية للنمو او المركبات الكلية المهضومة ٠

مميزات استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة فى علائق الاغنام :

- يمكن ان تغطى المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة تكلفة المصادر المنافسة من البروتين والطاقة فى علائق الحملان ٠
- المستوى المنخفض من النحاس يجعلها مقبولة فى علائق الاغنام ٠
- تعتبر المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة مصدراً غذائياً ممتازاً للامداد بالبروتين والطاقة فى علائق النعاج وخاصة التى تعتمد على مواد خشنة منخفضة القيمة مثل حطب الذرة ٠

** التحليل الغذائى للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة :

*– تحتوى على ٣٠% بروتين خام على اساس المادة الجافة ٠

تحتوى على مستوى مرتفع من الفوسفور (٠.٨٤%) مقارنة بالذرة ٠

التوصيات الواجب مراعاتها عند التغذية على المنتجات العرضية :

- يجب الا تزيد نسبة المنتجات العرضية فى علائق تسمين الحملان عن ١٠% ٠
- زيادة مستوى اضافة المنتجات العرضية قد يكون اقتصادى ولكن ذلك يؤدى الى تخفيض المتناول عامة وبالتالى المظاهر الانتاجية وقد يرجع انخفاض المتناول الى زيادة مستوى الدهن ٠
- المستويات المرتفعة من منتجات تقطير الحبوب تزيد من خطورة تكوين الحصى فى الكلى الناجم من المستوى المرتفع من الفوسفور ٠
- علائق النعاج التى تعتمد اساساً على مواد خشنة ذات نوعية منخفضة ٠
- يمكن استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة فى تكوين علائق ذات محتوى غذائى متزن للحملان ٠
- يمكن ان تكون المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة ذات ميزة فى علائق النعاج التى تدر لبناً والتى تحتوى على اعلاف خشنة ذات نوعية منخفضة مقارنة بدريس البرسيم الحجازى ٠

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التغذية على منتجات الطحن الجاف :

- يجب ملاحظة ان نسبة الكالسيوم : الفوسفور فى علائق تسمين الحملان تكون حرجة بدرجة كبيرة عند اضافة المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة وتزيد من خطورة تكوين الحصى فى البول ٠
- هناك اختلاف بين نعجة واخرى وبين يوم ويوم آخر عند تقديم سوائل التقطير المكثفة حتى الشبع ، ولذا يجب مراعاة ذلك حتى لا ينجم عن ذلك حموضة او اضطرابات هضمية ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

ثانياً : منتجات تقطير الحبوب الجافة وسوائلها فى علائق الدواجن : Distillers grains in poultry diets

منتجات تقطير الحبوب الجافة ليست جديدة فى عالم صناعة الدواجن ، ومثل هذه المنتجات متاحة منذ زمن بعيد فى صناعة الخمائر brewers industry ، وتعتبر منتجات تقطير الحبوب وسوائلها مصادر جيدة للفيتامينات والبروتين فى علائق الدواجن رغم نقصها فى بعض الاحماض الامينية وفى بعض الاحيان غناها فى الالياف ، ومنذ عشر سنوات الاخيرة معظم منتجات تقطير الحبوب وسوائلها مستخدمة بصورة تجارية وتأتى من تقطير الشعير ٠ وبالنسبة للبروتين فان نواتج التقطير ينقصها نفس الاحماض الامينية مثل الحبوب التى تم تقطيرها بينما يزيد تركيز العناصر المعدنية والفيتامينات الاساسية فى منتجات التقطير عن محتوى الحبوب الأصلية ، وتعرف Distillers dried grains with soluble NRC, 1984 بأنها المنتج المتبقى بعد انتاج كحول الايثيل بالتقطير من تخمير خميرة الحبوب او مخلوط الحبوب بالتكثيف وتجفيف ٠.٧٥ المادة الصلبة لناتج whole stillage على الاقل بطرق مستخدمة فى صناعة تقطير الحبوب ، ويوضع اسم الحبوب السائدة كأول كلمة فى الاسم ٠

قدرت خلال الثمانينات القيمة الغذائية لنواتج تقطير حبوب الشعير فى علائق الدواجن وتبين امكانية تغذية بدارى اللحم على علائق تحتوى ١٠% نواتج تقطير الشعير وانتاج نمو مساوى للطيور المغذاه على علائق ذرة – صويا ٠ وبمزيد من تخمير لمنتجات التقطير بالكائنات الدقيقة ادت الى تحسين جودة منتجات التقطير ٠

واوضحت دراسة على دجاج انتاج البيض امكانية اضافة DDGS حتى مستوى ٣٠% بدون اية تأثيرات سلبية على عدد البيض ولكن كان التأثير سلبياً على حجم البيض فى حالة دجاج انتاج البيض صغير العمر ، كما حدث تحسن فى جودة القشرة shell breaking strength عند اضافة DDGS بمعدل ٣٠% ، وهناك آراء تؤكد ان اضافة DDGS قد تحسن الصفات وجودة البيض الداخلية (Haugh units) ٠

وحديثاً اصبح استخدام منتجات تقطير حبوب الذرة الجاف اكثر شيوعاً فى Mid west بالولايات المتحدة الامريكية نتيجه الزيادة الحادة فى الوحدات الانتاجية للوقود الحيوى من الذرةcorn ethanol producing plants وقد زاد استخدام DDGS ، DDG فى علائق الدواجن خاصة دجاج انتاج البيض بحدة escalated وبمعدلات عالية ٠ واصبحت ولاية ايوا الاولى فى انتاج البيض بين الولايات المتحدة الامريكية (٢٠ مليون دجاجة) ونبراسكا ترتيبها الثامن (١٢ مليون دجاجة) واصبحت الاعلاف الصناعة الهدف فى ظل صناعة الايثانول خاصة صناعة منتجات التقطير DDGS وايضاً زاد نشر ابحاث تقيم القيمة الغذائية لمنتجات DDGS الذرة والمتاح حالياً القيمة الغذائية لمنتجات DDGS الشعير ٠

الجدول التالى يوضح بيانات متاحة لتركيب DDGS الذرة من ولايات مختلفة وفى الجدول معامل الاختلاف coefficients of variation بين المتوسطات اقل من ٥% للمادة الجافة ، قيم Calculated ME وكان المعامل اقل من ١٠% للبروتين الخام والدهن والالياف وبعض الاحماض الامينية ، ولسوء الحظ كان معامل الاختلاف للحامضين المحددين الأول فى علائق الدواجن : ميثيونين ، ليسين كان عالى (١٣.٦% ، ١٧.٣% على التعاقب) ، معامل الاختلاف للفوسفور والزنك عالى ايضاً (١١.٧% ، ٨٠.٤ % على التعاقب) كما ان معامل الاختلاف خلال الوحدة الانتاجية الواحدة كان اقل بالمقارنة بين الوحدات٠

Table (64): Nutrient value od corn DDGS taken from Spiehs et al., 2002 survey of 10 Minnesota and South Dakota plants

	D.M (%)	Crude protein (5)	Fat (%)	Fiber (%)	Ash (%)	M.E. (Kcal/kg)	Arg.	His	Ile	Leu	Lys	Met	Cyst	Phe	The	Trp	Val	Phos
							----------(%)----------											----------(%)----------
Mn-SD Samples	88.9	30.2	10.9	8.8	5.8	3749	1.20	0.76	1.12	3.55	0.85	0.55	---	1.47	1.13	0.25	1.50	0.89
Old plant values	88.3	28.1	8.2	7.1	6.3	3661	0.92	0.61	1.00	2.97	0.53	0.50	---	1.27	0.98	0.19	1.39	0.90
NRC,1998 vlaues	93.0	29.8	9.0	---	---	3088	1.22	0.74	1.11	2.76	0.67	0.54	---	1.44	1.01	0.27	1.40	0.83
Feedstuffs reference isuue,1999	93.0	29.0	8.6	9.0	4.8	3848	1.08	0.85	1.08	2.90	0.65	0.65	---	1.29	1.02	0.22	1.43	1.02
Noll,2003	88.3	27.5	10.0	5.7	3.97	-----	1.08	---	0.96	---	0.74	0.49	0.52	----	0.98	0.22	1.32	0.73

وبالنسبة لمدى اتاحة الفوسفور availability فى DDGS لابد من التركيز فى النواحى البيئية حول استخدام الفوسفور وتراكمة فى زرق الطيور وفى عام ٢٠٠٥ وجد Amezcua ان bioavailability coefficient للفوسفور ٦٩% وهذا يعتبر عالى بالنسبة ٣٠% فى الذرة ٠ ويقدر مدى relative phosphorus bioavailability من ٧٥ – ١٠٢ % ويغرى الاختلاف الى حرارة المعاملات فى الوحدة الانتاجية ٠

واستنتج Lumpkins and Batal (2005) ان القيمة الهضمية لليسين فى DDGS تتراوح بين ٧٥–١٠٠% والفوسفور ٥٤–٦٨% ، وذلك فى دراسات على الديوك roosters ٠

وفى دراسات على الرومى اكد Noll and Brannon (2005) انه يمكن اضافة ٢٠% DDGS فى علائق الرومى الذكور النامية والناهية وهذا فى حالة التغذية على مستويات عالية من البرويتن وممكن تحسين النمو فى حالة اضافة ١٥% فقط ٠

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

تحسب معظم علائق الدوجن على اساس اقل التكلفة a least cost basis وقد امكن تحديد اقصى اضافة DDGS فى علائق انتاج البيض ٨–١٠% ، ويحتاج الامر الى مزيد من الابحاث لتحديد القيم الفعلية لمنتجات تقطير الحبوب ومعدلات استخدامها فى انواع الطيور والانتاجيات المختلفة ٠

Table (65): Amino acid concentrations (100% dry- matter basis) of DDGS samples acquired from 10 Midwest ethanol plants (datat adapted from Spiehs et al., 2002; University of Minnesota, 2002)

Amino Acid, %	Mean (range)	Standard Deviation	Ratio*	Ratio*
Lysine	.88 (.61 to 1.06)	.13	1.0	1.0
Methionine	.63 (.54 to 73)	.06	.68	.65
Threonine	1.14 (1.02 to 1.28)	.09	1.24	1.12
Tryptophan	.24 (.18 to .34)	.05	.26	.23

Table (66): Standardized ileal digestibility (%) of amino acids from 14 DDGS samples (adapted from Stein et al., 2005) and values referenced from NRC (1998)

Item, %	Range	Mean	NRC (1998)
Lysine	44 to 78	60	59
Methionine	74 to 89	81	75
Threonine	62 to 87	70	65
Isoleucine	67 to 85	73	79
Valine	66 to 84	72	67

ينتج منتجين فى حالة انتاج الايثانول من خلال عملية الطحن الجاف Liquid soluble and grain residue كلا منهما يمكن فصله وتجفيفة وممكن خلطهما معاً لتكوين DDGS كمادة علف جافة ٠ بعض من Liquid soluble ممكن تقديمة كغذاء وتحقيق نتائج مقبولة Hunt et al., 1977 ولكن عادة يقدم هذا المنتج بعد تجفيفه ٠

ومادة العلف DDGS تحتوى بروتين خام متوسط ومستوى طاقة مثل كسب فول الصويا وعند استخدام DDGS كمصدر وحيد فى العليقة وجد Parsons and coworkers, 1983 ان DDGS الحامض الامينى المحدد التربتوفان والارجنين بعد الليسين ٠

الاستخدام المبكر للمنتج DDGS فى علائق الدواجن كان اساسياً كمصدر لعوامل غير محددة وغير معلومة unidentified factors تشجع وتزيد من النمو ونسبة الفقس ، ويستخدم كلاً من Distillers dried soluble (DDS) or DDGS فى العلائق بمستويات منخفضة اقل من ١٠% وقد وجد Couch et al., 1957 ان مستوى احلال ٥% للمنتج DDS يحسن من معدلات نمو الرومى وتتراوح الاستجابة من ١٧–٣٢% واستخدام DDS and DDGS Day et al., 1972 فى علائق بدارى التسمين وتحسن النمو عند مستوى ٢.٥ ، ٥% احلال ٠

ويتحسن الاداء الانتاجى ونسب الاخصاب والفقس فى خطوط امهات الرومى خلال النصف الثانى من موسم التبويض باحلال مسحوق الفا الفا الجاف ومذيبات الاسماك المكثفة condensed fish soluble ، DDS فى علائق الرومى ، كما وجد ان ٣% DDGS فى العليقة يحسن انتاج البيض للاناث فى مرحلة متأخرة من موسم التبويض وعند انخفاض معدل انتاج البيض ، وفى حالة التغذية على العلائق المنخفضة فى نسب الفوسفور يكون DDGS له قيمة خاصة فى تحسين انتاج البيض ، وفى تقرير آخر لوحظ انه لا فائدة بدون انخفاض الفوسفور ، وقد افترض البعض ان الاستجابة جزئياً ترجع الى التغير فى خاصية التذوق للعلف ، ولاحظ كثيرون ان اناث الدجاج البياض تفضل العلائق المحتوية ١٠% DDGS او ١٥% DDS اكثر من العلائق المحتوية ذرة – صويا بدون DDGS ٠

وفى دراسة فى مدى استخدام مستويات DDGS عالية فى العلائق ، عند ضبط مستويات الليسين فى علائق الرومى فان اوزان الاجسام الحية تتماثل عند التغذية على العلائق المحتوية حتى ٢٠% DDGS حتى عمر ثمانى اسابيع من العمر ، ولكن تدهورت كفاءة استخدام الغذاء ، كما وجد ان من الممكن احلال DDGS محل ٤٠% بروتين كسب فول الصويا عند ضبط محتوى الليسين بدون تأثير على وزن الجسم ، وعند ضبط الطاقة فان وزن الجسم وكفاءة استخدام الغذاء لم تتأثر باستخدام منتجات التقطير بمستويات عالية ، واستخدام DDGS بمستوى ٢٥% لعلائق بدارى التسمين وضبط مستويات الطاقة والليسين لم يتأثر الاداء الانتاجى ، وبدون ضبط الطاقة يحتفظ النمو بمعدلاته ولكن يقل كفاءة استخدام الغذاء ، ومعدل استهلاك الكالورى للزيادة فى وزن الجسم كان متساوى فى جميع الحالات والمعاملات ٠

ورغم النتائج السابقة الا ان المختصين بعلم التغذية مترددين فى استخدام مستويات عالية من منتجات التقطير فى العلائق حيث محتوى الطاقة المنخفضة (اقل محتوى نشا) ومحتوى الياف عالى وتلك المحتويات تحد من كمية المأكول لبدارى انتاج اللحم ، وفى تحليل العينات من منتجات DDGS تبين مدى واسع فى محتوى الليسين ٠.٤٣ – ٠.٨٩% ، وعند استخدام مستوى ٢٠% فى علائق متزنة من حيث الكالورى والنيتروجين فان الاستجابة للاداء الانتاجى يتراوح بين ٦٣–٨٤% مقارنة بعليقة ذرة – صويا (كونترول) ٠ وعند جفاف منتجات تقطير الحبوب ينصب الاهتمام على معاملات هضم الاحماض الامينية خاصة عند التسخين (الليسين) فى وجود السكريات ، والمراجع تؤكد اقل نسبة اتاحة للحامض الامينى ليسين ، ذكرت بعض المراجع ان مدى الاتاحة لليسين تتراوح بين ٧١–٩٣% باستخدام chick growth assay ومراجع اخرى اوضحت معاملات هضم منخفض للمنتج DDGS ، ولذلك يؤخذ فى الاعتبار عند انتاج DDGS مراعاة معدلات الاضافة وايضاً القيمة الهضمية ٠

رغم ان ظروف التربية فى جو دافئ ينتج رومى اقل فى وزن الجسم خاصة عند عمر ١٩ اسبوع من العمر مع افضلية بعض الشئ لكفاءة استخدام الغذاء ، ومعدل اضافة متوسطة من DDGS ليس لها تأثيرات عكسية على الاداء الانتاجى بالمقارنة بالعلائق العادية فى كلا الاجواء الدافئة او الباردة ، (الحرارة الدافئة تقلل انتاج الذبيحة او الوزن الصافى بنسبة ٢%) والاضافة فى العليقة تقلل نسبة انتاجية اللحم معنوياً ولكن اضافة التربتوفان تحافظ على بعض الانتاج المفقودة بينما لا تأثير للحمض الامينى ايزوليوسين واضافة الارجنين بالاتحاد مع التربتوفان والايزوليوسين تحافظ على انتاجية لحم الصدر ٠

ومن حيث محتوى منتجات التقطير من العناصر المعدنية ، مستوى الصوديوم فى DDG ٠.٠٩% بينما DDGS ٠.٤٨% ، DDS ٠.٢٦% (NRC, 1994) ، وفى تحليل العديد من العينات تبين ان محتوى الصوديوم يتراوح بين ٠.٠٩ – ٠.٥٧% بمتوسط ٠.٢٣% ٠

القيمة الغذائية لمنتجات التقطير مع السوائل لتغذية الدواجن :

Nutritional value of distillers dried grains and soluble for poultry

فى خلال عشرات السنوات الاخيرة نادراً ما تعتبر DDGS احد مكونات علائق بدارى التسمين والدجاج البياض ، رغم التنامى الهائل فى صناعة الدواجن وقد يكون محدودية توافرها احد تلك الاسباب حيث تتنافس صناعة اعلاف المجترات والتى تعتبر DDGS مكون هام فى الاعلاف ، ومنتجات التقطير مع السوائل هى ناتج اساسى فى صناعة التخمير لعديد من الحبوب بجانب الانتاج التجارى للكحول ٠ وحديثا تتجه السياسات الى تشجيع انتاج الايثانول وبالتالى زيادة هائلة فى انتاج DDGS ، وهذه المواد تتوفر حاليا بزيادة عن الفترة السابقة وتنتج اساساً من الذرة ، وتجفف فى ظروف حرارية اقل حدة ، وباستخدام TMEn assay فان قيم الطاقة لمنتج DDGS فى المتوسط ٢٨٢٠ كيلو كالورى / كجم هذه القيمة على اساس محتوى بروتين ٢٧% ، ودهن ١٠% ، الياف ٦% ، رماد ٤% ، مادة جافة ٨٩% ٠ والتركيب الروتينى للمكونات DDGS حوالى ثلاثة امثال الذرة ، ويتوقع فقد حوالى ثلث الحبة كثانى اكسيد الكربون والثلث يتحول الى ايثانول ويتبقى الثلث يتركز فى انتاج DDGS ٠

ومحتوى الليبيدات ١٠% يعتبر ثلاث مرات تقريبا قدر محتوى حبة الذرة من الليبيدات ، بينما البروتين يتوقع لحد ما ان يكون اكثر من ثلاث مرات من محتوى الذرة على اساس متوقع انعكاس وجود البروتين الميكروبى من عملية التخمر فى المنتج ، وبالنسبة لقيمة الطاقة TMEn ٢٨٨٠ كيلو كالورى / كجم فعند تكوين علائق تحتوى DDGS فيتم حساب الطاقة على اساس اقل ١٠٠ كيلو كالورى / كجم لتحقيق حد امان ٠

Table (67): Nutrient profile and range in analytical values among DDGS as compared to NRC

Content	%	NRC, 1994
Protein	25.5-30.7	27.4
Fat	8.9-11.4	9
Fiber	5.4-6.5	9.1
Calcium	.017-.45	.17
Phosphorus	.62-.78	.72
Sodium	.05-.17	.48
Chloride	.13-.19	.17
Potassium	.79-1.05	.65
Amino acids (selected EAA)	% total amino acid	
Methionine	.44-.56	.6
Cystine	.45-.60	.4
Lysine	.64-.83	.75
Arginine	1.02-1.23	.98
Tryptophan	.19-.23	.19
Threonine	.94-1.05	.92

Table (68): Ingredient Analyses for Turkey Feeding

Nutrient (%)	Corn Ground Yellow		Soybean meal, 47%		Distillers Grain Solubles		Canola Meal		Meat & Bone Meal Poultry Blen	
Protein, Crude	8.44		46.77		26.39		37.12		58.11	
Dry Matter	87.13		88.27		90.23		89.32		95.19	
Fat, Crude	4.67		2.31		11.51		3.45		11.37	
Fiber, Crude	1.7		2.47		6.17		10.15		0.51	
Calcium	0.0079		0.24		0.08		0.78		7.77	
Phosphorus, Total	0.24		0.65		0.82		1.18		3.86	
Potassium	0.29		2.11		1.1		1.29		0.61	
Sodium	0.0008		0.0215		0.17		0.11		0.65	
Chloride	0.04		0.01		0.08		0.05		0.58	
Methionine	0.15	0.14	0.66	0.61	0.49	0.43	0.72	0.65	1.07	0.99
Cystine	0.17	0.16	0.77	0.65	0.53	0.42	0.97	0.77	0.63	0.53
Lysine	0.25	0.2	2.94	2.66	0.81	0.64	2.04	1.71	3.32	2.99
Arginine	0.37	0.33	3.38	3.14	1.11	1.02	2.22	2.05	3.95	3.71
Tryptophan	0.06	0.05	0.66	0.58	0.24	0.192	0.5	0.45	0.52	0.468
Valine	0.37	0.32	2.19	1.99	1.36	1.2	1.77	1.48	2.43	2.19
Glysine	0.3		1.93		1		1.75		6.41	
Histidine	0.23	0.2	1.29	1.15	0.7	0.61	1.01	0.89	1.16	1.06
Phenylalanine	0.41	0.37	2.37	2.19	1.26	1.16	1.44	1.3	2.02	1.87
Tyrosine	0.26		1.63		0.99	0.95	0.99	0.88	1.47	1.36
Threonine	0.29	0.24	1.78	1.57	1	0.83	1.51	1.23	2.01	1.81
Leucine	1.02	0.96	3.59	3.31	3	2.82	2.53	2.28	3.63	3.37
Isolucine	0.27	0.24	2.05	1.89	0.96	0.86	1.35	1.16	1.88	1.73
Serine	0.37	0.37	2.09	2.09	1.12	1.01	1.33	1.15	2.22	1.98

وتركيب الاحماض الامينية والقيمة الهضمية لها فى الجدول التالى :

Table (69): Total and aviable amino acid composition of DDGS

Amino Acid	Total (%)	Availability (%)
Arginie	1.25	84
Cysteine	0.62	75
Histidine	0.74	84
Isoleucine	1.03	83
Leucine	3.10	89
Lysine	0.85	75
Methionine	0.56	89
Threonine	1.05	76
Tryptophan	0.28	84

Table (70): Amino Acid Content and range among DDGS

Amino acid (selected EAA)	% Digestible amino acid	Digestibility Coefficient (%)
Methionine	.35-.53	85.6-90
Cystine	.28-.57	66.3-85
Lysine	.37-.74	59.1-83
Arginine	.73-1.18	80.5-90
Tryptophan	.14-.21	76.4-87.4
Threonine	.61-.92	66.8-80.7

ملحوظة : تم حساب القيمة الهضمية باستخدام cecectomized roosters واستخدام دراسة معدلات نمو الكتاكيت Chick growth studies لحساب The bioavailable lysine content of DDGS باستخدام Slope – ratio methodology وقد وجد قيم الاتاحة the percent availability بين ٧٥–٨٠% وهى قيم معقولة ، وهى اقل قليلاً عن قيم الاتاحة لحبوب الذرة وهذا راجع الى فقد قليل فى القيمة الهضمية نتيجة تجفيف DDGS ولوحظ ان اللون الداكن DDGS قيمة الاتاحة الليسين له منخفض وذلك نتيجة المعاملة الحرارية الزائدة خلال عملية التجفيف ٠

ومحتوى الفوسفور المتاح فى معظم مواد العلف النباتية يمثل حوالى ٣٣% ، مع ذلك فان عملية التخمير تؤدى الى افراز الميكروبات لانزيم الفيتز لتحرير الفوسفور للاحتياجات الميتابولزمية ويفترض ان اوعية التخمير تؤدى الى تشابة مع الكرش فى تحسين اتاحة الفوسفور ، ووجد ان فتيات الفوسفور فى DDGS حوالى ٣٧% من الفوسفور الكلى وبالتالى اتاحة الفوسفور اكبر من ٦٠% فى DDGS ٠

Multiple regression analysis produced the models:
Bone ash (%) = 25.09 + 0.01 P intake (mg) + 0.005 DDGS intake (gm) (R2 = 0.81).
Bone ash (%) = 26.11 + 0.01 P intake (mg) + 0.004 DDGS intake (gm) (R2 = 0.88).

The ration of shopes indicated the bioavailable concentrations of 0.50 and 0.54 % in DDGS. The expressed values as a percent of total P (0.74%) in DDGS, yields availability estimate of 68% and 54%. Phosphorus availability of DDGS is estinated at 61%.

ومصدر الاختلاف فى تركيب DDGS وغير متوثع هو محتوى الصوديوم واذا كان العناصر الغذائية توجد بثلاث امثال التركيز الموجود فى حبوب الذرة ، وان الذرة تحتوى ٠.٠٣% تقريباً من الصوديوم فيتوقع محتوى صوديوم ٠.١٠% فى DDGS ، مع زيادة متوقعة تتراوح بين ٠.٢٥ – ٠.٥٨% صوديوم خاصة فى حالة زيادة تركيز اللون الى الداكن ، واصل الصوديوم فى هذه الحالة غير واضحة ولو انه قد تكون له علاقة بالجزء او المكون الذائب the soluble fraction وبسبب التغيرات الواسعة المحتملة فى قيم الصوديوم يوصى بشدة عمل تحليلات عند وصولة شحنة جديدة للتصنيع ٠

دراسات على بدارى اللحم Broiler studies

من خلال تجارب النمو باستخدام مستويات مختلفة من DDGS فى العلائق تبين ان معدلان وزن الجسم الحى وقيم كفاءة التحويل الغذائى تأثرت عكسياً بمستوى ١٨% DDGS فى العلائق بينما مستوى ١٢% خلال فترة البادئ ادى الى نقص بسيط فى الاداء ، واظهر مستوى اضافة ٦% DDGS لا تأثير على معدلات الاداء الانتاجى ، وخلال فترة الناس لم يظهر اى تأثير لمستوى الاضافة على معدلات الاداء الانتاجى وممكن اعتبار بعد فترة البادئ ان الكتاكيت يمكنها استخدام DDGS بكفاءة حتى على اى مستوى اضافة عالية ٠ وعلى اساس التجارب يمكن التوصية باستخدام DDGS بمستوى ٦% فى علائق البادئ وتضاعف الى ١٢% بعد فترة البادئ حتى التسويق ٠

دراسات على الدجاج البياض Studies with laying hens

من الممكن استخدام ١٥% DDGS فى علائق الدجاج البياض ، وهذا المستوى يعتبر زيادة فى حالة اضافته لعلائق الدجاج البياض ذات الوزن المنخفض وبدأ انتاج البيض خلال الشهور الحارة من السنة ، وعند اعتدال الحرارة وزيادة الوزن المثالى وتوازن

استهلاك الغذاء فان مستوى اضافة ١٥% فى العلائق يعتبر معقولاً ومناسباً لدجاج انتاج البيض وهذا المستوى ايضاً مناسب لوزن البيضة او سمك القشرة وجودة الالبيومين ومحتوى الزانثوفيل فى DDGS (اللون الخفيف) ٢٩.٩ ملليجرام / كجم ٠
والتوصية العملية لمستويات اضافة DDGS ٦-٨% فى علائق الدجاج البياض من بداية الانتاج ويزيد لمستويات اعلى من ١٠% عند ثبات وزن الجسم ومعدل استهلاك الغذاء ٠

جدول (٧١):

الحيوان	اعلى مستوى اضافة DDGS فى العليقة
الحيوان	اعلى مستوى اضافة DDGS فى العليقة
بادئ	حتى ٥%
بدارى اللحم	حتى ١٠%
دجاج بياض	حتى ١٥%
الارانب	حتى ٢٠%
الحصان	حتى ٢٠%

محتوى واتزان الاحماض الامينية Amino acid content and balance

اذا استخدم DDGS كمصدر وحيد للبروتين فى العلائق فان الاحماض الامينية المحددة التربتوفان والارجنين بعد الليسين ، وبالتالى ممكن ان يحل محل ٤٠% من بروتين الصويا عند ضبط الليسين بدون تأثير على وزن الجسم ، وممكن ان يكون الايزوليوسين حمض امينى محدد بفاعلية خاصة اذا قورن DDGS بمواد اخرى مثل مسحوق الدم او اللحم والعظم ٠
ويتأثر الاداء الانتاجى للرومى (وزن الجسم ومعدل التحويل الغذائى) اساساً بدرجة الحرارة المحيطة ، فالرومى النامى فى درجة حرارة مرتفعة يقل الاوزان عند الاسبوع التاسع عشر من العمر مع تحسن لحد ما لكفاءة التحويل الغذائى ومستويات اضافة DDGS متوسطة لا تسبب تأثيرات عكسية على الاداء الانتاجى مقارنة بعلائق الكنترول فى نفس الظروف الحرارية ، كلاً من الظروف البيئية والعلائق تؤثر على انتاج لحم الصدر Breast meat yield (كمية ونسبة مئوية) ، درجة الحرارة العالية تقلل انتاج لحم الصدر بنسبة ٢% من الذبيحة ٠
اضافة حمض امينى تربتوفان يعيد بعض الانتاج المفقود بينما لا يؤثر اضافة الايزوليوسين واضافة الارجينين (بالاتحاد مع التربتوفان والايزوليوسين) تعيد انتاج لحم الصدر تماماً ٠
يعتبر DDGS مصدر مناسب ومقبول للبروتين بمستويات متوسطة فى علائق ذكور الرومى تقليل الوزن ويوخذ فى الاعتبار محتوى التربتوفان والارجنين ٠
الذرة اكثر الحبوب استخداماً لانتاج العديد من المنتجات والمخلفات ، وتتطور الصناعات التى تجرى على حبوب الذرة لانتاج مركزات نشا او سكريات والزيوت وبروتينات سواء لاستهلاك الانسان او الحيوان ، وتتوافر منتجات عديدة لاستخدامها فى علائق الحيوان ويتوقف ذلك على نوعية عمليات الطحن المستخدمة ، فالطحن الرطب يستخدم اساساً لانتاج النشا وينتج اربعة مواد علف مختلفة :

1) Gondensed corn fermented extractive (corn steep liquor).
2) Corn germ meal.
3) Corn gluten feed (wet or dried).
4) Corn gluten meal.

وتستخدم جلوتين الذرة اساساً كمصدر للبروتين والزانثوفيل لتزويد ذبيحة الدواجن وايضاً صفار البيض بالصبغات ٠
والطحن الجاف يستخدم لانتاج الايثانول بعد تخمير الذرة او حبوب اخرى وينتج نوعين من المنتجات :

1) Corn distillers condensed soluble (liquid).
2) Distillers grains (wet or dry) or dried distillers grains with soluble (DDGS).

وكأى صناعة تنمو فانتاج الايثانول يزيد بسرعة كبيرة باستخدام التكنولوجيا الحديثة لتحسين الانتاج من الايثانول وتقليل تكلفة الوقود بالارتباط مع الاستفادة من مخلفات الصناعة ٠

تحديث مساهمات العناصر الغذائية فى DDGS الذرة فى علائق الدواجن :

Nutrient contributions of corn DDGS in poultry diets-update

من الممكن مساهمة Distillers dried grains with soluble DDGS فى محتوى البروتين والطاقة والفوسفور والصبغات فى العلائق ، ولعملية انتاج الايثانول التقليدية حد ادنى على تركيب البروتين والاحماض الامينية فى المنتج ولكن لها دور وتأثير ملحوظ على القيمة الهضمية للاحماض الامينية ، وعموماً الذرة مثل البروتين فى منتج DDGS محددة فى الليسين والارجنين والتربتوفان (Noll et al., 2003) واكثر تأثيراً القيمة الهضمية الليسين والتربتوفان والسستين (Ergul et al, 2003) ٠

الفوسفور Phosphorus (P)

محتوى الفوسفور فى DDGS فى المتوسط ٠.٧٣% ويمثل مصدر اقتصادى للفوسفور المتاح ونسبة الاتاحة فى هذا المنتج اعلى كثيراً من النسبة فى الذرة (٢٨%) (NRC.1994) ٠

وقدر Lumpkins and Batel, 2005 الاتاحة الحيوية للفوسفور P bioavilability فى DDGS تتراوح بن ٥٤ – ٦٨% فى حالة الدواجن ، وترتبط الاتاحة الحيوية للمعاملة الحرارية فعند المعاملة بالاوتوكلاف autoclaved تزيد الاتاحة الحيوية من ٧٥ – ٧٨% ، وقد تزيد فى بعض الاحيان الى اكبر من ٨٥% باستخدام a turkey poult bioassay وايضاً وجد Martinez – Amezcua, et al, 2006 ان اضافة انزيم الفيتز وحمض الستريك فى علائق محتوية ٤٠% DDGS يحرر مزيد من الفوسفور ويحسن اتاحة الفوسفور فى DDGS من ٦٢ الى ٧٢% ٠

محتوى الطاقة التمثيلية The metabolizable energy

محتوى DDGS من الطاقة التمثيلية الظاهرية معدلة بحسابات النتروجين (AMEn) ٢٤٨٠ كيلو كالورى / كجم ٠ واجريت تجارب فى جامعة منيسوتا الامريكية على الرومى وحددت مدى القم ٢٨١٠ – ٢٨٥٠ كيلو كالورى / كجم بدون اى تأثير على معدلات التحويل الغذائى ٠ وبالنسبة لقيم AMEn لكتاكيت الرومى النامية الصغيرة ٢٧٦٠ كيلو كالورى / كجم (٢٤٨٠ كيلو كالورى / كجم مذكورة فى NRC, 1994) وقيم TMEn لكتاكيت الرومى الصغيرة النامية ٢٩٨٠ كيلو كالورى / كجم ٠

الصبغات Pigmentation

اعتماداً على الصفات والخصائص المرغوبة تسويقياً ، من المرغوب فيه صبغات صفار البيض ولون الذبيحة ، وقد وجد ان مستوى اضافة DDGS ليس له تأثير على انتاج البيض ووزن البيضة او كثافة البيض النوعية ، ولكن لون صفار البيض (Minolta Chromometer, a* (redness)) يزداد عمقاً فى البيض المنتج من دجاج تغذى على DDGS ٠

يقاس لو ن صفار البيض بجدهاز Minolta colorimeter ويتم حساب متوسط ثلاث قياسات بالكلاريمتر بثلاث قيم محاور ٠

The colorimeter takes 3 measurements and averages them into 3 axis values of L*(Lightness) for white and black, a* (redness) representing red and green, and b* (Yellowness) represents yellow and blue. The L*, a*, and b* for the exact pinpoint of a color in a acolor sphere. The DDGS of some samples had a color value of L* = 58.52, a* = 6.38, and b* =20.45. Cromwell et al (1993) suggests that color may be an indicator of DDGS quality or amino acid availability or both.

منتج جديد New DDGS production DDGS

هناك مجهودات كثيرة لتطوير قيم مضافة جديدة وتحسين كفاءة انتاج الايثانول ، وهذه التعديلات والتطوير تحدث قبل عملية التخمير او بعد انتاج the mash and solubles ويؤخذ فى الاعتبار عمليات تفريد الذرة Fractionation of the corn لازالة بعض الدهون (نزع الجنين degerming) والالياف ٠ ويستخدم DDGS او مستخلص الزيوت من المحلول الذائب the soluble كمصدر للوقود ويؤخذ ذلك فى الاعتبار ، وازالة المحلول الذائب عملية شاقة troublesome خاصة كشراب syrup او محلول ذائب يحتوي مكونات معنوية من الزيت والفوسفور٠

وحديثا درس Martinez et al. 2005 تأثير تفريدة الذرة لازالة الجنين germ والياف غلاف الحبة pericarp خلال عملية جرش معدلة ومطورة او نقع الذرة مثل عملية الطحن (Quickgerm/quick fiber) ومنتج DDGSالمعدل عالى فى البروتين ومنخفض فى محتوى الالياف ، ومنتج الجرش الجاف المعدل يحتوى اقل دهون ، ليسين ، فوسفور مقارنة منتج الجرش الجاف بينما منتج Quick germ/quick fiber محتواة من الليسين والفوسفور اكثر ٠فحص Abe et al, 2004 نواتج تقطير الحبوب الجافة عالية المحتوى البروتينى كالنموذج الاصلى a high protein dried distillers grain produced as prototype ووجد نواتج تقطير الحبوب الجافة المحللة Hydrolyzed distillers dried grains (HDG) ناتجة من المعمل القومى للطاقة المتجددة National renewable energy laboratory وخصصت العينات للتحليل الروتينى والاحماض الامينية والعناصر المعدنية ، لتقدير القيمة الهضمية للاحماض الامينية استخدم cecectomized chicken roosters كما استخدم كتاكيت رومى نامية لتقدير TMEn نتائج التحليل : **جدول (٧٢):**

العنصر	As fed %	الحمض الامينى	% of protein	معامل هضم الحمض الامينى %
رماد	١.٤٣	ليسين	١.٩٩	٦٨.١
مادة جافة	٩٥.٩	ارجنين (arg)	٢.٦٣	٧٩
دهن	١٠.٧	تربتوفان (trp)	٠.٣٤	٦٤
الياف	٣.٩	ثرونين (thr)	٣.١٤	٧٥.٢
بروتين	٥٧.٨	مثيونين (met)	٢.١	٧٨.٣
نشا	١.٦	سستئين (cys)		٨٥.٩
سكريات	٢.٠			
TMEn	٢٦٩٢±٧٨ كيلو كالورى/كجم			

عند زيادة مستوى HDG فى العليقة يصاحبه انخفاض خطى معنوى فى قيم الزيادة فى وزن الجسم خلال ٣–١١ يوم من العمر ، وتأثير تكعيبى معنوى cubic effect فى قيم الزيادة فى وزن الجسم خلال الفترة من ١١ الى ١٨ يوم من العمر ، والزيادة فى محتوى بروتين هذا المنتج يؤدى الى قلة الاحماض الامينية الحرجة (ليسين – ارجنين – ترتبوفان) بالنسبة لمحتوى البروتين ٠

والجدول التالى يوضح ارتفاع محتوى بروتين HP DDGS عن المنتج القليدى DDGS ولكن لم يرتفع محتوى الليسين وباقى الاحماض الامينية بالتناسب ، وبالنسبة لقيم TME للدواجن فقد يبدو ارتفاع المحتوى حسابياً بسبب ارتفاع محتوى البروتين الخام

وقلة محتوى الدهن الخام فى المنتج ، وعلى ما يبدو ان نسبة محتوى البروتين المرتفع الى الليسين قد تكون ضارة باستخدام الطاقة بسبب الطاقة المضافة والتى ستستنفذ من الكتاكيت للتخلص من النتروجين الزيادة ٠

Table (73): Nutrient Comosition of DDGS-type products (100% Dry Matter Basis)

Nutrient	DDGS	HP DDGS[1]	CPC[2]
Dry matter, %	90.0	90.0	90.0
Crude protein, %	29.2	39.2	50.0
Crude fat, %	11.6	4.8	3.6
Crude fibar, %	90.0	90.0	4.2
Ash, %	4.2	2.7	6.5
ADF, %	11.6	9.7	10.3
NDF, %	29.9	15.8	17.0
Poultry TME (kcal/kg)	3065	3065	2989
Calcium, %	0.04	0.04	0.20
Phosphorus, %	0.83	0.48	1.07
Lysine, %	1.06	1.06	0.90 (67)[3]
Arginine, %	1.13	1.24	1.62 (87)[3]
Tryotophan, %	0.21	0.24	0.29 (83)[3]
Methionine, %	0.49	0.77	0.97 (91)[3]
Cystine, %	0.41	0.70	0.88 (74)[3]
Threonine, %	0.77	1.20	1.76 (73)[3]

[1] Source: Dakota Gold Marketing Nutrient Specifications (November, 2004).
[2] Source: Shurson et al., 2005.
[3] Values in parentheses are digestibility coefficients for poultry.

تأثير اسلوب المعالجة والمعاملات المختلفة على صفات وخصائص DDGS الغذائية :

Nutritional characteristics of DDGS as affected by different processing techniques

متوقع ان يأتى معظم الزيادة فى انتاج الايثانول فى الولايات المتحدة من نيات الذرة المجروشة الجافة ، ويرجع الزيادة الكبيرة المتوقعة فى انتاج DDGS ان هناك ميل لتعديل معاملات الطحن الجاف للنباتات وتتطور تكنولوجيات حديثة لزيادة قيم DDGS الغذائية ولانتاج منتجات جديدة متنوعة للتسويق Market diversification ٠

وتتطور المعاملات والتفريدات التكنولوجية لانتاج DDGS لتوفير المواد غير المتخمره (الجرمة والالياف) قبل معاملة الطحن الجاف ، تشمل هذه التكنولوجيا the Quick Germ Quick Fiber method (QGQF) ، وتطوير وتعديل معاملات الطحن الجاف التى توفر الجرمة والياف الاغلفة عند بداية معاملة الطحن الجاف قبل التخمر ، والتكنولوجيا الاخرى المتطورة وتسميتها "elusieve" تزيل الالياف من DDGS وهذه العملية تشمل تفريد DDGS لازالة الالياف بالنخل وسحب الهواء ، وهذه التكنولوجيات المتطورة الحديثة:

(١) طريقة الطحن او الجرش الجاف العادية : Conventional dry grind method

تجرى معاملة الطحن الجافة العادية وفقاً لـــ Singh et al, (2005) تستخدم ذرة صفراء هجين دنت نمت خلال محصول موسم ٢٠٠٢ فى :

At the Agricultural Engineering Research Farm, University of I llimois at Ur bana-Champaign.

تجفف الذرة الهجين تجفيف حقلى الى محتوى رطوبه حوالى ١٥% وتحصد وتنظف عينات الذرة يدوياً لازالة حبوب الذرة المكسورة والمواد الغريبة ، وتعبأ فى أجولة بلاستيك وتخزن على درجة ٤°م لحين المعاملة ، وتقدر محتوى الرطوبة الكلية لغلاف الحبة باستخدام ١٠٣°م Convection oven method ٠

(٢) معاملة او الجرش الجاف المعدلة : Modified dry grind process (MDG)

تعامل عينة (١٠٠٠ جرام) ذرة حرارياً حتى محتوى رطوبة ٢٢.٥ % لمدة ١٨-٢٠ دقيقة ، وتمرر الذرة المعاملة حرارياً خلال A horizontal drum degerminator which impacts and abrades the corn وينتج فصل جزئى للجرمة والالياف من الاندوسبرم ، يجفف المنتج لمدة ساعتين على ٤٩°م لمحتوى رطوبة حوالى ١٥% وتعامل المادة الجافة اربعة مرات خلال مطحن دائرى a roller mill وتنخل خلال منخل ثقوبة 10 mesh sieve ، وتفصل الجرمة والالياف المتبقية فى المنخل بالشفط او سحب الهواء والجزء المتبقى من المجروش يتم تحليلة من حيث محتوى الرطوبة ويسيل وتخمر باستخدام معاملات الجرش الجاف العادية ٠

المصدر : Minnesota Nutrition Conference, University of Minnesota, 2006 ٠

(٣) معاملة QGQF (Quick Germ Quick Fiber process(QGQF

هذه الطريقة وفقاً Singh et al, (1999) والمعاملة المعدلة تشمل نقع الذرة المجروشة فى الماء مع انزيم الفا –اميلز لمدة ١٢ ساعة لزيادة الكثافة النوعية لطفو الجرمة والالياف قبل التخمير تعدل طريقة QGQF قليلاً للحفاظ على الكثافة النوعية لمحلول المطحون slurry لاستعادة الجرمة والالياف وتشمل التعديلات اضافة ٣ سم انزيم ٠

(alpha-amylasem, Bacillus amyloliquefaciens, 1,4-α-D-glucanohydrolase, 9000-85-5, MF (D00081319)

ويحضن الـــ slurry لمدة ٤ ساعات بعد النقع والجرش الخشن لغلاف حبة الذرة ، ويخفف عينات DDGS الناتجة من معاملات الجرش الجاف العادى – الجرش الجاف المعدل MDG – QGQF لمدة ٣ ايام على درجة حرارة ٦٠°م وتوضع العينات فى tube-fed to four cecectomized roosters لتقدير TME والقيمة الهضمية للاحماض الامينية ٠

(٤) Elusieve process :

انتجت عينات DDGS التجارية من وحدة جرش الذرة الجاف فى الولايات المتحدة الامريكية باستخدام غرابيل (فرازات ترددية) من طراز (Model LS 188333, SWECO vibro-Energy Separator, Los Angeles, CA) ٠

وسحب الهواء لتفريد عينات DDGS التجارية مع مناخل ثقوبها a 234 µm sieve طبقاً لـــ Radhakrishnan et al (2005) وتجمع المادة الثقيلة التى تمر خلال ثقوب المناخل 234 µm ٠

(material passing through the 234 µm sieve) وتسمى elusive DDGS ثم توضع tube-fed to four cecectomized roosters لتقدير TMEn والقيمة الهضمية للاحماض الامينية ٠

والجدول التالى يوضح تركيب العناصر الغذائية لمنتجات DDGS الناتج من المعاملات الاربع المختلفة ٠

Table (74): Composition of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) Samples Produced by Different Processing Methods

Component[1]	Conventional process in laboratory	Modified dry grind	Quick germ quick fiber	Commercial DDGS	Elusieve DDGS
Dry matter	91	87	78	89	91
CP (%)	21.2	23.8	28.0	31.3	40.8
Fat (%)	13.9	8.7	5.4	11.8	15.0
Ash (%)	4.0	2.8	ND2	4.6	ND
Total dietary fiber (%)	36.4	28.0	25.3	34.5	19.7
Insoluble dietary fiber (%)	34.9	26.5	22.5	33.2	18.2
Soluble dietary fiber (%)	1.5	1.5	2.8	1.3	1.5
Total phosphrous (%)	0.78	0.47	ND	0.74	0.9
Lysine[2] (% of CP)	3.4	2.5	3.3	3.2	3.0
Threonine[2] (% of CP)	3.7	3.7	3.4	3.6	3.5
Tryptophan[2] (% of CP)	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7

[1] All the components are expressed an a DM basis.
[2] ND = not determined.

تحتوى DDGS الناتج من طرق MDG ، QGQF بروتين خام اعلى ودهن خام اقل من DDGS المنتج بالطريقة العادية ، ويرجع المحتوى القليل من الدهن الى ازالة الجرمة ، ومعظم الالياف فى DDGS غير ذائب Insoluble dietary fiber ، ويقل محتوى الفوسفور فى DDGS ويرجع ذلك الى نزع الجرمة ، وعند مقارنة نسبة الاحماض الامينية الى البروتين الخام ، يقل الليسين فى MDG لنزع الجرمة ولا يقل فى QGQF ، (الجرمة منزوعة) وذلك بسبب ازالة الليسين خلال عملية النقع ، ويتوقع تغيرات فى تركيبه العناصر الغذائية فى منتج DDGS الناتج من طريقة elusieve فيقل محتوى الالياف الكلى جداً وبالتالى يزيد محتوى البروتين الخام والدهن الخام ، وهذه الطريقة ليس لها تأثر على مستويات الاحماض الامينية كنسبة مئوية من البروتين الخام ، واتضح ان الطرق المختلفة لها تأثير بسيط وقد لا يوجد تأثير على القيمة الهضمية للأحماض الامينية فى DDGS وذلك باستخدام the precision-fed cecectomized rooster assay كما وجد ان the high protein DDGS محتواة عالى من البروتين والليسين ومدى اتاحة عالية من الفوسفور بالمقارنة بمحتويات كسب جنين الذرة ، بينما كسب جنين الذرة محتواة عالى من الفوسفور الكلى واعلى محتوى لبيسين منسبة مئوية من البروتين الخام واعلى قيمة هضمية لحمض الليسين ٠

Table (75): Mutrient Composition and Bioavailability/Digestibilty of Some Nutrients (%) in High-protein DDGS and Corn Germ Meal

Sample	Bioavailability				Lys as % of Protein	Lys Digestibilty
	Total P	Of P	Protein	Total Lys		
High-protein DDGS	0.33	58	33	.95	2.8	73
Corn germ meal	1.22	25	14	.80	5.7	91

وعموماً الطرق الجديدة الحديثة تكنولوجيا مثل QGQF and elusieve ، MDG لها تأثيرات مستدامة على القيمة الغذائية DDGS للدواجن والتأثير قد يكون سلبى او ايجابى ، طريقة elusieve لها تأثيرات ايجابية بانتاج منتج يحتوى الياف قليلة وطاقة عالية وبروتين عالى ، طرق MDG ، QGQF لها تأثيرات ايجابية وسلبية حيث الطريقتان تقلل الالياف والزيوت او الدهون وقد يكون لها تأثير صافى قليل على محتوى الطاقة ، طريقة MDG تقلل جودة البروتين ولكن تزيد من كمية البروتين بتقليل الليسين ٠
والطرق المعدلة لانتاج HP.DDGS وكسب جنين الذرة لها نفس نوعية التأثيرات المختلفة على القيمة الغذائية للمنتج النهائى ، واستخدام التكنولوجيا الحديثة المتطورة فى صناعة الايثانول تؤدى الى تغيرات كبيرة فى التراكيب الغذائية والقيمة الغذائية DDGS الناتجة من مختلف النباتات ٠

Nutritional value of conventional and modified DDGS for poultry :

القيمة الغذائية لـــ DDGS العادى والمعدل للدواجن :

متوسط قيم TME لمنتج DDGS مساوى للقيم المجدولة فى NRC (1994) ، ومتوسط معامل الاتاحة الحيوية Bioavailability coefficient للفوسفور ٧٩% ويتراوح بين ٦٢–١٠٢% ويزيد الاتاحة الحيوية للفوسفور بالمعاملة الحرارية الاضافية ولكن يقل جودة البروتين خاصة القيمة الهضمية لليسين ، ولا تتأثر الاتاحة الحيوية للفوسفور بحجم الجزيئات بينما كلا من انزيم الفيتيز وحمض الستريك يزيد الاتاحة الحيوية للفوسفور ٠
استخدام طريقتين جديدتين للعملية تكنولوجيا بتعديل او تطوير الجرش الجاف ، qG qF (لنزع الجرمة والالياف) يزيد البروتين ويقل الدهن والالياف فى DDGS ولها تأثيرات مختلفة على محتوى الليسين ٠
two new processing technologies, modified dry grind and quick germ quick fiber (for removing germ and fiber).
والعملية (الطريقة الثالثة) والنخل وسحب الهواء An elusieve, sieving and air aspiration يقلل الالياف ويزيد البروتين والدهن فى DDGS وهذه العمليات الثلاث الجديدة تكنولوجيا ليس لها تأثير عامة على القيمة الهضمية للاحماض الامينية فى DDGS٠
سجل متوسط محتوى الفوسفور الكلى فى DDGS ذات المحتوى بروتين عالى ، كسب جنين الذرة ٠.٣٣ ، ١.٢٢% على التعاقب والاتاحة الحيوية للفوسفور ٥٨ ، ٢٥% على التعاقب ويقدر محتوى الليسين كنسبة مئوية من البروتين الخام فى حالة كسب جنين الذرة مرتين اكثر من المحتوى فى high protein DDGS وايضاً القيمة الهضمية للاحماض الامينية اعلى فى حالة كسب جنين الذرة خاصة الليسين ٠
والجدول التالى يوضح متوسط ومدى محتوى العناصر الغذائية والاحماض الامينية والقيمة الهضمية للاحماض الامينية والاختلافات الكبيرة فى القيمة الهضمية لحمض امينى لي/./';سين محتمل ان ترجع الى الاختلافات فى درجة التلف وانتاج نواتج تفاعلات ميلارد Maillard reaction products ٠

Table (76): Summary of selected Nutrients, TMEn and Amino Acid Digestibilty Coefficients for 20 samples of DDGS

Component (%)	Mean	Range	CV (%)[1]
Dry matter	88	85-89	9
Fat	14	13-16	4.8
Ash	4	3.7-4.4	5.0
Ca	.03	.02-.04	38.4
P	.73	.62-.77	5.3
Na	.11	.05-.17	32.8
Lysine	.73	.59-.89	11.6
Methionine	.49	.41-.60	9.7
Threonine	.98	.85-1.14	6.0
Cystine	.52	.42-.67	11.3
Lys digest.[2]	72	59-84	11.2
Met digest.	88	85-92	1.9
Thr digest.	76	69-83	4.8
Cystine digest.	77	66-87	7.7
TMEn Kcal/kg	2863	2607-3054	3.6

[1]Coefficient of variation.
[2]Amino acid digestibility coefficients determined in cecectomized roosters.

الاتاحة الحيوية للفوسفور فى DDGS : Bioavailabilty of P in DDGS

تقدر الاتاحة الحيوية باستخدام A chick-tibia as assay ويوضح الجدول التالى قيم الاتاحة الحيوية للفوسفور فى تسعة عينات من DDGS .

Table (77): Relative Bioavailability of Phosphorus in Nine Sample of Distillers Dried Grains with soluble (DDGS)

DDGS Sample	Bioavailability (%)	Total P content (%)	Bioavailability P content[2](%)
1	69	0.72	0.49
2	102	0.74	0.75
3	82	0.72	0.59
4	75	0.73	0.55
5	62	0.67	0.42
6	70	0.76	0.53
7	82	0.72	0.59
8	87	0.77	0.67
9	84	0.74	0.62
Mean	79	0.73	0.58

[1]Bioavilability of the P in DDGS relative to KH_2PO_4. Calcualted by the slope-ratio method using the multiple regression.
[2]Calculated by multiplying the bioability coefficient by the total P content in the DDGS.

وتوضح الدراسات ان زيادة المعاملة الحرارية قد تزيد من قيمة الاتاحة الحيوية للفوسفور فى بعض مواد العلف النباتية ، ويوضح الجدول التالى تأثير المعاملة الحرارية على اتاحة الفوسفور DDGS ووجد ان المعاملة بالاتوكلاف لمدة ٧٥–٨٠ دقيقة او التجفيف بالفرن على درجة ٥٥°م لمدة ثلاثة ايام يتبعها المعاملة بالاتوكلاف لمدة ٦٠ دقيقة او التجفيف بالفرن على درجة ١٢١°م لمدة ٦٠ دقيقة تزيد قيم الاتاحة البيولوجية للفوسفور ، ويمكن استنتاج ان زيادة المعاملة الحرارية لها تأثير محسن على الفوسفور وتزيد الاتاحة البيولوجية للفوسفور ولكن لها تأثير سلبى على القيمة الهضمية للاحماض الامينية خاصة الليسين ، حيث المعاملة بالاتوكلاف او التجفيف يقلل محتوى الليسين فى DDGS ولها تأثير قليل على تركيز الاحماض الامينية الاخرى وقد ينعدم هذا التأثير وتقل القيمة الهضمية بجميع الاحماض الامينية بالمعاملة بالاتوكلاف مع تأثير سلبى كبير على القيمة الهضمية لحمض الليسين (تقل من ٦٨ الى ٨%) ٠

Table (78): Bioavailability of Phosphorus in Distillers Dried Grains with soluble (DDGS) Heat Processed Under Different Conditions in Two Experiments

DDGS sample1	Bioavailability P content (%)	Bioavailability coefficient (%)
Experiment 1:		
Original DDGS	0.57[b]	75[b]
Autoclaved for 75 min	0.67[a]	87[a]
Experiment 2:		
Original DDGS	0.53[b]	70[b]
Autoclaved for 75 min	0.66[a]	86[a]
OV55-A60	0.63[a]	83[a]
OV55-OV121	0.69[a]	91[a]

[a-b]Means within a column and experiment with no common superscript differ significantly (P<0.05).
[1]OV55-A60=oven dried at 55°C for 3 days and then autoclaved for 60 min; OV55-OV121= oven dried at 55°C for 3 days then oveb dried at 121°C for 60 min.

Table (79): Total Amino Acid Concentrations (%) and Digestibility Coefficients (%) for Selected Samples of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) Heated Under Different Conditions

Amino acid	Original DDGS		80 min Autoclaving		Oven drying 55C+ 60 min autoclaving[1]		Oven drying 55C+ Oven drying 60 min[2]	
	Total	Dig.[3]	Total	Dig.[3]	Total	Dig.[3]	Total	Dig.[3]
Thr	1.1	78[a]	1.0	57[b]	0.9	60[b]	1.1	73[a]
Cys	0.5	88[a]	0.4	46[c]	0.4	50[c]	0.5	74[b]
Val	1.4	81[a]	1.3	51[c]	1.2	49[c]	1.2	62[b]
Met	0.5	84[a]	0.4	75[c]	0.5	81[b]	0.5	87[a]
Ile	1.0	83[a]	0.9	66[b]	0.9	63[b]	0.9	79[a]
Leu	3.3	91[a]	3.2	78[c]	3.0	78[c]	3.2	85[b]
Tyr	1.0	90[a]	1.0	78[c]	0.9	79[c]	1.0	83[b]
Phe	1.4	90[a]	1.3	70[c]	1.3	69[c]	1.3	78[b]
His	0.7	80[a]	0.6	64[c]	0.6	63[c]	0.7	78[b]
Lys	0.9	68[a]	0.4	13[c]	0.3	8[c]	0.6	45[b]
Arg	1.2	86[a]	0.8	53[c]	0.9	55[c]	1.1	71[b]
Trp	0.2	81[a]	0.1	62[b]	0.1	45[c]	0.2	81[a]

[a-c]Means within a row with no common superscript differ significantly (P<0.05).
[1]Oven dried at 55°C for 3 days and then autoclaved for 60 min.
[2]Oven dried at 55°C for 3 days and then oven dried at 121°C for 60 min.
[3]Dig = digestibility coefficient.

وفى دراسات على تأثير حجم الجزيئات فى العلف على الاتاحة الحيوية للفوسفور فى DDGS ، وجد ان الجرش والتغذية على DDGS بحجم جزيئات تتراوح بين ٥٤٢ الى ٨٧٢ um ليس لها تأثير على الاتاحة الحيوية للفوسفور ٠

وفى دراسة على تأثير انزيم الفيتيز وحمض الستريك ، وجد ان العليقة التى بها نقص فوسفور وتحتوى على ٣٠-٤٠% DDGS كمصدر وحيد للبروتين مع اضافة احماض امينية وتضاف للعليقة ١٠٠٠ او ١٠٠٠٠ وحدة انزيم فيتيز لكل كيلو جرام عليقة او $KH_2 Po_4$ كمصدر قياسى للفوسفور ، واثبتت النتائج ان اضافة انزيم الفيتيز تزيد معنوياً رماد tibia ash حيث انزيم الفتييز يحسن قيمة الاتاحة الحيوية للفوسفور فى DDGS ونفس التأثير لوحظ عند اضافة حمض الستريك ٠

خصائص DDGS والقيمة الغذائية للدواجن : DDGS characteristics and poultry feeding value

الاختلافات بين المصادر أو النباتات لا تؤثر على نوعية المنتج طالما ان المصدر واحد والجودة تتوقف على القيمة الهضمية للاحماض الامينية خاصة الليسين ، ووجد ان متوسط القيمة الهضمية الحقيقية لحمض امينى ليسين تزيد على ٧٠% وتقل للاحماض الامينية الأخرى ٠

Table (80): Lysine content and digestibility of DDGS

Source	No. of Samples	Mean Lysine Content (%)		Mean Lysine Digestibility Coefficient (%)	
		Average	Range	Average	Range
Ergul et al, 2006[1]	20	.73	.59-.89	72	59-84
Batal and Date 2006[2]	8	.71	.39-.86	70	46-76
Fastinger et al. 2006[1]	5	.64	.48-.75	76	65-82

[1]As fed basis 2Adjusted to 86% DM.

المصدر : Minnesota Nutrition Conference, University of Minnesota, 2006 ٠

بالنسبة لقيم TMEn تتراوح بين ٢٤٩٠ – ٣١٩٠ كيلو كالورى / كيلو جرام بمتوسط ٢٨٢٠ كيلو كالورى / كجم على اساس ٨٦% مادة جافة ، ولعل محتوى الدهن الخام افضل عنصر لتوقع محتوى TMEn ولكن R^2 قليل جداً ($R^2 = 0.29$) واذا اضيفت الالياف والبروتين والرماد الى نموذج الانحدار Regression model بتحسين معادلات التوقع بدرجة متوسطة The prediction equation ($R^2 = 0.45$) وتساهم متغيرات كثيرة فى مصدر الاختلاف مثل تركيب حبوب الذرة – تعديلات محتوى العناصر الغذائية خلال انتاج الايثانول مثل معاملات الذرة اضافة السوائل او المذيبات وظروف التجفيف ، اضافة سوائل ومذيبات متغيرة الى الحبوب الرطبة قبل التجفيف قد تؤثر على تركيب العناصر الغذائية للمنتج الجاف وربما تغيرات ديناميكية عملية التجفيف تؤثر على جود المنتج ٠

Table (81): Prediction equations for TMEn of distillers dried grains with soluble based on 1, 2, 3, or 4 variables (86% DM basis)

Variable (n)	Variable (%)	Prediction equation1	R2
1	Fat	TMEn = 2439.4 + 43.2 (fat)	0.29
2	Fat, fiber	TMEn = 2957.1 + 43.8 (fat) – 79.1 (fiber)	0.43
3	Fat, fiber, protein	TMEn = 2582.3 + 36.7 (fat) – 72.4 (fiber) + 14.6 (protein)	0.44
4	Fat, Fiber, Protein, ash	TMEn = 2732.7 + 36.4 (fat) – 76.3 (fiber) + 14.5 (protein) – 26.2 (ash)	0.45

[1]Prediction equations are based of the values from 17 samples of distillers dried grains with soluble.

تنتج شحنات من منتجات تقطير الحبوب الجافة مع اضافة مستويات مختلفة من السوائل و المذيبات (syrup) الى الحبوب الرطبة (ماش او مجروش) وهذه الشحنات تحتوى Syrup مضاف على مستويات ٠ ، ٣٠ ، ٦٠ ، ١٠٠% من الاضافة القصوى المحتملة، والمعدل الحقيقى لاضافة Syrup كانت صفر ، ١٢ ، ٢٥ ، ٤٢ جالون / الدقيقة ٠ وتجفف مختلف مكونات المجروش مع surup لمدة ٦٠ دقيقة بين ضوابط معدلات اضافة Syrup المختلفة ٠

at the plant with a lag of 60 minutes in between adjustments for the different rates of syrup addition.

وجد ان محتوى الدهن والرماد ومحتوى TMEn تزيد مع اضافة السوائل او المذيبات ، وايضاً يزيد محتوى العناصر المعدنية خاصة المغنسيوم والصوديوم والفوسفور والبوتاسيوم والكلوريد والكبريت بزيادة اضافة السوائل او المذيبات وتظهر محتوى البروتين والاحماض الامينية تغيرات بسيطة جداً فى المنتجات المختلفة ، وتميل القيمة الهضمية الحقيقية للاحماض الامينية الاساسية الى الارتباط السالب مع اضافة السوائل او المذيبات ٠ اضافة السوائل او المذيبات لها تأثير كبير جداً على حجم الجزيئات واللون ومحتوى الدهن (TMEn) والعناصر المعدنية ٠

المصدر : Multi-State Poultry Nutrition and Feedin Conference (2006) ٠

منتجات تقطير الحبوب : التركيز على ضمان الجودة :

Distiller``s Grains : Focusing on quality control

خلال العديد من السنوات الماضية ، اصبحت منتجات تقطير الحبوب الجافة مع السوائل DDGS اهم مكون فى مواد العلف فى امريكا الشمالية ، وقد تم انشاء العديد من وحدات التخمير فى الولايات المتحدة mid-western US حيث تخمر الذرة لانتاج الكحول الذى يخلط مع البترول ويتخلف ملايين الاطنان من متبقيات التخمير متاحة فى صناعة الاعلاف ، ومن الممكن اضافة DDGS بمستوى ١٠% فى علائق بدارى اللحم ودجاج انتاج البيض مع التوصية بتخفيض مستويات الاضافة فى فترة البادئ ، ولايوجد مشاكل مصاحبة عند التغذية على علائق تحتوى منتجات تخمير الذرة ، واذا اظهرت بعض المشاكل يحتمل ان ترجع الى بعض الاختلافات البسيطة فى الجودة ٠

وعملية انتاج DDGS بسيطة للغاية : أولاً : يجرش الذرة وترطب ويضاف الانزيم لتحويل النشا الى سكريات ، وتسخن المادة للتخلص من الميكروبات غير المرغوبة وتضاف الخميرة لتحويل السكريات الى كحول بعد التخمير يزال الكحول بالتقطير وتجفف المكونات المتبقية ، وحيث ثلثى الحبوب نشا تستهلك خلال عملية التخمير فان العناصر الغذائية الزيوت والالياف وبعض العناصر المعدنية تتركز ثلاثة امثال تركيزها الاصلى ، وكذلك مستوى البروتين فى DDGS اكثر قليلاً من ثلاث امثال التركيز الموجود اصلاً فى الذرة ، وايضاً المنتج النهائى يحتوى بقايا الخميرة ومن دراسات اجريت فى جامعة جورجيا تم تحديد التركيب الكيماوى لمنتجات تخمير الحبوب ٠

Table (82): Nutritional profile of distillers grains plus soluble (90% DM)

Protein (%)	27.0
Oil (%)	9.5
Crude fiber (%)	9.0
Calcium (%)	0.33
Phosphorus, total (%)	0.75
Phosphorus available (%)	0.49
Sodium (%)	0.10-0.45
Metabolizable energy (Kcal/kg)	2810

*- Significant variation seen between suppliers.

اختلافات التركيب الكيماوى Variations in proximate composition

يتراوح بروتين الخام منتج DDGS بين ٢٤-٢٩% وايضاً يوجد اختلاف معنوى فى محتوى الالياف الخام بينما محتوى الزيت عامة اقل اختلافاً ، وحيثما استقبل مصنع علف شحنة جديدة من DDGS فينصح بالمبادرة بتقييم محتوى البروتين الخام على الاقل قبل دخول هذه الشحنة فى التصنيع ٠

الاحماض الامينية :

اهتمام المختصين بعلم تغذية الدواجن يختص بمدى اتاحة الاحماض الامينية فى DDGS وعامة الاتاحة لهذا المنتج يعتبر مرضى للغاية ولكن اقل قليل من الاتاحة فى حالة الذرة نفسها ، ويتوقع بعض الانخفاض نتيجة تأثير التجفيف على اتاحة الاحماض الامينية مثل الليسين مع امكانية نقص قيم الاتاحة فى حالة العينات ذات اللون الغامق او الداكن ، وهذا الشأن غير مفهوم حيث تدمر كميات معنوية من الليسين خلال المعاملات وحتى جزء كبير من الليسين وغير متعرض للتدمير يصبح غير متاح بيولوجياً ٠ الاحماض الامينية الباقية لا تتأثر بالمعاملات مثل الليسين ٠

Table (83): Amino acid composition ans availability of several distillers grains plus soluble samples differing in color (90% DM)

	Light (#1)		Intermediate (#2)		Dark (#3)	
	Total A.A. (%)	Avilability (%)	Total A.A. (%)	Avilability (%)	Total A.A. (%)	Avilability (%)
Lysine	0.84	75	0.69	65	0.39	46
Methionine	0.55	86	0.53	85	0.46	82
Cystine	0.60	72	0.56	71	0.52	68
Threonine	0.98	74	0.94	70	0.85	69
Tryptopan	0.24	81	0.20	81	0.14	80
Arginine	1.20	80	1.03	81	0.75	73
Isoleusine	1.00	80	0.97	85	0.89	78
Valine	1.40	79	1.27	77	1.24	77
Leucine	3.05	88	3.11	87	2.87	87

IDEA^{TM} (Enaume – based protwin digestibility (IDEA^{TM}).
Is a patented enayme-based assay digned for rapid predication of amino acid digestibility of poultry feed ingredients including soybeanmeal, meat and bone meal, poultry by product meal, and feather meal with assay times from 2 hours to < 1 day for animal and plant proteins, respectively.
True lysine digestibility varied from 59.1% to 83.6% with an average of 70.3%. IDEA^{TM} analysis indicated a strong correlation of IDEA^{TM} values with the true lysine digestibility determined in roosters (r^2 of 0.88). IDEATM analysisi showed poor correlation (r^2 of < 0.5) for amino acid other than lysine.
Sources: J. Anim. SCI. Vol. 83 (suppl. 2) P. 69.

الطاقة القابلة للتمثيل Metabolizable energy

تقدر الطاقة القابلة للتمثيل بطريقة TMEn assy with Leghorn roosters وقد وجد ان العينات ذات المحتوى العالى من الالياف الخام لها قيمة طاقة منخفضة ، وقيمة الطاقة القابلة للتمثيل DDGS ٢٨٠٠ كيلو كالورى / كجم ٠ ولا تأثير لصفة اللون وشدته على قيمة الطاقة القابلة للتمثيل ٠

الفوسفور المتاح Avilable phosphorus

يتميز DDGS باحتوائه على فوسفور كلى ثلاث امثال قدر الكمية الموجودة فى الذرة ، ويفترض ان كميات معتدلة من انزيم الفتيز تنتج من الخميرة اثناء عمليات التخمير بتحويل فوسفور الفيتين الى صورة اكثر اتاحة ، ويقدر اتاحة الفوسفور فى DDGS بحوالى ٦٥% اتاحة فى حالة الدواجن ٠

الميكوتوكسينات Mycotoxins

كما تزايدت مستويات العناصر الغذائية فى DDGS ثلاثة امثال تركيزها الاصلى فى الذرة تتزايد بنفس النسبة تركيزات الميكوتوكسينات التى لا تتكسر بالتخمير ، وتخزين الذرة له اهمية كبيرة حيث كفاءة انتاج الكحول تتأثر بنوعية الذرة ، والذرة التى لا تخزن جيداً وتتطور بها كميات الافلاتوكسينات والميكوتوكسينات الاخرى لاتعطى كفاءة عالية لانتاج الكحول بالمقارنة بنوعية الذرة الجيدة ولا توجد امكانية محاصرة او ضبط التلوث بالميكوتوكسينات ٠

Table (84): Solubles addition ans characteristics of the resulting DDGS

	Solubles Addition Rate (ga/min)				Statistics	
	42	25	12	0	Correlation (Pearson)	Pvalue
Product Characteristics						
Color (C/E Scale)						
L	46.1	52.5	56.8	59.4	-0.98	0.0001
a	8.8	9.3	8.4	8.0	0.62	0.033
b	35.6	40.4	42.1	43.3	-0.92	0.0001
Moisture (%)	13.83	10.74	9.75	9.52	0.93	0.06
Nutrient Characteristics (%, (DM basis)						
Crude fat	10.53	9.22	9.14	7.97	0.96	0.036
Protein	31.98	42.46	32.65	31.96	0.03	NS
Crude fiber	6.50	10.08	7.76	9.17	-0.51	NS
Ash	4.62	3.72	3.58	2.58	0.97	0.033
TMEn, Kcaa/kg	3743	3002	2897	2712	0.94	0.06
P. ppm	9116	7669	6636	5315	0.99	0.002
Lys	1.04	1.09	1.05	1.04	0.02	NS
Meth	0.62	0.59	0.64	0.63	-0.13	NS
Cys	0.62	0.53	0.61	0.61	0.16	NS
Thr	1.20	1.20	1.22	1.20	-0.18	NS
Digestibility Coefficients (%)						
Lys	75	69.7	76	78.2	-0.90	NS
Meth	87.3	86.3	88.6	90.9	-0.92	NS
Cys	80.3	80.7	87.6	87.2	-0.95	NS
Thr	77.3	80.5	83.2	85.9	-0.99	0.0197
Arg	88.5	86.7	90.7	92.1	-0.99	0.07

Incorporation of DDGS into market turkey diets :

معدل اضافة DDGS فى علائق الرومى التجارية :

اوضحت الدراسات امكانية اضافة DDGSبمعدل ١٠% فى علائق تحتوى ذرة – صويا وأقل كمية من متخلفات حيوانية والعلائق نامية او ناهية لذكور الرومى Heavy toms وتماثل معدلات نمو الرومى المعدلات العادية المناسبة عند التغذية على معدل ٢٠% اضافة DDGS ولكن اذا تغذى الرومى على معدل ٢٠% DDGS مع مستويات عالية لمسحوق مخلفات الطيور فان معدلات النمو تقل جداً ٠

ثالثاً : استخدام نواتج تقطير الذرة فى انتاج علائق الاستزراع السمكى
Use of Corn Distillers Dried Grains With Solubles in Aquaculture Feeds

مقدمة : Introduction

يعتبر الاستزراع السمكى مصدراً فعالً لتحقيق متطلبات النمو فى انتاج الاسماك ويعتمد نجاح الاستزراع وعائده على المقدرة فى توفير الزريعة اللازمة من خلال عمليات التفريخ الاصطناعى وكذا مقدرة صناعة الاعلاف على توفير العلائق المتزنة التى تحقق الاحتياجات الغذائية للأنواع المستزرعة حسب المراحل العمرية ، وقد اعتمدت صناعة اعلاف الاسماك بشكل كبير على استخدام مسحوق السمك فى تركيبات الاعلاف الاصطناعيه لاستساغته ومعدلات هضمه العالية وتوازن محتواه من الاحماض الامينية بالاضافة الى محتواه من الدهن والذى يوفر مصدراً جيداً للطاقة ٠ ونظر لمحدودية المتاح من مسحوق السمك وزيادة الطلب عليه نتيجة لظروف المخزون العالى من الاسماك فى البحار والمحيطات فان هناك حاجة ماسة لاستخدام بدائل متجددة يمكنها ان تحل جزئياً محل مسحوق السمك وتخفف من الضغط فى الطلب علية وتخفض من الارتفاع المستمر فى اسعاره وبالتالى نضمن عدم تراجع انتاجية الاستزراع السمكى بسبب الارتفاع فى اسعار مسحوق السمك المتوالى بسبب محدودية المصادر وهو ما يعرف باسم مصيدة مسحوق السمك "Meal Trap Fish" ٠ وتتجه الجهود حالياً الى توفير مصادر بروتين متجددة ومصادر متجددة للدهون ذات قيم هضمية عالية وكفاءة غذائية مرتفعة لتخفيف الضغط على مسحوق السمك وزيت السمك وخفض تكلفة التغذية للوصول الى اسعار انتاج اقتصادية ٠

أساسيات التغذية فى المزارع السمكية : Nutrition in Aquaculture-the Basics

مقدمة :

تعتبر التغذية عنصراً اساسياً فى الاستزراع السمكى خاصة فى عمليات الانتاج المكثف واقتصاديات وتكلفة العلائق الاصطناعية ذات الكفاءة العالية للوصول الى احسن معدلات نمو بالنسبة للنوع المستزرع لتحقيق الربحية ٠ والاسماك مثل باقى الحيوانات تحتاج الى عناصر محددة فى نظامها الغذائى حتى تحقق معدلات نمو جيدة فضلاً عن تمتعها بصحة جيدة ، وهذه العناصر تتمثل فى محتوى الغذاء من البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والاملاح المعدنية ٠

ويتمثل الدور الاساسى للتغذية بالنسبة للمزارع فى تعظيم الاستفادة من التركيب الجينى ليعبر عن قدراته الوراثية لأقصى حد ٠ فأى فصيلة سمكية او اى فرد منها لا يمكنها ان تحقق نمواً او تكبر مالم تسمح بهذا جيناتها الوراثية ، من العوامل التى تحدد كفاءة التركيب الوراثى تلك العوامل البيئية مثل جودة المياه وطرق الرعاية او الظروف المناخية ، والمحدد الآخر عنصر التغذية والتى تمثل ضرورة فى انتاج الاسماك لازالة العوائق التى تمنع الجينات من التعبير عن قدراتها الوراثية ٠ وفى الطبيعة فان الاسماك تأكل ما يتوافر لها فى البيئة المائية ببذل اقل جهد ممكن وحينما تستوفى احتياجاتها فى الطاقة تتوقف عن الأكل ، ولكن فى حالة الاستزراع للأغراض التجارية فان الحاجة الى توفير الغذاء المتكامل العناصر تمثل احد العناصر الرئيسية فى انجاح هذه العمليات والانشطة الاقتصادية ٠

***- الطاقة والشهية : Energy and Appetite**

ان الحاجة الى التزود بمخزون الطاقة هى التى تحرك الشهية ، وما تأكله الاسماك ليسد جوعها هو أيضاً ما يمدها بالعناصر الغذائية المتوازنة التى تحتاجها للنمو ووظائف الجسم ، ويعتمد فن الصيد على معرفة ما تستطيع السمكة ان تقضمه فاذا كان هناك مجرى مائى يعيش فيه اسراب من الجمبرى فان هذا المجرى سيكون مستهدفا من الاسماك المفترسة وفى حالة المزارع التجارية اذا كانت العلائق المقدمة عالية الطاقة ولكنها منخفضة فى محتواها من العناصر الاخرى فإن هذا سيمثل عبئاً على التكلفة بالنسبة للمزارع لأن السمكة ستتناول احتياجاتها من الطاقة دون الحصول على باقى المكونات المتعلقة بالنمو والوظائف الحيوية ٠

***- المكونات الغذائية : Nutrient**

***- المأكول : Uptake**

يرتبط استخدام المكونات الغذائية فى الجسم مع بعضها البعض وبمحتوى الطاقة فى الغذاء ، ولا يمكن استخدام مكون غذائى معين منفرداً ٠ فكل مكون غذائى يعمل كجزء فى منظومة كبيرة هى منظومة التمثيل الغذائى ، ويجب أن تكون العلائق متزنة غذائياً لتحقيق الاحتياجات الغذائية للاسماك ، كما ان يقدم غذاء مهضوم سيؤثر على جود المياه وجودة الانتاج السمكى ٠

***- تركيب عناصر التغذية : The Components of Nutrition**

تستخدم المكونات الغذائية Nutrients فى بناء الجسم ولتشغيل وظائف الجسم ، وكل نوع له احتياجاته الغذائية من هذه العناصر وهو ما يطلق عليه الصورة الغذائية او البروفيل Profile وتحقيق هذه الصورة الغذائية لكل نوع فى حالة المزارع السمكية هو التحدى الكبير الذى يواجه المزراع كى يستطيع الوصول الى الحد الاقصى للنمو والحد الأدنى من الفضلات الملوثة للوسط المائى٠

***- موازنة الطاقة : Energy Equilibrium**

الطاقة من العناصر الغذائية الهامة لاستثارة شهية الاسماك وتمتنع الاسماك عن تناول غذائها وعند الوصول الى حالة التوازن وحين البدء فى انخفاض مخزون الطاقة فان كيمياء المخ سوف تخبر الاسماك لتبحث عن شئ تأكله لذلك فان مصاحبة الطاقة للمكونات الغذائية الاخرى فى العليقة هى التى تحدد انتاجية الحيوان الذى تتم تغذيته ٠ ومصادر الطاقة فى علائق الاستزراع السمكى هى الكربوهيدرات والدهون وتعتبر والدهون أفضل مصادر الطاقة فى تغذية السالمون والتراوت ، وبالنسبة لاسماك المبروك فانها

S.Noll, V. Stangeland, G. Speers and J. Brannon: Distillers grains in poultry diets. University of Minnesota

تتناول كمية كبيرة من الكربوهيدرات ، والاسماك المفترسة لا تستطيع استخدام الكربوهيدرات بنسبة عالية حيث ينتج عن ذلك مرض الكبد الدهنى ٠

البروتين : Protein

البروتين كمكون غذائى فى علائق الاسماك هو المسئول عن بناء الجسم وبدونة يتعذر نمو الاسماك ، والبروتين يتكون من الاحماض الامينية وهى وحدات بناء الخلايا وغيرابها لا يحقق هذا البناء وبالتالى لا يتم النمو ٠

١- **احماض امينية اساسية :** وهى تلك الاحماض الامينية التى لايمكن استبدالها ولذلك يجب توافرها فى الغذاء حيث لا تستطيع الاسماك بناءها فى الجسم وهى الارجنين – هستدين – ليوسين – أيزوليوسين – ليسين – ميثونين – فينيل الانين – تربتوفان – فالين ٠

٢- **احماض امينية غير اساسية :** وهى التى يمكن استبدالها فى النظام الغذائى بعناصر اخرى ويصنعها الجسم ذاتياً ، مثل الحمض الامينى تيروزين والذى يمكن تعويضه من الحمض الامينى فينايل الانين وليس العكس ٠

البروتين المتاح : A availability of Protein

يعتبر وجود البروتين فى صورة قابلة للهضم اساسياً فى تغذية الاسماك ، فاذا كان البروتين موجوداً فى شكل او صورة تمنع هضمه وتحويله الى طاقة عن طريق الانزيمات الموجودة فى الاسماك فعندئذ يتحول هذا البروتين الى فضلات وبعض من مصادر البروتين تحتوى على مستويات عالية من البروتين المهضوم مثل مسحوق السمك والبعض الآخر يحتوى على نسبة منخفضة من البروتين المتاح للهضم مثل بعض البروتينات النباتية ٠

وهضم البروتين يتم عن طريق تكسيره الى محتواه من الاحماض الامينية والتى يتم امتصاصها خلال دورة التمثيل الغذائى ، وتختلف احتياجات الانواع السمكية من الاحماض الامينية ولذا تحتاج الانواع المختلفة من الاسماك الى نظام غذائى يتفق واحتياجاتها ، ومن المهم معرفة ان استخدام المكونات الغذائية فى جسم السمكة يتم بالنسبة والتناسب مع الطاقة ومع بعضها البعض٠

الاحماض الامينية الكبريتية : Sulpher Amino Acids

يجب ان تتوفر الاحماض الامينية المحتوية على الكبريت بقدر كاف فى الغذاء حتى لا يتسبب عدم وجود القدر الكافى منها الى التحول لاستخدام الحمض الامينى الكبريتى الاساسى وهو الميثونين والاحماض الامينية الكبريتية غير الاساسية هى حمض السيستين وحمض السستئين ٠

الاحماض الدهنية : Fatty Acids

الدهون لها دور مهم فى النظم الغذائية للأسماك فهى تمدها بالطاقة والفيتامينات التى تذوب فى الدهون الى جميع مناطق الجسم ، وتنقسم الاحماض الدهنية الى :

١- **احماض دهنية اساسية :** وهى احماض دهنية غير مشبعة لينوليك – لينولنك – اراشيدونك ويجب توافرها فى الغذاء المقدم للاسماك بمستويات معينة حيث بدونها تتاثر عملية النمو والصحة العامة وتستخدم فى النظام الغذائي بنسبة وتناسب مع الطاقة٠ والكثير من انواع الاسماك المستزرعة لها القدرة على ضم سلاسل الاحماض الدهنية معا لتنتج الحمض الدهنى المطلوب لعملية التمثيل الغذائى ، والمصادر الشائعة للأحماض الدهنية الاساسية هى زيت السمك ، والدهون النباتية لا تناسب الاسماك المفترسة مثل سمك السالمون ولكنها تفيد تغذية اسماك المياه العذبة ٠

٢- **الاحماض الدهنية غير الاساسية : هى احماض دهنية مشبعة** وهى المصدر الرئيسى للطاقة ويؤدى عدم توافرها الى تحول الاسماك لاستخدام البروتين كمصدر تعويضى للطاقة وهو ما يؤثر على عملية النمو بالسلب٠ وتعمل الكربوهيدرات مع الدهون على توفر الطاقة وهى موجودة بشكل اساسى فى الحبوب وان الكربوهيدات فى توليفة الغذاء تعمل على ربط المحببات كمادة رابطة ٠

***- المعادن : Minerals**

تنقسم المعادن فى احتياجات الاسماك لها الى معادن كبرى Macro ومعادن صغرى Micro واحتياجات المعادن رغم صغر نسبتها فى توليفة الغذاء الا انها ضرورية جداً للنمو ، والمعادن الكبرى مثل الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والنحاس والحديد والزنك والماغنسيوم والمنجنيز ، ويكون استخدام المعادن بنسبة وتوازن مع بعضها البعض وكذا مع الطاقة ٠

ويجب ان تحتوى العليقة على نسبة ١.٢ : ١ حتى ١.٥ : ١ كالسيوم الى فوسفور ، وتعتمد الكمية التى يمكن ان تدخل الى الجسم من الغذاء المقدم للاسماك على نسبتهم لبعض ونسبتهم الى محتوى الطاقة ٠

اما المعادن الصغرى مثل الكبريت والموليبدينوم والكوبالت والسيلينيوم واليود ، فهى لا تقل اهمية عن العناصر الكبرى وغياب اى منهم فى العليقة يؤدى الى نقص كفاءة العليقة غذائياً ، فالحديد مهم جداً لتكوين الهيموجلوبين فى الدم وهو لا يمكن ان يعمل فى غياب النحاس ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

***- الفيتامينات : Vitamins**

تحتاج الاسماك فى غذائها الى الفيتامينات بكميات صغير ووجودها هام للغاية لتحقيق النمو وصحة الاسماك وزيادة كفاءة الجهاز المناعى وحمايته وبعض الفيتامينات تقوم بدور مضادات الاكسدة وهى أ ، د ، ج ، هـ (A, D, C, E) وفيتامينات ب ، ك ، والبيوتين ٠

***- الالياف : Fibers**

الالياف من المكونات الغذائية الضرورية للجهاز الهضمى كى يقوم بوظائفه ٠ وبحكم ان القناة الهضمية للأسماك صغيرة الحجم وضيقة فان الالياف تكون نسبتها بسيطة حتى تفسح مجالاً للعناصر الغذائية الاخرى فى التوليفة الغذائية ٠ وأسماك المياه العذبة تعتمد على عصارة البنكرياس فى الهضم حيث تختلط بمكونات الغذاء ثم يقوم السمك باستخلاص ما يريده منها ٠

***- الماء : Water**

الماء عنصر اساسى للحياة ومن النادر ما تشرب اسماك المياه العذبة وتحصل اسماك المياه المالحة والمياه الضحلة والاسماك التى تهاجر من المياه العذبة الى المياه المالحة تحصل على الكم الاكبر من المياه التى تشربها ، واحتياجات اسماك المياه العذبة من الماء تحصل عليها من نواتج عمليات التمثيل ٠

***- الفضلات : Waste**

الفضلات احد مكونات النظام الغذائى فى الاستزراع السمكى ولكن ليس من العناصر الغذائية ، ففى عملية التمثيل الغذائى تأخذ الاسماك ما تحتاج اليه وما يزيد عن احتياجاتها من هذا الغذاء يخرج على هيئة فضلات هذه الفضلات من الماء ومعادلة الآثار المترتبة على تحلل الفضلات والتى تستهلك أكسجين الماء الذائب من خلال ضخ الاكسجين فى الماء مع العمل على ازالة المخلفات الصلبة من الوسط المائى ٠

مصادر البروتين البديلة

تمثل مصادر البروتين البديلة Alternative Protein Sources النباتية الجزء الأكبر من مصادر البروتين البديلة وبمقارنة معظم هذه البدائل بمسحوق السمك يلاحظ وجود بعض الاختلافات من حيث عدم اكتمال صورة الاحماض الامينية فى بعضها وان البعض الآخر قد يكون غير مستساغ بالاضافة الى ان البعض منها يحتوى على مواد مثبطة للهضم Antinutritional مثل الجوسيبول فى كسب القطن ومثبط انزيم التربسين Tyrpsin Inhabitior فى البقوليات وحمض الفيتيك فى النخالة مما يحد من استخدامها كبديل كلى لمسحوق السمك حتى لا يتأثر الاداء الانتاجى للاسماك ٠

ويمثل كسب فول الصويا الخيار الأول فى استبدال مسحوق السمك عند تركيب علائق الاسماك ويرجع هذا الى ارتفاع محتواها من البروتين وتوازن محتوى الاحماض الامينية باستثناء الحمض الامينى ميثونين وقد استخدم كسب فول الصويا بنسب مختلفة فى تركيبات علائق الاسماك على اختلاف انواعها ، وتبين من تقيم نتائج التجارب على استخدام كسب فول الصويا فى علائق الاسماك:

١- ان الاسماك المفترسة ليست لها القدرة على استخدام نسب عالية من كسب فول الصويا فى علائقها ٠

٢- ان استخدام كسب فول الصويا وزيت فول الصويا فى علائق الاسماك غير المفترسة Herbivorous & Ominivorous قد حقق نتائج طيبة ٠

وعلى الجانب الآخر فان صناعة اعلاف الاسماك لا يمكنها الاعتماد على فول الصويا كمصدر وحيد لتوفير البروتين والزيوت المطلوبة للمزارع السمكية مما يحد من التوسع فى عمليات الاستزراع السمكى بسبب محدودية المساحات المنزرعة وتزايد الاستخدامات لأغرض متعددة مما يجعله مصدراً مكلفاً اقتصادياً ، وقد يستخدم جلوتين الذرة فى اعلاف الاسماك كمصدر للبروتين (باعتبار محتواه العالى من البروتين) ٠ وعند ادخال مصادر البروتين النباتية فى توليفة العلف فانها تخضع لعمليات تجهيز وطبخ وبثق تستخدم فيها درجات حرارة ورطوبة وضغط ميكانيكى مما ينعكس على تغيير المادة العلفية فى طبيعتها وتركيبها حيث يحدث عملية جلتنة للنشا وتقل درجة الاتاحة لعدد من العناصر المعدنية المرتبطة بالفوسفور بينما يتحسن معامل هضم النشا ومعامل هضم البروتين الظاهرى ومعامل هضم الدهون ، وتبين من الدراسات التى اجريت على اثر المعاملات على البروتينات النباتية أنها تؤثر سلباً على اتاحة الفوسفور حيث وجد ان ٢٠% من الفوسفور يستخدم والباقى يصبح عنصراً ملوثاً للمياه مما يستدعى اضافة انزيم الفيتيز لزيادة اتاحة الفوسفور والعناصر المعدنية الاخرى المرتبطة به ٠

ويعتمد مستقبل الاستزراع السمكى وتطويرة على مدى توفر مصادر اقتصادية كبدائر للمصادر البروتينية فى علائق الاسماك ، تتوافر بها خصائص ارتفاع معدلات الهضم والكفاءة الغذائية والجودة والاتاحة المستمرة ٠

نواتج تقطير الذرة مع السوائل : Distillers Dreid Grain with Solubles

اتجهت الدول المتقدمة وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية لانتاج مصادر جديدة وبدلية للوقود والطاقة ، وذلك عن طريق تقطير الحبوب وبالنسبة للولايات المتحدة فقد كان انتاج كحول الايثانول كمصدر للوقود فى عام ٢٠٠٢ حوالى ٨ بليون لتر ، وقد تزايد هذا الانتاج فى عام ٢٠٠٤ ليصل الى حوالى ١٢.٥ بليون لتر ٠ وانتاج كحول الايثانول فى الولايات المتحدة باجراء علميات تقطير لحبوب الذرة باعتبار الانتاج الوفير من الذرة الذى تتمتع به الولايات المتحدة الامريكية يتزايد عاماً بعد عام مع تطوير التقنيات المستخدمة ٠ وينتج عن عملية تقطير الذرة لانتاج الايثانول ما يعرف باسم نواتج تقطير الذرة Distillers Dried Grains ٠ وقد بلغ الانتاج من نواتج التقطير الى حوالى ٦.٢ مليون طن عام ٢٠٠٤ مقابل ٤.٥ مليون طن عام ٢٠٠٢ وهناك تفاوت

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

ملحوظ فى المواصفات الظاهرية وجودة المكونات الغذائية حسب اختلاف مصادر نواتج تقطير الذرة وطريقة انتاجه ومدى تطوير المصنع وتقنياته (Dry Mill Ethanol Plant) ٠

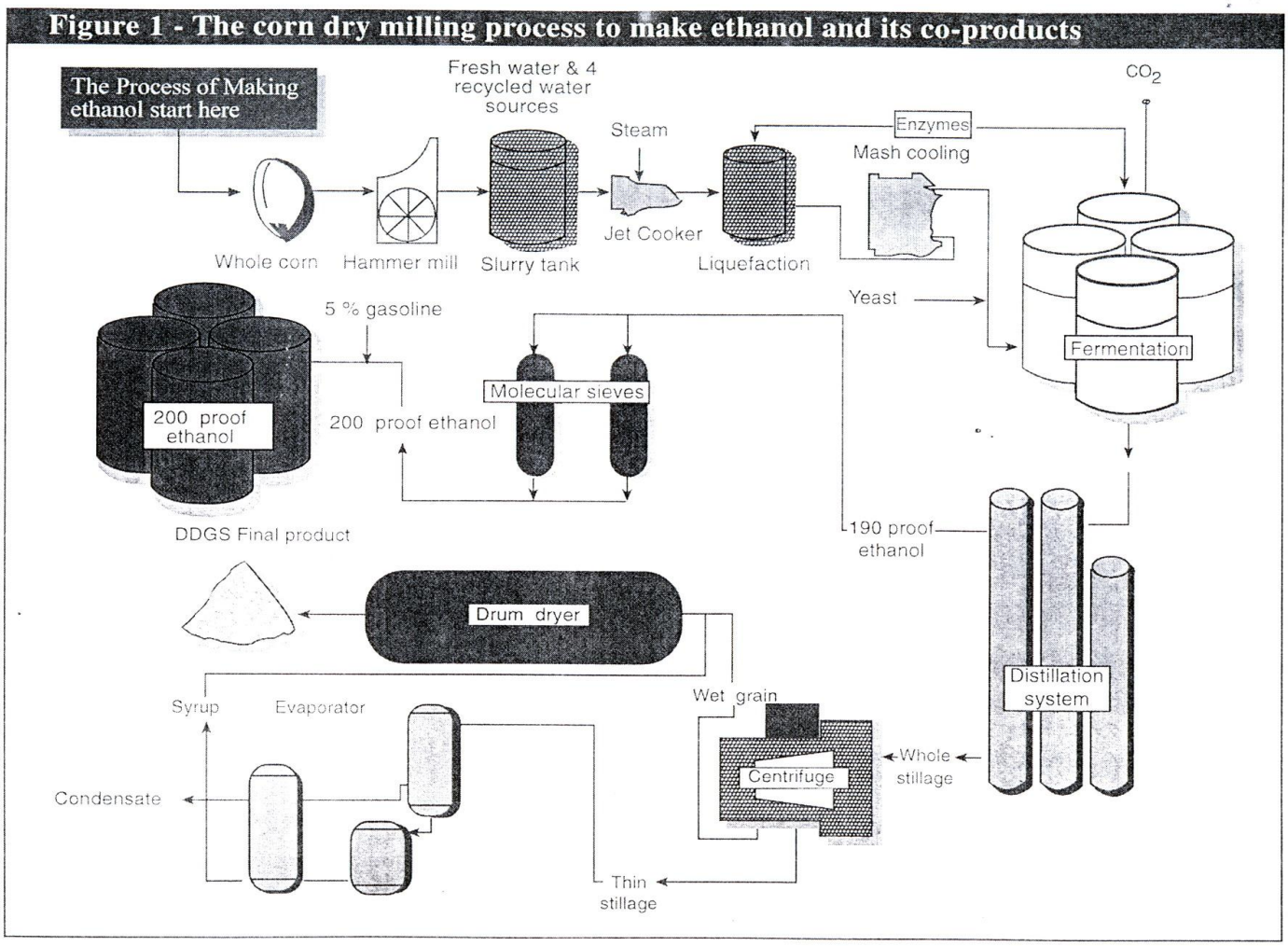
<u>طريقة انتاج نواتج تقطير الذرة :</u>

يتم طحن حبوب الذرة جافاً لتنتقل الى خزان يضاف اليه الماء النقى ثم يدفع الى تانك طبخ يتم فيه اضافة البخار بالدفع القوى (Jet Cooker) وفى هذه المرحلة تضاف الانزيمات المحللة للنشا الى تانك المطبخ ثم تخرج الى تانك تبريد ومنها الى مجموعة تانكات التخمير حيث تضاف لها الخمائر والمتخمر الناتج ينتقل عبر خطوط الانابيب الى وحدات التقطير ومنها الى تانكات استقبال الايثانول من خلال عبوره لمناخل فصل المواد الصلبة المختلطة بالايثانول ، ويتم تجفيف هذه المواد الصلبة وفى هذه المرحلة ينتج ما يسمى باسم مشتقات او نواتج تقطير الذرة المجففة Corn Distillers Dried Grain (DDG) ٠

اما السائل المنفصل بعد فصل الايثانول فانه يمر على جهاز طرد مركزى لاستبعاد اكبر جزء من المواد الصلبة ثم يتم تبخيره فى ابراج تكثيف وتبخير لتجفيف الذوائب الغذائية المنفصلة عن عملية التقطير ويطلق عليها اسم Distillers Dried Solubles (DDS) نواتج التقطير الذائبة المجففة ٠

وتقوم مصانع انتاج الايثانول بخلط وتجفيف النواتج الصلبة مع نواتج التقطير الذائبة والمجففة كأحد الخامات البروتينية لمصانع الاعلاف ٠

شكل (٥٤):



وتحتوى نواتج التقطير الذائبة المجففة (DDS) على اعلى تركيز من المكونات الغذائية Nutrients بالمقارنة بنواتج التقطير الصلبة المجففة (DDG) وخليط الاثنين (DDGS) وهو عبارة عن نواتج التقطير المجففة + نواتج التقطير الذائبة مصدر غنى بالفيتامينات وبه اقل نسبة من الالياف واعلى نسبة من الدهون ومحتواه من الطاقة الممثلة يوازى تقريباً ٩١% مما يوجد فى الذرة ٠

<u>المصدر :</u> مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

وبما ان الـــ DDGS هو خليط الـــ DDG والـــ DDS فمن المتوقع ان تكون المكونات الغذائية لهذا الخليط هى محتويات الاثنين معاً ، وينتج حالياً ثلاثة نواتج ثانوية لصناعة الاعلاف تتزايد كمياتها عاماً بعد عام وهى :

١- نواتج تقطير الحبوب المجففة (DDG)٠

٢- نواتج تقطير الحبوب الذائبة والمجففة (DDS) ٠

٣- مخلوط نواتج التقطير المجففة مع النواتج الذائبة المجففة (DDGS) ٠

ويجدر الاشارة ان عملية التخمير وما ينتج عنها من منتجات ثانوية تتركز فيها العناصر الغذائية الى ثلاثة اضعافها ستؤدى الى مضاعفة اى سموم فطرية بمقدار ٣ مرات اذا كانت مصانع تقطير الحبوب تستخدم حبوباً بها ملوثات فطرية ٠ ولذلك يجب استخدام حبوب سليمة خالية من الملوثات الفطرية او مخزونه ٠ وتستخدم بعض مصانع الايثانول بشكل متزايد القمح او الشعير فى عملية التخمير حسب الموقع الجغرافى وحسب فصول العام ، ونتيجة لذلك فان المكونات الغذائية قد تختلف فيما بين مصادر الـــ DDGS ٠ وبسبب ان عملية تخمير النشا متشابهة تقريباً ومكتملة فان الاحماض الامينية ، والدهون ، والاملاح ، والفيتامينات المتبقية فى نواتج التقطير تتركز تقريباً الى ثلاثة اضعاف وبشكل مركز بالمقارنة بالمعدلات الموجودة فى حبوب الذرة ، ورغم الزيادة الكبيرة فى محتوى البروتين الخام فان التوازن الضعيف للاحماض الامينية فى نواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة يجب ان يتم تداركه عند عمل التوليفات الغذائية حسب نوع الحيوان واحتياجاته الغذائية ٠

الطلب العالى : Strong Demand

يلجأ منتجى اللحوم والالبان وخاصة بالولايات المتحدة الارتفاع الشديد فى اسعار الاعلاف التقليدية الى استخدام الـــ DDGS كبديل غذائى ارخص واقل ثمناً ٠ وقد ادت الزيادة فى الانتاج الى التأثير على اسعار الـــ DDGS عام ٢٠٠٧ وفى نفس الوقت فقد زادت اسعار الاعلاف التقليدية من فول الصويا بدرجة ملحوظة حيث وصل سعر فول الصويا الى ما هو اعلى من ٣٢٠ دولار للطن الواحد ٠ كما ان نقص فول الصويا فى الولايات المتحدة بعد جفاف عام ٢٠٠٦ ادى ارتفاع مبالغ فيه للأسعار ، وقد تروحت اسعار كسب فول الصويا ما بين ٣٠٠ الى ٣٠٦ دولار للطن الواحد فى آخر شهر ابريل ٠ وفى نفس هذا الوقت كانت اسعار الـــ DDGS ١١٢ دولار للطن الواحد ٠ وقد دفع ذلك كثيراً من منتجى المواشى فى الولايات المتحدة والبلاد الأخرى الى اللجوء الى استخدام DDGS كبديل للأعلاف التقليدية ، ويباع حوالى ٢٢% الى ٢٥% تقريباً من DDGS فى اسواق التصدير الرئيسية فى امريكا الجنوبية وجنوب شرق اسيا ، وقد استورد كل من فيتنام وماليزيا واندونيسيا الـــ DDGS من الولايات المتحدة عام ٢٠٠٤ ومازالت مشترياتهم فى تصاعد ٠

والخلاصة هى ان مكون الـــ DDGS من البروتين هو بروتين الزين ويماثل البروتين الذى يتكون منه فول الصويا لكن الاختلاف هو ان الـــ DDGS يفتقر الى الحمض الامينى الليسين ٠ ونقلاً عن اتحاد مزارعى الذرة فان ٨٠% تقريباً من انتاج الـــ DDGS يستخدم فى انتاج اللحوم والالبان وهناك ١٠% تستخدم لغذاء الخنازير والباقى يستخدم فى انتاج الدواجن ٠

والجدول التالى نشرته جامعة نبراسكا للمقارنة بين التحليل الغذائى لكل من الذرة ونواتج التقطير المجففة والسوائل الذائبة DDGS

جدول (٨٥) :

العنصر الغذائى	الذرة	نواتج صناعة الايثانول DDGS
طاقة مهضومة (كيلو كالورى)	٣٩٦١	من ١٠٤٤ الى ٣٦٣٩
طاقة ممثلة (كيلو كالورى)	٣٨٤٣	٣٨٢٧ الى ٣٣٧٨
الفوسفور %	٠.٢٨ %	٩١% منه ٨٩% فوسفور متاح
البروتين	٨.٥ %	٢٩ %
ليسين % من البروتين		٤٤ – ٧٨ %
ميثونين % من البروتين		٧٤ – ٨٩ %
ثريونين % من البروتين		٦٢ – ٨٧ %

استخدام منتجات تقطير اذرة فى علائق الاستزراع السمكى :

الاستزراع السمكى فى حالة تستدعى توافر خامات بديلة كمصدر للبروتين وان تكون هذه المصادر محتوية ما أمكن على المكونات الغذائية فى حالة متكاملة ومتزنة ما أمكن ، كما ان البروتين يمثل المكون الأعلى ثمناً فى النظام الغذائى للأسماك المستزرعة حيث انه ضرورى للنمو وقيام الكائن الحي بالوظائف الحيوية ٠ وقد ظهرت فى الاسواق منتجات على مسحوق الاسماك ومركزات البروتين النباتية تقطير حبوب الذرة بأنواعها الثلاثة وباتجاه متزايد فى الانتاج الكمى والنوعى ليسهم فى انتاج علائق اقتصادية ذات كفاءة غذائية عالية ٠

***- تأثير استخدام منتجات تقطير الذرة فى علائق اسماك البلطى :**

تحقق أعلى نمو عند التغذية على عليقة المقارنة المحتوية على مسحوق سمك والعليقة المحتوية على ٣٥% نواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة وكان محتوى البروتين الكلى للعليقة ٤٠% كما ان معدل التحويل الغذائى فى هذه العليقة كان مساوياً لعليقة المقارنة وكذلك كان معدل الاستفادة من البروتين اعلى فى العلائق المحتوية على ٤٠% بروتين وبها ٤٩% نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة ٠ ان العلائق التجريبية التى احتوت على ٣٢% ، ٣٦% ، ٤٠% برويتن كلى وتروحت فيها نسبة نواتج تقطير

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

الذرة والذوائب المجففة من ١٦-٤٩% من تركيب العليقة قد تسبب عنها معدلات نمو مرتفعة ومعدلات تحويل غذائى عالية ونسبة استفادة عالية من بروتين العليقة عند تغذية وزريعة اسماك البلطى عليها ٠

***- تأثير استخدام منتجات تقطير الذرة فى علائق اسماك السالمون :**

تم التقييم الغذائى لنواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة (DDGS) اجراها شنج وهاردى عام ٢٠٠٤ بجامعة ايداهو بالولايات المتحدة الامريكية وباستخدام السالمون القزحية Ra-cinbow Trout مع تحذيرات بسلامة وجودة المياه وضرورة الحفاظ عليها من التلوث نتيجة اخراج فضلات بها نسبة عالية من المكونات الغذائية وخاصة الفوسفور والذى يعتبر الملوث الرئيسى للمياه العذبة ٠ وفى ضوء هذه الفرضية تم عمل تجربة هضم استخدم فيها عليقة تحتوى على ٣٠% نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة ضمن عليقة اساس مرجعية تحتوى على الكازين - جيلاتين وذلك للمقارنة مع خمس علائق اخرى اضيفت اليها مستويات متدرجة من انزيم الفيتيز المحضر ميكروبياً ٠ وبقياس معاملات الهضم الظاهرية للدهون والماغنسيوم والكبريت والفوسفور الكلى فقد وجد انها تزيد عن ٥٠% وبالنسبة لكل من البروتين الخام والبوتاسيوم والصوديوم فقد كانت معاملات الهضم الظاهرية اعلى من ٩٠% فى علائق نواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة (DDGS) ٠

وعند اضافة انزيم الفيتيز بمعدل ٣٠٠ وحدة للكيلو جرام فقط لوحظ انه حدث تحسن فى معاملات الهضم الظاهرية لكل من المادة الجافة والكالسيوم والماغنسيوم والفوسفور الكلى والمنجنيز والزنك وعند زيادة نسبة الاضافة لتصل الى ٦٠٠ وحدة فيتيز للكيلو جرام علف فقد حدث تحسن اضافى فى معامل الهضم الظاهرى للدهون والكالسيوم والماغنسيوم وفيتات الفوسفور والفوسفور الكلى والمنجنيز والزنك . ولكن زيادة نسبة الاضافة الى ٩٠٠ وحدة لم تؤد الى زيادة معنوية فى قيم الهضم الظاهرية ٠

ومن خلال تجربة الهضم كانت قيم متوسط الطاقة المهضومة لنواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة DDGS ١٣ ميجاجول لكل كيلو جرام مع ملاحظة ان الـــ NRC لا يوجد فى جداولة قيم للطاقة المهضومة ، وان اضافة انزيم الفيتيز لم تؤد الى تحسين معاملات الهضم الظاهرى للبروتين فى نواتج تقطير الحبوب والذوائب المجففة وربما كان ذلك راجعاً الى ارتفاعها اساساً فى المنتج تحت التقييم حيث كانت القيم المسجلة اعلى من ٨٨% بينما كانت معاملات هضم الاحماض الامينية فى هذه التجربة اعلى من ٩٠% باستثناء الحمض الامينى ثريونين (٨٧.٩%) وكانت قيم الاحماض الامينية غير الاساسية اعلى من ٨٥% باستثناء الحمض الامينى سستين (٧٥.٩%) ، ومن النتائج المهمة امكانية خفض نسبة اضافة مخاليط الاملاح المعدنية الصغرى فى علائق السالمون باضافة ٥٠٠ وحدة فيتيز لكل كيلو جرام وهو ما يعنى خفض تكلفة العلائق ٠

اضافة الليسين والميثونين فى علائق السالمون :

ان نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة يمكن ان تعتبر من مصادر البروتين الجيدة فى علائق الاسماك كما هو بالنسبة للماشية والدواجن ، وقد صممت تجربة لبيان اثر اضافة الحمض الامينى ليسين والحمض الامينى ميثونين الى عليقة مبنية على استخدام نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة (DDGS) على معدلات نمو اسماك السالمون ومعدلات تحويل الغذاء ومعدلات النفوق وتركيب الجسم ٠

تم تصميم التجربة على اساس مقارنة علائق يدخل فى تركيبها الـــ (DDGS) بنسبة ٧.٥ ، ١٥ ، ٢٢.٥% استبدالاً من مسحوق السمك لتكون العلائق متماثلة الطاقة والبروتين Isocaloric/Isonitrogenous وكانت جميع العلائق تحتوى على نسبة بروتين خام ٤٤% وكانت الطاقة المهضومة حسابياً ٣٦٠٠ كيلو كالورى لكل كيلو جرام وبناء على قيم محتوى الليسين والميثونين فى الـــ DDGS تم حساب نسب الاضافة من هذين الحمضين الامينيين الاساسيين ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

جدول (٨٦):

والجدول التالى يبين تركيب هذه العلائق التجريبية المستخدمة

المواد الخام	العـــــلائـــق						
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
مسحوق سمك هيرنج	٣٠.٠	٢٢.٥	١٥.٠	٧.٥	٢٢.٥	١٥.٠	٧.٥
نواتج تقطير الأذرة مع الذوائب	–	٧.٥	١٥.٠	٢٢.٥	٧.٥	١٥.٠	٢٢.٥
زيت سمك هيرنج	١٧.٦	١٧.٧	١٧.٨	١٧.٩	١٧.٧	١٧.٨	١٨.١
قمح	١٨.١	١٢.٧	٧.٣	١.٩	١٣.١٥	٧.٩١	٢.٥١
كسب فول صويا ٤٨ ٪	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠
جلوتين أذرة	١٦.٩	٢٢.٢	٢٧.٥	٣٢.٨	٢١.٢	٢٥.٨	٣٠.٣٦
ل – ليسين (٩٨.٥٪)	–	–	–	–	٠.٤١	٠.٨٢	١.٢٣
دل – ميثيونين	–	–	–	–	٠.١٤	٠.٢٧	٠.٤٠
فيتامين ج	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣
مخلوط أملاح معدنية صغرى	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١
مخلوط فيتامينات وكولين	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠
الإجمالى	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الرطوبة	٦	٥.٨	٥.٨	٦.٣	٦.٢	٦.٤	٦.٩
بروتين خام	٤٣.٤	٤٣.٧	٤٣.٨	٤٣.٧	٤٣.٩	٤٤.٢	٤٣.٥
دهن خام	١٩.٤	١٩.٩	١٨.٩	١٧.١	١٩.٣	١٨.٥	١٨.٨
رماد	٨.٦	٦.٨	٦.٢	٤.٩	٦.٩	٥.٧	٤.٧
فوسفور	٠.٩	٠.٨	٠.٧	٠.٦	٠.٨	٠.٧	٠.٦

وجاءت نتائج هذه البحوث لتؤكد عدم وجود فروق معنوية فى الوزن الابتدائى حيث ان الاسماك المختارة للتجربة قد تم اختيارها من بين مجموعة كبيرة من الاسماك وعلى اساس عدم وجود اى اعراض مرضية او عيوب ظاهرية ، وبعد ٦ اسابيع وفى نهاية التجربة ، كانت هناك فروق معنوية بين المجموعة التى غذيت على عليقة سمك الهيرنج والمجموعة التى غذيت على ٢٢.٥% نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة DDGS اى بنسبة استبدال ٧٥% من مسحوق السمك ، ولكن عند مقارنة عليقة السمك بالعلائق المحتوية ٥ ، ٧ ، ١٥% DDGS لم تكن هناك فروق معنوية فى معدلات النمو بما يعنى ان DDGS يمكن اضافتها فى تركيبات علائق اسماك السالمون حتى نسبة ١٥% و ٥٠% من نسبة مسحوق السمك الهيرنج ٠

وعند اضافة الليسين والميثونين الى العلائق المحتوية على ٥ ، ٧ ، ١٥ ، ٢٢.٥% DDGS فلم تكن هناك فروق معنوية فى معدلات النمو بينها وعليقة المقارنة حيث عمل كل من الليسين والميثونين على تحسين صورة الاحماض الامينية واضبح من الممكن استبدال ٧٥% من مسحوق سمك الهيرنج بنسبة ٢٢.٥% DDGS فى علائق اسماك السالمون ، وكان معدل كفاءة تحويل الغذاء مشابهاً لوزن الجسم مع ملاحظة ان اضافة الحمضين الامينين ليسين وميثونين سجلا معاملات تحويل غذائى افضل عن نفس العلائق الى لم يضاف لها الاحماض الامينية المذكورة وهو ما يؤيد ان الـ DDGS فقيرة فى هذين الحمضين الامينيين وفى جميع المعاملات كانت نسبة النفوق صفر % ٠

وقد اظهرت المجموعة التى غذيت على عليقة بها ١٥% نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة والمضاف اليها الليسين والميثونين تفوقاً ملحوظاً فى معدل احتجاز البروتين عن المجموعة التى غذيت على عليقة بها ٧.٥% من نفس الخامة وبها نسبة مكون مسحوق سمك ٢٢.٥% وقد تفوقت جميع المجموعات المغذاه على علائق يدخل فى تركيبها الـ DDGS فى معدلا احتجاز الفوسفور بجسم السمكة ، وهذه النتيجة تعزز نتيجة ابحاث سابقة عن ان هذه المنتجات ذات محتوى بروتينى عالى الهضم وان الجزء الأكبر من الفوسفور بها هو فوسفور متاح مما يجعلها خامة متميزة فى انتاج اعلاف الاسماك ٠

ملاحظات :

١- تاريخياً ، استخدمت نواتج تقطير الذرة فى علائق الاسماك عام ١٩٤٩م ، ثم قام عدد من الباحثين باجراء تجارب ناجحة على ادخال نواتج تقطير الذرة فى اعلاف الاسماك منذ عام ١٩٦٧م لتغذية اسماك القرامبط Catfish النامية بنسبة ٩٠% من العليقة٠

فى الاستزراع السمكى يمكن ان يستخدم علائق يدخل فى تركيبها نواتج تقطير الذرة بديلاً لمسحوق السمك بنسبة ١٥% من تركيب العليقة بديلاً لنسبة ٥٠% من مسحوق السمك ، ويمكن زيادة النسبة الى ٧٥% عند اضافة الحمض الامينى ليسين والحمض الامينى ميثونين فى علائق اسماك المياه العذبة لمراحل النمو الأولى ٠

رابعاً : استخدام نواتج تقطير الذرة فى تغذية الجمبرى
Use of Corn Distillers Dried Grain with Solubles in Feeding prawns

مقدمة : Introduction

شهدت تقنيات الاستزراع فى الجمبرى تطورات كبيرة ادت الى زيادة انتاجية الفدان المستزرع من حوالى ٤٥٠ كيلو جرام الى حوالى ١.١ طن سنوياً ٠ واهم هذه التقنيات توفير البيئة المائية السليمة والملائمة للزيادة فى الكثافة العددية لعدد الزريعة – استخدام عمليات الفرز حسب الحجم فى الاطوار العمرية المختلفة وزيادة معدلات التغذية بأغذية توفر الاحتياجات الغذائية ٠ ويستطيع الجمبرى فى بيئته الطبيعية ان يوفر غذاءه من المصادر الطبيعية التى يعيش فيها وهى ملائمة لنموه فى ظل الكثافة العددية القليلة ، بينما فى حالة الاستزراع ومايصاحبها من زيادة الكثافة العددية فانه لابد من توفير الغذاء الكافى بمواصفات تحقق احتياجات الجمبرى الغذائية لتحقيق اعلى معدلات نمو ، ويتم تحقيق هذه المتطلبات الغذائية من خلال اضافة العلائق المحضرة اصطناعياً باستخدام خامات علفية يحقق خلطها بنسب معينة الاحتياجات المطلوبة ، وهناك خامات علفية عديدة تستخدم فى هذه التحضيرات ومعظمها يحتوى على نسبة عالية من البروتين ويتنافس على استخدامها الاسماك والدواجن والمجترات مما يدعو الى ضرورة البحث عن مصادر جديدة ذات مواصفات عالية لتخفيف الضغط على المواد المتاحة حالياً ٠

وتمثل نواتج تقطير الذرة احد هذه المصادر الواعدة التى يتزايد انتاجها عالمياً فى ظل تزايد استخدامها كمصدر وقود بديل من خلال عمليات التقطير البيولوجية ٠

استعراض الوضع العالمى لاستزراع الجمبرى : Overview of Global Shrimp Aquaculture

انتاج الجمبرى يمثل حوالى ٢.٦% من اجمالى الانتاج السمكى وذلك كوزن بينما تقدر قيمته بحوالى ١٢.٤% من اجمالى القيمة النقدية الكلية للانتاج السمكى وفقاً لتقديرات المنظمة العالمية للأغذية والزراعة FAO (2000)٠ وتقدر بيانات الـــ FAO ان عمليات استزراع الجمبرى هى احدى الانشطة المربحة فى قطاع الانتاج السمكى وان انتاج الجمبرى من المزارع قد تزايد الى اكثر من مليون طن تنتجها اكثر من ٥٠ دولية معظمها فى قارة اسيا ٠

اساسيات تغذية الجمبرى :

(١) تناسب العلائق مع اطوار نمو الجمبرى :

تختلف مصادر الغذاء للجمبرى خلال فترة حياته ، فعندما يكون فى طور اليرقة يعتمد بشكل رئيسى على البلانكتون الموجود فى المياه حيث تقوم اليرقات بعملية ترشيح للمياه لتستخلص منها الكائنات الدقيقة الميكروسكوبية الحجم من الطحالب والمواد الغذائية الاخرى المعلقة فى الماء ٠ وبتقدم عمر اليرقات تتحول الى مفترسات أولية تستهلك حيوانات اولية اكبر حجماً وتعتمد فى المقام الاكبر على الارتيميا ٠ وبتقدم عملية التطور لهذه اليرقات للوصول الى ما بعد مرحلة اليرقة ثم البلوغ فانها تصبح كائنات كانسة وتوفر غذاءها من مصادر غذائية متعددة ٠

تعتبر تغذية الجمبرى موضوع معقد نتيجة لاختلاف الاحتياجات بتغير طور النمو والمراحل العمرية ، وفى تغذية الجمبرى تحت ظروف الاستزراع يجب مراعاة ان تكون تركيبات العلائق ملائمة للمراحل العمرية علاوة على ان الغذاء الطبيعى من مصادر البيئة المائية يكمل مصادر الغذاء المحضرة والمضافة لوسط الاستزراع وعلى المزارع ان يعظم انتاجية البيئة المائية من مصادر الغذاء الطبيعى لتعظيم انتاجية المزرعة ٠ ورغم اختلاف مصدر المكونات الغذائية الا ان هناك مكونات غذائية ضرورية Essential Nutrients تحتاجها جميع الحيوانات ومنها الجمبرى، والمكونات الغذائية الضرورية هى تلك المكونات التى لا يستطيع الكائن الحى تخليقها بالقدر اللازم لتحقيق النمو الطبيعى والحفاظ على الحياة ٠ والبروتين كأحد مكونات الغذاء ضرورى لتحقيق النمو من خلال تركيبه احماض امينية ضرورية والحاجة ايضاً الى مصادر للطاقة والتى تتمثل فى الكربوهيدرات والليبيدات (الدهون) ومكوناتها من احماض دهنية ضرورية ٠

(٢) البروتين والاحماض الامينية : Protein and Amino Acids

هناك الفاظ شائعة فى مجال التغذية مثل آكلات اللحوم "Carnivorous" وآكلات العشب "Herbivorous" للاشارة الى نوع الجمبرى والاغذية المستخدمة فى تغذيتها فالحيوان آكل اللحوم هو الحيوان الذى يتكون غذاءه اساساً من بروتينات حيوانية والحيوان آكل العشب هو الذى يعتمد تماماً على البروتينات النباتية ٠ والبروتينات تمثل المكون الغذائى الاكثر تكلفة فى العلائق المحضرة ، وتختلف مصادر البروتين فى محتواها من البروتين الخام كما تختلف انواع الجمبرى فى احتياجاتها من البروتين فمثلاً يحتاج النوع M. Japonieus الى نسبة عالية من البروتين مقارنة باحتياجات النوع L. Vannamei ويعتمد توفير الجمبرى من البروتين فى غذائة **على ثلاث عوامل هى :**

١- احتياجات الجمبرى من الاحماض الامينية الاساسية ٠
٢- القيمة الهضمية لمصدر البروتين ٠
٣- مستوى التغذية ومعدل الاستهلاك ٠

ومازالت المعلومات المتاحة عن احتياجات الاحماض الامينية الاساسية قليلة ، اما بالنسبة لمعدلات الهضم من الممكن تكوين علائق تحتوى ٥٠% بروتين ولكن معامل هضمه منخفض اى ان نسبة المتاح منه قليلة مثل مسحوق الريش او قد يكون محتوى البروتين

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

٢٠% معظمه مهضوم (متاح) مثل الكازين ٠ ومعظم المربين يستخدمون مسحوق السمك كمصدر للبروتين ويجب تقدير الاحتياجات تحت ظروف الاستزراع فى ضوء القيم الهضمية للبروتين كأحماض امينية اساسية ومعدلات الاستهلاك تحت الظروف البيئية المختلفة وبما يقلل من حدوث تلوث المياه ٠

نسبة البروتين الى الطاقة : Protein : Energy Ratio

البروتين لعلائق الجمبرى هو العنصر المسئول عن النمو وايضاً مصدر الطاقة فى علائق الجمبرى من خلال عمليات التمثيل الغذائى لذا لابد من توجيه استهلاك الطاقة من مصادر سهرة التمثيل واقل تكلفة من البروتين والا سيضطر الجمبرى الى استهلاك الغذاء بمعدل يتجاوز نقطة استهلاك البروتين اللازم للنمو الجيد لاشباع احتياجات الطاقة الكلية أولاً ، واذا كان عليقة الجمبرى محتوية بروتين اعلى من المطلوب فإن هذا يعنى اهدار مكون غالى الثمن لتوفير الطاقة والتى يمكن توفيرها فى حالة اتزان العليقة ، واذا احتوت العليقة على نسبة عالية من الطاقة تزيد عن الاحتياجات فان الحيوان سيأكل لتحقيق احتياجات الطاقة ثم يقلل من استهلاكة وبالتالى لا يحصل على احتياجاته من البروتين ٠

(٣) الطاقة : Energy sources

مواد العلف ذات المحتوى العالى نوعاً من الكربوهيدرات ان افضل مصادر الطاقة بالنسبة للجمبرى ، ومواد العلف التى تحتوى على سكريات احادية مثل الجلوكوز لا تلائم الجمبرى كمصادر للكربوهيدرات (نشا قمح) سواء من حيث السعر او التمثيل الغذائى، وافضل مصادر الكربوهيدرات لتغذية الجمبرى هى النواتج العرضية لتصنيع الحبوب مثل النخالة ورجيع الكون وكسر الأرز ٠ ويمكن زيادة معامل هضم الكربوهيدرات اثناء عملية التصنيع للعلف من خلال الحرارة المستخدمة فى عملية التصنيع التى تعمل على زيادة معامل الهضم فى عملية البثق والتصنيع ٠

وتعتبر الدهون والزيوت مصدراً للطاقة فى غذاء الجمبرى ولكن استخدامها بصورتها النقية يعتبر امراً مكلفاً ويحد من استخدامها ولذلك فانه تضاف بنسب ضئيلة كجاذبات للعلف Atrractants ويستخدم زيت السمك فى علائق الجمبرى لتحقيق الحد الأدنى من الدهون المطلوبة وتوفير احتياجات الجمبرى من الاحماض الدهنية الاساسية ، ومعظم العلائق المتداولة للجمبرى تحتوى على اقل من ٨% دهون ، ومن المعتقد ان اضافة نسبة اعلى من الدهون تؤدى الى صعوبة تصبيع العلائق وتماسك المصبعات علاوة على ما يصاحب عملية تخزين هذه العلائق من صعوبات خاصة بتزنخ الدهون مما يؤدى الى تكوين مركبات سامة للجمبرى اذا استخدمت ٠

لاتوجد معلومات كافية عن كفاءة الجمبرى فى استخدام طاقة الغذاء ، ولكن العلائق التجارية المتداولة تحتوى فى الغالب من ٣.١ الى ٤.١ كيلو كالورى لكل جرام علف محسوباً كطاقة كلية Gross Energy ٠ **ويجب مراعاة أن :**

١- الاختلافات بين انواع الجمبرى فى استخدام طاقة الغذاء تعتمد على محتوى العليقة من البروتينات النباتية الى البروتينات الحيوانية ٠

٢- قد يفقد الجمبرى نسبة اعلى من الطاقة من خلال الخياشيم واثناء فترة الانسلاخ ٠

وعموماً فان بعض العلماء يميل الى الاعتقاد بأن احتياجات الجمبرى من الطاقة اقل من احتياجات الحيوانات غير المائية للاسباب التالية :

١- لا تستخدم الطاقة للحفاظ على درجة حرارة الجسم ٠

٢- ان الحفاظ على وضعية الجسم فى الماء واتجاهه يحتاج الى طاقة اقل ٠

٣- ان الاخراج فى الجمبرى يكون فى صورة امونيا وبالتالى فلا يحتاج الى طاقة لتحويلها الى حمض يوريك ٠

(٤) محتوى الاملاح المعدنية والفيتامينات : Minerals and Vitamins Content

يعتبر الكالسيوم والفوسفور المحددان الرئيسيان عند عمل توليفات العلائق للجمبرى ، والفوسفور من العناصر التى لاتوجد ذائبة فى الماء وهو موجودة فى كثير من النباتات الخضراء والحبوب ومعظمة فى صورة غير مهضومة حيث يوجد على شكل فيتات ويقدر الباحثون ان ٣٠ الى ٤٠% من محتوى الفوسفور الكلى فى مواد العلف مثل كسب فول الصويا يعتبر فوسفور متاح يستفيد منه الجمبرى مما يستدعى اضافته فى العلائق لاستكمال احتياجات الحيوان مع مراعاة ان تكون النسبة بين الكالسيوم والفوسفور الحر ٢ : ١ ٠

ومن المعتقد ان الجمبرى يحصل على احتياجاته من الكالسيوم وباقى المعادن باستثناء الفوسفور الحر من الوسط المائى من خلال الخياشيم ٠ ويضاف الى العلائق أيضاً مجموعة الفيتامينات فى حالة اذا ما تبين ان الغذاء الطبيعى فى الحوض غير كافى لتحقيق احتياجات الجمبرى ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

(٥) اضافات اخرى :

(أ) – يضاف الى العلائق المصنعة للتداول بعض الصبغات والمواد الحافظة ، واستخدام المواد الحافظة يتم بقصد حماية العلف من التعرض لنموات فطرية وافراز سموم الافلاتوكسينات خاصة فطر الاسبرجلس ٠

(ب)– تستخدم مواد ربط Binders لا تذوب فى الماء بسهولة وذلك للحفاظ على المكونات الغذائية فى حبيبات العلف دون تسرب للمياه وفيما يتعلق بخاصية ثبات العلف فى الماء فان المواد الرابطة المستخدمة تسمح بثبات المحببات لمدة ٣–٤ ساعات فى الوسط المائى ، وثبات المحببات وعدم تفككها بعد هذا الوقت ليس من ورائه فائدة حيث ان معظم المواد الجاذبة تكون قد تسربت خلال هذا الوقت٠

(ج)– وفى كثير من الاحيان تضاف المضادات الحيوية مثل الاوكسى تراسيكلين او حمض الاوكساليتيك او السلفون اميدز بواقع ٢٠٠٠–٤٠٠٠ ميللجرام لكل كيلو جرام علف لمواجهة احتمالات الاصابة الميكروبية للجمبرى او كعلائق علاجية ، ولكن يجب التحذير من ان استمرار استخدام هذه العلائق المضاف اليها مضادات حيوية قد يؤدى الى اكتساب الكائنات المعرضة للمناعة ضد هذه المضادات الحيوية وتحظر الولايات المتحدة من استخدام المضادات الحيوية وتقنين استخدامها للحفاظ على توازن النظام البيئى فى الوسط المائى ،

(د) – يضاف الى العلائق مضادات الاكسدة لمنع اكسدة وتزنخ دهن العليقة الذى يصل الى ٨% واكثر مضادات الأكسدة شيوعاً هى بيوتيلاتدهيدروكسى انيسول ، وتحتوى العلائق فى تركيبها على فيتامين هـ (E) والذى يعتبر مضادات اكسدة طبيعية ٠

مواصفات الاعلاف التجارية للجمبرى :

تختلف مواصفات الاعلاف التجارية من بلد الى آخر ويحدد هذه المواصفات نوع الجمبرى الدارج تربيته فى اى من هذه البلاد ، فهناك انواع تزيد احتياجاتها من البروتين باعتبار عاداتها الغذائية تميل لان تكون آكلات لحوم Carnivorous فى اليابان والهند والفلبين اما فى الامريكتين فان الانواع المرباه اقل فى احتياجاتها لنسبة البروتين ويعزى هذا الى النوع الذى يربى ٠

جدول (٨٧):

P. Japonicus	40 - 60 %
P. Mondon	35 - 50 %
P. Indicus	40 - 43 %
P. Vannamei	> 30 %
P. Stylirostris	30 - 35 %

جدول (٨٨):

جدول التركيب الغذائى لعلائق الجمبرى فى بعض دول العالم

الدولة	رطوبة ٪	بروتين خام ٪	ماء ٪	دهن ٪	نشا ٪	طاقة كلية كيلوكالورى	كالسيوم ٪	فوسفور ٪
اليابان	لم تقدر	٥٣	١٩,٦	١٠	٥	٤١٣٧	لم تقدر	لم تقدر
الهند	لم تقدر	٤٠,٤	١٤,٦	٩,٣	١٢	٣٦٦٢	٢,٣٩	٠,٩٨
الفلبين	٧,٢	٤١,٢	١٠,٢	٧,٦	٢٠,٦	٣٩٧٣	٢,١	١,٧
تايلاند	٨,٩	٤١,٥	١٢,٤	٧,٥	٢٠,٦	٣٨٧٣	٢,٣٤	١,٤٧
تايوان	٧,٩	٤٣,٣	٨,٨	٧,٩	٢٢,٢	٤١٤١	–	–
البرازيل	٧,٨	٣٨,٤	١١,٢	٦,٩	٢٠,٧	٣٦٦١	٢,٣	١,٥١
الولايات المتحدة	٩,٤	٤٢,٣	١١	٩,٩	١٤,٤	٤٠٢٢	٢,٢٧	١,٦٥
المكسيك	٨,٥	٣٨,٣	٩,٩	٨,٥	٢٥,٠	٣٩٨٨	٢,٢٧	١,٥٥
الإكوادور	–	٢٨,٧	٩,٨	٥,٥	٣٤,٧	٣٦٩٢	١,٢٣	١,٠٢
بيرو	١٠,١	٣٤,٢	٦,٨	٦,٨	٣٦,٥	٤٠٦٧*	٢,٢٧	١,٥٥

المصدر : Devresse عام ١٩٩٥

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

وهذه التشريعات الملزمة قد تغاضت عن ان هناك عوامل اخرى تؤثر فى تحديد المواصفات وهى :

١- نظام الانتاج الذى سيستخدم فى تربية الجمبرى ٠

٢- مدى كفاية الغذاء الطبيعى فى ظل مدى التكثيف الذى سيستخدم ولذلك اوصى كثير من الباحثين والمهتمين باستزراع الجمبرى باجراء نفس التجارب فى ظروف تحاكى ظروف الانتاج فى الواقع لتأخذ فى اعتبارها هذه العوامل والظروف الجوية وحجم المزرعة وامكانياتها المتاحة وطريقة التغذية ونوع المياه وفترة الضوء وكثافة الاستزراع ٠

وعلى الرغم من الجداول الاسترشادية المتاحة لمزارعى الجمبرى فان المزارعين يعرفون انها عنصر مساعد للغذاء الطبيعى فى الوسط المائى ، ويقوم المزارع بتقدير كمية الغذاء الذى سيلقية للجمبرى فى الوسط المائى من خلال خبرته وآخذاً فى الاعتبار ان لا يترتب على هذا عدم تلوث البيئة المائية بالتغذية الزائدة والتى ينشأ عنها نقص فى الاوكسجين اللازم وما يترتب عليه من زيادة المأكول وزيادة نسبة النفوق ، كما يترتب على التغذية الزائدة ايضاً تكون كبريتيد هيدروجين نتيجة توافر بيئة لا هوائية بسبب نقص الاكسجين ويترتب على ذلك ارتفاع نسبة النفوق او امتناع الجمبرى عن الأكل ٠ اما فى حالة نقص الغذاء المقدم عن الحد المطلوب فان ذلك سيؤدى الى انخفاض معدلات النمو وارتفاع نسبة النفوق ٠

طبقاً لمواصفات وتشريعات الجهات المسئولة فى البلاد المنتجة للجمبرى والتى تحقق احتياجات الجمبرى الغذائية كل مرحلة عمرية يلائمها حجم محببات علف معين (ناعم – متوسط – محبب) وهذه تعادل ٠.٥ ملليمتر ، ١ ملليمتر ، ٢ ملليمتر ، ويتعين ان تكون الخامات مطحونة فى احجام متماثلة وبحيث تمر فى منخل قطر ٥٠٠ ميكرون وذلك لضمان احكام خلط جميع المواد بحيث تحتوى اى حبيبة علف على نفس النسب من المكونات الغذائية ، ولا يجب التزايد فى تصغير حجم حبيبات العلف حتى لا يكون هذا سبباً فى بذل جهداً اكبر من الحيوان فى العثور عليها وهو ما يعنى زيادة فى استهلاك الطاقة ٠

نظم الاستزراع وطرق التغذية : Farming Systems and Feeding Methods

يمكن تقسيم نظم الاستزراع المستخدمة حالياً فى استزراع الجمبرى الى ثلاثة نظم اساسية تختلف من بلد لآخر ٠

(١) نظام الاستزراع الانتشارى : Extensive Farming System (EFS)

يستخدم المزارعون احواض تربية تتراوح مساحتها من بضعة افدنة الى ١٠٠ فدان وتتراوح نسبة تغيير المياه من صفر الى ٥% يومياً وتنخفض فيها الكثافة العددية (عادة اقل من ٥ جمبرى / متر مربع) ولا تستخدم نظم تهوية صناعية ويضاف فيها التسميد بكمية بسيطة او قد لايضاف والعمالة فيها ضئيلة وتكاليف الانتاج منخفضة كما ان انتاجيتها منخفضة ايضاً (٤٠٠-٥٠٠ كجم للفدان فى السنة) ، ويمثل هذا النظام النمط الانتاجى الغالب فى فيتنام والهند وماليزيا والفلبين ٠

(٢) نظام الاستزراع شبه المكثف : Semi-Intensive Farming System

يعتمد هذا النظام على مزارع مائية ترابية تتراوح مساحتها من ٢ فدان الى ٤٠ فدان وتستخدم مضخات لتغيير الماء بواقع ٥-٢٠% فى اليوم وتتراوح فيها الكثافة العددية من ٥ الى ٢٥ جمبرى لكل متر مربع ، كما انها تستخدم نظم تهوية جزئياً او مستمرة خاصة فى المرحلة النهائية من الانتاج ، وتعتمد هذه المزارع على التسميد او التغذية التكميلية وتستخدم عمالة متوسطة الكثافة وانتاجها يتراوح من ٤٥٠ الى ٢٢٥٠ كيلو جرام للفدان فى السنة وتكلفة الانتاج فيها متوسطة ، وينتشر هذا النظام فى الولايات المتحدة ويمثل ٩٥% من النظام الانتاجى المستخدم بينما يمثل ١٠٠% من نظم الانتاج المستخدم فى فنزويلا وبنسبة ٩٠% فى بنما و ٨٥% فى البرازيل ٠

(٣) نظام الاستزراع المكثف : Intensive Farming System (IFS)

تستخدم احواض مساحتها تتراوح من ١٩٠ متر مربع الى ٤.٥ فدان وهى احواض او مجرى مائى ترابى مبطن الجانبين ويستخدم وسائل تنقية حديثة لتغيير المياه بواقع ٢٥-١٠٠% يومياً رغم انها ليست فى نظام مغلق وبالتالى فان الكثافة العددية مرتفعة لتصل الى ٢٥ جمبرى لكل متر مربع كما يعتمد هذا النظام على التهوية الجيدة سواء بصفة متقطعة او مستمرة خصوصاً فى المراحل النهائية للانتاج ، ويستخدم فى هذا النظام عمالة كثيفة بواقع ٢-٣ عامل للفدان كما انه يعتمد على التسميد والتغذية الاصطناعية والانتاجية فى هذا النظام عالية وتتجاوز ٢٥٠٠ كيلو جرام للفدان فى السنة وان كانت تكلفة الانتاج اعلى من باقى النظم ، وهذا النظام يستخدم فى كثير من دول العالم التى تستزرع الجمبرى وبنسب مختلفة قياساً الى باقى نظم الاستزراع فى تايوان واستراليا بنسبة ٤٠% وتايلاند وأندونيسيا بنسبة ٢٥% والهند والولايات المتحدة بنسبة ٥% ٠

طرق التغذية فى مزارع الجمبرى : Feeding Methods

يعتمد نمو وانتاج الجمبرى المستزرع بدرجة كبيرة على الامدادات المتوافرة من الغذاء والمأكول من المكونات الغذائية التى يوفرها الغذاء ، ويمثل الغذاء العنصر الاكبر فى تكلفة الانتاج فى نظم الانتاج شبه المكثف ونظم الانتاج المكثف لاستزراع الجمبرى وهى فى منطقة جنوب شرق اسيا تتراوح ما بين ٢٣-٦٥% من تكاليف الانتاج فى النظام شبه المكثف ويليها فى التكلفة الزريعة بنسبة

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

١٠ الى ٢٢% (تقديرات لينج ، شانج ١٩٩٧) ، وعامة يعتمد اختيار اى من طرق التغذية السابقة على نظام الانتاج الذى يستخدمه المزارع وكثافة عدد الحيوانات (الجمبرى) فى المتر المربع وما يترتب عليه من توافر الغذاء لهذه الكثافة العددية ، ويعتمد اختيار الطريقة ايضاً على التمويل المتاح للمزارع والقيمة السوقيه للانتاج ، وفى جميع الاحوال فان استخدام الغذاء فى صورة مصبعات او اى صورة اخرى سوف يسهم فى زيادة معدلات النمو ، وعلى الرغم من أن ٧٥% – ٨٠% من مزارع الجمبرى فى العالم تستخدم النظام الانتشارى الا انه يمكن القول ان كل المزارع تستخدم الاعلاف التجارية بصورة او اخرى (IFOMA, 2000) لتنتج حوالى ١.٤٠٦ مليون طن على مستوى العالم بمعدل تحويل غذائى ٢ : ١ ٠

(١) طريقة عدم استخدام التسميد او تقديم غذاء : No Fertilizer or Feed

طريقة تقليدية تستخدم فى المزارع التى تستخدم النظام الانتشارى غير المكثف حيث يعتمد نمو الجمبرى على استخدام الهائمات المائية كمصدر للغذاء (روزنبرى ، ٢٠٠٠) ٠

(٢) طريقة استخدام المخصبات : Fertilizer Application

تعتمد التغذية فيها على العائمات المائية التى يوفرها المسطح المائى ولكنها تستخدم التسميد العضو او الكيماوى لتشجيع انتاج هذه الهائمات فى الوسط المائى وزيادة كمية المتاح منه لاستهلاك الجمبرى المستزرع ٠

(٣) طريقة المخصبات و / أو الغذاء المساعد : Fertilizer and/or Supplementary Feed Application

وتستخدم عادة فى مزارع الانتاج شبه المكثف ، حيث يعتمد فيها الجمبرى على التغذية المساعدة الى جانب الهائمات المائية التى يتم تنشيطها من خلال استخدام المخصبات السمادية ، والاغذية المساعدة المستخدمة تكون فى العادة بسيطة التركيب ويتم انتاجها فى المزرعة اما فى حالة طرية أو جافة او قد تكون اعلاف تجارية متداولة ٠

(٤) طريقة استخدام المخصبات و / أو الاعلاف المكملة : Fertilizer and/or Complete Feed Application

وهذه الطريقة مستخدمة فى نظام الانتاج المكثف ، وفيها يكون نمو الجمبرى معتمداً كلية على مصدر خارجى للغذاء الكامل فى محتواه من المكونات الغذائية طوال مدة دورة الانتاج ٠

التحديات الاساسية فى مواجهة انتاج اعلاف الجمبرى وطرق التغذية :

١- نقص ادراك المزارعين للدور الذى تلعبه الاغذية الطبيعية على مدار الدورة الانتاجية فى البرك او الاحواض المفتوحة حيث تعتمد هذه المزارع على :

- العادات الغذائية لسلالة الجمبرى المستزرع ٠
- الكثافة العددية للجمبرى المستزرع ٠
- طريقة تجهيز الحيز المائى لاستقبال الزريعة ٠
- الظروف المناخية ٠
- جودة المياه والتعامل معها وادارتها ٠
- التسميد او التسميد مع اضافة غذاء كأسلوب للتغذية ٠
- انتاجية المسطح المائى المتوقعة وتوافر الغذاء ٠

فى حالة بداية مراحل الانتاج (كتلة الجمبرى منخفضة) وفى حالة الكثافة المنخفضة للزريعة تزيد انتاجية المسطح المائى من الهائمات المائية ثم تتناقص قدرة المسطح المائى على انتاج الغذاء الطبيعى بتقدم العمر وزيادة حجم الجمبرى فى الدورة الانتاجية ، ويوصى كوك وكليفورد (١٩٩٧) باتباع :

- فى بداية دورة الحياة الانتاجية لا تستخدم اى تغذية حتى يصل وزن كتلة الجمبرى Shrimp Biomass الى حوالى ١٠٠ كيلو جرام لكل فدان ثم تقدم تغذية ابتدائية وحتى يصل وزن الكتلة الى ٣٦٥ كيلو جرام باستخدام اعلاف مضافة تحتوى على ٢٥% بروتين ٠
- بعد الوصول الى هذه المرحلة الوزنية تستخدم اعلاف تحتوى على ٣٥% بروتين ٠
- فى المرحلة النهائية من دورة الحياة والتى يمكن فيها وزن الكتلة حوالى ٥٥٠ كيلو جرام للفدان يستخدم علائق بها ٣٥% بروتين بشرط ان يكون مصدر البروتين عالى الجودة ومحتواه من الاحماض الامينية المتاحة متوازن ، ويؤكد العالمان اصحاب هذه التوصيات ان تطبيق هذه التوصيات قد يختلف من حوض لآخر وفقاً لموقع الحوض ونوع التربة ومحتوى مياه الحوض من الغذاء الطبيعى (الهائمات المائية) والتى يعتمد توافرها على نوع التسميد المستخدم وتعتمد على مراقبة نمو الكتلة السمكية (الجمبرى) فى الاحواض ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

١- المعلومات المتوافرة حالياً عن الاحتياجات الغذائية للجمبرى قد تم التعرف عليها من خلال الدراسات والبحوث التى اجريت تحت نظم مغلقة داخل المعامل ، وان مدى فائدة هذه المعلومات ينطبق فقط على تصنيع اعلاف الجمبرى فى طور اليرقات حينما يتم تربيتها تحت نظام مغلق تمهيداً لاطلاقها فى الاحواض تحت النظام المكثف وبالتالى فلا يمكن الاعتماد على هذه المعلومات فى حالة النظم الانتشارية او شبه المكثفة كما ان السلالات تختلف ايضاً فيما بينها بالنسبة لاحتياجاتها الغذائية وقد أثبت Otoshi ومعاونوة ٢٠٠١ ان الجمبرى عمر عشرة ايام الذى يعيش فى المياه الجارية ويتغذى على علائق اصطناعية قد زاد نموه بنسبة ٨٩% زيادة عن الجمبرى المربى فى مياه نقية (من خلال آبار) ومغذى على نفس العلائق الاصطناعية خلال فترة ستة اسابيع حيث كان الوزن ١.٨٥ مقابل ٠.٩٨ جرام ، وفى المقابل فقد وجد Tacon ١٩٩٩ ، ٢٠٠١ انه لاتوجد اختلافات فى النمو ومعدلات النفوق للجمبرى وزن ١ جم المربى بكثافة ٢٠ للمتر المربع فى احواض داخلية بها مياه غير مفلترة او تلك المرباه فى مياه لا يتم تغييرها وتتغذى على علائق بها ٣٥% بروتين ، فى ظل عدم توافر المعلومات المنشورة والموثقة عن الاحتياجات الغذائية فى البرك المفتوحة ، فان كل العلائق التجارية المستخدمة فى نظم الانتاج الثلاثة هى فى الواقع علائق تهمل دورة الغذاء الطبيعى فى الوسط المائى وكثافة الاستزراع ٠

٢- يجب التعرف على القيمة الاضافية لاستخدام الاحماض الامينية والانزيمات والجاذبات الكيماوية والبروبيوتك ومنشطات المناعة فى اعلاف الجمبرى المحضرة على النطاق التجارى من اجل خفض المحتوى البروتينى فى هذه العلائق وزيادة هضم الكربوهيدرات والمعادن وزيادة استساغة الغذاء وتوفير الغذاء الصحى للجمبرى من خلال رفع مناعته ضد الامراض ٠

٣- يجب استخدام مكونات غذائية سهلة الهضم وتجنب الخامات منخفضة القيمة الهضمية مع استخدام مواد رابطة فى تحبيب الغذاء لها القدرة على الثبات فى المياه لتجنب او خفض الفاقد من المكونات الغذائية ٠

٤- يجب العناية بتوفير المكونات التى ترفع من مناعة الجمبرى تحت ظروف الاستزراع مثل فيتامين ج وفيتامين أ والاحماض الدهنية الاساسية لينوليك ولينولينيك والاحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة ٠

٥- من المهم ان يكون مربى الجمبرى فى نظم الاستزراع المختلفة على دراية بأن الاعلاف قد تكون مصدراً للمسببات المرضية الميكروبية مما يحتم ان تكون عمليات تصنيع الاعلاف على مستوى عالى من الجودة ومراعية لشروط السلامة الحيوية ٠

٦- على مربى الجمبرى ان يعملوا على زيادة كفاءة تحويل الغذاء بتطوير طرق تقديم الغذاء وطرق حفظه وتداولة لخفض الاهدار والفاقد ٠

٧- يتعين على مزراعى الجمبرى ان يدركوا الدور الحيوى للغذاء الطبيعى الذى توفره البيئة المائية من خلال الكائنات الدقيقية التى تنمو فى هذه البيئة ليس فقط كمصدر للغذاء ، ولكن ايضاً كمعامل حيوى فى الحفاظ على الانتاجية والصحة العامة للجمبرى والمستزرع فضلاً عن الحفاظ على التوازن البيئى فى مزرعة الجمبرى ٠ وقد وجد Tacon ١٩٩٧ ان الهائمات والكائنات التى تم جمعها من مياه مزرعة جمبرى لا يجرى فيها تغيير المياه كانت تمثل ١٥٧ ميللجرام لكل لتر بها نسبة رطوبة ٦.٦% ونسبة بروتين ٣٤.٢% والدهون ٢.٦% والكوليسترول ٤٨٠ ميللجرام لكل كجم وطاقتها الكلية ١٢ ميجاجول لكل كيلو جرام ٠ ولذلك فان مزارعى الجمبرى على اختلاف النظم الانتاجية التى يتبعونها يجب ان يطوروا طرق التهوية المستخدمة للحصول على الاكسجين الملائم مع تطوير تقنيات ادارة مياه الاحواض واساليب التخلص من المخلفات مع العناية بطرق التسميد ووسائل تحسين التربة٠

٨- هناك حاجة ملحة لتحويل استزراع الجمبرى من نشاط يعتمد كلية على المصادر السمكية فى التغذية الى منتج لغذاء بروتينى بحرى ذو نوعية جيدة ، فبالنظر الى تركيبات الاعلاف التجارية نجد انها تستخدم من ٢٥-٥٠% من خاماتها من مصادر سمكية بما فى ذلك مسحوق السمك وزيت السمك وسيلاج السمك وقد نشرت الـــ IFOMA فى عام ٢٠٠٠ بيانات عن استخدام مسحوق السمك ومشتقاته فى تغذية الجمبرى صناعياً حيث بينت ان قطاع استزراع الجمبرى قد استهلك حوالى ٤٧.٣٨٦ طن مسحوق سمك بنسبة ٢١.٢% من اجمالى الناتج العالمى كما استهلك ٣٦١٨٤ طن زيت سمك بنسبة ٥.٨% من اجمالى الناتج من زيت السمك ، اى انه يستخدم اكثر مما ينتج او بشكل آخر فإنه يستخدم ٢.٨ كيلو جرام سمك لانتاج ١ كيلو جرام جمبرى والمطلوب ان تنخفض هذه النسبة لتكون ٠.٨% كيلو جرام مسحوق سمك وان يكون معامل التحويل الغذائى ١.١٤ بدلاً من المعامل الحالى ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

الخامات المستخدمة فى تصنيع اعلاف الجمبرى : Ingredients in Formulating Shrimp Dlets

تستخدم صناعة اعلاف الجمبرى حالياً العديد من الخامات وأهمها مساحيق الاسماك ومخلفات ذبيح الدواجن (المطبوخة) Rendered كما تستخدام ايضاً العديد من مصادر البروتين النباتية الاصل مثل كسب فول الصويا وكسب بذرة القطن والنواتج الثانوية فى عمليات تصنيع الذرة مثل جلوتين الذرة فضلاً عن عدد من مصادر الدهون وفى مقدمتها زيت السمك والدهون الحيوانية٠

وقد بين الكثير من الباحثين والمؤسسات الدولية ان علائق الجمبرى تستخدم حوالى ٢١.٢% من انتاج مسحوق السمك العالمى فى انتاج اعلاف تجارية للجمبرى (٤٧.٣٨٦) مما يرفع من تكلفة واقتصاديات الانتاج وان انتاج الجمبرى من ناتج هذا الاستخدام هو ١١٣.٧٣٧ طن جمبرى اى انه عند اجراء الحسابات على اساس الوزن الطرى فانه يلزم لانتاج كيلو جرام جمبرى طرى ٢.٠٨ كيلو جرام سمك على اساس الوزن الطرى ٠ والجمبرى له طبيعة خاصة ، فهو يعتمد على الغذاء الطبيعى فى البيئة المائية وله القدرة على استخدام العديد من مصادر البروتين البديلة بشرط ان يتوازن محتواها من الاحماض الامينية خصوصاً وان الجمبرى مثله مثل باقى الحيوانات المزرعية ليس له احتياجات محددة من مسحوق السمك ولكن احتياجات من ٤٠ حمض امينى فى عليقة متزنة٠

استخدامات مشتقات تقطير الذرة فى علائق الجمبرى : Corn Distillers Dried Grains in Shrimp Diets

فى تجارب للاحلال الجزئى او الكلى لمصادر البروتين النباتى فى علائق الجمبرى فى ظل المحددات السابق ذكرها ، استخدم الباحثون توليفات علفية من البروتين الحيوانى والبروتين النباتى او توليفات علفية تحتوى على بروتين نباتى فقط وتباينت نتائج هذه التجارب فيما بينها كان كسب فول الصويا احد الخامات الرئيسية وفى بعضها تم الاعتماد كلية على جلوتين القمح او جلوتين الذرة بديلا لمسحوق السمك وقد اتفقت نتائج التجارب على ان الاستبدال الكلى لمسحوق السمك قد صاحب نقص فى معدلات النمو وكانت اقتصاديات العلائق مرتفعة (تاكون ٢٠٠٢) ٠ وفى محاولات العلماء لاستخدام مصادر بروتين نبايتة بديلة اتجهت الانظار الى نواتج تقطير الذرة والمعروفة باسم Distillers Dried Grains with Solubles ٠ فقد ظهر فى الولايات المتحدة الامريكية اتجاه حديث لانتاج كحول الايثانول من خلال عملية تقطير الذرة وتزايد انتاج كحول الايثانول ليصل الى حوالى ١٢.٥ بليون لتر عام ٢٠٠٤ وتوازى مع ذلك زيادة انتاج نواتج التقطير لتصل فى نفس العام الى حوالى ٦.٢ مليون طن مقارنة بعام ٢٠٠٢ حيث كان الانتاج ٤.٥ مليون طن وقام المنتجون بتطوير المصانع وتحديثها وتحديث وسائل الانتاج مما انعكس ايجابياً على مواصفات نواتج تقطير ومحتواها من المكونات الغذائية وبالتالى زاد اقبال المربين عليها خاصة مربى ماشية اللبن وماشية اللحم بعدما زادت اسعار جميع الخامات من مصادر البروتين النباتى الى ضعف ما كانت عليه من عامين سابقين ، ولم يكن الحال مقصوراً على الولايات المتحدة فقط فقد شجعت القيمة الغذائية لهذا المنتج دول العالم فيما وراء البحار على استخدامه ليصل حجم الانتاج المصدر الى ٢٥% من انتاج الولايات المتحدة يختص بالنصيب الاكبر منها دول امريكا الجنوبية ودول جنوب أسيا وهما من اكبر مناطق العالم فى استزراع الجمبرى ٠ وقد اجرى شوان كويل ومعانونة عدداً من التجارب خلال اعوام ٢٠٠٢ – ٢٠٠٤ عن تغذية الجمبرى على منتجات تقطير الذرة استخدم فيها احواض مائية ترابية لتربية الجمبرى من نوعMacrobrachium Rosenbergii فى المنطقة المعتدلة المناخ بالولايات المتحدة الامريكية التى ينحصر فيها الموسم الانتاجى لمدة ١٠٠ – ١٥٠ يوم فى السنة ولمرة واحدة ، وتبين انه يمكن تغذية الجمبرى على منتجات تقطير الذرة خلال الاسابيع الاربعة الأولى وتقدم فى صورة ناعمة بتركيبة ٢٢% بروتين ، ٧% دهن (مرحاة ما بعد اليرقة) ثم عليقة تجارية ٤٠% بروتين ، ٨% دهن حتى ١٦ اسبوع وكان متوسط الانتاج ٢٥٧٥ كيلو جرام للهكتار (١١٧٠ كيلو جرام للفدان) ونسبة النفوق ٦% ومعدل التحويل الغذائى ٢.٣ (فى عمر ١٦ اسبوع) ٠

ويستخلص الباحثون من نتائج هذه الدراسة ان تكلفة استخدام علائق الجمبرى البحرى التجارية ٤٠% بروتين طوال فترة التجربة كانت اغلى بواقع ٣٨% عن تكلفة استخدام العلائق المتدرجة القيمة الغذائية والتى تبدأ باستخدام العلائق المتدرجة القيمة الغذائية والتى تبدأ باستخدام نواتج تقطير الذرة ٠

وفى محاولة اخرى من نفس الباحثين لخفض تكلفة الانتاج باستخدام علائق بديلة للعليقة التجارية ٤٠% بروتين فقد استخدم فى البحث نظام تغذية يعتمد على تغذية نواتج تقطير الذرة فى العمر من بعد تخزين اليرقات النامية فى المياه وحتى عمر ٤ اسابيع ، ثم تلى ذلك استخدام عليقة ٢٨% بروتين حتى عمر ١٢ اسبوع ثم عليقة ٤٠% بروتين حتى عمر ١٦ اسبوع ، وذلك مقابل معاملة موحدة تعتمد على استخدام عليقة موحدة ٢٨% بروتين طوال مدة التجربة ، مع الحفاظ على كل الشروط السابقة من حيث تسميد البركة واستعواض المياه المفقودة بالبخر وتوفير التهوية ومراقبة جودة المياه ، وقد وجد الباحثون انه لا توجد اى فروق معنوية بين المعاملتين من حيث المحصول او وزن الجمبرى فى عمر التسويق او كفاءة معامل التحويل الغذائى ٠

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

ملاحظات :

١- فى نظم الانتاج الانتشارية وشبة المكثف لانتاج الجمبرى فان الغذاء الطبيعى يلعب دوراً مهماً فى توفير الغذاء لتحقيق الاحتياجات الغذائية وهو ما يوجب العناية بتخصيب هذا الوسط المائى (ابرامو وينو ٢٠٠٠) ٠

٢- العناية بجودة المياه وتوفير الوسط المائى الملائم عنصر اساسى فى استزراع الجمبرى والحفاظ على نسبة الاحياء القابلة للتسويق فى نهاية جودة الانتاج ٠

٣- تحديد الاحتياجات الغذائية للجمبرى يشكل امراً معقداً بسبب التداخل بين الغذاء الطبيعى والغذاء الاصطناعى المقدم ٠

٤- استخدام نظام التغذية على مراحل متدرجة القيمة الغذائية مقابل الغذاء الموحد كان افضل اقتصادياً ولم يؤثر على الاداء الانتاجى ، وقد اثبت استخدام نواتج تقطير الذرة فى هذا النظام انه غذاء كامل خلال الاسابيع الخمسة الاولى من عمر الجمبرى وقد اوردت المراجع العلمية تحليلات **لهذا المنتج يبين فيه أن :**

- الطاقة المهضومة تتراوح من ٣٦٣٩ – ٤٠١١ كيلو كالوى حرارى / كيلو جرام
- الطاقة الممثلة تتراوح من ٣٣٧٨ – ٣٨٢٧ كيلو كالورى حرارى / كيلو جرام
- محتوى الليسين % من ٤٤ – ٧٨ متوسط ٦٠
- محتوى الفوسفور % ٠.٨٩ ونسبة المتاح منه قد تصل الى ٩٠%

المصدر : مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006

الملخص

التطور السريع فى معدلات النمو السكانى فى العصر الحديث مع زيادة تطور التكنولوجيا الحديثة زاد من احتياجات الطاقة زيادة غير مسبوقة ادت الى ارتفاع غير عادى فى اسعار البترول المصدر الرئيسى للطاقة عالمياً ، وهو ما ادى الى ازمة الطاقة العالمية ، وهذه الازمة معقدة نظراً لارتباطها بعوامل كثيرة متداخلة لا يمكن فصل اى منها من الازمة :

(١) ينتج عن الاستهلاك العالى من الوقود الحفرى (البترول) انتاج زيادة من غاز ثانى اكسيد الكربون الذى يدخل فى دورة الكربون الحديثة بمعدل بسيط ويتبقى الجزء الاكبر الذى يؤدى الى ظاهرة الاحتباس الحرارى والتى تعانى منه الآدمية من تقلبات الاحوال الجوية وسوء حالة الجو والكوارث الطبيعية وتلوث البيئة ٠

(٢) ارتفاع معدلات النمو السكانى يزيد من ارتفاع معدلات استهلاك الطاقة ويزيد من معدلات الانفاق العالم فى صورة دعم من الدولة لتحقيق توازن فى الاسعار ٠

(٣) ارتفاع معدلات الفقر وزيادة الفجوة بين الطبقات والامم ٠

وحلاً لازمة الطاقة العالمية :

(١) الاتجاه الى الطاقة المتجددة بديلاً عن طاقة الوقود الحفرى (البترول) مما يقلل من انتاج ثانى اكسيد الكربون وتحد من تلوث البيئة ، ومصادر الطاقة المتجددة وجميعها طاقة نظيفة وتتوافر فى الطبيعة :

- الطاقة الشمسية ٠
- طاقة الرياح ٠
- الطاقة الكهرومائية ٠
- الطاقة المتولدة من حرارة الأرض ٠
- طاقة المحيط الحرارية ٠
- الطاقة النووية ٠
- طاقة الهيدروجين ٠
- الوقود الحيوى ٠

ولعل طاقة المستقبل والاكثر اماناً وحفظاً للبيئة وتوازنها هى الطاقة النووية وطاقة الهيدروجين ، ومخطط لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة نسبة لا تقل عن ٣٥-٤٠% مستقبلاً ٠

ويتجه العالم الآن الى انتاج الوقود الحيوى واستخدام مخلفات عمليات الانتاج فى تغذية حيوانات المزرعة ٠

(٢) فكرة استخدام الوقود الحيوى السائل مكن ان يخفف من تغير المناخ العالمى ويساهم فى امن الطاقة ويدعم المنتجين الزراعين فى مختلف انحاء العالم ، ويمثل الوقود الحيوى السائل القائم على المحاصيل الزراعية جانباً صغيراً نسبياً من سوق الطاقة الاجمالى فالطلب العالمى الاجمالى على الطاقة الأولية يبلغ نحو ١١٤٠٠ مليون طن من معادل النفط سنوياً ، بينما الكتلة الحيوية بما فى ذلك المنتجات الزراعية ومنتجات الغابات والمخلفات والنفايات العضوية ١٠% من هذا المجموع ويمثل النفط والفحم والغاز ما يربو على ٨٠% من المجموع ٠ وتمثل الطاقة المتجددة نحو ١٣% من امداد الطاقة الأولية الكلية مع سيطرة الكتلة الحيوية على قطاع مصادر الطاقة المتجددة وتختلف مصادر الطاقة الأولية اختلافاً ملحوظاً عبر الاقاليم ٠

- **المواد الوسطية لانتاج الوقود الحيوى :**

قصب السكر	زيت النخيل
بنجر السكر	الجاتروفا
الذرة	العشب السوطى
القمح	الصفصاف
بذرة اللفت	

- **الوقود الحيوى :** يشمل انتاج الايثانول – زيت الديزل الحيوى – خشب الوقود – الفحم النباتى – تفل قصب السكر – الغاز الحيوى ٠
- ويستخدم الوقود الحيوى فى النقل والتسخين والكهرباء ٠
- **انواع الوقود :** يتكون الوقود الحيوى اساساً من النباتات والمواد النباتية والتى تعرف بالكتلة الحيوية Biomass وطاقة الكتلة الحيوية تأتى من الشمس خلال عملية التمثيل الضوئى وهى العملية التى تستخدم ضوء الشمس لتحويل غاز ثانى اكسيد الكربون والماء الى سكريات ولذلك فان النباتات تستخدم السكريات لانتاج الكربوهيدرات والسليلوز والذى يمكن تحويلة الى وقود : الوقود الحيوى يقسم الى فئتين رئيسيتين على اساس المواد الوسطية والعملية المستخدمة لانتاج المنتج النهائى :

الجيل الأول : يتم انتاج الوقود الحيوى عن طريق التخمير من النشا او السكريات وينتج الايثانول او تجهيز الزيوت النباتية لانتاج البيوديزل ٠

الجيل الثانى : يتم انتاج الوقود الحيوى من مصادر غير نشوية او غير غذائية مثل السليلوز او الطحالب او النفايات ٠

- يوجد تباين واسع فى قدرة مختلف النظم على انتاج الوقود الحيوى على اساس القدرة على المنافسة اقتصادياً وتبين ان قصب السكر البرازيلى قادر على المنافسة حتى فى حالة انخفاض اسعار النفط الخام ، بالمقارنة بالمواد الوسيطة الاخرى ومواقع الانتاج الاخرى واستناداً الى اسعار الذرة قبل عام ٢٠٠٦ تبين ان الايثانول المشتق من الذرة فى الولايات المتحدة الامريكية يكون قادراً على المنافسة عندما تبلغ اسعار النفط الخام نحو ٥٨ دولار امريكياً للبرميل ، وان نقطة التعادل تتغير مع تغير اسعار المواد الوسيطة ٠
- **الوضع فى مصر * :** اجمالى احتياجات مصر فى البترول والغاز الطبيعى ١٠٦ مليون طن بترول مكافئ والاستهلاك الكلى من الطاقة الكهربائية ٢٨.٤٠ مليون طن بترول مكافئ وتوقع ان يصل الى ٤٩ مليون طن بترول مكافئ عام ٢٠٢٢/٢٠٢١ يساهم الوقود الحفرى بنسبة ٨٢.٧% ٠

*– تنتج مصر حالياً من الطاقة الكهربائية من جميع المصار المتاحة وجميعها مصادر تقليدية يصل الى ٢١ مليار كيلووات والتقديرات تؤكد حاجة مصر الى ٦٢ مليار كيلووات عام ٢٠١٧ بمعنى ان مصر فى حاجة الى انتاج طاقة تعادل ثلاثة اضعاف الانتاج الحالى ٠ ولابد من تطوير تكنولوجيا استخدام الطاقة الشمسية وايضاً طاقة الرياح للوصول الى استخدامها بنسبة لا تقل عن ٢٠% من الطاقة .

ولابد من الاتجاه الى انتاج الوقود الحيوى من بدائل متوفرة حيث ان مصر تعانى من فجوة غذائية فى المحاصيل الغذائية الاستراتيجية (قمح – ذرة – سكر – زيت ٠٠٠٠٠ الخ) ٠ والبدائل المتوفرة (قش الارز – الهوهوبا – الجاتروفا – بدائل اخرى (نبات الخروع – مخلفات البلح – المخلفات اللجنوسليلوزية – سيقان نبات الذرة – الغاب – المخلفات الزراعية – النفايات (القمامة) – الطحالب – العشب والنجيلة – البطاطا والبطاطس – نبات اللفت وبذوره – قشر البرتقال – عظام الابقال والدجاج – دهون الدجاج – الدهون الحيوانية والبحرية – مخلفات زيوت القلى فى المطاعم والفنادق)) ٠

- **انتاج الوقود الحيوى : يتم انتاج الوقود الحيوى من خلال :**

(١) **الطحن الرطب للذرة وينتج :** مستخلصات الذرة المتخمرة المكثفة – مسحوق جنين الذرة – جلوتوفيد – مسحوق جلوتين الذرة ٠

(٢) **الطحن الجاف للذرة وينتج :** سوائل تقطير الذرة المكثفة – منتجات تقطير الحبوب الجافة مع السوائل٠

- ولتحقيق الجانب الاقتصادى وزيادة الاستثمارات فى مجال الطاقة تستخدم مخلفات تقطير الحبوب لانتاج الوقود الحيوى فى تغذية الحيوان والدواجن والاسماك والقشريات ٠

التوصيات

١- اتجاه قومى لانتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة واهمها المصادر النظيفة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية وانتاج الطاقة النووية للأغراض السلمية وطاقة الهيدروجين والتوسع فى هذه المصادر وتقليل الاعتماد على الوقود الحفرى (البترول) لنحصل على ٥٠% من احتياجاتنا من الطاقة من مصادر متجددة نظيفة تدريجياً خلال العشر سنوات القادمة للمحافظة على هواء نظيف وبيئة نظيفة ٠

٢- اتجاه قومى لتحويل وسائل النقل ومستلزمات البيت العصرى الى استهلاك الغاز الطبيعى وليس الوقود الحفرى او الغازات الملوثة للبيئة ٠

٣- الاعلان عن استخدام المصادر الطبيعية المحلية لانتاج الطاقة وسد الفجوة الحالية فى أزمة الطاقة وتصدير الفائض لما تتمتع به جمهورية مصر العربية من امكانيات هائلة لمصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح والشمس ٠

٤- <u>انتاج الوقود الحيوى من :</u>

أ- مصادر نباتية طبيعية مثل الهوهوبا والجاتروفا وزراعة ٥-١٠مليون فدان خلال السنوات الخمس القادمة اعتماداً على مياه الصرف الزراعى والصحى ٠

ب- المخلفات والنفايات مثل قش الأرز والقمامة ٠

ت- الامتناع اجبارياً عن انتاج الوقود الحيوى من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية مثل القمح والذرة والزيوت النباتية والسكر حيث الفجوة الغذائية الحالية ٠

٥- بناء وانشاء مصانع لانتاج الوقود الحيوى فى اماكن زراعة الهوهوبا والجاتروفا وقش الارز لامتصاص العمالة والقضاء على البطالة والتوسع فى انتاج الوقود الحيوى ٠

٦- استخدام مخلفات انتاج الوقود الحيوى والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب فى تغذية الحيوان والدواجن والاسماك والقشريات لسد الفجوة الغذائية العلفية حيث ثبت وتأكدت القيمة الغذائية لهذه المنتجات العرضية وفى جميع الاحوال ممكن استخدامها بنسبة ١٠% على الاقل فى العلائق وهذا جانب اقتصادى مميز اذا احسن استخدامه ٠

٧- التوعية الدينية والارشاد الثقافى للشباب واجيال المستقبل لمدى الاستجابة للتكنولوجيا الحديثة وما يبث فى الفضائيات من افكار لا تناسب حياتنا ومشاكلنا ولا تتمشى مع التقاليد العرفية والدينية لبلادنا واخذ ما هو صالح لنا والابتعاد عن ما يخالف عقائدنا الشرعية والحياتية لبناء جيل مناسب للعصر الحديث ٠

المراجع العربية والأجنبية

المراجع العربية :

*- المجلس القومى للمرأة – وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعى للتنمية ٠

*- حالة الاغذية والزراعة – منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ ٠

*- أ.د / رضا على – استاذ غير متفرغ بكلية الزراعة – جامعة القاهرة ٠

*– مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، US Grains Council, 2006 ٠

*- وزارة الكهرباء والطاقة ٠

المراجع الأجنبية :

*- Corn Processing Co-Products Manual. Areview of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA CORN BOARD, Nebraska University Lincoln.

*- El-Husseiny,O et al. (2006) Evaluation of biologically treated rice straw in broiler feed. Egypt. Poultry Sci. J. 26(11).

*- El Sersy, H.H and N.A. Metawe (2005) : Manufacture of agriculture derived fuel (Adf) from Ric Straw. Journal for environmental sciences. Vol3 No. 1 March 2005: PP. 9-31 center for environmental research and studies.

*- Minnesota Nutrition Conference, University of Minnesota, 2006.

*- Multi-State Poultry Nutrition and Feeding Conference (2006).

*- Noll,S.,V Stangeland, G. Speers and J. Brannon: Distillers grains in poultry diets. University of Minnesota٠

*- Soha,F. (2007): Evaluation of Jojoba meal as a feedstuff in broilers diet, PhD thesis, Fac. Agic. Tanta Uinv.

*- The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
*- أفتتاح وتمهيد	١
*- رسم كروكى لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) فى جمهورية مصر العربية	٢
*-رسم كروكى للحلول الممكنة لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) فى جمهورية مصر العربية	٣
*- احتياجات الطاقة وامكانيات توفرها فى جمهورية مصر العربية	٤
*- نقل وتحويل الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة	٦
*- المقدمة	٦
*- اساسيات نقل الطاقة	٦
*- مصادر الطاقة المتجددة	٦
*- أنماط الطاقة الطبيعية المتجددة	٦
اولا : الطاقة الشمسية	٦
ثانيا : طواحين الهواء	٨
ثالثا : تربينات المياه (الطاقة الكهرومائية)	٨
رابعا : الطاقة المتولدة من حرارة الأرض	٩
خامسا : طاقة المحيط الحرارية	٩
سادسا : الطاقة النووية	٩
سابعا : الوقود الحيوى :	١٠
ثامنا : مصادر أخرى للطاقة المتجددة	١٢
- أولا طاقة الهيدروجين	١٢
- ثانيا : الصرف الصحى	١٣
*- انتاج الطاقة فى جمهورية مصر العربية	١٤
*- تمهيد	١٤
*- تحسين أمن الطاقة	١٤
أولا : أسعار البترول والغاز الطبيعى عالميا	١٤
ثانيا : اسعار الغاز الطبيعى فى جمهورية مصر العربية	١٤
ثالثا : توقعات من خلال دراسة اقتصادية من البنك الأهلى المصرى عام ٢٠٢١ ، ٢٠٢٢	١٥
رابعا : مشروعات مصرية ضمن سياسات تأمين الطاقة وتنويع مصادر الوقود ترشيدا لوقود البترول التقليدى	١٦
خامسا : محاولة الاستغناء عن نفط منطقة الشرق الأوسط	١٦
سادسا : دعم الطاقة	١٦
*- مصادر الطاقة المتجددة فى جمهورية مصر العربية	١٨
(١) الطاقة الشمسية	١٨
(٢) طاقة الرياح	١٩
(٣) الطاقة الكهرومائية	٢٠
(٤) الطاقة الجيوحرارية	٢١
(٥) الطاقة النووية	٢١
(٦) الوقود الحيوى وخطط التنمية	٢٨

تابع – المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
*– الوقود الحيوى	٣١
– أنواع الوقود الحيوى	٣٤
– كيف يعمل الوقود الحيوى	٣٥
– النقاط التقنيه الاساسية عن صنع واستخدام انواع الوقود الحيوى	٤٠
– استخدام الوقود الحيوى السائل وسيلة لتخفيف حدة تغير المناخ العالمى	٤٢
**– مقدمة	٤٢
**– سياسات واهداف الوقود الحيوى	٤٣
**– انواع الوقود الحيوى	٤٦
**– الوقود الحيوى السائل الذى يستخدم فى النقل	٤٦
**– استخدام الغاز الحيوى فى انتاج الطاقة الحرارية والكهرباء وفى النقل	٤٩
**– الاهداف وراء سياسات الوقود الحيوى	٥٣
**– التطورات الاخيرة فى اسواق الوقود الحيوى والسلع الاساسية	٥٩
**– الوقود الحيوى ومنظمة التجارة العالمية	٦٧
**– الوقود الحيوى ومبادرات التجارة التفاضلية	٦٧
**– الوقود الحيوى واتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ	٧٠
**– تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد المياه	٧١
**– تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد التربة	٧٢
**– تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على التنوع البيولوجى	٧٢
– طرق انتاج الايثانول	٧٤
**– الطحن الرطب للذرة	٧٤
**– الطحن الجاف للذرة	٧٧
– نواتج التقطير الرطب للذرة	٧٦
**– مستخلصات الذرة المتخمرة المكثفة	٧٦
**– مسحوق جنين الذرة	٧٦
**– جلوتوفيد	٧٦
**– مسحوق جلوتين الذرة	٧٧
– نواتج التقطير الجاف للذرة	٨٠
(١)سوائل تقطير الذرة المكثفة	٨٠
(٢)منتجات تقطير الحبوب الجافة مع السوائل	٨٠
*– المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة	٨٨
– منتجات تقطير حبوب الذرة المجففة بالسوائل DDGS	٨٨
**– سوائل التقطير	٨٨
**– سوائل التقطير المكثفه	٨٨
*– دراسة جدوى مشروع انتاج الكحول من المولاس	٩٣
– أولاً : مقدمة	٩٣
– ثانيا : مدى الحاجة إلي إقامة المشروع	٩٣
– ثالثا : الخامات	٩٣
– رابعا : المنتجات	٩٣
– خامسا : العناصر الفنية للمشروع	٩٣
(١) مراحل التصنيع	٩٣
(٢) المساحة والموقع	٩٤

تابع – المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
(٣) المستلزمات الخدمية المطلوبة	٩٥
(٤) الآلات والمعدات والتجهيزات	٩٥
(٥)تكلفة المعدات المستخدمة	٩٧
(١)احتياج المشروع من الخامات	٩٧
(٢)الرسم التخطيطي لموقع المشروع	٩٨
(٣)العمالة	٩٨
(٤)منتجات المشروع (شهريا)	٩٩
(٥) التعبئة والتغليف	٩٩
(٦) عناصر الجودة	٩٩
(٧) التسويق	٩٩
*– مصادر الوقود الحيوى فى جمهورية مصر العربية	١٠٠
– أولاً : المحاصيل الغذائية الاستراتيجية والفجوة الغذائية	١٠٠
**– أولاً : القمح	١٠٠
***– ضوابط استيراد القمح وضوابط تخزينة	١٠٢
***– المواصفات القياسية المحددة لاستيراد القمح رقم ١٨٠١ لسنة ١٩٨٦ (التعديلات)	١٠٤
***– تقنيات التكنولوجيا الحيوية والمحاصيل المهندسة وراثياً (القمح)	١٠٦
***– احصائيات عن القمح	١٠٧
– ثانياً : المحاصيل السكرية	١٠٧
***– الاستراتيجية المستقبلية لتحقيق الاكتفاء الذاتى من السكر	١٠٨
– ثالثاً الزيوت	١٠٩
– رابعاً الكونيا	١١١
– خامساً الأرز	١١٢
– سادساً الذرة	١١٣
*– ثانياً : بدائل المحاصيل الغذائية الاستراتيجية لانتاج الوقود الحيوى	١١٤
(١) قش الأرز	١١٤
***– تصنيع الوقود من قش الأرز	١١٦
***– المعاملات البيولوجية على قش الارز لاستخدامه مادة علفية للحيوان والدواجن	١٢٠
(٢) نبات الهوهوبا	١٢٣
***– شجيرة الهوهوبا " الذهب الأخضر "	١٢٣
***– تطبيقات محلية على منتجات الهوهوبا	١٢٦
***– كسب الهوهوبا	١٢٧
(٣) نبات الجاتروفا (حب الملوك)	١٣٧
(٤) بدائل اخرى	١٣٩
(١) نبات الخروع	١٣٩
(٢) مخلفات البلح	١٣٩
(٣) المخلفات اللجنوسليلوزية	١٣٩

تابع – المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
(٤) سيقان نبات الذرة	١٣٩
(٥) الغاب	١٤٠
(٦) المخلفات الزراعية	١٤٠
(٧) النفايات (القمامة)	١٤١
(٨) الطحالب	١٤٠
(٩) العشب والنجيلة	١٤٠
(١٠) البطاطا والبطاطس	١٤٠
(١١) نبات اللفت وبذوره	١٤١
(١٢) قشر البرتقال	١٤١
(١٣)عظام الابقار والدجاج	١٤١
(١٤) دهون الدجاج	١٤١
(١٥) الدهون الحيوانية والبحرية	١٤١
(١٦) مخلفات زيوت القلى فى المطاعم والفنادق	١٤١
*– العولمة	١٤٨
– عولمة الفقر والجوع والجريمه	١٤٨
***– مقدمة	١٤٨
***– مقياس الفقر	١٤٨
***– اسباب الفقر	١٤٨
***– اماكن الفقر فى العالم	١٤٩
*– استخدام منتجات تقطير الحبوب فى تغذية الحيوان والدواجن والاسماك والقشريات	١٥٨
*– أولاً : منتجات تقطير حبوب الذرة كمصدر للبروتين فى تغذية المجترات	١٥٨
– مقدمة	١٥٨
– الطحن الرطب	١٥٨
– الطحن الجاف	١٥٨
– التركيب الكيماوى	١٦٠
– استخدامها فى الاعلاف	١٦١
– معاملات الذرة	١٦٣
– مخاليط نواتج المعاملات	١٦٣
– نواتج صناعة الايثانول الحديثة	١٦٤
(١) تغذية ماشية اللبن على منتجات تقطير الحبوب	١٦٦
– مقدمة	١٦٦
– تركيب العناصر الغذائية فى منتجات تقطير الحبوب	١٦٧
– اعتبارات فى التغذية	١٦٩
– مستويات التغذية والاستجابة الانتاجية	١٦٩
(٢) تغذية ماشية اللحم على منتجات تقطير الحبوب	١٧١
(٣) استخدام النواتج العرضية لتقطير الذرة فى تغذية الاغنام	١٧٥

تابع – المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
– تأثير التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب	١٧٦
– التوصيات الواجب مراعاتها عند التغذية على المنتجات العرضية	١٧٨
– الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التغذية على منتجات الطحن الجاف	١٧٨
*– ثانياً : منتجات تقطير الحبوب الجافة وسوائلها فى علائق الدواجن	١٧٩
– القيمة الغذائية لمنتجات التقطير مع السوائل لتغذية الدواجن	١٨١
– تحديث مساهمات العناصر الغذائية فى DDGS الذرة فى علائق الدواجن	١٨٣
– تأثير اسلوب المعالجة والمعاملات المختلفة على صفات وخصائص DDGS الغذائية	١٨٥
(١) طريقة الطحن او الجرش الجاف العادية	١٨٥
(٢) معاملة او الجرش الجاف المعدلة	١٨٥
(٣) معاملة QGQF	١٨٦
(٤) Elusieve process	١٨٦
– القيمة الغذائية لـــ DDGS العادى والمعدل للدواجن	١٨٧
– خصائص DDGS والقيمة الغذائية للدواجن	١٨٩
– منتجات تقطير الحبوب (التركيز على ضمان الجودة)	١٩٠
*– ثالثاً : استخدام نواتج تقطير الذرة فى انتاج علائق الاستزراع السمكى	١٩٣
– مقدمة	١٩٣
– أساسيات التغذية فى المزارع السمكية	١٩٣
– نواتج تقطير الذرة مع السوائل	١٩٥
– طريقة انتاج نواتج تقطير الذرة	١٩٦
– استخدام منتجات تقطير اذرة فى علائق الاستزراع السمكى	١٩٧
*– رابعاً : استخدام نواتج تقطير الذرة فى تغذية الجمبرى	٢٠٠
– مقدمة	٢٠٠
– استعراض الوضع العالمى لاستزراع الجمبرى	٢٠٠
– اساسيات تغذية الجمبرى	٢٠٠
(١) تناسب العلائق مع اطوار نمو الجمبرى	٢٠٠
(٢) البروتين والاحماض الامينية	٢٠٠
(٣) الطاقة	٢٠١
(٤) محتوى الاملاح المعدنية والفيتامينات	٢٠١
(٥) اضافات اخرى	٢٠٢
– نظم الاستزراع وطرق التغذية	٢٠٣
(١) نظام الاستزراع الانتشارى	٢٠٣
(٢) نظام الاستزراع شبه المكثف	٢٠٣
(٣) نظام الاستزراع المكثف	٢٠٣
– طرق التغذية فى مزارع الجمبرى	٢٠٣
– التحديات الاساسية فى مواجهة انتاج اعلاف الجمبرى وطرق التغذية	٢٠٤
– الخامات المستخدمة فى تصنيع اعلاف الجمبرى	٢٠٦
– استخدامات مشتقات تقطير الذرة فى علائق الجمبرى	٢٠٦
*– الملخص	٢٠٨
*– التوصيات	٢١٠
*– المراجع العربية والاجنبية	٢١١