

الطاقة المُتجددة والوقود الحيوي
Renewable Energy and Biofuels

٢٠١٩

المحتويات

المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
١	* - أفتتاح وتمهيد
٢	* - رسم كروكى لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) فى جمهورية مصر العربية
٣	* - رسم كروكى للحلول الممكنة لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) فى جمهورية مصر العربية
٤	* - احتياجات الطاقة وامكانيات توفرها فى جمهورية مصر العربية
٦	* - 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
٨	ثانيا : طواحين الهواء
٨	ثالثا : تربيينات المياه (الطاقة الكهرومائية)
٩	رابعا : الطاقة المتولدة من حرارة الأرض
٩	خامسا : طاقة المحيط الحرارية
٩	سادسا : الطاقة النووية
١٠	سابعا : الوقود الحيوى :
١٢	ثامنا : مصادر أخرى للطاقة المتجددة
١٢	- أولا طاقة الهيدروجين
١٣	- ثانيا : الصرف الصحى
١٤	* - 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
١٥	ثالثا : توقعات من خلال دراسة اقتصادية من البنك الأهلى المصرى عام ٢٠٢١ ، ٢٠٢٢
١٦	رابعا : مشروعات مصرية ضمن سياسات تأمين الطاقة وتنوع مصادر الوقود ترشيدا لوقود البترول التقليدى
١٦	خامسا : محاولة الاستغناء عن نפט منطقة الشرق الأوسط
١٦	سادسا : دعم الطاقة
١٨	* - مصادر الطاقة المتجددة فى جمهورية مصر العربية
١٨	(١) الطاقة الشمسية
١٩	(٢) طاقة الرياح
٢٠	(٣) الطاقة الكهرومائية
٢١	(٤) الطاقة الجيوحرارية
٢١	(٥) الطاقة النووية
٢٨	(٦) الوقود الحيوى وخطط التنمية

تابع - المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
------------	---------

٣١	* - الوقود الحيوى
٣٤	- أنواع الوقود الحيوى
٣٥	- كيف يعمل الوقود الحيوى
٤٠	- النقاط التقنية الاساسية عن صنع واستخدام انواع الوقود الحيوى
٤٢	- استخدام الوقود الحيوى السائل وسيلة لتخفيف حدة تغير المناخ العالمى
٤٢	** - مقدمة
٤٣	** - سياسات واهداف الوقود الحيوى
٤٦	** - انواع الوقود الحيوى
٤٦	** - الوقود الحيوى السائل الذى يستخدم فى النقل
٤٩	** - استخدام الغاز الحيوى فى انتاج الطاقة الحرارية والكهرباء وفى النقل
٥٣	** - الاهداف وراء سياسات الوقود الحيوى
٥٩	** - التطورات الاخيرة فى اسواق الوقود الحيوى والسلع الاساسية
٦٧	** - الوقود الحيوى ومنظمة التجارة العالمية
٦٧	** - الوقود الحيوى ومبادرات التجارة التفاضلية
٧٠	** - الوقود الحيوى واتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ
٧١	** - تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد المياه
٧٢	** - تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد التربة
٧٢	** - تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على التنوع البيولوجى
٧٤	- طرق انتاج الايثانول
٧٤	** - الطحن الرطب للذرة
٧٧	** - الطحن الجاف للذرة
٧٦	- نواتج التقطير الرطب للذرة
٧٦	** - مستخلصات الذرة المتخمرة المكثفة
٧٦	** - مسحوق جنين الذرة
٧٦	** - جلوتوفيد
٧٧	** - مسحوق جلوتين الذرة
٨٠	- نواتج التقطير الجاف للذرة
٨٠	(١) سوائل تقطير الذرة المكثفة
٨٠	(٢) منتجات تقطير حبوب الجافة مع السوائل
٨٨	* - المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة
٨٨	- منتجات تقطير حبوب الذرة المجففة بالسوائل DDGS
٨٨	** - سوائل التقطير
٨٨	** - سوائل التقطير المكثفه
٩٣	* - 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
٩٤	(٢) المساحة والموقع

تابع - المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
٩٥	(٣) المستلزمات الخدمية المطلوبة
٩٥	(٤) الالات والمعدات والتجهيزات

٩٧	(٥) تكلفة المعدات المستخدمة
٩٧	(١) احتياج المشروع من الخامات
٩٨	(٢) الرسم التخطيطي لموقع المشروع
٩٨	(٣) العمالة
٩٩	(٤) منتجات المشروع (شهرياً)
٩٩	(٥) التعبئة والتغليف
٩٩	(٦) عناصر الجودة
٩٩	(٧) التسويق
١٠٠	* - مصادر الوقود الحيوى فى جمهورية مصر العربية
١٠٠	- أولاً : المحاصيل الغذائية الاستراتيجية والفجوة الغذائية
١٠٠	** - أولاً : القمح
١٠٢	*** - ضوابط استيراد القمح وضوابط تخزينه
١٠٤	*** - المواصفات القياسية المحددة لاستيراد القمح رقم ١٨٠١ لسنة ١٩٨٦ (التعديلات)
١٠٦	*** - تقنيات التكنولوجيا الحيوية والمحاصيل المهندسة وراثياً (القمح)
١٠٧	*** - احصائيات عن القمح
١٠٧	- ثانياً : المحاصيل السكرية
١٠٨	*** - الاستراتيجية المستقبلية لتحقيق الاكتفاء الذاتى من السكر
١٠٩	- ثالثاً الزيوت
١١١	- رابعاً الكونيا
١١٢	- خامساً الأرز
١١٣	- سادساً الذرة
١١٤	* - ثانياً : بدائل المحاصيل الغذائية الاستراتيجية لانتاج الوقود الحيوى
١١٤	(١) قش الأرز
١١٦	*** - تصنيع الوقود من قش الأرز
١٢٠	*** - المعاملات البيولوجية على قش الارز لاستخدامه مادة علفية للحيوان والدواجن
١٢٣	(٢) نبات الهوهوبا
١٢٣	*** - شجيرة الهوهوبا " الذهب الأخضر "
١٢٦	*** - تطبيقات محلية على منتجات الهوهوبا
١٢٧	*** - كسب الهوهوبا
١٣٧	(٣) نبات الجاتروفا (حب الملوك)
١٣٩	(٤) بدائل اخرى
١٣٩	(١) نبات الخروع
١٣٩	(٢) مخلفات البلح
١٣٩	(٣) المخلفات اللجنوسليلوزية

تابع - المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
١٣٩	(٤) سيقان نبات الذرة
١٤٠	(٥) الغاب
١٤٠	(٦) المخلفات الزراعية
١٤١	(٧) النفايات (القمامة)
١٤٠	(٨) الطحالب

١٤٠	(٩) العشب والتجيلة
١٤٠	(١٠) البطاطا والبطاطس
١٤١	(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
١٤٨	* - العولمة
١٤٨	- عولمة الفقر والجوع والجريمة
١٤٨	*** - مقدمة
١٤٨	*** - مقياس الفقر
١٤٨	*** - اسباب الفقر
١٤٩	*** - اماكن الفقر فى العالم
١٥٨	* - 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
١٦٠	- التركيب الكيماوى
١٦١	- استخدامها فى الاعلاف
١٦٣	- معاملات الذرة
١٦٣	- مخاليط نواتج المعاملات
١٦٤	- نواتج صناعة الايثانول الحديثة
١٦٦	(١) تغذية ماشية اللبن على منتجات تقطير الحبوب
١٦٦	- مقدمة
١٦٧	- تركيب العناصر الغذائية فى منتجات تقطير الحبوب
١٦٩	- اعتبارات فى التغذية
١٦٩	- مستويات التغذية والاستجابة الانتاجية
١٧١	(٢) تغذية ماشية اللحم على منتجات تقطير الحبوب
١٧٥	(٣) استخدام النواتج العرضية لتقطير الذرة فى تغذية الاغنام

تابع - المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
١٧٦	- تأثير التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب
١٧٨	- التوصيات الواجب مراعاتها عند التغذية على المنتجات العرضية
١٧٨	- الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التغذية على منتجات الطحن الجاف
١٧٩	* - ثانياً : منتجات تقطير الحبوب الجافة وسوائلها فى علائق الدواجن
١٨١	- القيمة الغذائية لمنتجات التقطير مع السوائل لتغذية الدواجن
١٨٣	- تحديث مساهمات العناصر الغذائية فى DDGS الذرة فى علائق الدواجن
١٨٥	- 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

١٨٦	٣) معاملة QGQF
١٨٦	٤) Elusieve process
١٨٧	- القيمة الغذائية لـ DDGS العادي والمعدل للدواجن
١٨٩	- خصائص DDGS والقيمة الغذائية للدواجن
١٩٠	- منتجات تقطير الحبوب (التركيز على ضمان الجودة)
١٩٣	* - ثالثاً : استخدام نواتج تقطير الذرة في انتاج علائق الاستزراع السمكى
١٩٣	- مقدمة
١٩٣	- أساسيات التغذية في المزارع السمكية
١٩٥	- نواتج تقطير الذرة مع السوائل
١٩٦	- طريقة انتاج نواتج تقطير الذرة
١٩٧	- استخدام منتجات تقطير اذرة في علائق الاستزراع السمكى
٢٠٠	* - رابعاً : استخدام نواتج تقطير الذرة في 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
٢٠١	(٣) الطاقة
٢٠١	(٤) محتوى الاملاح المعدنية والفيتامينات
٢٠٢	(٥) اضافات اخرى
٢٠٣	- نظم الاستزراع وطرق التغذية
٢٠٣	(١) نظام الاستزراع الانتشارى
٢٠٣	(٢) نظام الاستزراع شبه المكثف
٢٠٣	(٣) نظام الاستزراع المكثف
٢٠٣	- طرق التغذية في مزارع الجمبرى
٢٠٤	- التحديات الاساسية في مواجهة انتاج اعلاف الجمبرى وطرق التغذية
٢٠٦	- الخامات المستخدمة في تصنيع اعلاف الجمبرى
٢٠٦	- استخدامات مشتقات تقطير الذرة في علائق الجمبرى
٢٠٨	* - الملخص
٢١٠	* - التوصيات
٢١١	* - المراجع العربية والأجنبية

إفتتاح 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 وبتترول وغاز طبيعى ، وتستخدم فى تشغيل المصانع ، وتسيير القطارات والسيارات والطائرات وغيرها ، ونحصل منها كذلك على الطاقة اللازمة للطهى والتدفئة وكل مستلزمات الحياة .

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 تقاوم مشكلة الاحتباس الحرارى المعروف عالمياً وان الغازات المتولدة قد تؤدى الى زيادة الضغط مما قد يحدث انفجارات وحرارات فى اماكن تولدها ، وان كمية الغاز المتولدة تعتمد على النشاط البكتيرى الذى يعتمد بدوره على عوامل حيوية كثيرة والاضرار ان هذه العملية قد تجور على غذاء الانسان والماشية ، خصوصاً فى الدول الصناعية الكبرى مما قد يؤدى الى تقاوم 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 وعقد 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 ومسيرة 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 .

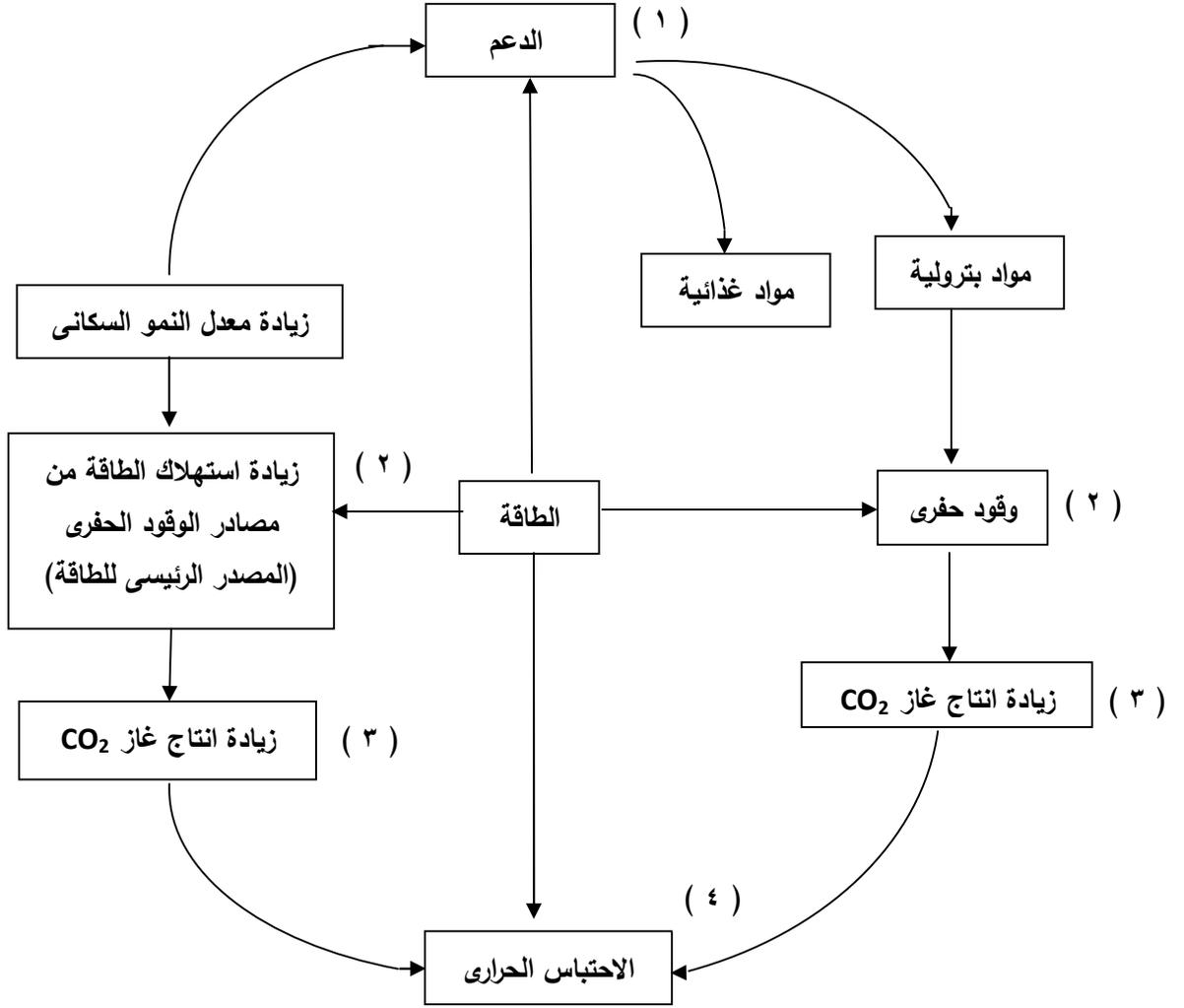
هذه التكنولوجيا الملحة لحياة الانسان والبلاد يزيد الحاجة لها يوم عن يوم وفى غمرة استخدامها بوفرة يأتى منتج غازى يدمر تلك الحياة ويؤدى الى تحول البيئة الى صوبة زجاجية وتؤدى الى ارتفاع حرارى او احتباس حرارى يلوث البيئة ويزيد من حركة الكون ويغير من طبيعة الكون الى ما يدمر حياة الانسان .

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 التى 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 آمنة بيئياً .

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

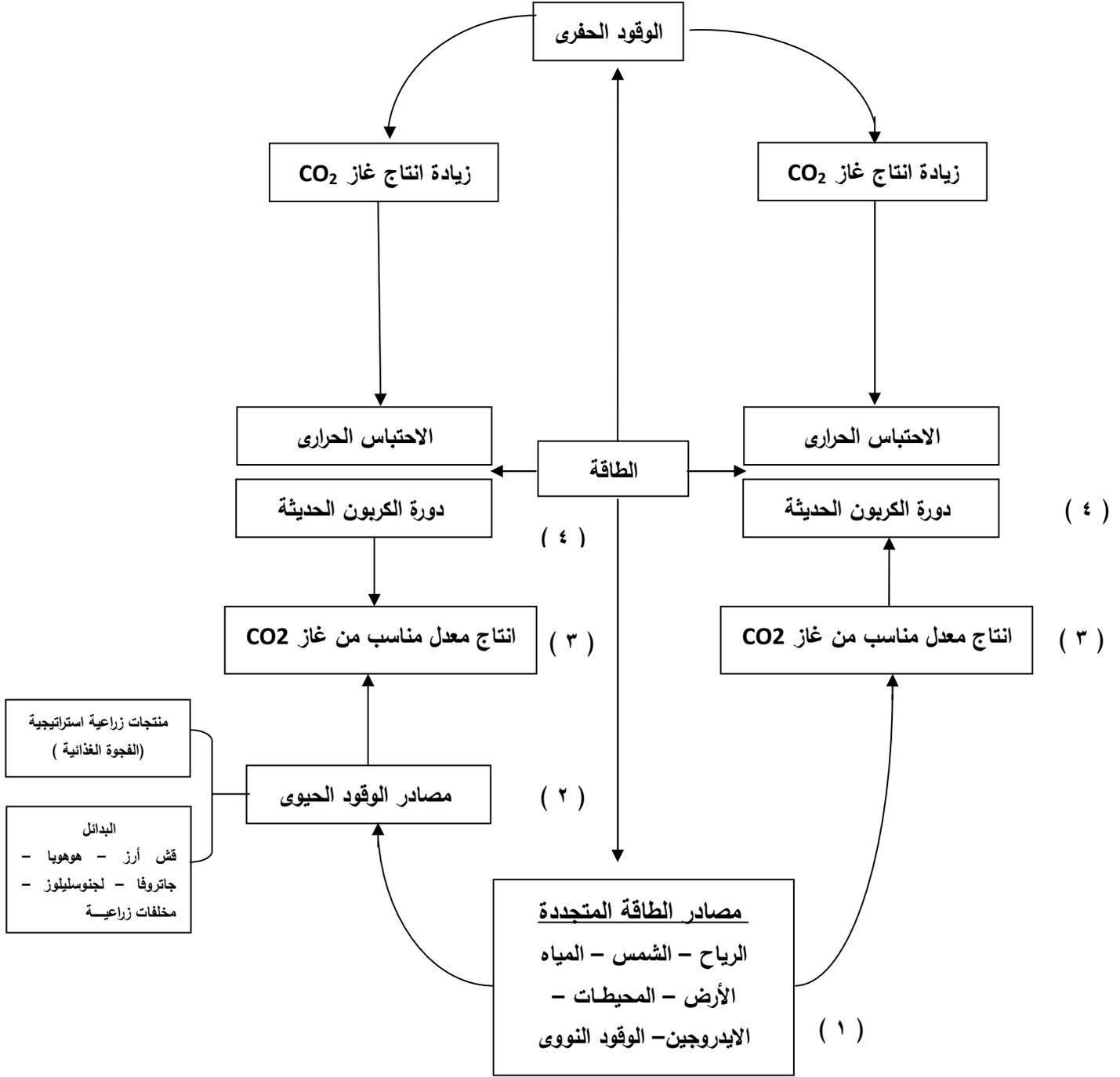
- احتياجات الطاقة .
- مصادر الطاقة المتجددة بديلاً عن طاقة الوقود الحفرى .
- دراسة كل مصدر على حدة ومدى امكانية انتاجه فى جمهورية مصر العربية .
- التركيز على مدى قدرة الانتاج الزراعى المصرى على استخدام المنتجات الزراعية والمحاصيل الاستراتيجية فى انتاج الوقود الحيوى وما يعانىة الانتاج الزراعى من فجوة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

مشكلة الطاقة



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

حل مشكلة الطاقة



رسم كروكي للحلول الممكنة لأزمة الطاقة (مشكلة الطاقة) في جمهورية مصر العربية

احتياجات الطاقة وامكانيات توفرها في جمهورية مصر العربية :

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

بنود المقارنة	الوحدة	فترة المقارنة	
		عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨	عام ١٩٨٢/١٩٨١
أولاً : محطات التوليد : قدرة توفير الطاقة الطهرية المركبة الطاقة الكهربائية المولدة عدد المشتركين بشبكة الكهرباء متوسط نصيب الفرد السنوي من الطاقة الكهربائية	ميجاوات (مليار كيلووات ساعة) (مليون مشترك) كيلو وات ساعة	٥٠٣٢ ١٢٠٩ ٤٠١ ٥٢١	٢٢٥٨٣ ١٢٥ ٢٣٠٨ ١٦٦٠
ثانياً : محطات المحولات : سعات محطات المحولات على الجهد الفائق والعالي اطوال الخطوط والكابلات على الجهود المختلفة	ميجا فولت امبير الف كيلو متر	١٢٥٠٠ ٨٧٠٦	٧٧٠٠٠ ٢٩٦
ثالثاً : نتائج تحسين اداء شبكة الكهرباء : متوسط معدل استخدام الوقود بالمحطات الحرارية نسبة استخدام الغاز الطبيعي متوسط اتاحة محطات التوليد نتيجة لالتزام ببرامج الصيانة	جرام مازوت مكافئ لكل كيلو ورات ساعة % من اجمالى الوقود المستهلك	٣٤٦ ٧٩٠٣	٢١٨٠٩ ٢١ % ٨٩
رابعاً : تطور الطاقة المائية : القدرة المركبة للمحطات المائية الطاقة المولدة	ميجاوات مليون ك.و.س	٢٤٤٥ ١٠٢١٥	٢٨٤٢ ١٥٥١٠
خامساً : الطاقة الجديدة والمتجددة : القدرة المركبة لمزارع الرياح	م.و.		٣٠٥

(المصدر : وزارة الكهرباء والطاقة)

- * نجحت الشركة القابضة لكهرباء مصر في خفض معدل الاستهلاك الوقود بنسبة ٣٦% منذ عام ١٩٨٢/١٩٨١ وساعد على ذلك الاخذ بنظام الدورة المركبة في مشروعات محطات التوليد حيث تعمل الوحدات البخارية بحرارة ادم الوحدات الغازية واطافة ٥٠% من قدرة الوحدات الغازية دون استخدام وقود اضافى واستخدام وحدات التوليد ذات القدرات الكبيرة والاجراءات المستمرة لتحسين الاداء . ونجحت شركات الكهرباء في تخفيض نسبة الفقد وحققت نجاحاً لحوالى ٣٨.٥% منذ عام ١٩٨٢/١٩٨١ ومازالت خطط الشركات مستمرة مستهدفة خفض هذه النسبة سنوياً في حدود المخطط لكل شركة .
- ** 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 .
- 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 .
 - الرياح هي الطاقة المتجددة الاقل تكلفة والاكثرت 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 .
 - يبلغ سعر الكيلو من الطاقة المائية (الارخص) ٢.٥ سنت ، النووى ٣.٤ سنت ، الفحم سنت ، وياطن 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 .
 - 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 . وتستخدم الطاقة الشمسية فى العديد من الاستخدامات مثل تشغيل طلمبات المياه والتدفئة والتبريد .
- بلغت الطاقة الكهربائية المنتجة فى مصر بدون استخدام الوقود ٢٢ مليار كيلووات ساعة سنوياً تمثل ٣٧% من قدرات التوليد المنتجة ، وذلك باستخدام الدورة المركبة والتي تتيح انتاج ثلث الطاقة بدون وقود وهى من اعلى المعدلات العالمية . واكد 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 . و اشار 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 و اضاف 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 ولتأمين واستقرار التغذية الكهربائية لـ ٢ مليون و ٧٥٠ الف مشترك وان استثمارات الشركة هذه العام بلغت ٨٠ مليوناً ترتفع الى ٩٠ مليوناً عام ٢٠١٠م .
- سجلت مصر رقماً قياسيماً 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 . 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 والتي 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 ميجاوات حتى عام ٢٠١٢ .

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 .

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

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 "work" ، وهي تعنى العمل . وترتبط الطاقة اما بمادة الجسم التي تعطية القدرة على الحركة او تكون مستقلة وترتبط بأشياء اخرى مثل الضوء وارتفاع الكترومغناطيسى يخترق الفراغ ، والطاقة فى النظام قد تكون متاحة جزئياً للاستخدام . اشكال الطاقة ، العمل التي 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 التي تحركتها او كلما قل الزمن المستغرق لحركة الكتلة كلما زاد العمل المبذول او زادت الطاقة المستهلكة .

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 gravitational 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 .

مصادر الطاقة المتجددة : Renewable energy sources

أدى الاهتمام المتزايد العالمى وزيادة الحاجة للطاقة مع سرعة نفاذ احتياطي البترول والغاز الطبيعى ووقود اليورانيوم ادى الى مجهودات ملحّة واضطرارية للتطوير والبحث عن مصادر بديلة حيوية للطاقة . حدود نقص امدادات الوقود البترولى الدراماتيكي 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 الحفري fossil fuels له مردود عكسى على البيئة ، حيث محركات الجازولين او التربينات التي تدار بالبخر 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 نترريك وتزيد تكثيف الحموضة .

وحرق الوقود الحفري fossil fuels يطلق ثانى اكسيد الكربون وكمية هذا الغاز فى الغلاف الجوى فى زيادة مستمرة منذ منتصف 1800 نتيجة الاستهلاك المتزايد للفحم والبترول والغاز الطبيعى ، ويعتقد العلماء 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 .

أرست عديد من الدول برامج لتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة التي تمكنهم من تقليل الاعتماد على الوقود الحفري 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 . والتكنولوجيا الاخرى التي تتلاقح بكفاءة ونشاط تصمم لتعمل باستخدام اعم واوسع للطاقة الشمسية وحركة المياه وحرارة الارض (terrestrial heat) (gesthermal energy) . 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 كهربائية بتكلفة مناسبة .

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 60% من ضوء الشمس الصادر منها ، ورغم ذلك اصبحت الطاقة الشمسية بحلول القرن العشرين جاذبيتها فى تزايد مضطرد كمصدر للطاقة بسبب مصدرها الذى لا ينضب

inexhaustible وصفاتها النظيفة غير الملوثة وعلى تناقض كبير مع مصادر الوقود الحفري مثل الفحم والبتروال والغاز الطبيعي .

*- ومن المعروف ان ضوء الشمس التي 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 الكهرومغناطيسى Electromagnetic radiation . هذا الاشعاع ممكن تحويله 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 طاقة حرارية :

- (١) مجمعات الاطباق المسطحة Flat – plate collectors
- (٢) المجمعات المركزة Concentrating collectors

وبسبب قلة وانخفاض كثافة او شدة الطاقة الشمسية على سطح الأرض فان نوعى الاجهزة Collectors لايد 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 .

*- 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 المياه الدافئة والتي يتم تسخينها خلال فترات النهار المشمس . هذا النظام ممكن تزويده للمنازل بالمياه الساخنة من خلال السحب من تنكات التخزين او المياه الدافئة التي تتدفق خلال انابيب فى الارضيات او الاسقف لتزويدها بمساحة تدفئة مناسبة . وتسخن الاطباق السوائل الحاملة فى مدى حرارى يتراوح من ٦٦°م الى ٩٣°م (١٥٠ - ٢٠٠°ف) وكفاءة هذه الاطباق (جزئية الطاقة المستقبلية التي يمكن تحويلها الى طاقة مستخدمة) تتراوح بين ٢٠-٨٠% ويعتمد ذلك على تصميم الاطباق .

*- 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 كافي 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 والتي 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 التي يمكن تسخين المياه من خلال دورانها .

*- 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 . والجهد Voltage المتولد من خلية واحدة مفردة α Single photovoltaic cell هو جزء فقط من الفولت ، ويتوصيل اعداد كبيرة من الخلايا الفردية معا مثلما يحدث فى البطاريات الشمسية الحديثة يتولد اكثر من كيلوات واحد من الطاقة الكهربائية ، وكفاءة الطاقة لمعظم الخلايا الفوتوفولتيك الحالية Most present – day photovoltaic cells حوالى ٧ - ١١% فقط . هذا الجزء فقط من طاقة الاشعاع المستقبلية يتحول الى طاقة كهربائية ، وحيث ان شدة الاشعاع الشمسى منخفض كبدائية فانه يحتاج الى عدد كبير ضخم ومكلف من هذه الخلايا مجمعة لانتاج حتى كميات متوسطة من القوى ، وبالتالي فان الخلايا الفوتوفولتيك التي تعمل مع ضوء الشمسى تستخدم لحد بعيد اساساً فى تطبيق القوى المنخفضة كمصادر القوى للمكينات الحاسبة والساعات ، وتستخدم وحدات كبيرة لامداد قوى للطقس والمناخ والارصاد الجوية والاتصالات والاقمار الصناعية Communications satellites .

*- 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) .

*- 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 ، لسوء الحظ رغم ان الطاقة الشمسية مجانية الا ان التكلفة عالية فى تجميعها وتحويلها وتخزينها تحد من انتشار استخدامها . وقد تم اختراع عديد من الاجهزة والانظمة لاستخدام افضل للطاقة من ضوء الشمس واكفاً ابتكار أنظمة الفوتوفولتيك التي 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 التي تستعمل كمحطات قوى مركزية ، وتوجد انظمة اخرى مازالت قيد البحث والاختبار والتطوير مصممة لتركيز الاشعة الشمسية ليس فقط لتوليد قوى كهربائية بل ايضا لانتاج عمليات حرارية عالية درجة الحرارة

مختلف الاغراض ، هذه الانظمة تستخدم عدد من المكونات المختلفة تشمل مراكز بارابوليك كبيرة Large parabolic concentrators • وتسخين القوى المحركة and heat engines of the stirling engine type وايضاً يشمل استخدام مجمعات الاطباق الشمسية المسطحة لامداد مسطح حرارى للأغراض التجارية والعقارية (المباني) •

ثانياً : طواحين الهواء : Wind mills

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

Grinding grain, pumping water and darning 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 في المراجع العربية في القرن التاسع الميلادي وقد تكون استخدمت قبل هذا التاريخ وتشير ايضاً الى ان الفرس Persian mills استخدموا الطواحين في ٦٤٤ بعد الميلاد رغم انهم استخدموا طواحين الهواء فعلياً قبل ذلك وهذه الطواحين تم بناءها وتشيدها في ما يعرف الآن بالحدود الايرانية الافغانية - Iran Afghanistan border ولها عمود ادارة رأسى مع شبه بدال يوجه الاشعاع خارجياً ويوضع في المبنى مع فتحات مواجهة ومقابلة تماماً لدفع وخروج الرياح •

Had a vertical shaft with paddlike sails radiating outward 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 سواقي المياه مبكراً وعرفت طواحين مماثلة في الصين في القرن الثالث عشر •

*- وعلى الرغم من ان الرياح منقطعة Intermittent ومنتشرة diffuse الا انها تحتوى على كميات هائلة من الطاقة ، وقد حدث تطور في ترتيبات الرياح المعقدة والتي تحول هذه الطاقة الى قوى كهربائية ، وأنظمة استخدام طاقة الرياح قابلة للنماء خلال الثمانينات grew discernibly فمثلاً اكثر من ١٥ الف ترتيبات رياح تعمل الآن في هاواي وكاليفورنيا في اماكن ومواقع مميزة ، والقوى الكلية لها في مدى حوالى ١٥٠٠ ميجاوات وهي تعادل تقريباً قوى ترتيبات تقليدية بخارية turbine power installation •

Conventional steam –

ثالثاً : ترتيبات المياه (الطاقة الكهرومائية) Water turbines

*- اقدم اختراع للآلات السواقي المياه Water wheels وكان يستخدم في البداية في طحن الحبوب وبالتالي طوعت لاستخدامها في نشر الاخشاب Sawmills وفي المضخات لاداء فعل المنفاخ bellows action في 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 في نهاية القرن الثامن عشر وحتى تطور القوى البخارية steam power كانت السواقي المائية تعتبر الاساس البدائى في انتاج القوى الميكانيكية وينافسه rikaled في بعض الاحيان طواحين الرياح ، لذلك في كثير من المدن الصناعية خاصة في امريكا القديمة تنمو في مواقعها حيث تيار المياه المتدفق مأمون طوال السنة •

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

*- وفي غضون القرن التاسع ، تم احلال بطى Slowly supplanted لتربينات المياه محل سواقي المياه ، وتربينات المياه اكثر كفاءة وتم تطوير التصميمات لامكانية تنظيم سرعة التربينات وزيادة سرعتها بدرجة كافية لانتاج مولدات كهرياء • ورغماً عن هذه الحقيقة الا ان السواقي المائية بدأت في الانحسار ببطى حتى لم يعد لها وجود Obsolescent مع بداية القرن العشرين ، وحتى هذه الايام مازالت السواقي المائية موجودة ولم يعد في بداية السبعينات اكثر من الف طاحونة حبوب موجودة في البرتغال فقط ، وقد صممت هذه السواقي المائية لتكون مغمورة في المياه وتكون أكثر تعقيداً من ذى قبل وتحمل اداء اكبر •

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

ويتضمن تلك التكنولوجيا ببساطة:

- التربينات الهيدروليكية Hydraulic turbines تغير الطاقة للتدفق السريع او مساقط المياه الى طاقة ميكانيكية لتشغيل مولدات قوى تولد وتنتج كهرياء •

- هذه الوحدات القوى كهرومائية Hydroelectric power plants تحتاج الى بناء السدود عامة وهناك عوامل يحد من الزيادة المعنوية في انتاج قوى كهرومائية الى ندرة المواقع المناسبة لمزيد من البناء عدا بعض المناطق في العالم •

في بعض المناطق الساحلية في 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 في المحيطات Ocean tides في معظم تلك المواقع تقوم هذه البلاد بتشييد السدود لتخزين اكبر كميات ممكنة من المياه .

رابعاً : الطاقة المتولدة من حرارة الأرض : Geothermal Energy

تندفق الحرارة من باطن الأرض الساخن الى القشرة الخارجية في صورة بخار او ماء ساخن وغالباً يكون ذلك في المناطق ذات نشاط بركاني نشط ويسمى ذلك Geothermal energy ودرجة حرارة احتياطيات Geothermal reservoirs 180°م او أعلى تعتبر مناسبة لتوليد قوى ، وأول وحدة تجارية The commercial geothermal power plant تم بناءها 1904 في Larderello ، Italy . والآن البخار المنبعث من الآبار المحفورة الى اعماق مئات الامتار يدفع مولدات التربينات لتوليد حوالي 190 ميغاوات كهرباء .

انتشر بناء تلك الوحدات Geothermal plants في عدد من البلاد الأخرى مثل السلفادور واليابان والمكسيك وزينوزيلاندا والولايات المتحدة الأمريكية . وتنتج الوحدة الأمريكية The principal U.S. plant موجودة في Geysers شمال سان فرانسيسكو 1900 ميغاوات وقد يقل الانتاج بطول عمر حقول البخار Steam Field .

أكدت الدراسة الجيولوجية العالمية ان الحل في ازمة الطاقة المستقبلية تأمين متطلبات شعوب العالم من الطاقة بعد البترول يكمن في استغلال حرارة باطن الأرض خاصة في افريقيا والتي تصل حرارتها الى 6 الاف ، 800 درجة بزيادة تبلغ حوالي الف درجة عن حرارة الشمس ، ان استغلال 1% من هذه الطاقة يمكن ان يوفر متطلبات العالم لمدة تصل لعدة الاف من السنين .

أكدت دراسات علمية لمنظمة Argeo العالمية والتي تهتم باستغلال حرارة باطن الأرض لانتاج الكهرباء والطاقة ان منطقة وادي الصدع وشرق افريقيا في المنطقة المحصورة من البحر الأحمر الى دولة موزمبيق من الاماكن القليلة في العالم التي يمكن استغلالها اقتصادياً لانتاج الطاقة بشكل تجارى ، تهدف الدراسة لانتاج حوالي سبعة الاف ميغاوات من خلال استغلال الصدع الذي ينتج من الصفائح التكتونية وتيارات الهواء الساخنة الناتجة من تفاعل العناصر المتعددة واهمها اليورانيوم والبوتاسيوم والفوريوم والتي تؤدي الى صهر الحديد .

وتعد كينيا أول دولة في العالم استغلت حرار باطن الأرض بصورة تجارية حيث استطاعت انتاج حوالي 140 الف ميغاوات من هذه الطاقة لتصبح اكبر وأول دولة في 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 حوالي 25% من احتياجاتها من الكهرباء ، والعقبة الوحيدة التكلفة الاقتصادية في استغلال هذه الطاقة .

أكد تقرير جمعية الطاقة الحرارية العالمية لاستغلال حرارة الأرض أن 21 دولة تقوم حالياً بدراسة استغلال حرارة باطن الأرض وسيزيد العدد الى 46 دولة خلال عام 2010 وستزيد نسبة المشاركة في هذه المشروعات نظراً لتنامي المخاوف العالمية من نقص امدادات الوقود مستقبلاً خاصة 85% من عدد سكان افريقيا محرومون من مصادر الطاقة .

وأكد د. فرناندو انشافاريا 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 . وان استغلال حرارة باطن الأرض يتطلب ان تزيد درجة حرارة صخورها على 150 درجة لانتاج الكهرباء وذلك على اعماق تتراوح بين كيلو متر الى خمسة كيلو مترات تحت سطح الأرض وهذه الحرارة المحرك الاساسي للبراكين في العالم .

خامساً : طاقة المحيط الحرارية : Ocean thermal energy

*- نوع آخر من التكنولوجيا الواعدة تعرف Ocean thermal energy conversion (OTEC) وهو الاستفادة من الاختلاف في 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 في العمق كبير جداً يصل الى اكبر من 50°م على المسافة الرأسية اقل من 90 متر في بعض مساحات في المحيط ، ولتكون الظروف عملية اقتصادية يجب ان يكون الفارق في المحتوى الحرارى 20°م على عمق الف متر الأولى تحت السطح على الأقل .

*- اول من أرسى مفهوم OTEC في بداية الثمانينات المهندس الفرنسي Jacques-Arsine d'Arsonval بما يسمى Closed cycle system - وهذا التصميم يتوافق ما هو موجود حالياً من OTEC pilot plants وفي هذا النظام يستخدم سائل ثانوى asecdary working fluid للتبريد مثل الامونيا والحرارة المتقلبة من السطح الدافئ لمياه المحيط تسبب تبخير سائل التبريد خلال المبادل الحرارى heat exchanger . 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 ليمسح بتكثيف البخار ، ويتبقى سائل التبريد خلال النظام المغلق ليقوم بالعملية السابقة باستمرار .

سادساً : الطاقة النووية : Nuclear energy

*- عرف العلماء الطاقة الهائلة المرتبطة بالنواة في الذرة خلال السنوات الأولى من هذا القرن ، وفي عام 1942 نجح العلماء في اطلاق هذه الطاقة على نطاق واسع فيما يعرف بالمفاعل الذرى Atomic pile وهذا أول مفاعل انشطار نووى nuclear fission reactor وقد صمم ليحدث تغذية ذاتية self-sustaining وسلسلة انشطارات وتفاعلات محكمة تفصل قوى ثقيلة

heavy nuclei لتحرير طاقتها وتم بناء هذا المفاعل في مشروع U.S. Manhattan project لتطوير القنبلة الذرية ، وبعد الحرب العالمية الثانية World war II تم بناء العديد من المفاعلات الذرية لتسيير وتشغيل الغواصات .
وقد تم افتتاح اول وحدة قوى نووية تجارية متكاملة للأغراض السلمية fullscale commercial nuclear سنة ١٩٥٦ في إنجلترا Calder Hall, Eng. ، وفي هذه النوعية من انظمة توليد القوى تنطلق الطاقة بانسطار 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 بالمولدات .

*- في أواخر الثلاثينات من هذا القرن قام العالم الالماني الفيزيائي Hans A. Bethe بانسطار نواة الهيدروجين لانتاج الديوتريم Deuterium لتحرير الطاقة ، ومنذ هذا الوقت عكف العلماء على تسخير هذه التفاعلات الحرارية النووية لانتاج الطاقة عملياً ، تركزت اختراهم في استخدام مجالات مغناطيسية وقوى كهرومغناطيسية في مجالات البلازما ، وتحديد الغاز الساخن لتشكيل الالكترونات غير المرتبطة وغير المحدودة ، والايونات ، والذرات المتعادلة ، والجزيئات .

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

شكل (١) :



سابعا : 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 والبتترول والغاز الطبيعى والتي 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 زراعية .
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 يأتي من مصدر الحريق والذي لا يكون جزء من دورة الكربون الحديثة .
ويعتبر ثاني اكسيد الكربون هو اهم غاز فى الصوية 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 التي تستخدم لانتاج الوقود الحيوى تستهلك نفس كمية ثانى اكسيد الكربون المستخدم فى النمو وتتطلق بحرق الوقود الحيوى المصنع من تلك المحاصيل .
وينتج الوقود الحيوى وتستخدم فى نفس البلد وبذلك فهي طريقة للاستقلال وتقليل الاعتماد على المصادر الاجنبية للزيوت والوقود الأخرى ، لتأمين الطاقة مع تعزيز boost ودعم اقتصاديات الزراعة والصناعة . والوقود الحيوى نوع من مصادر الطاقة المتجددة عكس الوقود الحفرى والذي لا يمكن نموة او تكوينه ، 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 .

انواع او انماط الوقود الحيوى : Types of bio fuels

يصنع الوقود الحيوى اساساً من النباتات والمواد المشعة النباتية والمعروفة بالكتلة الحيوية Biomass ، وتأتى الطاقة فى الكتلة الحيوية من الشمس خلال عملية التمثيل الضوئى photosynthesis وهي العملية التي تستخدم ضوء الشمس لتحويل ثاني اكسيد الكربون والماء الى سكريات ، وهذه النباتات تستخدم السكريات لتكوين الكربوهيدرات والسليولوز والتي تتحول اخيراً الى وقود .

هناك ثلاث طرق لتطوير الوقود الحيوى :

- ١- حرق المخلفات العضوية الجافة (المخلفات المنزلية household refuse ، المخلفات الزراعية والصناعية والقش والخشب)
- ٢- طاقة خشب اشجار الغابات energy forestry (ينتج اشجار مميزة سريعة النمو لانتاج الخشب والذي يمكن حرقه كوقود)
- ٣- تخمر المخلفات الرطبة (مثل روث الحيوان) في غياب الاكسجين لانتاج biogas (يحتوى حتى ٦٠ % ميثان) او تخمر سكر القصب او الذرة لانتاج الكحولات والاسترات .
- السليولوز والكربوهيدرات المهضومة جزئياً في صورة فضلات وروث الحيوان هو مصدر الوقود الرئيسي في بعض الدول النامية سواء بحرقه في صورة جافة أو عملية انتاج biogas منه .
- ويبقى وقود الخشب fire wood مصدر طاقة في كثير من البلدان وغالباً يكون في صورة فحم وفي البلاد الصناعية ، يعامل الكتلة الحيوية biogas غالباً للتحويل الى وقود سائل يمكن استخدامه للمحركات ، والوقود السائل الرئيسي هو الايثانول (يسمى الايثانول الحيوى ايضاً) ، الديزل الحيوى biodiesel .
- لانتاج الايثانول ، يحول الكربوهيدرات في الكتلة الحيوية biomass الى سكريات والتي تتخمر والكحول الناتج يمكن حرقه كوقود مباشرة او يضاف الى جازولين gasoline ليكون gasohol وتعتبر المحاصيل النشوية مثل الذرة وقصب السكر الغنية في الكربوهيدرات من المصادر الشائعة للايثانول ، والمصادر النباتية الاخرى مثل القمح والأرز والсорجيم وعباد الشمس والبطاطا وبنجر السكر لانتاج الوقود الحيوى ، ومازالت معاملات معقدة يتم دراستها لتحويل السليولوز الى ايثانول وتسمح باستخدام اشجار سريعة النمو fast-growing trees ، ورقائق الخشب wood chips او محاصيل مثل الحشائش السوطية switch grass .
- يصنع البيوديزل اساساً من زيوت النباتات مرتبط بالكمولات لانتاج الاسترات ، وهذه الاسترات تحرق كوقود . بالاضافة الى الزيوت النباتية من فول الصويا وبذور اللفت او الشلج او زيت النخيل فان البيوديزل ممكن تصنيعة من زيوت التحمير المستعملة والدهن الحيوانى والزيوت الناتجة من انواع من الطحالب microalgae .
- 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°) في جو خال من الاكسجين لمدة اقل من ثانيتين (عدد ٢ ثانية) (عملية تسمى pyrolysis) وينتج سائل بنى غامق ممكن حرقه كوقود في غلايات تولد كهرباء وقد تكون هناك استخدامات اخرى مستقبلاً .
- تطور تكنولوجيا جديدة بالتعاون بين معهد ابحاث التكنولوجيا الحديثة والابتكارات للأراضى RTE وشركة هوندا لانتاج الايثانول من الكتلة الحيوية السليولوزية :

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

في ١٤ سبتمبر ٢٠٠٦ بطوكيو ، اعلن تعاون بحثي 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 في تكنولوجيا انتاج الايثانول من انسجة الكتلة الحيوية مصدر متجدد من مواد نباتية . ينطلق ثاني اكسيد الكربون (CO₂) من حرق الايثانول الحيوى ويتزن مع ثاني اكسيد الكربون الذى يستهلكه النباتات خلال عمليات التمثيل الكلوروفيللى الضوئى فلايزيد المحتوى الكلى لكمية ثاني 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) وتستخدم ايضاً فى الغذاء الأدمى ، وخلال البحث المشترك المعلن بين RITE وشركة هوندا تم وضع اساس تكنولوجيا حديثة لانتاج وقود الايثانول من السليولوز والهيمى سليولوز الموجودان فى انسجة الكتلة الحيوية والتي 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 التطبيقي 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 السليولوز والهيمى سليولوز بكفاءة وزيادة معنوية فى انتاج الوقود ، وهذه العملية تتكون من الخطوات التالية :

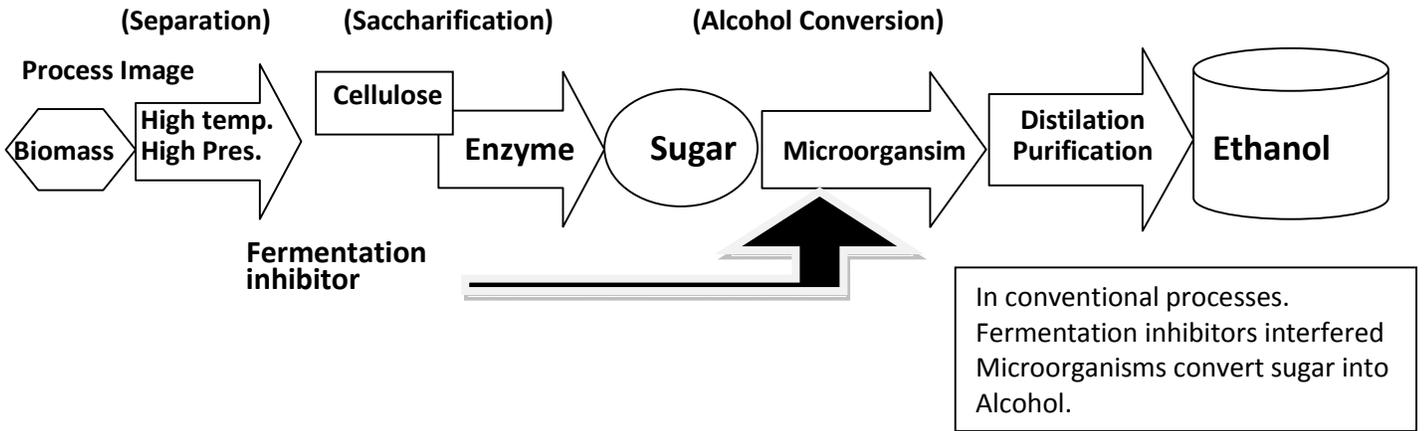
- ١- معاملة أولية لفصل السليولوز من الكتلة الحيوية Soft-biomass .
- ٢- تكسير السليولوز والهيمى سليولوز Saccharification .
- ٣- تحويل السكر الى ايثانول باستخدام الكائنات الدقيقة .
- ٤- تكرير الايثانول Refinement .

ويتواصل التكنولوجيا تسمح بمثبطات وعوائق التخمير المصاحبة والتي تتكون اساساً خلال عملية فصل السليولوز والهيمى سليولوز من انسجة الكتلة الحيوية soft-biomass لتتداخل مع فعل واداء الكائنات الدقيقة والتي تحول السكر الى كحول والتي تؤدي 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 .

وقد تم تطوير عملية The RITE-Honda process بنجاح وبكفاءة في تقليل التأثير الضار والسئ لمثبطات التخمر ، وقد استخدم سلالة RITE strain من الكائنات الدقيقة التي تحول السكر الى كحول مع تطبيق التكنولوجيا الهندسية لشركة هوندا لزيادة مقدرة وكفاءة عملية التحويل للكحول معنوياً مقارنة بالعمليات المعتادة في تحويل السليلوز الى ايثانول حيوى .

وعملية The RITE-Honda process تطورت لزيادة انتاج الايثانول الحيوى معنوياً والتوسع في 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 الكمي الكبير ويشمل تطور الانظمة لتتكامل العمليات الاربع التي تعمل كل منها مستقلة عن الأخرى الى تدفق مستمر خلال عملية واحدة واعادة استخدام الطاقة للمحافظة على ثبات الطاقة وتقليل التكاليف ، وايضاً تشمل الانجازات في 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 في منع الاحتباس الحرارى خلال المزيد من خفض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون .

شكل (٢) :



ثامناً : مصادر أخرى للطاقة المتجددة :
أولاً طاقة الهيدروجين :

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

(المصدر : من محاضرة دكتور ابراهيم عبد الجليل رئيس جهاز شئون البيئة الاسبق في نادى روتارى القاهرة بجاردن سيتى)

وبالنسبة الى طاقة الهيدروجين يقول الدكتور كامل الخطيب استاذ الهندسة الكيمائية بالمركز القومى للبحوث انها طاقة المستقبل نظيفة ورخيصة ولا تتبعث منها غاز ثاني 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 التي عند استخدامها يرتبط الهيدروجين 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 الهيدروجينية بتشغيل النظام الكهربى للسفينة فينتج ناتج واحد فقط هو الماء النقى الذى يستخدمه رواد الفضاء للشرب . كما ان هناك انتاج سيارة تسير بخلايا الوقود من الهيدروجين وعمرها الافتراضى اطول لان نظام خلايا الوقود غير معرض للتلف .

وفي اطار الاتجاه العالمي لايجاد بدائل للطاقة التقليدية وحتى تقترب من النفاذ نجح الدكتور احمد عبد المنعم عبد الحميد بمركز التميز العلمي بالمركز القومي للبحوث في استحداث اقطاب كهربائية ذات ابعاد نانومترية يمكن استخدامها لأول مرة على مستوى العالم في عملية التحليل الكهربائي لمياه البحر بدلاً من المياه العذبة لانتاج وقود الهيدروجين النظيف دون اى ابعثات 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 .

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 .
المسؤولون فى بلدية موسكو حيث تقع المحطة يؤكدون ان 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 .

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

- *- الكيلو كالورى (٤.١٨٧ جول) = ٣.٩٦٩ الوحدة الحرارية البريطانية .
- *- One kilocalorie (4.187 Joules) = 3.969 British Thermal Unit (BTU).
- *- One Bushel of corn weighs, on average 25 kilo grams. Which translates into 112.500 food – calories.
- *- البوشل ذرة (بالوزن) = ٢٥ كيلو جرام = ١١٢.٥ كالورى .
- *- البوشل ذرة تنتج ٢.٥ جالون ايثانول = ٧٥.٢٩٩ ايثانول كالورى مع صافى فقد قدرة ٢٥% (كفاءة) .
- *- اذا استخدم ٢.٥ جالون ايثانول كوقود حفري معدل او بديل fossil fuel extender or replacer thermal energy ينتج طاقة حرارية ٤٢.٦٦٧ BTU مع فقد اضافى قدره اكبر من ٥٠% كفاءة .
- *- الطاقة الصافية لتحويل كالورى الغذاء الكلى الى لحم ولبن او بيض فى مدى ٣٥-٤٠% من الطاقة الكلية الكالورى المستهلكة .
- *- الفقد فى الطاقة عند تحويل طاقة الغذاء من الذرة الى وقود حيوى فى صورة ايثانول قدرت ٤٣.٢٣٥ BTU لكل جالون ايثانول منتج .
- *- الطاقة الصافية فى تحويل كالورى الغذاء الى BTU فى حدود ١٥-١٧% من الطاقة الكلية المستخدمة .

الاستنتاج :

يعتبر تحويل طاقة الغذاء من الذرة الى ايثانول او استخدام الزيوت النباتية كديزل حيوى biodiesel استخدام مدمر للمصادر الطبيعية عالمياً . ولمواجهة الزيادة السكانية العالمية مع النقص الغذائى فان تحويل المحاصيل الزراعية الصالحة للاستهلاك الأدمى والحيوانى الى وقود حيوى مستخدم تكنولوجيا 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 .

انتاج الطاقة في 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 تقنيات 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 مؤخراً دراسة اكااديمية 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 ميغاوات خلال عام ٢٠٠٧ وهذه الكمية من الطاقة تطلق ٢٥ مليار طن ثانى اكسيد الكربون ومن المتوقع ان يزداد الى ٥٤ الف ميغاوات خلال عام ٢٠٢٧ وهذا معناه ان مصر تحتاج لاضافة ١٥٠٠ ميغاوات سنوياً للشبكة وفقاً للخطط الموضوعه لذلك وانه من المخطط انتاج ٢٠% من الطاقة المنتجة حتى عام ٢٠٢٠ من الطاقة المتجددة شاملة الطاقة المائية بنسبة ٨% والرياح بنسبة ١٢% والطاقة الشمسية والتي يجرى حالياً انشاء اول محطة مصرية منها بالكريما بقدرة ١٤٠ ميغاوات 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 تويينات ومحطات طاقة الرياح اقتصاديات الانتاج والانشاء فى مصر واماكنات مشاركة لشركات المصرية فى التصنيع لبعض الاجزاء اهمها شفرات المراوح والمولدات واجزاء من النظام الهيدروليكي والكابلات والتحكيم وتصنيع الابراج واوضح ان تكلفة انتاج طاقة الرياح حالياً تتراوح بين ٤٠ ، ٦٥ دولار لكل ميغاوات وهى تقريبا 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 ٠

كما اوضح الدكتور ايمن مبارك نائب رئيس الجمعية ان خطط مصر للوصول الى انتاج ٥٠٠ ميغاوات 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 مناخ 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 والطاقة ٠

تحسين أمن الطاقة :

أولاً : أسعار البترول والغاز الطبيعى عالمياً :

شهدت الاسواق العالمية للزيت الخام والغاز الطبيعى زيادة غير مسبوقه 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 أوروبا 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 لتقرب 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 لباقي 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 ماكينزي العالمية المتخصصة فى مجال الدراسات البترولية ان الاحتياطي المصرى المؤكد من الغاز الطبيعى يزيد على معدل الـ ٧٠ تريليون قدم مكعبة وفقاً للدراسات والتقارير الى اعدتها ، وان هذا الرقم يقترب من رقم الاحتياطي 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 احتياطي مصر المؤكد من الغاز الطبيعى (المصدر : خبراء مؤسسة وود ماكينزي العالمية خلال ندوة حول البحث والاستكشاف والانتاج واهميتهم لصناعة البترول والغاز التى نظمتها جمعية البترول المصرية) .
 - اجمالى انتاج الغاز الطبيعى من الحقول فى مصر = ٢١٣٥ مليار متر مكعب خلال عام ٢٠٠٧ .
 - اجمالى احتياجات السوق المحلى بنسبة ٧١.٢% = ١٥١٩ مليار قدم مكعب .
 - يستخدم منها ١٦٨ مليار قدم مكعب لعمليات الرفع والحقن بالغاز فى الحقول واستخلاص مشتقات الغاز وتوجيهه ٦١٥ مليار قدم مكعب للتصدير بنسبة ٢٨.٨% .
 - حصة مصر فى اجمالى الانتاج عام ٢٠٠٧ حوالى ٥٧% .
 - حصة استيراد النفقات حوالى ٢٤% وحصة الشرك الاجنبى ١٩% .
 - ملحوظة :** من ذلك يتضح انه لا يتم تصدير الغاز من حصة مصر ولكن يتم من حصة استيراد النفقات وحصة الشرك 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 الشرك الاجنبى بسعر تفضيلى تم تثبيته عندما يعادل سعر الخام ٢٢ دولار / البرميل .
 - ثالثاً : 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 .
 - توقع ارتفاع الاستهلاك الكلى من الطاقة الكهربائية ٢٨.٤ مليون طن بترول مكافئ ليصل الى نحو ٤٩ مليون عام ٢٠٢٢/٢٠٢١ .
 - الطاقة الكلية المطلوب توفيرها ١٢٧ مليون طن مكافئ يسهم الوقود الحفرى (البترول والغاز الطبيعى) بما نسبته ٨٢.٧% منها عام ٢٠٢٢ / ٢٠٢١ .
 - 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% سنوياً .
 - 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% .
 - اذا ما تم اضافة الاستهلاك من الطاقة المتجددة من الرياح ومساقط المياه التى تستخدم فى توليد الكهرباء الى المصادر التقليدية نجد ان استهلاك مصر من الطاقة بلغ عام ٢٠٠٦/٢٠٠٥ نحو ٥٣.٧ مليون طن بترول مكافئ .
 - اهم مصادر انتاج الطاقة فى مصر من المنتجات البترولية والغاز الطبيعى والطاقة المتجددة التى تشمل على الطاقة المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية .
 - امكانية انتاج الوقود الحيوى فى مصر او اى دولة اخرى تعتمد على عاملين الأول مدى اسهام الوقود الحيوى فى تحسين أمن للطاقة وهذا مستحيل لحدوث ضغط على الموارد الطبيعية ، والثانى مدى توافر الموارد الطبيعية لانتاجه بصورة اقتصادية ولعل انتاج الوقود الحيوى من المواد الغذائية يعد جريمة فى حق الانسان فى ظل وجود ٨٥٠ مليون جائع على سطح الكرة الأرضية اذ ان كمية الحبوب اللازمة لملاخزان سيارة رياضية بالايثانول والتى تقدر بنحو ٢٤٠ كيلو جرام ذرة لانتاج ١٠٠ لتر ايثانول تكفى لتغذية شخص واحد لمدة عام .
 - استمرار خطط التوسع فى انتاج الوقود الحيوى فى اوروبا وامريكا يتطلب زيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل التى تسهم فى انتاج الوقود الحيوى بنحو ٤٣% .
- ملاحظات :**
- متوسط احتياطات البترول فى مصر تكفى لمدة ٢٢ عاما والغاز ٣٦ عاماً بينما لا يتجاوز عمر الاحتياطي فى العالم كله ٤٢ عاماً ، ويقول الخبراء ان هذه الارقام ارقام ديناميكية ومادامت هناك جهود واستثمارات فى مجال الاستكشافات وتنمية الآبار فلا توجد مشكلة .
 - 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 .
 - 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 .

- المازوت والغاز الطبيعي 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 .
- الغاز الحيوى (البيوجاز) احد الاتجاهات المهمة لانتاج الطاقة ويحتوى على ٦٠% غاز ميثان ويتكون الغاز الحيوى من المخلفات العضوية والتي تتم عن طريق المعالجة البكتيرية لها بمعزل عن الهواء .
- انتاج مصر اليومى من البترول (الزيت الخام والمنتجات) - سبتمبر ٢٠٠٩ يبلغ ٧٠٠ الف برميل .
- استهلاك الصناعة من المازوت والسولار ٨.٦ مليون طن / السنة ، تتحمل الدولة دعماً لهذه المنتجات البترولية التى تحصل عليها الصناعة يبلغ ٨.٤ مليار جنية سنوياً .
- اجمالى احتياطي مصر من البترول الخام والمنتجات والغاز الطبيعي فى ٢٠٠٧/٢٠٠٨ يبلغ ٤١٨٩ مليون برميل (٤.٢ مليار برميل) .
- اجمالى الاحتياطي المؤكد المتبقى من الغاز الطبيعي ٧٦ تريليون قدم مكعب .

رابعاً : مشروعات مصرية ضمن سياسات تأمين الطاقة وتنوع مصادر الوقود ترشيداً لوقود البترول التقليدي :

- (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 .
- (٢) **المشروع الثانى :** انتاج الديزل التخليقى من قش الأرز بطاقة ٢٠٠ الف طن سنوياً وتقدر استثماراته بحوالى ٦٥٠ مليون دولار باستخدام مليون طن قش أرز سنوياً .
- (٣) **المشروع الثالث :** انتاج الايثانول الحيوى من المولاس بطاقة انتاجية ١٠٠ الف طن ايثانول سنوياً وتقدر استثمارته بحوالى ١٣٠ مليون دولار باستخدام ٤٨٠ الف طن مولاس سنوياً .
- (٤) **المشروع الرابع :** انتاج الايثانول الحيوى من قش الأرز بطاقة انتاجية ١٢٠ الف طن ايثانول سنوياً وتقدر استثمارته بحوالى ١٥٠ مليون دولار .

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 احتياجاتها من السكر ، ٩٨% من احتياجاتها من العدس .

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 بتوافره فى الحاصلات السكرية والنشوية والزيتية ولا يستنزف فى اقصى معدلات انتاجه اكثر من ١% تصل الى ٥% بحلول عام ٢٠٢٠ مما يجعله اقتصادياً ولا يكون سبباً فى ارتفاع الاسعار .

ومن البديهي ان نستوعب ان الغرب بدأ فى وضع مهمة عاجلة على جدول اعماله وهى الاستغناء عن نفط منطقة الشرق الأوسط والذى يسيطر على ٥٠% من احتياطي العالم حتى لا يضع مصيره تحته خاصة 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 معقولة بعض الممارسات التى تقوم بها الدول النفطية وتعجبها من ان بعض الفنادق فى دى تلجأ تبريد الرمال من الفندق الى الشاطئ حماية لأقدام النزلاء من الحرارة فى وقت لا تنام فيه بعض الدول قلقاً على ازمة الطاقة المتوقعة فى المستقبل .

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 الشرك الاجنبى لحصتها (ويكون لها حصة نحو ٥٠% وال ٥٠% يتم شراؤها من الشرك الاجنبى) فالفرق بين السعرين للبيع للمنتجات البترولية والغاز فى السوق وسعر الشراء من الشرك 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 ٢٠٠٥/٢٠٠٦ وهذا يتجاهل ان هناك حصة تباع بالسعر المحلى اى ان هناك ٥٠% هى حصة مصر التى تأخذها من عمليات الاستخراج تباع بنفس السعر وبالتالي 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 .

وجول 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 المنافسة فى السوق العالمية فالغرض رفع كفاءة الانتاج .
- الثانى : توفير نوع من مساندة الفئات المحدودة الدخل** بعمل نوع من الحماية الاجتماعية وتوفير الطاقة بسعر معقول للفئات محدودة الدخل .

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 ، وفعالياً 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 . اما غاز البوتاجاز يمثل ٢١% من الدعم والمازوت ٩.٥% من الدعم ، البنزين ٩% والكيروسين وهى سلعة الفقراء فلا تمثل اكثر من ١.٢٥% .

(ب) دعم الكهرباء :

بدأ يظهر فى الموازنة العامة للدولة عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨ 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 العامة والاحصاء فببيان اصدره 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 كيلوات ساعة وان كميات البترول المستخرجه بلغت ٢٦.٣ مليون طن متري وبلغ كمية المستخرج من المكثفات ٥.٣٢ مليون طن متري والكميات المستخرجة من الغاز الطبيعى ٤٢.٨٨ مليون طن متري والكميات المستخدم من الغاز السائل ١.٣٢ مليون طن متري .

مصادر الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية

(١) الطاقة الشمسية :

من المعروف ان الشمس هي مصدر الطاقة على الأرض حيث تستقبل الأرض في مدة عشرين يوماً طاقة شمسية تعادل الطاقة التي يمكن استخلاصها من احتياطات الفحم في الكرة الأرضية ، وان ما تطلقه الشمس في يوم ونصف اليوم فقط يساوي احتياطي النفط المقدر حتى الآن .

جمهورية مصر العربية ضمن الدول التي تدخل الحزام الشمسي وتتميز بموقعها الجغرافي والتي يتراوح معدل الاشعاع الشمسي الكلي السنوي ما بين ١٩٠٠ كيلو وات ساعة / م^٢ شمالاً الى ٢٦٠٠ كيلو وات ساعة / م^٢ جنوباً حيث بلغ متوسط مقدار الطاقة الساقطة حوالي ٥.٥ كيلو وات ساعة / م^٢ / اليوم على سطح افقى طوال العام .

كما تتراوح فترات او معدلات سطوع الشمس ما بين ٣٢٠٠ الى ٣٦٠٠ ساعة على مدار العام ، ويجب استغلالها ويتم التوسع في استخدام الطاقة الشمسية والاستفادة من ضوء الشمس في توليد الكهرباء مباشرة باستخدام الخلايا الشمسية (الفوتوفولتيه) والاستفادة من حرارة الشمس في تسخين المياه والافادة منها في الاغراض المنزلية او المتشفيات والفنادق ومعسكرات الجيش وفي الاغراض الصناعية وتجفيف الحاصلات الزراعية ، وتتم الآن تخطيط لتنفيذ المشروع الريادي الكبير لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية بالارتباط بالدورة المركبة وسيتم تنفيذه بالكريمات والمقرر انهاؤه عام ٢٠١٠/٢٠٠٩ باستخدام مركبات شمسية وتكنولوجية عالية وجزء من قطعة من اسطوانة الباروك تراقب اشعة الشمس لدرجة ١٠٠° ويولد البخار ومنه الكهرباء وينتج المشروع طاقة نظيفة صديقة للبيئة تقلل انبعاثات ثاني اكسيد الكربون ولا تحرق بترولاً بل تعتمد على الشمس نهراً اما ليلاً على حرق الغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء وقدره المشروع ١٢٠ ميغا وات مهجن متكامل مع الغاز الطبيعي (م. أمينة الزيلاني "رئيس قطاع الدراسات والبحوث ببيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ") وتعتبر المجتمعات العمرانية الجديدة انسب المجتمعات لاستخدامات السخانات الشمسية بناء على القرار الوزاري رقم ٤٠١ .

والطاقة الشمسية قد يظن البعض انها طاقة حرارية وضوئية فقط اى لا تستخدم الا في التسخين للماء والهواء ولكنها طاقة للتشغيل والتحرك فهي تستقبل الضوء والحرارة وتحولها بصورة مختلفة لتشغيل كل مستلزمات الحياه كاستخدامها في التبريد للتلاجات واجهزة التكييف ، وهناك محاولات لانتاج اول خليه عربية بالطاقة الشمسية ونتاج خلايا شمسية من المواد الكيماوية بدلاً من السيليكون والذي تحتكره بعض الدول ويباع بسعر مرتفع رغم انه يستخلص من الرمال ولكن اجهزة استخلاصه باهظة التكاليف ، والتطور التكنولوجي ادى الى انتاج مرايا على شكل صحنو ضخمة لانتاج البخار المضغوط بحرارة تزيد على ٤٠٠ درجة لتشغيل توربينات تقليدية لانتاج الكهرباء ويمكن لهذه المرايا ان تعمل في فترة المساء كذلك من خلال استخدام الملح المحفوظ داخل احواض كونكريتية كبيرة لحفظ الحرارة من ضوء الشمس لمدة تتراوح بين ٣-٧ سنوات ، ويمكن تصدير هذه الطاقة الى اوروبا وافريقيا .

ويبقى التحدى الكبير الذى يواجه توظيف واستثمار هذه النوعية من الطاقة المتجددة متمثلاً فى تطوير تقنيات تجعل من السهل نقل وتخزين ناتج هذا المصدر . 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 . ويرى البروفيسير الفرنسى شابال ان استخدام هذه الطاقة لاستخراج الهيدوجين من البحر يضمن تحقيق الفكرة اى قابلية التخزين ثم النقل وبالتالي 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 .

ومازال البحث مستمراً للاستفادة من الطاقه الشمسية التي لم تنتشر رغم اهميتها حيث سعر تكلفة الطاقة الكهربائية المنتجة 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 وبالتالي الطاقة الكهربائية المنتجة بها خلال السنوات القادمة ، ولكن من المعلوم ان تكلفة الكهرباء المنتجة من الانظمة الشمسية الحرارية وليست الانظمة الفوتوفولتيه تقترب من اسعار الكهرباء المنتجة من المحطات الحرارية التى تعمل بالغاز الطبيعى او المازوت .

وهناك تحد آخر ان اكبر طاقة يمكن ان يتحصل عليها من اى محطة لانتاج الطاقة الشمسية لا تتجاوز ١٠٠ ميغا وات ولذا فهي مفيدة فى المناطق النائية والمعزولة التى لا يمكن ان تصل اليها شبكة الكهرباء .

نجحت هيئة الاستثمار فى استقطاب مجموعة شركات اديتيابيرولا 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 بقدره ١٤٠ ميغاوات . وهذا المشروع يوفر ثلاثة الاف فرصة عمل للشباب ويضيف بعداً جديداً فى مجال تصنيع معدات ومهمات مشروعات الطاقة الشمسية مما يساهم فى تعظيم المكون المحلى لاستخدامات الامكانات والخدمات المصرية المتوافرة مما يعود بأكثر الاثر على الاقتصاد القومى . ومصر تتمتع بثراء واضح فى ساعات سطوع الشمس وسرعات الرياح العالية والمنظمة على مدى العام .

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

المنزل والشوارع الخضراء :

شهدت مصر تجربة الاولى من نوعها لكنها ليست الوحيدة في العالم وهي تجربة المنزل الاخضر بالاقصر والذي يستغنى عن الكهرباء التقليدية تماما والذي بدأ بنشر في مختلف انحاء العالم المتقدم ، في 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 . ان فكرة المنازل الخضراء فكرة فرعونية او مصرية قديمة كانت تنتشر في الريف المصرى لسنوات قريبة وتقوم على استغلال المصادر الطبيعية للنانارة والتهوية والتدفئة الا ان الظروف العصرية اثرت وغيرت هذه المفاهيم وان الهيئة تقوم حاليا بالتعاون مع العديد من الوزارات وفي مقدمتها الاسكان والبيئة على اعادة احياء هذه الفكرة والتوسع فيها من خلال اكواد للبناء .

ان مبنى هيئة الطاقة المتجددة هو المبنى المثالى في مصر حاليا في هذا المجال حيث يأخذ المبنى شكل E حرف (اي) باللغة الانجليزية وبه منافذ للتهوية ودخول اشعة الشمس لجميع غرفة ، كما به تصميمات تمنع تأثره بالحرارة الشديدة في 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 والتي تكون ذات قدرة على امتصاص الحرارة وسعة حرارية اعلى من الموجودة في البيئة الطبيعية ، ويمكن معالجة ذلك بطلاء المباني باللون الابيض وزراعة النباتات ويمكن ان يؤدي لخفض درجات الحرارة بالمدن بحوالى ٣ درجات وفقاً للتقديرات العالمية .

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 لحجمه بحيث يجمع بين نظم التهوية والتدفئة والاضاءة الشمسية في تصميم واحد . وتعتمد فكرة الشوارع الخضراء على استغلال الطاقة الشمسية وكذلك طاقة الرياح لانتاج الكهرباء للنانارة في ساعات الليل حيث يتم تخزين الطاقة المنتجة طوال ساعات النهار في بطاريات مخصصة لذلك وكذلك استغلال فترات شدة الرياح لانتاج الكهرباء لهذه الاغراض ، ونفس الشئ بالنسبة للمباني حيث يتم استخدام الرياح والشمس للنانارة واعداد الطهو والتهوية والتدفئة ومختلف الاستخدامات والاستغناء عن الوقود والبتروال للحفاظ على البيئة ، بالاضافة لاستغلال اسطح المنازل للزراعة وغيرها من الانشطة النظيفة .

يؤمن ضوء الشمس المجانى استخدامات مباشرة عديدة كالتدفئة ، تسخين المياه ن الاضاءة ، انتاج البخار ، وحتى توليد الكهرباء حرارياً ، وعمليات تحويل المياه المالحة الى عذبة لى 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 .

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

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

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

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 "سيده 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 .

(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 تنوزع 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 منتجي الطاقة بإمكانية بيع هذه الطاقة فى السوق او الحصول على عائد متوازى مع قيمتها وهو ما يتطلب تعديلاً تشريعياً مع تحديد اماكن مناسبة لانتاج هذه النوعية من الطاقة . 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 .

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

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 الزعفرانة بالسويس ، وهناك مشروع لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح بالزعفرانة وصل الآن الى انتاج كهرباء بقدرة ٢٣٠ ميغاوات تغذى الشبكة القومية للكهرباء وهو اكبر مشروع لاستغلال طاقة الرياح على مستوى افريقيا .

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 ميغاوات و حالياً يبلغ اجمالى الاراضى التى تم تخصيصها لمشروعات طاقة الرياح حوالى ٢ مليون فدان فقد 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 جبل الزيت وتقسيمها الى ثلاثة اقسام : الاخضر وهو الصالح لانشاء مزارع الرياح دون عوائق من الطيور المهاجرة التى يمكن ان تتسبب فى إتلاف تربيينات الرياح وايقاف تشغيلها وقد تم استغلال المنطقة فى المرحلة الاولى لمشروعات الرياح فى مصر واصبحت توفر قدرات تزيد على ٤٣٠ ميغاوات وسيتم مضاعفة هذه القدرة قريباً .

المنطقة الثانية وهى الصفراء التى تشهد هجرة اعداد قليلة من الطيور ويجرى حالياً دراسة تفصيلية من المناطق التى تهبط بها مسارات هذه الطيور لاستبعادها رغم ان هناك حلول اخرى تتمثل فى خفض اطول التربيينات وزيادة المناطق الفراغ بين الواحدة والاخرى .

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

ملحوظة : تربيينه الرياح يمكن ان تنتج ١.٨ ميغاوات او مايعادل ٥.٢ مليون كيلو وات ساعة سنوياً وهى كمية كافية لتوفير متطلبات ٥٠٠ أسرة دون حاجة الى وقود بترول او انبعاث ملوثات البيئة .

(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 كيلوات ساعة وهو ما يعادل حرارياً نحو ٣ مليون طن بترول مكافئ سنوياً فان باقى الكهرباء المولدة تعتمد على استهلاك البترول والغاز . وبذلك ارتفع التوليد الحرارى خلال الفترة من ١٩٧٥ - ٢٠٠٦ من ٣ مليارات كيلوات ساعة الى اكثر من ٩٥ مليار كيلوات ساعة .

- ارتفع المستهلك من البترول والغاز خلال ذات الفترة من ٧٠٠ الف طن الى ٢١ مليون طن بمعدل نمو ١١.٦% سنوياً فى المتوسط . ارتفع حجم الاستخدامات الاخرى للبترول والغاز خلال الفترة من ٦.٨ مليون طن الى ٣١ مليون طن بمعدل نمو سنوى ٥% .

- بلغت قدرات توليد الطاقة المائية جنوب الوادى حوالى ٢٨٤٢ ميغاوات تمثل ١٣% من قدرات الشبكة الكهربائية تعمل فى عدة مشروعات ابرزها مشروع تطوير محطة السد العالى لاطالة عمرها ٤٠ سنة اضافة وانشاء محطتى نجع حمادى وأسبوط ، وهذه القدرات تنتج حالياً ١٣ مليار كيلوات ساعة سنوياً وتحقق وفراً فى استهلاك الوقود البترولى يعادل ٣ مليون 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 اسبوط الجديدة بطاقة ٣٢ الف كيلوات بتكلفة مليار ، ١٠٠ مليون جنية وتخفيض الانبعاثات الملوثة للبيئة بحوالى ١٢٥ الف طن من ثانى اكسيد الكربون وبدء تشغيلها عام ٢٠١٤ ، وتضم محطة اسبوط الجديدة ٤ وحدات لقدرة اجمالى ٢٤٠ مليون كيلوات ساعة سنوياً تصاف لاجمالى الطاقة المنتجة من المصادر المائية على نهر النيل وفروعة تنتج ١٣ مليار كيلوات ساعة .

- وتوجد مشروعات اهمها مشروع منخفض القطارة عمره ٩٠ عاماً اراد كل حكام مصر تنقيده منذ سرى باشا ١٩٣١ حتى الآن والمشروع يقضى بشق مجرى مائى ينقل ١٦ مليار متر مكعب من المياه من البحر المتوسط الى المنخفض الشى يصل عمقه الى ١٤٥ متراً وباسقاط هذه المياه فى المنخفض يمكن توليد كهرباء نظيفة قدرها الخبراء بثمانين (٨٠) مليار كيلوات فى السنة مع امكانية حدوث تغيرات فى المناخ وثررة سمكية وزراعة ٢ مليون فدان وعمران جديد وسياحة متميزة . (تحلية المتر المكعب من الماء المالح يحتاج الى حوالى ٥ كيلو وات / ساعة ويحتاج الفدان لزراعته اربعة الاف متر مكعب سنوياً) .

- 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 للوحدة انتاج ١٠ ميجاوات .
- وتعتبر الطاقة المائية ارفع 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 .

(٤) الطاقة الجيحرارية :

تعتبر الطاقة الجيحرارية 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 متدفقة 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 . ويتم استخراج الطاقة الجيحرارية باستخدام اجهزة تسمى مضخات الطاقة الجيحرارية تعتمد على امتصاص الطاقة الجيحرارية وتميرها عبر اسلاك الى مناطق استخدامها . يمكن ان تصبح حرارة باطن الارض العمود الفقري لمصادر الطاقة فى العالم بما تحتوية من طاقات لا نهائية تكفى العالم لمدة ٣٠ مليون سنة وتحد من الانبعاثات البيئية ويؤكد العلماء ان ١% من الطاقة الارضية كافية لمتطلبات الاستهلاك العالمى . والحيوانات اول المستفيد من هذه الطاقة من خلال الحفر والافنق 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 هائلة فى هذه الطاقة و خاصة كينيا وتؤكد الدراسات ان هذه الحرارة تكونت مع بداية خلق الارض والتي كانت عبارة عن كرة نارية مشعة عملاقة 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 .

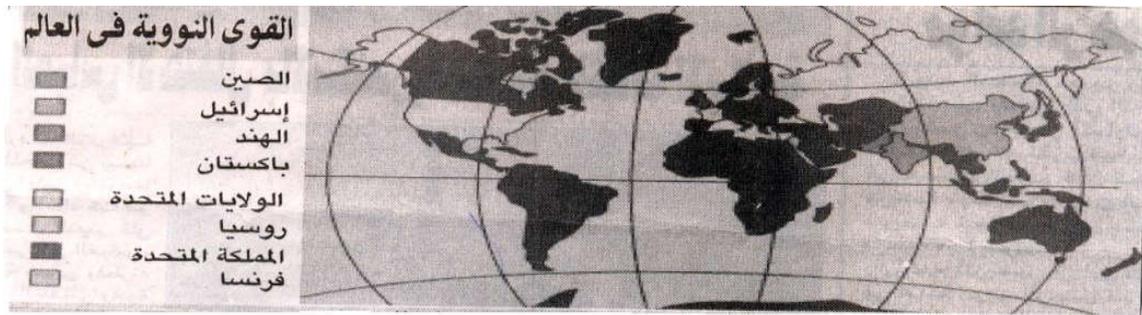
(٥) الطاقة النووية :

اصبحت الضرورة ملحة لبناء محطات نووية لتوليد الكهرباء بعد ارتفاع غير مسبوق لاسعار البترول والغاز مما اصبح معه رخص تكلفة الطاقة النووية وبالتالي يتزايد الطلب على الوقود النووى اللازم لتشغيل هذه المحطات . ومن خلال النوايا غير الواضحة وعدم الشفافية 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 . وتتص المادة الرابعة لمعاهدة حظر انتشار الاسلحة النووية على حق الدولة الموقعة على الاتفاقية فى انتاج وانماء استخداماتها السلمية للطاقة النووية . فى مجال تأمين احتياجاتنا من الطاقة ا شار الدكتور حسن يونس وزير الكهرباء والطاقة فى المؤتمر الوزارى للطاقة النووية الذى عقد فى ٢٠/٤/٢٠٠٩م 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 ، تتناول المؤتمر المبادرات الدولية لتأسيس الوقود النووى ودور الوكالة 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 دولة ، 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 . 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 متفاوتة ابتداء من ٤% الى ٩٠% الى الدول التى تمتلك محطات نووية او مفاعلات بحثية طبقاً لاحتياجات ومواصفات كل مفاعل . ودورة الوقود النووى معناها التكنولوجيا التى تهدف الى معالجة الوقود اللازم لتشغيل المفاعلات النووية الذى يتكون اساساً من اليورانيوم المخصب الى درجة تبدأ من ٢-٤% بوسائل متعددة عالية التكلفة ارفعها تكنولوجيا اجهزة الطرد المركزى واكثر هذه التكنولوجيا تقدماً استخدام الليزر فى عمليات التخصيب التى تستطيع انجاز ٥٠% من عملية التخصيب فى دورة انتاج واحدة . ومعظم المفاعلات النووية تستخدم اليورانيوم المخصب لتشغيلها بنسب محددة فى حدود ٤% وان تكون هناك مفاعلات تستخدم وقوداً على الاثرء تتجاوز درجة تخصيبه ٨٥% يمكن استخدامه لتصنيع البلوتونيوم اللازم لصنع سلاح ذرى ، كما ان معظم منشآت التخصيب النووى يمكن استخدامها لتحقيق الهدفين معاً انتاج وقود منخفض الاثرء يصلح لتشغيل المحطات النووية وانتاج وقود على الاثرء بنسبة تصل الى ٩٠% فى الماء يستخدم فى صنع القنبلة النووية .

ودورة الوقود النووي الكاملة تعنى امتلاك القدرة على اثناء الوقود النووي اللازم لتشغيل محطات نووية لفترة معينة فى معامل خاصة تستخدم ايا من الاساليب التكنولوجية المعروفة لعملية التخصيب وذلك ما يطلق عليه الدورة الامامية للوقود النووي ، 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 عملية استخلاص اليورانيوم الذى لم يحترق بعد لان كمية الطاقة التى يمكن استخراجها 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 النووي .

واليورانيوم يشكل العنصر الاساسى لصنع الوقود النووي اللازم لتشغيل المفاعلات وقد تسابقت الدول على السيطرة على مناجمه التى توجد فى جنوب افريقيا واستراليا وكندا والولايات المتحدة وبدرجة اقل جودة فى الهند ونيجييا ، 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 . وتبلغ حجم الانتاج العالمى السنوى من اليورانيوم ٧٠٠ الف طن يكفى ويزيد لتشغيل اكثر من ٤٤٣ محطة نووية فى العالم . والاحتياطى العالمى لليورانيوم ثلاثة ملايين طن يمكن انتاجها بتكلفة ٨٠ دولار للكيلو جرام الواحد ويمكن ان يرتفع الاحتياطى الى ١٦ مليون طن بتكاليف استخراج تزيد عن ١٣٠ دولار للكيلو جرام الواحد . ومعظم اليورانيوم المتداول فى السوق العالمى هو منتج ثانوى لمناجم الذهب والنحاس والفوسفات وأجودها يتم استخراجها من الحجر الرملى والكوارتز . ومن الممكن الاستعاضة عن اليورانيوم بمعدن الثوريوم الذى يمكن تحويله الى يورانيوم ٢٣٣ اللازم لصنع الوقود النووي من خلال عمليات كيميائية وميكانيكية تتم قريبا من صوامع التعدين لتركيز المعدن وتخليصه من الشوائب ، ويوجد الثوريوم فى الرمال السوداء فى جنوب غرب الهند وفى دلتا نهر النيل ، وتشكل ما يعرف باسم الكعكة الصفراء خلال عمليات تجهيز اليورانيوم او الثوريوم فى موقع التعدين وتحتل الكعكة الصفراء المكون الاساسى للوقود النووي قبل عمليات تخصيبه ، وهناك تطورا عمليا يصبح معه نظام الاندماج النووى هو الطاقة النووية البديلة فى المستقبل ، ويعتمد على الماء ولا توجد فيه مخاطر اشعاعية لليورانيوم . وقد نجحت اليابان مع مجموعة أوروبية فى انشاء ما يسمى بالمفاعل التجريبي الدولى الحرارى النووي الذى يعمل بالماء ومن المتوقع ان يدخل فى المجال التجارى حيث لا يزال فى مرحلة التجربه ومفاعل الاندماج النووي 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 .

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 امانا بعد ظهور طرز جديدة جديدة من المفاعلات التى تحوى احزمه امان متعددة تتلافى اخطاء التشغيل البشرى ، كما انها اكثر حفاظاً على بيئة نظيفة . 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 النووي تنظم عملية العرض والطلب من خلال انشاء علاقة عادلة بين منتجي الوقود النووي ومستهلكية .



الاحطار النووية ودور وكالة الطاقة :

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 بتفصيلها والفرص والتحديات المحيطة بها وذلك من اجل العمل على تطبيق استراتيجيتها بعد سبعة عقود نووية متواصلة ، اصبحت الفرصة مهياً حالياً امام المجتمع الدولى لتحويل الاستفادة من الامكانيات النووية من الوجة العسكرية التخريبية الى الوجة الاقتصادية التنموية الايجابية او من صناعة الاسلحة والقنابل النووية الى الاستفادة من الامكانيات التكنولوجية الهائلة التى توفرها الطاقة النووية سواء فى مجال محاربة ظاهرة التغير المناخى او على صعيد حل ازمة الطاقة العالمية ، باعتبار ان هاتين المشكلتين هما الابرز خلال

- القرن الحادى والعشرين كما هو واضح • والاحداث 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 مياه الشرب ، والنخلص من الآفات والحشرات الضارة بالانسان والبيئة وتطوير محاصيل زراعية اكثر قدرة على تلبية الاحتياجات البشرية •
- هذه الاستخدامات المستقبلية للطاقة النووية تأتي 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 وراه ، وهى الخطة التى اعدتها لجنة مستقبلية بطلب من الدكتور محمد البرادعى المدير العام للوكالة منذ عام ٢٠٠٧ •
- يجب ان تكون البداية بتجميع وتحديد الحقائق الاساسية التى تشكل الحالة النووية الراهنة فى العالم ، خاصة ما يرتبط بالتحديات القائمة والفرص المستقبلية بهذه الحالة ، وقد تبين انه يمكن تلخيصها فى عشرة نقاط اساسية 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 •
 - 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 وبالتالي توفير مزيد من احتياجات الطاقة لهم •
 - اسعار الطاقة تشهد ارتفاعاً كبيراً والدليل على ذلك ان الحديث عن سعر خمسين او ستين دولار للبرميل كان يعد من الامور المستقبلية 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 تودى 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 •
 - 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 ، لا يستطيع 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 •
 - 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 متري 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 عليه الآن قبل عام ٢٠٥٠ وعن طريق هذه الارقام والنسب المضاعفة فقط ، سيمكن المحيطات النووية توفير من ١٥ الى ٢٥% من اجمالى الطاقة الكهربائية فى العالم •
 - نمو استخدامات الطاقة النووية ما زال بطيئاً حتى الآن ، ولكنه بدأ مؤخراً فى اتخاذ وتيرة سريعة الى حد كبير مقارنة بما كان عليه الحال قبل بضع سنوات ، وعدد كبير من دول العالم خاصة فى غرب اوربا مثل فنلندا وفرنسا والمملكة المتحدة ، وكذلك دول فى شرق اوربا 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 •
 - 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 والآخر ، وهو ما قد يشكل عائقاً امام انشاء المحطات النووية ، وتثير التساؤلات حول قدرة الدول النامية والمحدودة الامكانيات على توفير الامان النووى لمحطاتها التى تعترم انشاءها •
 - الارهاب النووى بات يشكل خطراً على جميع دول العالم حيث تشير المعلومات والدراسات والتقارير الى ان حصول جماعات متطرفة على تقنيات 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 •
 - 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 •

- 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 النووية .

الحوادث النووية :

اظهرت كارثة تشيرنوبيل 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 . وقد اظهرت مؤشرات الحماية الدولية والقومية تحسن طرق الوقاية الذرية خلال العقود الاخيرة وتحمل صانعو الطاقة الذرية مع منظمى الطاقة الذرية كل المسؤولية 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 تشيرنوبيل وكذلك عدة منظمات غير حكومية وهيئات اعلامية . كما لعبت الوكالة الدولية للطاقة الذرية دوراً مهماً من اجل توفير الحماية الأمانة للطاقة النووية فى انحاء العام وكان هذا الدور كالتالى :

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

ثانياً : ترتيب اجتماعات دولية لاستعراض كل السبل المتاحة والمتوفرة من اجل توفير حماية امانة للدول الاعضاء التى تعمل فى الطاقة النووية والعمل على تنظيم دورات تبادلية للخبرات للاستفادة من التجارب التى تمت ومراعاة تقادى الاخطاء . كما ان ازدياد القوة النووية فى العالم دون وجود ضمانات حماية وتامين يجعل العالم عرضه لحادث كوارث كبيرة هالكة لذا يجب على الدول التى تسعى لامتلاك وبناء محطات للطاقة النووية اتخاذ كل الاجراءات الوقائية اللازمة لمنع حدوث اى اخطاء فيعد كارثة تشيرنوبيل عملت الوكالة الدولية على توفير وتطوير السبل الأمانة والسلمية لسلامة المواطنين من الاشعاعات واستخدام الطاقة النووية فى اهداف اخرى غير سلمية 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 والاعاثة لكنه لم يقم بالدور المتوقع منه حتى الآن . لذا فان هناك بعض الاقتراحات التى يجب تنفيذها من اجل ضمان عدم وقوع اى حوادث نووية اخرى :

- يجب على الوكالة الولية ان تبذل جهداً كبيراً من اجل تأسيس شبكة دولية عالمية تضمن بها وصول كل المعلومات المهمة والتجارب والدروس المستفادة عن الحماية وتوفير الامان لكل الدول وان المفاهيم القديمة تغيرت .
- 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 وتعرثر اقتصاديات العديد من الدول المجاورة للدول التى تعمل على تطوير الطاقة النووية .
- يجب التأكد من ان الجيل الثالث من المفاعلات النووية ثم تصميمه على تحقيق اعلى مستويات السلامة وكذلك التأكد من ان الجيل الرابع من المولدات النووية قد تطور وانتهاز فرصة التطور التكنولوجى الهائل الذى تشهده 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 .
- يجب على الوكالة والدول الاعضاء العمل معاً ليس فقط لتوفير طرق الحماية لخبراء الطاقة النووية ولكن توفير السلامة والامان لكل العلماء والمهندسين العاملين فى هذا المجال .
- توفير الدورات التدريبية لكل الخبراء والتعريف بمخاطر تسرب الاشعاع والعمل على تجنب العديد من الاخطاء .

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 لمراقفها النووية والرقابة على مصادرها الاشعاعية ، وكانت البداية الاتحاد السوفيتى السابق الذى يمتلك ترسانة ضخمة من الاسلحة والمنشآت النووية . وفى هذا الاتجاه نفسة يطالب قرار مجلس الامن رقم ١٥٤٠ الدول الاعضاء بوضع القوانين المناسبة والفعالة التى تمنع استخدام المواد النووية والبيولوجية والكيمائية 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 الأمانة فى العالم ، وتحسين الامن فى مفاعلات البحوث النووية بعد تصاعد التهديد العالمى لها . 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 تتخفف فيها معدلات الامن بعد ان انهكتها الصراعات .

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 . وتقدم الوكالة الدولية المساعدة الكاملة للدول الاعضاء فى شكل برامج متطورة لتعزيز

انها النووي ، 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 . 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 العسكـرية على ان تقدم الوكالة الدعم التقنى .

وتوصى الوكالة الدولية بأن تقوم فلسفة الصناعات النووية باستمرار على تحسين الامن النووى بدعم دولى وبعيدة عن اى تهديدات اهابية ، وان تخضع المرافق النووية التى تستخدم اليورانيوم العالى التخصيب او فصل البلوتونيوم فى جميع انحاء العالم لاشرف 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 .

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 اهابى واغلاق المفاعلات التى تستخدم اليورانيوم عالى التخصيب ولا تتوافر بها شروط الامن النووى بمساعدة الوكالة الدولية .

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 .

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 او ثغرات للأمن النووى يمكن ان يؤدى الى امتلاك المنظمات الارهابية لمواد نووية قد تستخدمها فى اغراض غير قانونية . 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 اهابى ومساعدة الدول فى التخلص من المخلفات النووية بصورة سليمة . 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 .

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 تعبب الوكالة دوراً مهماً وحيوياً فى ضمان الامن النووى فى جميع انحاء العالم ، وعلى مدى السنوات اصبحت الوكالة تضطلع بمسؤوليات جديدة تتمثل فى الاشراف على تنفيذ معاهد حظر انتشار الاسلحة النووية والاشرف على البرامج النووية للدول التى تسعى لان يكون لها باع فى المجال النووى اضافة الى تحد خطير اصبح يواجهه 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 ، وثالثاً : دعم اليات الحصول على الطاقة النووية السلمية من خلال تأمين امدادات الوقود النووى بما فى ذلك وجود بنوك دولية لليورانيوم المخصب ، رابعاً : 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 واماناً وامناً اكثر فاعلية ، وادارة افضل للتكنولوجيا النووية والنفايات ، واسلوب حظر الانتشار النووى .

ولا شك ان مساعدة الوكالة للدول النامية فى تطبيقاتها للاستخدامات السلمية للطاقة النووية يساعد بشدة على دعم التأييد الدولى للوكالة وبعثاتها الخارجية ، ولا يمكن ان نغفل ضرورة التوسع فى برامج التعاون الفنى لوكالة الطاقة الذرية لأن ذلك يساعد بشكل كبير

ضمان تنمية أنشطة الوكالة • كذلك الاشراف بعد المهمة الاساسية للوكالة الدولية للطاقة الذرية وقد شهدت تلك المهمة توسعاً كبيراً منذ عام ١٩٨٤ ولا شك ان تلك المهمة ستحتاج الى مزيد من الجهد اذا توسع استخدام الطاقة النووية • وفيما يتعلق بمجال الامن النووي ، تلعب الوكالة دوراً مهماً في 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 التصدي لاي حوادث نووية يمكن ان تقع وفي الاطار السابق لابد من الموافقة على زيادة ميزانية وكالة الطاقة الذرية بمقدار ٨٠ مليون جنية استرليني لضمان ان تؤدي عملها على الشكل المطلوب ، ويوجد شق اخر لابد من الحديث عنه الا وهو ضرورة تعزيز التعاون بين وكالة الطاقة الذرية والمؤسسات الاقليمية العاملة في مجال الامن والسلامة ولابد ايضاً من العمل على تدريب المزيد من الكوادر القادرة على التماشي مع المهام التي تضطلع مع المهام التي تضطلع بها الوكالة وضرورة تطبيق اساليب حديثة في ادارتها •

الانتشار النووي :

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

وفي مقدمة هذه الخطوات ياتي تعزيز الضمانات الاساسية واجراءات الحماية لبعثات الوكالة الدولية للطاقة الذرية وهو ما يمثل جزءاً اساسياً من عملها ، واهم ما في هذه الضمانات هي السلطة التي يمنحها النظام الاساسي للوكالة ، ومعاهدة انتشار الاسلحة النووية واتفاقيات الضمانات حتى يستطيع المفتشون القيام بعمليات التفتيش دون قيود ، كما يجب اعادة النظر في الوسائل التكنولوجية والمواد الخاصة بالوكالة والافراد المؤهلين للعمل كفتشين وذلك لتحقيق مزيد من الفاعلية لعمليات التفتيش • ومما يلفت النظر هو ان عشرات من الاطراف المشاركة في معاهدة حظر الانتشار النووي مازالت تفكر الى اتفاق ضمانات شامل مع الوكالة، وبالإضافة الى ان العديد من الدول صاحبة الأنشطة النووية لم تكون قد وافقت على البروتوكول الاضافي لمعاهدة حظر الانتشار، كما 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 • وفي نهاية المطاف فانه ينبغي ان توافق الدول على ادراج تلك التدابير في البروتوكول الاضافي ، بما يؤكد حق الوكالة الدولية للطاقة الذرية في الوصول الى المواقع والمعلومات الخاصة بالمواد المتصلة بالاسلحة النووية وتكنولوجيا الانتاج (مثل مرافق تصنيع اجهزة الطرد المركزي) وانشطة التسليح النووي ، بالإضافة الى حق الوكالة في اجراء مقابلات خاصة مع الافراد الذين قد يعرفون هذه الأنشطة • كما ينبغي 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 التي لاغنى عنها ، كما يجب على جميع الدول ان تصدق على البروتوكول الاضافي الذي ينبغي ان يصبح معياراً عالمياً للتحقق النووي ، وينبغي ان تجعل الدول الموردة البروتوكول الاضافي شرطاً لمنح تراخيص التصدير للمواد النووية والخدمات وتكنولوجيا التصنيع الى جانب اعتماد مبدأ الشفافية مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في ممارسة انشطتها المدنية النووية ، مع توفير امكانية الوصول الى اى معلومات او مواقع او افراد في البلدان التي يمكن ان تساعد في القيام بمهمتها • كما ينبغي على جميع الدول الاعضاء تزويد الوكالة الدولية بالمعلومات اللازمة لاداء وظيفتها بما في ذلك بيانات عن الصادرات والواردات النووية والتكنولوجيات ذات الصلة والتصدير ومحاولات الشراء المشبوهة • ويجب على الدول الاعضاء والدول الصناعية النووية ان تزيد من استثماراتها التكنولوجية في الدول النامية تكنولوجياً ، وذلك لجعل هذه الضمانات اكثر كفاءة وفعالة كما ينبغي انشاء البات تمكن الوكالة من القيام بأعمال التطوير اللازمة لتوفير التكنولوجيا اللازمة التي تحتاج اليها •

الوضع في مصر :

اجمالي الطاقة المنتجة في مصر عام ٢٠٠٦ هو ١٨٧٥٢ ميجاوات يساهم المصدر التقليدي (بترول وغاز طبيعي) بنسبة ٨٣.٤٢% والمصدر الكهروبيومائي (مساقط مائية) بنسبة ١٤.٩% والمصدر المتجدد (طاقة الرياح) بنسبة ١.٦٨ • وطبقاً لما أعلن رسمياً بأن معدل التنمية في مصر ٦.٥-٧% فان التقديرات تشير الى ضرورة اضافة ٢٠٠٠ ميجاوات على الشبكة الموجودة سنوياً ، وهذه الاضافة لابد ان تتركز على الخيار النووي •

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

ومن التحديات التي تواجه الصناعة النووية اقتصاديات المحطة وأمان التشغيل وضمان الاستخدام السلمي للمواد النووية والتأثيرات البيئية المستدامة وادارة النفايات وتنوع التطبيقات والموارد البشرية والرأى العام •

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 وينقلص فترة الانشاء من سبعة الى ثلاثة اعوام • ويتوقع الترخيص للجيل الرابع من المفاعلات عام ٢٠٢٥ ومن اهم مميزاته صغر القدرة واستخدام مبرد آخر غير الماء وامكانية استخدام وقود آخر غير اليورانيوم ومواعدة الاستخدام في التطبيقات غير الكهربائية •

ويجب معرفة ان نسبة مساهمة الطاقة النووية من احتياجات الطاقة على المستوى العالمي ٦.١% فقط (نشرة الشعبة القومية لمجلس الطاقة العالمي ٢٠٠٥) بينما تبلغ نسبة مساهمة البترول ٣٦.٨% والغاز الطبيعي ٢٣.٧% .

الرمال السوداء على شواطئ مصر :

أكدت الدراسات الحديثة ان شواطئ مصر الشمالية تحوى " الرمال السوداء " والتي اطلقوا عليها الكونوز 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 . 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 هي " 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 . ويأتى معدن " النونازيت " وهو يحتوى على الثوريوم واليورانيوم ومصدر لانتاج العناصر الارضية النادرة والمواد المشعة ثم "الماجنيث" الذى يستخرج منه الحديد الزهر عالى الجودة وصناعة الفيرونيتانيوم ، ويستخدم لازالة ملوحة التربة المستصلحة و"الجارنيث" المستخدم فى تلميع الاسطح المعدنية بضغط الهواء والماء وترشيع المياه واوراق الصنفرة والجرانولييت 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 .

لقد بدأت الدراسات لاستغلال الرمال السوداء منذ عام ١٩٨٥ واستعانت هيئة المواد النووية ببيت خبرة انجليزى فى التعدين ، اثبتت توافر الرمال السوداء فى مصبات نهر النيل برشيد ، وفى عام ٢٠٠٣ اجريت دراسة جديدة من هيئة المواد النووية ، اكدت تركيز 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 اقتصادى .

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 . 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 للريح ١١٦ مليون دولار محسوباً بعد استرجاع رأس المال بالكامل على مدى سنوات المشروع وتستغرق اقامة المشروع ومصانع فصل المعادن حوالى ٣ سنوات .

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 . ويتم حالياً التعاون مع هيئة التنمية الصناعية لاعدادا كراسة الشروط والمواصفات لطرحها للاستثمار العالمى ، لوضع جميع الضمانات لنجاح المشروع والاستفادة منه .



ان الرمال السوداء من الثروات المعدنية المهمة فى مصر ، ومصدرها من الصخور المفتتة التى نتجت عن براكين ، وهبطت مع تدفق المياه المكثفة من الحبشة الى مصر وهى فتات تقطع مسافة ١٥٠٠ كم فى هيئة حبيبات سوداء لاحتوائها على الحديد وتراكت عند مصبات النيل قبل انشاء السد العالى ، وهى ممتدة من رشيد ومطويس حتى العريش ولذلك فمصر لديها كميات ضخمة من الرمال السوداء . 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 التي ستقوم على الرمال السوداء ستدخل فى صناعات عديدة • 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 فتعدين الرمال السوداء من استراليا ، باعتبارها اكبر دولة منتجة لمعادن الرمال السوداء فى العالم لاجراء دراسة جدوى اقتصادية شاملة تتضمن تسعة مجالات ، بدءا من تحقيق الاحتياطى والتنجيم وتصميم صناعات التركيز وفصل المعادن والبنية الاساسية والتسويق والدراسات البيئية حتى الجدوى الاقتصادية وتضمن العقد ان تتم الدراسة وفقاً للأسس العالمية للتعدين الآمن والاكواد العالمية للتعدين والتي تضمن التمويل البنكى وشروط البنك الدولى والبنوك الممولة للمشروعات التعدينية ، وهو ما يحدث لأول مرة فى مصر •

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 • 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 تهديد ساحل منبسطة بمساحة ٣٥٠٠ تستخدم فى التنمية الاقليمية من سياحة وزراعة ، كما سيتم تقاوى الآثار البيئية الضارة الناشئة عن زحف الكثبان بفعل الرياح على القرى المحيطة والمصيف والطريق الدولى ، وتقاوى 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 •

(٦) الوقود الحيوى وخطط التنمية :

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 العذبة 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 • ويبلغ متوسط نصيب الفرد من الأرض الزراعية ٨٠٠ متر مربع بينما نصيب الفرد على المستوى العالمى ضعف هذا الرقم • 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 ايضا نسب مماثلة للحوم والالبان •

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 تأثراً 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 الايدى 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 • 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 •

التعريف العلمى للوقود الحيوى انه وقود سائل نظيف بيئياً يتم استخلاصه من بذور النباتات وتجرى عليه بعض المعالجات الكيميائية لكى يكتسب خصائص السولار ولكنه يتفوق عليه باعتباره متجدداً وغير قابل للنفاذ الا اذا توقفتنا عن الزراعة • 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 وانزيما مهندسة وراثياً ، 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 • 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 ووقود حيوى خاصة ان هناك ٣٧ دولة مهددة بالمجاعة •

اتجه العالم الى استخدام الوقود الحيوى (الوقود الاخضر) الذى يتم الحصول عليه من عمليات تخمير بسيطة لبعض المحاصيل الغذائية فيمكن الحصول على الايثانول الحيوى (بيويثانول) 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 بدلاً من البنزين فى البرازيل وسنغافورة • وتتميز البرازيل بتحويل محركات السيارة ليصبح مزدوج الوقود (بنزين وايتانول) وايضاً ممكن خليط منهما وهو مالم تستطيع امريكا ودول اوربا الغربية من انجازه حتى الآن • وادى انتاج الوقود الحيوى الى ارتفاع اسعار الغذاء بمقدار الثلث وانخفض نقص مستوى المعيشة بنسبة ٣% فى الدول الغنية ، ٢٠% فى الدول النامية • وقد بلغت الطاقة الانتاجية فى العالم للوقود الحيوى ١٥ مليون طن عام ٢٠٠٧م ، وبسبب ما أحدثه الوقود المستخرج من باطن الأرض

(البترول والفحم وغاز طبيعي) من تغيرات في المناخ يهدد العالم فقد دخلت العديد من الدول في مجال الوقود الحيوى منها اندونيسيا والهند والصين وكوبا وفنزويلا وخمسة عشر دولة من دول غرب افريقيا . ووجد ان انتاج لتر واحد من الوقود من المحاصيل السكرية والزيتية يستهلك ١٠٠٠ - ٤٠٠٠ لتر مياه عذبه طبقاً لمنطقة الزراعة في حين انتاج لتر ايثانول في البرازيل ٢٢٠ لتر مياه او ٣٥٠٠ لتر مياه في الهند . كما ان انتاج الوقود من الحاصلات الزراعية لن يوفر أكثر من ١٠-٢٠% من احتياجات العالم من الوقود وسيظل العالم معتمداً على الوقود المستخرج من البترول والفحم ومعهما الطاقات النظيفة من الرياح والمياه والطاقة الشمسية .

وانتاج المزيد من الوقود الحيوى يستلزم ازالة المزيد من الغابات في العالم لتحويل مساحاتها الى اراضى 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 هي قلب التنمية المستدامة وهندستها مع الحرص على المعنى الصحيح للمواد الخام المتجددة فنظرياً البترول وهي خامة متجددة ولكن فترة تجددته هي مئات الالاف من السنين بينما الخامات المتجددة في الحقيقة هي التي دورتها ٦-١٨ شهر وقد اكدت السيد جوزيت شيبران المدير التنفيذي لبرنامج الغذاء العالمى على ضرورة مبادرة الفجنان الأحمر وهي عملية مساندة من المجتمع المدنى العالمى لحل مشكلة الجوع في العالم فمن خلال فجنان واحد يتم التبرع به كل مكان حول العالم من الحبوب او الغذاء ليتمكن من حل مشكلة الجوع في ربوع المعمورة . انتاج الطاقة من اى مصدر غير المصادر الحفرية غير اقتصادى لكنه سلاح خطير في ايدى الدول الأوروبية والصناعية التي 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 .

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 وهي 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 . وأشارت 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 في نهر الامازون ، ويلاحظ ان خلط الايثانول مع بنزين السيارات بنسبة ٨٥% يؤدى الى خفض انبعاث الغازات السامة المتهم الأول في ظاهرة الاحتباس الحرارى الناتجة من عوادم السيارات .

وإذا نظرنا الى ان البترول يمثل ٣٥% من حجم الاستهلاك التجارى للطاقة الأولية في العالم ويأتى الفحم في المرتبة الثانية بنسبة ٢٣% اما الغاز الطبيعي 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 .

وهناك محاولة لاستغلال فحم المغاره بسيئاء وانشاء محطة لتوليد الكهرباء منه في 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 اليه و انتاج سلفات الكربون التي تستخدم في الازمدة . ومحطة الكهرباء تحتاج الى ١٠ الاف طن يومياً والفحم ينتج عنه نظائر مشعة خطره على الانسان والبيئة ومحطة الكهرباء قدرة ١٠٠٠ ميجاوات التي تعمل بالفحم تنتج نظائر مشعة تعادل مائة ضعف الناتج عن محطة نووية . واستخدام ١٠٠% وقود بيوديزل يمكن ان يقلل ٨٧.٥% من انبعاثات ثانى اكسيد الكربون الناتجة عن استخدام وقود الديزل العادى في 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 . وهناك بدائل جديدة لانتاج الكهرباء من استخدام الوقود الحيوى في تشغيل محطات الكهرباء مازال في مراحل الدراسة وهي الاعتماد بشكل افضل على طاقتى الشمس والرياح ضمن سلسلة من الطاقات المتجددة التي يمكن الاعتماد عليها لانتاج الكهرباء ، كما ان الأمل الحقيقى لانتاج الطاقة المستقبلية في الطاقة النووية والشمسية والرياح والمياه و انتاج الوقود من الطحالب او الهيدروجين . هناك بدائل امام شعوب ودول العالمى لانتاج الوقود الحيوى بدلاً من الاعتماد على المحاصيل الغذائية والتي يهدد الاعتماد عليها شعوب العالم بالكثير من المجاعات وانتشار الفقر ، وفي مصر اهم هذه البدائل المتاحة نبات الجاتروفا والذي يمكن زراعته في مصر على مياه الصرف الصحى المعالجة لضمان الأمن منها ويوفر كميات كبيرة من الوقود وفرص العمل للشباب ، وايضاً هناك نباتات اخرى مثل نبات الهوهوبا ونبات الغاب والخروع ومخلفات التمور و بذور جميع المحاصيل والنباتات الزيتية يمكن استخراج الوقود الحيوى منها . وخلال اجتماعات مجلس الشورى حدد وزير البترول اربعة محاور رئيسية تتعامل بها وزارة البترول احداها تنويع مصادر الوقود و انتاج الطاقة البديلة 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 سنوياً والرابع انتاج الايثانول الحيوى من قش الارز بطاقة ١٣٠ الف طن ايثانول باستثمارات تقدر ب ١٥٠ الف مليون دولار ، كما شرعت وزارة البترول في التعاون مع السودان في مجال انتاج الايثانول الحيوى من قش الارز باستثمارات ١٥٠ مليون دولار عبر انشاء شركة مشتركة بين البلدين لزراعة و انتاج الايثانول الحيوى .

والاتجاه الحالى استخدام المخلفات الزراعية مثل قش الارز وبقايا الذرة والمولاس في انتاج الوقود الحيوى علاوة على استخدام نبات الجاتروفا والهوهوبا وسيدر دخلا في مصر قدرة ٢٠ الف جنيه على الاقل لحدان ينتج ٢ طن من الجاتروفا او الهوهوبا حيث هذا

الوقود لن يشكل خلال السنوات القادمة سوى ٣% فقط من الاستهلاك العالمي للطاقة ، ويقل انتاج الزيت في مصر بمعدل ٤% سنوياً بينما الاحتياطات المقدره 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 في 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 لخلال 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 ثاني اكسيد الكربون فى 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 .

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 والتي زادت بمعدل ١٢٥% مقابل ٤٢% لطاقة الرياح وبلغت الطاقة المنتجة من هذه المصادر ٤٠ الف ميجاوات .

هناك ٢ مليار نسمة فى العالم يعانون من عدم وجود طاقة لديهم ويعانى ملايين البشر من آثار الكوارث 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 عبر شبكات كهرباء الربط .

Bio fuel الوقود الحيوى

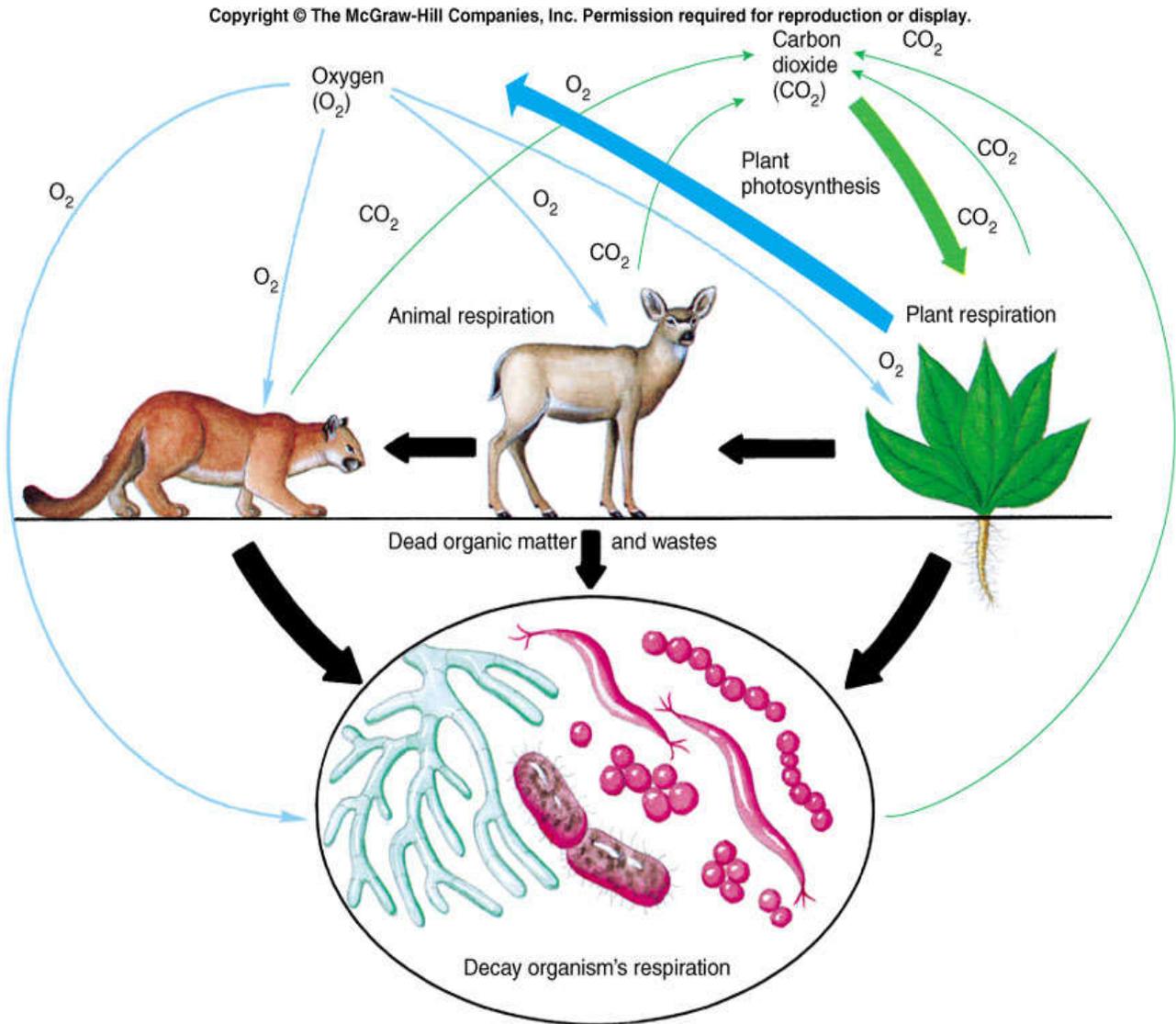
مقدمة :

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 .

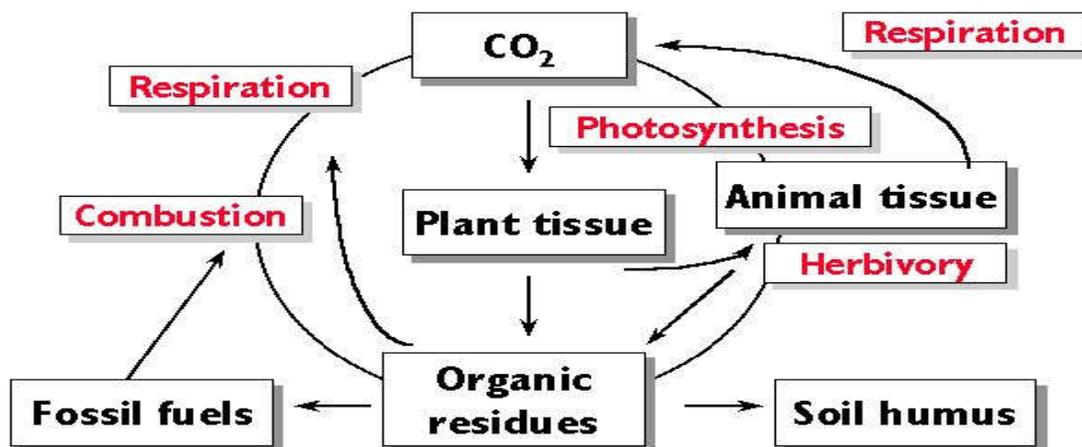
حرق الوقود الحيوى ينتج عنه اساساً ابعاث كربون اقل فى البيئة مقارنة بحرق Fossil fuels لان ذرات الكربون المنطلقة فى حرق الوقود الحيوى موجوده ومحفوظة كجزء من دورة الكربون الحديثة ، وفى الجانب الآخر حرق Fossil fuels يضيف دائماً كربون زيادة لأن الكربون الموجود فى هذا الوقود يأتى من مصدر مدفون ليس جزء من دورة الكربون الحديثة .

غاز ثانى اكسيد الكربون هو غاز الصوب الزراعية الاساسى ويشارك فى التدفئة عامة global warming وينظر الى الوقود الحيوى على انه احد الطرق لتقليل كميته 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 .

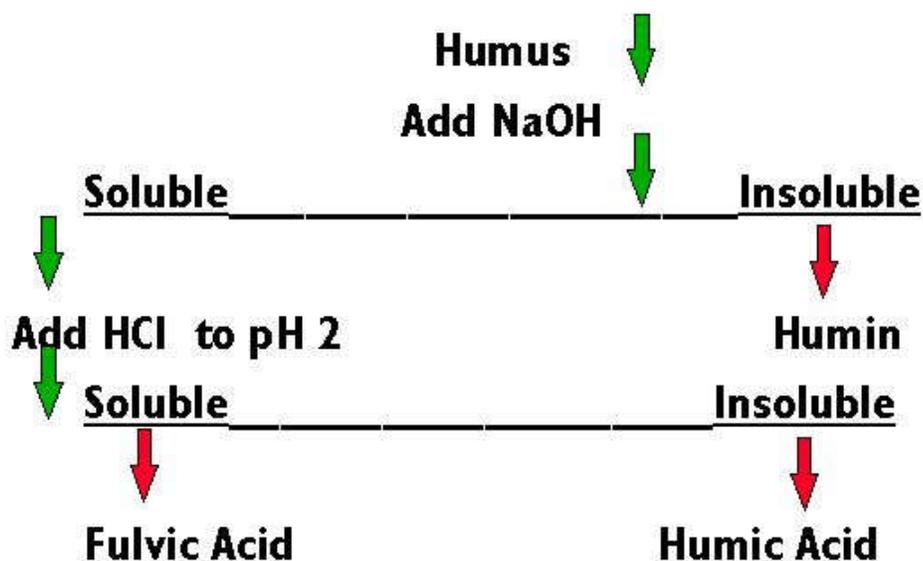
شكل (٣) :



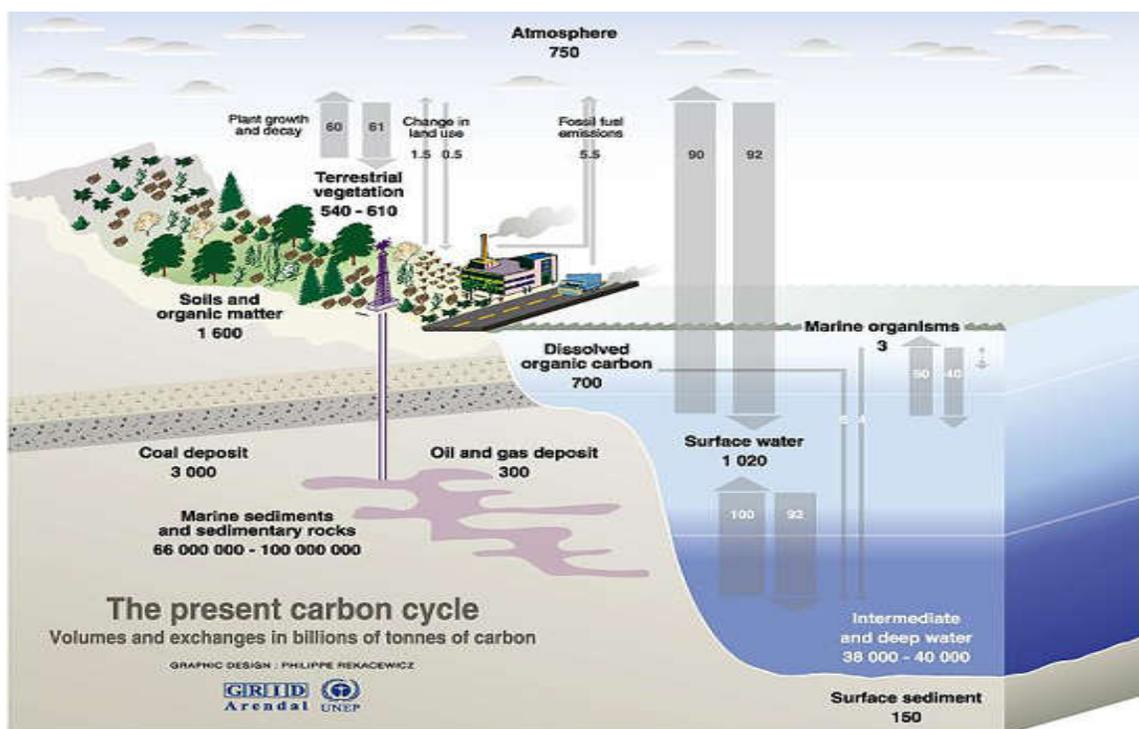
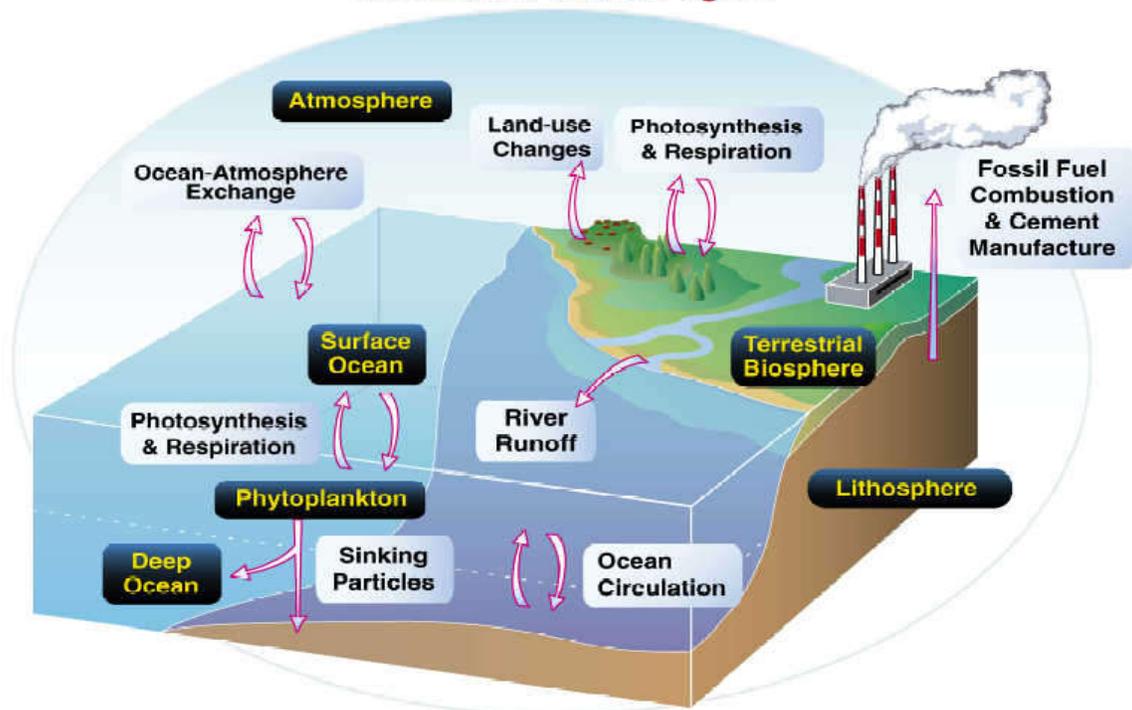
The Carbon Cycle



Extraction of Humic Acids



The Global Carbon Cycle



Sources: Center for climatic research, Institute for environmental studies, university of Wisconsin at Madison; Olanegan university college in Canada, Department of geography; World Watch, November-December 1996; 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 الحيوي نوع من مصادر الطاقة المتجددة renewable energy resource على عكس الوقود fossil fuel والذي لا يمكن نموة وتجديده ، ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح Solar and wind energy .
 الوقود الحيوي Bio fuel يطلق عليه أيضاً Argo fuel ومن الممكن ان يكون فى صورة صلبة او سائلة او غازية ويأتى من Biomass ويمكن 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 . (يحرق الخشب millennia كمادة صلبة) .
 Bio fuel يخفض انبعاث غاز الاحتباس الحرارى ويزيد من الطاقة الأمنة energy security بامداده البديل Fossil fuels . فى اكتوبر ٢٠٠٧ نشر Nobel Laureates بحث أوضح به ان انطلاق Nitrous oxide (N₂O) بين انواع الوقود الحيوي 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 الحيوي عالمياً وانتشرت صناعة الوقود الحيوي فى اوربا وآسيا والامريكيتين وينتج الوقود الحيوي من اى مصدر كربون ممكن replenished بسرعة مثل النباتات او المواد ذات المصدر النباتى .

أنواع الوقود الحيوي : Type of biofuels

يتكون الوقود الحيوي اساساً من النباتات والمواد النباتية (مواد من أصل نباتى) والتي تعرف biomass ، والطاقة فى biomass تأتي اصلاً من الشمس خلال عملية التمثيل الضوئى photosynthesis وهى العملية التى تستخدم ضوء الشمس لتحويل ثانى اكسيد الكربون والماء الى سكريات ، وبالتالي فان النباتات تستخدم السكريات لانتاج الكربوهيدرات والسليولوز والذي يمكن تحويله الى وقود .
 الوقود الحيوي هو وقود يستخدم فى وسائل النقل وهو ينتج من الكتلة الحيويه Biomass والوقود الحيوي يمكن تقسيمه الى فئتين رئيسيتين على اساس المواد الوسيطة والعملية المستخدمة لانتاج المنتج النهائي .

الجيل الأول يتم انتاج الوقود الحيوي ، بطريقتين. الأولى عن طريق التخمر من النشا ، والمنتجات الغذائية التى اساسها السكر مثل لب أو أغلفة الذرة أو قصب السكر وينتج الايثانول. وهناك طريقة أخرى هي عن طريق تجهيز الزيوت النباتية مثل زيت الصويا وزيت الشلج وزيت النخيل وينتج البيوديزل .

الجيل الثانى من الوقود الحيوي يتم انتاجه من مجال أوسع من مصادر غير نشوية و اخرى غير غذائية ، مثل السيليلوز والطحالب و النفايات. و هذه الطريقة ما زالت فى مراحل التطور المبكره ، والجيل الثانى من الوقود الحيوي يمكن ان تقوم بدور اساسى فى تنويع مصادر الطاقة فى العالم عن طريق توسيع نطاق المواد المستخدمة فى انتاج الوقود فى نفس الوقت تجنب استخدام المواد الغذائية لانتاج الوقود. هذه الانواع من الوقود من مميزاتا انه يمكن انتاجها من الموارد المتجدده مثل الحشائش المتجددة ، الغابات ، والمخلفات الزراعية ، والنفايات الصلبة البلدية ، ومحاصيل جديدة للطاقة. هذه الجيل المقبل من الوقود قد يلعب دورا هاما فى تنويع مصادر الطاقة فى العالم والحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى

الوقود الحيوي يعد مصدر متجدد ، بمعنى ان مصادره 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 .

فى الولايات المتحدة ، بعض الولايات تحتاج الى البنزين لتكون مخلوط يصل فيه 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 فى السنة بحلول عام ٢٠١٢ . ويتوقع ان يمثل حوالي ٥ % من اجمالي استهلاك البنزين الامريكى، وهذا المصدر المتجدد للوقود من المتوقع ان يكون الايثانول

وهناك ثلاث طرق رئيسية لتطويع الوقود الحيوي :

- (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% ميثان) او تخمر قصب السكر او ذرة لانتاج كحولات واسترات .
- السليولوز المهضوم جزئياً وكذلك الكربوهيدرات فى صورة روث الحيوان تعطى الوقود الرئيسى فى بعض البلاد النامية سواء حرق فى صورة جافة او تجهيز 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 . 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 النباتية الأخرى مثل القمح والارز والسورج وعباد الشمس والبطاطس وبنجر السكر ، ومازالت الدراسات قائمة فى عمليات معقدة جداً لتحويل السليولوز الى الايثانول يسمح باستخدام .

woodchips - fast-growing trees, or crops such as switch grass to be used Biodiesel ينتج من الزيوت النباتية مندمجة مع الكحوليات لانتاج استرات ويمكن حرق الاسترات كوقود وبالإضافة الى الزيوت النباتية من فول الصويا وبذور اللفت وزيت النخيل يمكن ان ينتج biodiesel من زيت التحمير المستعمل والدهون الحيوانية والزيوت الناتجة من أنواع من الطحالب الدقيقة micro algae .

Biomass يتحول أيضاً الى bio-oil ، biomass مادة نباتية مثل نشارة الخشب saw dust او بقايا قصب السكر يتم تسخينها الى درجة حرارة حوالي ٤٠٠ - ٥٠٠ م (٧٥٢-٩٣٢ ف) في ظروف بيئية خالية من الاكسجين (لاهوائية) لمدة اقل من ثانيتين (عملية يطلق عليها pyrolysis). والسائل الناتج بنى غامق يحرق كوقود في غلايات تولد كهرباء وقد يستخدم في 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 ، حوالي ١٥% من الوقود السائل ايثانول يأتى من قصب السكر ويباع البنزين gasoline فى البرازيل مخلوطاً عادة مع ٢٥% ايثانول ، وسيارات عديدة فى البرازيل لها محركات Flex-Fuel يمكنها استخدام اما البنزين او الايثانول النقى . واستخدم biodiesel فى زيادة متزايدة وغالباً يكون مخلوطاً مع diesel يأتى من البترول . فى عام ٢٠٠٥ انتج EU ٨٥٨ مليون جالون biodiesel اساساً من زيت بذور اللفت ، والولايات المتحدة انتجت حوالي ٢٥٠ مليون جالون biodiesel فى عام ٢٠٠٦ تقريباً جميعها من زيت الصويا .

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 renewable energy sources ينبعث كربون اقل فى البيئة ويعطى طاقة مستقلة ، ومع ذلك بعض الخبراء رفعوا شعاراً يختص بالتتابع السلبى المحتمل للمحاصيل النامية لتعطى biofuel .

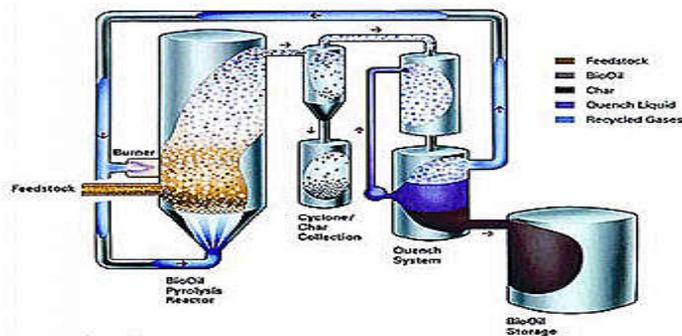
قد يرتفع اسعار الغذاء اذا كان النسبة الغالبة من محاصيل الحبوب تنمو بغرض انتاج الطاقة واذا استخدمت المساحات مرة لنمو الاغذية التى تتحول الى محاصيل طاقة ، وارتفاع الاسعار يؤثر على رفاهية الشعوب فى البلاد النامية ، وبالنسبة للغابات والمناطق الاستوائية الاخرى ممكن استخدامها فى زراعة المحاصيل مثل زيت النخيل وفول الصويا وفى نفس الوقت ترحيل الشعوب فى مناطق واقليم مثل جنوب شرق اسيا والامازون .

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 ظفره فى السنوات الاخيرة فى الابحاث فى مجال انتاج الوقود الحيوى نظراً للزيادة غير المسبوقة فى اسعار النفط الخام . وقد جذبت هذه الابحاث نظر الكثير من الحكومات بسبب الزيادة المخيفه من ظاهرة الاحتباس الحرارى الناجمة عن عدم الوقود المستهلك فى المجالات المختلفة Spent Fuels .

شكل (٨) :



biomass تتألف عادة من النفايات العضوية التى ينتجها الانسان او الحيوان او النشاط الزراعى . الزراعة يمكن ان تكون مصدر المواد الأولية لانتاج الوقود الحيوى ومن هذه المواد الذرة ، وقصب السكر ، وفول الصويا ، وزيت النخيل ، بذر الكتان والجاتروفا ، واللفت. البعض الآخر من الاقرازاات 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 Biogas مع تأثير الهضم اللاهوائي.و هكذا تستخدم دورة الكربون للمركب العضوي لانتاج الوقود الحيوي. وقد اقترحت الأبحاث استخدام الطحالب الدقيقة جنباً الى جنب مع مصادر اخرى مثل الهيدروجين ، الديزل الحيوي Bio-diesel ، والايثانول ، والميثان ، والميثانول كمصادر بديلة للطاقة .

الوقود الحيوي 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 بديلاً للوقود غير القابل للتجدد ، وقد وضع مؤسس شركة فورد ، هنري فورد تصميم لسياره فورد تعمل بالايثانول ، ولكن بعد اكتشاف النفط الخام ، التي كانت نموذج رخيصة وسهلة الأستخلاص ، وهكذا تراجعت set back ابحاث انتاج الوقود الحيوي .

وبسبب الارتفاع المخيف alarming rise في أسعار النفط ، وتقليل التلوث وانخفاض كميات الوقود غير المتجدد ، فقد تم التركيز على محاولة الأنتقال الى استخدام الوقود الحيوي. ذكر جورج دبليو بوش الرئيس السابق للولايات المتحدة في عام ٢٠٠٧ انه بحلول عام ٢٠٢٥ من الممكن احلال الوقود الحيوي بانواعه محل ٧٥% من النفط الخام المستخدم كوقود. وهكذا في عام ٢٠٠٥ تم وضع ميزانية بمقدار ٣٧٥ مليون دولار امريكي لاجراء بحوث في مجال الطاقة الحيويه في المراكز البحثيه المختلفه 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 و ٥٠% منها ستكون مستمدة من النفايات العضويه. وللوقود الحيوي شعبية متزايدة يوماً بعد يوم في قطاع السيارات.

وقد اتخذت الابحاث اتجاها انتاج الايثانول من السيليلوز ، والتي يمكن بسهولة استخراجها من الاعشاب والنباتات دون التأثير على السلسله الغذائيه ويتم حالياً استخدام كميات كبيرة من الموارد غير المجددة في عملية انتاج الوقود الحيوي . وبالإضافة الى ان كمية الكربون المنتجة في هذه الحالة فهي مازالت اقل بالمقارنة مع مصادر اخرى. ولا يتم استخدام الوقود الحيوي بمفرده كوقود في الوقت الحاضر ، و لكن يستخدم كوقود في 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 الحيوي و يمكن الحد من انبعاثات الكربون بمعدل ٨٠% باستخدام الجيل الثاني من الوقود الحيوي وهذا اذا ما قورن بالكربون المنبعث عند استخدام انواع الوقود غير القابلة للتجديد أو غير المجددة .

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

الطلب المفاجئ على أنواع الوقود الحيوي ألزمت المزارعين بزراعة المحاصيل ليس فقط لتغطية الأحتياجات الغذائية ولكن ايضا لانتاج الوقود الحيوي. وهناك أبحاث تجرى على استخدام اجزاء النباتات غير الصالحة والأعشاب سريعه النمو . والسيلولوزفي سوق النبات في انتاج الوقود الحيوي نظراً لأحتوائه على المواد الهيدروكربونية عالية التعقيد ، و التي هي اللبنة الاساسية في الوقود الغازي والديزل.

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

الصيانة الأساسية : Basic Maintenance

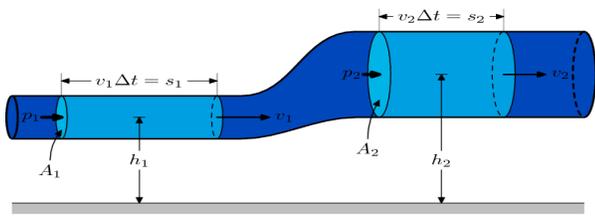
الوقود الحيوي الاكثر شيوعاً لوسائل النقل والمواصلات في الولايات المتحدة هو E10 أو gasohol. وهي تتكون من ٩٠% جازولين و ١٠% من الايثانول. شجع القانون الصادر في عام ١٩٩٨ على استخدام انواع الوقود E20 و E85 باجراء تغييرات طفيفة. وعند استخدام الوقود الحيوي يجب الحرص على تعديل نظام وقود المحرك engine fuel system أو تحمل خطر الحاق الضرر بالمحرك وخصوصاً في محركات الديزل التقليديه

المبادئ الأساسية للتكنولوجيا : The basic principles of technology

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

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

شكل (٩):



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

حيث:

ρ = كثافة السائل

density of the liquid

v = سرعة تدفق

Velocity of the flow

H = ارتفاع السائل

Pressure = ضغط

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

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

ووفقاً لأساس Bernulli ، والضغط الكلي يظل ثابت أثناء التدفق الثابت للسائل . الضغط الكلي يتكون من الضغط الأستاتيكي، والضغط الديناميكي و ضغط الوزن. وأساس Bernulli يعني انه في حالة خفض تدفق السائل مع زيادة السرعة (الضغط الديناميكي) فإن الضغط الأستاتيكي يقل ، ويعتبر اساس bernulli مبدأ صحيح بالنسبة لتدفق الغازات. كما أن ظاهرة انخفاض الضغط الأستاتيكي 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 ، وفي الحقيقة تبين التجارب ان سرعة السائل على سطح جسم صلب يساوي دائماً بدقة صفر. وهذا هو السبب في أن مختلف الأسطح و التي تتعرض لتدفق السوائل يكون عليها دائماً نوعاً من المخلفات (المتبقيات) ؛ وهذا من شأنه ان يفسر أيضاً طبقة من الغبار على أجهزة التهوية.

ومن الممكن تطبيق اساس Bernulli principle على معدل تدفق السائل غير المضغوط المثالي خلال فتحة صغيرة في الجدار الجانبي او في قاع الانبوب الواسع طبقاً للمعادلة :

$$\rho gH + P_o = \rho v^2/2 + P_o$$

حيث :

P_o = الضغط الجوي atmospheric pressure

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

v = سرعة تدفق السائل outflowing fluid velocity

$$v = 0.5 \sqrt{2gh}$$

وهذه تعرف Toricelli formula وتوضح ان تدفق السائل من فتحة في الانبوب الواسع بنفس السرعة ك 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.

Acid name	Rapeseed oil fat and acid composition		Cimbria_Sket GmbH (Germany) Typical example
	OSTU 46.072:2005 (Ukraine)		
	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	-

الحد الأدنى من استهلاك الطاقة : Minimal energy consumption

يستخدم النظام سخانات المعتمدة على تيارات الزيوت ؛ جزء من حراره مصدره تفاعل الميثانول والقلوي. هذا النوع من التسخين توفر الطاقة الكهربائي. الى جانب ذلك فان هذه التكنولوجيا لا تستخدم الزائد من الميثانول الذي يوجد دائماً في المنتج النهائي (ميثيل استر) . ونظرا لأن وقت اللزوم للتفاعل انخفض بشدة مقارنة بالطرق القديمة مما أدى الى تخفيض استهلاك الطاقة بمعدل ٩ - ١١ مرة.

" Single pass ' reaction : التفاعل ذو الاتجاه الواحد

استخدام نظام ال hydrodynamic technology - لا يحتاج الى المرحلة الثانية وهي transesterification التي كانت تستخدم في الانظمة القديمة كما ان الوقت اللازم لأتمام التفاعل انخفض عدة مرات ، وتحت هذا النظام الجديد يمكن تصميم وحدات 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	Biodiesel/Mach fuel specification
1	Methyl esters content, %	-	>96.5	97.9
2	Density at 15C, kg/m ³	-	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, % (m/m)	<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 الأدنى من ابعاد الوحدات : Minimal dimensions of the modules

جدول (٣) :

شكل (١٠) :



No	Specification	Value
1	Feedstock processing capacity, dm ³ /min	8...14
2	Methanol w/catalyst mixture consumption, dm ³ /min	0.1-0.3
3	Oil vessel volume, dm ³	50
4	Methanol vessel volume, dm ³	12
5	Finished product vessel volume, dm ³	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

هذا النظام الالوتوماتيكي يأخذ حيز اقل بمعدل ١٠ - ١٥ مرة مقارنة بالنظام التقليدي ، كما انه لا حاجة لغسل وتجفيف الديزل الحيوي ، ولا استرجاع للميثانول . والنظم التقليديه المستخدمة للحصول على الديزل الحيوي من نوعية مناسبة يستهلك الكثير من الجهد. وكذلك فإن الديزل الذي ينتج من transesterification في التكنولوجيات التقليديه يحتوى على الكثير من الملوثات ، التي لا بد من ازالتها. وهذا يحتاج لمعدات اضافية ، مثل الذي نحتاجه في غسيل الديزل الحيوي (عادة مع مزيج من الماء والكحول) وكذلك المعدات المستخدمة في نظام التجفيف thermovacuum . اما في طريقة hydrodynamic لا يتم فيها الغسيل او التجفيف البيوديزل ، وبالتالي لا حاجة الى التخلص من النفايات والصرف الصحي وغيرها من المواد.

تعدد استعمال المعدات : Versatility of the equipment

من النقاط الهامة عند بيع المنتج (الديزل الحيوي) biodiesel الى المستهلك هو قابليتها للاستخدام تحت ظروف مناخيه محددة ، ومدى توافقها مع محركات محددة. وتتطلب الظروف المناخيه الباردة اضافات خاصة للوقود لرفع درجة حرارة تبريد الوقود. هذه الإضافات يسمى 'المثبطات' depressants ، وعملية مزج هذه الإضافات للبيوديزل تتطلب معدات خاصة و تكنولوجيا خاصة. فان الخلاطات hydrodynamic مناسبة تماما لهذه المهمة ولديها قدرة عالية جدا : من ١-٦٠ متر مكعب/الساعة مع ٢-٧ مكونات.

مزج الديزل : Diesel blending

شكل (١١) :



بالإضافة لأحتواء الديزل التقليدي على المواد الهيدروكربونية يحتوي جزيئات الماء ، باراثيون ، والكبريت والملوثات الصلبه. معظم جزيئات الوقود تبقى في حالة بلمرة ، لذلك عند اشعال الوقود ، تبدأ عملية حرق في كل جزء نشط من كل سلسلة polymeric . ومن ثم فإن عملية الاحتراق ستأخر عن طريق اصطدام جزيئات الماء collisions، بينما الكبريت والبارافين parafins لن تحترق تماما ، الامر الذي سيؤدي الى انتاج العوادم السامه toxic exhaust وعموما بطء الاحتراق. في المعاملة الهيدروداينميك المتكررة بدرجة عالية لوقود الديزل diesel fuel تؤدي الى عدد من التغيرات الموجبة في اداء الوقود خاصة ما يتعلق بقيم الطاقة وجودة الحرق . وتتكرر سلاسل البلمرة الجزئية ولهذا يتضاعف الجزء النشط من الجزيئات ويتم الحرق اسرع وكفاءة اعلى ، وعندما يتكسر الجزيئات هيدروداينميكيا فان الروابط الجزئية تتكسر وتظهر الاصول الحرة free radicals التي لها قدرة عالية على الحرق عن الجزيئات المقفولة ، وتتكرر سلاسل جزئي ماء البلمرة وينتج عن ذلك اصول حرة ، H ، OH ، حيث تحرق بكفاءة وتنتج مركبات غير ثابتة مع اصول عضوية حرة free organic radicals والتي يسهل اكسدتها ، الكبريت والباراثين Parathin من اسطح مواد نشطة في المعاملة الهيدروداينميك التي تحيط بجزيئات المستحلبات وتمنعهم من الارتباط .

مستحلبات الماء مع البيوتومين : Water-bitumen emulsions

اصبحت التكنولوجيا الباردة cold technologies لانتاج مواد تركيب البيوتومين شائعة على مدى واسع ، تشمل هذه المواد asphalt ، concrete - ، الاسقف ومواد ضد الماء ٠٠٠ الخ وافضل تطبيق لمستحلبات الماء مع البيوتومين هو رصف وبناء الطرق . ومقارنة الربط الساخن التقليدي للبيوتومين فان المستحلبات الماء مع البيوتومين توفر حتى ٣٠% بيوتومين ، ٤٠% حصى gravel ، ٣٣% طاقة . وتطبيقاً لضمان المستحلبات فان الالتصاق العالي بين الطبقة السفلى مع الطبقة العليا والاحتكاك العالي للطبقة يكون من الممكن رصف وبناء الطرق من بداية الربيع حتى آخر الخريف في درجات حرارية عالية عن ٥°م وايضاً من الممكن وضع طبقة جديدة للطرق على الاسطح الرطبة . ويتكون المستحلبات من جزيئات بيوتومين مشتقة (مفرقة) ، ماء واضافات خاصة بالاستحلاب والتي تثبت الخلط ، وهذه الاضافات صديقة البيئة وسهلة النقل والتخزين .

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

يسمح الخلط الهيدروداينميكى بعمل خلط عالي التجانس للبيوديزل مع الديزل البترولي في مكونات مناسبة :

زيت نباتي 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 ، وتحديدًا بشأن قيمة الطاقة ونوعية الاحتراق. فان سلاسل polymeric تتكسر ، لذلك الجزء النشط من جزيئات تتضاعف ، والاحتراق يتم بكفاءة اكبر .

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

تسمح طريقة Hydrodynamic بمزيج متجانس بدرجة عالية من الديزل الحيوي والديزل البتروكيماويات. والصفات الناتجة عن الخليط يمكن تغييرها 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 الحيوي

جون نيكلسون - القوى الحيوية - المملكة 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 له هو زيت الفول السوداني. 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 حيوي ، 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 الحيوي المستدامة أو المتحددة . حيث انها أدنى انواع الوقود تكلفة فى الانتاج واعلى مستوى جهد للطاقة. الزيوت النباتية تحتوي على طاقة مصدرها الشمس والتي جمعتها النباتات النامية في العام السابق. اما الطاقة المخزنة 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 اللزوجة. 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 النباتية النقيه يمكن استخدامها في محركات مثل مرسيدس ، فولفو ، VW ، BMW وغيرها دون تعديل المحرك.

- صدر عن الاتحاد الاوروبي في ٨ مايو عام ٢٠٠٣ ضرورة قيام الدول الاعضاء على تطوير مجموعة واسعة من الوقود الحيوي كبديل لاستخدام الوقود النفط و تحديدا استخدام الزيوت النباتية النقيه باعتباره الخيار الاول. المشكلة الوحيدة هي الاعتقاد ان هذا الشكل من الوقود لا يمكن استخدامها في جميع محركات الديزل دون مستوى معين من التعديل. في المملكة المتحدة حيث ان عدم التعديل يتسبب في ضرر للمحرك. ومع ذلك تستخدم ألمانيا ودول الاتحاد الاوروبي الاخرى الزيوت النباتية النقيه كوقود على نطاق واسع ، وتستخدم تلك الشعوب زيت بذر الفلت كوقود للسيارات. بل ان هناك معيار على مستوى الاتحاد الاوروبي لنقاوة الزيوت النباتية لاستخدامها كوقود وتوجد مواصفات قياسية لذلك.

- والأسطورة التي تم ترويجها في بريطانيا على مستوى صناعة السيارات وصناعة البتروكيماويات ان الزيوت النباتية النقيه لا يمكن ان يستخدم كوقود ما لم يتم ازالة الجليسرول، لأن ذلك سوف يسبب عرقلة الحقن. الزيوت النباتية النقيه لا تحتوي على اي جليسرول حر . الجليسرول هو مركب ينتج كنواتج لعملية trans- esterification.

- trans-esterification هي عملية مستخدمة في صناعة الديزل الحيوي من الزيوت النباتية كاسترات مثيل الاحماض الدهنيه . جزيء Triglyceride يتم تكسيره كيميائيا لينفصل ثلاثة سلاسل هيدروكربونية ، ويتم الكسر عند رابطة الأستر مع الجسرول وهذه العملية تتضمن استخدام الميثانول لتكوين رابطة استر جديدة وتستخدم الصودا الكاوية caustic soda كعامل حفاز وينتج الجليسرول كمخلف لهذه العملية ، هذه العملية ينتج عنها كمية صغيرة من الوقود مقارنة بالتي تنتج من الدهون الغذائية ، والوقود نفسه هو اقل قوة من الديزل المعدني. طريقة The bio-power لانتاج الوقود الحيوي تتم بمزج زيوت نباتيه ومواد اخرى مثل الكحول والمياه هي احد طرق انتاج الوقود الحيوي وتنتج عنها كمية اكبر من الوقود مقارنة بالنتائج من الدهون الغذائية ، والوقود الناتج يكون اقوى من الديزل المعدني. لا رد فعل كيميائي عكسي ، وليس هناك مخلف لهذه العملية . وتكون كل جهد الطاقة في الدهون الغذائية متاحة للأستخدام كوقود.

- الميثانول المستخدم في عملية trans-esterification يأتي من صناعة الوقود الخام (النفط-الفحم) fossil fuel ويصبح جزءا لا يتجزأ من استر ميثيل الحمض الدهني. ولهذا السبب الديزل الحيوي ليس خالي تماما من الوقود الخام (النفط - الفحم) بل يحتوى fossil fuel الذي يأتي من ذرات الكربون ، ثم عند خلطها ب ٩٥ ٪ الديزل المعدني تكون نوع من الوقود يساهم بقدر قليل جدا لانقاذ الكربون في الغلاف الجوي.

- والزيوت النباتية 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. والخط البسيط للزيوت النباتية النقيه مع مواد اخرى شائعة الاضافة للديزل المعدني 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 . ويخلط زيوت نباتيه والأسترات يمكن خفض اللزوجة 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 نباتي نقي والوقود الحيوي لا يتطلب تكنولوجيا معقدة ، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق شبكة من الشركات المحلية التي تخدم الطلب المحلي. هذه الصورة من التنمية الاقتصادية المستدامة تحقق اقصى الفوائد الاقتصادية والبيئية للمجتمع المحلي.

- إذا اردنا إنتاج نوعية جيدة من الوقود الحيوى يجب ان نركز على جودة المواد. وفي 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 الجودة محددة في مجال استخدام أو إعادة استخدام الدهون . هذه العملية تمنع وجود النفايات خارج المكان المحدد لها ، وسيكون خطأ كبيراً إذا توقعت وكالة البيئة ان صناعة الوقود الحيوى يمكن ان تصبح طريقة جديدة للتخلص من النفايات الدهنية.
- افضل الطرق لجمع المواد الأولية لإنتاج 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 الضريبة المفروضة على الوقود الحيوى في المملكة 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 يؤدي لخدمة البيئة.
- عدم خضوع عمليات جمع وتخزين وتجهيز وبيع الدهون بوصفه المادة الاولية لتصنيع الوقود الحيوى لنطاق تراخيص إدارة 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 صحة الانسان.
- من عوائق استخدام الوقود الحيوى ان اكثر من ٥ ٪ من صناعة السيارات البريطانية ينبغي ازلتها. 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 انايبب توصيل وقود اكبر ، و توفيرضخ خطى للوقود لتوفير حرق اختياري للوقود.

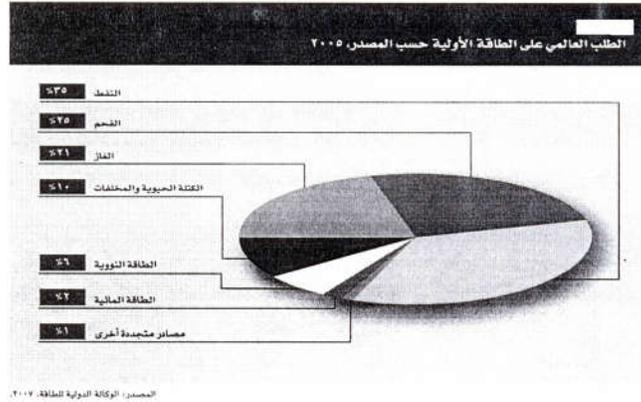
Source: Corn Processing Co-Products Manual. A review of current research on distillers grains and corn gluten, NEBRASKA
CORN BOARD, Nebraska University Lincoln

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 .

ويمثل الوقود الحيوى السائل القائم على المحاصيل الزراعية ، جانباً صغيراً نسبياً من سوق الطاقة الاجمالي فالطلب العالمى الاجمالي 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 .

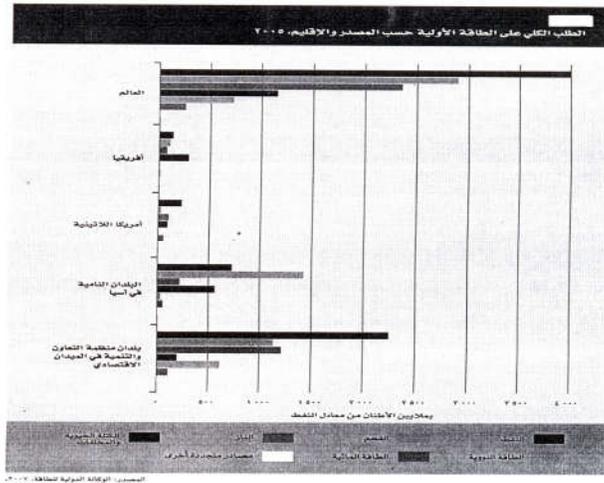
شكل (١٢) :



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 .

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 .

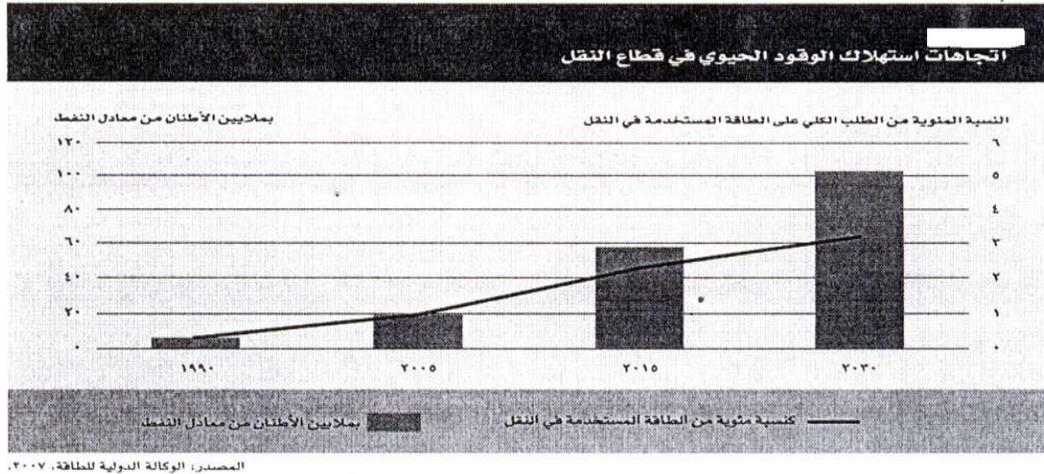
الشكل (١٣) :



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 . ولكن فى السنوات الاخيرة حدث نمو سريع فى الوقود

الحيوي السائل من حيث الحجم ومن حيث حصته في الطلب العالمي على طاقة النقل ، ومن المتوقع ان يستمر هذا النمو ، كما يتضح من الشكل رقم ٣ الذي يبين الاتجاهات التاريخية وكذلك التوقعات حتى سنة ٢٠١٥ وسنة ٢٠٣٠ ، كما هي مذكورة في توقعات الطاقة في العالم ٢٠٠٧ (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧) بيذا ان مساهمة الوقود الحيوي السائل في طاقة النقل بل وفي استخدام الطاقة العالمي ستظل محدودة فالطلب العالمي على الطاقة الأولية سيطر عليه الوقود الاحفوري سيطرة ساحقة ، وسيظل كذلك حيث يمثل الفحم والنفط والغاز حالياً ٨١ في المائة من المجموع ومن المتوقع ان تبلغ هذه الحصة ٨٢ في المائة في سنة ٢٠٣٠ مع زيادة حصة الفحم على حساب النفط ، وتمثل منتجات الكتلة الحيوية والمخلفات حالياً ١٠ في المائة من الطلب العالمي على الطاقة الأولية وهي حصة من المتوقع ان تنخفض انخفاضاً طفيفاً حيث تبلغ ٩ في المائة بحلول سنة ٢٠٣٠ .

الشكل (١٤) :



وفي السنة نفسها من المتوقع ان يمثل الوقود الحيوي السائل نفس نسبته المتواضعة من الاستهلاك العالمي لطاقة النقل ، التي تتراوح من ٣.٠ الى ٣.٥ في المائة .

سياسات واهداف الوقود الحيوي :

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

فأولاً السياسات المتبعة باهظة التكلفة ، بل ان تقديرات اعانات الوقود الحيوي السائدة مرتفعة بالنظر الى دور الوقود الحيوي في امداد الطاقة العالمية مازال محدوداً نسبياً ، وتشير تقديرات لمبادرة الاعانات العالمية للاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الامريكية وثلاثة بلدان اخرى من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الى مستوى اجمالي للدعم المقدم لزيت الديزل الحيوي ، وللايثانول في سنة ٢٠٠٦ يتراوح من ١١ الى ١٢ مليار دولار امريكي تقريباً (Steenblik, ٢٠٠٧) ، وعلى اساس اللتر تتراوح نطاقات الدعم من ٠.٢٠ دولار امريكي الى ١.٠٠ دولار امريكي ومع تزايد مستويات الانتاج ودعم الوقود الحيوي ، قد تتصاعد التكاليف ، ومع انه يمكن الادعاء بأن الاعانات ليس المقصود بها سوى ان تكون مؤقتة فقط ، فمن الواضح ان حقيقة ذلك ستوقف على صمود الوقود الحيوي اقتصادياً على المدى الطويل ، وهذا بدوره ، سيتوقف على تكلفة مصادر الطاقة الأخرى ، سواء كانت وقوداً احفورياً ، على المدى الاطول ، مصادر بديلة للطاقة المتجددة ، وحتى مع اخذ الارتفاعات التي حدثت مؤخراً في اسعار النفط في الاعتبار يبدو ان ايثانول قصب السكر البرازيلي ، وبالنسبة للمنتجين الرئيسيين ، هو وحدة القادر على المنافسة مع انواع الوقود الاحفوري المناظرة له بدون اعانات . الا ان الاعانات المباشرة لا تمثل سوى التكلفة الظاهرية ، اما التكاليف الخفية الأخرى هي نتاج تخصيص المختل للموارد الناجم عن تقديم دعم انتقائي للوقود الحيوي وللايدات الكمية مثل تكاليف المزج ، ولعدة عقود ادت الاعانات

الزراعية والنزعة الحمائية في بلدان عديدة من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الى سوء تخصيص الموارد بدرجة كبيرة على المستوى الدولي ، مع ما يترتب على ذلك من تكاليف فادحة للمستهلكين في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والبلدان النامية وسوء التخصيص هذا ينطوي على خطر استمراره وتفاقمه نتيجة لسياسات الوقود الحيوى المتبعة حالياً في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي .

ويرتبط بعد اخر من ابعاد التكلفة اضافة الى الاعتبار الخاص بالتكلفة الكلية بفعالية تحقيق الاهداف المعلنة فكثيراً ما تستخدم الاهداف المتعددة التي تكون متنافسة في بعض الاحيان ، لتبرير سياسات الوقود الحيوى ، وانعدام الوضوح هذا يمكن ان يؤدي 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 (Steenblik, Doornbosch, 2007) وبتزايد التشكيك في فعالية تكاليف تحقيق تخفيضات في الانبعاثات من خلال تنمية انتاج الوقود الحيوى ، لاسيما في حالة عدم ادماج تنمية انتاج الوقود الحيوى ضمن اطار اوسع يشمل حفظ الطاقة ، وسياسات النقل ، واستحداث اشكال اخرى من الطاقة المتجددة .

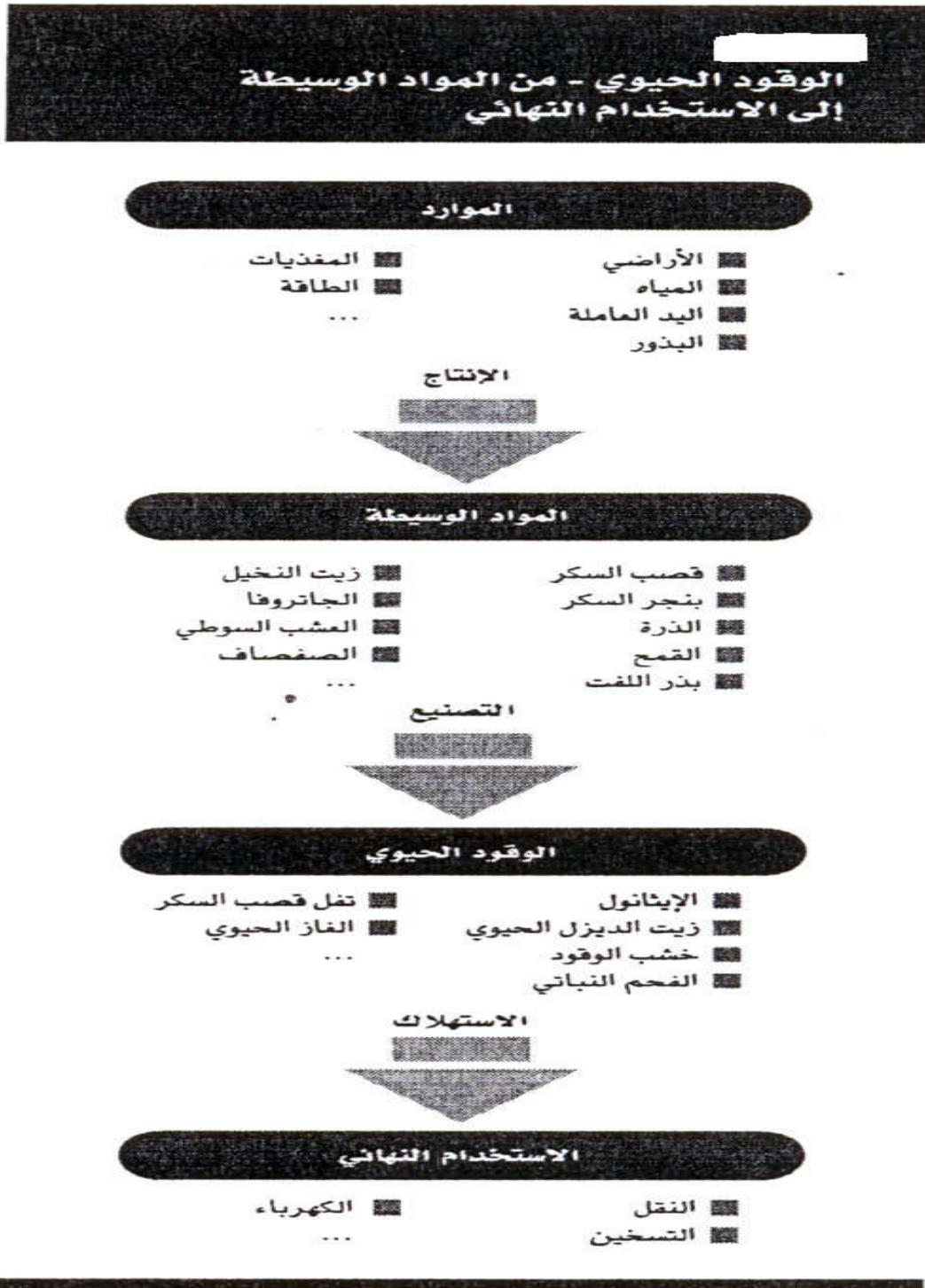
كذلك يجرى تمحيص الكفاءة التقنية للوقود الحيوى في المساهمة في الحد من الانبعاثات ، تبعاً لنوع الوقود الحيوى ومصدره من حيث المحصول والموقع واذا اخذنا في الاعتبار عملية انتاج الوقود الحيوى الكاملة وما يلزم من تغييرات في استخدام الاراضى من اجل التوسع في انتاج المواد الوسيطة ، فان ذلك قد يؤدي الى حدوث تغيير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

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

ولقد وضعت عموماً سياسات الوقود الحيوى في 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 . وفى الوقت ذاته ، قد يتيح تزايد الطلب على الوقود الحيوى فرصاً للمزارعين وللمجتمعات الريفية في البلدان النامية ومن ثم يساهم بذلك في التنمية الريفية ، الا ان قدرة المزارعين والمجتمعات الريفية على الاستفادة من هذه الفرص تتوقف على وجود الامكانيات ، وعلى الصعيد العالمى لاتحذ السياسات التجارية الحالية - التى تتسم بارتفاع درجات الدعم والحماية ، مشاركة البلدان النامية او وجود نمط دولى ناجح لانتاج الوقود الحيوى اما على الصعيد المحلى ، فان المزارعين يعتمدون اعتماداً شديداً على وجود اطار ملائم للسياسات ، ووجود البنية الاساسية العادية والمؤسسية اللازمة .

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 هي مصدر الطاقة المهيمن بالنسبة لمعظم سكان العالم الذين يعيشون فى حالة فقر مدقع . (شكل رقم ١٥) . ويستخدمون هذه الطاقة اساساً فى الطهى وتتبيح 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 .



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 باشكل 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 .

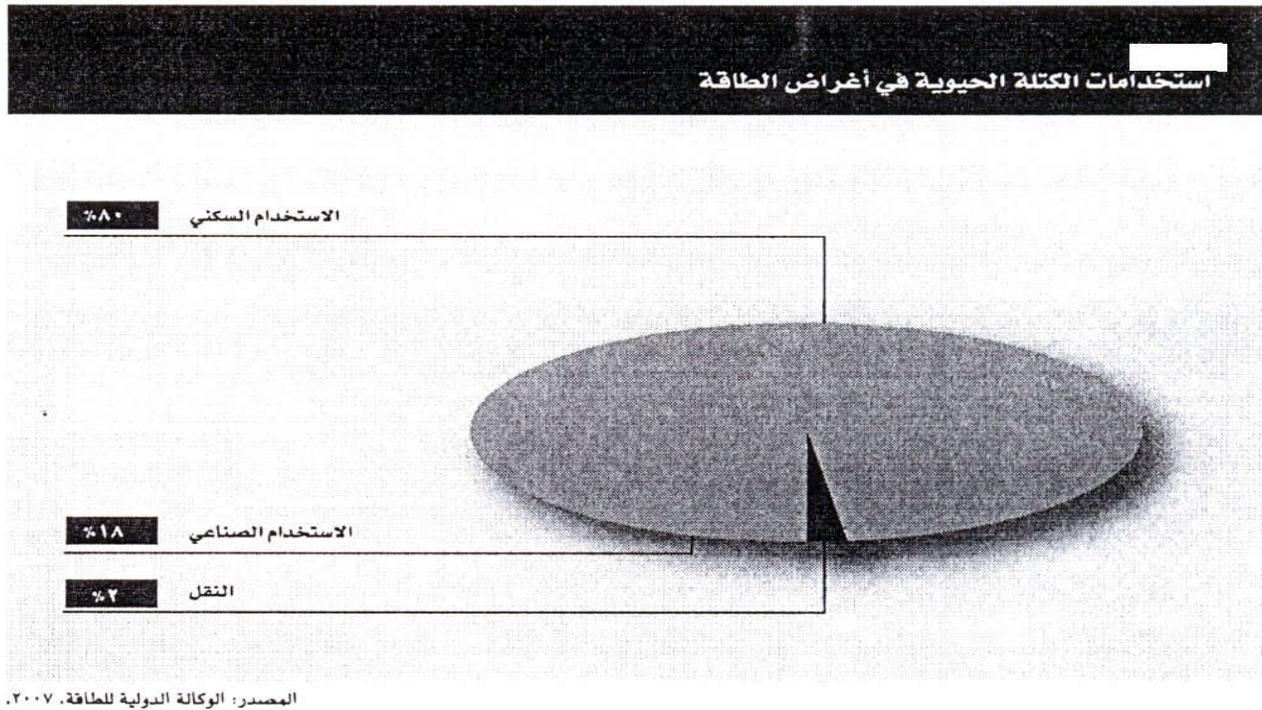
ويمكن تصنيف الوقود الحيوى حسب المصدر والنوع فهو قد يكون مشتقاً من منتجات الغابات او المنتجات الزراعية او منتجات مصايد الاسماك او مخلفات المدن ، وكذلك من الصناعة الزراعية والصناعة الغذائية والمنتجات الثانوية للخدمات الغذائية ومخلفات تلك الخدمات ، وقد يكون الوقود الحيوى صلباً مثل خشب الوقود والفحم النباتى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

ويوجد ايضا تمييز اساسى بين الوقود الحيوى الاولى (غير المصنع) والوقود الحيوى الثانوى (المصنع) . الوقود الحيوى الاولى 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 . 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 العالية .

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 معظمه باستخدام سلع اساسية زراعية وغذائية كمواد وسيطة واهم اشكاله هو الايثانول وزيت الديزل الحيوى .

الشكل (١٦) :



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

الإيثانول :

من الممكن استخدام أى مادة وسيطة تحتوى على كميات كبيرة من السكر أو استخدام مواد يمكن تحويلها الى سكر مثل النشا أو السيلولوز لإنتاج الإيثانول ، والإيثانول المتوافر حالياً فى سوق الوقود الحيوى اما يقوم على السكر أو 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 إيثانول هو ابسط طريقة لإنتاج الإيثانول وفى البرازيل وغيرها من البلدان الاستوائية التى تنتج حالياً الإيثانول يعتبر قصب السكر هو المادة الوسيطة التى تستخدم على اوسع نطاق وفى بلدان منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ينتج معظم الإيثانول من العنصر النشوى للحبوب الغذائية (وان كان بنجر السكر يستخدم أيضاً) الذى يمكن تحويله 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 الاثتين الاولين الى كحول بعد تحويلهما اولاً الى سكر ولكن العملية اصعب مما هى فى حالة النشا ولا يوجد تقريباً الآن أى انتاج تجارى للإيثانول من الكتلة الحيوية السيلولوزية ولكن يستمر قدر كبير من البحوث فى هذا المجال .

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

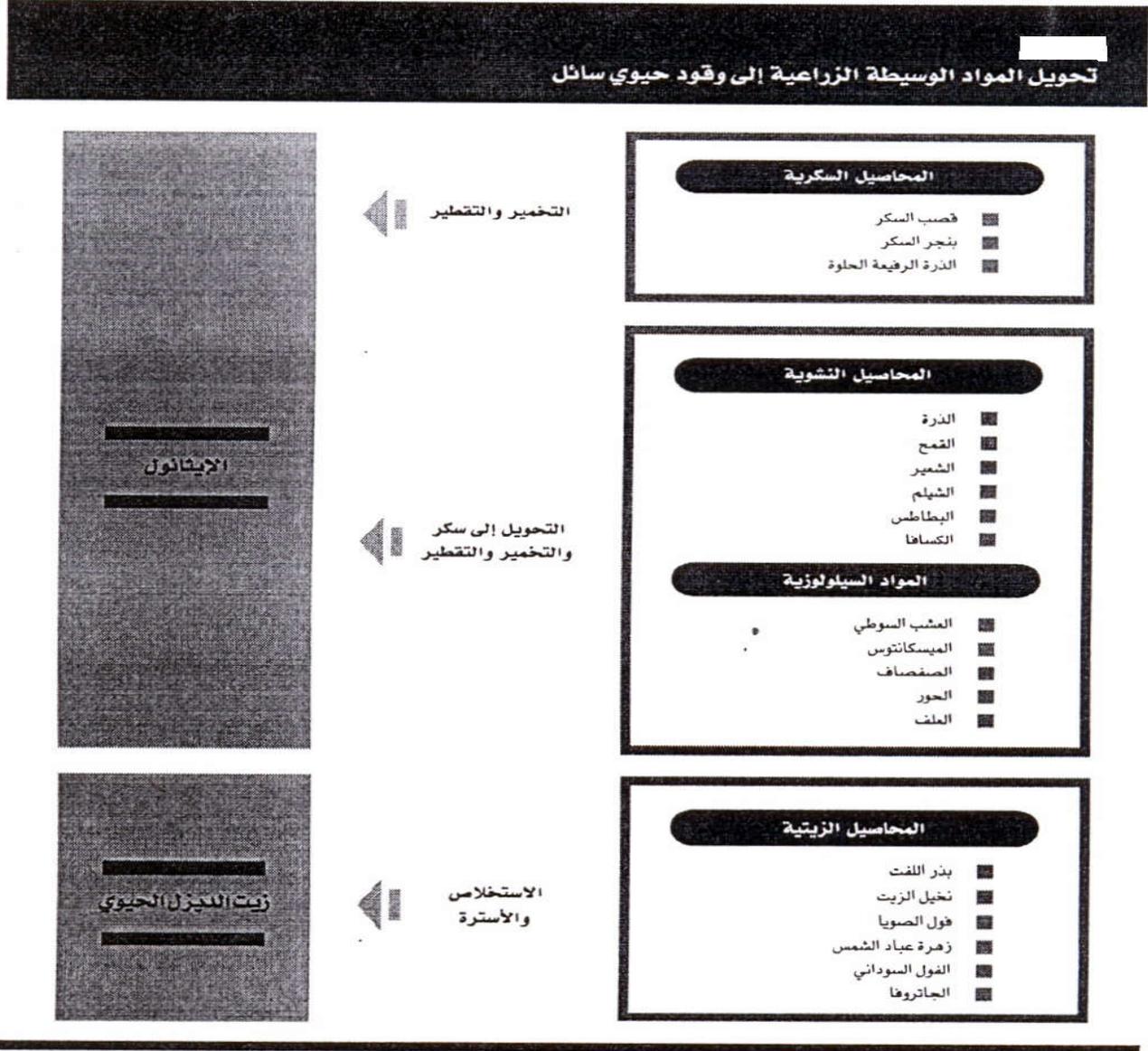
زيت الديزل الحيوى :

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 أى محصول تقريباً من محاصيل البذور الزيتية ، والمصادر الاكثر شيوعاً هى بذور اللفت فى اوروبا وفول الصويا فى البرازيل والولايات المتحدة الامريكية وفى البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية ينتج زيت الديزل الحيوى من النخيل وجوز الهند والجatroفا وتستخدم ايضاً 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 انتاجه 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 الإيثانول ومن الممكن مزج زيت الديزل الحيوى بوقود الديزل التقليدى ، او حرقه 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 السيبتين وهو ما يجعل اقتصاد الوقود الخاص بكلا النوعين متماثلاً بوجه 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 للإيثانول ، لا يحتوى زيت الديزل ايضاً سوى على كمية لا تذكر من الكبريت ، مما يقلل من انبعاثات احادى الكبريت من المركبات .

الزيت النباتى المباشر :

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

وكما هو مبين فى (الشكل رقم ٦) يمكن استخدام طائفة متنوعة من المحاصيل المختلفة كمواد وسيطة لإنتاج الإيثانول وزيت الديزل الحيوى ، ولكن معظم الانتاج العالمى للإيثانول مشتق من قصب السكر او الذرة وفى البرازيل ينتج معظم الإيثانول من قصب السكر وينتج فى الولايات المتحدة من الذرة ومن بين المحاصيل الهامة الاخرى الكسافا والارز وبنجر السكر والقمح ، اما فيما 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 والخروج فى البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية مع زيادة الاهتمام بالجatroفا .



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة.

وتستخدم طائفة متنوعة من موارد الكتلة الحيوية في توليد الكهرباء والطاقة الحرارية من خلال الحرق وتشمل المصادر اشكالاً شتى من المخلفات مثل مخلفات الصناعات الزراعية ومخلفات ما بعد الحصاد التي تترك في 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 أيضاً محاصيل مخصصة للطاقة مثل النباتات المعمرة قصيرة الدورة الزراعية (الاوكالبتوس والحور والصفصاف) والاعشاب (الميسكانتوس والعشب السوطى) .

ومن الممكن استخدام عمليات عديدة لتوليد الكهرباء وينتج معظم الكهرباء المستمدة من الكتلة الحيوية باستخدام عملية دورة البخار ، وفيها تحرق الكتلة الحيوية في غلاية لتوليد بخار ضغط عالي 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 أيضاً في الحرق ، ويمكن أيضاً حرق الكتلة الحيوية مع الفحم في غلاية منشأة تقليدية لتوليد الكهرباء والطريقة الاخيرة هي حالياً الاكثر كفاءة بالنسبة لتكلفة ادماج التكنولوجيا المتجددة في الانتاج التقليدى للكهرباء وذلك لأن قدرأ كبيراً من البنية الاساسية الموجودة حالياً لمنشآت الكهرباء يمكن استخدامه بدون ادخال تعديلات كبيرة عليه .

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 المائىة الى ميثان / غاز حيوى فوائد بيئية وصحية كبيرة فالميثان هو احد غازات الاحتباس الحرارى التى تتطوى 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 قيماً .

التغويز (التحول الى غاز) :

يمكن من خلال عملية 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 .

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 والكبريتات الهيدروجينية المسببة للتآكل ولتحسين محتواه من الميثان (حيث تصل النسبة الى اكثر من ٩٥ فى المائة) ونكون للغاز الحيوى المعالج عند ضغطه خواص مماثلة لخواص الغاز الطبيعى المضغوط ، مما يجعله صالحاً للاستخدام فى النقل .

وفى الوقت الراهن يتم انتاج نحو ٨٥ فى المائة من الانتاج العالمى للوقود الحيوى السائل فى شكل ايثانول (الجدول رقم ٤) 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 اساساً) والهند ويتركز انتاج زيت الديزل الحيوى اساساً فى الاتحاد الاوروبى (حيث ينتج نحو ٦٠ فى المائة من الاجمالي) 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 .

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 ٥ 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 والموقع 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 الواردة 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 .

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

المجموع	زيت الديزل الحيوى		الايثانول		البلد / مجموعات البلدان	
	(بملايين اللترات) معدل النفط)	(بملايين اللترات) معدل النفط)	(بملايين اللترات) معدل النفط)	(بملايين اللترات) معدل النفط)		
١٠.٦٠	١٩٢٢٧	٠.١٧	٢٢٧	١٠.٤٤	١٩٠٠	البرازيل
٠.٦٢	١.٩٧	٠.٠٧	٩٧	٠.٥٥	١.٠٠	كندا
١.٠٩	١٩٥٤	٠.٠٨	١١٤	١.٠١	١٨٤٠	الصين
٠.٢٥	٤٤٥	٠.٠٣	٤٥	٠.٢٢	٤٠٠	الهند
٠.٣٠	٤٠٩	٠.٣٠	٤٠٩	٠.٠٠	٠	اندونيسيا
٠.٢٤	٣٣٠	٠.٢٤	٣٣٠	٠.٠٠	٠	ماليزيا
١٥.٨٠	٢٨١٨٨	١.٢٥	١٦٨٨	١٤.٥٥	٢٦٥٠٠	الولايات المتحدة الامريكية
٥.٧٦	٨٣٦١	٤.٥٢	٦١٠٩	١.٢٤	٢٢٥٣	الاتحاد الاوروبى
١.٤٤	٢٢٠٣	٠.٨٨	١١٨٦	٠.٥٦	١٠١٧	بلدان اخرى
٣٦.١٢	٦٢٢١٣	٧.٥٦	١٠٢٠٤	٢٨.٥٧	٥٢٠٠٩	العالم

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

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	١١.٠	٥٠.٦٠
قصب السكر	العالمية	الايثانول	٦٥.٠	٧.٠	٤٥٥.٠
الكسافا	العالمية	الايثانول	١٢.٠	١٨.٠	٢٠٧.٠
الذرة	العالمية	الايثانول	٤.٩	٤٠.٠	١٩٦.٠
الارز	العالمية	الايثانول	٤.٢	٤٣.٠	١٨٠.٦
القمح	العالمية	الايثانول	٢.٨	٣٤.٠	٩٥٢
الذرة الرفيعة	العالمية	الايثانول	١.٢	٣٨.٠	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	٢٣.٠	٤٧٣٦
نخيل الزيت	اندونيسيا	زيت الديزل الحيوى	١٧.٨	٢٣.٠	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	٢٠.٥	٥٥٢
فول الصويا	البرازيل	زيت الديزل الحيوى	٢.٤	٢٠.٥	٤٩١

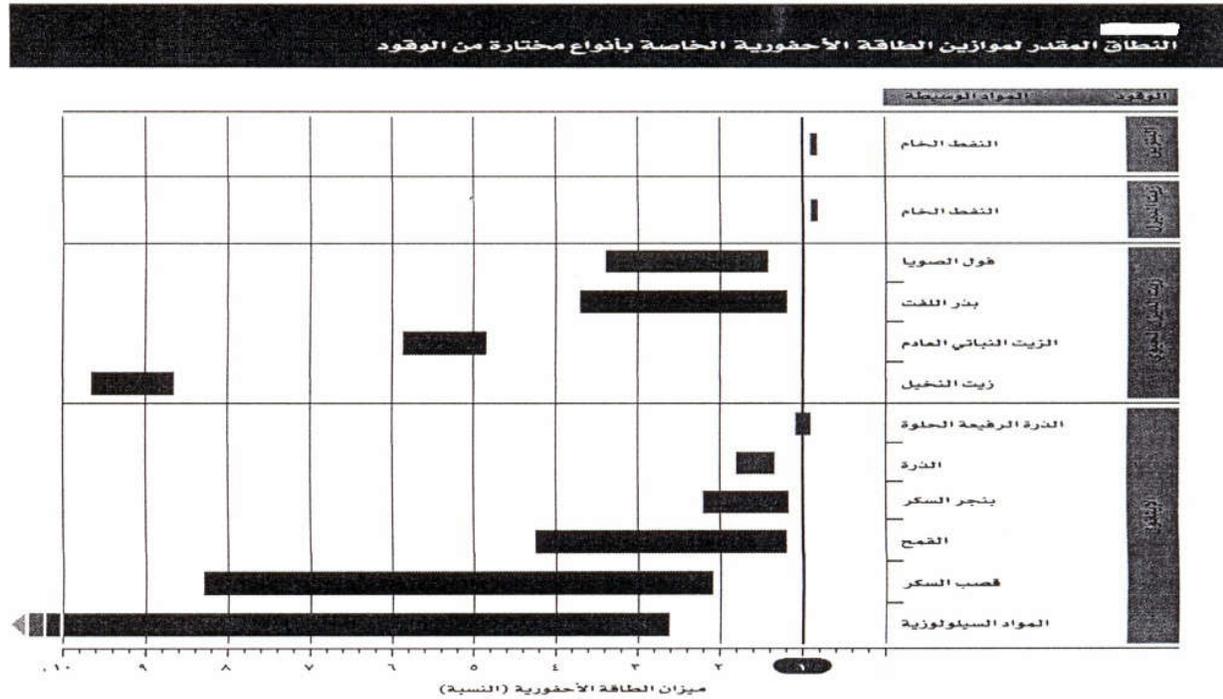
المصادر : Rajagopal وآخرون ٢٠٠٧ بالنسبة للبيانات العالمية و Naylor بالنسبة للبيانات القطرية .

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 انتاجه وتوزيعه ، 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 وتتشأ مشكلة فى تقدير ميزان الطاقة تقديراً دقيقاً وهى صعوبة التحديد الواضح لحدود النظام لاغراض التحليل .

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

والبتروول وزيت الديزل التقليديان تتراوح موازين الطاقة الاحفورية الخاصة بهما من نحو ٠.٨ الى ٠.٩ وذلك لأن قدرًا من الطاقة يستهلك فى تكرير النفط الخاص 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 المقدره لزيت الديزل الحيوى تتراوح من نحو ١ الى ٤ فى حالة المواد الوسيطة المشتقة من زهرة عباد الشمس وبذر الفلت وفول الصويا ، اما الموازين المقدره لزيت النخيل فهى اعلى من ذلك فتصل الى نحو ٩ . 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 ، تتراوح الموازين المقدره 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 تصنيعه باستخدام مخلفات الكتلة الحيوية من قصب السكر (نقل قصب السكر) كمدخل طاقة اما نطاق موازين الطاقة الاحفورية المقدره للمواد السيلولوزية الوسيطة فهو اوسع حتى من ذلك مما يعكس الشكوك المتعلقة بهذه التكنولوجيا وتنوع المواد الوسيطة ونظم الانتاج الممكنة .

الشكل (١٨) :



ملاحظة: النسب الخاصة بالوقود الحيوى السيلولوزي هي نسب نظرية. المصادر: استناداً إلى معهد Worldwatch، ٢٠٠٦، الجدول ١١-١٠، Zilberman و Rajagopal، ٢٠٠٧، ٢٠٠٧.

كذلك ، قد يختلف التأثير الصافي لانواع الوقود الحيوى على انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى اختلافاً واسعاً فأنواع الوقود الحيوى تنتج من الكتلة الحيوية ومن ثم ينبغي 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 الصافي للوقود الحيوى على انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى يقتضى تحليل الانبعاثات على امتداد دورة عمر ذلك الوقود زرع المحصول وحصاده وتصنيع المواد الوسيطة لتحويلها الى وقود حيوى ونقل المواد الوسيطة والوقود النهائى وتخزين الوقود الحيوى وتوزيعه وبيعه بالتجزئة ، بما فى ذلك تأثيرات تزويد مركبة بالوقود والانبعاثات التى تنجم عن حرقه 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 التكنولوجيا التى هى قيد الاستخدام 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 والعيان والاوراق) والغابات والمخلفات التى تنجم عن عمليات التصنيع (قشور الجوزيات ونقل قصب السكر ونشارة الخشب) والاجزاء العضوية من نفايات المدن والمحاصيل المحتملة للمحاصيل الخشبية قصيرة الدورة الزراعية مثل الصفصاف والهور الهجين والاوكلبتوس 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 بالكفاءة وبفعالية التكلفة وعدم امتلاك مقومات البقاء تجارياً قد حال حتى الآن دون حدوث انتاج كبير من الجيل الثانى للوقود الحيوى القائم على السيلولوز .

ويمكن ان يتيح الجيل الثانى من المواد الوسيطة والوقود الحيوى مزايماً 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 فى 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 أقصى 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 جدا بيد ان الوكالة الدولية للطاقة تشير الى ان التقدير الاكثر واقعية المستند الى حدوث تحسن ابطاً فى الانتاجية سيتراوح من ٦٠٠٠ الى ١٢٠٠٠ مليون طن من معادل النفط وتقيد 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

السكرية الرئيسية استناداً الى المتوسط العالمي للغلات والى كفاءات التحويل التى يبلغ عنها عموماً ويرد فى الجدول ٦ تلخيص لنتائج تقديراتهم وتمثل المحاصيل المبينة ٤٢ فى المائة من مجموع اراضى المحاصيل الموجودة حالياً ، وتحويل انتاج المحاصيل بأكمله الى ايثانول من شأنه ان يغطى ٥٧% فى المائة من الاستهلاك الكلى للبنزين ووفقاً لافتراض اكثر واقعية وهو تحويل ٢٥% من كل محصول من هذه المحاصيل الى انتاج الايثانول يمكن الاستعاضة بالايثانول عن ١٤ فى المائة فقط من استهلاك البنزين . 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 امدادات الطاقة الاجمالية حتى ولو كانت متواضعة جداً قد يكون لها اثر قوى على الزراعة وعلى الاسواق الزراعية .

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

المحصول	المساحة العالمية (ملايين الهكتارات)	الانتاج العالمى (ملايين الاطنان)	انتاج الوقود الحيوى (بالتترات للهكتار)	الحد الاقصى من الايثانول (بمليارات التترات)	المعادل من البترول (بمليارات التترات)	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 .

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

المصدر : Rajagopal وآخرون ٢٠٠٧ .

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 استخدامه 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 تغيير المناخ ، والاعتبارات المتعلقة بالدعم الزراعى .

الاهداف وراء سياسات الوقود الحيوى :

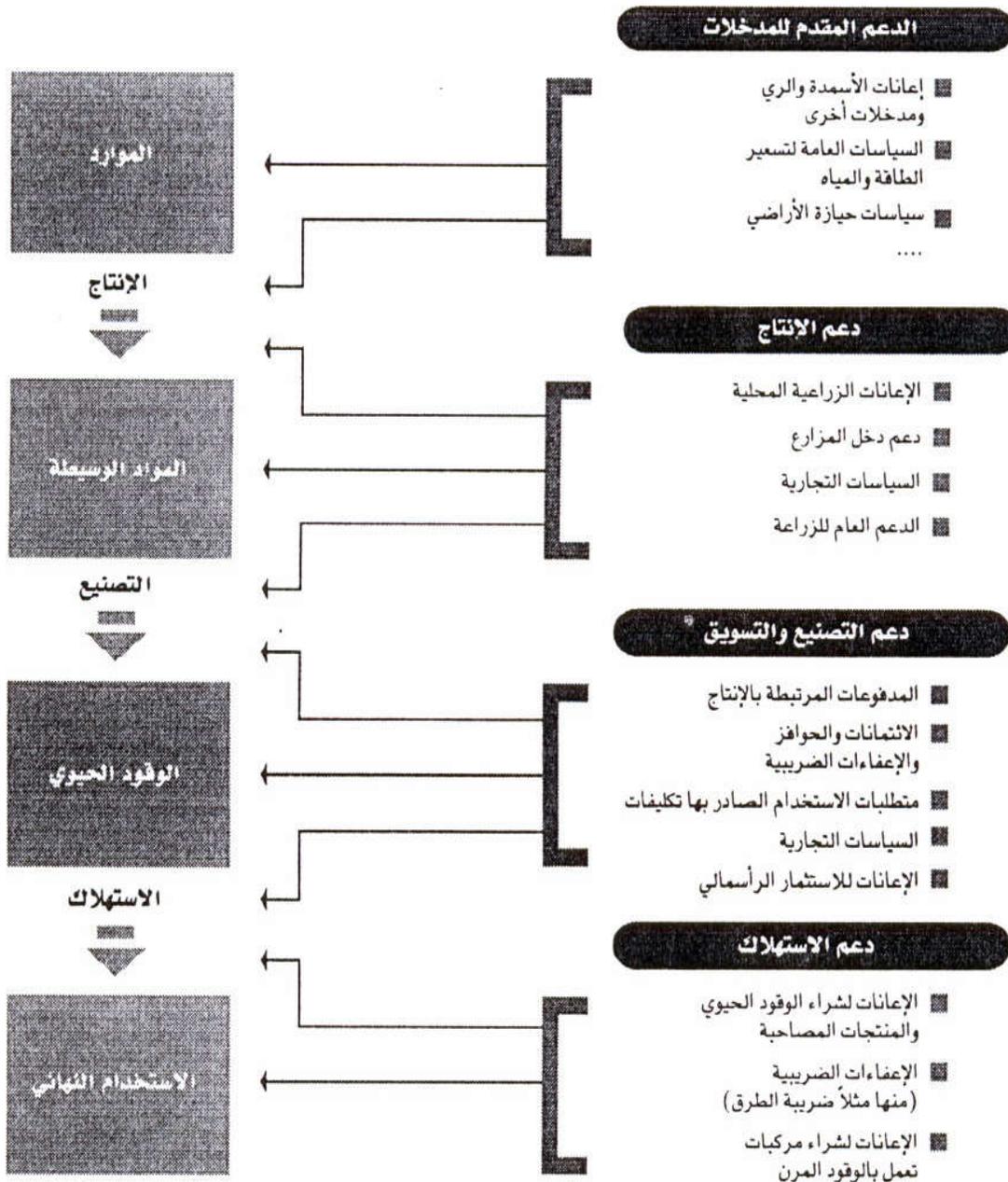
وضمان الحصول على امدادات من الطاقة وقد كان الحد من التعرض للتأثر بتقلب الاسعار وبعدها انقطاع فى الامدادات هدفاً وراء سياسات الطاقة ، والعامل الهام الثانى الذى يقف وراء سياسات الطاقة الحيوية هو تزايد القلق بشأن تغيير المناخ بفعل الانسان ، وذلك مع تزايد الادلة التى تشير الى ارتفاع درجات الحرارة بفعل الانسان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

السياسات الزراعية :

السياسات الزراعية والمتعلقة بالغابات التى سبقت عصر الوقود الحيوى السائل لها تأثير قوى على صناعة الطاقة الحيوية بل ان الاعانات الزراعية والبيات 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 ازلتها 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 .

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

الدعم المقدم عند نقاط مختلفة من سلسلة إمدادات الوقود الحيوي



المصدر: مستمد بتصرف من Steenblik، ٢٠٠٧.

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

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

فى الميدان الاقتصادى فى عام ٢٠٠٦

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

- (١) النسبة المئوية للدعم الذى يتغير مع زيادة الانتاج اى الاستهلاك ويشمل دعم سعر السوق ومدفوعات الانتاج او الائتمانات الضريبية الخاصة بضرية الوقود والاعانات للمدخلات المتغيرة .
(٢) الحد الادنى للنطاق المبلغ عنه .
(٣) المجموع للدول الخمس والعشرين الاعضاء فى الاتحاد الاوروبى فى عام ٢٠٠٦ .
(٤) تقديرات مؤقتة .
(٥) تشير البيانات الى السنة المالية التى تبدأ فى ١ يوليو / تموز ٢٠٠٦ .
المصادر : Steenblik ٢٠٠٧ ، Koplw ٢٠٠٧ ، Quirke و Steenblik و Warner ٢٠٠٨ .

الجدول (٨): المتوسط التقريبي والمعدلات المتغيرة للدعم لكل لتر من الوقود الحيوى فى اقتصاديات مختارة

فى منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى

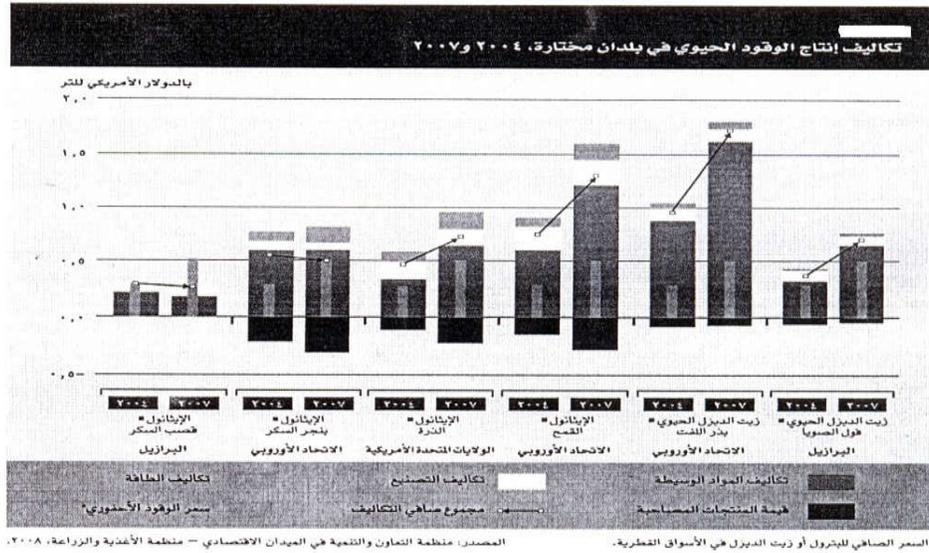
زيت الديزل الحيوى		الايثانول		اقتصاديات منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى
المتغير بالدولار الامريكى للتر ^(١)	المتوسط بالدولار الامريكى للتر ^(١)	المتغير بالدولار الامريكى للتر ^(١)	المتوسط بالدولار الامريكى للتر ^(١)	
على المستوى الاتحادى ٠.٣٦ على مستوى الولايات ٢٦٠.٠٠	٠.٥٥	على المستوى الاتحادى ٠.١٥ على مستوى الولايات ٢٦٠.٠٠	٠.٢٨	الولايات المتحدة الامريكية ^(٢)
٠.٥٠-٠.٥٠	٠.٧٠	٠.٩٠-٠.٥٠	١.٠٠	الاتحاد الاوروبى ^(٣)
على المستوى الاتحادى ما يصل الى ٠.٢٠ على مستوى المقاطعات ٠.٤٠-٠.٠٠	٠.٢٠	على المستوى الاتحادى ما يصل الى ٠.١٠ على مستوى المقاطعات ٠.٥٠-٠.٠٠	٠.٤٠	كندا ^(٤)
٠.٢٢	٠.٣٥	٠.٣٢	٠.٣٦	استراليا ^(٥)
٢.٠٠-٠.٦٠	١.٠٠	٠.٦٠	٠.٦٠	سويسرا ^(٦)

- (١) القيم (باستثناء حالة الولايات المتحدة الامريكية واستراليا) مقربة حسابياً اقرب ٠.١٠ دولار امريكى .
(٢) الحد الادنى للنطاق المبلغ عنه . وبعض المدفوعات محدودة الميزانية .
(٣) يشير الى الدعم المقدم من الدول الاعضاء .
(٤) تقديرات مؤقتة: وهى تشمل الحوافز التى ادخلت فى ١ ابريل / نيسان ٢٠٠٨ والدعم على المستوى الاتحادى ومعظم الدعم فى المقاطعات محدود الميزانية .
(٥) تشير البيانات الى السنة المالية التى تبدأ فى ١ يوليو / تموز ٢٠٠٦ والمدفوعات ليست محدودة الميزانية .
(٦) يتوقف النطاق بالنسبة لزيت الديزل الحيوى على مصدر ونوع المادة الوسيطة . وبعض المدفوعات يقتصر على عدد محدد من اللترات .
المصادر : Steenblik 2007 .

ويقدم YU و Tao (٢٠٠٨) محاكاة لثلاثة مشروعات خاصة بالايتانول فى مناطق مختلفة من الصين قائمة على مواد وسيطة مختلفة هى : الكسافا والقمح والذرة وقد اخذا فى الاعتبار تغير اسعار المواد الوسيطة والنفط وقاما بحساب القيمة الحالية الصافية 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 السيناريوهات ، ومن ثم من المرجح

ان يكون قادراً على المنافسة اقتصادياً وان يكن من المحتمل ان يقل مردوده الايجابي بنسبة ٢٥ فى المائة ، اما مشروعاً 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 .

الشكل (٢٠) :



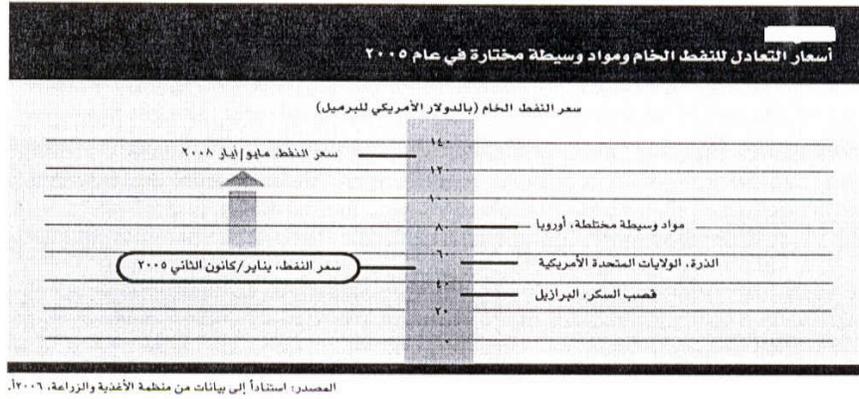
وترد فى شكل ٩ تقديرات منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى ومنظمة الاغذية والزراعة (٢٠٠٨) بالنسبة لمتوسط تكاليف انتاج الوقود الحيوى فى بلدان مختارة فيما يتعلق بمواد وسيطة بديلة ويبين الشكل توزيع التكاليف حسب المادة الوسيطة والتصنيع والطاقة ويوضح التكاليف الصافية بواسطة نقطة مربعة وذلك بعد خصم قيمة المنتجات المصاحبة ، اما سعر السوق لا قرب وقود احفورى مكافئ (البنزين او زيت الديزل) فهو مبين فيما يتعلق بكل وقود بواسطة عمود أخضر .

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 اكر حصة من التكاليف الاجمالية .

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 اوربا والولايات المتحدة ثمن الوقود ، ولكنهم يبيعون المنتجات المصاحبة المستخرجة من عمليات انتاج الايثانول وزيت الديزل الحيوى لى 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 اوربا تتجاوز ضعف تكاليف انتاج الايثانول البرازيلى مما يجسد ارتفاع تكاليف المواد الوسيطة والتصنيع فى اوربا وقد ارتفعت تكاليف المواد الوسيطة فى حالة الذرة والقمح وبذر اللفت وفول الصويا ارتفاعاً حاداً خلال الفترة من عام ٢٠٠٤ الى عام ٢٠٠٧ وستتوقف الربحية مستقبلاً على الكيفية التى ستواصل بها تلك التكاليف ارتفاعها مقارنة بأسعار البترول .

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) .

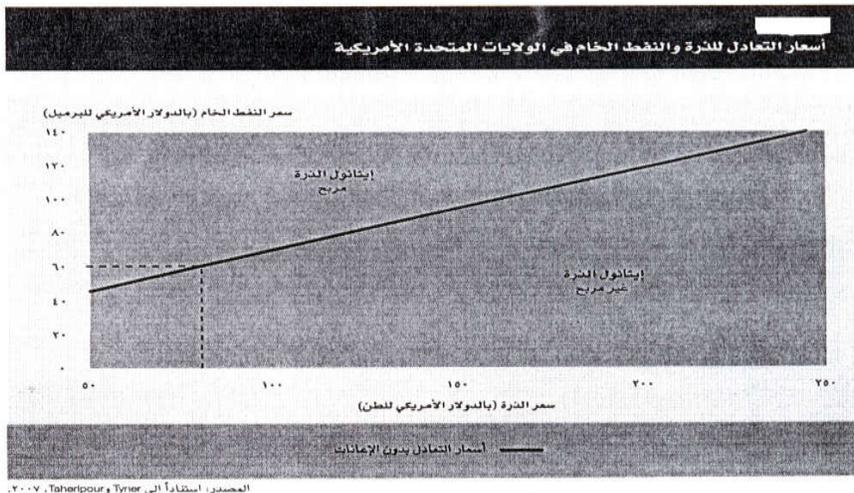
الشكل (٢١) :



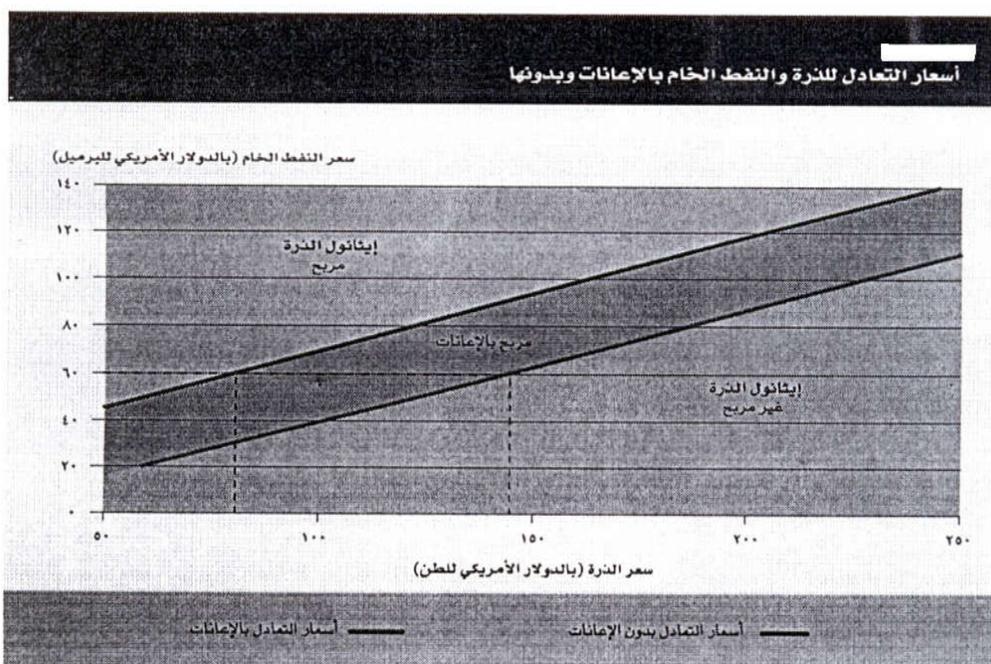
وتكشف النتائج عن وجود تباين واسع في قدرة مختلف النظم على إنتاج الوقود الحيوي على أساس قادر على المنافسة اقتصادياً وهي نتائج تنسق مع النتائج التي توصلت إليها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وهي ان قصب السكر البرازيلي قادر على المنافسة حتى في حالة انخفاض اسعار النفط الخام ، وذلك بالمقارنة بالمواد الوسيطة الاخرى ومواقع الانتاج الاخرى واستناداً الى اسعار الذرة قبل عام ٢٠٠٦ تبين ان الايثانول المشتق من الذرة في الولايات المتحدة يكون قادراً على المنافسة عندما تبلغ اسعار النفط الخام نحو ٥٨ دولاراً أمريكياً للبروميل ولكن من الجدير ملاحظة ان نقطة التعادل هذه ستتغير مع تغير اسعار المواد الوسيطة بل ان الزيادات الحادة في اسعار الذرة (نتيجة للطلب على الوقود الحيوي الى حد ما) ، والانخفاضات التي حدثت في اسعار السكر منذ اجراء هذا التحليل تشير الى احتمال زيادة الميزة التنافسية للايثانول المشتق من قصب السكر في البرازيل ، مقارنة بالايثانول المشتق من الذرة في الولايات المتحدة .

وقد اخذ Taheripour , Tyner (٢٠٠٧) الطابع الدينامي لاسعار السلع الاساسية في الاعتبار وحسب نقاط التعادل - بدون ائتمانات ضريبية وحوافز فيما يتعلق بتوليفات شتى من الايثانول المشتق من الذرة واسعار النفط الخام في 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 أمريكياً للبرميل يمكن ان يدفع مصنعو الايثانول ما يصل الى ٧٩.٥٢ دولار امريكي لطن الذرة ويظلوا قادرين على تحقيق ربح كذلك عندما تبلغ اسعار النفط الخام ١٠٠ دولار امريكي للبرميل ، يمكن ان يدفع المصنعون ما يصل الى ١٦٢.٩٨ دولار امريكي للطن ، ويتتبع الخط الاسود الداكن مختلف اسعار التعادل او نقاط التعادل في حالة الايثانول المشتق من الذرة في الولايات المتحدة الامريكية وفي 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 مربحاً .

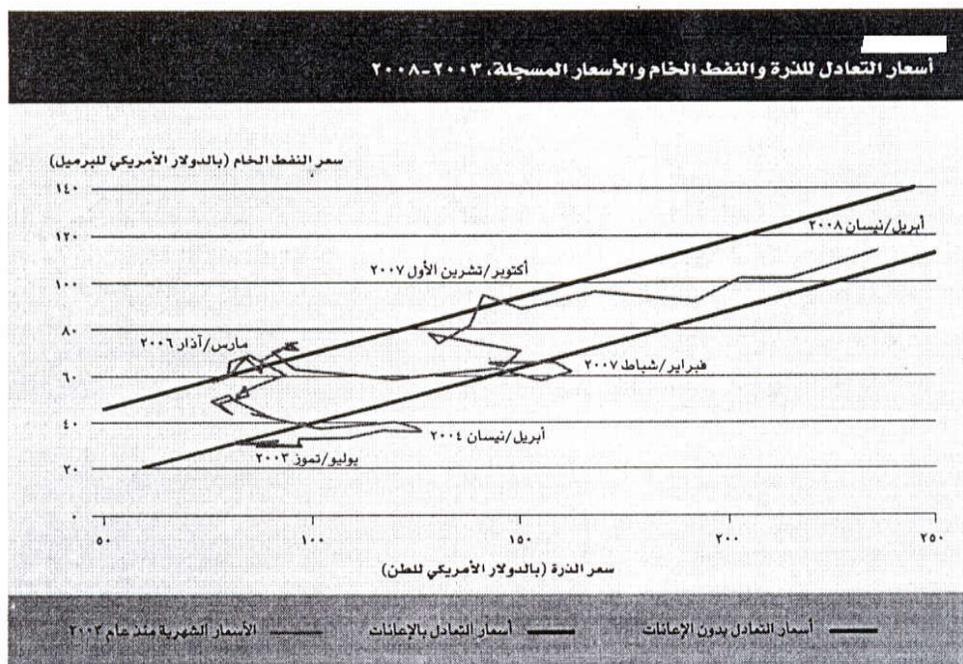
الشكل (٢٢) :



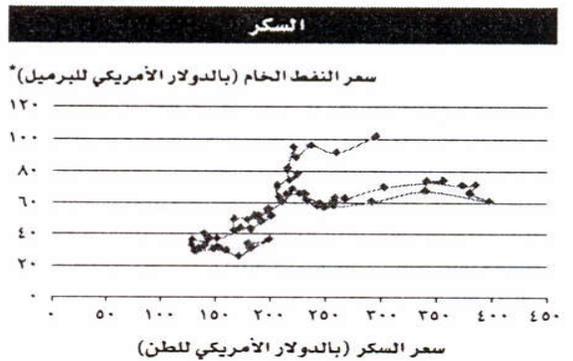
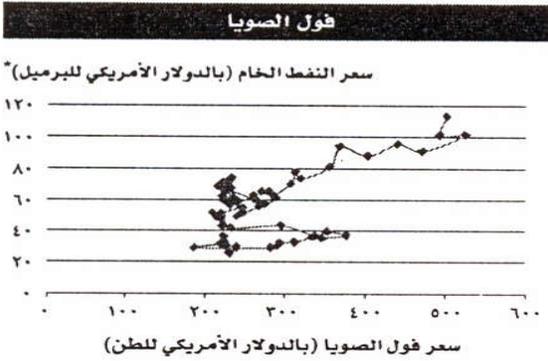
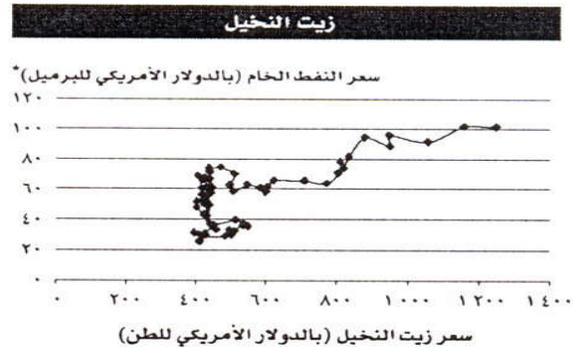
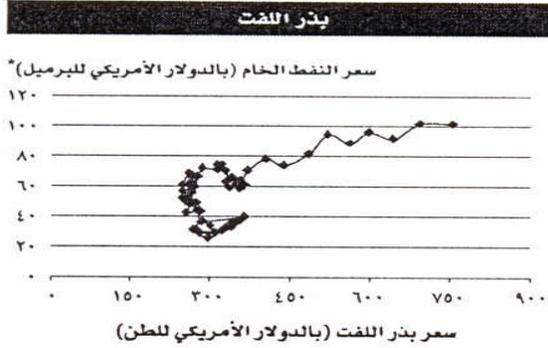
الشكل (٢٣) :



الشكل (٢٤) :



العلاقات السعرية بين النفط الخام والمواد الوسيطة الأخرى للوقود الحيوي، ٢٠٠٣-٢٠٠٨



* الأسعار الشهرية منذ عام ٢٠٠٣. المصادر: أسعار النفط الخام: Brent crude، مجلس شينافغو للتجارة (بالدولار الأمريكي للبرميل)، وأخذت الأسعار من الموقع الإلكتروني لمكتب أبحاث السلع (<http://www.crtrader.com/crbindex>) في ١٠ يونيو/حزيران ٢٠٠٨. وأسعار السلع الغذائية مستمدة من قاعدة بيانات الأسعار العالمية للسلع الغذائية في المنظمة.

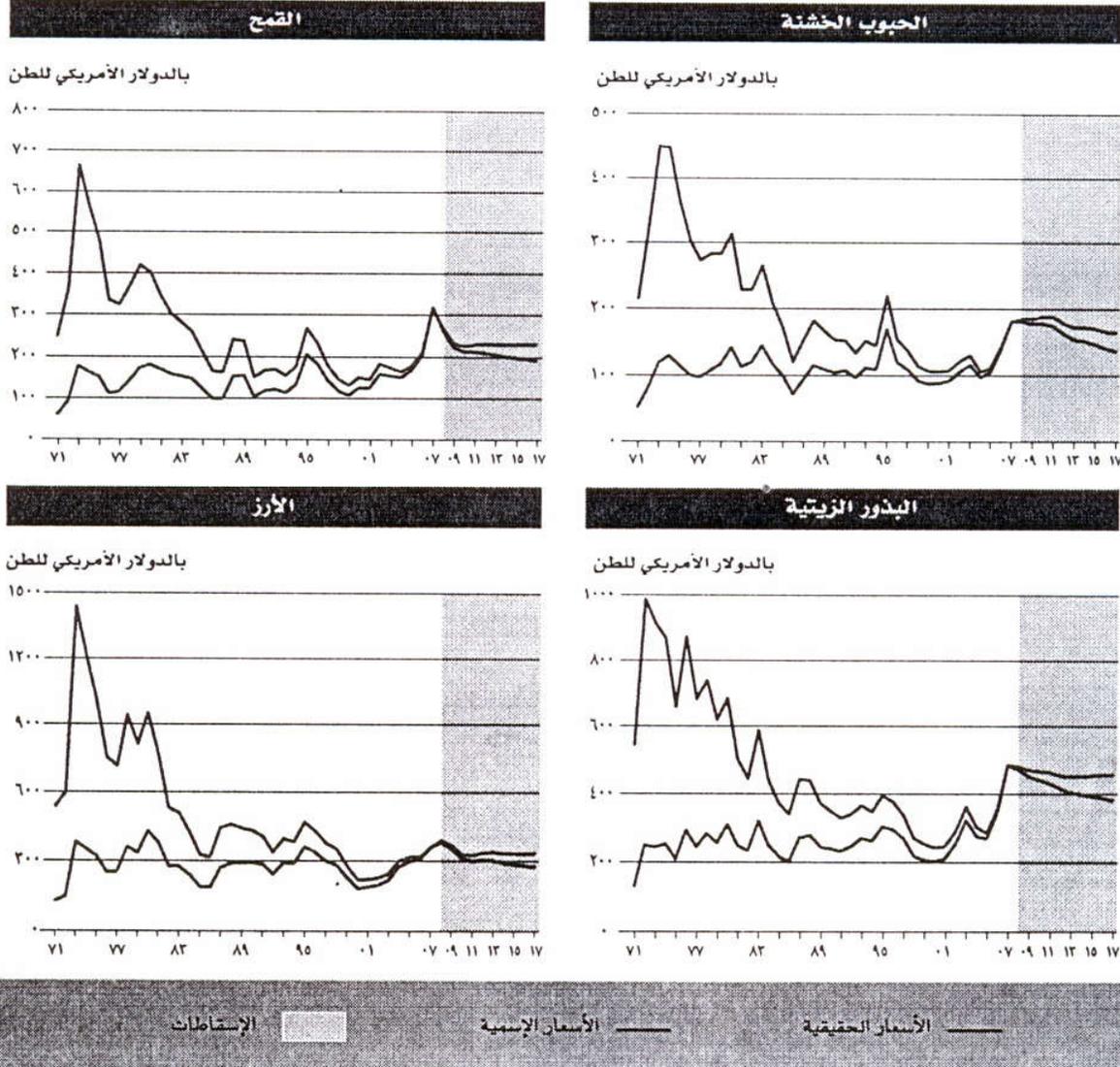
التطورات الاخيرة في اسواق الوقود الحيوى والسلع الاساسية :

ان دعم السياسات لانتاج واستخدام الايثانول وزيت الديزل الحيوى والارتفاع السريع فى اسعار البترول جعلنا انواع الوقود الحيوى اكثر جاذبية كبديل 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) .

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

وقد ارتفعت اسعار السلع الاساسية الزراعية ارتفاعاً حاداً على مدى السنوات الثلاث الماضية بفعل مجموعة من العوامل التى يدعم بعضها بعضاً ، الطلب على الوقود الحيوى فقد تضاعف مؤشر منظمة الاغذية والزراعة للاسعار الاسمية للاغذية منذ عام ٢٠٠٢ وارتفع ايضاً ارتفاعاً سريعاً مؤشراً 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 التمدن أو الثبات وكانت فى صدارة تلك الظفرة 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 ايضاً اسعار السكر ومنتجات اللحم ولكن ليس بنفس القدر .

اتجاهات أسعار السلع الغذائية في الفترة ١٩٧١ - ٢٠٠٧، مع الإسقاطات حتى عام ٢٠١٧



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

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

وينتشر قائمة العوامل المحتملة لتوطيد الصلات فيما بين مختلف اسواق السلع الاساسية الزراعية (اي الحبوب الغذائية والبقول الزيتية ومنتجات الثروة الحيوانية) نتيجة لسرعة النمو الاقتصادي والسكاني في كثير من البلدان الناشئة ويبرز في هذا الصدد ايضاً توطيد الصلات فيما بين اسواق السلع الاساسية الزراعية واسواق الوقود الاحفوري والوقود الحيوي مما يؤثر في كل من تكاليف انتاج السلع الاساسية الزراعية والطلب عليها ولعبت دوراً هاماً ايضاً الصلات الوثيقة مع الاسواق المالية وانخفاض قيمة دولار الولايات المتحدة مقابل عملات كثيرة (منظمة الاغذية والزراعة ٢٠٠٨ أ) .

وانتعاش الاسعار اقترن ايضاً بتقلب الاسعار تقلباً اشد كثيراً مما كان يحدث في الماضي لا سيما في قطاعي الحبوب الغذائية والبقول الزيتية مما يبرز وجود درجة كبيرة من عدم اليقين في الاسواق الا ان الوضع الحالي يختلف عن الوضع في الماضي من حيث ان تقلب الاسعار دام مدة طويلة وهذه السمة هي نتاج محدودية العرض مثلما هي انعكاس للتغيرات التي حدثت في طبيعة العلاقات فيما بين الاسواق الزراعية لفرادى السلع الاساسية وكذلك علاقاتها مع الاسواق الاخرى .

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

وادت ايضاً الزيادات التي حدثت مؤخراً في اسعار البترول الى ارتفاع تكاليف انتاج السلع الاساسية الزراعية فعلى سبيل المثال زادت اسعار بعض الاسمدة بالدولار الامريكي بأكثر من ١٦٠ في المائة في أول شهرين من عام ٢٠٠٨ مقارنة بنفس الفترة في عام ٢٠٠٧ بل ان الزيادة في 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 في غضون مدة عام واحد بدأت في فبراير/ شباط ٢٠٠٦ تأثرت ايضاً تكلفة نقل الاغذية الى البلدان المستوردة .

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

ومع انه من الواضح ان هذه الاتجاهات الاخيرة في الاسعار هي مصدر للقلق بالنسبة للمستهلكين ذوى الدخل المنخفض فإنه من الضروري النظر فيها من منظور اطول اجلاً ويؤكد الشكل ٢٦ انه على الرغم من ارتفاع الاسعار الحقيقية للسلع الاساسية ارتفاعاً سريعاً في السنوات الاخيرة فانها مازالت اقل كثيراً من المستويات التي بلغت في سبعينيات القرن العشرين واوائل ثمانينياته ، فاسعار الحبوب الخشنة بالقيمة الحقيقية مازالت اقل من الذروة التي بلغت في منتصف تسعينيات القرن العشرين ومع ان هذا لا يقلل من المحنة التي ينطوي عليها الامر بالنسبة للمستهلكين الفقراء فانه يشير الى ان الازمة الراهنة ليست بدون سابقة وان الاستجابات على صعيد السياسات ينبغي ان تأخذ في الاعتبار الطابع الدوري لاسواق السلع الاساسية وتتسم بعض العوامل الكامنة وراء ارتفاع الاسعار في الوقت الراهن بطابع انتقالي ، وستقل حدتها عندما تعود الظروف الى انماطها الطبيعية ، وعندما يستجيب المزارعون في شتى انحاء العالم للحوافز السعرية ، وتتسم عوامل اخرى بكونها طويلة الاجل وذات طبيعة هيكلية بدرجة كبيرة وبالتالي قد تستمر في الضغط صعودياً على الاسعار وتشير التوقعات طويلة الاجل الى ان اسعار السلع الاساسية الزراعية ستتراجع عن مستوياتها الحالية ، وتتسأنف اتجاهها الهبوطي طويل الاجل في السنوات القليلة المقبلة ، وان كان من المرجح ان تظل اسعار الحبوب الخشنة والبقول الزيتية اعلى من المستويات التي سادت اثناء العقد السابق .

وحتى عندما تتراجع اسعار السلع الاساسية الزراعية عن مستوياتها المرتفعة الحالية من المرجح ان يستمر ما للطلب على الوقود الحيوي من تأثير على الاسعار مدة طويلة في المستقبل حيث ان الطلب على الوقود الحيوي يؤدي 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 في عمليات الانتاج السلعي ، ومن شأن زيادة استخدام السلع الاساسية الزراعية في انتاج الوقود الحيوي ان يعزز هذه العلاقة السعرية وستعتمد الاتجاهات المستقبلية في انتاج الوقود الحيوي واستهلاكه وتجارته واسعاره بدرجة كبيرة على التطورات التي ستحدث مستقبلاً في اسواق الطاقة ، وعلى اسعار النفط الخام على نحو اكثر تحديداً .

تتوقع الوكالة الدولية للطاقة (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧) حدوث توسع كبير في دور الوقود الحيوي السائل في قطاع النقل ، ولكن اذا نظرنا الى الوقود الحيوي السائل في سياق الاستخدام الكلي للطاقة وكذلك الاستخدام الكلي للطاقة لاغراض النقل فانه يظل محدوداً نسبياً ويمثل النقل حالياً ٢٦ في المائة من الاستهلاك الكلي للطاقة الذي يمثل البترول مصدر ٩٤ في 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 مليوناً 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 .

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

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

ملاحظة = غير متوافرة وتم تقريب البيانات المعروضة .

المصدر : الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧م

والتكنولوجيا اذا لم تفعل الحكومات ما هو اكثر لتغيير الاتجاهات الاساسية المتعلقة بالطاقة وهو يأخذ فى الاعتبار السياسات والتدابير الحكومية التى اعتمدت بالفعل بحلول منتصف عام ٢٠٠٧ (الوكالة الدولية للطاقة ٢٠٠٧ ، صفحة ٥٧) . 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 تنتظر فيها البلدان حالياً ويفترض انها ستعتمدها وتتفدها (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 .

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 فعلاً فى انتاجها .

الجدول (١٠) : الاحتياجات من الاراضى لانتاج الوقود الحيوى

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

		٢٠٣٠				٢٠٠٤		مجموعات البلدان
حالة الجبل التالي من الوقود الحيوي		تصور بديل للسياحات		تصور مرجعي		(ملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضي الصالحة للزراعة)	
(النسبة المئوية من الاراضي الصالحة للزراعة)	(ملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضي الصالحة للزراعة)	(ملايين الهكتارات)	(النسبة المئوية من الاراضي الصالحة للزراعة)	(ملايين الهكتارات)			
٠.٤	١.١	٠.٣	٠.٩	٠.٣	٠.٨	-	-	افريقيا والشرق الاندي
٢.٨	١١.٨	٢.٥	١٠.٢	١.٢	٥.٠	-	-	البلدان النامية في اسيا
١٥.٧	١٧.١	١٤.٥	١٥.٧	١١.٦	١٢.٦	١.٢	٢.٦	الاتحاد الاوروبي
٣.٤	٥.٠	٢.٩	٤.٣	٢.٤	٣.٥	٠.٩	٢.٧	امريكا اللاتينية
٠.١	٠.٢	٠.١	٠.٢	٠.١	٠.١	-	-	بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي - المحيط الهندي
٠.١	٠.٢	٠.١	٠.٢	٠.١	٠.١	-	-	البلدان التي تمر بمرحلة تحول
١٠.٢	٢٢.٦	٩.٢	٢٠.٤	٥.٤	١٢.٠	١.٩	٨.٤	الولايات المتحدة الامريكية وكندا
٤.٢	٥٨.٥	٣.٨	٥٢.٨	٢.٥	٣٤.٥	١.٠	١٣.٨	العالم

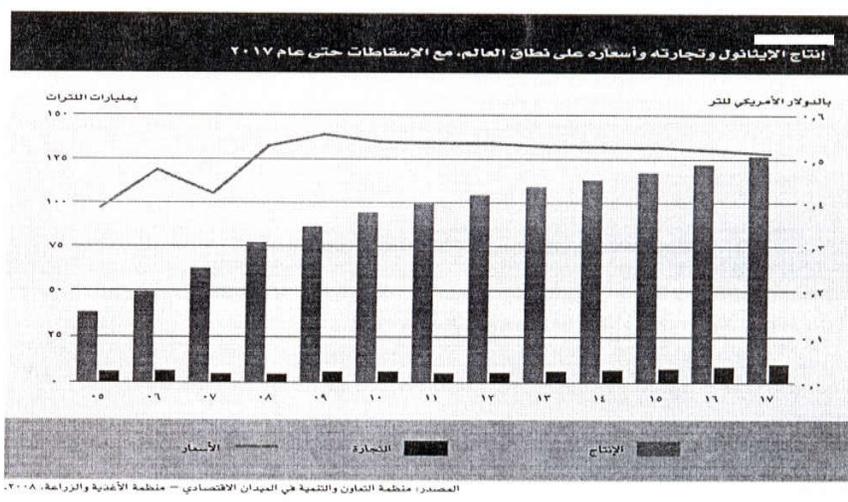
ملاحظة = - قيمة لا تذكر .

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

التوقعات المتعلقة بالايثانول :

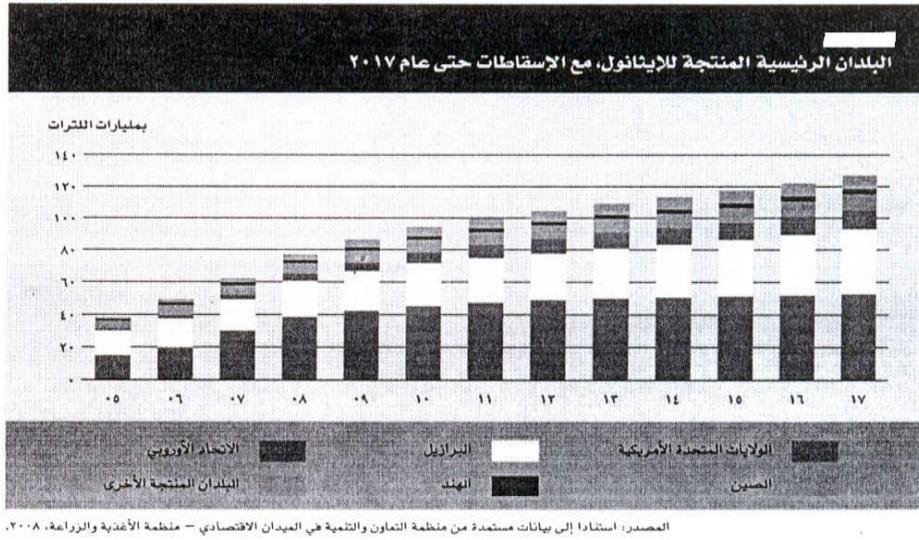
التوقعات الاساسية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ومنظمة الاغذية والزراعة ، فيما يتعلق بانتاج الايثانول وتجارته واسعاره على الصعيد العالمي (شكل ٢٧) ، ومن المتوقع ان يزيد الانتاج بأكثر من الضعف بحلول عام ٢٠١٧ ، حيث يصل الى ١٢٧ مليار لتر مقارنة بالانتاج في عام ٢٠٠٧ الذي بلغ ٦٢ مليار لتر ، ويشمل كلا الرقمين الايثانول المنتج من اجل استخدامات غير الوقود بينما لا يشمل الرقم الوارد في الجدول ١ وهو ٥٢ مليار لتر سوى ايثانول الوقود الحيوي ووفقاً للتوقعات سترتفع الاسعار العالمية للايثانول اثناء السنوات الاولى من فترة التوقعات ثم تتراجع الى مستويات تبلغ نحو ٥١ دولاراً أمريكياً للمائة لتر ، نتيجة لزيادة طاقة الانتاج ونتيجة للزيادات في مزج انواع وقود النقل بتكليفات حكومية في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ، من المتوقع ان تنمو التجارة الدولية في الايثانول حيث يصل حجمها الى ما يقرب من ١١ مليار لتر يأتي معظمها من البرازيل ، بيد ان الايثانول المتجر به سيزل لا يمثل سوى حصة صغيرة من الانتاج الكلي ، وستحتفظ البرازيل والولايات المتحدة الامريكية بوضعها كأكبر بلدين منتجين للايثانول حتى عام ٢٠١٧ كما هو مبين في الشكل ١٧ ولكن ثمة بلدانا اخرى كثيرة تتوسع في انتاجها بسرعة ، وفي الولايات المتحدة الامريكية من المتوقع ان يتضاعف انتاج الايثانول اثناء فترة التوقعات بحيث يبلغ نحو ٥٢ مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧ اي ما يعادل ٤٢ في المائة من الانتاج العالمي ومن المتوقع ان يزيد الاستخدام الكلي بسرعة تفوق السرعة التي يزيد بها الانتاج ، ومن المتوقع ان تنمو الواردات الصافية بحيث تبلغ نحو ٩ في المائة من الاستخدام المحلي للايثانول بحلول عام ٢٠١٧ ومن المتوقع ايضاً ان يواصل انتاج الايثانول في البرازيل نموه السريع حيث يصل الى ٣٢مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧

الشكل (٢٧) :



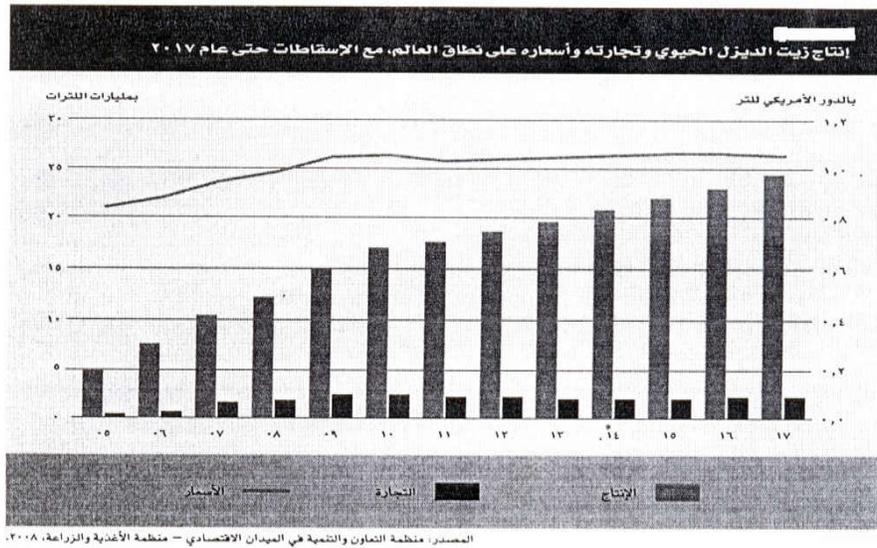
المصدر : حالة الاغذية والزراعة - منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ .

الشكل (٢٨) :



وفي الاتحاد الأوروبي من المتوقع ان يبلغ الانتاج الكلي 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 في الالتزامات المتعلقة بالمزج التي لا يمكن ان يفى بها انتاج الاتحاد الاوروبي الا جزئياً فقط هو العامل الرئيسي وراء واردات الاتحاد الاوروبي من الايثانول .

الشكل (٢٩) :



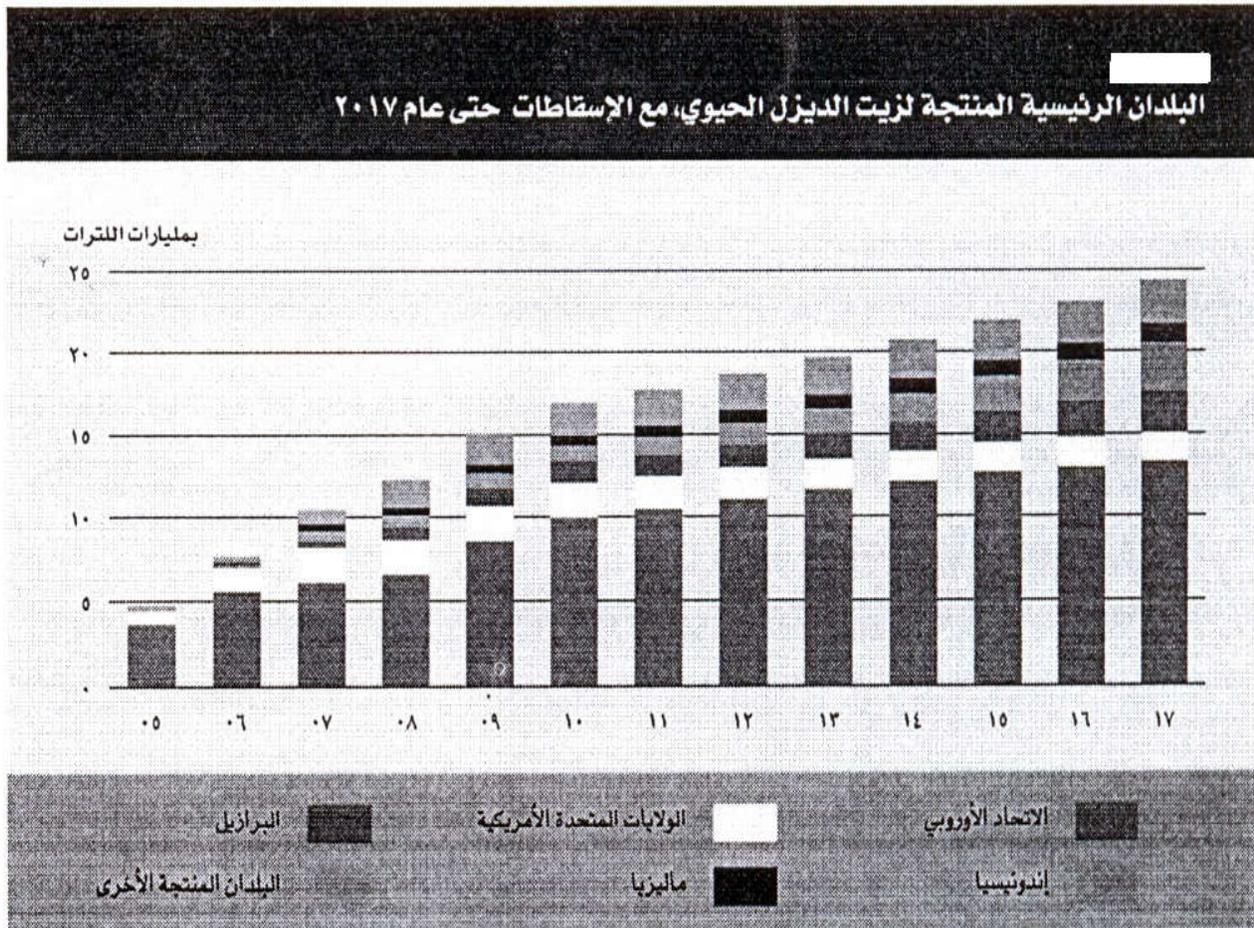
ومن المتوقع ان ينمو انتاج الايثانول بسرعة في عديد من البلدان الاخرى في مقدمتها الصين والهند وتايلاند وعدة بلدان افريقية ومن المتوقع ان يزيد استهلاك الصين بأكثر من الضعف بحلول سنة ٢٠١٧ وهو استهلاك سيتجاوز الانتاج المحلي . وقد بدأت بلدان افريقية كثيرة تستثمر في تنمية انتاج الايثانول ، فاقامة قطاع الوقود الحيوي/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 " التي من شأنها ان تتيح لتلك البلدان تصدير الايثانول معفياً من الرسوم الجمركية الى الاتحاد الاوروبي حيث تستفيد من حافز افضليات جمركية مرتفعة .

التوقعات المتعلقة بزيت الديزل الحيوى :

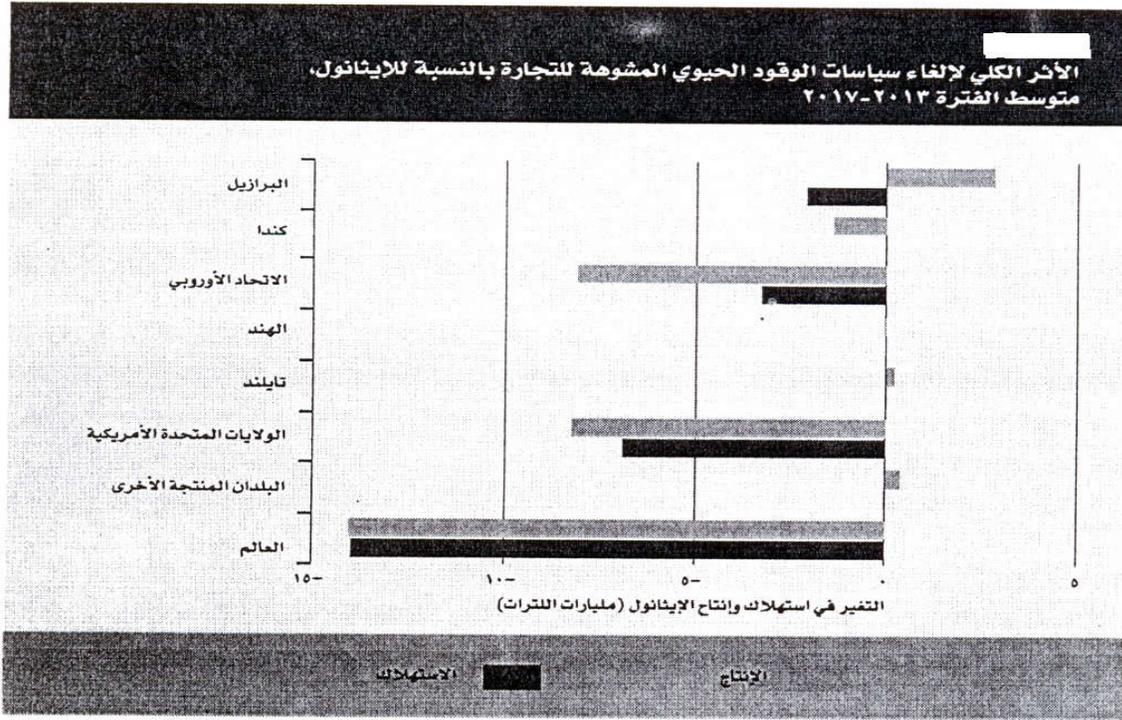
من المتوقع ان ينمو الانتاج العالمى من زيت الديزل الحيوى بمعدلات اعلى بدرجة طفيفة من معدلات نمو انتاج الايثانول - وان يكن بمستويات اقل كثيراً - بحيث يبلغ نحو ٢٤ مليار لتر بحلول عام ٢٠١٧ (الشكل ٢٩) فالتكليفات والامتيازات الضريبية فى عديد من البلدان لا سيما فى الاتحاد الاوروبى تقف وراء النمو فى التوقعات 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 تغييراً طفيفاً فى السنوات التالية ، ومن المتوقع ايضاً ان يكون منشأ معظم التجارة هو اندونيسيا وماليزيا ، مع كون الاتحاد الاوروبى هو جهة المقصد الرئيسية .

والاتحاد الاوروبى هو الذى يسيطر على الانتاج تالية الولايات المتحدة الامريكية ، مع توقع حدوث نمو كبير أيضاً فى البرازيل واندونيسيا وماليزيا (الشكل ٣٠) ، 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 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 .

الشكل (٣٠) :



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



وفي بعض البلدان الأفريقية وفي الهند كان هناك أيضاً قدر من الاستثمارات الموجهة نحو تحفيز إنتاج زيت الديزل الحيوي من نبات الجاتروفا (حب الملوك) على الاراضي الحدية وكانت العوامل التي تقف وراء تلك الاستثمارات هي ارتفاع اسعار زيت الديزل الحيوي والاهتمام بتنمية الاقتصاد الريفي والحد من الاعتماد على النفط المستورد الذي 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 هي تجربة محدودة ، وفي هذا التوقع اعدت تقديرات اولية تتعلق باثيوبيا والهند وموزامبيق وجمهورية تنزانيا المتحدة تشير الى ان الانتاج الكلي يتراوح ٦٠٠٠٠ و ٩٥٠٠٠ طن في كل بلد من هذه البلدان وفي حالة البلدان الأفريقية من المفترض ان يعتمد انتاج زيت الديزل الحيوي كله على بذور الجاتروفا .

التأثيرات الكلية على انتاج الايثانول واستهلاكه التي تتجم عن ازالة جميع سياسات الوقود الحيوي المخلة بالتجارة في البلدان الاعضاء وغير الاعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (شكل ٢٠) فإزالة التعريفات الجمركية والاعانات من شأنها ان تقضى الى حدوث انخفاض في الانتاج العالمي للإيثانول واستهلاكه بنسبة تتراوح من ١٠ الى ١٥ في المائة تقريباً ، وفي تلك الحالة سيحدث اكبر الانخفاضات في الاتحاد الاوربي ، حيث ترتفع بشدة درجة دعم الايثانول مقيسة بكل لتر .

وفي الولايات المتحدة الأمريكية وهي اكبر بلد منتج للإيثانول كما سينخفض أيضاً الاستهلاك في كليهما ولكن بدرجة اقل نظراً لاستمرار وجود اهداف خاصة بالاستخدام الصادر بها تكاليفات ، ومن شأن الواردات ان تزيد زيادة كبيرة في الاسواق المحمية حالياً ، بينما سيزيد الانتاج والصادرات من البرازيل وبعض البلدان النامية الأخرى .

ويلخص الشكل رقم ٢١ نتائج نفس السيناريو ولكن فيما يخص زيت الديزل الحيوي فعلى الصعيد العالمي سيكون تأثير ازالة الحواجز التجارية والدعم المحلى المخل بالتجارة اكبر نوعاً ما ، بالنسبة المئوية مقارنة بالايثانول حيث تتراوح الانخفاضات في الانتاج والاستهلاك من ١٥ الى ٢٠ في المائة تقريباً ، وفي 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 .

ومن شأن ازالة السياسات الحالية للوقود الحيوي المخلة بالتجارة ان تكون لها انعكاسات على اسعار الايثانول وزيت الديزل الحيوي ، وعلى اسعار وانتاج السلع الاساسية الزراعية وفي هذه الحالة سترتفع الاسعار العالمية للإيثانول بنسبة تبلغ نحو ١٠ في المائة لان الانتاج في عدة بلدان، توجد فيها اعانات عالية سينخفض اكثر من انخفاض الاستهلاك مما يؤدي الى زيادة الطلب على الصادرات ، اما الاسعار العالمية لزيت الديزل الحيوي فهي على العكس من ذلك سينخفض انخفاضاً طفيفاً ، حيث ان الانخفاض في استهلاك الاتحاد الاوربي سيؤدي الى انخفاض في الطلب على الواردات ، وستتأثر أيضاً اسعار المواد الوسيطة من السلع الاساسية الزراعية نتيجة لازالة اعانات الوقود الحيوي فأسعار الزيوت النباتية واسعار الذرة ستخفض بنسبة تبلغ نحو ٥ في المائة ، بينما سترتفع اسعار

السكر ارتفاعاً طفيفاً مقارنة بخط الأساس ، وستقل بدرجة طفيفة، بنسبة تبلغ نحو ١ في المائة ، المساحة الزراعية العالمية المخصصة لإنتاج الحبوب الخشنة والقمح بينما ستزيد المساحة المزروعة بقصب السكر بنسبة تبلغ نحو ١ في المائة .
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 بالحوافز 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 . 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 . ويتناول الاتفاق المتعلق بالزراعة منتجات فى النظام المنسق باستثناء الاسماك والمنتجات السمكية وازضافة عدد من المنتجات المحددة ، مثل الجلود المدبوغة وغير المدبوغة والحريير 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 .

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 الحوافز 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 .

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 يقيدون بمبادئ التنمية المستدامة والادارة الرشيدة ومبادرة السماح بجميع الواردات باستثناء الاسلحة تتيح لاقبل 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 الكاريبي والمحيط الهادى بدون رسوم جمركية وتحتوى ايضاً اتفاقات رابطة اوربا - 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 الكاريبي 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 .

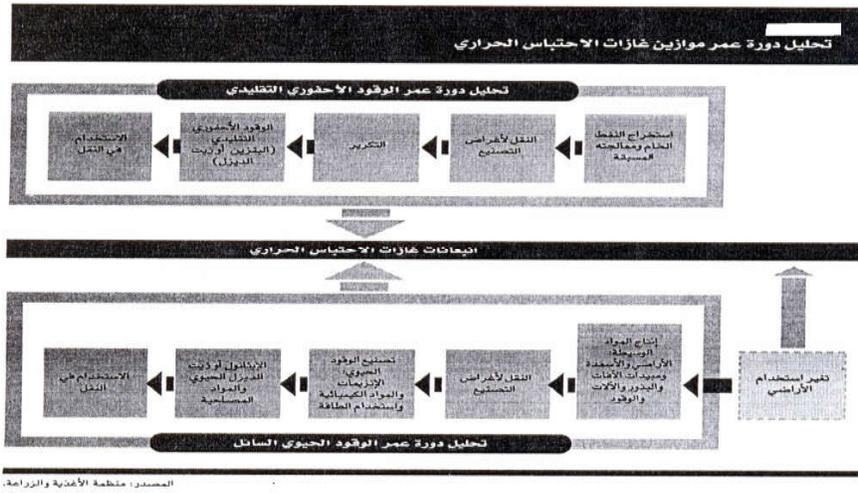
ان احلال وقود مستخرج من الكتلة الحيوية محل الوقود الاحפורى ، من شأنه ان تكون له تأثيرات كبيرة وايجابية من حيث تغير المناخ وذلك بتوليد مستويات اقل من غازات الاحتباس الحرارى التى تساهم فى الاحترار العالمى ، فمحاصيل الطاقة الحيوية يمكن ان تقلل انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى عن طريق ازالة ثانى اكسيد الكربون مباشرة من الهواء اثناء نموها وتخزينه 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 .

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 الوسيطة وتصنيع الوقود ، قد تولد بعض المحاصيل كميات من غازات الاحتباس الحرارى تفوق مما يتولد عن الوقود الاحפורى فعلى سبيل المثال ينبعث من الأسمدة النتروجينية اكسيد النتروز وهو غاز من غازات الاحتباس 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 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 .

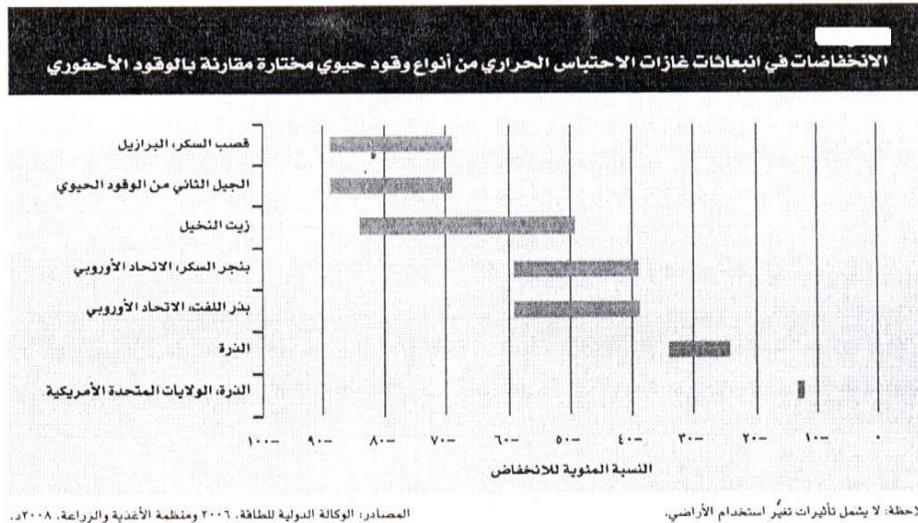
ويمكن ان تتبع أيضاً غازات الاحتباس الحرارى بفعل حدوث تغيرات مباشرة او غير مباشرة فى استخدام الاراضى نتيجة لتزايد انتاج الوقود الحيوى مثلاً عندما ينبعث الكربون المخزون فى الغابات او الاراضى العشبية من التربة اثناء تحويل التربة الى انتاج المحاصيل فعلى سبيل المثال بينما قد يحقق انتاج الذرة من اجل تصنيع 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 تتبع 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).

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 تتبع 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 .

الشكل (٣٢) :



الشكل (٣٣) :



ونقطة الانطلاق لتقدير ميزان غازات الاحتباس الحرارى هي مجموعة حدود محددة جيداً لنظام وقود حيوى محدد ، يقارن بنظام مرجعى "تقليدى" مناسب هو البنزين فى معظم الحالات وتتولد أيضاً 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 وتكنولوجيا 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 أيضاً من منطقة الى اخرى .

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 الوسيطة وتكنولوجيا انتاجه وتحويله فاننا نتوقع نطاقاً واسعاً أيضاً من النتائج من حيث انخفاض الانبعاثات وهذه هي الحالة فى الواقع فعلاً ، فقد وجدت غالبية الدراسات ان انتاج الجيل الأول من الوقود الحيوى من المواد الوسيطة الحالية يسفر عن انخفاضات فى الانبعاثات تتراوح نسبتها من ٢٠ الى ٦٠ فى المائة مقارنة بالوقود الاحفورى، بشرط استخدام اكفاً النظم واستبعاد انبعاثات الكربون الناجمة عن التغير فى استخدام الاراضى وبين الشكل ٣٣ 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 الاراضى .

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 وثمة حاجة مماثلة الى التنسيق فى تقدير الآثار البيئية والاجتماعية واسعة النطاق لمحاصيل الطاقة الحيوية ضماناً لاتباع 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 . 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 سداه ٤٨ عاماً فى حالة اعادة اراضى برنامج احتياطي 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 .

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 .

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) .

وقدر Steenblik و Doornbosch (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) .
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 المباني الجديدة او زيادة كفاءة نظم التدفئة وتكييف الهواء تبلغ تكاليفها من حيث الحد من ثانى اكسيد الكربون ما يقل عن ٤٠ يورو لكل طن .

وعلاوة على تأثيرات انتاج المواد الوسيطة على انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى ، يمكن أيضاً 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 الموضوعى بسبب انبعاثات احادى اكسيد الكربون والجسيمات واكسيد النترجين 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 الناجمة عن تلوث الهواء الداخلى .

الوقود الحيوى واتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ :

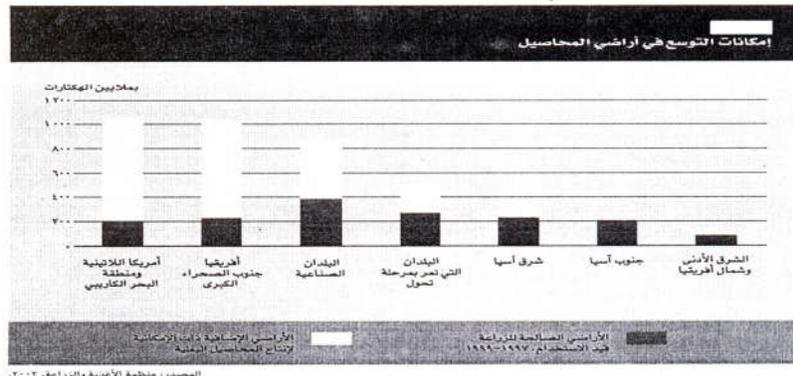
على الرغم من عدم وجود اتفاقات دولية تتناول الطاقة الحيوية تحديداً فان اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ توجه الدول الاعضاء الى اخذ الاعتبارات المتعلقة بتغير المناخ فى الحسبان الى الحد الممكن فى سياساتها وتدابير الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ذات الصلة واستخدام الوسائل المناسبة بهدف التقليل 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 تكنولوجيا نظيفة مثل تلك التى تستخدم فيما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة .

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 الكمي للانبعاثات ويخفض 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 الاستحداث .

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) وثمة ملياران 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 .

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) .

الشكل (٣٤) :



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 (Naylor وآخرون ، ٢٠٠٧) . 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).

تتوقع الوكالة الدولية للطاقة ان تزيد مساحة الاراضى التى تستخدم فى انتاج الوقود الحيوى ومنتجاتها الثانوية بمقدار يتراوح من ثلاثة امثال الى اربعة امثال على الصعيد العالمى ، تبعاً للسياسات المتبعة خلال العقود القليلة 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 ستنتسب نتيجة التحول العالمى صوب انتاج الحبوب الغذائية خلال العقد المقبل ، اما الاراضى الاضافية اللازمة فستنتسب من اراض تزرع بمحاصيل غير الحبوب فى استراليا وكندا والولايات المتحدة الامريكية .

تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد المياه :

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 (السيج) فى بعض المناطق المنتجة الاساسية (ومن بينها الشرق الأدنى وشمال افريقيا وجنوب آسيا) مزيداً من الضغط على الموارد الشحيحة اصلاً .

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 مسوحات 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 انصب للمناطق الاستوائية التى تهطل فيها الامطار بشدة الا اذا كان من الممكن ريبها (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 الهيدرولوجية لاقواضها النهرية المترابطة ومن امثلة ذلك اقواض نهر اواش وليمبويو ومابوتو والنيل وسان فرانسيسكو .

وانتاج مزيد من محاصيل الوقود الحيوى سيؤثر على نوعية المياه وكذلك على كميته فتحويل المراعى او ارضى الغابات الى حقول ذرة مثلاً قد يؤدى الى تفاقم مشاكل مثل تعرية التربة والترسب وسيج المغذيات (النتروجين والفوسفور) بافراط الى المياه السطحية وتسربها الى المياه الجوفية نتيجة لزيادة استخدام الاسمدة ، وفوجود النتروجين بافراط فى نهر الميسيسى 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 السيج 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 . ويؤدى انتاج زيت الديزل الحيوى والايثانول الى تلوث مياه الصرف ثلوثاً 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 واستخدامه فى توليد الكهرباء .

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

ومن الممكن ان تتسرب مبيدات الآفات وغيرها من المواد الكيماوية الى الاجسام المائية حيث تؤثر تأثيراً سلبياً على نوعية المياه ويوجد اختلاف ملحوظ في احتياجات الذرة وفول الصويا وغيرها من المواد الوسيطة للوقود الحيوى ، من حيث الازمدة ومبيدات الآفات ومن بين المواد الوسيطة الرئيسية تخضع الذرة لاعلى معدلات استخدام للازمدة وكذلك مبيدات الآفات لكل هكتار وحسب كل وحدة من الطاقة التي 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 التي تحتاج اليها الذرة ، ويقابل ذلك انخفاض التأثيرات على نوعية المياه (Hill و آخرون ٢٠٠٦؛ و Tilman و Hill و Lehman ، ٢٠٠٦) .

تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على موارد التربة :

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

ومن الناحية الاخرى يمكن ان تؤدي عمليات الحرث التي 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 السوى بدلاً من المحاصيل السنوية يمكن ان تؤدي الى تحسين نوعية التربة بزيادة غطاء التربة ومستويات الكربون العضوى فيها ومع عدم الحرث وقلة استخدام الازمدة ومبيدات الآفات يمكن تحقيق تأثيرات ايجابية على التنوع البيولوجى .

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 وغيرها من الحبوب الغذائية فقصب السكر يحافظ على نوعية التربة بإعادة تدوير المغذيات من مخلفات طحن السكر وتقطيرة ولكن استخدام مزيد من قصب السكر كمدخل طاقة لانتاج الايثانول من شأنه ان يقلل من عملية اعادة التوير وتحتاج نظم الانتاج واسعة النطاق الى اعادة استخدام المخلفات من اجل اعادة تدوير المغذيات والحفاظ على خصوبة التربة .

وقد وجد Hill ، Tilman ، Lehman وآخرون (٢٠٠٦) ان انتاج فول الصويا من اجل صنع زيت الديزل الحيوى فى الولايات المتحدة الامريكية يتطلب قدرًا من الازمدة ومبيدات الآفات لكل وحدة تنتج من الطاقة اقل مما تتطلبه الذرة ولكنهم يقولون ان فول الصويا والذرة ، وكليهما كمدتين وسيطتين يتطلبان مستويات عالية من المدخلات ونوعية افضل من الاراضى مقارنة بالجيل الثانى من المواد الوسيطة مثل العشب السوى ، او النباتات الخشبية او الاخلاط المتنوعة من اعشاب المروج والاعشاب العلفية عريضة الوراق 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 تؤدي ايضاً الى زيادة الكربون فى التربة وزيادة جودتهما بمرور الوقت (الوكالة الدولية للطاقة ، ٢٠٠٦) .

تأثيرات انتاج الوقود الحيوى على التنوع البيولوجى :

ان انتاج الوقود الحيوى يمكن ان يؤثر على التنوع البيولوجى البرى والزراعى ببعض الاشكال الابجائية 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 التي 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 ايضاً ان يؤدي الى انخفاض استخدام الانواع التقليدية .

والمسار الاول لفقدان التنوع البيولوجى هو فقدان الموئل ، بلية تحويل الاراضى الى انتاج المحاصيل ، مثلاً من الغابات او الاراضى العشبية وكما تشير اتفاقية التنوع البيولوجى (٢٠٠٨) ثم محاصيل حالية كثيرة من محاصيل الوقود الحيوى مناسبة للمناطق الاستوائية وهذا يؤدي الى زيادة الحوافز الاقتصادية فى البلدان التي توجد لديها امكانية انتاج الوقود الحيوى ، مما يدفعها الى تحويل النظم الايكولوجية الطبيعية الى مزارع للمواد الوسيطة (منها مثلاً نخيل الزيت) مما يؤدي الى فقدان التنوع البيولوجى البرى فى هذه المناطق وبينما لا تحتاج مزارع نخيل الزيت الى قدر كبير من الازمدة او مبيدات الآفات حتى فى انواع التربة الرديئة ، فان حدوث توسع فيها قد يؤدي 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) فمزال هناك افتقار الى ما يلزم من بيانات وتحليل لتقدير مدى ذلك الفقدان وعواقبه ، وقد بحث Nelson و Robertson (٢٠٠٨) كيف يمكن ان يؤدي ارتفاع اسعار السلع الاساسية نتيجة لزيادة الطلب على الوقود الحيوى الى حدوث تغيير فى استخدام الاراضى والى تكثيف ذلك الاستخدام فى البرازيل ووجد ان التوسع الزراعى الذى يقف وراء ارتفاع الاسعار يمكن ان يعرض لمناطق غنية بتنوع انواع الطيور .

والمسار الرئيسى الثانى فهو فقدان التنوع البيولوجى الزراعى ، بفعل التكثيف فى اراضى المحاصيل ، على شكل وحدة وراثية منفردة للمحاصيل فعالية مزارع المواد الوسيطة للوقود الحيوى تقوم على انواع منفردة وتوجد ايضاً شواغل بشأن انخفاض مستويات التنوع

الوراثي في الاعشاب التي تستخدم كمواد وسيطة مثل قصب السكر (The Royal Society ، ٢٠٠٨) مما يؤدي الى زيادة تعرض هذه المحاصيل لأفات وامراض جديدة وفي مقابل ذلك يصدق العكس على محصول مثل الجاتروفا الذي يتميز بدرجة عالية للغاية من التنوع الوراثي معظمها غير محسن مما يؤدي الى وجود نطاق واسع من الخصائص الوراثية التي تقوض قيمته التجارية (مؤسسة الامم المتحدة / منظمة الاغذية والزراعة / الصندوق الدولي للتنمية الزراعية ٢٠٠٨) .

وفيما يتعلق بالجيل الثاني من المواد الوسيطة ، تصنف بعض الانواع التي يجري 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 وراثي لزيادة كفاءتها ومن اللازمة ادارتها بعناية في اطار عمليات انتاج صناعية مغلقة (الصندوق المشترك للسلع الاساسية ، ٢٠٠٧) وقد لوحظت تأثيرات ايجابية على التنوع البيولوجي في المناطق المتدهورة او الحدية حيث ادخلت انواع مختلطة معمرة جديدة لاعادة عمل النظم الايكولوجية ولزيادة التنوع البيولوجي (اتفاقية التنوع البيولوجي ، ٢٠٠٨) ويتضح من البيانات التجريبية المستمدة من قطع اراضي اختبارية موجودة فوق تربة مندهورة ومهجورة (Tilman و Hill و Lehman ٢٠٠٦) ان الاخلاط قليلة المدخلات وشديدة التنوع من النباتات المعمرة المتوطنة في الاراضي العشبية - التي توفر نطاقاً من خدمات النظم الايكولوجية من بينها موائل الحياه البرية ، وترشيح المياه وعزل الكربون - تحقق ايضا زيادات عالية من حيث الطاقة الصافية (مقيسة بالطاقة التي تنبعث عند الحرق) ومزيداً من انخفاضات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، ودرجة اقل من التلوث الكيميائي الزراعي مقارنة بايثانول الذرة او بزيت ديزل فول الصويا ، وان الاداء يزيد مع تزايد عدد الانواع ووجد مؤلفو هذه الدراسة ايضا ان العشب السوطي يمكن ايضا ان تكون انتاجيته عالية عندما يزرع في تربة خصبة لا سيما عند استخدام الاسمدة ومبيدات الآفات ولكن ادائه عندما يزرع في تربة سيئة لا يضاهاى اداء النباتات المعمرة المتوطنة المتنوعة .

كثيراً ما تتسم الاراضي الحدية او المتدهورة بالافتقار الى المياه مما يفيد كلا من نمو النبات وتوافر المغذيات وبانخفاض خصوبة التربة وارتفاع درجات حرارتها ، ومن بين المشاكل الشائعة في هذه المناطق تدهور الغطاء النباتي والتعرية بفعل المياه والرياح والتملح وانضغاط التربة وتكون قشرة عليها ، واستفاد المغذيات الموجودة في التربة وقد يحدث ايضا في بعض المواقع تلوث وتحمض وقلونة وتسبب بالمياه ، وقد تتيح محاصيل الوقود الحيوي التي يمكن ان تتحمل الظروف البيئية التي قد تقشل فيها المحاصيل الغذائية فرصة لاستخدام الاراضي التي تحقق حالياً منافع اقتصادية قليلة استخداماً منتجاً فمحاصيل مثل الكسافا والكافور والذرة الرفيعة الحلوة والجاتروفا والبونغاميا هي محاصيل يمكن ترشيحها في هذا المضمار وكذلك محاصيل الاشجار التي تتحمل الجفاف ، مثل الاوكالبتوس ، ولكن من المهم ملاحظة ان الاراضي الحدية كثيراً ما توفر خدمات كفاية لفقراء الريف ، من بينها انشطة زراعية كثيرة تؤديها النساء وسواء كان الفقراء سيستفيدون او سيعانون من ادخال انتاج الوقود الحيوي على ارض حدية ، هو مسألة تتوقف بدرجة حاسمة على طبيعة او من حقوقهم في الاراضي .

وليس من غير المعتاد سماع ادعاءات بوجود قطع كبيرة من الاراضي الحدية يمكن تخصيصها لانتاج الوقود الحيوي ، مما يقلل من التعارض مع المحاصيل الغذائية ويتيح مصدراً جديداً للدخل بالنسبة لمزارعين الفقراء ، ومع ان هذه الاراضي 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 الخضري المتدهور ، وعزل الكربون وتقديم خدمات بيئية محلية ، ولكن في معظم البلدان لا يوجد سوى توثيق ضئيل لمدى ملائمة هذه الاراضي للانتاج المستدام للوقود الحيوي .

وزراعة اي محصول على ارض 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 تجارياً من الغلات ، يجب عدم اجهاد انواع النباتات والاشجار بما يتجاوز حدوداً معينة ، فهذه النباتات ستستفيد في حقيقة الامر من مستويات معتدلة من المدخلات الاضافية ومن ثم بينما قد تتيح المحاصيل المحسنة امكانات على المدى الطويل يظل من اللازم وجود ما يكفي من المغذيات والمياه والادارة لضمان غلات مجدية اقتصادياً مما يعني انه يتعين حتى على المحاصيل الصلبة التي تزرع على ارضي حدية ان تتنافس الى حد ما مع المحاصيل الغذائية على موارد مثل المغذات والمياه .

بوجود قطع كبيرة من الاراضي الحدية يمكن تخصيصها لانتاج الوقود الحيوي من شأنه أن يقلل من التعارض مع المحاصيل الغذائية ويتيح مصدراً جديداً للدخل بالنسبة لمزارعين الفقراء ، ومع ان هذه الاراضي 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 الخضري المتدهور ، وعزل الكربون وتقديم خدمات بيئية محلية ، ولكن في معظم البلدان لا يوجد سوى توثيق ضئيل لمدى ملائمة هذه الاراضي للانتاج المستدام للوقود الحيوي .

وزراعة اي محصول على ارض 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 تجارياً من الغلات ، يجب عدم اجهاد انواع النباتات والاشجار بما يتجاوز حدوداً معينة ، فهذه النباتات ستستفيد في حقيقة الامر من مستويات معتدلة من المدخلات الاضافية ومن ثم بينما قد تتيح المحاصيل المحسنة امكانات على المدى الطويل يظل من اللازم وجود ما يكفي من المغذيات والمياه والادارة لضمان غلات مجدية اقتصادياً مما يعني انه يتعين حتى على المحاصيل الصلبة التي تزرع على ارضي حدية ان تتنافس الى حد ما مع المحاصيل الغذائية على موارد مثل المغذات والمياه .

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

طرق انتاج الايثانول : The ethanol production process

Corn Milling, Processing and Generation of Co-products

طحن حبوب الذرة : العملية وجبل من المنتجات :

الذرة محصول امريكى زرعه الهنود الحمر ، كل خمس بوشل تباع يشتري القائمون بطحن الذرة بوشل واحد لانتاج شراب syrups ، محليات sweeteners ، نشويات starches ، زيوت oils ، ايثانول ethanol ، علف حيوان animal feeds . هذه المنتجات اصبحت احجار بناء لآلاف من الصناعات الغذائية الموزعة على العالم ، ٨٠% من الذرة المنتجة في 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 اليف	% 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 .

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

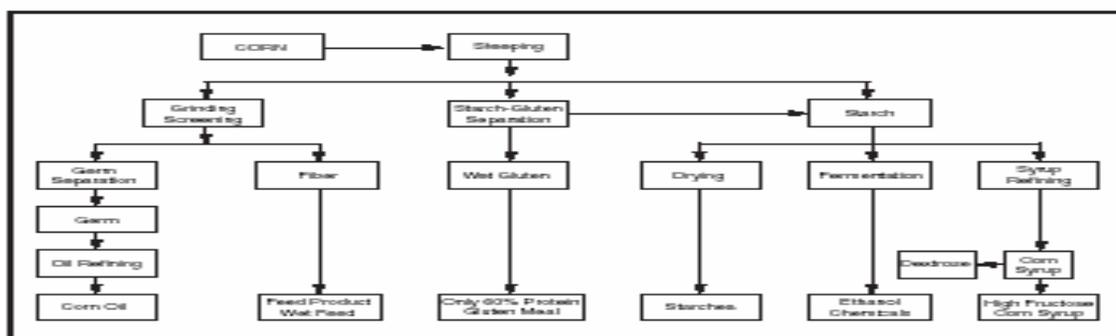
- ١) الطحن الرطب Wet milling
- ٢) الطحن الجاف Dry milling

١- الطحن الرطب للذرة The Corn Wet Milling Process

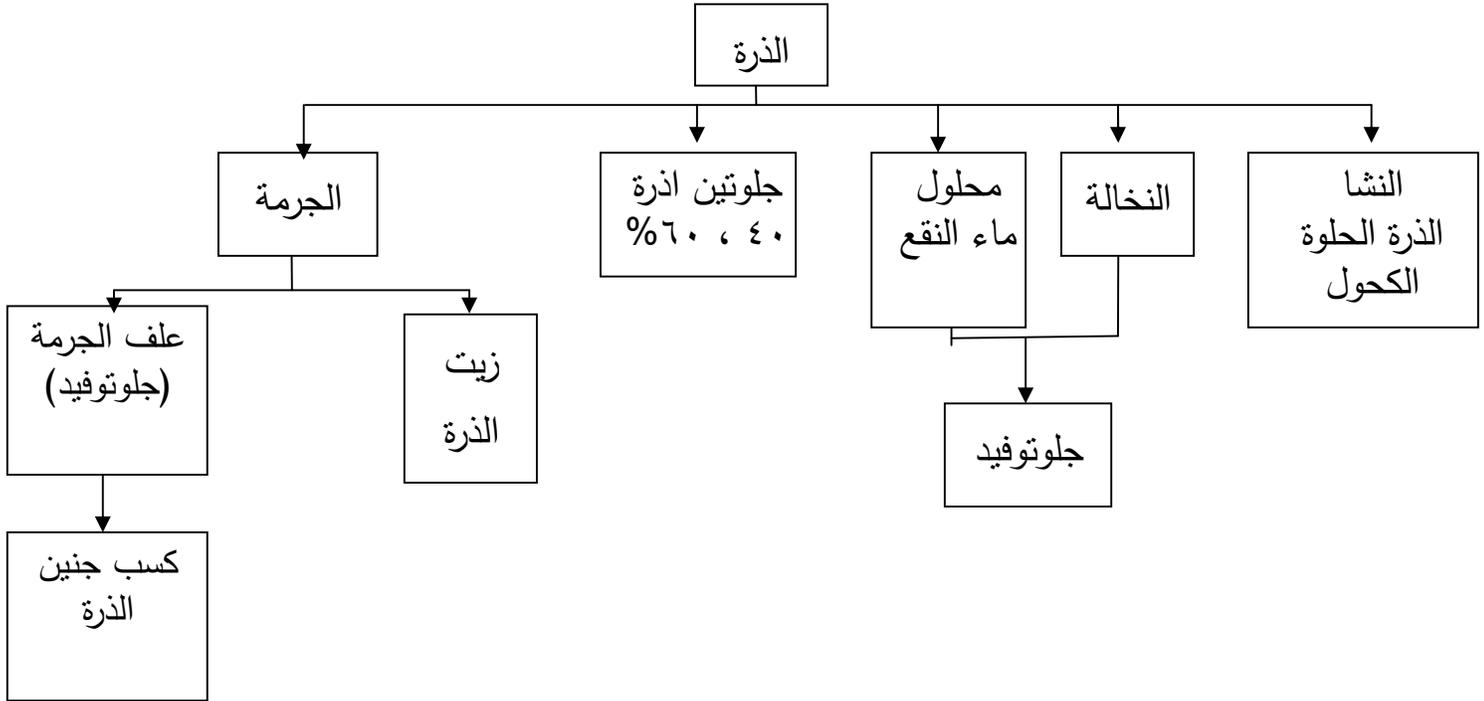
في جميع انحاء الولايات المتحدة ، لا يزال انتاج الايثانول في توسع مع تسجيل شهري للأنتاج . يمكن انتاج الايثانول من خلال عمليتين رئيسيتين ، الطحن الرطب و الطحن الجاف. و كل عملية ينتج عنها co-product . وهو مصدر غذائي ممتاز للحيوان ويبدأ عملية الطحن الرطب بنقع قشرة الذرة لتلينها وتسهل فصل اجزاء المكونات المختلفة ، قبل أستخراج الأيثانول. و من عملية الطحن الرطب ينتج منتجين رئيسيين corn gluten feed and corn gluten meal . وتعتبر مصانع الطحن الرطب اكبر نسبياً من مصانع الطحن الجاف ، وصناعة الطحن الرطب معقدة وينتج عنها منتجات عديدة وكذلك منتجات عرضية . ويتم نقع الذرة لمدة تتراوح ما بين ٣٠-٤٠ ساعة قبل عملية تكسير الحبة الى مكوناتها حيث يتم نزع الجرمة لاستخلاص الزيت ثم غريلة النخالة ، ثم نزع النشا من الجلوتين ويتم تركيز ماء النقع حتى يصل الى كثافة المولاس حيث يتم خلطه بعد ذلك برجيع الذرة لانتاج الجلوتوفيد .

الشكل (٣٥) :

The Ethanol Production Process (Wet Mill)

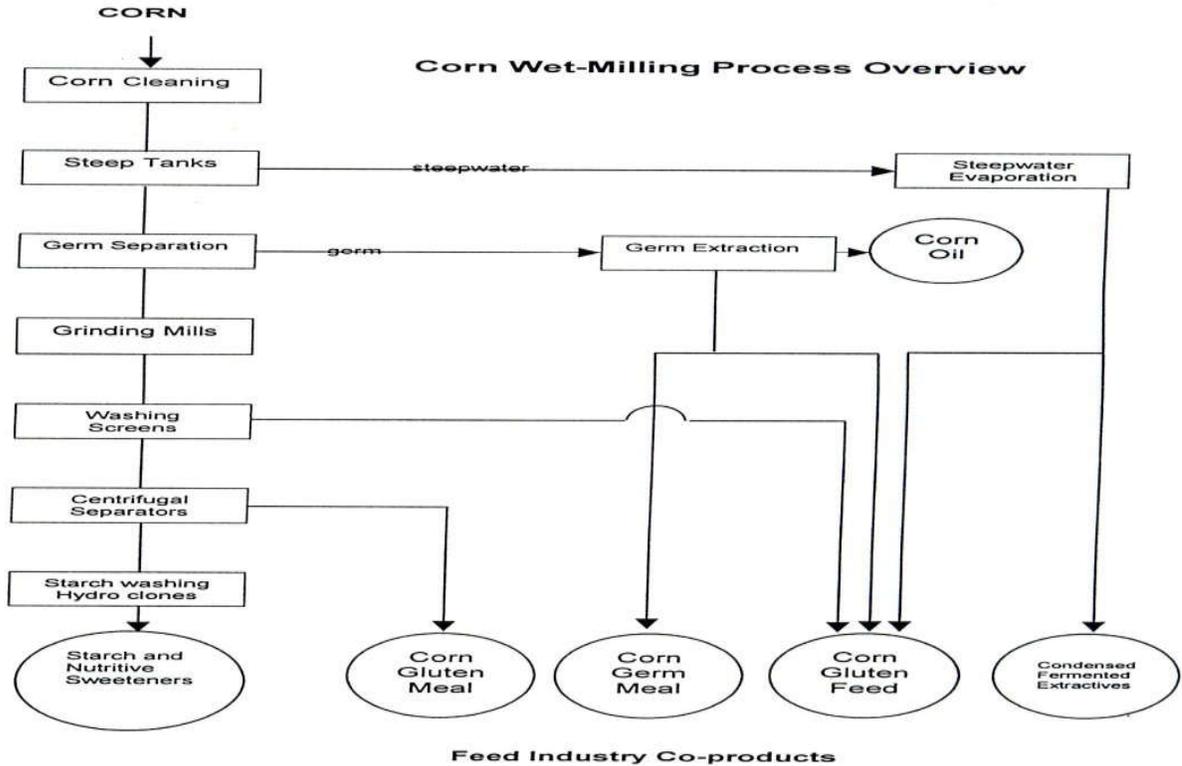


منتجات صناعة الطحن الرطب



ويكثر انتاج المنتجات الغذائية من عملية الطحن الرطب للذرة بتوريد الذرة المغلف *shelled corn* ، ويفحص درجته وأورثته 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 فهرنهايتية ١٢٠-١٣٠ف في محلول مخفف من ثاني اكسيد الكبريت ، وهذه العملية مقفولة ومحكمة تؤدي الى تليين قشرة الذرة ورقتها ، خلال عملية النقع تمتص العناصر الغذائية الذائبة في الماء ويتم تبخير المياه اخيراً الى تركيز هذه العناصر الغذائية لتصبح مستخلصات الذرة المتخمرة المكثفة *Condensed 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 المركزي فينتج عن هذا طفو بروتين الجلوتين الاخف الى القمة والنشا الثقيل يرسب الى القاع ، ويركز بروتين الجلوتين ويجفف لانتاج مسحوق جلوتين الذرة *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 .

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



وينتج عن الطحن الرطب اربعة نواتج رئيسية للصناعات الغذائية من :

Isolated steep water, bran, germ meal and gluten

هذه النواتج تمثل حوالي ٢٥-٣٠% من الذرة المصنعة .

		Average Yield Per Bushel
Starch	نشأ	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 عالي الطاقة كمادة علف وقيمة البروتين به ٢٥% على اساس ٥٠% مواد صلبة وهذا المحلول او المستخلص يرتبط احياناً مع الجلوتوفيد او يباع لحالة او بمفرده كمصدر بروتين في صورة محلول لعلائق العجول (حيوانات اللحم) او ماشية اللبن ، ومن الممكن استخدامه كملصق للعلف المحبب pellet binder او مصدر لمجموعة فيتامينات (ب) والعناصر المعدنية .

(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 .

(٣) **جلوتوفيد : Corn gluten feed**

مادة علف ذات محتوى متوسط من البروتين يتكون من الردة وجزء ليفي fibrous portions قد تحتوى او لا تحتوى مستخلصات ذرة مكثفة ويمكن بيع هذا المنتج رطب او جاف ، ويرتبط الردة مع المستخلصات المكثفة (احياناً مسحوق الجنين) ويجفف في مجففات دوارة ، ويحبب الجلوتوفيد الجاف لسهولة تداوله ، يحتوى الجلوتوفيد ٢١% بروتين خام ، ٢.٥% دهن خام ، ٨% الياف .

ويتشابه الجلوتوفيد الرطب (٤٥ % مادة جافة) وليس الجاف ، ويباع هذا المنتج في ٦-١٠ ايام ويجب استخدامة كغذاء او تخزينه في ظروف لا هوائية وتستخدم هذه الاغذية على نطاق واسع في العلائق المتكاملة لماشية اللبن او ماشية اللحم والدواجن والخنازير والحيوانات الاليفة .

(٤) مسحوق جلوتين الذرة : Corn gluten meal

مركز عالي البروتين يحتوى ٦٠% بروتين خام ، ٢.٥% دهن خام ، ١% الياف خام ، وهو مصدر عالي القيمة للميثونين ومصدر مناسب للزانتوفيلات 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 .

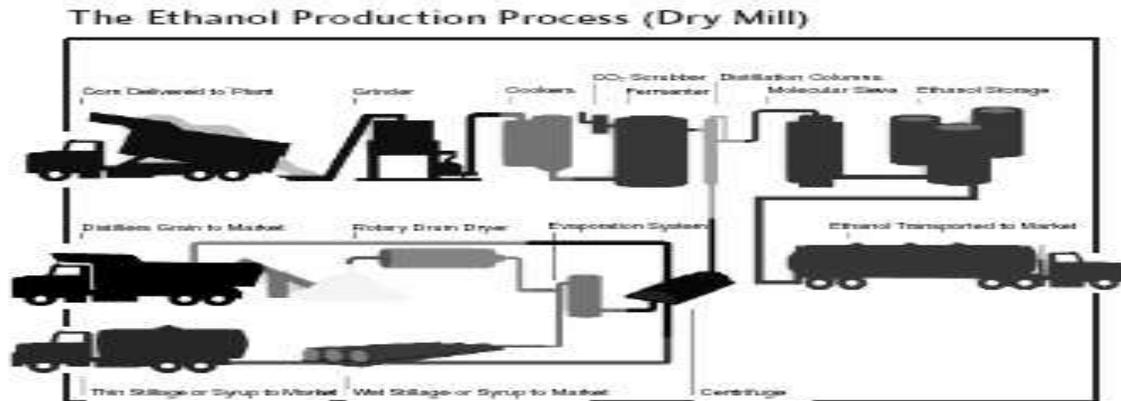
جدول (١١): القيمة الغذائية لبعض المنتجات العرضية المختارة لصناعة الطحن الرطب

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

الطحن الجاف للذرة : The Corn Dry-Milling Process

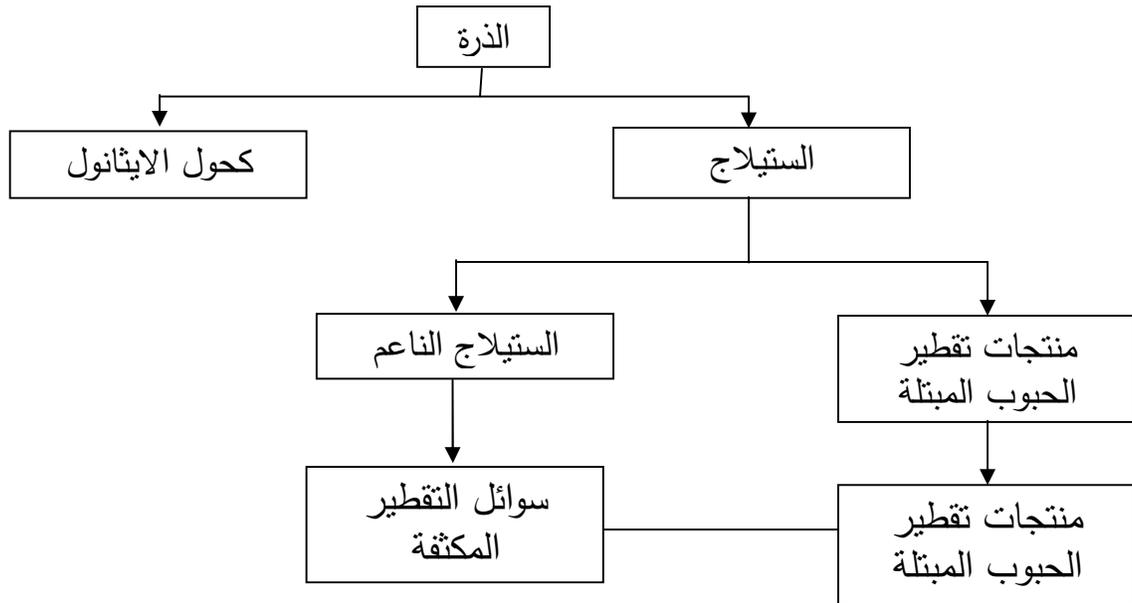
فى الطريقة الجافة يتم طحن الحبة كاملة ويتم تخميرها وتحويلها الى كحول وينتج عن تلك العملية Co-product واحد هو مخلفات التقطير الرطبة distillers wet grains والتي يمكن تجفيفها للأستخدام. تبدأ تلك العمليات بجرش الذرة ، ويجب تحويل النشا الى سكر بواسطة الانزيمات قبل ان تقوم الخميرة بتخمير السكر لانتاج كحول 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 (سائل التقطير المجفف) . 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 بعضاً من قيمتها الغذائية ، هذا بالإضافة الى أن عملية التجفيف مكلفة .

الشكل (٣٨) :

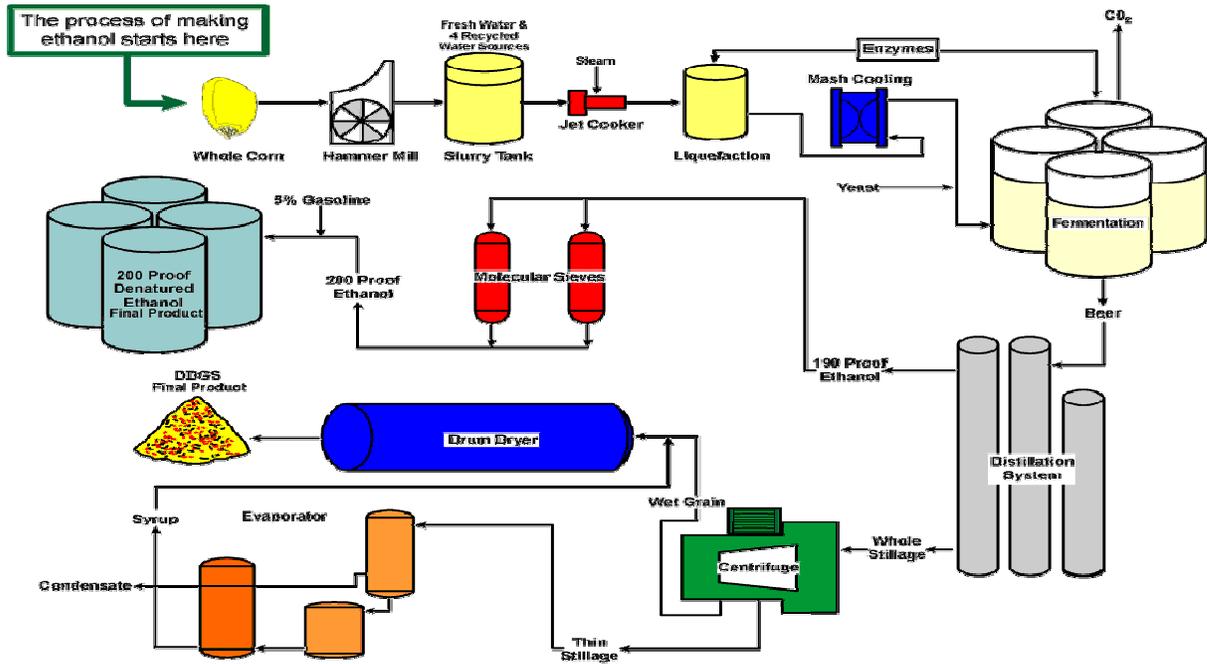


الشكل (٣٩) :

منتجات صناعة الطحن الجاف



الشكل (٤٠) :



الطحن الجاف للذرة من اجل الحصول على الأيثانول :

من فوائد The beverage صناعة تقطير كحول الايثانول في اواخر القرن التاسع عشر تعظيم الاستفادة من العناصر الغذائية في الحبوب الناتجة من عمليات التخمر ، وهي 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 في علائق حيوانات المزرعة كما هي مكون مهم في غذاء الانسان وضرورية لتغطية

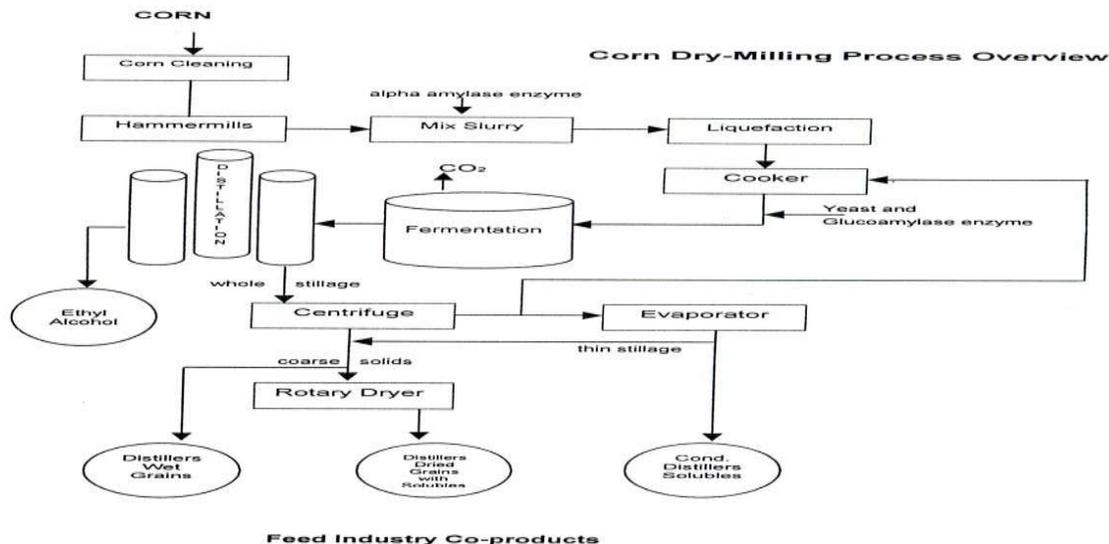
احتياجات العناصر الغذائية والتي يمكن الحصول عليها من خلال عملية التخمير ، ولقد ساهمت ازمة الزيوت العالمية في السبعينات وشرعية وقانونية الهواء النظيف حديثاً في صناعة الطحن الجاف الموسعة ، ولعل الاصدارات التشريعية قبل الكونجرس قد زادت الطلب على الايثانول ثلاث امثال كمكون اوكسوجيني في الجازولين •

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

هذه الزيادة في الطلب على الايثانول يأتي من خلال الطحن الجاف للذرة لانتاج كميات متزايدة من نواتج العملية •
وتتم عملة الطحن الجاف بوصول الذرة المغلفة shelled corn arrives at the facility وفحصها لضمان الجودة • وعملية الجرش والتخمير the mashing and fermentation للذرة سهلة ميكانيكياً ولكن معقدة جداً كيميائياً 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 (5-6) pH 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 اكمال سيولة Liquefaction للنشا • 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 الذي يحول الدكسترين الى سكر دكستروز بسيط ، وتستخدم اصناف خمائر Yeast species , Saccharomyces cerevisiae ليتحول الدكستروز ميتابوليزميا الى ايثانول وثاني اكسيد الكربون • والماش المنخمر 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 في المخمر the fermenter بدون استخدام وينحول مركز النشا الى الايثانول ، وتكمل عملية التخمير في ٤٠-٦٠ ساعة ، وترسل the beer الى مكان التقطير لازالة الايثانول to strip away th ethanol ويجمع الماء وجميع المكونات الصلبة (البروتين ، الدهن ، الالياف) من قاعدة التقطير ويشار اليها الستيلاج الكلي as whole stillage ثم يطرد مركزياً لفصل المواد الصلبة الخشنة من السوائل ، ويشار الي السوائل thin stillage والذي يتم تدويره لبداية عملية جديدة او تركيزه في اجهزة تبخير evaporator لتصبح مذيبات او سوائل تقطير الذرة المكثفة corn condensed distillers soluble وتجمع المواد الصلبة الخشنة من الطرد المركزى وتسمى wetcake وترتبط مع wetcake مع condensed soluble وتجفف في مجففات دوارة rotary drayer لتكوين منتج غذائي corn distillers •
• dried grains with soluble per bushel Average yield

Ethanol	ايثانول	2.7 gallons
DDGS	منتجات تقطير الحبوب + السوائل	18 lbs
CO ₂	ثاني اكسيد الكربون	18 lbs

الشكل (٤١) :



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 الجافة من ٢٩% بروتين خام ، ٩% دهن خام ، ٤% الياف خام ، 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 . CDS له لون بني 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 الطبيعي 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

(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 ، ويتكسر حوالى ٤% من الاحماض الامينية فى الذرة ثم تعاد تحويلها الى نوعية ميكروبية اكثر قيمة غذائية the more nutritionally valuable microbial types

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 . وتزويد الخميرة بزيادة من الفيتامينات خاصة مجموعة (ب) ويحتوى DDGS ٢٧% بروتين خام ، ١١% دهن خام ، ٩% الياف خام .

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 الاليفة .

نبات الذرة عبارة عن مصنع لتحويل كميات كبيرة من طاقة الاشعاع الشمسى الى صورة ثابتة للطاقة الكيميائية تخزن كسليولوز 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 .

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)	
٩٠	٩٠	٣٠	٥٠-٣٠	مادة جافة %
٣٠٠.٤-٢٧.٨	٣٠	٢٨.٥-٢٤	٣٢-٣٠	بروتين %
١٠.٧-٨.٩	٨.٤	١٤.٥-٩	١٢.٥-٨.٥	دهن %
١٠.١-٦.٩	١٤.٤	٤	-	الياف %
٢١-١٨	١٨	٧-٢	٢٢-١٤	ADF %
٤٦-٤٤	٤٤	٢٣-١٠	٥٠-٣٠	NDF %
٩٠-٨٥	٧٧	١٢٠-٧٥	١١٠-٧٠	طاقة كلية مهضومة
٢.٢٣	٢.٠	٢.٥٨-٢.٣٦	٢.٤٧-٢.٠٣	طاقة صافية لحفظ الحياة (ميغا كالورى / كجم)
١.٤٦	١.٤٦	١.٤٦	١.٤٦	طاقة صافية للنمو (ميغا كالورى / كجم)
٠.٢٦-٠.١٧	٠.١١	٠.١٧-٠.٠٣	٠.٠٣-٠.٠٢	كاليسيوم %
٠.٨٣-٠.٧٨	٠.٤١	١.٤٥-١.٣	٠.٨-٠.٥	فوسفور %
٠.٣٣-٠.٠٢	٠.٠٨	٠.٩-٠.٦٥	٠.٣-٠.٢	ماغنسيوم %
٠.٦٣-٠.٣	١.٠	٠.٣-٠.٢٠	٠.٢-٠.١	صوديوم %
٠.٤٤-٠.٣٧	٠.٤٨	٠.٩٥-٠.٣٧	٠.٧-٠.٥	كبريت %
٢٦٨-٢٥٨	٢٢٢	٦٠٠-٢٢٧	١٨٠-٩٠	حديد (جزء فى المليون)
٦٤-١٠	٤٩	٨٣-١٧	٧-٦	نحاس (جزء فى المليون)
٨٩-٦٧	-	٣-١	٦٠-٤٠	زنك (جزء فى المليون)
٢٨-٢٧.٦	-	٣٤	١٦-٨	منجنيز (جزء فى المليون)

تتميز المنتجات العرضية لطحن الذرة الجاف والرطب :

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

ويتطلب لتحقيق الانتاج الاقتصادي 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 تقييم 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 السيتلاج 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 .

وفى معظم الاحوال تحتوى منتجات تقطير الحبوب العرضية الرطبة على قيم طاقة اعلى من منتجات تقطير الحبوب الجافة هذا بالإضافة 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 والذي قد يعمل على تحسين نوعية البروتين والذي ينعكس على تحسين المظاهر الانتاجية ، او قد يرجع الى تحسين عمليات التخمر فى الكرش والتي قد ينجم عنها تحسين الاستفادة من مواد العلف .

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 . 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 . وتحتوى منتجات تقطير الحبوب بقايا الذرة غير المخمرة (البروتين ، الالياف ،

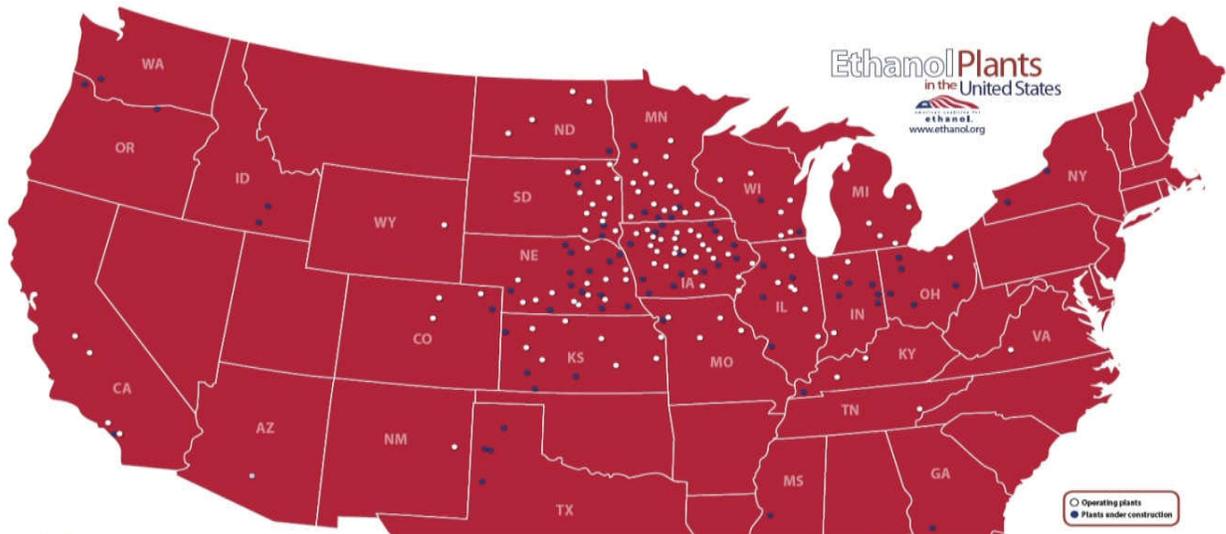
والدهن) ، اما السيتلاج فيحتوى على خلايا الخميرة ومواد ذائبة وجزيئات صغيرة جداً من الذرة ، وعادة ما يسمى السيتلاج بمنتجات التقطير السائلة وهي تسمية خاطئة لان معظم المواد فى الحقيقة غير ذائبة ولكنها معلق الجزيئات الدقيقة ، وفى المتوسط ثلث المنتجات العرضية فى السيتلاج اما الثلثين الباقيين فهما فى منتجات 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 الـ 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 .

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

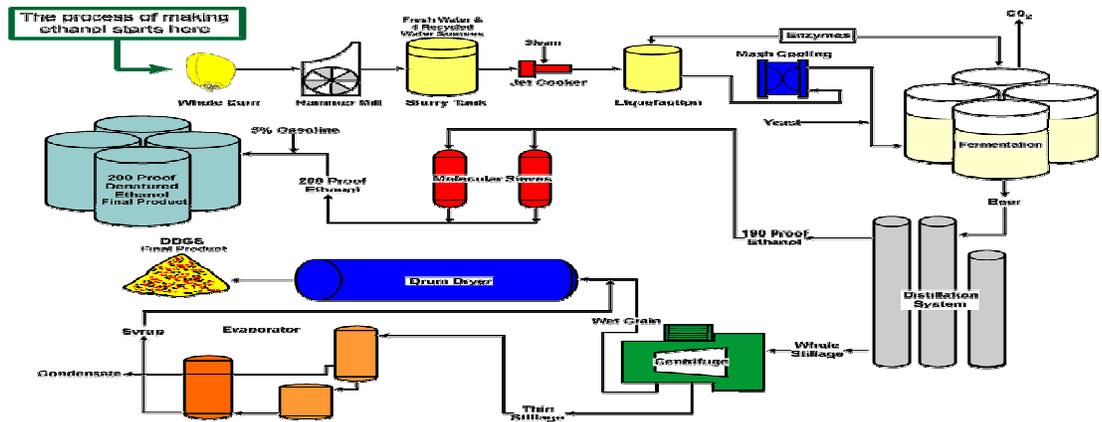
منتجات تقطير الذرة			كسب فول الصويا	حبوب أذرة	
المجففة بالسوائل	السوائل	المجففة			
٢٩.٦	٢٩.٨	٢٩.٥	٤٨	١٠	البروتين %
٩.٠	٤.٢	١٢.٨	٥.٩	٢.٢	الالياف %
٨.٤	٩.٠	٨.٠	١.٣	٣.٥	الدهن %
٠.١٥	٠.٣٠	٠.١٠	٠.٣	٠.٠٢	الكالسيوم %
٠.٧٨	١.٤	٠.٧٠	٠.٧	٠.٢٦	الفوسفور %
٨٧	٨٧	٨٧	٨٢	٨٧	مركبات كلية مهضومة %
٢.٠٥	٢.٠٥	٢.٠٥	١.٩٨	٢.٠٥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

النباتات المستخدمة فى انتاج الأيثانول فى الولايات المتحدة الأمريكية
الشكل (٤٢) :

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



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 السائلة

المواد الجافة

المواد الرطبة



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 :



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 administration	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 glutewrn 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 Orleans, 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. Molasse ses 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/ Feedstock 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)

Ethanol production from feedstocks (using 141 gallons per ton of sucrose 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 lbs 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 sugar = 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 : 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 والمتبقية وسائل مائى يحتوى على اجزاء صغيرة من الحبوب والخميرة وسوائل غذائية بالطرق المستخدمة فى مصانع تقطير الحبوب . 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 WDG . يمكن انتاج منتجات تقطير الحبوب المجففة من حبوب اخرى مثل الشعير ، الراى ، والسورجم والقمح .

بمقارنة التغذية على منتجات التقطير للحبوب المبتلة والجافة ، اظهرت الدراسات الحديثة والتي 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 .

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 .

سوائل التقطير المكثفه : The condensed Distillers Solubles

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

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

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 المستخدمة 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 .
- 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 لا يحدث انعزال فى المكونات .
- نوعية الذرة الصفراء والنسبة النهائية بين منتجات الحبوب الرطبة ونسبة السوائل المضافة فى المجفف يمكن ان يكون لها تأثير على التحليل الغذائى .
- الكثافة النوعية النموذجية هى ٣٥-٣٦ رطل / قدم مكعب .
- 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 .
- وهذه العوامل لها تأثير كبير على المحتوى الغذائى وعلى سبيل المثال فان نسبة البروتين تتراوح ما بين ٢٢-٣٣% اما بالنسبة للألياف الطبيعية المتعادلة (NDF) فقد يصل المدى من ٢٩-٦٤% والدهن قد يتراوح ما بين ٢-٢٠% .

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

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

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

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

وعلى ذلك يجب عند استخدام تلك المنتجات التعرف على ماهية الحبوب او خليطها المستخدم في عملية التحجيز وكذلك الخطوات التي تم اتباعها اثناء عملية التقطير .

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

GMO Corn Affect the Quality of DDGS:

لا تفرق عموماً مصانع الايثانول بين الذرة المعاملة وراثياً وغير المعاملة ولقد اظهرت الدراسات التي اجريت ان الذرة المعاملة وراثياً ليس لها تأثير على نوعية منتجات تقطير الحبوب .

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

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

ومن المركبات الاساسية التي تستخدم كدليل لاستخدام منتجات تقطير الحبوب بالسوائل المجففة في علائق الحيوانات وحيدة المعدة

استخدام قيمة الفوسفور المتاح حيث تصل الاتاحة الحيوية للفوسفور ٨٥% وهي قيمة مرتفعة عن قيم الاتاحة الحيوية للفوسفور في الحبوب ١٤% و ٣١% في كسب فول الصويا ٤٤% او ٢٣% في كسب فول الصويا ٤٧% .

استخدام قيم هضم الاحماض الامينية للحصول على اتران اكثر دقة بين الاحماض الامينية اللازمة للحيوان عند ادخال منتجات تقطير الحبوب في تلك العلائق .

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 في الزرق بحوالى ٣٠% وان اضافة ١٠% من المنتجات العرضية لتقطير الحبوب في العلائق تحل محل ٦-٧ رطل / طن من الفوسفور غير العضوى تقريباً .

تتلخص العوامل فيما يلى :

العوامل التي يجب ان توضع في الاعتبار عند التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الرطبة :

The Factors to be Considered When Feeding WDG:

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

- لايبقى المنتج طازجاً ومستساغاً لمدة زمنية تزيد عن ٥-٧ أيام .
- مدة التخزين تختلف تبعاً لدرجة حرارة الجو .

- تتعفن المنتجات وتصبح غير مستساغة بسرعة أكبر في الطقس الحار ولكن يمكن المحافظة عليها وبشكل مقبول لمدة قد تصل الى ثلاثة اسابيع في الجو البارد .
- لا يجب تغذية الحيوان على الحواف المتعفنة ويجب استبعادها .
- 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 .

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 . وعموماً يمكن الحكم على جودة التجفيف من خلال اللون الرائق ، الذهبي الى الذهبي البنى ورائحه تشبه رائحة البيرة اما اذا كان المنتج قد احترق فان اللون يتحول الى اللون الغامق ورائحة المولاس المحروق . ويجب على المنتجين عمل خصم في سعر المنتج المحروق تعادل النقص في القيمة الغذائية ويعكس السعر انخفاض الطاقة والبروتين المتاح بعد اجراء الفحص والتحليل للمنتج .

التحليل الغذائى لـ DDGS ومحتواها من الاملاح المعدنية والأحماض الأمينية :

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

يبلغ التركيز الغذائى لـ 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	٠.٢٩%
الصوديوم	٠.٢١%
الليسين الكلى	٠.٧٣%
الليسين المهضوم	٠.٣٨٧%
الثريونين الكلى	٠.٩٩%
الثريونين المهضوم	٠.٥٤٥%
التريبتوفان الكلى	٠.٢١%
التريبتوفان المهضوم	٠.١٣٤%
الميثيونين الكلى	٠.٤٨%
الميثيونين 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 (ميغا كالورى / كجم)	٢.٣	٢.٠٩	٢.٠٩
الطاقة الصافية للنمو (ميغا كالورى / كجم)	١.٤٣	١.٤٣	١.٤٣
الطاقة الصافية للعليقة للحافظة (ميغا 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 .

الفارق بين منتجات حبوب التقطير المجففة والجلوتويد والجلوتين :

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

- منتجات حبوب التقطير بالسوائل هي منتجات عرضية للطحن الجاف .
- الجلوتوفيد هو منتج عرضي للطحن الرطب ويمكن تعريفه بأنه الجزء المتبقى من غشاء الحبة بعد استخلاص الجزء الأكبر من البروتين والنشا ، ويعتبر الجلوتوفيد منخفض معنوياً في محتواه من الطاقة ، البروتين والدهن عن الـ DDGS وعلى ذلك فان قيمته تكون منخفضة عن الـ DDGS في العديد من العلاقات .
- الجلوتين هو منتج عرضي لصناعة الطحن الرطب ويمكن تعريفه بأنه الجزء الجاف المتبقى من الذرة بعد استخلاص الجزء الأكبر من النشا والجرمة وكذلك فصل الردة بواسطة الطريقة المستخدمة في صناعة الطحن لانتاج النشا او بالمعاملة الانزيمية للاندوسيرم ، ويستخدم الجلوتين كمصدر للبروتين في علائق الدواجن والحيوانات كما يعتبر مصدراً جيداً للزانتوفيل .

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

الجلوتين	الجلوتوفيد	DDGS	
٣٨٣.٠	٢٦٠.٥	٢٨٢.٠	الطاقة القابلة لتمثيل كيلو كالورى / كجم
%٦٠.٢	%٢١.٥	%٢٧.٧	البروتين الخام
%٢.٩	%٣.٠	%٨.٤	الدهن الخام
%٠.٠٥	%٠.٢٢	%٠.٢٠	الكالسيوم
%٠.٤٤	%٠.٨٣	%٠.٧٧	الفوسفور

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

- المادة الجافة
- البروتين الخام
- الايلاف غير الذائبة فى الحامض (ADF)
- الايلاف 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 . ولذا يقبل المربون على استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب لما لها من مميزات مثل :

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

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

- استخدامها كمصدر للبروتين فى تغذية :
 - ماشية اللبن ذات الادرار العالى .
 - لا ينصح باستخدامها فى نهاية مرحلة التسمين .
 - 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 .

التحليل الغذائى :

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

The Factors that might Affect DDGS Flowability:

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

العوامل التى تؤثر على درجة تحمل مكعبات المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل :

Factors which Affect Pellet Durability of DDGS:

العوامل التي تؤثر على تحمل المكعبات :

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

توصيات لتداول وتخزين منتجات التقطير الرطبة او الجافة بالسوائل :

Special Precautions for Handling and Storage of Wet or Dry Distillers Grains with Solubles:

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

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 •
- ب- استخدام حقائب السيلاج لزيادة فترة التخزين لمدة تزيد عن ستة اشهر •
- ت- سيلجة المنتجات العرضية مع اعشاب جافة •

ومن الصعوبات التي 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 •
- التكتل والتفوس اثناء النقل والتخزين •
- التدفق وخصائص التخزين •
- درجة تحمل المكعبات •

العوامل التي تؤدي الى تكتل وتفوس المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة اثناء التخزين والنقل :

The Factors which Cause Caking and Arching of DDGS during Storage and Handling:

- الحرارة •
- الرطوبة النسبية •
- التماسك •
- ميكانيكية التداول والتخزين والتي قد تسبب بطء التدفق الناجم عن :
 - تغير فيزيائى (تغير فى شكل وتكوين المادة) •
 - تغير كيمائى (تكوين كبرى كريستالية) •
 - تغير بيولوجى (التعفن) •
 - قوة تماسك (ضغط الاندماج) •

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

تقدير البروتين غير 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 (١٢.٥×٧.٥سم ٢) ويتم تحضينها لمدة ١٢ ساعة فى كرش الحيوان الذى يتم تغذيته على عليقة اساسية من قوالح الذرة (Goede Ken et al., 1990) • ويتم تقدير قيم البروتين الهارب كنسبة من الأزوت المتبقى بعد التحضين لمدة ١٢ ساعة (In Situ) دون ارتباط بالبروتين الميكروبي •

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

يحسب الـ ADIN (النيتروجين غير الذائب فى الحامض) لتقدير مدى التلف الحادث فى البروتين ولما كان اختيار الـ 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 ٣٠-٧٥=٢٢.٥% •

دراسة جدوى مشروع إنتاج الكحول من المولاس

أولاً : مقدمة

أصبح الكحول منتجاً هاماً يستخدم في كثير من الأغراض الصناعية كمنظف 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 الكيماويات مثل الاستيالد هيد 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 سيفقد الاحتياطي منه مع مرور الزمن كما يستخدم الكحول في صناعة بعض الأدوية وفي كثير من الأغراض المنزلية.

ثانياً : مدى الحاجة إلى إقامة المشروع

نظراً لأهمية الكحول في كثير من الصناعات الكيميائية والدوائية فإن إنتاجه في مصر سوف يدر عائداً مجزياً وطبقاً 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 نجاحاً اقتصادياً بالمقارنة بالأنواع الأخرى المستخدمة في صناعة الكحول مثل الفواكه والبطاطس بالإضافة إلى بعض المنتجات الثانوية المصاحبة لإنتاج الكحول مثل ثاني أكسيد الكربون وتعبئته في اسطوانات من الصلب وإسألته تحت الضغط العالي للاستخدام المباشر في بعض الصناعات والمشروعات الأخرى .

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

ثالثاً : الخامات

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

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

رابعاً : المنتجات

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

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

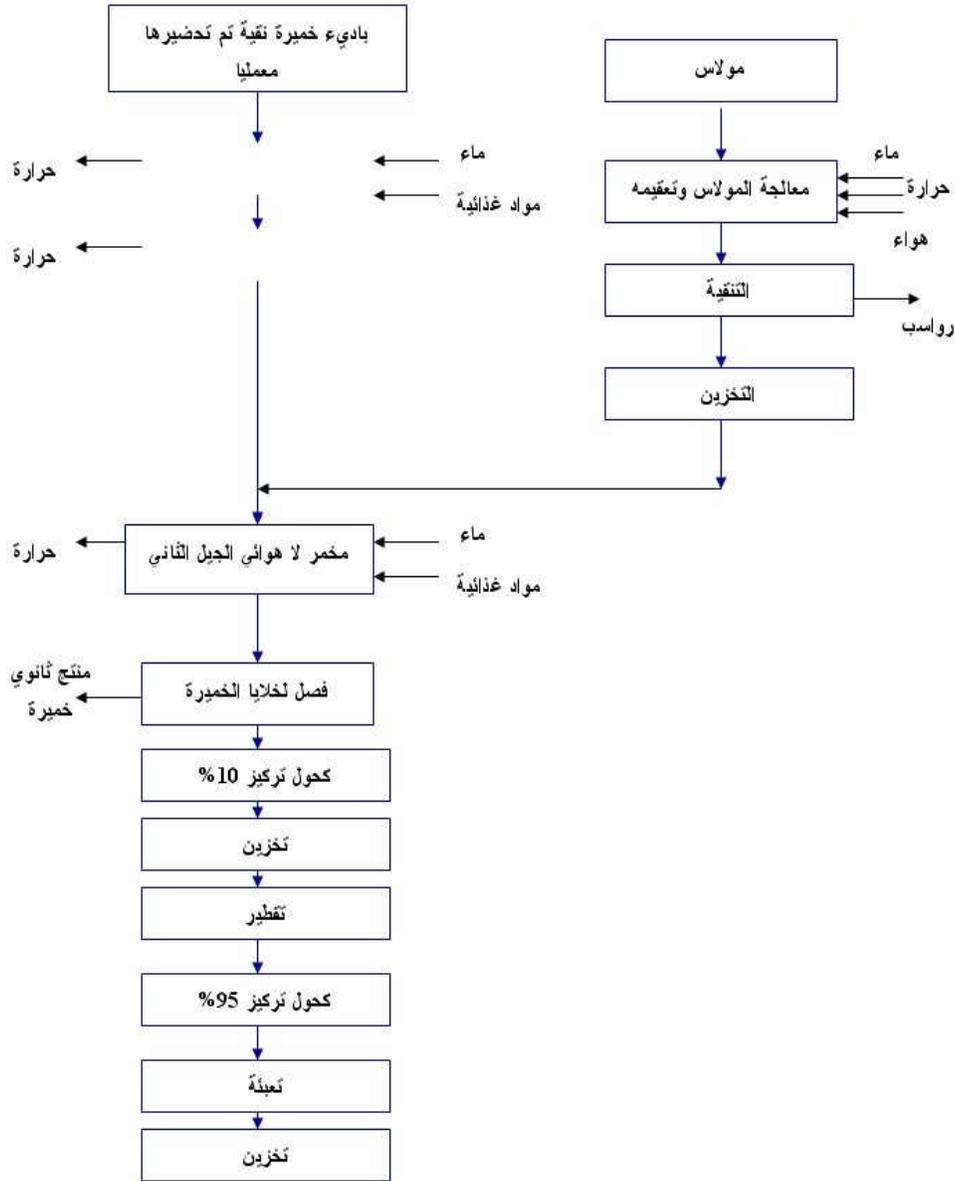
خامساً : العناصر الفنية للمشروع

(١) مراحل التصنيع

- ١ . معالجة المولاس بعد اذابته بالماء بتركيز ١٥% سكر (٣٠٠ جرام /لتر مولاس) ثم يضاف إليه المواد الغذائية (وهي انزيمات مثل الالستويبيب والالستوزيم) 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 معلمي سعته 50 لتر .
- ٣ . يوضع البادئ الذي تم تحضيره في المعمل في مخمر سعته ٣١٣م لمدة ٢٢ ساعة .
- ٤ . توضع الكمية المنتجة من المخمر الأول في المخمر الثاني الذي سعته ٣٣٣م لينتج 16.5م كحول ايثيلي (١٠%) بعد ١٨ ساعة .
- ٥ . يوضع الكحول الناتج في تانك التخزين الذي سعته ٣٨م .
- ٦ . تفصل خلايا الخميرة المتكونة لنحصل على محلول نقي من الكحول الايثيلي ١٠% وذلك عن طريق جهاز ترشيح مستمر مزود بعدة طبقات من اللباد والورق المخصص للترشيح .
- ٧ . يتم تقطير الكحول لنحصل على كحول مطلق (٩٥%) .

٨. يتم تخزين الكحول المطلق .
 ٩. يعبأ في عبوات سعة ٥٠ لتر .
 ١٠. تسلسل عمليات إنتاج الكحول من المولاس .

الشكل (٤٦) : تسلسل عمليات إنتاج الكحول من المولاس



(٢) المساحة والموقع :

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

(٣) المستلزمات الخدمية المطلوبة:

المصدر : المجلس القومي للمرأة – وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعي للتنمية .

يحتاج المشروع إلي مصدر كهربى 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	الأبعاد	إتمام عملية التخمير لا هوائيا
القطر 2م والارتفاع 4.2م	سعته	
3م13	جهة الصنع	
محلي	السعر بالجنيه المصرى	
6000		

مخمر لا هوائي

مخمر لا هوائي		الوظيفة
المواصفات	الأبعاد	إتمام عملية التخمير لا هوائيا
القطر 3م والارتفاع 4.7م	سعته	
3م33	جهة الصنع	
محلي	السعر بالجنيه المصرى	
10000		

مخمر لا هوائي

تانك		الوظيفة
المواصفات	الأبعاد	تحضير المولاس ومعالجته وهو من الصلب الذى لا يصدأ حجمه 3م7
قطر 1.8م والارتفاع 2.75م	جهة الصنع	
محلي	السعر بالجنيه المصرى	
5000		

تانك

تانك		الوظيفة
المواصفات	الأبعاد	لخلط المولاس المخفف بالمواد الغذائية اللازمة لنمو الخميرة بحجم 3م7
قطر 1.8م والارتفاع 2.75م	جهة الصنع	
مستورد	السعر بالجنيه المصرى	
5000		

تانك

تانك		الوظيفة
المواصفات	الأبعاد	لتخزين محلول الكحول الايثيلى المنتج من المخمر الأول ومن المخمر الثاني من الصلب الذى لا يصدأ
القطر 2م والارتفاع 2.55م	سعة	
3م8	جهة الصنع	
محلي	السعر بالجنيه المصرى	
6000		

تانك

المصدر : المجلس القومى للمراة - وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعى للتنمية .

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

جهاز ترشيح

جهاز تقطير		
المواصفات		الوظيفة
200 لتر / ساعة	السعة	عمود فصل درجته حرارة 70°م التكثيف
محلي	جهة الصنع	
10000	السعر بالجنيه المصرى	

جهاز تقطير

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

مضخة

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

غلاية

مخمر معمل		
المواصفات		الوظيفة
50 لتر	السعة	لتجهيز وتنشيط الخميرة البادئة
قطر 30سم وارتفاع 75سم	الأبعاد	
مستورد	جهة الصنع	
2500	السعر بالجنيه المصرى	

مخمر معمل

المصدر: المجلس القومي للمراه - وحده المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعي للتنمية .

(٥) تكلفة المعدات المستخدمة

المعدات والآلات	جهة الصنع	الكمية	سعر الوحدة	الإجمالي جم
مخمر سعة 3م13	محلي	1	8000	8000
مخمر سعة 3م33	محلي	1	13000	13000
تاتك لتحضير المولاس بسعة 3م7	محلي	1	6000	6000
تاتك لخلط المولاس من الصلب الذي لا يصدأ وسعته 3م7	محلي	1	6000	6000
تاتك تخزين الكحول الايثيلي بسعة 3م8	محلي	3	6500	19500
جهاز ترشيح لفصل الخميرة	محلي	1	6000	6000
جهاز تقطير	محلي	1	11000	11000
مضخة تغذية خط الإنتاج	محلي	16	700	11200
غلاية 3م0.2/ساعة	محلي	1	4000	4000
مخمر معلمي	مستورد	1	4500	4500
الإجمالي				89200

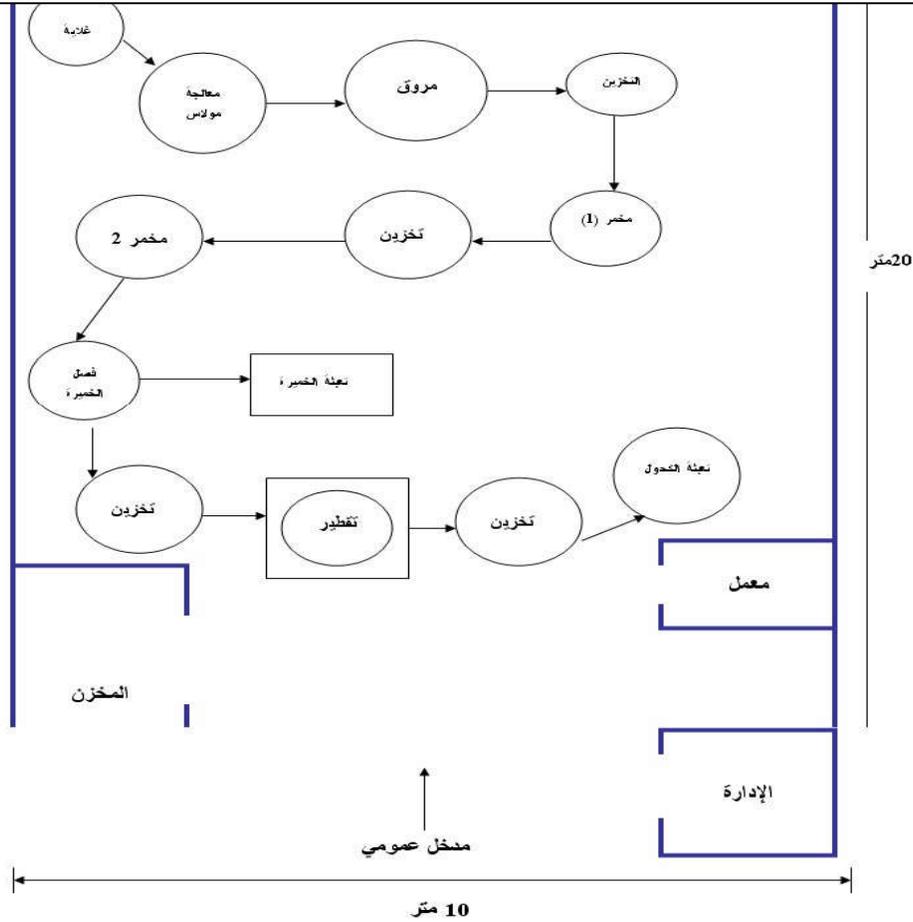
(٦) احتياج المشروع من الخامات:

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 50 لتر	محلي	عدد	190	3.00	570
الإجمالي					2495

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

(٧) الرسم التخطيطي لموقع المشروع:

المصدر: المجلس القومي للمراه - وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعي للتنمية .



(٨) العمالة:

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

*- عدد الورديات : ١

*- عدد ساعات العمل : ٨ ساعات

المصدر: المجلس القومي للمراه - وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعي للتنمية .

(٩) منتجات المشروع (شهرياً):

النوع	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة جم	الإجمالي جم
حاويات كحول ايثيلي 95% سعة 50 لتر	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 ٥٠ لتر ثم تغلق بإحكام وترص في المخزن مع مراعاة احتياطات الأمن 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 الكيماوية .
- ٣- شركات ومصانع إنتاج السيارات والمحركات .
- ٤- محطات وشركات تكرير وتنقية البترول .

وتبلغ مصاريف التسويق ٢٠٠ جنيه/شهر .

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 جديدة 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 . ويستهلك الفرد فى مصر قمحاً بمعدل اعلى من معدل استهلاك الفرد فى العالم بمعدل ١٨٠ كيلو 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 . وبالنسبة للفاقد فقد اعلن السيد أمين اباطة 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 المخازن ، والحلول المطروحة لعلاج الفقد فى مراحل الحصاد والدراس والتذرية 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 وكيمياوياً والاهتمام بعملية التبخير بالفوسفات وكسب واستخدام بعض المساحيق الطبيعية الواقية مثل تخزين القمح وبالنسبة للفقد فى المخازن والمطاحن فانه يجب تشغيل اجهزة النظافة بالطن بكفاءة عالية والاهتمام بتطوير المطاحن القديمة وسد الثغرات التى تؤدى الى تسرب الدقيق داخل المطاحن . ويتم زراعة ٣.٢ مليون فدان بالقمح وينتج الفدان ١٧ اردب ويمكن زيادة الانتاجية الى ٢٢ اردب للفدان فى بعض الاراضى وايضاً ينتج الفدان ٧ اردب فى بعض الاراضى الأخرى ، وتتم زيادة الانتاجية باستنباط اصناف جديدة تتميز بالقدرة المحصولية العالية ومقاومة الامراض وتحمل الاجهاد البيئى مثل ملححة التربة والمياه ودرجات الحرارة العالية والظروف البيئية المعاكسة وذلك من خلال برنامج بحوث القمح الذى يتم فى اكثر من ٢٠ محطة بحثية على مستوى الجمهورية . وتم استنباط اصناف جديدة من القمح مقاوم لمرض صدى 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 .

ومن دراسة احصائية بالمركز القمحى لكل محافظة وتحت مسؤولية 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 مساحتهما 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 الأدمى من القمح فى السنة ١٢.٣١ مليون طن .

ويكون العجز او الفجوة بين الاستهلاك والانتاج = ١٢.٣١٠ - ٨.٣٧٠ = ٣.٩٤ مليون طن .

معدل الاكتفاء من القمح حالياً = $100 \times \frac{8.37}{12.31} = 68\%$.

١٢.١٣

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 وبإضافة 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 دقيق المخلوط ١٧ جنيهاً عنه في طن دقيق القمح وعلى اعتبار ما يتوقع استهلاكه من دقيق المخلوط ٥ مليون طن سنوياً يصبح قيمة الوفر نتيجة الخلط ٨٥ مليون جنية ٠

وقد نجح فريق من الباحثين بشعبة الصناعات الغذائية بالمركز القومي للبحوث في 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 هي التي بلغت فيها نسبة الشعير ٢٥% مقابل ٧٥% من القمح ، وذلك من حيث الخواص التكنولوجية والحسية للرغيف المنتج وقيمه 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 والتي 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 ازيمات 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 لانتزيد 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 الثدي ويقلل التهابات المفاصل ، كما ان احتواء الشعير على احماض دهنية قصيرة السلسلة 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 ارابينواكزايلان اللذين لهما تأثير مخفض للكولستيرول والسكر ، ويزرع الشعير ويستخدم بواسطة البدو فى المناطق الصحراوية الممطرة بمصر والتي لايتوافر فيها الماء اللازم لزراعة القمح ويستخدمونه فى غذائهم وكعلاتق لحيواناتهم ، كما يزرع الشعير فى مساحات محدودة بالاراضى القديمة التى تعاني مشاكل ملوحة مياه الري والتربة ، وفى نهايات الترع التى لا يصلها كمية كافية من مياه الري ، كما يزرع ايضا بالاراضى الجديدة الرملية الفقيرة والاراضى التى تعاني نقصاً فى مياه الري ٠ وتضع وزارة التموين ثم التضامن هدفاً ثابتاً للتوريد ٣ مليون طن ويترك الباقي من الانتاج (حوالى ٥ مليون طن) للتجار ، وتضطر الدولة لاستيراد الباقي 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 الادمية علاوة على احتياجات الزيادة السكانية خلال عام ٠ وهذا الفاقد يعتبر كبير جداً لان المعدل العالمى فى حدود ٣% - ٤% ولا بد من عمل اللازم لتقليل 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 طن ٠ 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 أيضاً 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% واربعه 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 وتشتري الدولة من السوق المحلية (المزارعين) بسعر ٢٥٠٠ جنيه اى بفارق سعري لمصلحة المزارع المصرى ٨٠٠ جنيه للطن الواحد بما يعادل الفين جنيه للفدان الواحد الذى يصل ٢.٥ طن .

والكميات الموردة من القمح عام ٢٠٠٨ لا تتجاوز ٢.٤ مليون طن فقط رغم توقع ٤ مليون طن . 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 .
ان ازمة الغذاء العالمية بدأت فعلياً منذ عام ٢٠٠٦ وتفاقت فى عام ٢٠٠٧ واستمرت حتى ٢٠٠٨ وستظل كذلك لمدة عشر سنوات مقبلة على الاقل خاصة لمحاصيل القمح والزيتون والذرة بعد زيادة الكميات المستخدمة منها فى انتاج الوقود الحيوى وارتفاع اسعار البترول الى ارقام قياسية .

خطة مواجهة الفجوة القمحية :

- ١- الحد من الفقد الذى بلغ ١.٢ مليون طن (١١ %) .
- ٢- خلط دقيق القمح بدقيق الذرة والذى يوفر ٤٢٤ مليون جنيه سنوياً .
- 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 تقوقها ومقاومتها للأمراض والملازمة مع الظروف الجوية وهى جيزة ١٦٨ وسخا ٩٣ وجميزة ٩ و ٧ .
- 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 اربدين .

ضوابط استيراد القمح وضوابط تخزينه :

اختلفت خريطة الواردات المصرية من الاقماح بصورة ملحوظة فى السنوات الاخيرة ويقدر الانتاج العالمى للقمح بحوالى ٦٦٦ مليون طن ، فقد بلغت نسبة الواردات المصرية من القمح الأمريكى من ٩٣.٣% عام ١٩٩٥ الى ٢٠% عام ٢٠٠٨ لمصلحة روسيا واوركانيا التى بدأت فى تصدير القمح الى مصر عام ٢٠٠٣ بنسبة ٢١% حتى بلغت ٣٣% عام ٢٠٠٧ ، وهناك عقود مياضية 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 المخزن .

والجهات المسؤولة عن ذلك هيئة الرقابة على الصادرات والواردات ، والجهة المختصة باستيراد القمح او الدقيق هيئة السلع التموينية من خلال مناقصات عالمية يتم الاعلان عنها فى وكالات الانباء العالمية " رويتر وداوجونز - ويروم برج " ويتم الاعلان عن ثلاث مناقصات شهرياً فى المتوسط ، كما ان الرقابة والتأكد من جودة القمح المستورد فهى مسئولية الجهات الرقابية بالموانئ المصرية .
ومن خلال انواع القمح المستورد فاذا كان القمح الأمريكى او الكندى يعتبر فى المرتبة الأولى عند الاختبار فان القمح الاسترالى والبولندى يتفوقان على القمح الأمريكى فى مادة الجلوتين وهناك بعض الاصناف المصرية تتفوق فى مادة الجلوتين على القمح الأمريكى ، وتواجه الحكومة المصرية تحدياً كبيراً منذ حوالى خمسين عاماً الاخيرة وهى 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 المحيطة بالشون . (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 الأدمى ولا بد 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 ولا بد 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 جنيه سنوياً وكان السبب فى اصدار قرار جمهورى بإنشاء المشروع القومى لتخزين الحبوب بإنشاء ٥٠ صومعة جديدة لتخزين الغلال .

ان مشروع اقامة ٥٠ صومعة جديدة يهدف لتوفير قدرة تخزينية عالية ومتطورة فى مصر تصل الى ٩ ملايين طن قمح سنوياً وكذلك القضاء على نسبة الفاقد التى تصل الى حوالى ١٠% من القمح ، وهو ما يعنى توفير ما يقرب من مليار جنيه سنوياً نتيجة سوء

التخزين في 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% في حين يبلغ اجمالي السعات التخزينية نحو ٣.٩ مليون طن منها ٢.٣ لينوك التنمية والائتمان الزراعي 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 المتاحة ، وهو رقم كبير ، كما يبلغ عدد الشون الاسفلتية ١١٢ شونة سعتها التخزينية ١.١ مليون طن بنسبة ٢٨% من السعات المتاحة ، في حين بلغت الصوامع المعدنية ١٨ صومعة بسعة تخزينية قدرها ٠.٣٧٧ مليون طن بنسبة ١٠% وهي 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 الاقماع الامر الذي يؤدي الى خفض كفاءة الدقيق وجودته ، كما ان وجود رشح تلك الشون يؤثر على سلامة الاقماع ارتفاع نسبة الرطوبة وحدوث حالة من العفن به ، كما يزيد احتمالات اصابة الحبوب بالفطريات والحشرات التي تنمو في الارض الترابية كل هذا يوضح انا اهمية الصوامع الجديدة والتي اذا وضعنا في الاعتبار ظروف العالم المتغيرة والمتقلبة سواء نتيجة للحروب او الكوارث الطبيعية نستطيع ان نعرف مدى الحكمة في اقامة هذا المشروع القومي لصوامع التخزين ، والتي يبلغ عددها ٥٠ صومعة سعة ٣٠ الف طن للصومعة الواحدة موزعة على محافظات مصر وتكلفة الواحدة منها ٤٠ مليون جنيه ٠

ان اجمالي طاقات الاستقبال والتخزين بجميع الموانئ المصرية على البحرين المتوسط والاحمر حوالي ٤٤٨ الف طن صب بشرط استغلال طاقة صومعتي الاسكندرية عن طريق استيراد هيئة السلع التموينية لمراكب حمولة ٣٠-٣٥ الف طن ، وان الطاقة التخزينية المطلوب اضافتها مستقبلاً للموانئ حوالي ٣٣٠ الف طن لتصبح ٧٧٨ طناً لمواكبة الزيادة المرتقبة في حجم الواردات ٠ اما طاقة الاستقبال والتخزين داخل البلاد بالنسبة للصوامع والشون للاقماع المستوردة فهي ٨٨٤ طناً ساعات الصوامع والخلايا الملحقة بالمطاحن هذه السعات التخزينية المتاحة يتم استقطاع نسبة ٣٥% منها لاستقبال وتخزين اقماع الشركة الحرة غير المدعمة لانتاج الدقيق الفاخر وبذلك تكون السعات التخزينية المتاحة لاستقبال وتخزين الاقماع التموينية المدعمة المستوردة بمعرفة الهيئة حوالي ٥٧٤ الف طن ، كما تبلغ السعات التخزينية المتاحة للقمح المعبأ سوء المستورد والتي يتم تعبئتها بالموانئ او ما يتم تسويقه من الاقماع المحلية بمعرفة شركات المطاحن لحساب التموين ٨١٥ الف طن وبذلك يكون اجمالي السعات التخزينية المتاحة للاقماع التموينية المدعمة حوالي ١.٤ مليون ٠ وفي ضوء ربط الاستهلاك التمويني العام لرغيف الخبز المدعم لجميع الاستخدامات والبالغ ٥٠٠ الف طن بالاضافة الى تكوين حجم المخزون الاستراتيجي الامن بما لا يقل عن ثلاثة اشهر بالاضافة الى شهر الاستهلاك ، اي أن الرصيد الامن من القمح التمويني بداخل البلاد يجب الا يقل عن ٢ مليون طن باعتبار ان هذه السلع استراتيجية ذات طابع سياسي امنى من الطراز الاول ومن هنا يتعين اضافة ساعات تخزينية اضافية مستقبلية حوالي ٦٠٠ الف طن بانشاء صوامع جديدة مجهزة بمعدات ووسائل لتداول الاقماع المخزنة ٠

مواصفات جديدة اصدرها مجلس البحوث الزراعية لاستيراد القمح:

- (١) الاتزيد نسبة الرطوبة عن ١٣% ٠
- (٢) الاتقل نسبة الجلوتين الرطب عن ٢٤% ٠ (٢٦%) ٠
- (٣) الا يقل معامل جودة الجلوتين عن ٨٥% ٠
- (٤) لا يقل الجلوتين في القمح المستورد عن ٩٠% ٠
- (٥) الا يقل نسبة البروتين الخام عن ١٠% على اساس الوزن الرطب ٠ (١١.٥%)
- (٦) لا يقل وزن ١٠٠٠ جنيه قمح مستورد عن ٣٥ جرام ٠
- (٧) لا يزيد 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 النوعي (وزن الهيكوليتير) بحيث لا يقل عن ٧٧ كجم / هيكوليتير ٠
- (١٠) الا يزيد مجموع العيوب عن ٥% (حبوب ضارمة ومكسورة وتالفة ومواد غريبة عبارة عن بذور وسيقان وحجارة وتراب) ٠
- (١١) الاتزيد نسبة الفوميتوكسين عن ٢ جزء في المليون كحد اقصى ٠
- (١٢) الاتزيد نسبة الافلاتوكسين الكلية عن ١٠ اجزاء في البليون بحيث لا يزيد B₁ عن ٥ جزء في البليون ٠
- (١٣) الا يزيد عدد بذور الحشائش الضارة والسامة عن ٢٠ بذرة في الكيلو جرام على الا يزيد عدد بذور الحشائش السامة (السابورنايا والاجروسيتما) عن ٥ بذور في الكيلو جرام ٠
- (١٤) الا تتجاوز نسبة الاصابة بالسموم الارجوت الناتجة عن فطر *Clavice purpurea* عن المعدلات المنصوص عليها في 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 في المواصفات القياسية ، وهذه الحشرة تأكل عرق حبة القمح ، ويحدث سيولة في عجين الخبز ، ولا يوجد حالياً جهاز للكشف عن الحشرة ٠

- ١٦) الا تزييد بقايا المبيدات على الحدود المسموح بها طبقاً للمواصفة المصرية الصادرة فى هذا الشأن .
- ١٧) تبخير الرسائل التى تظهر فيها حشرات قبل الافراج عنها من الموانى المصرية .
- ١٨) استيراد اقماح صالحة للاستهلاك الأدمى وخالية من العفن والروائح غير المقبولة وخالية من برادة الحديد والصدأ وصالحة للتداول والاتجار والطحن وان تكون من محصول نفس العام .
- ملحوظة : ثلاث وزارات مسئولة عن القمح والخبز هى وزارات التجارة والاستثمار والتضامن :
- * - وزارة التجارة مسئولة عن استيراد الاقماح من الخارج .
- * - وزارة الاستثمار مسئولة عن نقل الاقماح وصناعة الطحن .
- * - وزارة التضامن مسئولة عن توزيع حصص الدقيق للمخابز .

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

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

اثارت قضية استيراد القمح ردود افعال قوية خلال الفترة الاخيرة وتم حسم القضية فى مجلس الشعب بعد رد الحكومة على الاستجابات 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 الأدمى .

اكذ الدكتور على المصيلحى وزير التضامن الاجتماعى ان جميع الاقماح التى يتم استيرادها واستخدامها فى انتاج الدقيق البلدى المدعم نسبة استخراج ٨٢% سليمة وصالحة للاستهلاك الأدمى ، 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 تزييد على الاسعار العالمية للتشجيع على البيع للحكومة ممثلة فى هيئة السلع التموينية التابعة لوزارة التضامن الاجتماعى .

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 الاستيراد 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 كفاءة المراحل بداية من توفير القمح حتى وصوله 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 لى اى طرف يعكس على مواصفات الخبز الناتج للمستهلك . واضاف الوزير انه تم الاتفاق مع المهندس رشيد محمد رشيد وزير التجارة والصناعة ودمحمود 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 الجليوتين والبروتين .

اضاف المهندس عبد الله بدوى وكيل اول وزارة التضامن الاجتماعى مدير التموين والتجارة الداخلية بالجيزة ان الاقماح المستوردة صالحة للاستهلاك الأدمى وليست فاسدة كما يدعى البعض وان المشكلة جاءت بسبب عدم قدرة المخابز على الالتزام بمواصفات الخبز وذلك لاننتاجهم عجيناً ليس به عرق وسایل ويصعب فرد الرغيف لعدم تماسكه وتساقط اجزاء من الرغيف اثناء التصنيع وبالتالي يصعب تصنيعة وبالتحليل تبين ان هذا جاء بسبب انخفاض نسب البروتين والجليوتين . ان الاجراءات الجديدة تضمنت اضافة بعض الاشرطيات 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 يقل الوزن النوعى للقمح عن ٧٦% ولا تزييد

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 الاثقل نسبة البروتين الفعال "جيلوتين اندكس" عن ٨٠% حتى يمكن انتاج خبز بلدى مطابق للمواصفات القياسية .

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 والجلوتين ، وتزداد المركبين فى حبة القمح بازدياد درجة الحرارة اثناء نسبة الطور اللبني فى القمح ، وكلما انخفضت درجة الحرارة ينخفض تركيزها وفى مصر وجنوب امريكا والمكسيك ترتفع درجة الحرارة اثناء نضج الطور اللبني للقمح وبالتالي 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 . لا يختلف اثنان على اهمية الخبز لدى المواطن المصرى والحكومة معا فهو بالنسبة للمواطن ركيزة اساسية فى حياة وغذاء 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 اثرت خلال المرحلة الماضية سلامة القمح المستورد وصلاحيته للاستهلاك الأدمى 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 يعتقد الكثيرون فان وزارة التضامن ليست مسئولة عن استيراد القمح والذي هو مسئولية اصلية لوزارة التجارة والصناعة ، ممثلة فى الهيئة العامة للسلع التموينية والتي تقوم باستيراد القمح او تصديره محلياً من خلال طرح مناقصات عالمية ومحلية بمعرفة شراء الاقماح وفقاً للكميات المحددة بمعرفة وزارة التضامن وهى تقوم بالاستيراد وفقاً للمواصفات القياسية المصرية الموضوعية 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 ايضا تقوم وزارة التجارة والصناعة عن طريق الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات التابعة لها ضمن جهات رقابية عديدة بالتصريح لدخول الاقماح بالبلاد بموجب افراج الواردات بعد سحب عينات من مكاتبها بالموانى من المركب واصدار الافراج ويتضمن مطابقة هذه الاقماح للمواصفات . الحقائق السابقة تظهر بلا ادنى شك ان مسئولية الاستيراد والمواصفات والمطابقة والرقابة هى مسئولية اصلية لوزارة التجارة والصناعة وليس لاي جهة اخرى ، ورغم ذلك فلا ينفى وجود جهات اخرى تشترك ويفعالية 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 وتجزئ دخولها للبلاد ولا يفرج نهائياً عن الرسالة الا اذا كانت صالحة للاستهلاك الأدمى 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 ، ولا يقتصر الامر على وزارة الصحة فقط ولكن هناك ايضا هيئة الطاقة النووية والتي 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 والتي 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 منيريات 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 في السنة ، حيث ان الكمية الموردة محلياً لا تتعدى ٢.٥ مليون طن في السنة ، وذلك لانتاج حصة الدقيق المدعم سنوياً والتي تقدر بـ 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 على المستوى بين الجهات السابقة لضمان استيراد اقماح سليمة وتخزينها وتداولها على أعلى مستوى من الامان والسلامة .

تقنيات التكنولوجيا الحيوية والمحاصيل المهندسة وراثياً (القمح) :

- *- يمكن انتاج محاصيل مهندسة وراثياً لتحقيق الاكتفاء الذاتي في الداخل وان كان يمثل عبء امام التصدير الى الاسواق الاوروبية التي لاتزال ترفض دخول المنتجات المهندسة وراثياً .
- *- ان اكثر من ٢٠ دولة في العالم - حسب تقرير منظمة الاغذية والزراعة (الفاو) تنتج المحاصيل المعدلة وراثياً وهو ما يمثل نحو ١٣% من سوق تجارة الحبوب العالمية .
- *- ما ينقص العالم الآن هو انتاج مواد غذائية معدلة وراثياً يكون لها فوائد مباشرة على المستهلك ، حيث يمكن انتاج غذاء افضل مذاقاً ويحتوى على مكونات غذائية افضل ، ويقاوم الامراض ويسعى العلماء في هذا الاطار لايجاد الموروثات المسؤولة عن ذلك وطرق تعديلها بشكل آمن بيئياً وغذائياً .
- *- يؤكد الدكتور محمود نصر مؤسس معهد بحوث الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية والعميد السابق للمعهد ان العلماء المصريين نجحوا في نقل الجين المقاوم للجفاف للقمح ، وكذلك 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 الامان الحيوى حتى اذا ما تم انتاج محاصيل تكون آمنة على الانسان والحيوان والبيئة بكل مكوناتها وبخلاف لا تترك اي اثر سلبي حيث ان ما يطلق في 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 الري الخاصة بها لا تذهب الى المجارى المائية وطبعاً هذه الاختبارات تتطلب تمويلاً كبيراً لتوفير مصاريف التشغيل والتحفيز والتطوير وتوفير تكنولوجياتها والكيمواويات اللازمة لها وهي باهظة الثمن كما ان التحويل لا بد ان يكون له مبدأ الثبات والاستمرارية وحتى اكتمال المشروع .
- *- ان مصر حالياً تعتبر اول الدول في العالم في الانتاج من وحدة المساحة في كل من محاصيل القمح ، وعلى مستوى الاقماح الربيعية المماثلة لاقماحنا ، وايضاً الذرة الرفيعة والأرز والقصب وهذا يعنى ان انتاجية اصنافنا هي اعلى انتاجية في العالم من خلال الزراعة بالطرق التقليدية ولكن هذه الاصناف هي ثمرة الجهد الكبير للباحثين بمراكز البحوث الزراعية ، ولكن يبقى دائماً التحدى للارتفاع بمستوى الانتاج لسد الفجوة الغذائية من المحاصيل حيث اننا حققنا الآن نسباً عالية من الاكتفاء فى 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 اي 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 مراعاة عمليات الخدمة قبل وبعد الزراعة وهي تعنى تهيئة افضل الظروف للنبات ليعطى افضل العناصر الوراثية الكامنة فيه ولذلك لا بد ان يسير التحسين البيئى جنباً الى جنب مع التحسين الوراثى ، ذلك ان الوراثة هي الاساس بينما البيئة تظهر القدرات .
- *- حتى الآن لا يوجد فى مصر اى صنف مهندس وراثياً حتى استيرادنا من الحبوب مثل القمح والذرة هي اصناف عادية ، وحياناً نستخدم المنتج المهندس وراثياً فى اساليب تصنيع (مثل القطن) المستخلص منه الكسب وهو غذاء للحيوانات والزيت فى غذاء الانسان وهكذا يدور دورته فى الطبيعة .

احصائيات عن القمح :

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

- نصيب المواطن المصرى من الأرض المزروعة بكافة الحاصلات الزراعية سنوياً لا يزيد عن ٢م٨٠٠ وهى مساحة متدنية لا تتجاوز ٠.١% من الفدان حيث ان نصيب الفرد على المستوى العالمى ضعف هذه المساحة .
- ما تزرعه مصر من اراضى قديمة وجديدة ٨.٤ مليون فدان نصف هذه المساحة مزروعة بالحبوب والنصف الآخر خضر وفاكهة . وحتى نحقق الاكتفاء الذاتى من القمح نحتاج الى زراعة ٥ مليون فدان بمحصول القمح (المساحة المحصولية للضعف ١٥ مليون نظراً لزراعة محصول شتوى وآخر صيفى فى السنة) .
- يستهلك فدان القمح ٢٠٠٠-٢٥٠٠ م٣ مياه عمراً ولا يستهلك سوى ١٣٠٠ م٣ فى حالة الري بالرش او التقيط فى الأراضى الصحراوية .

- إنتاج مصر من القمح ٧.٥ مليون طن عام ٢٠٠٧ والاستهلاك يتراوح بين ١٢-١٤ مليون طن ٠ تم توريد ١.٧ مليون طن فقط والباقي 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 فقط .
- لا يمكن زراعة القمح اكثر من مرة في السنة في مصر حيث الجو في مصر غير ملائم لاطوار نمو القمح التي تبلغ ١٢ طوراً تحتاج الى درجات حرارة معينة ورطوبة محددة وهذه الظروف لا تتوفر الا في فصل الشتاء فقط .
- متابعة لجنة الامان الحيوى التابعة لوزارة الزراعة تختبر الاصناف المعالجة وراثياً قبل التصريح بزراعتها وتداولها ولا يوجد خوف من استخدام الهندسة الوراثية في معالجة عيوب الاصناف النباتية وان نقل الجين الوراثي من مملكة نباتية الى مملكة نباتية مماثلة لاخوف منه ولا مشكلة في ذلك والمشاكل تظهر فقط عند نقل جين من مملكة حيوانية الى مملكة نباتية حيث يتصرف الجين الحيوانى فى النبات كما كان يتصرف فى بيئته الخاصة .
- الانتاج الاقتصادى لمحاصيل الحبوب خاصة القمح يأتى فى ظل احزمة المطر التي تبتعد مصر عنها تماماً باعتبارها دولة الصحراء رقم واحد فى العالم ومعدل الامطار السنوى على مصر لا يتجاوز ١٠م/م في حين ان اعلى معدلات الامطار فى الساحل الشمالى ولا تتجاوز ١٥٠ م/م وهذه المعدلات لا يمكن انتاج قمح اقتصادى عليه والقمح غلة شتوية تتحمل درجات حرارة متفاوتة 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 .
- قيام بعض الجهات والافراد بشراء القمح الأخضر قبل اكتمال نموه فسره وزير الزراعة السيد أمين أباطة 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 .
- من تقرير غرفة الحبوب الامريكية : بلغ الانتاج العالمى من القمح ٦٠٧ مليون طن عام ٢٠٠٧ واستهلاك العالم من القمح قدره ٦١٩ مليون طن . 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 .
- 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 . وهناك ابحاث لاستنباط ٥ سلالات جديدة مقاومة للصدأ الاسود لتكون فى متناول المزارعين خلال عامين .

ثانياً : المحاصيل السكرية :

قصب السكر (Saccharum officinarum) Sugar can

البنجر السكر (Beta vulgaris) Sugar beat

تعد صناعة السكر فى مصر من اعرق القلاع الصناعية ويرتبط بها اكثر من ٢٧ صناعة اخرى ، وتحل مصر المرتبة الأولى عالمياً فى انتاجية الفدان لمحصول قصب السكر بحوالى ٥٢ طناً للفدان ويتم زراعة حوالى ٣٠٠ الف فدان سنوياً بعد نجاح ترشيد استخدام مياه الرى من خلال تسوية الاراضى الزراعية بالليزر واستخدام الانابيب المثقبة 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 كيميائية والانتاج السنوى يقدر بخمسة عشر مليون طن قصب يستخلص منه مليون طن سكر بما نسبته ٤٠% من الاستهلاك من السكر .

- 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 .
- 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 .
- تكلفة انتاج طن سكر القصب او البنجر حالياً فى مصر ٢٣٠٠ جنية فى حين سعر استيراد الطن بتكلفه ٣٣٠٠ جنية بفارق نحو الف جنية كفرق تكلفة بين الانتاج والاستيراد .
- (١) فى امريكا : تستورد الفجوة بين الانتاج والاستهلاك ومازاد عن حجم الفجوة تزيد عليه الجمارك على ١٠٠% .
- (٢) فى روسيا : مثل امريكا وفى بعض الاحيان تزيد الجمارك على ١٠٠% لما زاد عن حجم الفجوة .
- (٣) السوق الأوروبية : يتكلف انتاج طن السكر ٨٠٠ يورو يباع فى الاسواق بسعر ١٠٠٠ يورو للطن بما يوازى ٨.٥ جنية لكيلو السكر .

(٤) سعر السكر العالمى : يتذبذب السعر فى البورصة بين ٣٠٠ ، ٤٠٠ دولار للطن ولا تسمح دولة اوروبية بدخول سكر الى اوروبا وذلك بموافقة اتفاقية الجات وى زيادة فى انتاج السكر بأوروبا يتم تحويلها الى وقود حيوى ، وقد قررت الدول الأوروبية

الغاء الدعم عن مزارع البنجر حيث كانت تدعم كل فدان بنجر ٧٠٠ يورو تشجيعاً للمزارعين ، ويستهلك العالم ٤٥ مليون طن سكر سنوياً .

(٥) **البرازيل والهند** : يتكلف إنتاج طن السكر اقل من التكلفة في مصر حيث سعر المادة الخام (القصب) ٦٥% من تكلفتها في مصر لوفرة المياه والأراضي بينما التكلفة الصناعية متساوية مع مصر .

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

- زاد سعر توريد طن القصب من ٢.٥٧ جنيه (١٩٧٣) الى ١٨٢ جنيه (٢٠٠٨) .

- زاد سعر التوريد من ٢٠٠ جنيه الى ٤٠٠ جنيه للطن شاملة علاوة التبريد والحلاوة ، مما يزيد من تكلفة طن السكر ٧٠٠ جنيه اعتباراً من ٢٠٠٩ .

- لا بد من استيراد الفجوة (١.٠ مليون طن) سكر خام يتم تكريره بمصانع التكرير في جميع الشركات بحسب طاقة كل منها وى زيادة استيراد عن حجم الفجوة يتم فرض ١٠٠% جمارك مثل البلاد المشار اليها سابقاً .

- ارتفع سعر استيراد السكر الخام الى ٤٣٠ دولار للطن شاملاً النولون ليصل تكلفة استيراده بالجنية المصرى الى ٣٢٥٠ جنيه للطن سكر أبيض .

- 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 والذي 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 استخراجها 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 ويمكن تصديره فى حالة توفره حيث يبلغ سعر الكيلو جرام من الاوراق الجافة حوالى ١٠ دولارات .

- 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 وزارة الاستثمار والزراعة تدعم مصانع سكر البنجر بنحو ٥٠ جنيهاً 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 .

- 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 .

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) .

- اجمالى الاستهلاك ٢.٤٨٥ مليون طن حالياً ثم بعد ٤ سنوات الى ٢.٨٩٧ مليون طن ترتفع الى ٣.٠٠٨٧ مليون طن .

- 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 .

- نسبة الاكتفاء الذاتى ٧٠.٧٠% حالياً ثم ٨٦.١٠% بعد ٤ سنوات ، ٩٥% عام ٢٠١٧ .

- فدان القصب يعطى ١٧ طن عليقة خضراء للماشية ، ١٧% منه الياف لصناعة الخشب والورق .

- مصانع تكرير السكر لا تصلح لسد الفجوة بين الانتاج والاستهلاك حيث ان السكر الخام يرتفع عالمياً مع ارتفاع اسعار السكر الأبيض ولا بد من انشاء مصانع جديدة لصناعة السكر من البنجر لتغطية الفجوة ، وتكلف الدولة سنوياً مليار جنيه

فرق اسعار لتغطية الفجوة يتم تغطيتها بزيادة الانتاج المحلى . 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 .

- توضح المؤشرات ان الموقف صعب جداً بسبب انخفاض المخزون العالمي والتزام اوربوا رفع الدعم عن انتاجها مما يخفض انتاجها من السكر ٥ مليون طن من السوق العالمية اعتباراً من ٢٠٠٧ بالاضافة الى زيادة الطلب على الايثانول كبديل للجازولين واستخدامه كوقود حيوى للسيارات . 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 .

مزايا البنجر لانتاج السكر :

- مدة بقاء البنجر فى الأرض اقل من ستة شهور مقابل عام كامل للقصب .
- استهلاك البنجر للمياه اقل تعادل سدس احتياجات القصب .
- زراعة البنجر تجود فى الاراضى الملحية ويساعد على استصلاحها وكمحصول درنى يقوم بامتصاص الصوديوم بشراهة وهو عنصر بديل للبيوتاسيوم اللازم لتكوين الدرنات بينما القصب يحتاج اراضى طينية خصبة قوية .
- زراعة البنجر لا يجهد الأرض بالمقارنة بالقصب .
- انتاج طن سكر من ٧ - ٨ طن بنجر مقابل ١٠ طن قصب بمتوسط سعر طن قصب السكر ٢٠٠ جنيه .
- انتاج الفدان ٢٠٠٢٩ طن بنجر بمتوسط سعر توريد الطن ٢٢٠ جنيه (٢٠٠٨) وارربع الى ٤٠٠ جنيه (٢٠٠٩) .

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 .
- 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% زيد طبيعى .
- 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 .
- 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 .
- 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 . حيث يزرع الفدان اكثر من مرة فى السنة .

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

- معلوم ان يتم قلي وتحمير الطعام على درجة حرارة عالية تقارب ١٨٠ درجة مئوية يتطلب ذلك ان يكون الزيت المستخدم علىى الثبات الحرارى ومقاوماً للتغيرات الكيماوية الضارة بالصحة ومعام انه عندما يتعلق الامر بقلى الطعام فان زيت الاولين يحوز الافضلية العلمية والاقتصادية عن نظائره 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 لوفرتة الانتاجية المقدرتحوالى عشرة امثالها اوفراده بانتاج اكثر من ربع الانتاج العالمى للزيوت النباتية وفى اشهر الصيف وجود 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 ويصدر 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 اخص سعر واعلى جودة لطعامنا بالتوظيف الجيد والامل لما هو معلوم لنا .
- يتجه العالم لخلط زيوت الطعام التقليدية بزيت اولين ثمار النخيل لرفع جودتها ، وقد اوضحت تقارير التصدير الصادرة عن هيئة زيت النخيل المالىزى 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 قليه 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 لا بد 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 لارتفاع محتوئهما من الاحماض الدهنية عديدة عدم التشبع سريعة التأكسد والتدهور بنسب قد تصل الى ٧٠% لذا فان خلطهما سوياً لن يحقق الفائدة المرجوة صحياً وفنياً 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 المقالية 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 ويوضع هذه المعايير محل التطبيق نجد ان زيت الاولين هو افضل زيت يمكن الاعتماد عليه فى القلى مخلوطاً او منفرداً لتمييزه 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 عديدة عدم التشبع (لينوليك) كالموجودة فى الزيوت العادية الاخرى والتي 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 اصف 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 المالىزى يمد العالم بغذاء طبيعى امن خالى من المعاملات الكيميائية والاصطناعية والمعالجات الوراثية ويساهم فى غذاء اكثر من ٤ مليارات انسان فى كافة ارجاء المعمورة .

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 .
- *- استيراد بذور عالية المحتوى الزيتى من خلال وزارة الزراعة وتحمل جزءاً من التكلفة بهدف تشجيع المزارعين .
- *- انشاء أجهزة وشركات تسويق يشترك فيها المزارعين وشركات الانتاج والتجار والجمعيات الزراعية مهمتها التعاقد مع شباب الخريجين الموزع عليهم اراضى النوبارية والصالحية وتشجيعهم على زراعة المحاصيل الزيتية واستلام المحصول بأسعار مناسبة وسداد القيمة فور التسليم .
- *- اعداد برنامج توسع زراعة الزيتون بالساحل الشمالى للتصدير حيث قيمة طن زيت الزيتون يعادل قيمة ثلاثة طن من اصناف الزيوت الأخرى .
- *- حث الشركات المتخصصة التى تمتلك مساحات كبيرة فى مناطق توشكى والعيونيات لزراعتها بالمحاصيل الزيتية وتحصيل اسعارها وقت التوريد مماثلة للأسعار العالمية .
- *- من الممكن استبدال جزء من الكميات المطلوبة من الزيوت النباتية بنوعية اخرى جيدة هى زيت أولين النخيل ، وبالنظر الى الاسعار العالمية الحالية (عام ٢٠٠٨) نجد ان متوسط 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 وزارة 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 التمويني 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 على 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 والتي تجعله يتجمد فى فصل الشتاء بينما يكون على حالته 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 الأولين خلال شهور ارتفاع درجة الحرارة فى مصر ، كما انه يمكن استخدام زيت الأولين طول العام بخلطه بزيت سائلة اخرى بنسب فنية واقتصادية تتناسب مع انخفاض درجة حرارة الجو للتغلب على طبيعة تجمدة فى فصل الشتاء . وبناء على فروق الاسعار بصورة ايجابية عند استخدام زيت الأولين 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 .

*- 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 وباقي الزيوت الأخرى وعددها ٢١٤ صنفاً ساهمت مجمعة ٢٤.١ مليون طن بالإضافة الى ٢٤.٧ مليون طن من الدهون اللبنية والحيوانية فيكون الانتاج العالمى من الزيوت والدهون ١٥٤ مليون طن .

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

*- تقدر المساحة العالمية المنزرعة بالمحاصيل الزيتية الرئيسية ٢٣٣ مليون هكتار موزعة على محاصيل الزيوت كالتالى : ٤٠.٣% مزرعة فول الصويا تنتج ٢٩% من الاحتياجات العالمية للزيوت وتشغل مزارع نخيل الزيت ٤.٥% فقط من هذه الأراضي 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 الأولين للمنطقة العربية منذ الثمانينات ، كما ان مصر وماليزيا من الدول الاعضاء فى منظمة المؤتمر الاسلامى ومجموعة دول الثمانية النامية (Dg) واهم اهدافها توطيد وتمكين التجارة بين الدول الاسلامية النامية ، وحيث ان زيت الأولين يعتبر مناسباً لاستهلاك المنطقة العربية من خلال مناخها الحار فانه بالامكان تدبير نصف الاحتياجات السنوية من زيت الأولين وتحقيق وفر كبير يمكن توجيهه لدعم المواد التموينية الاخرى .

رابعاً : الكونيا : Conia

محصول غذائى ممكن ان يحقق احلال للقمح والشعير لسد الفجوة فى محصول القمح ، وقيمتيه 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 التغيرات المناخية الحالية ، وفى تقرير للدكتور احمد سعيد مصطفى استاذ بقسم التكايف المحصولى بمعهد بحوث المحاصيل الحقلية بالمركز القومى للبحوث اوضح ان نبات كونيا اسمه الحقيقى شينيبيديوم كينيا وموطنة الاصل فى يوليفيا وشيلي وبيرو والاكوادور وكولومبيا ، ويستخدمه سكان امريكا اللاتينية من الهنود الحمر وهم قبائل الانكا منذ ٧ الاف عام كغذاء أساس لهم ويعتقدوا ان الجيش اذا تغذت افراده على هذه الحبوب فانه لا يمكن هزيمته نظراً لقيمتيه الغذائية العالية وكان افتتاح موسم زراعة هذا المحصول بزراعة زعيم القبيلة حبة فى الأرض بفأس من الذهب الخالص .

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

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

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

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 . وبروتين الكونيا متكامل الاحماض الامينية الضرورية وخاصة حامض الليسين

يوجد بكمية ضعف الموجودة في بروتين القمح وكذلك يوجد الاحماض الامينية الكبريتية في بروتين الكوينا وتحتوى حبوبية بكميات كبيرة من العناصر المعدنية الضرورية تفوق الموجود في حبوب القمح والشعير .

ولكن حبوب الكوينا بها نقص في كمية الصوديوم على عكس باقى الحبوب ويحتوى الكوينا ايضاً على جميع انواع الفيتامينات خاصة E , B ومادة اوميغا ٣ وتحتوى على ٤٠-٥٠% من النشويات والسكريات وهو محصول زيتى به كمية زيت تعادل النسبة الموجودة في الذرة وهى ٨% من وزنه . ويتم استخلاصه بسهولة نتيجة فصل الجنين عن الحبة ولا توجد علاقة سالبة بين الحصول على الزيت ونسبة النشا . 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 .

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

زراعة الكوينا :

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

خامساً : الأرز : (Rice (Oryza sativa)

اجمالي 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 يزرع الفلاح لأنه يغسل الارض من الملوحة . 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 في امريكا بسبب مرض الفحة لذا ارتفعت اسعار الطن من ٧٠٠ دولار الى ١٠٠٠ دولار خلال خمسة اشهر فقط فى حين ظل سعر الأرز المصرى ثابتاً 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 .

وهناك مخطط استراتيجى يقوم البرنامج القومى للأرز بتفديده منذ عامين بهدف لزيادة وحدة انتاج الافدنة المزرعة باستنباط مركز البحوث هجيناً من الأرز يرفع انتاجية الفدان من ٤طن الى ٦ طن . مما يقلل استخدام الأراضى وتوجيه طاقتها الى المحاصيل الرئيسية الأخرى مثل القمح والذرة ، وهناك استنباط هجن واصناف مقاومة للجفاف وترشيد استخدام المياه بنسبة كبيرة . وقد استنبط سلالة مطورة بطريقة خاصة جداً من الارز يكفى فقط نقعها فى الماء لتصبح جاهزة للأكل تماماً ، فقد استوحى خبراء فى المعهد المركزى لبحاث 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 . فى هذا الصدد اعتبر مدير المعهد الدكتور تى بى اوهيا ان التجارب الميدانية للهجين الجيد ايجابية على نمو كان ما ينشر بإمكانية نمو هذا النوع من الارز فمناخات 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 .

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 اربدب للفدان عام ١٩٨٠ الى ٢٥.٣ اربدب للفدان فى موسم ٢٠٠٥م ، ليصبح نصيب الفرد المصرى ٣٠ كيلو جرام من الذرة سنوياً . ومن الضرورى تكبير زراعة الذرة بحيث تبدأ أول مايو وحتى منتصف يونيو وزراعة الهجين عالية الانتاج مبكرة النضج والمقاومة للأمراض ، والانتظام فى عمليات الري مع مراعاة عدم استخدام اليوريا فى الاراضى الرملية ومكافحة الحشائش اولاً بأول ويتم توريد الذرة بسعر ١٤٥ جنيه للأردب فى الموسم . 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 . وايضاً يدخل فى رغيف الخبز بنسبة تصل ١٥-٢٠% .

وتستورد مصر أكثر من ٤٠% من حاجتها من الذرة الصفراء والبيضاء حيث تنتج ٦ مليون طن وتستورد ٥ مليون طن . وترتفع اسعار الذرة عالمياً من خلال استخدامه في الوقود الحيوى ، ويبدأ مركز البحوث الزراعية مجهودات كبيرة لرفع إنتاجية المساحات المزروعة بالذرة حيث ارتفعت إنتاجية الذرة من ١٠.٨ ارب للقدان فى الثمانينات الى ٢٦ ارب للقدان الواحد حالياً .
وقد أنتجت مديرية الزراعة بسوهاج هجين شندويل ٦ من الذرة الرفيعة ومن مميزاتة ان حبوبه بيضاء كبيرة عكس صنف حورس المستورد كما ان عيدانه خضراء وقت الحصاد تقبل علية الماشية واحتياجاته المائية والسماوية قليلة .

ثانياً : بدائل المحاصيل الغذائية الاستراتيجية لإنتاج الوقود الحيوي

(١) قش الأرز : Rice straw

هناك مقولة Back and still black أى 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 جنية 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 . 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 الرئيسى لانبعاثات ثانى أكسيد الكربون بعد انبعاثات الطاقة والصناعة والنقل . ان الدافع الى حرق قش الارز هو الوقت الذى يمثل عنصراً ضاعطاً على الفلاح فهو ملتزم بموعد محدد للزراعة يحتم عليه سرعة اخلاء الارض من قش الارز ليتمكن من زراعة عروة البنجر المبكرة ، ولا يسعفه الوقت للانتظار لحين مجئ المكابس لكبس القش ، كما لاتسعه احتياجاته من هذا القش للاستفادة من هذا الكم الناتج عن القش فانناجية الفدان ٢ طن فى المتوسط ويتبقى لديه 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 حصاده يدوياً على هيئة تلال كبيرة مما يجعل احتراقه بطيئاً وغير كامل ويؤدى الى انبعاث ادخنة كثيفة ، ويتم الحصاد ألياً عبر الكومباين ويتبقى القش فى مكان فى الحقل مما يؤدى الى ان 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 وزارة البيئة للتخلص الامن من ٢٥٠ الف طن قش ارز من خلال ثلاث شركات لكبس وتدوير مخلفات الارز تعمل فى ١٨٥ موقعاً بمحافظة الشرقية والغربية والقليوبية والدقهلية . وينتج عن حرق قش الارز اضرار للانسان بتصاعد ادخنة تحتوى على غاز ثانى اكسيد الكربون والذى يؤدى الى الى انقباض فى الشعب الهوائية وبالتالي 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 والنبات .

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

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 بارترفاع ٥سم ثم طبقة من روث الماشية بارترفاع ١٠سم وهكذا لتنتهى بأخر طبقة من الروث بارترفاع ١٥٠ سم وهكذا تتكون المكمورة ، وفى هذه الظروف تنشط البكتريا الهوائية ويتحول القش لمواد عضوية بسيطة تقيد النبات وتقوم بتحسين حموضة التربة فنقل قلوبية التربة مما يساعد على امتصاص النبات للعناصر الصغرى وتقوم بتحسين الخواص الطبيعية للأرض بربط حبيبات التربة فيتحسن بناؤها ونفاذيتها للماء والهواء وتنتهى بيئة ملائمة لنمو الجذور وامتدادها وانتشارها للحصول على غذائها وتحسن الخواص الحيوية او البيولوجية للتربة وتنشط البكتريا المنتجة للنتروجين والعقد البكتيرية على الجذور ، كما تنطلق طاقة حرارية عالية تصل الى ٧٠م نتيجة تكسير الروابط العضوية المعقدة تكون كافية للتخلص من بذور الحشائش والقضاء على الآفات وتتحول المخلفات الزراعية الى اسمدة عضوية امنة تقيد النبات والارض عبر المكمورة ، والتي من الممكن ان تستوعب اية مخلفات حيوانية او نباتية ويمكن استخدامها فى الاراضى الجديدة الرملية التى تفقر تماماً الى المواد العضوية . 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 والايتلين يمكن الاستفادة منها كوقود .

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 تؤدي الى رفع القيمة الهضمية للمخلفات اي تكون اكثر قابلية للهضم بفعل البكتريا اللاهوائية التي تقوم بتكسير روابط القش العضوية المعقدة فترفع قيمته الغذائية وتقارب في قيمتها درجة البرسيم متوسط الجودة . ويمكن عمل سيلاج من قش الارز بالطرق التقليدية الشائعة مثل بقية المخلفات الزراعية الخضراء بوضعة بين جدارين او في حفرة في الارض ثم رشة بمحاليل سكرية مثل المولاس ثم تغطيته بغطاء بلاستيك او مشمع وبطبقة من التراب لتوفير ظروف لاهوائية حتى تتم عملية التخمير اللاهوائي عبر البكتريا اللاهوائية لسكريات الموجودة بالمخلفات الزراعية او المضافة لها كالمولاس والتي ينتج عنها احماض عضوية اهمها حامض اللاكتيك تحفظ هذه المخلفات الزراعية الخضراء لحين استخدامها في التغذية عند بذرة الاعلاف الخضراء .

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

وتعتبر المخلفات الزراعية Agricultural disposals من اهم المشاكل البيئية حيث تمثل المشكلة الثالثة في القرى المصرية بعد مشاكل الصرف الصحي sewage والقمامة garbage وتسبب تلوث الأرض والمياه الجوفية التي قد تستخدم كميها للشرب وتلوث هذه المياه يؤدي الى الفشل الكلوى الذى زاد في السنوات العشرة الأخيرة والحكومة تنفق البلايين على علاج مرض الفشل الكلوى مما يؤدي الى عبء مالى كبير على الاقتصاد القومى علاوة على تأثيرها على انهالك قوى العمالة واضعافها ، وحرق قش الارز يلوث البيئة بسحب تحتوى أول اكسيد الكربون (CO) ليس له لون او رائحة وهو سام جداً للإنسان والحيوان ويتحد مع هيموجلوبين الدم بدلاً من الاكسجين منتجاً Carboxy-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 في المليون لمدة ٨٠ ساعة فقدترته في نقل الاكسجين الى الدورة الدموية تقل حوالى ١٥% اذا كان أول اكسيد الكربون يزيد عن ٢٠٠٠ جزء في المليون ، ويجعل الانسان يشعر بالاغماء ويؤدي الى الوفاة بعد ساعة من التعرض لهذا التركيز . 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 .

طاقة الكتلة الحيوية : Biomass Energy

في الطبيعة تتحلل الكتلة الحيوية biomass الى عناصرها الجزيئية مع انطلاق طاقة ، ويعتبر انطلاق الطاقة من تحويل الكتلة الحيوية الى طاقة مفيدة هي عملية طبيعية بمعدل اسرع وتعتبر طاقة متجددة Renewable energy ، واستخدام هذه الطاقة تفيد تدوير الكربون ولا تصيف ثانى اكسيد الكربون الى البيئة ، على النقيض بالوقود الحيوى . ومن الممكن استخدام الكتلة الحيوية مباشرة بحرق الخشب في 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 في الكتلة الحيوية عند حرقها تتراوح بين ٨ ميجا جول / 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 ميجا جول / كيلو جرام للميثان بالمقارنة ٢٣-٣٠ ميجا جول / كيلو جرام للفحم . وكفاءة عملية التحويل تقدر الى اى مدى يمكن استخدام الطاقة الحقيقية واذا كان حرق الكتلة الحيوية غير محكم فانه ينتج غازات نشطة كيميائياً والجدول التالى يوضح ذلك .

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 في 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 ، وبتق وتحييب extrusion or pelletizing والمنتجات تتميز بالعديد من المميزات : خفض مسببات الامراض الموجودة بقش الارز نتيجة الغبار والاثربة عند ضغط - تداول افضل للمحبيبات - تحسين كفاءة الحرق - انتاجية وقود افضل من قش الارز الخام .

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

وانتاج الوقود من قش الارز تتم وفقاً لخطوات :

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

Raw Materials : المواد الخام

(١) قش الأرز : Rice straw

قش الأرز احد المخلفات الزراعية الاكثر شيوعاً فى مصر والتي تسبب مشاكل بيئية كثيرة – تركيبها الكيماوى

: the chemical composition

- | | |
|--------------------------|--------------|
| a) 26% Cellulose. | سيللوز |
| 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 | هيدروجين |
| 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

The heating value of Rice straw is 16.28 Mj/kg

الطاقة الحرارية لقش الأرز ١٦.٢٨ ميجا جول / كجم
القيمة الغذائية لقش الأرز 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 نيتروجينية |
| c) 39% crude fiber | الياف خام |

(٢) الاضافات : Additives

مواد تساعد على تماسك قش الأرز 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 ₂ O + Na ₂ O)	0.25	0.40 max
Phosphorus	0.02	0.33 max

ب- المولاس والفيناس : Molasses and Venasse

يعتبر المولاس والفيناس مواد لاصقة والجدول التالي يوضح تركيب المولاس والفيناس .

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 + fructose		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 ١.٠ 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 ٠.٨ سم فى المتوسط .

(٣)مقياس الطاقة الحرارية : Calorific value measurement

تقاس الطاقة الحرارية لعينات الوقود المنتجة .

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 على محببات قطرها ٢سم وارتفاعها ٠.٨ سم فى المتوسط .

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

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

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 في الوزن باستخدام المعادلات التالية :

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

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 الأرز وتقل درجة الثبات مع النسبة المئوية للفحم

الصفات الممثلة لوقود قش الأرز

Table (32): Representative characteristic of RSDF samples

Sample	Properties	Calorific Value (Mj/kg)	% Ash content	Density ³ Gm/cm	% 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 الأرز مع محتوى الفحم وعكسياً مع محتوى المولاس والفيناس وذلك يرجع الى القيمة الحرارية العالية للفحم ومحتوى رطوبة المولاس والفيناس

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/m³
- % Weight losses نسبة فقد الوزن 1.17 %

وقد تم تحويل اترية الاسمنت وحطب القطن وقش الأرز الى مواد مهمة تدخل في صناعة البلاستيك ونقل من تكلفة تصنيع البلاستيك والتخلص من ملوثات البيئة ، وهذه المخلفات ممكن حرقها مع خبث افران صهر الحديد وهي 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 في رصف الطرق وتصنيع بلوكات حماية شواطئ البحر وأيضاً امكن توليد طاقة حرارية عالية تصلح كوقود عن طريق مزج مخلفات تقطير الزيوت وهي مادة سوداء لزجة كريهة الرائحة مع السولار بنسبة ٣% .

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 لتثبيت تآكل المعادن بالتعاون مع وزارة البيئة وتم خلاله استخلاص مادة فعالة تمثل ١٨% من وزن قش الارز تقلل تآكل المعادن وصدا الحديد بشكل ملحوظ حتى فى اصعب الظروف كالتى تتعرض لها اجسام السفن والغوصات ويستخدم الباقي منه فى صناعة البويات ليحسن من خصائصها .

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

• 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 .
• 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 ارز معامل مع ١٤٤٠ لتر مياه ، يزيد قش الأرز ٢٥% بعد المعاملة .
• اعادة استخدام المحلول الحامضى ، اضع ١٠% من الحامض المستخدم فى المرة الثانية .
• اضع ٢٠% من الحامض المستخدم فى المرة الثالثة .
• اضع ٤٠% من الحامض المستخدم فى المرة الرابعة .

• 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 المعاملات يغير محتوى قش الارز ٠.٣% وحدة على اساس المادة الجافة .
• يطحن Grinding قش الارز مع ٣% دهن (لتسهيل عملية الطحن) ، ٤.٥% خميرة ، ١.٥% مولا (لتعديل خصائص قش الارز) .

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

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

المعاملة البيولوجية بالكائنات الحية الفعالة : Biological treatment by effective microorganisms

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

• 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 المهذومة او غير المتحللة ، والخمائر تكون مواد مفيدة وضد الميكروبات لنمو النباتات من الاحماض الامينية والسكريات المفروزة ب photocynthetic bacteria والمادة العضوية والمواد الفعالة حيويًا مثل الهرمونات والانزيمات التى تنتجها الخمائر وتشجع الخلايا النشطة وانقسام الجذور root division ، افرازاتها مواد مفيدة useful

substrates للكائنات الحية الفعالة مثل بكتريا حمض اللاكتيك والاكثينومييسات ، وهذه الاكثينومييسات تراكيب وسيطة للبكتريا والفطريات .

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

Table (34): Microbiological analysis of effective microorganisms

Microorganism	Media culture	Substances secretion	notes	Microorganism cfu*/ml probiote
Lactic acid bacteria	Carbohydrate (sugar, molasse)	Lactic acid, pseudocatalase	Anaerobic, gram-positive	
Lactobacillus				10 x 10 ⁶
Acidophilus				
Lactococcus				1 x 10 ⁵
Pseudococcus				
Streptococcus				
Enterococcus				
Aspergillus penicilliodes	Organic matter amino acid	Glucosoxidase, antimicrobial	Anaerobic, gram-positive	1 x 10 ⁵
Photosynthetic bacteria	Organic matter, sunlight	Converted CO ₂ and H ₂ O to CH ₂ O plus O ₂	Anaerobic, gram-positive	
Rhodospseudomonas				
Rhodobacter				
Rhodomicrobium				
Rhodospirillum				2 x 10 ⁶
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 في الماء بنسبة ٥ : ١ : ١ ينقع جزء من قش الارز المعامل في 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 % ، ويغطي القمة في اكياس خيش gunny bag ثم بغلاف فينيل vinyl sheet لتوفير ظروف لا هوائية ومنع تسرب مياه الامطار infiltration of rain water .

يجب ان تكون درجة الحرارة خلال التجهيز حول ٣٥-٤٥°م وتقرأ درجة الحرارة بانتظام بترموتر عادة اذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٥٠°م قلب قش الارز المعامل جيداً لتهوئته 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 .

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

Item	Wheat bran	Rice straw	B.T.Rice straw*	Item	Wheat bran	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 المورفولوجي 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 والاعوية الناقلة وخلايا البشرة والتي تعطى كمية كبيرة من الرماد والسليكا Fiber, parenchyma cells, vessel elements and epodermic cells وخلايا البشرة The epidermic cells are the outermost surface cells هي خلايا الاغلفة والاسطح الخارجية وتغطي بطبقة رقيقة شمعية (3.7%) وهذه الطبقة تخفض قدرة قش الارز على البلل بالماء The wettability of straw with water ولقش الارز محتوى عالى من الهيمى سليولوز 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 ب :

(١) درجة اللجننة the degree of lignifications (٢) بللورية المكونات السليولوزية the crystallinity of cellulosic component (٣) المحتوى العالى من السليكا (٤) الشمع الذى يغطى الخلية بطبقة رقيقة .

لذا فان من الضروري 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 . ويسبب الحامض بلع swelling وفصل separation السليولوز وازالة جزء كبير من اللجنين ويخفض بللورية المكون السليولوزى crystallinity of the cellulosic fraction ويحلل جزئياً الهيمى سليولوز ويفكك روابط المعقد اللجنوسليولوزى خلال المكون السليولوزى disruption of bonds in lingo cellulosic complex and within the cellulosic fraction

والمعاملات الطبيعية physical treatments تشمل :

(١) خفض الحجم وزيادة اسطح surface area البقايا السليولوزية واللجنوسليولوزية ويقلل البللورية وياتالى يزيد من مهاجمة الانزيمات susceptibility to enzymetic attack

(٢) المعاملة الحرارية الرطبة تؤدي الى التحلل الحرارى Thermal hydrolysis ومحاليل البقايا السوداء Black residual solution ويقلل درجة بلورة السليولوز واللجنين ويمزق جزئياً المعقد اللجنوسليولوزى partially disrupts the lignocellulosic complex

المعاملة البيولوجية Biological treatments

تستخدم لمعالجة قش الارز والمواد اللجنوسليولوزية الاخرى وتصبح اكثر هضماً واكثر استجابة للمهاجمة الانزيمية والميكروبية . المعاملة الميكانيكية الكيميائية 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 بـ ٤.٥% 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 .

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 الكيميائية الحرارية البيولوجية The bio-chemical – thermo-mechanical treatment التى تهاجم الانسجة النباتية الخام الشديدة .

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 ببيكتريا photosynthetic bacteria

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 (2005) Shaoked 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 .

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 .

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

يعتبر نبات الهوهويا من افضل مصادر الطاقة الحيوية وهذا النبات يستهلك ثاني اكسيد الكربون بكميات كبيرة مما يحافظ على البيئة وتخفيض التلوث وزيت الهوهويا لا يسبب اية سرطانات او مشكلات صحية اثناء التعامل معه ، وتصلح زراعة الهوهويا فى الأراضى الصحراوية القاحلة ويقاوم ملوحة المياه حتى ١٠ الاف جزء فى المليون مما يسهل معه الزراعة عن طريق الأبار ويمكن ريه بمياه الصرف المعالجة وتعد الاراضى المصرية أنسب دول العالم لزراعته وبأقل تكلفة ، ومن دراسات المهندس نبيل الموجى رائد زراعة الهوهويا فى مصر فان نبات الهوهويا يبدأ انتاجه 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 . وبذور الهوهويا فى حجم بذور الفول السودانى ومغطاه بغلاف بنى سميك وتحتوى البذور على اكثر من ٥٠% من وزنها زيت نقى ويصنف كيميائياً على انه شمع سائل مما يكسبه مزايا هائلة كخامة طبيعية تستخدم فى مجالات الطب والتجميل والأدوية . وقد ثبت ان زيت الهوهويا افضل بديل طبيعى لزيت كبد الحوث بعد تحريم صيد الحيتان فى بداية السبعينات . وموطن شجرة الهوهويا الاصلى صحراء سونارا جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال غرب المكسيك .

وزيت الهوهويا يتكون من جلسريدات متفرعة *Branched triglycerides* والزيت يتكون من احماض دهنية طويلة السلسلة (متوسط الطول ٤٢ ذرة كربون) وكحولات دهنية (مثل الشموع السائلة) . وقد اكدت التجارب بقسم الزيوت والدهون بالمركز القومى للبحوث امكانية انتاج زيت تشحيم على اعلى جودة من نبات الهوهويا 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 .

وقد نجح الدكتور محسن سالم رضوان استاذ الميكانيكا بكلية هندسة حلوان فى التوصل الى انتاج وقود حيوى للسيارات من زيت الهوهويا وهو بديل طبيعى للسولار تم انتاجه طبقاً للمواصفات الأوروبية للوقود الحيوى حيث تمكن من فصل المواد غير المرغوب فيها وتنقية الزيت باضافة الزيت الى الكحول الايثيلى ليمر بعد ذلك فى عملية تسخين فى وجود عوامل مساعدة ويمكن بذلك انتاج وقود خفيف يصلح لمركبات البنزين واخر ثقيل يصلح لمركبات السولار . ومن اهم مميزات وقود الهوهويا خفض نسبة التلوث لأنه ليس به كبريت مما يجعله مصدر نظيف للطاقة ، كما أن القيمة الحرارية لبيوجاسولين الهوهويا 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 يقل كثيراً من تآكل المحركات لأنه خالى من الكبريت والمواد الكبريتية التى تسبب تآكل الشكمانات ولا ينتج عن احتراقه أكاسيد كبريتية ضارة بالبيئة . وتجري ابحاث لانتاج بنزين طائرات منه ولذلك يسمى بالذهب الأخضر حيث يمكن زراعة مليون فدان بمياه الصرف الصحى المتاحة والتي تصل انتاجها الى ٨٠٠ الف طن زيت وهذه الكمية يمكن تحويلها الى زيوت صناعية نحتاجها بمعدل ٥٠٠ الف طن سنوياً . ومما يذكر ان قيمة زيت المحرك على الجودة تصل الى اربعين مرة قيمة الوقود .

شجيرة الهوهويا " الذهب الأخضر " :

الزراعة فى مصر تعتبر من الاسس والدعائم الرئيسية للاقتصاد القومى ويمكن لنا ان نتمتع فيها بمميزات 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 وخارجياً ، وتعتبر شجيرة الهوهويا من افضل الحول العلمية والعملية لزراعة الصحراء المصرية ، ويعود ذلك لطبيعتها البرية التى تتاسب الظروف المناخية الحارة صيفاً والدافئة شتاءً 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 الهوهويا 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 سنوياً بذور تشبه بذور الفول السودانى الا انها كغطاه بغلاف بنى سميك ، حيث تعطر البذور وينتج ٤٠-٦٠% من وزنها زين نقى يصنف كيميائياً 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 سمد عضوى .

الزراعة :

تزرع شجيرات الهوهويا بالبذور او الشتلات المنتجة فى الاراضى الخفيفة 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 .

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 بالتقريط (لترشيد استخدام المياه والاقلال من الحشائش وتسهيل جمع الثمار من على الأرض) حيث تحتاج الشجيرة صيفاً حوالى ٥٠ - ٧٠ لتراً وشتاءً ١٠-٣٠ لتر اسبوعاً ، وفى حالة الرى بالغمر تروى الشجيرة من ١٢-١٥ مرة سنوياً حسب طبيعة الأرض ، وتتحمل الهوهوبا الملوحة حتى ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ولكن يتأثر الانتاج بعد ٣٠٠٠ جزء فى المليون .

الخدمة والرعاية :

تحتاج الهوهوبا الى تسميد عضوى وكىماوى بسيط مع بداية الزراعة ويمكن تكرار التسميد مرة او مرتين فى اوائل عمر الشجيرة ، كما تضاف الاسمدة الكىماوية (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 وقليل ما تحتاج الى الرش الوقائى او العلاجى .

الانتاج :

تبدأ الشجيرة فى الانتاج من العام الرابع بواقع ٢٥٠ - ٤٠٠ جم بذور تقريباً ، وتصل الشجيرة الى الانتاج الاقصى بالنسبة لحجمها فى العام الثامن حيث يصل انتاج الشجيرة الحيدة الى ٢-٣ كجم ، وبالتالي تصل انتاجية الفدان الذى يضم ٧٠٠ شجيرة مؤنثة جيدة الانتاج حوالى ١٠٥ 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 .

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 .

ومن مواصفات الزيت ان درجة غليانه ٣٩٨°م وبالتالي 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 .

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 .

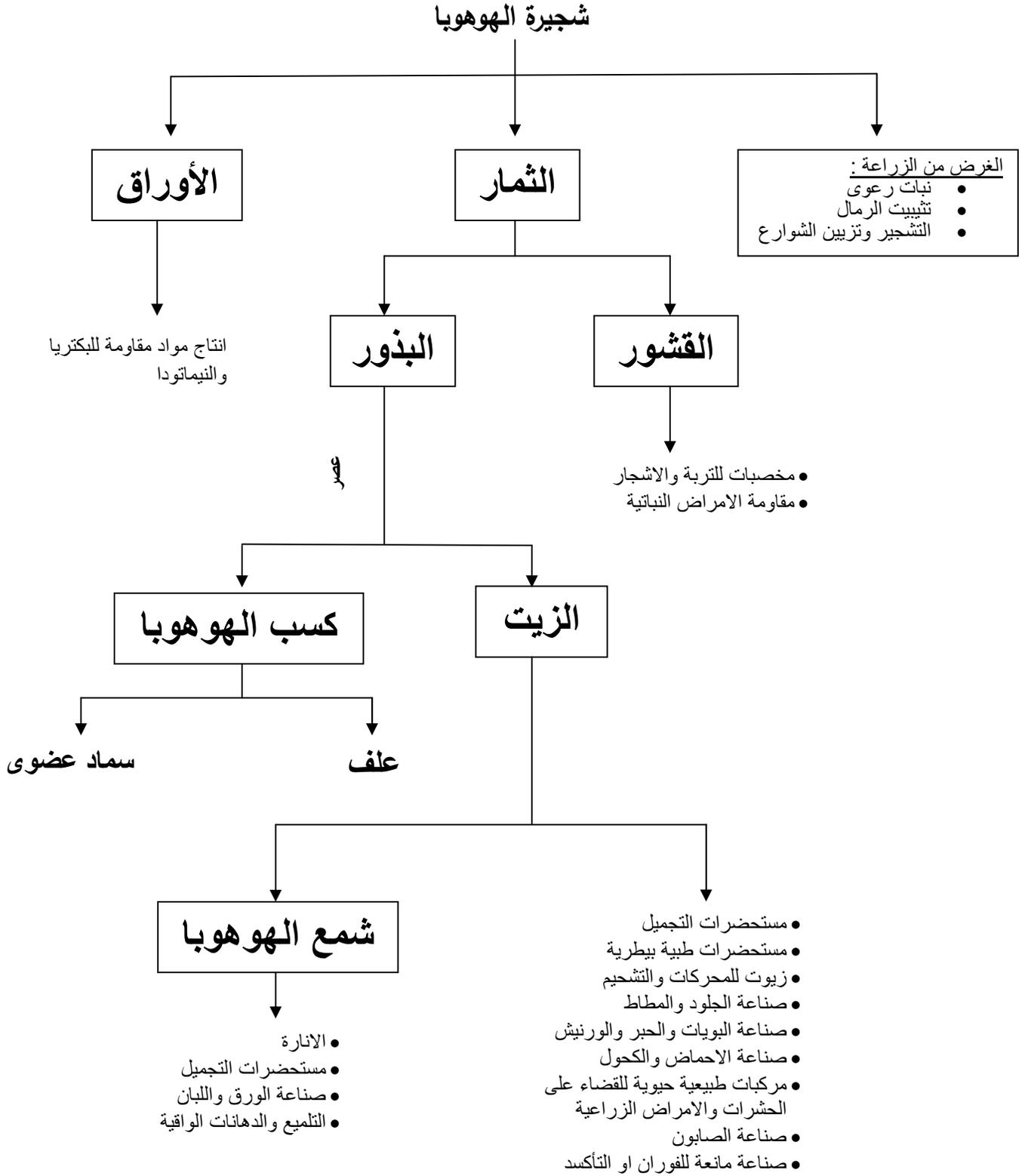
مزايا زراعة الهوهوبا :

- ١- احتياجاتها المائية القليلة وقدرتها على تحمل العطش .
- ٢- تحملها الملوحة حتى ٣٠٠٠ جزء فى المليون دون التأثير على الانتاج و ١٠٠٠٠ جزء فى المليون كحد اقصى .
- ٣- قلة احتياجاتها للرعاية من ناحية التسميد والتقليم والخدمة .
- ٤- قلة اصابتها بالامراض وقلة حاجتها للرش الوقائى او العلاجى .
- ٥- مناسبة جو وأرض الصحراء المصرية لها حيث تحتاج للحرارة صيفاً وبرودة لا تقل عن الصفر المئوى شتاءً وأراضى جيدة الصرف .
- ٦- انتاجها آمن بمعنى انه لا ينتفع به غير المتخصصين لذلك لا يحتاج لحراسة .
- ٧- يمكن جمع الانتاج فور نضجه او بعد فترة طويلة ويمكن تخزين المحصول لفترة طويلة دون التأثير على محتوياته .
- ٨- تقوم الشركة المسؤلة بتسويق المحصول للمزارعين المتعاقدين مع الشركة على الزراعة او التسويق .

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 .

الشكل (٤٧) : استخدامات شجرة الهوهوبا



تطبيقات محلية على منتجات الهوهوبا

(١) زيت الهوهوبا :

يتجه العالم حالياً الى استخدام المواد الخام الطبيعية التي 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 التشعب مع كحولات احادية عدم التشعب مع كحولات احادية عدم التشعب 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 تقديمه 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 التي يمكن الاعتماد عليها فى صناعة الدواء لمقاومة الآثار الضارة لاتفاقيه الجات (اتفاقيه 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 الكيميائى وجرى حالياً ابحاث عديدة فى المجال الطبى ، كما انه تمت اجراء التجارب الأولية على استخدام زيت الهوهوبا فى تركيب الاقماع الشرجية لعلاج شرج البواسير وكانت النتائج مذهلة وجرى 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 .

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 بأمال كبيرة فى هذا المجال ، وخاصة وان الزيت له قدرة كبيرة للقضاء على البكتريا والفطريات والطفيليات .

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 للثاقبة والامراض الفطرية للنبات ، وتم تسجيل اربعة مركبات طبيعية للقضاء على الحشرات الماصة للثاقبة والاكاروس فى وزارة الزراعة وتم اجراء بحث فى وزارة الزراعة على مدى سمية المركبات المقترحة فانتضح ان سميتها تمثل ١ : ٣ من سمية ملح الطعام . 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 (الكاروس) مع المحافظة على اعائه الطبيعية ، كما ألقى بحث ثانى فى يناير ١٩٩٨ فى مؤتمر القطن الدولى بأمريكا عن زيت الهوهوبا والكاروس وتجربى 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 الينيماتودا واثبتت النتائج العملية نجاح باهر وجرى 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 كفاءتها والوصول الى انتاج مركبات طبيعية للحشرات والامراض الزراعية ذات كفاءة عالية وبأسعار اقتصادية جداً .

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 غليانها تصل الى ٣٩٨ درجة

مؤوية مما يجعله لا يفقد لزوجته بسهولة كذلك يحتوي الزيت على مادة التوكوفيرول مما يحافظ عليه ضد الاكسدة وبالتالي يعيش لمدة طويلة في المحرك ، ويقوم معهد بحوث البترول وأكاديمية مبارك للبحث العلمى بالاسكندرية ومركز بحث شركة مصر للبترول حالياً بأبحاث على زيت الهوهوبا للوصول الى الاضافات التي تضاف الى الزيت لاستخدامه في المحركات وفي التشحيم والتزييت ، وقد تم التوصل الى اضافات مانعة للأكسدة تستخدم في صناعة الحديد والصلب وجرى تجربتها ، كما انه جرى اعداد اضافات للزيوت التي تتحمل ضغوط عالية جداً هذا بالاضافة الى العديد من الابحاث حيث يتجه العالم اجمع الى استخدام الزيوت التي تتحلل ولا تضر البيئة في المحركات واستهلاك مصر من الزيوت المعدنية سنوياً ٣٤٠٠٠٠٠ طن وجميعها لايعاد استخدامها وهي لا تتحلل وبالتالي 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 .

هـ- مجال الصناعة :

يستخدم زيت الهوهوبا في انتاج الشموع والاحبار والبلاستيك والمطاط والمواد المانعة للفران والبويات وغيرها من التطبيقات لذا فتوفيره بأسعار مناسبة في مصر سيساعد على نشر استخدامه في مجال الصناعة ، وقد اجرى اول بحث تطبيقي في احد المصانع الحربية المصرية لاضافة الزيت في صناعة الكاوتش لانتاج نوع من الكاوتش يتحمل الدرجات العالية من الحرارة اثناء الاستخدام دون التأثير على الكاوتش وجرى نشر هذا البحث حالياً .

و- مجال التجميل :

تستخدم صناعة التجميل عالمياً حالياً ٩٠% من الانتاج العالمى لزيت الهوهوبا بالرغم من ارتفاع اسعاره ولكن في حالة نشر زراعته في 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 في صناعة التجميل وضمان تحقيق ارباح مجزية للمزارعين بعد البيع بهذه الاسعار .

ل- التصدير :

انتاج الهوهوبا محدود في اماكن محددة في العالم ومصر من افضل هذه الاماكن واقلها تكلفة حيث تبلغ تكلفة الانتاج في مصر اقل من ١ : ٥ من تكلفة الانتاج خارج مصر مما يدفع للانتاج المصرى آفاق كبيرة للتصدير مع تحقيق ارباح عالية للمزارعين والمصدرين .

(٢) كسب الهوهوبا :

كسب الهوهوبا هو المادة المتبقية من البذور بعد عصرها واستخراج زيت الهوهوبا منها وهي تمثل من ٤٠-٦٠% من وزن البذور وتحتوى على ٢٨-٣٣% بروتين حيث تصلح كعلف حيوانى ولكن تحتاج لبعض المعالجات للتخلص من بعض المواد التي تفقد الشهية ، وتجرى حالياً ابحاث عديدة في مصر على التخلص من المواد السامة في الكسب واستخدامه كعلف . 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 في معهد بحوث البساتين في هذا المجال .

(٣) قشر ثمار الهوهوبا :

تم تجربة استخدام قشور الهوهوبا في تسميد الاشجار في شهرى نوفمبر وديسمبر وادى ذلك الى ازهار هذه الاشجار في غير اوقات ازهارها وكذلك تمت تجربة اضافة قشر الثمار الى جذور الاشجار المصابة بديدان النيما تودا وادى ذلك الى اختفاء آثار الاصابة من على اوراق الاشجار وجرى حالياً اجراء ابحاث على هذه الملاحظات في معهد بحوث البساتين والمعمل المركزى للمبيدات وشركة كفر الزيات .

(٤) اوراق شجيرة الهوهوبا :

نشرت ابحاث في المؤتمر الدولى لاستخدامات الهوهوبا المنعقدة في الارجننتين في سبتمبر ١٩٩٤ بخصوص استخراج مواد من اوراق الهوهوبا مضادة للبكتريا ومقاومة للنيما تودا وعلى هذا الاساس يجرى معهد بحوث البساتين الابحاث في هذا المجال ابضاً ، كما تجرى ابحاث في 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 .

يؤكد دكتور محمد يونس وهو عالم امريكى من اصل مصرى يشغل منصب خبير الزراعات الصحراوية في كاليفورنيا بالولايات المتحدة ويعتبر من العلماء القلائل في العالم في تخصص الهوهوبا صلاحية زراعة شجرة الهوهوبا في توشكى (درجة حرارتها صيفاً ٥٠ م) . ويجب القاء الضوء على شجرة الهوهوبا احد اهم النباتات الصناعية الجديدة (New Industrial Crops) التي تتناسب طبيعة الصحراء المصرية وظروف المرحلة القادمة التي تتطلب التوسع في المساحات المنزرعة بنفس حصة المياه المحددة لمصر مما يستدعى زراعة نباتات احتياجاتها المائية قليلة وقادرة على تحمل الملوحة والحرارة ويمكن زراعتها في اراضى الدرجة الثانية والثالثة مع تحقيقها لعائد اقتصادى مجز .

وبدأ الاهتمام بشجيرة الهوهوبا في بداية السبعينات عندما تم تحريم صيد الحيتان حفاظاً على حياتها مما أدى الى عدم توافر زيت كبد الحوت والذي بلغ اجمالى قيمة مبيعاته عالمياً في ذلك الوقت حوالى ثلاث بلايين دولار سنوياً ، وثبت ان زيت الهوهوبا (Jojoba oil) يعتبر بديلاً لزيت كبد الحوت واستحوذ هذا النبات على اهتمام المنتجين للأسباب الآتية :

- ١- احتواء البذور على زيت من نوع الشمع السائل فريد في صفاته حيث بجانب استخداماته العديد يمكن احلاله محل زيت كبد الحوت الذى اصبح شحيحاً بعد منع اصطياد الحيتان حفاظاً عليها من الانقراض .
- ٢- مقاومة النبات للجفاف والظروف المناخية القاسية .
- ٣- امكانية نمو النبات في الاراضى الهامشية غير القابلة للاستزراع بمحاصيل اخرى .
- ٤- مقاومة النبات للملوحة .
- ٥- عدم الحاجة للتسميد .
- ٦- قلة التعرض للاصابة بالامراض والحشرات .
- ٧- النبات مستديم الخضرة ومعمر ، وذو عوائد نقدية مجزية .

والهوهوبا نبات برى ينمو كشجيرة كبيرة الحجم نوعاً ، وقد تم استئناس هذا النبات حديثاً من موطنه الاصلى في 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) .

وقد استخدم 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 .

وتتجح 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 ٥٠ م° دون ان تضر بالنبات وبراى 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 ١٩٩٠م 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 . وتوجد 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 .

ونبات الهوهوبا صحراوى المنشأ فانه يمكنه النمو فى مناطق قد لا تتجح 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 ب ٣٠٠-٣٥٠م 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 ، وتتجح الزراعة ايضا 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 اماره ابو ظبى فى المؤتمر الدولى التاسع عن الهوهوبا فى الارجنتين عام ١٩٩٤م تحملت الهوهوبا فيها ملوحة الماء تحت ١٠.٠٠٠ جزء فى المليون ولكن بدون إثمار حيث تأثر الإثمار بالملوحة التى تزيد على ٣٠٠٠ جزء فى المليون وتتكاثر الهوهوبا جنسياً بالبذور خضرياً بالعقل او زراعة الانسجة لكل من هذه الطرق مزايهاا 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 .

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 .

اما التكاثر الخضرى فمزايها هي :

- ١- تشابه النباتات ومطابقتها لصفات الام .
- ٢- زيادة المحصول والتبكير فى الانتاج بمدة عام او اكثر .
- ٣- معرفة جنس النباتات دون الانتظار حتى الازهار .

٤- زراعة النسب المطلوبة من الذكور والاناث في انصب الاماكن .

وقد اصبحت طريقة التكاثر بالعقل اكثر الطرق شيوعاً في الانتاج التجارى لشتلات الهوهوبا في 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 ويفاوت الانتاج من شجيرة لاخرى وخاصة المزرعة بالبذور وتنتج فى المتوسط ٣٠٠ جرام بذور فى حالة الشجيرات المنزعة بالبذور ويزداد الانتاج سنوياً ليصل فى العام العاشر لاكثر من ١٠٥ كيلو جرام للشجيرة الواحدة ويزداد سنوياً طوال عمر الشجيرة .

اما المناطق التى زرعت بها شتلات منتخبة من اشجار جيدة الانتاج فقد وصل الانتاج بها الى ضعف المعدلات السابقة . 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 .

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 السودانى 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 شمعيّ اما النسبة الباقية وهى ٣% احماضاً دهنية وكحولية ومواد مانعة للتأكسد والتزنخ تسمى توكوفيرول .

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 تركيبية الكيميائى .

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 السيمونديسين الفاقدة للشهية ، وجدير بالذكر ان هناك تطلعات صناعية طموحة لاستغلال هذه المادة طبيياً للتخلص من السممة الزائدة للانسان عن طريق فقد الشهية .

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 تفرغ السلسلة الكيميائية للزيت مما يسهل اختراقها لجلد الانسان وامتصاصها دون ان تترك اى ملمس دهنى غير مستحب .

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 .

وقد بلغت المساحة المنزعة بنبات الهوهوبا فى الولايات المتحدة مع بداية التسعينات الى حوالى ٤٠٠٠٠٠ ايكـر (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 الارجننتين التى تزرع صحاريها حالياً بالهوهوبا فقد تقلصت المساحة المنزعة الى حوالى ١٠٠٠٠٠ ايكـر (فدان) حيث تعتبر الارجننتين حالياً من اكبر البلدان المنتجة للهوهوبا .

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 التى تستخدم فى اطار برامج مكافحة 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 . على استخدام كسب وقشور بذور الهوهوبا كعلف على البروتين واسمدة ومبيدات طبيعية تعتبر رائدة على مستوى العالم فى هذا المجال حيث لم يطرقها الكثير خارج مصر والنتائج الأولية

مباشرة للغاية مما يفتح افاقاً جديدة لاستخدام كافة منتجات الشجيرة • (Byproducts) الا ان هذه الابحاث تحتاج الى نظرة شاملة من التجارب والابحاث فى مجال المبيدات والمجال الطبى والبيطرى والتشحييم ومزیداً من دعم الحكومة والجامعات والقطاع الخاص • كما أن الابحاث الزراعية اللازمة لاستنباط اصناف وسلالات جديدة من الهوهوبا بالاضافة الى دراسة افضل المعاملات الزراعية لها والعمل على اكنثار الهوهوبا خضرياً والتوسع فيه يعتبر من اهم العوامل اللازمة للتطوير فى زراعة الهوهوبا والتي يجب ان تسير بالتوازي مع زراعة مساحات جديدة وهو ان مصر من انسب بلاد العالم لزراعة الهوهوبا ويتمتع هذا المحصول بمميزات تنافسية كبيرة من مناسبة ظروف الصحراء للنبات وقلّة 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 •

كسب الهوهوبا : Jojoba meal

ينتج نبات الهوهوبا بذور تحتوى شمع سائل liquid wax (حوالى ٥٠% بالوزن) ويعتبر بديل طبيعى فى صناعة التشحييم ذات الحرارة العالية لزيت كبد الحوت ولة استعمالات اخرى فى مستحضرات التجميل والمستحضرات الطبية والاعذية الدايت والتشحييم والتبييض والتلميع ومنتجات اخرى •

والكسب الناتج بعد استخلاص الشمع يحتوى ٣٠% بروتين تقريباً ولكنه يحتوى مكونات سامة تسمى سيموندسين (cyanomethylene, cyclohexyl glycosides) وتوجد ثلاث مركبات اخرى :

(1) Simmondsin 2` Ferulate .

(2) 5-desmethyilsimmondsin.

(3) 4,5-didemethyilsimmondsin .

وهذه المركبات تقلل كمية الغذاء المأكول بميكانيكية عملية تسمم ، وتوجد مركبات اخرى غير السيموندسين تشمل بولى فينول وحمض الفيتك ومثبطات التريسين ومواد مرة قد تساهم فى عملية تقليل كمية الغذاء المأكول وتقلل الزيادة فى الوزن عند التغذية على الهوهوبا ، ومن الممكن اتباع عمليات مختلفة فى زيادة القيمة الغذائية وتقليل مستوى العوامل غير الغذائية السامة فى كسب الهوهوبا :

(١) التسخين او المعاملة الحرارية •

أ- الطبخ فى ماء مغلى •

ب- طرق المعاملة باللاوتوكلاف •

(٢) المعاملة الكيماوية :

أ- النقع فى ماء محمض باستخدام حمض فوسفوريك او حمض هيدروكلوريك •

ب- المعاملة بالامونيا هيدروجين بيروكسيد Ammonical hydrogen peroxide •

(٣) المعاملة بالاحياء الدقيقة :

التركيب الكيماوى لكسب الهوهوبا : Chemical composition of jojoba meal

تحتوى بذور الهوهوبا ٤٥-٥٥% بالوزن زيت شمعى عبارة عن سائل زهبي ممكن الحصول عليه بالضغط على البارد او الاستخلاص بالمذيبات ، ويحتوى كميات قليلة من الاحماض الدهنية الحرة والكحولات والفييتوسيتروولات والتوكوفيرولات والفوسفوليبيدات وآثار من ترى الكليل حليسروول Triacylglycerol وهذه المكونات لها قيمة اقتصادية •

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 et 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	-	-	-

محتوى الأحماض الأمينية : Amino acid contents

كسب الهوهوبا فقير في الميثونين ومعظم الأحماض الأمينية الأساسية في حدود ١-٢% من الكسب ، ومحتوى الأحماض الأمينية يعادل تقريباً محتوى بروتين فول الصويا الخام و أكبر من الموجود في حبوب القمح .

جدول (٣٧): محتوى الأحماض الأمينية 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)	Phenylamine (Phe)	Proline (Pro)	Tyrosine (Tyr)	Valine (Val)	Threonine (Thr)	Serine (Ser)	Cystine
Verbiscor and Banigan (1978)	California	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 et al. (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 الأميني المحدد الأول First limiting amino acid الميثونين .
- الحامض الأميني المحدد الثاني Second limiting amino acid ليسين .
- الحامض الأميني المحدد الثالث Third limiting amino acid ايزوليوسين .

العوامل غير الغذائية الكبرى في كسب الهوهوبا : Major anti-nutritional factors in jojoba meal

كسب الهوهوبا بعد استخلاص الزيت الشمعي يحتوي على بروتين عالي ، والكسبان بة مادة سامة وتحتوى عوامل ومركبات غير غذائية تقلل كمية الغذاء المأكول وتقلل النمو ، وهي مركبات cyanogenic compounds تحد من استخدام هذا الكسب حيث الجرعة المميتة من السيانييد ٠.٥-٣.٥ ملجم HCN/كيلو جرام وزن جسم الانسان ومن الممكن ازالة سمية ١٠٠ ملجم سيانييد في الجسم كل ٢٤ ساعة من خلال التحويل الى ثيوسينات . يحتوي كسب الهوهوبا حوالي 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 genotypes

الشكل (٤٨) :

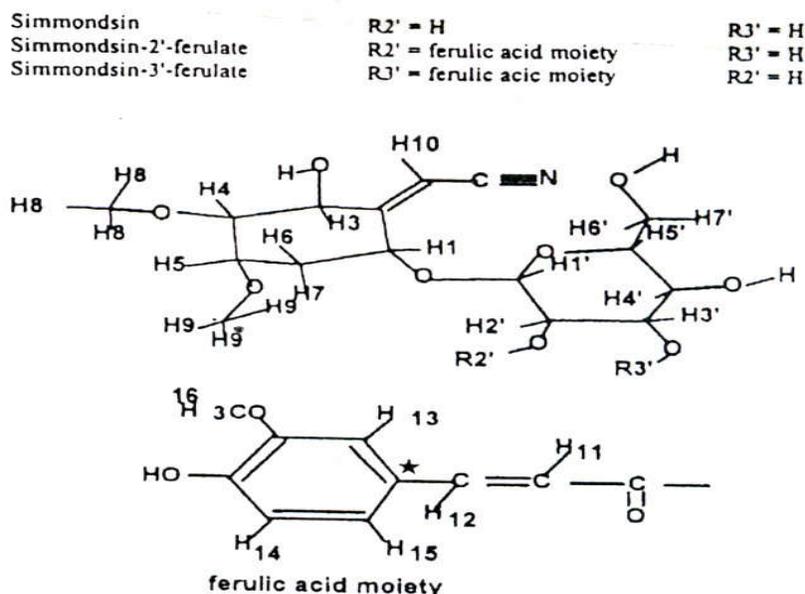


Fig (1): Structure of simmondsin and simmondsin ferulates. .

ومن الصعوبة استخدام كسب الهوهوبا فى تغذية الحيوان لوجود الجليكوسيدات مع Simmondsin and simmondsin-2-ferulate والتي 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 ، ويترحرر وينطلق حمض الهيدروسيانيك HCN •

جدول (٣٨): تركيز المركبات السامة فى بذور وكسب الهوهوبا

Concentration 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
Decuyper 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 •

المركبات الفينولية :

يوجد عديد من المركبات الفينولية مثل حمض الفينوليك والفلافونويدات والتانينات فى المادة الخام فى النبات والعلاقة بينهم تجعل تقديرهم من الصعوبة • والمركبات الفينولية عبارة عن مشتقات لجمض البنزويك والسيناميك Cinammic acid وهذه المشتقات يمكن الحصول عليها بنشيت مجموعات الهيدروكسيك والميثوكسيل ، وهذه المركبات الفينولية لها خاصية عالية ضد الميكروبات والفطريات والتي تفسر تأثيرها وفعالها الحماية ، ولها طعم مرارة ويحتوى كسب الهوهوبا ٨% مركبات بولى فينولية • التانينات مركبات بولى فينولية وهى تربط وترسب البروتينات ومن السهولة تقدير كميات المحتوى الكلى للمركبات البولى فينولية ، ومستوى البولى فينولات فى بروتين الهوهوبا اقل كثيراً من ٣٠ ملجم / 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 •

مثبطات التريسين : Trypsin inhibitors

العوامل ضد التريسين 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 • وتحتوى كسب الهوهوبا على مثبط التريسين بمدى يتراوح بين 0.12 – 0.75 TIU/g and 3-6 TIU/g in the albumin fraction.

سابونين : Saponine

السابونين عبارة عن جليكوسيدات 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 •

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 :

أولاً : 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 المعاملة الرطبة حرارياً • وظاهرياً المعاملة الحرارية تحلل السيموندين 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 •

Simmondsin and simmondsin – 2`- ferulate إلى مستوى ٠.٠٠٨ ، ٠.٠٠٨ % على الترتيب وافضل طرق الاستخلاص يكون على درجة ٩٠م لمدة ٢٤ ساعة .

ثانيا : المعاملة الكيماوية Detoxification by chemical methods

تتميز المعاملة الكيماوية بتحويل او تعديل مجموعات السيانو في المواد السامة في الكسب احدى الاهداف للمعاملة التجفيف الى الاميد بافتراض ان الاميدات اقل سمية عن مجموعات السيانو ، وازالة السمية لكسب الهوهوبا من الممكن بالمعاملة بالامونيا في مكان مغلق وتكرر المعاملة بالامونيا ويرفع التركيز scaled up والحرارة تختلف وفقاً للمعاملة وتزيد معدلات تعديل وازالة السموم بزيادة الحرارة الى ٥٠م في تفاعلات التجفيف . ومن الطرق المستخدمة ان يوضع كسب الهوهوبا في ثلاث زجاجات (٥ جالون) وترطب بهيدروكسيد الامونيوم وتقل باحكام وتوضع على درجة حرارة (J29) او اعلى ٥٥م (J13) لمدة ٤٠ او ٢٠ يوم على الترتيب ، ونتيجة هذه المعاملة يقل تركيز simmondsin and simmondsin – 2` ferulate الى ٠.٠٥٦ ، ٠.٠٠٦ % و ٠.٠٥٥ ، ٠.٠٠١ للكسب المعامل J29 ، J13 على الترتيب . وجد ان رش Ammoniacal hydrogen peroxide على كسب الهوهوبا يعدل مركب simmondsin في 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% في ٤٠ يوم ، بجانب ذلك فان رش peroxide على المحلول المائي للسيموندين النقي يجفف مجموعة 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 حوالي اسبوع واحد بالمقارنة الى خمسة او ستة اسابيع للمعاملة بالامونيا .

ثالثا : المعاملة بالاحياء الدقيقة Detoxification by microorganisms :

الجلوكوسيدات السامة مصدر الكربون والطاقة لتدعيم نمو الاحياء الدقيقة التي تزيد مستوى البروتين في الكسب المعامل ، وهناك ١٥ نوع من الاحياء الدقيقة لها القدرة على النمو على كسب الهوهوبا وتحويل 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 ٣٠م يقل مستويات Simmondsin + simmondsin-2`-ferulate في مدى ٠.٠٧ - ٠.٠٥ ، ٠.٢٤ - ٠.٧٤ % على الترتيب .

جدول (٣٩): تأثير المعاملات المختلفة على النسب المئوية للمركبات السامة في كسب الهوهوبا

Effect of some treatments on simmondsin detoxification of jojoba meal

Treatments	Simmondsin (%)	Detoxification (%)
Raw jojoba meal	3.50±0.06 ^d	-
Boiling water	15 min	22.90
	30 min	54.30
	45 min	75.70
Autoclaving	15 min	73.40
	30 min	83.70
	45 min	87.10
Ammonical hydrogen peroxide	A ₁	78.14
	A ₂	97.70
	A ₃	86.30
Phosphoric acid (PH 2.5)	2hr	77.10
	4hr	82.00
	6hr	89.40
Phosphoric acid (PH 3.5)	2hr	72.30
	4hr	73.70
	6hr	83.70
Phosphoric acid (PH 4.5)	2hr	62.90
	4hr	66.60
	6hr	83.40
Hydrochloric acid (PH 2.5)	2hr	71.70
	4hr	86.00
	6hr	90.00
Hydrochloric acid (PH 3.5)	2hr	76.00
	4hr	78.00
	6hr	81.00
Hydrochloric acid (PH 4.5)	2hr	65.70
	4hr	73.10
	6hr	81.40
Significant	**	

A₁ = 10mol NH₄OH + 5 Mol H₂O₂

A₂ = 20mol NH₄OH + 10 Mol H₂O₂

A₃ = 30mol NH₄OH + 15 Mol H₂O₂

- 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.

جدول (٤٠): تأثير المعاملة الكيماوية Ammoniacal hydrogen peroxide على التركيب الكيماوي لكسب الهوهويا

Chemical 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 الهوهويا 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 الهوهويا 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 الهوهويا

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

* Calculated whole egg basis.

جدول (٤٤): تركيب الاحماض الامينية C.S. فى كسب الهوهويا 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 amino acid.

جدول (٤٥): معامل هضم الاحماض الامينية لكسب الهوهويا الخام

Amino acids digestibility trial of raw Jojoba meal

Amino acids	Amino acid (mg/100g)						True amino acids digestibility
	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 الهوهويا المعامل

Amino acids digestibility trial of treated Jojoba meal

Amino acids	Amino acid (mg/100g)						True amino acids digestibility
	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

جدول (٤٧): محتوى العناصر المعدنية في كسب الهوهويا 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 الهوهويا على معدلات النمو وكفاءة التحويل الغذاء ليدارى التسمين :
 سجلت الطيور التى تغذت على عليقة تحتوى على ٣% من بروتين كسب الهوهويا اعلى زيادة فى وزن الجسم وافضل كفاءة لاستخدام
 الغذاء بالمقارنة بالكونترول .

(٣) نبات الجاتروفا (حب الملوك) : *Jatropha Curcas*

الجاتروفا - حب الملوك (*Jatropha curcas*) محصول من محاصيل الطاقة موطنه أمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى توجد منه ثلاث أنواع هي الجاتروفا النيكاراجويه والجاتروفا المكسيكية (التي تتميز بكون بذورها اقل او عديمة السمية) وجاتروفا الرأس الاخضر وقد اصبحت الجاتروفا الثالثة بين هذه الانواع مستقرة في الرأس الاخضر وانتشرت من هناك الى اجزاء من افريقيا واسيا وكانت تزرع في الرأس الخضر على نطاق كبير لاغراض التصدير الى البرتغال ، من اجل استخراج الزيت وصنع الصابون وبلغت صادرات الجاتروفا ذروتها في عام ١٩١٠ اذ وصلت الى ما يتجاوز ٥٦٠٠ طن (Heller ١٩٩٦) وهذا النبات يتحمل الجفاف وتصلح زراعته في الاراضي الحدية ولا يحتاج سوى هطول الامطار بدرجة معتدلة تتراوح من ٣٠٠ الى ١٠٠٠ ملليمتر في السنة ومن السهل تثبيته ويمكن ان يساعد على استصلاح الاراضي التي تعاني من التعرية ، وينمو بسرعة وهذه الخصائص تجذب بلدانا نامية كثيرة يساورها القلق بشأن غطاء الاشجار وخصوبة التربة ويستخدم الزيت الناتج من هذا النبات في صنع صابون وشمع ومواد تجميل وله خصائص طبية مماثلة لخصائص زيت الكافور كما انه مفيد ايضا في الطهي وفي توليد الكهرباء .

ولقد ساعدت الخصائص الايجابية الكثيرة التي يتميز 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 في هذا الصدد هو مشروع " المهمة الوطنية " التابع للحكومة الهندية والمتمثل في زراعة الجاتروفا على ٤٠٠٠٠٠ هكتار في غضون الفترة من عام ٢٠٠٣ الى عام ٢٠٠٧ (Gonsalves ٢٠٠٦) ويتمثل الهدف بحلول عامي ٢٠١١ - ٢٠١٢ الاستعاضة عن نسبة قدرها ٢٠ في المائة من استهلاك زيت الديزل بزيت ديزل حيوى منتج من محصول نبات الجاتروفا الذى يزرع على نحو ١٠ ملايين هكتار من الاراضي البور في الهند مما يولد عمالة على مدار السنة لخمسة ملايين شخص (Gonsalves ٢٠٠٦ و Francis و Edinger و Becker ٢٠٠٥) .

وينمو النبات ايضا على نطاق واسع في افريقيا في الاغلب على صورة حواجز تفصل بين الحيازات في المدن والقرى وتقوم منظمة غير حكومية بالترويج لزيت الجاتروفا كوقود لمنصات متعددة الوظائف ولمحرك بطئ السرعة يعمل بزيت الديزل ويحتوى على نافث ذاتي ولمولد كهربائي ولشاحن بطاريات صغيرة ، ولمطحنة (برنامج الامم المتحدة الانمائى ٢٠٠٤) وتعد المشروعات التجريبية للترويج لزيت الجاتروفا كأحد مصادر الطاقة لمشاريع كهربية ريفية صغيرة النطاق في جمهورية تنزانيا المتحدة وفي 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 وفي انتاج خشب وقود وكسماد اخضر ووقود اضاءة وفي صناعة الصابون المحلى ، كما يمكن استخدام الجاتروفا كمبيدات حشرية وفي التطبيقات الطبية الا انهم يخلصون الى ان الخصائص التي 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 هي كلها امور لا تدعمها ادلة علمية وتتمثل اهم الثغرات في نقص السلالات المحسنة والبذور ، كما ان الجاتروفا لم يستأنس بعد كمحصول يمكن التعويل على ادائه .

والجاتروفا عبارة عن شجرة صغيرة ارتفاعها ٣-٧ متر سريعة النمو ، ممكن استغلالها كثروة خشبية - أوراقها بنية وثمارها في عناقيد ذات لون اخضر يتحول الى الاصفر وتنتج الشجرة ٣-٥ كيلو جرام بذور سنويا بمعدل ٢ طن بذور للفدان وتستمر في الانتاج لمدة ٥٠ سنة وبذوره تشبه ثمار الزيتون ويمكن زراعتها بكفاءة في 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 في السنة وهذا الزيت نوعية جيدة وله سوق كبيرة للتصدير في اوروبا ، ويعطى النبات انتاجية بعد ٣ سنوات حيث يتم جمع بذوره وعصرها ومعالجتها كيميائياً بوضع كحول الايثانول لتخفيفه واستخراج وقود المركبات وجلسرين ويستخدم هذا الوقود بنسبة ٢٠-٨٠% وقود بترولى وتصل انتاجية البيوديزل بعد التنقية الى طن لكل هكتار (٠.٤ طن / فدان) وبهذا فان مصر قادرة على انتاج البيوديزل من الجاتروفا بتكلفة ٠.٤٥ دولار/ لتر وهو سعر منافس في السوق العالمى . ويتميز النبات بزراعته في المناطق الصحراوية ويستخدم في الهند ويمكن استخراج ٨٠٠ كيلو جرام وقود من كمية تبلغ ٢ طن بذور جاتروفا (انتاجية الفدان ٢ طن بذور) وفي حالة استغلال مياه الصرف الصحى المعالجة والتي تبلغ ٤-٥ مليار متر مكعب في 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 سنويا تعطى ١% من الاستهلاك الحالى للوقود الذى يصل الى ٢٠ مليون طن سنويا . ويتميز الوقود المستخرج من نبات الجاتروفا بأنه غير ملوث للبيئة لخلوه من الكبريت وخصائصه 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% وتكون بذلك قد وفرنا نسبة لا بأس بها من استخراج السولار . ومن دراسات اعدتها وزارة البترول اقامة مشروع لانتاج الف طن كوحدة اولى تحتاج الى ٦٠٠ مليون دولار 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 سلبي على كفاءة محرك السيارة . وزيت الجاتروفا لا بد من معالجته

كيميائياً 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 الكيميائية 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 . 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 . ان مصر قادرة على انتاج البيوديزل من الجاتروفا فى حدود ٠.٤٥ دولار للتر الواحد وهو سعر منافسى ومفضل للسوق الاوروبية ، وان كل طن من الوقود الحيوى يقلل ٢ طن من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون .

(٤) بدائل أخرى :

(١) نبات الخروع : *Castor oil plant or Caster bean (Ricinus communis)*

شجرة الخروع شجرة دائمة الخضرة بجوار الترع والمصارف وحول قنوات الري في الريف ويمكن زراعته في ترع المشروعات الجديدة مثل ترعة السلام والنوبارية والحمام وجنوب الوادي والرياحات والمصارف العمومية ، تزرع في الاراضي الصحراوية بأبسط الوسائل الزراعية ويعطى انتاج وفير خلال ٨ أشهر وتطرح الشجرة مرتين في العام وكل محصول يخرج منه ٢ طن بذور وتصل نسبة استخراج الزيت من البذرة الى ٤٠% وسعر طن زيت الخروع ٣٠٠ يورو . وتشتق من الزيت المستخرج مادة البايونيز والمنتجات الطبية وبعض الأدوية المليئة وهي المكون الاساسي لخام البترول وتنتج الوقود الحيوي من بذور نبات الخروع في الهند والبرازيل ويصدرانه الى المانيا لتشغيل السيارات .

(٢) مخلفات البلح : *Date residues*

من الممكن انتاج الايثانول والديزل الحيوي من نواة البلح ، والتي تتمثل في ٢٠-٢٥% من وزن الثمرة ويمثل الزيت ١٠% من وزن النواة ، وايضاً انتاج الوقود الحيوي من البلح حيث نسبة السكريات به اكثر من ٨٠% وهذا البلح بلح مرتجع من الاسواق . والنخل يستمر في الانتاج مائه عام وينتج الطن الواحد من البلح ومخلفاته حوالي ٣٠٠ لتر ايثانول ويجب خلطة بالبنزين ٢-٥% لاستخدامه كوقود .

(٣) المخلفات اللجنوسليلوزية : *Ligno cellulose residues*

يتجه العالم الآن الى انتاج الايثانول السليلوزي من المخلفات اللجنوسليلوزية وقد بدأ في السنوات الأخيرة الاهتمام في معظم انحاء العالم بما يسمى معامل التكرير الحيوي *Biorefineries* وهذا يعنى المصنع الذي يجمع بين انتاج انواع الوقود الحيوي المتجدد وايضاً السلع الأخرى التي يحتاجها المجتمع بالإضافة الى الطاقة المباشرة . وقد امكن انتاج الوقود الحيوي من قش الأرز *Rice straw* حيث يحتاج انتاج ٥٠ الف طن من الايثانول الى ٥٠ الف طن من قش الأرز ، 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 في النباتات وتقوم الانزيمات بتحويل السكريات الموجودة في المخلفات اللجنوسليلوزية مثل قش الأرز الى الايثانول الحيوي عن طريق عملية التخمير والغاز المخلوق وينتج من البيوماس في مفاعلات خاصة ثم يعالج في مفاعلات ذات عامل حفاز " عملية فيشر-ترويش " من اجل تخليق مركبات تبدأ من الميثانول وصولاً الى الديزل ومروراً بالايثانول والجازولين . ويتم حرق مادة اللجنين الى قطران طبيعي وبهذا يكون وقوداً حيوياً نظيفاً غير ملوث للبيئة وانتاج الايثانول السليلوزي 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 السليلوزي بداية من عام ٢٠١٠ . وقد افتتح في اكتوبر ٢٠٠٨ اول مصنع في المنطقة العربية والشرق الأوسط لانتاج الوقود الحيوي من خلال الاستفادة من قش الأرز على مساحة ٤ أفدنة بقرية الحريه بأبوحامد وبالتعاون مع المجموعة التشيكية وباستثمارات مليوني يورو بمحافظة الشرقية ، والمصنع يستهلك ٥٠ الف طن من قش الأرز سنوياً ينتج عنها قوالب صلبة تستخدم كمصدر للوقود الحيوي يتم تصديرها الى السوق الأوروبية وايضاً تستخدم محلياً .

وقد قام المركز القومي للبحوث باجراء الابحاث على بقايا المخلفات والقمامة ونجحت في استخدام بعض المحاصيل الزراعية في صناعة مكيفات الهواء من خلال انتاج مادة تمتص الرطوبة من المخلفات الزراعية بدلاً من المواد الكيماوية وتتمثل هذه المخلفات الزراعية التي دخلت في تصنيع هذا المكيف جريد النخل وقش جوز الهند والارز وقصب السكر وقد ادت الى نتائج عالية كبديل رخيص وبسيط بدلاً من العناصر الكيماوية ، كما نجحت تجارب المركز في تصنيع ورق عالي الجودة باستخدام تكنولوجيا النانو من المخلفات الزراعية مثل الارز والقصب وبمواصفات عالية يبشر بثورة علمية وطفرة في انتاج الورق في مصر وتحقيق الاكتفاء الذاتي دون الحاجة لاستيراد لب الورق ذي الالياف الطويلة . كما اجريت ابحاث للاستفادة الاقتصادية من المخلفات بإمكانية زراعة عيش الغراب عليها خاصة قش الارز الذي اصبح يستخدم على نطاق واسع وحطب القطن وبقايا القصب والاشخاب بعد اضافة ٥% ردة ومركبات الكالسيوم ، كما امكن استخدام هذه المخلفات لزراعة الخضروات المتعددة باعتباره تربة بديلة . وقد امكن تحويل قش الارز وسرسة الارز الى بدائل الاخشاب والبلاستيك عن طريق ادمجة في بلمرات البلاستيك بنسبة ٥٠-٨٠% لانتاج خشب البلاستيك والذي يجمع بين صفات الخشب والبلاستيك ويتميز بانخفاض تكلفته ، كما تم تحويل سرسة الارز الى كربون نشط يستخدم في معالجة المياه وتنقية الهواء والاستخدام في الصناعات الوسيطة من دهانات واغذية .

(٤) سيقان نبات الذرة : *Corn stem*

يستهلك الانسان ٢٤٠ كيلو جرام ذرة للفرد في العام وهي الكمية اللازمة لانتاج مائة لتر من الايثانول ، لذلك اتجه الفكر الى استخدام السليلوز الموجود في سيقان الذرة لانتاج الايثانول وترتبط هذه الانتاجية بعملية تكسير السليلوز الموجود في السيقان بيولوجيا والسيطرة عليه من خلال انواع من البكتريا تفرز انزيمات لاتمام التفاعل المطلوب (هذه البكتريا من الصعب الحصول عليها حيث لاتتمو الا في جذوع شجيرات صغيرة داخل ادغال نائية وفي بطون بعض انواع النمل والبق) وبعد التفاعل البيولوجي تستخرج السكر الذي تحويه الياف السيقان لانتاج الايثانول .

(٥) الغاب : *Giant weed (Arundo donax L.)*

الغاب نبات مستديم طوال العام ويروى بالمياه المالحة ، وينتج الفدان ٢٠ طن في العام ولا يصاب بالامراض وينتشر الغاب في مساحات ضخمة بالوادي والدلتا وتنفق وزارة الري مبالغ طائلة للتخلص منه ، ويمكن انتاج الايثانول بمبالغ زهيدة من نبات الغاب الذي يحتوي ساقه 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 بالبازين بحد ادنى ٢-٥% لاستخدامه كوقود .

(٦) المخلفات الزراعية : Agricultural disposals

تشمل المخلفات الزراعية فى مصر حطب الذره واتبان القمح والشعير وعروش بنجر السكر ومخلفات الخضروات ٠٠ الخ وتبلغ جملة المخلفات الزراعية فى مصر ٣٣.٥ مليون طن سنوياً منها ١٥.٦ مليون طن يتم الاستفادة منها ويتبقى ١٨ مليون طن لا يستفاد منها وتحرق ، ويوجد فقد فى المحاصيل الزراعية المخزونة حوالى ٤٠% من مهاجمة الفئران وهى تتلف اكثر مما تاكل ، ويوجد فقد آخر فى الخضر والفاكهة فى مراحل الجمع والنقل والتخزين توازى محصول اربعة مليون فدان من اجود الاراضى تمثل ٢٠-٣٠% من الانتاج .

تدرس وزارة الزراعة حالياً اعداد محطات لمعاملات ما بعد الحصاد من غسيل وتدرج 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 .

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 ، وتبين القمح ٦.٩ مليون طن ، حطب الذرة ٣.٤ مليون طن ، وحطب القطن ١.٦ مليون طن . 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 واجمالي قيمة المخلفات الزراعية ٣.٤ مليار جنيه ويمكن ان يستفاد منها فى انتاج الوقود الحيوى خاصة السليلوزى .

(٧) الطحالب : Algae

يمكن زراعتها وتربيتها فى مزارع عبارة عن برك صناعية فى الصحراء وتغذيتها على مياه المجارى وبعض المخلفات الصناعية وتتمو الطحالب بمعدلات سريعة جداً ومنها يمكن استخراج ٥٠% ديزل حيوى والباقي يصلح كعلف للحيوان .

(٨) العشب والنجيلية : Grass

توصل الباحثون الى نوع جديد من الوقود المستخرج من العشب او النجيلية 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 . وينتج فدان من هذا العشب سريع النمو فى المتوسط ٣٢٠ برميل من البيوايثانول (الايثانول الحيوى) ورغم صعوبة هذا الانتاج حيث النبتة تستخدم بكاملها وتعتبر هذه الانتاجية من الجيل الثانى من الوقود الحيوى .

(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 . 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 . وفى حالة بناء مصنع لانتاج ٥٠ الف طن ايثانول من البطاطا سينتج ايثانول يعادل كمية الطاقة الناتجة من ٤٨٥ الف برميل بترول فى السنة وهذا يعتبر انتاج الجيل الثانى من الوقود الحيوى . كما ان مخلفات محصول البطاطا والبطاطس وايضاً المصاب منها والفاقد فى اسواق الجملة يمكن استغلالها فى عملية تخمر النشويات ونتاج جزء من الوقود الحيوى .

(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 .

(١١) قشر البرتقال : Citrus peel

بدأ في اسبانيا التخطيط لتحويل لب وقشر البرتقال لايثانول عضوى لاستخدامه كوقود للسيارات وسنكون بداية التنفيذ في مقاطعة بلنسية الاسبانية حيث ينتج ٤ مليون طن برتقال سنوياً يخرج منها ٢٤٠ الف طن فضلات يمكن استخدامها في انتاج ٣٧ مليون لتر ايثانول عضوى .

(١٢) عظام الابقار والدجاج : Cow and Poultry bone

بدأ في كندا بالقرب من مونتريال انشاء مصنع لانتاج وقود حيوى من عظام وأمعاء واجزاء اخرى من الابقار والدجاج غير المستخدمة في الاستهلاك الأدمى . والطاقة الانتاجية لهذا المصنع ٣٥ مليون لتر وقود حيوى سنوياً .

(١٣) دهون الدجاج : Poultry fat

نجحت تجارب تحويل دهون الدجاج والاحماض الدهنية الى وقود حيوى باستخدام الهندسة الكيماوية بنسبة ٩٠% .

(١٤) الدهون الحيوانية والبحرية : Animal and marine fat

مخلفات الدهون الحيوانية والبحرية بالمجازر والسلخانات ومصانع تصنيع وتعليب اللحوم والاسماك .

(١٥) مخلفات زيوت القلى في المطاعم والفنادق : Grilled oil residues

بدأت تقنيات الاستفادة من الزيوت المستخدمة في القلى في المطاعم والفنادق ولا يستفاد منها ويتم التخلص منها في شبكة الصرف الصحى وتؤثر عليها سلبياً ، ويمكن من خلال هذه المخلفات توفير اكثر من نصف مليون طن من الزيوت المستعملة في مصر ويمكن ان تدخل حالياً في انتاج الوقود الحيوى بتكلفة قليلة .

(١٦) النفايات (القمامة) : Garbage

مقدمة :

ما زالت اكوام القمامة تغطى الشوارع والبيادين 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 مطعماً 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 .

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 ب ٢٠ مليار جنيه استرلينى تفسد خلال رحلتها من المزارع الى الثلاجات لحفظها .

*- تقدر الكمية الاجمالية للمخلفات الصلبة التاريخية والحديثة فى مصر ب ٦٠ مليون طن سنوياً طبقاً لتقديرات عام ٢٠٠٨ ، نصيب المخلفات المنزلية ما بين ١٦.٥ الى ١٧.٥ مليون طن سنوياً أى ما يعادل ٤٧ الف طن يومياً وتعد محافظة القاهرة من اكبر المحافظات انتاجاً للزبالة بما يعادل ١١ الف طن يومياً . وقدرت الدراسات الحديثة القيمة المباشرة للمخلفات فى مصر بما لا يقل 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 لا يقل عن ٢٤ مليار جنية عند استخدامها فى تصنيع منتجات نهائية مثل الزجاج والورق والصاج ولعب الاطفال والملابس الداخلية والاحذية والموكيت والمواسير والاجهزة الكهربائية والعبوات .

*- 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 جانبي الترع والمصارف وتعتبر محافظة القاهرة فى مقدمة المحافظات من حيث حجم المخلفات التى تصل الى ١٠.٧٩٥ الف طن يومياً ويلبها 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 .

*- وتنقسم 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% وفمجال الصناعة تستخدم اربعة نوعيات من المخلفات لها اهمية كبيرة هى الورق والزجاج والمعادن والبلاستيك التى 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 أى خامات ومستلزمات تستخدم فى الصناعة وقد تزيد الى اكثر من ٢٤ مليار جنيه عند استخدامها فى تصنيع منتجات نهائية مثل الزجاج والورق والصاج ولعب الاطفال والملابس الداخلية والاحذية الرياضية والموكيت والمواسير والاجهزة الكهربائية والعبوات .

*- 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 وبالتالي يسهل جمعها من خلال الشركات المتخصصة فى هذا المجال ، واعداد 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 الاوروبى واليابان والولايات المتحدة الامريكية . 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 بخطط هامة على طريق تقليص حجم القمامة واعداد تدوير المخلفات بالتعاون مع بعض جمعيات حماية البيئة وتستثمر دول الاتحاد الاوروبى حوالى ما يقرب من مائة مليار يورو سنوياً فى صناعة تدوير المخلفات .

*- 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 فاقدًا 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 لـ ٨ افراد 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 واعداد تصديرها الى مصر ودول اخرى فى صورة منتجات جديدة .

*- تتخلف فى مصر قمامة ومخلفات تقدر بحوالى ١٦.٥ مليون طن سنوياً تقدر قيمتها بحوالى ستة مليارات جنيه والحد الأدنى 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 .
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 .

*- 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 البلاستيك 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 استيراده وقيمه الغذائية كبيرة للنبات لاحتواءه على العناصر الضرورية لنمو النبات مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكريت والكالسيوم والمغنسيوم والحديد والزنك وغيرها من العناصر ، ويتم بيع الطن الواحد بـ 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 .

*- 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 تحويله الى اعلاف بعد اضافة اليوريا اليه واستخدام الامونيا .

*- وبالنسبة للبلاستيك قلة عدة انواع يقوم العمال بتجميع كل نوع على حدة حيث لكل منها سعر فرجات الزيت الفارغة والجرانك وزجاجات المياه المعدنية يتم بيعها الى مصانع البلاستيك بـ ٢٠٠٠ جنية للطن الواحد واكياس البلاستيك بأنواعها واللوانها 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 ويعملية حسابية :

شقة واحدة لاسرة مكونة من خمسة افراد تكون مخلفاتها كل اسبوع .

عيش	١ كيلو جرام يتم بيعه بـ ٣ جنيه ٠
بلاستيك	١ كيلو جرام يتم بيعه بـ ١.٥ جنيه ٠
بقايا معادن	١ كيلو جرام يتم بيعه بـ ٢ جنية ٠
ورق كرتون	٧ كيلو جرام يتم بيعه بـ ٧ جنيهات ٠
زجاج بأنواعه	٢ كيلو جرام يتم بيعه بـ ٣ جنيهات ٠
بقايا اطعمة	٧ كيلو جرام يتم بيعه بـ ٧ جنيهات ٠

اجمالى (فى الاسبوع) ١٩ كيلو جرام يتم بيعه بـ ٢٣.٥ جنيه (الحد الادنى من مكسب مخلفات شقة واحدة فى الشهر الواحد).
اجمالى (فى الشهر) بـ 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 بـ ١٥٠٠ جنيه للطن الواحد .

وبالنسبة لبقايا الزجاج فتقسم الى اربعة انواع :

- الزجاج الاربض ويستخدم كمادة خام فى مصانع الزجاج ويباع بـ ٤٠٠ جنيه للطن الواحد .
- والزجاج الاخضر ويباع بـ ٣٠٠ جنيه للطن الواحد .
- والزجاج العسلى ويباع بـ ٤٠٠ جنيه للطن الواحد .
- والزجاج المسطح اسعاره قليلة جداً لاحتواءه على نسبة بلاستيك تشتتية مصانع بير السلم بـ ٦٠ قرشاً للكيلو جرام .
- بقايا الاسلاك الكهربائية تباع بـ ٤ جنيهات للكيلو جرام .
- المعادن تضم الحديد ويباع بـ ٣٠ جنيه للكيلو جرام .
- الالمونيوم الاصفر والاحمر يباع بـ ٧٠٠٠ جنيه للطن الواحد .
- علب الكانز الفارغة تباع بـ ١٠٠٠ جنيه للطن الواحد .
- الورق والكرتون يباع لمصانع الورق بـ ٢٠٠٠ جنيه للطن الواحد .

***- منظومة ادارة المخلفات 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 النواحي البيئية والصحية والصناعية فأى دولة متقدمة لديها آلية 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 الوجه الاكمل خاصة ان ٧٠% من تكلفة تصنيع وتدوير القمامة تتكلفتها 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 فى 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 .

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 فنطاق 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 .

ويتم فرز وتصنيف الزبالة الى مجموعتين :

- **الاولى :** المواد الصلبة وتمثل ٤٠% من القمامة وتشمل العظم والورق والبلاستيك بأنواعه والصفائح .
- **الثانية :** المخلفات العضوية وتسمى المواد الرطبة وتمثل ٦٠% وتشمل الغذاء بكل انواعه .

يتم التعامل مع المجموعتين :

الاولى : يتم اعادة تدويرها فى مصانع تسمى مصانع بلورة حيث يوجد ١٢٠ مصنعاً يملكها الاهالى ويتم قص جميع علب الصفائح 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 للالمونيوم و ٣ مصانع سلك و ١٥٠ كسارة بلاستيك .

الثانية : المواد الرطبة تستخدم غذاء للخنازير فى حظائر يعمل بها اكثر من مليون مواطن ودخل اقل زريبة لا يقل عن عشرة الاف جنيهاً شهرياً وتديرها عائلات كاملة منذ اكثر من ٢٠٠ عام . ومتوسط عدد الخنازير فى الزريبة الواحدة مائة خنزير سعر الواحد منها حسب وزنه يتراوح من ٣٠٠ الى ٤٠٠ جنيه وتتجب انثى الخنزير ثلاث مرات فى السنة (كل ٣ شهور ونصف) وتتجب فى المرة الواحدة خمسة عشر خنزيراً .

وفى عالم الزبالة ينقسم الزبالين الى نوعين :

(١) الزبال الذى يجمع من المنازل .

(٢) الواحية وهو محتكر خط معين او شارع ويجمع الزبالة مقابل مرتب شهري .

*- وفى مجال البحث عن حل آمن للقمامة فإنه 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 .

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 وجرى 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 تربي 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 مربي 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 . ولدى محافظة حلوان عدد كاف من المدافن الصحية للمخلفات بمدينة ١٥ مايو وبها ثلاث مصانع كبيرة لتدوير 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 واشترطات 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 مربي هذه الخنازير وذبحها تحت اشراف طبي تحت رقابة لجنة مشكلة من الصحة والبيئة والوقاية ويتم ذبحها والتخلص منها بمعرفة صاحب الخنازير فى وجود اللجنة الرقابية والمشرفة على الذبح . 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 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 تدويره ودفنه حيث يوجد مصنعان فى المدفن طاقتهما ٢٤٠ طناً يومياً والباقى يتم اعادة تدويره والجزء المتبقى يتم دفنه ويتم تدوير ٥٠% من القمامة وتباع وجزء منها يدخل فى مصانع السماد والجزء الاخر يتم دفنه اما بالنسبة للمخلفات التى تذهب لمربي 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 .

*- والدفن الامن للمخلفات غير القابلة للتدوير تكون بعيدة عن الكتلة السكنية بمسافة لا تقل عن ٣٠ كيلو متراً **والمواقع المقترحة تشمل :**

- منطقة شرق القاهرة على طريق السلام بلبيس
- على طريق القاهرة السخنة
- منطقة جنوب القاهرة على طريق الكريمات
- منطقة الجيزة على الطريق الاقليمي بالقرب من العياط
- منطقة الفيوم على طريق القاهرة الفيوم
- على طريق القاهرة الواحات
- قريبة من منطقة برقاش بالساحل من اكتوبر

*- ويتم تدوير المخلفات وفقاً لأحداث 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 وطاقاتها تستوعب ما يزيد على هذه الكميات ، وعلى مساحة القاهرة العاصمة تنتشر خمسة مدافن صحية فى الوفاء والامل بمدينة 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 الزباليين ، وقد يكون مدفن الوفاء والامل افضل لكن دفن القمامة لا يتم 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 البيئة .

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 حتلو بها ملوثات خطيرة والقضاء على اخطارها وتحويلها الى لحوم والبان صالحة لطعام الانسان ، ويستغنى الفلاح بالاغنام والماعز فى تناول بواقي 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 والتي بسببها تنقل بذرة الحشائش الضارة بالانتاج الزراعى والمحصول الى الحقل .

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 . 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 .

*- بعد تفاقم مشكلة 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 .

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 التقلب المستمر وضبط الرطوبة ودرجة الحرارة لانتاج سماد عضوى افضل للمشروعات الزراعية ، وكذلك استخدام هذه التكنولوجيا فى اللف والكبس والتخريم والتغليف المواد المكونة للنفايات بمعدل ١٠٠ طن يومياً والتي 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 .

ان تصنيع القمامة يضمن عدم انتشار بعض المواد المركبة لها والضارة بالصحة منها البويات والبلاستيك 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 والايدي العاملة .

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 يههما 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 قبولت بالرفض بدعى 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 . وقد رفضت مصر عرضاً آخر لاقامة محطة صرف بطاقة تقدر ب ١٩٠ الف طن سنوياً لحرق الزبالة الصلبة والمخلفات التى تشوه 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 . 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 في مقالب اعدتها الدولة خصيصاً لذلك .

مصانع البلاستيك :

يوجد في مصر العديد من مصانع البلاستيك التي تعتمد اعتماداً كلياً على موردى المخلفات البلاستيكية المنتقاه من الزباله بعد عملية الفرز وتعد الزباله المورد الحقيقى لهذه المصانع وهو ما يعد خطراً كبيراً على الصحة وكشف خبراء فى النفايات الخطرة ومسئولون عن ادارة المخلفات بوزارة البيئه ان مصر ليس بها اجهزة كشف المواد الخطيرة المضافة للبلاستيك ولا آليه محددة لتنظيم حجم المواد المضافة الى البلاستيك فى عمليات التصنيع رغم ان هذه المواد خطيرة للغاية . وقد حذر مؤتمر المخلفات الالكترونية والبلاستيكية عن خطورة هذه المخلفات المتمثلة فى مركبات الداىوكسين التي 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 . 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 بروبيلين وغيرها من المكونات التي 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 . ونظراً لما تمثله 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 والتي تعد عنصراً حيوياً فى الصناعات البلاستيكية وهو ما دعا الشعبة الى المطالبة بزيادة رسم الصادر على مخلفات صناعة البلاستيك من ٥٠٠ جنية الى ١٠٠٠ جنية 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 التي تصدر الى مصر والدول الأخرى .

ويجب على الحكومة الاهتمام بالمخلفات لما تحققه من مكاسب ضخمة الى جانب الاستفاده من المخلفات فى استخدامات صناعية مختلفة تعود بالفائدة على الاقتصاد القومى واذا كانت الحكومة فشلت فى استثمار المخلفات فى الفترة الماضية فلا بد ان توفر التسهيلات للشركات الخاصة للعمل فى هذا المجال من اجل التخلص نهائياً من اكوام الزباله المنتشرة فى الشوارع بطريقة عصرية .

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 البيئه لسنة ٩٤ الا ان الاتجار بالمخلفات الطبية الخطرة اصبح واضحاً وتحت رعاية مسئولين بوزارة الصحة الامر الذى دفع وزارة البيئه 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 التي تؤدى للوفاة فوراً .

فى القاهرة قامت لجنة من الادارة العامة للتفتيش البيئى بجهاز شئون البيئه والادارة العامة لصحة البيئه ومديرية الشئون الصحية بتنفيذ حملة مكثفة على المستشفيات للتأكد 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 وممثلة 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 خطيرة بالإضافة لنفايات اخرى مبعثرة على الأرض . وتلقت وزارة البيئه شكوى من اهالى ابو النمرس وتحديداً بزوايه ابو مسلم عن وجود عمليات تجارة واسعة فى المخلفات الطبية الخطرة وتحويلها الى منتجات صناعية وداهمت الوزارة مصنعاً يقع على مساحة ٢٠٠ متر وعثر بداخله على كميات هائلة من المخلفات الطبية واغلبها قطن وشاش مدمم وكميات اخرى من المخلفات البلاستيكية مثل السرنجات وخرطوم وفلاتر بلاستيكية . 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 للصيديات . كما تم ضبط احد المصانع بمدينة قليوب اثناء قيامه بتجميع المخلفات الطبية الخطرة من المستشفيات .

وفى اطفح تقدم الاهالى بشكوى عن وجود مكان لتجميع مخلفات خطرة للمستشفيات وعلى الفور تحركت اجهزة وزارة البيئه بالتعاون مع مركز شرطة اطفح التابع لمديرية امن حلوان الى موقع البلاغ وتم ضبط ٨ اطنان مخلفات طبية عبارة عن اقطان وشاش مستشفيات جامعية ثم استخدامها لتصنيع قطن التجديد . وعثر على مصنع بمساحة ١٠٠٠ متر لتصنيع قطن التجديد من الاقطان الملوثة الخاصة بالمستشفيات والشاش المدعم وملاءات الاسرة المدممة وحفاضات مستخدمة بالإضافة الى قصاصات الاقمشة التي يتم فرمها وتحويلها لقطن تجديد وقدرت الكمية المضبوطة بحوالى ٢٥ طناً . وفى اسبوط تم ضبط احدى سيارات النقل محملة بمخلفات عادية لمستشفى جامعة اسبوط وبتفتيشها عثر بداخلها على اكياس ممثلة 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 والتي قد تدمر اجيال من الشباب بامراض مستعصية ولذا يجب اتباع اجراءات صحية فى معالجة تلك النفايات تجنباً لخطورة تلك المخلفات الطبية والاستفادة منها بالطرق الأمنة ٠

العولمة : Globalization

عولمة الفقر والجوع والجريمة :

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 تطرف انى .

وبداية هناك دلالة رقمية بسيطة فقد كان عدد جياح 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 الكاريبي ، ٤ مليون فى الشرق الادنى وشمال افريقيا ، وحوالى ١٥ مليون شخص يعانون من الجوع فى الدول المتقدمة .

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 .

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 .

تشهد السنوات المقبلة موجات فقر جديدة تؤثر على الغنى والفقير على حد سواء وذلك استمراراً لموجة الغلاء الشديد فى العالم . 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 .

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) .
- ٣٣.٣% ليس لديهم مياه شرب آمنة صالحة للشرب والاستعمال .
- ٢٥% يفتقرون للسكن اللائق .
- ٢٠% يفتقرون لأبسط الخدمات الصحية العادية .
- ٢٠% من الاطفال لا يواصلوا مراحل التعليم لأكثر من المرحلة الابتدائية .
- ٢٠% من الطلبة تعاني من سوء ونقص التغذية .
- 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 العالم .
- يموت ٣٥ الف طفل يومياً بسبب الجوع والمرض (يموت طفل كل ٢٠ ثانية) ويقضى خمس سكان البلاد النامية بقية اليوم وهم يتضورون جوعاً .

*- هذا الخلل الكبير فى تمركز رأس المال العالمى له آثار وخيمة على البشرية ويهدد الانسانية والسلام الاجتماعى .

اسباب الفقر :

من خلال الدراسات الكثيرة ارجعت اسباب الفقر فى :

- (١) ظاهرة العولمة ساعدت فى نشر الفقر وتدمير اقتصاد الدول النامية .

(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 وتشردها .

(٣) العقوبات الاقتصادية المفروضة على بعض الدول .

(٤) الغزو والاحتلال من اجل السيطرة على الاماكن الاستراتيجية فى العالم .

(٥) هيمنة الدول الغنية الكبرى على لائحة الاغنياء لتأكيد السيطرة وبسط النفوذ ادى الى فقر الكثير من الدول .

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 يقاوت من منطقة لأخرى :

(١) شرق آسيا : 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 .

(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 .

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 .

الوضع فى افريقيا :

تعد افريقيا القارة الاقفر والاكثر هامشية فى النظام التجارى العالمى ويزيد الفقر من نشوب النزاعات وهشاشة وضعف القارة فى وجه الازهاق وضغط الهجرة غير الشرعية وانتشار الامراض واستنزافاً لمساعدات العالم ، وتزايد 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 والاضاع 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 .

مقترحات " الفريدمان " لمواجهة الفقر :

يضم المقترح ثمانية اسس متداخلة لمواجهة الفقر :

- ١- توفير مكان لحياة آمنة للفرد .
- ٢- طرح مداخل لاستغلال الوقت .
- ٣- اكتساب المعرفة والمهارة .
- ٤- توفير المعلومات .
- ٥- الانضمام لمنظمات اجتماعية .
- ٦- اقامة شبكة اجتماعية مكثفة مع العالم الخارجى .
- ٧- توفير وسائل العمل والانتاج .
- ٨- توفير الدعم المالى .

بنوك الفقراء :

اعلنت الامم المتحدة عام ١٩٩٧ بدء عقد محاربة الفقر واعلنت خفض الفقر بنسبة ٥٠% قبل عام ٢٠١٥ ضمن اهدافها التتموية للألفية وكانت الآلية الوحيدة التى تثبت نجاحها هي 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 . (٢.٨ مليار نسمة 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) .

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 .

بنك عربي للغذاء :

اقترح الدكتور احمد الجوبلى الأمين العام لمجلس الوحدة الاقتصادية العربية نتيجة وطأة أزمة الغذاء والطاقة انشاء بنك عربي للغذاء توضع به الاموال لتضخ في مشروعات واستثمارات لتحقيق الامن الغذائى والذى هو أمن قومى للدول العربية ، وفكرة البنك العربى تأتي 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 فليديها مساحة زراعية ٩٦.٦ مليون هكتار (الهكتار = ٢.٥ فدان) منها ٧١.٥ مليون هكتار (٤٦.٢٥ مليون فدان) متروكة بور ولدى الدول العربية ثروة حيوانية تقدر ٣٧٣ مليون رأس معظمها فى السودان غير مستغلة . وسواحل بحرية وبحيرات تنتج ٣.٨ مليون طن من الاسماك ، ولدى الدول العربية قوة عاملة ضخمة و ثروات هائلة ويمكنها توفير نسبة عالية من احتياجاتها الغذائية بل وانشاء مخزون استراتيجى غذائى يحميها من الازمات .

التفاوت الكبير بين الغنى والفقير فى بعض دول العالم :

(١) **الصين** : بها قائمة اثراء 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 الآن ٤٥% من الثروة الحضرية بينما يملك ١٠% الاكثر فقراً اقل من ١.٤% هذا التفاوت الكبير ادى الى اتخاذ اجراءات بالسماح بزيادة اسعار الحبوب وتوجيه الدعم الزراعى والغاء الضرائب الزراعية ومحاولة الغاء بعض الرسوم المحلية ، ويعتقد ان معامل جينى وهو مقياس لعدم المساواة يتراوح بين صفر وواحد يستخدمه الاقتصاديون لقياس التفاوت وهذا المقياس يزيد فى الصين على ٠.٤٥ وهو من اعلى مستويات التفاوت فى العالم .

(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% ما يدل على أن الفقر مزمناً فى الولايات المتحدة الامريكية كما ان نسبة الفقر بلغت ٢٤.٧% .

(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% .

تطور معدلات الفقر فى مصر :

اوضح تقرير التنمية البشرية لمصر عام ٢٠٠٨ والذى يصدر عن معهد التخطيط القومى التابع لوزارة التخطيط والبرنامج الإنمائى للأمم المتحدة ان معدلات الفقر تزايدت 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 .

وأحد أسباب زيادة معدلات الفقر زيادة اسعار الطاقة واسعار الغذاء وما يتبعها من تداعيات وانطلاقه خيالية لاسعار النفط وتراكم الثروة للدول البترولية . 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 تعاني اصلاً خلا اقتصادياً وصناعياً فصناعتها لا تتمتع بمعدلات كفاءة انتاجية وهى تنتج سلعاً غير مؤهلة غالباً للمنافسة الدولية وانما موجهة بالاساس للاستهلاك المحلى وحده ومدعومة بالحماية الجمركية من المنافسة الخارجية .

وتعانى الدولة النامية بدرجة اكبر من المشاكل الاجتماعية فى صورة معدلات مرتفعة للطارية مصحوبة بنمو سكانى غير متوازن يصعب السيطرة عليه علاوة على تفشى الامية والفقر وضعف التعليم والتدريب والتأهيل المهنى والتقنى . ومن الظواهر الاجتماعية السيئة التى تصاحب عواصف العولمة تزايد بؤر الفقر وسؤ توزيع الدخل بين الامم من ناحية وداخل البلدان ذاتها من ناحية اخرى . والادوت الرئيسية التى تسيطر بها الدول المتقدمة على باقى الدول النامية هى المنظمات الاقتصادية الدولية مثل صندوق النقد والبنك الدولى ومنظمة التجارة العالمية وايضا التدفقات المالية الضخمة فى الاسواق وتستنثر 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 وبالتالي فان ما تحصل عليه الدول النامية والفقيرة قليل وتعانى حالياً من التدهور والانكسار .

والعولمة فى جانبها السلبي 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 والبطالة 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 ويتربن على ذلك تدمير الثقافة والحضارة الوطنية وزرع الاغتراب ما بين الفرد وتاريخه الوطنى ومورثاته الثقافية والحضارية .

وفلسفة العولمة التي 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 . والكتاب يمثل تياراً 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 تركيز الثروة وتمركز السلطة فى ايدى قلة من الاغنياء الاقوياء عكس ما تهدف اليه الليبرالية الحقيقية ، 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 وابعاء 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 بما لايزيد عن ١% من الثروة العالمية .

ويصل التقرير الى اكتشاف الفاجعة التي يفترض حدوثها لنجاح العولمة وهى ضرورة ايقاف تزايد سكان العالم عند رقم ستة مليارات وضرورة تخفيض هذا الرقم الى اربعة مليارات باستخدام اقطع 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 التي تستطيع معه الرأسمالية وآليات السوق والعولمة تحقيق النجاح والازدهار للعالم الغربى المعرض للتهديد الدائم ومصادر هذا التهديد اربعة : البطالة المتزايدة . 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 التي لا تمثل سوى اقل من ١٥% من سكان العالم من التمتع بازدهار العولمة ونتائجها القادمة .

الدعم الغذائى :

من خلال ورقة عمل اشرف عليها المركز المصرى للدراسات الاقتصادية واعدها د. أمينة حلمى كبير الاقتصاديين بالمركز المصرى للدراسات الاقتصادية أوضحت الدراسة ان الحكومة المصرية تدعم اسعار عديد من السلع والخدمات اما بصورة ظاهرة او ضمنية لتوفير الاحتياجات الاساسية للفقراء ومحدودى الدخل بأسعار مناسبة ويقصد بالدعم الظاهرى الانفاق العام الذى يتم تسجيله بصورة واضحة وصریحة 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 .

- 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 جنية علاوة على دعم البرامج الاخرى ١٠ مليار جنية بالاضافة الى ٣ مليارات جنية دعماً للكهرباء .
- كمية الفاقد الذى توفره بطاقات التموين الذكية (اجمالى ربط ٤.٣٥٥٤٣٨ مليون بطاقة تموينية) ٢٠% من قيمة الدعم المخصص سنوياً والذى يبلغ ٨ مليارات جنية ، ويبلغ عدد بطاقات التموين حالياً ١٢ مليون بطاقة يستفيد منها ٦٤ مليون مواطن .
- حقق اجمالى احتياطات مصر من البترول الخام والمنتجات والغاز الطبيعى فى نهاية عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨ مستوى قياسياً الى نحو ٤١٨٩ مليون برميل ، وسجل الاحتياطى المؤكد المبتقى من الغاز الطبيعى ٧٦ ترليون قدم مكعبة .
- بلغ اجمالى الدعم الظاهرى اكثر من ١٨ مليار جنية 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 جنية منه . ويشمل الدعم المباشر للسلع والخدمات مجموعة من السلع الغذائية وبعض الادوية الاساسية بالاضافة الى دعم الصادرات السلعية المختلفة .
- 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 .
- 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 .
- يمثل الدعم غير المباشر فى تمويل عجز الهيئات الاقتصادية العامة ويبلغ ٢.٥ مليار جنية مثل الهيئة العامة للسكك الحديدية وهيئتى النقل العام بالقاهرة والاسكندرية ومرافق المياه والصرف الصحى وهى هيئات تقدم خدماتها بأسعار اجتماعية لا تعكس التكلفة الحقيقية لها وتتحمل الخزنة 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 جنية فى عام ٢٠٠٥/٢٠٠٤ بنسبة ١.٧% من حجم الانفاق العام ويذهب معظم تمويل عجز الهيئات الاقتصادية العامة ٧٢% منه الى هيئة السكك الحديدية .

- الدعم الضمنى مثل دعم الكهرباء نحو ٢.٥ مليار جنيهه وبلغ دعم المنتجات البترولية ٢٢ مليار جنيهه حيث تقوم الهيئة العامة للبترول بشراء جزء من حصة شركات البترول الاجنبية العاملة فى مصر بالاسعار العالمية لتوفير احتياجات السوق المحلية من المنتجات البترولية وتبئها بأسعار مدعومة لم تتجاوز ٢٤% من الاسعار العالمية .
- يبلغ دعم التعليم ١١ مليار جنيهه وهذه افضل وسيلة للحد من الفقر وتحقيق المساواة بين افراد المجتمع .

ملاحظات :

- الدعم المقرر للريغيف البلدى المدعم والسلعتين الاساسيتين المقررتين على بطاقات التموين (سكر وزيت) بلغ ٩.٢ مليار جنيه منها ٧.٨ مليار جنيه للخبز .
- زاد الدعم الغذائى من ٧.٨ مليار جنيهه عام ٢٠٠٤ الى ١١.٦ مليار جنيهه عام ٢٠٠٥ لدعم ٧ سلع جديدة على البطاقات التموينية تشمل الفول والارز والمكرونه والزيت والشاى والعسد والسمن النباتى استفادت منها ١٠ ملايين بطاقة تموينية تخدم ٤٠ مليون مواطن يمثلون ٥٧% من جملة الشعب المصرى .
- زاد دعم رغيف الخبز من ميزانية هيئة السلع التموينية من ٦.٢ مليار جنيهه فى عام ٢٠٠٤ الى ٦.٨ مليار جنيهه عام ٢٠٠٥ حيث يتم انتاج ٢١٠ مليون رغيف خبز يومياً على مستوى الجمهورية بالإضافة الى تطوير ٩٨% من المخازن على مستوى الجمهورية لتكون موافقة للاشتراطات الصحية والبيئية وانشاء ١٧٩٥ مخبزاً مطوراً صحياً وبيئياً فى مختلف المحافظات وزيادة عدد المخازن البلدية الى ١٤١٢٣ مخبزاً ، وزاد دعم رغيف الخبز الى ١٥.٦ مليار جنيهه عام ٢٠٠٨ ويتم انتاج ٢٢٧ مليون رغيف يومياً .
- 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 للريغيف 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 جنيهه للطن وهذا السعر محدد منذ عام ١٩٨٢ .
- وجود طاقات انتاجية معطبة بالمخازن البلدية تصل الى اكثر من ٥٠% من اجمالى الطاقات المتاحة فى مخازن 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 للمخازن المتساوية فى الطاقات الانتاجية .
- من خلال دراسة للدكتور فوزى حليم رزق استاذ الاقتصاد الزراعى ووكيل أول وزارة التموين السابق ، ان السعر المحدد للمستهلك للريغيف 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) .
- ارتفعت تكلفة انتاج الريغيف البلدى الى ٢٠ قرشاً حتى وصوله للمستهلك على اساس ان سعر تكلفة كيلو جرام من الدقيق البلدى استخراج ٨٢% المدعم حالياً تبلغ حوالى ١٥٠ قرشاً ويقترح بيعه للمخازن 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 لبيعه مكشوفاً معرضاً للأتربة عوادم السيارات والميكروبات .

استهلاك الفرد المصرى من الكربوهيدرات والحبوب :

- يستهلك الانسان المصرى ٤٥ كيلو جرام ارز ، ٣٠ كيلو جرام ذره ، ٨ كيلو جرام بطاطس فى السنة .
- الاستهلاك الحقيقى للانسان المصرى من الخبز يصل الى ١٤٦.٥ كيلو جرام فى السنة والفاقد اكثر من ٣٠ كيلو جرام خبز للفرد / السنة .

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 ٢٠٠٠/١٩٩٩ .
- ساهم دعم الخبز البلدى على ابقاء ٧٢٠ الف نسمة فوق خط الفقر ١٨.٩% من اجمالى الفقراء خلال عام ٢٠٠٠/١٩٩٩ .
- وفر دعم السلع الغذائية الاساسية نحو ٤٠% من احتياجات محدودى الدخل من السعرات الحرارية .
- مازال دعم التعليم والمردود من التعليم متدنياً .
- زاد الدعم من الاستهلاك نظراً لانه غير مرشد لعدم تحمل المستهلك التكلفة الحقيقية للانتاج والكميات غير محددة . واستخدام الخبز المدعوم فى تغذية الحيوان والدواجن . 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 التريح الذى يسلكه بعض المواطنين من بيع السلع المدعومة .

- 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 . 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 .
- 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 حجم 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 ترليون) بحلول عام ٢٠١٢ .
- 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 وتغيير تركيبة السلع المدعومة .

سلبات 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 ٢٠٠٦/٢٠٠٧ 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 ٢٠٠٦/٢٠٠٧ وبلغ دعم الخبز ١٤% ويلاحظ ان دعم المواد البترولية والخبز متاح للجميع بغض النظر عن مستوى الدخل دون تحديد كميات الشراء .
- واظهرت البيانات المتوقعة للموازنة العالمية للدولة ٢٠٠٧/٢٠٠٨ 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 تركز 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 ٢٠٠٧/٢٠٠٨ 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 ٢٠٠٧/٢٠٠٨) .
- 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 وتريح البعض من ازواجية الاسعار والاسواق للسعة الواحدة على حساب الاخرين .

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 باستنفاد 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 .

وتشجع سياسية الدعم الحالية على التريح فهناك اسر تتبع جزءاً من حصتها التموينية فى السوق الموازية لتحقيق ربح نتيجة لفروق الاسعار ، كما ان معظم الدقيق المعدم يتم التريح من بيعه فى السوق بفارق سعر يصل الى ١٢٥% عن سعره المدعوم وتباع اسطوانة البوتاجاز فى السوق الموازية بسعر يصل الى ١١ ، ١٢ جنبهاً حسب الموقع الجغرافى والموسم الذى تباع فيه كالأعياد رغم ان سعرها الرسمى للبيع للمستهلك ٢.٥ جنيه مما يعنى التريح للوسطاء بين ٣٤٠% ، ٣٨٠% .

ثالثاً : عدم العدالة الاجتماعية فهناك ادلة عديدة 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 .

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 .

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 وازيادة 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 وقيمتها ١٠١٢ جنيهاً شهرياً ، وهى نسبة منخفضة بالمقارنة بمثيلاتها السائدة فى اغلب دول العالم والتي تتراوح بين ٤٠-٥٠% ، والموظف يعول فى المتوسط نحو اربعة افراد بمن فيهم هو نفسه فان 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 .

موقف الاغذية المهندسة وراثياً :

فى نفس الوقت الذى تعترض فيه عدد كبير من دول اوربا 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 . ويشير دكتور جارى جوربهام 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 جوربهام 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 الصدا الذى يصيب القمح .

من تقرير الاستاذ الدكتور ابراهيم عبد الباقي ابو عيان معهد بحوث التكنولوجيا الاغذية :

- موقف الاغذية المهندسة وراثياً ومدى القبول بأنها تحمل اثار سمية 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 التكتيف 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 .
- 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 نسمة وتحيل فول الصويا الصادر ليلية الذرة ثم القطن ثم الشليم من حيث المساحة المزروعة .
- 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 .
- اطلق العديد من دول الاتحاد الأوروبى زراعة محصول الذرة BT المقاوم للحشرات وتم عزل جين BT من بكتريا Bacillus thurgenis الذى شفر لبروتين سام للحشرات وانواع متخصصه منها وهذا الجين ليس له اثر سمي على الثدييات وهذه المحاصيل المحورة وراثياً تقاوم بمبيدات الاعشاب مما يسمح بحرية استخدامها مع تقليل الكميات الى اقصى حد .
- 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 والبكتيرية .

- كذلك يمكن انتاج زيوت طعام منخفضة 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 .
- 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 .
- المواد الغذائية المعدلة وراثياً تمثل ٧٠% من اجمالى الاغذية المتداولة على مستوى العالم .

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 .
- المساحة المحصولية لاجمالي 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 .
- نصيب الفرد من الالبان ٦٣ كجم حالياً ومخطط لزيادته الى ٩٠ كيلو جرام لبن خلال تطوير وتحديث طرق تداول منتجات الالبان .
- نصيب الفرد من السكر ٢٠ كجم سنوياً .
- 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 .
- أهم الواردات الغذائية :

قمح	٥.٩ مليون طن	بقية	٨.٨ مليار جنيه
ذرة	٤.٥ مليون طن	بقية	٥.٣ مليار جنيه
بقوليات	٠.٤ مليون طن	بقية	٠.٩٥ مليار جنيه
زيوت	٠.٦ مليون طن	بقية	٢ مليار جنيه
بذور زيتية	١.٢ مليون طن	بقية	٢.٥ مليار جنيه
لحوم حمراء	٠.٣ مليون طن	بقية	٣.٢ مليار جنيه

- اجمالى المساحة المخصصة لقطاع الانتاج بمركز البحوث الزراعية شرق العينات ١٠ الاف و اجمالى عدد الآبار ٩٣ وأجهزة محورية ٥٤ وابار رى تنقيط ٣٩ . اثبتت الدراسات وجود المياه الجوفية ومخزونها يكفى الزراعة ١٠٠ عام .
- 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)
- *- زيادة انتاجية قطاع الدواجن الى ٧٥ الف طن دواجن .
- 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 الاراضى الزراعية عن طريق التقسيم غير الرسمى دون الالتزام بالقوانين المنظمة للتخطيط العمرانى والبناء .

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 .
- *- 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 .
- *- 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 اوربا وعلى ساحل البحر المتوسط كما يوجد الجاموس البرى او الوحشى فى افريقيا واسيا واستراليا . 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 الوجه البحرى والدلتا واقلها الصعيدى الذى ينتشر فى الوجه القبلى .

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 .

*- الجاموس : ٤.١ مليون ينتج سنوياً ١٥٠ الف طن لحم (٤٠% من الانتاج الكلى) ، ٢ مليون طن لبن (٦٠% من الانتاج الكلى) .

*- الاغنام : ٥.٥ مليون رأس .

*- الماعز : ٤.٥ مليون رأس .

*- الجمال : ١٦٠ ألف رأس .

*- الألبان : ٥ مليون طن من الحليب سنوياً .

انتاجية البقرة فى السنة : ١.٣ طن • انتاجية الجاموسة فى السنة : ٢.٥ طن •

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 .

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 ، ٥٠.٠ كيلو جرام لحوم دواجن ، ١٦.٦ كيلو جرام اسماك ، ٤٣ كيلو جرام حليب ومنتجاته .
* - 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 .
* - تعتبر الحبوب المصدر الاساسى للبروتينات النباتية (بلغ الانتاج عام ٢٠٠٨ حوالى ٢٢.٦ مليون طن حبوب) بينما تمثل البروتينات الحيوانية ١٥% منها للحوم الحمراء ، ١١% من الالبان ومنتجاتها ، ٤% من الاسماك ، ٢% من البيض .

خامساً : الاستيراد :

*- لحوم : من ٢٠٠٤/٧/١ الى ٢٠٠٥/٦/٣١ استيراد ٨٨٨٢١ رؤوس حيوانات اللحم الحية ٢٢٢٥٧٤ طن لحوم مجمدة ومبردة .

*- البان : نفس الفترة استيراد ١٥٠ الف طن البان ومنتجاتها .

*- الاسماك : ١٦٠ الف طن .

سادساً : مخلفات :

*- قش الارز : تنتج مصر ٣ مليون طن • (تقدم وزارة الزراعة حوافز قيمتها ٤٥ جنيه لكل طن قش يسلم لمركز التجمع لكبسه)
يوجد ١٥٨ مركز تجميع فى محافظات زراعة الارز .

انتاج الارز ٧.٢ مليون طن (نسبة الاكتفاء الذاتى ١٤٤.٥%) •

انتاج الذرة الشامية (بياض - صفراء - صيفى) = ٦.٣ مليون طن •

الصين تنتج ٥٢ مليون طن قش ارز تستعملهم واليابان تستورد قش أرز للتصنيع •

*- مواد عضوية وغير عضوية : ٥ مليون طن يومياً •

*- مخلفات زراعية خضراء : ٢٠ مليون طن .

سابعاً : فاقد المحاصيل :

- *- كمية الفاقد : تصل نسبة الفاقد من المحاصيل المختلفة الى ٣٠% باجمالى حوالى ١١ مليار جنية سنوياً .
- *- الفاقد فى محصول القمح فى مرحلة الحصاد(عمليات درس ونقل وتخزين) : ١٠.٩ % من انتاج الفدان .
- *- كمية فاقد المزارع على المستوى القومى تبلغ ٨٠١.٣ الف طن سنوياً تبلغ قيمتها ٢.٤٠ مليار جنية طبقاً لاسعار موسم ٢٠٠٨

استخدام منتجات تقطير الحبوب في تغذية الحيوان والدواجن والاسماك والقشريات

أولاً : منتجات تقطير حبوب الذرة كمصدر للبروتين في تغذية المجترات

Distillers Dried Grains as a Protein Sources for Ruminants

رؤية عامة : **General overview**

مقدمة : **Introduction**

نتوقع زيادة درامية في الطلب على منتجات طحن الذرة ، وهناك نوعين اساسيين 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 جلوتوميد ذرة جاف dry corn gluten feed او منتجات تقطير حبوب الذرة المجففة dry distillers grains مع او بدون ذائبات او سوائل solubles . وسيتم التركيز على Wet corn gluten feed (WCGF) and wet distillers grains plus soluble (WDGS). وغالبية الاصطلاحات النباتية على الطحن الجاف للنباتات التي تنتج WDGS ومنتوق زيادة في الطلب على WCGF ، ولهذا فان هذه الاغذية مثيرة للغاية لمنتجي اللحوم كمصدر للطاقة في غذاء الماشية .

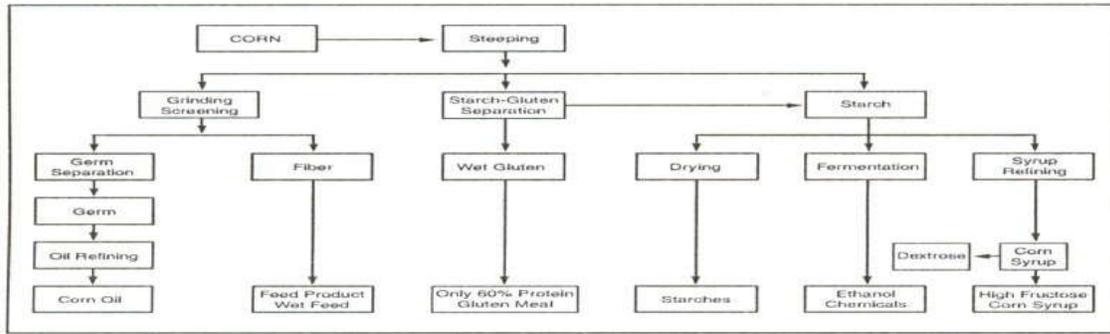
الطحن الرطب : **Wet milling**

الطحن الرطب عملية تحتاج ذرة على درجة جودة عالية (رتبة ٢ أو افضل) وتنتج عديد من المنتجات لاستخدام الانسان ، خلال هذه العملية تغمر الذرة في 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 steep 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 في العلائق النهائية ويختلف غذاء جلوتين الذرة الرطب تبعاً لقدرات النبات .

ويحتوى سائل الغمر او النقع steep liquor طاقة اكثر وبروتين اعلى من ردة الذرة او مسحوق جنين الذرة ، ولهذا فالنباتات التي تعطى من steep ردة الذرة ومسحوق الجنين اكثر تنتج WCGF محتواها عالى من البروتين الخام والطاقة .

الشكل (٤٩) :

The Ethanol Production Process (Wet Mill)



يحتوى WCGF ١٦ - ٣٢% بروتين خام معامل هضمها في المجترات ruminally degradable حوالى ٨٠% (DIP) (البروتين المتكسر المستهلك DIP = degradable intake protein) وهو بروتين تستخدمه الميكروبات . وخلال عملية الطحن الرطب ينفصل مسحوق جلوتين الذرة ويسوق في 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 . ويقسم (stock et al 1999) WCGF الى قسمين رئيسيين ويعتمد ذلك على النسبة بين steep الى bran . وبسبب الاختلافات في كمية steep فان WCGF تحتوى حوالى ١٠١ - ١١٥% من قيمة طاقة dry - rolled corn عند تغذيتها على مستويات ٢٠-٦٠% عليفة (DM)، والطاقة العالية وكذلك البروتين يصاحبها زيادة في Steep added في WCGF .

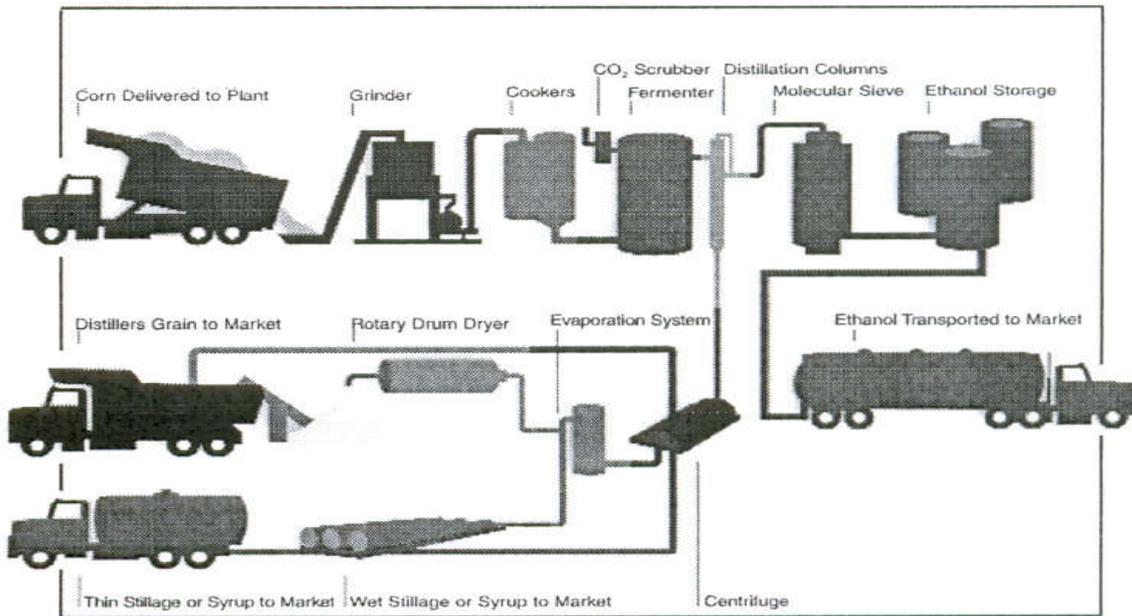
الطحن الجاف : **dry milling**

في 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

الكميات من منتجات تقطير الحبوب ، سوائل التقطير التي تخلط معاً ، ومع ذلك التقديرات تشير الى ان منتجات في تقطير الحبوب الرطبة وسوائل التقطير حوالي ٦٥% من منتجات تقطير الحبوب ، ٣٥% سوائل التقطير (على اساس المادة الجافة) .
 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 . حيث تطحن الذرة (أو اى مصدر نشوى آخر) ويخمر ويتحول النشا الى ايثانول وثانى اكسيد الكربون ، حوالي ثلث المادة الجافة تبقى كنتاج اغذية بعد تخمر النشا على فرض ان مصدر النشا يحتوى حوالي ثلثي وزنه النشا وبذلك يتركز العناصر الغذائية ثلاث اضعاف لان معظم الحبوب تحتوى حوالي ثلثي وزنها نشا ، مثال ذلك اذا كانت الذرة تحتوى ٤% زيت فان WDGS or DDGS تحتوى حوالي ١٢% زيت ، صناعة الطحن الرطب اكثر تعقيداً وتتقسم 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 .

الشكل (٥٠) :

The Ethanol Production Process (Dry Mill)



واهمية فهم العملية وإدراكها 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 . ومعظم الابحاث على مخلفات تقطير الحبوب كمصدر للطاقة تتجه الى تغذية المواشى على العلائق النهائية وتبين ان WDGS اعطت افضل اداء واستجابة عن DDGS كما فى الجدول التالى .

Table (48): Energy value of wet vs dry grains

	Control	Wet	Low ^a	Medium ^a	High ^a
Daily feed, lb	24.2 ^{b,c}	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 ^d	6.76 ^d	6.90 ^d
Improvement:					
Diet	--	21.5	11.9 (ave.)
Distillers vs corn	--	53.8	29.8

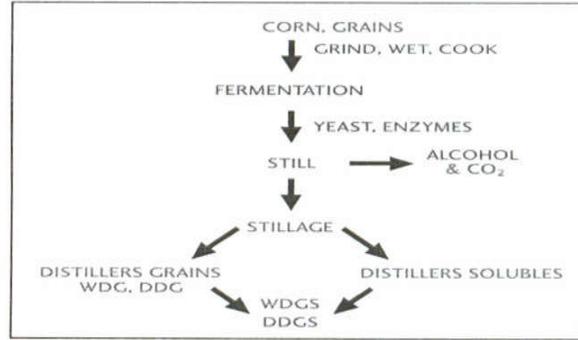
^a Level of ADIN, 9.7, 17.5 and 28.8%.

^{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 مخلفات 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 الذرة .

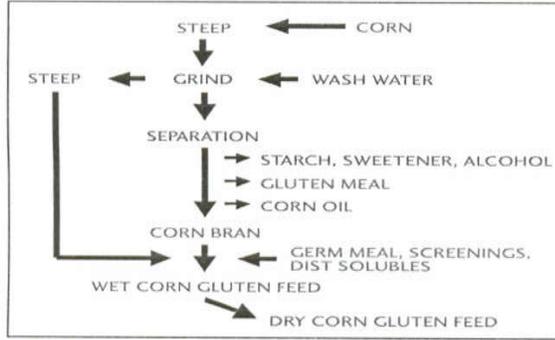
الشكل (٥١) :

Schematic of the dry milling industry with the feed products produced.



الشكل (٥٢) :

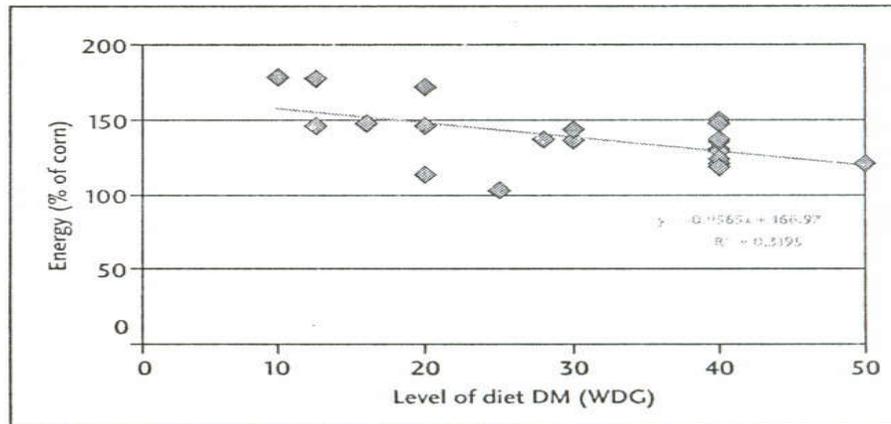
Schematic of the wet milling industry resulting in wet or dry corn gluten feed.



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 في حالة الاحلال بمعدلات احلال متوسطة ١٢-٢٨% بمتوسط ١٧% من المادة الجافة في العليقة . وعند استخدام معدلات احلال عالية (متوسط ٤٠%) فان الطاقة تكون اعلى بنسبة ١٣٠% من الذرة والمستويات المثالية للاحلال في 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 وأوضححت هذه المقارنة انه كلما زادت نسبة WDGS في التغذية فان الاحلال القياسي يعتمد على اكثر من قيمة طاقة WDGS .

الشكل (٥٣) :

Energy content of wet distillers grains plus solubles when replacing corn at different inclusions.



التركيب الكيماوى : Composition :

يوضح الجدول التالي مدى الاختلافات في تركيب مختلف منتجات تقطير الحبوب ، وهذه الاختلافات واضحة بين نبات وآخر في نفس وحدة التصنيع ، وهذه التركيبات من وحدة تصنيع في نبراسكا وانخفاض الانحراف القياسى في قيم المادة الجافة من حمل الى اخر ينسب الى تطور العملية وطبيعة القائمين بالعملية لتقليل الاختلافات .

الانحراف القياس

$$\text{ويحسب معامل الاختلاف (27.0\%)} = 100 \times \text{---}$$

المتوسط

وقيم الطاقة في 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 في منتجات تقطير الحبوب الرطبة حيث تؤدي الى تغيرات في قيم الطاقة والفعالية للسمية على التعاقب .

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/lb	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 calves^a.

	Forage	Corn	DCGF	WCGF
DM, lb/d	11.7	18.0	16.4	16.2
ADG, lb	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 في الاعلاف : Use in forage diets

تتغذى العجول البقرية عليها من الفطام حتى التغذية على علائق مصنعة في Feed lots ، وتتغذى العجلات النامية developing heifers والابقار اساساً على علائق علفية forage diets خاصة في الشتاء ، والعلف Forages منخفض في البروتين والفسفور ويتطلب بعض الاضافات ، ويحتوي جلوتين الذرة corn gluten feed محتوى عالي من الالياف المهضومة والبروتين المنخفض الدرجة degradable protein وتحتوي على مصادر جيدة في الطاقة والبروتين لميكروبات الكرش خاصة في علائق اساسها

• Forage – based diets الاعلاف

ويمقارنة جلوتين الذرة الرطب والجاف wet and dry gluten feed بكيزان الذرة الجاف dry – rolled corn للعجول النامية التي

• corn stalklage تتغذى على دريس الجراس وتبن القمح وسيقان نبات الذرة

يتضح ان الاضافات المذكورة يؤدي الى ضعف الزيادة في النمو تقريباً ، ويحسن معدلات التحويل الغذائي . وكان معدل التحويل الغذائي للجلوتين رطب وجاف wet and dry gluten feed افضل من الذرة والجلوتين الرطب WCGF افضل في التحويل الغذائي من الجاف DCGF ، وقيمة الطاقة الظاهرية The apparent energy value للجلوتين الذرة الجاف DCGF اكبر من ١٠% من الذرة بينما جلوتين الذرة الرطب WCGF اعلى ٣٠% من DCGF ، اكبر ٤٢% من الذرة في هذه العلائق التي اساسها الاعلاف

• Forage-based diets

وبالتأكيد فان gluten feed مصدر ممتاز للعناصر الغذائية في علائق اساسها الاعلاف والجلوتين GF به قليل جداً من النشا ولهذا لا تأثير سالب على هضم الالياف ، ويعتبر DIP في الجلوتين GF مصدر ممتاز للبروتين للميكروبات ، والبروتين في الاعلاف منخفضة الدرجة في الكرش وفي حالات الانتاج قد تحتاج الماشية الى اضافة بروتين UIP; by undegraded protein , metabolizable protein (MP)

• metabolizable protein (MP) لتغطية احتياجات البروتين الممثل

ونواتج تقطير الحبوب (رطب او جاف) مصدر ممتاز للبروتين عالي الدرجة والفسفور ويوضح جدول (٥١) القيم المتحصل عليها من تجارب التغذية على بروتينات عالية الدرجة undegraded protein

Table (51): Escape protein values

Source	% protein escape
Soybean meal	30
Wet distillers grains	60-70
Dried distillers grains	60-70
Distillers soluble	30

ويمقارنة 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 ب acid – detergent In soluble protein (ADIN) والتي تعتبر مقياس شائع للبروتين المتأثر بالحرارة heat

• damaged protein

وتحتاج قطعان الابقار والعجلات النامية وعجول التربية Stocker calves الى اضافات الطاقة بالاضافة الى البروتين والفسفور ، وميزة كبيرة اذا كان نفس خامة الاضافة Commodity تستخدم كاضافات للطاقة مثلما تكون لاضافات البروتين في نفس الوقت ،

وسبق ذكر ان نواتج تقطير الحبوب يجب ان تحتوى على ١٢٠% من قيم طاقة حبوب الذرة • وميزة اخرى اضافية لنواتج تقطير الحبوب انها تحتوى كمية قليلة جداً من النشا ولهذا فلا تقلل هضم الالياف •
 خلال حالات الجفاف drought conditions قد تصبح تلك المنتجات منافسة جداً لاضافات الطاقة بين المنتجين ومرعى 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 في جامعة نيراسكا - لينكولن لبيان الاستفادة من قيمة منتجات التقطير الجافة في تغذية العجول البقرى • وقد استنتج (Loy et al 2004) ان استخدام DCGF يقلل تكلفة العليقة بالمقارنة بالتغذية على الدريس التقليدى في الشتاء لتغذية العجلات النامية ، وفي تجربة تم مقارنة نظام TRT بالادارة العامة التقليدية باستخدام ٥٥٠ عجلة نامية في كل معاملة لمدة سنتان across two years • وفي نظام TRT استخدم grazed winter forage واضافات DCGF فقط وقورن باستخدام بعض Winter grazing مع دريس واضافات البروتين •

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	-0.16 ^a	-0.08 ^b
Post-calving BW change, lb	-100.1	-98.3
Post-calving BCS change	0.16	0.28
Year Two		
Pre-calving BW change, lb	-5.1 ^a	12.3 ^b
Pre-calving BCS change	-0.75 ^a	-0.48 ^b
Post-calving BW change, lb	2.82	0.04
Post-calving BCS change	-0.30 ^a	-0.57 ^b
Pregnancy rate, %	96.1	96.4

^a 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 في 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 • وتم اجراء تجربة مشابهة باستخدام DDGS (Stalker et al, 2006) ويسبب المحتوى العالى للطاقة في 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 في الزيادة في الوزن شتاء وتغير حالة الجسم مقارنة بالتغذية على الدريس (الكنترول) معدل الحمل كان ٩٧% لكلا المعاملتين وتم توفير في تكاليف التغذية ١٠.٤٧ دولار لكل عجلة باستخدام DDGS والرعى على الحشائش مقابل النظام التقليدى دريس مع الاضافات مع الرعى •

اجريت تجربة على ١٢٠ عجلة خليط Crossbred heifers لتقدير قيمة (DDGS) dry distillers grain في علائق تحتوى علف بنسبة عالية high-forage diets ولتقدير تأثير الاضافة اليومية بالمقارنة بالاضافة ثلاث مرات اسبوعياً ، وتغذت العجلات على دريس الحشائش للشعب واضافات DDGS او dry rolled corn (DRC) • وقدمت هذه الاضافات على مستويين اما يومياً او ثلاث مرات اسبوعياً بكميات متساوية •

واظهرت النتائج ان العجلات التي قدمت لها الاضافات يومياً استهلكت دريس اكثر واعطت نمو اسرع (١.٣٧ مقابل ١.٢٤ رطل يومياً) ولكنها لم تكن بكفاءة العجلات التي قدمت لها في ايام بديلة on althernate days (جدول ٥٣) • وعلى كلا مستويات الزيادة فان العجلات التي قدمت لها DDGS زادت في الوزن اكثر وكانت اكثر كفاءة مقارنة بالعجلات التي قدمت لها DRC ، وكانت قيمة الطاقة الصافية المحسوبة لل DDGS ٢٧% اعلا من DRC •

Table (53): Growing calf performance over 84 days when fed native grass hay (CP=8.7%) supplemented with either corn or DDGS for two levels of gain. Net energy was 27% greater for DDG compared to corn (Loy et al., 2003).

ADG, lb/d	Corn	Low ^a	High ^a
		.81 ± .06	1.57 ± .05
	DDGS	.99 ± .05	1.89 ± .05
Feed conversion (DMI/ADG)	Corn	15.9 ± .5	9.8 ± .5
	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 في تصنيع الاعلاف grazing corn residues والمستويات الحرجة من WCGF تغذت عليها العجول بالرعى على بواقي الذرة وعلى اساس تحليل احصائى واقتصادي للبيانات فان التغذية على (CGF) Corn gluten feed (٥.٠ - ٦.٥ رطل / الرأس / اليوم على اساس الوزن الجاف) يزيد stocking rate on corn residues ويقلل تكاليف الشتاء بمعدل ١١% • ولتغطية احتياجات البروتين والفوسفور للعجول تعطى ٣.٥ رطل مادة جافة / يوم (WCGF) وعند التغذية اعلى من ٦

رطل / اليوم لم يزيد الوزن ، ولهذا يجب التغذية على ٣.٥ - ٦ رطل مادة جافة في اليوم (WCGF) لتنتج وزن من ١.٢٨ - ١.٨٨ رطل / يوم .
 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 رطل .

معاملات الذرة : Corn processing

استخدم نواتج طحن وتقطير الذرة فى تصنيع العلائق يقلل acidosis-related challenges عند تغذية النشا للمجترات ، كلاً WCGF , WDGS 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 . 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 والتي تعتبر غالباً اعراض ملحوظة لـ Subacute acidosis .

ويسبب 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 على من الحبوب . اجريت دراسات عديدة فى جامعة بنارسكا - لينكولن لتقدير اذا كانت قيم الطاقة تحسنت جداً فى حالة التغذية على علائق تحتوى WCGF عندما تتعرض الذرة الى معاملات اكثر شدة . وقد لاحظ (Scott et al (2003) بعد تقييم تكنيك وبرامج مختلفة على معاملات الذرة تحسن معاملات التحويل الغذائى عند زيادة حدة المعاملات وتغذيتها لعجول عمر سنة .

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	5.49 ^b	5.29 ^c	5.13 ^d	5.05 ^e	4.91 ^e
NEg (corn), Mcal/cwt	70.0	73.4	76.4	77.7	80.4
Fecal starch, %	19.2 ^b	11.8 ^a	10.6 ^{cd}	8.4 ^d	4.1 ^e
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 ^b	5.52 ^c	5.32 ^d	5.26 ^{de}	5.18 ^e
22% WCGF with yearlings (Scott et al., 2003)		Processing method ^a			
	DRC	FRC	RHMC	SFC	
ADG, lb	3.98 ^b	3.95 ^b	4.02	4.22 ^c	
Feed: gain ratio, DM	6.09 ^{bc}	6.15 ^b	5.97 ^c	5.54 ^d	

^a DRC = dry rolled corn, FGC = fine ground corn, FRC = fine rolled corn, RHMC = rolled high moisture corn, GHMC = ground high moisture corn, SFC = steam flaked corn, whole = whole corn.

^{b,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 معنوياً .

وظاهراً اظهرت HMC احتواءها على قيم طاقة كبيرة عندما تحتوى العليقة على WCGF اكبر من ماسبق ذكره (علائق لا تحتوى WCGF) ، ونستنتج من ذلك ان شدة المعاملات تؤدي الى قيم هائلة للعلائق المحتوية WCGF ، ومع ذلك فان معاملات الذرة فى علائق تحتوى WDGS اظهرت اختلاف لحد ما عن العلائق المحتوية WCGF . 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 finely ground corn 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 .

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 ، وبالإضافة الى توفرهما تجارياً هناك سبب لتغذيتها معاً فى مخاليط يرجع الى قيمتها الغذائية العالية Nutritional profiles .

التأثيرات التعاونية Synergistic effects عند التغذية على مخاليط نواتج المعاملات WCGF , WDGS قد تظهر بسبب الاختلافات فى محتوى الدهن ومحتوى الالياف المؤثر ومكونات البروتين .

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

وفى تجارب اخرى لتقييم 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 كافي لمنع sub-acute acidosis .

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:	7.5	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.

وتحليل 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% ، WCGF ، WDGS ، تحسن النمو والاداء للحيوانات معنوياً افضل من الكونترول .

نستنتج من ذلك ، من الافضل تقليل مستوى forage مع زيادة محتوى النواتج co-products وقد تصل الى زيادة المحتوى الى ٧٥% بدون تأثير سلبي على النمو والاداء ، وافضل معدل اضافة لمخلوط النواتج co-products blend يكون بين ٢٥ ، ٥٠% .

• DM
وتغذية مخاليط WCGF ، WDGS يوفر مرونة كبيرة للمنتجين واكثر 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 ، لهذا لابد من التغذية على المخاليط السابقة للتأكد من وجود واحد من المنتجات co-products موجود على الاقل فى العليقة .

نواتج صناعة الايثانول الحديثة : New ethanol industry co-products

تواجه صناعة الايثانول 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 WCGF وWDGS ومساوى NDF لكلا الغذائين ومحتوى الدهن مساوى او اقل من WDGS .

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 الجولتين gluten feed ، وتحتوى المنتجات الجافة على طاقة أقل ، وتعمل هذه المنتجات بصورة طبيعية جداً فى تغذية الاعلاف كاضافات بروتين وايضاً طاقة كبديل للعلف وخاصة العالى الجودة منه .

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 WCGF وWDGS ، وقد تتوفر منتجات جديدة عند انتاج الايثانول من الذرة . ولا بد من تقييم تلك المنتجات الجديدة على معدلات النمو واداء الماشية قبل التغذية عليها .

تقييم جودة البروتين :

أدى ارتفاع الحرارة اثناء تجفيف المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الى تخفيض المتاح من البروتين للحيوان ، وكمية النيتروجين الموجودة فى الالياف الذاتية فى الحامض (ADF) او النيتروجين 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 . ويرتبط لون منتجات تقطير الحبوب بكمية الـ ADIN ، والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب ذات الجودة العالية لونها عسلى ذهبى ، يعتبر اتجاه اللون نحو القهوة المسودة دليلاً على تعرض المنتج للحرارة الزائدة اثناء عملية التجفيف وبالتالي زيادة مستوى الـ ADIN .

نوعية البروتين :

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

اجريت العديد من الدراسات لتقييم نوعية بروتين منتجات تقطير حبوب الذرة ومدى امكانية استخدام مكونات اضافية او احماض امينية لتحسين المظاهر الانتاجية لابقار اللين ، وأكد الـ Nichols et al., (1998) زيادة الانتاج عندما تم تغذية الابقار على ليسين وميثونين محمي عن طريق الكرش (PRLM) كما ثبت من دراسات اجريت في جامعة وسكنس زيادة مشابهة عند اضافة الليسين ، لأن بروتين العلائق التي 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 اضافي في كثير من العلائق .

لا بد ان يؤخذ في الاعتبار السعر والمحتوى الغذائي للمنتجات 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 الغذائي .

$$\left(\begin{array}{c} \text{المادة الجافة (\%)} \\ 100 \end{array} \right) \times \frac{\text{عدد كيلو جرامات البروتين مادة جافة / طن} \times \frac{\text{البروتين \% على اساس المادة الجافة}}{100} - \text{سعر طن منتج التقطير العرضي}}{\text{سعر كيلو جرام بروتين} = \text{---}}$$

عدد كيلو جرامات البروتين مادة جافة / طن

مثال : منتجات تقطير الحبوب محتواها من البروتين ٣٠% والمادة الجافة ٨٩% .

$$237.2 \text{ كجم بروتين مادة جافة / طن} = \left(\frac{89}{100} \times 0.3 = \frac{26.7}{100} \right) \times 237.2 = 791$$

ويتم حساب سعر كجم من البروتين من سعر طن منتج التقطير العرضي وهو ٨٥٠ جنيه .

سعر الطن ÷ كجم بروتين / طن =

$$850 = 237.2 \text{ كجم} \div 3.08 \text{ جنيه / كجم بروتين على اساس المادة الجافة} .$$

وعيوب هذه الطريقة التي اتبعت لحساب تكلفة المحتوى الغذائي تعامل جميع مواد العلف بالتساوي رغم (اختلافها في 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 في الكرش والذي غالباً تحتاجه ماشية اللين ذات الانتاج العالي - كما ان هناك بعض العوامل التي لم يتم وضعها في الاعتبار مثل الاستساغة ، الهضم والنوعية ، والطريقة السابق الاشارة اليها .

ويوضح الجدول التالي مكونات مركز بروتيني يتكون اساساً من كسب فول الصويا ومركز بروتيني آخر يعتمد على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب مع بيان تكلفة الخامات الداخلة في تكوين هذين المركزين ، وكلاهما متساوي في القيمة الغذائية (٤٠% بروتين) ولكن تكلفة المركز البروتيني الذي يدخل في تكوين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب كانت اقل من المركز البروتيني الآخر ويرجع ذلك الى : زيادة البروتين الهارب من الكرش ، رخص اسعار نواتج الغرلة واليوربا المستخدمة في تكوين هذا المكون . وهذا يوضح مدى الاهمية الاقتصادية لادخال المنتجات العرضية لتقطير الحبوب في علائق العجول والشيران والابقار .

جدول (٥٦): اقتصاديات التغذية على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب

علاقة المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة	علاقة كسب فول الصويا	
--	٧٨.٧	كسب فول الصويا (٤٨%)
٦٠.٠	--	المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة %
٣٢.٨	٢٠.٣	نواتج غرلة (١٦%)
٦.٢	--	يوربا %
١.٠	١.٠	املاح معدنية %
٤٠	٤٠	البروتين %
٩٥	١٥٣	تكلفة الخدمات بالدولار %

اسعار الخامات بالدولار : كسب فول الصويا ١٦١ ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ٩٥ ، نواتج الغرلة ٦١ واليوربا 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 عالي الجودة للمحركات ووسائل النقل ، وفي الحقيقة نمو صناعة الايثانول في الولايات المتحدة الامريكية هو اتجاه اقتصادي للانتاج الزراعي الامريكي . وتلعب صناعة الاغذية والاعلاف دور متكامل integral role في صناعة انتاج الايثانول ، مثال ، المنتج الاساسي primary product لعمليات الطحن الجاف هي الايثانول ، وحوالي الثلث من المادة الجافة الكلية يسترد recovered في صورة منتجات واستمرار الامداد بتلك المنتجات ينمو ويزداد بمعدل سريع ، ويصبح انتاج هذه المنتجات في زيادة وتتوفر مواد علف جديدة فعالة اقتصادياً لمواشي اللبن . في عمليات الطحن الجاف يتم تنظيف الذرة او السورجم ويطحن جاف وتستخدم القشرة كاملة في عمليات التخمر لانتاج الايثانول وثاني اكسيد الكربون ، وفي هذه الحالة ينتج منتجاتين اساسين :

الأول : جاف وجزء الحبوب غير المتخمر يعرف (Wet Distillers Grains (WDG

الثاني : the thin stillage fraction يحتوي ماء وجزيات صغيرة وخميرة وعناصر غذائية ذائبة اخرى .

إذا لم يباع المنتج ك WDG فانها تجفف بزيادة لانتاج DDG منتجات تقطير حبوب جافة وفي بعض الحالات فان the thin stillage تضاف مرة اخرى لانتاج منتجات تقطير جافة + سوائل التقطير DDGS والجدول التالي يتضمن محتوى العناصر الغذائية محسوبة لنواتج تقطر حبوب الذرة (CDG) ومواد علف اخرى شائعة .

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
Sulfur, % 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 والتي قد يكون لها تأثير على القيمة النسبية للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة ، في 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 في 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 الياق 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 العالي من الدهن يجعلها علفاً مرغوباً لماشية اللبن ، كما ان محتواها المنخفض من النشا يساعد ايضاً على توفير ظروف جيدة في الكرش ذلك لأن الاعلاف ذات المستوى العالي من الطاقة تعتمد اساساً في تركيبها على الذرة .

اجريت دراسات لتقييم استخدام سائل وحبوب التقطير المجففة في تغذية الابقار والحلابة ويمكن تلخيص النتائج فيما يلي :

(١) التجربة الأولى : دراسة نتائج مقارنة سائل وحبوب التقطير الجافة وكسب فول الصويا في علائق الابقار في المرحلة الأولى

للحليب ان المادة الجافة المأكولة كانت تتكون من ٥٠% سيلاج اذرة معامل بالامونيا و ٥٠% مركز ، كان انتاج اللبن للابقار التي تغذت على سائل وحبوب التقطير المجففة او كسب فول الصويا متساويان عند اضافة سائل وحبوب التقطير المجففة في 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 الانتاجي للابقار التي تغذت على عليقة ذات محتوى عالي من سائل وحبوب التقطير المجففة يرجع الى انخفاض معاملات الهضم والنقص في الليسين المتاح - كما ان النقص في النسبة المئوية للبروتين في اللبن في كل من المستوى العالي والمنخفض في بروتين العليقة المحتوية على سائل وحبوب التقطير المجففة عند مقارنتها بكسب فول الصويا يرجع ايضاً لنقص الليسين المتاح في تلك العلائق التي تعتمد على الذرة .

(٢) التجربة الثانية : تم تقييم احلال سائل وحبوب التقطير لمجروش الذرة في علائق ماشية اللبن حيث كانت العليقة الاساسية

للبرسيم الحجازي 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 ، وازيادة كمية سائل وحبوب التقطير المجففة في العليقة يزداد محتواها من البروتين الخام (١٣.٩ و ١٦.٠ و ١٨.١ و ٢٠.٣%) واطهرت النتائج وجود زيادة خطية في انتاج اللبن والنسبة المئوية للبروتين بزيادة نسبة البروتين الخام في العليقة ، ولم تختلف كمية المستهلك من المادة الجافة بين المعاملات الاربعة ، بينما زاد كمية المستهلك من الدهن والبروتين غير المتكسر بزيادة سائل وحبوب التقطير المجففة في العليقة والفائدة

المتحصل عليها من زيادة البروتين الخام في عليقة البرسيم الحجازي الاساسية حتى ١٨.١% باضافة سائل وحبوب التقطير المجففة هي زيادة المستهلك من البروتين الخام والبرسيم الحجازي والبروتين غير المتكسر والاحماض الامينية الاساسية ، وقد بلغت الاتاحة الحيوية للبروتين غير المتكسر في الامعاء ٩٣% وفي تجربة استخدم فيها المربع اللاتيني مع الابقار الحلابة لتقدير تأثير احلال الالياف الطبيعية للبرسيم الحجازي 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 الحجازي في العليقة ادى الى زيادة انتاج اللبن والنسبة المئوية للبروتين في اللبن .

(٣) **التجربة الثالثة :** وفي تجربة اخرى تمت مقارنة المظاهر الانتاجية للابقار الحلابة التي 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 في العليقة ١٤% بروتين خام بينما كانت نسبته ٢٦% من المادة الجافة في 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 في 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 في ADIN (١٧ و ١٣% من البروتين على التوالي) كما كان لونها فاتح عن المصدر الثالث (سائل وحبوب التقطير ٣ والذي يحتوى على ٣١% ADIN) . **وقد اظهرت النتائج الآتى :**

- * - لم يتأثر المستهلك من المادة الجافة سواء بمصدر او كمية البروتين في العليقة .
- * - ارتفع انتاج لبن الابقار المغذاه على سائل وحبوب التقطير الجافة ١ وسائل حبوب التقطير الجافة ٢ عن تلك المغذاه على كسب فول الصويا .
- * - كان انتاج اللبن للابقار التي تغذت على سائل وحبوب التقطير المجففة ٣ مساوياً لانتاج الابقار التي تغذت على فول الصويا .
- * - ارتفع انتاج اللبن عند التغذية على علائق بها ٢٦% سائل وحبوب التقطير الجافة عن العلائق التي تحتوى على ١٣% سائل وحبوب التقطير المجففة .
- * - انخفضت النسبة المئوية للبروتين في 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 .
 - ان اللون ومحتوى سائل وحبوب التقطير من الـ ADIN مع نسبة بروتين اللبن تعتبر مؤشراً جيداً لنوعية سائل وحبوب التقطير المجففة .
- (٤) **التجربة الرابعة :** اجريت لتقيم تأثير سائل وحبوب التقطير المجففة على المظاهر الانتاجية للابقار الحلابة التي تغذت على عليقة اساسية من سيلاج الذرة ولكن مختلفة في نسبة المواد المركزة الى الخشنة حيث كانت (٧٠ : ٣ ، ٥٥ : ٤٥ او ٤٠ : ٦٠) مع صفر او ٢٠% سائل وحبوب التقطير المجففة على اساس المادة الجافة وقد **اظهرت النتائج :**
- * - لوحظ وجود زيادة متوازنة في المتناول من المادة الجافة المأكولة ونتاج اللبن بزيادة نسبة المواد المركزة في العليقة بينما انخفضت نسبة الدهن .
 - * - ادى احلال سائل وحبوب التقطير المجففة محل الذرة وكسب فول الصويا في العليقة الى زيادة قدرها ١.١ كجم لبن / يوم او اكثر

تركيب العناصر الغذائية في منتجات تقطير الحبوب : Nutrient composition of distillers grains

البروتين : Protein

يستخدم بروتين العلف بميكروبات الكرش ، وجزء البروتين العالى الجودة في الكرش (RUP) The Rumen Undegradable protein 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 في حالة المنتج الرطب عن الجاف .

من خلال الفهم وادراك اهمية التغذية وخاصة البروتين فمن الممكن الاخذ في الاعتبار اضافة الاحماض الامينية كل على حدة خلال تقديم علائق متزنة ، ويعرف الأحماض الامينية المحددة Limiting amino acids بأنها الاحماض الامينية التي يحتاج اليها الحيوان فوراً (Socha et al, 2005) are in shortest supply واقترحت NRC, 2001 ان حمض امينى ميثونين اهم واكثر الاحماض الامينية تحديداً في العلائق التي تعتمد اساساً على بذور الصويا او البروتين الحيوانى الأكبر RUP . وفي العلائق التي يتم تركيبها لتحتوى كميات كبيرة من منتجات الذرة فانه يعتقد ان حمض امينى ليسين يصبح اكثر تحديداً to be more limiting .

في حالة العلائق المحتوية على ٢٠% CDG اضافة الاليسين والميثونين المحميان في الكرش ruminally protected lysine and methionine يزيد من انتاج اللبن ونسبة البروتين المئوية في اللبن ، ولو ان هذه النتيجة لم تظهر في معظم الدراسات وغير مؤكدة . وعندما تكون العليقة متزنة وتحتوى على مستويات عالية من CDG فانه على القائمين بالتغذية تقيم جزئية الاليسين والميثونين المتوقعة في تفريدة او مكون البروتين الممثل ion

لتحديد نسبة الليسين الى الميثيونين (MET : LYS) ٣ : ١ ورغم ذلك في كثير من الحالات هذه العلامة bench – mark قد تكون من الصعوبة الوصول اليها ولكن يستطيع علماء التغذية ان يحسنوا بروفيل الاحماض الامينية في العليقة AA profile بزيادة معدل اضافة high-LYS protein supplements مثل مسحوق السمك او منتجات الصويا Soy – products .

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 في الامداد بالطاقة في صورة الياف متخمرة fermentable fiber ويسبب معدل هضم الالياف ابطاً من أى صورة اخرى للطاقة مثل النشا او CDG في المجترات فقد يكون من المفيد تقليل حموضة الكرش the incidence of rumen acidosis .

تحتوى منتجات تقطير الحبوب ٣٤% (NDF) Neutral Detergent Fiber (NDF) ، ١٣% دهن على اساس المادة الجافة ، وتعتبر احتياجات الطاقة لحفظ الحياة ونتاج اللبن كوحدة طاقة صافية لانتاج اللبن (NEL) Net Energy for Lactation Units (NEL) وهذه الوحدات موجودة في نشرة (2001) NRC لتعبر عن الطاقة الصافية لانتاج اللبن ، كما ان مساهمة الطاقة لكل مادة علف على حده هي فعل او تأثير مواد العلف الأخرى في العليقة ومن المفيد معرفة اساس قيم NEL لكل مادة علف لأن معظم برامج تكوين العلائق تحتاج قيم NEL للعناصر الغذائية .

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 لا WCDG = 1.03 Mcal / lb وهي ١٠-١٥% اعلى من المسجلة في 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 في 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 .

الالياف المؤثرة : Effective Fiber

هي 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 في حفظ الكرش وادائة في 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 ونتاج الاحماض الدهنية الطيارة VFA وله فعل تنظيمي 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 لى تنبه وتنشط انتاج وافراز اللعاب ، وتأكيداً على ذلك فان التغذية على جزيئات اكبر من 19 mm < ترتبط سلبياً مع 5.8 pH was below the amount of time rumen pH was below 5.8 ولهذا فان العليقة يجب الا تكون جزيئات طويلة وخشنة بشدة وافراط excessively او صعوبة الخلط وتحث induce الحيوان ان يعاف العليقة to sort out ration ingredients واذا استخدام CDG عند استبدال العلف في TMR يعتقد ان يقل نشاط المضغ ويرجع ذلك الى نعومة وصغر حجم الجزيئات . ويجب الا يستخدم علماء التغذية بالضرورة هذا المنطق للاستدلال infer بأن استخدام CDG في التغذية يؤدي الى خفض pH الكرش ، ولذا لا بد من ائزان العلائق حتى لا يؤثر استخدام CDG على pH الكرش .

وعند تقييم العلائق لتقدير الخطورة الممكنة والمحتملة a possible risk of subclinical acidosis فمن الضروري الاخذ في اعتبار مستويات الالياف والكاربوهيدرات 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 بوصة .

الفوسفور والكبريت : phosphorous and sulphur

يولى محتوى الاعلاف من العناصر المعدنية والمستويات المرتبطة في روث الحيوان مزيد من الاهتمام والاعتبار ، ويجب ان يتفهم مربى ماشية اللبن ان عند استبدال CDG في العلائق محل بعض المكونات فانه رغم احتوائها على عناصر غذائية عديدة الا انها تحتوى على مستويات عالية من الفوسفور والكبريت والتي تساهم في خفض انتاجية الالبان وتسبب مشاكل صحية . حديثاً ، استخدام اسمدة وروث ماشية اللبن اظهر بعض مشاكل التغذية لان الروث يتراكم فيه العناصر الغذائية وله دور فعال في تلوث المياه السطحية والجوفية ولاجتئاب هذه المشاكل يجب أن يتأكد المربين من اجراء محاولات للابتعاد عن مزيد من تراكم المعادن من مخلفات وفضلات مزارعهم والسماح لأكبر استخدام للمحاصيل لهذه العناصر الموجودة في الروث .

* 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 في صورة اما جافة او رطبة ومحتوى العناصر الغذائية لهما متساوى في حالة الحساب على اساس المادة الجافة ، والاختلاف الاساسى والمحتمل بين صورتى CDG قد تكون من خلال الحقيقة بأن جزء RUP قد يكون اعلى في حالة الصورة الجافة CDG وعامة يعتقد ان هناك اختلاف صغير في انتاج اللبن عند تغذية الحيوان على اى من الصورتين وقد وجد أن استهلاك الحيوان لعلائق تحتوى الصورة الرطبة يكون اقل كمية واقل كفاءة في التحويل الغذائى بالمقارنة بالصورة الجافة .

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 تقييم 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 بمصرفات النقل العالية فيفضل الصورة الجافة اذا كانت المزرعة بعيدة عن موقع الانتاج وبالتالي 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 المكسد the pile طازج ، ومزيد من الاهتمام بتخزين المنتج فى صورة رطبة كطريقة لازالة التعرض للاكسجين oxygen exposure وتقليل فساد العلف وفقدته لاقول 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 .

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% والفسفور من ٠.٨ - ١% .

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 .

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 كيميائياً ، وهذه سوف تسمح بتقدير وحساب القيمة المتوسطة والاختلافات بين تلك القيم وبالتعاقب تصبح امكانية الحماية ضد سوء تغذية العناصر الغذائية وخاصة البروتين .

مستويات التغذية والاستجابة الإنتاجية : 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 والمركبات 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 . والتوصية حالياً بزيادة استخدام علائق تحتوى على منتجات طحن وتقطير الحبوب .

وفى دراسة لتقييم 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 .

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 منطقي محدد pace ويجب على المنتجين مناقشة فعالية الاتاحة potential availability لهذه مواد العلف مع علماء التغذية وعملياً قرب المزرعة من موقع الانتاج يقلل التكلفة .

ولتقييم اى عليقة جديدة او تغير فى العليقة يجب ان يسمح للبقرة باستهلاك العليقة الجديدة لمدة ثلاث اسابيع على الاقل لكي 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 كافي يومياً ليسمح بفقد او رفض ٥-١٠% تقريباً من الكمية المخلوطة .

والتقييم النهائى للتغير يجب ان يشمل ملاحظات على استهلاك العلف وانتاج اللبن والتركيب الكيماوى واعتبارات لا نهائية فى النواحي الاقتصادية بزيادة الدخل عن التكاليف .

ملخص واستنتاج : Summary and conclusions

في غمار سرعة التطور اصبح منتجات صناعة طحن وتقطير الحبوب اكثر مواد العلف شيوعاً مع فعالية التكاليف في عالم انتاج الالبان ، واكدت الدراسات انه من الامكان اضافة CDG في العلائق بنسبة ٢٠% على اساس المادة الجافة ، مع التأكيد على ضرورة احتواء العليقة في حالة الاضافة CDG على مستويات مناسبة من الليسين ، NDF ، الالياف الفعالة مع التركيز في الدهن على ان هذه المواد تحتوى على نسبة عالية من الدهن ، ويجب التركيز الآن في الابحاث على كيفية زيادة نسبة الاضافة اكبر من ٢٠% في العليقة على اساس المادة الجافة بدون تأثير على انتاج اللبن وتركيبه .

(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 في 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 مساوية لليوريا .

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 . 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 . 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 .

وتلك الميزة الاقتصادية للقائمين على تقطير الحبوب ولمنتجى الكحول ومرى الحيوانات ومصنعى الاعلاف .

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 .

والزيبان هو البروتين الاساسى فى المنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة الجافة والمنتجات العرضية لتقطير حبوب الذرة الجافة بالسوائل ، ولقد تمت تغذية الاغنام على علائق شبه نقيه وقد اظهرت النتائج ان ٤٠% من الزيبان قد تحولت الى بروتين ميكروبي فى الكرش ، ام الباقي فانه يفترض هروبه وعدم تكسره بالكرش وقد وجدت مستويات كبيرة من البروتين فى محتويات المعدة الحقيقية والامعاء عند اضافة الزيبان فى العلائق عند المقارنة بكسب فول الصويا والكازين او الحيلاتين ، ولقد اوضحت تلك الدراسات ان الزيبان يكون اقل تكسراً 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 .

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 العمليات الحيوية هما البروتين الهارب من الكرش والبروتين الميكروبي ، ولا بد ان ندرك الدور المعنوى الذى يلعبه البروتين الميكروبي فى تغطية احتياجات الحيوان ، وفى كثير من الحالات عند تسمين الحيوانات نجد ان البروتين الميكروبي يكون كافياً لتغطية احتياجات الحيوان ، ولكن عندما يكون البروتين الميكروبي 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 .

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 .

ويمكن تقدير البروتين الهارب من الكرش بطريقتين ، احدهما 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 .

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 الميكروبي ويمكن حساب كمية البروتين الهارب من الكرش بالفرق - هذا بالاضافة الى ضرورة استخدام عليقة مقارنة حتى يمكن حساب البروتين فى العليقة الاساسية حتى يمكن طرحه .

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 .

الحيوانات ومقارنتها بالبروتين الهارب من كسب فول الصويا

تقدير البروتين المار من الكرش			المرجع
% من كسب فول الصويا	% من البروتين	المنتج	
٤٠٨	٤٩	DDGS	Rounds (1975)
٣٥٨	٤٣	DDGS	
٢٣٩	٧٤	DDGS	
١٢٩	٤٠	DDGS	
---	٤٨	DDG	Waller (1978)
---	٣٩	DDGS	
٢٢٩	٤٦	DDG	Brown (1983)
---	٤٧	(1)WDG	Firkins et al. (1984)
---	٥٤	DDG	
١٨٢	٥٣	DDGS	Santos et al. (1984) ⁽²⁾
٢٢٩	٤٩	DDG	الملخص
---	٤٧	WDG	
٢٦٣	٥٠	DDGS	

(١) منتجات تقطير حبوب رطبة .

(٢) ماشية اللبن .

ولقد تم دراسة قيمة مرور المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل من الكرش بمعرفة Rounds (1975) باستخدام كباش مخصصة ذات فتحة مستديمة في المعدة الحقيقية وكانت قيم مرور كسب فول الصويا والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل هي ٣١.٠ ، ٧٤.٣٠ على التوالي ، كما قام Satter et al. (1977) بقياس مدى تكسير البروتين في الكرش لكسب فول الصويا ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل باستخدام اغنام ثبتت بها فتحة مستديمة في الاثنى عشر وكانت قيم مرور كسب فول الصويا ومنتجات تقطير الحبوب المقدره ٢٠ ، ٦٠% على التوالي .

وقد تم استخدام ثيران ذات فتحة مستديمة في 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 هي ٤٨ ، ٣٩% على التوالي ، وقام Brown(1983) باستخدام ثيران ذات فتحة مستديمة في 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 .

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 في الاثنى عشر على علبقة تحتوى على اذرة مجروشة وتبن شعير ومولاس مخفف ، وكانت قيم مرور بروتين المنتجات العرضية ١٨٢% من كسب فول الصويا . ولقد استخدم الباحثون في جامعة نبراسكا كفاءة استخدام البروتين الاضافى في نمو الحيوانات لتقييم المنتجات العرضية للتقطير مقارنة بكسب فول الصويا ، وهذه الابحاث تحتاج الى العديد من المتطلبات :

أولاً : يجب تقييم مصدر البروتين في العلائق عند او تحت مستوى الاحتياجات البروتينية للحيوان .

ثانياً : وجود كمية كافية من الطاقة القابلة للتخمر فضلاً عن توفير الكمية اللازمة من الامونيا لتخليق البروتين البكتيرى .

ثالثاً : يجب اعطاء الحيوانات المستخدمة في تقييم مصادر البروتين احتياجاتها من البروتين الهارب من الكرش .

وتم قياس كفاءة البروتين كنمو في الحيوانات التي تغذت على مصدر البروتين الاضافى مطروحاً منها النمو المتحصل عليه من الحيوانات التي 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 التوالي - ولقد اكد Satter and Sthr (1984) ان حوالى ٥٥% من بروتين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة لا يتم تكسيرها في الكرش تقريباً . 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 فيبلغ 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 في تغذية المجترات عن كسب فول الصويا ، ويجب مراعاة ان قيم المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل لا يمكن مقارنتها 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 Stark et al. (1983) .

* The nebraska corn board at 1-80-632-6761 e-mail K.brunkhorst @ necorn. State. Ne. us.

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 . وكانت قيمة كفاءة بروتين المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ٢٠٠ ، ١٨٠ % من كسب فول الصويا على التوالي .

جدول (٥٩): قيم كفاءة بروتين المنتجات العرضية للتقطير المقدره بواسطة الحيوانات ومقارنتها ببروتين كسب فول الصويا

المرجع	المنتج العرضي	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 في الملخص - قد يكون البروتين غير محدود - تم تقديرها ولا تدخل في الملخص

قام (DeHaan et al. 1982) بقيم العديد من المنتجات العرضية للتقطير ، وفي دراسة على نمو الحملان ، كان الاداء الانتاجي لمنتجات التقطير الجافة ، ولمنتجات تقطير الحبوب المبتلة (WDG) والمسيلجة (EWDG) ١٢٨ ، ١٩٠ ، ٢٨٨% من كسب فول الصويا على الترتيب ، وفي دراسة على نمو العجول تم قياس قيم كفاءة السيلاج ومنتجات تقطير الحبوب المبتلة ، 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 ب ٥٠% من احتياجات الأزوت وكانت الكفاءة الانتاجية لمنتجات تقطير الحبوب المبتلة والسيلاج ٤٥ ، ٢٠٥% من كسب فول الصويا على التوالي ، كما قاموا ايضاً بتقدير الكفاءة الانتاجية لمنتجات تقطير الحبوب المبتلة ومنتجات تقطير الحبوب المبتلة المعاملة بهيدروكسيد الكالسيوم (على اساس المادة الجافة) والتي 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 .

وتم تقييم السيلاج الكامل المصفي 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 الاضافي من : (١) اليوريا ، (٢) كسب فول الصويا ، (٣) جلوتين الذرة + يوريا او (٤) السيلاج + اليوريا ، وتحتوى جميع العلائق على ١١% بروتين خام و ٦.٣% بروتين قابل للتمثيل ، وكان معدل النمو للعلائق المحتوية على بروتين طبيعي مشابهاً ولكنه اعلى من معدلات النمو في العجول المدعمة باليوريا ، وكانت كفاءة العجول التي تغذت على كسب فول الصويا اعلى من العجول التي تغذت على جلوتين الذرة او السيلاج .

ويشمل الجدول (٣) ملخصاً 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 .

قام (Risk et al. 1982) بمقارنة كسب فول الصويا ومنتجات التقطير الرطبة كمصدر للبروتين في علائق تسمين العجول واستخدم في الدراسة ٣٦ عجل بمتوسط وزن ٣٠٠ كجم كان يتم تغذيتها على حبوب الذرة تغذية حرة ، ٢.٢ كجم سيلاج اذرة لكل رأس مع تدعيمها ب ٠.٨ كجم من مخلوط املاح معدنية وفيتامينات وكان يتم تدعيم المعاملات ب :

(١) كسب فول الصويا ، (٢) اذرة مدعمة بمنتجات التقطير المبتلة وان يكون الاحلال مساوي في الأزوت للعليقة (١) او (٣) اذرة مدعمة بنصف كمية منتجات التقطير المبتلة الموجودة في العليقة وكان متوسط الوزن اليومي المكتسب على مدار ال 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 التوالي .

اجرى (Little et al. 1965) ثلاثة تجارب لتقييم المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل واليوريا كمصدر لتدعيم البروتين في علائق تسمين العجول ، وكانت العليقة الاساسية تتكون من كيزان الذرة المجروشة وكان البروتين الاضافي من كسب فول الصويا ، المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل ، كسب فول الصويا + اليوريا او المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل + اليوريا ، وقد اظهرت العجول التي تغذت على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل والتي تغذت على المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل + اليوريا نمواً سريعاً وزيادة كفاءة العجول عن التي تغذت على كسب فول الصويا +

اليوريا فكان نموها اقل من تلك التي 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 . وفي دراسة ثانية ، تم تغذية ١٢٠ عجل على عليقة اساسية مماثلة للعليقة في التجربة الأولى ولكن في تلك التجربة كانت هناك ست معاملات تم تدعيمها بالمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل واليوريا . 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 التوالي ، وفى تجربة ثالثة مع المنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل واليوريا لم يظهر اى تحسين على الحيوانات التي 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 .

* 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 نعاى انتاج اللبن والتي تعتمد على دريس البرسيم الحجازى لاحتياج 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 الحيطه 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 .

والمنتجات العرضية من صناعة الطحن الجاف تكون اكثر نفعاً من المواد الخشنة الفقيرة مثل العلائق التي تتكون من حطب الذرة والمنتجات الفقيرة وبالتالي فان العلائق التي تتكون من حطب الذرة والمنتجات العرضية لتقطير الحبوب الجافة بالسوائل تكون ذات قيمة اقتصادية عالية فى تغذية النعاى 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 اقتصادياً .

وبعض المربين القريبيين من المصانع لديهم كميات وفيرة من الستيلاج وبعض المزارع تعتمد على الستيلاج كمصدر وحيد للماء فى تغذية مواشها ولكن تقديم تلك المنتجات لقطعان النعاى 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 حدوثه عند التغذية على منتجات التقطير . 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 النعاى تتغذى على كمية قليلة من المنتجات العرضية فان مشكلة النحاس تكون ضئيلة وقلة المتناول من النحاس يؤثر على احتياجات المولبيديوم .

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 جبرى	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	عالي	متوسط	عالي	متوسط	عالي	متوسط	عالي	متوسط	عالي
الذرة %	٧٦.٧	٥٨	١٧٢.٠	١٦٣.٠	١٧٢.٠	١٦٣.٠	١٨٠.٠	١٧٢.٥	١٧٢.٥	١٧٢.٥
% DDGS	-	٣.٠	٨.٠	١٦.٠	٨.٠	١٦.٠	-	٧.٥	-	٣.٠
بروتين اضافى %	١٤.١	-	١٨.٠	١٩.٠	١٨.٠	١٩.٠	١٨.٠	١٨.٠	١٨.٠	١٨.٠
حجر جبرى %	٠.٠٨	-	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠
التحليل الغذائى :										
بروتين خام %	١٥.٤	١٦.٧	١١.٩	١٢.٩	١١.٩	١٢.٩	١١.١	١١.٩	١١.٩	١١.٩
% TDN	٨٤.١	٨٤.٣	٨٤.٦	٨٥	٨٤.٦	٨٥	٨٤.٢	٨٤.٦	٨٤.٦	٨٤.٦
كالسيوم %	٠.٧٤	٠.٧٨	٠.٦٨	٠.٦٧	٠.٦٨	٠.٦٧	٠.٦٩	٠.٦٨	٠.٦٨	٠.٦٨
فوسفور %	٠.٤٧	٠.٥٠	٠.٤١	٠.٤٣	٠.٤١	٠.٤٣	٠.٣٩	٠.٤١	٠.٤١	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 على 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 .

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 .

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 الذبيحة .

ومن الملاحظ ان مستويات البروتين في علائق المنتجات العرضية لمنتجات تقطير الحبوب كانت اكثر من المستويات الموصى بها في الـ (NRC, 1989) للحملان خلال هذه المرحلة من الانتاج كما اضيفت زيادة من الحجر الجيري 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 الحجازي مع المنتجات العرضية لتحل محل جزء من مركبات العليقة ، وأيضاً تقيم الاحلال الزائد للمنتجات العرضية لأكثر من ٢٠% من المركبات والتي قد ينجم عنها زيادة تركيز الكبريت اكثر من حدود السمية المدونة في الـ (NRC, 1985) حيث ان سمية الكبريت ينجم عنها انخفاض المتناول وانخفاض المظاهر الانتاجية فضلاً عن المشاكل الصحية المصاحبة للكبريت بالاضافة الى نقص النحاس

جدول (٦٣): مراحل الانتاج كدليل لاستخدام المكملات في علائق الاغنام

المكمل - التجهيز	الحملان النامية ونسبة الاحلال	مرحلة التسمين	اغنام التربية
طاقة : ذرة مجروشة CP : TDN ٨.٩ =	٠.٢٥-٠.٥% 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 ١١.٠٣-٨.٣ =	٠.٢٥-٠.٥% من وزن الجسم ١.٥-١.٠% 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 : بنور 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 - لا تستخدم 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 الازتيد 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 بروتيني - 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
بروتين : 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 كاحلال 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 المتوقع .
- (٢) اذا كان مستوى الكبريت في 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 أداء انتاجي جيد اذا ما كان ٥٠% من بروتين العليقة من العشب .
- (٣) العلائق ذات المحتوى المرتفع من المنتجات العرضية الجافة لتقطير الحبوب تصبح احلال علف / عشب كاضافة بروتين ويمكن الحصول على احسن مظهر انتاجي اذا كان ٥٠% من البروتين من العشب .

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 هي المطلوبة فيجب ان تكون المقارنة على اساس وحدة الطاقة الصافية لحفظ الحياة او الطاقة الصافية للنمو او المركبات الكلية المهضومة .

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 .
- المستوى المنخفض من النحاس يجعلها مقبولة فى علائق الاغنام .
- 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 .
- ** التحليل الغذائى للمنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة :
- تحتوى على ٣٠% بروتين خام على اساس المادة الجافة .
• تحتوى على مستوى مرتفع من الفوسفور (٠.٨٤%) مقارنة بالذرة .

التوصيات الواجب مراعاتها عند التغذية على المنتجات العرضية :

- يجب الا تزيد نسبة المنتجات العرضية فى علائق تسمين الحملان عن ١٠% .
- زيادة مستوى اضافة المنتجات العرضية قد يكون اقتصادى ولكن ذلك يؤدى الى تخفيض المتناول عامة وبالتالي المظاهر الانتاجية وقد يرجع انخفاض المتناول الى زيادة مستوى الدهن .
- المستويات المرتفعة من منتجات تقطير الحبوب تزيد من خطورة تكوين الحصى فى الكلى الناجم من المستوى المرتفع من الفوسفور .
- علائق النعاج التى تعتمد اساساً على مواد خشنة ذات نوعية منخفضة .
- يمكن استخدام المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة فى تكوين علائق ذات محتوى غذائى متزن للحملان .
- يمكن ان تكون المنتجات العرضية لتقطير الحبوب بالسوائل الجافة ذات ميزة فى علائق النعاج التى تدر لبناً والتي تحتوى على اعلاف خشنة ذات نوعية منخفضة مقارنة بدريس البرسيم الحجازى .

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 .
- 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 .

ثانياً : منتجات تقطير الحبوب الجافة وسوائلها في علائق الدواجن : Distillers grains in poultry diets

منتجات تقطير الحبوب الجافة ليست جديدة في عالم صناعة الدواجن ، ومثل هذه المنتجات متاحة منذ زمن بعيد في صناعة الخمائر brewers industry ، وتعتبر منتجات تقطير الحبوب وسوائلها مصادر جيدة للفيتامينات والبروتين في علائق الدواجن رغم نقصها في بعض الاحماض الامينية وفي بعض الاحيان غناها في الالياف ، ومنذ عشر سنوات الاخيرة معظم منتجات تقطير الحبوب وسوائلها مستخدمة بصورة تجارية وتأتي من تقطير الشعير • وبالنسبة للبروتين فان نواتج التقطير ينقصها نفس الاحماض الامينية مثل الحبوب التي تم تقطيرها بينما يزيد تركيز العناصر المعدنية والفيتامينات الاساسية في 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 لنواتج whole stillage على الاقل بطرق مستخدمة في صناعة تقطير الحبوب ، ويوضع اسم الحبوب السائدة كأول كلمة في الاسم •

قدرت خلال الثمانينات القيمة الغذائية لنواتج تقطير حبوب الشعير في علائق الدواجن وتبين امكانية تغذية بدارى اللحم على علائق تحتوي ١٠% نواتج تقطير الشعير ونتاج نمو مساوى للطيور المغذاه على علائق ذرة - صويا • وبمزيد من تخمير لمنتجات التقطير بالكائنات الدقيقة ادت الى تحسين جودة منتجات التقطير •

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 في حالة دجاج انتاج البيض صغير العمر ، كما حدث تحسن في جودة القشرة shell breaking strength عند اضافة DDGS بمعدل ٣٠% ، وهناك آراء تؤكد ان اضافة DDGS قد تحسن الصفات وجودة البيض الداخلية (Haugh units) •

وحديثاً أصبح استخدام منتجات تقطير حبوب الذرة الجاف اكثر شيوعاً في Mid west بالولايات المتحدة الامريكية نتيجة الزيادة الحادة في الوحدات الانتاجية للوقود الحيوى من الذرة corn ethanol producing plants وقد زاد استخدام DDGS ، DDG في علائق الدواجن خاصة دجاج انتاج البيض بحدّة escalated وبمعدلات عالية • واصبحت ولاية ايوا الاولى في انتاج البيض بين الولايات المتحدة الامريكية (٢٠ مليون دجاجة) ونبراسكا ترتيبها الثامن (١٢ مليون دجاجة) واصبحت الاعلاف الصناعة الهدف في ظل صناعة الايثانول خاصة صناعة منتجات التقطير DDGS وايضاً زاد نشر ابحاث تقيم القيمة الغذائية لمنتجات DDGS الذرة والنتاج حالياً القيمة الغذائية لمنتجات DDGS الشعير •

الجدول التالي يوضح بيانات متاحة لتركيب DDGS الذرة من ولايات مختلفة وفي 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 للحمضين المحددين الأول في علائق الدواجن : ميثيونين ، ليسين كان عالي (١٣.٦% ، ١٧.٣% على التعاقب) ، معامل الاختلاف للفوسفور والزنك عالي ايضاً (١١.٧% ، ٨٠.٤% على التعاقب) كما ان معامل الاختلاف خلال الوحدة الانتاجية الواحدة كان اقل بالمقارنة بين الوحدات •

Table (64): Nutrient value of corn DDGS taken from Spiehs et al., 2002 survey of 10 Minnesota and South Dakota plants

	D.M (%)	Crude protein (%)	Fat (%)	Fiber (%)	Ash (%)	M.E. (Kcal/kg)	Arg.	His	Ile	Leu	Lys	Met (%)	Cyst	Phe	The	Trp	Val	Phos (%)
Min-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 values	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 issue,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 في DDGS لايد من التركيز في النواحي البيئية حول استخدام الفوسفور وتراكمه في زرق الطيور وفي عام ٢٠٠٥ وجد Amezcua ان bioavailability coefficient للفوسفور ٦٩% وهذا يعتبر عالي بالنسبة ٣٠% في الذرة • ويقدر مدى relative phosphorus bioavailability من ٧٥ - ١٠٢% ويغرى الاختلاف الى حرارة المعاملات في الوحدة الانتاجية •

واستنتج Lumpkins and Batal (2005) ان القيمة الهضمية لليسين في DDGS تتراوح بين ٧٥-١٠٠% والفوسفور ٥٤-٦٨% ، وذلك في دراسات على الديوك roosters •

وفي دراسات على الرومي اكد Noll and Brannon (2005) انه يمكن اضافة ٢٠% DDGS في علائق الرومي الذكور النامية والناهية وهذا في حالة التغذية على مستويات عالية من البروتين ويمكن تحسين النمو في حالة اضافة ١٥% فقط •

تحسب معظم علائق الدواجن على اساس اقل التكلفة a least cost basis وقد امكن تحديد اقصى اضافة DDGS في علائق انتاج البيض ٨-١٠% ، ويحتاج الامر الى مزيد من الابحاث لتحديد القيم الفعلية لمنتجات تقطير الحبوب ومعدلات استخدامها في انواع الطيور والانتاجيات المختلفة •

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 ¹	Ratio ²
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 في حالة انتاج الايثانول من خلال عملية الطحن الجاف Liquid soluble and grain residue كلا منهما يمكن فصله وتجفيفه ويمكن خلطهما معاً لتكوين DDGS كمادة علف جافة . بعض من Liquid soluble يمكن تقديمه كغذاء وتحقيق نتائج مقبولة Hunt et al., 1977 ولكن عادة يقدم هذا المنتج بعد تجفيفه .

ومادة العلف DDGS تحتوى بروتين خام متوسط ومستوى طاقة مثل كسب فول الصويا وعند استخدام DDGS كمصدر وحيد في العليقة وجد Parsons and coworkers, 1983 ان DDGS الحامض الاميني المحدد التريوفان والارجنين بعد الليسين . الاستخدام المبكر للمنتج DDGS في 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 في العلائق بمستويات منخفضة اقل من ١٠% وقد وجد Couch et al., 1957 ان مستوى احلال ٥% للمنتج DDS يحسن من معدلات نمو الرومي وتتراوح الاستجابة من ١٧-٣٢% واستخدام Day et al., 1972 DDS and DDGS في علائق بدارى التسمين وتحسن النمو عند مستوى ٢.٥ ، ٥% احلال .

ويتحسن الاداء الانتاجي ونسب الاخصاب والفقس في خطوط امهات الرومي خلال النصف الثانى من موسم التوبيض باحلال مسحوق الفا الفا الجاف ومذيبيات الاسماك المكثفة condensed fish soluble ، DDS في علائق الرومي ، كما وجد ان ٣% DDGS في العليقة يحسن انتاج البيض للاناث في مرحلة متأخرة من موسم التوبيض وعند انخفاض معدل انتاج البيض ، وفي حالة التغذية على العلائق المنخفضة في نسب الفوسفور يكون DDGS له قيمة خاصة في تحسين انتاج البيض ، وفي تقرير آخر لوحظ انه لا فائدة بدون انخفاض الفوسفور ، وقد افترض البعض ان الاستجابة جزئياً ترجع الى التغير في خاصية التدوق للعلف ، ولاحظ كثيرون ان اناث الدجاج البياض تفضل العلائق المحتوية ١٠% DDGS او ١٥% DDS اكثر من العلائق المحتوية ذرة - صويا بدون DDGS . وفي دراسة في مدى استخدام مستويات DDGS عالية في العلائق ، عند ضبط مستويات الليسين في علائق الرومي 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% علائق بدارى التسمين وضبط مستويات الطاقة والليسين لم يتأثر الاداء الانتاجي ، وبدون ضبط الطاقة يحتفظ النمو بمعدلاته ولكن يقل كفاءة استخدام الغذاء ، ومعدل استهلاك الكالورى للزيادة في وزن الجسم كان متساوى في جميع الحالات والمعاملات .

ورغم النتائج السابقة الا ان المختصين بعلم التغذية مترددين في استخدام مستويات عالية من منتجات التقطير في العلائق حيث محتوى الطاقة المنخفضة (اقل محتوى نشا) ومحتوى الياف عالى وتلك المحتويات تحد من كمية المأكول لبدارى انتاج اللحم ، وفي تحليل العينات من منتجات DDGS تبين مدى واسع في محتوى الليسين ٠.٤٣ - ٠.٨٩% ، وعند استخدام مستوى ٢٠% في علائق منزنة من حيث الكالورى والنيتروجين فان الاستجابة للاداء الانتاجي يتراوح بين ٦٣-٨٤% مقارنة بعليقة ذرة - صويا (كونترول) . وعند جفاف منتجات تقطير الحبوب ينصب الاهتمام على معاملات هضم الاحماض الامينية خاصة عند التسخين (الليسين) في وجود السكريات ، والمراجع تؤكد اقل نسبة اناحة للحامض الاميني 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 في الاعتبار عند انتاج DDGS مراعاة معدلات الاضافة وايضا القيمة الهضمية .

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 كلاً الاجواء الدافئة او الباردة ، (الحرارة الدافئة تقلل انتاج الذبيحة او الوزن الصافى بنسبة ٢%) والاضافة فى العليقة تقلل نسبة انتاجية اللحم معنوياً ولكن اضافة التريتوفان والايذوليوسين تحافظ على بعض الانتاج المفقودة بينما لا تأثير للحمض الامينى ايزوليوسين وازضافة الارجنين بالاتحاد مع التريتوفان والايذوليوسين تحافظ على انتاجية لحم الصدر .

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%

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 التامى الهائل فى صناعة الدواجن وقد يكون محدودية توافرها احد تلك الاسباب حيث تتنافس صناعة اعلاف المجترات التى تعتبر DDGS مكون هام فى الاعلاف ، ومنتجات التقطير مع السوائل هى ناتج اساسى فى صناعة التخمر لعديد من الحبوب بجانب الانتاج التجارى للكحول . وحديثاً تتجه السياسات الى تشجيع انتاج الايثانول وبالتالي زيادة هائلة فى انتاج DDGS ، وهذه المواد تتوفر حالياً 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% . والتركيب الروتينى للمكونات DDGS حوالى ثلاثة امثال الذرة ، ويتوقع فقد حوالى ثلث الحبة كثنائى اكسيد الكربون والثلث يتحول الى ايثانول ويتبقى الثلث يتركز فى انتاج DDGS .

ومحتوى الليبيدات ١٠% يعتبر ثلاث مرات تقريباً 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 الميكروبي 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 .

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
Glycine	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
Isoleucine	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 في الجدول التالي :

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% وهي قيم معقولة ، وهي اقل قليلاً عن قيم الاتاحة لحبوب الذرة وهذا راجع الى فقد قليل في القيمة الهضمية نتيجة تجفيف DDGS ولوحظ ان اللون الداكن DDGS قيمة الاتاحة لليسين له منخفض وذلك نتيجة المعاملة الحرارية الزائدة خلال عملية التجفيف .

ومحتوى الفوسفور المتاح في معظم مواد العلف النباتية يمثل حوالي ٣٣% ، مع ذلك فان عملية التخمير تؤدي الى افراز الميكروبات لانزيم الفينتر لتحرير الفوسفور للاحتياجات الميتابولزمية ويفترض ان اوعية التخمير تؤدي الى تشابه مع الكرش في تحسين اتاحة الفوسفور ، ووجد ان فتيات الفوسفور في DDGS حوالي ٣٧% من الفوسفور الكلي وبالتالي اتاحة الفوسفور اكبر من ٦٠% في DDGS .

Multiple regression analysis produced the models:

$$\text{Bone ash (\%)} = 25.09 + 0.01 \text{ P intake (mg)} + 0.005 \text{ DDGS intake (gm)} \quad (R^2 = 0.81).$$

$$\text{Bone ash (\%)} = 26.11 + 0.01 \text{ P intake (mg)} + 0.004 \text{ DDGS intake (gm)} \quad (R^2 = 0.88).$$

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 estimated at 61%.

ومصدر الاختلاف في تركيب DDGS وغير متوقع هو محتوى الصوديوم واذا كان العناصر الغذائية توجد بثلاث امثال التركيز الموجود في حبوب الذرة ، وان الذرة تحتوي ٠.٣% تقريباً من الصوديوم فيتوقع محتوى صوديوم ٠.١٠% في DDGS ، مع زيادة متوقعة تتراوح بين ٠.٢٥ - ٠.٥٨% صوديوم خاصة في حالة زيادة تركيز اللون الى الداكن ، واصل الصوديوم في هذه الحالة غير واضحة ولو انه قد تكون له علاقة بالجزء او المكون الذائب the soluble fraction وبسبب التغيرات الواسعة المحتملة في قيم الصوديوم يوصى بشدة عمل تحليلات عند وصوله شحنة جديدة للتصنيع .

دراسات على بدارى اللحم Broiler studies

من خلال تجارب النمو باستخدام مستويات مختلفة من DDGS في العلائق تبين ان معدلان وزن الجسم الحى وقيم كفاءة التحويل الغذائى تأثرت عكسياً بمستوى ١٨% DDGS في العلائق بينما مستوى ١٢% خلال فترة البادئ ادى الى نقص بسيط في الاداء ، واطهر مستوى اضافة ٦% DDGS لا تأثير على معدلات الاداء الانتاجى ، وخلال فترة الناس لم يظهر اى تأثير لمستوى الاضافة على معدلات الاداء الانتاجى ويمكن اعتبار بعد فترة البادئ ان الكتاكيت يمكنها استخدام DDGS بكفاءة حتى على مستوى اضافة عالية . وعلى اساس التجارب يمكن التوصية باستخدام DDGS بمستوى ٦% في علائق البادئ وتضاعف الى ١٢% بعد فترة البادئ حتى التسويق .

دراسات على الدجاج البياض Studies with laying hens

من الممكن استخدام ١٥% DDGS في علائق الدجاج البياض ، وهذا المستوى يعتبر زيادة في حالة اضافته لعلائق الدجاج البياض ذات الوزن المنخفض وبدأ انتاج البيض خلال الشهر الحارة من السنة ، وعند اعتدال الحرارة وزيادة الوزن المثالي 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 الاليومين ومحتوى الزانثوفيل فى DDGS (اللون الخفيف) ٢٩.٩ ملليجرام / كجم .
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 .

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 التريتوفان والارجنين بعد الليسين ، وبالتالي 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 .
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 .

اضافة حمض امينى تريتوفان يعيد بعض الانتاج المفقود بينما لا يؤثر اضافة الايزوليوسين و اضافة الارجنين (بالاتحاد مع التريتوفان والاييزوليوسين) تعيد انتاج لحم الصدر تماماً .
يعتبر DDGS مصدر مناسب ومقبول للبروتين بمستويات متوسطة فى علائق ذكور الرومى لتقليل الوزن ويؤخذ فى الاعتبار محتوى التريتوفان والارجنين .

الذرة اكثر الحبوب استخداماً لانتاج العديد من المنتجات والمخلفات ، وتتطور الصناعات التى تجرى على حبوب الذرة لانتاج مركبات نشا او سكريات والزيت و بروتينات 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) Gcondensed 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 .
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 تتمو فاننتاج الايثانول يزيد بسرعة كبيرة باستخدام التكنولوجيا الحديثة لتحسين الانتاج من الايثانول وتقليل تكلفة الوقود بالارتباط مع الاستفادة من مخلفات الصناعة .

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 والفسفور 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 والتريتوفان (Noll et al., 2003) واكثر تأثيراً القيمة الهضمية لليسين والتريتوفان والسستين (Ergul et al, 2003) .

الفوسفور (P) Phosphorus

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) .

وقدر Lumpkins and Batel, 2005 الاتاحة الحيوية للفوسفور P bioavailability في DDGS تتراوح بن ٥٤ - ٦٨% في حالة الدواجن ، وترتبط الاتاحة الحيوية للمعاملة الحرارية فعند المعاملة بالautoclaved تزيد الاتاحة الحيوية من ٧٥ - ٧٨% ، وقد تزيد في بعض الاحيان الى اكبر من ٨٥% باستخدام a turkey poult bioassay وايضاً وجد Martinez - Amezcua, et al, 2006 ان اضافة انزيم الفيتز وحمض الستريك في علائق محتوية ٤٠% DDGS يحرق مزيد من الفوسفور ويحسن اتاحة الفوسفور في DDGS من ٦٢ الى ٧٢% .

محتوى الطاقة التمثيلية The metabolizable energy

محتوى DDGS من الطاقة التمثيلية الظاهرية معدلة بحسابات النتروجين (AMEn) ٢٤٨٠ كيلو كالورى / كجم . واجريت تجارب في جامعة منيسوتا الامريكية على الرومي وحددت مدى القم ٢٨١٠ - ٢٨٥٠ كيلو كالورى / كجم بدون اى تأثير على معدلات التحويل الغذائى . وبالنسبة لقيم AMEn لكناكيت الرومي النامية الصغيرة ٢٧٦٠ كيلو كالورى / كجم (٢٤٨٠ كيلو كالورى / كجم مذكورة في NRC, 1994) وقيم TMEn لكناكيت الرومي الصغيرة النامية ٢٩٨٠ كيلو كالورى / كجم .

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 .

يقاس لون صفار البيض بجهاز Minolta colorimeter ويتم حساب متوسط ثلاث قياسات بالكلاريمتر بثلاث قيم محاور . 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 color 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 DDGS New DDGS production

هناك مجهودات كثيرة لتطوير قيم مضافة جديدة وتحسين كفاءة انتاج الايثانول ، وهذه التعديلات والتطوير تحدث قبل عملية التخمير او بعد انتاج mash and solubles the و يؤخذ فى الاعتبار عمليات تفريد الذرة Fractionation of the corn لازالة بعض الدهون (نزع الجنين degemming) والالياف . 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 يحتوى مكونات معنوية من الزيت والفوسفور .

وحديثاً درس Martinez et al. 2005 تأثير تفريدة الذرة لازالة الجنين germ والالياف غلاف الحبة pericarp خلال عملية جرش معدلة ومطورة او نقع الذرة مثل عملية الطحن (Quickgerm/quick fiber) ومنتج DDGS المعدل 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 . فحص 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 cecetomized chicken roosters كما استخدم كناكيت 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	ترتوفان (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	سستين (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 تكعيبي معنوى cubic effect فى قيم الزيادة فى وزن الجسم خلال الفترة من ١١ الى ١٨ يوم من العمر ، والزيادة فى محتوى بروتين هذا المنتج يؤدي الى قلة الاحماض الامينية الحرجة (ليسين - ارجنين - ترتوفان) بالنسبة لمحتوى البروتين . والجدول التالى يوضح ارتفاع محتوى بروتين HP DDGS عن المنتج القلدي DDGS ولكن لم يرتفع محتوى الليسين وباقي الاحماض الامينية بالتناسب ، وبالنسبة لقيم TME للدواجن فقد يبدو ارتفاع المحتوى حسابياً بسبب ارتفاع محتوى البروتين الخام وقلة محتوى

الدهن الخام في المنتج ، وعلى ما يبدو ان نسبة محتوى البروتين المرتفع الى الليسين قد تكون ضارة باستخدام الطاقة بسبب الطاقة المضافة والتي ستستنفذ من الكناكيت للتخلص من النتروجين الزيادة .

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 fiber, %	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
Tryptophan, %	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 يأتي معظم الزيادة في انتاج الايثانول في الولايات المتحدة من نبات الذرة المجروشة الجافة ، ويرجع الزيادة الكبيرة المتوقعة في انتاج DDGS ان هناك ميل لتعديل معاملات الطحن الجاف للنباتات وتتطور تكنولوجيايات حديثة لزيادة قيم DDGS الغذائية ولانتاج منتجات جديدة متنوعة للتسويق Market diversification .

وتتطور المعاملات والتقرييدات التكنولوجية لانتاج DDGS لتوفير المواد غير المتخمرة (الجرمة والالياف) قبل معاملة الطحن الجاف ، تشمل هذه التكنولوجيا (QGQF) the Quick Germ Quick Fiber method ، وتطوير وتعديل معاملات الطحن الجاف التي توفر الجرمة والياف الاغلفة عند بداية معاملة الطحن الجاف قبل التخمير ، والتكنولوجيا الاخرى المتطورة وتسميتها "elusieve" تزيل الالياف من DDGS وهذه العملية تشمل تفريد DDGS لازالة الالياف بالنخل وسحب الهواء ، وهذه التكنولوجيا المتطورة الحديثة:

(١) طريقة الطحن او الجرش الجاف العادية : Conventional dry grind method

تجرى معاملة الطحن الجافة العادية وفقاً لـ Singh et al, (2005) تستخدم ذرة صفراء هجين دنت نمت خلال محصول موسم ٢٠٠٢ في :

At the Agricultural Engineering Research Farm, University of Illinois at Urbana-Champaign.

تجفف الذرة الهجين تجفيف حقل الى محتوى رطوبه حوالي ١٥% وتحدد وتنظف عينات الذرة يدوياً لازالة حبوب الذرة المكسورة والمواد الغريبة ، وتعبأ في أجولة بلاستيك وتخزن على درجة ٤م° لحين المعاملة ، وتقدر محتوى الرطوبة الكلية لغلاف الحبة باستخدام ١٠٣م° Convection oven method .

(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 الاندوسيرم ، يجفف المنتج لمدة ساعتين على ٤٩م° لمحتوى رطوبة حوالي ١٥% وتعامل المادة الجافة اربعة مرات خلال مطحن دائرى a roller mill وتتخل خلال منخل ثقوبه 10 mesh sieve ، وتفصل الجرمة والالياف المتبقية في المنخل بالشفط او سحب الهواء والجزء المتبقى من المجروش يتم تحليله من حيث محتوى الرطوبة ويسيل وتخمير باستخدام معاملات الجرش الجاف العادية .

المصدر : Minnesota Nutrition Conference, University of Minnesota, 2006

(٣) معالجة QGQF Quick Germ Quick Fiber process (QGQF)

هذه الطريقة وفقاً (Singh et al, 1999) والمعاملة المعدلة تشمل نفع الذرة المجروشة في الماء مع انزيم الفا-اميلاز لمدة ١٢ ساعة لزيادة الكثافة النوعية لطفو الجرمة والالياف قبل التخمر تعدل طريقة QGQF قليلاً للحفاظ على الكثافة النوعية لمحلول المطحون slurry لاستعادة الجرمة والالياف وتشمل التعديلات اضافة ٣ سم انزيم •
(alpha-amylase, Bacillus amyloliquefaciens, 1,4- α -D-glucanohydrolase, 9000-85-5, MF (D00081319) ويحضن الـ slurry لمدة ٤ ساعات بعد النقع والجرش الخشن لغلاف حبة الذرة ، ويخفف عينات DDGS الناتجة من معاملات الجرش الجاف العادي - الجرش الجاف المعدل QGQF - MDG لمدة ٣ ايام على درجة حرارة ٦٠°م وتوضع العينات في tube-fed to four cecectomized rosters لتقدير TME والقيمة الهضمية للاحماض الامينية •

(٤) Elusieve process :

انتجت عينات DDGS التجارية من وحدة جرش الذرة الجاف في الولايات المتحدة الامريكية باستخدام غرايبل (فرازات ترددية) من طراز (Model LS 188333, SWECO vibro-Energy Separator, Los Angeles, CA) •
وسحب الهواء لتفريد عينات DDGS التجارية مع مناخل ثقوبها a 234 μ m sieve طبقاً لـ (Radhakrishnan et al (2005) وتجمع المادة الثقيلة التي تمر خلال ثقوب المناخل 234 μ m •
(material passing through the 234 μ m sieve) وتسمى elusive DDGS ثم توضع tube-fed to four cecectomized rosters لتقدير TME والقيمة الهضمية للاحماض الامينية •
والجدول التالي يوضح تركيب العناصر الغذائية لمنتجات DDGS الناتج من المعاملات الاربع المختلفة •

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	ND ²	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 phosphorus (%)	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 on 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 في DDGS غير ذائب Insoluble dietary fiber ، ويقل محتوى الفوسفور في DDGS ويرجع ذلك الى نزع الجرمة ، وعند مقارنة نسبة الاحماض الامينية الى البروتين الخام ، يقل الليسين في MDG لنزع الجرمة ولا يقل في QGQF ، (الجرمة منزوعة) وذلك بسبب ازالة الليسين خلال عملية النقع ، ويتوقع تغيرات في تركيبه العناصر الغذائية في منتج DDGS الناتج من طريقة elusieve فيقل محتوى الالياف الكلى جداً وبالتالي يزيد محتوى البروتين الخام والدهن الخام ، وهذه الطريقة ليس لها تأثير على مستويات الاحماض الامينية كنسبة مئوية من البروتين الخام ، واتضح ان الطرق المختلفة لها تأثير بسيط وقد لا يوجد تأثير على القيمة الهضمية للاحماض الامينية في DDGS وذلك باستخدام the precision-fed assay cecectomized rooster 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 •

Table (75): Nutrient Composition and Bioavailability/Digestibility of Some Nutrients (%) in High-protein DDGS and Corn Germ Meal

Sample	Bioavailability				Lys as % of Protein	Lys Digestibility
	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 elusieve ، QGQF and MDG لها تأثيرات مستدامة على القيمة الغذائية DDGS للدواجن والتأثير قد يكون سلبي أو ايجابي ، طريقة elusieve لها تأثيرات ايجابية باننتاج منتج يحتوى الياف قليلة وطاقة عالية وبروتين على ، 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 .
والطرق المعدلة لاننتاج HP.DDGS وكسب جنين الذرة لها نفس نوعية التأثيرات المختلفة على القيمة الغذائية للمنتج النهائى ، واستخدام التكنولوجيا الحديثة المتطورة فى صناعة الايثانول تودى الى تغيرات كبيرة فى التراكيب الغذائية والقيمة الغذائية DDGS الناتجة من مختلف النباتات .

Nutritional value of conventional and modified DDGS for poultry :

القيمة الغذائية لـ DDGS العادى والمعدل للدواجن :

Bioavailability متوسط قيم TME لمنتج DDGS مساوى للقيم المجدولة فى (1994) NRC ، ومتوسط معامل الاتاحة الحيوية 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 وحض الستريك يزيد الاتاحة الحيوية للفوسفور .

استخدام طريقتين جديدتين للعملية تكنولوجيا بتعديل او تطوير الجرش الجاف ، qF qG (لنزع الجرمة والالياف) يزيد البروتين ويقل الدهن والالياف فى DDGS ولها تأثيرات مختلفة على محتوى الليسين .

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 DDGS . سجل متوسط محتوى الفوسفور الكلى فى DDGS ذات المحتوى بروتين على ، 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 .

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

Table (76): Summary of selected Nutrients, TME and Amino Acid Digestibility 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
TME kcal/kg	2863	2607-3054	3.6

¹Coefficient of variation.

²Amino acid digestibility coefficients determined in cecotomized roosters.

الآتاحة الحيوية للفوسفور في DDGS : Bioavailability of P in DDGS

تقدر الآتاحة الحيوية باستخدام A chick-tibia as assay ويوضح الجدول التالي قيم الآتاحة الحيوية للفوسفور في 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

¹Bioavailability of the P in DDGS relative to KH_2PO_4 . Calculated by the slope-ratio method using the multiple regression.

²Calculated by multiplying the bioability coefficient by the total P content in the DDGS.

وتوضح الدراسات ان زيادة المعاملة الحرارية قد تزيد من قيمة الآتاحة الحيوية للفوسفور في بعض مواد العلف النباتية ، ويوضح الجدول التالي تأثير المعاملة الحرارية على آتاحة الفوسفور DDGS ووجد ان المعاملة بالأتوكلاف لمدة ٧٥-٨٠ دقيقة او التجفيف بالفرن على درجة ٥٥م لمدة ثلاثة ايام يتبعها المعاملة بالأتوكلاف لمدة ٦٠ دقيقة او التجفيف بالفرن على درجة ١٢١م لمدة ٦٠ دقيقة تزيد قيم الآتاحة البيولوجية للفوسفور ، ويمكن استنتاج ان زيادة المعاملة الحرارية لها تأثير محسن على الفوسفور وتزيد الآتاحة البيولوجية للفوسفور ولكن لها تأثير سلبي على القيمة الهضمية للاحماض الامينية خاصة الليسين ، حيث المعاملة بالأتوكلاف او التجفيف يقلل محتوى الليسين في DDGS ولها تأثير قليل على تركيز الاحماض الامينية الاخرى وقد ينعدم هذا التأثير وتقل القيمة الهضمية بجميع الاحماض الامينية بالمعاملة بالأتوكلاف مع تأثير سلبي كبير على القيمة الهضمية لحمض الليسين (تقل من ٦٨ الى ٨٠%) .

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 ($P < 0.05$).

¹OV55-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 oven 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).

¹Oven dried at 55°C for 3 days and then autoclaved for 60 min.

²Oven dried at 55°C for 3 days and then oven dried at 121°C for 60 min.

³Dig = digestibility coefficient.

وفي دراسات على تأثير حجم الجزيئات في العلف على الاتاحة الحيوية للفوسفور في DDGS ، وجد ان الجرش والتغذية على DDGS بحجم جزيئات تتراوح بين ٥٤٢ الى ٨٧٢ um ليس لها تأثير على الاتاحة الحيوية للفوسفور .

وفي دراسة على تأثير انزيم الفيتيز وحمض الستريك ، وجد ان العليقة التي بها نقص فوسفور وتحتوى على ٣٠-٤٠% DDGS كمصدر وحيد للبروتين مع اضافة امينيات وتضاف للعليقة ١٠٠٠ او ١٠٠٠٠ وحدة انزيم فيتيز لكل كيلو جرام عليقة او KH₂ PO₄ كمصدر قياسى للفوسفور ، واثبتت النتائج ان اضافة انزيم الفيتيز تزيد معنوياً رماد tibia ash حيث انزيم الفيتيز يحسن قيمة الاتاحة الحيوية للفوسفور في DDGS ونفس التأثير لوحظ عند اضافة حمض الستريك .

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% ونقل للاحماض الامينية الأخرى .

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

¹As fed basis ²Adjusted to 86% DM.

المصدر : Minnesota Nutrition Conference, University of Minnesota, 2006

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 R² قليل جداً (R² = 0.29) واذا اضيفت الالياف والبروتين والرماد الى نموذج الانحدار Regression model بتحسين معادلات التوقع بدرجة متوسطة The prediction equation (R² = 0.45) وتساهم متغيرات كثيرة في 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 .

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

¹Prediction 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 : (2006) Multi-State Poultry Nutrition and Feedin Conference

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 التخمر فى الولايات المتحدة mid-western US حيث تخمر الذرة لانتاج الكحول الذى يخلط مع البترول ويتخلف ملايين الاطنان من متبقيات التخمر متاحة فى صناعة الاعلاف ، ومن الممكن اضافة DDGS بمستوى ١٠% فى علائق بدارى اللحم ودجاج 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 التخمر يزال الكحول بالتقطير وتجفف المكونات المتبقية ، وحيث ثلثى الحبوب نشا تستهلك خلال عملية التخمر 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.

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 24-29% 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 قيل دخول هذه الشحنة فى التصنيع .

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 . الاحماض الامينية الباقية لا تتأثر بالمعاملات مثل الليسين .

Table (83): Amino acid composition and 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

IDEATM (Enaume – based protwin digestibility (IDEATM).

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%. IDEATM analysis indicated a strong correlation of IDEATM 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 2800 كيلو كالورى / كجم . ولا تأثير لصفة اللون وشدته على قيمة الطاقة القابلة للتمثيل .

الفوسفور المتاح Available phosphorus

يتميز DDGS باحتوائه على فوسفور كلى ثلاث امثال قدر الكمية الموجودة فى الذرة ، ويفترض ان كميات معتدلة من انزيم الفينيز تنتج من الخميرة اثناء عمليات التخمر بتحويل فوسفور الفيتين الى صورة اكثر اتاحة ، ويقدر اتاحة الفوسفور فى DDGS بحوالى 65% اتاحة فى حالة الدواجن .

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 .

Table (84): Solubles addition and 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 DDGS بمعدل ١٠% فى علائق تحتوى ذرة - صويا وأقل كمية من متخلفات حيوانية والعلائق نامية او ناهية لذكور الرومى Heavy toms وتمائل 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 .

ثالثاً : استخدام نواتج تقطير الذرة في انتاج علائق الاستزراع السمكى
Use of Corn Distillers Dried Grains With Solubles in Aquaculture Feeds

Introduction : مقدمة

يعتبر الاستزراع السمكى مصدراً فعالاً لتحقيق متطلبات النمو في انتاج الاسماك ويعتمد نجاح الاستزراع وعائده على المقدرة في توفير الزريعة اللازمة من خلال عمليات التقريخ الاصطناعي وكذا مقدرة صناعة الاعلاف على توفير العلائق المتزنة التي تحقق الاحتياجات الغذائية لأنواع المستزرعة حسب المراحل العمرية ، وقد اعتمدت صناعة اعلاف الاسماك بشكل كبير على استخدام مسحوق السمك في تركيبات الاعلاف الاصطناعية لاستساغته ومعدلات هضمه العالية وتوازن محتواه من الاحماض الامينية بالاضافة الى محتواه من الدهن والذي يوفر مصدراً جيداً للطاقة . ونظر لمحدودية المتاح من مسحوق السمك وزيادة الطلب عليه نتيجة لظروف المخزون العالي من الاسماك في البحار والمحيطات فان هناك حاجة ماسة لاستخدام بدائل متجددة يمكنها ان تحل جزئياً محل مسحوق السمك وتخفف من الضغط في الطلب عليه وتخفف من الارتفاع المستمر في اسعاره وبالتالي تضمن عدم تراجع انتاجية الاستزراع السمكى بسبب الارتفاع في اسعار مسحوق السمك المتوالى بسبب محدودية المصادر وهو ما يعرف باسم مصيدة مسحوق السمك "Meal Fish Trap" . 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 .

Nutrition in Aquaculture-the Basics : أساسيات التغذية في المزارع السمكية

مقدمة :

تعتبر التغذية عنصراً أساسياً في الاستزراع السمكى خاصة في عمليات الانتاج المكثف واقتصاديات وتكلفة العلائق الاصطناعية ذات الكفاءة العالية للوصول الى احسن معدلات نمو بالنسبة للنوع المستزرع لتحقيق الربحية . والاسماك مثل باقي الحيوانات تحتاج الى عناصر محددة في نظامها الغذائي حتى تحقق معدلات نمو جيدة فضلاً عن تمتعها بصحة جيدة ، وهذه العناصر تتمثل في محتوى الغذاء من البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والاملاح المعدنية . ويتمثل الدور الاساسي للتغذية بالنسبة للمزارع في تعظيم الاستفادة من التركيب الجيني ليعبر عن قدراته الوراثية لأقصى حد . فأى فصيلة سمكية او اى فرد منها لا يمكنها ان تحقق نمواً او تكبير مالم تسمح بهذا جيناتها الوراثية ، من العوامل التي تحدد كفاءة التركيب الوراثي تلك العوامل البيئية مثل جودة المياه وطرق الرعاية او الظروف المناخية ، والمحدد الآخر عنصر التغذية والتي تمثل ضرورة في انتاج الاسماك لازالة العوائق التي تمنع الجينات من التعبير عن قدراتها الوراثية . وفي الطبيعة فان الاسماك تأكل ما يتوافر لها في البيئة المائية ببذل اقل جهد ممكن وحينما تستوفى احتياجاتها في الطاقة تتوقف عن الأكل ، ولكن في حالة الاستزراع للأغراض التجارية فان الحاجة الى توفير الغذاء المتكامل العناصر تمثل احد العناصر الرئيسية في انجاح هذه العمليات والانشطة الاقتصادية .

*** - الطاقة والشهية : Energy and Appetite**

ان الحاجة الى التزود بمخزون الطاقة هي التي تحرك الشهية ، وما تأكله الاسماك ليسد جوعها هو أيضاً ما يمدّها بالعناصر الغذائية المتوازنة التي تحتاجها للنمو ووظائف الجسم ، ويعتمد فن الصيد على معرفة ما تستطيع السمكة ان تقضمه فاذا كان هناك مجرى مائي يعيش فيه اسراب من الجمبرى فان هذا المجرى سيكون مستهدفاً من الاسماك المفترسة وفي حالة المزارع التجارية اذا كانت العلائق المقدمة عالية الطاقة ولكنها منخفضة في 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 .

*** - المكونات الغذائية : Nutrient**

*** - المأكول : Uptake**

يرتبط استخدام المكونات الغذائية في الجسم مع بعضها البعض وبمحتوى الطاقة في الغذاء ، ولا يمكن استخدام مكون غذائي معين منفرداً . فكل مكون غذائي يعمل كجزء في منظومة كبيرة هي منظومة التمثيل الغذائي ، ويجب أن تكون العلائق متزنة غذائياً لتحقيق الاحتياجات الغذائية للأسماك ، كما ان يقدم غذاء مهضوم سيؤثر على جود المياه وجودة الانتاج السمكى .

*** - تركيب عناصر التغذية : The Components of Nutrition**

تستخدم المكونات الغذائية Nutrients في 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 في حالة المزارع السمكية هو التحدى الكبير الذى يواجه المزارع كى يستطيع الوصول الى الحد الاقصى للنمو والحد الأدنى من الفضلات الملوثة للوسط المائى .

*** - موازنة الطاقة : Energy Equilibrium**

الطاقة من العناصر الغذائية الهامة لاستئارة شهية الاسماك وتمتتع الاسماك عن تناول غذائها وعند الوصول الى حالة التوازن وحين البدء في انخفاض مخزون الطاقة فان كيمياء المخ سوف تخبر الاسماك لتبحث عن شئ تأكله لذلك فان مصاحبة الطاقة للمكونات الغذائية الاخرى في العليقة هي التي تحدد انتاجية الحيوان الذى تتم تغذيته . ومصادر الطاقة في علائق الاستزراع السمكى هي الكربوهيدرات والدهون وتعتبر والدهون أفضل مصادر الطاقة في تغذية السالمون والتراوت ، وبالنسبة لاسماك المبروك فانها تتناول كمية كبيرة من الكربوهيدرات ، والاسماك المفترسة لا تستطيع استخدام الكربوهيدرات بنسبة عالية حيث ينتج عن ذلك مرض الكبد

البروتين : Protein

البروتين كمكون غذائي في علائق الاسماك هو المسئول عن بناء الجسم وبدونه يتعذر نمو الاسماك ، والبروتين يتكون من الاحماض الامينية وهي وحدات بناء الخلايا وغيرها لا يحقق هذا البناء وبالتالي لا يتم النمو .

١- **احماض امينية اساسية** : وهي تلك الاحماض الامينية التي لا يمكن استبدالها ولذلك يجب توافرها في الغذاء حيث لا تستطيع الاسماك بناءها في الجسم وهي الارجنين - هستدين - ليوسين - أيزوليوسين - ليسين - ميثونين - فينيل الانين - تريوفان - فالين .

٢- **احماض امينية غير اساسية** : وهي التي يمكن استبدالها في النظام الغذائي بعناصر اخرى ويصنعها الجسم ذاتياً ، مثل الحمض الاميني تيروزين والذي يمكن تعويضه من الحمض الاميني فينيل الانين وليس العكس .

A availability of Protein : البروتين المتاح

يعتبر وجود البروتين في صورة قابلة للهضم اساسياً في تغذية الاسماك ، فاذا كان البروتين موجوداً في شكل او صورة تمنع هضمه وتحويله الى طاقة عن طريق الانزيمات الموجودة في 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 .

وهضم البروتين يتم عن طريق تكسيره الى محتواه من الاحماض الامينية والتي يتم امتصاصها خلال دورة التمثيل الغذائي ، وتختلف احتياجات انواع السمكية من الاحماض الامينية ولذا تحتاج انواع المختلفة من الاسماك الى نظام غذائي يتفق واحتياجاتها ، ومن المهم معرفة ان استخدام المكونات الغذائية في جسم السمكة يتم بالنسبة والتناسب مع الطاقة ومع بعضها البعض .

Sulphur Amino Acids : الاحماض الامينية الكبريتية

يجب ان تتوفر الاحماض الامينية المحتوية على الكبريت بقدر كاف في الغذاء حتى لا يتسبب عدم وجود القدر الكافي منها الى التحول لاستخدام الحمض الاميني الكبريتي الاساسي وهو الميثونين والاحماض الامينية الكبريتية غير الاساسية هي حمض السيستين وحمض السستين .

Fatty Acids : الاحماض الدهنية

الدهون لها دور مهم في النظم الغذائية للأسماك فهي تمدها بالطاقة والفيتامينات التي تذوب في الدهون الى جميع مناطق الجسم ، وتنقسم الاحماض الدهنية الى :

١- **احماض دهنية اساسية** : وهي احماض دهنية غير مشبعة لينولييك - لينوليك - اراشيدونك ويجب توافرها في الغذاء المقدم للأسماك بمستويات معينة حيث بدونها تتأثر عملية النمو والصحة العامة وتستخدم في النظام الغذائي بنسبة وتناسب مع الطاقة . والكثير من انواع الاسماك المستزرعة لها القدرة على ضم سلاسل الاحماض الدهنية معاً لتنتج الحمض الدهني المطلوب لعملية التمثيل الغذائي ، والمصادر الشائعة للاحماض الدهنية الاساسية هي زيت السمك ، والدهون النباتية لا تناسب الاسماك المفترسة مثل سمك السالمون ولكنها تفيد تغذية اسماك المياه العذبة .

٢- **الاحماض الدهنية غير الاساسية** : هي **احماض دهنية مشبعة** وهي المصدر الرئيسي للطاقة ويؤدي عدم توافرها الى تحول الاسماك لاستخدام البروتين كمصدر تعويضي للطاقة وهو ما يؤثر على عملية النمو بالسلب . وتعمل الكربوهيدرات مع الدهون على توفر الطاقة وهي موجودة بشكل اساسي في الحبوب وان الكربوهيدرات في توليفة الغذاء تعمل على ربط المحبيبات كمادة رابطة .

***- المعادن : Minerals**

تنقسم المعادن في احتياجات الاسماك لها الى معادن كبرى Macro ومعادن صغرى Micro واحتياجات المعادن رغم صغر نسبتها في توليفة الغذاء الا انها ضرورية جداً للنمو ، والمعادن الكبرى مثل الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والنحاس والحديد والزنك والمغنسيوم والمنجنيز ، ويكون استخدام المعادن بنسبة وتوازن مع بعضها البعض وكذا مع الطاقة .

ويجب ان تحتوى العليقة على نسبة ١.٢ : ١ حتى ١.٥ : ١ كالسيوم الى فوسفور ، وتعتمد الكمية التي يمكن ان تدخل الى الجسم من الغذاء المقدم للأسماك على نسبتهم لبعض ونسبتهم الى محتوى الطاقة .

اما المعادن الصغرى مثل الكبريت والمولبيديوم والكوبالت والسيلينيوم واليود ، فهي لا تقل اهمية عن العناصر الكبرى وغياب اى منهم في العليقة يؤدي الى نقص كفاءة العليقة غذائياً ، فالحديد مهم جدا لتكوين الهيموجلوبين في الدم وهو لا يمكن ان يعمل في غياب النحاس .

* - الفيتامينات : Vitamins

تحتاج الاسماك فى غذائها الى الفيتامينات بكميات صغيرة 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

* - الالياف : Fibers

الالياف من المكونات الغذائية الضرورية للجهاز الهضمي كى يقوم بوظائفه • وبحكم ان القناة الهضمية للأسماك صغيرة الحجم وضيقة فان الالياف تكون نسبتها بسيطة حتى تفسح مجالاً للعناصر الغذائية الاخرى فى التوليفة الغذائية • وأسماك المياه العذبة تعتمد على عصارة البنكرياس فى الهضم حيث تختلط بمكونات الغذاء ثم يقوم السمك باستخلاص ما يريده منها •

* - الماء : Water

الماء عنصر اساسى للحياة ومن النادر ما تشرب اسماك المياه العذبة وتحصل اسماك المياه المالحة والمياه الضحلة والاسماك التى تهجر 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 •

* - 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 •

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 بالإضافة الى ان البعض منها يحتوى على مواد مثبطة للهضم Antinutritional مثل الجوسيبول فى كسب القطن ومثبط انزيم الترسين Tyrsin Inhibitor فى البقوليات وحمض الفيتيك فى النخالة مما يحد من استخدامها كبديل كلى لمسحوق السمك حتى لا يتأثر الاداء الانتاجى للأسماك •

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 تقييم 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 •

٢- ان استخدام كسب فول الصويا وزيت فول الصويا فى علائق الاسماك غير المفترسة Herbivorous & Ominivorous قد حقق نتائج طيبة •

وعلى الجانب الآخر فان صناعة اعلاف الاسماك لا يمكنها الاعتماد على فول الصويا كمصدر وحيد لتوفير البروتين والزيت المطلوبة للمزارع السمكية مما يحد من التوسع فى عمليات الاستزراع السمكى بسبب محدودية المساحات المنزرعة وتزايد الاستخدامات لأغراض متعددة مما يجعله مصدراً مكلفاً اقتصادياً ، وقد يستخدم جوتين الذرة فى اعلاف الاسماك كمصدر للبروتين (باعتبار محتواه العالى من البروتين) • وعند ادخال مصادر البروتين النباتية فى توليفة العلف فانها تخضع لعمليات تجهيز وطبخ وبتق تستخدم فيها درجات حرارة ورطوبة وضغط ميكانيكى مما يعكس على تغيير المادة العلفية فى طبيعتها وتركيبها حيث يحدث عملية جلنتة للنشا ونقل 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 •

ويعتمد مستقبل الاستزراع السمكى وتطويره على مدى توفر مصادر اقتصادية كبداية للمصادر البروتينية فى علائق الاسماك ، تتوافر بها خصائص ارتفاع معدلات الهضم والكفاءة الغذائية والجودة والاتاحة المستمرة •

نواتج تقطير الذرة مع السوائل : Distillers Dried 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 • وانتاج كحول الايثانول فى الولايات المتحدة باجراء عمليات تقطير لحبوب الذرة باعتبار الانتاج الوفير من الذرة الذى تتمتع به الولايات المتحدة الأمريكية يتزايد عاماً بعد عام مع تطوير التقنيات المستخدمة • وينتج عن عملية تقطير الذرة لانتاج الايثانول ما يعرف باسم نواتج تقطير الذرة Distillers Dried Grains • وقد بلغ الانتاج من نواتج التقطير الى حوالى ٦.٢ مليون طن عام ٢٠٠٤ مقابل ٤.٥ مليون طن عام ٢٠٠٢ وهناك تفاوت ملحوظ فى

المواصفات الظاهرية وجودة المكونات الغذائية حسب اختلاف مصادر نواتج تقطير الذرة وطريقة انتاجه ومدى تطوير المصنع وتقنياته
 • (Dry Mill Ethanol Plant)

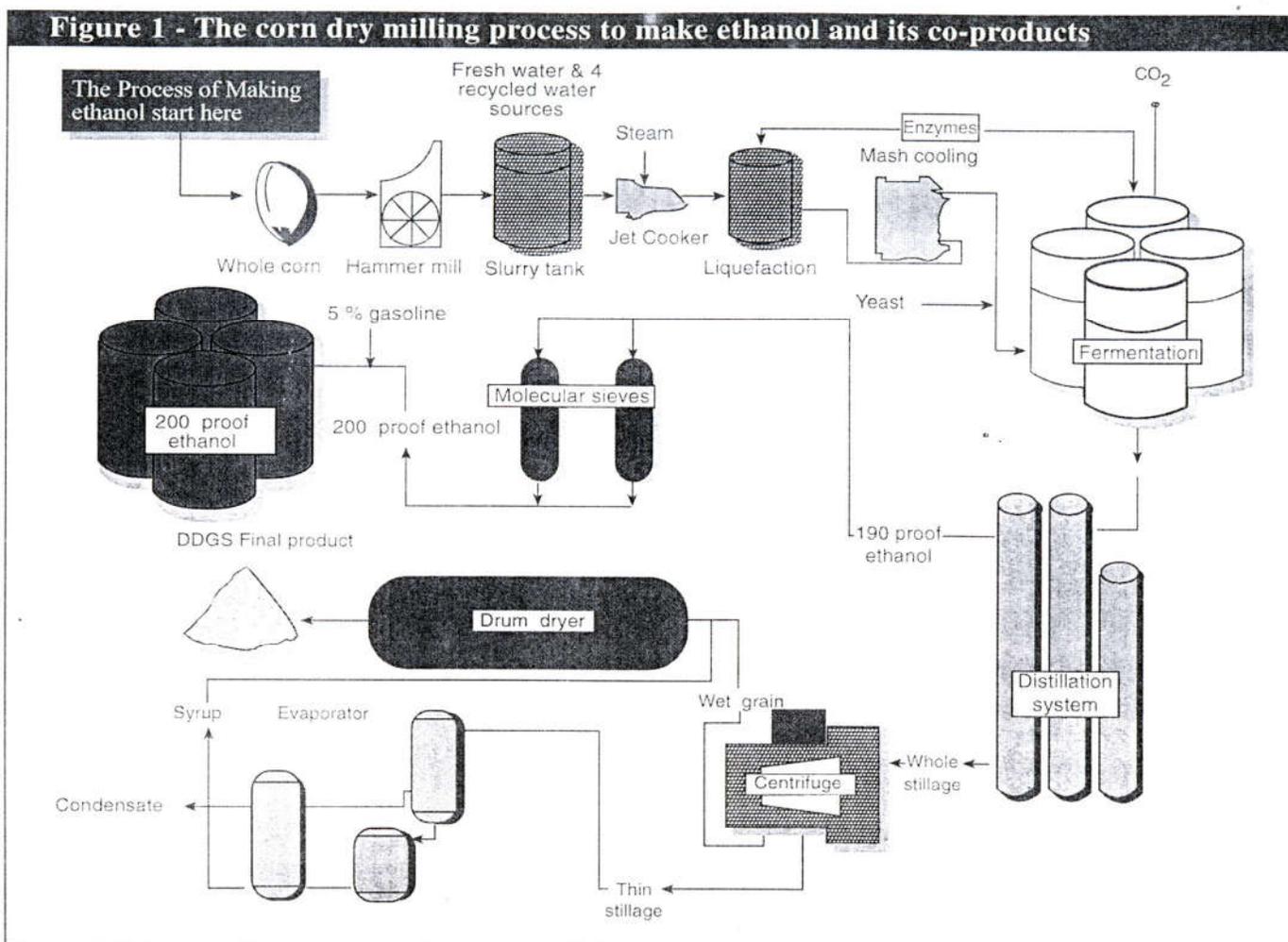
طريقة انتاج نواتج تقطير الذرة :

يتم طحن حبوب الذرة جافاً لتنتقل الى خزان يضاف اليه الماء النقي ثم يدفع الى تانك طبخ يتم فيه اضافة البخار بالدفع القوى (Jet Cooker) وفي هذه المرحلة تضاف الانزيمات المحللة للنشا الى تانك المطبخ ثم تخرج الى تانك تبريد ومنها الى مجموعة تانكات التخمر حيث تضاف لها الخمائر والمتخمّر 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 وفي هذه المرحلة ينتج ما يسمى باسم مشتقات او نواتج تقطير الذرة المجففة (Corn Distillers Dried Grain (DDG) .

اما السائل المنفصل بعد فصل الايثانول فانه يمر على جهاز طرد مركزي لاستبعاد اكبر جزء من المواد الصلبة ثم يتم تبخيره في ابراج تكثيف وتبخير لتجفيف الذوائب الغذائية المنفصلة عن عملية التقطير ويطلق عليها اسم (Distillers Dried Solubles (DDS) نواتج التقطير الذائبة المجففة .

وتقوم مصانع انتاج الايثانول بخلط وتجفيف النواتج الصلبة مع نواتج التقطير الذائبة والمجففة كأحد الخامات البروتينية لمصانع الاعلاف .

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 يوازي تقريبا ٩١% مما يوجد في الذرة . وبما ان الـ

DDGS هو خليط الـ DDG والـ DDS فمن المتوقع ان تكون المكونات الغذائية لهذا الخليط هي محتويات الاثنين معاً ، وينتج حالياً ثلاثة نواتج ثانوية لصناعة الاعلاف تتزايد كمياتها عاماً بعد عام وهي :

- ١- نواتج تقطير الحبوب المجففة (DDG) .
- ٢- نواتج تقطير الحبوب الذائبة والمجففة (DDS) .
- ٣- مخلوط نواتج التقطير المجففة مع النواتج الذائبة المجففة (DDGS) .

ويجدر الإشارة ان عملية التخمير وما ينتج عنها من منتجات ثانوية تتركز فيها العناصر الغذائية الى ثلاثة اضعافها ستؤدي الى مضاعفة اى سموم فطرية بمقدار ٣ مرات اذا كانت مصانع تقطير الحبوب تستخدم حبوباً بها ملوثات فطرية . ولذلك يجب استخدام حبوب سليمة خالية من الملوثات الفطرية او مخزونه . وتستخدم بعض مصانع الايثانول بشكل متزايد القمح او الشعير في عملية التخمير حسب الموقع الجغرافي وحسب فصول العام ، ونتيجة لذلك فان المكونات الغذائية قد تختلف فيما بين مصادر الـ DDGS . وبسبب ان عملية تخمير النشا متشابهة تقريباً ومكتملة فان الاحماض الامينية ، والدهون ، والاملاح ، والفيتامينات المتبقية في نواتج التقطير تتركز تقريباً الى ثلاثة اضعاف وبشكل مركز بالمقارنة بالمعدلات الموجودة في حبوب الذرة ، ورغم الزيادة الكبيرة في محتوى البروتين الخام فان التوازن الضعيف للاحماض الامينية في نواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة يجب ان يتم تداركه عند عمل التوليفات الغذائية حسب نوع الحيوان واحتياجاته الغذائية .

الطلب العالي : Strong Demand

يلجأ منتجي اللحوم والالبان وخاصة بالولايات المتحدة الارتفاع الشديد في اسعار الاعلاف التقليدية الى استخدام الـ DDGS كبديل غذائي ارخص واقل ثمناً . وقد ادت الزيادة في الانتاج الى التأثير على اسعار الـ DDGS عام ٢٠٠٧ وفي 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 . كما ان نقص فول الصويا في الولايات المتحدة بعد جفاف عام ٢٠٠٦ ادى ارتفاع مبالغ فيه للأسعار ، وقد ترواحت اسعار كسب فول الصويا ما بين ٣٠٠ الى ٣٠٦ دولار للطن الواحد في آخر شهر ابريل . وفي نفس هذا الوقت كانت اسعار الـ DDGS ١١٢ دولار للطن الواحد . وقد دفع ذلك كثيراً من منتجي المواشي في الولايات المتحدة والبلاد الأخرى الى اللجوء الى استخدام الـ DDGS كبديل للاعلاف التقليدية ، وبياع حوالي ٢٢% الى ٢٥% تقريباً من الـ DDGS في اسواق التصدير الرئيسية في امريكا الجنوبية وجنوب شرق اسيا ، وقد استورد كل من فيتنام وماليزيا واندونيسيا الـ DDGS من الولايات المتحدة عام ٢٠٠٤ ومازالت مشترياتهم في تصاعد . والخلاصة هي ان مكون الـ DDGS من البروتين هو بروتين الزين وبمائل البروتين الذي يتكون منه فول الصويا لكن الاختلاف هو ان الـ DDGS يفتقر الى الحمض الاميني اللبسين . ونقلاً عن اتحاد مزارعي الذرة فان ٨٠% تقريباً من انتاج الـ DDGS يستخدم في انتاج اللحوم والالبان وهناك ١٠% تستخدم لغذاء الخنازير والباقي يستخدم في انتاج الدواجن .

والجدول التالي نشرته جامعة نبراسكا للمقارنة بين التحليل الغذائي لكل من الذرة ونواتج التقطير المجففة والسوائل الذائبة الـ DDGS

جدول (٨٥) :

العنصر الغذائي	الذرة	نواتج صناعة الايثانول DDGS
طاقة مهضومة (كيلو كالورى)	٣٩٦١	من ١٠٤٤ الى ٣٦٣٩
طاقة ممثلة (كيلو كالورى)	٣٨٤٣	٣٣٧٨ الى ٣٨٢٧
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 ذرة في علائق الاستزراع السمكى :

الاستزراع السمكى في حالة تستدعي توافر خامات بديلة كمصدر للبروتين وان تكون هذه المصادر محتوية ما أمكن على المكونات الغذائية في حالة متكاملة ومتزنة ما أمكن ، كما ان البروتين يمثل المكون الأعلى ثمناً في النظام الغذائي للأسماك المستزرعة حيث انه ضرورى للنمو وقيام الكائن الحى بالوظائف الحيوية . وقد ظهرت في الاسواق منتجات على مسحوق الاسماك ومركبات البروتين النباتية تقطير حبوب الذرة بأنواعها الثلاثة وبتجاه متزايد في الانتاج الكمي والنوعي ليسهم في انتاج علائق اقتصادية ذات كفاءة غذائية عالية .

*** تأثير استخدام منتجات تقطير الذرة في 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 الغذائي في هذه العليقة كان مساوياً لعليقة المقارنة وكذلك كان معدل الاستفادة من البروتين اعلى في العلائق المحتوية على ٤٠% بروتين وبها ٤٩% نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة . ان العلائق التجريبية التى احتوت على ٣٢% ، ٣٦% ، ٤٠% بروتين كلى وترواحت فيها نسبة نواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة من ١٦-٤٩% من تركيب العليقة قد تسبب عنها معدلات نمو مرتفعة ومعدلات تحويل غذائي عالية ونسبة استفادة عالية من بروتين العليقة عند تغذية وزريعة اسماك البلطى عليها .

*- تأثير استخدام منتجات تقطير الذرة في علائق اسماك السلمون :

تم التقييم الغذائى لنواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة (DDGS) اجراها شنج وهاردى عام ٢٠٠٤ بجامعة ايداهو بالولايات المتحدة الامريكية وباستخدام السلمون 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 . 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 . وقياس معاملات الهضم الظاهرية للدهون والماغنسيوم والكبريت والفوسفور الكلى فقد وجد انها تزيد عن ٥٠% وبالنسبة لكل من البروتين الخام والبولتاسيوم والصوديوم فقد كانت معاملات الهضم الظاهرية اعلى من ٩٠% فى علائق نواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة (DDGS) .

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 والفسفور الكلى والمنجنيز والزنك . ولكن زيادة نسبة الاضافة الى ٩٠٠ وحدة لم تؤد الى زيادة معنوية فى قيم الهضم الظاهرية . ومن خلال تجربة الهضم كانت قيم متوسط الطاقة المهضومة لنواتج تقطير الذرة والذوائب المجففة DDGS ١٣ ميجاجول لكل كيلو جرام مع ملاحظة ان الـ NRC لا يوجد فى جداوله قيم للطاقة المهضومة ، وان اضافة انزيم الفيتيز لم تؤد الى تحسن 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 السلمون باضافة ٥٠٠ وحدة فيتيز لكل كيلو جرام وهو ما يعنى خفض تكلفة العلائق .

اضافة الليسين والميثونين فى علائق السلمون :

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 ليسان والحمض الامينى ميثونين الى عليقة مبنية على استخدام نواتج تقطير الذرة مع الذوائب المجففة (DDGS) على معدلات نمو اسماك السلمون ومعدلات تحويل الغذاء ومعدلات النفوق وتركيب الجسم تم تصميم التجربة على اساس مقارنة علائق يدخل فى تركيبها الـ (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 الـ DDGS تم حساب نسب الاضافة من هذين الحمضين الامينيين الاساسيين .

جدول (٨٦):

والجدول التالي يبين تركيب هذه العلائق التجريبية المستخدمة

العلائق							المواد الخام
٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٧.٥	١٥.٠	٢٢.٥	٧.٥	١٥.٠	٢٢.٥	٣٠.٠	مسحوق سمك هيرنج
٢٢.٥	١٥.٠	٧.٥	٢٢.٥	١٥.٠	٧.٥	-	نواتج تقطير الأذرة مع الذوايب
١٨.١	١٧.٨	١٧.٧	١٧.٩	١٧.٨	١٧.٧	١٧.٦	زيت سمك هيرنج
٢.٥١	٧.٩١	١٣.١٥	١.٩	٧.٣	١٢.٧	١٨.١	قمح
١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	١٥.٠	كسب فول صويا ٤٨ %
٣٠.٣٦	٢٥.٨	٢١.٢	٣٢.٨	٢٧.٥	٢٢.٢	١٦.٩	جلوتين أذرة
١.٢٣	٠.٨٢	٠.٤١	-	-	-	-	ل - ليسين (٩٨.٥%)
٠.٤٠	٠.٢٧	٠.١٤	-	-	-	-	دل - ميثيونين
٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	فيتامين ج
٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	٠.١	مخلوط أملاح معدنية صغرى
٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	٢.٠	مخلوط فيتامينات وكولين
١.٠	١.٠	١.٠	١.٠	١.٠	١.٠	١.٠	الإجمالي
٦.٩	٦.٤	٦.٢	٦.٣	٥.٨	٥.٨	٦	الرطوبة
٤٣.٥	٤٤.٢	٤٣.٩	٤٣.٧	٤٣.٨	٤٣.٧	٤٣.٤	بروتين خام
١٨.٨	١٨.٥	١٩.٣	١٧.١	١٨.٩	١٩.٩	١٩.٤	دهن خام
٤.٧	٥.٧	٦.٩	٤.٩	٦.٢	٦.٨	٨.٦	رماد
٠.٦	٠.٧	٠.٨	٠.٦	٠.٧	٠.٨	٠.٩	فوسفور

وجاءت نتائج هذه البحوث لتؤكد عدم وجود فروق معنوية في الوزن الابتدائي 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 وفي نهاية التجربة ، كانت هناك فروق معنوية بين المجموعة التي غذيت على عليقة سمك الهيرنج والمجموعة التي غذيت على ٢٢.٥% نواتج تقطير الذرة مع الذوايب 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 في معدلات النمو بما يعنى ان DDGS يمكن اضافتها في تركيبات علائق اسماك السالمون حتى نسبة ١٥% و ٥٠% من نسبة مسحوق السمك الهيرنج .

وعند اضافة الليسين والميثونين الى العلائق المحتوية على ٥ ، ٧ ، ١٥ ، ٢٢.٥% DDGS فلم تكن هناك فروق معنوية في معدلات النمو بينها وعليقة المقارنة حيث عمل كل من الليسين والميثونين على تحسين صورة الاحماض الامينية واطيح من الممكن استبدال ٧٥% من مسحوق سمك الهيرنج بنسبة ٢٢.٥% DDGS في علائق اسماك السالمون ، وكان معدل كفاءة تحويل الغذاء مشابهاً لوزن الجسم مع ملاحظة ان اضافة الحمضين الامينيين ليسين وميثونين سجلا معاملات تحويل غذائي افضل عن نفس العلائق الى لم يضاف لها الاحماض الامينية المذكورة وهو ما يؤيد ان الـ DDGS فقيرة في هذين الحمضين الامينيين وفي جميع المعاملات كانت نسبة النفوق صفر % .

وقد اظهرت المجموعة التي غذيت على عليقة بها ١٥% نواتج تقطير الذرة مع الذوايب المجففة والمضاف اليها الليسين والميثونين تفوقاً ملحوظاً في معدل احتجاز البروتين عن المجموعة التي غذيت على عليقة بها ٧.٥% من نفس الخامة وبها نسبة مكون مسحوق سمك ٢٢.٥% وقد تفوقت جميع المجموعات المغذاه على علائق يدخل في تركيبها الـ DDGS في معدل احتجاز الفوسفور بجسم السمكة ، وهذه النتيجة تعزز نتيجة ابحاث سابقة عن ان هذه المنتجات ذات محتوى بروتيني عالى الهضم وان الجزء الأكبر من الفوسفور بها هو فوسفور متاح مما يجعلها خامة متميزة في انتاج اعلاف الاسماك .

ملاحظات :

١- تاريخياً ، استخدمت نواتج تقطير الذرة في علائق الاسماك عام ١٩٤٩م ، ثم قام عدد من الباحثين باجراء تجارب ناجحة على ادخال نواتج تقطير الذرة في اعلاف الاسماك منذ عام ١٩٦٧م لتغذية اسماك القراميط Catfish النامية بنسبة ٩٠% من العليقة .

في الاستزراع السمكى يمكن ان يستخدم علائق يدخل في 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 الاميني ليسين والحمض الاميني ميثونين في علائق اسماك المياه العذبة لمرحل النمو الأولى .

رابعاً : استخدام نواتج تقطير الذرة في تغذية الجمبرى
Use of Corn Distillers Dried Grain with Solubles in Feeding prawns

مقدمة : Introduction

شهدت تقنيات الاستزراع في الجمبرى تطورات كبيرة ادت الى زيادة انتاجية الفدان المستزرع من حوالى ٤٥٠ كيلو جرام الى حوالى ١.١ طن سنوياً . 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 . 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 لايد 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 .

وتتمثل نواتج تقطير الذرة احد هذه المصادر الواعدة التى يتزايد انتاجها عالمياً فى ظل تزايد استخدامها كمصدر وقود بديل من خلال عمليات التقطير البيولوجية .

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) . وتقدر بيانات الـ 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 .

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 البلاكتون الموجود فى المياه حيث تقوم اليرقات بعملية ترشيح للمياه لتستخلص منها الكائنات الدقيقة الميكروسكوبية الحجم من الطحالب والمواد الغذائية الاخرى المعلقة فى الماء . ويتقدم عمر اليرقات تتحول الى مفترسات أولية تستهلك حيوانات اولية اكبر حجماً وتعتمد فى المقام الاكبر على الارتميا . ويتقدم عملية التطور لهذه اليرقات للوصول الى ما بعد مرحلة اليرقة ثم البلوغ فانها تصبح كائنات كائنة وتوفر غذاءها من مصادر غذائية متعددة .

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 . 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 . والبروتين كأحد مكونات الغذاء ضرورى لتحقيق النمو من خلال تركيبه احماض امينية ضرورية والحاجة ايضاً الى مصادر للطاقة التى تتمثل فى الكربوهيدرات والليبيدات (الدهون) ومكوناتها من احماض دهنية ضرورية .

(٢) البروتين والاحماض الامينية : Protein and Amino Acids

هناك الفاظ شائعة فى مجال التغذية مثل آكلات اللحوم "Carnivorous" وآكلات العشب "Herbivorous" للإشارة 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 . 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. Japonicus الى نسبة عالية من البروتين مقارنة باحتياجات النوع L. Vannamei ويعتمد توفير الجمبرى من البروتين فى غذائه **على ثلاث عوامل هى :**

- ١- احتياجات الجمبرى من الاحماض الامينية الاساسية .
- ٢- القيمة الهضمية لمصدر البروتين .
- ٣- مستوى التغذية ومعدل الاستهلاك .

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

٢٠% معظمه مهضوم (متاح) مثل الكازين • ومعظم المربين يستخدمون مسحوق السمك كمصدر للبروتين ويجب تقدير الاحتياجات تحت ظروف الاستزراع في ضوء القيم الهضمية للبروتين كأحماض أمينية أساسية ومعدلات الاستهلاك تحت الظروف البيئية المختلفة وبما يقلل من حدوث تلوث المياه •

نسبة البروتين الى الطاقة : Protein : Energy Ratio

البروتين لعلائق الجمبرى هو العنصر المسئول عن النمو وايضاً مصدر الطاقة في علائق الجمبرى من خلال عمليات التمثيل الغذائى لذا لا بد من توجيه استهلاك الطاقة من مصادر سهرة التمثيل و اقل 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 فان هذا يعنى اهدار مكون غالى الثمن لتوفير الطاقة والتي يمكن توفيرها في حالة اتزان العليقة ، واذا احتوت العليقة على نسبة عالية من الطاقة تزيد عن الاحتياجات فان الحيوان سيأكل لتحقيق احتياجات الطاقة ثم يقلل من استهلاكه وبالتالي لا يحصل على احتياجاته من البروتين •

(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 • 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 •

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 Attractants 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 تصبيغ العلائق وتماسك المصبغات علاوة على ما يصاحب عملية تخزين هذه العلائق من صعوبات خاصة بتزنخ الدهون مما يؤدى الى تكوين مركبات سامة للجمبرى اذا استخدمت •

لا توجد 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 • **ويجب مراعاة أن :**

١- الاختلافات بين انواع الجمبرى فى استخدام طاقة الغذاء تعتمد على محتوى العليقة من البروتينات النباتية الى البروتينات الحيوانية •

٢- قد يفقد الجمبرى نسبة اعلى من الطاقة من خلال الخياشيم وانشاء فترة الانسلاخ •

وعموماً فان بعض العلماء يميل الى الاعتقاد بأن احتياجات الجمبرى من الطاقة اقل من احتياجات الحيوانات غير المائية للأسباب التالية :

- ١- لا تستخدم الطاقة للحفاظ على درجة حرارة الجسم •
- ٢- ان الحفاظ على وضعية الجسم فى الماء واتجاهه يحتاج الى طاقة اقل •
- ٣- ان الاخراج فى الجمبرى يكون فى صورة امونيا وبالتالي فلا يحتاج الى طاقة لتحويلها الى حمض يوريك •

(٤) محتوى الاملاح المعدنية والفيتامينات : Minerals and Vitamins Content

يعتبر الكالسيوم والفوسفور المحددان الرئيسيان عند عمل توليفات العلائق للجمبرى ، والفوسفور من العناصر التى لاتوجد ذاتية فى الماء وهو موجودة فى كثير من النباتات الخضراء والحبوب ومعظمة فى صورة غير مهضومة حيث يوجد على شكل فيئات 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 •

ومن المعتقد ان الجمبرى يحصل على احتياجاته من الكالسيوم وباقى المعادن باستثناء الفوسفور الحر من الوسط المائى من خلال الخياشيم • ويضاف الى العلائق أيضاً مجموعة الفيتامينات فى حالة اذا ما تبين ان الغذاء الطبيعى فى الحوض غير كافى لتحقيق احتياجات الجمبرى •

(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 .

(ب) - تستخدم مواد ربط Binders لا تذوب في الماء بسهولة وذلك للحفاظ على المكونات الغذائية في حبيبات العلف دون تسرب للمياه وفيما يتعلق بخاصية ثبات العلف في الماء فان المواد الرابطة المستخدمة تسمح بثبات المحبيبات لمدة ٣-٤ ساعات في الوسط المائى ، وثبات المحبيبات وعدم تفككها بعد هذا الوقت ليس من ورائه فائدة حيث ان معظم المواد الجاذبة تكون قد تسربت خلال هذا الوقت .

(ج) - وفي كثير من الاحيان تضاف المضادات الحيوية مثل الاوكسى تراسيكلين او حمض الاوكسالينيك 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 الاكسدة شيوعاً هي بيوتيلتدهيدروكسى انيسول ، وتحتوى العلائق فى تركيبها على فيتامين هـ (E) والذى يعتبر مضادات اكسدة طبيعية .

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 الامريكيتين فان الانواع المرباه اقل فى احتياجاتها لنسبة البروتين ويعزى هذا الى النوع الذى يربى .

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 %	نشأ %	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
تاوان	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	٤.٢٢	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	٤٠.٦٧	٢.٢٧	١.٥٥

المصدر : Devresse عام ١٩٩٥

وهذه التشريعات الملزمة قد تغاضت عن ان هناك عوامل اخرى تؤثر في تحديد المواصفات وهي :

١- نظام الانتاج الذى سيستخدم فى تربية الجمبرى .

٢- مدى كفاية الغذاء الطبيعى فى ظل مدى التكتيف الذى سيستخدم ولذلك اوصى كثير من الباحثين والمهتمين باستزراع الجمبرى باجراء نفس التجارب فى ظروف تحاكي ظروف الانتاج فى الواقع لتأخذ فى اعتبارها هذه العوامل والظروف الجوية وحجم المزرعة وامكانياتها المتاحة وطريقة التغذية ونوع المياه وفترة الضوء وكثافة الاستزراع .

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 سيلقى للجمبرى فى الوسط المائى من خلال خبرته وأخذاً فى الاعتبار ان لا يترتب على هذا عدم تلوث البيئة المائية بالتغذية الزائدة والتي ينشأ عنها نقص فى الاوكسجين اللازم وما يترتب عليه من زيادة المأكول وزيادة نسبة النفق ، كما يترتب على التغذية الزائدة ايضاً تكون كبريتيد هيدروجين نتيجة توافر بيئة لا هوائية بسبب نقص الاكسجين ويترتب على ذلك ارتفاع نسبة النفق او امتناع الجمبرى عن الأكل . اما فى حالة نقص الغذاء المقدم عن الحد المطلوب فان ذلك سيؤدى الى انخفاض معدلات النمو وارتفاع نسبة النفق .

طبقاً لمواصفات وتشريعات الجهات المسؤولة فى البلاد المنتجة للجمبرى والتي تحقق احتياجات الجمبرى الغذائية كل مرحلة عمرية يلائمها حجم محبيبات 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 .

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 .

(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 وتتخفف فيها الكثافة العددية (عادة اقل من ٥ جمبرى / متر مربع) ولا تستخدم نظم تهوية صناعية ويضاف فيها التسميد بكمية بسيطة او قد لا يضاف 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 .

(٢) نظام الاستزراع شبه المكثف : Semi-Intensive Farming System

يعتمد هذا النظام على مزارع مائية تربية 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 .

(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 الجانبيين ويستخدم وسائل تنقية حديثة لتغيير المياه بواقع ٢٥-١٠٠% يومياً رغم انها ليست فى نظام مغلق وبالتالي 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 وينسب مختلفة قياساً الى باقى نظم الاستزراع فى تايوان واستراليا بنسبة ٤٠% وتايلاند وأندونيسيا بنسبة ٢٥% والهند والولايات المتحدة بنسبة ٥% .

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 ١٠ الى ٢٢% (تقديرات لينج ، شانج ١٩٩٧) ، وعمامة 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 السوقية للانتاج ، وفى جميع الاحوال فان استخدام الغذاء فى صورة مصبغات 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 .

(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) .

(٢) طريقة استخدام المخصبات : Fertilizer Application

تعتمد التغذية فيها على الهائمات 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 .

(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 السماوية ، والاغذية المساعدة المستخدمة تكون فى العادة بسيطة التركيب ويتم انتاجها فى المزرعة اما فى حالة طرية أو جافة او قد تكون اعلاف تجارية متداولة .

(٤) طريقة استخدام المخصبات و / أو الاعلاف الكاملة : 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 .

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 .
- الكثافة العددية للجمبرى المستزرع .
- طريقة تجهيز الحيز المائى لاستقبال الزريعة .
- الظروف المناخية .
- جودة المياه والتعامل معها وادارتها .
- التسميد او التسميد مع اضافة غذاء كأسلوب للتغذية .
- انتاجية المسطح المائى المتوقعة وتوافر الغذاء .

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 .
- بعد الوصول الى هذه المرحلة الوزنية تستخدم اعلاف تحتوى على ٣٥% بروتين .
- 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 .

١- المعلومات المتوفرة 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 في الاحواض تحت النظام المكثف وبالتالي فلا يمكن الاعتماد على هذه المعلومات في حالة النظم الانتشارية او شبه المكثفة كما ان السلالات تختلف ايضاً فيما بينها بالنسبة لاحتياجاتها الغذائية وقد أثبتت 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 لا توجد 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 والموتفة 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 .

- 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 .
- 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 .
- ٤- يجب العناية بتوفير المكونات التى ترفع من مناعة الجمبرى تحت ظروف الاستزراع مثل فيتامين ج وفيتامين أ والاحماض الدهنية الاساسية لينولينك و لينولينك والاحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة .
- 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 .
- ٦- على مربى الجمبرى ان يعملوا على زيادة كفاءة تحويل الغذاء بتطوير طرق تقديم الغذاء وطرق حفظه وتداوله لخفض الهدار والفاقد .

٧- يتعين على مزارعى الجمبرى ان يدركوا الدور الحيوى للغذاء الطبيعى الذى توفره البيئة المائية من خلال الكائنات الدقيقة 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 . 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 وطاقته الكلية ١٢ ميغاجول لكل كيلو جرام . 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 التربة .

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 الـ 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 .

الخامات المستخدمة في تصنيع اعلاف الجمبرى : Ingredients in Formulating Shrimp Diets

تستخدم صناعة اعلاف الجمبرى حالياً العديد من الخامات وأهمها مساحيق الاسماك ومخلفات ذبيح الدواجن (المطبوخة) Rendered كما تستخدم أيضاً العديد من مصادر البروتين النباتية الاصل مثل كسب فول الصويا وكسب بذرة القطن والنواتج الثانوية في عمليات تصنيع الذرة مثل جلوتين الذرة فضلاً عن عدد من مصادر الدهون وفي مقدمتها زيت السمك والدهون الحيوانية . وقد بين الكثير من الباحثين والمؤسسات الدولية ان علائق الجمبرى تستخدم حوالي ٢١.٢% من انتاج مسحوق السمك العالمي في 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 ٢.٠٠٨ كيلو جرام سمك على اساس الوزن الطرى . والجمبرى له طبيعة خاصة ، فهو يعتمد على الغذاء الطبيعي في 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 في عليقة متزنة .

استخدامات مشتقات تقطير الذرة في علائق الجمبرى : Corn Distillers Dried Grains in Shrimp Diets

في تجارب للحلال الجزئى او الكلى لمصادر البروتين النباتى في علائق الجمبرى في 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 وفي بعضها تم الاعتماد كلية على جلوتين القمح او جلوتين الذرة بديلاً لمسحوق السمك وقد اتفقت نتائج التجارب على ان الاستبدال الكلى لمسحوق السمك قد صاحب نقص في معدلات النمو وكانت اقتصاديات العلائق مرتفعة (تاكون ٢٠٠٢) . وفي محاولات العلماء لاستخدام مصادر بروتين نباتية بديلة اتجهت الانظار الى نواتج تقطير الذرة والمعروفة باسم Distillers Dried Grains with Solubles . فقد ظهر في 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 في 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 وبالتالي زاد اقبال المربين عليها خاصة مربي 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 آسيا وهما من اكبر مناطق العالم في استزراع الجمبرى . وقد اجرى شوان كويل ومعاونة عدداً من التجارب خلال اعوام ٢٠٠٢ - ٢٠٠٤ عن تغذية الجمبرى على منتجات تقطير الذرة استخدم فيها احواض مائية تربية لتربية الجمبرى من نوع Macrobrachium Rosenbergi في المنطقة المعتدلة المناخ بالولايات المتحدة الامريكية التى ينحصر فيها الموسم الانتاجى لمدة ١٠٠ - ١٥٠ يوم في السنة ولمرة واحدة ، وتبين انه يمكن تغذية الجمبرى على منتجات تقطير الذرة خلال الاسابيع الاربعة الاولى وتقدم في صورة ناعمة بتركيبية ٢٢% بروتين ، ٧% دهن (مرحاة ما بعد البريقة) 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 (في عمر ١٦ اسبوع) .

ويستخلص الباحثون من نتائج هذه الدراسة ان تكلفة استخدام علائق الجمبرى البحرى التجارية ٤٠% بروتين طوال فترة التجربة كانت اقل بواقع ٣٨% عن تكلفة استخدام العلائق المتدرجة القيمة الغذائية والتي تبدأ باستخدام العلائق المتدرجة القيمة الغذائية والتي تبدأ باستخدام نواتج تقطير الذرة .

وفي محاولة اخرى من نفس الباحثين لخفض تكلفة الانتاج باستخدام علائق بديلة للعليقة التجارية ٤٠% بروتين فقد استخدم في البحث نظام تغذية يعتمد على تغذية نواتج تقطير الذرة في العمر من بعد تخزين اليرقات النامية في 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 بالبخار وتوفير التهوية ومراقبة جودة المياه ، وقد وجد الباحثون انه لا توجد اى فروق معنوية بين المعاملتين من حيث المحصول او وزن الجمبرى في عمر التسويق او كفاءة معامل التحويل الغذائى .

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) .
- ٢- العناية بجودة المياه وتوفير الوسط المائى الملائم عنصر اساسى فى استزراع الجمبرى والحفاظ على نسبة الاحياء القابلة للتسويق فى نهاية جودة الانتاج .
- ٣- تحديد الاحتياجات الغذائية للجمبرى يشكل امراً معقداً بسبب التداخل بين الغذاء الطبيعى والغذاء الاصطناعى المقدم .
- 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 بين فيه أن :

- الطاقة المهضومة تتراوح من ٣٦٣٩ - ٤٠١١ كيلو كالورى حرارى / كيلو جرام
- الطاقة الممتلئة 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%

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 والتي تعاني منه الأدمية من تقلبات الاحوال الجوية وسوء حالة الجو والكوارث الطبيعية وتلوث البيئة .
- (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 .
- (٣) ارتفاع معدلات الفقر وزيادة الفجوة بين الطبقات والامم .

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 .
- طاقة الرياح .
- الطاقة الكهرومائية .
- الطاقة المتولدة من حرارة الأرض .
- طاقة المحيط الحرارية .
- الطاقة النووية .
- طاقة الهيدروجين .
- الوقود الحيوى .

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 .

ويتجه العالم الآن الى انتاج الوقود الحيوى واستخدام مخلفات عمليات الانتاج فى تغذية حيوانات المزرعة .

(٢) فكرة استخدام الوقود الحيوى السائل مكن ان يخفف من تغير المناخ العالمى ويساهم فى امن الطاقة ويدعم المنتجين الزراعيين فى مختلف انحاء العالم ، ويمثل الوقود الحيوى السائل القائم على المحاصيل الزراعية جانباً صغيراً نسبياً من سوق الطاقة الاجمالي فالطلب العالمى الاجمالي 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 . 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 .

المواد الوسيطة 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 - نفل قصب السكر - الغاز الحيوى .
- ويستخدم الوقود الحيوى فى النقل والتسخين والكهرباء .
- **انواع الوقود** : يتكون الوقود الحيوى اساساً من النباتات والمواد النباتية والتي تعرف بالكتلة الحيوية Biomass وطاقة الكتلة الحيوية تأتي 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 والسليولوز والذى يمكن تحويله الى وقود : الوقود الحيوى يقسم الى فئتين رئيسيتين على اساس المواد الوسيطة 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 .
- **الجيل الثانى** : يتم انتاج الوقود الحيوى من مصادر غير نشوية او غير غذائية مثل السليولوز او الطحالب او النفايات .
- 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 .
- **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% .
- * تنتج مصر حالياً من الطاقة الكهربائية من جميع المصادر المتاحة وجميعها مصادر تقليدية يصل الى ٢١ مليار كيلوات والتقديرات تؤكد حاجة مصر الى ٦٢ مليار كيلوات عام ٢٠١٧ بمعنى ان مصر فى حاجة الى انتاج طاقة تعادل ثلاثة اضعاف الانتاج الحالى . ولا بد من تطوير تكنولوجيا استخدام الطاقة الشمسية وايضاً طاقة الرياح للوصول الى استخدامها بنسبة لا تقل عن ٢٠% من الطاقة .
- ولا بد من الاتجاه الى انتاج الوقود الحيوى من بدائل متوفرة حيث ان مصر تعاني من فجوة غذائية فى المحاصيل الغذائية الاستراتيجية (قمح - ذرة - سكر - زيت ٠٠٠٠٠ الخ) . والبدايل 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 - دهن الدجاج - الدهون الحيوانية والبحرية - مخلفات زيوت القلى فى المطاعم والفنادق)) .
- **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 .
- (٢) **الطحن الجاف للذرة وينتج** : سوائل تقطير الذرة المكثفة - منتجات تقطير الحبوب الجافة مع السوائل .
- ولتحقيق الجانب الاقتصادى وزيادة الاستثمارات فى مجال الطاقة تستخدم مخلفات تقطير الحبوب لانتاج الوقود الحيوى فى تغذية الحيوان والدواجن والاسماك والقشريات .

التوصيات

- ١- اتجاه قومي لانتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة واهمها المصادر النظيفة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية ونتاج الطاقة النووية للأغراض السلمية وطاقة الهيدروجين والتوسع فى هذه المصادر وتقليل الاعتماد على الوقود الحفرى (البتروى) لنحصل على ٥٠% من احتياجاتنا من الطاقة من مصادر متجددة نظيفة تدريجياً خلال العشر سنوات القادمة للمحافظة على هواء نظيف وبيئة نظيفة .
- ٢- اتجاه قومي لتحويل وسائل النقل ومستلزمات البيت العصرى الى استهلاك الغاز الطبيعى وليس الوقود الحفرى او الغازات الملوثة للبيئة .
- 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 .
- ٤- انتاج الوقود الحيوى من :
 - أ- مصادر نباتية طبيعية مثل الهوهوبا والجاتروفا وزراعة ٥-١٠ مليون فدان خلال السنوات الخمس القادمة اعتماداً على مياه الصرف الزراعى والصحى .
 - ب- المخلفات والنفايات مثل قش الأرز والقمامة .
 - ت- الامتناع اجبارياً عن انتاج الوقود الحيوى من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية مثل القمح والذرة والزيتون النباتية والسكر حيث الفجوة الغذائية الحالية .
- ٥- بناء وانشاء مصانع لانتاج الوقود الحيوى فى اماكن زراعة الهوهوبا والجاتروفا وقش الارز لامتناس العمالة والقضاء على البطالة والتوسع فى انتاج الوقود الحيوى .
- 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 .
- ٧- التوعية الدينية والارشاد الثقافى للشباب واجيال المستقبل لمدى الاستجابة للتكنولوجيا الحديثة وما يبث فى الفضائيات من افكار لا تناسب حياتنا ومشاكلنا ولا تتماشى مع التقاليد العرفية والدينية لبلادنا واخذ ما هو صالح لنا والابتعاد عن ما يخالف عقائدنا الشرعية والحياتية لبناء جيل مناسب للعصر الحديث .

المراجع العربية والأجنبية

المراجع العربية :

- * - المجلس القومي للمرأة - وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسة بمساعدة الصندوق الاجتماعى للتنمية .
- * - حالة الاغذية والزراعة - منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة روما ، ٢٠٠٨ .
- * - أ.د / رضا على - استاذ غير متفرغ بكلية الزراعة - جامعة القاهرة .
- * - مجلس الحبوب الامريكى ٢٠٠٦ ، 2006 ، US Grains Council .
- * - وزارة الكهرباء والطاقة .

المراجع الأجنبية :

- *- Corn Processing Co-Products Manual. A review 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 Minnesota .
- *- 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.