بسم الله الرحمن الرحيم

نقطة التجارة السودانية

ادارة الترويج والدراسات والاستثمار

قسم الدراسات

التقرير الثاني والعشرون

الوقود الحيوي

BIOFUELS

إعداد: هالة احمد الامين

مايو 2010م

سلسلة دراسات وتقارير نقطة التجارة السودانية

بسم الله الرحمن الرحيم

الوقود الحيوي

مقدمة

منذ أن خلق الله الانسان على وجه البسيطة كانت ولا زالت وستبقى الطاقة التي يكتشفها ويولدها الانسان هي مرتكز لتطوره الحضاري واقامة مجتمعاته المزدهرة .فعندما كان الخشب هو المصدر الرئيسي للطاقة في بدء الحضارة الكونية وارتباط الخشب بالزراعة كانت ولادات الحضارات الانسانية على ضفاف النيل ودجلة والفرات والهند والسند والامازون ، وعند انتقال مصادر الطاقة الى الفحم الحجري واكتشاف ترسباته في معظم الدول الأوروبية ومع عطاء الانسان انتقلت المراكز الحضارية الانسانية الى اوروبا وكانت العامل الاساسي في انبثاق الثورة الصناعية ، ثم انتقلت الانسانية الى عصر النفط والغاز مترافقًا مع عصر الابتكارات وتفجر الثورات العلمية المتجددة والمتطورة وأنعكس ذلك على مجمل الحياة الاقتصادية في العالم . إلا أن مصادر النفط والغاز كانت من نصيب العديد من الدول النامية ومنها الدول العربية . في البداية لم تكن الدول النامية تملك القدرات التقنية والعلمية لاكتشاف ما تحويه أرضها من ثروات معدنية ونفطية وكانت معظمها ومنها الدول العربية تحت الهيمنة الاستعمارية والتي اكتشفت الثروات الكامنة النفطية اولاً والغازية ثانيًا فعملت على انشاء شركات للاستحواذ على تلك الثروات وفق عقود جائرة كان عائدها الأكبر لتلك الشركات والتي أصبحت فيما بعد شركات متعددة الجنسية وفتات تلك العائدات إلى الدول المالكة لتلك الثروات.

في منتصف القرن الماضي وبعد حصول عديد من الدول النامية على استقلالها ومنها بعض الدول العربية المالكة للثروات النفطية والغازية وعملت على انجاز استقلالها الاقتصادي سعت تلك الدول إلى تأميم الشركات البترولية الأجنبية المالكة لحقوق التنقيب والإنتاج والتصدير وأقامت شركات وطنية للتعامل مع انتاج النفط والغاز .في تلك الفترة عمدت الدول المتقدمة الصناعية للبحث عن بدائل للنفط والغاز كمصادر للطاقة تكون هي مالكتها الرئيسية والمتحكمة بها انتاجًا وتسويقًا فتناولت قضايا الطاقة النووية للأغراض السليمة اضافة للاغراض العسكرية وكذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها رافق ذلك بروز متنامي لعلوم البتروكيمياويات وعالم البلاستيك ذي المئات من الاستخدامات .لكن كل ذلك لم يوقف تنامي الاحتياجات الاستهلاكية للنفط والغاز في توليد الطاقة وقطاعات النقل والمواصلات والصناعة والاستخدامات البيتية لها . في حين واجهت قضايا الطاقة النووية مشاكل التخلص من النفايات الذرية ومن مواضيع استخدام تلك الطاقة في الصراعات العسكرية والسياسية بالرغم من امكانية توليد الطاقة النووية واستخداماتها في القضايا الصحية ولتوليد الطاقة ولتحلية المياه المالحة وغيرها وتم بالاطار العام التحفظ على التعامل مع تلك الطاقة الا من قبل الدول المنتصرة بالحرب العالمية الثانية وحلفائها من الدول النامية وهكذا احتكرت تلك الطاقة ومنعت من الدول النامية .أما بخصوص الطاقة الشمسية ورغم كل ما أنفق على تطويرها من جهد وأموال إلا أنها كانت ولا زالت محدودة الاستخدامات . هكذا استمرت هيمنة قطاع

النفط والغاز على مجمل حركة التنمية الحضارية الانسانية. وفي مواجهة ارتفاع اسعار النفط عالميًا مع تنامي استهلاكهما في العالم سعت العديد من الدول الصناعية الى ايجاد مصادر بديلة للنفط تقيها تقلبات سوق النفط وأسعاره الملتهبة، وتجنبها كذلك تحكم مصدريه في سوق الطاقة العالمي، تضاف إلى هذا حقيقة أخرى تتعلق بمستقبل النفط ، وهي قرب نفاد احتياطاته وعدم كفاية المخزون منه للإيفاء بالاحتياجات العالمية من الطاقة بعد قرابة نصف قرن من الآن، مما يهدد أمن الطاقة العالمي، اضافة إلى هذا بعض الاعتبارات الحيوية الأخرى، وأهمها تعاظم الحديث عن تلوث البيئة وعن المخاطر العالمية للتغير المناخي وذوبان الجليد، واتهام النفط ومحروقاته بأنها وراء كل تلك المشاكل، ويعني أن إيجاد مصدر بديل للنفط، لم يعد اختياراً بقدر ما أصبح طريقاً حتمياً وهدفاً إستراتيجياً تسعى إليه أغلب الدول.

ومنذ الربع الأخر من القرن الماضي برزت الدعوات الى استخدام الزيوت النباتية لانتاج الوقود الحيوي بداية في دول السوق الأوروبية ومن ثم انتقل الى الولايات المتحدة الأمريكية وتبع ذلك الى العديد من دول العالم وبضمنها بعض الدول النامية مثل البرازيل ومنذ ذلك الحين ورغم انشاء عشرات المصانع لانتاج الوقود الحيوي في الولايات المتحدة وبعض الدول الأوروبية، فان هناك مدرستان فكريتان تتعاملان مع هذا الأمر الأولى تحصر على استخدام تلك الزيوت لغذاء الانسان وانعامه والثانية تتبنى ايجاد مصدر متجدد للطاقة بديلاً عن النفط.

ما هو الوقود الحيوي

تعود عمليات تحويل النباتات والمواد العضوية إلى وقود إلى مراحل قديمة رافقت اختراع محركات السيارات، حيث استخدم الصناع الأوائل الكحول وزيت الفول السوداني كوقود .وللبرازيل تجربة قديمة في إنتاج الوقود الحيوي بدأت منذ عشرينات القرن الماضي حيث تم بعد ذلك الإقلاع عن إنتاج هذا النوع من الوقود بسبب عدم جدواه الاقتصادية وارتفاع تكاليفه، اما بدايات التعامل الجدي مع موضوع الوقود الحيوي كانت في أوروبا ومن مصدرين **الأول** كان ايجاد تقنيات تتعامل مع الزيوت الناتجة عن عمليات القلي والطهي وصناعة الأغذية الخفيفة في الشركات والمطاعم والمنازل للحد من اضرارها البيئية في حالة عدم التعامل معها بصورة علمية وتقنية اقتصادية **والثاني** كان نتيجة لزيادة الانتاج الأوروبي من زيوت اللفت والبحث عن منتجات ذات قيمة تجارية صناعية لتلك الزيوت أسوة بما فعلته الولايات المتحدة الأمريكية مع زيوت فول الصويا . كانت مشكلة التعامل مع فضلات زيوت الطبخ احتوائها على المياه تبعًا لمصادرها والتي تتراوح بين (1% إلى 5%) وكذلك احتوائها على الاكاسيد الدهنية وكذلك المعتمدة على مصدرها وكذلك على رائحة تلك الزيوت المستخدمة من عظام وطحين وسكر وغيرها . وفيما يتعلق بزيت اللفت ومركز انتاجه العالمي في اوروبا فكان يلقى منافسة شديدة من بقية أنواع الزيوت سواء المنتجة في اوروبا أو المستوردة من الخارج ، رافق ذلك كله وبدأ من عام 1973 الارتفاع والتذبذب تارة أخرى في اسعار النفط مترافقًا مع الأزمات السياسية والعسكرية التي عاشها ولا زال يعيشها الوطن العربي وبعض مراكز انتاج النفط والغاز في العالم. وتتيح الان تكنولوجيات التحويل الاكثر تقدماً وكفاءةً

استخراج الوقود الحيوي – على شكل صلب او سائل او غازي– من مواد مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات.

فالوقود الحيوي هو وقود نظيف يعتمد إنتاجه في الأساس علي تخمير السكر والنشاء الموجود في الكتلة الحيوية سواء كانت ممثلة في صورة حبوب ومحاصيل زراعية مثل الذرة وقصب السكر أو في صورة زيوت وشحوم حيوانية مثل زيت فول الصويا وزيت النخيل، إلى إيثانول كحولي أو ديزل عضوي مما يعني إمكانية استخدامهما في الإنارة وتسيير المركبات وإدارة المولدات، وهذا حادث فعلاً وعلى نطاق واسع في دول كثيرة أبرزها أميركا والبرازيل وألمانيا والسويد وكندا والصين والهند، وبقدر مكن دولة نامية مثل البرازيل من الاستغناء نهائيا عن استيراد النفط.

غير أن ميزة الوقود الحيوي الكبرى التي يؤمل تطويرها والتوسع فيها، أنه يمكن إنتاجه أيضاً من المخلفات والفضلات الحيوانية والنباتية سواء كانت بقايا الحيوانات وروثها أو كانت من قش الأرز ونشارة الخشب، كما يمكن إنتاجه من الطحالب المائية ومن نباتات أخرى سريعة النمو وغير ذات قيمة غذائية مثل الجاتروفا والهوهوبا. والجدير بالذكر ان عمليات إنتاجه قد مرت بأكثر من جيل.

الجيل الأول: كان يعتمد على المحاصيل الزراعية مثل الذرة والشعير والقمح واللفت والبنجر وقصب السكر.

الجيل الثاني: بدأ بالتحرر من انتاج الوقود الحيوي من المحاصيل الزراعية واعتمد على نباتات صحراوية مثل نبات القطروفة وهذه النباتات بالطبع يمكن ريها بمياه مجاري معالجة ويمكن أن تزرع في الصحراء وبالتالي لا تحتاج لتسميد وتساعد على زيادة الخصوبة.

الجيل الثالث: اعتمد على المخلفات الزراعية والبكتريا والطحالب والفطريات والأعشاب البحرية التي يمكن أن تساهم في زيادة إنتاج هذا الوقود.

وقد اظهرت أبحاث الوقود الحيوي أن هناك العديد من النباتات التي يمكن زراعتها والاستفادة منها في انتاج الوقود الحيوي ولا تحتاج لكثير من الماء أو للمساحات المخصصة لانتاج المحاصيل الغذائية. مثل الصفصاف وهو نبات شمالي يستخدم لصنع السلال والمضارب الرياضية وهناك القنب المستخدم في صناعة الحبال و عشبة سويتش وهي نبات بري تم اكتشافه في وسط غرب أمريكا. كما يوجد محصول جديد يتم استخدامه هو "جاتروفا" وهو نبات استوائي مرن غني بالزيوت يمكن زراعته في الأراضي البور ويستخدم كسماد للتربة ويستخدم زيته في الهند لتشغيل سيارات الديزل والتوربينات. ومؤخراً تصدر الجاتروفا العناوين لأنه يتجنب الجدل الأكبر المحيط بالوقود الحيوي.

نبات الجاتروفا

الشكل ادناه يوضح الوقود الحيوي من المواد الوسيطة الي الاستخدام النهائي

انـواع الـوقـود الـحيـوي

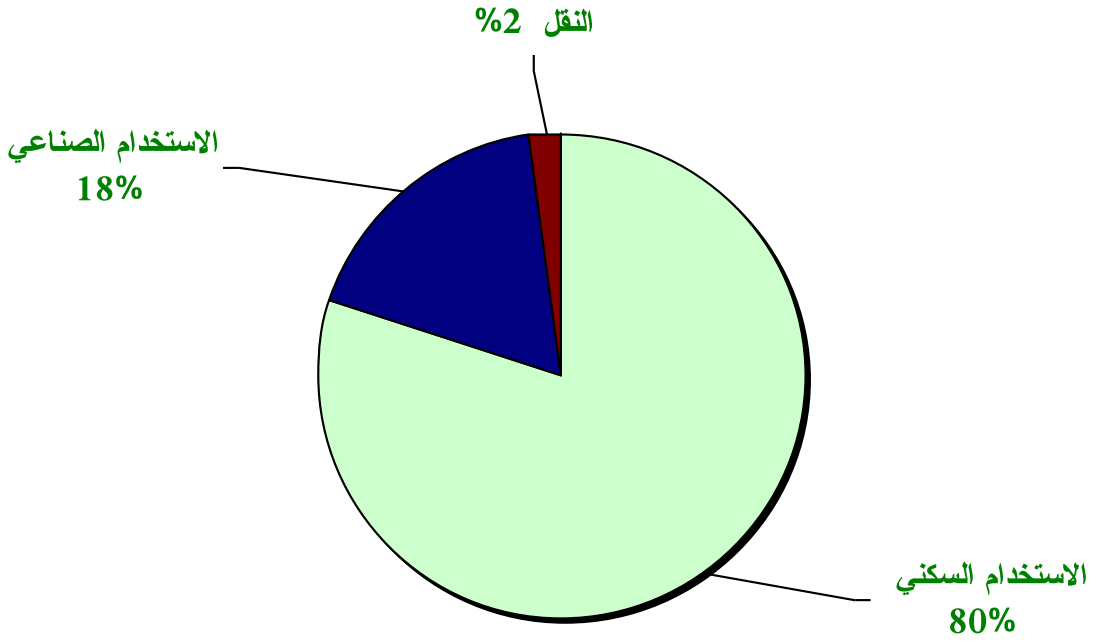
الوقود الحيوي هو ناقل للطاقة يخزن الطاقة المشتقة من الكتلة الحيوية ويمكن استخدام طائفة واسعة من مصادر الكتلة الحيوية لانتاج الطاقة الحيوية باشكال شتى لاستخدامها في توليد الكهرباء والطاقة الحرارية واشكال اخري من الطاقة الحيوية.

يمكن تصنيف الوقود الحيوي حسب **المصدر والنوع** فهو قد يكون مشتقا من منتجات الغابات او المنتجات الزراعية كمحاصيل الطاقة والمحاصيل قصيرة الدورة الزراعية والمخلفات الزراعية او منتجات مصايد الاسماك ومخلفاتها وكذلك من الصناعة الزراعية والغذائية والمنتجات الثانوية والمخلفات اما من حيث النوع فقد يكون الوقود الحيوي صلبا مثل خشب الوقود والفحم النباتي او سائلا مثل الايثانول وزيت الديزل الحيوي او غازيا مثل الغاز الحيوي.

ويوجد ايضا تمييز اساسي بين **الوقود الحيوي الاولي (غير المصنع)** وهو الوقود الذي تستخدم فيه اساسا المادة العضوية بشكلها الطبيعي ثم يحرق مباشرة للامداد عادة بالاحتياجات الخاصة بانتاج وقود الطهي والتدفئة والكهرباء ويتمثل في خشب الوقود والرقائق والكريات الخشبية

والوقود الحيوي الثانوي (المصنع) وهو وقود علي شكل صلب مثل الفحم النباتي او علي شكل سائل مثل الايثانول وزيت الديزل الحيوي والنفط الحيوي او علي شكل غازي مثل الغاز الحيوي والغاز التركيبي والهيدروجين. وسوف يتم التركيز هنا على الوقود الحيوي السائل نسبة للنمو الذي حدث في استخدامه في السنوات الاخيرة في قطاع النقل وذلك بالرغم من محدودية حجم الوقود الحيوي السائل.

الشكل ادناه يوضح استخدامات الكتلة الحيوية في اغراض الطاقة



الـوقـود الـحيـوي الـسائـل

يتخذ الوقود الحيوي السائل هيئتين: **الأولى** هي الإيثانول وهو سائل رائق لا لون له , يتميز برائحة مميزة , وسرعة اشتعال كبيرة ويتم استخراجه من النباتات السالفة الذكر ويضاف إلى البنزين الخالي من الرصاص ويطلق عليه (E – 85) ، فخلطه بنسبة 85% مع بنزين السيارات يؤدي إلى خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري في عوادم السيارات بنسبة 91% مقارنة باستخدام البنزين وحده .

مراحل استخراج الايثانول :

بالاعتماد على قصب السكر والذرة كمادة أولية في استخراجه

1- عملية التحويل وتفصل فيها الكربوهيدرات عن السكريات ومن ثم تطحن السكريات .

2- عملية التسييل : وتضاف فيها المياه وإنزيم إلفا اماليس لتحويل الخليط المطحون إلى سائل في حرارة 150 مئوية ثم يعرض لتبريد مفاجئ لقتل البكتيريا .

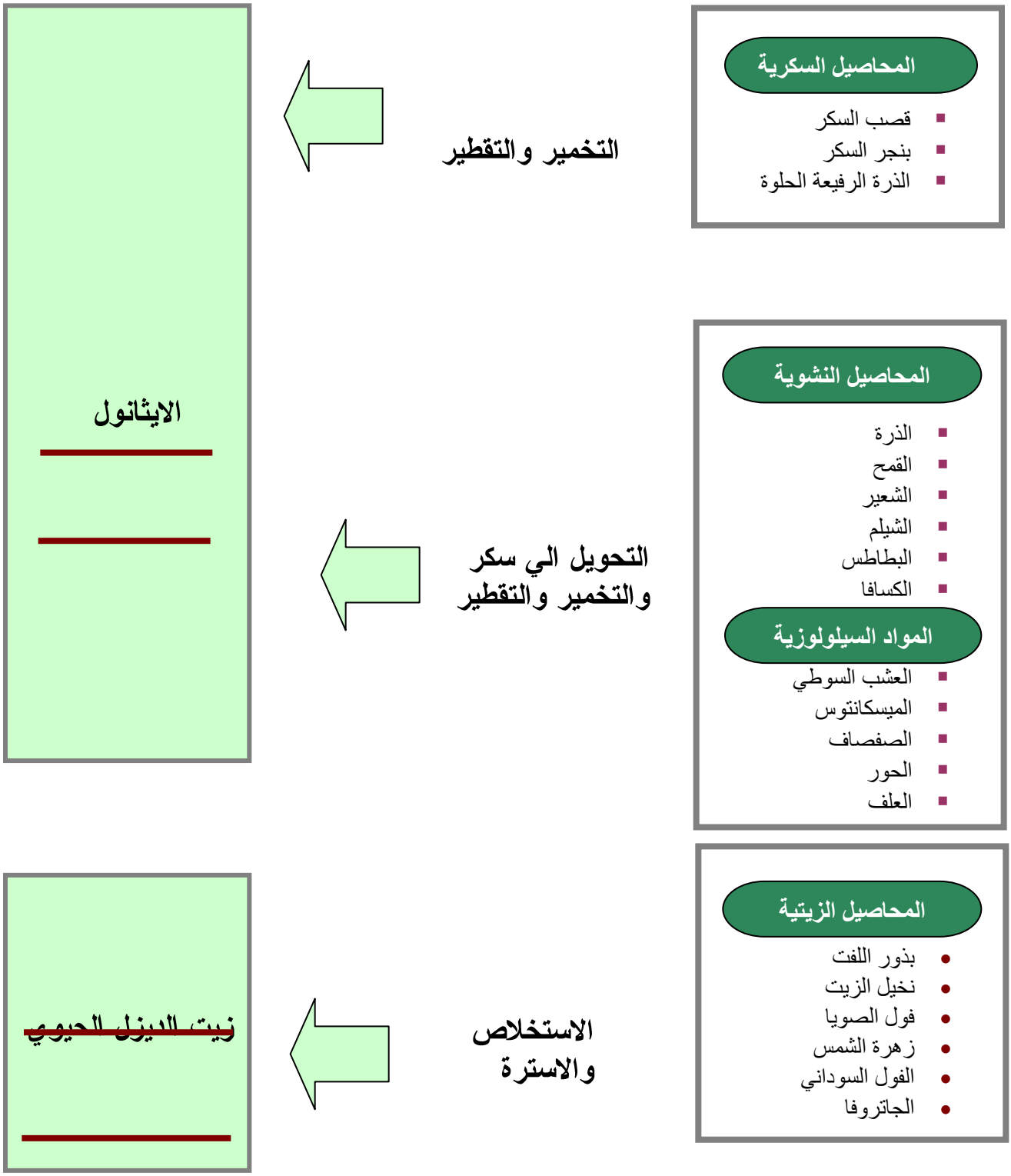
3- عملية الاختمار : بعد التبريد يضاف إنزيم جلايكو أماليس إلى الخليط حتى يختمر .

4- عملية التقطير : يتم استخلاص الكحول من السائل تماما .

5- عملية الترشيح : ويستخرج فيها الماء تماما من الكحول الايثيلي ليتبقى(الايثانول النقي) . ولكي يستخدم كوقود يجب أن يخلط بالبنزين بنسبة 2 إلى 5% كحد أدنى ويتم ذلك في مصانع الايثانول المتخصص

والشكل **الثاني** هو الديزل الحيوي المستخرج من الحبوب الزيتية أو زيت النخيل وتأخذ تركيبته الكيميائية الشكل التالي (HC_2H_5O) حيث يتم انتاجه بمزج الزيت النباتي او الدهون الحيوانية بكحول وبعامل مساعد من خلال عملية كيميائية تعرف باسم الاسترة المتعدية والمصادر الاكثر شيوعا هي بذور اللفت في اوربا وفول الصويا في البرازيل وامريكا ومن النخيل وجوز الهند والجاتروفا في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية.

تحويل المواد الوسيطة الزراعية الي وقود حيوي سائل



مزايا انتاج الوقود الحيوي

أولا : من الناحية البيئية

اكدت نتائج الابحاث بأن استخدام الوقود الحيوي سوف يخفض نسبة الملوثات المنبعثة من احتراق الوقود الى اكثر من النصف تقريبا. لان محروقات الوقود الحيوي تتميز مقارنة بالوقود الحفري بإطلاق محتوى أقل من ثاني أكسيد الكربون، المسبب الرئيسي للاحتباس الحراري، ومن الرصاص، أحد العناصر السامة والمسببة للسرطان والأمراض المستعصية الأخرى، كما أن غالبية زيوت الوقود الحيوي، تتحلل تدريجيا وبطريقة تلقائية، مما يعني عدم تأثيرها سلباً على جودة البيئة وعلى الوسائط الإيكولوجية المحيطة

حيث ان احتراق المركبات الكربونية الموجودة في الوقود البترولي و الملوثات المنبعثة اثر هذا الاحتراق و تراكمها خلال القرن الماضي.. ادى ذلك الى حدوث ظاهرة غاية في الخطورة بيئيا و هي **ظاهرة (الصوبة الزجاجية)** : وتعتبر هذه الظاهرة أهم محفز على حدوث الاحتباس الحراري. فمن أهم صفات الصوبة الزجاجية، السماح بدخول أشعة الشمس الخارجية وتخزين جزء كبير منها دون السماح لها بالنفاذ ثانية، وهو ما يعني ارتفاع درجة الحرارة بشكل واضح داخل الصوبة مقارنة بالجزء المحيط بها، وهذا هو تماماً حال كوكب الأرض حالياً. و يتوقع العلماء و المختصون نتائج كارثية اثر هذه الظاهرة حيث ان زيادة إنتاج غازات التدفيئة والتي من اهمها غاز ثاني اكسيد الكربون بصورة فاقت معدل امتصاصها، لتتراكم بكميات كبيرة وزائدة عن الحد في طبقات الجو، هو ما أدى إلى تعاظم تأثير الصوبة الزجاجية وبالتالي حبس كميات إضافية من الحرارة زائدة عن الحاجة داخل الغلاف الجوي، مسببة في النهاية ظاهرة الاحترار العالمي Global Warming، المعروفة اصطلاحاً بظاهرة "الاحتباس الحراري". الشئ الذي ادى لاضطراب حركة التيارات والأمواج في البحار والمحيطات والفيضانات وغمر أجزاء من الأشرطة والمدن الساحلية بمياه البحر الطاغية وظهور موجات الحر والجفاف، وحرائق الغابات والأعاصير وذوبان أو انهيار الكتل الجليدية والصخرية، وهي كلها علامات واضحة تدل على تغير مناخ الأرض بصورة ملحوظة.

ثانيا : إقتصاديا و اجتماعيا

1- الحصول على وقود متجدد يستمد طاقته من الشمس يضمن الاستقرار الاقتصادي و خصوصا ان البترول في طريقه الى النضوب بعد بضع عقود.

2- ان الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لهما بعض القيود فيما يتصل بنوع الطاقة المنتجة، أي الكهرباء، أو الطاقة الميكانيكية، أو الحرارة. أمّا مع الوقود الحيوي فإن بالمستطاع إنتاج طائفة واسعة متنوعة. فبمقدورك استعمال الوقود الحيوي لإنتاج غاز للحرق، أو سائل لملء الخزانات والبيع في المحطات، أو أنك تستطيع استخدام الوقود الحيوي لإنتاج مادة مثل الفحم النباتي الذي تعبئه في أكياس ثم تصدره. أنه وقود مطواع في المعاملات التجارية وفي الاستخدام النهائي. كما أن هذا الوقود قد يكون البديل الأساسي الوحيد للنفط في وسائل النقل.

3- رخص تكلفته وإمكانية إنتاجه في أي وقت وفي أي بقعة من الأرض، بسبب توافر مواده الأولية وعدم تقيدها بأي عوامل جغرافية أو طبيعية، وهي ميزة كبرى تفتقدها مصادر الطاقة الأخرى المتجددة، مثل الطاقة الشمسية التي ترتبط بمقدار سطوع الشمس، وطاقة الرياح التي لا يمكن توفيرها طوال شهور السنة، والطاقة المائية التي ترتبط بوجود ممرات مائية وسواحل بحرية، وهو أمر لا يتوافر لكل الدول.

4- إعلاء قيمة الأرض الزراعية من جديد وإحداث نهضة زراعية عالمية وشاملة. فمثلما أدى اختراع الآلة في مطلع القرن التاسع عشر إلى حدوث ثورة صناعية كبيرة، أوصلت العالم حالياً لما فيه من ميكنة وتقنيات متقدمة، فإن بمقدور الوقود الحيوي وتزايد الطلب على الحاصلات الزراعية، أن يساهم في استصلاح كثير من الصحاري والأراضي القاحلة، وفي دفع عجلة الإنتاج الزراعي في أرجاء العالم والتوسع فيه أفقياً ورأسياً، وبشكل لا يستبعد معه حدوث طفرة نوعية سواء في الميكنة الزراعية المستخدمة أو مساحات الأراضي المستغلة أو أنماط وطرق الزراعة السائدة.

5- سيؤدي انتشار استخدام الوقود الحيوي إلى خلق ملايين من فرص العمل الجديدة، وزيادة ربحية المزارعين والفلاحيين، إذ يمكن لمحاصيل الوقود الحيوي أن تزيد من ربحيتهم ، كما سيؤدي إلى دعم وتنشيط صناعات كثيرة مرتبطة بالزراعة، ومنها صناعة الأسمدة والمبيدات الحشرية، وآليات نقل وتخزين الغلال، وتحوير البذور جينياً، وغيرها من المجالات المتعلقة.

وعلى هذا النحو وبحسب ما جاء في تقرير حديث لمنظمة الفاو، يمكن للوقود الحيوي أن يساهم في دعم خطط التنمية المستدامة في الدول النامية، وفي خفض معدلات الفقر والجوع وتوفير مصادر الطاقة لاسيما من طاقة الكهرباء التي تعوز قرابة 2 مليار نسمة على مستوى العالم حالياً، كما يمكن أن يساهم في دعم

الوضعين الاقتصادي والاجتماعي في أكثر من 47 دولة، تعد الأفقر بين دول العالم، وتعتمد بصفة كلية أو جزئية على النفط المستورد في تغطية احتياجاتها من الطاقة.

ثالثا : من الناحية الفنية و الهندسية

اثبتت الدراسات الفنية و الميكانيكية ان استخدام الوقود الحيوي يطيل من عمر المحرك و يوفر التشحيم الذاتي لاجزاء المحرك فهو وقود و ملين للحركة .. كما اثبتت الابحاث بثباته تحت اي ظروف مناخيه وانه آمن للاستخدام المباشر و سهل في النقل.

مخاطر انتاج الوقود الحيوي

الواقع أن هناك أكثر من إشكالية أخلاقية وعلمية يثيرها استخدام المحاصيل الغذائية خاصة من الذرة والقمح وفول الصويا في إنتاج الوقود الحيوي.

1- أولى هذه الإشكاليات تتعلق بتغير استخدامات الأراضي الزراعية والهرولة المتوقعة نحو تحويل الحقول الزراعية المنتجة للمحاصيل الغذائية إلى مناجم كبيرة لإنتاج محاصيل الطاقة الموعودة، وما يتبع ذلك من الإخلال بالتنوع الزراعي العالمي والجور على الغابات والمناطق الخضراء المحمية، وزيادة معدلات انجراف التربة، وارتفاع مستويات التلوث المائي والجوي بسبب الكميات الكبيرة من المبيدات والأسمدة التي يتطلبها استزراع محاصيل الطاقة بخاصة من الذرة. فقد قامت إندونيسيا بجرف وحرق العديد من المناطق البرية من أجل إنتاج أشجار زيت النخيل التي تستخدم في إنتاج الديزل الحيوي، ومع قيام ماليزيا بتحويل العديد من الغابات إلى مزارع لإنتاج زيت النخيل، فإنها أصبحت تعاني من انحسار مساحات الأراضي غير المستصلحة وفي البرازيل، على سبيل المثال، نجد تعديات على نهر الأمازون لزراعة قصب السكر الذي يوفر الوقود لمعظم السيارات هناك. وفي الولايات المتحدة نجد أن المزارعين الأميركيين يبيعون خمس الذرة التي يزرعونها لتستخدم في إنتاج الإيثانول، ولذا فقد اتجه مزارعو فول الصويا الأميركيون إلى زراعة الذرة، كما عمد مزارعو فول الصويا في البرازيل إلى التوسع في زراعة الفول على حساب مراعي الماشية وانتقل الرعاة إلى غابات الأمازون.

2- بالنسبة للدول النامية التي تعتمد على استيراد احتياجاتها الغذائية وكذلك البلاد الفقيرة التي عادة ما تتلقى هبات ومساعدات دولية في صورة معونات غذائية، فإن هذه المخاوف ستتحول ولا شك إلى كوابيس مسيطرة بسبب تصاعد ارتفاع أسعار المحاصيل الغذائية، نتيجة تعاظم الطلب على الحبوب والحاصلات

الزراعية، ونتيجة عدم وجود فائض فيها لدى الدول المصدرة، وهذا بدوره يهدد الأمن الغذائي العالمي بشكل مباشر حيث ان هناك حاجة إلى 240 كيلوغراما من الذرة ــ أي ما يكفي لإطعام شخص واحد لمدة عام كامل ــ من أجل إنتاج 26 جالونا، أو 100 لتر من الإيثانول لملء خزان سيارة رياضية حديثة.

3- من الجوانب السلبية المتوقعة أيضاً تصاعد الصراع على الموارد المائية بسبب تزايد الحاجة للمياه، سواء لاستخدامها في ري محاصيل الذرة وقصب السكر المنتجة للطاقة، أو في عملية إنتاج الوقود الحيوي ذاتها، حيث يكلف مثلاً إنتاج لتر واحد من إيثانول الذرة نحو 4 ليترات كاملة من المياه. بناء على هذا يتوقع "المعهد العالمي لإدارة موارد المياه"، في دراسة حديثة له، أن تواجه كل من الصين والهند على سبيل المثال شحاً في مصادر المياه بحلول عام 2030، إذا ما استمرتا في خططهما الحالية لإنتاج الوقود الحيوي.

غير أن الأمر لا يمكن بالطبع أن يكون بهذا القدر من القتامة أو السلبية عند الحديث عن إنتاج الوقود الحيوي من الفضلات النباتية والحيوانية أو من المخلفات الزراعية وغيرها من النفايات، بسبب تناغم هذا مع سلامة البيئة وأمن العالم الغذائي، لكن هذا التوجه، رغم رجاحته وإضاءاته، سيظل مرهونا على أي حال بتطوير التقنيات الحالية المصنعة للوقود الحيوي، وبالتزام صناع الطاقة الجدد بأطر أخلاقية محددة تؤثم مثلاً حرق مقدرات العالم الغذائية من أجل تسيير المركبات.

ليس من الواضح تماماً في أي اتجاه سيأخذ الوقود الحيوي العالم خلال السنوات القادمة. إلى طريق الأحلام الخضراء والرغد البيئي؟ أم إلى عصر جديد من المعاناة الإنسانية ومزيد من الضيم والجوع لفقراء وجياع العالم؟

اتجاهان متعاكسان تماماً يمثلان أحلام وكوابيس هذه الصناعة الناهضة، ولا تفصل بينهما إلا شعرة واحدة دقيقة، تتمثل في نوعية الكتلة الحيوية المزمع استخدامها في إنتاج الوقود الحيوي مستقبلاً، وهل هي مستخلصة من محاصيل غذائية أساسية مثل الذرة والقمح وفول الصويا، طعام الفقراء وكل سكان العالم، أم مصدرها مخلفات حيوانية ونباتية لا تعوزها البيئة ولا تحتاجها البشرية.

بديهي أن التوجه نحو استخدام المحاصيل الغذائية وهدرها في إنتاج تلك النوعية من الطاقة، سيكون بلا شك جريمة إنسانية ووبالاً على فقراء وجياع العالم، كما أنه سيسبب ظهور مشاكل بيئية واجتماعية كثيرة ليس أقلها الإخلال بالتنوع الزراعي وتوحش موجات الغلاء العالمي، وتزايد الاضطرابات والقلاقل الاجتماعية. وفي المقابل فإن الالتزام باشتراطات ومعايير التنمية المستدامة وسلامة البيئة المحيطة وتنوع النظم الزراعية القائمة، من خلال تطويع التقنيات الحالية المنتجة للوقود الحيوي بحيث يتم توجيهها فقط

نحو استهلاك الفضلات والمخلفات الحيوانية والنباتية، كفيل بجعل العالم والمعمورة بأسرها أكثر تقدماً وأكثر نظافة، وكفيل أيضاً بإضفاء لمحة من التفاؤل إلى مستقبل البشرية المعذبة حالياً بثلاثية الجوع والفقر والغلاء العالمي.

الوقود الحيوي و أمن الطاقة

اثار عاملان مهمان من العوامل الرئيسية التي دفعت الى وضع سياسات تشجع تنمية الوقود الحيوي اولى هذه العوامل القلق بشان أمن الطاقة وثانيها الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى. ومساهمة الوقود الحيوي في امدادات الطاقة تتوقف على محتوى الوقود الحيوي من الطاقة وكذلك على الطاقة التي توجه الى انتاجه وهذه الطاقة الاخيرة تشمل الطاقة اللازمة لزراعة وحصاد وتصنيع المادة الوسيطة لتحويلها الي وقود حيوي ونقل المادة الوسيطة والوقود الحيوي الناتج في مختلف مراحل انتاجه وتوزيعه، وقد اوضحت العديد من نتائج الدراسات المتعلقة بموازين الطاقة الاحفورية ان انواع الوقود الحيوي تساهم جميعاً مساهمة ايجابية في هذا الصدد ولكن بدرجات متفاوته (ويعبّر ميزان الطاقة الاحفورية عن معدل الطاقة التي يحتوي عليها الوقود الحيوي بالنسبة إلى الطاقة الاحفورية المستخدمة في انتاجه). حيث تتراوح موازين الطاقة الاحفورية الخاصة بالبترول والديزل نحو 0.8 الي 0.9 وان للوقود الحيوي ميزان طاقة احفورية يتجاوز هذين الرقمين لذا فانه قد يسهم في الحد من الاعتماد على الوقود الحيوي ووالجدول ادناه يوضح ذلك.

النطاق المقدر لموازين الطاقة الاحفورية الخاصة بانواع مختارة من الوقود

الوقود	المادة الوسيطة	موازين الطاقة الاحفورية
البنزين	النفط الخام	0.9 – 0.8
زيت الديزل		
زيت الديزل الحيوي	زهرة الشمس	4 – 1
	بذور اللفت	
	فول الصويا	
	زيت النخيل	9
الايثانول	الذرة الرفيعة الحلوة	1
	الذرة	2 – 1
الايثانول	بنجر السكر	2 –1

	قصب السكر	8 – 2
	القمح	4 – 1
	المواد السيلولوزية	10 – 2

وبالرغم من ذلك فان الوقود الحيوي لا يسهم إلا بنسبة طفيفة في تحسين أمن الطاقة باستخدام التكنولوجيا الحالية في بلدان منفردة لأن المحاصيل المحلية من المنتجات المستخدمة كمواد خام لإنتاج الوقود الحيوي لا تلبي إلا جزءً صغيرا من الطلب على وقود النقل .والاستثناء من هذه القاعدة هو إنتاج الإيثانول في البرازيل حيث يتوقع ان يبلغ الانتاج السنوي من الايثانول نحو 44 مليار لتر بحلول عام 2016م علما بان حجم الانتاج الحالي هو بمقدار 21 مليار لتر، وفي الولايات المتحدة الامريكية من المتوقع ان يتضاعف حجم انتاج وقود الايثانول المستمد من الذرة وذلك للفترة بين 2006–2016م وتشير التوقعات الحديثة أنه يمكن استخدام حوالي 30% من محصول الذرة في الولايات المتحدة لإنتاج الإيثانول ، ومع ذلك فإنه لن يسهم إلا بأقل من 8% من الاستهلاك الأمريكي للبنزين. ويتوقع ايضا في الاتحاد الوربي ان يزداد الاعتماد على تسخير كميات اكبر من البذور الزيتية (خاصة بذور اللفت) في انتاج الوقود الحيوي مما يفوق 10 ملايين طن حالياً الي 21 مليوناً بحلول عام 2016م كذلك يتوقع ان يرتفع حجم انتاج الايثانول في الصين الي 3.8 مليار لتر اي بزيادة مقدارها ملیارا لتر عن المستويات الحالية.

أما الجيل الثاني من التكنولوجيا التي تستخدم الكتلة الحيوية السليلوزية فإنها قد تسهم بشكل أكبر في تحقيق أمن الطاقة لانها اكثر المواد البيولوجية توافرا علي سطح الارض ومن بين المحاصيل المحتملة المحاصيل الخشبية قصيرة الدورة الزراعية مثل الصفصاف والحور الهجين والاوكالبتوس او الانواع العشبية مثل الميسكانتوس والعشب السوطي وعشب الكناريا القصبية وتنطوي هذه المحاصيل على مزايا كبيرة بالمقارنة بمحاصيل الجيل الاول من حيث الاستدامة البيئية علاوة على ذلك يمكن ايضا ان تنمو علي تربة فقيرة متدهورة لا يمكن انتاج المحاصيل الغذائية فيها وكلا هاتين العاملين يمكن ان يجعل من هذه المحاصيل المقدرة على انتاج كتلة حيوية اكبر مقابل كل هكتار من الارض . لذلك فان الاستحداث الناجح لجيل ثانٍ من الوقود الحيوي القائم على السيلولوز الذي يملك مقومات البقاء تجارياً يمكن ان يؤدي الى حدوث زيادة كبيرة في حجم وتنوع المواد الوسيطة التي يمكن استخدامها في الانتاج . كما تعتبر المخلفات السيلولوزية ومن بينها مخلفات الزراعة مثل القش والعيدان والاوراق والمخلفات التي تنجم عن عمليات التصنيع مثل قشور الجوزيات وتفل قصب السكر ونشارة الخشب وكذلك مخلفات الغابات والاجزاء العضوية من نفايات المدن يمكن ان تكون جميعها مصادر محتملة.

إنـتـا ج الـوقـود الـحيـوي

ان دعم السياسات لانتاج الايثانول وزيت الديزل الحيوي والارتفاع السريع في اسعار البترول جعلا انواع الوقود الحيوي اكثر جاذبية كبدائل لانواع الوقود القائمة على البترول، فقـد زاد الانتـاج العـالمي مـن الايثانول بمقدار ثلاثة امثال خلال الفترة من عام 2000 الى عام 2007م حيث بلغ اكثر من 52 مليـار لتر وزاد انتاج زيت الديزل الحيوي باكثر من عشرة امثال اثناء الفترة نفسها حيث بلغ 10 مليـار لتـر. والبرازيل والولايات المتحدة الامريكية هما المصدر المهيمن للنمو في انتاج الايثانول ويتم انتاج 85% من الانتاج العالمي للوقود الحيوي في شكل ايثانول وينتج اكبر بلدين منتجـين للايثـانول وهمـا البرازيـل والولايات المتحدة الامريكية ما يقرب من 90% من الانتاج الكلي اما النسبة الباقية فتنتج معظمهـا كنـدا والصين والاتحاد الاوربي (فرنسا والمانيا) والهند، ويتركز انتاج زيت الديزل الحيوي اساسا في الاتحـاد الاوربي حيث ينتج 60% من الانتاج العالمي مع مساهمة اصغر من الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل كذلك من البلدان الهامة المنتجة لزيت الديزل الحيوي الصـين والهنـد واندونيسـيا وماليزيـا. وتتبـاين المحاصيل المختلفة تباينا واسعاُ من حيث كمية الوقود المنتجة مقابل كل الهكتار تبعـاً للمـواد الوسـيطة والبلدان ونظم الانتاج وترجع هذه التباينات الي انتاجية الهكتار عبر البلدان والمحاصيل والي الاختلاف في كفاءة التحويل عبر المحاصيل. وانتاج الايثانول من قصب السكر وبنجر السكر هو الذي يتسم باعلى كمية منتجة حالياً اما ناتج الهكتار في حالة الذرة فهو اقل نوعا ما عدا الكميات المنتجة في الصين والولايـات المتحدة الامريكية. وتزايد استخدام محصول الذرة لإنتاج الايثانول حتى بلغ مائة مليون طـن فـي عـام 2007، منها 81 مليون طن من الولايات المتحدة الأمريكية تمثل حوالي 37 في المائة من إنتاجها للذرة. وحسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) فإنه من المتوقـع أن يرتفـع حجـم الوقـود المستخدم من الذرة في الولايات المتحدة إلى الضعف خلال الفترة 2006 – 2016 كما تتجه السياسات في المجموعة الأوروبية واليابان لإحلال 20 في المائة من الوقود الحيوي من مجمل الاستهلاك في عام 2020للأولى وفي عام 2030 للثانية .وسيؤدي هذا التوجه إلى تفاقم وضع الأمن الغذائي فـي الـدول المستوردة، وبوجه خاص في الدول العربية وخصوصاً لكون الولايات المتحدة توفر حوالي 28 في المائة

من صادرات الحبوب العالمية. كما أن خمسة جهات تمثل 73 في المائة من حركة التجارة العالمية للحبوب تتجه لزيادة إنتاجها من الوقود الحيوي وهي استراليا وكندا والولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي والأرجنتين .وقد صدر أخيراً عدة تقارير عن الأمم المتحدة ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية) الفاو (تحذر من تأثير استخدام الأغذية لإنتاج الوقود على الفقراء في العالم، حيث سترتفع أسعار المحاصيل الغذائية الرئيسية كالسكر والمحاصيل الزيتية والذرة، وهي ذات المحاصيل التي تستخدم في إنتاج الإيثانول.

ومهما كانت الأسباب والمبررات لإنتاج الوقود الحيوي وآثاره على فقراء العالم، فإن الدول المتقدمة طورت إنتاجها الزراعي ووصلت بمعدلات محاصيلها إلى أعلى المستويات، وعبأت مواردها لإنتاج سلع الغذاء التصديرية وتحويل قسم كبير منها لإنتاج الإيثانول .ويمثل هذا التحول إلى إنتاج الوقود الحيوي تهديداً لمستقبل إنتاج المحاصيل الغذائية، مما يدعو الدول العربية لتنفيذ خطط طموحة لتحسين واقع الأمن الغذائي في إطار جهود مشتركة لاستغلال الموارد بشكل تكاملي تحقق أعلى درجة من الاكتفاء تمهيداً لتحقيق الأمن الغذائي في الدول العربية.

الجدول ادناه يوضح انتاج الوقود الحيوي حسب البلد 2007م

البلد /مجموعات البلدان	الايثانول بملايين اللترات	زيت الديزل الحيوي بملايين اللترات	المجوع بملايين اللترات
البرازيل	19000	227	19227
كندا	1000	97	1097
الصين	1840	114	1954
الهند	400	45	445
اندونيسيا	0	409	409
ماليزيا	0	330	330
الولايات المتحدة الامريكية	26500	1688	28188
الاتحاد الاوربي	2253	6109	8361
بلدان اخري	1017	1186	2203
العالم	**52010**	**10205**	**62214**

الجدول ادناه يوضح انتاج الوقود الحيوي لمختلف المواد الوسيطة والبلدان حسب البلد 2007م

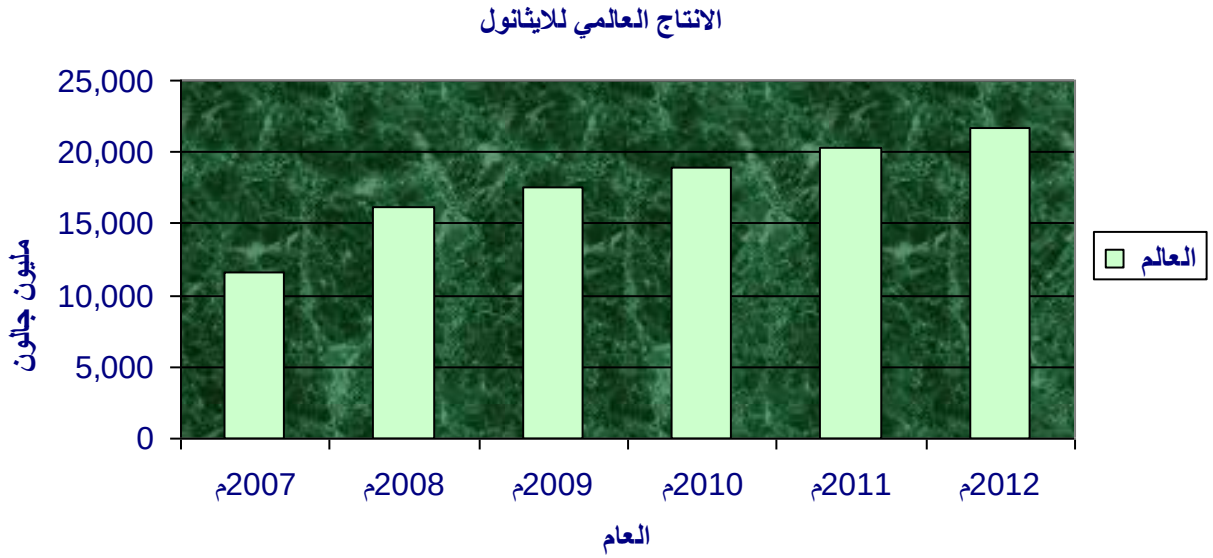
المحصول	التقديرات العالمية	الوقود الحيوي	انتاج المحصول (طن/هكتار)	كفاءة المحصول (لترات/طن)	انتاج الوقود الحيوي (لترات/هكتار)
بنجر السكر	العالمية	الايثانول	46	110	5060
قصب السكر	العالمية	الايثانول	65	70	4550
الكسافا	العالمية	الايثانول	12	180	2070
الذرة	العالمية	الايثانول	4.9	400	1960
الارز	العالمية	الايثانول	4.2	430	1806
القمح	العالمية	الايثانول	2.8	340	952
الذرة الرفيعة	العالمية	الايثانول	1.3	380	494
قصب السكر	البرازيل	الايثانول	73.5	74.5	5476
قصب السكر	الهند	الايثانول	60.7	74.5	4522
نخيل الزيت	ماليزيا	زيت الديزل	20.6	230	4736
نخيل الزيت	اندونيسيا	زيت الديزل	17.8	230	4092
الذرة	امريكا	الايثانول	9.4	399	3751
الذرة	الصين	الايثانول	5.0	399	1995
الكسافا	البرازيل	الايثانول	13.6	137	1863
الكسافا	نيجريا	الايثانول	10.8	137	1480
فول الصويا	امريكا	زيت الديزل	2.7	205	552
فول الصويا	البرازيل	زيت الديزل	2.4	205	491

المصدر : منظمة الاغذية والزراعة –تقرير حالة الاغذية والزراعة 2008م

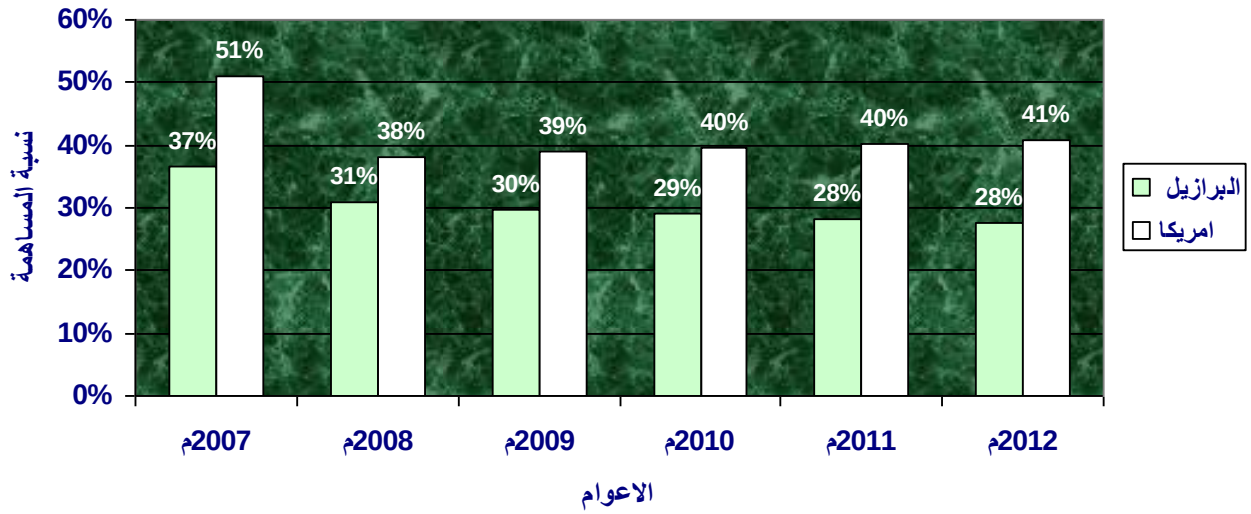
الجدول ادناه يوضح انتاج الايثانول والتوقعات خلال الفترة 2008-2012م (مليون جالون)

البلد	2008	2009	2010	2011	2012
البرازيل	4,988	5,238	5,489	5,739	5,990
امريكا	6,198	6,858	7,518	8,178	8,838
الصين	1,075	1,101	1,128	1,154	1,181
الهند	531	551	571	591	611
فرنسا	285	301	317	333	349
اسبانيا	163	184	206	227	249
المانيا	319	381	444	506	569
كندا	230	276	322	368	414
اندونيسيا	76	84	92	100	108
ايطاليا	50	53	55	58	60
اخرى	2,302	2,548	2,794	3,040	3,286
العالم	**16,215**	**17,574**	**18,934**	**20,293**	**21,653**

الرسم البياني ادناه يوضح انتاج الايثانول والتوقعات خلال الفترة 2007-2012م (مليون جالون)



الرسم البياني يوضح نسبة مساهمة البرازيل وامريكا في الانتاج العالمي للايثانول خلال 2007م –2012م



اسواق الوقود الحيوي

تعتبر البرازيل اكبر مصدر للايثانول بنسبة 52 في المئة من صادرات الإيثانول في العالم. حيث انها تصدر ما يقرب من مليار غالون من الايثانول سنويا وزادت صادراتها بشكل كبير خلال العام 2008م بنسبة 45%. وتعتبر الولايات المتحدة الامريكية هي أكبر مستورد للإيثانول البرازيلي.

من المتوقع ان تنمو التجارة الدولية في الايثانول حيث يصل حجمهما الى ما يقرب من 11 مليار لتر ياتي معظمها من البرازيل بيد ان الايثانول المتجر به سيظل لا يمثل سوى حصة صغيرة من الانتـــاج الكلـــي وستحتفظ البرازيل والولايات المتحدة الامريكية بوضعهما كاكبر بلدين منتجين للايثانول حتى عام 2017م كما ان هنالك بلدان كثيرة تتوسع في انتاجه ومن المتوقع ان يزيد الاستخدام الكلي بسرعة تفوق الســـرعة

الدول المصدرة	2005م		2006م		2007م		2008م		2009م		المتوسط	
	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة
البرازيل	2592.5	765.6	3429.0	1604.8	3533.2	1477.7	5124.1	2390.3	3296.5	1338.2	3595.0	1515.3
فرنسا	352.6	221.2	319.3	253.9	462.6	407.7	691.7	643.7	991.2	760.9	563.5	457.5
جنوب افريقيا	1037.7	139.1	957.5	110.6	182.9	103.8	258.3	110.2	198.6	103.0	527.0	113.4
امريكا	317.6	141.1	206.9	108.6	635.5	395.8	658.0	412.5	491.6	282.3	461.9	268.1
الصين	162.3	63.3	1017.8	453.8	129.9	63.2	108.1	65.7	108.0	59.7	305.2	141.1
هولندا	140.5	87.9	22.9	23.1	54.7	58.5	805.5	675.4	-	-	255.9	211.2

التي يزيد بها الانتاج ومن المتوقع ان تنمو الواردات الصافية بحيث تبلغ 9% مـــن الاســـتخدام المحلـــي للايثانول بحلول 2017م كما يتوقع ان تعمد البرازيل الى زيادة صادراتها من الايثانول الى ما يقرب من ثلاثة امثال بحيث تصل الى 8.8 مليار لتر بحلول عام 2017م حيث تصبح البرازيل هي منشأ 85% من الصادرات العالمية من الايثانول.وفي الاتحاد الاوربي من المتوقع ان يبلغ الانتاج الكلي من الايثانول 12 مليار لتر وهذا اقل الى حد كبير من الاستهلاك المتوقع وقدره 15 مليار لتر لذا يتوقع ان تبلغ الـــواردات الصافية من الايثانول نحو 3 مليار لتر.كما يتوقع ان تنمو التجارة الكلية في زيت الديزل الحيـــوي التـــي سيكون منشأها اندونيسيا وماليزيا ، والاتحاد الاوربي هو الذي يسيطر على الانتاج تليه امريكا مع توقـــع نمو كبير في البرازيل واندونيسيا وماليزيا والجداول ادناه توضح صادرات وواردات الايثانول لاهم الدول.

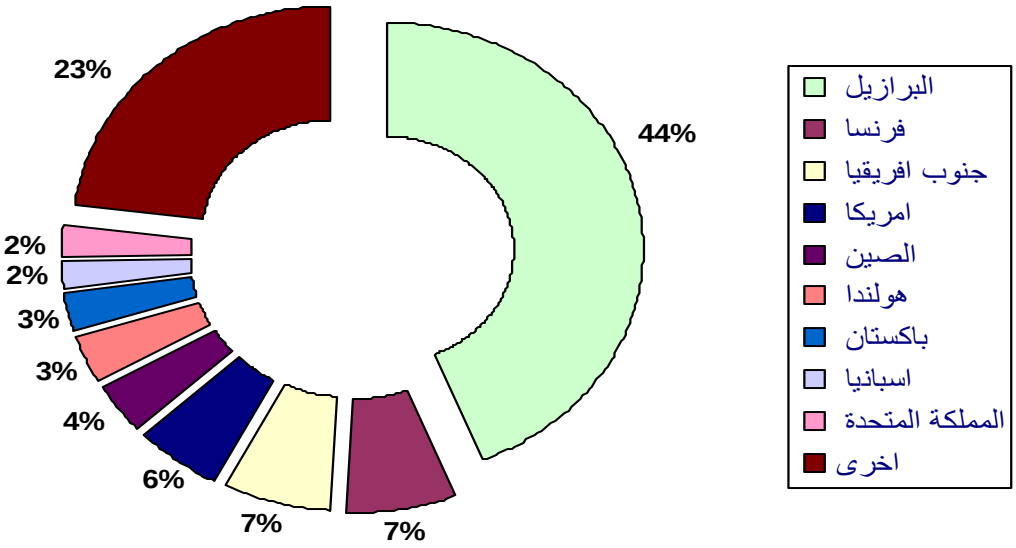
اهم الدول المصدرة للايثانول للفترة من 2005-2009م

الكمية (مليون لتر)

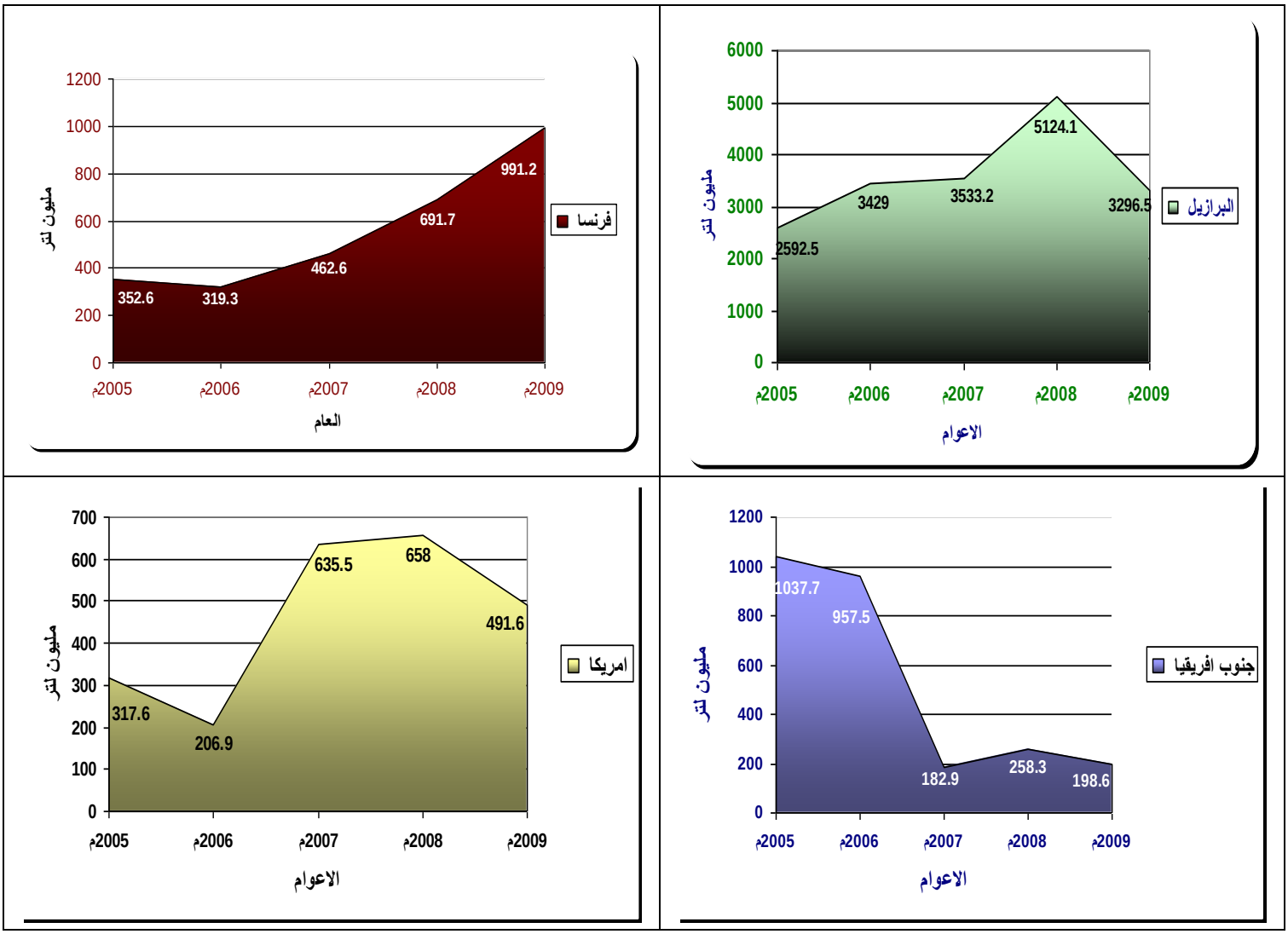
باكستان	111.7	56.9	156.4	93.9	259.6	146.1	384.0	219.9	217.0	107.8	225.8	124.9
اسبانيا	60.9	61.3	260.1	146.2	179.9	171.7	174.7	185.1	-	-	168.9	141.1
المملكة المتحدة	198.5	161.3	142.0	136.2	205.8	166.1	143.2	122.2	154.6	103.6	168.8	137.9
اخرى	1483		1958		1354		2702		1973		1894	
العالم	**6458**		**8470**		**6998**		**11050**		**7430**		**8081**	

القيمة (مليون دولار)

نسبة مساهمة الدول المصدرة للايثانول من الصادرات العالمية



اكبر الدول المصدرة للايثانول للاعوام 2005-2009م



ارتفعت صادرات الايثانول خلال العام 2008م فى معظم الدول المصدر حيث بلغت نسبة الارتفاع حوالي 58% اتت معظمها من الزيادة في صادرات البرازيل التي بلغت حوالي 1591 مليون لتر بنسبة 45% وارتفعت صادرات هولندا بنسبة 63% اما فرنسا فقد زادت صادراتها بنسبة 48% والسلفادور بنسبة 32% كما قفزت صادرات كل من السويد واسبانيا بنسبة 211%، 190% على التوالي، وارتفعت صادرات امريكا بنسبة بسيطة بلغت حوالي 2.4% ولنخفضت صادرات كل من المانيا والمملكة المتحدة بنسب 19%، 30% على التوالي.

اهم الدول المستوردة للايثانول للفترة من 2005-2009م
الكمية (مليون لتر)

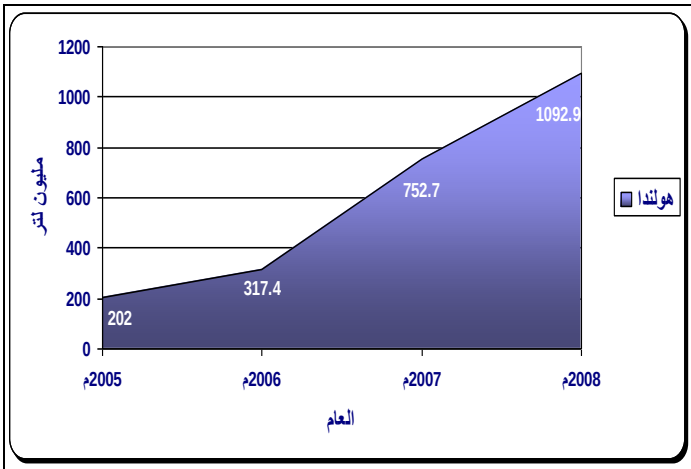
القيمة (مليون دولار)

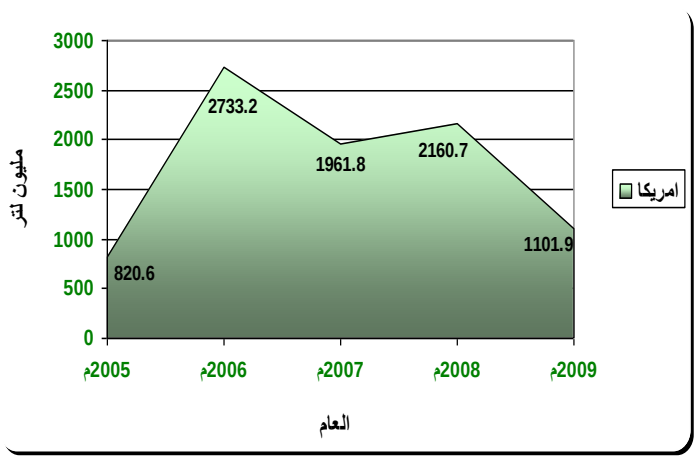
نما سوق الإيثانول في الولايات المتحدة بشكل كبير خلال السنوات القليلة الماضية.

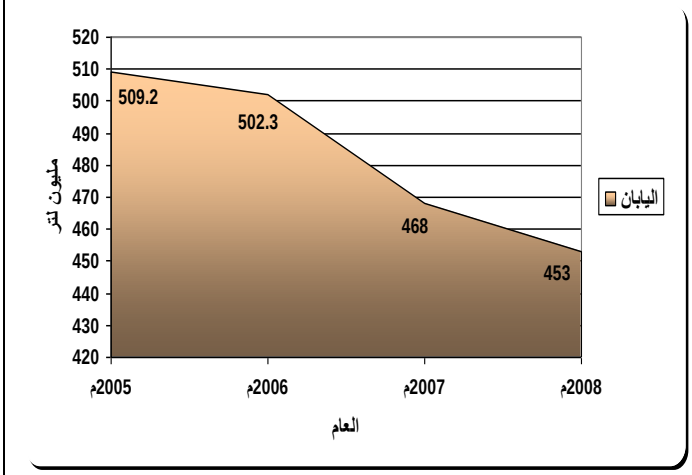
الدول المستوردة	2005م		2006م		2007م		2008م		2009م		المتوسط	
	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة
امريكا	820.6	374.6	2733.2	1705.8	1961.8	1071.9	2160.7	1362.6	1101.9	619.1	1755.6	1026.8
هولندا	202.0	103.5	317.4	167.4	752.7	464.4	1092.9	751.5	-	-	591.3	371.7
المانيا	382.3	216.7	522.8	296.7	0.0	381.6	889.7	683.1	980.2	841.4	555.0	483.9
اليابان	509.2	212.6	502.3	260.8	468.0	262.8	453.0	253.0	-	-	483.1	247.3
كندا	152.0	79.6	100.3	58.0	553.8	330.3	594.7	353.5	297.0	153.8	339.6	195.0
المملكة المتحدة	307.3	131.2	444.3	324.4	350.8	243.9	229.1	159.5	211.6	171.9	308.6	206.2
السويد	175.5	88.9	196.6	124.4	283.2	196.2	556.2	371.8	268.1	181.0	295.9	192.5
فرنسا	135.4	84.8	140.5	153.1	141.3	156.4	192.7	176.9	216.6	192.7	165.3	152.8

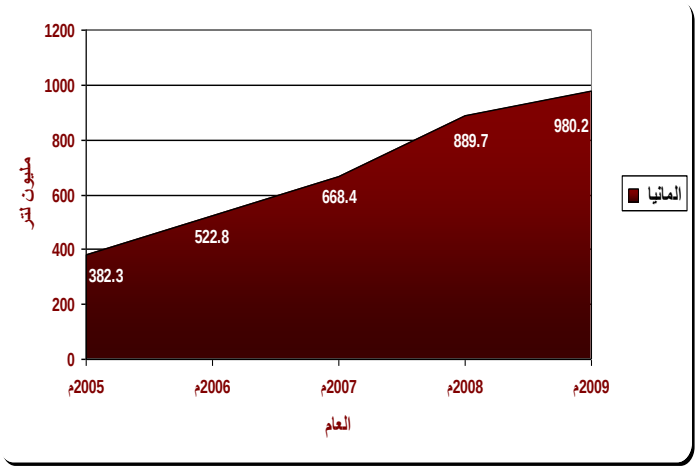
بين عامي 1990 و 2007م ، ارتفع استهلاك الولايات المتحدة من الايثانول من نحو 900 مليون غالون في السنة إلى 6.8 مليار غالون في السنة وقد حقق عام 2006م نسبة زيادة كبيرة في حجم واردات امريكا بنسبة 233% وجاءت معظم واردات وقود الايثانول الى الولايات المتحدة من البرازيل كما إرتفعت واردات هولندا خلال عام 2007م بنسبة كبيرة بلغت حوالي 137% اما المانيا فقد ارتفعت وارداتها من 382 مليون لتر عام 2005م الى 980 مليون لتر عام 2009م بنسبة 157% وتستورد اليابان سنويا اكثر من 500 مليون لتر وتستورد المملكة المتحدة ما يقارب 300 مليون لتر سنويا.اما فرنسا فقد تضاعفت وارداتها من 135 مليون لتر عام 2005م الي 216 مليون لتر عام 2009م كما قفزت واردات السويد ما بين عامي 2005م الى عام 2008م بنسبة 218%.

اكبر الدول المستوردة للايثانول للاعوام 2005-2009م





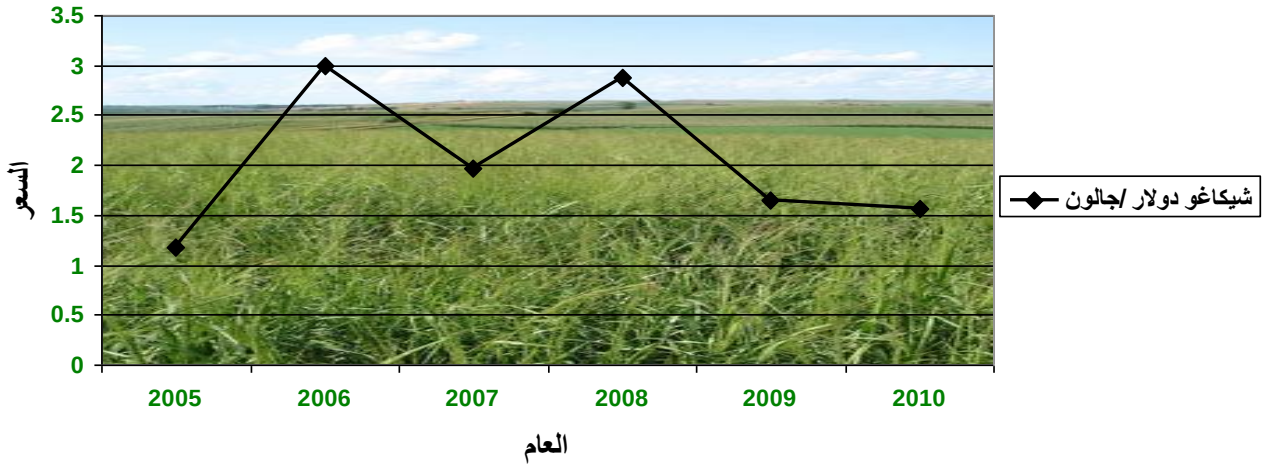




اسعار الوقود الحيوي

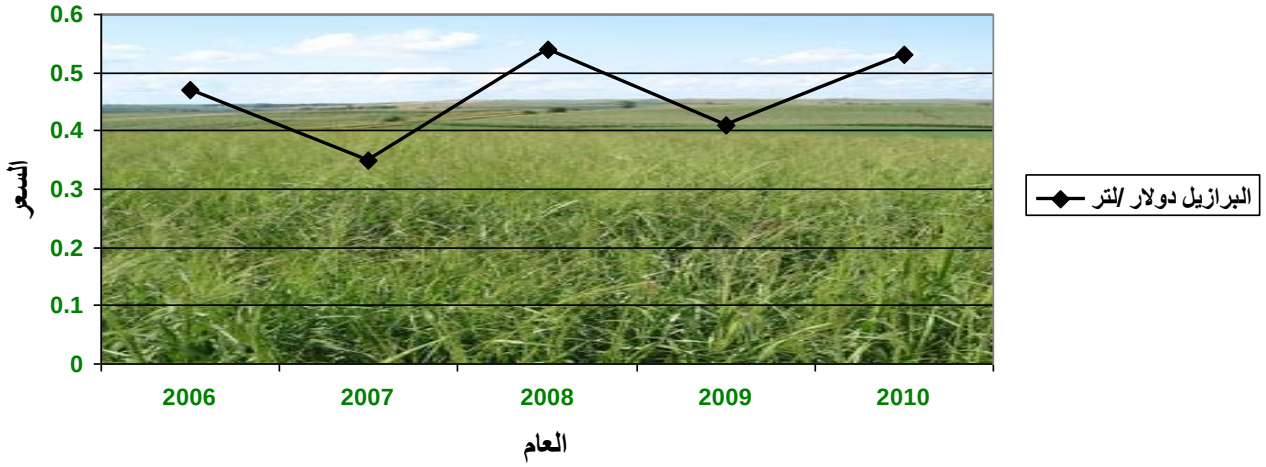
الجدول والرسم البياني ادناه يوضح اسعار الايثانول شيكاغو (CBOT's)

العام	7/5/2005	7/5/2006	7/5/2007	7/5/2008	7/5/2009	7/5/2010
شيكاغو دولار /جالون	1.17	3.00	1.97	2.88	1.65	1.56



الجدول والرسم البياني ادناه يوضح اسعار الايثانول البرازيل

العام	7/5/2006	7/5/2007	7/5/2008	7/5/2009	7/5/2010
البرازيل دولار/ لتر	0.47	0.35	0.54	0.41	0.53



السودان والايثانول

نظرا لان السودان يذخر بكل ماجاء في الدراسة من حقائق تتعلق بتحويل النبات إلى طاقة نظيفة واقتصادية فهل يصبح هذا البلد الإفريقي العملاق هو الأوفر حظا لإنتاج الوقود الحيوي؟ انه ينبغي علينا أن نتنبه جيداً بتمعن حتى نلحق بركب الدول التي قطعت بالفعل شوطا كبيرا في إنتاج طاقة المستقبل التي أصبحت واقعا ملموسا يمشي على الأرض. ولن يتأتى ذلك إلا بالابتعاد عن الغفلة وإضاعة الفرص واحدة تلو الأخرى خاصة و أن بلادنا تبدو وكأنها المعنية بهذا التوجه التقني الجديد لتلبية حاجة العالم الماسة للطاقة فالسودان يذخر بتجاربه لانتاج جميع النباتات لانتاج الوقود الحيوي خاصة قصب السكر لانتاج الايثانول وهنالك فرصة كبيرة لانتاج نبات الجاتروفا لانتاج زيت الديزل الحيوي الذى يمكن تصديرة للاتحاد الاوربي والولات المتحدة الامريكيةعلما بان بعض الدول التي قطعت شوطا في انتاج الطاقة الجديدة مثل المانيا تستورد مادتها الخام من دول اخرى لتحويلها في مصانع انشئت خصيصا لهذا الغرض كما تعتزم الصين التوسع في زراعة نبات "الجاتروفا" في مختلف أنحاء الأقاليم الجنوبية الغربية للاستفادة منه في إنتاج الوقود الحيوي وتقليل الاعتماد على النفط المستورد، ويتوقع أن تتمكن الصين بحلول عام 2020م من استغلال نبات الجتروفا وغيره من منتجات الغابات في إنتاج ستة ملايين طن من وقود الديزل الحيوي وتوليد 1500 ميجا وات من الكهرباء.

السودان لم يستفيد من الايثانول الا اخيرا وذلك رغم توفر الامكانيات لانتاجه من موارد طبيعية وبشرية ولكن مؤخرا تم افتتاح اول مصنع للاثانول فى السودان وبذلك اصبحنا فى الطريق الصحيح لانتاج الايثانول وقد تم تصدير الشحنة الأولى بتاريخ 25 ديسمبر 2009م من وقود الاثينول الذي يعتمد على المولاس والبالغة خمسة ملايين لتر لدول الاتحاد الأوروبي وستتوالى الشحنات تباعاً لإنتاج مصنع كنانة من الاثينول والتي يبلغ 65 مليون لتر خلال هذا العام ويتوقع العائد منه 150مليون دولار حيث سيرتفع إنتاج كنانة من الاثينول خلال العامين القادمين ليبلغ 200مليون لتر. كما إن شركة السكر السودانية شرعت في إنشاء مصنع الاثينول بسنار لإنتاج 30مليون لتر مشيرا إلى أن الخطة الموضوعة ستحقق انتاج 400مليون لتر من الاثينول بعد دخول مصانع الإنتاج الجديدة دائرة الإنتاج (النيل الأبيض – النيل الأزرق).

نجد ان توجه العالم حاليا نحو ثلاثى الطاقه والغذا والمياه متوفر والحمد لله لدينا لاننا نمتلك كمية من المياه والاراضى الزراعيه التى تغطى الفجوة الغذائية وانتاج الايثانول وتوفر الطاقه من حيث الكهرباء والمحروقات من البترول والايثانول وبذلك نصبح دوله عظمى انشا الله.

هنـاك تـوصيـتـان:

- **الاهتمام بالايثانول وذلك بفتح مراكز بحثية وانشاء مصانع اخرى والتوجه الحقيقى للايثانول**
- **زراعة نبات الجاتروفا المنتجة لزيوت الديزل الحيوي ذات العائـــد الاقتصـــادي و التصـــديري المرتفع.**

المـصا د ر :

- منظمة الاغذية والزراعة (FAO)
- Uncomtrade
- Public ledger