صناعة الوقود الحيوي وانعكاسها على تطور القطاع الزراعي في الدول النامية

م. عمر حميد مجيد محمد/ كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد

المستخلص

على الرغم من ان موضوع صناعة الوقود الحيوي يرتبط بشكل مباشر بقطاع الطاقة، الا ان له ارتباطات وتأثيرات غير مباشرة عديدة، ولاسيما تأثيراته على البيئة والزراعة، وقد جاءت هذه الدراسة (صناعة الوقود الحيوي وانعكاسها على تطور القطاع الزراعي في الدول النامية) خطوة متواضعة للتعرف على هذه الصناعة بشكل مفصل من الناحية الاقتصادية والتعرف على انواع منتجاتها وانواع المواد الاولية التي تدخل فيها، ومن ثم تحديد او حصر الاثار الايجابية والاثار السلبية لهذه الصناعة بشكل عام ولمنتجات معينة منها بشكل خاص ومفصل، ومن ثم انعكاس جميع تلك الاثار على القطاع الزراعي في البلدان النامية وهل بالإمكان الافادة من الاثار الايجابية وتجنب الاثار السلبية في تطوير القطاع الزراعي للبلدان النامية ومن ثم تحقيق تطور وتنمية زراعية شاملة في جميع النواحي البشرية والمادية للقطاع الزراعي بشكل خاص، فضلا عن تحقيق فوائد للقطاع الصناعي وقطاع الطاقة في تلك البلدان بشكل عام، وكذلك المحافظة على البيئة بعناصرها كافة.

المصطلحات الرئيسية للبحث/ الوقود الحيوي- الايثانول الحيوي- البيوديزل الحيوي- الكتلة الحيوية- السلولوز- الجيل الثاني من الوقود الحيوي- التنمية الزراعية

مجلة العلوم
الاقتصادية والإدارية
العدد 90 المجلد ٢٢
الصفحات ٣٦٠-٣٨١

مقدمة

تعود عمليات تحويل النباتات والمواد العضوية إلى وقود إلى مراحل قديمة رافقت اختراع محركات السيارات، إذ استخدم الصناع الأوائل الكحول وزيت الفول السوداني كوقود. وللبرازيل تجربة قديمة في إنتاج الوقود الحيوي بدأت منذ عشرينات القرن الماضي، إذ تم بعد ذلك الإقلاع عن إنتاج هذا النوع من الوقود بسبب عدم جدواه الاقتصادية وارتفاع تكاليفه. ومع بداية الألفية الثالثة، ظهرت عودة قوية لاستعمال الوقود الحيوي كمضاف للوقود مما أدى إلى ظهور طلب متزايد على المنتجات الزراعية ولاسيما المحاصيل الاستراتيجية، ليس لغرض الاستهلاك الغذائي الانساني او الحيواني، مما انعكس بآثار متنوعة على القطاع الزراعي، البعض منها يعد ايجابيا والبعض الاخر يعد مضرا وسلبيا على القطاع الزراعي بشكل خاص وعلى قطاعات الاقتصاد الوطني بشكل عام، عليه سيتم في هذا البحث التطرق الى صناعة الوقود الحيوي والى انعكاساتها الايجابية والسلبية على القطاع الزراعي في الدول النامية كي نتمكن من الحد من الاثار السلبية والافادة من الاثار الايجابية.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في اظهار جانب محدد من صناعة الوقود الحيوي والذي يتميز بان له دور او اثر ايجابي في تطوير وتنمية القطاع الزراعي في الدول النامية، وذلك على وفق شروط معينة يتم عن طريقها تحويل هذه الصناعة من صناعة مضرة بالقطاع الزراعي والامن الغذائي في الدول النامية الى صناعة ذات اثر ايجابي يسهم في تطور وتنمية القطاع الزراعي في الدول النامية.

هدف البحث

يهدف البحث الى دراسة صناعة الوقود الحيوي في العالم والتعرف عن ماهيتها وانواعها وخصائصها، فضلا عن ايجابياتها وسلبياتها، وكذلك تطور انتاجها عالميا وتبيان نسب الانتاج لاهم الدول المنتجة وحجم الدعم الذي وجهته هذه الدول لها، وانعكاسات ذلك على تطور وتنمية القطاع الزراعي في الدول النامية، في حال توجه اهتمام حكومات الدول النامية لتلك الصناعة وتوفير الدعم لها اسوة بالدول المتطورة، لكن وفق شروط محددة تلائم طبيعة او سمات القطاع الزراعي في الدول النامية، للمساهمة في تحقيق التنمية الزراعية المنشودة.

فرضية البحث

يفترض البحث ان لصناعة الوقود الحيوي فرص وايجابيات متنوعة، وبإمكان الدول النامية استغلال تلك الفرص في تطوير وتنمية اقتصادها الزراعي وتحقيق منافع تعم كافة الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية كافه في تلك الدول.

الاطار الزمني للدراسة

تمثل الاطار الزمني للدراسة بالمدة الزمنية (٢٠٠٠-٢٠١٢) حسب اخر تحديث للبيانات الرسمية والموثوقة المتاحة، فضلا عن ان هذه المدة تعد ذات اهمية لأنها تمثل بداية صعود وتطور صناعة الوقود الحيوي الناجم عن تزايد انتاجه في الدول الاوروبية والاسيوية، في الوقت الذي شهدت فيه الدول النامية ارتفاعات مستمرة في اسعار الاغذية الرئيسة، وتدهور ملحوظ لأمنها الغذائي.

منهجية البحث

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي المستند الى مبادئ النظرية الاقتصادية في اعداد الدراسة، وبالاستناد الى البيانات والمصادر المحلية والعربية والانكليزية الموثوقة، وتم تجنب المصادر غير الموثوقة ولاسيما بعض المصادر المنشورة على شبكة الانترنت، ولاسيما فيما يتعلق بالبيانات، اذ لوحظ وجود العديد من البيانات غير موثوقة وغير صحيحة في شبكة الانترنت فتم الابتعاد عنها واعتماد البيانات الصادرة عن الجهات المعنية بها من مصدرها الاصلي، وقد تم تقسيم البحث على ثلاثة محاور رئيسة وكالاتي:

المحور الاول: مدخل تعريفي للوقود الحيوي

اولا: تعريف الوقود الحيوي

ثانيا: لماذا صناعة الوقود الحيوي؟

ثالثا: مزايا صناعة الوقود الحيوي وعيوبها

المحور الثاني: تطور الدعم والانتاج العالمي لاهم منتجات صناعة الوقود الحيوي
اولا: تطور انتاج اهم منتجات الوقود الحيوي في العالم للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢)
ثانيا: دور الدعم الحكومي في تطوير صناعة الوقود الحيوي في العالم
المحور الثالث: صناعة الوقود الحيوي وانعكاساتها على تنمية القطاع الزراعي في الدول النامية
اولا: سمات القطاع الزراعي في الدول النامية
ثانيا: دور صناعة الوقود الحيوي في تطور وتنمية القطاع الزراعي في الدول النامية

المحور الأول/ مدخل تعريفي للوقود الحيوي

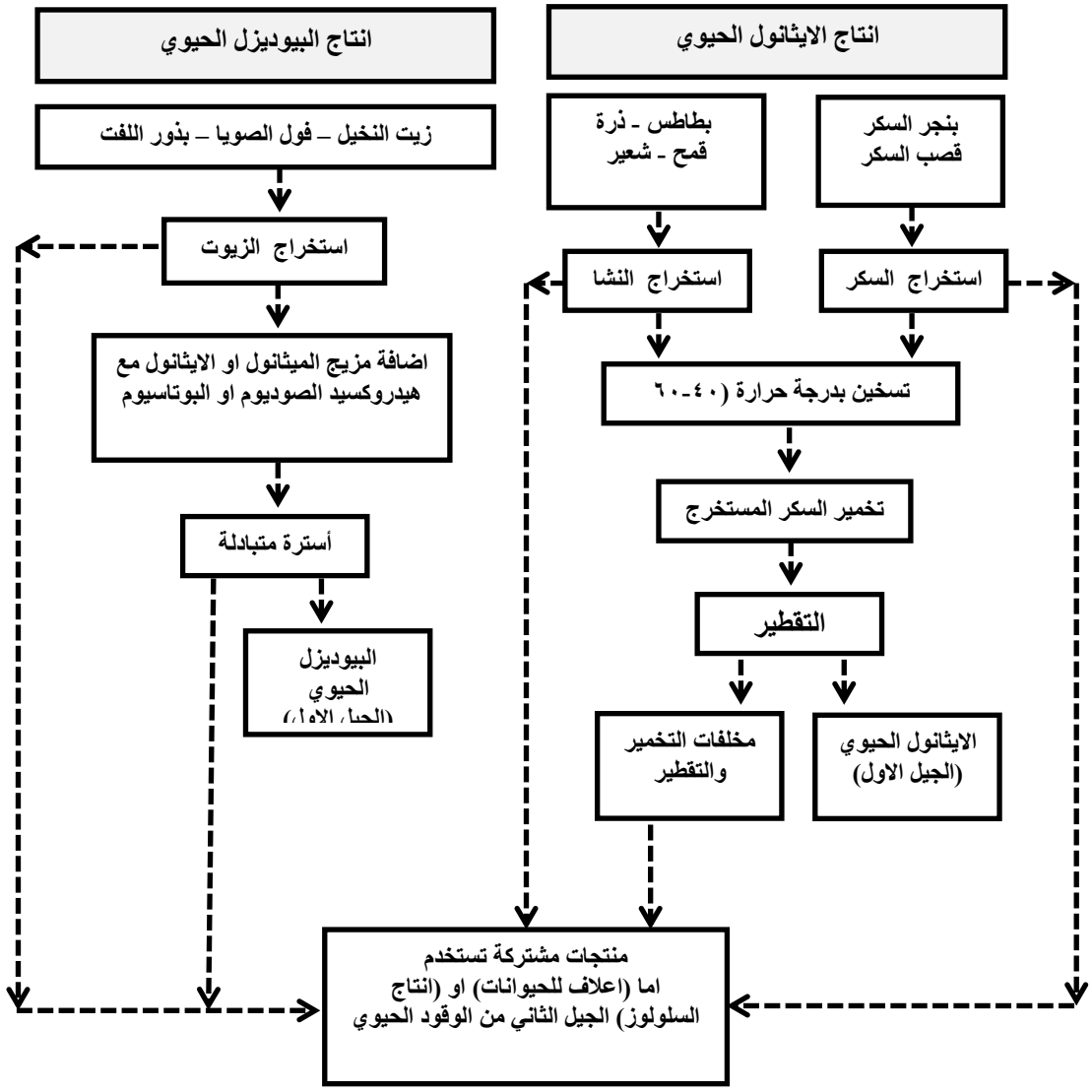
اولا: تعريف الوقود الحيوي

يعد الوقود الحيوي مصدراً متجدداً للطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية، على خلاف غيرها من أنواع الوقود الأحفوري والوقود النووي، اذ ينتج عن عملية التمثيل الضوئي اختزال الجلوكوز المتكون على شكل مركبات كربوهيدراتية مثل النشا والسليلوز والسكر في داخل النباتات، فبدأ العلماء يفكرون في استغلال الطاقة الكيماوية المخزونة في هذه المركبات بتحويلها لوقود سائل وغازي يمكن استخدامه في محركات الاحتراق الداخلي بدلاً من المركبات البترولية مثل الجازولين، فالجلوكوز إذا أضيف إليه بعض أنواع الخمائر وترك في معزل عن الهواء فإنه يتحول لكحول أثيلي ومثيلي يمكن استخدامه كوقود جيد للسيارات[i]، عليه يمكن تعريف الوقود الحيوي بأنه (وقود ينتج من الكتلة الحيوية (النباتات أو مخلفاتها وشحوم الحيوانات) ويستخدم في مجال توليد الكهرباء والتدفئة والطبخ ووقود للسيارات وغيرها)، أو هو (سائل نظيف بيئياً يُستخلص من النباتات ذوات البذور مثل (القطن والكتان والسمسم والصويا) بعد إجراء بعض المعالجات الكيميائية عليه حتى يجارى البترول في خصائصه ويصبح منافساً حقيقيا له كوقود بديل ومتجدد)[ii]، ويتفق معظم الخبراء على ان الوقود الحيوي يعد البديل الاخضر للبترول مستقبلا، اذ من المتوقع، اذا ما استمر العالم على استخدام النفط الخام كوقود، ان ترتفع متوسط درجة حرارة سطح الأرض على المستوى العالمي بما بين (١.٨) درجة مئوية و(٤) درجات مئوية بحلول عام (٢١٠٠) وسوف يتوقف الارتفاع الفعلي في درجة الحرارة على مدى النجاح في تخفيض درجة الانبعاثات خلال العقود القليلة القادمة، اذ يقدر أن يؤدي استخدام أنواع الوقود الحيوي إلى تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بـ (٩٠%) مقارنة بالوقود الأحفوري، وتتوقف هذه النسبة على نوع المواد الخام المستخدمة في عملية التصنيع وتكنولوجيا الإنتاج[iii]، وان اهم منتجات الوقود الحيوي عالميا هما الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي وفيما يأتي تعريف لكل منهما:

١- <u>الايثانول الحيوي (Ethanol)</u>: يعد احد أهم أنواع الوقود الحيوي، وهو عبارة عن نوع من الهيدروكربونات المستخرجة من مصادر طبيعية بواسطة عمليات بيولوجية لذا فهو مركب عضوي طبيعي يتم استخدامه كمصدر للطاقة[iv]، ويشكل اكثر من (٩٠%) من انتاج الوقود الحيوي في العالم[v]، وهو من أهم الاكتشافات في مجال الطاقة البديلة الهادفة إلى تقليل كميات الغازات السامة المتصاعدة من دخان السيارات والضارة لطبقة الأوزون والبيئة، أي تقليل ظاهرة الاحتباس الحراري أو ما يسمى بارتفاع درجة حرارة الأرض، فمثلا عند استخدام (٥%) من الايثانول في وقود السيارات يؤدي الى انخفاض اول اكسيد الكربون في الجو بمقدار (٣٠%)[vi]، وكما هو معروف ان اول اكسيد الكربون يعد من غازات الاحتباس الحراري، أي الغازات التي تؤدي زيادتها في الجو الى ارتفاع درجات حرارة الارض مما ينتج عنه ذوبان الجليد في المناطق القطبية الباردة وحدوث فيضانات في عدد من الدول وتصحر في دول اخرى. واهم المحاصيل المستخدمة في انتاجه هي (قصب السكر والذرة والقمح).

٢- <u>البيوديزل الحيوي (Biodiesel):</u> هو وقود حيوي يصنع من مصادر نباتية تحتوي على الزيوت، وعن طريق تفاعل كيميائي يتم تكسير جزيئات الزيوت النباتية او الحيوانية باستخدام الكحوليات في صورة ميثانول او ايثانول مع وجود عامل حفزي من هيدروكسيد الصوديوم او هيدروكسيد البوتاسيوم، واهم المحاصيل او المنتجات الزراعية المستخدمة في انتاجه هي (فول الصويا، بذور اللفت، زهرة الشمس، زيت النخيل) [vii].

شكل (١) عملية انتاج الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي



المصدر: من عمل الباحث بالاستناد الى المصدرين الآتيين:

– الوقود الحيوي والامن الغذائي، تقرير مقدم من فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية والتابع للجنة الامن الغذائي العالمي، روما، يونيو/ حزيران، ٢٠١٣، ص[٦٥].

– محمد عصام اليماني، الوقود الحيوي وتحديات الزراعة والغذاء والطاقة، كلية الزراعة، الجامعة الاردنية، عمان، الاردن، ٢٠٠٩، ص[٨٩٩، ٩٠٢، ٩٠٣].

والشكل (١) الاتي يوضح عملية انتاج الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي.

يتضح من الشكل (١) عملية انتاج النوعين الرئيسين للوقود الحيوي وهما (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي) وهو عبارة عن مخطط بسيط يعطينا فكرة تصورية عن المراحل التي يمر بها الانتاج من تسخين وتخمير وتقطير، فضلا عن اضافة المواد الكيميائية بالنسبة للبيوديزل الحيوي، كذلك يتضح من المخطط المذكور آنفاً ان هناك مخلفات تنتج عن كل مرحلة تسمى (منتجات مشتركة) وذلك لأنها لا تهدر وانما يتم استخدامها اما اعلاف للحيوانات او سماد للأرض او يعاد استخدامها في انتاج النوع او الجيل الثاني من الوقود الحيوي وهو (الوقود الحيوي السليلوزي وديزل الهيدروجين الحيوي المنتج من محاصيل غير غذائية او المخلفات الزراعية، مثل (الجاتروفا والدهون الحيوانية، والزيوت المستعملة، والقش، والاخشاب، وغيرها). وهناك جيل ثالث للوقود الحيوي يسمى (وقود الخلايا النباتية او الزيت الطحلبي) وينتج من خلايا النبات ولاسيما الطحالب والمخلفات العضوية[viii].

ثانيا: لماذا صناعة الوقود الحيوي؟

ان ظهور صناعة الوقود الحيوي الحديثة يرجع الى حقبة السبعينات من القرن الماضي نتيجة للارتفاع الذي شهدته اسعار النفط في العالم، مما ادى الى استجابة دول عديدة لهذا الارتفاع وهرعت الى وضع السياسات الكفيلة لمواجهة الارتفاع في اسعار النفط الخام، وتركزت هذه السياسات حول (الوقود البديل)، وان اول واهم بلدين قاما بتصنيع الوقود البديل (الوقود الحيوي) وانشاء سوقا له في تلك الحقبة والى الان، هما البرازيل التي استخدمت قصب السكر في انتاج الايثانول الحيوي، والولايات المتحدة الامريكية التي استخدمت الذرة في الانتاج، في وقت شجع فيه تراكم فائض الانتاج الزراعي وانخفاض اسعاره في هذين البلدين، فضلا عن الاهداف الاستراتيجية التي تم وضعها مثل تخفيض المبالغ المنفقة على واردات الطاقة ولاسيما في حالة البرازيل، وصدور قانون الضريبة على الطاقة في الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٧٨ والذي نص على دعم مشروع خلط الايثانول بالبنزين. وكذلك محاولة رفع اسعار صادرات الدول المتقدمة من السلع الزراعية الرئيسة كتعويض عن ارتفاع اسعار النفط المستورد، عن طريق توجيه نسبة كبيرة من انتاجها الزراعي الى هذه الصناعة ومن ثم تقليل العرض مما يؤدي الى ارتفاع السعر (ويعد هذا التوجه من اهم اسباب اندلاع ازمة الغذاء العالمية، والتي عانت منها الدول النامية) [ix]. كذلك زاد التوجه نحو صناعة الوقود الحيوي من قبل دول الاتحاد الاوربي في العقد الاول من القرن الحالي، وكان الدافع الاساس لها، فضلا عن تنويع امدادات الطاقة والبحث عن منافذ جديدة لتصريف انتاج القطاع الزراعي، هو العمل على مكافحة اثار تغير المناخ، وهو هدف انبثق عن التزامات كيوتو (التوجه الاوربي بشان الوقود الحيوي لعام ٢٠٠٣)، كما بادر عدد من بلدان العالم في التوجه نحو انتاج الوقود الحيوي في مطلع القرن الحالي لتحقيق اهداف بيئية واقتصادية على حد سواء، وايضا تحسين ميزان المدفوعات لبعض الدول في وقت ارتفعت فيه تكاليف واردات النفط[x].

مما سبق يتضح ان مجموعة من العوامل الاقتصادية والبيئية والسياسية، كانت سبباً في التوجه نحو تطوير وتنمية صناعة الوقود الحيوي، وربما الحفاظ على البيئة وتقليل الغازات الملوثة للبيئة والمسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، كانت تمثل العامل الاكبر تأثيراً في توجيه الدعم الكبير (المادي والمعنوي) لصناعة الوقود الحيوي ولاسيما منتجات الجيل الاول منها وتحديدا (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي)، اذ ان نسبة انتاجهما تزيد عن (٩٠%) من حجم الانتاج العالمي من جميع اجيال وانواع الوقود الحيوي، ويمكن ارجاع سبب ذلك الى انخفاض تكلفة انتاجهما نسبة ببقية منتجات الوقود الحيوي، فضلا عن ارتفاع نسبة اسهامها في تخفيض غازات الاحتباس الحراري، والجدول (١) يوضح المقارنة بين النوعين المشار اليهما آنفاً من نواحي التكلفة والانتاجية، والاسهام في تخفيض غازات الاحتباس الحراري.

جدول (١) مقارنة بين الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي

نوع الوقود الحيوي	مقدار الطاقة المتولدة	نسبة تخفيض غازات الاحتباس الحراري	تكلفة انتاج اللتر الواحد	معدل انتاجية الهكتار الواحد بالجالون	
الايثانول الحيوي	%٢٥	%١٢	(٥٥ سنتا من الذرة	الذرة	٣٥٤
				بنجر السكر	٧١٤
				قصب السكر	٦٦٤
				القمح	٢٧٧
البيوديزل الحيوي	%٩٣	%٤١	(٤٨ سنتا من بذور الصويا	الصويا	٦٠
				النخيل	٥٠٨
				جوز الهند	٢٣٠
				بذور اللفت	١٠٢

المصدر: من عمل الباحث بالاستناد الى المصدرين الآتيين:

يتضح من الجدول (١) المذكور آنفاً انه على الرغم من ان البيوديزل الحيوي اكثر بثلاثة اضعاف تقريبا انتاجية للطاقة من الايثانول الحيوي، الا ان معدل انتاجية الهكتار الواحد من الايثانول تفوق معدل انتاجية الهكتار الواحد من البيوديزل بخمسة اضعاف تقريبا لبعض المحاصيل.

كذلك يتضح من الجدول (١) المذكور آنفاً ان البيوديزل الحيوي يتفوق على الايثانول الحيوي في معدل تخفيضه لغازات الاحتباس الحراري، اذ بلغت نسبة التخفيض (٤١%) بينما نسبة تخفيض الايثانول الحيوي بلغت (١٢%) اجمالا، فضلا عن انخفاض تكاليف انتاجه مقارنة بالإيثانول الحيوي اذ تبلغ كلفة اللتر الواحد من البيوديزل (٤٨ سنتا) بينما تكلفة اللتر الواحد من الايثانول الحيوي بلغت (٥٥ سنتا)، وكما ورد في جدول (١).

عليه فان المتوقع مستقبلا زيادة انتاج البيوديزل الحيوي مقارنة بالإيثانول الحيوي، ولاسيما من محاصيل (زيت النخيل وجوز الهند) لارتفاع معدل انتاجية الهكتار الواحد منهما للديزل الحيوي مقارنة ببقية المحاصيل. اذ ازداد حجم الانتاج من زيت النخيل في اندونيسيا، صاحبة اكبر انتاج من زيت النخيل وجوز الهند في العالم، من (٧٠٠٠٥٠٧) طن عام ٢٠٠٠م الى (26895500) طن عام ٢٠١٣م اي بمعدل زيادة (٧٤%)، كما زاد حجم الانتاج لإندونيسيا من جوز الهند من (15240000) طن عام ٢٠٠٠م الى (18300000) طن عام ٢٠١٣م اي بمعدل زيادة (١٧%)[xi].

ويعد الوقود الحيوي واحداً من أكثر قطاعات الاقتصاد العالمي نمواً، إذ تسارع النمو في إنتاج واستخدام الوقود الحيوي في السنوات القليلة الماضية نتيجة الاهتمام الكبير الذي أولي إليه من قبل صانعي السياسات والمستثمرين في جميع أنحاء العالم.

وتعد الولايات المتحدة والبرازيل المهيمن الرئيس في صناعة الوقود الحيوي عالميا. لكن العديد من الحكومات الأخرى بدأت مؤخرا نحو التوجه لإعطاء صناعة الوقود الحيوي أهمية اكبر في محافظهم الاستثمارية، ومن المتوقع ان يعتمد العالم بنسبة (٢٥%) على الوقود الحيوي في مجال استخدام الطاقة للأعوام (١٥-٢٠) القادمة، إذ بين عامي (٢٠٠٣ و ٢٠٠٧)، تضاعف الإنتاج العالمي من الوقود الحيوي وكان من المتوقع أن يتضاعف مرة أخرى في السنوات الأربع المقبلة[xii].

– دادن عبد الغني وغربي هشام، في ظل التحديات البيئية: دراسة سلوك التوجه الاقتصادي نحو مولدات الطاقة النباتية (وتداعياته على اسعار السلع الغذائية) (دراسة تحليلية احصائية خلال الفترة ١٩٩٧-٢٠١٢)، بحث مقدم للمؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، يومي 20 و٢١ نوفمبر ٢٠١٢، الجزائر، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ص١٩٧.

– جمال محمد صيام وهنادي مصطفى عبد الراضي، دراسة اقتصادية لإنتاج الوقود الحيوي، بحث نشر في المؤتمر الموسع الرابع للاتحادات العربية النوعية المتخصصة حول الطاقة الامنة والامن الغذائي العربي، تحت رعاية مجلس الوحدة الاقتصادية العربية، القاهرة ٢٧/مايو/ أيار ٢٠٠٨، ص٢١.

ثالثا: مزايا وعيوب صناعة الوقود الحيوي

ما زال هناك جدل كبير حول جدوى إنتاج الوقود الحيوي من الحاصلات الزراعية، وهل هو نعمة أم نقمة، إذ انقسمت الآراء بين مؤيد بشدة ومعارض إلى حد التجريم، ولم تستقر الآراء حتى الآن على ماهية الوقود الحيوي وهل هو نعمة أم نقمة، عليه نرى ان كلا طرفي النقاش محق فيما ذهب إليه إلى حد ما، إذ ان لصناعة الوقود الحيوي مزايا وعيوب (سلبيات) سنعمد إلى ذكرها تباعاً وكالاتي:

١ـ تتمثل المزايا الممكنة من صناعة الوقود الحيوي بالنسبة للاقتصاد العالمي بالاتي:

أ- يعد الوقود الحيوي مصدراً متجدداً للطاقة، إذ بالإمكان إنتاجه 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[xiii].

ب- يمثل الوقود الحيوي إضافة مهمة إلى الإمدادات العالمية من الطاقة لتلبية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة[xiv].

ت- تسهم صناعة الوقود الحيوي في إيجاد أسواقاً جديدة وكبيرة للمحاصيل الزراعية المستخدمة في إنتاجه.

ث- يسهم في تخفيف ارتفاع أسعار النفط الخام ويحد من الاعتماد عليه، ويقلل من استنزاف عائدات النقد الأجنبي للدول المستوردة للنفط الخام[xv].

ج- يعد الوقود الحيوي صناعة صديقة للبيئة كونها خالية من الكربون الملوث للبيئة، إذ ان البرازيل نتيجة تحولها في عام ٢٠٠٣ إلى استخدام الوقود الحيوي في وسائل المواصلات خفضت من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بما يزيد على ١٢٠ مليون طن، فالوقود الحيوي يعمل على التخفيف من تغيرات المناخ عن طريق إجراء خفض ملموس في انبعاثات الغازات الدفيئة[*] (غازات الاحتباس الحراري) مقارنة بالوقود الأحفوري، كما ان استعمال زيوت ودهون التشحيم الحيوية للمعدات والآلات له خصائص ايجابية للبيئة تتمثل بالآتي[xvi]:

- حافظة للطاقة.
- تملك عمر تشغيلي أطول مقارنة بالزيوت المنتجة من البترول وتخلف فضلات اقل وذات إنتاجية أعلى.
- بالإمكان إعادة تدويرها.
- تتحلل بالتربة بسهولة.
- لها تأثيرات قليلة (واطئة) سمية (ملوثة).

ح- تسهم صناعة الوقود الحيوي في زيادة الدخل وفرص العمل، ومن ثم تحقيق الرفاهية للشعوب، إذ أتاحت صناعة الايثانول في البرازيل وحدها (٥.١) مليون وظيفة مباشرة و(٥.٤) مليون وظيفة غير مباشرة، فضلا عن تحسن وضع ميزان المدفوعات في حالة التصدير للخارج والحصول على العملة الصعبة[xvii].

خ- تسهم صناعة الوقود الحيوي في تحقيق التنمية الريفية عن طريق استصلاح العديد من الأراضي القاحلة وتهيئة فرص عمل داخل المجتمع الريفي، فضلا عن العمل على تنظيم الهجرة ووقف زحف أهالي الريف إلى المدن والحضر، ومن ثم تخفيف الضغط على المدن الكبرى واعتدال توزيع السكان بين المدن والقرى[xviii].

د- زيادة حصول الناس على الكهرباء بكفاءة أعلى وضررا اقل للبيئة.

٢ـ اما التحديات المحتملة لصناعة الوقود الحيوي على الاقتصاد العالمي فتتمثل بالآتي :

أ- النمو السريع في إنتاج النوع الأول والثاني من الوقود الحيوي السائل أدى إلى زيادة في أسعار السلع الزراعية مما نتج عنه العديد من الآثار السلبية اجتماعياً واقتصادياً، ولاسيما للدول المستوردة للمحاصيل الزراعية، كالقمح والأرز وفول الصويا والسكر وزيوت النخيل وعباد الشمس، ومعها منتجات الألبان واللحوم والدواجن والبيض (بسبب زيادة أسعار الأعلاف النباتية)، مما انعكس على صعوبة تحقيق الأمن الغذائي لمعظم الدول المستوردة لهذه المحاصيل الزراعية[xix].

ب- نتيجة للفقرة المذكور آنفاً ازداد عدد الفقراء في العالم ووصل إلى (٨٥٤) مليون شخص أثناء المدة المحصورة بين (١٩٩٦-٢٠٠٧)، كما أن هناك (٣٧) دولة تواجه أزمات غذائية عنيفة يقع أغلبها في أفريقيا[**]، إذ صدر تقرير عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة يبين ان إنتاج (١٣) لتر من الايثانول يحتاج إلى نحو (٢٣١) كغم من الذرة في حين ان هذه الكمية من الذرة تكفي لإطعام طفل جائع في إحدى الدول الفقيرة ولمدة عام كامل، كما يرى التقرير إن إنتاج الوقود الحيوي سيتسبب في وفاة ما لا يقل عن (١٠٠) ألف ضحية سنويا بالعالم الثالث[xx].

ت- كما من المتوقع ان تؤدي صناعة الوقود الحيوي إلى حدوث أزمة في المياه العذبة بالعالم نتيجة زيادة إنتاج الحاصلات الزراعية المستخدمة كسلع وسيطة في إنتاج الوقود الحيوي والتي تصنف على أنها حاصلات مستنزفة للمياه، فعلى سبيل المثال ان إنتاج غالون واحد من الايثانول المنتج من الذرة يستنزف تقريبا (٨٠٠) غالون من المياه العذبة[xxi].

ث- 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 الوقود الحيوي[xxii].

ج- صعوبة نقل الوقود الحيوي، اذ لا يمكن نقله بالأنابيب وهي ارخص طرائق النقل بالنسبة للنفط الخام، لذلك يتم انتاجه وخلطه بالبنزين بالقرب من اماكن التوزيع، كذلك لا يمكن نقل الديزل الحيوي في المناطق الباردة بسبب تجمده[xxiii].

ح- ارتفاع حجم الدعم الذي تطلبه صناعة الوقود الحيوي في معظم البلدان، لاسيما في المراحل الاولى من العمر الانتاجي، اذ تقدر منظمة الفاو ان انتاج اللتر الواحد من الايثانول الحيوي يتطلب دعم حكومي بمقدار (٠.٣) دولار في الولايات المتحدة الامريكية و(١) دولار في الاتحاد الاوربي[xxiv].

المحور الثاني/ تطور الإنتاج العالمي لأهم منتجات صناعة الوقود الحيوي وحجم الدعم الحكومي الموجه لها

اسهمت العديد من العوامل الاقتصادية والبيئية والسياسية الى التوجه العالمي نحو صناعة الوقود الحيوي واهتمام حكومات الدول المتقدمة في تطوير وتنمية هذه الصناعة وتقديم كل انواع الدعم الحكومي لها، وقد سبقت الاشارة الى اهم تلك العوامل في المحور الاول والثاني من هذا البحث، عليه سيتم في هذا المحور التطرق الى تطور اهم منتجات الوقود الحيوي في العالم للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢)، وحجم الدعم الحكومي الذي اسهم بشكل كبير في هذا التطور، لنعطي صورة واضحة عن اهمية هذه الصناعة وضرورة توجيه الدعم لها من قبل الدول النامية التي تتطلع الى تطوير وتنمية قطاعها الزراعي بشكل خاص وقطاعات الاقتصاد القومي الاخرى بشكل عام.

اولا: تطور انتاج اهم منتجات الوقود الحيوي في العالم للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢)

يعد (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي) اهم منتجين في صناعة الوقود الحيوي، اذ يتفق معظم الخبراء في العالم على انه سيكون لهذين المنتجين دورا مهما في منافسة النفط الخام وتغيير الطلب على مصادر الطاقة مستقبلا، عليه سيتم التركيز على تطور انتاج هذين المنتجين من الوقود الحيوي في جميع بلدان العالم بشكل عام، وفي اهم البلدان المنتجة بشكل خاص، والجدول (٢) والشكلين (٢،٣) فيما يأتي يوضحون تطور انتاج (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي) لجميع بلدان العالم للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢).

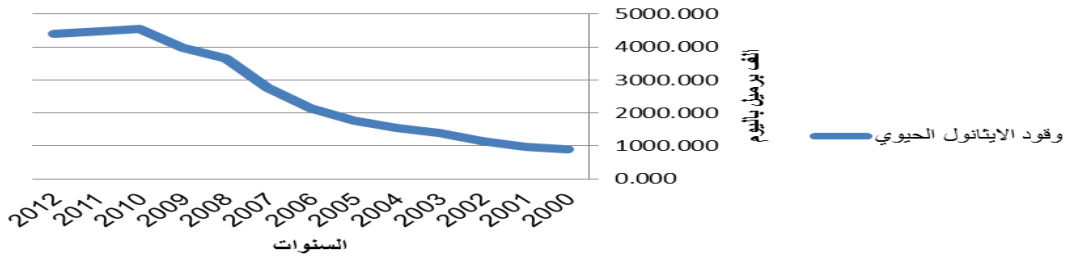
جدول (٢) تطور انتاج دول العالم لوقود الايثانول والبيوديزل الحيوي للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢)

السنوات	انتاج الايثانول الحيوي (الف برميل باليوم)	نسبة الزيادة السنوية	السنوات	انتاج البيوديزل الحيوي (الف برميل باليوم)	نسبة الزيادة السنوية
2000	898.100	-	2000	45.600	-
2001	969.767	0.08	2001	58.828	0.29
2002	1133.885	0.17	2002	76.511	0.3
2003	1395.934	0.23	2003	102.290	0.34
2004	1532.811	0.1	2004	131.461	0.29
2005	1755.084	0.15	2005	213.737	0.63
2006	2147.834	0.22	2006	373.877	0.75
2007	2773.433	0.29	2007	536.489	0.43
2008	3645.673	0.31	2008	786.289	0.47
2009	3969.562	0.09	2009	935.153	0.19
2010	4563.033	0.15	2010	1036.142	0.11
2011	4471.544	-0.04	2011	1275.854	0.23
2012	4410.690	-0.03	2012	1293.776	0.01

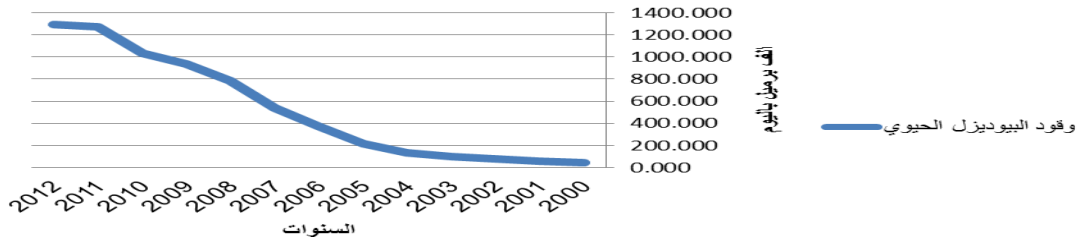
المصدر: من عمل الباحث بالاستناد الى:

- US. Energy information administration, International energy statistics, Can be found on this site: http://www.eia.gov

شكل (2) تطور انتاج دول العالم لوقود الايثانول الحيوي للمدة (2000-2012)



شكل (3) تطور انتاج دول العالم لوقود البيوديزل الحيوي للمدة (2000-2012)



المصدر من عمل الباحث بالاستناد الى:

- US. Energy information administration, International energy statistics, Can be found on this site: http://www.eia.gov

يتضح من الجدول (٢) والشكلين (٢ و٣) مدى التسارع في تطور الانتاج العالمي لصناعة الوقود الحيوي (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي)، اذ ازداد انتاج الايثانول الحيوي من (٨٩٨.١) الف برميل باليوم عام ٢٠٠٠م الى (١٥٣٢.٨١١) الف برميل باليوم عام ٢٠٠٤م، اي بمعدل زيادة اجمالية بلغت (٧١%) وهذه تعد طفرة كبيرة خلال اربع سنوات فقط، اما البيوديزل الحيوي فقد ازداد من (٤٥.٦٠٠) الف برميل باليوم عام ٢٠٠٠م الى (١٣١.٤٦١) الف برميل باليوم عام ٢٠٠٤م اي بمعدل زيادة اجمالية بلغت (١٨٨%) وهذه تعد ايضا طفرة كبيرة جدا خلال اربع سنوات فقط، ومن ثم ازداد معدل الانتاج اليومي للإيثانول الحيوي للمدة (٢٠٠٤-٢٠٠٨) بمعدل زيادة اجمالية بلغت (١٣٨%) اي زيادة مضاعفة عما كانت عليه في المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٤)، في حين كانت النسبة في الزيادة للبيوديزل الحيوي ولنفس المدة ما مقداره (٤٩٨%) اي اكثر من اربعة اضعاف الزيادة عما كانت عليه المدة (٢٠٠٠-٢٠٠٤).

وذلك ان دل على شيء فانه يدل على التوجه العالمي نحو انتاج الوقود الحيوي لأسباب عديدة منها الاتي[xxv]:

١- ارتفاع اسعار النفط في العالم، والتخوف من استمرارية ارتفاعها.
٢- تصريف الانتاج الزراعي الفائض في معظم الدول المنتجة ولاسيما الولايات المتحدة الامريكية.
٣- التخفيض لغازات الاحتباس الحراري والدعوة العالمية الى حماية البيئة والتقليل من حرق النفط واستخدامه، لاسيما في مجال النقل والمواصلات.
٤- الحصول على ايرادات اضافية وتحسين مستوى ميزان المدفوعات لبعض الدول عن طريق تصدير الوقود الحيوي او تصدير مواده الخام، ولاسيما الدول الاسيوية.

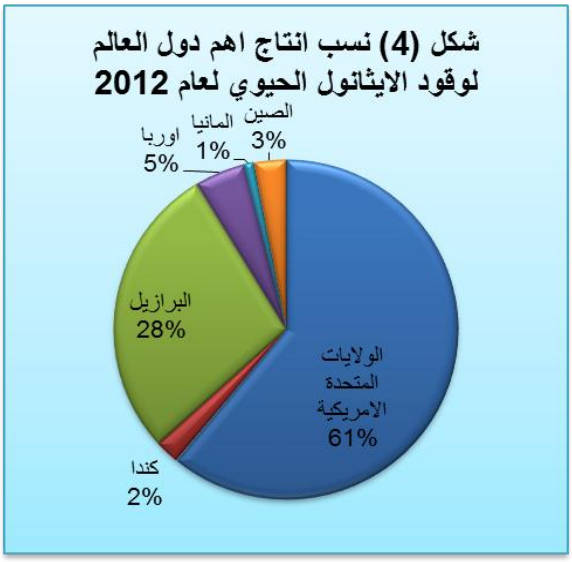
٥- الدعوة الى تطوير مصدر دائم ومتجدد للطاقة يكون منافس وبديل للنفط الذي يتسم بكونه مصدر غير دائم للطاقة.
٦- حجم الدعم الحكومي المقدم لصناعة الوقود الحيوي من قبل الدول ولاسيما الولايات المتحدة الامريكية.

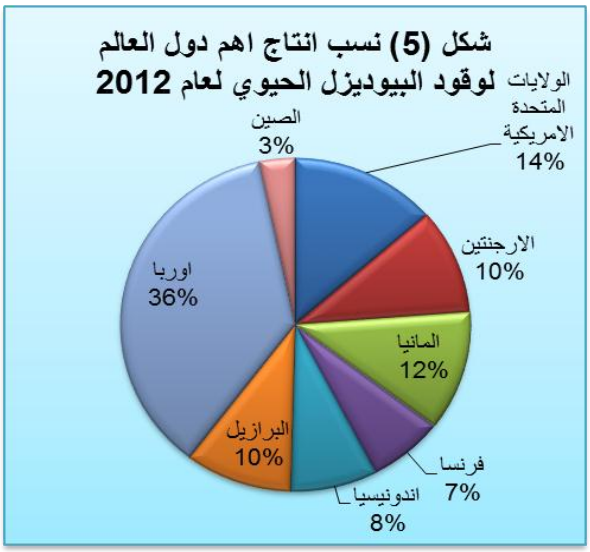
اما خلال المدة (٢٠٠٨-٢٠١٢) فنلاحظ تراجع نسبة معدل الزيادة في الانتاج العالمي من الايثانول الحيوي بنسبة اجمالية بلغت (٢١%)، وكذلك انخفضت نسبة معدل الزيادة في الانتاج العالمي من البيوديزل الحيوي خلال المدة (٢٠٠٨-٢٠١٢) الى (٦٥%)، عما كانت عليه في السنوات السابقة، نتيجة الركود العالمي الذي صاحب الازمة المالية العالمية في عام ٢٠٠٨م والسنوات التي تلتها.

اما اهم الدول المنتجة للإيثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي فكانت بالمقدمة الولايات المتحدة الامريكية التي تميزت بإنتاج الايثانول الحيوي من الذرة، والبرازيل التي تميزت بإنتاج الايثانول الحيوي من قصب السكر، وفي بداية القرن الحالي دخلت اوروبا ودول اسيوية الى ميدان الانتاج وتميزوا بإنتاج البيوديزل الحيوي من المحاصيل الزيتية مثل (فول الصويا، وزيت النخيل، وغيرها). والجدول (٣) والشكلين (٤،٥) فيما يأتي يوضحون نسب الانتاج لاهم الدول المنتجة للإيثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي.

جدول (٣) انتاج اهم دول العالم للإيثانول والبيوديزل الحيوي لعام ٢٠١٢

البلد	انتاج وقود الايثانول الحيوي/ الف برميل باليوم	النسبة	البلد	انتاج وقود البيوديزل الحيوي/ الف برميل باليوم	النسبة
الولايات المتحدة الامريكية	875.558	60.9794	الولايات المتحدة الامريكية	64.000	13.60261
كندا	32.700	2.277435	الارجنتين	47.900	10.1807
البرازيل	402.500	28.03265	المانيا	54.700	11.62598
اوروبا	68.462	4.768127	فرنسا	32.700	6.950083
المانيا	13.370	0.931171	اندونيسيا	37.911	8.057633
الصين	43.236	3.011227	البرازيل	46.700	9.925653
			اوروبا	170.923	36.3281
			الصين	15.664	3.329238
المجموع	1435.826	100	المجموع	470.498	100





المصدر: من عمل الباحث بالاستناد الى:

- US. Energy information administration, International energy statistics, Can be

found on this site: http://www.eia.gov

كما يتضح من الجدول (٣) والشكلين (٤ و٥) المذّكور آنفاً ان الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل تستحوذ على نسبة (٨٩%) من انتاج وقود الايثانول الحيوي مقارنة مع اهم الدول المنتجة في العالم لعام ٢٠١٢، في حين ان اوروبا والولايات المتحدة الامريكية تتصدر الدول المنتجة للبيوديزل الحيوي بنسبة (٥٠%)، اذ يتضح ان اهم الدول المنتجة لوقود الايثانول الحيوي هي (الولايات المتحدة الامريكية، البرازيل، الصين، اوروبا، كندا)، اما اهم الدول المنتجة للبيوديزل الحيوي فهي (اوروبا، الولايات المتحدة الامريكية، المانيا، البرازيل، الارجنتين، إندونيسيا، فرنسا، الصين)، علما ان الولايات المتحدة الامريكية سيطرت على النسبة الاكبر من الانتاج وبالاعتماد على محصول القمح والذرة، في حين ان البرازيل اعتمدت على محصول قصب وبنجر السكر في الانتاج، اما الصين وماليزيا واندونيسيا فقد استخدموا محصول زيت النخيل في انتاج البيوديزل الحيوي، واستخدم محصول فول الصويا لإنتاج البيوديزل الحيوي في الارجنتين وكذلك في البرازيل والولايات المتحدة الامريكية، واستخدمت اليابان والفلبين واندونيسيا محصول جوز الهند لإنتاج البيوديزل الحيوي[xxvi].

مما سبق يتبين بشكل واضح وجلي انه هنالك موجة ترويجية متنامية للوقود الحيوي في دول العالم كافة ولاسيما الدول المستهلكة للنفط الخام، صاحبها استجابة قطاعات الاقتصاد المعنية الزراعية والصناعية مدعومة من قبل الدول بشتى انواع الدعم سواء بالإعفاءات الضريبية او منح القروض المضمونة لصغار المنتجين وضمانات الاسعار واتفاقات الشراء، والتوجه نحو تحوير وتطوير صناعة المكائن والسيارات لتكون مجهزة بمحركات تعمل بالديزل الحيوي، وفي اوائل القرن العشرين اصبح نصف اسطول المركبات الخفيفة واكثر من نصف جميع السيارات الجديدة في بعض بلدان الاتحاد الاوربي مجهزة بمحركات تعمل بالديزل الحيوي[xxvii].

ثانيا: دور الدعم الحكومي في تطوير صناعة الوقود الحيوي في العالم

لم تأتي هذه الزيادات الهائلة في نمو الانتاج العالمي لصناعة الوقود الحيوي (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي)، والتي تم عرضها في (المحور الثاني والاول) من هذا البحث، من دون وجود اهتمام ودعم قوي من قبل حكومات الدول عن طريق سن القوانين الضريبية والجمركية، فضلا عن شراء المنتجات بأسعار مدعومة لصالح المنتجين، ومنع استيراد المنتج المماثل عن طريق فرض ضرائب مرتفعة على المنتجات المشابهة. فالوقود الحيوي هو واحد من أكثر قطاعات الاقتصاد العالمي نمواً، إذ تسارع النمو في إنتاج واستخدام الوقود الحيوي في السنوات القليلة الماضية نتيجة الاهتمام الكبير من قبل صانعي السياسات والمستثمرين في جميع أنحاء العالم[xxviii].

سجلت اعلى نسب للإعفاءات الضريبية والدعم الحكومي لصناعة الوقود الحيوي في الولايات المتحدة الامريكية، اذ بلغت ما يقارب (٦.٣ – ٧.٧) بليون دولار في عام ٢٠٠٦م ارتفعت الى (١٣) بليون دولار عام ٢٠٠٨م والى (١٦) بليون دولار تقريبا عام ٢٠١٤م[xxix]، متمثلة في تخفيض ضريبي ودعم حكومي لصناعة الوقود الحيوي، كذلك البرازيل قامت بتخفيض كبير للضرائب المفروضة على انتاج او صناعة الوقود الحيوي، اذ بلغ التخفيض (٠.٣٠) سنت لكل لتر من الايثانول، كذلك تم اعفاء صناعة الوقود الحيوي من الضرائب في عشرة دول اوربية كتحفيز للتوجه نحو هذه الصناعة، وفي عام ٢٠٠٦ بلغ الدعم في بلدان الاتحاد الأوروبي ٣.٧ مليار يورو، اذ تم التخطيط لتغطية (٨%) من حاجة الاتحاد الاوربي من الطاقة بالوقود الحيوي بحلول العام ٢٠١٥م، ثم (٢٠%) من احتياجاتها بحلول العام ٢٠٢٠م، فضلا عن دول اخرى مثل كندا الارجنتين وجنوب افريقيا، كما توجهت دول الاتحاد الأوربي نحو دعم صناعة الوقود الحيوي، ففي فرنسا تم إعفاء صناعة الوقود الحيوي من الضرائب كدعم وتشجيع من الحكومة لهذه الصناعة المهمة من الناحية الاقتصادية والبيئية[xxx].

بشكل عام يصعب على منتجات الوقود الحيوي منافسة الوقود الاحفوري من دون دعم حكومي باستثناء حالة الدول التي يكون لديها تقنية متطورة وفائض انتاجي كبير من المواد الاولية، كما هي الحال في دولة البرازيل.

ان الدول الصناعية الكبرى، لاسيما دول الاتحاد الاوربي، انتهجت بشكل عام سياسات دعم كبيرة لإنتاج الوقود الحيوي شملت على ما يزيد عن ٢٠٠ أجراء، نذكر ادناه بعض منها مقسمة على مجموعتين من الادوات هي (الادوات الكمية والادوات المالية)[xxxi]:

١- الادوات الكمية: هي عبارة عن مجموعة من السياسات والاجراءات الملزمة والمحفزة والتي تترجم الى اهداف يتم انجازها عن طريق التأثير بعرض وطلب الوقود الحيوي خلال مدد زمنية محددة وبالاعتماد على مجموعة من الادوات التي تختلف في تطبيقها من دولة الى اخرى ومنها الاتي:

أ- خفض حجم واردات النفط، او تحديد حد اعلى للكمية المستوردة لا يسمح بتجاوزه، او ان تفرض ضريبة اعلى في حال تجاوز هذه الكمية المستوردة.

ب- ايجاد فرص عمل تقترن بإنتاج الوقود الحيوي وتطويره.

ت- العمل على زيادة اسهام منتجات الوقود الحيوي في الطاقة المنتجة محليا او المستوردة ولجميع قطاعات الاقتصاد.

ث- الرفع التدريجي لنسب المزج او الخلط لمنتجات الوقود الحيوي بالوقود التقليدي القائم على النفط، ولاسيما في قطاع النقل والمواصلات، وخلال مدد زمنية محددة ومخطط لها، فمثلا يرمز المصطلح (B30) الى الوقود الممزوج او المضاف اليه وقود البيوديزل بنسبة (٣٠%)، والمصطلح (E15) الى الوقود المضاف اليه وقود الايثانول بنسبة (١٥%)، وهكذا.

٢- الادوات المالية: تتعلق الادوات المالية بكل عمل تقدمه او تقوم به الدولة عن طريق سياستها المالية، والذي يؤدي الى تخفيض الكلفة او زيادة العائد من انتاج الوقود الحيوي للمستثمرين والعاملين في مجال الانتاج بشكل عام، ومن هذه الادوات الاتي:

أ- منح الحوافز والاعانات النقدية للمنتجين، سواء الزراعيين او مصنعي الوقود الحيوي، لتحسين مستوى الانتاج وزيادته.

ب- التخفيض او الاعفاء الضريبي الكامل للمشاريع المتخصصة في انتاج الوقود الحيوي وبكافة انواعه.

ت- توفير القروض الميسرة لمشاريع انتاج الوقود الحيوي.

ث- دعم المنتجات المصدرة وتشجيع او تحفيز الاستهلاك المحلي عن طريق وضع اسعار تمييزية تفرق بين اسعار المنتجات المصدرة والاسعار المحلية لصالح الاخيرة.

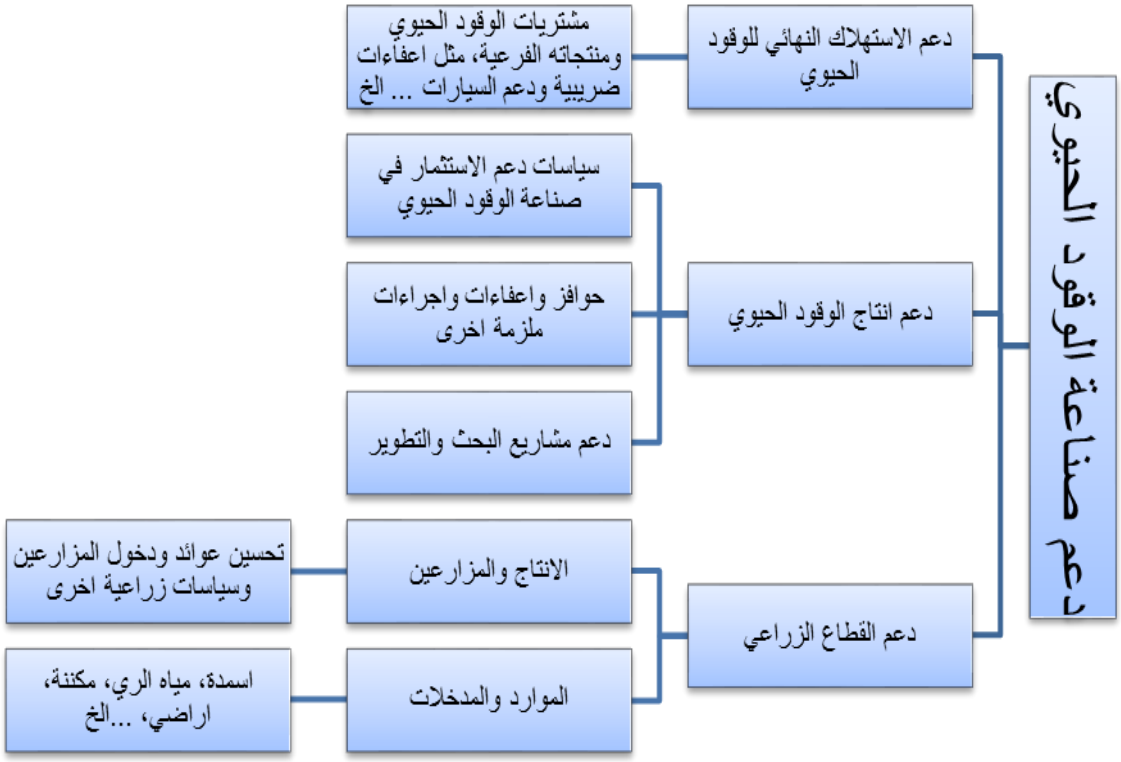
ج- فرض رسوم جمركية مرتفعة على منتجات الوقود الحيوي المستوردة مما يعطي ميزة تنافسية عالية لصالح الصناعة الوطنية ويسهم في نموها وتطورها.

ح- تشجيع الطلب على السيارات ذات المحركات المعدلة والمعتمدة على الوقود الممزوج او المخلوط بمنتجات الوقود الحيوي، عن طريق تخفيض الضرائب على هذه السيارات وعلى وقودها لجعل اسعارها اقل من اسعار السيارات الاعتيادية والوقود التقليدي.

خ- توفير الدعم المالي للبحث والتطوير في مجال انتاج الوقود الحيوي بكافة انواعه وحلقاته، ولاسيما البحث في تطوير صناعة الجيل الثاني والثالث من الوقود الحيوي كونها تعد اكثر حفاظا للبيئة واقل اثرا على الامن الغذائي للدول كونها تعتمد بشكل كبير على المخلفات الزراعية والحيوانية والصرف الصحي والطحالب، مما يسهم في تقليل الطلب على المحاصيل الزراعية المتنوعة الداخلة في صناعة الجيل الاول من الوقود الحيوي، ومن ثم اسعار المحاصيل والمنتجات الزراعية عالميا بالشكل الذي يساعد الدول في توفير الغذاء لسكانها ويحد من مشكلة او ازمة الغذاء في العالم.

والشكل (٦) الاتي يوضح انواع الدعم الموجه الى صناعة الوقود الحيوي بشكل عام.

شكل (٦) الدعم الموجه لصناعة الوقود الحيوي في العالم



المصدر: من عمل الباحث بالاستناد الى:

- دينا جلال، انتاج الوقود الحيوي في اطار الاقتصاد العالمي مع اشارة خاصة بالحالة المصرية، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العددان ٦٣-٦٤/ صيف- خريف ٢٠١٣، جمهورية مصر العربية، ص٤٥،٤٦.

يتضح من الشكل (٦) المذكور آنفاً تعدد وتنوع الدعم الحكومي المقدم الى صناعة الوقود الحيوي، اذ لم يقتصر الدعم على صناعة او مشاريع انتاج الوقود الحيوي وانما تعدى ذلك الى كل جزء او قطاع مرتبط بإنتاج الوقود الحيوي (القطاع الزراعي، استهلاك منتجات الوقود الحيوي، الصادرات، ... وغيرها)، ومن ثم ادى ذلك الى حصول منافع وتطورات بشكل مباشر او غير مباشر لتلك الفروع والقطاعات على مستوى الاقتصاد القومي للدول. مما سبق يتبين ان صناعة الوقود الحيوي تتميز بان لها ارتباطات امامية وخلفية قوية جدا مع القطاعات الاقتصادية الاخرى، فضلا عن اثارها الايجابية المتنوعة لكافة الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وغيرها.

المحور الثالث/صناعة الوقود الحيوي وانعكاساتها على تنمية القطاع الزراعي في الدول النامية

ان التعرف على الاثار الايجابية لصناعة الوقود الحيوي بغية الافادة منها في تطوير وتنمية القطاع الزراعي في الدول النامية يتطلب التعرف على السمات او الخصائص التي يتسم بها القطاع الزراعي في العالم بشكل عام وفي الدول النامية بشكل خاص، كي نكون دقيقين في توصيف وتحديد الاثار الايجابية لصناعة الوقود الحيوي والتي يمكن الافادة منها للدول النامية على وفق شروط واسس محددة تم توضيحها فيما يأتي.

اولا: سمات القطاع الزراعي في الدول النامية

لاشك ان التنمية الاقتصادية بشكل عام والتنمية الزراعية بشكل خاص هي من اهم اهداف الدول النامية. وقبل التطرق الى دور صناعة الوقود الحيوي في تطوير القطاع الزراعي في الدول النامية، لابد من التعرف على خصائص او سمات القطاع الزراعي في البلدان النامية بشكل عام، ليتسنى لنا التعرف على طبيعة هذا القطاع ومميزاته واختلافه عن بقية القطاعات الاقتصادية، ومن ثم محاولة تشخيص او تحديد الالية او الاستراتيجية التي ستسهم عن طريقها صناعة الوقود الحيوي بشكل مباشر او غير مباشر في تطوير القطاع الزراعي. وفيما يأتي اهم خصائص وسمات القطاع الزراعي في الدول النامية.

١- ارتفاع نسبة العاملين في القطاع الزراعي من السكان في الدول النامية لاعتماد هذه الدول كثيرا على هذا القطاع حتى ان بعض التقديرات اشارت ان ما نسبته (٥٠-٦٠%) من سكان الدول النامية يعملون في الزراعة، وهذا يؤدي الى سيادة قانون الغلة المتناقصة(***) في القطاع الزراعي والذي يتولد عنه ما يسمى بالبطالة المقنعة، أي وجود عمالة فائضة وغير منتجة تسهم في زيادة التكاليف دون مقابل او مردود انتاجي يذكر[xxxii].

٢- تتميز الزراعة بشكل عام بارتفاع نسبة التكاليف الثابتة (راس المال الثابت) الى اجمالي التكاليف، في الوقت الذي تفتقر فيه الدول النامية للتراكمات الرأسمالية مما يعني قلة رؤوس الاموال المستثمرة في القطاع الزراعي لندرتها، مما يعني صعوبة النهوض بالقطاع الزراعي في البلدان النامية وتطويره[xxxiii].

٣- نتيجة للفقرة (٢) المذكوره آنفاً اتسم القطاع الزراعي في الدول النامية بتخلف الوسائل الانتاجية وعدم تطورها، اذ ان معظم المعدات المستخدمة تعد متخلفة تكنولوجيا عن المعدات الحديثة والمبتكرة في القطاع الزراعي بالدول المتقدمة.

٤- عدم كفاءة انظمة التسويق الزراعي في كثير من الدول النامية وقلة التسهيلات المخزنية للمنتجات الزراعية، فضلا عن عدم وجود وسائل نقل مبردة مما يسهم في تلف المحاصيل الزراعية[xxxiv].

٥- قلة وتخلف وسائل التدريب والارشاد الزراعي في معظم الدول النامية.

٦- قلة وتخلف الدعم الحكومي الموجه للقطاع الزراعي في الدول النامية مقارنة بالدعم الحكومي في البلدان المتقدمة، فضلا عن ضعف وانحسار الانفاق الحكومي على مشاريع البنى التحتية الزراعية مثل الطرق وتوفير المواصلات الحديثة والمتطورة التي تسهل عملية نقل المحاصيل الى الاسواق بأسرع وقت واقل كلفة وبدون تلف[xxxv].

٧- محدودية الخبرة الفنية والتمويل الاستثماري للمشروعات الزراعية تعد صفة مميزة للقطاع الزراعي في الدول النامية، فضلا عن محدودية التمويل لمختبرات البحث العلمي الزراعي والذي يسهم بشكل كبير في زيادة الانتاجية للمحاصيل الزراعية في الدول المتقدمة.

فضلا عما تقدم فان القطاع الزراعي بشكل عام له خصائص لا توجد مجتمعة في أي قطاع اخر مما يجعله نشاطاً اقتصادياً يصعب تطويعه حتى في اكثر الدول تقدما، اهمها الاتي[xxxvi]:

١- الزراعة شديدة التنافس: اذ تتوافر فيها معظم شروط سوق المنافسة التامة وهي:

أ- كثرة عدد المنتجين وصغر حجم انتاج كل منهم مقارنة بحجم السوق.
ب- تجانس السلعة المنتجة بشكل تام.
ت- حرية دخول وخروج المنتجين للنشاط الانتاجي الزراعي.
ث- حرية انتقال عناصر الانتاج داخل النشاط الانتاجي الزراعي.
ج- المعرفة التامة بأحوال السوق واسعار السلع وعوامل الانتاج.

٢- ارتفاع نسبة راس المال الثابت في القطاع الزراعي: يتمثل راس المال المستثمر في القطاع الزراعي بشكل عام في قيمة الارض وما عليها من منشئات ثابتة ومكائن ومعدات، وعند مقارنة مكونات راس المال المستثمر في القطاع الزراعي براس المال المستثمر في القطاعات الاخرى يتبين لنا ارتفاع نسبة راس المال في القطاع الزراعي عن بقية القطاعات.

٣- موسمية الانتاج الزراعي: أي ان الانتاج الزراعي يكون مرتبطاً في معظم الاوقات بالعوامل الطبيعية والبيولوجية، مما يعني تذبذب الانتاج الزراعي تبعا لتلك العوامل بشكل كبير.

٤- زيادة معدلات الخطورة في الانتاج الزراعي: فالإنتاج الزراعي يتطلب تمويل رأسمالي مرتفع في الوقت الذي يكون فيه الانتاج معرض للإصابة بالأوبئة والامراض، فضلا عن تغيرات المناخ وما تعكسه من اثار سلبية غير متوقعة على كمية ونوعية الانتاج الزراعي.

٥- تتسم المنتجات الزراعية بانخفاض مرونة كل من العرض والطلب والدخل عليها، ذلك ان الانتاج الزراعي موسمي لا يمكن التحكم بكميته المعروضة في الامد القصير، كذلك الطلب وانفاق الدخل عليه يكون منخفض المرونة كونه يمثل منتجات او سلع ضرورية وسريعة التلف غير قابلة للخزن في معظم الحالات، مالم تتدخل الصناعة في ذلك.

هذه هي اهم خصائص ومميزات القطاع الزراعي في دول العالم بشكل عام وفي الدول النامية بشكل خاص، مما يتطلب جهد ودعم اكبر من قبل الحكومات والمنتجين على حد سواء لتحقيق التطور والنمو فيه. وفي ظل هذه الخصائص يتضح ان لصناعة الوقود الحيوي دوراً مهماً في تنمية وتطور القطاع الزراعي، وهذا ما سيتم تناوله في الفقرة (ثانيا) من هذا المحور.

ثانيا: دور صناعة الوقود الحيوي في تطور وتنمية القطاع الزراعي في الدول النامية

تتسم البلدان النامية بشكل عام بتخلف وتشوه قطاعاتها الانتاجية ولاسيما القطاع الزراعي مقارنة بالدول المتقدمة التي اجتازت مراحل وخطوات كبيرة في مجال البحث والتطوير (مثل الولايات المتحدة الامريكية)، مما اسهم في تحسين وزيادة انتاجها الزراعي بشكل جعلها تصدر الفائض منه للبدان النامية ولاسيما المحاصيل الاساسية من الحبوب والتي تسمى (المحاصيل الاستراتيجية) كونها تعد غذاء رئيساً لكافة الدول واية دولة تعاني من نقص في هذه المحاصيل تكون معرضة لخطر انعدام الامن الغذائي فيها.

عليه فان الدول النامية تعاني بشكل عام من نقص كبير في الانتاج الزراعي وتعجز اغلب قطاعاتها الزراعية عن توفير المحاصيل والمنتجات الزراعية التي تسد حاجة الطلب الداخلي فيها، مما يضطرها الى استيراد المتبقي من الطلب الداخلي لمعظم المحاصيل والمنتجات الزراعية من الخارج. وبالتالي فان امكانية هذه الدول على انتاج او اقامة صناعة الوقود الحيوي المعتمدة على المحاصيل الزراعية (الحنطة، الذرة، قصب السكر، ... الخ) تعد ضعيفة وذات مضار اقتصادية كبيرة عليها في المراحل الاولى للتنمية الزراعية.

كذلك ان صناعة الوقود الحيوي المعتمدة على المحاصيل الزراعية المشار اليها آنفاً والتي تنتج الجيل الاول من الوقود الحيوي سوف تكون ذات تكاليف مرتفعة جدا حتى مع الدعم الحكومي لأن المادة الاولية لهذه الصناعة وهي المحاصيل الزراعية المتنوعة ستكون مستوردة وبأسعار مرتفعة، مما ينتج عنه ارتفاع التكاليف النهائية للوقود الحيوي المنتج.

لذلك ينبغي على الدول النامية تجنب صناعة او انتاج الجيل الاول من الوقود الحيوي، في حال عدم تمتعها باي فائض من المحاصيل الزراعية المذكورة اعلاه، واللجوء الى انتاج وتطوير صناعة الوقود الحيوي من الجيل الثاني والثالث كخطوة اولى في ميدان صناعة الوقود الحيوي، وذلك للأسباب الاتية:

١- ان الجيل الثاني والثالث من الوقود الحيوي يتم انتاجه من مخلفات المحاصيل الزراعية مثل (القش، الحشائش، الاخشاب، الطحالب، مخلفات الصناعات الغذائية، الصرف الصحي، ... الخ). لذلك لن تواجه هذه الدول مشكلة ارتفاع التكاليف الناجمة عن استيراد المحاصيل الزراعية المتنوعة وبالعملة الصعبة.

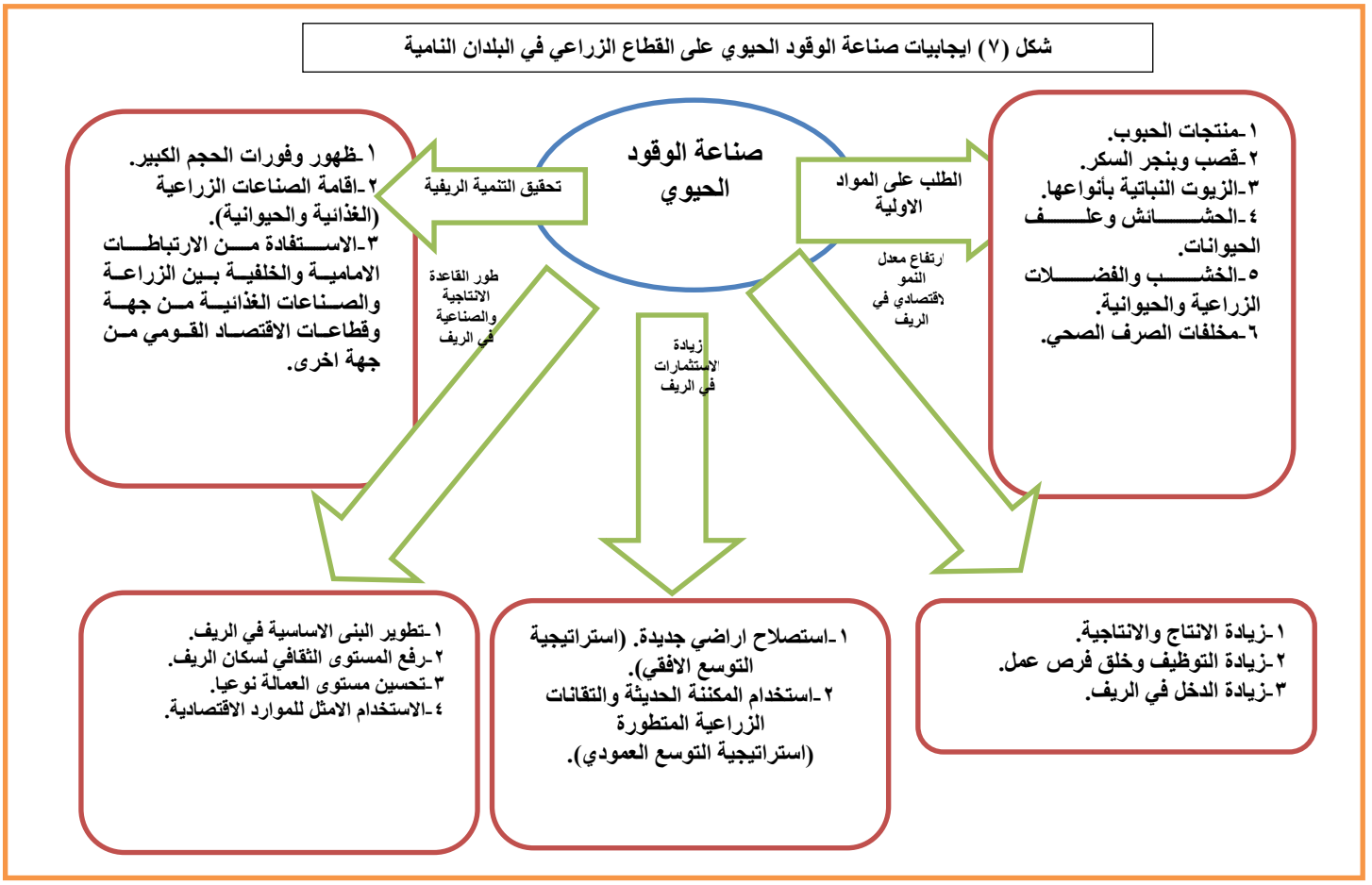
٢- الحفاظ على الامن الغذائي للدول النامية، كون الجيل الثاني والثالث من الوقود الحيوي لا يعتمد على المحاصيل والمنتجات الزراعية ومن ثم لن يزداد الطلب عليها ولن ترتفع اسعارها بسبب صناعة الوقود الحيوي.

٣- الحفاظ على الاراضي الصالحة للزراعة والمياه، اذ ان زراعة معظم المحاصيل المستخدمة في انتاج الجيل الاول من الوقود الحيوي يؤدي الى استنزاف خصوبة الاراضي واستخدام كبير للمياه، مما يؤدي الى انخفاض انتاج المحاصيل والمنتجات الغذائية الاخرى الضرورية لتغذية افراد المجتمع في الدول النامية.

٤- تتسم معظم القطاعات الزراعية في البلدان النامية بارتفاع نسبة الفاقد من المحاصيل والمنتجات الزراعية، ومن ثم يمكن الافادة من هذه المحاصيل التالفة بدلا من اهدارها بدون نفع وقد يؤدي اتلافها في اغلب الاحيان الى تلوث البيئة، اذ يعد استخدام هذه المخلفات في انتاج الجيل الثاني والثالث من الوقود الحيوي مشابه لعملية التدوير التي تحدث في الطبيعة والتي لا تسبب أي ضرر للبيئة بل على عكس ذلك تعود بالنفع للبيئة بشكل عام، فحتى المخلفات الناتجة عن تصنيع الجيل الثاني والثالث من الوقود الحيوي يمكن ان تستخدم كسماد عضوي يعمل على تجديد خصوبة الاراضي الزراعية.

والشكل (٧) الاتي يبين بشكل مبسط فكرة تحقيق التنمية الزراعية عن طريق تنفيذ مشاريع الوقود الحيوي بأجيالها الثلاثة.

شكل (٧) ايجابيات صناعة الوقود الحيوي على القطاع الزراعي في البلدان النامية



المصدر: من عمل الباحث استنادا الى التحليلات النظرية.

يتضح من الشكل (٧) المذكور آنفاً ان صناعة الوقود الحيوي لها اثار ايجابية خاصة على القطاع الزراعي في البلد الذي يتبناها ويطورها تتمثل بتنمية القطاع الزراعي وتطوره على جميع الاصعدة سواء فيما يتعلق في البنى التحتية او فيما يتعلق في خلق فرص عمل والتوظيف وزيادة نمو الدخل في الريف وغيرها من الايجابيات الموضحة في الشكل (٧) المذكور آنفاً. الا انه ينبغي تحقيق شرطين مهمين لحدوث تلك الاثار الايجابية وبخلاف هذين الشرطين ستكون هناك اثار سلبية لصناعة الوقود الحيوي متمثلة في ارتفاع اسعار الغذاء وظهور مشكلة انعدام الامن الغذائي وتوقف عجلة التنمية الديناميكية في الريف، وكما يأتي:

١- <u>الشرط الاول</u>: هو البدء بتصنيع الجيل الثاني والثالث من صناعة الوقود الحيوي كخطوة اولى في حالة عدم وجود اي فائض من جميع انواع المحاصيل الزراعية الداخلة في صناعة الجيل الاول من الوقود الحيوي، والتي ذكرت انفاً.

٢- <u>الشرط الثاني</u>: هو في حالة وجود فائض في محصول او عدة محاصيل زراعية تستخدم لإنتاج الجيل الاول من الوقود الحيوي، ينبغي زيادة الانتاج والانتاجية عندما يزداد الطلب على هذه المحاصيل والمنتجات الغذائية في القطاع الزراعي، وان تتم زيادة الانتاج بشكل متناسب ومخطط مع الزيادة في الطلب، دون ان يؤثر انتاج هذه المحاصيل او التوسع في انتاجها على معدل انتاج المحاصيل الاخرى المطلوبة للاستهلاك المحلي والخارجي، وذلك يتم عن طريق استصلاح الاراضي الزراعية وادخال التكنولوجيا الزراعية المتمثلة في المكننة الحديثة والتقنيات المتطورة، بمعنى ضرورة التوسع الافقي والعمودي في الانتاج الزراعي.

علما انه لن يكون هناك تخوفا من مشكلة نقص الطلب على المنتجات الزراعية طالما توجد صناعة الوقود الحيوي التي تستوعب اي مقدار من الفائض في الانتاج الزراعي وتحوله الى طاقة بديلة وصديقة للبيئة يمكن استهلاكها داخليا او تصديرها للخارج لتحسين الميزان التجاري للبلد.

ختاما لابد من الاشارة الى ان الدول العربية وعلى راسها بلدنا العراق تعد من الدول النامية التي تتمتع بفرص ذهبية ممكنة التحقيق عن طريق صناعة الوقود الحيوي، ولا سيما صناعة الجيلين الثاني والثالث، فللعراق فرصة في استغلال وتطوير زراعة نخيل التمر لتحقيق فائض انتاجي ممكن استخدامه في انتاج الجيل الاول من الايثانول الحيوي، علما انه هنالك (٢٦) مصنعاً خاصاً يقوم بإنتاج الايثانول الحيوي من التمور والمخلفات الزراعية الاخرى[xxxvii]، الا ان الظروف الاقتصادية والامنية التي يمر بها العراق طيلة العقود الماضية، فضلا عن انعدام الدعم الحكومي حدت من تطور هذه المشاريع.

علما ان نسبة مخلفات الحبوب في العراق تبلغ (٧٨%) من معدل الكميات المنتجة سنويا، فمجموع مخلفات القمح والشعير والارز والذرة الصفراء والبيضاء والقطن وزهرة الشمس والبقوليات والسمسم ومحاصيل الخضروات وسعف النخيل تبلغ (٣٥٦٥) الف طن تقريبا، وهذه تعد كمية كبيرة من المواد الاولية التي يمكن ان تستخدم في انتاج الجيلين الثاني والثالث من الوقود الحيوي، كذلك يمكن زراعة الاشجار المقاومة للملوحة والجفاف، مثل الجاتروفا وغيرها، في المناطق الصحراوية لمحاربة التصحر والكثبان الرملية من جهة واستخدامها في انتاج الوقود الحيوي من جهة اخرى[xxxviii].

الاستنتاجات:

١- ان الارتفاع الكبير لأسعار النفط في عقد السبعينات والثمانينات واستمرارها حتى عام ٢٠١٣، وفائض الانتاج الزراعي لدى بعض الدول مثل (الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل) هو الذي شجع على الاتجاه نحو انتاج الوقود الحيوي وتطويره في تلك البلدان، ومن ثم اتجهت الدول الاخرى الاوربية والاسيوية نحو هذه الصناعة في مطلع القرن الحالي لتحقيق مكاسب اقتصادية من جهة وللاسهام في تخفيض غازات الاحتباس الحراري من جهة اخرى.

٢- تبين ان صناعة الوقود الحيوي صناعة صديقة للبيئة وجميع مخلفاتها تدخل في صناعات او استخدامات اخرى (علف او سماد) ذات فوائد اقتصادية وبيئية، ولاسيما فائدتها للقطاع الزراعي بشقيه النباتي والحيواني.

٣- ان البيوديزل الحيوي والايثانول الحيوي هما المنتجان الرئيسان في صناعة الوقود الحيوي عالميا، ويسهمان في تخفيض غازات الاحتباس الحراري بنسبة (٥٣%) تقريبا، فضلا عن اقتراب تكلفة انتاجهما من تكلفة النفط الخام.

٤- تعد الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل المنتجين الرئيسين في العالم للإيثانول الحيوي، اذ شكلت نسبة انتاجهما من مجموع اهم الدول المنتجة في العالم للعام (٢٠١٢) ما مقداره (٨٩%)، اما الدول الرئيسة في انتاج البيوديزل الحيوي هي اوروبا والولايات المتحدة الامريكية اذ شكلت نسبة انتاجهما من مجموع اهم الدول المنتجة في العالم للعام (٢٠١٢) ما مقداره (٥٠%).

٥- تبين ان انتاج الوقود الحيوي (الايثانول الحيوي والبيوديزل الحيوي) للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢) كان بازدياد مستمر وبنسب مضاعفة، اذ بلغت اجمالي نسبة الزيادة في تلك المدة ما مقداره (٣٩١%) للإيثانول الحيوي و(٢٧٣٧%) للبيوديزل الحيوي.

٦- ان التطور الكبير في انتاج البيوديزل الحيوي مقارنة بالإيثانول الحيوي يعود الى تفضيل انتاجه من قبل الدول الاوربية والاسيوية في مطلع القرن الحالي، وذلك لتوفر الفائض لدى هذه الدول من المحاصيل المستخدمة في انتاجه مثل (فول الصويا وزيت النخيل وجوز الهند).
٧- ضخامة الدعم الحكومي لدول العالم الموجه الى صناعة الوقود الحيوي بشكل مباشر والقطاع الزراعي بشكل غير مباشر، وبمختلف الانواع والاشكال يبدأ من انتاج المواد الاولية في القطاع الزراعي الى الاستهلاك النهائي للمنتج المباع في الاسواق الداخلية والخارجية، اذ بلغ الدعم الحكومي لصناعة الوقود الحيوي في الولايات المتحدة الامريكية فقط ما مقداره (١٦) بليون دولار لعام ٢٠١٤م.
٨- يمكن للدول النامية ان تحقق استفادة من صناعة الوقود الحيوي في تطوير وتنمية اقتصادها بشكل عام وزراعتها بشكل خاص حتى وان لم تمتلك فائض من أي محصول زراعي، وذلك بالاعتماد على مخلفات الانتاج الزراعي وفضلات الحيوانات والصرف الصحي لإنتاج الجيلين الثاني والثالث من الوقود الحيوي كخطوة اولى في مجال تطوير صناعة الوقود الحيوي لديها من جهة وتنمية قطاعها الزراعي من جهة اخرى.

التوصيات

١- على حكومات الدول النامية تشجيع صناعة الوقود الحيوي ولاسيما الجيلين الثاني والثالث منها، وتقديم كافة انواع الدعم لهذه الصناعة، كونها ذات فوائد متنوعة تنعكس على القطاع الزراعي بشكل خاص، وقطاع الصناعة والطاقة والبيئة بشكل عام.
٢- نشر الوعي بين المستثمرين المحليين للتوجه الى هذه الصناعة وتحفيزهم نحوها بكافة الوسائل والتسهيلات المعرفية والمالية وغيرها.
٣- الابتعاد عن صناعة الجيل الاول من الوقود الحيوي بالنسبة للدول النامية التي لا تتمتع بأية فوائض من المحاصيل الزراعية المستخدمة في انتاجه.
٤- التخطيط والتهيئة لسوق منتجات الوقود الحيوي وذلك اما عن طريق تصديره للخارج مع توفير الدعم المطلوب للصادرات، او انتاج واستيراد مكائن ومعدات ذات محركات معدلة ولاسيما السيارات المعدلة لتوفير الطلب المحلي على منتجات الوقود الحيوي.
٥- تشجيع خلط او مزج الوقود الحيوي بالوقود التقليدي لإيجاد سوق يتم فيها تصريف منتجات الوقود الحيوي اولا وللاسهام في تخفيض غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على البيئة ثانيا.
٦- اعداد خطة شاملة في الدول النامية على مستوى الوزارات كافة ليتم التنسيق بين قطاعات الاقتصاد كافة في انجاح صناعة الوقود الحيوي وتحقيق الافادة القصوى منها، ولاسيما التنسيق مع البلديات كافة لعزل الفضلات التي يمكن استخدامها في اجيال صناعة الوقود الحيوي بحسب الفئات المتفق عليها مسبقا ونشر الوعي بين المواطنين عن الية هذا العمل وكيفية تقسيم النفايات ورميها في الحاويات المخصصة لها، ويمكن الافادة في ذلك من تجارب الدول المتقدمة التي سبقتنا في تطبيق هذه الخطوات وانجاحها، للتعرف على المعوقات وتفاديها بشكل مسبق.

المصادر:

(i) شيماء جمال مجاهد شحاته، مصادر الطاقة والتنمية الاقتصادية، بحث منشور في المؤتمر العلمي السنوي الثاني عشر، المعنون (البترول والطاقة: هموم عالم واهتمامات امة)، للفترة ٢-٣ ابريل ٢٠٠٨، لكلية الحقوق، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية، ص١٣.

(ii) نادر نور الدين محمد، الوقود الحيوي حل سحري لأزمة البترول وكارثة لسوق الغذاء في العالم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ومتاح ملخص عنه في الانترنت على الرابط الآتي : www. almasryalyoum.com

(iii) التحديات التي يمثلها تغير المناخ والطاقة الحيوية بالنسبة للأغذية والزراعة، الفاو، روما ١٢-١٣/تشرين الأول ٢٠٠٩، ص١،٢.

(iv) رعد البصام، إنتاج الوقود الحيوي من التمور، مجلة المرشد، العدد ٣٨/ نيسان ٢٠٠٩، الإمارات العربية المتحدة، ص٣.

(v) دادن عبد الغني وغربي هشام، في ظل التحديات البيئية: دراسة سلوك التوجه الاقتصادي نحو مولدات الطاقة النباتية (وتداعياته على اسعار السلع الغذائية) (دراسة تحليلية احصائية خلال الفترة ١٩٩٧-٢٠١٢)، بحث مقدم للمؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، يومي 20 و٢١ نوفمبر ٢٠١٢، الجزائر، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ص١٩٧.

(vi) دادن عبد الغني وغربي هشام، في ظل التحديات البيئية: دراسة سلوك التوجه الاقتصادي نحو مولدات الطاقة النباتية (وتداعياته على اسعار السلع الغذائية) (دراسة تحليلية احصائية خلال الفترة ١٩٩٧-٢٠١٢)، المصدر السابق نفسه، ص٢٠٥.

(vii) رعد البصام، انتاج الوقود الحيوي من التمور، المصدر السابق نفسه، ص٢.

(viii) الوقود الحيوي والامن الغذائي، تقرير مقدم من فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية والتابع للجنة الامن الغذائي العالمي، روما، يونيو/ حزيران، ٢٠١٣، ص٦٤

(ix) عمر حميد مجيد، استشراف مستقبل التنمية الزراعية في العراق في ظل أزمة الغذاء العالمية، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة بغداد، ٢٠١٠، ص١١٣.

(x) الوقود الحيوي والامن الغذائي، تقرير مقدم من فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية والتابع للجنة الامن الغذائي العالمي، مصدر سابق، ص٣٧-٤٠.

(xi) Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division, Available at the following link http://www.fao.org .

(xii) HAMDOU RABY WANE, BIOFUELS, TRADE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Issues, Challenges and Strategy Components, Food Security and Sustainable Development Division UN ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA, Workshop on Trade and Environment in Africa Lusaka, Zambia 27-29 May 2009, p3

موسى فياض وعبير ابو رمان، الوقود الحيوي الافاق والمخاطر الفرص، المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي، المملكة الاردنية الهاشمية، ٢٠١٠، ص٢،٣.

(xiii) فلاح سعيد جبر، الطاقة الحيوية (البايوديزل) وعالم الزيوت الغذائية في الوطن العربي والعالم (تحدي الغاز مع الطاقة)، المؤتمر الدولي السادس للاتحاد العربي للصناعات الغذائية، الجمهورية العربية السورية، دمشق، ١٠-٢٠٠٧/٦/١٤، ص١٤،١٥.

(xiv) HAMDOU RABY WANE, BIOFUELS, TRADE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Issues, Challenges and Strategy Components, Op.cit, p6.

(xv) HAMDOU RABY WANE, BIOFUELS, TRADE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Issues, Challenges and Strategy Components, Op.cit, p7.

(*) وهي الغازات التي تقوم بامتصاص الأشعة الحرارية تحت الحمراء، التي تنطلق من سطح الأرض، وتعيدها مرة ثانية إلى الأرض، ويوجد بعض هذه الغازات بشكل طبيعي في الغلاف الجوي، مثل غاز ثنائي أكسيد الكربون، وأكاسيد الآزوت، وغاز الميثان. ولولا وجود هذه الغازات، والدور الذي تقوم به، لكانت درجة حرارة الأرض أقل مما هي عليه الآن ولكانت الحياة مستحيلة على سطح الأرض، إلا ان نشاطات الإنسان، كحرق الوقود الأحفوري مثلاً، تسببت في زيادة تركيز هذه الغازات في الغلاف الجوي مسببة ظاهرة الاحتباس الحراري. للمزيد من التفاصيل ينظر إلى:

-سعد الدين خرفان، تغير المناخ ومستقبل الطاقة المشاكل والحلول، ٢٠٠٩، ص١٨،١٩.

(xvi) للمزيد من التفاصيل ينظر إلى :

- Douglas B. Johnson، Energy Planning and Assessment Project, Agriculture and Homeland Security Case Studies, The Producer-Members of the Iowa Soybean Association, March 2008, p12.

– نادر نور الدين محمد، الوقود الحيوي حل سحري لأزمة البترول وكارثة لسوق الغذاء في العالم، مصدر سابق.

– موسى الفياض، وعبير أبو رمان، الوقود الحيوي الآفاق والمخاطر والفرص، مصدر سابق، ص٤.

(xvii) للمزيد من التفاصيل ينظر إلى :

– نادر نور الدين محمد، الوقود الحيوي حل سحري لأزمة البترول وكارثة لسوق الغذاء في العالم، مصدر سابق.

– محمد راضي جعفر وعقيل عبد محمد، الوقود الحيوي السائل بديل النفط مفهومه وأثاره مع إشارة إلي دولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد ٩، العدد ٢٩، ٢٠١٣، ص٣٤.

(xviii) للمزيد من التفاصيل ينظر إلى :

– المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تحليلية تقيميه لآثار استخدام المحاصيل الزراعية في إنتاج الوقود الحيوي، الخرطوم، ٢٠١٠، ص٤٨.

– محمد راضي جعفر وعقيل عبد محمد، الوقود الحيوي السائل بديل النفط مفهومه وأثاره مع إشارة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة، مصدر سابق، ص٣٤.

(xix) للمزيد من التفاصيل ينظر إلى :

– الوقود الحيوي والتنوع البيولوجي: النظر في السبل والوسائل لتشجيع التأثيرات الإيجابية والتقليل من التأثيرات السلبية لإنتاج واستخدام الوقود الحيوي على التنوع البيولوجي، الاجتماع الرابع عشر للهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية لمنظمة الزراعة العالمية، نيروبي، ١٠-٢١ مايو/أيار ٢٠١٠، البند ٤-١-٢ من جدول الأعمال المؤقت، ص٨.

– موسى الفياض، وعبير أبو رمان، الوقود الحيوي الآفاق والمخاطر والفرص، مصدر سابق، ص١٠.

(**) حسب تعبير (جين زجلر) مقرر الأمم المتحدة لحق الطعام، نادر نور الدين محمد، الوقود الحيوي حل سحري لأزمة البترول وكارثة لسوق الغذاء في العالم، مصدر سابق.

(xx) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تحليلية تقيميه لآثار استخدام المحاصيل الزراعية في إنتاج الوقود الحيوي، الخرطوم، ٢٠١٠، ص٥٠.

(xxi) محمد راضي جعفر وعقيل عبد محمد، الوقود الحيوي السائل بديل النفط مفهومه وأثاره مع إشارة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة، مصدر سابق، ص٣٧.

(xxii) موسى الفياض، وعبير أبو رمان، الوقود الحيوي الآفاق والمخاطر والفرص، مصدر سابق، ص٤، ٥.

(xxiii) محمد راضي جعفر وعقيل عبد محمد، الوقود الحيوي السائل بديل النفط مفهومه وأثاره مع إشارة إلى دولة الإمارات العربية المتحدة، مصدر سابق، ص٣٤.

(xxiv) الوقود الحيوي - الفرص والمخاطر، تقرير عن التنمية في العالم صادر من البنك الدولي، ٢٠٠٨، ص١،٢.

(xxv) للمزيد من التفاصيل ينظر:

- **Doug Koplow, Earth Track, Inc, Biofuels – At What Cost, Government Support for Ethanol and Biodiesel in the United State, 2007 Update, Prepared for the Global Subsidies Initiative (GSI) of the International Institute for Sustainable Development (IISD), Geneva, Switzerland, p[1-4].**

– الوقود الحيوي والامن الغذائي، تقرير مقدم من فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية والتابع للجنة الامن الغذائي العالمي، مصدر سابق، ص[٣٥-٤٥].

([xxvi]) HAMDOU RABY WANE, BIOFUELS, TRADE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Issues, Challenges and Strategy Components, Op.cit, p[١٤]

([xxvii]) الوقود الحيوي والامن الغذائي، تقرير مقدم من فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بالأمن الغذائي والتغذية والتابع للجنة الامن الغذائي العالمي، مصدر سابق، ص[١٤،١٥].

([xxviii]) HAMDOU RABY WANE, BIOFUELS, TRADE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Issues, Challenges and Strategy Components, Op.cit, p[3,30-33].

([xxix]) Doug Koplow, Earth Track, Inc, Biofuels – At What Cost, Government Support for Ethanol and Biodiesel in the United State, Op.cit, p[1].

([xxx]) K. Vaideesh Subbaraj, Analysis of Biomass and Biofuels as source of energy, Guests on today's show, 2007, p[41-43].

([xxxi]) للمزيد من التفاصيل ينظر الى:

– المنظمة العربية للتنمية الزراعية، آثار استخدام المحاصيل الغذائية لإنتاج الوقود الحيوي على الأمن الغذائي العربي والعالمي، عرض تقديمي PowerPoint، ص[١٤،١٥].

– دينا جلال، انتاج الوقود الحيوي في اطار الاقتصاد العالمي مع اشارة خاصة بالحالة المصرية، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العددان ٦٣-٦٤/ صيف- خريف ٢٠١٣، جمهورية مصر العربية، ص[٤٥،٤٦].

([***]) ينص قانون الغلة المتناقصة على (انه اذا اضيفت مقادير متساوية من عامل انتاجي متغير من عوامل الانتاج الى عامل انتاجي او عوامل انتاجية ثابتة الكمية، فان الزيادات الحاصلة في الانتاج من جراء هذه الاضافات ستصل الى حد معين وستبدأ بعد هذا الحد بالتناقص)، المصدر: رحمن حسن علي المكصوصي، الاقتصاد الزراعي، شركة الطيف للطباعة المحدودة، بغداد، شارع السعدون، ٢٠٠٧، ص[٢٨].

([xxxii]) خالد محمد حسين القيسي، استراتيجيات التنمية الاقتصادية الزراعية المنشودة لإقليم كردستان/ العراق، جامعة السليمانية، كلية الادارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، ٢٠١٣.

([xxxiii]) سالم ألنجفي، التنمية الاقتصادية الزراعية، الطبعة الاولى، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٢، ص[٣٤].

([xxxiv]) خالد محمد حسين القيسي، استراتيجيات التنمية الاقتصادية الزراعية المنشودة لإقليم كردستان/ العراق، مصدر سابق.

([xxxv]) خالد محمد حسين القيسي، استراتيجيات التنمية الاقتصادية الزراعية المنشودة لإقليم كردستان/ العراق، المصدر السابق نفسه.

([xxxvi]) رحمن حسن علي المكصوصي، الاقتصاد الزراعي، مصدر سابق، ص[١٦-٢٨].

([xxxvii]) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تحليلية تقيميه لآثار استخدام المحاصيل الزراعية في إنتاج الوقود الحيوي، مصدر سابق، ص[٤٠].

([xxxviii]) أجندة أعمال محافظة الانبار، دراسة أعدت من قبل جمعيات الأعمال في محافظة الانبار بالتعاون مع مركز المشروعات الدولية الخاصة، ٢٠٠٥، ص[٤٦].

biofuels industry and impact on the development of the agricultural sector in developing countries

Abstract

Although the subject of biofuels industry is linked directly to the energy sector, but has links and numerous indirect effects, in particular effects on the environment and agriculture, this study (opportunities and challenges of biofuels industry and impact on the development of the agricultural sector in developing countries) a modest step to identify the industry in detail and identify the types of products and raw materials entering, then define or limit the positive and negative impacts of this industry in General and for specific products In particular, detailed, and then flip all those effects on the agricultural sector in developing countries can benefit from the positive and avoid the negative effects on the development of the agricultural sector of developing countries and thus achieve comprehensive agricultural development in all aspects of human and material resources for the agricultural sector in particular, as well as benefits for industry and the energy sector in those countries, as well as the preservation of the environment in all its elements.

Keywords/ (biofuels, bioethanol, biodiesel, biomass, cellulose: second-generation biofuels, agricultural development).