إمكانية تنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) من قصب السكر في محافظة ديالى (دراسة في الجغرافية الاقتصادية)

الكلمات المفتاحية: الوقود الحيوي ، الايثانول ، قصب السكر

البحث مستل من أطروحة دكتوراه

طالب الدكتوراه محمود خليل جواد

E-mail: Mahgism@yahoo.com

أ.د محمد يوسف حاجم الهيتي
جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الإنسانية
drmyhs64@yahoo.com

أ.د نادر فليح علي آلمبارك
جامعة ديالى/كلية الزراعة
nadiralmubarak@gmail.com

الملخص

إن الطاقة وأمنها هي الشغل الشاغل لكل دولة من دول العالم سواء من حيث استخراجها وإنتاجها وتأمينها وتوصيلها واستهلاكها ، لذلك برز الاهتمام في الآونة الأخيرة بإنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) وتنميته المنتج من الكتلة الحيوية ، وأصبح يسير نحو الزيادة المضطردة في مختلف أنحاء المعمورة ، فهو مصدر طاقة متجدد من شأنه أن يحل محل أنواع الوقود الأحفوري المختلفة لأنها مصادر متجهة نحو النفاذ والنضوب ، وقصب السكر من أكثر المحاصيل كفاءة في إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) ، إذ أن بعض الدول اتجهت لزراعة هذا المحصول لاستخدامه في إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) حصراً ، لما له من إيجابيات تسهم في تحقيق تقدم في النمو الاقتصادي ، إذ يمكن استخدامه في قطاع النقل بوصفه بديلاً آمن لتشغيل محركات المركبات ، فضلاً عن تهيئة فرص عمل داخل المجتمع الريفي مما يؤدي إلى زيادة الدخل ، وهذا يدفع نحو استصلاح الأراضي الزراعية واستغلالها ، وبالتالي تحقيق تنمية ريفية من شأنها تثبيت سكان الأرياف في مناطقهم ووقف الهجرة نحو المناطق الحضرية .

من ناحية أخرى بروز اتجاه المحافظة على البيئة في مناطق متعددة من العالم ، وبما إن الايثانول هو مصدر للطاقة المتجددة فإن تنمية إنتاجه من شأنها

التقليل من انبعاث غازات الاحتباس الحراري ، وبالتالي فإن هذه الأهمية قد دفعت بالكثير من الدول المتقدمة والنامية إلى البحث عن سبل استغلال الوقود الحيوي .

يسعى البحث إلى توضيح مفهوم الوقود الحيوي (الايثانول) ، وأنواعه ، وأسباب التوجه إلى إنتاجه ، فضلاً عن الأهمية الاقتصادية والبيئية لتنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) في محافظة ديالى ، لما تمتلكه من مقومات نجاح إنتاج محصول قصب السكر الذي تعتمد عليه صناعة الوقود الحيوي (الايثانول) .

المقدمة

يعد قصب السكر من المحاصيل الحقلية المهمة من الناحيتين الزراعية والصناعية ، وتكمن الأهمية الإستراتيجية لهذا المحصول كونه المصدر الرئيس لإنتاج سلعة السكر في العالم ، إلى جانب عدد غير قليل من المنتجات الثانوية كالوقود الحيوي (الايثانول) على سبيل المثال ، الذي يعد ذو أهمية كبيرة لا تقل عن أهمية السكر كسلعة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لاستخدامه كوقود بديل للبنزين ، وبالتالي هو بديل للنفط الخام ، ونتيجة لذلك تم الربط بين أسعار السكر والنفط الخام ، فضلاً عن أهميته بوصفه وقوداً صديق للبيئة يُسهم في الحد من غازات الاحتباس الحراري التي تسبب تغيراً بالمناخ .

بما إن جميع مقومات زراعة قصب السكر (الطبيعية والبشرية) متوفرة في العراق ومحافظة ديالى على وجه الخصوص ، وما يتمخض عن هذا المحصول من صناعات رئيسة تتمثل بصناعة السكر ، وصناعات أخرى ثانوية كصناعة الورق وصناعة الحرير الصناعي (الرايون) وصناعة الخشب الحبيبي (الفايبر) وصناعة العلف الحيواني والاسمدة العضوية (البتموس) وصناعة الوقود الحيوي الايثانول) ، وما يحققه هذا المحصول والصناعات المرتبطة به من تهيئة فرص عمل وزيادة في الدخل وبالتالي تحقيق تنمية أقتصادية وبيئية مستدامة ، لذلك أصبح لزاماً أيجاد مصادر جديدة للدخل القومي من خلال تبني سياسات جديدة من شأنها تحقيق تنمية أكثر كفاءة على وفق خطط معدة وتنفيذها بشكل مدروس ، مما يتيح تنمية وزيادة كفاءة تحقيق الايرادات للدولة ، وتنويع مصادر الدخل القومي بالاعتماد على القطاعات الاقتصادية المختلفة خصوصاً في المجالات الاكثر قدرة

على الريادة ، وبالتالي وتوسيع القاعدة الاقتصادية للعراق ، وعدم الاعتماد على النفط الذي يعد المصدر الاوحد للدولة في الايرادات .

أولاً:- مشكلة البحث :- تتمثل مشكلة البحث بما يأتي:

١- هل إن تنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) يعزز من إقامة توازن اقتصادي وبيئي في محافظة ديالى؟

٢-هل يتمكن إنتاج هذا الوقود من خلق مشاريع استثمارية جديدة تعزز التنمية الاقتصادية؟

٣- هل يتمكن هذا الإنتاج من خلق فرص عمل جديدة تسهم في زيادة الدخل للعاملين في القطاعين الزراعي والصناعي ؟

٤-هل إن إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) يعمل على يتجنب الآثار السلبية على البيئة التي تحدثها مصادر الوقود الأحفوري؟

ثانياً:- هدف وأهمية البحث:- يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية :-

١- توضيح مفهوم الوقود الحيوي (الايثانول) ، وأنواعه ، وطريقة إنتاجه من قصب السكر وأسباب التوجه نحو إنتاجه .

٢- تسليط الضوء على أمكانية تنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) من قصب السكر في محافظة ديالى .

٣- إبراز الأهمية الاقتصادية والبيئية المصاحبة لعملية إنتاج الوقود الحيوي.

أما **أهمية البحث** فتكمن في الأتي ، لاشك أن تعطش العالم إلى الطاقة وضمان واستقرار إمداداتها يعد عاملاً مهماً وحيوياً في تحقيق الأمن والاستقرار والسلام الدولي ، فضلاً عن أنها عاملاً حاسم وأساسي في نمو الاقتصاد العالمي ، من هنا برزت أهمية إنتاج الوقود الحيوي كونه أحد مصادر الطاقة البديلة (عن الطاقة التقليدية الاحفورية النفط الخام والغاز الطبيعي) والواعدة بيئياً واقتصادياً ، والتي تنبئ بأن هناك تحولات عالمية كبيرة قادمة سوف تطال مستقبل الطاقة العالمي والأمن الغذائي والإنتاج الزراعي عبر أرجاء العالم المختلفة .

ثالثاً:- فرضية البحث:- يفترض البحث إن لصناعة الوقود الحيوي (الايثانول) من قصب السكر ، فرص وايجابيات متنوعة ، بالإمكان استغلالها وتنميتها في محافظة

ديالى ، من خلال تطوير وتنمية الاقتصاد الزراعي والصناعي وتحقيق منافع في الجوانب الاقتصادية والبيئية في العراق بصورة عامة ومحافظة ديالى على وجه الخصوص .

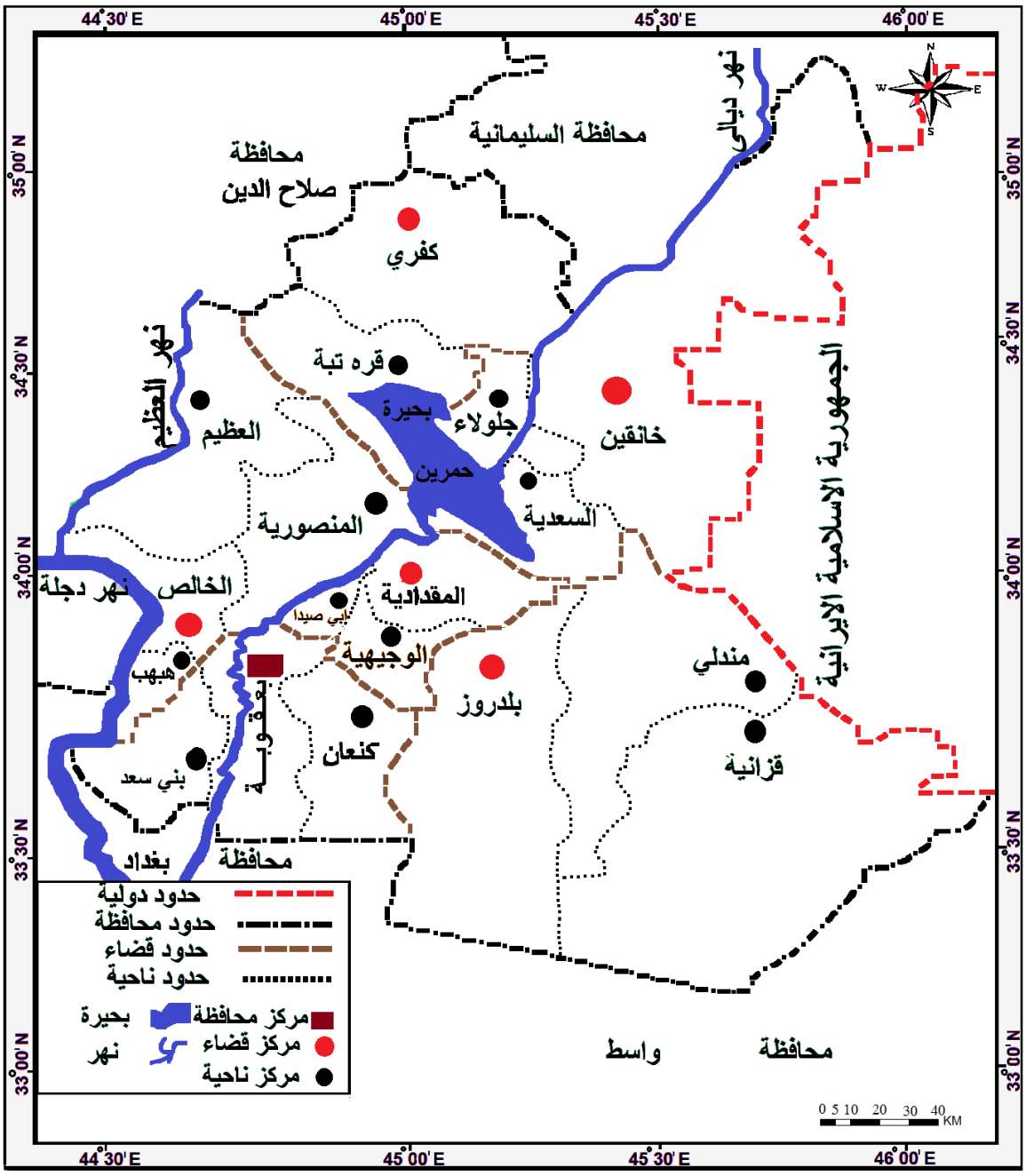
رابعاً:- <u>هيكلية البحث</u> :- يتألف البحث من مبحثين ، تمثل الأول في توضيح مفهوم الوقود الحيوي (الايثانول) ، وأنواعه ، وأسباب التوجه إلى إنتاجه ، أما الثاني فقد سلط الضوء على الأهمية الاقتصادية لتنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) من قصب السكر في محافظة ديالى ، وختم البحث بجملة من الاستنتاجات والتوصيات .

خامساً:- موقع ومساحة منطقة البحث:-

ينظر إلى الموقع على أنه عامل من عوامل الإنتاج الاقتصادي من زاويتين الأولى ، الموقع المطلق أي الموقع الفعلي على الأرض بالعلاقة مع خطوط الطول ودوائر العرض أو اليابس والماء أو موقع الجوار ، والموقع النسبي يقصد به الأهمية النسبية التي يحظى بها موقع ما في ظل لاندسكيب بشري وحضاري معين ، أي بالنسبة لمواقع أخرى تتيح له قدرات اقتصادية معينة قد تتغير مع تغيرات أخرى[١] ، وإن الموقع المطلق (الفعلي) لمحافظة ديالى التي تقع ضمن جمهورية العراق ، في الجزء الأوسط من العراق إلى الشرق من حوض نهر دجلة ، بين خطي طول (٤٤.٢٢ و٤٥.٥٦°) شرقاً ، ودائرتي عرض (٣٣.٣° و ٣٥.٦°) شمالاً ، في حين تقع جمهورية العراق في جنوب غرب أسيا وتشغل القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي ، وتمتد بين دائرتي عرض (٢٩.٥° - ٣٧.٢٢°) شمالاً ، الخريطة (١) ، وبين خطي طول (٣٨.٤٥° - ٤٨.٤٥°) شرقاً[٢] ، أما موقع محافظة ديالى بالنسبة لمحافظات العراق الجوار فيحدّها من الجهة الشمالية محافظة السليمانية ، ومن جهة الشمال والشمال الغربي محافظة صلاح الدين ، ومن الجهة الغربية والجنوبية الغربية فتحدها محافظة بغداد ، بينما حدّها من جهة الجنوب محافظة واسط ، أما من الشرق فتحدها إيران ، وتصل مساحتها الإجمالية إلى (١٧٦٨٥كم٢) ، وبنسبته

(٤,١%)[٣] من المساحة الكلية للعراق[*] ، يتبعها ستة وحدات إدارية كبرى وهي بعقوبة و الخالص و المقدادية و بلدروز و خانقين و كفري و تسمى أقضية والتي تقسم على وحدات أدارية أصغر وهي النواحي .

الخريطة (١) الوحدات الادارية لمحافظة ديالى .



المصدر:- من عمل الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للمساحة ،أطلس محافظة ديالى، ٢٠٠٧،مقياس الرسم ١: ٥٠٠٠٠٠ .

[*] إجمالي مساحة العراق (٤٣٥٠٥٢ كم٢) ، للمزيد من المعلومات ، ينظر:- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط – الجهاز المركزي للإحصاء ، الموجز الإحصائي للمحافظات ، ٢٠١٦ ، ص١ .

المبحث الأول

مفهوم الوقود الحيوي (الايثانول) ، أنواعه ، أسباب التوجه العالمي نحو إنتاجه:-

تعد الطاقة بمثابة المحرك للتنمية البشرية ، وتأخذ خدمات ومصادر الطاقة أهميتها من تشغيلها لقطاعات الاقتصادية والأنشطة السكانية ، ومع ذلك غالباً ما تكون أنظمة الطاقة القائمة مصدراً للمشكلات البيئية ، ويعد الوقود الاحفوري أكثر أنواع الوقود استخداماً وأكثرها تلويثاً للبيئة ، حيث ينتج عن احتراقه غازات أول أكسيد الكربون التي تشارك بنصيب كبير في ارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ما يطلق عليه الاحتباس الحراري (Global Worming) هذه الظاهرة التي من شأنها ارتفاع منسوب المياه في البحار والمحيطات ، نظراً لذوبان أقطاب الجليد وبالتالي غرق مساحات واسعة من القارات[٤] ، وتصنف الطاقة إلى عدة أشكال وهي ، الطاقة الكيميائية و الطاقة الميكانيكية و الطاقة الحرارية و الطاقة الشمسية و الطاقة النووية و الطاقة الكهربائية و الطاقة الضوئية و طاقة الأدمغة (طاقة الملكية الفكرية)[٥] ، فضلاً عن الطاقة الحيوية التي تعرف بأنها الطاقة المتحصل عليها من تحويل الكتلة الحيوية المتمثلة بإجمالي النباتات (الخشب والمحاصيل الزراعية)[٦] ، وتشير بيانات الجدول (١) ، إلى مساهمة مصادر الطاقة في تلبية الطلب العالمي في مطلع القرن الحادي والعشرين ، ومن ضمنها الوقود الحيوي (الايثانول) الذي يمثل مصدراً مهماً وأساسياً من مصادر الكتلة الحيوية ، ويعرف الايثانول أيضاً باسم الكحول الإيثيلي ، يمكن أن ينتج عن تخمر عصير قصب السكر ، وقد تم استخدامه في أشكال مختلفة منذ آلاف السنين ، وبرز مؤخراً كوقود لمحركات الاحتراق ، ومنذ مارس ٢٠٠٨ ، ويمثل الإيثانول أكثر من (٥٠%) من استهلاك البنزين العام في البرازيل[٧].

الجدول (١) مساهمة مصادر الطاقة في تلبية الطلب العالمي (في مطلع القرن الحالي)

مصدر الطاقة	نسبة المساهمة%
النفط	**٣٢,٩**
الفحم	**٢٤,٣**
الغاز	**٢١,١**
النووية	**٥,٤**
المائية	**٥,٥**
الجوفية	**٠,٤**
الكتلة الحية	**١٠,٤**

المصدر:- أحمد توفيق طه، مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربياً وعالمياً)، برنامج المؤتمر الموسع الرابع للاتحادات العربية النوعية المتخصصة حول الطاقة الآمنة والأمن الغذائي العربي، القاهرة، ٢٧ مايو/آيار ٢٠٠٨ .

نظراً الى احتياطات النفط المتناقصة والحاجة العالمية لوقود الصديق للبيئة ، فإن العديد من البلدان تسعى للحصول على موارد وقود بديلة ومتجددة ، وقد أدى ذلك إلى تضاعف إنتاج الوقود الحيوي ثلاث مرات على مدى العقد الماضي من القرن الواحد والعشرين ، وقد برز قصب السكر كمصدر أكثر كفاءة في إنتاج الايثانول[٨] ، حيث بدأت بعض المناطق بزراعة أنواع معينة من النباتات خصيصاً لاستخدامها في مجال الوقود الحيوي ، منها الذرة وفول الصويا في الولايات المتحدة ، وأيضاً اللفت في أوربا ، وقصب السكر في البرازيل ، وزيت النخيل في جنوب شرق آسيا[٩] ، وإن أهم أسباب التوجه نحو استخدام الطاقة الحيوية هو كالأتي[١٠] :-

أ- ارتفاع أسعار الطاقة التقليدية:- يمثل البترول المصدر الرئيس للطاقة الأحفورية التقليدية بنسبة تقارب (٣٥%) من مجموع الطاقة الأولية ككل ، يليه الفحم بنسبة (٢٥%) ، ثم الغاز الطبيعي بنسبة (٢١%) ، ونظراً إلى السباق المتواصل للحصول على الطاقة في إطار عملية النمو الاقتصادي خصوصاً مع بداية السبعينيات من القرن العشرين ، فإن أسعار الطاقة شهدت ارتفاعات حادة نتجت منها أزمة سنة ١٩٧٣ التي أدت بواضعي السياسات وبصناع القرار إلى التفكير في ضرورة إيجاد مصادر أخرى للطاقة بديلة من النفط كونه المصدر الرئيسي لها ، حيث كانت تلك بداية للتوجه نحو وضع مستقبلي مغاير يتراجع فيه الاعتماد على الطاقة الأحفورية التقليدية ، لكن معاودة انخفاض أسعار النفط من جديد أدت

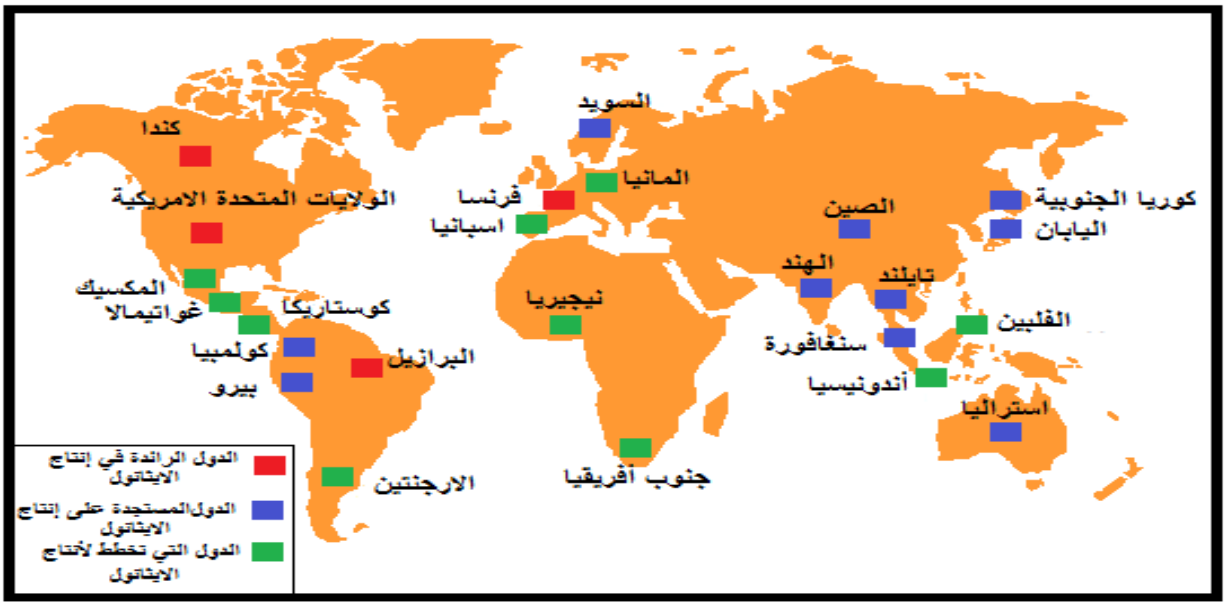
إلى تراجع الاهتمام بإيجاد بدائل أخرى للطاقة الأحفورية حتى بداية الألفية الجديدة ، إذ وصلت أسعار النفط إلى مستويات قياسية قاربت (١٥٠) دولاراً للبرميل ، حيث تضاعفت أسعار النفط سنة ٢٠٠٨ بـ(٥) مرات مقارنةً بقيمتها المسجلة سنة ٢٠٠٢ ، وذلك راجع إلى عدة أسباب منها ، ازدياد الطلب على النفط كمصدر للطاقة مع تزايد معدلات النمو في العالم ، والحروب والاضطرابات الجيوسياسية في البلدان المصدرة للنفط كالعراق ونيجيريا ، وتدهور قيمة الدولار الأمريكي .

ب- لتغيرات المناخية :- لم يقتصر الأمر على ضرورة إيجاد بديل للطاقة من النفط فقط بسبب ارتفاع أسعاره ، حيث أن الانبعاثات المتزايدة والناتجة من أنواع الوقود الأحفوري (البنزين والديزل) تسببت في بروز ما يعرف بـ(ظاهرة الاحتباس الحراري) أو تغير المناخ والتي أبرزت وضعاً مناخياً جديداً أثر سلبياً في البيئة عموماً وفي الزراعة خصوصاً ، ومن بين المنتجات الثانوية لقصب السكر.

كان للإيثانول التأثير الأكثر إيجابية على تجارة السكر ، ويمكن إنتاج الإيثانول مباشرة من القصب أو كمنتج ثانوي لإنتاج السكر، ولذلك ، استخدام وقود الإيثانول كبديل للبنزين ، وبالتالي هو بديل عن النفط الخام ، ونتيجة لذلك ، تم الربط بين أسعار السكر والنفط الخام[١١] ، ويوضح الشكل (١) الوضع الدولي للإيثانول في جميع أنحاء العالم ، من حيث الدول الرائدة في إنتاج الطاقة الحيوية المتمثلة بـ(الايثانول) وهي البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا وكندا ، في حين أن عدداً من الدول تعد حديثة العهد في إنتاج الايثانول تتمثل في السويد واليابان وكوريا الجنوبية واستراليا والصين ، فضلاً عن بعض الدول النامية مثل والهند بيرو وكولومبيا وتايلاند وسنغافورة ، أما الدول التي تخطط لإنتاج الايثانول فهي بعض دول الاتحاد الأوربي والمكسيك وغواتيمالا والأرجنتين وكوستاريكا ودولة جنوب أفريقيا ونيجيريا والفلبين واندونيسيا ، وهذا يظهر وبشكل واضح التوجه العالمي نحو إنتاج الطاقة الحيوية باعتبارها طاقة متجددة ولتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية المتمثلة بالنفط

الخام وغيرها وما تتطلبه من عملات صعبة للحصول عليها من جهة ، ومن جهة أخرى ربما الشواغل البيئية المتمثلة بالمحافظة على البيئة .

الشكل (١) الوضع الدولي للإيثانول في جميع أنحاء العالم .



المصدر:-

Arvind Mahajan, P. Ramababu, Jayanthilal B. Patel, The Indian Sugar Industry - Sector Roadmap 2017, organization's Klynveld Peat Marwick Goerdeler (KPMG) IN INDIA, June 2007, p61.

أن قصب السكر هو أفضل هذه المحاصيل إنتاجاً للطاقة تليه الذرة السكرية فالمنيهوت ، ويتضح ذلك من بيانات الجدول (٢) ، لأن إنتاج قصب السكر في وحدة المساحة يعادل أربعة أمثال إنتاج المنيهوت غير أن الأخير يمتاز بإنتاج كمية أكبر من الايثانول في وحدة الوزن ، لكن لو نظرنا إلى تأثير العاملين معاً لوجدنا أن قصب السكر ينتج كمية من الايثانول أكبر من المنيهوت ، وهناك ملاحظة جديرة بالتنويه في الجدول أدناه إذ لو أننا أهملنا الطاقة الموجودة في فضلات قصب السكر والذرة السكرية ونظرنا إلى كمية الطاقة النهائية دون أخذ طاقة الفضلات بعين الاعتبار لوجدنا أن كمية الطاقة للمحاصيل الثلاثة هي على الترتيب (٣٧٠٧ و١٦٣٥ و٣٣٠٦) ميغاكالوري على ذلك فإن الاستفادة من طاقة الفضلات أمر بالغ الأهمية لرفع كمية الطاقة النهائية التي يمكن الحصول عليها من قصب السكر أو الذرة السكرية[١٢] .

الجدول (٢) ميزان الطاقة في محاصيل الطاقة المستعملة في أنتاج كحول الايثانول .

المحصول		قصب السكر	المينهوت	الذرة السكرية
الإنتاج السنوي من المحصول طن/هكتار		٥٤	١٤,٥	-
الإنتاج السنوي من كحول الايثانول لتر/هكتار		٣٥٦٤	٢٥٢٣	٣٧٧٥
الطاقة من المحصول / ميغاكلوري هكتار/سنة	كحول الايثانول	١٨٧٤٧	١٣٢٧١	١٩٨٥٦
	الفضلات	١٧٥٥٠	-	١١٨٣٠
	المجموع	٣٦٢٩٧	١٣٢٧١	٣١٦٨٦
الطاقة المستهلكة في إنتاج كحول الايثانول ميغاكالوري /هكتار/ سنة	طور الزراعة	٤٢٢٦	٢٧٥٣	٤٦٦٧
	طور الصناعة	١٠٨١٤	٨٨٨٣	١١٨٨٣
	المجموع			
الميزان		٢١٢٥٧	١٦٣٥	١٥١٣٦

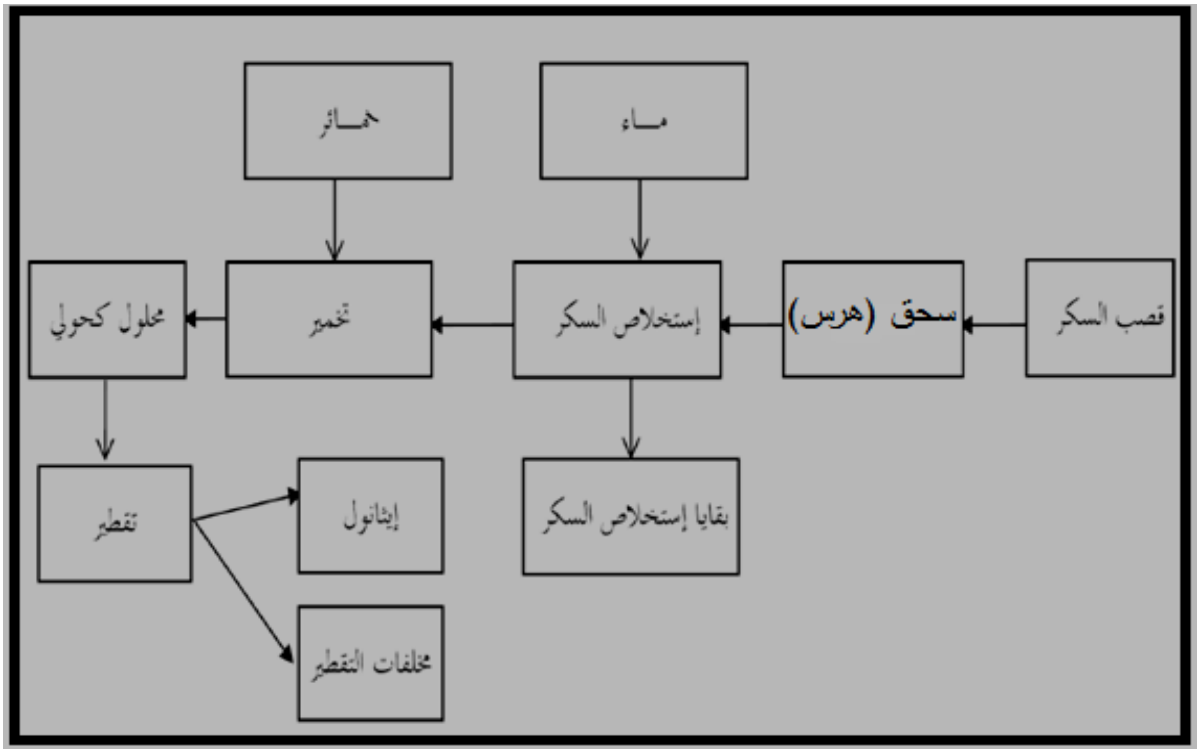
المصدر: سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، ع٣٨، الكويت ، ١٩٨١، ص١٢٨.

وينتج الايثانول من خلال عملية كيميائية حيوية تعتمد على التخمير باستخدام عصير القصب أو دبس السكر أو (خليط من عصير قصب السكر والدبس) ، إذ تتحول السكريات إلى كحول باستخدام الخمائر محفزاً، ويستغرق التخمير من(٤-١٢) ساعة ، والتفاعل الكيميائي يحرر كمية كبيرة من CO_2 والحرارة ، ويمكن إجراء عملية التخمير في دفعات أو بشكل مستمر، وذلك باستخدام خزانات التخمير مفتوحة أو مغلقة ، ويطبق التبريد للحفاظ على خليط السائل المخمر الناتج ، ويمكن التقاط جزء كبير من ثاني أكسيد الكربون المحرر وتحويله إلى منتجات قابلة للتسويق ، مثل الثلج الجاف ، وثاني أكسيد الكربون السائل للمشروبات الغازية ، ورغوة مكافحة الحرائق ، ومنتجات الترشيح ، والاستخدامات الصناعية المختلفة ، بعد التخمير يتم تقطير الإيثانول مما يؤدي إلى الحصول على ايثانول بمستوى نقاء (٩٥٪) يسمى بـ(الإيثانول المائي) لأنه يحتوي على (٥٪) من الماء[١٣] ، ويستخدم

الإيثانول المائي لتشغيل المركبات ذات المحركات التي تعمل بالوقود المرن(١٤) ، أما (الإيثانول اللامائي) فهو نقي (١٠٠٪) تقريباً ، وبالتالي يمكن مزجه مع البنزين[١٥] ، والعديد من بلدان العالم تقوم بمزج الإيثانول اللامائي مع البنزين للحد من استهلاك البترول والتقليل من التلوث[١٦] ، وعادة ما تكون إن معامل التخمير الحيوي للإيثانول كبيرة ، وينتج المصنع الأمثل الحجم حوالي (٢٠٠٠٠٠-٣٠٠٠٠٠) طن من الإيثانول سنوياً[١٧]، ومن الجدير بالذكر إن البرازيل تشهد بناء معمل تقطير جديد للايثانول كل شهر[١٨].

يعد إنتاج الايثانول المنتج من قصب السكر الأسهل بين عمليات إنتاج الوقود الحيوي ، وذلك لان السكر موجود في القصب بصورة ذائبة ونقية وبتراكيز جيدة تصل إلى (٢٠%) تقريباً ، ويبين المخطط (١) خطوات هذه العملية التي تشمل سحق سيقان القصب واستخلاص السكر الذائب بالماء ثم إضافة خميرة (Yeast) إلى المحلول السكري وترك المحلول ليتخمر معطياً الايثانول وثاني أكسيد الكربون ، وبتقطير هذا المحلول يمكن الحصول على الايثانول بأعلى درجات النقاوة ، الذي يستعمل وقوداً بعد خلطه بالبنزين[١٩] ، أو يمكن استخدامه في الصناعات الأخرى[٢٠] .

الشكل (١) إنتاج الايثانول من قصب السكر .



المصدر:- محمد عصام اليماني، الوقود الحيوي وتحديات الزراعة والغذاء والطاقة، المؤتمر الرابع حول التقنيات الجديدة في الزراعة، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن ، ٢٠٠٩ ، ص٨٩٩ .

المبحث الثاني

الأهمية الاقتصادية والبيئية لتنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) في محافظة ديالى :-

تقع محافظة ديالى ، بين خطي طول (٤٤.٢٢ و٤٥.٥٦°) شرقاً ، ودائرتي عرض (٣٣.٣° و ٣٥.٦°) شمالاً ، كما أشير أليه سابقاً ، وهذا الموقع قد أتاح لمحافظة ديالى أن تقع ضمن منطقة انتشار قصب السكر[٢١] ، كما أتاح هذه الميزة للعراق بصفة أكبر ، التي تنحصر بين دائرتي عرض (٣٥°) شمال وجنوب خط الاستواء ، وإن كانت تمتد أحياناً إلى دائرة عرض (٣٧°) شمال وجنوب خط الاستواء[٢٢] ، حيث إن الحدود القصوى لزراعته هي جنوب إسبانيا هي (٣٦° – ٣٧° شمالاً) ، اليابان (٣٠° –٣٥° شمالاً) ، ونيوزيلندا (٣٥°–٣٧° جنوباً)[٢٣] ، وتبين بيانات الجدول (٣) ، حدود دوائر العرض في نصف الكرة الشمالي لنباتات مختارة ومنها قصب السكر الذي تصل مناطق زراعته حتى دائرة عرض (٣٧°) شمالاً ، والموقع الفلكي يسهم في تحديد السمات المميزة للمحافظة من خلال تحديد الأنشطة الاقتصادية الأكثر فاعلية وجدوى اقتصادية التي يمكن لسكانها مزاولتها دون غيرها ، سواء كانت أنشطةً زراعيةً مباشرة أم توطين صناعات معينة ، لان الموقع بالنسبة لدوائر العرض هو المسؤول عن تحديد النشاط الزراعي[٢٤] .

الجدول (٣) حدود دوائر العرض في نصف الكرة الشمالي لنباتات مختارة

النبات	دائرة العرض	النبات	دائرة العرض
نخيل جوز الهند	١٥	فول الصويا	٤٥
نخل الزيت	١٦	والدخن، والذرة الرفيعة	٤٥
السيسال(*)	١٩	شجرة الزيتون	٤٥
الكاكاو، القهوة العربية	٢٢	العنب الكروم	٥١
الموز والمنيهوت(**)	٢٣	البنجر، الذرة	٥١
المطاط	٢٥	المطاط	٥٢
البطاطا الحلوة	٣٥	التبغ	٥٣
القطن	٣٨	الذرة	٥٤
قصب السكر	٣٧	القمح	٦٣
الفول السوداني ، والشاي	٤١	الشعير والبطاطا	٧٠
الحمضيات	٤٢	-	-

المصدر :-

David Grigg, An Introduction to Agricultural Geography, Second edition, by Rutledge, London and New York, 1995, p23.

(*) السيسال:- نبات عشبي معمر دائم الخضرة قوي النمو وكبير الحجم ، يزرع أساساً للحصول على الألياف التي توجد في الأوراق ، وتتميز أليافه بأنها متينة جداً (Hard Fiber) ، تستعمل في صناعة الحبال ، خاصة للأعمال البحرية وصناعة الورق .

(**) نبات الكسافا أو ما يطلق عليه (المنيهوت) وهو من الشجيرات المعمرة المستديمة الخضرة ، والتي تتميز باحتواء جذوره (الدرنية) الضخمة والمنتفخة والطويلة على محتوى مرتفع جداً من النشاء .

تمتلك منطقة الدراسة مساحة واسعة من الأراضي الصالحة للزرعة ، حث تبلغ (٣٣٦٠٦٥٢) دونم ، وهي تشكل ما نسبته (٤٧,٥%) من مجمل مساحة الأراضي في المحافظة ، وهذه المساحة الزراعية لا تتناسب مع مساحة الأراضي الزراعية الكلية للمحافظة التي تصل إلى (٧٠٧٤٠٠٠) دونم[٢٥] ، حيث إن هناك المزيد من الأراضي التي يمكن استثمارها وتأهيلها لجعلها قابلة للزراعة ، ونتيجة لذلك نفذت تجربة حقلية في محافظة ديالى لزراعة ثلاث أصناف من قصب السكر التجاري (*Saccharum officinerum*) ، وتم جلب سيقان القصب الناضجة للأصناف هي (CP72-2086) ، (CP89-2143) ، (CP81-325) الأمريكية ، من حقول الشركة العامة لصناعة السكر في منطقة المجر الكبير في محافظة ميسان، يوم ٢٠١٦/٩/١٩ ، الصورة (١) (٢) .

الصورة (١) (٢) مزرعة الشركة العامة لصناعة السكر في منطقة المجر الكبير في محافظة ميسان.

المصدر: الزيارة الميدانية لمزرعة ومصنع سكر ميسان ، التقطت الصور بتاريخ ٢٠١٦/٩/١٩ .

وقد تم زراعة المحصول بتاريخ ٢٠١٦/٩/٢١ ، في موقعين مختلفين كما تبين الصورة (٣) و(٤) ، وكان موقع التجربة الحقلية الأولى في قضاء بعقوبة قرية المرادية (كلية الزراعة –جامعة ديالى) ، أما موقع التجربة الحقلية الثانية ، فيتمثل في قضاء المقدادية ناحية الوجيهية ، وكما تبين الخريطة (٢) ، وبعد متابعة التجربة في الموقعين لنبات قصب السكر خلال مراحل نموه بدءاً من مرحلة إنبات البراعم ، مروراً بمرحلة التفرعات ، وصولاً إلى مرحلتي النضج حتى الحصاد الصور (٥) (٦) ، أثبتت التجربة الحقلية ملائمة ونجاح زراعة هذا المحصول في محافظة ديالى ، وقد استغرقت فترة التجربة الحقلية بدءاً من

الزراعة حتى الحصاد(١٤) شهراً ، أي ما يعادل سنةً وشهرين ، بما إن صناعة قصب السكر ترتبط عادةً بمناطق زراعته ، وذلك لارتفاع نفقات نقل القصب لمسافات طويلة ، وتدهور في الصفات النوعية للعصير وتناقص المادة السكرية وتحويلها إلى مادة أخرى عند إطالة الفترة بعدالحصاد حتى التصنيع مما يسبب خسائر مادية كبيرة ، فإن موقع محافظة ديالى يمتلك مقومات توطن الصناعات الغذائية وخاصة صناعة السكر ، فضلاً عن الصناعات المرتبطة بهذا المحصول سواء كانت صناعات قائمة على قصب السكر قبل دخوله العمليات الصناعية مثل صناعة الأعلاف ، أم بعد دخوله العمليات الصناعية مثل صناعة الوقود الحيوي (الايثانول) .

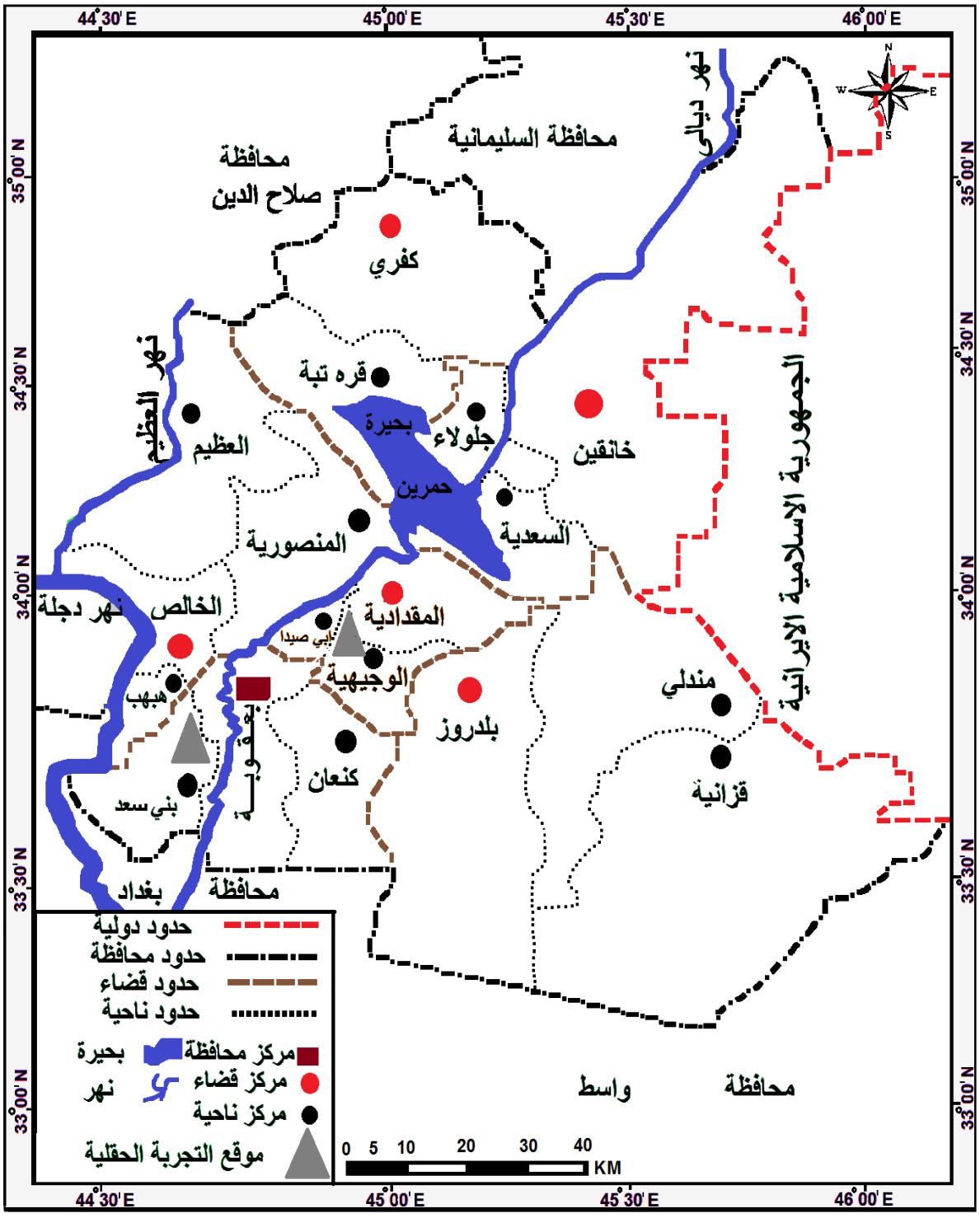
الصورة (٣) (٤) موقعي التجربة الحقلية في قضاء المقدادية وقضاء بعقوبة .

المصدر:- الدراسة الميدانية التقطت الصورتين بتاريخ ٢٠١٧/٨/١٧ .

الصورة (٥) (٦) حصاد المحصول في الموقعين .

المصدر:- الدراسة الميدانية التقطت الصورتين بتاريخ ٢٠١٧/٩/٢٤ .

الخريطة (٢)موقعي تنفيذ التجارب الحقلية لنبات قصب السكر في محافظة ديالى .



المصدر:- من عمل الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى، ٢٠٠٧، مقياس الرسم ١: ٥٠٠٠٠٠ .

الأهمية الاقتصادية والبيئية لتنمية إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) :-

على الرغم من وجود مجموعة متنوعة من الوقود الحيوي السائل ، مثل الإيثانول والديزل الحيوي ، التي اجتذبت القدر الأعظم من الاهتمام لإمكانية استخدامها في قطاع النقل ، إلا إن الإيثانول وحده يشكل في الوقت الحالي (٩٠%) تقريباً من استخدام الوقود الحيوي على مستوى العالم[٢٦] ، ويمثل الإيثانول (٧٤%) من محتوى الإنتاج العالمي للطاقة من الوقود الحيوي السائل ، ومن المتوقع أن يتضاعف عام ٢٠٢١ ، ويعد الإيثانول المنتج من قصب السكر هو الأكثر تنافسية من حيث استخدام الطاقة وتوازن نسبة الكربون ، وتتوقع وكالة الطاقة الدولية أنه بحلول عام ٢٠٥٠ ، أن قصب السكر هو المصدر الأول للوقود الحيوي التي من شأنها أن تحافظ على توسعها في استخدام الطاقة[٢٧] .

في ضوء ارتفاع تكلفة إنتاج الديزل الحيوي ، يمثل الإيثانول فرصة أفضل من حيث الجدوى الاقتصادية إذ يُستخرج من قصب السكر وهو المصدر الأعلى إنتاجية والأكثر كفاءة من حيث المردود في الوقت الحالي ، ويعد الإيثانول المستخرج من قصب السكر هو أرخص أنواع الوقود الحيوي بفارق كبير في الوقت الراهن[٢٨] ، لذا تعتمد جدواه الاقتصادية اعتماداً حاسماً على تكلفة إنتاج قصب السكر ، وبيانات الجدول (٤) ، يوضح نسبة الطاقة المتولدة والتكلفة والإنتاجية ونسبة الإسهام بتخفيض غازات الاحتباس الحراري لإنتاج الايثانول الحيوي ، ومن مزايا صناعة الوقود الحيوي[٢٩] :-

(أ) تسهم صناعة الوقود الحيوي في زيادة الدخل وفرص العمل ، ومن ثم تحقيق الرفاهية للشعوب ، إذ أتاحت صناعة الايثانول في البرازيل وحدها (١,٥) مليون وظيفة مباشرة و(٥,٤) مليون وظيفة غير مباشرة ، فضلاً عن تحسن في ميزان المدفوعات في حالة التصدير للخارج والحصول على العملة الصعبة.

(ب) تسهم صناعة الوقود الحيوي في تحقيق التنمية الريفية عن طريق استصلاح العديد من الأراضي القاحلة وتهيئة فرص عمل داخل المجتمع الريفي ، فضلاً عن العمل على تنظيم الهجرة ووقف زحف أهالي الريف نحو المناطق الحضرية ، ومن ثم تخفيف الضغط على المدن الكبرى واعتدال توزيع السكان بين المدن والقرى .

(ج) زيادة الحصول الناس على الكهرباء بكفاءة أعلى وضرراً أقل للبيئة .

الجدول (٤) نسبة الطاقة المتولدة والتكلفة والإنتاجية ونسبة الإسهام بتخفيض غازات الاحتباس الحراري لإنتاج الايثانول الحيوي .

نوع الوقود الحيوي	مقدار الطاقة المتولدة %	بتخفيض غازات الاحتباس الحراري %	تكلفة إنتاج اللتر الواحد	معدل إنتاجية الهكتار الواحد بالغالون(*)	
الايثانول الحيوي	٢٥	١٢	(٥٥) سنتاً من الذرة	الذرة	٣٥٤
				بنجر السكر	٧١٤
				قصب السكر	٦٦٤
				القمح	٢٧٧

المصدر:- عمر حميد مجيد محمد ، صناعة الوقود الحيوي وانعكاسها على تطور القطاع الزراعي في الدول النامية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، جامعة بغداد، ع٩٠، مج٢٢، ٢٠١٦، ص٣٦٥ .

وقد أدى نمو صناعات قصب السكر والطاقة الحيوية إلى الابتكار ليس فقط في قطاع النقل ولكن أيضا في الزراعة والكيمياء الحيوية والكهرباء ، ويؤدي الاستخدام المتزايد للطاقة الحيوية إلى تحسين التنسيق بين المزارعين وملاك الأراضي من جهة وأصحاب صناعات الطاقة الحيوية من جهة ثانية ، فعلى سبيل المثال، أدت سياسة الوقود الحيوي في الهند إلى قيام مزارعي قصب السكر بالربط مع شركات تصنيع النفط في مجال توريد دبس قصب للإيثانول ، وتؤدي الإيرادات المتزايدة إلى التنمية الاقتصادية المحلية إلى توافر إمكانية الحصول على الكهرباء بشكل موثوق به إلى المجتمعات الريفية أيضاً ، وهذا سيقلل من الاعتماد على الوقود المكلف والملوث مثل البنزين والديزل ، ومن ثم فإن تنمية الطاقة الحيوية تدعم التنمية الريفية ، وزيادة دخل المزارعين والقضاء على الفقر(٣٠) .

إن نبات قصب السكر خلال مراحل نموه يمتص انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي ، مما يقلل عملية توليد الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري(٣١) ، وقد برز الإيثانول بوصفه منتجاً رئيس من صناعة قصب السكر عالمياً ، ومع تزايد أسعار النفط ، يشجع المزيد والمزيد من البلدان إنتاج الإيثانول القائم على النباتات كوقود صديق للبيئة(٣٢) ، في السنوات الأخيرة ، قامت العديد من الحكومات بتحديد أهدافها من حيث استهلاك الوقود الحيوي وخاصة لوسائل النقل ، مما أدى إلى زيادة كبيرة في مجال الزراعة الحيوية في جميع أنحاء

(*) الغالون = ٣,٧ لتر .

العالم ، وإتباع سياسة للحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ، والبحث عن دخل جديد للمزارعين ، ويمكن أن يفسر السبب في أن سياسات الطاقة قد نظرت الى الوقود الحيوي بديلاً جدياً للوقود الأحفوري في دول متعددة من العالم[٣٣] ، فضلاً عن إن أثار الإيثانول المنتج من الكتلة الحيوية أثار الانتباه مؤخراً في جميع أنحاء العالم لسببين رئيسيين ، أولهما ، يمكن استخدامه كبديل آمن للوقود الأحفوري للمركبات الخفيفة ، والتي ارتفعت أسعار وقودها بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة ، ثانيهما ، الإيثانول هو مصدر الطاقة المتجددة وعلى هذا النحو يخفف من تأثير انبعاثات الغازات الدفيئة[٣٤].

إنْ القوى المحركة وراء الاستخدام والتطور المتزايد للوقود الحيوي هو أنها توفر البديل الملائم للغازولين والديزل المشتق من النفط والاحتمال الملموس لخفض انبعاثات غاز الاحتباس الحراري وبالتالي موازنة تأثيرات التغير المناخي ، أنَّ التغير المناخي احد أهم العوامل المسببة لفقد التنوع البيولوجي ، فسوف يُسهم في تخفيض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري ، وخفض معدل فقدان التنوع البيولوجي في المستقبل ، ومن بين التقنيات الحالية يتضح أن الإيثانول المُنتج من قصب السكر في البرازيل ، والإيثانول الذي يتم إنتاجه ثانوياً من إنتاج السليلوز (كما هو الحال في السويد وسويسرا) ، وتصنيع الديزل الحيوي من الدهون الحيوانية وزيت الطعام المستعمل ، يمكن أن يُسهم بشكل جوهري في خفض انبعاثات الغازات المسببة الاحتباس الحراري مقارنة بالغازولين والديزل[٣٥] ، ويقدر الخبراء إن إنتاج ايثانول القصب واستعماله وقوداً يولد كميات ثاني أكسيد الكربون اقل من البنزين[٣٦] ، وتساعد عوامل عديدة على تحريك اهتمام البلدان النامية بالوقود الحيوي وهي[٣٧] :-

(أ) تنويع مصادر الطاقة والحد من تعرضها لتقلبات أسعار النفط العالمية ، ويمثل هذا التنويع عامل جذب للبلدان المستوردة للنفط ، ولاسيما البلدان التي تتحمل تكلفة نقل عالية للمنتجات البترولية (مثل البلدان غير الساحلية) .

(ب) التنمية الريفية ، يمثل الوقود الحيوي عنصراً واعداً للمساهمة في التنمية الريفية عن طريق تهيئة فرص عمل في مجال إنتاج المواد الخام ، وتصنيع الوقود الحيوي ونقل وتوزيع المواد الخام والوقود المنتج .

(ج) الحد من الملوثات الخطرة الصادرة عن عوادم السيارات ، في حين تمثل السيارات مصدراً رئيساً لسوء نوعية الهواء في المدن ، ربما يكون الوقود الحيوي أفضل بيئيا من الوقود البترولي ، ويحقق الإيثانول أعظم منفعة من حيث نوعية الهواء عند استخدامه في السيارات القديمة ، التي غالبا ما تنتشر في شوارع البلدان النامية ، ويساعد الإيثانول على الحد من انبعاث أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات وخاصةً في المناخ البارد ، ويمكن استبداله بإضافات الرصاص الضارة لزيادة قدرة البنزين على الاحتراق ، كما أن جميع أنواع الوقود الحيوي خالية من الكبريت .

(د) تحقيق خفض صاف في دورة حياة غازات الاحتباس الحراري ، إن إمكانية تحويلات المعونة الثنائية والمتعددة الأطراف بغرض تخفيف آثار تغير المناخ تثير اهتماما ملموساً بالوقود الحيوي ، فالبلدان النامية ليست ملزمة حالياً بموجب بروتوكول كيوتو بأن تستهدف خفض غازات الاحتباس الحراري إلى مستويات معينة ، لكن بوسعها بيع اعتمادات الكربون لبلدان ملتزمة بإجراء هذا الخفض ، وذلك في إطار آلية التنمية النظيفة .

مع ازدياد الطلب على البترول بين ٢٠٠٣ –٢٠١٥ بمقدار (٢٢%) ، نتيجة للنمو في قطاع النقل ، فان استعمال الوقود الحيوي يمكن من وجهة نظر المدافعين عن إنتاجه أن يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويخلق فرص عمل وينشط الاقتصاد الزراعي ، لأنه ينتج كميات اقل من أول أكسيد الكربون الذي ينتج عن الضبخان (smog– الدخان والضباب) والغازات الدفيئة (بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروجين والأوزون)(٣٨) ، ويتلخص الجانب الإيجابي للايثانول فيما يأتي[٣٩]:–

(أ) الهواء النظيف ، الإيثانول يضيف الأكسجين إلى البنزين ، الذي يساعد في تقليل تلوث الهواء والانبعاثات الضارة بالبيئة .

(ب) خفض انبعاثات غازات الدفيئة ، بالمقارنة مع البنزين ، والإيثانول المستخرج من قصب السكر يساهم في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بمعدل (٩٠٪) .

(د) أداء أفضل ، الإيثانول هو وقود عالي الاوكتان ، إذ يساعد على منع ارتفاع حرارة المحرك ، ويولد قوة حصانية أكثر من البنزين العادي .

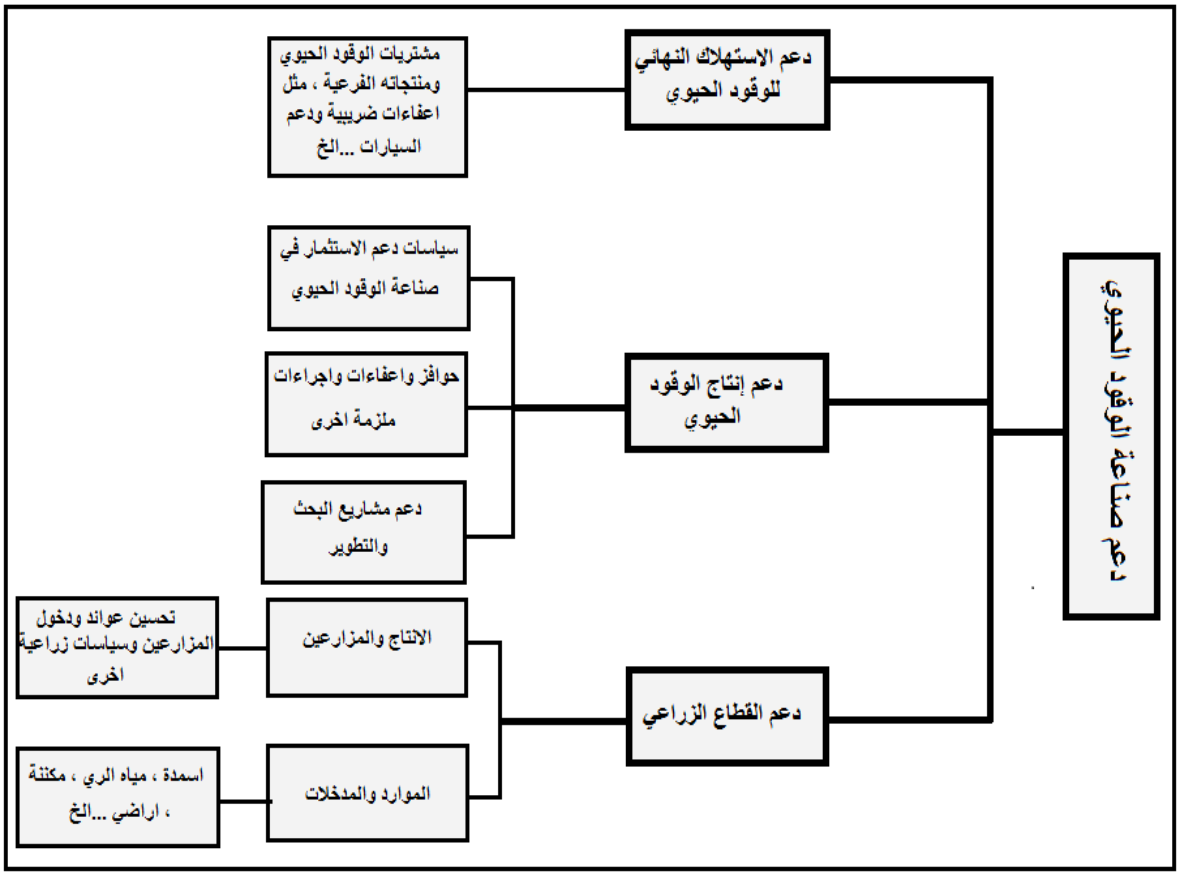
(هـ) انخفاض معدلات استهلاك النفط ، إذ إن الايثانول يقلل من الاعتماد العالمي على النفط .

(و) قد تساعد الأسعار المرتفعة للطعام بعض المنتجين عن طريق رفع سعر السوق الخاص ببضائعهم ، وبالتالي الإسهام في التنمية الريفية ، فضلاً عن أن العديد من المناطق ذات الاحتمالية المرتفعة للكتلة الحيوية تميل إلى أن تكون مناطق قليلة الثروات[٤٠] .

<u>أما التأثيرات المحتملة للإيثانول</u> ، فتتمثل بالتكلفة الاجتماعية والاقتصادية المحتملة لبرامج الوقود الحيوي ، وتشمل هذه التكلفة الحاجة إلى دعم حكومي ضخم ومستمر لهذه الصناعة ، واستحواذ المزارع وشركات الصناعات الغذائية الضخمة على الدعم المقدم لبرامج الوقود الحيوي ، وما ينشأ عن انخفاض الإيرادات الحكومية بسبب الإعفاءات الضريبية للوقود الحيوي من تبعات في مجال المالية العامة والمساواة ، والتداعيات على السياسات المعنية بالزراعة وتجارة المنتجات الزراعية ، وما يرتبط بإنتاج المواد الخام وإنتاج الوقود الحيوي من أضرار بيئية محتملة ، وأكبر عقبة تواجه انتشار تنمية الوقود الحيوي على نطاق واسع هي اقتصاديات هذه الصناعة ، وهو أمر يرتبط ارتباطا وثيقاً بأسعار النفط العالمية[٤١] ، وينطوي استخدام الوقود الحيوي أيضاً على تأثيرات محتملة على جودة الهواء ، ومع التسليم بخصائصها الفيزيائية والكيميائية المختلفة ، توجد اختلافات واضحة في الانبعاثات الجوية الناتجة عن استخدام الوقود الحيوي كوقود في وسائل النقل والمواصلات عموماً ، ومع ذلك ، يمكن أن يؤدي استبدال نسبة من الوقود البترولي بوقود حيوي إلى خفض انبعاثات الكبريت ، والجزيئات ، وأول أكسيد الكربون والمركبات العضوية المتطايرة ، لكن يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة في انبعاثات أكسيد النتروجين ، والإيثانول ، والأستالدهيد ، وفقاً لنوع الوقود الحيوي المستخدم[٤٢] . ويجري الآن تطبيق العديد من

المحفزات والسياسات من أجل الدعم المباشر وغير المباشر لإنتاج الوقود الحيوي بالإضافة إلى التأثير في استهلاكه ، ويتم دعم الإنتاج المحلي للوقود الحيوي بشكل أساسي من خلال حماية الحدود ، مثل التعريفات الجمركية على الواردات ، والإعانات الحجمية ، فعلى سبيل المثال ، تقوم الدول الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) التي تُنتج الإيثانول أيضاً بتطبيق التعريفات الجمركية التي تزيد من تكلفة الإيثانول المستورد بمعدل (٢٥%) على الأقل ، ومن ناحية أخرى بالنسبة لواردات الديزل الحيوي، فهي تواجه تعريفات جمركية أقل بكثير تتفاوت ما بين 0% في سويسرا إلى 6.5% في الاتحاد الأوروبي ومع ذلك، عند استيراد الوقود الحيوي من دول ترتبط معها الدولة المستوردة باتفاقية تجارة حرة ، فعادة ما يتم خفض أو إزالة كل هذه التعريفات الكمركية[٣٤] ، ومن المخطط (٢) نلاحظ الدعم الحكومي الموجه لصناعة الوقود الحيوي في العالم من خلال مجموعة من الإجراءات التي من شأنها من رفع القدرة على إنتاج هذا النوع من الوقود .

المخطط (٢) الدعم الحكومي الموجه لصناعة الوقود الحيوي في العالم .



المصدر:- عمر حميد مجيد محمد ، صناعة الوقود الحيوي وانعكاسها على تطور القطاع الزراعي في الدول النامية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، جامعة بغداد، ع٩٠، مج٢٢، ٢٠١٦، ص٣٧٢ .

النتائج:-

١- بروز قصب السكر مصدراً أكثر كفاءة وسهولة في إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) ، إذ بدأت معظم الدول المنتجة لقصب السكر استغلال هذا المحصول لإنتاج الايثانول ، باعتباره مصدراً للطاقة المتجددة ، ولتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية المتمثلة بالنفط الخام وغيرها وما تتطلبه من عملات صعبة للحصول عليها من جهة ، ومن جهة أخرى الشواغل البيئية التي دفعت بالكثير من الدول المتقدمة والنامية إلى البحث عن سبل استغلال الوقود الحيوي (الايثانول) المتمثلة بالمحافظة على البيئة .

٢- شجعت عوامل عديدة أهمها ارتفاع أسعار الطاقة وبخاصة النفط الخام ، وتزايد المخاوف من عدم استمرار تدفق مصادر الطاقة للسوق الدولية نتيجة لتناقصها واحتمالية نضوبها ، شجعت العديد من الدول على البحث في مصادر بديلة للطاقة ومنها الوقود الحيوي (الايثانول) .

٣- الربط بين أسعار السكر والنفط الخام ، وذلك للأهمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للوقود الحيوي (الايثانول) المنتج من المحاصيل السكرية ، لاستخدامه في قطاع النقل بديلاً للبنزين ، وبالتالي هو بديل للنفط الخام ، فضلاً عن أهميته كوقود صديق للبيئة يساهم في الحد من غازات الاحتباس الحراري التي تسبب تغيراً بالمناخ .

٤- إن عملية إنتاج الايثانول المستخرج وتنميته من قصب السكر من شأنها التقليل من حجم البطالة من خلال تهيئة فرص عمل داخل المجتمع بصفة عامة والمجتمع الريفي بصفة خاصة مما يؤدي إلى زيادة الدخل ، وبالتالي تحقيق تنمية ريفية من شأنها تثبيت سكان الأرياف في مناطقهم ووقف الهجرة نحو المناطق الحضرية .

٥- أثبت نجاح الدراسة الميدانية من خلال التجربة الحقلية التي أجريت في محافظة ديالى لزراعة محصول قصب السكر ، بأن جميع مقومات زراعته (الطبيعية والبشرية) متوافرة في محافظة ديالى والعراق ، وبما إن الوقود الحيوي (الايثانول) المنتج من قصب السكر يعتمد على إنتاجه على منتج ثانوي لصناعة السكر وهو (المولاس) المتخلف عن تنقية السكر الخام ، فإن ذلك يؤدي الى نتيجة

مفادها :أنه يمكن إقامة صناعة التقطير (صناعة الوقود الحيوي الايثانول) لقصب السكر دون التأثير في المنتج الرئيس لهذه الصناعة والمتمثل بسلعة السكر .

٦- إن الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي يحققها إنتاج الوقود الحيوي (الايثانول) ، تتطلب دعم حكومي ضخم ومستمر لهذه الصناعة ، إلا أن ذلك لم يمنع من تزايد معدلات نمو إنتاجه بوتيرة عالية ومتسارعة وقد تستمر بالتزايد في الآجل المنظور والمتوسط .

التوصيات:-

١- الاهتمام بتنمية محصول قصب السكر زراعياً وصناعياً والتوسع بها أفقياً ورأسياً ، من خلال تطوير المشاريع القائمة في العراق أومن خلال أقامة مشاريع جديدة ، لاسيما في محافظة ديالى التي أثبتت التجارب توافر مقومات نجاح هذا المحصول في المحافظة .

٢- الانتقال إلى المشاريع الاقتصادية الأكثر ريادة من خلال توفير الدعم الحكومي اللازم لاستغلال المنتجات الثانوية لمحصول قصب السكر زراعياً وصناعياً ، كإقامة صناعة للتقطير (صناعة الوقود الحيوي الايثانول) ، باعتباره مصدر للطاقة المتجددة ، لتنويع مصادر الدخل القومي بالاعتماد على القطاعات الاقتصادية المختلفة ، وبالتالي وتوسيع القاعدة الاقتصادية للعراق ، وعدم الاعتماد على المصدر الاوحد للدولة في الايرادات إلا وهو النفط ، ومن ناحية أخرى أهميته كوقود صديق للبيئة يساهم في الحد من غازات الاحتباس الحراري التي تسبب تغيراً بالمناخ .

٣- العمل على دعم البحث الأكاديمي وتطويره والاستفادة من الدراسات المحلية والعالمية المتعلقة بإنتاج وتنمية محصول قصب السكر زراعياً وصناعياً .

٤- إقامة مراكز إرشادية من شأنها التعريف بمحصول قصب السكر وأهميته الاقتصادية لاسيما في المناطق الريفية ، وتوفير الدعم اللازم للمزارعين للتوسع في زراعته ، لأن هذا المحصول لا يتخلف عنه جزء لا يمكن الاستفادة منه في المجال الزراعي أو الصناعي .

Abstract

The Possibility of Developing Ethanol Fuel from Sugar Cane in Diyala Governorate (A Study in Economic Geography)

A research extracted from a thesis

Bost graduate
Mahmood Khaleel Jawad Al-Saeedi
.Professor Dr
N.F. Almubarak
College of Agriculture - University of Diyala–
Professor Dr. Mohamed Yousef Hajim Al-Hiti
College of Education for Human Science – University of Diyala

The energy and its security is the main concern of each country in the world whether in its extraction , production , security , delivery and consumption . So , the interest has emerged lastly concerning the production and developing the ethanol fuel that produced from the biomass and it increases in different place of the world . This is because it is a source of innovative energy that supposed to take the place of different fossil fuels since it goes to an end . Sugar come is one of the most important sources of producing ethanol fuel that is some countries oriented towards agriculture sugar cane for this sake . This is because it has many positive aspects participated in progressing the economic development . It can be used in transport sector as a same alternative to operate the engines in addition to providing working chances in the rural community which leads to increasing their income . This in turn leads to reclamation of agricultural lands which result to achieving rural development which may participate in keeping rural people in . their areas of living and stopping their immigration towards cities On the other hand , the appearance of prominent orientation towards preservation of the environment in different place of the worlds and since the ethanol is a source of innovative energy, so its development supposed to decrease the emission of gases of global warming . This leads many development and development countries

to searching for ways of producing the ethanol fuel . This research intends to clarify the meaning of the concept of the ethanol and its types , the reasons of its production in addition to the economical and environmental importance of the development of ethanol fuel in Diyala Governorate that own the criteria of success of producing . sugar cane in which the production of ethanol fuel depend on

الهوامش

(١) محمد أزهر سعيد السماك، الموارد الاقتصادية بمنظور معاصر، دار أبن الاثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل،٢٠١٢، ص٤٥ .

(٢) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط – الجهاز المركزي للأحصاء ، الموجز الاحصائي للمحافظات (بيانات غير منشورة) ، ٢٠١٦ ، ص١ .

(٣) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء،المجموعة الإحصائية السنوية،٢٠١٣،ص٤٣.

(٤) جمال محمد صيام، هنادي مصطفى عبد الراضي، دراسة اقتصادية لإنتاج الوقود الحيوي، برنامج المؤتمر الموسع الرابع للاتحادات العربية النوعية المتخصصة حول الطاقة الآمنة والأمن الغذائي العربي، القاهرة، ٢٧ مايو/آيار٢٠٠٨ .

(٥)طلعت زايد، أوضاع الطاقة المتجددة عالمياً وعربياً، برنامج المؤتمر الموسع الرابع للاتحادات العربية النوعية المتخصصة حول الطاقة الآمنة والأمن الغذائي العربي، القاهرة، ٢٧ مايو/آيار٢٠٠٨ .

(٦) نهلة أحمد أبو العز، صناعة الوقود الحيوي وأسعار المواد الغذائية في دول حوض النيل، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، جامعة القاهرة ، ٢٠١٥ ، ص٦٣ .

(7) The Brazilian Sugarcane Industry Association (UNICA) ، SUGARCANE industry in brazil (Ethanol Sugar Bioelectricity)، São Paulo ، brazil ، 2010 ،p13

(8) SUGARCANE CULTIVATION WITH DRIP IRRIGATION INTRODUCTION، COPYRIGHT NETAFIM، 2013، p،٦ ((www NETAFIM . com)) .

(٩) موسى الفياض ، عبير أبو رمان، الوقود الحيوي الآفاق والمخاطر والفرص، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٩ ، ص١ .

(١٠) نهلة أحمد أبو العز، صناعة الوقود الحيوي وأسعار المواد الغذائية في دول حوض النيل، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، جامعة القاهرة ، ٢٠١٥ ، ص٦٤-٦٦.

(11) Arvind Mahajan,P. Ramababu,Jayanthilal B. Patel, The Indian Sugar Industry - Sector Roadmap 2017, organization's Klynveld Peat Marwick Goerdeler (KPMG) IN INDIA, June 2007, p60.

(١٢) سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة، ع٣٨، الكويت ، ١٩٨١، ص١٢٥ .

(13) Deborah W. Cornland, Francis X. Johnson, Francis Yamba, E.N. Chidumayo, Maria M.Morales, Oscar Kalumiana ,S.B. Mtonga, Sugarcane Resources for Sustainable Development: A Case Study in Luena, Zambia, Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden, 2001,p4٠ .

(14) The Brazilian Sugarcane Industry Association (UNICA) ، SUGARCANE industry in brazil (Ethanol Sugar Bioelectricity)، São Paulo ، brazil ، 2010 ،p13 .

(15) Deborah W. Cornland, Francis X. Johnson, Francis Yamba, E.N. Chidumayo, Maria M.Morales, Oscar Kalumiana ,S.B. Mtonga, Sugarcane Resources for Sustainable Development: A Case Study in Luena, Zambia, Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden, 2001,p4٠ .

(16) THE WORLD ENERGY COUNCIL, World Energy Resources 2016,p18-19 .

(17) The Brazilian Sugarcane Industry Association (UNICA) ، SUGARCANE industry in brazil (Ethanol Sugar Bioelectricity)، São Paulo ، brazil ، 2010 ،p13 .

(١٨) طلعت زايد، أوضاع الطاقة المتجددة عالمياً وعربياً، (مصدر سابق) ، ٢٠٠٨ .

(١٩) محمد عصام اليماني، الوقود الحيوي وتحديات الزراعة والغذاء والطاقة المؤتمر الرابع حول التقنيات الجديدة في الزراعة، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٩ ، ص٨٩٨ .

(٢٠) إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بتصنيع السكر، مجموعة البنك الدولي، ٣٠ أبريل/ نيسان، ٢٠٠٧ ، ص١٤ .

(٢١) نادر فليح علي آلمبارك ، المقومات الطبيعية ومدى ملائمتها لزراعة قصب السكر (Saccharum officinarum L) في محافظة ديالى ، مجلة ديالى لعلوم الزراعية ، مج١ ،ع١ ، ٢٠٠٩ ، ص١٧٢ .

(٢٢) محمد أزهر سعيد السماك، الموارد الاقتصادية بمنظور معاصر، (مصدر سابق)،٢٠١٢، ص١٠٦.

(23) Noel Deerr ، Cane Sugar ، Norman roger 2st.dunstas hill ، London ، 1911 ،p18.

(٢٤) فارس مهدي محمد، الصناعات الغذائية الكبيرة في العراق (دراسة في الجغرافية الصناعية)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة إلى قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦، ص٩٨ .

(٢٥) مديرية الزراعة في محافظة ديالى – قسم الإنتاج النباتي (بيانات غير منشورة) ، ٢٠١٤ .

(٢٦) إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بتصنيع السكر ، (مصدر سابق)، ٢٠٠٧ ، ص٢-٣ .

(27) A. Valade et al , Modeling sugarcane yield with a process-based model from site to continental scale: uncertainties arising from model structure and parameter values، Published by Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union , 2014 ,p1226.

(٢٨) Todd Johnson ، Masami Kojima، إمكانية استخدام الوقود الحيوي في النقل في البلدان النامية، برنامج المساعدة على إدارة قطاع الطاقة، سلسلة تبادل المعارف، ع٤، مايو/أيار ٢٠٠٦، ص٢ .

(٢٩) عمر حميد مجيد محمد ، صناعة الوقود الحيوي وانعكاسها على تطور القطاع الزراعي في الدول النامية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، جامعة بغداد، ع٩٠، مج٢٢، ٢٠١٦، ص٣٦٦ .

(30) THE WORLD ENERGY COUNCIL, World Energy Resources 2016,p18-33 .

(31) Muhammad Arif Nara, synopsis of sugar industry , Pakistan , 2014 , p61-62 .

(32) N.C. Jalaja, D. Neelamathi, T.V. Sreenivasan, MICROPROPAGATION FOR QUALITY SEED PRODUCTION IN SUGARCANE IN ASIA AND THE PACIFIC, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB) Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions (APAARI), 2008,P1.

(33) A. Valade et al , Modeling sugarcane yield with a process-based model from site to continental scale: uncertainties arising from model structure and parameter values، Published by Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union , 2014 ,p1226.

(34) Andre Tosi Furtado, Mirna Ivonne Gaya Scandiffio, Luis Augusto Barbosa Cortez, The Brazilian sugarcane innovation system, Energy Policy 39,Brazil, 2011,P156.

(٣٥) الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي ، مؤتمر الأطراف في الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي (UNEP) ، الاجتماع التاسع ، بون ، ١٩-٣٠ مايو/أيار ٢٠٠٨ ، ص٣-٤.

(٣٦) محمد عصام اليماني، الوقود الحيوي وتحديات الزراعة والغذاء والطاقة ، (مصدر سابق) ، ٢٠٠٩ ، ص٨٩٧-٨٩٨ .

(٣٧) Todd Johnson ،Masami Kojima، إمكانية استخدام الوقود الحيوي في النقل في البلدان النامية، (مصدر سابق)، ٢٠٠٦ ، ص١-٢ .

(٣٨) محمد عصام اليماني، الوقود الحيوي وتحديات الزراعة والغذاء والطاقة، (مصدر سابق)، ٢٠٠٩ ، ص٨٩٧-٨٩٨ .

(39) Key Numbers of the Brazilian Sugarcane Industry (2014/2015) Harvest ،the Brazilian sugarcane industry, www.unica.com.br/en, ww.unicadata.com.br and sugarcane.org.

(٤٠) الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي ، (مصدر سابق) ٢٠٠٨ ، ص٦ .

(٤١) Todd Johnson ، Masami Kojima، إمكانية استخدام الوقود الحيوي في النقل في البلدان النامية، (مصدر سابق)، ٢٠٠٦ ، ص٢ .

(٤٢) الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي ، (مصدر سابق) ٢٠٠٨ ، ص٤ .

(٤٣) الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي ، (مصدر سابق) ٢٠٠٨ ،ص٧ .

(٤٤) جمهورية العراق، الهيأة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠٠٧ .

(٤٥) أحمد توفيق طه، مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربياً وعالمياً)، برنامج المؤتمر الموسع الرابع للاتحادات العربية النوعية المتخصصة حول الطاقة الآمنة والأمن الغذائي العربي، القاهرة، ٢٧ مايو/آيار ٢٠٠٨ .

(46) Arvind Mahajan, P. Ramababu, Jayanthilal B. Patel, The Indian Sugar Industry - Sector Roadmap 2017, organization's Klynveld Peat Marwick Goerdeler (KPMG) IN INDIA, June 2007, p61.

(٤٧) سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، (مصدر سابق) ، ١٩٨١، ص١٢٨.

(٤٨) محمد عصام اليماني، الوقود الحيوي وتحديات الزراعة والغذاء والطاقة، (مصدر سابق) ، ٢٠٠٩ ، ص٨٩٩ .

(49) David Grigg, An Introduction to Agricultural Geography, Second edition, by Rutledge , London and New York, 1995, p23.

(٥٠) عمر حميد مجيد محمد ، صناعة الوقود الحيوي وانعكاسها على تطور القطاع الزراعي في الدول النامية، (مصدر سابق)، ٢٠١٦، ص٣٦٥ .