

التمور مصدر بديل لإنتاج الوقود الحيوي (الوقود النباتي)

ا.د. عبدالباسط عودة ابراهيم

الوقود الأحفوري (Fossil fuel)

يُصنَّع من المادة الحية للكائنات التي ماتت منذ ملايين السنين. وينجم من تلك البقايا النباتية الميتة، وتعرضها إلى ضغط عالٍ، وحرارة مرتفعة عبر ملايين السنين تحولها إلى أشكال مركزة من الطاقة، تدعى الوقود الأحفوري مثل الفحم الحجري (Coal)، والبتترول (Oil)، ولا يعد الوقود الأحفوري من مصادر الطاقة المتجددة، لأنَّ معدل تعويضه بطيء جداً بالمقارنة مع معدّل استهلاكه، حيث يحتاج تصنيعه إلى ملايين السنين. وتقدر كفاءة الأرض في تصنيع وتعويض (Replacement) الوقود الأحفوري بنحو 8.5×10^{14} كيلوجول. في حين يقدر معدّل الاستهلاك بنحو 3700×10^{14} ، أي أنّ الأرض تعوّض فقط 0.2 % سنوياً من الوقود الأحفوري المستعمل، لذلك فإنّ الوقود الأحفوري الذي استغرق تشكيله ملايين السنين سوف ينفذ في القريب العاجل، وترتفع أسعاره بشكل كبير. وقد يكون هذا هو أحد الأسباب التي تدفع الدول الصناعية الكبرى للبحث عن مصادر بديلة للطاقة، وليس حياً بالبيئة، وإلّا لوقعت الولايات المتحدة الأمريكية على معاهدة كيوتو الخاصة باعتماد كل السبل والإجراءات اللازمة للحد من انبعاث الملوثات الجوية.

الوقود الحيوي (Bio fuel)

يسمى بالوقود النباتي او الزراعي ، هو احد مصادر الطاقة المتجددة و يصنَّع من النباتات الحية أو الأجزاء النباتية المحصودة حديثاً (الحبوب، والبذور، والألياف السيليلوزية في الكتلة الحية) والتي تتميز بكونها محاصيل عالية المحتوى من السكريات والنشويات. ففي البرازيل يصنع من قصب السكر وفي الولايات المتحدة الامريكية من الذرة . يُستمد الوقود الحيوي بشكلٍ مباشر أو غير مباشر من نواتج عملية التمثيل الضوئي (Photo-assimilates)، حيث تنتج النباتات الخضراء بفضل عملية التمثيل الضوئي (Photosynthesis) تقريباً 850.000×10^{14} كيلو جول سنوياً، وبذا تعد مصدر متجدد للطاقة (Renewable energy source). ويعمل الوقود الحيوي على:

1. تقليل انبعاث غازات الصوب الزجاجية (غازات الدفيئة).
2. تقليل معدل استعمال الوقود الأحفوري الملوث للبيئة (Dirty fuel)، والآيل للنفاذ.
3. زيادة الأمن الوطني للطاقة (National energy security).
4. تحسين التنمية الريفية، وزيادة دخل المزارع، من خلال زيادة أسعار المنتجات الزراعية، وتحسين القيمة المضافة للمنتج.
5. تأمين مصدر وقود مستدام (Sustainable)، ومتجدد (Renewable).

الديزل الحيوي (Biodiesel)

نوع اخر من الوقود الزراعي ويستخدم كوقود في وسائل النقل وكأحد مصادر الطاقة المتجددة يصنع من الزيوت والدهون النباتية وينتج في الدول الاوربية ويمتاز بكونه أنظف بكثير من الديزل البترولي (Petroleum diesel) ، حيث أنّ كمية المواد المعلقة (Particulate mattes)، والمركبات الهيدروكربونية (Hydrocarbons)، والكبريتات (Sulphates)، والمواد السامة المسببة للسرطان (Cancel- Causing toxics) المنبعثة من احتراق الديزل الحيوي معنوياً أقل من تلك المنبعثة من الديزل البترولي. ولكن كمية أكاسيد الأوزون [(N₂O) Nitrous oxide] المنبعثة من الديزل الحيوي أكبر وهذا النوع من الوقود اقل ضرراً على البيئة حيث ان احتمال تشكل السحب الدخانية (Smog) نتيجة استعمال الوقود الحيوي سيكون أقل بنحو 50 %، لأن كمية المركبات الهيدروكربونية المنبعثة أقل.

تساعد عملية إضافة الإيثانول (Ethanol) إلى الغازولين (Gasoline) في تقليل انبعاثات غاز أول أكسيد الكربون (CO)، وتساعد في خفض نسبة المواد المسرطنة (Carcinogenic) في الغازولين، مثل البنزين (Benzene) ، والتولوين (Toluene)، والزيلين (Xylene)، حيث أدت عملية خلط الكحول الإيثيلي مع الغازولين بنسبة 10 % فقط إلى خفض نسبة البنزين المسرطنة بنحو 25 % بالمقارنة مع الغازولين، ولكن يحرق الإيثانول كمية أكبر من Acetaldehyde.

هل يخفف الوقود الحيوي من ظاهرة الاحتباس الحراري؟

تستطيع النباتات الخضراء أن تستعمل كامل غاز الفحم (CO₂) الناتج عن احتراق الوقود الحيوي، بفضل عمليات التمثيل الضوئي (عملية تثبيت الكربون)، وهذا ما يُعرف اصطلاحاً بحلقة الكربون المغلقة [Closed carbon cycle] (التدوير الكامل للكربون)، ولكن لوحظ أن النباتات الخضراء تعمل على تدوير جزء بسيط من غاز الفحم الناتج عن عملية حرق الوقود البترولي، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع تركيز غاز الفحم بشكل ملحوظ على مرّ السنين، واستفحال ظاهرة الاحتباس الحراري.

الاحتباس الحراري (Global warming)

الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض كنتيجة لزيادة انبعاث غازات الصوبة الخضراء greenhouse gases ، فمنذ بداية الثورة الصناعية، وغازات الصوبة الخضراء والتي يتكون معظمها من بخار الماء، وثنائي أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز والأوزون هي غازات طبيعية تلعب دوراً مهماً في تدفئة سطح الأرض حتى يمكن الحياة عليه، فبدونها قد تصل درجة حرارة سطح الأرض ما بين 19 و 15 درجة مئوية تحت الصفر، حيث تقوم تلك الغازات بامتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث من سطح الأرض كانعكاس

للأشعة الساقطة على سطح الأرض من الشمس، وتحتفظ بها في الغلاف الجوي للأرض لتحافظ على درجة حرارة الأرض في معدلها الطبيعي..

إن زيادة استهلاك أنواع الوقود التقليدية المختلفة أدى إلى ارتفاع نسبة هذه الغازات في الغلاف الجوي مما نتج عنه ارتفاع في متوسط درجة حرارة الأرض. وأظهرت دراسة التفاعلات بين المحيطات والتيارات الهوائية أن التيارات الهوائية القطبية التي تتجه من الطبقة الجوية العليا إلى الطبقة السفلي تهب بقوة أكبر فوق المحيطات الحارة ناقلة بذلك الرياح الحارة والرطوبة إلى أمريكا الشمالية و أوروبا وآسيا متسببة في مواسم شتاء أكثر دفئا وربيع مبكر في القسم الشمالي من الأرض. أن معدلات حرارة سطح الأرض في النصف الكرة الشمالي ارتفعت خلال اشهر الشتاء خمس درجات مئوية خلال الأعوام الثلاثين الأخيرة أي أكثر بعشر مرات من الارتفاع العالمي ،و الشتاء الأكثر دفئا سيؤدي إلى ظروف مناخية أكثر رطوبة في أوروبا وفي غرب الولايات المتحدة وستكون أوروبا الغربية أكثر المناطق تعرضا للعواصف التي تهب من الأطلسي ، وأشار الباحثون إلى أن هذا التوجه إلى ارتفاع الحرارة سيتواصل في الأعوام الـ 30 المقبلة بالتزامن مع تزايد تكثف غازات الاحتباس الحراري في الجو.

أهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري

إن نشاطات الإنسان غير المسئولة والتوسع الصناعي والعمراني في القرن الأخير أدت إلى الإخلال بالتركيب الطبيعي لغازات الغلاف الجوي مما كان له أكبر الأثر في ظهور كثير من المشاكل البيئية والصحية مع بداية الثورة الصناعية ،في حوالي العام 1850 ، بدأ يرتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي ، نجم هذا الارتفاع وبشكل كبير عن احتراق الوقود الأحفوري الذي يطلق ثاني أكسيد الكربون كمادة ناتجة فرعية ، قد يتوقع استنفاد النبات من زيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو ، إلا أنه في واقع الأمر يمكن لارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو إلحاق الضرر بالكائنات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي أكثر من مساعدتها .يحتجز ثاني أكسيد الكربون و غازات أخرى في الجو بعض حرارة كوكب الأرض ، وهذا يجعل الأرض أكثر سخونة ، وقد يؤدي هذا الاحتباس الحراري إلى خفض هطول الأمطار على الأرض ، فتتصحح مناطق وقد لا تعود ملائمة لمعظم النباتات كذلك يتفاعل ثاني أكسيد الكربون في الجو مع الماء فتنتج أمطار حمضية ، يمكن أن تؤدي إلى هلاك النباتات ، ينحو العلماء باللائمة على نطاق واسع على انبعاث الغازات الناجمة عن النشاط البشري مثل الميثان وثاني أكسيد الكربون والتي تؤدي إلى احتباس الحرارة داخل الغلاف الجوي وإحداث تغيرات المناخ، ويقدر العلماء أن ترتفع درجة الحرارة على كوكب الأرض ما بين درجتين إلى ست درجات مئوية والجدول رقم 1 يوضح أهم الغازات التي يتسبب زيادة تركيزها في الغلاف الجوي إلى ظاهرة الاحتباس الحراري وهي المسئولة عن مواسم الشتاء الأكثر دفئا ومواسم الربيع المبكر عن موعدها خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية و يوضح الجدول النسبة المئوية لمشاركة كل نوع من هذه الغازات في مشكلة الاحتباس الحراري، إذ يتصدر غاز ثاني أكسيد الكربون هذه المجموعة ويتسبب بأكثر من 60% من انحباس إشعاع الأرض من الأشعة تحت الحمراء في طبقة التروبوسفير.

جدول رقم 1 : نسبة مساهمة الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري.

الغاز	النسبة المئوية (%)
ثانياً أكسيد الكربون CO ₂	64%
الميثان CH ₄	19%
الكلوروفلوكاربونات CFCs	11%
ثانياً أكسيد النيتروجين N ₂ O	6%

أن استعمال الإيثانول سيؤدي إلى خفض انبعاثات غازات الدفيئة بنحو 13%، ولكن تؤدي عملية التوسع في زراعة محاصيل الوقود الحيوي، وما تتطلب من عمليات خدمة (فلاحة، وزراعة، وتسميد، وعزيق، وري، وحصاد، ونقل... الخ) إلى زيادة معدل انبعاث غازات الدفيئة، مما يلغي المنافع الناجمة عن استعمال الإيثانول في خفض مستوى الانبعاث من غازات الدفيئة. وبينت العديد من البحوث أن إنتاج الإيثانول من حبوب الذرة الصفراء لا يخفف إلاّ قدرًا يسيرًا من انبعاث غازات الدفيئة مقارنةً بما يسببه الغازولين المستخرج من النفط الخام، أو أنها لا تخفف منه أبدًا. لذلك لن يكون للإيثانول أية جدوى اقتصادية أو بيئية حتى يطور المعنيون بشأنه طرائقاً للحصول عليه من ألياف السيليلوز، التي لا يتطلب إنتاجها وقطافها استهلاك كميات كبيرة من مصادر الطاقة التقليدية (الوقود الأحفوري). وهنا تكمن أهمية استعمال التمر كمصدر مهم في هذا الإنتاج حيث يصنع الكحول الإيثيلي بشكل رئيس من حبيبات النشاء المخزونة في حبوب الذرة الصفراء (Corn)، بالإضافة إلى النشاء الموجود في حبوب القمح (Wheat)، والشعير (Barley)، والذرة البيضاء (Sorghum)، والسكر المستخرج من سوق قصب السكر (Sugar cane)، والشوندر السكري (Sugar beet)، والتمر (Dates). وينصح بإنتاج الوقود الحيوي من أنواع نباتية ذات متطلبات مائية وسماوية أقل من الذرة الصفراء والقمح وقصب السكر والشوندر السكري مثل نبات الهوهوبا (*Simmondsiachinensis* L.)، شريطة ألا يكون ذلك على حساب الأنواع النباتية الرعوية المتكيفة بشكل كبير مع تلك البيئات، والتي تشكل مصدراً علفياً مهماً للثروة الحيوانية. وحقيقةً فإنّ الكحول الإيثيلي المصنّع من ألياف السيليلوز يمكن أن يؤمن كامل احتياجات العالم من الوقود الحيوي. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير أنواع نباتية تنتج كمية كبيرة من الكتلة الحية Biomass، ويمكن أن تجود، وتنتج بشكل جيد في البيئات الأقل ملاءمة للمحاصيل الاستراتيجية، مثل الذرة الصفراء، والقمح، والشوندر السكري، وغيرها. يستعمل الأوروبيون زيت نبات اللفت الزيتي كمادة أولية رئيسة في إنتاج الديزل الحيوي، ويتسم هذا النوع النباتي بقلّة احتياجاته المائية، والسماوية، وأقل حساسية حيال إصابة بالأمراض والحشرات، ويستعمل كمحصول أساسي في الدورة الزراعية قبل القمح، حيث يساعد في زيادة غلة محصول القمح عندما يزرع بعده.

ما هو الإيثانول الحيوي (Bioethanol)؟

الإيثانول الحيوي $CH_3 CH_2 OH$ مركب عضوي طبيعي يتم استعماله كمصدر للطاقة، وهو من أهم الاكتشافات الحديثة في مجال الطاقة البديلة لتقليل الغازات السامة المتصاعدة من السيارات والمؤثرة على طبقة الأوزون والبيئة وتقليل ظاهرة الاحتباس الحراري. إن المواد الأولية المستخدمة في إنتاج الإيثانول الحيوي هي مواد سكرية أو سيليلوزية كالبنجر السكري وقصب السكر والذرة والمولاس والفضلات الزراعية والتمور والأجزاء السيليلوزية لنخلة التمر، تجرى عليها سلسلة من العمليات الحيوية والتحلل المائي والتخمر عن طريق أنزيمات وأحياء مجهرية يتم تحول جزيئة السكر إلى إيثانول، ولهذا السبب يطلق عليه الإيثانول الحيوي.. والجدول رقم 2 يبين إنتاج الوقود الحيوي عالمياً.

جدول رقم 2 الإنتاج العالمي للوقود الحيوي.

الدولة	كمية الإيثانول الحيوي المنتجة بليون غالون / سنة
الولايات المتحدة الأمريكية	4.8
البرازيل	4.4
الصين	1.0
الهند	0.50
فرنسا	0.25

ووضعت الولايات المتحدة الأمريكية عام 2007 خطة للحد من استخدام الوقود الاحفوري والاعتماد على الواردات النفطية واستخدام مصادر جديدة للطاقة منها الوقود الزراعي(الحيوي)وزيادة انتاجها من الوقود الحيوي ليصل الى 36 بليون غالون عام 2022 وهي تعتمد على الذرة كمصدر لهذا الوقود حيث سيتم تخصيص 30% من انتاج الذرة لهذا الغرض، بينما تعتمد دول الاتحاد الاوربي على الديزل الحيوي وتستورد زيت النخيل من ماليزيا واندونيسيا والبرازيل وهذه الدول توسعت بزراعة نخيل الزيت على حساب الغابات الامر الذي اضر بالتوازن الحيوي وادى الى تلوث البيئة بسبب احراق النباتات الاستوائية وانقراض العديد من الانواع النباتية والحيوانية وان زراعة نخيل الزيت في الكاميرون ادت الى مصادرة الاراضي الزراعية وفرض شروط عمل رديئة لوثت البيئة.

ان اغراءات مزايا الوقود الحيوي وبرزها توفير طاقة بديلة للنفت صديقة للبيئة وخفض الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري دفع العديد من الدول الى اصدار قوانين وتشريعات واقامة مؤسسات تشجع على انتاج الوقود الزراعي وهذا جعل العديد من المزارعين والفلاحين للتفكير بتأجير اراضيهم لهذا الغرض في عدة دول (كمبوديا/الفلبين/مدغشقر).

ان زيادة انتاج الوقود الحيوي ستؤدي حتما الى زيادة ازمة الغذاء ونقص توفره في العديد من الدول التي تعاني من الازمة الغذائية وهذا الامر دفع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية المعروفة بناي الدول الغنية للعمل على:

❖ عدم التوسع في انتاج الوقود الحيوي.

❖ خفض استهلاك الوقود والطاقة.

ان تكلفة خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري هي اقل كلفة من التحول الى الطاقة البديلة وانتاج الوقود النباتي وان هذا التحول سيسبب رفع اسعار الغذاء ويؤثر سلبا على صناعة السلع الاساسية المعتمدة على المحاصيل الزراعية.

هل استخدام الوقود الحيوي، وخاصة الإيثانول اقتصادي ؟

إنَّ محتوى الطاقة (Energy content)، والذي يقاس بوحدة الحرارة البريطانية [British (BTU) Temperature Unit] في وقود الإيثانول أقل منه في الغازولين، حيث أنَّ البرميل الواحد من الإيثانول (يتسع 42 غالوناً) ينتج طاقة حرارية مقدارها 80000 وحدة حرارة بريطانية، في حين تبلغ الطاقة التي ينتجها برميل الغازولين 119000 وحدة BTU، وهذا يعني أن 42 غالوناً من الإيثانول تعادل في طاقتها 28 غالوناً من الغازولين العادي الخالي من الرصاص. وبتعبيرٍ آخر، يمكن القول أنَّ الآلية تستهلك كمية أكبر من الوقود الحيوي لتسير المسافة نفسها، أي لو أنك ملأت خزان سيارتك بوقود الغازولين الذي يحتوي على 15% من الإيثانول (E85)، لانخفضت المسافة التي تقطعها بنسبة 33%، لذلك حتى لو كان غالون الإيثانول أرخص ثمناً من غالون الغازولين، فإن على سائقي السيارات شراء كمياتٍ أكبر لقطع المسافة ذاتها. وهذا يتطلب إنشاء عدد أكبر من المحطات (Fuel stops)، وخاصة على الطرق العامة بين المدن أو الولايات تجنباً لانقطاع السائقين عند نفاذ الوقود الحيوي، أو إعادة تصميم السيارات بحيث تزود بخزانات وقود من معدن غير قابل للتآكل، وبأحجام كبيرة. أضف إلى ذلك، فإنَّ الإيثانول يسبب التآكل السريع لغرف الاحتراق الداخلي، وخزانات الوقود، والخرطوم المطاطية، والأجزاء في المحرك المصنَّعة من الألمنيوم، مثل منظِّم الاحتراق (الكربوراتور)، لذلك فإن أعلى نسبة تقبلها محركات السيارات هي 10% من الإيثانول دون أن يلحق بها أي ضرر. ولا يسمح إطلاقاً باستخدام الإيثانول ولا بأي نسبة في وقود الطائرات، الذي يجب ألا يقل فيه رقم الأوكتان (Octane No) عن 100، ويجب أن يكون مصنَّعاً من المنتجات النفطية بشكلٍ كامل (100%). ولا يمكن أيضاً نقل الإيثانول في أنابيب النفط العادية التي تستعمل في نقل الغازولين والديزل لأنه يسبب تآكلها على مرَّ الزمان، وحدوث التسريب، وقد تتلوث الأنابيب بالماء الذي لا يمتزج مع الغازولين والديزل، ولكنه يمتزج بالإيثانول، ويخفض من قيمته الحرارية. لذلك، يتطلب إيصال الإيثانول إلى محطات التخزين الرئيسة وجود شاحنات مزودة بخزاناتٍ كبيرة مصنَّعة من الستانلس ستيل (Stainless steel)، أو إنشاء شبكة جديدة من الأنابيب، أو استعمال الديزل للشاحنات العادية التي ستقله من أماكن تقطيره إلى أماكن تخزينه، أو إلى محطات الوقود. وهذا يزيد من تكاليف الإنتاج واستهلاك الطاقة.

التمور مصدر بديل مناسب لإنتاج الوقود الحيوي

تعتمد كمية الإيثانول الناتج على نوعية المادة الأولية ونسبة السكريات فيها. وكما في الجدول رقم 3

الجدول رقم 3 كمية الإيثانول الحيوي المنتجة من النباتات.

المادة الأولية	محتوى السكريات	كمية الإيثانول الحيوي المنتج لتر لكل طن من المادة الأولية
قصب السكر	13% سكروز	60 لتر
بنجر سكري	18 %	116 لتر
ذرة صفراء	نشاء	375 لتر
التمور	65 %	280 لتر

ملاحظة: الهكتار الواحد من النخيل ينتج 6300 لتر من الإيثانول الحيوي إضافة إلى الاستفادة من المخلفات الناتجة في تصنيع منتجات أخرى.

طريقة إنتاج الإيثانول الحيوي من التمور

عصير التمور غني بالسكريات الأحادية والثنائية والأملاح والفيتامينات، وهذه تعد عناصر أساسية لنمو الأحياء الدقيقة، وبشكل خاص الخمائر التي تستعمل في إنتاج الإيثانول. وقام البصام (2009) بإنتاج الإيثانول الحيوي من التمور وذلك باستعمال عصير التمور المحضر من دبس صنف الزهدي بتركيز 70%، حيث تم تحضير تراكيز مختلفة منه (50، و100، و200، و300 غ/ل).

❖ عدل PH إلى 4.5 باستعمال NHCl .

استعملت الخمائر التالية (*Saccharomyces cerevisiae* و *Candida utilis*)، وبطريقتين للتخمير هما الطريقة التقليدية وطريقة الخلايا المثبتة بعد تحديد الظروف المثلى للتخمير من حرارة و PH وتركيز المادة السكرية. أنجزت عملية التخمير باستعمال دوارق زجاجية مخروطية بسعة 250 مل تحتوي على 100 مل من الوسط الغذائي تحت ظروف غير هوائية وعند درجة حرارة 30 م ولمدة 48 ساعة، وجمعت الخلايا بوساطة عملية الطرد المركز عند سرعة 4500 دورة/ دقيقة ولمدة 15 دقيقة .

❖ تم التثبيت بوساطة حوامل من Sodium alginate وذلك بوضعه في أنبوب زجاجي بطول 50 سم وقطر 4 سم، وبلغت سرعة تدفق السائل 6 مل / ساعة.

وكانت النتائج كما يلي:

1. إنتاجية خميرة *S.cerevisiae* 8.4% إيثانول خلال 36 ساعة، بينما كانت إنتاجية خميرة *C. utilis* 6.8%.
2. درجة الحرارة المثلى لكلا طريقتي التخمير هي 30 م وكانت خميرة *S.cerevisiae* هي الأكفأ في إنتاج الإيثانول حيث أعطت 10.6% عند درجة حرارة 30 م باستعمال طريقة الخلايا الحرة (Bactch fermentation) مع وجود 0.4 غ/ل سكريات غير مستهلكة، بينما أعطت طريقة الخلايا المثبتة (Immobilized cell) نسبة 11.4% إيثانول وباستهلاك كامل لجميع السكريات في الوسط الغذائي.
3. كانت أعلى إنتاجية للإيثانول عند $PH = 4.5$ عند ثبات درجة الحرارة.
4. كانت خميرة *S.cerevisiae* هي الأكفأ باستهلاك السكر وتحويله إلى إيثانول بكلا الطريقتين.

ومن هذه التجربة يستدل على إمكانية استعمال عصير التمر لإنتاج الإيثانول الصناعي عند إجراء عملية التخمير بوساطة طريقة الخلايا المثبتة لخلايا خميرة *S.cerevisiae*. إن تبني إنتاج وقود حيوي صديق للبيئة والإنسان وضمن المواصفات الفنية القياسية الدولية هو أمر حيوي ومهم، ويحقق الآتي:

1. إنتاج الإيثانول الحيوي من التمور الرديئة وتمور الدرجة الثانية غير الصالحة للاستهلاك البشري وكذلك من مخلفات أشجار نخيل التمر الأخرى.
 2. استعمال الإيثانول الحيوي مع وقود المركبات الاعتيادي لتوفير بيئة نظيفة وتحقيق كلفة اقتصادية أقل.
 3. زيادة الكتلة الحيوية (نخيل التمر) لمكافحة التصحر وتحقيق الاكتفاء الذاتي.
- ويمكن البدء في الدول العربية بإنتاج وقود النخيل لعدة اسباب، منها:
1. توافر التمور الفائضة عن الاستهلاك المحلي والتصدير،.
 2. خلق بيئة نظيفة لأن استعمال الإيثانول الحيوي بنسبة 5% مع وقود السيارات يخفض من نسبة أول أكسيد الكربون في الجو بمقدار 30%.
 3. إن أحد أهم الانتقادات الموجهة لصناعة الوقود الحيوي من النباتات هو حرمان البشر من مصادر غذائية مهمة، ولكن استعمال التمور لهذا الغرض يوفر مصدراً جديداً للإنتاج بعيداً عن المحاصيل الأخرى.
 4. يمتلك قطاع النخيل والتمور ميزات مهمة تساعد على تلبية متطلبات السوق من الوقود الحيوي، وكذلك عن طريق إنتاج مواد مهمة للاستهلاك البشري (السكر السائل، الخل، الخميرة...الخ).
 5. توفير دخل اقتصادي إضافي.