الباب الثامن

المستقبل والتعاون الدولى

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل التعاون الدولى فى مجالات الوقود الحيوى

الأول في عالم سيتضخم عدد سكانه من 7 مليارات إلى 9 مليارات نسمة قبل عام 2050 يتزايد فيه البحث بكافة الوسائل عن مصادر وقود بديلة، ومع تزايد تكلفة اكتشاف الوقود الأحفوري وتنقيبه وأسعاره أضحى الوقود الحيوي بديلاً ذا جدوى وتعد عملية إنتاج الوقود الحيوي حالياً معقدة ومكلفة، وتتطلَّب إنتاج كميات هائلة من محاصيل مثل الذرة وقصب السكر التي تزرع على نطاق واسع وتحصد ثم يستخرج منها الوقود ومن عيوب إنتاج الوقود الحيوي واسع النطاق،ارتفاع تكلفته وصعوبة عملياته بما يشكل عواقب اقتصادية هائلة كما أن هناك السمعة السلبية لتحويل مصادر الغذاء القليلة إلى إنتاج الوقود لاستخدامه في النقل والمواصلات.

ولا بد من توجه جديد يتغلَّب على هذه العقبات ويجري حالياً تطوير تقنية جديدة تتلخص في استخدام عملية التمثيل الضوئي لتحويل أشعة الشمس إلى وقود تستخدم النباتات عملية التمثيل الضوئي في صنع السكر ومواد أخرى من أشعة الشمس والماء وثاني أكسيد الكربون وهذه العملية لا تتطلب إنتاج المحاصيل المكلف ونقل إنتاج الغذاء إلىمناطق تشح فيها الأراضي

الزراعية.

ويمكن أن تلعب المواقف العامة والإجراءات التي تتخذها الجهات المعنية دوراً حاسماً في الاستفادة من إمكانات الوقود الحيوي وسيؤدي الحوار القائم على أساس علمي وفهم وجهات النظر العامة وأصحاب المصلحة إلى أدوار هامة ولذلك قامت مبادرة مائدة الوقود الحيوي المستديرة ،وهي مبادرة دولية تهدف إلى الجمع بين المزارعين والشركات والحكومات والمنظمات غير الحكومية والعلماء الذين يرغبون في استمرار إنتاج الوقود الحيوي وعمليات التوزيع ففي عام 2008، وضعت المائدة المستديرة سلسلة من المبادئ والمعايير لإنتاج الوقود الحيوي المستدام من خلال الاجتماعات والمؤتمرات، والمناقشات عبر الإنترنت.

وقد أصدرت المائدة المستديرة عن الوقود الحيوي المستدام في 13 أغسطس 2008، النسخة الأولى وهي عبارة عن معايير مقترحة للوقود الحيوي المستدام تتضمن إثنا عشر مبدأ، ولكل مبدأ عدة معايير للتطوير وهذه المبادئ هي:

- يجب أن يتبع إنتاج الوقود الحيوي المعاهدات الدولية والقوانين الوطنية المنظمة مثل جودة الهواء ومصادر المياه وأساليب الزراعة وشروط العمل وما إلى ذلك.

- يجب أن تصمم وتنفذ عمليات إنتاج الوقود الحيوي بحيث تشمل جميع أصحاب المصالح في عمليات التخطيط والمراقبة.

- يجب أن يقلل الوقود الحيوي من انبعاثات الغازات الدفيئة مقارنة بالوقود الإحفوري، والسعي من حيث المبدأ بمقارنة فوائد تقليل الانبعاثات.

- يجب أن لا ينتهك إنتاج الوقود الحيوي من حقوق الإنسان أو حقوق العمال، والتأكيد على العمل اللائق ورفاهية العمال.

- يجب أن يساهم الوقود الحيوي في التطور الاقتصادي والاجتماعي للدولة والمدن والمناطق القروية والمواطنين الأصليين.

- يجب أن لا يؤثر إنتاج الوقود الحيوي على الأمن الغذائي.

- يجب أن يتجنب إنتاج الوقود الحيوي التأثيرات السلبية على النظم البيئية والتنوع البيئي، والحفاظ على المناطق ذات القيمة البيئية العالية.

- يجب أن يشجع إنتاج الوقود الحيوي على الممارسات التي تؤدي إلى تحسين التربة والتقليل من تدهورها.

- يجب استخدام المياه السطحية والجوفية بالشكل الأمثل والحرص على عدم استنزاف المياه الجوفية.

- يجب تقليل التلوث البيئي إلى الحد الأدنى.

- يجب إنتاج أنواع الوقود البيولوجي بأكثر الطرق فعالية من حيث التكلفة، مع الالتزام بتحسين كفاءة الإنتاج والأداء في جميع مراحل تقيم أداء الوقود الحيوي.

- يجب أن لا ينتهك إنتاج الوقود الحيوي حقوق ملكية الأراضي.

<u>إجماع الوقود الحيوي المستدام</u>

إجماع الوقود الحيوي المستدام هي مبادرة دولية تدعو الحكومات والقطاع الخاص، وأصحاب المصلحة الآخرين على اتخاذ إجراءات متضافرة والتعاون في العمل والتنسيق العام لضمان تجارة الوقود المستدام وبهذه الطريقة سيلعب الوقود الحيوي دورًا رئيسيًا في تحويلات هامة في قطاع الطاقة، وتحقيق استقرار المناخ وما ينتج عنها من نهضة في جميع أنحاء العالم في المناطق الريفية.

تصور مبادرة إجماع الوقود الحيوي المستدام الوضع الدي سيوفر الغذاء والعلف والألياف والطاقة، كما توفر فرصًا للتنمية الريفية، والتنوع في إمدادات الطاقة وحماية النظم البيئي والتنوع البيئي وحماية كربون التربة.

أدرجت العديد من البلدان والمناطق سياسات أو اعتمدت معايير لتعزيز التنمية المستدامة لإنتاج الوقود الحيوي واستخدامه، وأبرزها الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة وقد أصدرت الوكالة الأوربية لمعايير الطاقة المتجددة في عام 2009، معيارًا يتطلب أن تكون 10% من وقود النقل مستمدة من الطاقة المتجددة بحلول عام 2020، ويعتبر هذا المعيار هو المعيار الأكثر شمولاً كما يتطلب هذا التوجيه أن تكون انبعاثات الغازات الدفيئة أقل بـ 50% من الغازات المنبعثة من الوقود الإحفوري، وذلك حتى سنة 2017 كما لا ينبغي أن تتم إنتاج النباتات المنتجة للوقود على أراضي ذات قيمة عالية في التنوع البيولوجي، وأن لا تقلل من كربون التربة أما المعايير الأمريكية للوقود المتجدد وقانون كاليفورنيا لمعايير الوقود الكربوني، تتطلب مستويات معينة من تقليل دورة حياة الغازات الدفيئة بالمقارنة مع ما ينتج من استهلاك الوقود الأحفوري وتتطلب المعايير الأمريكية للوقود المتجدد أن يقلل ما لا يقل عن نصف الوقود الحيوي دورة حياة انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 50% ويدعو قانون كاليفورنيا لمعايير الوقود الكربوني إلى حد أدنى يعادل 10% من تخفيض الانبعاثات لكل من إنتاج الطاقة والنقل بحلول عام 2020 تعتزم ولاية كاليفورنيا توسيع السياسة لمعالجة قضايا الاستدامة المرتبطة بالوقود الحيوي السائل في المستقبل وقد اعتمدت البرازيل عام 2009 سياسات جديدة لاستدامة إيثانول قصب

السكر ، متضمنة تنظيم مناطق توسيع زراعة قصب السكر والبروتوكولات الاجتماعية المنظمة0

تحذيرات

حذر معهد السياسات البيئية الأوروبية من أن التغيير في استخدامات الأراضي لإنتاج الوقود العضوي سوف يزيد كمية الانبعاثات التي تطلق في الجو وقدر أن خطط الاتحاد الأوروبي ستسفر عن زيادة في كمية الانبعاثات تتراوح ما بين 80.5% و167% وصرحت معدة الدراسة كاترين بوير أن خطط الاتحاد الأوروبي لتخفيض الانبعاثات لن تساهم في تخفيف حدة المشكلة بحلول عام 2020 وأن زيادة استخدام المحروقات الزراعية التقليدية لا يمكن اعتبارها مساهمة في تحقيق أهداف الاتحاد الأوروبي في مجال مكافحة التغيير المناخي ونبهت إلى أنه رغم أن خطط الاتحاد الأوروبي تهدف لخفض الانبعاثات، فسيتسبب تغيير استخدامات الأراضي الزراعية لتحويلها لإنتاج الوقود العضوي، في توليد ما بين 273 و564 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في الفترة 2011 حتى 2020، ما يعادل ما بين 27 و56 مليون طن سنويا وشرحت خبيرة معهد السياسات البيئية الأوروبية أن هذه الانبعاثات الجديدة تعادل إضافة ما بين 12 و26 مليون سيارة أخرى إلى عدد السيارات الموجودة بالفعل في أوروبا بحلول عام 2020 يذكر أن الاتحاد الأوروبي أصدر في أبريل

2009 توجيهات لتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة بهدف الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان، التي يجمع معظم العلماء على أنها المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري التي تعجل بدورها بوتيرة التغيير المناخي وتقضي هذه التوجيهات بأن تمثل مصادر الطاقة المسماة العضوية نسبة 10% من إجمالي استهلاك البنزين والديزل بحلول عام 2020 وتشير بأن زيادة الطلب على الوقود الحيوي وحوافز استخدامه يجب ألا يشجع على تدمير مناطق التنوع البيولوجي0

وحذرت منظمة الأغذية والزراعة فى بيان خلال شهر ديسمبر 2007 من أن الدول النامية والفقيرة التى تعتمد على استيراد غذائها من الخارج سوف تواجه سنوات صعبة بدءا من عام 2008، وأن اقتصادياتها الضعيفة لن تتحمل قيمة الزيادة فى فاتورة استيراد الغذاء، وأكدت حتمية حدوث أزمة فى المياه العذبة فى العالم فى زمن ندرة المياه فى ظل توقع زيادة سكان العالم من 6 مليارات حاليا إلى 9 مليارات نسمة بحلول عام 2050، خاصة أن الحاصلات الزراعية المستخدمة فى إنتاج الوقود الحيوى تصنف على أنها حاصلات مستنزفة للمياه، وأن إنتاج لتر واحد من الإيثانول يستنزف ما بين ألف إلى 3 آلاف لتر من المياه العذبة حسب منطقة الزراعة ونوع النبات المستخدم.

هذه التحذيرات مع بعض التأييد يقودنا حتماً إلى ضرورو الحديث عن موقف دول العالم والمنظمات الدولية ذات الاهتمام بلانسان من الرفض اوالتأييد0

الوقود الحيوى بين التأييد والرفض

شهدت السنوات الثلاث الماضية جدلاً كبيراً حول جدوى إنتاج الوقود من الحاصلات الزراعية، وانقسمت الآراء بين مؤيد بشدة ومعارض إلى حد التجريم، ولم تستقر الآراء حتى الآن حول ماهية الوقود الحيوى وهل هو نعمة أم نقمة.

فبعض المراقبين يرى أن إنتاج الوقود الحيوى محاولة من الغرب للتحرر من عبودية الذهب الأسود والنظر إلى ما بعد عصر النفط تحسباً لنضوبه بنهاية القرن الحالى، ويرى المنتجون والمؤيدون أنه يوفر أمن الطاقة المستقبلية، إضافة إلى أنه أحد أهم مصادر الطاقة النظيفة التى تضم طاقة الرياح والطاقة الشمسية التى يعول العالم عليها للحد من سخونة كوكب الأرض الناتجة عن الانبعاثات الكبيرة للغازات الدفيئة خاصة انبعاثات الأكاسيد الكربونية والنتروجينية الناتجة من احتراق مشتقات البترول والفحم والغاز الطبيعى فى النشاط الصناعى ووسائل النقل والمواصلات.

الرافضون يسوقون مبررات رفضهم فيما يلى:-

1- من شأن التحول من الوقود الأحفوري إلى الوقود الحيوي أن يفرز العديد من الفائزين، وبعض الخاسرين ولن يضم الخاسرون شركات وأفراداً فقط بل أمماً .

2- من الجوانب السلبية المتوقعة تصاعد الصراع على الموارد المائية بسبب تزايد الحاجة للمياه0

3-التأثير على أسعار الغذاء فقد أفاد تقرير أعدته عشر منظمات دولية من بينها البنك الدولي ومنظمة التجارة العالمية أنه ينبغي أن تتخلى الحكومات عن سياسات دعم الوقود الحيوي لانها تؤدي الى رفع أسعار الغذاء ويعزز هذا التقرير المعارضة المتنامية لخطط الوقود الحيوي والدعم الحكومي له كما في أوروبا وكندا والهند والولايات المتحدة.

وقال التقرير اذا كانت أسعار النفط مرتفعة وكانت قيمة المحصول في سوق الطاقة أعلى منها في سوق الغذاء فسيتم تحويل المحاصيل لإنتاج الوقود الحيوي وهو ما سيرفع أسعار الغذاء وقد التهم الوقود الحيوي نحو 20 بالمئة من قصب السكر في الفترة من عام 2007 الى 2009 بالاضافة الى تسعة بالمئة من البذور الزيتية والحبوب الخشنة وأربعة بالمئة من بنجر السكر.

وقال التقرير الذي تم اعداده بناء على طلب قادة مجموعة العشرين التي تضم الاقتصادات الكبرى الدعم الحكومي لانتاج الجيل الاول من الوقود الحيوي يخفض تكلفة انتاج الوقود الحيوي وبالتالي يزيد من اعتماد أسعار المحاصيل على سعر النفط.

وأفاد تقرير أعدته 10 منظمات دولية، من بينها البنك الدولي، ومنظمة التجارة العالمية بأنه ينبغي أن تتخلى الحكومات عن سياسات دعم الوقود الحيوي لأنها تؤدي إلى رفع أسعار الغذاء.

4- من الأضرار المنظورة، قرب زوال عرش النفط نتيجة إصرار وتكالب الدول الصناعية الكبرى على إيجاد مصادر بديله للطاقة، تقيها تقلبات سوق النفط وأسعاره الملتهبة، وتجنبها كذلك تحكم مصدريه في سوق الطاقة العالمي.

5- انهيار سوق المكملات الغذائية فشركة بيو فيول سيستمز ، تبيع منتجاتها من الطحالب الثانوية عالية القيمة كمكملات غذائية مثل الأحماض الدهنية أوميجا ٣ فالطلب على المكملات الغذائية سيتداعى عند إغراق السوق بالمكملات الغذائية، وعلى أية حال، لا يحل ذلك أصل المشكلة.

المؤيدون

والمؤيدين لذلك يرجعون آراءهم إلى :-

1- أن النباتات التى يعتمد عليها فى إنتاج الوقود الحيوى تستخدم كميات كبيرة من غاز ثانى أكسيد الكربون فى عملية البناء الضوئى أثناء نموها، وهو ما يعنى أن ما سينطلق من هذا الغاز أثناء حرق الوقود الحيوى سيعاد امتصاصه مرة أخرى خلال عملية التمثيل الضوئى للنباتات الجديدة 0

2- النباتات مصدر متجدد لا ينضب فى حين ينضب جميع أنواع الوقود الأخرى، ومن ثم فإن ظاهرة تغيرات المناخ وسخونة كوكب الأرض سوف تكون تحت السيطرة.

3- توفير فرص عمل حيث أتاحت صناعة الإيثانول فى البرازيل وحدها 5.1 مليون وظيفة مباشرة و5.4 مليون وظيفة غير مباشرة، كما أضاف إنتاج الديزل الحيوى أكثر من ربع مليون وظيفة

4- تحقيق رواج لصغار المزارعين فى المناطق القاحلة وشبه القاحلة التى يمكن أن تُزرع بحاصلات إنتاج الديزل الحيوى مما يساعد على الاستقرار وزيادة دخولهم0

5- تنظيم الهجرة ووقف زحف أهالى الريف إلى المدن والحضر، وبالتالى تخفيف الضغط على المدن الكبرى واعتدال توزيع السكان بين المدن والقرى.

6- قرب نفاد احتياطات الوقود وعدم كفاية المخزون منه للإيفاء بالاحتياجات العالمية من الطاقة بعد قرابة نصف قرن من الآن، مما يهدد أمن الطاقة العالمي، ويعني أن إيجاد مصدر بديل للنفط، لم يعد اختياراً بقدر ما أصبح طريقاً حتمياً وهدفاً إستراتيجياً يسعى إليه الآن أغلب الدول.

7-حل جيد للقضاء على تلوث البيئة حيث تعاظم الحديث عن تلوث البيئة وعن المخاطر العالمية للتغير المناخي وذوبان الجليد، واتهام النفط ومحروقاته بأنها وراء كل تلك المشاكل، يبقى إذن أمر إيجاد مصدر طاقة بديل ومكافئ للنفط مسألة وقت لا أكثر.

8- رفض الوقود الحيوي قد يؤدي إلى رفع أسعار الطاقة0

9- وتمثل أنواع الوقود الحيوي فرصة ممتازة لإدارة ظاهرة الاحتباس الحراري والحد من الفقر في نفس الوقت فهي سهلة الإنتاج والتوزيع وجاهزة للاستخدام في الوقت الراهن لكن المصالح السياسية تمنع الوقود الحيوي من اكتساب النفوذ الذي يستحقه في السوق.

10- المؤيدون يتهمون الرافضين بأن رفضهم جاء من حرصهم على حصصهم العالمية فى سوق الوقود الأحفورى (البترول) 0

الفصل الثانى

تفـاؤل

كلما كانت المعلومات المتاحة عن أى شئ أقل كلما كانت المخاوف أكبر وبالنسبة لموضوع الوقود الحيوى تحديداً وضعف إمكانيات الدول عن الوصول إلى تغطية كافة احتياجاتها من الوقود عن طريق الوقود الحيوى هذا جعل هناك مخاوف منه برغم تفاؤل البعض لذلك نعرض بعض ما توصل إليه الباحثون من مواد جديدة تساعد على تعظيم الكمية الممكن الوصول إليها من الوقود الحيوى دون التأثير على المواد الغذائية 0

مواد جديدة : تظهر أبحاث الوقود الحيوي أن هناك العديد من النباتات التي يمكن زراعتها والاستفادة منها في إنتاج الوقود الحيوي هي كثيرة ولاتحتاج لكثير من الماء أو للمساحات المخصصة لانتاج المحاصيل الغذائية ومنها الأعشاب البرية التي تنمو في القارة الأمريكية سويتش وتستخدم حالياً كعلف للحيوان بالإضافة إلى نبات الصفصاف والقنب.

وتشير تلك الأبحاث كذلك إلى أن تلك النباتات تشكل مصدر نظيف ورخيص للطاقة ويمكن أن تغطي حصة كبيرة حتى من احتياجات الطاقة العالمية ويمكن الاستفادة من عدة نباتات مثل

سويتش في انتاج وقود نظيف ورخيص ورخيص كما يوجد محصول جديد يتم استخدامه هو جاتروفا وهو نبات استوائي مرن غني بالزيوت يمكن زراعته في الأراضي البور ويستخدم كسماد للتربة ويستخدم زيته في الهند لتشغيل سيارات الديزل والتوربينات.

ومؤخرًا تصدر نبات الجاتروفا العناوين لأنه يتجنب الجدل الأكبر المحيط بالوقود الحيوي وهو النقاش الأخلاقي حول اختيار استخدام المصادر الزراعية للوقود في حين يجوع الملايين عبر الكوكب الثابت0

ويبدو أن الاتجاه الى الوقود الحيوى هو الأمل المنشود إذ اتجهت إليه الأنظار واشتد السعى فى مجالات أبحاثه وكل يوم يظهر جديد يجعله بادرة الأمل التى ستنقذ البشرية من السقوط فى هوة انعدام الوقود بعد نفاذ البترول فلقد أثبتت الأبحاث إمكان الحصول على وقود حيوى آمن من مواد لم تكن مطروحة للبحث من قبل منها:

<u>المحاصيل البرية:</u>

وهي محاصيل فعالة لإنتاج الوقود الحيوي، وقادرة على تخفيف أضرار غازات الاحتباس بقدرةٍ تنافِس قدرات المحاصيل التقليدية للوقود الحيوي.

وتمتاز منظومات التتابع النباتي الفطري على بقية محاصيل الوقود الحيوي بميزة كبيرة،هي أنها منتجة رغم القيود التقليدية للتربة والمناخ في أراض الهوامش وهذا يعني أن الأراضي الهامشية يمكن أن تكون بديلاً ممكنًا لحقول المحاصيل الخصبة في إنتاج الوقود الحيوي؛ مما سيكون مفيدًا للغاية، نظرًا إلى ندرة الموارد الأرضية ولاستكشاف التأثير الإقليمي لدراستهم، استخدم جيلفاند ورفاقه مقاربةً حسابية لتحديد الأراضي الهامشية الصالحة لإنتاج الوقود الحيوي عبر عشر ولايات في الغرب الأوسط الأمريكي وتحديدًا، استخدموا معلومات من قاعدة بيانات جغرافية في نموذج بيولوجي جيولوجي كيميائي لتقييم تأثيرات التربة والمناخ على حصيلة الوقود الحيوي.

وأحد القيود على إنتاج الوقود الحيوي هو الحاجة إلى تقليل الطاقة المستهلكة في جمع ونقل المحصول لأقصى حد ممكن وقد بيّن جيلفاند وزملاؤه أنه نظرًا إلى توزيع الأراضي الهامشية في الغرب الأوسط من الولايات المتحدة، فإن الإنتاج المثالي للوقود الحيوي سيتحقق إذا كانت الكتلة الحيوية قد جُمعت من منطقة، قطرها ثمانون كيلومترًا، تتمركز حول مصافي التكرير وقد تُنتج استراتيجية إنتاج مثل هذه حوالي 21 مليار لتر إيثانول سنويًّا من 11 مليون هكتار من الأراضي الهامشية وهذا يعادل حوالي 25% من الهدف الذي يستوجبه برنامج الكتلة الحيوية الذي وضعته إدارة الطاقة بالولايات المتحدة لإنتاج الوقود

الحيوي من السليلوز بحلول 2022 الوقود الحيوي السليولوزي هو ذلك الوقود المنتج من السليولوز الخشبي، وهو مكوِّنٌ رئيس بالخشب والأعشاب يعادل ذلك وقودًا أحفوريًّا متوقعًا، ينتج نحو 40 تيراجرامًا من حصص ثاني أكسيد الكربون سنويًّا تيراجرام هي 1210جرامات أو مليون طن ما يكافئ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من 10 ملايين سيارة متوسطة الحجم، كل منها تقطع 20 ألف كيلومتر سنويًّا .

إذن، هل سيكون الوقود الحيوي المنتج من التعاقب النباتي الفطري للمحاصيل أمرًا طيبًا؟ قد لا يكون الأمر كذلك فدراسة جيلفاند وزملائه لا تجيب بوضوح على السؤال حول إمكان استخدام جميع الأراضي الهامشية الملائمة لإنتاج الوقود الحيوي،دون الإضرار بالتنوع البيولوجي والبيئة وإضافة إلى ذلك فالأرض غير المزروعة اليوم قد نكون بحاجة إليها في المستقبل للإنتاج الزراعي؛ تلبية لاحتياجات العدد المتزايد لسكان العالم.

<u>قشر الروبيان</u> :

لم يعد سمك الروبيان من المقبلات التي تتصدر قائمة الأطعمة الفاخرة فقط، بل أصبح مصدراً من مصادر الوقود الحيوي.

وطور العلماء في الصين مادة محفزة كيميائية من قشور الروبيان يمكن تحويلها إلى وقود ديزل حيوي رخيص وصديق للبيئة ولاحظ

الباحث كسن شنج زينج وزملاؤه أن العالم المتعطش للطاقة والقلق بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري يعلق آمالاً كبيرة على وقود متجدّد كوقود الديزل وقال العلماء مؤخراً إن هذا الوقود يقلل إلى أقصى حد إنتاج النفايات والتلوث، ويحمي الطبيعة0

زيت جوز الهند:

ويضم أحماض دهنية مشبعة وحمض اللوريك، حامض ميريستيتش ، حمض البالمتيك ، حمض دهني، وحمض الأوليك وحمض لينوليك حمض الفا لينوليك ويمكن الحصول منه على وقود نظيف وآمن0

تفل الزيتون :

طور باحثون نمساويون طريقة لإنتاج الوقود الحيوي من نفايات الزيتون بعد استخراج الزيت منه، والتي تعرف باسم تفل الزيتون، مما سيساهم في حال نجاح التجربة وانتشارها في تقليص انبعاث ثاني أكسيد الكربون الناجم عن إحراق الوقود الحيوي، وتشجيع زراعة الزيتون.

ويسعى الباحثون من جامعة فيينا للتكنولوجيا في النمسا إلى تحويل بقايا الزيتون - أي الكتلة الحيوية للزيتون- إلى غاز، وهم يأملون باستخدام الطريقة الجديدة في النمسا ودول أوروبية أخرى في تشغيل المولدات الكهربائية وتوليد الكهرباء.

لكن المشكلة المطروحة هي شراء الكتل الحيوية التي تغذي هذه المحطات بسعر يجعلها قادرة على التنافس في السوق مع غيرها من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى وطاقة الوقود الأحفوري.

أعضاء الفريق المكلف باستكشاف الطاقة المحتمل أن يوفرها ثفل الزيتون، على بقايا الزيتون ذات اللون الداكن اسم الزبرجد الزيتوني، ويوضح أنها العنصر المغذي لمحطات إنتاج الغاز.

ويرى مولر أن استخدام مخلفات الزيتون يعني أن الزيتون يستغل تقريبا بالكامل، مشيراً إلى أن ثفل الزيتون بعد عصره لا يزال يحتوي على نسبة كبيرة من الطاقة.

عدس الماء

ويعتبر من أكثر النباتات فائدة وجدوى اقتصادية فبعد عقود من الاعتقاد بأن نبات عدس الماء من الأعشاب الضارة التي يجب التخلص منها، اكتشف الباحثون أنه يمكن أن يكون مصدراً للوقود الحيوي النظيف وبكميات كبيرة نظراً لما يتميز به من سرعة نمو وما يميز هذا النبات، الذي يسمى أيضاً غذاء البط، أنه لا يحتاج إلى أراض زراعية ويمكن إنتاج الوقود الحيوي منه بطريقة صديقة للبيئة، فهو يتكاثر بسرعة كبيرة خلال وقت قصير جداً على أسطح البرك وأحواض تربية الأسماك.

ويوضح عالم الأحياء كلاوس أبينروت، الذي يبحث بمجال عدسيات الماء منذ 35 عاماً بجامعة فريدريش شيلر بمدينة يينا الألمانية، أنه استطاع جعل جرام واحد من هذا النبات ينمو بالمختبر في ظروف مثالية لينتج منه عشرين جراماً خلال سبعة أيام، وهو أمر يكاد يكون مستحيلاً مع نباتات أخرى، وفق أبينروت ويميز علماء النبات بين 37 نوعاً مختلفا ضمن عائلات عدسيات الماء، وأسرعها نمواً على الإطلاق نوع اسمه وولفيا ميكروسكوبيا تعود أصوله إلى قارة آسيا، حيث يتضاعف كل ثلاثين ساعة تقريباً .

ويحتوي عدس الماء على الكثير من النشا، الذي يعتبر بدوره مادة أساسية لإنتاج الوقود الحيوي مثل الإيثانول، كما بالإمكان أيضا زيادة محتوى النشا في عدس الماء .

<u>وقود من البن</u>

ابتكر متخصصون من جامعة مدينة بات البريطانية طريقة جديدة للحصول علي وقود حيوي من النفايات الناجمة من معاملة البن، الأمر الذي يجعل في رأي هؤلاء المتخصصين اكبر مصدري البن يتحولون إلي منتجين للوقود علي المستوي العالمي يعتمدون في استخراج الوقود من مسحوق البن علي إشباعه بمذيب عضوي ثم تعرض المادة الناتجة لعدد من التفاعلات الكيمائية التبادلية حتي يتم استخراج الوقود الحيوي.

وحسبما نشر بموقع روسيا اليوم فإن الباحثين أجروا تجاربهم علي البن المأخوذ من 30 منطقة جغرافية مختلفة الأمر الذي لم يؤثر علي نتيجة التجارب.

ويساوي ناتج استخراج الوقود 20% من وزن البن وبناء علي معطيات الخبراء يساوي إنتاج البن في العالم 8 مليارات كليو جرام سنوياً أي أن الكمية التي يمكن الحصول عليها من الوقود الحيوي هي 1.6 مليار لتر.

الجدير ذكره هو أن شركة جينكو البريطانية العاملة في مجال الطاقة عدلت محرك سيارة فولكسفاجن بيتل عام 2020 ليتغذي بالميثان المستخرج من الفضلات البشرية .

<u>وقود حيوي من بقايا زيت المطابخ :</u>

منذ بضع سنوات تجرى دراسات وأبحاث علمية مكثفة لاستخراج هذا النوع الجديد من الطاقة الذي يشار اليه أحياناً بوقود المطابخ لاستخدامه بديلاً من المحروقات التقليدية كقوة دافعة للمحركات وعمد بعض خبراء البترول الأمريكيين للترويج له بوسائل شتى، تحت ضغط الشركات المهتمة بتصنيعه ان 300 مليون جالون (كل جالون يساوي 3,79 لتر) من هذه الزيوت المستعملة تنتجها المطابخ الأمريكية سنوياً، أي اكثر من بليون لتر ويكفي ان تمزج هذه الزيوت مع مادة الميثانول، وهو نوع من الكحول، لتصبح جاهزة للاستهلاك.

أفكار جديدة

ولا يقتصر الأمر على الوصول إلى مواد جديدة لاستخراج الوقود الحيوى منها بل ابتكار أساليب جديدة وأفكار جديدة وأجهزة جديدة للوصول إلى انتاج أعلى وتكلفة أقل ومنتج أنظف وأنقى منها :

وقود حيوي سلبي الكربون

تتدفق الفضلات الخضراء بهدوء في شبكتها المعقدة من الأنابيب في الصحراء الأسبانية، وتمتص أشعة الشمس وثاني أكسيد الكربون المنبعث من مصنع قريب، فيزداد حجمها سريعاً ويقشد العمال كل يوم بعضًا من هذه الفضلات لتحويلها إلى بترول.

في واقع الأمر ليس هذا بترولًا عاديًا؛ فهو ينتمي لفئة سحرية من الوقود سلبي الكربون يستخلص الكربون من الهواء ويحبسه نهائيًا إن الفكرة الأساسية بسيطة إلى حدٍّ ما تزرع النباتات وفي هذه الحالة، الطحالب التي تمتص ثاني أكسيد الكربون بشكل طبيعي من الهواء وبعد أن تستخرج منها البترول، سيتبقى لديك فضلات غنية بالكربون وهذه الفضلات هي مفتاح الوصول إلى الكربون السلبي هذا الوقود سلبي الكربون ليس خدعة، بل يمكن أن يكون الحل قصير المدى الأكثر واقعية الذي نملكه لكبح تغير المناخ.

خلايا شمسية رخيصة وعالية الكفاءة

طور فريق بحث كندي تقنيتين جديدتين من شأنهما إحداث تحول كلي في مستقبل خلايا الطاقة الشمسية علميا وتجاريا وقد قاد الفريق البروفيسور بنويت مارسَن أستاذ الكيمياء بجامعة كيبك بمونتريال، وتمكن من حل مشكلتين كانتا تعرقلان على مدى العقدين الماضيين تطوير خلايا شمسية ذات كفاءة ومعقولة الكلفة ونشرت حصيلة أبحاثه مؤخراً بدوريتين علميتين هما مجلة الجمعية الكيميائية الأميركية (JACS)ومجلة نيتشر/كيمياء ومعلوم أن الأرض تتلقى من الطاقة الشمسية في ساعة واحدة ما يفوق استهلاك الكوكب الإجمالي في سنة كاملة ورغم هذه الإمكانات الهائلة، فإنه قليلا ما تستغل هذه الطاقة الشمسية فالكهرباء التي تنتجها الخلايا الشمسية التقليدية المكونة من أشباه الموصلات مثل السليكون، أغلى بخمسة أو ستة أضعاف من مصادر الطاقة التقليدية الأخرى كالوقود الأحفوري (الفحم والنفط) أو الطاقة الهيدروليكية وعلى مدار سنين حاولت فرق بحثي عديدة تطوير خلايا شمسية فعالة في إنتاج الطاقة ورخيصة الكلفة والإنتاج.

وكانت إحدى أكثر الخلايا الشمسية فى أوائل التسعينيات من القرن الماضي من تصميم البروفيسور مايكل جرايتزل من مدرسة البوليتكنيك الاتحادية بمدينة لوزان السويسرية، وصُممت على أساس مبدأ التمثيل

الضوئي،وهي عملية بيوكيميائية يحول النبات بواسطتها الطاقة الضوئية إلى كربوهيدرات، أي سكر لغذائه.

وتكونت خلية جرايتزل الشمسية من طبقة مسامية من جسيمات صبغة بيضاء متناهية الصغر، وثاني أكسيد التيتانيوم المغطى بصبغة جزيئية صناعية تمتص ضوء الشمس كصبغة الكلوروفيل الموجودة فى أوراق النبات الخضراء ويُغمر ثاني أكسيد التيتانيوم المغلف بالصبغة في محلول موصل للكهرباء، وأخيراً في محفز بلاتيني للتفاعل الكيميائي.

الطباخ الشمسي

عبارة عن جهاز يستخدم ضوء الشمس في الطهو والتجفيف والبسترة وتنقسم أنواعه إلى ثلاث : صناديق تحبس الحرارة ومواقد مكثفات منحنية (بارابولاكس) ومواقد مسطحة على شكل ألواح وأبسط الأنواع هوالصناديق الحابسة للحرارة – وتم إنشاء أول جهاز بواسطة حورس دي سوسير في عام 1767وتتكون صناديق الطهى الحابسة للحرارة بشكل أساسي من وعاء معزول وغطاء شفاف ويمكن استخدامه بشكل فعال في الظروف الجوية السيئة؛ حيث ترتفع درجة حرارته بشكل كبير لتصل إلى ما يتراوح بين 90 و150 درجة مئوية أما بالنسبة لمواقد الطهى المسطحة على شكل ألواح، فإنها تتكون من لوح عاكس لتوجيه أشعة الشمس إلى الوعاء المعزول، وينتج عنها درجة حرارة مرتفعة

تصل إلى درجات مشابهة لتلك التي تصل إليها صناديق الطهو الحابسة للحرارة أما المواقد المكثفات المنحنية (بارابولاكس)، فيحتوي على أدوات ذات أشكال هندسية عديدة طبق ووعاء ومرايا التي تعمل على تجميع أشعة الشمس وتركيزها على وعاء الطهى.

<u>طالبة مصرية وطريقة جديدة لتوليد الوقود الحيوي</u>

طريقة جديدة لتوليد الوقود الحيوي عن طريق أعادة تدوير كسر البلاستيك بإستخدام عامل محفز منخفضة التكلفة يتم تطويرها الأن ببريطانيا.وهذه الطريقة هى تطوير للعملية التى أبتكرتها طالبة مصرية صغيرة تبلغ من العمر 16 عاماً، وهى عزة عبد الحميد فياض، من مدرسة زهران للغات بالاسكندرية فى مصر.

وقد فازت عزة فياض بجائزة لجنة التحكيم الخاصة في مسابقة الاتحاد الأوروبي للعلماء الشباب في دورتها الـ23، وذلك عن مشروعها إنتاج الإيثانول عن طريق تكسير المخلفات البلاستيكية البولي إيثيلين والتي أقيمت في فنلندا العام الماضي.

مقترح عزة فياض كان حول استغلال استهلاك مصر العالى من البلاستيك، والتي تشير التقديرات إلى أنه يصل لنحو مليون طن سنويا وهى مواد خام بكميات كبيرة لانتاج الوقود الحيوي وذلك من خلال تحديد محفز، وهو بنتونيت الكالسيوم والتي هي قليلة التكلفة لتكسير النفايات البلاستيكية عندما يتم تفتيت تلك النفايات، ينتج غازات بما في ذلك

البروبان، وغاز الميثان والإيثان، والتي يتم تحويلها بعد ذلك إلى إيثانول للاستخدام كوقود حيوي.

وتقول عزة: أن تفتيت البلاستيك والبوليمرات عن طريق التسخين لدرجات حرارة مرتفعة لا يعتبر فكرة جديدة، ولكن إستخدام نوع من الحافز لتحقيق ذلك هو ما يعطي الفكرة قوتها.

يقول ممدوح الملاوى من معهد بحوث البترول المصري: هذا المشروع هو أحد العمليات التي يمكن تنفيذها على نطاق واسع سواء من جانب الحكومة في مصر أو من قبل القطاع الخاص.

<u>الوقود الحيوى تجارياً على مستوى العالم قريباً:</u>

دارين مورجان مدير استراتيجية الوقود الحيوي في شركة بوينج العالمية أعلن أن استخدام الوقود الحيوي على المستوى التجاري عالمياً بات قريباً ولا يحتاج سوى شهور عدة في ظل التطورات المتسارعة للبحث عن بدائل للوقود الحالي تحد من الانبعاثات.

والعالم عموماً وقطاع الطيران خاصة يتحرك بشكل جيد نحو توفير الوقود الحيوي على نحو تجاري لكن يتبقى التغلب على بعض التحديات التقنية والحصول على الشهادات والاعتمادات الدولية الخاصة بهذا المشروع الاستراتيجي الذي يهم العالم أجمع.

الوقود الحيوي فى الطائرات

جيلٌ جديد من محطات الطاقة يمكنه إنتاج الوقود السائل تقريبًا من أي مخلفات عضوية، بدايةً بأعواد الذرة ورقائق الخشب، ووصولًا إلى فضلات وقمامة المدن.

مع نهاية عام 2015، ستُزوَّد كل محركات طائرات الخطوط الجوية البريطانية التي تقلع من مطار لندن بوقود مُصنّع بالكامل من القمامة، كالورق، وبقايا الطعام، وقصاصات الحشائش وأعشاب الحدائق، وغيرها من المخلفات العضوية التي يتخلص منها سكان المدينة.

وسوف تُعالَج هذه المخلفات ـ قبل ضخها في الطائرات ـ في محطة جرين سكاي لندن للوقود الحيوي، التي يجري العمل على تشييدها الآن في الجانب الشرقي من المدينة ومن المتوقع أن تستقبل المحطة كل عام نحو 500 ألف طن من مخلفات المدينة وفضلاتها، حيث ستُحوَّل المكونات العضوية في هذه المخلفات إلى 60 ألف طن من وقود الطائرات، وهي كمية تماثل وقود الديزل الممتزج بالنفط الخفيف الذي يشبه البنزين، و40 ميجاوات من الكهرباء.

الفصل الثالث

مستقبل مصادر الطاقة

أصبح من الواضح أننا نستخدم وقوداً تشكل علي مدار قرون مضت، وبالتالي فهو غير متجدد ولا يمكن تصنيعه مرة أخري، وعرفنا كيف يمكن أن نحافظ عليه بترشيد استهلاكنا مع إيجاد بدائل له تتمثل في الطاقات المتجددة ويعد غاز الهيدروجين أحد هذه البدائل، ومن خواصه أن ليس له لون أو رائحة ويمثل 75% من كتلة الكون، ويوجد الهيدروجين علي سطح الأرض متحداً مع عناصر أخري مثل الأكسجين والكربون والنيتروجين، وهو ما يعني ضرورة فصله عن هذه العناصر حتى نستطيع استخدامه.

ويمكن إنتاج الهيدروجين من جزيئات الهيدروكربون بالتسخين ويعرف هذا الإجراء باسم إعادة تكوين الهيدروجين ، وهو إجراء عادة ما يتم لإنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي، أيضا يستخدم التيار الكهربي في فصل الماء إلي مكوناته الأصلية –الهيدروجين والماء- في عملية تعرف بالتحليل الكهربي كما أن بعض الطحالب والبكتريا التي تستخدم ضوء الشمس كمصدر يمدها بالطاقة تستطيع أن تنتج الهيدروجين عند شروط معينة.

نجح العلماء فى الولايات المتحدة فى ابتكار جهاز يقوم بفصل الهيدروجين من الماء وتحويله إلى طاقة كهربية في نفس الوقت، حيث يستخدم الهيدروجين الناتج في شحن خلية وقود وعادة ما يُطلق عليها البطارية الهيدروجينية فعند عملها يرتبط الهيدروجين بأكسجين الجو فينتج طاقة كهربية وماء، وهو بذلك لا ينتج أي ملوثات بيئية أو غازات سامة، إلا أن الجهاز ما زال غير اقتصادي التكلفة.

في الوقت الراهن، يستخدم الهيدروجين في تصنيع الأمونيا وفي تكرير البترول بغرض استخلاص الميثانول، كما يستخدم في وكالة ناسا لأبحاث الفضاء كوقود لسفن الفضاء وأيضاً في خلايا الوقود للحصول علي الحرارة والكهرباء والمياه لرواد الفضاء وخلايا الوقود عبارة عن وحدات تقوم بتحويل الهيدروجين مباشرة إلي كهرباء، وربما استخدم الهيدروجين في المستقبل لتسيير العربات كبديل عن البنزين والسولار، وكذلك الطائرات وفي إمداد منازلنا بالطاقة، فالهيدروجين يحتوي علي طاقة عالية، كما أن الماكينات التي تقوم بحرقه لا يصدر عنها أية ملوثات

<u>استخدامات خلايا الوقود:</u>

تعتبر خلايا الوقود تكنولوجيا واعدة للعمل كمصدر للحرارة والكهرباء في المباني وبالسيارات لذا تعمل شركات تصنيع السيارات علي تصنيع

وسائل نقل تعمل بخلايا الوقود وفي خلايا الوقود يوجد جهاز كهروكيميائي يفصل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج كهرباء يمكنها إدارة موتور كهربي يتولى تسيير العربة إلا أن استخدام الهيدروجين سوف يؤدي إلي استهلاك قدر كبير من الطاقة اللازمة لبناء بنية تحتية في إنشاء محطات التزود به وغيرها من التجهيزات الضرورية لهذه المحطات.

ربما استطاع الهيدروجين في المستقبل أن يلحق بالكهرباء كحامل للطاقة ، ووظيفة حامل الطاقة هي اختزان وحمل الطاقة إلي المستهلكين في شكل بسيط يمكنهم معه استخدام الطاقة بسهولة فالهيدروجين يستطيع اختزان الطاقة حتى وقت الحاجة إليها مع إمكانية حملها إلي المكان المطلوب استخدامها فيه.

ويري بعض الخبراء أن الهيدروجين سوف يمثل ركيزة للمجتمعات في المستقبل ليحل محل الغاز الطبيعي، والبترول والفحم والكهرباء. فهم يرون أن اقتصاديات الهيدروجين الجديدة سوف تحل محل اقتصاديات الوقود الإحفوري، علي الرغم من أن وجهة النظر هذه لن تتحقق في المستقبل القريب.

أحد الاقتراحات المستقبلية للطاقة هو وضع قمر صناعي يحمل محطة شمسية ضخمة يدور بها حول الأرض، حيث يقوم بتجميع الطاقة

الشمسية وتحويلها إلي كهرباء ثم توجيهها نحو الأرض في شكل موجات متناهية الصغر أو أي شكل آخر من أشكال نقل الطاقة ومن مزايا هذه الفكرة أن الطاقة المنتجة لن يكون لها تأثيرات علي الاحتباس الحراري لكن الجانب الغير مرغوب هو أن الموجات المتناهية الصغر ربما تؤثر علي صحة الإنسان، وهذه الفكرة ربما لا تعتبر عملية في الوقت الراهن وربما لقرن قادم، ولكن من يدري؟.

ابتكر علماء طريقة جديدة لإنتاج الوقود الحيوي (الإيثانول) بكفاءة، من دون استخدام الذرة أو غيره من الحبوب المستخدمة في الطريقة التقليدية لصناعته وقال العلماء: إن طريقتهم تعتمد على تحويل غاز أول أكسيد الكربون إلى إيثانول سائل، بمساعدة قطب كهربي مصنوع من النحاس، وقالوا: إن التقنية الجديدة قد تكون أفضل في مراعاة اعتبارات البيئة، وأكثر كفاءة من الطريقة الحالية.

ووصفت مجموعة من العلماء، يقودهم ماثيو كانان عالم الكيمياء في جامعة ستانفورد الطريقة الجديدة، من خلال بحث تم نشره في دورية نيتشر العلمية وقال كانان: إنه قد يتم صنع نموذج أولي للتقنية الجديدة في غضون عامين إلى ثلاثة أعوام، وهو ما يساعد على تقييم ما إذا كانت العملية مجدية من الناحية التجارية.

وهذه مجرد تجارب معملية اليوم، ولم نقم بعد ببناء جهاز؛ ولكنه يظهر جدوى استخدام الكهرباء التي يمكن الحصول عليها من مصدر

طاقة متجددة في إنتاج وقود صناعي -وهو في هذه الحالة الإيثانول، وتوجد منافع حقيقية لعمل ذلك بالمقارنة باستخدام الكتلة الحيوية في إنتاج الإيثانول.

وطالب العالم الألماني تيمو بروكر بحسن استغلال بقايا الخبز في ألمانيا في ضوء الكميات الكبيرة التي تلقى منه سنويا قائلا: إن هناك فائضا من الخبز في ألمانيا يصل إلى نحو 600 ألف طن سنويا فإذا كنا نرمي مثل هذه الكمية من الخبز فعلينا على الأقل أن نحاول استغلالها بشكل فعال ويجري بروكر الباحث في معهد تقنيات الأغذية التابع لجامعة أوستفي ستفالين ليبه دراسة على تخمر الخبز إلى إيثانول حيوي وقال بروكر إن إمكانيات الحصول على وقود بدون استخدام وسائل الوقود الأحفوري محدودة جدا ولكننا نستطيع باستخدام الإيثانول الحيوي تحقيق نجاح سريع من دون انتظار تطوير تقنيات في قطاع صناعة السيارات واستطاع بروكر التدرج خلال التجارب المخبرية في معالجة النشا وتحويله إلى وقود لدرجة أنه نجح في بدء تجربة كبيرة في مصنع تقطير روكشتيت في شمال ألمانيا لإنتاج الوقود من بقايا الخبز وحول بذلك عشرة أطنان من بقايا الخبز باستخدام الخميرة والإنزيمات إلى 2453 لتراً من الوقود الحيوي وهي كمية كافية للمزج مع 50 ألف لتر بنزين حسبما تقتضي اللوائح القانونية وجعلت هذه النتيجة شركة التقطير التي أجريت فيها التجربة تبحث عن شركاء يتعاونون معها في إنتاج الوقود

الحيوي بشكل تجاري ومشيرا للتجربة قال هولجر بورشيرس، المدير التنفيذي للشركة: نأخذ النشا والسكر من بقايا الخبز، ويبقى من ذلك ما يسمى الهريسة وهي تصلح لاستخدامها في تصنيع علف للحيوان أو في إنتاج الغاز الطبيعي.

ولكن العلماء لا يستخدمون الخبز فقط في تصنيع الإيثانول الطبيعي بل إن البيتزا تصلح هي الأخرى لنفس الغرض وكذلك بقايا وجبات الحبوب والكعك، كما أن السميط المملح من الأغذية التي يمكن الحصول منه على كميات كبيرة من الإيثانول الطبيعي غير أن تيمو بروكر لا يعتزم تخمير بقايا الخبز الخالص فقط حيث إن هذا الخبز يستخدم بالفعل في صناعة الأعلاف الحيوانية ولكننا نستطيع خلافا لصناعة الأعلاف استخدام الخبز الفاسد أيضاً وبقايا الخبز الذي يستخدم لعمل ساندوتشات اللحم المتبل وأشار الباحثون إلى أنهم حصلوا على ما يصل إلى 350 ميلليتر إيثانول طبيعي من كل كيلوجرام من هذه البقايا ولكن اتحاد بوند الألماني لحماية البيئة أبدى تشككه في جدوى هذه التجارب حيث قال خبير الاتحاد: يحتاج استخراج الإيثانول إلى الكثير من الطاقة وهو بذلك ليس الطريق الأكثر ترشيدا للاستفادة من بقايا المواد الغذائية.

وأشار بيننج إلى أن الاتحاد يرفض مزج الإيثانول المستخرج من النفايات العضوية مع البنزين وذلك لقلة كفاءة المحركات الحالية مما

يجعلها تهدر جزءاً كبيراً من هذا الوقود مضيفا:حماية المناخ لا يمكن أن تتحقق بشكل مجد بمزج الإيثانول المستخرج من بقايا المواد الغذائية مع البنزين، وعلى شركات صناعة السيارات أن تطور بدلا من ذلك محركات ذات مستوى أفضل بشكل واضح من المحركات الحالية ويرى فرانك برونينج من اتحاد الشركات المصنعة للوقود الحيوي أن تجارب استخراج الإيثانول من بقايا الخبز طريق مهم ولكنه يعتقد أن هذا الطريق قد يواجه مشاكل خاصة بالمحصلة النهائية لهذه الطريقة بالنسبة للبيئة ولن يصبح هذا الطريق مجدياً اقتصادياً إلا إذا توفرت الكميات الكافية من بقايا الخبز، ولكن ذلك سيحتاج إلى طرق نقل طويلة ورأى برونينج أن هذه الطريقة ربما كانت مجدية مع شركات التقطير الصغيرة.

من المتوقع أن يستمر التزايد السريع في طلب وعرض الوقود الحيوي، ولكن حصة الوقود الحيوي في إمدادات وقود النقل بوجه عام ستظل محدودة فالتوقعات تكتنفها درجة عالية من عدم اليقين أساساً، بسبب عدم اليقين الذي يحيط بأسعار الوقود الأحفوري، وسياسات الوقود الحيوي، وتطورات التكنولوجيا

من المتوقع ان تظل البرازيل والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الامريكية أكبر منتجي الوقود الحيوي السائل، ولكن من المتوقع أيضاَ أن يزيد الإنتاج في عدد من البلدان النامية.

هل الهيدروجين وقود المستقبل؟

في زحمة أزمة الوقود والطاقة يدور نقاش حول امكانية استخدام الهيدروجين كوقود بديل يحل ازمة التلوث والأحتباس الحراري ويحل ازمة الأقتصاد العالمي والمرتبط عضوياً بالطاقة وبمادة النفط الخام تحديداً خلال الفترة الحالية من الزمن.

الهيدروجين عنصر يتكون بشكل أساسي من ذرة تحوي بروتون والكترون واحد لذا فهو لا يوجد طليقاً في الجو بل متحداً مع عناصر اخرى مكوناً مركبات مثل الماء حينما يتحد مع الأكسجين والمركبات الهيدروكاربونية حينما يتحد مع الكربون من خلال عملية التركيب الضوئي والتي يكون الماء وثاني أكسيد الكاربون والطاقة الضوئية فيها مكوناتاً اساسية. ويدخل الهيدروجين في العديد من المركبات الأخرى ولكنها اقل تواجداً في الطبيعة.

لقد بدأت بحوث لأكتشاف بديل عن النفط الخام كمصدر للطاقة منذ زمن بعيد نسبياً وكان ذلك منذ بداية السبعينات ومنذ أزمة الوقود الأولى عام 1973 التي بدأتها الحرب العربية الأسرائيلية وقطع امدادات النفط الخام عن الدول المساندة لأسرائيل وقد سربت اخبار عن وجود بديل متوفر وهو الماء ولم تكن وقت ذاك ازمة التلوث أخذت ابعادها الحالية من خلال ظاهرة الأحتباس الحراري ومخاطره وكان ذلك تهديداً لوحت به

الدول المتقدمة صناعياً وأن الدول المنتجة للنفط ستجد سلعتها غير مطلوبة وهكذا ستجد تلك الدول نفسها في مأزق لا يحمد عقباه أما الآن فان الموضوع أكثر جدية ولا ينفع معه التهديد بل يجب أن يعمل المجتمع الدولي والدول الصناعية تحديداً عملاً منتجاً لوقود نظيف ومتوفر وبأسعار اقتصادية منافسة للبدائل الأخرى غير النظيفة أو الملوثة او المصحوبة بمخاطر صحية كبيرة.

وهناك العديد من الطرق التي تنتج منها الطاقة النظيفة والتي يطلق عليها بالطاقة المتجددة والأمثلة على ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الريح والمساقط المائية وحرارة الأرض الجوفية كل هذه المصادر تحتوي على مشاكل تحدد من استخدامها لأسبا ب عدة منها فنية ومنها اقتصادية ولذا اقترح غاز الهيدروجين كوسيلة لحمل الطاقة وليس توليدها فهو يقوم كبديل للتيار الكهربائي حيث ان التيار الكهربائي ينتج من مصادر الطاقة ومن ثم يوزع على المستهلكين سواء كانت مدنية او صناعية اذن الهيدروجين هو ليس مصدر للطاقة بل وسيلة لنقل الطاقة ولكن بشكل نظيف كالكهرباء.

<u>طرق إنتاج الهيدروجين:</u>

هناك طريقتان لإنتاج الهيدروجين الأولى من المشتقات النفطية بواسطة الحرارة واستعمال مواد مساعدة وتستخدم هذه الطريقة حالياً

في إنتاج الهيدروجين وإزالة بعض الشوائب من المشتقات النفطية كالكبريت أو في صناعة الدهون والصابون أما الطريقة الثانية لإنتاجه فهي عن طريق التحليل الكهربائي والتي يتحلل فيها الماء إلى عنصري الهيدروجين والأكسجين ومن الواضح أن الطريقتين تحتاج إلى طاقة من أجل الحصول على الهيدروجين والطريقة الأولى تنتج ثاني أكسيد الكربون فهي لا تحقق احد الهدفين الأساسيين من البحث اما الطريقة الثانية فهي باهظة الثمن وغير اقتصادية.

استعمالات الهيدروجين كناقل للطاقة:

يحترق الهيدروجين مع الهواء بنسب واسعة مما يجعله مناسباً للعديد من الأستعمالات كمصدر للوقود وأن ناتج الأحتراق هو الماء والهواء مما يجعله صديقاً للبيئة وقد جرت محاولات موفقة للأستفادة من الطاقة المتجددة كأشعة الشمس والريح والتي يمكن إنتاجها بأسلوب غير مستمر ولا يمكن نقله بسهولة لوسائل النقل المختلفة لذا عمد العديد من الباحثين إلى استكشاف إمكانية الأستفادة من الهيدروجين كناقل للطاقة لوسائل النقل المختلفة كالسيارات علماً أن وسائل النقل تستهلك ثلثي إنتاج المشتقات النفطية وهي مسؤولة عن نسبة كبيرة من التلوث البيئي.

والمشاكل التي تواجه استعمال الهيدروجين كناقل للطاقة هي أن درجة حرارة حالته السائلة هي 196- درجة مئوية تحت الضغط الجوي الأعتيادي وهذا يجعل من عملية تخزينه مشكلة ليس من السهل التغلب عليها وفي حالة خزنه في الحالة الغازية فان ذلك يتطلب ضغطاً عالياً وليس من السهل خزن كميات مناسبة لأغراض وسائل النقل وهناك محاولة لتوليد الهيدروجين من بطاريات الوقود والتي تستعمل في مركبات الفضاء وهذه الطريقة تستخدم الهيدروجين والهواء لإنتاج الطاقة والماء وأن حوالي 45% من الطاقة الآتية من الهيدروجين تنتج كتيار كهرباء بينما الطاقة المتبقية تطرح كحرارة.

ان العمليات التي تجري على استخدام الهيدروجين كناقل للطاقة تعني ان هناك مصدر للطاقة يجب توفره وهذا يعني ان الكلفة ستكون اعلى من البدائل المتاحة وان عملية النقل بواسطة الهيدروجين هي كلفة اضافية ولذا فان هناك خلط بين إنتاج الطاقة ونقل الطاقة ولا اعرف اذا كان ذلك مقصود اعلامياً ويبقى موضوع الهيدروجين كناقل للطاقة من المواضيع المهمة للبيئة ولكنها ليست بديل للنفط كما يشاع.