الوقود الحيوي

آفاق وتحديات استخدامه كوقود بديل في أنظمة النقل

Biocarburants

Perspectives et défis de son utilisation comme carburant alternatif dans les systèmes de transport

BioFuels

Prospects and challenges of using it as an alternative fuel in transportation systems

الدكتور المهندس خلدون كراز

Bridging Transport Gap

BTG/ 2020

الفهرس

	رقم الصفحة
الفهرس	**2**
تقديـــم	**2**
ملخص الدراسة	**3**
الفصل الأول: الوقود الحيوي	**4**
1-1 تعريف الوقود الحيوي	**4**
2-1 أنواع الوقود الحيوي	**6**
3-1 مصادر الديزل الحيوي	**7**
4-1 الايثانول	**7**
5-1 أنواع وقود الكتلة الحيوية	**10**
6-1 طريقة استخراج الديزل الحيوي	**10**
7-1 أشكال وقود الديزل الحيوي	**11**
الفصل الثاني: المزايا والمساوئ لاستخدام الوقود الحيوي في النقل	**12**
1-2 ميزات استخدام الوقود الحيوي	**12**
2-2 مساوئ استخدام الوقود الحيوي	**12**
الفصل الثالث:تجارب الدول والشركات	**17**
1-3 تجارب الدول في استخدام الوقود الحيوي	**17**
2-3 تجارب شركات السيارات في إنتاج سيارات تعمل بالوقود الحيوي	**21**
3-3 تجارب شركات الطيران واستخدامها للوقود الحيوي	**21**
4-3 رأي منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية حول الوقود الحيوي	**22**
5-3 الوقود الحيوي وازدياد حدة الجوع في العالم	**23**
استنتاجات ومقترحات	**24**
خاتمة	**25**
المراجع والمواقع ذات الصلة	**26**
ملحقات	**27**
الملحق رقم/1/	**28**
الملحق رقم/2/	**29**

تقديم....

في كل يوم تطل علينا مراكز البحوث باختراعات جديدة، الهدف منها إنهاء هيمنة النفط كمصدر طاقة رئيسي، بالإضافة إلى الجهود الساعية للحد من التلوث الغازي المنبعِث من أستخدامه وذلك من خلال إيجاد مصادر طاقة نظيفة ومن أهمها ما يدعى بالوقود الحيوي، الذي يولد من محاصيل زراعية أو عن طريق معالجة أنواع من البكتريا.

لقد تحول الوقود الحيوي ما بين ليلة وضحاها من "الفانوس السحري" الذي سيخلص العالم من أزمات ارتفاع أسعار الوقود، واعتماد القوى الكبرى على الدول المصدرة للنفط في العالم، إلى كارثة كبيرة قد تقضي على لأخضر واليابس، لأنه – بحسب رأي الخبراء- السبب الرئيسي وراء الارتفاع الحاد في الأسعار العالمية للسلع والأغذية، وما نتج عنها من زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة بدلاً من الحدّ منها وتفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري.

فمن زراعات قصب السكر في البرازيل إلى حقول اللفت في فرنسا ومن حزام الذرة الأمريكي إلى غابات النخيل في ماليزيا، فالبحث جار على قدم وساق عما أطلق عليه "الذهب الأخضر" الجديد.

وترى الحكومات في هذه التقنيات الجديدة سبيلا إلى تقليل الاعتماد على النفط المستورد وكبح انبعاث غازات ظاهرة الاحتباس الحراري وتعزيز الزراعة المحلية وقد أشعل الطلب على تلك التقنيات فتيل توترات في أسواق السلع الغذائية التقليدية.

إن ارتفاع أسعار النفط هو المحفز الهام وراء البحث عن البديل، ويكمن الطموح وراء استخدام الوقود الحيوي هو إلغاء السيطرة أو التحكم بأسعار النفط والضغط على الدول المنتجة له بطريقة أو بأخرى ولكن المفاجآة كانت وحسب رأي المختصين والخبراء هو الارتفاع الحاد بأسعار المواد الغذائية والأساسية. وبالرغم أن الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع في بعض الدول في النقطة الحرجة أو التوازن في أحسن الأحوال.

فبالرغم من النتائج الواعدة للوقود البديل إلا أن ضآلة المنتج بمواجهة الطلب المتزايد ودور الوقود الحيوي في التأثير سلبياً على أسعار المحاصيل الاستراتيجية هو التحدي الأكبر الذي سيظل بمواجهة مصادر الطاقة النظيفة.

ملخص الدراسة..

تتضمن هذه الدراسة التعريف بالوقود الحيوي، وأنواعه وتاريخ استخدامه كنوع من أنواع الطاقة وكوقود بديل في مختلف وسائط النقل و المركبات.

إذ تطرقت أيضاً إلى البحث وإيجاد مختلف المميزات الإيجابية والسلبية التي يتمتع بها هذا النوع من الوقود عند استخدامه في النقل العام ، والأثر الايجابي له على البيئة .

كما تعرضت هذه الدراسة لازمة الغذاء المستقبلية التي يتوقع حدوثها نتيجة استخدام المواد الغذائية الضرورية لحياة الإنسان في إنتاج الوقود الحيوي وما ينجم عن ذلك من كوارث إنسانية كالمجاعات والفقر.

ثم استعرضت العديد من التجارب العالمية وبعض المشاريع المقامة في أصقاع الكرة الأرضية لإنتاج الوقود الحيوي في دول العالم، ونظرة على استخداماته الحالية، وكذلك بعض المصانع التي أقيمت في الدول العربية لإنتاج هذا النوع من الوقود .

...

الفصل الأول

الوقود الحيوي

1-1 تعريف الوقود الحيوي:

الوقود الحيوي: هو الوقود المستمد من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية. وهو أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة، على خلاف غيرها من الموارد الطبيعية مثل النفط والفحم الحجري وكافة أنواع الوقود الإحفوري والوقود النووي.

يعتبر الوقود الحيوي من أقدم أنواع الوقود التي استخدمها الإنسان لأن الحطب وقود حيوي، وروث الحيوان هو وقود حيوي أيضاً.

يسمى هذا النوع من الوقود بـالوقود الحيوي، لأن مصدره ليس النفط وإنما كائنات حية من النباتات أوالحيوانات، ولهذا فإنه يعد من أقدم أنواع الوقود بسبب استخدام الإنسان للحطب في التدفئة والطبخ منذ زمن سحيق.

أصبح بالإمكان حالياً استخراج سوائل يمكن استخدامها في محركات الاحتراق الداخلي بدلاً من البنزين والديزل، بالإضافة إلى استخراج الغاز الحيوي واستخدامه في التدفئة أو في توليد الكهرباء.

أما الحطب (الأخشاب) فإنها ما زالت تستخدم بالطريقة نفسها التي استخدمها الإنسان عبر آلاف السنين وذلك عن طريق الحرق المباشر، إلا أن ما تم استحداثه أنه يتم في بعض المناطق توليد الكهرباء عندما يتم توليد البخار عن طريق الحرق المباشر للحطب وبقايا النباتات. وكما هي الحال في الوقود الأحفوري.

كما أن المحرك الانفجاري في السيارات صمم بالأصل لاستخدام الزيوت النباتية وليس النفط، ولكن توافر النفط ورخصه في نهاية القرن التاسع عشر أدى لتطوير محركات تعتمد على النفط بدلا من الوقود الحيوي.

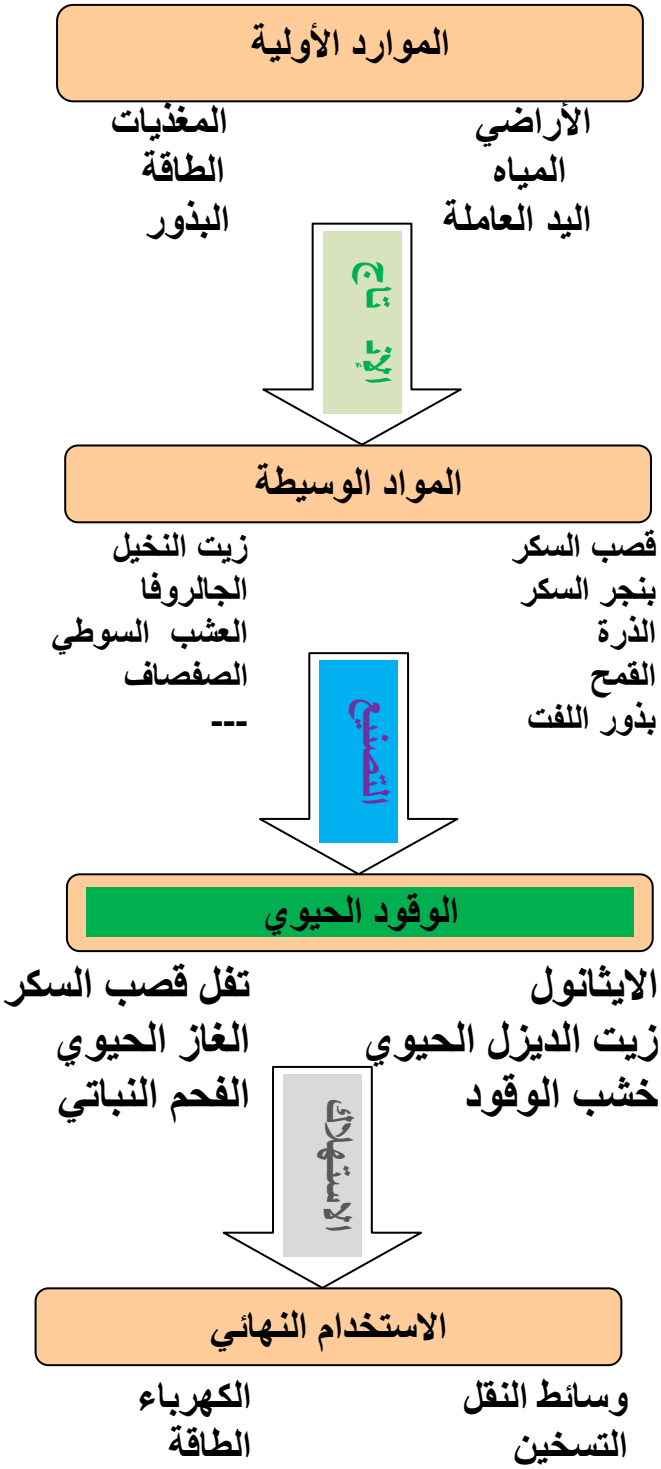
بدأت بعض المناطق بزراعة أنواع معينة من النباتات خصيصاً لاستخدامها في مجال الوقود الحيوي، منها الذرة وفول الصويا في الولايات المتحدة. وأيضا اللفت في أوروبا، وقصب السكر في البرازيل، والنخيل في جنوب شرق آسيا.

أيضا يتم الحصول على الوقود الحيوي من التحليل الصناعي للمزروعات والفضلات وبقايا الحيوانات التي يمكن إعادة استخدامها، مثل القش والخشب والسماد، وقشر الأرز، والبقايا في المجاري، وتحلُّل النفايات، ومخلفات الأغذية، التي يمكن تحويلها إلى الغاز الحيوي عن طريق الهضم اللاهوائي.

الكتلة الحيوية المستخدمة كوقود يتم تصنيفها على عدة أنواع، مثل النفايات الحيوانية والخشبية والعشبية.

التعريف العلمي للوقود الحيوي يتلخص في انه هو وقود سائل نظيف بيئيا يتم استخلاصه من النباتات ذات البذور مثل القطن والكتان والسمسم والصويا، وإجراء بعض المعالجات الكيميائية عليه حتى يجاري البترول في خصائصه و يصبح منافس حقيقي له كوقود بديل و متجدد.

لقد أجريت الأبحاث على الوقود الحيوي بحيث يستخدم في المحركات نفسها التي تسير بالبنزين بدون إجراء أي تعديلات في المحرك، و ذلك عن طريق تركيب خلطات من البنزين مع الوقود بنسب معينة، أو استخدام الوقود الحيوي فقط بدون الخلط.



شكل(1- 1) :مراحل إنتاج الوقود الحيوي من المواد الوسيطة إلى الاستخدام النهائي

2-1 أشكال الوقود الحيوي:

يقسم الوقود الحيوي إلى ثلاثة أنواع:

1-2-1 الوقود الصلب: ويتمثل في مخلفات النباتات كافة، بما في ذلك الأخشاب المختلفة.

2-2-1 الوقود السائل: يأتي بصيغ متعددة منها الإيثانول والديزل الحيوي والزيوت النباتية.

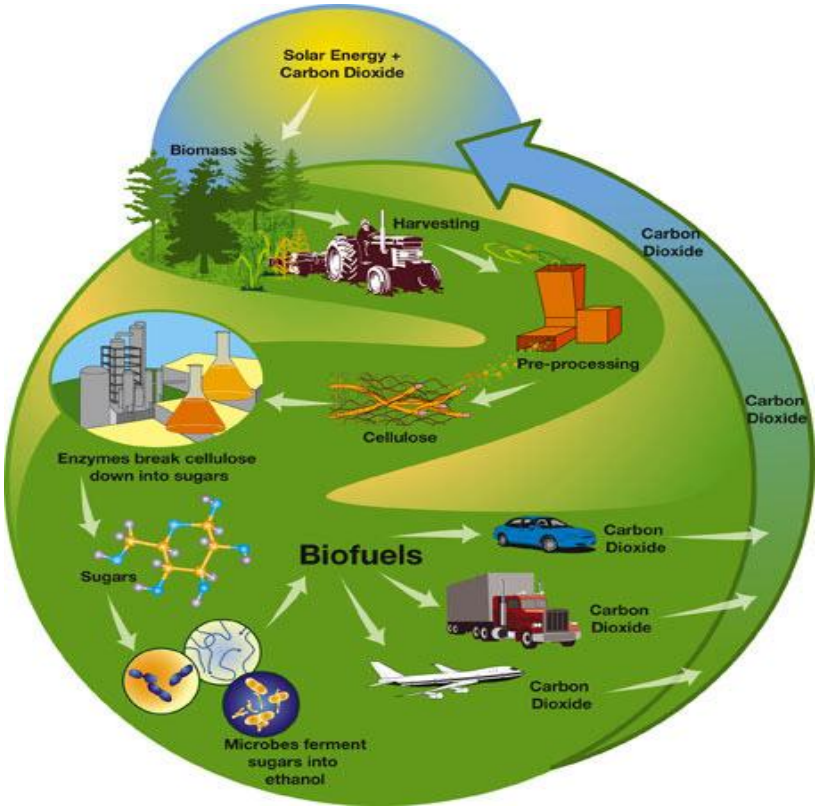
وهناك مصدران مختلفان للوقود السائل هما:

المصدر الأول: الاستخراج عن طريق المعالجة البيولوجية (التخمير) عن طريق النباتات الحاوية على السكر أو النشاء مثل قصب السكر والشمندر السكري والذرة، ويستخرج منها الإيثانول عن طريق التخمير.

المصدر الثاني: الاستخراج عن طريق المعالجة الكيميائية للزيوت من خلال النباتات الحاوية على الزيوت مثل الصويا وعباد الشمس والذرة وتستخرج منها الزيوت التي تعالج كيميائياً للحصول على الديزل الحيوي. كما يتم استخدام الزيوت النباتية المستخدمة في الطبخ كوقود للسيارات وذلك عن طريق حرقها مباشرة في المحركات الانفجارية.

3-2-1 الوقود الغازي: هو غاز الميتان المستخرج من تحلل النباتات والمخلفات وروث الحيوانات.

وهو يستخرج من روث الحيوانات عن طريق تخميره، أو من النفايات عن طريق ردمها وتحللها في بيئة خالية من الأوكسجين، ويُستخدم كمصدر للطاقة بديلاً عن البنزين، أو يمزج مع البنزين بنسب مختلفة لأسباب عديدة أهمها تخفيف التلوث الناتج عن احتراق البنزين في المحركات. ويتم إنتاجه في الغالب من النباتات ومخلفاتها خاصة النباتات التي تحتوي على كمية كبير من السكر والنشويات مثل قصب السكر والشمندر السكري والذرة والقمح. إن زيادة استخدام الإيثانول كوقود أسهمت في رفع أسعار المواد الغذائية في شتى أنحاء العالم كارتفاع أسعار الذرة ومشتقاتها، وارتفاع أسعار السكر. وتقوم حالياً العديد من الدول، وخاصة في إفريقيا ببناء مصانع الإيثانول بسبب توافر المحاصيل الزراعية المحلية من جهة، وارتفاع أسعار النفط المستورد من جهة أخرى.



شكل (2-1) دورة حياة الوقود الحيوي

3-1 مصادر الديزل الحيوي:

يختلف الديزل الحيوي عن الديزل النفطي في أنه يستخرج من النباتات المعروفة بإنتاجها للزيوت مثل الصويا والقنب والقطن، أو من الشحوم الحيوانية، وبالتالي فإن لونه يختلف حسب مصدره حيث يتدرج لونه بين الذهبي و البني الغامق. ويستخدم هذا النوع من الديزل في المحركات وعمليات التسخين والتدفئة كمثيله النفطي. وعلى الرغم من أنه يمكن استخدامه في عدة أنواع من السيارات إلا أن الشائع في أوروبا وأمريكا هو مزجه مع الديزل النفطي بنسب مختلفة.

4-1 الايثانول:

إن الإيثانول المستخرج من النباتات ليس وقوداً جديداً، فقد تم اكتشافه عام 1850، وقد كان مصدر للوقود والضوء الرئيسي خلال تلك الفترة، إلا أن الضرائب التي فرضت عليه لاعتباره نوعاً من الخمور رفعت من سعره، وهو ما خفض إنتاجه بشدة، وافقده الاهتمام به كأحد بدائل الطاقة، وبدأ اعتماد العالم كليا على النفط كمصدر وحيد للطاقة، وذلك إلى أن بدأ سعره في الارتفاع، وأصبح أداة من أدوات الضغط السياسي والاقتصادي، فاتجه اهتمام العالم إلى البحث عنه كبديل.

1-4-1 طرق إنتاج الإيثانول:

يستخرج من المحاصيل التي يدخل فيها النشا أو السكر كمكون أساسي، إذ يسمى بكحول الحبوب، و إن الذرة وقصب السكر هي أكثر المحاصيل استخداماً في إنتاج الإيثانول. **يحتوي الإيثانول على ثلثي حجم الطاقة التي يحتوي عليها البنزين .ولهذا السبب (بالإضافة إلى تكلفته المرتفعة) تتم إضافة الإيثانول إلى البنزين.**

الايثانول الحيوي أو البيو-إثانول: وهو نوع من أنواع الكحوليات المستخرجة من مصادر طبيعية أو بيولوجية، ويتم استخدامها كمصدر من مصادر الطاقة. كما يمكن إنتاجه من الكتلة الحيوية والمواد التي تحتوي على السكر والنشا والسيليلوز وهذه المواد الخام يمكن أن تكون المحاصيل الزراعية مثل قصب السكر والقمح والشعير والبطاطا والذرة ونفايات الورق ونشارة الخشب والقش.

2-4-1 مواصفات الايثانول :

الإيثانول هو سائل رائق لا لون له، يتميز برائحة مميزة، وسرعة اشتعال كبيرة، وهو وقود نظيف عند الاحتراق، ذو رقم اوكتان عال، وينتج من مصادر متجددة وله مميزات عديدة أهمها أنه :

يسبب تلوثاً أقل من البنزين، فخلطه بنسبة 85% مع بنزين السيارات يؤدي إلى خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري في عوادم تلك السيارات بمعدل 91% مقارنة باستخدام البنزين وحده، كما أنه يمتص ثاني أكسيد الكربون من الجو أثناء عملية تصنيعه، إضافة إلى رخص ثمنه.

3-4-1 أنواع الايثانول:

له نوعان:

- **النوع الأول: E85** وهو الوقود الحيوي الذي يتم استخراجه من النباتات مثل :قصب السكر، والبطاطا الحلوة، أو الحبوب: كالذرة والقمح، ويضاف إلى البنزين الخالي من الرصاص.
- **النوع الثاني:** وهو الديزل الحيوي المستخرج من الحبوب الزيتية أو زيت النخيل.

شكل(1-3) مراحل استخراج الوقود الحيوي من المواد الأساسية الزراعية

1-4-4 طرق استخدام الايثانول:

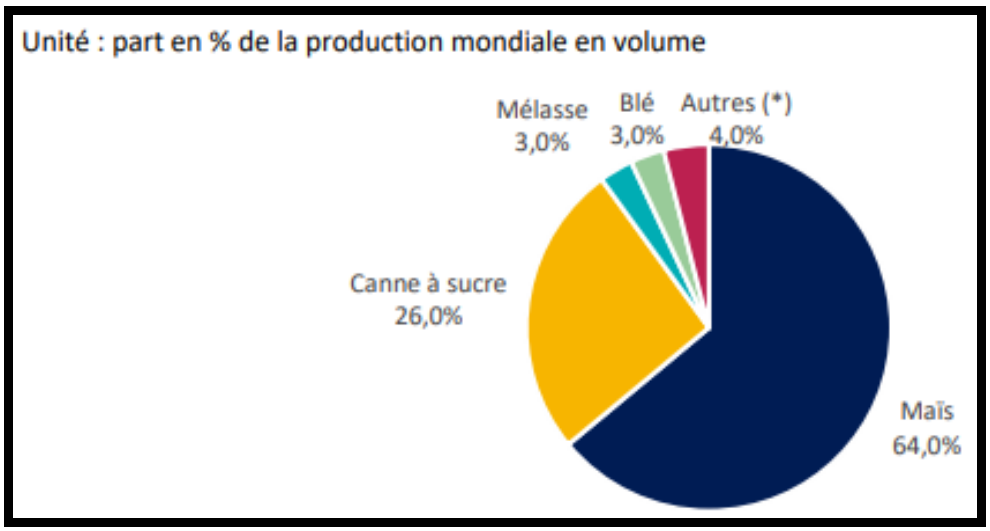
يستخدم على شكلين **كوقود خليط أو كوقود أساسي**

- **الوقود الخليط :** ويكون على شكل خليط منخفض من الايثانول والبنزين، فيه نسبة الايثانول حتى 10%، ويمكن استخدامه في السيارات العادية الموجودة بالأسواق. أو خليط عال من الايثانول والبنزين، وتكون فيه نسبة الايثانول من 60إلى 85%، ويمكن استخدامه في نوع من السيارات يطلق عليه مركبات متعددة الوقود flex-fuel vehicles إن إضافة الايثانول إلى الوقود يرفع من رقم الأوكتان كما أن الايثانول يحتوي على أكسجين يسمح باحتراق كامل وأنظف، وهذا بدوره يساهم في المحافظة على البيئة. إن إضافة الايثانول إلى البنزين يساعد في زيادة كفاءة الاحتراق.
- **وقود أساسي:** كلديزل الحيوي بشكله النقي (B100) دون خلطه مع أنواع الوقود الأخرى التقليدية (سيتم شرحه لاحقاً)

5-4-1 مراحل استخراج الايثانول :

يعتمد العالم على محصولي الذرة وقصب السكر في إنتاج وقود الإيثانول النباتي، ويتم ذلك من خلال مروره بعدة مراحل وهي:

- عملية التحويل
- عملية التسييل
- عملية الاختمار
- عملية التقطير
- عملية الترشيح.



شكل(1-4) نسب توزع المواد الأولية المستخدمة في إنتاج الإيثانول المستخدم في الوقود الحيوي

(المصدر : OCDDE , FAO 2020)

6-4-1 أزمة الغذاء والإيثانول :

إن استخراج الوقود الحيوي من الحبوب يؤثر بشكل مباشر على كميات الحبوب وأسعارها في الأسواق حيث تجتاح العالم حالياً مشكلة ما يسمى بحرب الإيثانول، وتلك المشكلة هي نتاج طبيعي للمنافسة الشرسة بين الغذاء والطاقة في ظل العجز المتزايد في كل منهما مع التزايد المضطرد في أعداد السكان على مستوى العالم وعدم القدرة على تحقيق الاكتفاء في أي منهما، مما ينذر بأزمة حقيقية على مستوى العالم. لقد ظهر احتياج العالم بأسره وخاصة الدول الغربية لهذا البديل بعد النقص الرهيب لإمدادات الطاقة والارتفاع الكبير في سعر البترول عالمياً، وأصبح شراء البترول يمثل ضغطاً كبيرا حتى على موازنات الدول الكبرى.

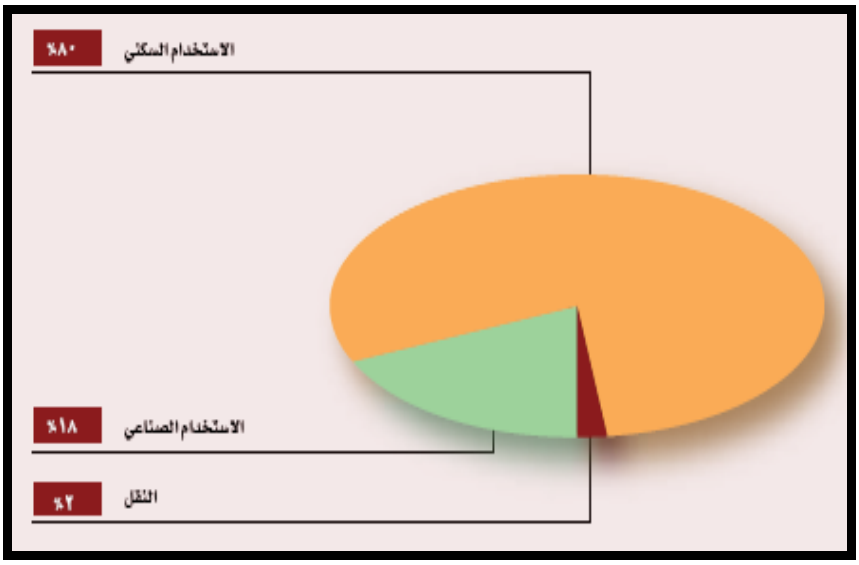
دفع الدول الغربية و هي الأكثر تأثراً بارتفاع أسعار البترول إلى البحث عن بديل وبأسعار اقتصادية ليمكنها من مواجهة أي نقص في إمدادات الطاقة، وهناك بُعد سياسي أيضا لتلك العملية وهو إيقاف استخدام البترول كسلاح استراتيجي في المنازعات الدولية.

إن هذا الاتجاه الجديد لاستخراج الوقود الحيوي من الحبوب سوف يؤثر بشكل مباشر على كميات الحبوب في الأسواق، مما يهدد مستقبل صناعة الدواجن في العالم بأسره نتيجة هذا التناقص في الكميات المعروضة من تلك السلعة الإستراتيجية، مما يؤدي لزيادة سعرها بشكل كبير.

5-1 أنواع وقود الكتلة الحيوية:

إن الكتلة الحيوية المستخدمة كوقود يتم تصنيفها على عدة أنواع، مثل النفايات الحيوانية والخشبية والعشبية.

أي أن هناك العديد من الأنماط المختلفة لوقود الكتلة الحيوية التي تتراوح من الحطب التقليدي المستخدم في الطهي بطريقة بعيدة كل البعد عن الكفاءة، إلى الأنماط الحديثة والمتطورة للغاية التي تنتج من الكتل الحيوية المزروعة لهذا الغرض بالذات، ويمكن للمخلفات الزراعية، مثل الروث، أن تستخدم كوقود حيوي. وفي بعض البلدان الأوروبية، كفرنسا وألمانيا، فإن النفايات الحيوانية تتحول شيئاً فشيئاً إلى مشكلة بيئية. غير أنه من الممكن استخدام هذه النفايات في توليد الطاقة بالاعتماد على عمليات التخمير.

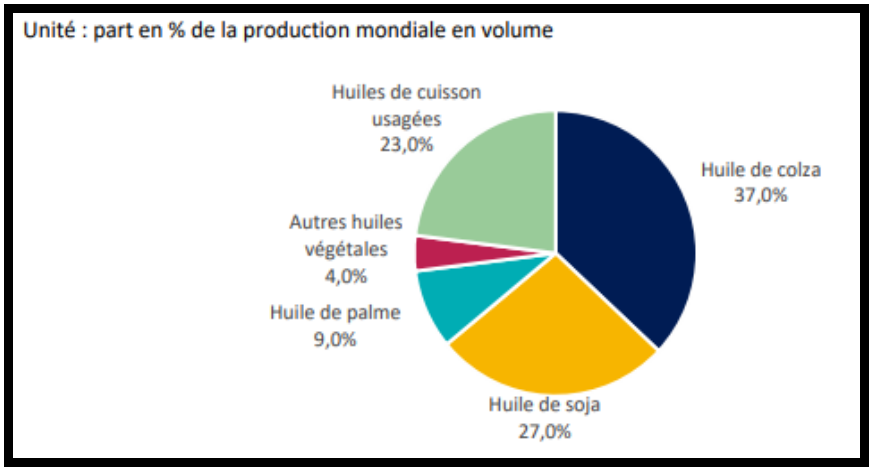


شكل(1-5) نسب توزع استخدام الكتلة الحيوية في أغراض الطاقة

(المصدر :الوكالة الدولية للطاقة 2017)

6-1 طريقة استخراج الديزل الحيوي:

يتم الحصول على الديزل الحيوي عن طريق عملية كيماوية تسمى الأسترة يتم فيها مزج الزيوت النباتية بمواد كحولية مثل الميثانول أو الإيثانول ومواد محفزة مثل الصوديوم الهيدروأكاسيد والذي يسبب تفاعلاً كيماوياً ينتج عنه الديزل الحيوي ومادة أخرى هي الجليسيرين.



شكل(1-6) نسب توزع المواد الأولية المستخدمة في إنتاج الديزل الحيوي

(المصدر : OCDDE , FAO 2020)

7-1 أشكال وقود الديزل الحيوي :

ويكون عبارة عن مزيج من وقود الديزل الحيوي والمواد الهيدروكربونية التقليدية القائمة على وقود الديزل والمنتجات الأكثر شيوعا لاستخدامها في سوق التجزئة لوقود الديزل في كثير من أنحاء العالم ويستخدم النظام المعروف باسم عامل باء هو عامل يبين كمية وقود الديزل الحيوي في أي مزيج الوقود : وقود الديزل الحيوي التي تحتوي على 20 ٪ هو المسمى B20 ، في حين أن وقود الديزل الحيوي النقي يشار إليه B100.

كما يمكن الخلط بين وقود الديزل الحيوي بنسبة 20 في المائة مع 80 في المائة وقود الديزل (B20) وبصفة عامة يمكن استخدامه في محركات الديزل غير المعدلة. وقود الديزل الحيوي يمكن أن تستخدم أيضا في شكله النقي (B100)، ولكن قد يتطلب إدخال تعديلات معينة على المحرك لتفادي مشاكل الصيانة والأداء.

الفصل الثاني

المزايا والمساوئ لاستخدام الوقود الحيوي في النقل

1-2 ميزايا استخدام الوقود الحيوي:

1-1-2 على البيئة:

يتميز الوقود الحيوي عن الوقود الأحفوري بأن احتراقه لا يسبب المشكلات البيئية نفسها لاحتوائه على نسبة من كربونات أقل. كما أن أغلبه يتحلل بالماء خلال فترة قصيرة من الزمن بينما لا يتحلل الوقود الأحفوري حتى بعد مرور عشرات السنين.

ونتيجة احتراق المركبات الكربونية الموجودة في الوقود البترولي والملوثات المنبعثة وتراكمها خلال القرن الماضي أدى لحدوث ظاهرة غاية في الخطورة بيئياً وهي ظاهرة الاحتباس الحراري (راجع دراستنا حول التلوث الجوي https://www.startimes.com/?t=29505314) وهي الظاهرة التي تسببت في ارتفاع درجة حرارة الأرض في الفترة الماضية ويتوقع المختصون نتائج كارثية لهذه الظاهرة. ولقد أكدت نتائج الأبحاث بأن استخدام الوقود الحيوي سوف يخفض نسبة الملوثات المنبعثة من احتراق الوقود إلى أكثر من النصف.

2-1-2 على الاقتصاد و السياسية:

إن الحصول على وقود متجدد يستمد طاقته من الشمس يضمن الاستقرار الاقتصادي.خصوصاً أن البترول في طريقه إلى النضوب بعد بضعة عقود بالإضافة إلى التركيز على البعد الاستراتيجي من استخدام الوقود الحيوي في ظل هيمنة بعض الدول الكبرى على البترول المتبقي الأمر الذي يضمن الاستقلال الاقتصادي لأي بلد.

3-1-2 من الناحية الفنية والهندسية:

أثبتت الدراسات الفنية أن استخدام الوقود الحيوي يطيل عمر المحرك ويوفر التشحيم الذاتي لأجزاء المحرك، كما بينت التجارب ثباته تحت أي ظروف مناخيه و انه آمن للاستخدام المباشر و سهل في النقل.

2-2 مساوئ استخدام الوقود الحيوي:

1-2-2 على السعر:

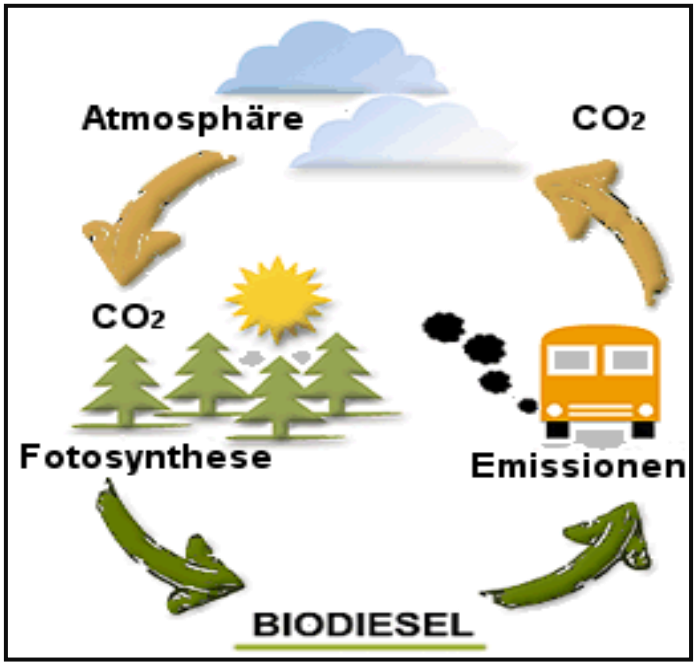
عند المقارنة بين البنزين و الإيثانول فإن كمية الطاقة الموجودة في الإيثانول تمثل نحو ثلثي الطاقة الموجودة في البنزين.أي إذا السيارة التي تسير 40 كيلومتراً من وقود البنزين، فهذا يعني أنها تسير حوالي30 كيلومتراً فقط بنفس الكمية من الإيثانول. وهذا يعني أن تكاليف الإيثانول أعلى من البنزين.

2-2-2 على البيئة:

إن هذا النوع من الوقود أكثر صداقة للبيئة باعتبار أن الغازات المنبعثة من احتراقه في محركات السيارات أقل من كمية الغازات المنبعثة من احتراق البنزين أو الديزل النفطي في المحركات نفسها. فعند خلط الوقود الحيوي بالوقود التقليدي يخفض الانبعاثات السامة بداية من أكاسيد الكبريت إلى ثاني اكسيد الكربون والجزيئات الصغيرة التي تؤثر على الجهاز التنفسي وتؤدي لتصاعد مزيج من الضباب والدخان. ولكنها لا تشمل الأثر البيئي لزراعة الذرة وغيرها، والتي تتضمن الأسمدة (والمستخرجة من النفط) والمبيدات الحشرية، ولا تشمل الآثار البيئية الناتجة عن سيارات الشحن الضخمة التي تنقل الذرة والإيثانول، خاصة أنه لا يمكن نقل الإيثانول بالأنابيب لأسباب فنية.

ويتم قطع أعداد كبيرة من أشجار الغابات الاستوائية في البرازيل من اجل زرع قصب السكر مكانها لإنتاج الإيثانول.

إن الكربون الناتج عن الوقود الحيوي لا يتمثل فقط بنواتج الاحتراق وإنما يضاف إليه ما هو صادر عن النبات خلال دورة نموه. لكن الجانب الايجابي هو أن النبات يستهلك ثاني اوكسيد الكربون في عمليات التركيب الضوئي (التمثيل الضوئي) ومن هنا أتى ما يسمى بتعديل الكربون أو "محايدة الكربون". ومن الواضح أيضا أن قطع الأشجار في الغابات التي نمت منذ مئات أو آلاف السنين، لاستخدامها كوقود حيوي، دون أن يتم استبدالها لن يساهم في الأثر المحايد للكربون.



الشكل(2-1) ظاهرة محايدة الكربون

وتشير الدراسات إلى أن قدرة الغابات على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون- أحد أهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري- أكبر بكثير من قدرة المحاصيل الزراعية على امتصاصه، كما تشير بعض هذه الدراسات إلى أنه إذا تم حساب الأثر البيئي من البداية وحتى النهاية لإنتاج الوقود الحيوي فإن الآثار السيئة للوقود الحيوي أكبر من الآثار السيئة للمشتقات النفطية. كما أن احتراق الديزل الحيوي ينتج عنه غاز أكسيد النتروجين بكميات أكبر من الديزل النفطي وللتخفيف من أثر هذا الغاز الضار يتم مزج الديزل الحيوي بالمشتقات النفطية (راجع الفقرة 1-4-4).

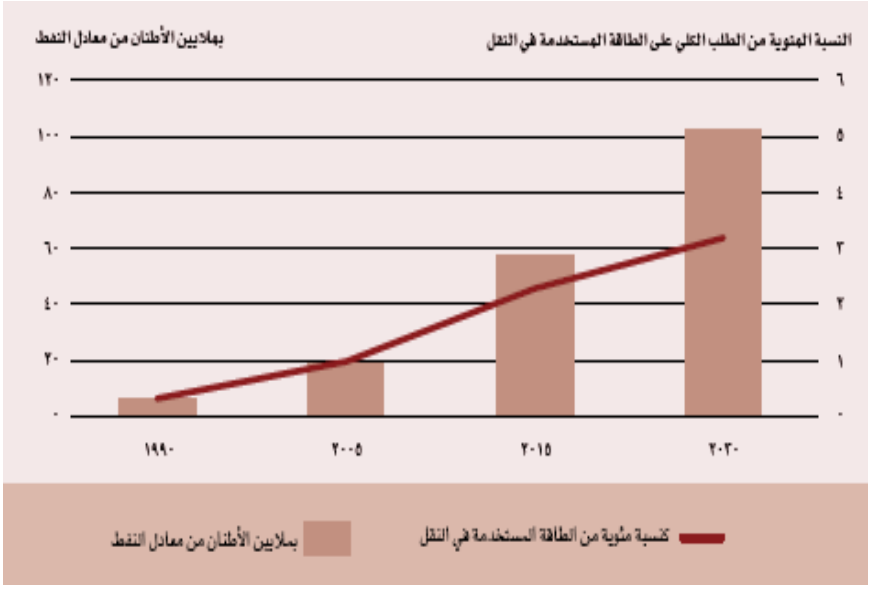
3-2-2 على المياه:

إن أهم أزمة يواجهها العالم اليوم هي أزمة المياه الصالحة للاستعمال وهي تأتي قبل أزمة الطاقة.

يتطلب إنتاج محاصيل الوقود الحيوي كميات هائلة من المياه، إذ يتم احتساب المياه اللازمة لإنتاج الإيثانول من بداية زراعة الذرة وحتى وصوله إلى محطة البنزين.

4-2-2 على النقل:

يمكن نقل المشتقات النفطية بطرق متعددة أرخصها الأنابيب وبأجواء متعددة تراوح بين درجات منخفضة جداً في الآسكا ودرجات عالية جدا في الربع الخالي، لكن هناك صعوبة كبيرة في نقل الوقود الحيوي. فلا يمكن نقل الإيثانول بالأنابيب، الأمر الذي تطلب أن يتم إنتاجه ومزجه بالبنزين بالقرب من نقاط التوزيع مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليفه. كما لا يمكن نقل الديزل الحيوي في الأجواء الباردة بسبب تجمده.



شكل(2-2) اتجاهات استهلاك الوقود الحيوي في قطاع النقل

(المصدر :الوكالة الدولية للطاقة 2017)

2-2-5 على الغِذاء:

هناك معارضة شديدة لاستخدام المواد الزراعية لإنتاج الطاقة من عدة جهات من مختلف أنحاء العالم لأن استخدام المواد الزراعية كوقود أسهم في رفع أسعار المواد الغذائية في شتى أنحاء العالم، وأغلب العالم من الفقراء الذين يعتمدون على الذرة والقمح كمصدرين أساسيين للغذاء.

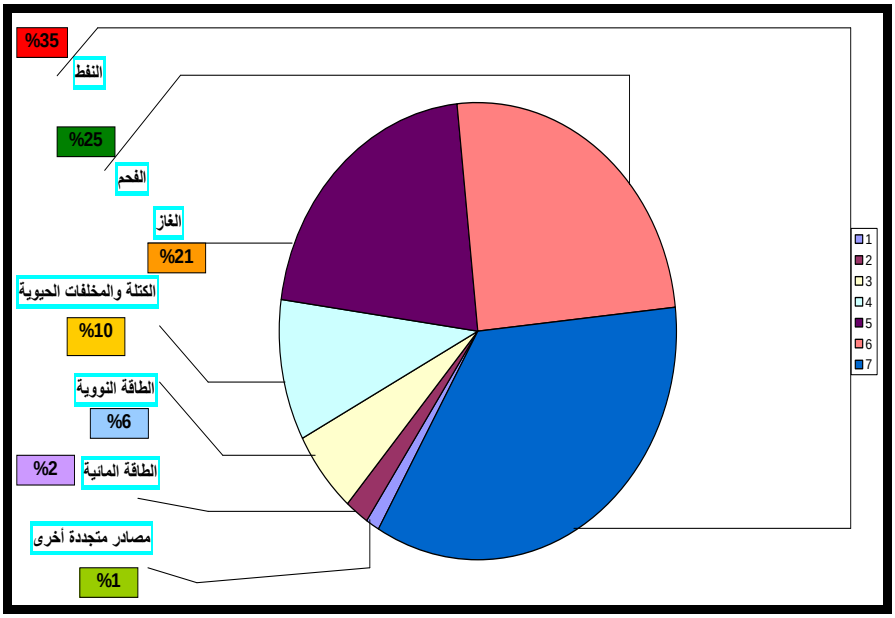
2-2-6 على الأمن القومي:

إن مخاطر انتشار الوقود الحيوي كبيرة وقد يؤدي استخدامه إلى أزمة طاقة عالمية.

كما أن استخدام الوقود الحيوي على نطاق واسع يؤدي إلى زيادة العوامل المؤثرة في أسعار المشتقات النفطية وزيادة تقلب أسعار هذه المشتقات. لا تقتصر مشكلات الوقود الحيوي على أزمات الطاقة أو على تعريض أمن الطاقة للخطر فقط، وإنما تمتد إلى مجالات عديدة تجعله خطراً على الأمن القومي للدول المستهلكة للطاقة.

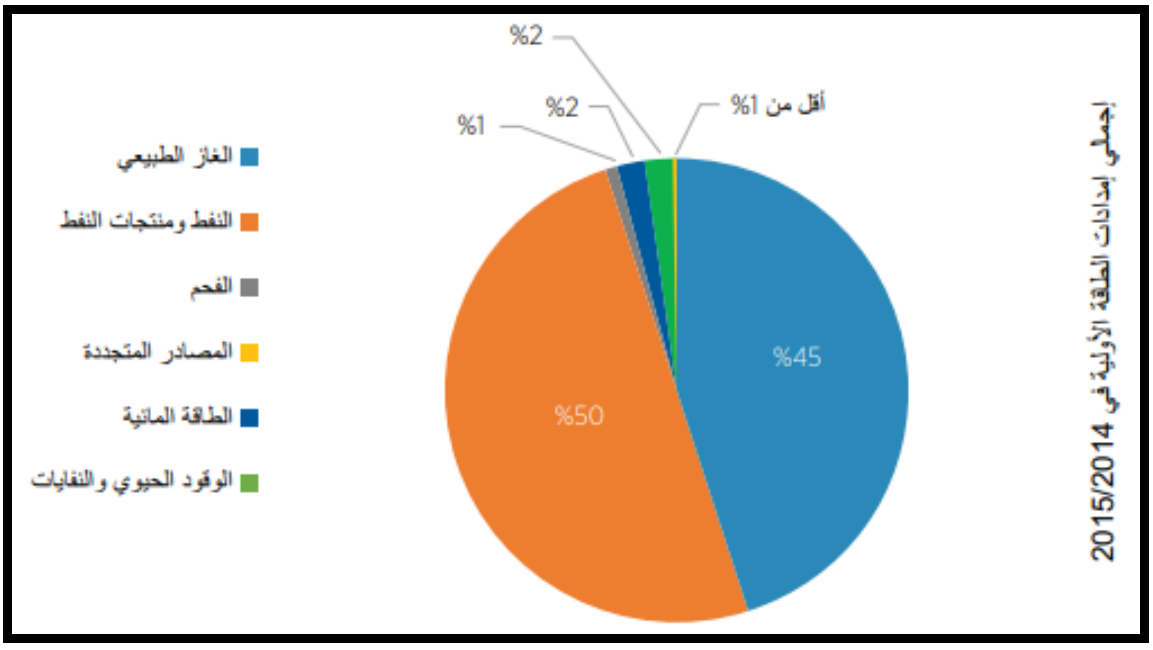
2-2-7 على واردات النفط:

إن زيادة استخدام الوقود الحيوي خاصة الإيثانول عن طريق مزجه بالبنزين ستؤدي إلى تخفيض الاعتماد على واردات النفط، خاصة النفط المستورد من الشرق الأوسط.



شكل(2-3) الطلب العالمي على الطاقة الأولية لعام 2015

(المصدر :الوكالة الدولية للطاقة 2017)

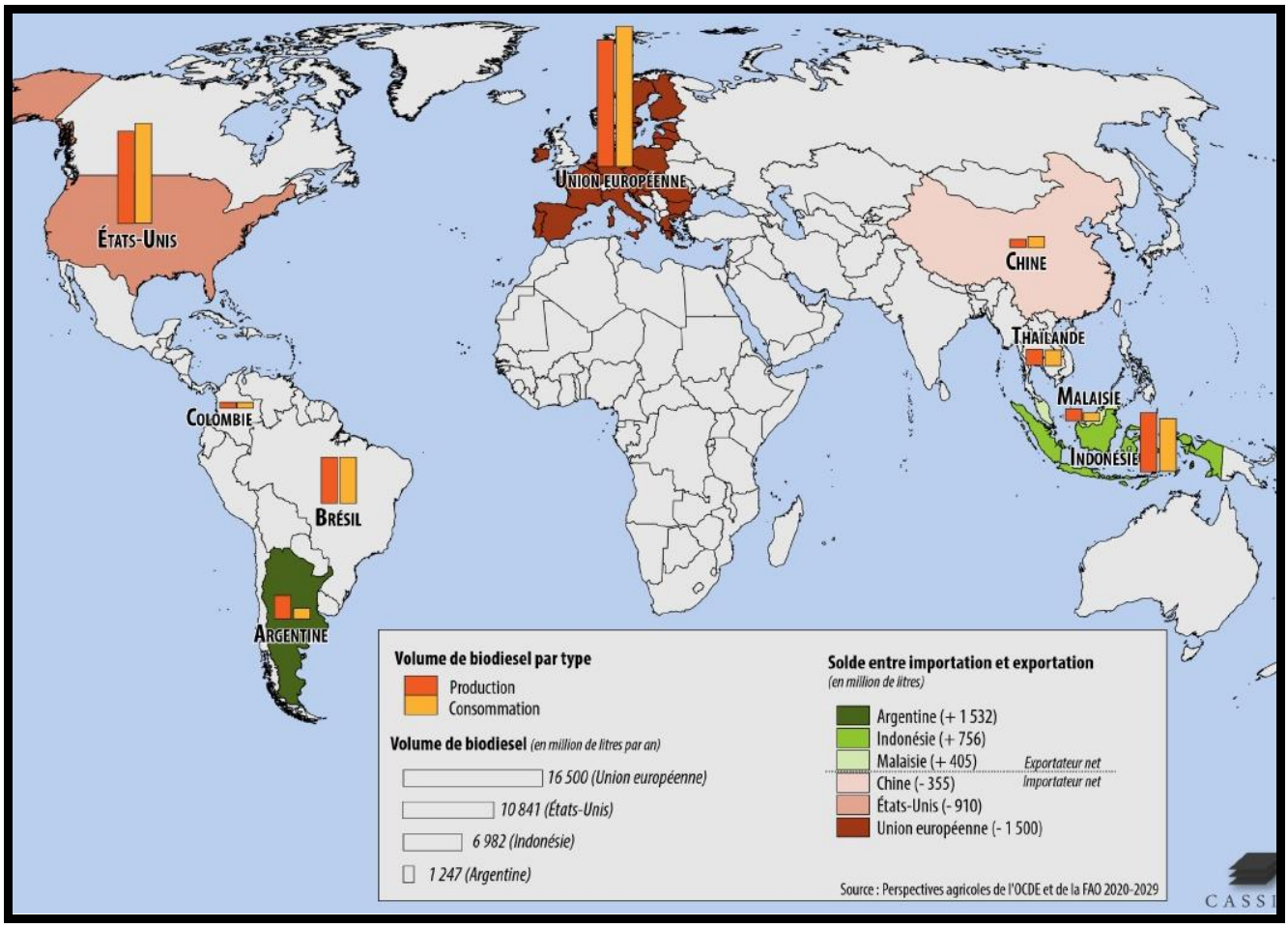


شكل(2-4) إجمالي إمدادات الطاقة الأولية في 2014 و 2015

(المصدر :الوكالة الدولية للطاقة 2017)

الفصل الثالث

التجارب العالمية في انتاج و استخدام الوقود الحيوي



شكل(3-1) حجم الانتاج والاستهلاك العالمي للديزل الحيوي 2020

3-1 تجارب الدول في استخدام الوقود الحيوي:

3-1-1 الولايات المتحدة الأمريكية:

شهدت الولايات المتحدة الأمريكية أكبر نمو للوقود الحيوي حيث تدعمه بتسهيلات ضريبية عديدة.

إن إنتاج الوقود الحيوي في الولايات المتحدة قد ازداد من 0.25 مليون برميل يوميا إلى نحو 0.95 مليون برميل يومياً بحلول منتصف عام 2012 . إضافة إلى ذلك أُلزم المنتجون بتوريد نحو 2.35 مليون برميل يومياً كحد أدنى من أنواع الوقود البديلة والمتجددة بحلول عام 2022.

إن معظم النمو في المرحلة الأولية سيكون من الإيثانول المستخرج من الذرة، لكن بعد عام 2015، معظم هذه الزيادة من المقرر أن تأتي من الجيل الثاني من الوقود الحيوي .هذا الهدف يمثل تقريباً زيادة استهلاك الوقود الحيوي ثلاثة أضعاف عن مستواه ، كما أن تحقيق هذا الهدف سيعوض عن نحو 28 في المائة من الطلب على البنزين في الولايات المتحدة في عام 2022. لكن تحقيق هذا المستوى من الإنتاج سيمثل في الوقت نفسه تحدياً كبيراً لصناعة الوقود الحيوي في الولايات المتحدة، ويعتقد أن يكون له آثاراً مهمة بالنسبة لأنواع السيارات المباعة والبنية التحتية لمحطات توزيع الوقود، خاصة إذا كان هذا المستوى من استهلاك الوقود

الحيوي سيتم توفيره في المقام الأول من الإيثانول، و لم يتم تحديد أي نوع معين من الوقود الحيوي لكن لا يوجد أنواع أخرى بديلة للوقود الحيوي مجدية اقتصادياً غير الإيثانول، بخلاف كميات صغيرة من وقود الديزل الحيوي .

في عام 2009 شكل الإيثانول نحو 8% (0.85 مليون برميل يومياً) من استهلاك الولايات المتحدة من البنزين.

إن وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة تسمح بمزج 10 في المائة من حجم الإيثانول في البنزين التقليدي كحد أقصى، إذ أنَّ الحد الأقصى الحالي للمزج يشكل عقبة مهمة تحول دون زيادة استهلاك الإيثانول. استنادا إلى الاتجاهات الحالية للطلب على البنزين ومستويات استهلاك الإيثانول الإلزامية، فإن الولايات المتحدة الامريكية ستصل إلى الحد الأقصى الذي يمكن للسوق أن يستوعبه من الإيثانول بحلول عام 2011. ومن المتوقع أن تتضاعف طاقة إنتاج الوقود الحيوي والطلب عليه على مستوى العالم بحلول عام 2010 بفضل سياسة حكومية لمحاربة الاعتماد على موارد طاقة خارجية. إن الذرة كانت الرابح الأكبر (أكثر زراعة) في الولايات المتحدة الأمريكية أكبر مستهلك للطاقة في العالم حيث يوجد 97 معملاً لإنتاج الإيثانول من الذرة، في حين يجري بناء 33 مصنعاً جديداً.

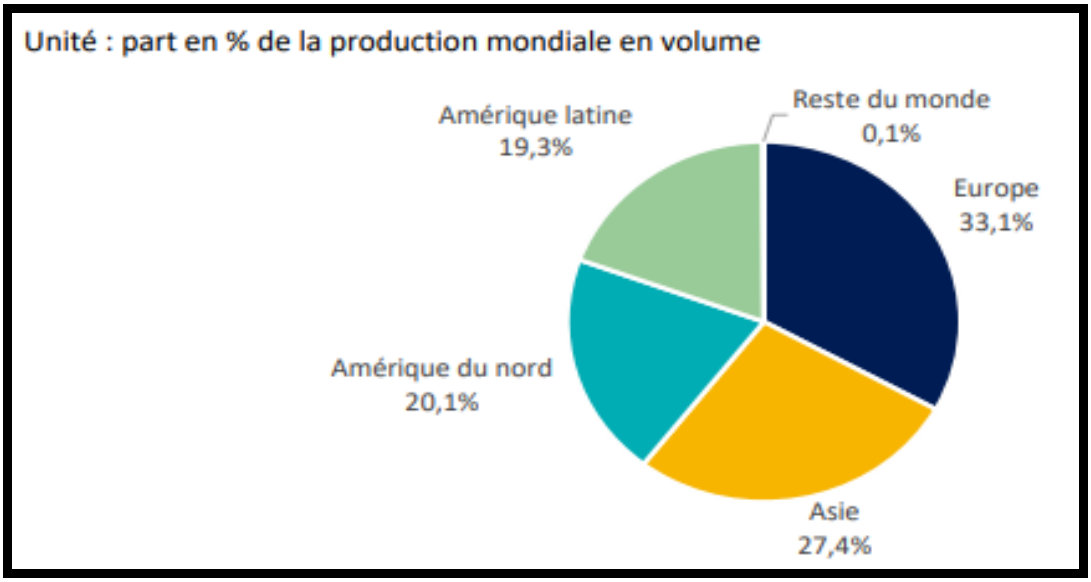
3-1-2 القارة الأوروبية والاتحاد الأوروبي :

شهدت أوروبا أيضاً نمواً كبيراً بإنتاج الوقود الحيوي حيث تدعمه تسهيلات ضريبية ووضع الاتحاد الأوروبي هدفاً بأن يوفر الوقود الحيوي بنسبة عشرة في المائة من وقود النقل بحلول عام 2022. ينتظر أن يؤدي لتراجعاً كبيراً في أسعار القمح نتيجة زيادة كمياته إلى تحويل المزيد منه إلى وقود حيوي للسيارات في الاتحاد الأوروبي.

ويتنامى الطلب في الاتحاد الأوروبي على الإيثانول الحيوي. وتتجه الأنظار الآن إلى القمح لصنع الوقود الحيوي منه لتلبية الطلب، وذلك مع ارتفاع سعر مادة السكر الخام البديل إلى أعلى مستوياته منذ 30 عاماً وكذلك ضعف واردات الإيثانول الحيوي المستخرج من السكر. وقد أفاد السكرتير العام للاتحاد الأوروبي للوقود الحيوي في بروكسل أنه قد تتجه المصانع في المعالجة إلى القمح والحصول على مادة خام بسعر زهيد للغاية. فيما تراجعت أسعار القمح -2017- بشدة في باريس مع زيادة حاصلات القمح لأكثر من المتوقع في فرنسا وألمانيا.

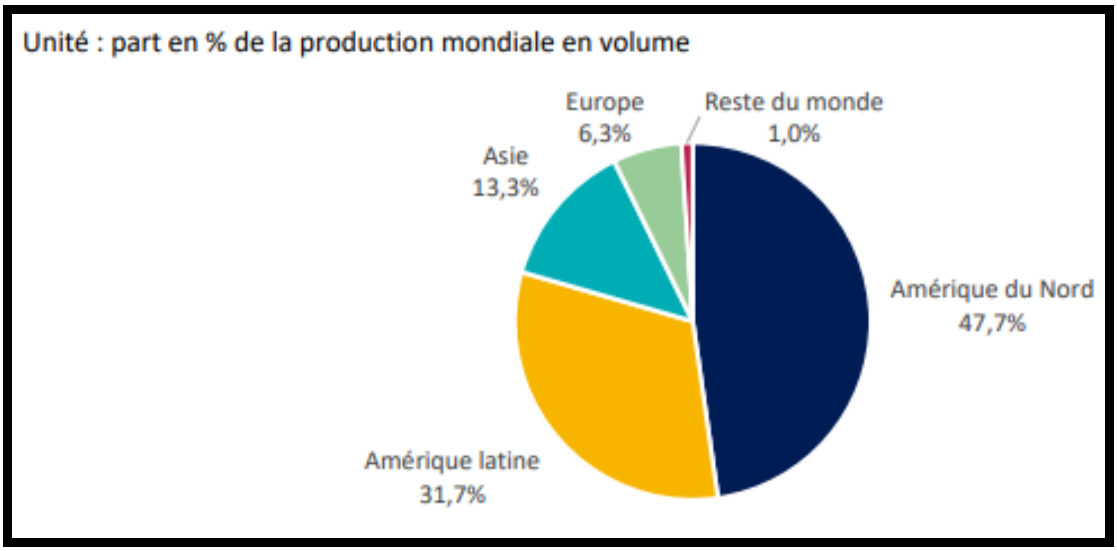
لقد كان القمح المادة الخام الأهم لإنتاج الإيثانول الحيوي في الاتحاد الأوروبي في العام 2009، حيث أن تم استخدامه بنسبة 39 بالمئة من الإنتاج، واستخدمت حبوب أخرى في الغرض نفسه مثل الشعير والذرة بنسبة الثلثين من الإنتاج وفقاً لإحصاءات الاتحاد الأوروبي للوقود الحيوي. ولذلك يجب أن يرتفع إجمالي إنتاج الوقود الحيوي من الحبوب بشكل كبير. إن الطلب على الإيثانول الحيوي في الاتحاد الأوروبي قد يرتفع إلى أكثر من 4 مليار لتر لأن الدول الأوروبية أصبحت تستخدم كميات أكبر من الوقود الحيوي.

وأصدر الاتحاد الأوروبي قراراً بأن تمثل نسبة الوقود الحيوي 10بالمئة من الوقود المستخدم في النقل بحلول العام 2020 .وتتراجع شحنات الوقود البرازيلية لعد أسباب، من بينها تنامي الطلب عليه في البرازيل، مما يؤدي إلى تقليل الكمية المتاحة للتصدير. إذا تم استغلال كل المساحة الزراعية للاتحاد الأوروبي فلن تستطيع أن توفر سوى 30 بالمائة من الحاجيات الحالية للوقود ولقد طوّرت اندونيسيا وماليزيا غرسات النخيل بهدف تزويد السوق الأوروبية بنسبة 20 بالمائة من الديزل الحيوي. كما تهدف البرازيل إلى تغطية 10 بالمائة من الاستهلاك العالمي للوقود الحيوي حتى عام 2025. هذا التنافس لتلبية حاجيات الطاقة لمجتمعات صناعية فيها الاحتياجات للوقود لا تتوقف عن التزايد، سيؤدي للتوسع أكثر على حساب الزراعات الموجهة للغذاء وعلى حساب الغابات وما سيرافقه من آثار سلبية على البيئة وعلى الشعوب المحليّة. في المقابل تحافظ دول الشمال على مصالحها ومصالح مزارعيها فهي تقدم، وخاصة الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية، مساعدات وحوافز ضريبية لتشجع تطوير الوقود الحيوي المحلي .



شكل(3-2) الإنتاج العالمي على للديزل الحيوي حسب القارة لعام 2019

(المصدر :الوكالة الدولية للطاقة و الفاو)



شكل(3-3) الإنتاج العالمي على للإيثانول حسب القارة لعام 2019

(المصدر :الوكالة الدولية للطاقة و الفاو)

إن معظم الخبراء يتفقون على أنه يتعين على أوروبا أن تستورد الوقود الحيوي لكي تلبي الطلب المتزايد. وأن هذا يتطلب نظام شهادات لحماية البيئة في الدول النامية. وذكر تقرير لصندوق الطبيعة العالمي أن الملايين من الهكتارات من الغابات الاستوائية تم قطعها من أجل زراعة نخيل الزيت والصويا وقصب السكر، وكلها من المصادر الرئيسية للوقود الحيوي، الأمر الذي يؤدي إلى خسائر فادحة في التنوع الحيوي. ويقول اتحاد الوقود الصناعي الأوروبي وهو اتحاد يضم شركات منتجة للسيارات ومنتجة للوقود الحيوي الصناعي إنه ما أن يتوافر الوقود الحيوي تجارياً فإنه لا بد أن يخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 90 في المائة مقارنة بالوقود المستخرج من البترول. وتقدّر منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية أنّ الايثانول أحد الأسباب الرئيسية في الزيادة من 20 بالمائة إلى 50 بالمائة في أسعار المواد الزراعية عام 2016. ومن جانبها ركزت أوروبا مجهوداتها على الديزل الحيوي الذي ينتج في الغالب من اللفت وكذلك من زيت عباد الشمس وزيت النخيل. حيث أن إنتاج الإيثانول في أوروبا عام 2008 كان

نحو 50 ألف برميل يوميا، مقارنة بـ 150 ألف برميل يومياً من الديزل الحيوي، حسب إحصائيات وكالة الطاقة الدولية IEA مما يجعله أكبر منتج للديزل الحيوي في العالم. راجع الشكل(3-2)

3-1-3 البرازيل :

لفترة طويلة ظلت البرازيل مركزاً رئيسياً لإنتاج الوقود الحيوي مستغلة صناعة قصب السكر الهائلة لديها لإنتاج الايثانول. ويقول بعض خبراء الصناعة أنها قد تتبوأ في مجال الوقود الحيوي المركز الذي تشغله السعودية في سوق النفط.

وقال محللو أسواق السلع الأولية في مؤسسة سايكلوب ومقرها باريس أن الوقود الحيوي وقع ضحية لنجاحه حيث شهدن ظهور أولى التوترات في أسواق الوقود الحيوي البرازيلية والأمريكية مع ارتفاع الأسعار. تتوقع وزارة الزراعة البرازيلية أن يبلغ محصول القصب 423 مليون طن هذا الموسم مع تخصيص ما يزيد قليلا عن النصف لإنتاج السكر والباقي لاستخراج الايثانول.

4-1-3 آسيا:

من المنتظر أن تشهد اسيا استخدام المزيد من زيت النخيل في إنتاج الديزل الحيوي مع قيام منتجين رئيسيين للنخيل مثل ماليزيا بإعداد زراعات جديدة. ويقول مسؤولو الصناعة إن المزيد من الذرة في الصين سيتم تحويله لإنتاج الايثانول رغم جهود بكين لكبح هذا التوجه ومنع أسعار الغذاء من الارتفاع.

كما إن صناعة الايثانول الاسترالية تنمو بسرعة وقد تعزز استخدام القمح، الأمر الذي سيقلل الكميات المتاحة للتصدير . ويقدر مجلس الحبوب الاسترالي أن صناعة الإيثانول في البلاد ستنمو لتستهلك نحو مليون طن من الحبوب سنويا كمادة خام.

وهناك تكنولوجيا جديدة تبشر بفض المعركة بين الغذاء والوقود الحيوي على محاصيل العالم المحدودة.

5-1-3 الصين:

وضعت الصين وباقي البلدان الصناعية القيود على استخدام الحبوب والزيت كمصادر للطاقة، بغية المساهمة في مكافحة ارتفاع أسعار المواد الغذائية التي تشهد ارتفاعاً كبيراً، والتي ارتفعت بمعدل 17.9 في المائة عن معدلاتها قبل عام 2016. ومازال الطلب الصناعي يواصل الارتفاع في ظل المنافسة لتوفير الاحتياجات من الطاقة، مع وصول الاستهلاك الصناعي من زيت النخيل لوحده إلى 1.3 مليون طن خلال العام المالي السابق، أي أكثر من ضعف الكمية في العام المالي 2013. أصدر خبير في المعهد الدولي لأبحاث سياسات الغذاء تقريراً يبين فيه أن العالم يستهلك غذاء أكثر مما ينتج وأن أسعار المواد الغذائية ربما ترتفع لسنوات بفعل عوامل منها التوسع في زراعة محاصيل لإنتاج الوقود الحيوي والتغيرات المناخية.

6-1-3 السودان:

افتتح أول مصنع في أفريقيا لوقود الايثانول في السودان في عام 2009 وبذلك يدخل السودان عصر إنتاج الوقود الأخضر بإنتاج 65 مليون لتر ويتدرج الإنتاج ليبلغ 200 مليون لتر خلال العامين التاليين كأول مصنع بإفريقيا. وبالنتيجة يتبوأ السودان مركزاً متقدماً على مستوى دول العالم في هذه الصناعات الإستراتيجية ما يعني دخول البلاد عالم الوقود الأخضر.

ويحقق افتتاح المصنع دعما للاقتصاد الوطني في السودان وإنتاج بدائل أخرى للطاقة تقلل من مخاطر انتشار انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون . والذي تشكل فيه الطاقة الأساس المحرك لعجله التنمية في وقت يتسابق فيه العالم لإيجاد بدائل للطاقة تكون صديقة للبيئة . وبحسب تقارير اقتصادية فمن المتوقع أن يكون السودان من اكبر الدول في إنتاج غاز الايثانول نظراً لما يتمتع به من إمكانيات في مجال صناعة الوقود الأخضر إلى جانب توفر الحلول الطبيعية لازمة الغذاء والطاقة التي أثرت بالعالم الآن نسبة للخصائص المتنوعة التي تتميز بها أقاليم السودان المختلفة بصورة تمكن كل إقليم من النهوض زراعياً وصناعياً

3-1-7 دبي:

قال المدير التنفيذي لشركة دامان للاستثمار ومقرها دبي أن الشركة ستمتلك حصة أغلبية في مشروع لبناء أول مصنع في الإمارات لإنتاج الوقود الحيوي من الزيوت غير الصالحة للأكل. وتواجه دبي التي تشهد نمواً سريعاً زيادة كبيرة في الطلب على النفط كواحدة من المدن التي تستفيد من ازدهار اقتصادي تغذيه الإيرادات النفطية في الخليج. وتمثل المدينة المركز التجاري والسياحي لدولة الإمارات العربية التي تسجل واحداً من أعلى المعدلات في العالم لانبعاث غازات الاحتباس الحراري بالنسبة لعدد السكان.

وقال احد مؤسسي شركة اميريتس بيوديزل في مؤتمر صحفي أن الإمارات تحتاج لتحسين وتنويع موارد الطاقة محلياً لدعم الطاقة التحتية اللازمة للنمو الاقتصادي. وأضاف أن التركيز سيكون على تعزيز الاستمرارية وتقليل انبعاث الكربون. وستنتج اميريتس بيوديزل حوالي ثلاثة ملايين جالون سنوياً (230 برميلاً يومياً) من الوقود الحيوي وهو جزء يسير من استهلاك الإمارات من الديزل البالغ 50 ألف برميل يومياً.

وتستخدم الشركة زيوت الطعام المستهلكة وغيرها من الزيوت غير الصالحة للأكل كمواد أولية. حيث أن الوقود الحيوي سيمزج مع ديزل يعتمد إنتاجه على النفط للمساعدة في تقليل الانبعاثات وزيادة خواص تقليل الاحتكاك في محركات الديزل. وتتطلع هذه الشركة لبيع إنتاجها لشركات البناء والنقل المحلية التي تسعى لزيادة قدرتها على الاستمرارية.

3-2 تجارب شركات السيارات في إنتاج سيارات تعمل بالوقود الحيوي:

طرحت عدة شركات عارضة في معرض فرانكفورت للسيارات سيارات تعمل بالبنزين أو الإيثانول، مما أثار نقاشات حول الوقود الحيوي وفي مناقشة تمت في معرض فرانكفورت الدولي للسيارات، أشار مدير شركة فورد في ألمانيا، بأن الجيل الأول من سيارات الوقود الحيوي يعاني من مشاكل كما أنه تسبب في ارتفاع أسعار الأغذية، ولكنه ذكر أنه في غضون خمسة أعوام سيطرح في الأسواق الجيل الثاني من السيارات التي تعمل بالوقود الحيوي والذي يتماشى مع التنمية المستدامة (E 85 وهو مزيج من الوقود الحيوي بنسبة 85 في المائة من الإيثانول و15 في المائة من البنزين).

وأشار أيضا إلى أنه في السويد يتم إنتاج الوقود الحيوي من الأخشاب، وأن السويد لديها شبكة كبيرة من محطات التموين التي تعرض وقود E 85 مما يجعل من الإيثانول وقوداً اقتصادياً.

وفي الوقت الذي تطلق فيه **مرسيدس** سيارة مزودة بمحرك كهربائي لا تصدر عنه انبعاثات ضارة من ثاني أكسيد الكربون، أعلنت تويوتا التوسع في إنتاج الطرازات المهجنة، وعرضت فورد وفولفو طرازات تعمل بوقود E 85.

إن **شركة إنساس** ستبدأ بتشغيل أكبر منشأة تكرير حيوي في أوروبا بشمال شرق إنجلترا في وقت لاحق ، وستحول المنشأة نحو 1.1 مليون طن من القمح إلى ما بين 400 و450 ألف طن من «الإيثانول» الحيوي.

أنتجت **شركتا نيسان اليابانية ورينو الفرنسية** سيارة تسير بخلايا الوقود الحيوي لمنافسة السيارات التي تعمل بالبنزين ومشتقات البترول. وأشارت الشركة إلى أن الاختلاف في هذه السيارة يكمن في أن محركها يعمل بالكهرباء التي يولدها تفاعل الهيدروجين مع الأكسجين داخل خلية الوقود ولهذا سميت السيارة التي تعمل على خلايا الوقود فيول سيل.

وقد أوضحت الشركة أن محرك هذه السيارة يولد الكهرباء انطلاقاً من خزان الهيدروجين المتصل ببطارية خلايا الوقود والذي يولد الماء والحرارة والكهرباء وتخرج الحرارة والماء لتبقى الكهرباء التي تزود المحرك بالطاقة إضافة إلى أنها لا تنفث سموماً في الهواء بل تبث بخار الماء فقط ولاتحدث أي ضجيج.

إن هذه السيارة الجديدة في الأسواق من العام 2015 كبديل للسيارات العاملة على البنزين أو الديزل وتتميز بأنها اقتصادية لأن خمسة كيلو جرامات من وقود الهيدروجين تكلف عشرين دولاراً تكفي لقطع مسافة 500 كيلو متر.

فولفو S80 تعمل بالوقود الحيوي من صناعة هايكو:

شكل (3-4)سيارة فولفو موديل S80

أنتجت شركة هايكو سبورتيف الألمانية المتخصصة في تعديل تصميمات السيارات نسخة صديقة للبيئة من السيارة فولفو S80 وزودتها بمحرك 6 صبابات يعمل بالوقود الحيوي E85 والمحرك ينتقل من السرعة صفر إلى 100 كيلومتر في الساعة في غضون 5.8 ثوان، وسرعة المحرك القصوى التي يتم التحكم فيها الكترونياً تصل إلى 250 كيلومترا في الساعة، وتبلغ قوته 350 حصاناً.

سيارة مرسيدس بنز:

أصبحت سيارة مرسيدس بنز موديل «جي إل كي» المدمجة بعد إضافة عدد من التجهيزات والامتيازات الجديدة عليها من أولى سيارات مرسيدس بنز من الفئة الرياضية التي تحصل على شهادة بيئية تتطابق مع المواصفة العالمية البيئية أيزو 14062.

وبمنحها هذه الشهادة، يؤكد الخبراء المستقلون في مؤسسة TUV الألمانية لاختبارات الجودة مرة أخرى التزام مجموعة دايلمر الألمانية بحماية البيئة. وقد فرض هذا الالتزام على مصانع مرسيدس اتخاذ خطوات تتجاوز مجرد التفكير في التأثيرات البيئية الناجمة عن الاستخدام الفعلي للسيارة. ولذلك جرى اختبار السيارة والتأكد من فعالية دورة العمل الكاملة فيها بدءاً من مستوى التخطيط إلى مراحل الإنتاج والاستخدام وصولا إلى مرحلة التخلص منها.

موديل فورد سوبر إف ـ ٢٥٠ ويعتبر كأول سيارة في العالم تعمل بمحرّك V10 المملوء تماماً، والتي تسير مسافة حوالي 800 كم بواسطة خزان يحتوي الهيدروجين أو إيثانول E85 أو البنزين.

3-3 تجارب شركات الطيران واستخدامها للوقود الحيوي:

تسعى شركة صناعات الطيران الأوروبية **ايرباص** تشغيل طائراتها بواسطة وقود حيوي من الجيل الثاني أي مشتق من نباتات غير قابلة للاستهلاك البشري كبعض أنواع الطحالب التي تستهلك كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون.

إن شركة ايرباص تعلق أمالاً كبيرة على الوقود الحيوي من الجيل الثاني في ظل ارتفاع أسعار وقود الطيران وضرورة مساهمة قطاع الطيران الذي يشهد نمواً متواصلاً في مكافحة الاحتباس الحراري. وتؤكد أن الحل المثالي يكمن في استخدام مادة منتجة من نوعية من الطحالب الملتهمة لثاني أكسيد الكربون ما يسمح بامتصاص الغازات الدفيئة، هذا والحد من الانبعاثات الملوثة وتقليص الاعتماد على الوقود التقليدي.

ويولد قطاع النقل الجوي المدني حالياً 3 % من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحسب الجمعية الدولية للنقل الجوي المدني.

إن وتيرة الرحلات تشهد نمواً بين 5 و6% سنوياً، فيما تزداد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تولدها شركات الطيران بنسبة 3 % سنوياً، ولتحقيق طموح شركات الطيران في إحراز نمو في وتيرة الرحلات بلا ارتفاع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يتطلب اعتماد تكنولوجيات جديدة، وأنظمة تشغيل أكثر فعالية وتعديلات في البني التحتية وإجراءات اقتصادية مناسبة. هذا وتتواصل الأبحاث والتجارب على الوقود الحيوي من الجيل الثاني بوتيرة عالية.

من جهة أخرى تسعى شركة **بوينغ الأميركية** المنافسة لايرباص إلى أهداف مماثلة. حيث بدأت تجارب للتوصل إلى طائرات بيئية. ولقد أكد باحثو شركة **بوينغ** ووكالة الفضاء الأميركية ناسا في دراسة أخيرة انه لكي يشكل الوقود الحيوي حلاً قابلاً للحياة في قطاع الطيران. علينا معالجة عدة مشاكل تقنية حساسة. لكن المسألة ليست مستعصية.

إن العوائق هي عوائق فنية، كما تتعلق تلك بمدى توافر الأراضي، وضرورة عدم التنافس مع الإنتاج الغذائي والأسعار. إذ أنه يجب أن تقيّم مسألة إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية تقييماً دقيقاً بحيث لا تتنافس مع إنتاج الأغذية، والتي تتمتع بالأولوية.

لقد ثبت في حالات عديدة أن الإنتاج المشترك للطاقة والغذاء يعززهما معاً، كما يدعم الشروط الاقتصادية للوضع القائم، وينهض بالبنية الأساسية، ومن ثم فإن هذا النشاط يخدم الإنتاج الغذائي.

إن العقبة الأساسية القائمة في وجه استخدام الوقود الحيوي هي **الأسعار**. ومن الواجب إعادة النظر في جدول أعمال أسعار الطاقة في العالم لأنه ليس هناك من سبيل إلى تنفيذ اتفاقية التحول المناخي في ظل الأسعار الحالية للنفط. ففي إطار الوضع القائم فإن أسعار الوقود الأحفوري زهيدة للغاية- 2017- 60$، إلى حد يتعذر معه على العديد من تلك الموارد المتجددة التنافس معه. بل إن النفط أرخص الآن مما كان عليه قبل عشر سنوات من حيث القيمة الحقيقية، فهي لا تأخذ في اعتبارها تكلفة الدورة بأكملها. فإذا ما راعينا تكاليف الاستكشاف، والاستخلاص، والتكرير، وكذلك الضرر البيئي، وقارنّاها بتكلفة الوقود الحيوي لتحققنا من أسعار الوقود المذكور أكثر جاذبية بالنسبة لنا. إن تكلفة تنظيف البيئة ستكون أعلى بكثير من تكاليف مساعدة الوقود الحيوي على اقتحام الأسواق الآن. إننا نتحدث من زاوية نظام سعري مناسب للبيئة.

4-3 رأي منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (أويسد) حول الوقود الحيوي:

أصدرت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (أويسد) تقريراً يدعو لوقف الدعم المخصص للوقود الحيوي، مشيرة إلى أن الاتجاه العالمي المتسارع نحو الديزل الحيوي والإيثانول أدى إلى ارتفاع أسعار الغذاء وإلى إلحاق دمار بالبيئة أكثر من الفائدة المكتسبة.

وعن آثار الوقود الحيوي، ذكر تقرير للمنظمة أن الاندفاع الراهن تجاه الوقود الحيوي أوجد ضغوطاً على التنمية المستدامة، ومن شأنه أن يربك الأسواق دون أن يعود بمنافع كبيرة على البيئة. وإن الآثار البيئية للإيثانول والديزل الحيوي تتجاوز في مجملها الآثار الناجمة عن البنزين والديزل عندما نضع في الاعتبار الخسائر في مجال التنوع الحيوي والسموم الناتجة عن استخدام المبيدات وغيرها.

5-3 الوقود الحيوي وازدياد حدة الجوع في العالم:

إن استغلال النباتات لسد الحاجة البشرية من الوقود فكرة عظيمة، وربما أيضا تصبح مصدر ثروة العديد من الدول النامية إلا أن يحذر من أنه قد يؤدي إلى معاناة الكثير من البشر للجوع بسبب الارتفاع الكبير لأسعار المواد الغذائية وخاصة الرئيسية منها : (القمح – الذرة- السكر ...).

ويقول مشجعي الوقود الحيوي انه عما قريب قد تســـير مركباتنا بالذرة ونولد الكهرباء من السكر ونحصل على الطاقة من زيت النخيل. وبالرغم من أن طفرة الوقود الحيوي في بدايتهـــــا الا أنها رفعت تكلفة الحبوب في معظم المناطق مثل المكسيك التي خرجت بها مظاهرات احتجاجا على ارتفاع أسعار (التورتيا) الخبز المحلي. يُتنبأ بتغير دائم في اقتصاديات الغذاء إذا حصل المزارعون على أرباح من المحاصيل التي ستخصص للوقود أعلى من تلك التي يحصلون عليها إذا ما زرعوا محاصيل لإطعام البشر.

طبقا لمراجعة في عام 2006 لتقويم مدى الالتزام بالهدف السابق فان حوالي 824 مليون نسمة في العالم النامي عانوا جوعاً مزمناً في 2003 وغالبيتهم جنوب الصحراء الإفريقية وفي جنوب أسيا ..ومع انخفاض موارد الشركات الغربية من النفط وارتفاع أسعاره إلى قرابة ثلاثة أمثاله منذ بداية 2002 لأعلى من 60 دولار للبرميل فان استخدام الوقود الحيوي على نطاق واسع بدا هدفاً مميزاً يشجع ويحفز الخوض في المغامرات والأبحاث للوصول إليه في مختلف أنحاء العالم وعلى جميع المستويات سواء أكانت شركات ومراكز أبحاث خاصة أم حكومية. لأن هذا المجال ما زال في بداياته وفرص تحقيق قفزات وأرباح مالية خلاله متاحة ومغرية.

استنتاجات ومقترحات . . .

بما أن استخدام الوقود الحيوي كبديل للوقود الأحفوري في المركبات الآلية مازال بين اخذ ورد في كافة دول العالم بين مشجع وداعم له من حيث الأثر البيئي له المتمثل في تخفيف التلوث والحد من ظاهرة الاحتباس الحراري وبين معارض من حيث استيلائه على المواد الغذائية الضرورية لحياة البشر مثل القمح والذرة . . . الخ

فإننا نقترح:

أدراج هذا المشروع ضمن مشاريع آلية التنمية النظيفة ودراستها بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالإضافة إلى إعطاء الموضوع الزمن الكافي للدراسة قبل اصدرا أي قرار بشان إذ تاجه واستخدامه في الدول الناشئة .

خاتمة...

من خلال هذه الدراسة سعينا لتسليط الضوء على ما يجري الآن في العالم من الاتجاه إلى استخدام الطاقات المتجددة واعتمادها كبدائل في جميع القطاعات، ومن هذه الطاقات استخدام الوقود الحيوي في المركبات الآلية كبديل عن الوقود النفطي التقليدي . كما أننا هدفنا لوضع اللبنة الأولى لمشروع عمل بعض السيارات على هذا الوقود ، لمجاراة دول العالم المتجهة نحو التنمية النظيفة والمستدامة.

إن احتراق المركبات الكربونية الموجودة في الوقود الأحفوري والملوثات المنبعثة منه وتراكمها خلال القرن الماضي، أدى إلى حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، وهي ظاهرة خطيرة جداً تسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض، إذ يتوقع العلماء نتائج كارثية لهذه الظاهرة.

إن استخدام الوقود الحيوي سوف يخفض نسبة الملوثات المنبعثة من احتراق الوقود إلى أكثر من النصف لاحتوائه على نسبة كربونات أقل من الوقود الأحفوري, بالإضافة إن استخدام هذا النوع من الوقود يطيل من عمر المحرك. إن الحصول على وقود متجدد يستمد طاقته من الشمس، يضمن الاستقرار الاقتصادي خصوصاً أن البترول في طريقه إلى النضوب بعد بضعة عقود . ولا بد من التركيز على البعد الاستراتيجي لاستخدام الوقود الحيوي في ظل هيمنة بعض الدول الكبرى على البترول المتبقي يضمن الاستقلال الاقتصادي لأي بلد.

وبما أن الوقود الحيوي الصناعي يقوم على الزراعات الأحادية المكثّفة (المحاصيل الوحيدة للذرة، قصب السكر، النخيل...) التي لها مخاطر على التنوع البيئي والحيوي فالزراعة الأحادية تتطلب كميات هائلة من الماء، يسبب ضغطاً كبيراً على الموارد المائية.

والله ولي التوفيق

الدكتور المهندس خلدون كراز

المراجع والمواقع

https://www.fao.org/

-

https://www.iea.org/

https://bridgingtransportgap.com/articles/view/19/Ar

https://www.startimes.com/?t=29505314 :

التلوث الجوي
أسبابه وآثاره الضارة على الإنسان والطبيعة والمنشآت والمدن
دور وزارة النقل في التخفيف من الانبعاثات الغازية في الجمهورية العربية السورية
إعداد: الدكتور المهندس: خلدون كراز مدير الدراسات والبحوث وشؤون البيئة- وزارة النقل

- http://www.icarda.org

ملحقات

1- ملحق رقم /1/:

استخراج الايثانول

2- ملحق رقم /2/:

فورد سوبر شيف إن ـ ٢٥٠ تعمل على الهيدروجين والإيثانول والبنزين

ملحق رقم /1/

استخراج الايثانول

مراحل استخراج الايثانول :
يعتمد العالم على محصولي الذرة وقصب السكر في إنتاج وقود الإيثانول النباتي، ويتم ذلك من خلال مروره بعدة مراحل وهي:

- **عملية التحويل:**

يتم فيها فصل الكربوهيدرات عن السكريات، ثم طحن هذه السكريات.

- **عملية التسييل:**

ويتم فيها إضافة المياه وإنزيم «ألفا- أماليس» لتحويل الخليط المطحون إلى سائل، ويحدث ذلك في حرارة مرتفعة جدا تتراوح ما بين 120-150 ، ثم تبريد مفاجئ بدرجة حرارة 95 درجة على الأقل، وذلك لقتل البكتيريا.

- **عملية الاختمار:**

بعد أن تتم عملية التبريد، يضاف الإنزيم الثاني إلى الخليط السائل حتى يختمر.

- **عملية التقطير:**

بعد اختمار الخليط السائل ليصبح جعة «وهي نوع من أنواع الكحوليات يحتوي على 10% كحول إيثيلي، والـ90% الباقية تكون عبارة عن أجسام غير مخمرة من خلايا النشا أو السكر»، ويتم استخلاص الكحول من السائل تماما.

- **عملية الترشيح:**

وفيها يتم استخراج المياه نهائيا من الكحول الإيثيلي، ليتبقى الإيثانول النقي.
ولكي يتم استخدام الإيثانول كوقود يجب أن يتم خلطه بالبنزين الخالي من الرصاص بحد أدنى 2 إلى 5%، ويتم ذلك في مصانع الإيثانول المتخصصة، ويطلق عليه E-85 .

ملحق رقم /2/

فورد سوبر شيف إف ـ ٢٥٠ تعمل على الهيدروجين والإيثانول والبنزين

موديل فورد سوبر شيف إف ـ ٢٥٠ يقود الريادة في الشاحنات باتجاه مستوى جديد، كأول سيارة في العالم تعمل حسب نظام تْراي فليكس، الذي يسمح لمحرّك «ڤي ١٠» المملوء تماماً، بالسير حتى مسافة ٥٠٠ ميل بواسطة خزان يحتوي الهيدروجين أو إيثانول E85 أو البنزين.
وهي مستوحاة من قطارات أميريكان سوبر شيف القديمة القوّية.. وهي ستساعد في فتح الطريق نحو إنتاج السيارات العاملة على وقود الهيدروجين أو الإيثانول، مع استمرار العمل على تطويرها.. وتعتبر فورد سوبر شيف أفضل تطوّر سجّل حديثاً، وصمّمت لتقديم إنجاز يتجاوز الموديل السابق إف ١٥٠.
وقد زوّدت سوبر شيف بألوان جذّابة، وقضبان ألومينيوم، وفرش من الجلد مع مصابيح عاملة على الديود وسقف زجاجي.

وكل هذا بفضل نظام تْراي فليكس للمحرّك الذي يشجّع على انتشار استخدام وقود الهيدروجين، من أجل حل مستقبلي لمشكلة الوقودو المحرّك الجديد سيوفّر فرصة للتوسّع في استخدام وقود الإيثانول (E85) مع إمكانية استخدام البنزين حالياً بانتظار توفر الهيدروجين.
وقد اعتمد نظام تْراي فليكس للمحرّك بفضل ابتكار تكنولوجي من أجل إبقاء الريادة لدى فورد في هذا المجال.
فمنذ عام ١٩٩٦، تزعمت فورد إنتاجاً ومبيعاً للمحرّكات العاملة على الإيثانول والبنزين في سياراتها.. وأنتجت حتى الآن أكثر من ١,٦ مليون وحدة من السيارات العاملة بنظام تْراي فليكس، الذي يعتمد على محرّك يعمل بمزيج من الإيثانول والبنزين.

وفي كانون الأول ٢٠٠٥، أنتجت فورد أول محرّك من هذا النوع في سيارتها إف ١٥٠ بيك آپ، ووعدت آنذاك بإنتاج أكثر من ٢٥٠ ألف سيارة عام ٢٠٠٦.
وتتم عملية إحراق الوقود من الهيدروجين إلى الإيثانول، بفضل أسلوب متطوّر للاحتراق عند التشغيل، ومن ثم الانتقال إلى البنزين، وكان مطلوباً أن تتم هذه العملية بكفاءة تامّة، وأن تكون السيارة قادرة على التجاوب مع هذه العملية من دون أية مشاكل.

ونتيجة ذلك، نرى أن فورد سوبر شيف إف ـ ٢٥٠ غنيّة بالتكنولوجيا الحديثة، والتي توفر للركّاب رحلة مريحة دائمة.

وتتركّز هذه الإنجازات التكنولوجية في نظامي «بيلت ماينـدر» و«بلوكيربيم»؛ فالأول يعطي السيارة قدرة على تحمّل الصدمات مع إنذار السائق، والثاني يساعده على مواجهة المخاطر بسرعة متناهية، وكلاهما يلتزمان متطلّبات الأمان ا ويساعد أيضاً إنذار الركّاب والسائق في حال سهوا عن استخدام حزام الأمان..
وتتمّ العملية عبر إطلاق تحذير ضوئي يستمر ٦ ثوان ولا يتوقف إلا عندما يربط السائق أو الركّاب أحزمة الأمان.
أما عملية تحذير السائق من الحوادث المحتملة، فتتم عبر تشغيل نظام «بلوكيربيم»، فإذا واجه اصطداماً من الأمام يعمل النظام على منع السيارة من الانزلاق، وتتحرّك الفرامل لتخفيف آثار الصدمة عن السائق والركّاب.

وبذلك تكون فورد سوبر شيف إف ـ ٢٥٠، وفرت ورفعت كافة مستويات الأمان المطلوبة لدى مالكي سيارات البيك آپ سوبر كرو وكنغ رانش. كما أن المصابيح الأمامية تعمل بفعّالية ليلاً وخلال الضباب، وأبواب السيارة تفتح بشكل مستقلّ.. أما الاطاراتمن قياس ٤ إنشات ، وهناك مكان واسع للشحن وزجاج يوفّر رؤية جيدة..