

## الكتلة الحيوية مصدر من مصادر الطاقات المتجددة

إن أكثر أشكال الطاقات المتجددة معرفة لدى الكثير من الناس هي طاقة الرياح والشمس، ولكن تعتبر طاقة الكتلة الحيوية (المواد النباتية والمخلفات الحيوانية) هي أقدم مصدر للطاقة المتجددة، وتستخدم منذ نشوء البشرية (اكتشاف النار)، وحتى وقت قريب، فإن إنتاج الطاقة المتجددة من الكتلة الحيوية (حتى عام 2009) يعادل الطاقة المنتجة من الرياح والطاقة الشمسية مجتمعة.

في بعض الدول النامية تلبى طاقة الكتلة الحيوية حوالي (35-50)% من احتياجات الطاقة (استخدام الحطب) على الرغم من عدم كفاءة طرق الاستخدام، وإذا استثمرت الكتلة الحيوية بالشكل الصحيح، يمكن توفير كميات كبيرة من الطاقة، ولهذا تعتبر الكتلة الحيوية المستدامة مورداً هاماً من موارد الطاقة المتجددة.

تعد الكتلة الحيوية واحدة من أسرع مصادر الطاقة المتجددة نمواً، لكن ما هي بالتحديد الكتلة الحيوية؟ وكيف يمكن استخدامها؟ وكيف يحتمل أن تحل محل النفط والغاز الطبيعي والفحم؟

تلتقط النباتات من خلال عملية التمثيل الضوئي طاقة الشمس، من خلال ذلك تقوم النباتات بتكوين الكربوهيدرات والسكريات والنشويات وهي مركبات عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين، حيث تقوم هذه المركبات بتخزين الطاقة في الروابط التي تجمعهم معاً، وعندما يتم حرق هذه الكربوهيدرات، فإنها تتحول إلى ثاني أكسيد الكربون والماء ويتم تحرير طاقة خلال عملية التفاعل، هذه الطاقة التي تم كسبها من أشعة الشمس وبالتالي يمكن اعتبار الكتلة الحيوية كنوع من البطاريات الطبيعية لتخزين الطاقة الشمسية.

هناك طريقة أخرى لتحرير الطاقة من النباتات، وهي عملية التخمر المتمثلة بتحويل السكريات في النباتات إلى كحول في الصورة السائلة أو الغازية، يطلق على الوقود الناتج عن طريق الكتلة الحيوية اسم الوقود الحيوي.

أهم ما يميز الكتلة الحيوية هو أنه بسبب كونها تأتي من النباتات، فإنه يسهل تجديدها - حيث تنمو النباتات بلا توقف، ولا تزال الكتلة الحيوية تشكل أحد الموارد المتجددة غير المستغلة إلى حد كبير.

## ما هي الكتلة الحيوية؟

مصطلح الكتلة الحيوية مصطلح له معنى واسع، يشمل أي نوع من أنواع الفضلات النباتية والحيوانية، وكذلك الفضلات الخشبية والزراعية والقمامة بالإضافة للمحاصيل التي تتم زراعتها خصيصاً من أجل وقود الكتلة الحيوية.

## كيف يمكن استخدام أنواع الوقود من الكتلة الحيوية؟

يتم في جميع أنحاء العالم حرق وقود الكتلة الحيوية - في الغالب المنتجات الخشبية - إلى جانب الفحم في معامل إنتاج الكهرباء من الفحم. وتسمى هذه العملية الحرق المشترك لاستخدامها نوعين من الوقود بدلاً من نوع واحد. وتنتج عملية الحرق المشترك مع كل أنواع مراحل الفحم. حيث تحتاج هذه المراحل إلى تعديلات ثانوية للحصول على أفضل مردود وكفاءة من وقود الكتلة الحيوية.

في عام 2005، استخدمت دول الاتحاد الأوروبي الكتلة الحيوية لنحو 4% من إمدادات الطاقة الخاصة بها. وقد كان لكل من فنلندا والسويد سبق في هذا المجال، حيث تم استخدام الكتلة الحيوية في توليد ما يقرب من 16% إلى 20% من إمدادات الطاقة لهما. ولا تزال المشاريع التي تستخدم مخلفات الكتلة الحيوية قيد التطوير في آسيا وأفريقيا.



انتجت الولايات المتحدة في عام 2002 نحو 9733 ميغاوات ساعي من طاقة وقود الكتلة الحيوية. حيث يتم حرقها بصورة مشتركة مع الفحم لدعم محطات التوليد الأساسية. فالكتلة الحيوية توفر أكثر من 3 ٪ من مجموع الطاقة الأمريكية. ولقد تجاوز الوقود المنتج من الكتلة الحيوية الطاقة الكهرمائية كمصدر رائد في الولايات المتحدة للطاقة المتجددة.

يتم استخدام وقود الكتلة الحيوية لتغطية الحمل الطاقوي الخاص بالصناعات المتعلقة بها. فعلى سبيل المثال، تحرق النفايات الخشبية الناتجة عن الغابات لتوليد البخار والكهرباء لتشغيل وتغذية محطاتها. وتشمل هذه النفايات نشارة الخشب، فروع الأشجار غير المستغلة، ورقائق الخشب، وكذلك تقوم صناعة الورق بالشيء نفسه لتوفير الطاقة لمصانع الورق.

**مصدر الصورة:** المخبر الوطني للطاقة المتجددة (NREL)  
مصنع للكتلة الحيوية بمدينة ترينسي بولاية كاليفورنيا بحرق فضلات الأخشاب الناتجة عن العمليات الزراعية والصناعية لتوليد الطاقة لمنطقة سان فرانسيسكو بولاية كاليفورنيا. ويعمل المصنع بطاقة 21 ميغاوات.

يتمثل الاستخدام الرئيسي الآخر للكتلة الحيوية في توليد الوقود الحيوي حيث يتم تخمير المحاصيل القائمة على الذرة أو قصب السكر لتصبح كحولاً إيثيلياً، والمعروف باسم الإيثانول. ففي البرازيل يتم تشغيل معظم وسائل النقل بالاعتماد على الإيثانول بدلاً من الديزل. وفي منتصف السبعينات قرر المعنيون في البرازيل عندما ارتفع أسعار الديزل للمرة الأولى التحول إلى الإيثانول وإنهاء اعتماد البلاد على النفط، حيث تم زراعة قصب السكر، وتخميده، ثم تحويله إلى إيثانول. وحالياً تم تصميم السيارات في البرازيل بحيث تكون قادرة على استخدام الإيثانول أو الديزل فيقوم المستهلك باختيار ما يناسبه في محطات التعبئة، تبعاً لسعر كل وقود.

هناك بلدان أخرى تتبع نهج البرازيل، حيث تعمل الصين ودول الاتحاد الأوروبي على زيادة إنتاج الإيثانول، والإيثانول المصنوع يضاف إلى الديزل لرفع الأوكتان والحد من الانبعاثات. حيث تعد الذرة مصدراً للإيثانول ومع هذا يشكل ذلك مصدراً أقل كفاءة من الإيثانول الناتج عن قصب السكر وينتج كمية أقل من الإيثانول لنفس المساحة.



أعشاب عسوية لإنتاج الإيثانول

يجري حالياً في الولايات المتحدة تطوير أعشاب عسوية (Switchgrass) قد تمثل بديلاً للذرة كمصدر لإنتاج الإيثانول، ونظراً لنموها في سهول أمريكا الشمالية، فإن هذا الأعشاب تعد مصدراً أكثر كفاءة بكثير لإنتاج الإيثانول من الذرة ولكن استخدام هذا المحصول لا يزال في مراحل الاختبار.

هناك خليط من وقود الديزل والإيثانول يدعى إي-ديزل (E-diesel) يجري اختباره على حافلات المدن في الولايات المتحدة. ومع ارتفاع أسعار البنزين، فإن الرغبة في استخدام الحافلات التي تعمل بالإيثانول ستستمر في الزيادة.

يتكون وقود الديزل الحيوي عندما تخضع الزيوت النباتية لعملية تسمى الأسترة (trans-esterification). كما يمكن أن تصبح الدهون الحيوانية وشحوم المطاعم مصدر من مصادر الديزل الحيوي. ويمكن أن يحل هذا الوقود الحيوي محل وقود الديزل بشكل كامل أو يمكن أن يستخدم في مزيج مكون من 80 ٪ ديزل و 20 ٪ وقود الديزل الحيوي.

لقد أنتجت الدول الأوروبية أكثر من 3 ملايين طن متري من وقود الديزل الحيوي في عام 2005، وتعد ألمانيا حتى الآن أكبر منتج وأكبر مستهلك. ويوجد برامج لترويج استخدام وقود الديزل الحيوي في جميع أنحاء العالم.

## العوائق

الكتلة الحيوية لها عيوبها كالوقود الأحفوري، تقوم بالحرق، الذي بدوره ينتج ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)، ويتم امتصاص CO<sub>2</sub> المنبعث عن حرق وقود الكتلة الحيوية من قبل النباتات التي تنمو لتحل محله وبالتالي يعتبر وقود الكتلة الحيوية "محايد للكربون".



استخدام الديزل الحيوي في أوروبا

لا يزال الوقود الأحفوري في الوقت الراهن يلعب دورًا رئيسيًا في معادلة الكتلة الحيوية. فالوقود يستخدم في جميع مراحل إنتاج الكتلة الحيوية (زراعة النباتات وعملية الحصاد والنقل وبالإضافة للمعالجة)، ولن تكون الكتلة الحيوية محايدة للكربون تماماً حتى تقوم جميع الأعمال المتعلقة بالكتلة الحيوية باستخدام الوقود من الطاقات المتجددة.

## الخلاصة

يمكن أن تحل الكتلة الحيوية محل النفط والغاز والفحم في كثير من التطبيقات. حيث تترعى وتدعم الحكومات في جميع أنحاء العالم البحوث لزيادة تطوير الكتلة الحيوية بما يتعلق بالمادة الخام وطرائق الاستفادة وتحويل الكتلة الحيوية. فمثلاً يستخدم أحد أنواع مصانع تكرير السكر، السليلوز واللجنين كأساس للتخمير وبالتالي إنتاج الإيثانول. وبهذه الطريقة، يمكن استخدام النباتات الخشبية والأعشاب لإنتاج الوقود الحيوي مما يجعله وقودًا أكثر كفاءة.

يرى الباحثون أن وقود الكتلة الحيوية سيحل محل النفط كمصدر للكثير من المواد الكيميائية المستخدمة في العالم الحديث، وقد تخرج منتجات مثل البلاستيك والدهانات والمواد اللاصقة من وقود الكتلة الحيوية بدلا من المواد الكيميائية التي تعتمد على النفط.