พลังงานชีวมวล

ความหมาย

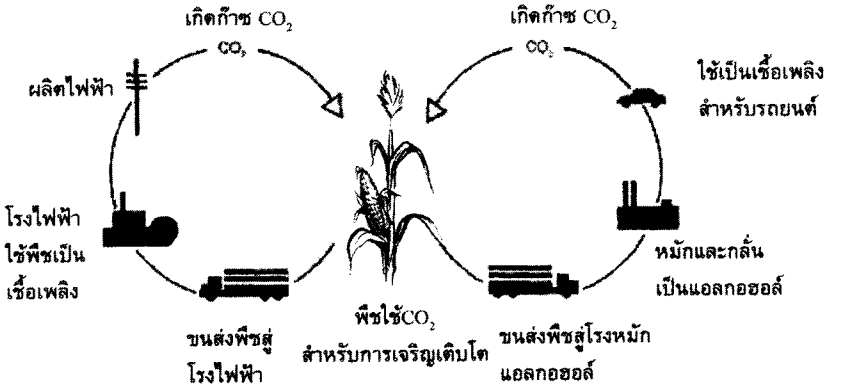
พลังงานชีวมวล (Bio-Energy) หมายถึง พลังงานซึ่งเปลี่ยนรูปมาจากชีวมวล(biomass) เช่น ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์ รวมทั้งของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรมการเกษตร ของเสียในครัวเรือน

กระบวนการเปลี่ยนชีวมวลไปเป็นพลังงานอาจอยู่ในรูปของกระบวนการทางชีวเคมี เช่น การย่อยสลายและการหมัก หรือกระบวนการทางความร้อน เช่นการเผาไหม้ การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง เป็นต้น พลังงานที่ได้จากชีวมวลสามารถนำไปใช้ในรูปของพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อการขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์

ความเป็นมา

ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่อยู่ในรูปของสารอินทรีย์ที่กักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานได้โดยชีวมวลเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง และใช้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นส่วนประกอบ และเปลี่ยนรูปมาเป็นแป้งและน้ำตาลเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่างๆ ของพืช และสัตว์กินพืชและสะสมพลังงานดังกล่าวอยู่ในร่างกาย เมื่อมีการใช้พืชหรือสัตว์มาเป็นเชื้อเพลิง ก็สามารถเปลี่ยนรูปพลังงานที่สะสมอยู่ออกมาได้

ในอดีต การใช้พลังงานโดยส่วนมากได้จากการใช้พลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะจากชีวมวลเป็นหลัก เช่น จากไม้ ฟืน และถ่าน รวมถึงของเสียทางการเกษตรต่างๆ เช่น มูลสัตว์ ทั้งนี้ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ทำให้มีแหล่งเชื้อเพลิงจากชีวมวลได้มากและเพียงพอต่อความต้องการใช้ในครัวเรือน ผลิตผลทางการเกษตรส่วนหนึ่งสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และมีส่วนเหลือทิ้งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนหรือกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมได้ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 *วัฏจักรของชีวมวลในการนำมาผลิตเป็นพลังงาน*

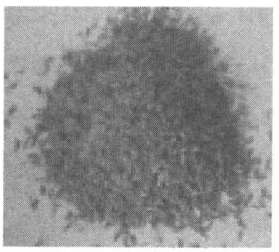
ในขณะที่ประเทศกำลังประสบปัญหาวิกฤติทางด้านพลังงาน เนื่องจากราคาพลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว การใช้พลังงานจากชีวมวลจึงเริ่มมีบทบาทมากขึ้น โดยมีการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นเพื่อทดแทนการใช้น้ำมัน เช่น การใช้พลังงานจากไม้โตเร็ว ก๊าซชีวภาพ และแอลกอฮอล์ เป็นต้น การนำชีวมวลมาใช้จึงช่วยลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าเชื้อ

เพลิงและสร้างรายได้ให้กับคนท้องถิ่น นอกจากนี้ การผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวลด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะไม่ก่อให้เกิดมลภาวะและไม่สร้างสภาวะเรือนกระจก เนื่องจากการปลูกทดแทนทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดการหมุนเวียนและไม่มีการปลดปล่อยเพิ่มเติม

ชนิดและแหล่งพลังงานชีวมวล

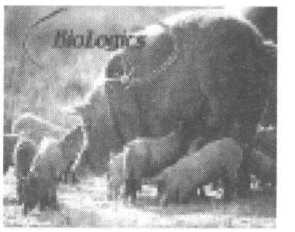
ชีวมวล เป็นสารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น

- แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก
- ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
- เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพารา หรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้จากสวนป่าที่ปลูกไว้
- กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
- กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- ซังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก
- กาบและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาปอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไปผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว
- มูลสัตว์ ได้จากมูลสุกรในฟาร์มปศุสัตว์

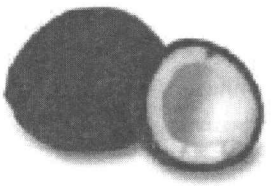


ข้าวและแกลบ

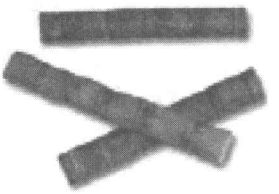
ปาล์มและกะลาปาล์ม



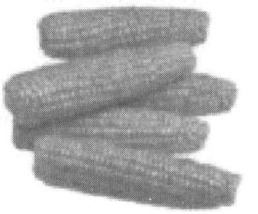
สุกรและมูลสุกร



มะพร้าวและกะลามะพร้าว



อ้อยและชานอ้อย



ข้าวโพดและซังข้าวโพด

ภาพประกอบ 2 *ตัวอย่างชีวมวลชนิดต่าง ๆ*

การใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวล สามารถใช้ได้ทั้งในรูปของพลังงานความร้อน ไอน้ำ หรือผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า โดยจะใช้เชื้อเพลิงชีวมวลชนิดใดชนิดหนึ่งที่กล่าวมาข้างต้น หรือหลายชนิดรวมกันก็ได้ชีวมวลจึงเป็นแหล่งเชื้อเพลิงราคาถูกหากมีการใช้ประโยชน์ในบริเวณที่ไม่ไกลจากแหล่งเชื้อเพลิงมากนัก เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและองค์ประกอบของชีวมวลแต่ละชนิด โดยที่ องค์ประกอบของชีวมวล มีส่วนประกอบ 3 ส่วนหลักคือ

1. **ส่วนที่เผาไหม้ได้** คือส่วนที่สามารถลุกติดไฟได้ เช่น ธาตุคาร์บอน และสารระเหยต่าง ๆ ซึ่งส่วนที่ทำให้ชีวมวลติดไฟได้ง่ายคือสารระเหยที่มีอยู่ในชีวมวลนั้น

2. **ความชื้น** ซึ่งได้แก่ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในพืชหรือสัตว์นั้น ๆ ซึ่งชีวมวลที่เหมาะแก่การนำมาเป็นพลังงานชีวมวลไม่ควรมีความชื้นเกินกว่าร้อยละ 50 ความชื้นของชีวมวลเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการนำมาเป็นเชื้อเพลิง ถ้าชีวมวลมีความชื้นสูงมาก เช่น กากมันสำปะหลังหรือส่าเหล้า ซึ่งมีความชื้นประมาณร้อยละ 80-90 ไม่เหมาะที่จะนำมาเผาไหม้ แต่อาจจะนำมาผ่านกระบวนบีบอัด (dewatering)เพื่อลดความชื้นก่อนนำไปเผา หรือนำมาผ่านกระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าได้เช่นกัน ในกรณีของเศษไม้ มีความชื้นประมาณร้อยละ 50-60 ถ้านำมาเก็บไว้ล่วงหน้าระยะหนึ่ง ความชื้นจะลดลงโดยธรรมชาติ แต่มีข้อเสียคือ เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ และถ้าเก็บไว้นานไปไม้มีโอกาสผุได้

3. **ส่วนที่เผาไหม้ไม่ได้** ได้แก่ขี้เถ้า ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะมีปริมาณร้อยละ 2-3 และเป็นส่วนที่เป็นปัญหาในกระบวนการเผาไหม้และการกำจัดออกไป โดยเฉพาะแกลบจะมีปริมาณขี้เถ้า ร้อยละ 16 โดยน้ำหนัก นอกจากองค์ประกอบดังกล่าวแล้ว ชีวมวลแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะอย่าง เช่น

การกระจายตัวของแหล่งชีวมวล รูปแบบการกระจายตัวของแหล่งชีวมวล มี 2 ลักษณะคือ อยู่รวมเป็นกลุ่ม และอยู่กระจัดกระจาย ชีวมวลที่อยู่รวมเป็นกลุ่มคือเศษชีวมวลจากกระบวนการแปรรูป ณ ที่ใดที่หนึ่ง เช่น โรงสีข้าว, โรงงานผลิตน้ำตาลทราย, โรงงานแป้งมันสำปะหลัง, โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม และโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา เป็นต้น ที่อยู่กระจัดกระจายตามพื้นที่เพาะปลูกหรือไม่มีการรวบรวม เช่น การสีข้าวโพดโดยอาศัยอุปกรณ์สีข้าวโพดที่เคลื่อนที่ได้ และเศษไม้-ปลายไม้จากสวนป่ายางพารา เป็นต้น ส่วนการนำชีวมวลที่อยู่กระจัดกระจายมา เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า จะมีข้อเสียเปรียบคือ เสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมเพิ่มขึ้น

ขนาด ขนาดของชีวมวล เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่ต้อง พิจารณา ถ้าชีวมวลมีขนาดใหญ่ เช่น เศษไม้หรือปลายไม้ จากสวนป่ายางพารา และปีกไม้ที่ได้จากโรงเลื่อยไม้ยางพารา เป็นต้น จะมีขนาดใหญ่เกินไปจึงไม่เหมาะที่จะนำมาเผาไหม้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง เพราะประสิทธิภาพการเผาไหม้จะต่ำ ดังนั้นควรจะนำมาย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ จะทำให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้น แต่ก็มีค่าใช้จ่ายในการย่อยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

สิ่งเจือปน สิ่งเจือปนในชีวมวลมีหลายอย่าง เช่น เศษดิน หิน กรวดทราย และคราบน้ำมันปาล์ม เป็นต้น สิ่งเจือปนที่ต้องระมัดระวังให้มากคือ สารอัลคาไลน์ในทะลายปาล์ม เพราะเมื่อถูกความร้อนที่อุณหภูมิระดับหนึ่งจะกลายเป็นยางเหนียวเกาะติดท่อน้ำในห้องเผาไหม้ ทำให้ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำลดลง ดังนั้นในการออกแบบห้องเผาไหม้ต้องพิจารณาจุดนี้เป็นพิเศษ

ดังนั้น ถ้าจะนำชีวมวลใดมาผลิตเป็นพลังงาน เช่น พลังงานไฟฟ้า ต้องออกแบบเครื่องจักรให้เหมาะสมกับลักษณะขององค์ประกอบและปริมาณพลังงานความร้อนของชีวมวลนั้นๆ เพื่อจะได้ประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีที่สุด ทั้งนี้การวัดค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล มีวิธีการวัด 3 แบบคือ

1. ค่าความร้อนต่ำ หรือ Lower Heating Value (LHV) หมายถึงการนำชีวมวลหนัก 1 กิโลกรัม มาหาค่าความร้อน ค่าที่วัดได้คือ ค่าความร้อนต่ำ (LHV) ต่อกิโลกรัม

2. ค่าความร้อนสูง หรือ Higher Heating Value (HHV) หมายถึงการนำชีวมวลหนัก 1 กิโลกรัม มาลดความชื้นหรือกำจัดน้ำออกให้หมด จากนั้นนำมาหาค่าความร้อน ค่าที่วัดได้คือ ค่าความร้อนสูง (HHV) ต่อกิโลกรัม

3. ค่าความร้อนแห้ง หรือ Dry Heating Value หมายถึงการนำชีวมวลจำนวนหนึ่งมาลดความชื้นหรือกำจัดน้ำออกให้หมด จากนั้นแบ่งมา 1 กิโลกรัม เพื่อนำมาหาค่าความร้อน ค่าที่วัดได้คือ ค่าความร้อนแห้งต่อกิโลกรัม

อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติอย่างหนึ่งของชีวมวลที่เหมือนกันคือ มีน้ำหนักเบา เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ การใช้ชีวมวลในการผลิตเป็นพลังงานจึงควรอยู่ใกล้กับแหล่งผลิตชีวมวลเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งให้มากที่สุด

เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

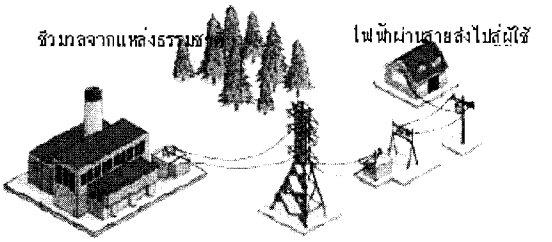
การแปลงรูปชีวมวลเพื่อผลิตพลังงานสามารถทำได้ 2 วิธีดังนี้

1. กระบวนการความร้อน
2. กระบวนการทางชีวเคมี

รายละเอียดของเทคโนโลยีในการผลิตพลังงานจากชีวมวลในแต่ละกระบวนการมีดังนี้

1. การแปลงรูปชีวมวลเพื่อผลิตพลังงานโดยใช้กระบวนการความร้อน ที่มีการพัฒนาอยู่ในขณะนี้ ได้แก่ การเผาไหม้โดยตรง การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง และการผลิตเชื้อเพลิงเหลว

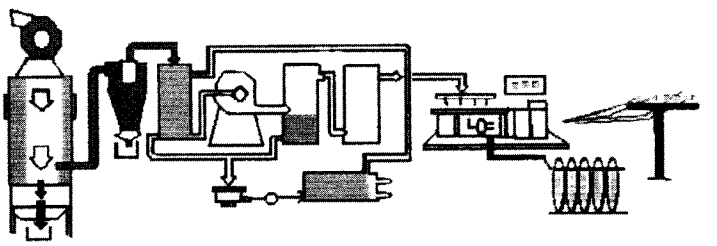
1.1 การเผาไหม้โดยตรง (direct combustion) การเผาไหม้โดยตรงเป็นวิธีการขั้นพื้นฐานในการนำพลังงานจากชีวมวลออกมาใช้ การใช้ชีวมวลในการผลิตความร้อนและพลังงานไฟฟ้ามากกว่า ร้อยละ 90 ใช้วิธีการเผาไหมโดยตรงนี้ เนื่องจากเป็นการง่ายในเชิงการค้าและการจัดหาเทคโนโลยีเมื่อเทียบกับการแปรรูปโดยใช้กระบวนการความร้อนอื่น ๆ ซึ่งได้มีการพัฒนารูปแบบของการเผาไหม้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งานมากขึ้น เช่น เตาหุงต้มประสิทธิภาพสูง และเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (cogeneration) ทำให้อุตสาหกรรมที่มีชีวมวลเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตสามารถนำไปผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนขึ้นใช้ได้เอง (ดังภาพประกอบ 3) และสามารถขายพลังงานไฟฟ้าคืนได้ ซึ่งขณะนี้ประเทศไทยมีการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (small power producers : SPPs) ที่มีการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม โดยนำ พลังงานความร้อนที่เหลือจากกระบวนการผลิตไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อขายเข้าระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



โรงงานผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเพื่อใช้และส่งขาย

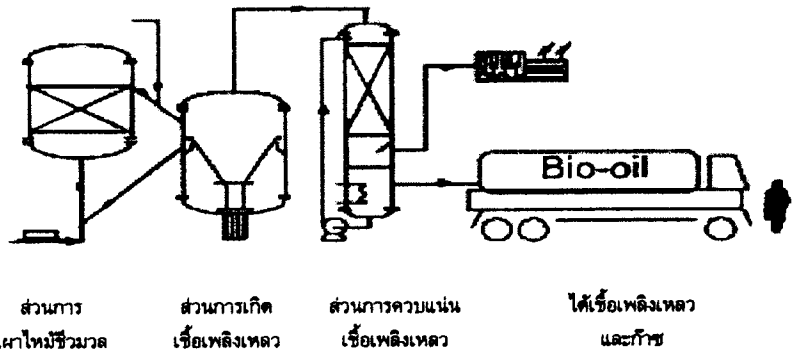
ภาพประกอบ 3 *กระบวนการเผาไหม้โดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า*

1.2 การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (gasification) การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงด้วยกระบวนการความร้อน มีลักษณะเช่นเดียวกับการเผาไหม้โดยตรง แต่การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงเป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปของชีวมวลด้วยการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงและจำกัดปริมาณอากาศไม่ให้มากเกินไป ผลที่ได้จะเกิดก๊าซที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ซึ่งต่างจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์จะได้ความร้อนสูงออกมา ก๊าซที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์นี้เมื่อนำมาใช้งานจะเข้าสู่กระบวนการเผาไหม้ครั้งที่สองเพื่อใช้งานในรูปของพลังงานความร้อนต่อไป เทคโนโลยีการเผาไหม้ที่ความดันสูงและผลิตก๊าซชีวมวลที่ความดันสูงซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แบบกังหันก๊าซเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 *กระบวนการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อน*

1.3 การผลิตเชื้อเพลิงเหลว (pyrolysis) การผลิตเชื้อเพลิงเหลวเป็นกระบวนการทางความร้อนที่มีปฏิกิริยาอยู่ระหว่างการเผาไหม้โดยตรงและการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง เป็นกระบวนการเผาไหม้ที่ต้องควบคุมไม่ให้มีอากาศในระหว่างกระบวนการทางความร้อน ผลที่ได้จะผลิตเชื้อเพลิงเหลวออกมาสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไป ซึ่งลักษณะของเชื้อเพลิงเหลวมีลักษณะคล้ายกับผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวค่อนข้างยุ่งยากแต่เป็นประโยชน์ตรงที่ เชื้อเพลิงเหลวสามารถขนส่งและจัดเก็บได้ง่าย ดังนั้นส่วนผลิตเชื้อเพลิงเหลวสามารถอยู่ในแหล่งของชีวมวลนั้น ๆ ได้ หลังจากนั้นจึงขนส่งต่อไปยังจุดใช้งานได้ต่อไป ดังภาพประกอบ 5

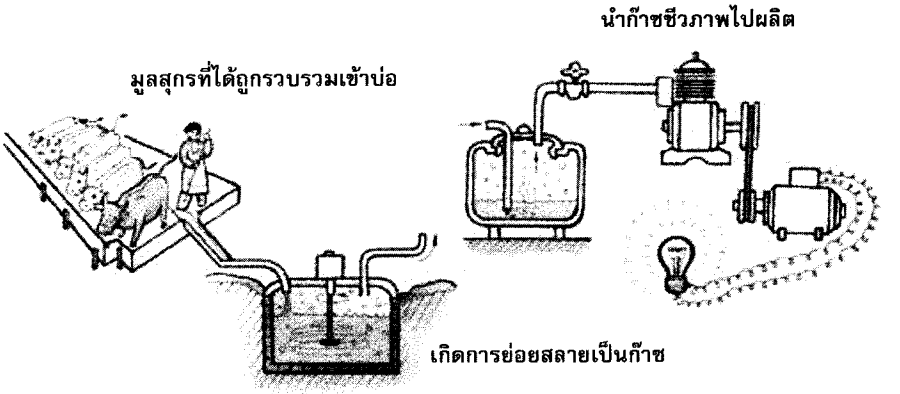


ภาพประกอบ 5 *กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวโดยใช้ชีวมวล*

2. การแปลงรูปชีวมวลเพื่อผลิตพลังงานโดยใช้กระบวนการทางชีวเคมี สำหรับการแปลงรูปชีวมวลโดยใช้กระบวนการทางชีวเคมีมีอยู่ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการย่อยสลายในที่ไม่มีอากาศ (anaerobic digestion)และ กระบวนการหมักเพื่อผลิตเอทธิลแอลกอฮอล์จากแป้งหรือพืชน้ำตาล (alcoholic fermentation)

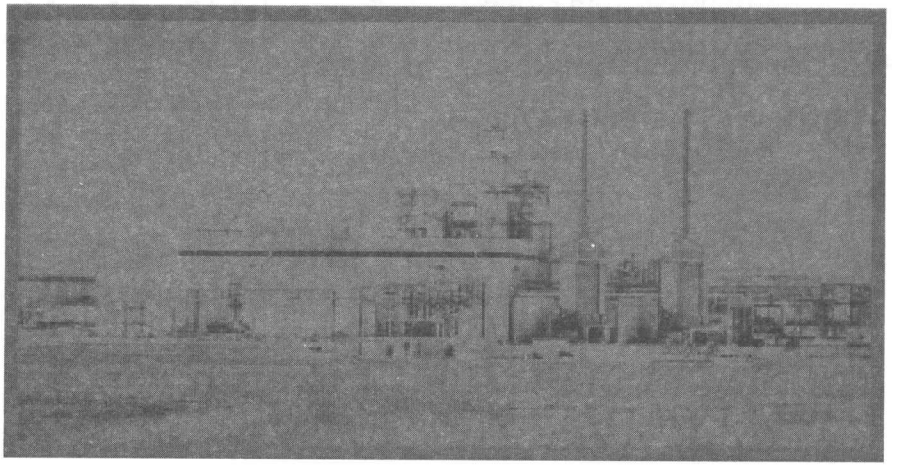
2.1 กระบวนการย่อยสลายในที่ไม่มีอากาศ (anaerobic digestion) ได้ก๊าซชีวภาพประกอบด้วยมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์นำไปใช้เป็นพลังงานในการหุงต้มแทนน้ำมันเตาหรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว การผลิตก๊าซชีวภาพโดยกระบวนการย่อยสลายในที่ไม่มีอากาศผลิตมาจากมูลสัตว์และน้ำเสียจากโรงงาน จึงเป็นกระบวนการบำบัดทั้งของเสียและผลิตพลังงานไปพร้อมกัน

ปัจจุบันเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพได้รับการพัฒนาไปถึงขั้นการใช้งานในอุตสาหกรรม ได้แก่ โรงงานกลั่นสุรา โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ฯลฯ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 *การผลิตก๊าซชีวภาพจากกระบวนการย่อยสลายมูลสุกร*

2.2 กระบวนการหมัก (alcoholic fermentation) เพื่อผลิตเอทธิลแอลกอฮอล์จากแป้งหรือพืชน้ำตาล สามารถนำไปใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงโดยผสมกับน้ำมันเบนซิน หรือใช้ร่วมกับน้ำมันดีเซล เอทธิลแอลกอฮอล์ที่ได้จากกระบวนการหมักเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงยังไม่เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าน้ำมันเบนซินที่มีค่าความร้อนเท่ากัน จึงต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐ ส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้แพร่หลายในรูปของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และสารเคมี



ภาพประกอบ 7 *โรงงานผลิตแอลกอฮอล์โดยการหมักพืชจำพวกแป้งและน้ำตาล*

สถานการณ์การใช้พลังงานชีวมวลในประเทศไทย

ชีวมวลที่ผลิตได้ในประเทศไทยมีการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ อยู่แล้ว จึงมีเพียงบางส่วนที่เหลืออยู่และสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานได้ จากรายงานพลังงานของประเทศไทยปี 2547 ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้มีการผลิตพลังงานใหม่และพลังงานหมุนเวียนรวมทั้งสิ้น 16,030 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็น การผลิตฟืน รองลงมาคือ การผลิตกากอ้อย แกลบและอื่น ๆ อีกทั้งมีการนำเข้าถ่านไม้และฟืนเล็กน้อยจากต่างประเทศ ในขณะที่การใช้งานพลังงานหมุนเวียนมีปริมาณ 10,516 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบส่วนใหญ่เป็นการใช้ในที่อยู่อาศัย รองลงมาได้แก่สาขาอุตสาหกรรมการผลิต นอกจากการใช้ชีวมวลโดยตรงแล้ว ยังมีการใช้ชีวมวลเพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยมีสัดส่วนของการใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวลเพื่อการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าร้อยละ 8.32 ซึ่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่ใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้าได้แก่ ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย ของเหลือทิ้งจากการเกษตร ขยะ และไบโอแก๊ส โรงไฟฟ้าที่ใช้โดยส่วนมากเป็นแบบโรงไฟฟ้าระบบผลิตพลังงานร่วม ซึ่งมีการใช้ในภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก

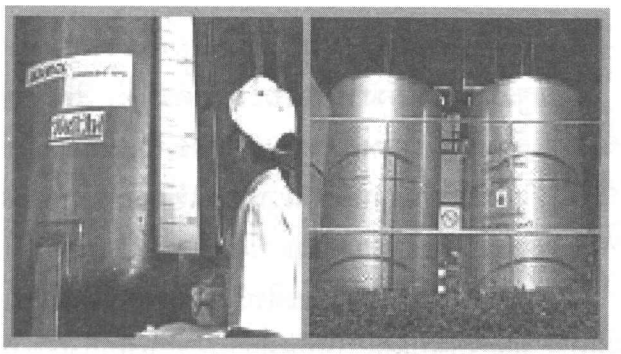
นอกจากการแปลงรูปชีวมวลเพื่อผลิตพลังงานโดยใช้กระบวนการความร้อนดังกล่าวแล้ว รัฐบาลได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และน้ำเสียจากโรงงาน แก่ผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสัตว์ทั้งขนาดกลางขนาดใหญ่และขนาดเล็กในการก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ จากผลการสำรวจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีสุกรอยู่ประมาณ 5.4 ล้านตัว โดยร้อยละ 65 หรือประมาณ 3.5 ล้านตัวเป็นสุกรที่อยู่ในฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งต้องใช้พลังงาน ในปริมาณที่สูงเพื่อกกลูกสุกร บดและผสมอาหาร สูบน้ำเสีย และอื่นๆ ในการเลี้ยงสุกรขุน 1 ตัว จะมีน้ำเสียประมาณ 34 ลิตรต่อวัน สามารถนำมาผลิตก๊าซชีวภาพได้ 0.1 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน นอกจากนี้ยังมีเป้าหมายให้การสนับสนุน

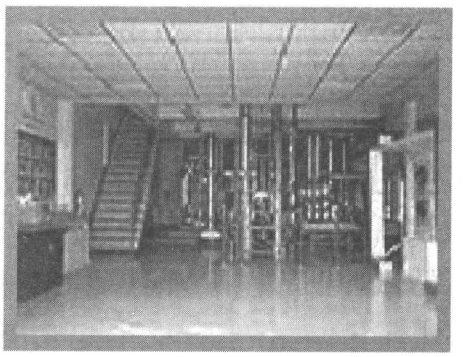
การสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียของโรงงานปาล์ม แป้งมัน อาหาร และโรงฆ่าสัตว์ อีกด้วย

นอกจากจะสามารถผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าและก๊าซชีวภาพแล้ว ยังสามารถใช้ประโยชน์ในรูปของการใช้น้ำมันและแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากพืชมาเป็นเชื้อเพลิงได้อีกด้วย ดังเช่นที่ **พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ** ได้ทรงศึกษาค้นคว้าในเรื่องของพลังงาน มีการใช้พืชส่วนที่เกินจากการผลิตเป็นอาหารหรือส่งออก มาพัฒนานำมาใช้เป็นพลังงาน

โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ได้ดำเนินโครงการนำแอลกอฮอล์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2528 มีการนำอ้อยมาแปรรูปเป็นแอลกอฮอล์ เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน ทรงเปิดอาคารโครงการค้นคว้าน้ำมันเชื้อเพลิง และเริ่มผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย โดยสามารถผลิตเอทธิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 91 ได้ในอัตรา 2.8 ลิตร/ชม. ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2537 โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ร่วมกับกลุ่มบริษัทสุราทิพย์จัดขยายกำลังการผลิตแอลกอฮอล์ เพื่อให้มีพอใช้ผสมกับเบนซินธรรมดาเป็นแก๊สโซฮอล์ สำหรับรถยนต์เครื่องยนต์เบนซินทุกคัน ของโครงการฯ

บริษัทสุราทิพย์ ได้ดำเนินการกลั่นแอลกอฮอล์ตลอดมา หอกลั่นใหม่มีกำลังการผลิต 25 ลิตร/ชม. ต่อการกลั่น 1 ครั้ง (batch) ได้แอลกอฮอล์ร้อยละ 95 ประมาณ 900 ลิตร โดยใช้กากน้ำตาลซึ่งมีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 49 (โดยน้ำหนัก) จำนวน 3,640 กก. หลังจากนี้จะนำแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 เข้าสู่ระบบแยกน้ำ (dehydration Unit) จะได้แอลกอฮอล์ร้อยละ 99.5 เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไป ปัจจุบันการผลิตแก๊สโซฮอล์ จะใช้แอลกอฮอล์ร้อยละ 99.5 ผสมกับเบนซิน 91 ในอัตราส่วน 1:9 และใช้เติมให้กับรถยนต์ ของโครงการส่วนพระองค์ฯ ที่สถานีบริการเชื้อเพลิงในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา





ภาพประกอบ 8 *ถังเก็บและหอกลั่นแอลกอฮอล์ของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา*

สำหรับโครงการดีโซฮอล์ (น้ำมันดีเซล + แอลกอฮอล์) เริ่มขึ้นในปีพ.ศ. 2541 โดยการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ร่วมกับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ทดลองผสมแอลกอฮอล์ 95% กับน้ำมันดีเซลและสารอิมัลซิไฟเออร์ (สารอิมัลซิไฟเออร์ มีคุณสมบัติทำให้แอลกอฮอล์กับน้ำมันดีเซลผสมเข้ากันได้โดยไม่แยกชั้น) ที่อัตราส่วน 14:85:1 ดีโซฮอล์จะใช้กับรถเครื่องยนต์ดีเซล เช่น รถแทรกเตอร์ของโครงการฯ จากผลการทดลองพบว่าสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ดีพอสมควร และสามารถลดควันดำลงไปประมาณร้อยละ 50

นอกจากโครงการส่วนพระองค์ด้านการพัฒนาพลังงานจากชีวมวลแล้ว หน่วยงานของรัฐและเอกชนเริ่มสนใจศึกษาและวิจัยน้ำมันเบนซินผสมแอลกอฮอล์เมื่อประมาณกลางปี พ.ศ. 2520 เนื่องจากการเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันระหว่างปี พ.ศ.

2517 – 2522 และรัฐบาลได้กำหนดมาตรการประหยัดการใช้พลังงานและน้ำมันเชื้อเพลิง และให้มีการศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาเอทธิลแอลกอฮอล์จากอ้อยมาผสมในน้ำมันเบนซิน ทั้งนี้การพัฒนาอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์เพื่อใช้ทดแทนน้ำมันก็ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย และพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ในขณะนั้น จนกระทั่งเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันในปี พ.ศ. 2524 อันเป็นผลมาจากความร่วมมือในการลดปริมาณการผลิตน้ำมันของกลุ่มโอเปค ส่งผลให้ราคาน้ำมันปรับตัวสูงขึ้นจาก 10 – 11 เหรียญสหรัฐฯต่อบาร์เรล มาอยู่ที่ 24 – 26 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรลในช่วงปลายปี พ.ศ. 2541 และมีการปรับราคาสูงขึ้นตลอดเวลา จนถึงปัจจุบัน ในปี พ.ศ. 2549 ราคาน้ำมันดิบดูไบและเบรนท์เฉลี่ยอยู่ที่ระดับ $66.36 และ $71.80 ต่อบาร์เรล ในขณะที่ราคาขายน้ำมันที่สถานีบริการในเขตกรุงเทพฯของน้ำมันเบนซิน 95 มีราคา 29.79 บาทต่อลิตร ส่งผลให้การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์กลับมาได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นอีกครั้ง (ที่มา : สถาบันบริหารกองทุนพลังงาน สถานการณ์ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ประจำวันที่ 26 มิ.ย. – 2 ก.ค. 2549)

นอกจากการผลิตเอทานอลจากพืชเพื่อใช้ผสมในน้ำมันเบนซินดังกล่าวแล้ว ประเทศไทยยังสามารถผลิตน้ำมันจากพืชเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล หรือที่เรียกว่า ไบโอดีเซล ซึ่งเป็นการนำน้ำมันจากพืชมาผ่านกระบวนการผลิตด้วยกรรมวิธีทางเคมี หรือวิธีการอื่นๆ เพื่อทำให้น้ำมันพืชมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล โดยอาจนำไปใช้กับเครื่องยนต์โดยตรงหรือผสมกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนต่างๆ กัน ทั้งนี้เครื่องยนต์ดีเซลจะต้องมีการปรับปรุงและดัดแปลงให้มีความเหมาะสม เนื่องจากน้ำมันพืชมีคุณสมบัติเป็นไขหรือแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ และจะหลอมละลายหรือมีความใสเมื่ออุณหภูมิ สูงขึ้น รวมทั้ง ยังมีกรด ยางเหนียว น้ำ และสิ่งเจือปนผสมอยู่ จึงก่อให้เกิดปัญหาเมื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล เช่น การอุดตันของไส้กรองน้ำมัน หรือหัวฉีด การอุดตันในระบบท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงเมื่อหยุดใช้งานเครื่องยนต์เป็นเวลานานๆ

ความสำคัญของพลังงานชีวมวลกับการศึกษา

พลังงานชีวมวลเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนทุกระดับ รัฐบาลให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานของประชาชน เพื่อให้ประชาชนทุกระดับ มีความรู้และความเข้าใจในเรื่องพลังงาน และเห็นความสำคัญเกิดจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานและการอนุรักษ์พลังงานให้เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน จึงได้กำหนดนโยบายการส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วยแผนงานพัฒนาบุคลากรและแผนงานประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงานขึ้น

1. แผนงานพัฒนาบุคลากร เป็นการสร้างและพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานด้านพลังงานจนกระทั่งมีความรู้ และเชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทน และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับการส่งเสริมให้มีการดำเนินงานตามแผนงานพลังงานทดแทนและแผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พร้อมทั้งกระตุ้นและให้เกิดความตระหนักถึงเรื่องการนำพลังงานทดแทนมาใช้แทนพลังงานดั้งเดิมมากขึ้นในกลุ่มประชาชนทั่วไป เยาวชน นักเรียน นักศึกษา และผู้นำชุมชน โดยกำหนดแผนการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 แผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการศึกษา ประกอบด้วย มาตรการสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาตรี โทและเอก ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนได้แก่ ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านชีวมวล และด้านเซลล์เชื้อเพลิง แก่หน่วยงานของรัฐ สถาบันการศึกษา รัฐวิสาหกิจ รวมทั้งให้ทุนการวิจัยด้านพลังงานทด

แทนแก่นักศึกษาทั้งนักศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชนทุกระดับการศึกษา

1.2 แผนพัฒนาหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ ได้กำหนดมาตรการบูรณาการความรู้ด้านพลังงานในโรงเรียน โดยมีเป้าหมายสร้างความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานด้านพลังงานทดแทนให้กับนักเรียนในโรงเรียนระดับประถมและมัธยมทั่วประเทศ ประกอบด้วยชุดโครงการต่างๆ อาทิ การจัดทำหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การจัดอบรมครู การติดตามผลและการประกวดโครงงานวิจัย

1.3 แผนพัฒนาทักษะบุคลากรด้านพลังงาน โดยดำเนินการตามมาตรการพัฒนาทักษะบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานทดแทนให้กับหน่วยงานต่างๆ และการสัมมนาเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึก และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น และสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนดำเนินการตามมาตรการเสริมสร้างเครือข่ายบุคลากรด้านพลังงานมีเป้าหมายเพื่อเป็นสื่อกลางที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน ทั้งระดับงานวิจัยในสถาบันการศึกษา และจากภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เป็นที่รู้จักในระดับสากล นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการมาตรการพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานระดับท้องถิ่น ที่เป็นการบูรณาการด้านพลังงานทดแทนเข้าในแผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัดอันจะเป็นการพัฒนางานด้านการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นรวมทั้งพัฒนาทักษะผู้ชำนาญในระดับท้องถิ่นให้สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและประสบการณ์ได้อย่างยั่งยืน

2. แผนงานประชาสัมพันธ์ เป็นการรณรงค์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทนและวิธีการอนุรักษ์พลังงานให้ประชาชนรับทราบอย่างต่อเนื่องเพื่อตอกย้ำและให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการใช้พลังงาน พร้อมกับทำการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผลงานที่ก่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านอย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดการใช้พลังงานในการเดินทาง การรีไซเคิล หรือการเผยแพร่ข้อมูลที่จะช่วยสนับสนุนสินค้าและบริการที่มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน เป็นต้น และช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานให้กับประชาชนและสนับสนุนกิจกรรมหรือโครงการของรัฐ

สรุปความสำคัญของพลังงานชีวมวล

การนำพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทดแทนอื่นๆ มาใช้มากขึ้นต้องได้รับการสนับสนุนจากทางภาครัฐบาลและความร่วมมือกันของเอกชน ทั้งนี้รัฐบาลได้มีการกำหนดนโยบายในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานจากชีวมวล 5 ด้าน ได้แก่

1. ส่งเสริมการใช้พลังงานจากพืช ด้วยการสนับสนุนด้านภาษีเพื่อนำไปสู่มาตรการบังคับ

2. ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตไฟฟ้า โดยมาตรการระเบียบรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้พลังงานหมุนเวียนตามนโยบายมาตรฐานการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Portfolio Standard ; RPS) มาตรการสนับสนุนต้นทุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อม สนับสนุนภาษีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(Carbon Tax) และทำการปรับปรุงระเบียบรับซื้อไฟฟ้า

3. ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตความร้อน โดยกำหนดประสิทธิภาพขั้นต่ำของระบบการผลิตพลังงานร่วม (Combine Heat and Power ; CHP) มาตรการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานอุตสาหกรรม ลดหย่อนภาษีให้แก่ผู้ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในอุตสาหกรรม กฎหมายการบำบัดน้ำเสียและจัดการขยะ

4. การประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพลักษณ์และความเข้าใจในการใช้พลังงานหมุนเวียน

5. การวิจัยเชิงนโยบายและการวิจัยเชิงเทคโนโลยี

แผนการดำเนินการเกี่ยวกับการพลังงานชีวมวลทั้งในรูปของการพัฒนาทรัพยากรด้านการศึกษา การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาทักษะของบุคลากร แผนงานการประชาสัมพันธ์ ตลอดจนแนวนโยบายในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวลดังกล่าวข้างต้นจะส่งผลให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมได้นั้น ต้องมีการกระตุ้นและมีวิธีการขยายผลของการดำเนินการดังกล่าวลงสู่การปฏิบัติที่เป็นจริงและให้ประชาชนสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เช่น การรณรงค์ให้มีการคัดแยกขยะในที่อยู่อาศัยเพื่อส่งต่อให้หน่วยจัดการขยะสามารถนำไปพัฒนาเป็นพลังงานต่อได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว หรือแม้แต่การรณรงค์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานก็สามารถช่วยให้เกิดการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จะเห็นว่าจากศักยภาพของพลังงานชีวมวลของประเทศไทยที่มีอย่างเพียงพอเนื่องจากเพราะเป็นประเทศทางเกษตรกรรม และด้วยการสนับสนุนและถือเป็นนโยบายในการใช้พลังงานชีวมวลของทางภาครัฐทำให้การใช้พลังงานจากชีวมวลจึงเป็นช่องทางหนึ่งที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการใช้พลังงานทดแทนในอนาคตและบรรเทาปัญหาวิกฤติทางด้านพลังงานได้อีกส่วนหนึ่ง ประเด็นที่สำคัญของการใช้พลังงานคือ การรู้จักใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์ ลดการสูญเสีย และคำนึงถึงผลกระทบจากการใช้พลังงานที่จะตามมาในอนาคต

โอภาส สุขหวาน

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. **รายงานพลังงานประเทศไทยปี 2547**. สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2549 จาก http://www.dede.go.th/dede/index.php

โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา. **งานทดลองผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง**. สืบค้นวันที่ 4 มิถุนายน 2549 จาก http://www.royalchitralada.or.th/backoffice/semibiz.asp

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. **รายงานประจำปี 2548 . มกราคม 2549**. สืบค้นวันที่ 4 มิถุนายน 2549 จาก http://www.eppo.go.th/doc/annual-2548/index.html

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. **สถานการณ์ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ประจำวันที่ 26 มิ.ย.-2 ก.ค. 2549**. สืบค้นวันที่ 12 มิถุนายน 2549 จาก http://www.eppo.go.th/index-T.html

ศูนย์ส่งเสริมพลังงานชีวมวล มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม. **ข้อมูลชีวมวล**. สืบค้นวันที่ 4 มิถุนายน 2549 จาก http://www.efe.or.th/

An international Collaboration of bioenergy.. **What is biomass? What is bioenergy?**. Available from: URL: http://www.aboutbioenergy.info/economy_energy.html. Accessed July 4, 2006.