

ลักษณะค่าพลังงานของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวลในประเทศไทย Energy Cost Characteristics of Biomass Power Plants in Thailand

¹สุเมธ อนันตเสถ ²วรรธน์ ปัตตประกร ¹พระพีพัฒน์ ภาสบุตร
¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
²ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปทุมธานี 12120 โทร 081-563-6037 E-mail: sumetha@pttep.com

¹Sumeth Anantasate ²Woraratana Pattaraprakorn ¹Pornrapeepat Bhasaputra
¹Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University
²Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University
Patumthani, 12120 Thailand Tel: 081-563-6037 E-mail: sumetha@pttep.com

บทคัดย่อ

ประเทศไทยได้ดำเนินการใช้แหล่งพลังงานใหม่สำหรับทดแทนพลังงานจากฟอสซิลมาอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในพลังงานทางเลือกที่สำคัญสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบกระจายคือพลังงานชีวมวล พลังงานชีวมวลที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มาจากกากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าวโพด, ฟางข้าว, เปลือกมะพร้าว, เป็นต้น ปัจจุบันแหล่งพลังงานชีวมวลผลิตพลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 12.90% ของกำลังไฟฟ้าติดตั้งของเครื่องผลิตไฟฟ้าทั่วประเทศ และคิดเป็น 11.70% ของการใช้พลังงานฟอสซิล การประมาณค่าชีวมวลสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าค่อนข้างซับซ้อน เนื่องจาก ราคาการจัดเตรียมเชื้อเพลิงชีวมวลประกอบด้วยหลายองค์ประกอบ เช่น ค่าการผลิตชีวมวล, ค่าการจัดเก็บและจัดหา, ค่าขนส่ง, และค่าการจัดเตรียมกากชีวมวลให้ได้ตามขนาดที่ต้องการสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้า ซึ่งในบางสถานการณ์ราคาวัตถุดิบชีวมวลอาจมีการผันผวนมาก หรืออาจไม่มีราคาเลยขึ้นอยู่กับสถานที่และฤดูการเพาะปลูกในแต่ละพื้นที่ ซึ่งผลการศึกษาค่าพลังงานของโรงไฟฟ้าชีวมวลได้ถูกแสดงในบทความวิชาการนี้ กราฟแสดงลักษณะของค่าพลังงาน (บาท/ชม ต่อเมกกะวัตต์) โดยพิจารณาต่อชนิดของวัตถุดิบชีวมวลที่แตกต่างกันได้ถูกแสดงในบทความนี้ด้วย

Abstract

Thailand has been pursuing non-conventional source of energy for various application for a long time now. Technological options available for distributed generation are mainly biomass. Biomass based power generation involves using agricultural residues such as crop stalks, rice husk, coconut shells, etc. Currently, biomass source of energy make up for about 12.90%

of installation capacity of grid electricity produced in the country. This is impressive growth compared to 11.70% that is contributed by fossil energy despite huge investment made in that sector. Estimation of the cost of biomass for biomass power plant in conditions prevailing in Thailand is somewhat complicated as the final cost of prepared biomass comprises of several components such as the cost of biomass production, its collection, transportation and preparation to required shape and size. In some situations, the field price of biomass feed-stocks is found to vary or even free of cost depending on the location and season. Results of the study on energy cost of biomass power plant in Thailand are presented in this paper. The characteristic curves of energy cost (Baht/h per MW) considering different types of biomass feed-stocks are also illustrated.

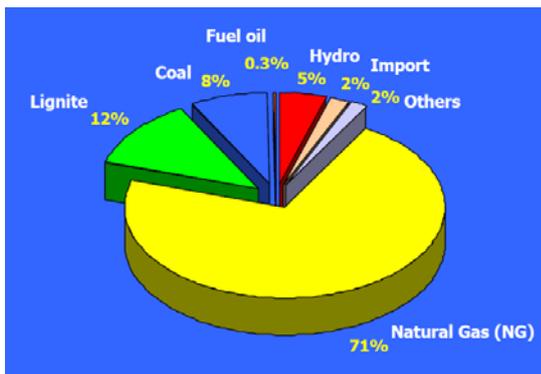
1. บทนำ

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน ของประชาชน และเป็นปัจจัยการผลิต ที่สำคัญในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมด้วย จึงต้องมีการจัดหาพลังงาน ให้มีปริมาณที่เพียงพอ มีราคาที่เหมาะสม และมีคุณภาพ ที่ดีสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ประเทศไทยมีได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศ มากพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงาน จากต่างประเทศ ประมาณร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าในอนาคต เราจะมีพลังงานใช้กันอย่างพอเพียง แนวทางในการพัฒนาพลังงานของประเทศ จึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงาน ที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีการใช้ อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และต้องพิจารณา เลือกใช้เชื้อเพลิง ที่มีราคาถูก

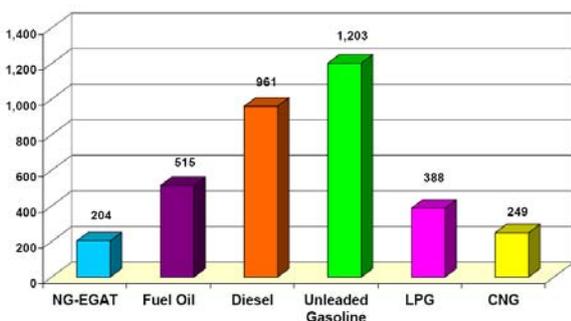
ที่มีปริมาณ ที่เพียงพอและแน่นอน มีการกระจายแหล่งเชื้อเพลิง หลายชนิด เพื่อกระจายความเสี่ยง และต้องเป็นเชื้อเพลิง ที่มีผลกระทบต่อ สภาวะแวดล้อมน้อยด้วย

ในขณะที่เกิดวิกฤติการณ์ราคาน้ำมันสูงขึ้น เนื่องด้วยเหตุปัจจัย ต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้พลังงานหมุนเวียน ที่ได้แก่ แสงอาทิตย์ น้ำ ลม ไม้ ฟืน แกลบ กาก(ขาน)อ้อย และ ชีวมวลอื่นๆ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้ไม่หมด มีแหล่งพลังงานอยู่ภายในประเทศ และมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อย จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ต้องเร่ง ให้ความสำคัญ ในการพัฒนาศักยภาพ และสร้างความเชื่อมั่น กับการใช้พลังงาน จากแหล่ง ภายในประเทศ เพื่อลดความเสี่ยง ต่อการพึ่งพาพลังงานเชิงพาณิชย์

ในปัจจุบันน้ำมันโซลาร์และน้ำมันเตามีราคาสูงขึ้นทำให้อุตสาหกรรมที่ใช้ความร้อนมีต้นทุนสูงขึ้น การผลิตไอน้ำด้วยหม้อไอน้ำ (Steam Boiler) หรือการเผาไหม้เพื่อนำความร้อนไปใช้ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเผาปูนขาว การอบปุ๋ยและการอบแห้งพืชผลทางการเกษตรมี ต้นทุนสูงตามไปด้วย ทำให้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหัน มาเลือกใช้เชื้อเพลิงทางเลือกอื่นๆ เช่น ชีวมวล (Biomass) และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะเป็นการผลิตความร้อนใช้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการใช้ในสัดส่วนมากที่สุด และมีราคาต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับ เชื้อเพลิงฟอสซิลด้วยกัน ดังจะเห็นได้จากรูป 1 และ 2 ตามลำดับ



แหล่งข้อมูล: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
รูปที่ 1 สัดส่วนการผลิตพลังงานไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิง



แหล่งข้อมูล: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
รูปที่ 2 ราคาขายเชื้อเพลิงแต่ละชนิด (บาทต่อล้านลูกบาศก์ฟุต)

2. แหล่งผลิตชีวมวล

พลังงานจากชีวมวล เป็นพลังงานที่ได้จากพืชและสัตว์ หรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตหรือสารอินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งการผลิตจากการเกษตรและป่าไม้ เช่น ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ รวมถึง การนำมูลสัตว์ ของเสียจากโรงงานแปรรูปทางเกษตร และขยะ มาเผาไหม้โดยตรงและนำความร้อนที่ได้ไปใช้ หรือนำมาผลิตก๊าซชีวภาพ โดยขบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีโดยอาศัยจุลินทรีย์

ชีวมวลแต่ละชนิดมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป บางชนิดไม่เหมาะที่จะนำมาเผาไหม้โดยตรงเพื่อผลิตไฟฟ้า เช่น กากมันสำปะหลัง และลำเล้า เพราะมีความชื้นสูงถึง 80-90 % บางชนิดต้องนำมาย่อยก่อนนำไปเผาไหม้ เช่น เศษไม้ยางพารา เป็นต้น แหล่งผลิตชีวมวลขึ้นอยู่กับชนิดของชีวมวล ดังนี้

- โรงสีข้าว: แกลบ
- โรงงานน้ำตาล: กากอ้อย
- โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ: กากปาล์ม
- โรงเลื่อยไม้ยางพารา สวนยางพารา: เศษไม้
- โรงแยกเมล็ดข้าวโพดออก: ชังข้าวโพด
- โรงงานแปรรูปเนื้อมะพร้าว: กาบมะพร้าว
- โรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง: กากมันสำปะหลัง

ชีวมวลเหล่านี้ บางส่วนได้ถูกนำไปใช้เพื่อการผลิตอยู่แล้ว เช่น แกลบจะถูกนำมาเผา เพื่อผลิตไอน้ำ นำไปหมุนกังหันใช้งาน ในโรงสีข้าว กากอ้อยและกากปาล์ม จะถูกนำมาเผาเพื่อผลิตไอน้ำ และไฟฟ้าใช้ในขบวนการผลิต และเศษไม้ยางพารา จะถูกนำมาเผาเพื่อผลิตลมร้อน ใช้ในการอบไม้ยางพารา เป็นต้น และยังมีชีวมวลส่วนเหลือ ที่มีศักยภาพสามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ [1]

แกลบ เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงสีข้าว เมื่อนำข้าวเปลือก 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ แล้ว จะใช้พลังงานทั้งสิ้น 30-60 kWh เพื่อให้ได้ข้าวประมาณ 650-700 กิโลกรัม และจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือ แกลบ ประมาณ 220 กิโลกรัม หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 90-125 kWh

กาก (ขาน) อ้อย เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงงานน้ำตาล เมื่อนำอ้อย 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ แล้ว จะใช้พลังงานทั้งสิ้น 25-30 kWh และใช้น้ำอีก 0.4 ตัน เพื่อให้ได้น้ำตาลทรายประมาณ 100-121 กิโลกรัม และจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือ กากอ้อย ประมาณ 290 กิโลกรัม หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 100 kWh

เปลือกปาล์ม กะลาปาล์ม และทลายปาล์ม เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เมื่อนำปาล์ม 1 ตัน ผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ แล้ว จะใช้พลังงานทั้งสิ้น 20-25 kWh และใช้น้ำอีก 0.73 ตัน เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มประมาณ 140-200 กิโลกรัม และจะมีวัสดุที่เหลือจากกระบวนการผลิตหรือ เปลือกปาล์ม กะลาปาล์ม ประมาณ 190 กิโลกรัม และได้เป็นทลายปาล์ม 230 กิโลกรัม หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 120 kWh และมีน้ำเสียจากโรงงานคิดเทียบเท่ากับชีวภาพได้ 20 ลูกบาศก์เมตร

เศษไม้ เป็นชีวมวลที่ได้จากโรงเลื่อยไม้ เมื่อนำไม้ 1 ลูกบาศก์เมตร ผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ แล้ว จะใช้พลังงานทั้งสิ้น 35-45 kWh เพื่อให้ได้ไม้แปรรูปประมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตร และจะมีวัสดุที่

เหลือจากกระบวนการผลิตหรือ เศษไม้ ประมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตร หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้ 80 kWh

3. การผลิตชีวมวลในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก เช่น ข้าว น้ำตาล ยางพารา น้ำมันปาล์ม และมันสำปะหลัง เป็นต้น ผลผลิตส่วนหนึ่งส่งออกไปยังต่างประเทศมีมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท อย่างไรก็ตามในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเหล่านี้ จะมีวัสดุเหลือใช้ออกมาจำนวนหนึ่งด้วย

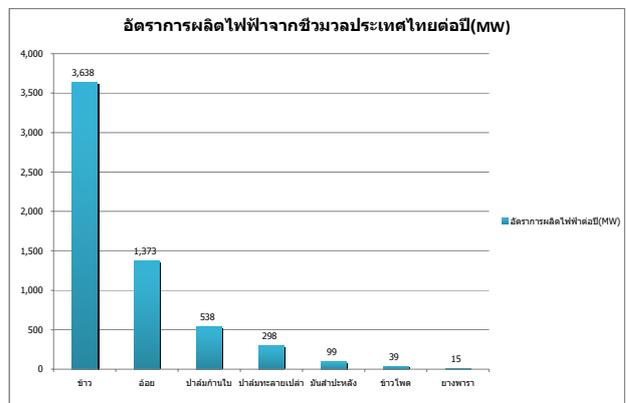
ปริมาณชีวมวลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ จะแปรผันและขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิต ทางการเกษตรของประเทศ ซึ่งจากสถิติการเกษตรของประเทศไทย สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและสหกรณ์ ในปีเพาะปลูก 2551/52 เมื่อนำมาคำนวณสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตทางการเกษตรเป็นชีวมวล เพื่อประมาณปริมาณชีวมวลที่ผลิตได้รวมทั้งประเทศ ในปี 2551/52 จะได้ปริมาณชีวมวลประมาณ 38 ล้านตัน หรือเทียบเท่าน้ำมันดิบ 10.30 ล้านตัน ชีวมวลที่สามารถผลิตได้ส่วนใหญ่คือ ชานอ้อยมีปริมาณ 15 ล้านตัน หรือเทียบเท่าน้ำมันดิบ 3.28 ล้านตัน และแกลบมีปริมาณ 7.2 ล้านตัน หรือเทียบเท่าน้ำมันดิบ 2.4 ล้านตัน เป็นต้น [2]

4. ศักยภาพการผลิตชีวมวลในประเทศไทย

ในปี 2552 ประเทศไทยมีปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรรวม 76 ล้านตัน และมีการนำไปใช้งานเป็นเชื้อเพลิงและอื่นๆเพียง 20 ล้านตันเท่านั้น ส่วนที่ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้และมีศักยภาพในการให้พลังงานนั้นมีสูงถึง 51 ล้านตัน และหากนับรวมถึงก๊าซชีวภาพที่ได้จากมูลสัตว์ขยะ และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม มาประกอบการประเมิน และได้คิดเผื่อถึงความเป็นไปได้ทุกอย่างในการนำพลังงานกลับมาใช้จริงแล้ว พบว่า ในปี 2552 เพียงปีเดียว ประเทศไทยมีศักยภาพของพลังงานชีวมวลถึง 780 เพตาจูล ตัวเลขในเชิงพลังงานนี้อาจดูไม่คุ้นเคยนัก แต่หากเปลี่ยนตัวเลขนี้เป็นปริมาณพลังงานที่ได้จากน้ำมันดีเซล ตัวเลขนี้เทียบเท่ากับพลังงานความร้อนที่ได้จากน้ำมันดีเซลหมุนเร็วปริมาณ 21,420 ล้านลิตร เลยทีเดียว โดยส่วนเหลือจากอ้อย เช่น ชานอ้อยหรือยอดและใบอ้อย แกลบและฟางข้าว และส่วนเหลือของปาล์มน้ำมัน เช่นกะลา ทะลาย หรือเส้นใยปาล์ม จัดเป็นกลุ่มชีวมวลที่มีสัดส่วนสูงที่สุด คิดเป็น 85% ของศักยภาพชีวมวลทั้งหมดของประเทศ แล้วชีวมวลที่มีเหลือมากมายนี้ จะไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง โดยทั่วไปแล้วการนำชีวมวลไปใช้มี 2 ประเภทคือ หนึ่ง นำไปใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานความร้อน เช่น การนำฟืนไปใช้ในเตาอังโล่ของชาวบ้าน และ สอง นำชีวมวลไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น โรงน้ำตาลใช้กากอ้อยที่ได้จากการหีบอ้อยเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า หรือ โรงสีขนาดใหญ่ที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้า เป็นต้น

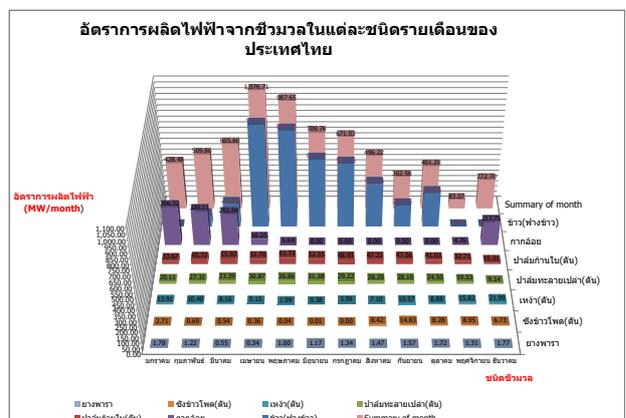
สำหรับในประเภทที่สอง การนำชีวมวลไปผลิตไฟฟ้ายังจำกัดเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมประเภทที่ใช้กากอ้อยและแกลบเป็นเชื้อเพลิงหลัก แม้ว่าแท้จริงแล้ว ประเทศยังมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลอื่นๆอีกมาก ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งแสดงถึงศักยภาพของชีวมวลของไทยในการผลิตไฟฟ้าเป็นค่าเฉลี่ยรายปีระหว่างปี 2551-2552 [1], [2], [3] โดย พบว่า หากมีการนำชีวมวลที่เหลือใช้เหล่านี้กลับไปใช้เป็นพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น คาดว่าประเทศไทยจะมีกำลังผลิต

พลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 14,000 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี (14,000 ล้านหน่วย) หรือเปรียบได้กับมีโรงไฟฟ้าขนาด 1,800 MW เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งแห่ง ด้วยขนาดเท่านี้ อาจจะหมายถึงประเทศสามารถรองรับการขยายตัวของการใช้ไฟฟ้าของประเทศได้อีกถึงหนึ่งปีครึ่ง เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น ปัจจุบัน เชื้อถ่านหินมีกำลังการผลิตสูงสุดที่ 743.8 MW และโรงไฟฟ้าแม่เมาะมีกำลังผลิตรวม 2,625 MW ซึ่งจากตัวเลขทั้งหมด จะเห็นได้ว่า การนำชีวมวลที่เหลือจากการเกษตรมาผลิตไฟฟ้านั้น เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ โดยเฉพาะในระหว่างที่ประเทศมีแนวโน้มที่จะขาดแคลนไฟฟ้าในอนาคต เพราะการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำได้ลำบากและมีต้นทุนสูงกว่ามาก ขณะที่โรงไฟฟ้าชีวมวลมีศักยภาพสูงที่จะผลิตและใช้ได้ในพื้นที่ และสามารถสร้างกระจายตามพื้นที่ต่างๆ ได้ทั่วประเทศตามแหล่งผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลนั้นๆ



รูปที่ 3 อัตราการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลชนิดต่างๆในประเทศไทย

ศักยภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยชีวมวลในช่วงปีของประเทศไทย มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิต, ฤดูกาลเพาะปลูก และพื้นที่การเพาะปลูกของประเทศ รูปที่ 4 แสดงอัตราการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลแยกตามชนิดชีวมวลในแต่ละเดือน [1], [2], [3]



รูปที่ 4 อัตราการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลชนิดต่างๆในแต่ละเดือน

ชีวภาพ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าได้เช่นกัน ในกรณีของเศษไม้ มีความชื้นประมาณ 50-60% ถ้านำมาเก็บไว้ล่วงหน้าระยะหนึ่ง ความชื้นจะลดลงโดยธรรมชาติ แต่มีข้อเสียคือ เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ และถ้าเก็บไว้นานไปไม่มีโอกาสสุกได้

สิ่งเจือปนในชีวมวลมีหลายอย่างเช่น เศษดิน หิน กรวดทราย และคราบไขมันปาล์ม เป็นต้น สิ่งเจือปนที่ต้องระมัดระวังให้มากคือสารอัลคาไลน์ในหลายปาล์ม เพราะเมื่อถูกความร้อนที่อุณหภูมิระดับหนึ่งจะกลายเป็นยางเหนียวเกาะติดท่อในหม้อไอน้ำ ทำให้ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำลดลง

ปริมาณน้ำเต้าของชีวมวล มีผลต่อการเผาไหม้เช่นกัน โดยเฉพาะแกลบจะมีปริมาณน้ำเต้า 16% โดยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแบบหม้อไอน้ำจะต้องพิจารณาถึงการรวบรวมชีวมวลที่ได้ออกจากหม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ [4]

การวัดค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวลมีวิธีการวัด 3 แบบคือ [1]

1. ค่าความร้อนต่ำ หรือ Lower Heating Value (LHV)
หมายถึงการนำชีวมวลหนัก 1 กิโลกรัม มาหาค่าความร้อน ค่าที่วัดได้คือ ค่าความร้อนต่ำ (LHV) ต่อ กิโลกรัม
2. ค่าความร้อนสูง หรือ Higher Heating Value (HHV)
หมายถึงการนำชีวมวลหนัก 1 กิโลกรัม มาหาค่าความร้อนหรือกำจัดน้ำออกให้หมด จากนั้นนำมาหาค่าความร้อน ค่าที่วัดได้คือ ค่าความร้อนสูง (HHV) ต่อ กิโลกรัม และมีความสัมพันธ์กับค่าความร้อนต่ำดังนี้
 $HHV = LHV + 5.72(9H + M) \text{ kcal/kg}$ หรือ
 $HHV = LHV + 23.95(9H + M) \text{ kJ/kg}$
เมื่อ H เท่ากับปริมาณเปอร์เซ็นต์ของธาตุไฮโดรเจนในชีวมวล และเมื่อ M เท่ากับปริมาณเปอร์เซ็นต์ของความชื้นในชีวมวล
3. ค่าความร้อนแห้ง หรือ Dry Heating Value
หมายถึงการนำชีวมวลจำนวนหนึ่งมาลดความชื้นหรือกำจัดน้ำออกให้หมด จากนั้นแบ่งมา 1 กิโลกรัม เพื่อนำมาหาค่าความร้อน ค่าที่วัดได้คือ ค่าความร้อนแห้งต่อ กิโลกรัม และมีความสัมพันธ์กับค่าความร้อนสูงดังนี้

$$\text{Dry Heating Value} = \text{HHV} / (1 - M/100)$$

เมื่อ M เท่ากับปริมาณเปอร์เซ็นต์ของความชื้นในชีวมวล

คุณสมบัติทางเคมีของชีวมวลแต่ละชนิดถูกแสดงไว้ในรูปที่ 7 ส่วนราคาชีวมวลที่แยกตามพื้นที่ และช่วงเวลาถูกแสดงไว้ในรูปที่ 8 [4]

คุณสมบัติชีวมวล	แกลบ	ฟางข้าว	ขาน้อย	ใบอ้อย	ไม้ยางพารา	ใบปาล์ม	กะลาปาล์ม
Moisture, %	12.00	10.00	50.73	9.20	45.00	38.50	12.00
Ash, %	12.65	10.39	1.43	6.10	1.59	4.42	3.50
Volatile Matter, %	56.46	60.70	41.98	67.80	45.70	42.68	68.20
Fixed Carbon, %	18.88	18.90	5.86	16.90	7.71	14.39	16.30
Bulk Density, kg/m ³	150	125	120	100	450	250	400
Higher heating value, kJ/kg	14,755	13,650	9,243	16,794	10,365	13,127	18,267
Lower heating value, kJ/kg	13,517	12,330	7,368	15,479	8,600	11,400	16,900

แหล่งข้อมูล: มุลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 7.1 ตารางคุณสมบัติทางเคมีของชีวมวลแต่ละชนิด

คุณสมบัติชีวมวล	หลายปาล์ม	ลำต้นปาล์ม	หางปาล์ม	ซึ่งข้าวโพด	ลำต้นข้าวโพด	เหง้ามันสำปะหลัง	เปลือกไม้ยูคา
Moisture, %	58.60	48.40	78.40	40.00	41.70	59.40	60.00
Ash, %	2.03	1.20	0.70	0.90	3.70	1.50	2.44
Volatile Matter, %	30.46	38.70	16.30	45.42	46.46	31.00	28.00
Fixed Carbon, %	8.90	11.70	4.60	13.68	8.14	8.10	9.56
Bulk Density, kg/m ³	380	na	na	na	na	250	na
Higher heating value, kJ/kg	9,196	9,370	3,908	11,298	11,704	7,451	6,811
Lower heating value, kJ/kg	7,240	7,556	1,760	9,615	9,830	5,494	4,917

แหล่งข้อมูล: มุลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

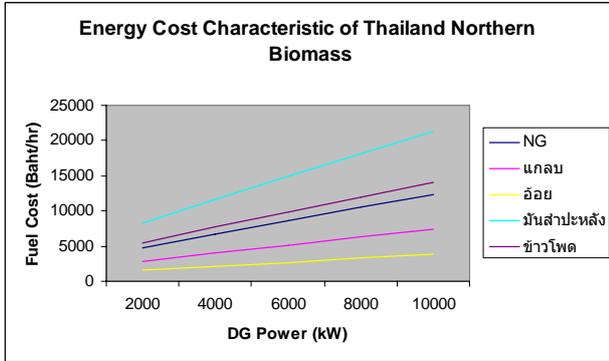
รูปที่ 7.2 ตารางคุณสมบัติทางเคมีของชีวมวลแต่ละชนิด

ลำดับ	ชีวมวล	จังหวัด	14 ธ.ค. 52 Bah/ton	13 ม.ค. 53 Bah/ton	11 ก.พ. 53 Bah/ton
1	แกลบ	สุรินทร์	1000	1000	900
		กำแพงเพชร	1100	1000	1100
		สุพรรณบุรี	950	950	1150
		พะเยา	300	-	300
		ฉะเชิงเทรา	1200	1000	1000
2	ปึกไม้ยางพารา	กระบี่	550	550	400
		สงขลา	650	650	650
		นครศรีธรรมราช	750	750	750
		สุราษฎร์ธานี	700	700	700
		นราธิวาส	780	800	770
3	กะลาปาล์ม	สุราษฎร์ธานี	-	-	-
		กระบี่	1500	-	1500
		เพชรบูรณ์	-	-	-
4	หลายปาล์มเปล่า	สุราษฎร์ธานี	-	-	-
		กระบี่	50	-	50
5	ไม้ชิ้นสับ	นครปฐม	1180	1180	1200
		อุดรธานี	-	-	-
		ขอนแก่น	-	-	-
6	ใบอ้อยและยอดอ้อย	สุพรรณบุรี	530	530	530
		กาญจนบุรี	-	-	-
7	ซึ่งข้าวโพด	เพชรบูรณ์	-	-	-
8	เหง้ามัน	เพชรบูรณ์	-	-	-

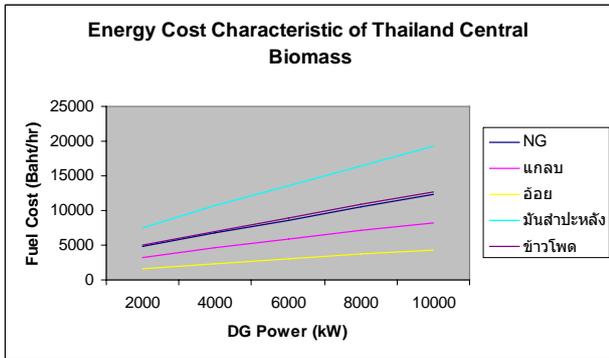
แหล่งข้อมูล: มุลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 8 ตารางราคาชีวมวลแยกตามพื้นที่ และช่วงเวลา

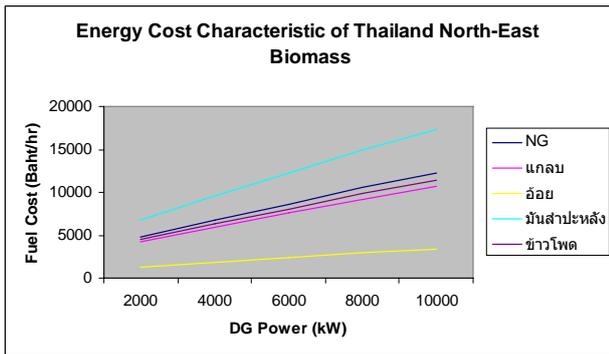
ลักษณะค่าพลังงานของชีวมวลที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ แยกตามภาคเหนือ, กลาง, ตะวันออกเฉียงเหนือ และใต้ โดยเปรียบเทียบกับลักษณะค่าพลังงานของก๊าซธรรมชาติ (NG) ซึ่งมีราคาเชื้อเพลิงต่ำที่สุดในบรรดาเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้ถูกแสดงไว้ในรูปที่ 9, 10, 11 และ 12 ตามลำดับ



รูปที่ 9 ลักษณะค่าพลังงานชีวมวลที่ผลิตไฟฟ้าในภาคเหนือ

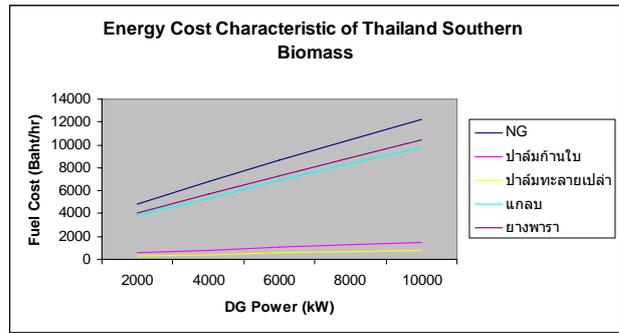


รูปที่ 10 ลักษณะค่าพลังงานชีวมวลที่ผลิตไฟฟ้าในภาคกลาง

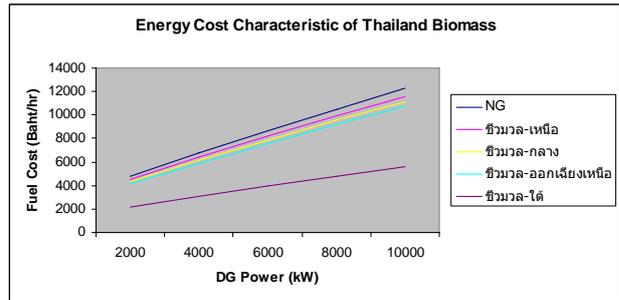


รูปที่ 11 ลักษณะค่าพลังงานชีวมวลที่ผลิตไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะค่าพลังงานของชีวมวลรวมของแต่ละภาคที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ โดยเปรียบเทียบกับลักษณะค่าพลังงานของก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีราคาเชื้อเพลิงต่ำที่สุดในบรรดาเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้ถูกแสดงไว้ในรูปที่ 13 จะเห็นได้ว่าต้นทุนค่าเชื้อเพลิงของชีวมวลภาพรวมในแต่ละภาค มีค่าน้อยกว่าต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยก๊าซธรรมชาติซึ่งถือว่าราคาเชื้อเพลิงต่ำที่สุดในบรรดาเชื้อเพลิงฟอสซิล



รูปที่ 12 ลักษณะค่าพลังงานชีวมวลที่ผลิตไฟฟ้าในภาคใต้



รูปที่ 13 ลักษณะค่าพลังงานชีวมวลรวมที่ผลิตไฟฟ้าของทุกภาค

7. สรุป

การใช้ชีวมวล รวมไปถึงวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตร เช่น กะลาปาล์ม และ ทะลายปาล์ม แทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมันโซลาร์, น้ำมันเตาหรือแก๊สธรรมชาติ จะสามารถลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายได้มาก ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) เร็วมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการนำมา ใช้แทนเชื้อเพลิงฟอสซิลในสภาวะปัจจุบัน

ศักยภาพของการผลิตชีวมวลในประเทศ มีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต เนื่องจากปริมาณผลผลิตทางการเกษตร ที่ก่อให้เกิดชีวมวล มีแนวโน้มจะผลิตได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น การเพิ่มจำนวนพื้นที่เพาะปลูก และการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตร เป็นต้น

ส่วนความต้องการใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคตเช่นกัน เนื่องจากชีวมวลมีราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปริมาณความร้อนที่เท่ากัน และจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งทำให้เกิดการสะสม ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ในบรรยากาศที่นำไปสู่การเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก และทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ในขณะที่การนำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานทดแทนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ จะช่วยบรรเทาปัญหาการเพิ่มปริมาณ CO2 ให้กับบรรยากาศ แต่เนื่องจากชีวมวลบางชนิดมีการผลิตตามฤดูกาล และ/หรือมีเฉพาะบางภูมิภาค ดังนั้นการนำชีวมวลมาใช้ผลิตพลังงาน ในแต่ละโรงไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นประกอบ ได้แก่ แหล่งชีวมวล ปริมาณรวมของชีวมวล และเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากชีวมวล เป็นต้น

ในการศึกษาความเป็นไปได้ก่อนการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล ต้องมีการสำรวจปริมาณ, ราคา และ ลักษณะค่าพลังงานของชีวมวลที่มีในแต่ละพื้นที่ จากนั้นนำมาคำนวณกำลังการผลิต ค่าก่อสร้าง และผลตอบแทนทางการเงิน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือเมื่อโรงไฟฟ้าสร้างเสร็จแล้วจะไม่มีปัญหาต้นทุนของเชื้อเพลิง แต่ราคาเชื้อเพลิงจะสูงกว่า

ที่คาดการณ์ไว้มาก เนื่องจากความต้องการเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามกลไกทางเศรษฐศาสตร์ ทำให้ผลตอบแทนทางการเงินที่คำนวณไว้ลดลง กรณีนี้ได้เกิดขึ้นแก่โรงไฟฟ้าชีวมวลหลายแห่งที่ไม่มีชีวมวลเป็นของตนเอง ส่วนการทำสัญญาซื้อขายระยะยาวกับเจ้าของชีวมวลนั้น เป็นไปได้ยากเพราะเจ้าของชีวมวลต้องการขายในราคาตลาด ซึ่งมีกรขึ้นลงอย่างไรก็ตาม ปัญหาสามารถบรรเทาได้โดยการสำรองเชื้อเพลิงในช่วงที่มีราคาถูกนำมาใช้ในช่วงที่ราคาแพง หรือเลือกใช้เชื้อเพลิง 2 ชนิดขึ้นไปเพื่อกระจายความเสี่ยง

แม้ว่าในขณะนี้ การใช้พลังงานชีวมวล และเทคโนโลยีบางด้าน ยังไม่สามารถดำเนินการในเชิงพาณิชย์ และไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ แต่การเตรียมพร้อม ก็อาจจะเป็นประโยชน์อย่างมาก หากเกิดวิกฤติพลังงานขึ้นในอนาคต ขณะเดียวกันก็มีความเป็นไปได้ ที่จะทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีบางสาขา ไปถึงขั้นที่สามารถลดต้นทุนลงจนกลายเป็นทางเลือก ที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

1. <http://www.dede.go.th>, 17/02/2010.
2. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, "สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2551/52", กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552.
3. <http://www.diw.go.th/>, 17/02/2010.
4. <http://www.efe.or.th/home.php?ds=content&mid=hGtTu8zx7jWvD4by&docmenu=K8MzZtxjdvXPrS3f>, 17/02/2010.