

การวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ในจังหวัดลำปาง

กรณีศึกษา : อำเภอแม่ทะ

Analysis the potential of bio-energy from residual biomasses in Lampang province. Case study: Mae-Tha district.

พงษ์ศักดิ์ อยู่มน ^{1*}

^{1*} คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

119 ตำบลชมพู เมืองลำปาง จังหวัดลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52100

โทรศัพท์ 054-237399 ต่อ 1321 โทรสาร 054-241079 E-mail: y_pongsak@lpru.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อรวบรวมข้อมูลปริมาณชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ของกลุ่มเกษตรกรในเขตอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จากนั้นนำมาคำนวณหาศักยภาพพลังงานจากชีวมวลของกลุ่มเกษตรกรที่ควรส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานชีวมวลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับนักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจในการศึกษา สำหรับการพัฒนาการใช้พลังงานชีวมวลในเขตอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ซึ่งจากการลงพื้นที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานจากเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ที่มีศักยภาพทางพลังงานจากพืช 13 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ลำไย กาแฟ ยางพารา ไม้ กระเทียม หอมแดง และเห็ด ในปี พ.ศ. 2554 ถึง 2555 พบว่า ข้าวเป็นพืชที่มีพื้นที่การเพาะปลูกมากที่สุดคิดเป็น 47,393 ไร่ ทำให้ข้าวเป็นพืชที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.37 ของผลผลิตทางการเกษตรทั้งหมด ซึ่งร้อยละการนำวัสดุเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกรทั้งหมด โดยรวมแล้วคิดเป็นร้อยละ 36.67 ถึง 43.81 ถือได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์ที่น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนการใช้ประโยชน์โดยรวมเมื่อคำนวณหาปริมาณพลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ คิดเป็นพลังงานมากกว่า 582.81 TJ หรือคิดเป็นปริมาณน้ำมันดิบได้มากกว่า 13.80 ktoe และสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากกว่า 32.38 GWhr หรือเทียบเท่ากับโรงไฟฟ้าที่มีอัตราการผลิตไฟฟ้า ขนาด 4,609.28 kW จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง มีศักยภาพในด้านการใช้พลังงานจากเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของศักยภาพพลังงานในระดับประเทศที่สูงถึง 617,151 TJ

คำสำคัญ: ศักยภาพพลังงาน, พลังงานชีวมวล, พืชพลังงาน, เศษวัสดุทางการเกษตร, อำเภอแม่ทะ

Abstract

This research quantified the amount of biomass residue resulting from agriculture in Mae-Tha district, Lampang province. This can used to estimate the potential quantity of energy which can be released from these biomass residues. A database can be useful for future research in generating bio-energy from biomass residues. Following a survey from 2011-2012 to find possible sources of energy from biomass residues, it was found that biomass residue from 13 crops could be used. These crops are corn, peanuts, soybeans, cassava, sugar cane, rice, coffee, rubber,

bamboo, garlic, shallots and mushrooms. Of these, rice was harvested from 47,393 rai, yielding 35.37% of total agricultural production in the province. The total use of agricultural waste was between 36.67% and 43.81 % which was used to calculate the amount of unused energy being at 582.81 TJ, or 13.80 Toe of crude oil, or 32.38 GWh of generated electricity. From the data, the research showed that Mae-Tha district in Lampang has the potential to generate energy from biomass residues at 0.1% or up to 617,151 TJ.

Key words: potential of energy, bio energy, energy crops, wastes agricultural, Mae-Tha district

1. บทนำ

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน และเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ซึ่งประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานพาณิชย์ภายในประเทศมากพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานในภาพรวมจากต่างประเทศปริมาณร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2552) โดยมีแนวทางการพัฒนาพลังงานของประเทศ ซึ่งต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด และประสิทธิภาพมากที่สุด อีกทั้งอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 727 km² (สำนักงานเกษตรอำเภอแม่ทะ, 2554) มีประชากรทั้งสิ้น 63,000 คน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำให้ชีวมวลเป็นสารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2545) และสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นต้น ซึ่งพิจารณาพลังงานจากมวลชีวภาพของประเทศไทยเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ การใช้ในรูปของพลังงานความร้อน ซึ่งรวมถึงการผลิตไฟฟ้า และการใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงต่าง ๆ ทั้งน้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2545) โดยปริมาณชีวมวลจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจะแปรผันตรงกับปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ ซึ่งฐานข้อมูลศักยภาพพลังงานจากชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 13 ชนิด และมูลสัตว์ 9 ชนิด (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2545) ซึ่งมีสัดส่วนวัสดุเหลือใช้ที่ยังไม่มีการนำมาใช้ร้อยละ 65 เมื่อนำมาใช้ทดแทนพลังงานคิดเป็นร้อยละ 4.5 ของพลังงานที่ใช้ภายในประเทศ หรือเทียบเท่าน้ำมันดิบ 3.48×10^9 liter ซึ่งศักยภาพพลังงานจากชีวมวลเหลือใช้ในประเทศไทย (กฤษพนธ์ เพี้ยนศรี, และคณะ, 2546) พบว่า มีพลังงานเหลือใช้ที่ยังไม่มีการนำมาใช้อีก 13×10^6 toe/yr ทั้งนี้ อ้อย และข้าวเป็นพืชชีวมวลที่ยังมีสิ่งเหลือใช้ทั้งในพื้นที่เพาะปลูก และในกระบวนการผลิตมากที่สุดเทียบเท่าพลังงาน 4.9×10^6 และ 4.2×10^6 toe/yr ตามลำดับคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 70.1 ของพลังงานเหลือใช้ในพืชชีวมวลทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ตำบลบึงหวาย อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี (ธนศ อุทิศธรรม, และคณะ, 2550) มีการนำฟางข้าวมาปี และนาปรังใช้ทำเป็นอาหารสัตว์คิดเป็นพลังงานถึง 864.86 ton/yr นำกลับมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าคิดเป็น 516.53 ton/yr และนำขี้เลื่อย ปีกไม้และปลายไม้มาปารใช้เป็นเชื้อเพลิงคิดเป็น 0.39 ton/yr ซึ่งเมื่อศึกษาความเหมาะสมของการตั้งโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล 5 ชนิด (อนิรุตต์ มัทธจักร์ และชาคริต โพธิงาม,

2550) คือ เศษไม้ แกลบ เหม่งมันสำปะหลัง กากอ้อย และกะลาปาล์ม พบว่า มีปริมาณชีวมวลเพียงพอที่จะสามารถนำไปใช้ผลิตไฟฟ้าได้ถึง 1,999.42 MW และพยากรณ์ปริมาณชีวมวลในปี พ.ศ. 2554 มีจะปริมาณ 2,938.47 MW รวมทั้งเชื้อเพลิงจากแกลบ และขี้เลื่อยในพื้นที่ภาคใต้ตอนกลางของประเทศไทย (เบญจมาศ ปุยออก, และคณะ, 2550) ซึ่งเป็นเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงสี ข้าว และจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ คิดเป็นศักยภาพทางพลังงาน 1,128 ถึง 1,348 MJ/yr เทียบเท่าน้ำมันดิบ 32.96 ถึง 39.39 toe เมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพพลังงาน ชีวมวลจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศจีน (Dong Jiang, และคณะ, 2011) ในปี ค.ศ. 2000 ถึง 2009 พบว่า มีปริมาณเศษวัสดุที่เหลือจากการเกษตร ที่รวมมีปริมาณถึง 806.9×10^6 ton มีอัตราการเพิ่มขึ้นต่อปีร้อยละ 2.1 คิดเป็นศักยภาพพลังงานชีวมวลเทียบเท่าน้ำมันดิบ 253.7×10^6 ton หรือพลังงานเท่ากับ 7.4 EJ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้น คณะผู้วิจัย เกิดแนวคิดเพื่อศึกษา และวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานจากเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ ซึ่งสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวิจัยและพัฒนาศักยภาพการใช้พลังงานชีวภาพในรูปแบบต่าง ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

2.1 เพื่อรวบรวมข้อมูลปริมาณชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ของกลุ่มเกษตรกรในเขตอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

2.2 เพื่อศึกษาศักยภาพพลังงานจากชีวมวลของกลุ่มเกษตรกรที่ควรส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานชีวมวลในรูปแบบต่าง ๆ

2.3 เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับนักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจ เพื่อพัฒนาการใช้พลังงานชีวมวลในเขตอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษารวบรวมข้อมูลปริมาณชีวมวล และศักยภาพด้านพลังงานจากวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ของกลุ่มเกษตรกรในเขตพื้นที่อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากสำนักงานเกษตรอำเภอแม่ทะ และลงพื้นที่สำรวจข้อมูลในพื้นที่จริง โดยมีข้อมูลที่ต้องการ ดังนี้ ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ชนิดของผลผลิต ปริมาณผลผลิต ปริมาณวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ และการนำไปใช้ประโยชน์ จากนั้นนำข้อมูลเบื้องต้นคำนวณหาศักยภาพทางพลังงาน เช่น พลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ พลังงานเทียบเท่าน้ำมันดิบ ศักยภาพพลังงานไฟฟ้า และขนาดของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล เป็นต้น โดยใช้ข้อมูลองค์ประกอบพื้นฐานของวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้แต่ละชนิด ดังตารางที่ 1 เพื่อใช้ในการคำนวณศักยภาพด้านพลังงานโดยใช้สมการที่ (1) – (5)

ตารางที่ 1 การประเมินศักยภาพพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พ.ศ. 2543

ชนิด	วัสดุเหลือใช้	อัตราส่วนการเกิด วัสดุเหลือใช้ต่อ ผลผลิต	สัดส่วนการ นำไปใช้ (ร้อยละ)	ค่าความร้อน (MJ/kg)
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ต้น และใบ	0.89	10	16.32
	ซัง และเปลือก	0.19	70	18.04
ถั่วลิสง	ต้น และใบ	N/A	100	19.44
	เปลือก	0.32	100	12.66
ถั่วเหลือง	ต้น และใบ	0.18	50-60	19.44
มันสำปะหลัง	ต้น และใบ	0.12	60-80	18.42
โรงงาน	เหง้า	0.09	0	14.56
อ้อยโรงงาน	ยอด	0.20	10-30	14.40
	ชานอ้อย	0.30	100	17.39
ข้าว	แกลบ	0.23	70-80	14.27
	ฟางข้าว	1.19	50	10.24
ลำไย	กิ่ง และก้าน	0.25	100	14.98
	เปลือกและเมล็ด	0.13	20	N.A.
กาแฟ	เปลือกและกะลา	0.90	0	N.A.
ยางพารา	กิ่ง และก้าน	0.25	100	14.98
	อื่น ๆ	0.13	20	N.A.
ไผ่	กิ่ง และก้าน	N/A	0	26.79
กระเทียม	เปลือก และใบ	N/A	0	N.A.
หอมแดง	เปลือก และใบ	N/A	0	N.A.
เห็ด	โคนต้น	N/A	0	N.A.
	ก้อนเชื้อเห็ด	N/A	0	N.A.

หมายเหตุ: N/A คือ ข้อมูลไม่ปรากฏ

(ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2544, กฤษพนธ์ เพี้ยนศรี, 2546 และ ธเนศ อุทิศธรรม และคณะ, 2550)

การคำนวณศักยภาพทางด้านพลังงาน (เบญจมาศ ปุยออก, และคณะ, 2550) ได้ดังนี้

$$VOR = RP_{ratio} \times VOP_{year} \quad (1)$$

เมื่อ

VOR = ปริมาณวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ (Volume Of Residue agriculture; 10^6 kg)

RTP_{ratio} = สัดส่วนการเกิดวัสดุเหลือใช้ (Residue To Product ratio; %)

$VOP_{year} =$ ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรในรอบปี (Volume Of agricultural Production per year; 10^6 kg)

$$ENU = VOR \times RNU_r \times HHV_R \quad (2)$$

เมื่อ

$ENU =$ พลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ (Energy Not Used; 10^{12} J)

$RNU_{ratio} =$ สัดส่วนวัสดุเหลือใช้ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ (Residue Not Used ratio; %)

$HHV_R =$ ค่าความร้อนจำเพาะของวัสดุแต่ละชนิด (High Heating Value of Residue; 10^6 kg)

$$TOE = ENU / (42.244 \times 10^9) \quad (3)$$

เมื่อ

$TOE =$ พลังงานเทียบเท่าน้ำมันดิบ (Tons of Oil Equivalent energy; 10^3 toe) โดยกำหนดให้ 1 toe = 42.244×10^9 J (กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2544)

$$POE = (ENU \times PE_{hour}) / 3,600 \quad (4)$$

เมื่อ

$POE =$ ศักยภาพพลังงานไฟฟ้า (Potential Of Energy; 10^9 Whr)

$PE_{hour} =$ กำลังงานไฟฟ้าต่อชั่วโมง (Power of Electric per hour; Whr) โดยกำหนดให้ 1 Whr = 3,600 J (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2556)

$$SOBP = POE / HYP \quad (5)$$

เมื่อ

$SOBP =$ ขนาดโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล (Size Of bio-electric plant; 10^3 W)

$HYP =$ ชั่วโมงการผลิตต่อปี (Hour per Year to Production; hr)

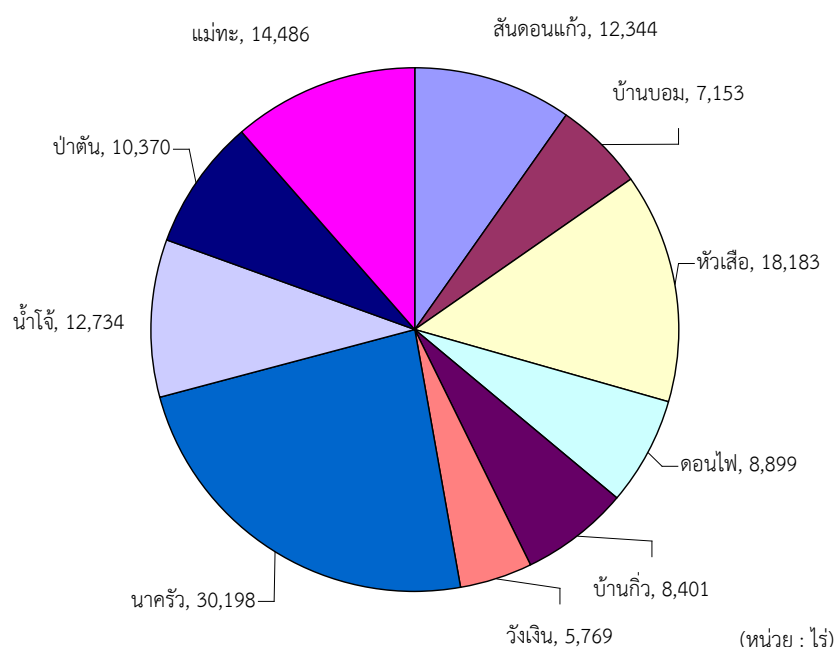
4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลทางด้านกายภาพ

จากการศึกษา และรวบรวมข้อมูลของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง พบว่า พืชที่นิยมปลูกในเขตพื้นที่มีจำนวน 13 ชนิด ดังต่อไปนี้ ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ลำไย กาแฟ ยางพารา ไม้ กระเทียม หอมแดง และเห็ด โดยแบ่งข้อมูลการศึกษาวเคราะห์ ดังต่อไปนี้

(1) พื้นที่การเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอแม่ทะ

ในพื้นที่เขตอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง มีจำนวนครัวเรือนรวม 14,672 ครัวเรือน (ข้อมูล ณ ปี พ.ศ. 2554 ถึง 2555) และได้มีการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรที่ได้มีการขึ้นทะเบียนต่อกรมที่ดินเป็น 120,479 ไร่ และมีพื้นที่บางส่วนเป็นพื้นที่การเกษตรซึ่งไม่มีการขึ้นทะเบียนเป็นจำนวน 8,058 ไร่ ทำให้ทั้งอำเภอแม่ทะมีพื้นที่เพื่อการเกษตรโดยรวมจำนวน 128,537 ไร่ สามารถแยกเป็นปริมาณพื้นที่ของแต่ละตำบล แสดงดังภาพที่ 1 พบว่า พื้นที่เพื่อการเกษตรของตำบลนาครีวรมมีปริมาณมากที่สุด เป็นจำนวน 30,198 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.49 ของพื้นที่การเกษตรทั้งอำเภอ และตำบลวังเงินมีการใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรน้อยที่สุด จำนวน 5,769 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.49 ของพื้นที่การเกษตรทั้งอำเภอ เนื่องจากพื้นที่ของตำบลส่วนใหญ่เป็นหุบเขา และยังเป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของอุทยานแห่งชาติเวียงโกศัย ซึ่งเป็นขีดจำกัดของการขึ้นทะเบียนพื้นที่



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบพื้นที่การเกษตรรวมของอำเภอแม่ทะ ปี พ.ศ. 2554 ถึง 2555

(2) ชนิดและปริมาณของผลผลิต

ผลผลิตทางการเกษตรของอำเภอแม่ทะมีปริมาณผลผลิตทางการเกษตรสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ โดยพิจารณาตามลักษณะทางกายภาพของพืชที่ใช้ในการเพาะปลูก คือ พืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น และพืชผัก พบว่า ผลผลิตประเภทพื้นไร่ ข้าวนาปี และข้าวนาปรังมีจำนวนผลผลิตรวมต่อปีมากที่สุดเท่ากับ 28,342 ตัน คิดเป็นร้อยละ 35.97 ของผลผลิตทางการเกษตรรวมของอำเภอ และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปริมาณ 23,731 ตัน คิดเป็นร้อยละ 29.62 ของผลผลิตทางการเกษตรรวม ผลผลิตประเภทไม้ผลไม้ยืนต้น ยางพารามีจำนวนผลผลิตรวมสูงสุดเท่ากับ 1,272 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.58 ของผลผลิตทางการเกษตรรวม เนื่องจากปัจจุบันในเขตอำเภอแม่ทะ มีการปลูกยางพาราอย่างแพร่หลาย เหตุด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น สภาพทางภูมิประเทศ สภาพอากาศ และระยะเวลา

การเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ยาวนาน เป็นต้น ทำให้มีปริมาณผลผลิตของยางพาราสูงกว่าไม้ผลไม้ยืนต้นชนิดอื่น และผลผลิตประเภทพืชผัก กระเทียมมีจำนวนผลผลิตในปริมาณมากที่สุดเท่ากับ 914 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.14 ของผลผลิตทางการเกษตรรวม

(3) ปริมาณสัดส่วนการเกิด และการนำไปใช้ประโยชน์

ผลผลิตทางการเกษตรโดยรวมของแต่ละปีนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ฤดูกาลเพาะปลูก และ ฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตที่แตกต่างกัน ซึ่งจากกระบวนการเกี่ยวผลผลิตของพืชแต่ละชนิดมักจะเกิดวัสดุเหลือใช้จำนวนมาก ซึ่งอัตราส่วนการเกิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อผลผลิต และสัดส่วนการใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ของเกษตรกร ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางสถิติของหน่วยงานทางราชการ และบทความวิจัยต่าง ๆ เพื่อกำหนดหาอัตราการใช้ประโยชน์ จากวัสดุเหลือใช้ของเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า การนำวัสดุเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 33.99 เท่านั้น ซึ่งถือได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์ที่มีที่น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนการเกิดวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้รวม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราส่วนการเกิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อผลผลิต และสัดส่วนการใช้ประโยชน์

ชนิด	ปริมาณ ผลผลิต (ตัน)	วัสดุเหลือใช้	การเกิดวัสดุเหลือใช้ ต่อผลผลิต		การนำไปใช้ประโยชน์	
			อัตราส่วน	ปริมาณ (ตัน)	ร้อยละ	ปริมาณ (ตัน)
ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์	23,731	ต้นและใบ	0.89	21,120.59	10	2,112.06
		ซังและเปลือก	0.19	4,508.89	70	3,155.6
ถั่วลิสง	831	ต้นและใบ	N/A	N/A	100	0
		เปลือก	0.32	265.92	100	265.92
ถั่วเหลือง	300	ต้นและใบ	0.18	54	60	32.4
		ต้นและใบ	0.12	1,227.96	80	982.37
มัน	10,233	เหง้า	0.09	920.97	0	0
		ยอด	0.20	2,484	30	745.2
สำปะหลัง	12,420	ชานอ้อย	0.30	3,726	100	3,726
		อ้อย	0.23	6,518.66	80	5,214.93
โรงงาน	28,342	ฟางข้าว	1.19	33,726.98	50	16,863.49
		กากข้าว	0.25	153	100	153
ลำไย	612	กิ่งก้าน	0.13	79.56	20	15.91
		อื่นๆ	0.90	36	0	0
กาแฟ	40	เปลือก	0.25	318	100	318
		กิ่งก้าน				
ยางพารา	1,272					

ตารางที่ 2 อัตราส่วนการเกิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อผลผลิต และสัดส่วนการใช้ประโยชน์ (ต่อ)

ชนิด	ปริมาณ ผลผลิต (ตัน)	วัสดุเหลือใช้	การเกิดวัสดุเหลือใช้ ต่อผลผลิต		การนำไปใช้ประโยชน์	
			อัตราส่วน	ปริมาณ (ตัน)	ร้อยละ	ปริมาณ (ตัน)
ไม้ กระเทียม หอมแดง เห็ด	798	อื่น ๆ	0.13	165.36	20	33.07
	914	กิ่ง, ก้าน, ใบ	N/A	N/A	0	N/A
	23	เปลือก, ใบ	N/A	N/A	0	N/A
	N/A	เปลือก, ใบ	N/A	N/A	0	N/A
	N/A	โคนต้น	N/A	N/A	0	N/A
	N/A	ก้อนเชื้อเห็ด	N/A	N/A	0	N/A
รวม	> 79,516			> 75,305.89		25,594.46

หมายเหตุ: N/A คือ ข้อมูลไม่ปรากฏ

ที่มา: (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2544 และกฤษฎิ์ เพ็ญศรี, 2546)

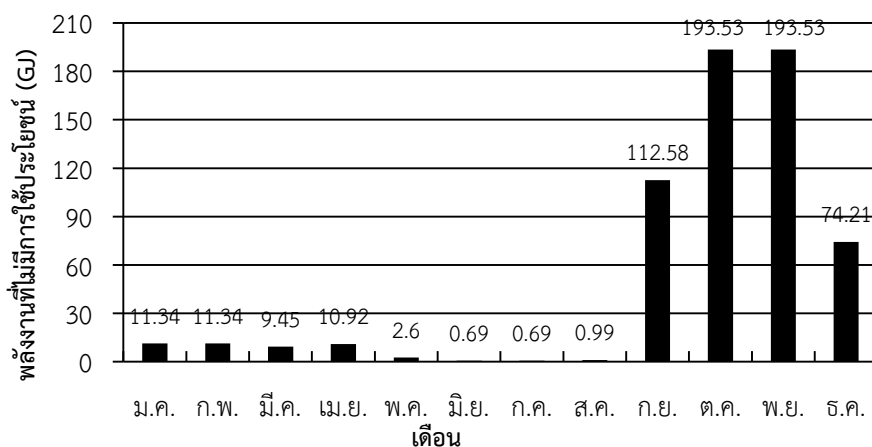
4.2 ผลการศึกษาคำนวณข้อมูลทางด้านศักยภาพพลังงาน

ผลการคำนวณศักยภาพพลังงานในการใช้เศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ ภายในเขตพื้นที่อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ดังตารางที่ 3 พบว่า ในปี พ.ศ. 2554-55 ในเขตพื้นที่อำเภอแม่ทะ มีปริมาณเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้เป็นจำนวนมากกว่า 75.60 พันตัน คิดเป็นปริมาณพลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ (พลังงานสูญเสีย) มากกว่า 582.81 TJ หรือเทียบเท่าน้ำมันดิบได้มากกว่า 13.80 ktoe (kilo tons of oil equivalents) และถ้านำวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ดังกล่าวใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าภายในอำเภอ จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าที่มีกำลังงานการใช้ประโยชน์ได้มากกว่า 32.38 GWhr หรือเทียบเท่ากับโรงไฟฟ้าที่มีอัตราการผลิตไฟฟ้ามีขนาดอย่างน้อย 4,609.28 kW จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง มีศักยภาพในด้านการใช้พลังงานจากเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้ คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของศักยภาพพลังงานในระดับประเทศที่มีศักยภาพพลังงานถึง 617,151 TJ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน, 2552) และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเขตอำเภอแม่ทะ ปี พ.ศ. 2554 จำนวน 32.15 ล้านยูนิต (สำนักงานจังหวัดลำปาง, 2552) หรือคิดเป็น 32.15 GWhr

ตารางที่ 3 ผลคำนวณศักยภาพพลังงานเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

ชนิด	ปริมาณวัสดุ เหลือทิ้ง (10 ⁶ kg)	พลังงานที่ ไม่มีการใช้ (TJ)	เทียบเท่า น้ำมันดิบ (ktoe)	ศักยภาพ ผลิตไฟฟ้า (GWh)	ขนาด โรงไฟฟ้า (kW)
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	25.63	334.61	7.92	18.59	2652.68
ถั่วลิสง	0.27	0.67	0.02	0.04	4.27
ถั่วเหลือง	0.05	0.42	0.01	0.02	2.66
มันสำปะหลังโรงงาน	2.15	17.93	0.42	1.00	142.12
อ้อยโรงงาน	6.21	32.19	0.76	1.79	255.14
ข้าว	40.24	191.27	4.53	10.63	1516.27
ลำไย	0.23	0.46	0.01	0.03	2.91
กาแฟ	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ยางพารา	0.48	0.95	0.02	0.05	6.04
ไผ่	0.16	4.29	0.10	0.24	27.18
กระเทียม	0.16	N/A	N/A	N/A	N/A
หอมแดง	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
เห็ด	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
รวม	75.60	582.81	13.80	32.38	4609.28

และเมื่อวิเคราะห์ค่าพลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์รายเดือนในปี พ.ศ. 2554 – 2555 พบว่า พลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ในรอบปีจะมีปริมาณมากที่สุดในช่วงเดือนกันยายน ถึง เดือนธันวาคม เนื่องจากเป็นช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรที่มีความสำคัญ ทางเศรษฐกิจของอำเภอแม่ทะ คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง อ้อยโรงงาน และข้าว จึงส่งผลทำให้ช่วงเวลา 4 เดือนนี้ มีปริมาณวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้เป็นจำนวนมาก ดังแสดง ในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ค่าพลังงานที่ไม่มีการใช้ประโยชน์รายเดือนของอำเภอแม่ทะ ปี พ.ศ. 2554 ถึง 2555

ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น พบว่า อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง มีศักยภาพในการใช้ เศรษฐกิจทางการเกษตรเหลือใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าเองได้ โดยภาครัฐควรจะ ดำเนินการด้านนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเพิ่มเติม เพื่อผลักดันตลาดการผลิตไฟฟ้า จากพลังงานชีวมวล เช่น มาตรการบังคับ RPS (Renewable Portfolio Standard) มาตรการรับซื้อ ไฟฟ้า (Feed – in Tariff) เป็นต้น และภาครัฐอาจรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลตามชนิดเทคโนโลยี และให้ค่าไฟฟ้าเพิ่มในอัตราที่เหมาะสม แต่ต้องมีการดำเนินการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินงาน และแนวโน้มปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นรายปี เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการสร้าง โรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวลต่อไป

5. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษา และวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานจากเศรษฐกิจทางการเกษตรเหลือใช้จากพืช ที่มีศักยภาพทางพลังงาน 13 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ลำไย กาแฟ ยางพารา ไม้ กระเทียม หอมแดง และเห็ด พ.ศ. 2554-2555 ของอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง พบว่า พื้นที่เพื่อการเกษตรของอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการขึ้นทะเบียนต่อกรม ที่ดิน และพื้นที่ที่ไม่มีการขึ้นทะเบียน รวมมีปริมาณ 128,537 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 28.30 ของพื้นที่ ทั้งอำเภอ ซึ่งข้าวเป็นพืชที่มีปริมาณการใช้พื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดเป็น 47,393 ไร่ ซึ่งส่งผลให้ข้าว มีปริมาณผลผลิตมากที่สุดของผลผลิตรวมทั้งอำเภอ คิดเป็นร้อยละ 35.37 และจากกระบวนการ เกี่ยวผลผลิต และการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรของพืชแต่ละชนิด มักจะเกิดวัสดุที่เหลือใช้จำนวนมาก และมีจำนวนไม่น้อยที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์ เมื่อคิดอัตราส่วนการเกิดวัสดุเหลือใช้ และสัดส่วน การใช้ประโยชน์ของเกษตรกร พบว่า ร้อยละการนำวัสดุเหลือใช้ไปใช้ประโยชน์รวม คิดเป็นร้อยละ 33.99 ซึ่งถือได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์ที่มีที่น้อย และเมื่อคำนวณปริมาณพลังงานที่ยังไม่มีการใช้ ประโยชน์ ได้มากกว่า 582.81 TJ หรือเทียบเท่าปริมาณน้ำมันดิบมากกว่า 13.80 ktoe ซึ่งสามารถใช้ เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากกว่า 32.38 GWhr หรือเทียบเท่ากับโรงไฟฟ้าขนาด 4,609.28 kW คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของศักยภาพพลังงานในระดับประเทศ ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าว จึงมีความเหมาะสมในการก่อสร้าง หรือติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล โดยอาจจะ เป็นระบบแบบแยกศูนย์ (Decentralized) เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวลต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางเป็นอย่างสูงที่ให้การสนับสนุนทุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักงานเกษตรอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลเกี่ยวกับการเกษตรของอำเภอแม่ทะเบื้องต้น และขอบคุณนายกเทศบาลตำบล นายกองค์การบริหารส่วน ตำบลต่าง ๆ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้นำชุมชน ชาวบ้านในชุมชนทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ต่องานวิจัย และขอขอบคุณนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ที่ร่วมมือร่วมใจลงพื้นที่สำรวจ อย่างไม่ย่อท้อ

7. เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2545). **รายงานพลังงานของประเทศไทย 2545**. (ออนไลน์), แหล่งที่มา http://www.dede.go.th/dede/_index.php?id=96, เข้าดูเมื่อวันที่ 20 ก.ค. 2554.
- _____. (2552). **ศักยภาพชีวมวลในประเทศไทย**. (ออนไลน์), แหล่งที่มา http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=130%3A2010-05-07-08-10-57&catid=58&Itemid=68&lang=th เข้าดูเมื่อวันที่ 20 ก.ค. 2554.
- กฤษพนธ์ เพี้ยนศรี. (2546). **ฐานข้อมูลศักยภาพพลังงานจากชีวมวล**. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ไทยตำบลดอทคอม. (2543). **ข้อมูลตำบล จังหวัดลำปาง**, (ออนไลน์), แหล่งที่มา <http://www.thaitambon.com/tambon/ttambon.asp?ID=521001>, เข้าดูเมื่อวันที่ 20 ก.ค. 2554.
- ธเนศ อุทิศธรรม และคณะ. (2550). **ศักยภาพพลังงานจากชีวมวลเหลือใช้ในประเทศไทย. การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 3, โรงแรมไพบยกสกาย กรุงเทพฯ.**
- เบญจมาศ ปุยออก และคณะ. (2550). **การศึกษาศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร, การประชุมเชิง วิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 3, โรงแรมไพบยกสกาย กรุงเทพฯ.**
- สุนันทศักดิ์ ระวังวงศ์ และคณะ. (2552). **การวิเคราะห์ศักยภาพทางพลังงานของเชื้อเพลิงแกลบ และ ชี้้อยู่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนกลางของประเทศไทย, การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 19, โรงแรมเจบีหาดใหญ่ สงขลา.**
- สำนักงานเกษตรอำเภอแม่ทะ. **ประวัติอำเภอแม่ทะ**. (ออนไลน์), แหล่งที่มา <http://maetha.lampang.doe.go.th/munu1.html>, เข้าดูเมื่อวันที่ 20 ก.ค. 2554.
- สำนักงานจังหวัดลำปาง. (2552). **ลักษณะโครงสร้างพื้นฐาน: ไฟฟ้า**. (ออนไลน์), แหล่งที่มา http://www.lampang.go.th/t_lampang/L22.htm เข้าดูเมื่อวันที่ 20 ก.ค. 2554.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2554). **พลังงานชีวมวล (Biomass)**. เอกสารเผยแพร่ สนพ.
- อนิรุตต์ มัทธจักร และชาคริต โพธิงาม. (2551). **การวิเคราะห์ศักยภาพด้านพลังงานทดแทนของ ชุมชนชนบทในประเทศไทย กรณีศึกษา: ตำบลบึงห้วย อำเภวารินชำราบ จังหวัด อุบลราชธานี. บทความวิชาการ วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต ฉบับที่ 2, ปีที่ 11, พฤษภาคม-สิงหาคม 2551, หน้า 25-32.**
- Dong Jiang และคณะ. (2012). **Bioenergy potential from crop residues in China: Availability and distribution**, Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (2012) 1377– 1382.