

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระเรื่องวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานจากชีวมวลในกรณีศึกษาจังหวัดชัยภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาศักยภาพชีวมวลจากวัสดุเหลือทิ้งของพืชผลทางการเกษตรทั้งด้านปริมาณ คุณภาพ ราคา และการขนส่ง รวมถึงการหาศักยภาพชีวมวลจากแปรรูปผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังนำเสนอวิธีการและเทคโนโลยี ที่เหมาะสมในการผลิตพลังงานชีวมวล

การค้นคว้าอิสระนี้ มีขอบเขตในการศึกษาโดยเลือกจังหวัดชัยภูมิอันเนื่องมาจากการเป็นหนึ่งในสี่ของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีศักยภาพพลังงานจากชีวมวลสูงสุดแต่กลับมีรายได้น้อยกว่า โดยเลือกศึกษาในพืชเศรษฐกิจสำคัญๆ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย สำหรับวิธีการดำเนินการศึกษาใช้วิธีวิเคราะห์เชิงพรรณนา บรรยาย และเปรียบเทียบ โดยใช้แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อหาศักยภาพพลังงานจากชีวมวลของจังหวัดชัยภูมิ

ผลสรุปของงานค้นคว้าอิสระพบว่าศักยภาพพลังงานจากชีวมวลเฉลี่ยของจังหวัดชัยภูมิทั้งหมด 1.037ล้านจิกะจูล หรือคิดเป็นรายได้ 5,662ล้านบาท โดยแบ่งเป็น1) ศักยภาพพลังงานชีวมวลในรูปแบบการเผาไหม้โดยตรงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรทั้งหมด 35.823ล้านจิกะจูลหรือคิดเป็นรายได้ 4,577ล้านบาทเมื่อนำมาผลิตไฟฟ้าขาย 2) ศักยภาพพลังงานชีวมวลในการหมักน้ำเสียเพื่อให้ได้ก๊าซชีวภาพทั้งหมด 0.469ล้านจิกะจูล หรือ คิดเป็นรายได้ 153ล้านบาทเมื่อนำมาใช้แทนก๊าซหุงต้ม 3) ศักยภาพพลังงานชีวมวลในการหมักกากน้ำตาลเพื่อให้ได้เอทานอล ทั้งหมด1.037ล้านจิกะจูล หรือคิดเป็นรายได้932ล้านบาทเมื่อนำเอทานอลไปขายเพื่อผสมน้ำมันเป็นก๊าซโซฮอลล์

จากการศึกษาผู้ศึกษา มีข้อเสนอแนะว่า ควรมีมาตรการส่งเสริมให้โรงงานน้ำตาลรับซื้ออ้อยรวมต้นและใบ มีมาตรการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการนำฟางข้าวมาใช้ จัดให้มีตลาดกลางโดยมีราคากลางรับซื้อชีวมวลต่างๆ มีมาตรการส่งเสริมให้โรงงานน้ำตาลนำกากน้ำตาลมาใช้โดยจัดให้มีโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อให้เกิดอุตสาหกรรมเกษตรครบวงจร และมีมาตรการส่งเสริมให้โรงงานแปรรูปทางการเกษตร ได้แก่ โรงงานแป้งมัน โรงงานน้ำตาล นำระบบผลิตก๊าซชีวมวลมาใช้กำจัดน้ำเสีย ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นมาตรการ เพื่อทำให้เกิดมีการนำเอาชีวมวลมาแปรรูปเป็นพลังงานให้มากขึ้น ซึ่งจะมีส่วนทำให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานจากชีวมวล ในกรณีศึกษา จังหวัดชัยภูมิ” ฉบับนี้สำเร็จได้โดยความกรุณาจาก ดร.สมิทธิ์ ตุงคะสมิต ประธานกรรมการและอาจารย์ ที่ปรึกษา รวมถึงกรรมการการค้นคว้าอิสระทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางทางการศึกษา ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขจนรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จเป็นรูปเล่มขึ้นมา ผู้ศึกษาจึงขอ กราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณความอนุเคราะห์จากคุณสมเกียรติ สุทธิรัตน์และ คุณสรวิทย์ นันต์จารุงศ์ เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ที่สละเวลาให้ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับชีวมวลและพลังงาน

ขอขอบพระคุณความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยภูมิ และเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่สละเวลาให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเกษตร

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ร่วมกันถ่ายทอดทั้งความรู้ และประสบการณ์แก่ผู้ศึกษา รวมถึงเจ้าหน้าที่ นักศึกษา และ เพื่อน ๆ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและความมีมิตรภาพที่ดีต่อกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ณ วิทยาลัยนวัตกรรม

สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยอบรมสั่งสอนและให้กำลังใจเสมอ เป็นผลให้รายงานการค้นคว้าอิสระนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

อนึ่ง คุณค่าและประโยชน์ของรายงานฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอบแต่ท่านผู้มีพระคุณทุกท่าน ส่วนข้อบกพร่องใดๆ ที่เกิดขึ้นในรายงานฉบับนี้ ผู้ศึกษาต้องขออภัยและขอน้อมรับความผิดไว้แต่ผู้เดียว

นาย ทวีชัย อนันทวนิชยา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(2)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพประกอบ.....	(8)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2. ทฤษฎีและวรรณกรรมอ้างอิง	7
2.1 พลังงานชีวมวล.....	7
2.2 จังหวัดชัยภูมิ	15
2.3 รูปแบบเทคโนโลยีการแปรรูปชีวมวลเป็นพลังงาน.....	19
2.4 เทคโนโลยีปัจจุบันที่เหมาะสมสำหรับชีวมวล.....	24
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
3. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	40
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย.....	40

3.2	วิธีการดำเนินการวิจัย	40
4.	ผลวิเคราะห์	45
4.1	ศักยภาพพลังงานชีวมวลจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร.....	45
4.2	ศักยภาพพลังงานชีวมวลจากของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร	58
4.3	เทคโนโลยีชีวมวลในประเทศไทย.....	64
5.	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	70
5.1	สรุปผลวิจัย.....	70
5.2	ข้อเสนอแนะ	72
5.3	ข้อจำกัด.....	72
ภาคผนวก		
ก.	ศักยภาพเชิงพลังงานและการใช้พลังงาน จำแนกตามประเภทพลังงาน	75
ข.	ปริมาณชีวมวล แบ่งตามภูมิภาค	77
ค.	ปริมาณชีวมวล แบ่งตามจังหวัด.....	78
ง.	ปริมาณชีวมวล แบ่งตามวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	97
จ.	คุณสมบัติชีวมวล แบ่งตามวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	98
ฉ.	ราคาวัตถุดิบชีวมวล.....	100
ช.	ราคาพืชผลทางการเกษตรเฉลี่ย ปี 2545-2547	102
ซ.	การแปลงหน่วยพลังงาน.....	103
บรรณานุกรม		104

ประวัติการศึกษา.....	106
----------------------	-----

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	มูลค่าการใช้พลังงาน	2
1.2	ปริมาณและศักยภาพพลังงานจากชีวมวลตามแหล่งภูมิศาสตร์.....	4
1.3	ปริมาณและศักยภาพเชิงพลังงานของชีวมวลคงเหลือรายจังหวัดใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5
2.1	พื้นที่เพาะปลูกพืชของจังหวัดชัยภูมิ ปี 2548	18
2.2	ส่วนประกอบก๊าซชีวภาพ.....	21
2.3	ปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ตามชนิดพืชผลทางการเกษตร ประเทศไทย ..	37
2.4	ปริมาณการใช้ชีวมวลระหว่างปี 2540-2545	38
2.5	ศักยภาพชีวมวลของประเทศไทยปี2544/2545	38
4.1	ผลผลิตเฉลี่ยทางการเกษตรหลักที่นำมาเป็นชีวมวล จังหวัดชัยภูมิ ปี 2545-2547	47
4.2	สัดส่วนชีวมวลของพืชผลทางการเกษตร	48
4.3	สัดส่วนชีวมวลหัก loss factor	49
4.4	ผลวิเคราะห์ปริมาณชีวมวลที่สามารถนำไปใช้ได้เฉลี่ย จังหวัดชัยภูมิ ปี 2545-2547	50
4.5	คุณสมบัติชีวมวล	51
4.6	ค่าความหนาแน่นชีวมวล	52
4.7	เปอร์เซ็นต์ปริมาณขี้เถ้าและกำมะถัน.....	53
4.8	ราคารับซื้อพืชผลทางการเกษตรและชีวมวล.....	54
4.9	ผลวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานชีวมวลจากการเผาโดยตรง จังหวัดชัยภูมิ ปี 2545-2547	56
4.10	ผลวิเคราะห์ค่าความร้อนเทียบกับราคารับซื้อ ปี 2545-2547	57
4.11	ผลวิเคราะห์ค่าความร้อนเทียบกับปริมาตรชีวมวล	58

4.12	ผลวิเคราะห์ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปชีวมวล จังหวัดชัยภูมิ เฉลี่ย ปี 2545-2547	60
4.13	ผลวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานชีวมวลจากน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการแปรรูป ชีวมวลเฉลี่ย จังหวัดชัยภูมิ ปี 2545-2547	61
4.14	ต้นทุนเอทานอล แบ่งตามวัตถุดิบ	62
4.15	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างการใช้มันสำปะหลังและกากน้ำตาลในการผลิต เอทานอล	63
4.16	ผลวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานชีวมวลจากการแปรรูป ชีวมวลเป็นเอทานอล เฉลี่ย จังหวัดชัยภูมิ ปี 2545-2547	64
4.17	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระบบเผาไหม้	65
4.18	เปรียบเทียบระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย	67
4.19	เปรียบเทียบต้นทุนระบบผลิตก๊าซชีวภาพของระบบน้ำเสีย แบ่งตาม ประเภทอุตสาหกรรม	68
5.1	สรุปศักยภาพพลังงานจากชีวมวล จังหวัดชัยภูมิ	71

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.1	แนวโน้มราคาน้ำมันขายปลีก.....	1
2.1	เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้า.....	22
2.2	เทคโนโลยีการแปรรูปชีวมวลเป็นพลังงาน.....	23
2.3	กระบวนการแปรรูปชีวมวลโดยพิจารณาจากปริมาณน้ำเป็นเกณฑ์.....	24
2.4	เตาเผาไหม้ระบบ stoker.....	25
2.5	เตาเผาไหม้ระบบ pulverized.....	26
2.6	เตาเผาไหม้ระบบ fluidized bed.....	26
2.7	กระบวนการหมักก๊าซชีวภาพ.....	28
2.8	ระบบUASB.....	29
2.9	ระบบAF.....	30
2.10	ระบบAFB.....	31
2.11	ระบบAC.....	31
2.12	ขั้นตอนการผลิตเอทานอล.....	34
2.13	กระบวนการผลิตเอทานอล.....	35
3.1	ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	40
3.2	วิธีการวิเคราะห์หาค่าศักยภาพพลังงานชีวมวลจากพืชผลทางการเกษตร.....	43