



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

ศึกษาภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ

A Study of Using Biomass Energy at Tambol Nam-Ko

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวนิตย์ แดงทองดี และคณะ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ปีงบประมาณ พ.ศ.2554

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย ศึกษาภาวะการใช้พลังงานชีวมวล ในตำบลน้ำก้อ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องด้วยบุคคลหลายท่านได้ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา การเก็บข้อมูลและข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าต่อการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ผู้ใหญ่บ้าน ผู้แทนชุมชนและชุมชนน้ำก้อ ผู้ให้ข้อมูลพื้นฐานและเก็บข้อมูลด้านพลังงาน พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการติดต่อแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่อนุเคราะห์สถานที่ วัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้ รวมทั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่เป็นหน่วยงานให้การประสานงานเกี่ยวกับทุนสนับสนุนงานวิจัยฉบับนี้

ผศ.เสาวนิตย์ แดงทองดี และคณะ
กันยายน 2555

ชื่อโครงการ	ศึกษาภาวะการใช้พลังงานชีวมวล ในตำบลน้ำก้อ	
	A Study of Using Biomass Energy at Tambol Nam-Ko	
ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวนิตย์	แดงทองดี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.รังสรรค์	เพ็งพัด
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์	เกิดมี
	นางสาวพิณทิพย์	แก้วแกมทอง
	นายไพฑูรย์	บานเย็นงาม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ หมายเลขโทรศัพท์ 056-717100
 ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2554 จำนวนเงิน 49,600 บาท
 ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 6 เดือน ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555

บทคัดย่อ

จากข้อมูลการใช้พลังงาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2547 ในสาขาชีวมวล ในที่อยู่อาศัย ปรากฏว่า (สำนันโยบายและแผนพลังงาน, 2547.) ใช้ถ่านไม้ 24,573 ตัน และฟืน 15,474 ตัน คิดเป็น 709,668,240 เมกะจูล (MJ) และ 133,076,400 เมกะจูล (MJ) ตามลำดับ จากสถิติดังกล่าว คณะผู้วิจัยมีความประสงค์จะศึกษา สภาพการใช้พลังงานชีวมวลของประชาชนตำบลน้ำก้อ ว่าใช้เชื้อเพลิงวัสดุประเภทใดในการประกอบกิจกรรม และใช้อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้มีการใช้อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน ด้านพลังงานเป็นผลดีต่อการพัฒนาท้องถิ่น การศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพการใช้พลังงานชีวมวลของประชาชนตำบลน้ำก้อ ว่าใช้เชื้อเพลิงวัสดุประเภทใดในการประกอบกิจกรรมและใช้อย่างไร พัฒนาศักยภาพด้านพลังงานก๊าซชีวภาพในตำบลน้ำก้อ พัฒนาศักยภาพด้านพลังงานในตำบลน้ำก้อ เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้มีการใช้อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนด้านพลังงานเป็นผลดีต่อการพัฒนาท้องถิ่น ผลการศึกษา พบว่า ประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ยังคงมีการใช้แก๊สหุงต้มในการประกอบอาหารมากกว่าการใช้พลังงานชีวมวล ดังนั้นควรมีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้พลังงานชีวมวลซึ่งถือเป็นการลดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีผลต่ออุณหภูมิของโลกที่กำลังเพิ่มสูงขึ้น

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่	
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ทฤษฎี สมมติฐานและหรือกรอบความคิดของการวิจัย	2
วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	2
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
ชีวมวล	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
การสำรวจข้อมูลด้านการใช้พลังงาน	11
4 ผลการวิจัย	12
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	14
เอกสารอ้างอิงของการวิจัย	15
ภาคผนวก	
ประวัตินักวิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตารางแสดงจำนวนหมู่บ้านและจำนวนครัวเรือนในเขตองค์การบริหาร ส่วนตำบลน้ำก้อ	12

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากข้อมูลการใช้พลังงาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2547 ในสาขาชีวมวลในที่อยู่อาศัย ปรากฏว่า (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, 2547.) ใช้ถ่านไม้ 24,573 ตัน และฟืน 15,474 ตัน คิดเป็น 709,668,240 เมกะจูล (MJ) และ 133,076,400 เมกะจูล (MJ) ตามลำดับ และมีแนวโน้มการใช้พลังงานประเภทนี้ลดลงและใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมากขึ้น อีกทั้งประชากรในตำบลน้ำก้อส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการเลี้ยงปศุสัตว์ และการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้มีวัสดุที่เกิดจากการเกษตรดังกล่าว เช่น มูลสุกร มูลโค ก้านใบยาสูบ ฟางข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น วัสดุเหล่านี้เป็นชีวมวลซึ่งสามารถนำไปหมักทำให้เกิดเป็นก๊าซชีวภาพ สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG) ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากข้อมูลการใช้พลังงาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2547 ในที่อยู่อาศัยประเภทก๊าซหุงต้ม มีการใช้ถึง 10,296 พันกิโลกรัม (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, 2547.)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพการใช้พลังงานชีวมวลของประชาชนตำบลน้ำก้อ ว่าใช้เชื้อเพลิงวัสดุประเภทใดในการประกอบกิจกรรมและใช้อย่างไร เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาศักยภาพด้านพลังงานในตำบลน้ำก้อ เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้มีการใช้อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนด้านพลังงานเป็นผลต่อการพัฒนาท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณการใช้พลังงานชีวมวลของชุมชนน้ำก้อ
2. เพื่อศึกษาการใช้พลังงานชีวมวลในการทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง(LPG) ในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อศึกษาปริมาณการนำฟืน ,ถ่าน และเศษวัสดุเหลือจากการเกษตรมาใช้ประโยชน์ของชุมชน

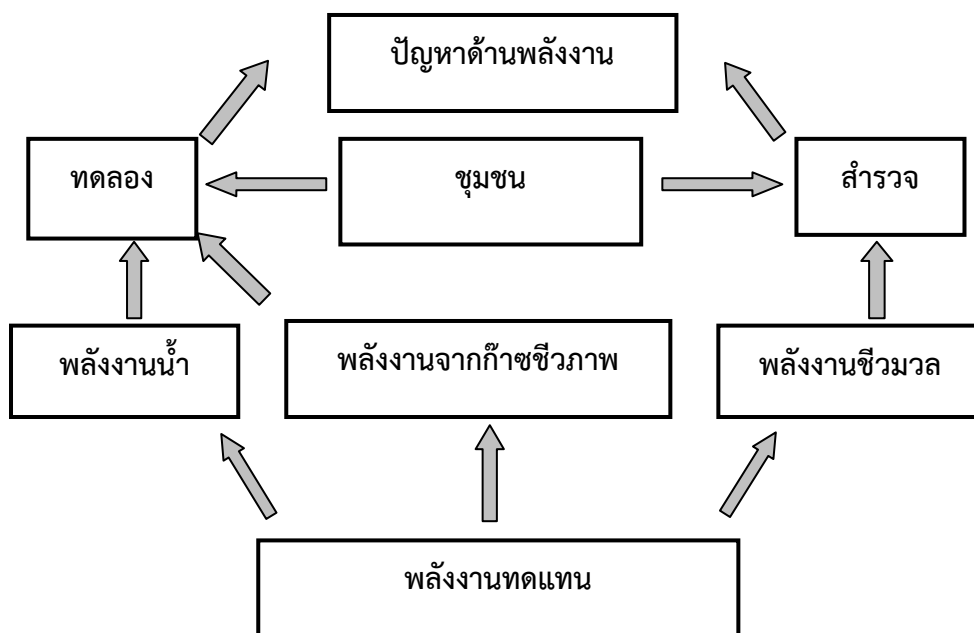
ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาปริมาณการใช้พลังงานชีวมวล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการพัฒนาพลังงานชีวมวลที่เหลือใช้ทางการเกษตร
2. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพของพลังงานชีวมวล ในตำบลน้ำก้อ
3. เป็นการส่งเสริมให้ชุมชนได้ตระหนักเกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์อย่างคุ้มค่า
4. องค์กรท้องถิ่นสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพลังงานทดแทนได้

ทฤษฎี สมมติฐาน และหรือกรอบความคิดของการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

โครงการวิจัย: ศึกษาสถานะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ

1. ศึกษาศักยภาพของปริมาณไม้ฟืน ถ่าน ของบ้านน้ำก้อ
2. ศึกษาปริมาณเศษวัสดุทางการเกษตรที่มาผลิตเชื้อเพลิง
3. ศึกษาปริมาณการใช้ไม้ฟืน ถ่าน ของบ้านน้ำก้อ

สถานที่ทำการทดลอง

บ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชีวมวล(Biomass)

ชีวมวล(Biomass) คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ สารอินทรีย์เหล่านี้ได้มาจากพืชและสัตว์ต่างๆ เช่น เศษไม้ ขยะ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การใช้งานชีวมวลเพื่อให้ได้พลังงานอาจจะทำได้โดย นำมาเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าทดแทนพลังงานจากฟอสซิล (เช่น น้ำมัน) ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดและอาจหมดลงได้ ชีวมวลเหล่านี้มีแหล่งที่มาต่างๆ กัน อาทิ พืชผลทางการเกษตร (agricultural crops) เศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร (agricultural residues) ไม้และเศษไม้ (wood and wood residues) หรือของเหลือจากจากอุตสาหกรรมและชุมชน ตัวอย่างเช่น

- แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก
- ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
- เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพาราหรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้จากสวนป่าที่ปลูกไว้

สวนป่าที่ปลูกไว้

- กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
- กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- ชังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก
- กาบและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาลอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไปผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว

- ส่าเหล้า ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์เป็นต้น

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

1. การเผาไหม้โดยตรง (combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผา จะได้รับความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับเคลื่อนกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่างชีวมวลประเภทนี้คือ เศษวัสดุทางการเกษตร และเศษไม้

2. การผลิตก๊าซ (gasification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เรียกว่าแก๊สชีวภาพ (biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถนำไปใช้กับกังหันแก๊ส(gas turbine)

3. การหมัก (fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัว เกิดแก๊สชีวภาพ(biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า

4. การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิตดังนี้

4.1 กระบวนการทางชีวภาพ ทำการย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืชทางการเกษตร เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซิน

4.2 กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี โดยสกัดน้ำมันออกจากพืชน้ำมัน จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปผ่านกระบวนการ trans-esterification เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล

4.3 กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่นกระบวนการไพโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้รับความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจน จะเกิดการสลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน

เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

- การสันดาป (Combustion Technology) การสันดาปเป็นปฏิกิริยาการรวมตัวกันของเชื้อเพลิงกับออกซิเจนอย่างรวดเร็วพร้อมเกิดการลุกไหม้และคายความร้อน ในการเผาไหม้ส่วนใหญ่จะไม่ใช้ออกซิเจนล้วนๆ แต่จะใช้อากาศแทนเนื่องจากอากาศมีออกซิเจนอยู่ 21% โดยปริมาตร หรือ 23% โดยน้ำหนัก

- การผลิตเชื้อเพลิงเหลว (Liquidification Technology)

- การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification Technology) กระบวนการ Gasification เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่มีอยู่ในชีวมวลที่สำคัญกระบวนการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงแบบ Thermal Conversion โดยมีส่วนประกอบของ Producer gas ที่สำคัญได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (H₂) และมีเทน (CH₄)

- การผลิตก๊าซโดยการหมัก (Anaerobic Digestion Technology) การผลิตก๊าซจากชีวมวลทางเคมีด้วยการย่อยสลายสารอินทรีย์ในที่ไม่มีอากาศหรือไม่มีออกซิเจนซึ่งเรียกว่า ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ได้แก่มีเทน (CH₄) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นหลัก

- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

- เตาแก๊สชีวมวล เตาแก๊สชีวมวลเป็นเตาที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือน โดยใช้เศษไม้และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง โดยมีหลักการทำงานแบบการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากชีวมวล (Gasifier) แบบอากาศไหลขึ้น (Updraft Gasifier) เป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่งปฏิกิริยาต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้กลายเป็นแก๊สเชื้อเพลิง ที่สามารถติดไฟได้ ได้แก่ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แก๊สไฮโดรเจน (H₂) และแก๊สมีเทน (CH₄) เป็นต้น

ก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน (anaerobic process) โดยที่ก๊าซชีวภาพจะมีก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นองค์ประกอบหลักอยู่ประมาณ 50–80 % นอกนั้นเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และมีก๊าซ H_2S , N_2 , H_2 อีก เล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถ นำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ ปัจจุบันสารอินทรีย์ที่นิยมนำมาผ่านกระบวนการนี้แล้วให้ก๊าซชีวภาพ คือ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานแปรงมันสำปะหลัง โรงงานเบียร์ โรงงานผลไม้กระป๋อง เป็นต้น รวมทั้งน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ จากกระบวนการดังกล่าวมีค่า COD ลดลงมากกว่า 80% และได้ก๊าซชีวภาพ 0.3 – 0.5 ลบ.ม./กิโลกรัม COD ที่ถูกกำจัด ทั้งนี้ขึ้นกับคุณลักษณะของน้ำเสียแต่ละประเภท ก๊าซมีเทนมีค่าความร้อน 39.4 เมกะจูล/ลบ.ม. สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเตาได้ 0.67 ลิตร ซึ่งเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้า 9.7 kWh

ทฤษฎีการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน

ขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์สภาวะปราศจากออกซิเจน

ขบวนการย่อยสลายประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการย่อยสลายสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ เช่น ไขมัน แป้ง และโปรตีน ซึ่งอยู่ในรูปสารละลายจนกลายเป็นกรดอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile acids) โดยจุลินทรีย์กลุ่มสร้างกรด (acid-producing bacteria) และขั้นตอนการเปลี่ยนกรดอินทรีย์ให้เป็นแก๊สมีเทน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยจุลินทรีย์กลุ่มสร้างมีเทน (methane-producing bacteria)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตแก๊สชีวภาพ

การย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตแก๊สมีปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิ (Temperature) การย่อยสลายอินทรีย์และการผลิตแก๊สในสภาพปราศจากออกซิเจน สามารถเกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิที่กว้างมากตั้งแต่ 4-60 องศาเซลเซียสขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความเป็นกรด-ด่าง มีความสำคัญต่อการหมักมาก ช่วง pH ที่เหมาะสมอยู่ในระดับ 6.6-7.5 ถ้า pH ต่ำเกินไปจะเป็นอันตรายต่อแบคทีเรียที่สร้างแก๊สมีเทน
3. อัลคาไลน์ตี (Alkalinity) ค่าอัลคาไลน์ตี หมายถึง ความสามารถในการรักษาระดับความเป็นกรด-ด่าง ค่าอัลคาไลน์ตีที่เหมาะสมต่อการหมักมีค่าประมาณ 1,000 - 5,000 มิลลิกรัม/ลิตร ในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3)
4. สารอาหาร (Nutrients) สารอินทรีย์ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ มีรายงานการศึกษาพบว่า มีสารอาหารในสัดส่วน C:N และ C:P ในอัตรา 25:1 และ 20:1 ตามลำดับ
5. สารยับยั้งและสารพิษ (Inhibiting and Toxic Materials) เช่น กรดไขมันระเหยได้ ไฮโดรเจน หรือแอมโมเนีย สามารถทำให้ขบวนการ ย่อยสลาย ในสภาพไร้ออกซิเจนหยุดชะงักได้

6. สารอินทรีย์และลักษณะของสารอินทรีย์สำหรับขบวนการย่อยสลาย ซึ่งมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ที่เข้าเกี่ยวข้อง

7. ชนิดและแบบของบ่อแก๊สชีวภาพ (Biogas Plant) บ่อแก๊สชีวภาพ แบ่งตามลักษณะการทำงาน ลักษณะของของเสียที่เป็นวัตถุดิบ และประสิทธิภาพ การทำงานได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ดังนี้

7.1 บ่อหมักช้าหรือบ่อหมักของแข็ง บ่อหมักช้าที่มีการสร้างใช้ประโยชน์กันและเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป มี 3 แบบหลักคือ

- แบบยอดโดม (fixed dome digester)
- แบบฝาครอบลอย (floating drum digester) หรือแบบอินเดีย (Indian digester)
- แบบพลาสติกคลุมราง (plastic covered ditch) หรือแบบปลั๊กโฟลว์ (plug flow digester)

7.2 บ่อหมักเร็วหรือบ่อบำบัดน้ำเสีย แบ่งได้เป็น 2 แบบหลัก คือ

7.2.1 แบบบรรจุตัวกลางในสภาพไร้ออกซิเจน (Anaerobic Filter) หรืออาจเรียกตามชื่อย่อว่า แบบเอเอฟ (AF) ตัวกลางที่ทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น ก้อนหิน กรวด พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ไม่ไผ่ตัดเป็นท่อน เป็นต้น ในลักษณะของบ่อหมักเร็วแบบนี้ จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนบนตัวกลาง ที่ถูกตรึงอยู่กับที่แก๊สถูกเก็บอยู่ภายในพลาสติกที่คลุมอยู่เหนือราง มักใช้ไม้แผ่นทับเพื่อป้องกันแสงแดดและเพิ่มความดันแก๊ส

7.2.2 แบบยูเอเอสบี (UASB หรือ Upflow Anaerobic Sludge Blanket) บ่อหมักเร็วแบบนี้ ใช้ตะกอนของสารอินทรีย์ (sludge) ที่เคลื่อนไหวภายในบ่อหมักเป็น ตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ ลักษณะการทำงานของบ่อหมักเกิดขึ้น โดยการควบคุมความเร็วของน้ำเสียให้ไหลเข้าบ่อหมักจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน ตะกอนส่วนที่เบาจะลอยตัว ไปพร้อมกับน้ำเสียที่ไหลล้นออกนอกบ่อ ตะกอนส่วนที่หนักจะจมลงก้นบ่อ

การใช้ประโยชน์จากแก๊สชีวภาพ

1. ด้านพลังงาน เมื่อพิจารณาถึงด้านเศรษฐกิจแล้ว การลงทุนผลิตแก๊สชีวภาพจะลงทุนต่ำกว่าการผลิตเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงจากแหล่งอื่น ๆ เช่น ฟืน ถ่าน น้ำมัน แก๊สหุงต้ม และไฟฟ้า แก๊สชีวภาพจำนวน 1 ลูกบาศก์เมตรสามารถนำไปใช้ได้ดังนี้

- ให้ค่าความร้อน 3,000-5,000 กิโลแคลอรี ความร้อนนี้จะทำให้น้ำ 130 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เดือดได้

- ใช้กับตะเกียงแก๊สขนาด 60-100 วัตต์ ลูกไหม้ได้ 5-6 ชั่วโมง
- ผลิตกระแสไฟฟ้า 1.25 กิโลวัตต์
- ใช้กับเครื่องยนต์ 2 แรงม้า ได้นาน 1 ชั่วโมง
- ถ้าใช้กับครอบครัวขนาด 4 คน สามารถหุงต้มได้ 3 มื้อ

2. ด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม

โดยการนำมูลสัตว์ และน้ำล้างคอกมาหมักในบ่อแก๊สชีวภาพ จะเป็นการช่วยกำจัดมูลในบริเวณที่เลี้ยงทำให้กลิ่นเหม็นและแมลงวันในบริเวณนั้นลดลงและผลจากการหมักมูลสัตว์ ในบ่อแก๊สชีวภาพที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ไข่พยาธิและเชื้อโรคส่วนใหญ่ในมูลสัตว์ตายด้วย ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งเพาะเชื้อโรคบางชนิด เช่น โรคบิด อหิวาต์ และพยาธิที่อาจแพร่กระจายจากมูลสัตว์ด้วยกัน นอกจากนี้แล้วยังเป็นการป้องกันไม่ให้มูลสัตว์ถูกชะล้างลงไปในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

3. ด้านการเกษตร

- การทำเป็นปุ๋ย ปากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพเราสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ดีกว่ามูลสัตว์สด ๆ และปุ๋ยคอก ทั้งนี้เนื่องจากในขณะที่มีการหมัก จะมีการเปลี่ยนแปลงสารประกอบไนโตรเจนในมูลสัตว์ ทำให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
- การทำเป็นอาหารสัตว์ โดยนำส่วนที่เหลือจากการหมัก นำไปตากแห้ง แล้วนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ให้โคและสุกรกินได้ แต่ทั้งนี้ต้องมีข้อจำกัด คือ ควรใส่ อยู่ระหว่าง 5-10 กิโลกรัม ต่อส่วนผสมทั้งหมด 100 กิโลกรัม จะทำให้สัตว์เจริญเติบโตตามปกติและเป็นการลดต้นทุนการผลิต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิสิษฐ์ มณีโชติ (2551) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากชีวมวลเพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ระบบทำการติดตั้ง ณ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการทดสอบจะทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบฯ เพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ การกระจายของอุณหภูมิภายในอุโมงค์อบแห้งที่มีความร้อนจากพลังงานชีวมวลร่วม โดยใช้ขดท่อทองแดงเป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน จากผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของแผงรับรังสีดวงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 50.4% ขดท่อทองแดงที่มีน้ำร้อนอุณหภูมิเฉลี่ย 55.0 – 60.0 °C ไหลผ่านภายในอุโมงค์อบแห้งสามารถช่วยเพิ่มอุณหภูมิภายในอุโมงค์อบแห้งโดยเฉลี่ย 2.5 – 5.0 °C สามารถใช้อบแห้งผลิตภัณฑ์ได้หลายระดับอุณหภูมิและเหมาะที่ทำการเผยแพร่ให้กับกลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อลดการใช้พลังงานในการอบแห้งปัจจุบันลง เช่น LPG น้ำมัน และไฟฟ้า เป็นต้น

วิบูลย์สวัสดิ์ และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานของประเทศไทย ระบุว่าประเทศไทยยังใช้แก๊สธรรมชาติและถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานหลัก ผลิตไฟฟ้าเป็นสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 70 และ 20 ตามลำดับ ส่วนที่เหลือได้จากพลังน้ำ และพลังงานชีวภาพ การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลได้ก่อให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ความมั่นคงของแหล่งพลังงาน ด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแก๊สเรือนกระจก ที่มีดัชนีการปล่อยแก๊สในประเทศสูงขึ้นมาก แก๊สธรรมชาติได้ถูกแบ่งไปใช้ในภาคขนส่งมากขึ้น การใช้ถ่านหินและลิกไนต์ทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก รัฐได้เร่งรัดพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศ มาใช้ผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในแผนพัฒนาพลังงานฉบับปรับปรุง โดยกำหนดให้นำพลังงานหมุนเวียนในประเทศมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพิ่มอีกไม่น้อยกว่า 13,000

เมกะวัตต์ ภายใน พ.ศ. 2564 ส่วนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรกของประเทศ คาดว่าจะพร้อมหลัง พ.ศ. 2564 แผนพัฒนาการผลิตกำลังไฟฟ้า ได้บรรจุพลังลมไว้ 1,300 เมกะวัตต์นั้น มีความเป็นไปได้ โดยการประเมินจากผลของการวิจัยศักยภาพของพลังลมล่าสุด ในจังหวัดภาคเหนือและฝั่งทะเลภาคใต้ ด้วยส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าที่กำหนดไว้ 3.50 บาท ต่อหน่วย ส่วนพลังน้ำที่บรรจุไว้ในแผนพัฒนาฯ เพียง 770 เมกะวัตต์ยังต่ำอยู่ จสากผลการวิจัยล่าสุด ในลุ่มน้ำปิง ยม ซิ และมูล การประเมินเบื้องต้น ได้แสดงศักยภาพพลังน้ำที่เป็นไปได้ จากเขื่อนพลังน้ำขนาดเล็ก รวมทั้งเขื่อนชลประทานจากทั้งหมด 25 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไม่ต่ำกว่า 1,500 เมกะวัตต์ ด้วยส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า สำหรับพลังน้ำ จากเขื่อนขนาดเล็ก เพียง 1.50 บาท ต่อหน่วย ถ้าส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังน้ำ ได้รับการ ทบทวนให้ใกล้เคียงกับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังลม ศักยภาพที่เป็นไปได้จากพลังน้ำใน ประเทศ อาจสูงถึง 3,000 เมกะวัตต์ ในการใช้ไม้โตเร็วหลายชนิด เช่น ยูคาลิปตัส กระถิน เป็น เชื้อเพลิงที่ยั่งยืน ผลของการวิจัยและพัฒนาล่าสุดได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก แต่ส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก ควรได้รับการทบทวนให้ ใกล้เคียง กับส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าสำหรับพลังลมเช่นเดียวกัน เพื่อให้เพิ่มกำลังผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลได้ ตามแผนพัฒนาฯ อุปสรรคต่างๆ ในการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนซึ่งยั่งยืน สามารถจัดได้โดยการ วิจัยและพัฒนาและมาตรการสนับสนุนทางการเงินและภาษีที่เหมาะสม เช่น ภาษีมลพิษ กลไกการ พัฒนาที่สะอาด ประเด็นอื่นๆ ที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ได้แก่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หลากหลายในพื้นที่ต่างกัน

พินิจ จิระคกุล และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาต้นทุนการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิง พานิชย์ จะขึ้นอยู่กับกระบวนการเตรียมวัตถุดิบตั้งแต่ การรวบรวม แปรรูป และขนส่ง โดยต้นทุน ของยอด/ใบอ้อย มีค่า 0.422-0.564 บาท/Mcal ขณะที่ต้นทุนเชื้อเพลิงแห้งมีค่า 0.294-0.485 บาท/Mcal เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนเชื้อเพลิงธรรมชาติ คือ ถ่านหินบิทูมินัสและน้ำมันเตาที่มีต้นทุน 0.476 และ 1.892 บาท/Mcal โดยต้นทุนเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพานิชย์บางกรณีต้นทุนมีค่าสูงกว่า ถ่านหิน แต่มีค่าต่ำกว่าน้ำมันเตาทุกกรณี โดยกระบวนการเตรียมเชื้อเพลิงของใบอ้อยต้นทุนต่ำสุดคือ ใช้เครื่องอัดฟ่อนสี่เหลี่ยมโดยลงทุนเองและต้นทุนหลักอยู่ที่การรวบรวม ส่วนแห้งมีค่า เป็นกรณีที่ แปรรูปที่โรงงานใช้งานและต้นทุนหลักอยู่ที่การแปรรูป ซึ่งจากข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพานิชย์จะสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนจากชีวมวลต่อไป

ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ และคณะ (2553) ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ข้าวฟ่างหวานเพื่อพลังงาน ทดแทนโดยใช้กากน้ำตาลละลายน้ำเชื่อมและต้นสดข้าวฟ่างหวานมาผลิตเอทานอลชีวภาพด้วย วิธีการหมักแบบกะ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักกากน้ำตาลสดข้าว ฟ่างหวานพันธุ์เรย์และเคลเลอร์ที่ความหวานเริ่มต้น 18 องศาบริกซ์ พีเอชเท่ากับ 5 ด้วยหัวเชื้อยีสต์ แซคคาโรมาย-ซิส ซีรีวีสี RT-P2 ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่า เวลา ทวีคูณ ความเข้มข้นเอทานอล อัตราการผลิตเอทานอล และเวลาที่ใช้หมักพันธุ์เรย์และเคลเลอร์มีค่า เท่ากับ 3.14 ชั่วโมง 1.54 ชั่วโมง 86.9 กรัมต่อลิตร 50.56 กรัมต่อลิตร 1.38 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง 1.10 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ 56 ชั่วโมง 46 ชั่วโมงตามลำดับ ส่วนที่ 2 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของ การหมักเอทานอลจากสารละลายน้ำเชื่อมข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์ เคลเลอร์ และคาวเลย์ ที่มีความ หวานเริ่มต้น 20 องศาบริกซ์ ด้วยหัวเชื้อยีสต์ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่พีเอชเท่ากับ 5 และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลของสารอาหารที่เติมและไม่เติมยูเรียในสารละลายน้ำ

เชื่อมต่อโปรไฟล์ของเอทานอล พบว่า การเติมยูเรียทำให้เวลาหาคิวที่ใช้ในการเติบโตของยีสต์เร็วขึ้นกว่าที่ไม่เติมยูเรีย อัตราการผลิตเอทานอลของพันธุ์คาเวย์เพิ่มขึ้นจาก 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง เป็น 1.26 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง สำหรับพันธุ์เคลเลอร์และเรย์ให้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนที่ 3 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมโดยการใช้วิธีการทดลองออร์โธโกนอลของการหมักเอทานอลจากจากต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาเวย์ที่ตัดให้มีขนาด 0.5 ถึง 1.5 เซนติเมตร ด้วยครูดเซลลูเลสผง (ไตรโคเดอร์มา รีซีอี RT-P1) ในอาหารเหลวพีเอช 5 ปริมาตรคงที่เท่ากับ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่า สภาวะที่เหมาะสม คือ สับสเตรทของพันธุ์เคลเลอร์และคาเวย์หนักเท่ากับ 25 กรัมและ 30 กรัม ครูดเซลลูเลสผงหนัก 4 กรัมและ 5 กรัม ตามลำดับ เวลาที่ใช้หมักเท่ากับ 8 วัน ผลได้เอทานอลของ การหมักต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาเวย์คิดเป็น 0.17 และ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ต้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาเวย์ปริมาณ 1 ต้นให้เอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 99.9 โดยปริมาตรประมาณ 214 ลิตรและ 243 ลิตร ตามลำดับ ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบวิธีการหมักเอทานอล ด้วยครูดเซลลูเลสผงเพียงอย่างเดียวกับการหมักแบบรวมปฏิกิริยาด้วยครูดเซลลูเลสผงร่วมกับหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมายซิส ซีวีวีซี RT-P2 ร้อยละ 10 โดยปริมาตร พบว่า เอทานอลต่อกรัมกลูโคส อัตราการผลิตเอทานอล และผลได้ของเอทานอลต่อกรัมสับสเตรทของการหมักทั้ง 2 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.76 กรัมต่อกรัมกลูโคส 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท ตามลำดับ

วัลลิกา สุขาโต (2549) ได้ศึกษาศักยภาพในการให้ชีวมวล (Biomass) ของอ้อยที่อายุ 4, 6, 8 และ 12 เดือน ดำเนินการ ในปี 2549 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มี 2 ซ้ำ โดยมี Main plot คือ พันธุ์อ้อยอยู่ทอง 3 และ 94-2-483 Sub plot มี 4 กรรมวิธี คือ การตัดอ้อยทุก 4 เดือน (6 ครั้ง/2 ปี), ตัดอ้อยทุก 6 เดือน (4 ครั้ง/2 ปี), ตัดอ้อยทุก 8 เดือน (3 ครั้ง/ 2 ปี) และการตัดอ้อย ปกติที่ 12 เดือน (2 ครั้ง/2 ปี) ทำการปลูกอ้อยในวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2549 ผลการทดลองสรุปว่า การตัดอ้อยทุก 8 เดือน หรือ 3 ครั้ง/ 2 ปี และการตัดอ้อยปกติ 12 เดือน (2 ครั้ง/2 ปี) ให้ชีวมวล รวมของอ้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการตัดทุก 8 เดือน ให้ชีวมวลรวมทั้ง 3 ครั้ง 38.07 ตัน/ไร่ ในขณะที่การตัดทุก 12 เดือน ให้ชีวมวล 2 ครั้ง 39.62 ตัน/ไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับ การตัดอ้อยทุก 4 เดือน และ 6 เดือน การตัดอ้อยทุก 4 เดือน (6 ครั้ง/2 ปี) ให้ชีวมวลรวม 29.50 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการตัดอ้อยทุก 6 เดือน (4 ครั้ง/2 ปี) ที่ให้ชีวมวลรวม 29.97 ตัน/ไร่ นอกจากนี้พันธุ์อ้อย 94-2-483 ให้ชีวมวลรวมสูงกว่าพันธุ์อยู่ทอง 3 ถึง 31% โดยอ้อยพันธุ์อยู่ทอง 3 ให้ชีวมวลรวม 2 ปีเฉลี่ย 26.69 ตัน/ไร่ ในขณะที่อ้อยพันธุ์ 94-2-483 ให้ชีวมวลรวม 2 ปี เฉลี่ย 38.90 ตัน/ไร่

สุธีระ ประเสริฐสรรพ ศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลไม้ยางพาราในภาคใต้เพื่อการผลิตพลังงาน ชีวมวลจากสวนยางพาราเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ปัจจุบันใช้ชีวมวลไม้ยางพารามีขีดจำกัดเพียงแต่อุตสาหกรรมท้องถิ่น อาทิเช่น เผาอิฐ เผาปูนขาว การลงทุนผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลต้องการการวางแผนที่รอบคอบโดยเฉพาะการรับซื้อเชื้อเพลิงและสภาพที่ตั้งที่เหมาะสม โครงการศึกษานี้ได้แปลง

ภาพถ่ายทางอากาศที่แสดงพื้นที่เพาะปลูกยางพาราของสถาบันวิจัยยางให้เป็นไฟล์ดิจิทัล แล้วนำภาพทั้งหมดจำนวน 110 ภาพ มาต่อเป็นภาพใหญ่แสดงพื้นที่ปลูกยางพาราของภาคใต้ จากนั้นใช้โปรแกรม AutoCAD ร่วมกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นคำนวณหาปริมาณชีวมวลที่มีในพื้นที่ต่างๆ และคำนวณราคาซื้อขายเชื้อเพลิงชีวมวลที่โรงไฟฟ้าควรรับซื้อ ถ้าหากต้องการให้ธุรกิจผลิตพลังงาน , มีผลตอบแทนที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าราคาเชื้อเพลิงชีวมวลขึ้นกับความชื้นของเชื้อเพลิง ปริมาณที่มีอยู่รายปีตามพื้นที่ต่างๆ (area-base annual availability) ผลการตอบแทนการลงทุน (IRR) ที่ต้องการขนาดโรงไฟฟ้า และชนิดของโรงไฟฟ้าว่าจะเป็นแบบผลิตพลังงานร่วมความร้อนและไฟฟ้า หรือ แบบผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าโรงไฟฟ้าแบบผลิตพลังงานร่วม จะสามารถรับซื้อเชื้อเพลิงชีวมวลได้ในราคาที่สูงกว่าโรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าแต่เพียงอย่างเดียว ขนาดโรงไฟฟ้าขึ้นอยู่กับความชื้นเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นอย่างมาก โรงไฟฟ้าจำเป็นต้องมีสวอยาล้อมรอบในรัศมี 25-35 กม. เพื่อให้มีแหล่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่มั่นคงสำหรับกำลังการผลิตไฟฟ้าในระดับ 20 เมกกะวัตต์ การศึกษาเพื่อกำหนดตำแหน่งโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมนั้นได้อาศัยทางหลวงหมายเลข 41, 409 และ 404 เป็นหลัก โดยเลื่อนตำแหน่งโรงไฟฟ้าจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีถึงจังหวัดนราธิวาสทุก ๆ ระยะทาง 50 กม. เพื่อหาตำแหน่งของโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมแก่การลงทุน การศึกษาพบว่าตลอดระยะทางกว่า 700 กม. นั้น มีตำแหน่งที่เหมาะสมแก่การตั้งโรงไฟฟ้า 8 แห่ง มีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมทั้งสิ้นประมาณ 186.5 เมกกะวัตต์ โดยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุด 27 เมกกะวัตต์ ที่จังหวัดสงขลา และต่ำสุด 19.1 เมกกะวัตต์ ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี การศึกษานี้ได้สรุปว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลไม่ยางพาราควรตั้งกระจาย (decentralized) ตามตำแหน่งที่มีพื้นที่เพาะปลูกยางที่เหมาะสม

บงกช ประสิทธิ์ และคณะ (2550) ศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากแก๊สชีวมวลเพื่อนำไปสู่ชุมชนงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนการผลิตไฟฟ้าจากแก๊สชีวมวล เพื่อนำไปสู่การผลิตกระแสไฟฟ้าสู่ชุมชน เครื่องยนต์แก๊สซีไฟเออร์ในงานวิจัยนี้ใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งประกอบด้วยเตาแก๊สซีไฟเออร์ชนิด Downdraft โบว์เวอร์ ไซโคลน เครื่องยนต์สันดาปภายในขนาด 2.8 แรงม้า และเจนเนอเรเตอร์ 1.1 kVA สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 0.8 กิโลวัตต์ ชุดสายพานลำเลียง บั้มสุญญากาศและชุดควบคุม ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยทำการเปรียบเทียบเชื้อเพลิงทั้ง 3 ชนิด พบว่า น้ำมันเบนซิน 0.8 ลิตรต่อชั่วโมง LPG 0.6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และถ่านไม้ 3.0 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สามารถนำไปประยุกต์การให้แสงสว่าง และในรูปแบบอื่นๆได้ มีความประหยัดค่าพลังงานกว่าการใช้ถ่านไม้ LPG และจากการทดสอบที่ภาระเท่ากันเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและ LPG จะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา 8-9% ในขณะที่ใช้แก๊สชีวมวลจากถ่านไม้จะลดลงเหลือเพียง 2.0-3.0% เท่านั้น ทำให้ลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นและช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศาถาระการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ เป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ดังนี้

โครงการวิจัยนี้ มีการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลด้านการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการประกอบอาหารในครัวเรือน ประเภทการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะปลูกของประชากรของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

การสำรวจข้อมูลด้านการใช้พลังงาน

การสำรวจข้อมูลด้านการใช้พลังงาน ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของตำบลน้ำก้อ จำนวน 13 หมู่บ้าน โดยเก็บข้อมูลหมู่บ้านละร้อยละ 80 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งลักษณะการเก็บข้อมูลนี้เก็บโดยใช้แบบสอบถาม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยสามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงาน ดังนี้

โครงการวิจัยนี้ มีการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ การสำรวจข้อมูลด้านการใช้พลังงาน ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของตำบลน้ำก้อจำนวน 13 หมู่บ้าน โดยเก็บข้อมูลหมู่บ้านละร้อยละ 80 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในแต่ละหมู่บ้านซึ่งลักษณะการเก็บข้อมูลนี้เก็บโดยใช้แบบสอบถาม

ผลการดำเนินงานพบว่า ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ มีจำนวนหมู่บ้านและจำนวนครัวเรือนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ทั้งหมด 13 หมู่บ้าน รวม 2,046 ครัวเรือน ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนหมู่บ้านและจำนวนครัวเรือนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ

หมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน
บ้านห้วยปูน	141
บ้านน้ำก้อ	143
บ้านน้ำก้อ	97
บ้านน้ำก้อ	158
บ้านน้ำก้อ	272
บ้านน้ำก้อโปร่ง	73
บ้านน้ำก้อโคก	100
บ้านน้ำก้อฝาย	220
บ้านน้ำก้อไทย	130
บ้านน้ำก้อเศษ	130
บ้านร่องเชือก	178
บ้านเหมืองใหม่พัฒนา	275
บ้านห้วยเป้า	129
รวม	2,046

จากการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลด้านการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการประกอบอาหารในครัวเรือนประเภทการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะปลูกของประชากรของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ใช้แก๊สหุงต้มในการประกอบอาหารเฉลี่ยครอบครัวละ 4 ถังต่อปี ใช้ถ่านเฉลี่ยครอบครัวละ 200 กิโลกรัมต่อปี และมีการเลี้ยงสัตว์

ได้แก่ หมู ไก่ วัวและกระบือ และมีปริมาณไม่มาก ในด้านการทำเกษตรกรรมหรือการเพาะปลูกโดยส่วนมากจะทำไร่ข้าวโพด ยาสูบ และปลูกข้าว ในปริมาณเฉลี่ยครอบครัวละ 5 ไร่

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัย โครงการวิจัยเรื่องศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการดำเนินงานได้ดังนี้

ประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ยังคงมีการใช้แก๊สหุงต้มในการประกอบอาหารมากกว่าการใช้พลังงานชีวมวล ดังนั้นควรมีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้พลังงานชีวมวลซึ่งถือเป็นการลดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีผลต่ออุณหภูมิของโลกที่กำลังเพิ่มสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

- ไกรพัฒน์ จินขจร. พลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2551.
- วรรณุช แจ้งสว่าง. พลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 2 เรื่องพลังงานหมุนเวียน และการประยุกต์ (Renewable Energy and Application)./ โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Renewable resources and renewable energy : a global challenge. / edited by Mauro Graziani, Paolo Fornasiero. Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2007.
- Sorensen, Bent. Renewable energy : its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2004.
- Kammen, Daniel. M. The risen of renewable energy. Scientific American. (September) 2006 : 60 – 69.
- Orucu, Enis. ... [et al.]. Investigation of ethanol conversion for hydrogen fuel cells using computer simulations. Journal of Chemical Technology and Biotechnology. 80 (10) 2005 : 1103-1110.
- Dowaki, Kiyoshi. ... [et al.]. An Economic and energy analysis on bio-hydrogen fuel using a gasification process. / Kiyoshi Dowaki Renewable Energy. 32 (1) 2007 : 80-94.