รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

The Potential Developing of Renewable Energy at Tambol Nam-Kor, Amphoe Lomsak, Phetchabun Province

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ เพ็งพัด และคณะ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ปีงบประมาณ พ.ศ.2554

ชื่อโครงการ การพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

The Potential Developing of Renewable Energy at Tambol Nam-Kor, Amphoe Lomsak, Phetchabun Province

ผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.รังสรรค์ เพ็งพัด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์ เกิดมี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวนิตย์ แดงทองดี
นางสาวพิณทิพย์ แก้วแกมทอง
นายไพฑูรย์ บานเย็นงาม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัเพชรบูรณ์ หมายเลขโทรศัพท์ 056-717100

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2554 จำนวนเงิน 59,900 บาท ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 6 เดือน ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555

บทคัดย่อ

ตำบลน้ำก้อตั้งอยู่บริเวณใกล้ที่ลาดเชิงเขาเพชรบูรณ์มีลำน้ำห้วยน้ำก้อไหลผ่านตลอดทั้งปี ทำให้น้ำไหลด้วยความเร็วสูงจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่เกิดขึ้นผ่านน้ำตกธรรมชาติและฝายน้ำล้นที่มนุษย์สร้างขึ้น พลังงานดังกล่าวสามารถแปลงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ในการสูบน้ำเพื่อการเกษตร และจากข้อมูลการใช้พลังงาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2547 ในสาขาชีวมวลในที่อยู่อาศัย มีแนวโน้มการใช้พลังงานประเภทชีวมวลลดลงและใช้ก๊าซปิโตเลียมเหลวมากขึ้น อีกทั้งประชากรในตำบลน้ำก้อส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการเลี้ยงปศุสัตว์ และการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้มีวัสดุที่เกิดจากการเกษตร ซึ่งสามารถนำไปหมักทำให้เกิดเป็นก๊าซชีวภาพ สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ได้เป็นอย่างดี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาปริมาณการใช้พลังงานชีวมวลของชุมชนน้ำก้อ 2. เพื่อศึกษาและพัฒนาศักยภาพการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพ พลังงานน้ำของชุมชนน้ำก้อ 3. เพื่อนำเศษวัสดุที่เหลือจากการเกษตรมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 4. เพื่อพัฒนาและประยุกต์การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและใช้ใช้พลังงานน้ำในการทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง 5. เพื่อศึกษาปริมาณการนำฟืน ถ่าน และเศษวัสดุเหลือจากการเกษตรมาใช้ประโยชน์ของชุมชน การศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพการใช้พลังงานชีวมวลของประชาชนตำบลน้ำก้อ ว่าใช้เชื้อเพลิงวัสดุประเภทใดในการประกอบกิจกรรมและใช้อย่างไร พัฒนาศักยภาพด้านพลังงานก๊าซชีวภาพในตำบลน้ำก้อ พัฒนาศักยภาพด้านพลังงานในตำบลน้ำก้อ เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้มีการใช้อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนด้านพลังงานเป็นผลดีต่อการพัฒนาท้องถิ่น ผลการศึกษา พบว่าประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ยังคงมีการใช้แก๊สหุงต้มในการประกอบอาหาร

มากกว่าการใช้พลังงานชีวมวล ดังนั้นควรมีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้พลังงานชีวมวลซึ่งถือเป็นการลดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีผลต่ออุณหภูมิของโลกที่กำลังเพิ่มสูงขึ้น ด้านการพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตรนั้น สารมารถสร้างเตาชีวมวลอย่างง่ายเพื่อใช้ทดแทนเตาแบบธรรมดาและเตาแก๊สที่ใช้กันในปัจจุบัน จากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการใช้เตาชีวมวลเปรียบเทียบกับการใช้เตาธรรมดา ระยะเวลาในการจุดเตาและอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเตาชีวมวลนั้นมีค่าน้อยกว่า และสำหรับค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตจากเตาชีวมวลมีค่าสูงกว่าเตาแบบ จะเห็นได้ว่าเตาชีวมวลมีประสิทธิภาพสูงทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านการใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติได้ และในส่วนของถังหมักก๊าซชีวภาพนั้นสามารถออกแบบและสร้างถังหมักและถังเก็บก๊าซและใช้งานได้จริง แต่เนื่องจากปริมาณของมูลสัตว์และเศษอาหารของชุมชนน้ำก้อนั้น มีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการใช้หมักก๊าซจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ก๊าซชีวภาพที่เกิดจากการหมักมูลสัตว์และเศษอาหาร ในการประกอบอาหารทดแทนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติ สำหรับด้านศักยภาพด้านพลังงานน้ำ จากการทดสอบกังหันน้ำในลำห้วยน้ำก้อ ได้ทำการทดสอบที่ความเร็วของน้ำ 0.53 เมตรต่อวินาที พบว่ากังหันน้ำสามารถเปลี่ยนพลังงานการไหลของน้ำออกมาเป็นพลังงานสำหรับสูบน้ำได้ ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย คือ การทำถังหมักก๊าซชีวภาพสำหรับครอบครัวเล็กควรใช้ถังหมักขนาด 60 ลิตร ครอบครัวใหญ่ควรใช้ถังหมักก๊าซที่มีขนาด 200 ลิตร ตำบลน้ำก้อมีศักยภาพด้านพลังงานน้ำสามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีศักยภาพเหมาะแก่การพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากการไหลของน้ำในลำห้วยน้ำก้อและต่อยอดต่อไป อาจมีการปรับเปลี่ยนขนาดของกังหันให้เหมาะสมกับค่าลงทุนทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ทฤษฎี สมมติฐานและหรือกรอบความคิดของการวิจัย	2
วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	3
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ชีวมวล	4
ก๊าซชีวภาพ	6
พลังงานน้ำ	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
โครงการวิจัยเรื่องศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ	15
โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร	15
โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ	20
4 ผลการวิจัย	23
โครงการวิจัยเรื่องศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ	23
โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร	24
โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ	25
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	26
เอกสารอ้างอิงของการวิจัย	27
ภาคผนวก	
ประวัตินักวิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 ตารางแสดงจำนวนหมู่บ้านและจำนวนครัวเรือนในเขตองค์การบริหาร ส่วนตำบลน้ำก้อ 23

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ หน้า

1. เตาชีวมวล 16
2. ถังหมักก๊าซชีวภาพ 19
3. ถังเก็บก๊าซชีวภาพ 19
4. ชุดหมักก๊าซชีวภาพและถังเก็บก๊าซชีวภาพ 20
5. กังหันน้ำ 21
6. การออกแบบกังหันน้ำ 22

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ตำบลน้ำก้อตั้งอยู่บริเวณใกล้ที่ลาดเชิงเขาเพชรบูรณ์มีลำน้ำห้วยน้ำก้อไหลผ่านตลอดทั้งปี ขณะนี้กำลังมีการสร้างอ่างเก็บน้ำในห้วยลำน้ำก้อตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริแต่ยังไม่แล้วเสร็จกั้นลำน้ำห้วยน้ำก้อ ตอนบนของอ่างมีน้ำตกตาดฟ้าและตอนล่างของอ่างมีฝายห้วยน้ำก้อ จากการที่ลำน้ำห้วยลำน้ำก้อเป็นลำน้ำไหลจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ที่สูงชัน ทำให้น้ำไหลด้วยความเร็วสูงจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่เกิดขึ้นผ่านน้ำตกธรรมชาติและฝายน้ำล้นที่มนุษย์สร้างขึ้น หากสามารถแปลงพลังงานดังกล่าวเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ในการสูบน้ำเพื่อการเกษตร และจากข้อมูลการใช้พลังงาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2547 ในสาขาชีวมวลในที่อยู่อาศัยปรากฏว่า (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, 2547.) ใช้ถ่านไม้ 24,573 ตัน และฟืน 15,474 ตัน คิดเป็น 709,668,240 เมกะจูล (MJ) และ 133,076,400 เมกะจูล (MJ) ตามลำดับ และมีแนวโน้มการใช้พลังงานประเภทนี้ลดลงและใช้ก๊าซปิโตเลียมเหลวมากขึ้น อีกทั้งประชากรในตำบลน้ำก้อส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการเลี้ยงปศุสัตว์ และการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้มีวัสดุที่เกิดจากการเกษตรดังกล่าว เช่น มูลสุกร มูลโค ก้านใบยาสูบ ฟางข้าว ซังข้าวโพด เป็นต้น วัสดุเหล่านี้เป็นชีวมวลซึ่งสมารถนำไปหมักทำให้เกิดเป็นก๊าซชีวภาพ สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG) ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากข้อมูลการใช้พลังงาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2547 ในที่อยู่อาศัยประเภทก๊าซหุงต้ม มีการใช้ถึง 10,296 พันกิโลกรัม (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, 2547.)

จากข้อมูลดังกล่างข้างต้น คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพการใช้พลังงานชีวมวลของประชาชนตำบลน้ำก้อ ว่าใช้เชื้อเพลิงวัสดุประเภทใดในการประกอบกิจกรรมและใช้อย่างไร พัฒนาศักยภาพด้านพลังงานก๊าซชีวภาพในตำบลน้ำก้อ พัฒนาศักยภาพด้านพลังงานในตำบลน้ำก้อ เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้มีการใช้อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนด้านพลังงานเป็นผลดีต่อการพัฒนาท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณการใช้พลังงานชีวมวลของชุมชนน้ำก้อ
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาศักยภาพการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพ พลังงานน้ำของชุมชนน้ำก้อ
3. เพื่อนำเศษวัสดุที่เหลือจากการเกษตรมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
4. เพื่อพัฒนาและประยุกต์การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและใช้พลังงานน้ำในการทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง
5. เพื่อศึกษาปริมาณการนำฟืน ,ถ่าน และเศษวัสดุเหลือจากการเกษตรมาใช้ประโยชน์ของชุมชน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาปริมาณการใช้พลังงานชีวมวล พัฒนาศักยภาพการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพ พลังงานน้ำของชุมชนน้ำก้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการวิจัย: ศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ

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

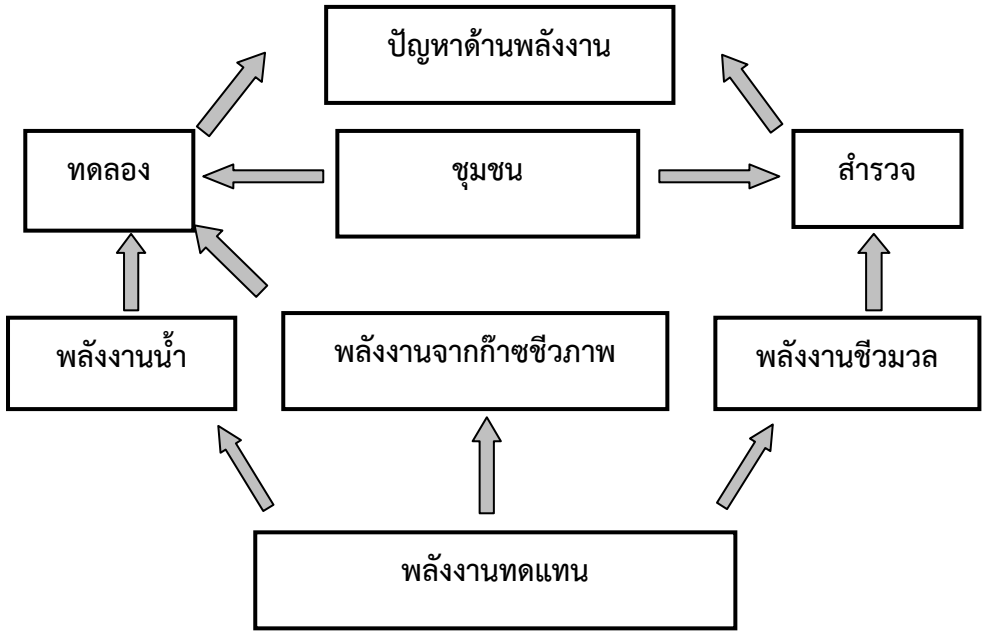
โครงการวิจัย: พัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร

1. ได้แนวทางการพัฒนาก๊าซชีวภาพที่เหลือใช้ทางการเกษตร
2. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพของก๊าซชีวภาพ ในตำบลน้ำก้อ
3. เป็นการส่งเสริมให้ชุมชนได้ตระหนักเกี่ยวกับการใช้พลังงานสะอาด
4. องค์กรท้องถิ่นสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพลังงานทดแทนได้

โครงการวิจัย: ศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ

1. ได้แนวทางการพัฒนาพลังงานน้ำ เพื่อใช้ในการเกษตร
2. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพของพลังงานน้ำในลำน้ำก้อ
3. เป็นการส่งเสริมให้ชุมชนได้ตระหนักเกี่ยวกับการใช้พลังงานสะอาด
4. องค์กรท้องถิ่นสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพลังงานทดแทนได้

ทฤษฎี สมมติฐาน และหรือกรอบความคิดของการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

โครงการวิจัย: ศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ

1. ศึกษาศักยภาพของปริมาณไม้ฝืน ถ่าน ของบ้านน้ำก้อ
2. ศึกษาปริมาเศษวัสดุทางการเกษตรที่มาผลิตเชื้อเพลิง
3. ศึกษาปริมาณการใช้ไม้ฝืน ถ่าน ของบ้านน้ำก้อ
4. ศึกษาวิธีทดลองและวิธีปฏิบัติ
5. ทำการทดลองและสร้างเตาในการทดลอง
6. จัดเก็บขอมูล หาข้อบกพร่องและเผยแพร่

โครงการวิจัย: พัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร

1. ศึกษาปริมาณเศษวัสดุทางการเกษตรเพื่อมาผลิตก๊าซชีวภาพ
2. ศึกษาปริมาณการใช้ของพลังงานเชื้อเพลิงเพื่อมาผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้แทน
3. ศึกษาวิธีทดลองและวิธีปฏิบัติเพื่อมาใช้เป็นพลังงานทดแทน
4. ทำการทดลอง ณ บริเวณตำบลน้ำก้อ
5. จัดเก็บข้อมูลหาข้อบกพร่องและเผยแพร่

โครงการวิจัย: ศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ

1. ศึกษาศักยภาพของลำน้ำห้วยน้ำก้อ
2. ศึกษาปริมาณการไหลของน้ำ
3. ศึกษาวิธีทดลองและวิธีการปฏิบัติเพื่อมาใช้ทางเกษตร
4. ทำการทดลอง ณ บริเวณตำบลน้ำก้อ
5. จัดเก็บข้อมูล หาข้อบกพร่อง และเผยแพร่

สถานที่ทำการทดลอง

บ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชีวมวล(Biomass)

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

- แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก
- ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
- เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพาราหรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้จากสวนป่าที่ปลูกไว้
- กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
- กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- ซังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก
- กาบและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาปลอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไปผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว
- ส่าเหล้า ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์เป็นต้น

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

1. การเผาไหม้โดยตรง (combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผา จะได้ความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป 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 เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้ความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจน จะเกิดการสลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน

เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

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

- การผลิตเชื้อเพลิงเหลว (Liquidification Technology)

- การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification Technology) กระบวนการ Gasification เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่มีอยู่ในชีวมวลที่สำคัญกระบวนการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงแบบ Thermal Conversion โดยมีส่วนประกอบของ Producer gas ที่สำคัญได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (H_2) และมีเทน (CH_4)

- การผลิตก๊าซโดยการหมัก (Anaerobic Digestion Technology) การผลิตก๊าซจากชีวมวลทางเคมีด้วยการย่อยสลายสารอินทรีย์ในที่ไม่มีอากาศหรือไม่มีออกซิเจนซึ่งเรียกว่า ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ได้ก๊าซมีเทน (CH_4) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นหลัก

- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

- เตาแก๊สชีวมวล เตาแก๊สชีวมวลเป็นเตาที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือน โดยใช้เศษไม้และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง โดยมีหลักการทำงานแบบการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากชีวมวล (Gasifier) แบบอากาศไหลขึ้น (Updraf Gasifier) เป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่งปฏิกริยาต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้กลายเป็นแก๊สเชื้อเพลิง ที่สามารถติดไฟได้ ได้แก่ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แก๊สไฮโดรเจน (H_2) และแก๊สมีเธน (CH_2) 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 โรงงานแป้งมันสำปะหลัง 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 ซึ่งอยู่ในรูปสารละลายจนกลายเป็นกรดอินทรีย์ระเหย ง่าย (volatile acids) โดยจุลินทรีย์กลุ่มสร้างกรด (acid-producing bacteria) และขั้นตอนการเปลี่ยนกรดอินทรีย์ให้เป็นแก๊สมีเทน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยจุลินทรีย์กลุ่มสร้างมีเทน (methane-producing bacteria)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตแก๊สชีวภาพ

การย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตแก๊สมีปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิ (Temperature) การย่อยสลายอินทรีย์และการผลิตแก๊สในสภาพปราศจากออกซิเจน สามารถเกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิที่กว้างมากตั้งแต่ 4-60 องศาเซลเซียสขึ้นอยู่กับชนิดของกลุ่มจุลินทรีย์

2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความเป็นกรด-ด่าง มีความสำคัญต่อการหมักมาก ช่วง pH ที่เหมาะสมอยู่ในระดับ 6.6-7.5 ถ้า pH ต่ำเกินไปจะเป็นอันตรายต่อแบคทีเรียที่สร้างแก๊สมีเทน

3. อัลคาลินิตี้ (Alkalinity) ค่าอัลคาลินิตี้ หมายถึง ความสามารถในการรักษาระดับความเป็นกรด-ด่าง ค่าอัลคาลินิตี้ที่เหมาะสมต่อการหมักมีค่าประมาณ 1,000 - 5,000 มิลลิกรัม/ลิตร ในรูปของแคลเซียมคาร์บอร์เนต (CaCO3)

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 ไม้ไผ่ตัดเป็นท่อน 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 กิโลแคลอรี่ ความร้อนนี้จะทำให้น้ำ 130 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เดือดได้
- ใช้กับตะเกียงแก๊สขนาด 60-100 วัตต์ ลุกไหม้ได้ 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 กากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพเราสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ดีกว่ามูลสัตว์สด ๆ และปุ๋ยคอก ทั้งนี้เนื่องจากในขณะที่มีการหมัก จะมีการเปลี่ยนแปลงสารประกอบไนโตรเจนในมูลสัตว์ ทำให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
- การทำเป็นอาหารสัตว์ โดยนำส่วนที่เหลือจากการหมัก นำไปตากแห้ง แล้วนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ให้โคและสุกรกินได้ แต่ทั้งนี้มีข้อจำกัด คือ ควรใส่ อยู่ระหว่าง 5-10 กิโลกรัม ต่อส่วนผสมทั้งหมด 100 กิโลกรัม จะทำให้สัตว์เจริญเติบโตตามปกติและเป็นการลดต้นทุนการผลิต

พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำเกิดจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานศักย์จากความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก การนำเอาพลังงานน้ำมาใช้ประโยชน์ทำได้โดยให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ พลังงานศักย์ของน้ำถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนนี้คือ กังหันน้ำ (Turbines) น้ำที่มีความเร็วสูงจะผ่านเข้าท่อแล้วให้พลังงานจลน์แก้กังหันน้ำ ซึ่งหมุนขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในปัจจุบันพลังงานที่ได้จากแหล่งน้ำที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ พลังงานน้ำตก พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่น

1. พลังงานน้ำตก การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนี้ทำได้โดยอาศัยพลังงานของน้ำตก ออกจากน้ำตามธรรมชาติ หรือน้ำตกที่เกิดจากการดัดแปลงสภาพธรรมชาติ เช่น น้ำตกที่เกิดจากการสร้างเขื่อนกั้นน้ำ น้ำตกจากทะเลสาบบนเทือกเขาสู่หุบเขา กระแสน้ำในแม่น้ำไหลตกหน้าผา เป็นต้น การสร้างเขื่อนกั้นน้ำและให้น้ำตกไหลผ่านกังหันน้ำซึ่งติดอยู่บนเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากำลังงานน้ำที่ได้จะขึ้นอยู่กับความสูงของน้ำและอัตราการไหลของน้ำที่ ปล่อยลงมา ดังนั้นการผลิตพลังงานจากพลังงานนี้จำเป็นต้องมีบริเวณที่เหมาะสมและการสร้างเขื่อนนั้นจะต้องลงทุนอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการสำรวจคาดว่าทั่วโลกสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าจากกำลังน้ำมากกว่าพลังงานทดแทนประเภทอื่น

2. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง มีพื้นฐานมาจากพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบที่ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ จึงจัดเป็นแหล่งพลังงานประเภทใช้แล้วไม่หมดไป สำหรับในการเปลี่ยนพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า คือ เลือกแม่น้ำหรืออ่าวที่มีพื้นที่เก็บน้ำได้มากและพิสัยของน้ำขึ้นน้ำลงมีค่าสูงแล้วสร้างเขื่อนที่ปากแม่น้ำหรือปากอ่าว เพื่อให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขึ้นมา เมื่อน้ำขึ้นจะไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ และเมื่อน้ำลงน้ำจะไหลออกจากอ่างเก็บน้ำ การไหลเข้าออกจากอ่างของน้ำต้องควบคุมให้ไหลผ่านกังหันน้ำที่ต่อเชื่อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกังหันน้ำ

หมุนก็จะได้ไฟฟ้าออกมาใช้งานหลักการผลิตไฟฟ้าจากน้ำขึ้นน้ำลงมีหลักการเช่นเดียวกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำตก แต่กำลังที่ได้จากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงจะไม่ค่อยสม่ำเสมอเปลี่ยนแปลงไปมากในช่วงขึ้นลงของน้ำ แต่อาจจัดให้มีพื้นที่กักน้ำเป็นสองบริเวณหรือบริเวณพื้นที่เดียว โดยการจัดระบบการไหลของน้ำระหว่างบริเวณบ่อสูงและบ่อต่ำ และกักบริเวณภายนอกในช่วงที่มีการขึ้นลงของน้ำอย่างเหมาะสม จะทำให้กำลังงานพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงสม่ำเสมอดีขึ้น

3. พลังงานคลื่น เป็นการเก็บเกี่ยวเอา พลังงานที่ลม ถ่ายทอดให้กับผิวน้ำในมหาสมุทรเกิดเป็นคลื่นวิ่งเข้าสู่ชายฝั่งและเกาะแก่งต่างๆเครื่องผลิต ไฟฟ้าพลังงานคลื่นจะถูกออกแบบให้ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำบริเวณหน้าอ่าวด้านหน้าที่หันเข้าหา คลื่น การใช้คลื่นเพื่อผลิตไฟฟ้านั้นถ้าจะให้ได้ผลจะต้องอยู่ในโซนที่มียอดคลื่นเฉลี่ยอยู่ที่ 8 เมตร ซึ่งบริเวณนั้นต้องมีแรงลมด้วย แต่จากการวัดความสูงของยอดคลื่นสูงสุดในประเทศไทยที่จังหวัดระนองพบว่า ยอดคลื่นสูงสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 4 เมตรเท่านั้น ซึ่งก็แน่นอนว่าด้วยเทคโนโลยี การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานคลื่นในปัจจุบันนั้นยังคงไม่สามารถใช้ในบ้านเราให้ผลจริงจังได้

ข้อดีของพลังงานน้ำ

1. เปิดปุ๊บติดปั๊บ ปล่อยน้ำไหลไปหมุนกังหันเมื่อใด ก็จะได้พลังงานออกมาทันที ผิดกับโรงไฟฟ้าแบบใช้เชื้อเพลิงมาเผาให้ได้ความร้อน ซึ่งต้องรอจนเครื่องเข้าที่จึงจะผลิตไฟฟ้าได้ โรงไฟฟ้าพลังน้ำจึงเหมาะสำหรับกรณีที่ต้องการไฟทันทีและเร่งด่วน จึงมักใช้ปั่นไฟตั้งแต่หนหลังเที่ยงวันจนถึงเที่ยงคืน ซึ่งเป็นช่วงที่ประชาชนและโรงงานต้องการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด ส่วนเวลาดึกๆ จนถึงเช้าคนใช้ไฟลดลง แต่โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน)หยุดไม่ได้เพราะถ้าหยุดกว่าจะปั่นไฟได้อีกต้องใช้เวลาอีกนาน ผู้ผลิตไฟฟ้าจึงไม่หยุดโรงไฟฟ้า ช่วงนี้จึงมีไฟฟ้าเหลือใช้ นักจัดการด้านไฟฟ้าจึงเอาไฟฟ้าที่เหลือนี้ไปสูบน้ำกลับขึ้นไปเก็บไว้บนอ่าง เก็บน้ำของเขื่อน พอความต้องการใช้ไฟสูงขึ้นในช่วงหลังเที่ยงวันจนถึงดึกก็ปล่อยน้ำจากอ่างมา ปั่นไฟใหม่ วิธีนี้เรียกว่าการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ ปัจจุบันเมืองไทยมีใช้แล้ว เช่น ที่เขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนภูมิพล

2. เป็นพลังงานหมุนเวียนที่ใช้แล้วไม่หมด น้ำนี้เมื่อใช้ปั่นไฟแล้วยังเอาไปใช้ในการเกษตรได้ และเมื่อระเหยกลายเป็นไอ ก็รวมตัวกันเป็นเมฆ และกลายเป็นฝนตกกลับลงมาเป็นน้ำในเขื่อน ให้ใช้ปั่นไฟได้อีก

ข้อเสียของพลังงานน้ำ

ในการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำเพื่อปั่นไฟนั้น มักสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งนับวันจะร่อยหรอลงไป และทำให้สัตว์ป่าต้องอพยพหนีน้ำท่วม บางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปจากโลกก็ได้ รวมทั้งชีวิตความเป็นอยู่ของคนท้องถิ่นก็ต้องเปลี่ยนไปจากเดิมด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิสิษฏ์ มณีโชติ (2551) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากชีวมวลเพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ระบบทำการติดตั้ง ณ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการทดสอบจะทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบฯ เพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ การกระจายของอุณหภูมิภายในอุโมงค์อบแห้งที่มีความร้อนจากพลังงานชีวมวลร่วม โดยใช้ขดท่อทองแดงเป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน จากผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของแผงรับรังสีดวงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 50.4% ขดท่อทองแดงที่มีน้ำร้อนอุณหภูมิเฉลี่ย 55.0 – 60.0 $^{\circ}$C ไหลผ่านภายในอุโมงค์อบแห้งสามารถช่วยเพิ่มอุณหภูมิภายในอุโมงค์อบแห้งโดยเฉลี่ย 2.5 – 5.0 $^{\circ}$C สามารถใช้อบแห้งผลิตภัณฑ์ได้หลายระดับอุณหภูมิและเหมาะที่ทำการเผยแพร่ให้กับกลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อลดการใช้พลังงานในการอบแห้งปัจจุบันลง เช่น LPG น้ำมัน และไฟฟ้า เป็นต้น

วิบูลย์สวัสดิ์ และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานของประเทศไทย ไว้ว่าประเทศไทยยังใช้แก๊สธรรมชาติและถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานหลัก ผลิตไฟฟ้าเป็นสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 70 และ 20 ตามลำดับ ส่วนที่เหลือได้จากพลังน้ำ และพลังงานชีวภาพ การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลได้ก่อให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ความมั่นคงของแหล่งพลังงาน ด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแก๊สเรือนกระจก ที่มีดัชนีการปล่อยแก๊สในประเทศสูงขึ้นมาก แก๊สธรรมชาติได้ถูกแบ่งไปใช้ในภาคขนส่งมากขึ้น การใช้ถ่านหินและลิกไนต์ทำให้เกิดคาร์บอนไดอ็อกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก รัฐได้เร่งรัดพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศ มาใช้ผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในแผนพัฒนาพลังไฟฟ้าฉบับปรับปรุง โดยกำหนดให้นำพลังงานหมุนเวียนในประเทศมาผลิตพลังไฟฟ้าเพิ่มอีกไม่น้อยกว่า 13,000 เมกะวัตต์ ภายใน พ.ศ. 2564 ส่วนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรกของประเทศ คาดว่าจะพ้อมหลัง พ.ศ. 2564 แผนพัฒนาการผลิตกำลังไฟฟ้า ได้บรรจุพลังลมไว้ 1,300 เมกะวัตต์นั้น มีความเป็นไปได้ โดยการประเมินจากผลของการวิจัยศักยภาพของพลังลมล่าสุด ในจังหวัดภาคเหนือและฝั่งทะเลภาคใต้ด้วยส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าที่กำหนดไว้ 3.50 บาท ต่อหน่วย ส่วนพลังน้ำที่บรรจุไว้ในแผนพัฒนาฯ เพียง 770 เมกะวัตต์ยังต่ำอยู่ จสากผลการวิจัยล่าสุด ในลุ่มน้ำปิง ยม ชี และมูล การประเมินเบื้องต้นได้แสดงศักยภาพพลังน้ำที่เป็นไปได้ จากเขื่อนพลังน้ำขนาดเล็ก รวมทั้งเขื่อนชลประทานจากทั้งหมด 25 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไม่ต่ำกว่า 1,500 เมกะวัตต์ ด้วยส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า สำหรับพลังน้ำจากเขื่อนขนาดเล็ก เพียง 1.50 บาท ต่อหน่วย ถ้าส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังน้ำ ได้รับการทบทวนให้ใกล้เคียงกับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังลม ศักยภาพที่เป็นไปได้จากพลังน้ำในประเทศ อาจสูงถึง 3,000 เมกะวัตต์ ในการใช้ไม้โตเร็วหลายชนิด เช่น ยูคาลิปตัส กระถิน เป็นเชื้อเพลิงที่ยั่งยืน ผลของการวิจัยและพัฒนาล่าสุดได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก แต่ส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก ควรได้รับการทบทวนให้ใกล้เคียง กับส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าสำหรับพลังลมเช่นเดียวกัน เพื่อให้เพิ่มกำลังผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลได้ตามแผนพัฒนาฯ อุปสรรคต่างๆ ในการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนซึ่งยั่งยืน สามารถขจัดได้โดยการวิจัยและพัฒนาและมาตรการสนับสนุนทางการเงินและภาษีที่เหมาะสม เช่น ภาษีมลพิษ กลไกการพัฒนาที่สะอาด ประเด็นอื่นๆ ที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ได้แก่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลากหลายในพื้นที่ต่างกัน

พินิจ จิรัคคกุล และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาต้นทุนการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์ จะขึ้นอยู่กับกระบวนการเตรียมวัตถุดิบตั้งแต่ การรวบรวม แปรรูป และขนส่ง โดยต้นทุนของยอด/ใบอ้อย มีค่า 0.422-0.564 บาท/Mcal ขณะที่ต้นทุนเชื้อเพลิงเหง้ามันฯ มีค่า 0.294-0.485 บาท/Mcal เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนเชื้อเพลิงธรรมชาติ คือ ถ่านหินบิทูมินัสและน้ำมันเตาที่มีต้นทุน 0.476 และ 1.892 บาท/Mcal โดยต้นทุนเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์บางกรณีต้นทุนมีค่าสูงกว่าถ่านหิน แต่มีค่าต่ำกว่าน้ำมันเตาทุกกรณี โดยกระบวนการเตรียมเชื้อเพลิงของใบอ้อยต้นทุนต่ำสุดคือใช้เครื่องอัดฟ่อนสี่เหลี่ยมโดยลงทุนเองและต้นทุนหลักอยู่ที่การรวบรวม ส่วนเหง้ามันฯ เป็นกรณีที่แปรรูปที่โรงงานใช้งานและต้นทุนหลักอยู่ที่การแปรรูป ซึ่งจากข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์จะสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนจากชีวมวลต่อไป

ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ และคณะ (2553) ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ข้าวฟ่างหวานเพื่อพลังงานทดแทนโดยใช้น้ำคั้นสดสารละลายน้ำเชื่อมและต้นสดข้าวฟ่างหวานมาผลิตเอทานอลชีวภาพด้วยวิธีการหมักแบบกะ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักน้ำคั้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์และเคลเลอร์ที่ความหวานเริ่มต้น 18 องศาบริกซ์ พีเอชเท่ากับ 5 ด้วยหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมาย-ซิส ซิรีวิสิอี RT-P2 ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเลียส พบว่า เวลาทวีคูณ ความเข้มข้นเอทานอล อัตราการผลิตเอทานอล และเวลาที่ใช้หมักพันธุ์เรย์และเคลเลอร์มีค่าเท่ากับ 3.14 ชั่วโมง 1.54 ชั่วโมง 86.9 กรัมต่อลิตร 50.56 กรัมต่อลิตร 1.38 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง 1.10 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ56 ชั่วโมง 46 ชั่วโมงตามลำดับ ส่วนที่ 2 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักเอทานอลจากสารละลายน้ำเชื่อมข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์ เคลเลอร์ และคาวเลย์ ที่มีความหวานเริ่มต้น 20 องศาบริกซ์ ด้วยหัวเชื้อยีสต์ร้อยละ 5โดยปริมาตร ที่พีเอชเท่ากับ 5 และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเลียส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลของสารอาหารที่เติมและไม่เติมยูเรียในสารละลายน้ำเชื่อมต่อโปรไฟล์ของเอทานอล พบว่า การเติมยูเรียทำให้เวลาทวีคูณที่ใช้ในการเติบโตของยีสต์เร็วขึ้นกว่าที่ไม่เติมยูเรีย อัตราการผลิตเอทานอลของพันธุ์คาวเลย์เพิ่มขึ้นจาก 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงเป็น 1.26 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง สำหรับพันธุ์เคลเลอร์และเรย์ให้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนที่ 3 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมโดยการใช้วิธีการทดลองออร์โธโกนอลของการหมักเอทานอลจากจากต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์ที่ตัดให้มีขนาด 0.5 ถึง 1.5 เซ็นติเมตร ด้วยครูดเซลลูเลสผง (ไตรโคเดอร์มา รีสิอี RT-P1) ในอาหารเหลวพีเอช 5 ปริมาตรคงที่เท่ากับ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเลียส พบว่า สภาวะที่เหมาะสม คือสับสเตรทของพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์หนักเท่ากับ 25 กรัมและ 30 กรัม ครูดเซลลูเลสผงหนัก 4 กรัมและ 5 กรัมตามลำดับ เวลาที่ใช้หมักเท่ากับ 8 วัน ผลได้เอทานอลของ การหมักต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์คิดป็น0.17 และ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ต้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และคาวเลย์ปริมาณ 1 ตันให้เอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 99.9 โดยปริมาตรประมาณ 214 ลิตรและ 243 ลิตร ตามลำดับ ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบวิธีการหมักเอทานอล ด้วยครูดเซลลูเลสผงเพียงอย่างเดียวกับการหมักแบบรวมปฏิกิริยาด้วยครูดเซลลูเลสผงร่วมกับหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมายซิส ซิรีวิสิอี RT-P2 ร้อยละ 10 โดยปริมาตร พบว่า เอทานอลต่อกรัมกลูโคส อัตราการผลิตเอทานอล และผลได้ของเอทานอลต่อกรัมสับสเตรทของการหมักทั้ง 2 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.76 กรัมต่อกรัมกลูโคส 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท ตามลำดับ

ธานินทร์ บัวบุตร (2545) ได้ทำการศึกษาสร้างเครื่องต้นแบบ เครื่องกังหันพลังงานน้ำขับเคลื่อนปั๊มสูบน้ำแบบลูกสูบชัก ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องกังหันพลังงานน้ำที่ช่วง ความเร็วของกระแสน้ำที่แตกต่างกัน และศึกษาค่าใช้จ่ายจากการนำพลังงานที่ได้จากเครื่อง กังหันพลังงานน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสูบน้ำแบบใช้พลังงานไฟฟ้า ได้ออกแบบสร้าง เครื่องกังหันพลังงานน้ำมีลักษณะรูปร่างเป็นแบบทุ่นลอย 2 ทุ่น ที่ด้านข้างของทุ่นติด วงล้อกังหันจำนวน 2 วงล้อ แต่ละวงล้อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร ติดใบปะทะน้ำ จำนวน 10 ใบ ทำมุมกับจุดศูนย์กลางของวงล้อเท่าๆ กัน มีพื้นที่ปะทะน้ำรวม 2 วงล้อ 0.5 ตารางเมตร เพื่อรับกำลังงานจากการไหลปะทะของกระแสน้ำ ส่งไปยังชุดส่งกำลังซึ่ง ประกอบด้วยชุดส่งกำลังด้วยเฟืองโซ่ 2 ชุด และชุดส่งกำลังด้วยล้อสายพาน 1 ชุด ส่งกำลัง ต่อไปยังปั๊มลูกสูบแบบชัก จากผลการศึกษาพบว่า ด้านประสิทธิภาพของเครื่องกังหันพลังงานน้ำ จากการทดลองที่ความเร็วของกระแสน้ำ 0.4, 0.42, 0.44, 0.46 เมตร/วินาที เครื่องกังหันพลังงานน้ำจะมีประสิทธิภาพ 49% สรุปได้ว่าที่ความเร็วของกระแสน้ำที่ แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของประสิทธิภาพ จากการศึกษาค่าใช้จ่ายจาก การนำพลังงานที่ได้จากเครื่องกังหันพลังงานน้ำ มาเปรียบเทียบกับเครื่องสูบน้ำแบบใช้ พลังงานไฟฟ้า พบว่าที่ความเร็วของกระแสน้ำ 0.78 เมตร/วินาที ความต้องการใช้น้ำ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ระยะโครงการ 10 ปี การเปรียบเทียบด้านเงินลงทุน พบว่าการสูบน้ำ โดยใช้พลังงานจากเครื่องกังหันพลังงานน้ำใช้เงินลงทุนต่ำกว่าเครื่องสูบน้ำแบบใช้ พลังงานไฟฟ้า 12,857.49 บาท และเปรียบเทียบด้านค่าใช้จ่าย พบว่าการสูบน้ำโดยใช้ พลังงานจากเครื่องกังหันพลังงานน้ำมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเครื่องสูบน้ำที่ใช้พลังงาน ไฟฟ้า 36,395.87 บาท/ระยะโครงการ 10 ปี เครื่องกังหันพลังงานน้ำสามารถให้พลังงานแก่ปั๊มสูบน้ำ นำน้ำมาใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อกิจการเกษตรเพื่อลดต้นทุนทางด้านพลังงานและยังเป็นการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ควรนำไปพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานต่อไป

ชวลิต พูลพันธ์ และคณะ (2539) ได้ทำโครงการออกแบบและสร้างเครื่อง Hydraulic Ram ซึ่งเป็นการออกแบบและสร้าง โดยใช้หลักการ Water Hammer ในการทำงาน โดยในชุดทดลองจะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนที่ 1 เป็นชุดส่งน้ำเข้าเครื่อง Hydraulic Ram ประกอบด้วยเครื่องยนต์ขับเครื่องสูบน้ำ ชุดท่อขาเข้า โครงฐานรองรับ ถังบรรจุน้ำ และเกจวัดความดันของน้ำ ส่วนที่ 2 เป็นส่วนตัวเครื่อง Hydraulic Ram ประกอบด้วย ท่อขาเข้า และท่อจ่ายน้ำ สำหรับส่วนที่ 3 เป็นชุดจ่ายน้ำ ประกอบด้วยชุดท่อจ่ายน้ำ ท่อสายยาง และเกจวัดความดันของน้ำ และจากการทดลองพบว่า เครื่อง Hydraulic Ram ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพ ประมาณ 10 – 40% ซึ่งจะมีแนวโน้มว่าจะมีค่าลดลงเมื่อความสูงของระดับน้ำที่ส่งเข้าเครื่อง Hydraulic Ram มีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจาก ปริมาณน้ำที่สูบขึ้นไปใช้งาน มีปริมาณน้อยกว่า ปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากการผลักดันให้เครื่อง Hydraulic Ramทำงาน ผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ภายใต้สมมติฐานที่สร้างขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบกันระหว่าง Hydraulic Ram กับ Centrifugal Pump ที่ระดับความสูงของน้ำที่ถูกสูบไปใช้งานเดียวกัน พบว่า Hydraulic Ram เสียค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องคิดเป็นจำนวนเงิน 1030 บาท/

ปี ขณะที่ Centrifugal Pump เสียค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องคิดเป็นจำนวนเงิน 5985 บาท/ปี นั่นคือ Hydraulic Ram มีความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า Centrifugal Pump ทั้งนี้การสูบน้ำโดยใช้ Hydraulic Ram มีข้อได้เปรียบตรงที่ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการเดินเครื่อง แต่มีข้อเสียเปรียบคือ ให้อัตราการไหลของน้ำน้อยกว่า Centrifugal Pump

วัลลิภา สุชาโต (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 พันธุ์อ้อยอู่ทอง 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 ให้ชีวมวลรวมสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 ถึง 31% โดยอ้อยพันธุ์อู่ทอง 3 ให้ชีวมวลรวม 2 ปีเฉลี่ย 26.69 ตัน/ไร่ ในขณะที่อ้อยพันธุ์ 94-2-483 ให้ชีวมวลรวม 2 ปี เฉลี่ย 38.90 ตัน/ไร่

จอมกฤษณ์ สิมรักแก้ว และคณะ (2554) ศึกษาทดสอบประสิทธิภาพของเตาชีวมวลเปรียบเทียบกับเตาธรรมดา พบว่าเตาชีวมวลที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพในการหุงต้ม และประหยัดพลังงาน ได้ดีกว่าเตาธรรมดา เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยการจับเวลาตั้งแต่เริ่มไฟติด บันทึกเวลาขณะน้ำเดือด บันทึกเวลาครั้งที่สองเมื่อน้ำระเหยจนหมด และบันทึกเวลาครั้งสุดท้ายเมื่อเชื้อเพลิงไหม้จนหมด ทำให้ทราบว่าเตาชีวมวลมีประสิทธิภาพในการหุงต้มและประหยัดพลังงาน ซึ่งถือว่าเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำไปใช้ในครัวเรือนต่อไป

สุธีระ ประเสริฐสรรพ์ ศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลไม้ยางพาราในภาคใต้เพื่อการผลิตพลังงาน ชีวมวลจากสวนยางพาราเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ปัจจุบันใช้ชีวมวลไม้ยางพารามีขีดจำกัดเพียงแต่อุตสาหกรรมท้องถิ่น อาทิเช่น เผาอิฐ เผาปูนขาว การลงทุนผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลต้องการการวางแผนที่รอบคอบโดยเฉพาะการรับซื้อเชื้อเพลิงและสภาพที่ตั้งที่เหมาะสม โครงการศึกษานี้ได้แปลงภาพถ่ายทางอากาศที่แสดงพื้นที่เพาะปลูกยางพาราของสถาบันวิจัยยางให้เป็นไฟล์ดิจิตอล แล้วนำภาพทั้งหมดจำนวน 110 ภาพ มาต่อเป็นภาพใหญ่แสดงพื้นที่ปลูกยางพาราของภาคใต้ จากนั้นใช้โปรแกรม AutoCAD ร่วมกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นคำนวณหาปริมาณชีวมวลที่มีในพื้นที่ต่างๆ และคำนวณราคารับซื้อเชื้อเพลิงชีวมวลที่โรงไฟฟ้าควรรับซื้อ ถ้าหากต้องการให้ธุรกิจผลิตพลังงาน , มีผลตอบแทนที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าราคาเชื้อเพลิงชีวมวลขึ้นกับความชื้นของเชื้อเพลิง

ปริมาณที่มีอยู่รายปีตามพื้นที่ต่างๆ (area-base annual availability) ผลการตอบแทนการลงทุน (IRR) ที่ต้องการขนาดโรงไฟฟ้า และชนิดของโรงไฟฟ้าว่าจะเป็นแบบผลิตพลังงานร่วมความร้อนและไฟฟ้า หรือ แบบผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าโรงไฟฟ้าแบบผลิตพลังงานร่วม จะสามารถรับซื้อเชื้อเพลิงชีวมวลได้ในราคาที่สูงกว่าโรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าแต่เพียงอย่างเดียว ขนาดโรงไฟฟ้าขึ้นอยู่กับความชื้นเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นอย่างมาก โรงไฟฟ้าจำเป็นต้องมีสวยยางล้อมรอบในรัศมี 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 การศึกษานี้ได้สรุปว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลไม้ยางพาราควรตั้งกระจาย (decentralized) ตามตำแหน่งที่มีพื้นที่เพาะปลูกยางที่เหมาะสม

บงกช ประสิทธิ์ และคณะ (2550) ศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากแก๊สชีวมวลเพื่อนำไปสู่ชุมชน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากแก๊สชีวมวล เพื่อนำไปสู่การผลิตกระแสไฟฟ้าสู่ชุมชน เครื่องยนต์แก๊สซิไฟเออร์ในงานวิจัยนี้ใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งประกอบด้วยเตาแก๊สซิไฟเออร์ชนิด Downdraft โบว์เวอร์ ไซโคลน เครื่องยนต์สันดาปภายในขนาด 2.8 แรงม้า และเยนเนอร์เรเตอร์ 1.1 kVA สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 0.8 กิโลวัตต์ ชุดสายพานลำเลียง ปั๊มสุญญากาศและชุดควบคุม ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยทำการเปรียบเทียบเชื้อเพลิงทั้ง 3 ชนิด พบว่า น้ำมันเบนซิน 0.8 ลิตรต่อชั่วโมง LPG 0.6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และถ่านไม้ 3.0 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สามารถนำไปประยุกต์การให้แสงสว่าง และในรูปแบบอื่นๆได้ มีความประหยัดค่าพลังงานกว่าการใช้น้ำมัน LPG และจากการทดสอบที่ภาระเท่ากันเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและ LPG จะปล่อยคาร์บอนไดออกไซค์ออกมา 8-9% ในขณะที่ใช้แก๊สชีวมวลจากถ่านไม้จะลดลงเหลือเพียง 2.0-3.0% เท่านั้น ทำให้ลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซค์ที่เกิดขึ้นและช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ซึ่งมีลักษณะการดำเนินงานที่ต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของแต่ละโครงการวิจัย ดังนี้

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ

โครงการวิจัยนี้ มีการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลด้านการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการประกอบอาหารในครัวเรือน ประเภทการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะปลูกของประชากรของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

การสำรวจข้อมูลด้านการใช้พลังงาน

การสำรวจข้อมูลด้านการใช้พลังงาน ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของตำบลน้ำก้อ จำนวน 13 หมู่บ้าน โดยเก็บข้อมูลหมู่บ้านละร้อยละ 80 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งลักษณะการเก็บข้อมูลนี้เก็บโดยใช้แบบสอบถาม

โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร

โครงการวิจัยในด้านการพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตรนั้น มีการดำเนินการดังนี้

การออกแบบและสร้างเตาชีวมวล

วัสดุอุปกรณ์

1. ถังสีใช้แล้ว
2. ดินผสมแกลบดำ
3. เหล็กวางภาชนะหุงต้ม
4. สังกะสีแผ่นเรียบ
5. เครื่องเจาะรู
6. กรรไกรตัดสังกะสี

วิธีการทดลอง

1. นำท่อ 8 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาวเท่ากับถังสี เชื่อมตะแกรงห่างจากขอบถังสีลงไป 25 เซนติเมตร ด้านบนเจาะรูขนาด 6 มิลลิเมตร ห่างจากปากท่อ 3-4 เซนติเมตร แถวละ 4 รู (จำนวน 8 แถว) ด้านล่างเจาะรูขนาด 2 มิลลิเมตร ห่างจากก้นท่อ 3 เซนติเมตร จำนวน 8 รูโดยรอบ ช่องลมด้านล่างเจาะเว้นฐานไว้ 1.5 เซนติเมตร ขนาดช่องลมกว้าง 12 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร
2. เจาะถังสีด้านล่างเว้นฐาน 1.5 เซนติเมตร ขนาดช่องลมกว้าง 12 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร

3. ประกอบเตาโดยจัดช่องลมให้ตรงกันแล้วเชื่อมยึดฐานเพื่อยึดและจัดกึ่งกลาง อัดฉนวนให้แน่นด้วยแกลบดำ เมื่อแกลบดำใกล้เต็ม ปิดทับด้วยดินผสมแกลบดำให้เสมอกับขอบท่อ

4. ติดตั้งที่สำหรับวางภาชนะหุงต้มวางด้านบน

รูปที่ 1 เตาชีวมวล

การทดสอบประสิทธิภาพเตาชีวมวล

ในขั้นตอนการทดสอบสมรรถนะของเตาชีวมวลนั้นใช้เชื้อเพลิงชีวมวล 3 ชนิด ได้แก่ เศษกิ่งไม้ กะลามะพร้าว และ ซังข้าวโพด และทดสอบเปรียบเทียบการใช้งานการเผาไหม้ให้ความร้อนโดยใช้ปริมาณชีวมวลชนิดเดียวกันและปริมาณที่เท่ากันกับเตาธรรมดา

การออกแบบและสร้างถังหมักก๊าซชีวภาพ

การออกแบบถังหมักก๊าซชีวภาพสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงคือ ช่องทางเติมเศษอาหารจะต้องออกแบบให้ใส่เศษอาหารได้ง่ายๆ เวลาเปิดเติมเศษอาหาร ก๊าซในถังต้องไม่รั่วออกมา โครงสร้างถังต้องแข็งแรงทนทาน ข้อสำคัญต้องไม่รั่วไม่ซึม ต้องมีช่องถ่ายกากออกได้ง่าย

วัสดุอุปกรณ์

1. ถังพลาสติก 200 ลิตร 2 ถัง
2. ข้อต่อเกลียวนอก ขนาด 1 นิ้ว 1 อัน
3. ข้องอเกลียวใน ขนาด 1 นิ้ว
4. ท่อพีวีซี ขนาด 1 นิ้ว ตัดยาว 2 นิ้ว 1 อัน 3 ทาง ขนาด 1 นิ้ว 2 อัน
5. ฝาปิดพีวีซี ขนาด 1 นิ้ว 1 อัน
6. ท่อพีวีซี ขนาด 1 นิ้ว ตัดประมาณ 40 เซนติเมตร 1 อัน
7. ท่อพีวีซี ขนาด 1 นิ้ว ตัดประมาณ 30 เซนติเมตร 1 อัน

ส่วนประกอบสำหรับช่องเติมและท่อส่งก๊าซของถังหมัก

1. ท่อพีวีซี ขนาดยาว 1 เมตร เจาะช่องกลางท่อ ขนาดกว้าง 0.5 ของท่อ และยาว 15 เซนติเมตร ตัดให้ช่องห่างจากปากท่อ 32 เซนติเมตร
2. ข้องอเกลียวนอก ขนาด 4 หุน 1 อัน
3. หัวต่อสายยางเกลียวนอก ขนาด 4 หุน 1 อัน

ส่วนประกอบสำหรับท่อนำก๊าซของถังเก็บก๊าซ

1. 3 ทาง ขนาด 4 หุน 1 ตัว
2. หัวต่อสายยางเกลียวนอก ขนาด 4 หุน 2 อัน

ส่วนประกอบปลีกย่อยอื่นๆ

1. กิ๊บยึดท่อ ขนาด 1 นิ้ว 1-2 อัน
2. กาวซีเมนต์ (กาวแห้งเร็ว 2 หลอดคู่) 1 ชุด
3. กาวซิลิโคลน ชนิดใส 1 หลอด
4. สายยาง 3 หุน ยาว 5 เมตร 1 เส้น

วิธีการประกอบถังหมักก๊าซชีวภาพ

นำ ถังใบที่ปิดสนิทเจาะรูขนาดเท่ากับเกลียวของข้อต่อเกลียวนอก 4 หุน บริเวณที่เรียบๆ บนฝาถัง เจาะรูถังขนาดเท่าเกลียวนอกของข้อต่อตรงขนาด 1 นิ้ว เจาะบริเวณข้างถังสูงจากก้นถังประมาณ 3 นิ้ว เนื่องจากฝาถังหมักปิดสนิทต้องใช้แท่งพีวีซี ติดข้อต่อเกลียวนอก ขนาด 1 นิ้ว ไว้ที่

ปลาย แล้วแยงจากช่องเติมอาหารผ่านไปติดที่ข้างถังด้านใน โดยให้ปลายเกลียวพ้นรูถังออกมา ทากาวบริเวณที่พ้นผ่านรูออกมา และทากาวที่ปากท่อข้องอเกลียวใน 1 นิ้ว จึงนำมาประกอบกัน ในส่วนของส่วนประกอบท่อน้ำล้น โดย 3 ทางตัวบน ต้องสูงได้ 75 เปอร์เซ็นต์ของตัวถัง จากนั้นยึดด้วยกิ๊บยึดท่อก็เป็นอันเสร็จในส่วนท่อน้ำล้น จากนั้นนำข้องอเกลียว ขนาด 4 หุน ทากาวที่ปากท่อหมุนเกลียวเข้ารูที่ใช้ลำเลียงก๊าซด้านบนของถังหมัก และติดหัวต่อสายเกลียวนอก ขนาด 4 หุน ที่ข้องอเพื่อจะใช้ต่อสายยางต่อไป ประกอบท่อพีวีซี 3 นิ้ว ส่วนที่เป็นที่เติมวัตถุดิบด้านบนของถัง โดยหย่อนลงในถังด้านบนที่เจาะรูไว้ หันช่องเติมที่เจาะเข้าด้านในถัง ทากาวขอบท่อให้ทั่วเพื่อกันอากาศเข้า

วิธีการประกอบถังเก็บก๊าซชีวภาพ

เจาะรูที่ก้นถังพลาสติคขนาด 120 ลิตร 1 รู ขนาดเท่ากับเกลียวของข้องอเกลียวนอก ขนาด 4 หุน ติด 3 ทาง ขนาด 4 หุน ที่ก้นถังด้านนอกอัดกาวให้ทั่ว ใช้เกลียวหมุนให้แน่น ต่อหัวต่อสายยางเกลียวนอก ขนาด 4 หุน ทั้ง 2 ด้าน ของรู 3 ทาง จากนั้นต่อสายยาง ขนาด 3 หุน เข้าหาถังหมักและถังเก็บก๊าซความยาวตามต้องการ

การใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพ

วัตถุดิบ

1. มูลสัตว์
2. น้ำ
3. เศษอาหาร

ขั้นตอนการหมักก๊าซชีวภาพ

นำมูลสัตว์แห้งหรือเปียกผสมกับน้ำแล้วใส่ลงไปในถังหมักปริมาตร 25 เปอร์เซ็นต์ของตัวถัง ใช้ท่อพีวีซี กระทุ้งให้มูลสัตว์กระจายตัวให้ทั่วถึง หมักมูลสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในถังประมาณ 10-15 วัน หลังจากนั้น เติมน้ำลงไปให้ถึงระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ของถัง ซึ่งจะอยู่ที่ระดับน้ำล้นของถัง แล้วจึงสามารถเติมเศษอาหารหรือมูลสัตว์เพื่อผลิตก๊าซต่อไปได้ ในระยะแรกเติมวัตถุดิบแต่น้อยทุกวันที่มีการใช้ก๊าซประมาณ 1-2 กิโลกรัม แต่ไม่ควรเกิน 4 กิโลกรัม ต่อวัน เมื่อใช้ไปนานๆ สามารถเติมได้มากขึ้น แต่ไม่เกิน 10 กิโลกรัม เมื่อเติมลงช่องให้ใช้ท่อพีวีซี กระทุ้งขึ้น-ลงให้เศษอาหารกระจายตัว กระบวนการย่อยเพื่อผลิตก๊าซจะใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง เมื่อมีก๊าซเกิดขึ้น ชุดถังเก็บก๊าซที่ค่อยๆ อยู่จะเริ่มลอย ก๊าซที่เกิดมาชุดแรกให้ปล่อยทิ้งก่อนเพราะจะจุดไฟไม่ติดหรือติดยาก เพราะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มาก เมื่อหมักจนเกิดก๊าซตั้งแต่ถังที่ 2 ต่อไปจึงสามารถจุดไฟใช้งานได้

รูปที่ 2 ถังหมักก๊าซชีวภาพ

รูปที่ 3 ถังเก็บก๊าซชีวภาพ

รูปที่ 4 ชุดหมักก๊าซชีวภาพและถังเก็บก๊าซชีวภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพ

ทำการทดสอบโดยการจุดติดไฟของก๊าซที่เกิดขึ้นจากการหมัก

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ

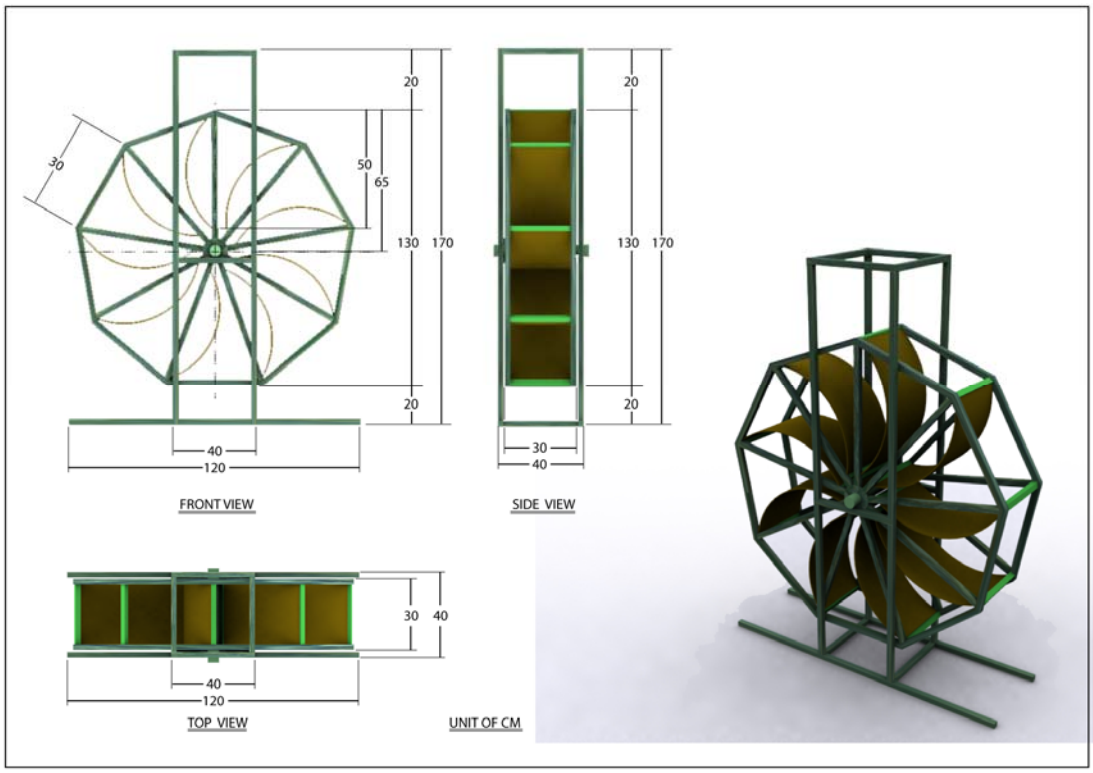
โครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยวัดอัตราการไหลของน้ำในลำน้ำก้อ จากนั้นทำการออกแบบและสร้างกังหันน้ำ ดังนี้

วัสดุอุปกรณ์

1. เหล็ก 1”x1”x1.5”
2. เหล็กฉาก 1”x4 มิลลิเมตร
3. เพลา
4. สีน้ำมันดำและสีกันสนิม
5. ใบหินเจีย
6. ลวดเชื่อม
7. ลูกปืน
8. พูลเลย์
9. มิเตอร์
10. สายยาง
11. ทินเนอร์
12. ถังน้ำมัน ขนาด 200 ลิตร

รูปที่ 5 กังหันน้ำ

กังหันน้ำมีจำนวน 9 ใบพัด แต่ละใบพัดมีขนาด 30 cm x50 cm



รูปที่ 6 การออกแบบกังหันน้ำ

การทดสอบประสิทธิภาพ

กังหันได้ถูกทดสอบในลำน้ำห้วยน้ำก้อที่มีความกว้างของคลอง 1 เมตร และมีความลึกประมาณ 0.50 เมตร การทดสอบประสิทธิภาพของใบพัดรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 0.50x0.30 เมตร จำนวน 9 ใบพัด ที่ความเร็วกระแสน้ำ 0.53 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยทำการจับเวลาและคำนวณหาปริมาณการสูบน้ำ

บทที่ 4
ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยสามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงาน โดยแบ่งผลการดำเนินการออกเป็นโครงการ ดังนี้

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ

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

จากการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลด้านการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการประกอบอาหารในครัวเรือน ประเภทการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะปลูกของประชากรของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ใช้แก๊สหุงต้มในการประกอบอาหารเฉลี่ยครอบครัวละ 4 ถังต่อปี ใช้ถ่านเฉลี่ยครอบครัวละ 200 กิโลกรัมต่อปี และมีการเลี้ยงสัตว์ได้แก่ หมู ไก่ วัวและกระบือ และมีปริมาณไม่มาก ในด้านการทำเกษตรกรรมหรือการเพาะปลูกโดยส่วนมากจะทำไร่ข้าวโพด ยาสูบ และปลูกข้าว ในปริมาณเฉลี่ยครอบครัวละ 5 ไร่

โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร

การออกแบบและสร้างเตาชีวมวล

เทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบเตาชีวมวลคือเทคโนโลยีการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงแบบอากาศไหลตามขวาง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ใช้พัดลมซึ่งเป็นพลังงานจากภายนอก และสามารถเติมเชื้อเพลิงได้แบบต่อเนื่อง ในขั้นตอนการทดสอบสมรรถนะของเตาชีวมวลนั้นใช้เชื้อเพลิงชีวมวล 3 ชนิด ได้แก่ เศษกิ่งไม้ กะลามะพร้าว และ ซังข้าวโพด จากการศึกษาพบว่า ตัวแปรสำคัญที่บ่งชี้สมรรถนะของเตาชีวมวลได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ในการจุดเตา อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และ ค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิง ในขั้นตอนการทดสอบสมรรถนะของเตาชีวมวลนั้นใช้เชื้อเพลิงชีวมวล 3 ชนิด ได้แก่ เศษกิ่งไม้ กะลามะพร้าว และซังข้าวโพด จากผลการศึกษาเปรียบเทียบการใช้งานเตาชีวมวล พบว่า ระยะเวลาในการจุดเตาขึ้นกับชนิดของชีวมวลที่ใช้ โดยเชื้อเพลิงทั้งสามใช้เวลาในการจุดเตาอยู่ระหว่าง 10- 20 นาที โดยซังข้าวโพดใช้ระยะเวลาในการจุดเตาสั้นที่สุด อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมีค่าอยู่ระหว่าง 2.4 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยเศษกิ่งไม้มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำที่สุด และสำหรับค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตจากเตาชีวมวลมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตจากกะลามะพร้าวเป็นเชื้อเพลิงมีค่าความร้อนสูงที่สุดและจากการเปรียบเทียบการใช้งานของเตาชีวมวลกับเตาถ่านธรรมดาแล้ว พบว่าเตาชีวมวลมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยกว่าเตาธรรมดาและมีค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงสูงกว่าเตาแบบธรรมดา

การออกแบบและสร้างถังหมักก๊าซชีวภาพ

หลักเกณฑ์การออกแบบถังหมักก๊าซชีวภาพ

การออกแบบถังหมักก๊าซชีวภาพสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงคือ ช่องทางเติมเศษอาหารจะต้องออกแบบให้ใส่เศษอาหารได้ง่ายๆ เวลาเปิดเติมเศษอาหาร ก๊าซในถังต้องไม่รั่วออกมา โครงสร้างถังต้องแข็งแรงทนทาน ข้อสำคัญต้องไม่รั่วไม่ซึม ต้องมีช่องถ่ายกากออกได้ง่าย ถังหมักก๊าซชีวภาพในครัวเรือนประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ 1. ถังหมักก๊าซชีวภาพเป็นถังพลาสติก ภายในถังประกอบด้วยช่องเติมอาหาร ชุดใบกวน ช่องระบายกากของเสีย และช่องระบายก๊าซ 2. ถังเก็บก๊าซประกอบด้วยถังพลาสติก 2 ใบและวาล์วปิดเปิดก๊าซ 3. หัวก๊าซและอุปกรณ์จุดไฟ **จากการทดลอง** พบว่ากระบวนการย่อยเพื่อผลิตก๊าซจะใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง เมื่อมีก๊าซเกิดขึ้น ชุดถังเก็บก๊าซที่ว่างอยู่จะเริ่มลอย ก๊าซที่เกิดมาชุดแรกจะจุดไฟไม่ติดหรือติดยาก เพราะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

มาก เมื่อหมักจนเกิดก๊าซตั้งแต่ถังที่ 2 ต่อไปจึงสามารถจุดไฟใช้งานได้ และปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นจากการหมักเศษอาหารและมูลสัตว์ 60 กิโลกรัม จะได้ปริมาณก๊าซชีวภาพ 200 กรัม สามารถจุดติดไฟได้

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ

การออกแบบกังหันน้ำ

ในการออกแบบกังหันน้ำสำหรับงานวิจัยนี้จะออกแบบให้กังหันมีใบพัดที่มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีขนาด 0.50x0.30 เมตร จำนวน 9 ใบพัด แกนของกังหันต่อเข้ากับมู่เล่ และทำการทดสอบที่ความเร็วกระแสน้ำ 0.53 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยทำการจับเวลา

จากการดำเนินการทดลองเมื่อติดตั้งกังหันน้ำในลำห้วยน้ำก้อ เริ่มปล่อยน้ำให้สัมผัสใบพัดกังหันเพื่อให้กังหันหมุน พบว่า กังหันน้ำสามารถใช้เพื่อการสูบน้ำได้ในปริมาณ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ โครงการวิจัยเรื่องศึกษาสภาวะการใช้พลังงานชีวมวลในตำบลน้ำก้อ โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร และโครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ จากการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. ประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ยังคงมีการใช้แก๊สหุงต้มในการประกอบอาหารมากกว่าการใช้พลังงานชีวมวล ดังนั้นควรมีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้พลังงานชีวมวลซึ่งถือเป็นการลดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีผลต่ออุณหภูมิของโลกที่กำลังเพิ่มสูงขึ้น

2. ด้านการพัฒนาการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตรนั้น สารมารถสร้างเตาชีวมวลอย่างง่ายเพื่อใช้ทดแทนเตาแบบธรรมดาและเตาแก๊สที่ใช้กันในปัจจุบัน จากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการใช้เตาชีวมวลเปรียบเทียบกับการใช้เตาธรรมดา ระยะเวลาในการจุดเตาและอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเตาชีวมวลนั้นมีค่าน้อยกว่า และสำหรับค่าความร้อนของแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตจากเตาชีวมวลมีค่าสูงกว่าเตาแบบ จะเห็นได้ว่าเตาชีวมวลมีประสิทธิภาพสูงทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านการใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติได้ และในส่วนของถังหมักก๊าซชีวภาพนั้นสามารถออกแบบและสร้างถังหมักและถังเก็บก๊าซและใช้งานได้จริง แต่เนื่องจากปริมาณของมูลสัตว์และเศษอาหารของชุมชนน้ำก้อนั้น มีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการใช้หมักก๊าซ จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ก๊าซชีวภาพที่เกิดจากการหมักมูลสัตว์และเศษอาหาร ในการประกอบอาหารทดแทนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติ

3. ศักยภาพด้านพลังงานน้ำ จากการทดสอบกังหันน้ำในลำห้วยน้ำก้อ ได้ทำการทดสอบที่ความเร็วของน้ำ 0.53 เมตรต่อวินาที พบว่ากังหันน้ำสามารถเปลี่ยนพลังงานการไหลของน้ำออกมาเป็นพลังงานสำหรับสูบน้ำได้

ข้อเสนอแนะ

1. การทำถังหมักก๊าซชีวภาพสำหรับครอบครัวเล็กควรใช้ถังหมักขนาด 60 ลิตร ครอบครัวใหญ่ควรใช้ถังหมักก๊าซที่มีขนาด 200 ลิตร

2. ตำบลน้ำก้อมีศักยภาพด้านพลังงานน้ำ สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีศักยภาพเหมาะแก่การพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากการไหลของน้ำในลำห้วยน้ำก้อและต่อยอดต่อไป

3. อาจมีการปรับเปลี่ยนขนาดของกังหันให้เหมาะสมกับค่าลงทุนทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

ไกรพัฒน์ จีนขจร. พลังงานหมุนเวียน. กรงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2551.

วรนุช แจ้งสว่าง. พลังงานหมุนเวียน. กรงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 2 เรื่องพลังงานหมุนเวียนและการประยุกต์ (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.

การทดลองเก็บก๊าซ

การติดตั้งกังหันน้ำ

การทดสอบประสิทธิภาพกังหันน้ำ

เตาชีวมวล