บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานโดยใช้บ่อหมักที่เป็นพลาสติกพีวีซี ขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะมีวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักทั้งหมดสามชนิดคือมูลของสุกรโคและกระบือ และทำการทดสอบการเกิดก๊าซชีวภาพโดยการทดสอบการจุดติดไฟแล้วนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนเป็นก๊าซหุงต้มที่ใช้ในครัวเรือนแทนก๊าซ LPG และทำการวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมักมูลของสุกร โค และกระบือ เพื่อบอกคุณภาพของก๊าซชีวภาพจากการเปรียบเทียบปริมาณ ก๊าซมีเทน ที่วิเคราะห์ได้ด้วยเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ

1. จากการศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลของสัตว์เลี้ยงในชุมชน เพื่อใช้ทดแทนเชื้อเพลิง LPG ในระดับครัวเรือนโดยใช้วัตถุดิบคือมูลของ สุกร โค และกระบือ เริ่มจากการสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบพลาสติกพีวีซี ขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร ภายในบ่อหมักจะอยู่ในสภาวะไร้อากาศเมื่อเติมมูลลงในบ่อหมักก็จะเข้าสู่กระบวนการย่อยสลายจนเกิดเป็นก๊าซชีวภาพพบว่า หลังจากที่สร้างบ่อหมักเสร็จแล้วเติมมูลของสุกร โค และกระบือ ผ่านกระบวนการย่อยสลายจนเกิดก๊าซชีวภาพและทำการวัดปริมาตรโดยการแทนที่น้ำใน 1 วัน พบว่า มูลของสุกรมีปริมาตร0.220ลูกบาศก์เมตร มูลของกระบือมีปริมาตร 0.171 ลูกบาศก์เมตร และมูลของโคมีปริมาตร 0.230 ลูกบาศก์เมตร

2. จากการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพโดยเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ พบว่าปริมาณองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมักมูลของสุกร โค และกระบือ ประกอบไปด้วย CH_4, CO_2, O_2 และH_2S ปริมาณขององค์ประกอบแต่ละตัว ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพจากมูลของ สุกร โค และกระบือ

องค์ประกอบ	ปริมาณ (%)		
	สุกร	โค	กระบือ
CH_4	54.7	54.3	53.8
CO_2	34.72	41.4	33.85
O_2	0.17	0.02	0.22
H_2S	10.4 ppm	4.15 ppm	12.05 ppm

3. จากการศึกษาองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพพบที่ได้จากการหมักมูลของ สุกร โค และกระบือ พบว่าปริมาณก๊าซมีเทน ที่เป็นองค์ประกอบหลักของก๊าซชีวภาพ หมักโดยการย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ พบว่ามูลของ สุกร โค และกระบือ มีปริมาณ CH_4 อยู่ที่ 54.8% 54.3% 53.9% ตามลำดับ

ทั้งนี้ ในการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร โค และกระบือ พบว่า มูลของสุกร ใช้เวลาในการหมักเพื่อให้เกิดก๊าซชีวภาพน้อย และมีองค์ประกอบที่ประกอบด้วยก๊าซมีเทนสูงและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณที่ไม่สูงมากไม่ส่งผลต่อการจุดติดไฟดังนั้นการเลือกวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการหมักก๊าซชีวภาพควรพิจารณามูลสุกรเป็นอันดับแรก ปริมาณก๊าซมีเทนของก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมักมูลของสุกรโคและกระบือพบว่าปริมาณมีเทนใกล้เคียงกันเนื่องจากปัจจัยด้าน อุณหภูมิแวดล้อม และค่า pH ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อปริมาณก๊าซมีเทนจากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิภายนอก ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ของมูลสัตว์ทั้งสามชนิดเมื่อกวนผสมกับน้ำแล้วก็จะมีค่าใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นปัจจัยเหล่านี้จึงส่งผลให้ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบที่เป็นก๊าซมีเทนในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

5.1.2 ผลการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ

เมื่อใช้ก๊าซชีวภาพมาเป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้เครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์ ซึ่งเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าทำงานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ปรับเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าให้มีแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ เพื่อให้เท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนทั่วไป จากนั้นวัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ที่ทุกๆ 3 นาที จะพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าจะคงที่ ที่ 3.1 แอมแปร์และหากเมื่อปรับเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าให้มีแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ เครื่องจะมีการใช้ก๊าซชีวภาพที่อัตราสูงสุดที่ 2.5 ลิตร/นาที และต่ำสุดที่ 1 ลิตร/นาที ส่วนก๊าซชีวภาพที่ระบบคงตัวเครื่องจะมีการใช้ก๊าซที่อัตราสูงสุดที่ 9 ลิตร/นาที และต่ำสุดที่ 7.5 ลิตร/นาที เมื่อให้เครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าทำงานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะมีการใช้ก๊าซชีวภาพไปทั้งหมดประมาณ 104.7 ลิตร หรือประมาณ 0.104 ลูกบาศก์เมตร และในระบบที่คงตัวจะใช้ก๊าซชีวภาพไปทั้งหมดประมาณ 493.2 ลิตร หรือประมาณ 0. 493 ลูกบาศก์เมตร จะเห็นได้ว่าเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าจะมีอัตราการใช้ก๊าซรวมที่ 10 ลิตร/นาที ดังนั้นจึงเห็นได้ชัดว่าการใช้ก๊าซชีวภาพเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าจะนำไปใช้ได้ทั้งหมดเท่าที่เครื่องผลิตก๊าซชีวภาพผลิตได้

เมื่อเครื่องมีการใช้ก๊าซชีวภาพที่อัตราสูงสุดที่ 2.5 ลิตร/นาที และต่ำสุดที่ 1 ลิตร/นาที และเครื่องมีการใช้ก๊าซที่อัตราสูงสุดที่ 9 ลิตร/นาที และต่ำสุดที่ 7.5 ลิตร/นาที พบว่าเครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าจะให้แรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ ส่วนระบบมีคงตัวพบว่าเครื่องมีการใช้ก๊าซที่อัตราสูงสุดที่ 9 ลิตร/นาที และต่ำสุดที่ 7.5 ลิตร/นาที ซึ่งทำให้ได้กระแสไฟฟ้าประมาณ 3.1 แอมแปร์ ที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า 220 โวลต์ เครื่องให้กำเนิดไฟฟ้าจะให้กำลังไฟฟ้า ประมาณ 660 วัตต์

5.1.3 ผลการติดตามภายหลังการอบรม

จากการดำเนินกิจกรรมได้จัดรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ ด้วยการฟังบรรยายจากวิทยากรและฝึกปฏิบัติจริงของผู้เข้ารับฟังการอบรมทั้ง 3 รุ่น จากการติดตามผล พบว่า กลุ่มเกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ลดรายจ่ายได้ครัวเรือนละประมาณ 360 บาทต่อเดือน หรือประมาณ 4,320 บาทต่อปี โดยผู้เข้าร่วมอบรมมีความเห็นว่าการอบรมโครงการการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับครัวเรือนในเขตชุมชนตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม มีส่วนช่วยพัฒนาด้านคุณภาพชีวิตโดยไม่สามารถประเมินเป็นตัวเงินได้แต่เป็นการนำความรู้ไปใช้พัฒนาอาชีพในอนาคต สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้หลังการอบรมภายใน 3 เดือน และคาดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชุมชนหรือกลุ่ม และผู้เข้ารับการอบรมคาดว่าจะนำความรู้ที่ได้ไปเป็นวิทยาการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือเผยแพร่ข้อมูลต่อไปดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการติดตามและประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลการติดตาม “การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพในครัวเรือน”	
รายละเอียดผลการติดตามโดยคิดลำดับมากที่สุด	**ร้อยละ**
1. สามารถนำความรู้ใช้ประโยชน์	**87**
2.1 รายได้ที่ได้รับเป็นรายได้หลัก	**28.7**
2.2 รายได้ 3,001 - 4,000 บาทต่อเดือน	**73.5**
3. สามารถนำความรู้ไปลดรายจ่าย 2,001-3,000 บาทต่อเดือน	**94.2**
4. พัฒนาด้านคุณภาพชีวิตโดยไม่เป็นตัวเงิน แต่เป็นการนำความรู้ไปใช้พัฒนาอาชีพ	**81.6**
5. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้หลังรับการอบรมภายใน 3 เดือน	**85.5**
6. นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชุมชนหรือกลุ่ม	**61.9**
7. นำความรู้ไปเป็นวิทยากรถ่ายทอดเทคโนโลยี/เผยแพร่ต่อ	**74.8**

5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ควรมีการหมักร่วมกับวัตถุดิบชนิดอื่นเปรียบเทียบ เช่น เศษผักผลไม้ ใบไม้ เป็นต้น
2. ควรมีการปรับค่า pH ของวัตถุดิบให้เป็นกลางก่อนทำการป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อให้จุลินทรีย์ที่สร้างก๊าซมีเทนทำงานได้ดี
3. การเตรียมบ่อหมักควรเลือกสถานที่เหมาะสม คือเลือกพื้นที่ที่เป็นที่โล่งแจ้งพื้นราบในระดับเดียวกันไม่มีรากไม้
4. ควรขุดบ่อ ให้ขอบบนของบ่อหมักยาว 4 เมตร กว้าง 2 เมตร ลึก 1 เมตร ขอบล่างของบ่อหมักยาว 3.5 เมตร กว้าง 1.5 เมตร
5. เติมมูลครั้งแรกควรเติมให้เต็มก่อนเพื่อที่จะทำให้เกิดก๊าซชีวภาพตามเวลาที่เหมาะสมถ้าหากเติมในปริมาณที่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม ระยะเวลาการเกิดก๊าซชีวภาพก็จะนาน
6. ลักษณะท่อของบ่อล้นควรเอียงให้ปากท่อด้านล่างอยู่ในระดับเดียวกับขอบบนของบ่อหมักถ้าท่อของบ่อล้นชันมากเกินไปมูลที่เติมเข้าไปจะล้นออกยากมูลจะไหลไปดันถุงหมักทำให้ถุงหมักเสียรูปเสียพื้นที่ในการเก็บก๊าซละส่งผลให้แรงดันก๊าซชีวภาพต่ำไปด้วย
7. ระบบการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพควรใช้ระยะเวลาทดสอบนานขึ้นเพื่อเพิ่มองค์ความรู้แก่ชุมชน