

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาหลักที่ต้องศึกษาและความสำคัญ

การเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในพื้นที่สูง มูลนิธิโครงการหลวง นับว่าเป็นวิถีชีวิตของเกษตรกรที่ปฏิบัติกันมาช้านาน ที่ผ่านมานานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาชีพเสริมและเพิ่มรายได้ เช่น ไก่เบรส ไก่ฟ้า ไก่กระดุกดำ กระต่าย สุกร ควายนม และแพะนม ซึ่งประสบผลสำเร็จในการเพิ่มรายได้ระดับหนึ่ง ปัญหาสำคัญที่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเลี้ยงสุกรก็คือปัญหาเรื่องของกลิ่นเหม็นและน้ำเสีย ดังนั้นการนำของเสียจากสัตว์ (มูล ปัสสาวะ และน้ำล้างคอก) มาใช้ผลิตเป็นก๊าซชีวภาพหรือไบโอแก๊ส จึงถือว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม ที่สามารถช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ อีกทั้งยังได้ก๊าซชีวภาพไว้ใช้ในการหุงต้ม แต่จากการใช้งานระบบผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย ในช่วงที่ผ่านมาพบว่าระบบผลิตก๊าซชีวภาพขนาดเล็กแบบต่างๆ ที่ได้มีการติดตั้งไปแล้วของหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ซึ่งไม่ได้มีการใช้งานหรือใช้งานไม่ต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น วัสดุที่ใช้ไม่คงทน ขาด รั่ว หรือเสียหายได้ง่าย การใช้งานยุ่งยากหรือใช้แรงงานมากในการผลิตก๊าซชีวภาพ และก๊าซชีวภาพที่ได้นั้นใช้เพื่อผลิตก๊าซหุงต้มเท่านั้น

ไบโอแก๊สหรือก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานสะอาดที่เกิดจากการนำของเสีย เช่น มูลสัตว์ทุกชนิด น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ โรงฆ่าสัตว์และขยะจากชุมชนหรือร้านค้า ภัตตาคาร ของเหลือใช้ทางการเกษตรมาผ่านกระบวนการหมักเพื่อให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์เมื่อสภาวะแวดล้อมเหมาะสม จะได้ก๊าซชีวภาพที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อนหรือกระแสไฟฟ้าได้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2556) จากการผลิตก๊าซชีวภาพแบบถังพลาสติกพื้ของถังหมักขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะสามารถผลิตและกักเก็บก๊าซชีวภาพไว้ได้ไม่น้อยกว่าวันละ 1.9 ลูกบาศก์เมตร และนำก๊าซชีวภาพไปหุงต้มวันละ 1-2 ชั่วโมง ทดแทนการใช้ก๊าซหุงต้ม (ถังขนาด 15 กก.) ได้เดือนละ 1 ถัง และทดแทนการใช้ฟืน/ถ่านได้ 60-180 บาทต่อเดือน (สุชีพ และคณะ, 2557) การผลิตก๊าซชีวภาพแบบถังพีวีซี ที่มีความยาว 6 เมตร เส้นรอบวง 5.25 เมตร (ขนาดบ่อดินกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ลึก 1 เมตร) มีปริมาตรรวม 8 ลูกบาศก์เมตร แยกเป็นส่วนหมัก (ของเหลว) 5 ลูกบาศก์เมตร ส่วนเก็บก๊าซ 3 ลูกบาศก์เมตร สามารถผลิตก๊าซชีวภาพต่อวันได้ประมาณ 35% ของของเหลว หรือเท่ากับ 2 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอต่อการใช้กับเตาหุงต้มจำนวน 2 เตา (ใช้ก๊าซ 0.15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง) (สุชนและคณะ, 2555) จากการศึกษาของสุชน (2554) ได้ทดลองการถุ่หมักที่มีขนาด 5, 7.5 และ 10 ลูกบาศก์เมตร หาปริมาณการผลิต

ก๊าซชีวภาพพบว่าอุณหภูมิที่มีความจุมากขึ้นจะผลิตก๊าซชีวภาพต่อชั่วโมงในสภาพแสงแดดปกติ อยู่ที่ 0.16, 0.37 และ 0.41 m³/hr ตามลำดับ และวัดปริมาณก๊าซชีวภาพจากพื้นที่ความสูงระดับต่างๆ พบว่าปริมาณก๊าซไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากในช่วงเวลาการเก็บข้อมูลมีแสงแดดและอุณหภูมิใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลการสำรวจเบื้องต้น พบว่าเกษตรกรส่วนหนึ่งมีการเลี้ยงสัตว์จำนวนมากกว่า 20 ตัว ต่อครัวเรือน ทำให้ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือใช้จากการหุงต้มประจำวัน และมีการปล่อยทิ้งไป แต่เกษตรกรมีต้นทุนทางการเกษตร เช่น ค่าเชื้อเพลิงและค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการสูบน้ำสำหรับแปลงพืชผล เป็นต้น ดังนั้นถ้ามีการนำก๊าซที่ปลดปล่อยทิ้งนำมาใช้ประโยชน์ แก่เกษตรกรในการให้แสงสว่างจากไฟฟ้า หรือ เครื่องจักรกลทางการเกษตรขนาดเล็ก จะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มโอกาสในการใช้ สาธารณูปโภคพื้นฐานได้อย่างทั่วถึง ในกรณีเช่นนี้ เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล หรือในพื้นที่ที่มี แหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ขาดกระแสไฟฟ้า จะสามารถพัฒนาระบบก๊าซชีวภาพมาใช้เป็นแหล่งเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องยนต์ขนาดเล็กผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า หรือใช้กับปั๊มสูบน้ำเพื่อล้างคอกสัตว์หรือแปลงพืช ผลได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อทุกภาคส่วน โดยพลังงานจากก๊าซชีวภาพ จำนวน 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้ เช่น ให้ความร้อน 3,000-5,000 กิโลแคลอรี โดยความร้อนจะ ทำให้น้ำ 130 กิโลกรัมเดือดได้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ใช้กับตะเกียงขนาด 60-100 วัตต์ ลูก โคมได้ 5-6 ชั่วโมง ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 1.25 กิโลวัตต์ ใช้กับเครื่องยนต์ 2 แรงม้า ได้นาน 1 ชั่วโมง เหมาะกับครัวเรือนขนาด 4 คน สามารถหุงต้มได้ 2-3 มื้อ ซึ่งการเกิดก๊าซชีวภาพนั้นต้องขึ้นอยู่กับ หลายปัจจัย เช่น สารอาหาร ความเป็นกรด-ด่าง สารอินทรีย์และลักษณะสารอินทรีย์หรือวัตถุดิบที่ใช้ หมัก ชนิดและแบบของบ่อก๊าซ รวมถึงอุณหภูมิที่เหมาะสม ซึ่งการย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดขึ้นในช่วง อุณหภูมิที่กว้าง 4-60 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ ในสภาพภูมิอากาศแบบประเทศ ไทยควรอยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส (สุชนและคณะ, 2555)

ดังนั้น ในปี พ.ศ.2561 จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาการผลิตเครื่องยนต์ที่เหมาะสมจากการใช้ พลังงานจากก๊าซชีวภาพ โดยต้องศึกษาสัดส่วนของอากาศและก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับ เครื่องยนต์ รวมถึงขนาดชุดกรองก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ เพื่อทำให้การใช้งาน ของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การคำนวณขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพและปริมาณ การเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูงที่เหมาะสมต่อการนำพลังงานจากก๊าซชีวภาพไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และการปั๊มน้ำบนพื้นที่สูง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการนำพลังงานก๊าซชีวภาพไปประยุกต์ใช้กับเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
2. เพื่อศึกษาการนำพลังงานก๊าซชีวภาพไปประยุกต์ใช้กับเครื่องปั้มน้ำขนาดเล็ก

ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาการนำพลังงานก๊าซชีวภาพมาประยุกต์ใช้กับเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
 - 1.1 ศึกษาสัดส่วนของอากาศและก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซโซลีน ขนาด 7.5 แรงม้า
 - 1.2 ศึกษาขนาดชุดกรองก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เหมาะสมกับขนาดเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซโซลีน ขนาด 7.5 แรงม้า และระยะเวลาที่ใช้งาน
 - 1.3 ศึกษาการใช้เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ (ปรับจากเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซโซลีน ขนาด 7.5 แรงม้า) สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาด 3 กิโลวัตต์
 - 1.4 ออกแบบขนาดของบ่อหมักก๊าซชีวภาพให้เหมาะสมกับพื้นที่ และปริมาณการใช้งาน จำนวนอย่างน้อย 4 แห่ง
2. การศึกษาการนำพลังงานไบโอแก๊สมาประยุกต์ใช้กับเครื่องปั้มน้ำขนาดเล็ก
 - 2.1 ศึกษาสัดส่วนของอากาศและก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซโซลีน ขนาด 6.5 แรงม้า
 - 2.2 ศึกษาขนาดชุดกรองก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เหมาะสมกับขนาดเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซโซลีน ขนาด 6.5 แรงม้า และระยะเวลาที่ใช้งาน
 - 2.3 ศึกษาการใช้เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ (ปรับจากเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซโซลีน ขนาด 6.5 แรงม้า) สำหรับใช้กับปั้มน้ำขนาดเล็ก (ขนาด 1-2 นิ้ว ไม่น้อยกว่าวันละ 3-4 ชั่วโมง)
 - 2.4 ออกแบบขนาดของบ่อหมักก๊าซชีวภาพให้เหมาะสมกับพื้นที่ และปริมาณการใช้งาน จำนวนอย่างน้อย 4 แห่ง
3. จัดทำร่างคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า และสำหรับเครื่องปั้มน้ำขนาดเล็ก