

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ข้อสรุปผลสามารถแยกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วน 5.1.1. ผลการทดสอบผลิต Biogas ส่วน 5.1.2. เครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์ และส่วน 5.1.3. การนำ Biogas ไปใช้งานเป็นพลังงานเสริมในเครื่องฟักไข่เป็นดังนี้คือ

5.1.1 ผลการทดสอบการผลิต Biogas

จากการทดสอบถังหมักขนาด 2 L หาปริมาณก๊าซมีเทนที่ได้จาก มูลนกพิราบ มูลโค มูลสุกร มูลนกพิราบผสมมูลโค มูลนกพิราบผสมมูลสุกร คือ 63%, 73%, 63%, 74%, และ 74% ตามลำดับ ที่อุณหภูมิควบคุม 32 °C จะเกิดก๊าซได้ดีกว่าไม่ควบคุมอุณหภูมิเนื่องจาก ช่วงเวลากลางคืนอุณหภูมิลดต่ำลงถึง 18 °C และมูลสัตว์ชนิดเดียวให้ก๊าซ CH_4 น้อยกว่ามูลสัตว์ผสม เพราะความแตกต่างของอาหารอินทรีย์วัตถุผสมจะทำให้แบคทีเรียที่สร้างมีเทนเกิดเพิ่มขึ้น ส่วนค่า pH ของมูลนกพิราบ 6.8 แต่ไม่เป็นปัญหาต่อการเดินระบบ เพราะการเดินระบบผลิตก๊าซชีวภาพจะต้องควบคุมค่า pH ค่าความเป็นกรด-ด่างให้อยู่ในช่วง 6.6-7.8 เนื่องมาจากมูลสัตว์ปึกที่นำมาใช้หมักก๊าซชีวภาพ มีความเป็นกรดเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างจากมูลโคกับมูลสุกร pH 6.6-7.8 บ้าง จากการทดสอบถังหมักก๊าซชีวภาพขนาด 40 L ที่ถังเก็บก๊าซชีวภาพขนาด 20 L ค่า pH เฉลี่ย 7.1 วัดค่า % CH_4 ได้ 70% ทดลองจุดติดไฟได้นาน 20 นาทีต่อปริมาณก๊าซ 20 L ส่วนถังหมักก๊าซชีวภาพขนาด 200 L ที่ถังเก็บก๊าซชีวภาพขนาด 150 L กับ 80 L รวมถังเก็บก๊าซเท่ากับ 230 L วัดค่า pH เฉลี่ย 7.0 ค่า % CH_4 ได้ 73% เผาไหม้ได้นาน 6 ชั่วโมงต่อปริมาณก๊าซ 230 L

5.1.2 เครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์

ถังเก็บน้ำร้อนจะทำงานที่อุณหภูมิห้องฟักไข่ 38 °C ได้ ต้องสะสมน้ำร้อนในช่วงความเข้มแสงเฉลี่ย 400 W/ m^2 เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง ถังเก็บน้ำร้อนอุณหภูมิเท่ากับ 41 °C และบนชุดแลกเปลี่ยนความร้อน 38.5 °C จะทำให้อุณหภูมิในห้องฟักไข่ อยู่ที่ 37.5 °C $\pm$ 6 °C จากนั้น น้ำร้อนในถังเก็บน้ำร้อนสะสมอุณหภูมิไว้เพื่อใช้งานโดยมีการดึงน้ำร้อนมาใช้กับชุดแลกเปลี่ยนความร้อนให้เป็นลมร้อนที่ด้านใต้ของห้องฟักไข่ใช้งานในช่วงเวลาเย็นด้วย จากการทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อไม่หุ้มฉนวนที่ท่อน้ำร้อนเข้าและออกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ระบบทำงานได้ 8 ชั่วโมง และเมื่อหุ้มฉนวนที่ท่อน้ำร้อนเข้าและออกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ระบบทำงานได้ 13.5 ชั่วโมง

5.1.3 การนำ Biogas ไปใช้งานเป็นพลังงานเสริมในเครื่องฟักไข่

มูลนกพิราบมาใช้เป็นพลังงานความร้อนได้ โดยใช้กับหมักก๊าซชีวภาพขนาด 200 L ให้ความร้อนกับเครื่องฟักไข่ได้เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ส่วนเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำงานได้ 13.5

ชั่วโมง ถ้าต้องพักไข่ไก่จริงเป็นเวลา 28 วัน ต้องเพิ่มขนาดถังหมักก๊าซก๊าซให้มีขนาดไม่น้อยกว่า 400 L หรือถังเก็บก๊าซขนาด 1 m³ จะสามารถใช้ก๊าซชีวภาพได้นาน 16 ชั่วโมง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การปรับปรุงเครื่องพักไข่ให้ทำงานได้ 24 ชม.

1. ทำการหุ้มฉนวนด้านนอกเครื่องพักไข่ เพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงที่ โดยปกติเครื่องพักไข่ได้ติดตั้งไว้ในพื้นที่เปิดโล่ง จึงมีการแลกเปลี่ยนอุณหภูมิภายในห้องพักไข่กับอุณหภูมิแวดล้อมตลอดการทำงาน ทั้งช่วงกลางวันอุณหภูมิแวดล้อมสูงถึง 38 °C ช่วงกลางคืนอุณหภูมิแวดล้อมลดลง 26 °C
2. ก๊าซที่นำมาเผาไหม้ของ Biogas เพื่อให้ความร้อนกับเครื่องพักไข่ สามารถนำความร้อนในส่วนการเผาไหม้ที่ทิ้งเปล่ากลับมาใช้ในขบวนการหมัก Biogas ได้
3. เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ตั้งระบบ Biogas และ เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไว้บริเวณพื้นที่เปิดโล่งกลางแจ้ง และตั้งเครื่องพักไข่ไว้บริเวณใกล้เคียง ทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จากงานวิจัยอื่นๆทำการพักไข่ในห้องที่ไม่มีการเปลี่ยนของอุณหภูมิภายนอกมากนัก ซึ่งงานวิจัยนี้จำเป็นต้องดึงความร้อนมาจากถังหมักก๊าซชีวภาพและเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานอาทิตย์ ต้องมีการหุ้มฉนวนในห้องพักไข่เพื่อรักษาอุณหภูมิในการพักไข่ไว้ไม่ให้เปลี่ยนแปลงมาก

5.2.2 การทดสอบรอยรั่วและเผาก๊าซชีวภาพ

การใช้ถังหมักก๊าซชีวภาพขนาด 200 L โดยใช้ถังพลาสติกในการหมักก๊าซที่มีแรงอัดจึงเกิดรอยรั่วรอบบริเวณรอยต่อฝาถังที่ปิดไว้ และถังเก็บก๊าซที่เป็นแบบขกลอยแทนที่น้ำก็เกิดการรั่วซึมได้เช่นกัน เมื่อเก็บก๊าซได้ปริมาณมากๆ ส่วนการเติมอาหารให้แก่ถังหมักก๊าซชีวภาพ ต้องเหลือช่องว่างบริเวณด้านบนภายในถังหมัก เพื่อไม่ให้เกิดน้ำหมักท่วมรอยต่อตรงฝาด้านบนถังหมักก๊าซเกิดการรั่วซึม ก๊าซจะไม่มีแรงดันยกถังเก็บก๊าซให้ลอยสูงขึ้นได้

5.2.3 การสร้างถังหมักก๊าซชีวภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

เมื่อทำการทดสอบในงานวิจัยพบว่าถังหมักที่มีขนาดเพิ่มขึ้นสามารถให้ปริมาณก๊าซชีวภาพได้มากขึ้น และสามารถนำก๊าซที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการพักไข่ให้ระบบทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงเป็นเวลา 28 วัน จะทดแทนการใช้ไฟฟ้าจากฮีตเตอร์ วันละ 1 Unit หรือเท่ากับ 5 บาทเป็นเวลา 28 วันในการพักไข่ไก่ขนาด 24 ฟองประหยัดได้ 140 บาท หรือลดลง 50%ของการใช้ไฟฟ้า และน้ำปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักก๊าซชีวภาพมาใช้กับตู้ปลาสวยงามโดยใช้บารุงต้นไม้ในตู้ได้ ส่วนใหญ่ต้องหาปุ๋ยน้ำในท้องตลาดขนาด 500 ml ราคา 150 บาท