

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพกับการอัดแห้งเชื้อเพลิง ด้วยกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง เป็นแนวทางการจัดการกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง ผู้วิจัยได้แสดงกรอบแนวคิด ดังแสดงในภาพประกอบ 3.1



3.2 การผลิตก๊าซชีวภาพ

ขั้นตอนในการผลิตก๊าซชีวภาพด้วยกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางด้วยถังหมักไร้อากาศชนิดกวนผสมมูรณะอาศัยถึงปฏิกรณ์ดังภาพประกอบ 3.2 และแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มเดินระบบ

1. ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ เช่น ถังหมัก ถังเก็บก๊าซ ปัม ระบบท่อ ข้อต่อต่าง ๆ วาล์ว และสายส่งก๊าซ ว่ามีรอยแตก ร้าว รัดเข็ม หรือชำรุดหรือไม่ ซึ่งอุปกรณ์ทุกอย่างควรอยู่ในสภาพเรียบร้อย และพร้อมใช้งาน

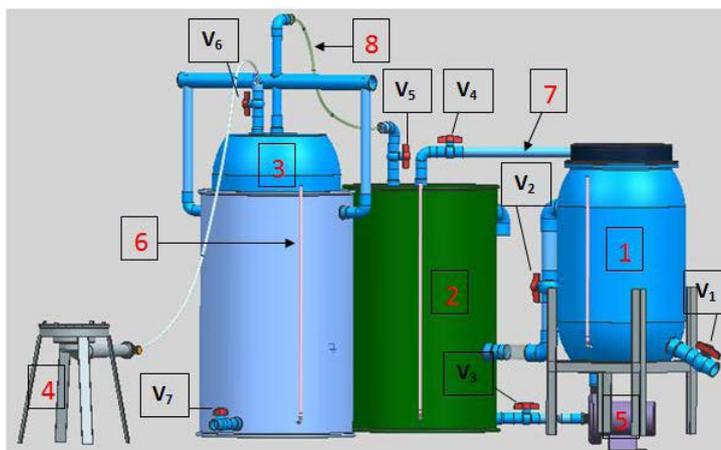
2. นำกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง 20 กิโลกรัม ลงในถังผลิตก๊าซ (หมายเลข 2) จากนั้นเติมน้ำจนเต็มถึง 200 ลิตร แล้วปิดฝาถังไว้ให้เกิดการหมักเป็นเวลาประมาณ 3 วัน

ขั้นตอนที่ 2 การเติมกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง ในแต่ละวัน

1. การจัดเตรียมกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง 10 กิโลกรัม
2. เติมกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางลงในถังผลิตกรด (หมายเลข 1) ดังภาพประกอบ 3.2 จากนั้นทำการกวนผสมกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางในถังผลิตกรดเพื่อให้กากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางผสมกัน
3. ปล่อยน้ำหมักจากถังผลิตกรดไปยังถังผลิตก๊าซ หลังจากกวนผสมกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางในถังผลิตกรดให้เข้ากันแล้ว ก็ระบายน้ำหมักจากถังผลิตกรด (หมายเลข 1) ไปยังถังผลิตก๊าซ (หมายเลข 2) โดยการเปิดวาล์ว (V2) ดังภาพประกอบ 3.2
4. การหมุนเวียนคดุกเคล้าตะกอนในถังผลิตก๊าซโดยใช้ปั๊ม ปล่อยน้ำให้ปั๊ม (หมายเลข 5) สับทำงานประมาณ 10 นาที เพื่อให้กากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางสัมผัสกับจุลินทรีย์มากขึ้น โดยการสูบน้ำนั้นต้องเปิดวาล์ว (V3) และ (V4) ดังภาพประกอบ 3.2
5. ปริมาณน้ำหมักในถังมี 50 % ของถัง 200 ลิตร ถ้ามีปริมาณน้ำสูงกว่า ควรระบายน้ำหมักออกจากถังผลิตก๊าซ เพื่อรักษาระดับน้ำภายในถังผลิตก๊าซ ซึ่งน้ำหมักที่ปล่อยออกนี้สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพได้
6. การระบายตะกอนออกจากถังหมักกรดลงกระบอกตะกอน เปิดวาล์ว (V1) ที่ท่อระบายตะกอนด้านล่างของถังผลิตกรดดังภาพประกอบ 3.2 เมื่อตะกอนมีปริมาณระดับเกิน 70 % ของถัง

ขั้นตอนที่ 3 การนำก๊าซไปใช้งาน

ต้องสังเกตดูว่าถังเก็บก๊าซ (ถังหมายเลข 3) ที่คว่ำอยู่ลอยขึ้นมาหรือยัง ดังภาพประกอบ 3.2 ปกติหลังจากทำการหมักไป 1 สัปดาห์ จึงจะเริ่มผลิตก๊าซในช่วงแรกที่ถังลอยขึ้นมาให้ปล่อยทิ้งก่อน แล้วมีวาล์วไว้เหมือนเดิมเมื่อถังลอยขึ้นมาใหม่ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้ ในการต่อก๊าซชีวภาพไปใช้งานกับหัวลดก๊าซ ก่อนอื่นต้องทำการปรับแต่งหัวก๊าซให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยการเจาะรูหัวทองเหลือง หรือ นมหนู ที่อยู่ในหัวปรับก๊าซ ให้มีขนาดโตขึ้น เนื่องจากในถังเก็บก๊าซที่ลอยขึ้นมาไม่มีแรงดันมากพอ ดังนั้นเราจึงต้องทำให้ก๊าซไหลออกมาได้สะดวกในชุดถังเก็บก๊าซที่ลอยขึ้นมาจนสุดถัง คือมีปริมาณก๊าซเต็มถังเก็บ



ภาพประกอบ 3.2 ระบบผลิตก๊าซชีวภาพระบบหมักแบบไร้อากาศชนิดกวนผสมบูรณ์
แหล่งที่มา: ศูนย์บริการเทคโนโลยีสารสนเทศฯและสิ่งแวดลอม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2555

การทำงานของอุปกรณ์แต่ละอย่างในการผลิตก๊าซชีวภาพ

- หมายเลข 1 ถังผลิตกรด : เปลี่ยนสารอินทรีย์ให้กลายเป็นกรดอินทรีย์ต่างๆโดยจุลินทรีย์ผลิตกรด
- หมายเลข 2 ถังผลิตก๊าซ : เปลี่ยนสารพวกกรดอินทรีย์ให้เป็นก๊าซมีเทน
- หมายเลข 3 ชุดถังเก็บก๊าซ : เก็บก๊าซที่ผลิตได้จากถังผลิตก๊าซเพื่อรอจ่ายให้กับหัวจุดก๊าซ
- หมายเลข 4 หัวจุดก๊าซ : เพื่อจุดไฟใช้
- หมายเลข 5 มีม : ทำหน้าที่สูบน้ำหมักภายในถังเพื่อทำให้เกิดการผสมกันของน้ำหมัก
- หมายเลข 6 สายวัดระดับน้ำ : เพื่อวัดระดับน้ำหมักภายในถัง
- หมายเลข 7 ระบบท่อลำเลียง : เพื่อวนน้ำจากถังหมักก๊าซ
- หมายเลข 8 สายลำเลียงก๊าซ : สายยางลำเลียงก๊าซเข้าถังเก็บ
- V สัญลักษณ์ว่าด้วย : เปิด-ปิด น้ำหมักหรือก๊าซ

3.3 การผลิตแ่งเชื้อเพลิงแบบอัดเย็นของแ่งเชื้อเพลิงเขียวและถ่านอัดแ่ง

การอัดแ่งเชื้อเพลิงแบบอัดเย็นมี 2 แบบคือ การอัดแ่งเชื้อเพลิงเขียว และการทำเป็นผงถ่านอัดแ่ง ด้วยเครื่องอัดสกรู โดยการอัดแ่งเชื้อเพลิงเขียวจะนำกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางมารวมกับแ่งมันผสมน้ำ ในอัตราส่วนกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง (กิโดกรัม) ต่อ แ่งมัน (กิโดกรัม) ต่อน้ำ (ลิตร) ได้แก่, 5 : 0.5 : 4 , 4 : 0.5 : 4 , 3 : 0.5 : 4 แล้วนำกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางที่ทำการผสมแ่งมันกับน้ำ ตามอัตราส่วนไปอัดแ่งด้วยเครื่องอัดแบบสกรูแล้วนำไปอบให้แห้ง ในขณะที่ถ่านอัดแ่ง จะนำกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางมาเผาให้เป็นถ่านจากนั้นจึงนำมาผสมกับแ่งมันผสมน้ำ ในอัตราส่วนถ่านจากกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง (กิโดกรัม) ต่อ แ่งมัน (กิโดกรัม) ต่อน้ำ (ลิตร) ได้แก่ 5 : 0.5 : 4 , 4 : 0.5 : 4 , 3 : 0.5 : 4 แล้วนำถ่านจากกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟางที่ทำการผสมแ่งมันกับน้ำ ตามอัตราส่วน ไปอัดแ่งด้วยเครื่องอัดแบบสกรูแล้วนำไปอบให้แห้ง

3.4 กากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง

วัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ดฟาง แบบโรงเรือน หมู่บ้านหนองกระทุ่ม หมู่ที่ 3 ต.ภูหลวง อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา การเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนใช้วัสดุหลักคือกากมันสำปะหลัง มูลวัว ปุ๋ยบำรุงดิน รำอ่อน กากน้ำตาล อีเอ็ม และปูนขาว ซึ่งคิดเป็น 6000 : 200 : 25 : 10 : 10 : 1 : 1 กิโดกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 3.3



ภาพประกอบ 3.3 กากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง

3.5 การดำเนินงานวิจัย

จัดประชาคมก่อนทำการวิจัย เพื่อหาสาเหตุและกำหนดปัญหา รวมทั้งวิธีการลดถูกของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง โดยมีกลุ่มตัวอย่าง เกษตรกรกลุ่มเพาะเห็ดฟาง 35 ท่าน บุคคลในชุมชนที่มีส่วนได้รับผลกระทบ 58 ท่าน ศึกษารณสุขตำบลภูหลวง 1 ท่าน ตัวแทนองค์การบริหารส่วนตำบลภูหลวง 1 ท่าน และนักวิชาการ 1 ท่าน แล้วจึงดำเนินการวิจัย ผลิตก๊าซชีวภาพจากระบบหมักแบบไร้อากาศชนิดกวนสมบูรณ์ ซึ่งน้ำเสียจะถูกป้อนเข้าถังหมักแบบกะ (batch) ใช้เวลาเก็บกักน้ำเสีย 3, 5, 7, 9 วัน และทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ Temp, pH, COD, TS, SS รวมทั้งปริมาณก๊าซชีวภาพ และการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงแบบอัตโนมัติของแก๊สเชื้อเพลิงชีวและถ่านอัดแท่ง ในอัตราส่วนกากของเสียจากการเพาะเห็ดฟาง (กิโลกรัม) ต่อ แป้งมัน (กิโลกรัม) ต่อ น้ำ (ลิตร) ต่างๆ โดยการวิเคราะห์ ความหนาแน่น, นำหนัก, ปริมาตร, ความชื้น, พลังงานความร้อน, ระยะเวลาการติดไฟ รวมทั้งค่า และทำการเปรียบเทียบการผลิตก๊าซชีวภาพกับการอัดแท่งเชื้อเพลิง ด้วยดัชนีทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ NPV, IRR, B/C ratio, ระยะเวลาคืนทุน ที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLCR ล่าสุดในปัจจุบัน หลังจากนั้นจึงทำการประชาคมหลังการดำเนินงานวิจัย เพื่อตรวจสอบปัญหาที่เหลือ พร้อมข้อเสนอแนะจากชุมชน และเผยแพร่ความรู้ด้วยแผ่นพับ ไปสเตอร์ และคู่มือการผลิตก๊าซชีวภาพกับการอัดแท่งเชื้อเพลิง ให้กับเกษตรกรกลุ่มเพาะเห็ดฟาง บ้านหนองกระทุ่ม หมู่ที่ 3 ต.ภูหลวง อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา และประชาชนผู้สนใจ