บทที่ 5
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเกิดก๊าซชีวภาพจากการหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับมูลสุกรในถังหมักแบบไร้ออกซิเจน พบว่าถังหมักที่มีปริมาตรก๊าซชีวภาพรวม 5 เดือนสูงที่สุดคือ ถังหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับมูลสุกร โดยมีปริมาตรเท่ากับ 0.208 ลูกบาศก์เมตร และก๊าซที่ได้จากถังหมักสามารถจุดติดไฟได้ 50.67 นาที จากผลการทดลองรายเดือนจะเห็นได้ว่าการหมักก๊าซชีวภาพในช่วงเดือนที่ 1 และเดือนที่ 2 เกิดก๊าซชีวภาพมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกสิ่งทดลอง อาจเนื่องมาจากในมูลสุกรมีโปรตีนซึ่งเป็นอาหารของแบคทีเรีย (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2544) แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีนเหล่านี้ได้จนเกิดเป็นก๊าซชีวภาพ โดยงานวิจัยในครั้งนี้ทำการวิเคราะห์มูลสุกรพบว่ามีโปรตีนเท่ากับ 17.96 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ก๊าซชีวภาพในช่วงเดือนที่ 3 เดือนที่ 4 และเดือนที่ 5 ของแต่ละสิ่งทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าถังหมักก๊าซชีวภาพที่หมักด้วยมูลสุกรหรือมูลสุกรผสมเมล็ดลำไยเกิดการผลิตก๊าซชีวภาพน้อยมาก ในขณะที่ถังหมักก๊าซชีวภาพที่หมักด้วยมูลสุกร+เปลือกลำไย และมูลสุกร+เปลือก+เมล็ดลำไยยังคงมีการผลิตก๊าซชีวภาพเกิดขึ้น อาจเนื่องจากโปรตีนจากมูลสุกรเริ่มลดลงในเดือนที่ 3 ส่งผลให้อาหารของแบคทีเรียในถังหมักก๊าซชีวภาพที่หมักด้วยมูลสุกรหรือมูลสุกร+เมล็ดลำไยไม่เพียงพอต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ แต่ในถังหมักก๊าซชีวภาพที่มีเปลือกลำไยผสมสามารถเกิดก๊าซชีวภาพได้ต่อเนื่องในเดือนที่ 3, 4 และ 5 อาจเป็นผลมาจากโปรตีนที่อยู่ในเปลือกลำไยเท่ากับ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ถูกย่อยสลายออกมาเป็นอาหารของแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังพบอีกว่า เมล็ดลำไยใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายนาน อาจเป็นเพราะในเมล็ดลำไยนั้นมีองค์ประกอบบางอย่างที่แบคทีเรียย่อยไม่ได้ ซึ่งบัวเรียมและคณะ (2554) รายงานว่าเมล็ดลำไยมีเยื่อใยรวม 3.58 เปอร์เซ็นต์ โดยเยื่อใยนี้อาจเป็น เซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส ที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์พืช ซึ่งไม่สามารถย่อยได้ ในขณะที่เปลือกลำไยอาจมีเยื่อใยน้อยกว่าทำให้แบคทีเรียย่อยสลายได้ดีกว่า

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดก๊าซชีวภาพได้แก่ อุณหภูมิ, ค่า pH, ค่าอัลคาลินิตี้, สารอาหาร, สารยับยั้งและสารพิษ, ชนิดและแบบของบ่อก๊าซชีวภาพ (กรมการพลังงานทหาร, 2546) ซึ่งอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของการผลิตก๊าซชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศ อุณหภูมิที่เหมาะสมจะมีอยู่ 2 ช่วง ที่ทำให้เกิดก๊าซมีเทนเกิดขึ้นในระบบได้ดี คือ ช่วง 30–38 องศาเซลเซียส และช่วง 48–57 องศาเซลเซียส (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของงานวิจัยในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอยู่ในช่วง 31.77-32.17 องศาเซลเซียส ในขณะที่ค่า pH เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญต่อระบบการผลิตก๊าซชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศ ค่า pH ที่เหมาะสมต่อ

การเจริญเติบโตของแบคทีเรียกลุ่มผลิตก๊าซมีเทน ควรอยู่ในช่วง 6.6–7.4 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553) ซึ่งแตกต่างกับการทดลองในครั้งนี้ที่พบว่าค่าเฉลี่ย pH อยู่ในช่วง 5.45-5.71 ซึ่งต่ำกว่าค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย แต่แบคทีเรียในระบบยังสามารถทำงานได้ในสภาวะที่ค่า pH ต่ำ เช่นเดียวกับ ปพิชญา (2553) รายงานว่าค่า pH ของการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียผลไม้อยู่ระหว่าง 3.6-5.3 ซึ่งสามารถเกิดก๊าซชีวภาพได้เช่นกัน

จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า สารข้นเหลวในถังหมักก๊าซชีวภาพก่อนเริ่มและสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากในระหว่างกระบวนการหมักก๊าซชีวภาพจะเกิดการย่อยสลายของเปลือกลำไย, เมล็ดลำไย และมูลสุกรอยู่ภายในถังหมัก การย่อยสลายนี้ทำให้ธาตุอาหารละลายออกมาอยู่ในสารข้นเหลว

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำมาสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. เปลือกลำไยมีศักยภาพที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตก๊าซชีวภาพได้
2. เมล็ดลำไยมีศักยภาพที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตก๊าซชีวภาพได้น้อยกว่าเนื่องจากเมล็ดลำไยมีลักษณะแข็ง และย่อยได้ช้า
3. ถังหมักที่มีปริมาตรก๊าซชีวภาพมากที่สุดคือ ถังหมักเปลือกและเมล็ดลำไยหมักร่วมกับมูลสุกร โดยปริมาตรเท่ากับ 0.208 ลูกบาศก์เมตร และก๊าซที่ได้จากถังหมักสามารถจุดติดไฟได้ 50.67 นาที

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับมูลสุกรพบว่าในการทดลองครั้งต่อไปควรทุบเมล็ดลำไยให้แตกก่อนนำมาหมัก เพื่อให้เกิดการย่อยสลายที่ดีขึ้น

2 ควรตรวจสอบชุดถังหมักก๊าซชีวภาพเป็นประจำ เพื่อป้องกันกรณีชุดถังหมักเกิดความเสียหาย และเมื่อพบความเสียหายควรแก้ไขได้ทันที

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี