

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของเวลาเก็บกักต่อการผลิตก๊าซชีวภาพจากหัวมันสำปะหลัง โดยกระบวนการไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอนนี้ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังต่อไปนี้

#### 5.1 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเริ่มต้นระบบ

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพจากมันสำปะหลัง โดยถึงปฏิกรณ์ไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอนนี้ พบว่า รูปแบบของการเติมสารเพิ่มสภาพต่างที่เหมาะสมคือ การเติมสารเพิ่มความเป็นด่างพร้อมกับสารป้อนเข้าสู่ระบบ โดยควบคุมให้ระบบปริมาณต่างอยู่ที่ 2,500 มก. $\text{CaCO}_3$ /ล. ซึ่งช่วยทำให้ระบบมีความเข้มข้นของสภาพต่างที่สม่ำเสมอและเอื้อต่อการทำงานของจุลชีพในถังสร้างก๊าซมีเทน และการปรับความถี่ในการป้อนสารเข้าสู่ระบบจากวันละ 1 ครั้งเป็นวันละ 2 ครั้งสามารถลดภาระของระบบที่เกิดจากการรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่สูงในครั้งเดียวได้ โดยการเติมธาตุอาหารรองในรูปของYeast extract ในอัตราส่วน 1.5 กก./ลบ.ม.น้ำเสีย ยังช่วยให้จุลชีพกลุ่มสร้างก๊าซมีเทนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การปรับวิธีการเดินระบบจากระบบกวนผสมบูรณ์เป็นระบบเอเอสบีอาร์ยังช่วยให้ระบบมีเสถียรภาพมากขึ้นส่งผลให้สามารถกำจัดซีโอดีได้สูงถึง 95%

#### 5.2 การศึกษาผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพของระบบโดยใช้ระยะเวลาเก็บกักรวมของระบบเท่ากับ 20 วัน

เมื่อพิจารณาความสามารถในการสร้างกรดไขมันระเหยจากถังสร้างกรดที่ระยะเวลาเก็บกักต่างๆ พบว่า ปริมาณกรดไขมันระเหยเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสารป้อนประมาณ 60% ในทุกการทดลอง ซึ่งเห็นได้ชัดว่าถังสร้างกรดมีความสามารถในการเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ให้เป็นกรดไขมันระเหยเพิ่มสูงขึ้น โดยจากการที่ให้ความร้อนในถังสร้างกรดอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ถังสร้างกรดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และจากการแปรค่าเวลาเก็บกักในถังสร้างกรดและถังสร้างก๊าซมีเทน เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆแล้ว โดยเฉพาะปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นต่อซีโอดีที่ถูกกำจัดซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถของระบบในการผลิตก๊าซชีวภาพ อาจกล่าวได้ว่าเมื่อใช้ระยะเวลาเก็บกักรวมของระบบที่ 20 วัน ระยะเวลาเก็บกักที่เหมาะสมสำหรับถังสร้างกรด

และตั้งสร้างก๊าซมีเทน คือ 1 และ 19 วันตามลำดับ ซึ่งให้ค่าปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นต่อซีโอดีที่ถูกกำจัดสูงถึง  $0.27 \pm 0.02$  ลิตรต่อกรัม

### 5.3 การศึกษาผลของเวลาเก็บกักในถังสร้างก๊าซมีเทนเมื่อใช้เวลาเก็บกักในถังสร้างกรด 1 วัน

เมื่อพิจารณาผลของการเพิ่มและลดเวลาเก็บกักของถังสร้างก๊าซมีเทนต่อประสิทธิภาพต่อการเกิดก๊าซชีวภาพโดยใช้ระยะเวลาในถังสร้างกรดเท่ากับ 1 วันเท่ากันแล้ว พบว่าชุดการทดลองที่มีระยะเวลาเก็บกัก 12 วัน ให้ประสิทธิภาพในการเกิดก๊าซชีวภาพได้สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่มีระยะเวลาเก็บกัก 25 และ 14.5 วัน โดยที่ระยะเวลาเก็บกักที่ 25 และ 12 วัน มีประสิทธิภาพในการเกิดก๊าซมีเทนเท่ากับ  $0.18 \pm 0.01$  และ  $0.19 \pm 0.01$  ลิตรต่อกรัม ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาเก็บกักแล้วพบว่าเวลาเก็บกักในชุดการทดลองที่ 3 สั้นกว่าชุดที่ 1 แสดงให้เห็นถึงระบบที่มีระยะเวลาเก็บกัก 12 วันสามารถรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ได้สูงกว่าชุดที่ 1 ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพได้สูงขึ้น

### 5.4 การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบโดยใช้กระบวนการแบบหนึ่งขั้นตอนสภาวะเทอร์โมฟิลิกและเมโซฟิลิกที่เวลาเก็บกักแตกต่างกัน

จากการทดลอง พบว่า ที่ระยะเวลาเก็บกัก 20 วัน ถังปฏิกรณ์แบบหนึ่งขั้นตอนสภาวะเทอร์โมฟิลิก มีค่าปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นต่อซีโอดีที่ถูกกำจัดเท่ากับ  $0.52 \pm 0.07$  ลิตรต่อกรัมซึ่งสูงกว่าค่าที่ได้ถังปฏิกรณ์แบบหนึ่งขั้นตอนจากสภาวะเมโซฟิลิก ซึ่งมีค่าดังกล่าวเท่ากับ  $0.33 \pm 0.02$  ลิตรต่อกรัมอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าที่สภาวะเทอร์โมฟิลิกให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพสูงกว่าที่สภาวะเมโซฟิลิก และต้องการสภาพที่ต่ำกว่าสภาวะเมโซฟิลิกอีกด้วย