บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

ประสิทธิภาพในการลดสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซชีวภาพของระบบตัวกลางกรอง-ยูเอเอสบี แบบอุณหภูมิสูง ชนิดสองขั้นตอน ขึ้นกับสิ่งสำคัญ 2 ประการคือ ปริมาณตะกอนแบคทีเรียในถังหมัก (โดยเฉพาะในส่วนของถังหมักมีเทนแบบยูเอเอสบี) ซึ่งการทำให้ปริมาณตะกอนเพิ่มขึ้นนั้นต้องใช้เวลายาวนาน และประการที่ 2 คือ ปริมาณกรดไขมันระเหยสะสมในระบบ ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของแบคทีเรียในระบบเป็นสำคัญ ส่วนปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบ, อัตราการไหล และระยะเวลากักเก็บ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา ดังนั้นในการทำงานของระบบจึงควรมีการควบคุมสภาวะต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการทำงานของระบบอยู่เสมอ โดยดูจากค่าดรรชนีต่าง ๆ เป็นตัวบ่งชี้สภาวะของระบบหมัก สำหรับการสูบน้ำกากส่ากลับมาใช้นอกจากจะมีผลช่วยในการปรับค่าพีเอชของน้ำกากส่าที่เข้าสู่ถังหมักกรดแล้ว ยังเป็นการนำตะกอนแบคทีเรียจากถังหมักมีเทนกลับมาใช้ใหม่อีกด้วย อย่างไรก็ตาม การเพิ่มอัตราส่วนการสูบน้ำกากส่ากลับมาใช้ไม่ทำให้ประสิทธิภาพของระบบดีขึ้น เป็นที่น่าสังเกตว่าระบบหมักที่ทดลองนี้มีปริมาณกรดไขมันระเหยในน้ำกากส่าที่ออกจากระบบสูงมาก ซึ่งเป็นข้อเสียของระบบนี้ในการนำไปใช้งานจริง

ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ, pH และปริมาณกรดไขมันระเหย สำหรับระบบหมักที่ทดลองนั้น จะสูงมากในช่วงเริ่มต้นระบบและที่อัตราการป้อนสารอินทรีย์ 13.05 กก.ซีโอดี/ม.^{3}-วัน ซึ่งเป็นช่วงที่เสถียรภาพของระบบต่ำเท่านั้น ส่วนในช่วงที่ระบบมีเสถียรภาพสูง พบว่าระบบสามารถทนต่อการเพิ่มปริมาณกรดไขมันระเหยอย่างกระทันหันได้ โดยประสิทธิภาพของระบบลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ช่วงอัตราการป้อนสารอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการทำงานของระบบหมักนี้คือ 6.38-10.02

กก.ซีโอดี/ม.^{3}-วัน ซึ่งให้ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซสูงสุดที่อัตราการป้อนสารอินทรีย์ 6.38 กก.ซีโอดี/ม.^{3}-วัน ระยะเวลากักเก็บในระบบ 9.1 วัน ประสิทธิภาพการลดปริมาณสารอินทรีย์ 52.0 % ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซมีเทน 0.064 ม.^{3}/กก.ซีโอดีที่ป้อน หรือ 2.58 ม.^{3}/กก.ซีโอดี ที่ถูกกำจัด หรือ 0.87 ม.^{3}/ปริมาตรถังหมัก-วัน องค์ประกอบที่เป็นก๊าซมีเทนและอื่น ๆ ในก๊าซที่ผลิตได้เป็น 70.2 % และอัตราการป้อนสารอินทรีย์สูงสุดสำหรับระบบนี้ คือ 10.95 กก.ซีโอดี/ม.^{3}-วัน คิดเป็นอัตราการป้อนสารอินทรีย์สำหรับถังหมักกรดและถังหมักมีเทน 143.7 และ 24.7 กก.ซีโอดี/ม.^{3}-วัน ตามลำดับ โดยใช้น้ำกากส่าที่มีการเจือจางจากน้ำกากส่าดิบประมาณ 1.8 เท่า (ค่า COD ประมาณ 60,000 มก./ล.)

พิจารณาเปรียบเทียบระบบหมักที่ทดลองกับระบบหมักแบบสองขั้นตอนที่อุณหภูมิปานกลางและระบบหมักยูเอเอสบี แบบขั้นตอนเดียว ที่อุณหภูมิสูง พบว่า ประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นในการออกแบบระบบบำบัดเพื่อใช้งานจริง จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้ ได้แก่วัตถุประสงค์ในการใช้งานเพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์ และ/หรือการผลิตก๊าซชีวภาพ, อัตราส่วนที่เหมาะสมของปริมาตรถังหมักทั้งสองในระบบสองขั้นตอนที่จะทำให้ได้ประสิทธิภาพการบำบัดสูงสุดตามต้องการ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการทำงานของระบบอีกด้วย

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. ศึกษาถึงอัตราส่วนของปริมาตรถังหมักที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดตามต้องการ

2. น่าเอาตะกอนแบคทีเรียที่หลุดออกจากถังหมักกรดในถังตกตะกอน กลับมาใช้ในถังหมักกรดเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณตะกอนในถังหมัก โดยทำเป็นระบบแอนแอโรบิกคอนแทค

3. ศึกษาถึงการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบนี้โดยเน้นที่การลดปริมาณกรดไขมันระเหยในน้ำกากส่าที่ออกจากระบบที่อัตราการป้อนสารอินทรีย์สูง ๆ เช่น การใช้ถังหมักมีเทนต่ออนุกรมเพิ่มเข้าไป เป็นต้น

4. ศึกษาถึงการใช้ระบบนี้ในการบำบัดน้ำกากส่าที่ไม่มีการเจือจาง (ค่า COD ประมาณ 100,000 มก./ล.)

5. ศึกษาถึงสัดส่วนของมีเทนในก๊าซชีวภาพที่ได้ และคุณค่าการเป็นเชื้อเพลิงของก๊าซชีวภาพที่ได้ด้วย