

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาผลของสารอินทรีย์และสารแขวนลอยที่มีต่อประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ สารแขวนลอย และประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพของระบบบำบัดไร้อากาศ UASB นั้นพบว่า น้ำเสียที่มาจากโรงงานเอทานอลนั้นมีความเข้มข้นสารอินทรีย์ในรูปของซีโอดีในปริมาณที่สูงโดยมีค่า COD อยู่ที่ $57,600 \pm 1,253.35$ มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีความเหมาะสมในการกำจัดด้วยระบบไร้อากาศเนื่องจาก ช่วยในการลดค่าใช้จ่ายและเป็นการประหยัดพลังงานในการบำบัดสารอินทรีย์ดังกล่าว ระบบไร้อากาศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นระบบ UASB ซึ่งมีความเหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในปริมาณที่สูง แต่อย่างไรก็ตามความสามารถของระบบ UASB จะขึ้นอยู่กับตะกอนเชื้อในระบบด้วย การศึกษาครั้งนี้ได้ทดสอบความสามารถของตะกอนเชื้อพบว่าค่า SMA ของตะกอนเชื้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมประมาณอยู่ที่ $0.21 \text{ g COD g}^{-1} \text{ VSS day}^{-1}$ ค่าดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ แสดงว่าตะกอนนี้มีความสามารถในการบำบัดสารอินทรีย์ได้

การศึกษาแปรผันค่าภาระบรรทุกทุกสารอินทรีย์พบว่าการเพิ่มภาระสารอินทรีย์ในระบบอย่างรวดเร็วส่งผลต่อสถานะแวดล้อมของระบบและประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซชีวภาพของระบบ UASB โดยหลังจากเดินระบบได้ 14 วันทำการเพิ่มค่า OLR เป็นที่ $4 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ พบว่าค่าอัตราส่วน VFA/ALK ของถัง UASB-T มีค่าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับถัง UASB-C โดยเพิ่มขึ้นสูงอยู่ในช่วง 0.7-0.9 ตั้งแต่วันที่ 21 ของการเดินระบบ จากค่าดังกล่าวจะเห็นว่าระบบ UASB-T ไม่สามารถรักษาเสถียรภาพของระบบได้เนื่องจาก มีค่ากรดระเหยง่ายเพิ่มขึ้นสูงอยู่ที่ 3,000-3,750 มิลลิกรัมต่อลิตร ในขณะที่ค่าความเป็นด่างอยู่ในช่วง 4,000-4,250 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงให้เห็นว่าเชื้อจุลินทรีย์ในระบบไม่สามารถกำจัดสารอินทรีย์ได้หมดระบบ UASB-T และเมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อมีการเพิ่มค่า OLR จาก $2 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ เป็น $4 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ พบว่าที่ OLR $2 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ มีประสิทธิภาพกำจัดสารอินทรีย์ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.77 ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ที่ $4 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.18 เมื่อนำประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ที่ $2 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ และ ที่ $4 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ มาเปรียบเทียบพบว่า p-value เท่ากับ .004 แสดงว่าประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ที่ OLR $2 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ และประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ที่ OLR $4 \text{ g}_{\text{COD}}/\text{L}_{\text{reactor}}$ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การศึกษาการเติมสารแขวนลอยและไม่เติมสารแขวนลอยของน้ำเสียที่ป้อนเข้าระบบนั้นพบว่าทั้งประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ สารแขวนลอย และการผลิตก๊าซชีวภาพมีค่าลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มสารแขวนลอยในน้ำเสียที่ป้อนเข้าระบบส่งผลกระทบต่อตะกอนเชื้อในระบบ UASB ทำให้ตะกอนเชื้อเกิดการแตกสลายและหลุดออกมาจากระบบเป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของระบบ UASB โดยเฉพาะอย่างยิ่งตะกอนขนาด มากกว่า 4 มิลลิเมตรไม่เหลืออยู่ในระบบ UASB-T หลังจากการเดินระบบเป็นเวลา 30 วัน เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าสารแขวนลอยในระบบมีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพในระบบ UASB ที่ลดลง โดยปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในกรณีที่ไม่มีการเติม SS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2444.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 764.62 ส่วนปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในกรณีที่มีการเติม SS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 829.92 เมื่อนำปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในกรณีที่ไม่มีการเติม SS และ กรณีที่มีการเติม SS มาเปรียบเทียบกับพบว่า p-value เท่ากับ .002 แสดงว่า ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในกรณีที่ไม่มีการเติม SS และปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในกรณีที่มีการเติม SS มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ทำการศึกษาตะกอนและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในระบบในระหว่างการเดินระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจหรือหาข้อชี้วัดการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวภาพที่มีผลต่อระบบ UASB

5.2.2 ควรมีการแปรผันค่าปริมาณสารแขวนลอย เพื่อศึกษาว่าระบบ UASB จะสามารถรับอัตราสารแขวนลอยที่มากที่สุดที่ไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ UASB

5.5.3 ควรศึกษาสารอาหารเพิ่มเติมที่ทำให้จุลินทรีย์ในระบบ UASB มีความสามารถในการกำจัดสารอินทรีย์ สารแขวนลอยและประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพที่มากขึ้น

5.5.4 ศึกษาแนวทางในการบำบัดเบื้องต้นเพื่อให้สารแขวนลอยในน้ำเสียจากโรงงานผลิตเอทานอลสามารถนำใช้ประโยชน์ได้และลดผลกระทบต่อระบบ UASB เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและเหมาะสม