บทที่ 7

สรุปผลการทดลองและเสนอแนะ

กระบวนการตะกอนเร่งแบบแอนแอโรบิคคอนแทกต์สเตบิไลเซชัน โดยให้จุลินทรีย์ในระบบเจริญเติบโตลอยอยู่ในน้ำ (Suspened growth) เป็นกระบวนการที่ปรับปรุงแนวความคิดต่อจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ ซึ่งให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตโดยเกาะอยู่กับตัวกลาง (Media) เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการที่มีสมรรถนะสูงยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จึงเป็นเพียงขั้นศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำมาบำบัดน้ำเสียที่มีมลสารอินทรีย์ละลายน้ำ เพื่อที่จะปรับปรุงในลำดับต่อไป

การศึกษาได้แบ่งออกเป็นการทดลอง 4 ชุด โดยการเปลี่ยนค่าภาระบรรทุกสาร-อินทรีย์ของระบบ ใช้ค่าภาระบรรทุกการไหลของระบบคงที่โดยตลอด และให้มีการหมุนเวียนตะกอน 100%

7.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองทั้งหมดสรุปได้ดังนี้

1) น้ำเสียสังเคราะห์ที่ส่งเข้าระบบใช้น้ำตาลเป็นสารอาหารอินทรีย์ ในระดับความเข้มข้น 500 - 16,000 มก.ซีโอดี/ล. มีระยะเวลาในการบำบัด (เทียบกับอัตราไหลของน้ำเสียเข้า) 22.7 ชั่วโมง (ในการทดลองชุดที่ 1,2 และ 3) และ 24.72 ชั่วโมง (ในการทดลองชุดที่ 4) มีระยะเวลาในการบำบัดในถังคอนแทกต์ 1.92 ชั่วโมง (ในการทดลองทั้ง 4 ชุด) โดยมีระยะเวลาในการบำบัดในถังสเตบิไลเซชัน 16.52 ชั่วโมง (ในการทดลองชุดที่ 1,2 และ 3) และ 18.52 ชั่วโมง (ในการทดลองชุดที่ 4) คิดเป็นค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์รวมของระบบ 0.6 - 18.45 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน พบว่า มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีในการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 ร้อยละ 84.8, 87.3, 77.06 และ 37.16 ตามลำดับ

2) กระบวนการนี้สามารถผลิตมีเทนได้ 3.8 - 72.4 ลิตร/วัน มีค่าการให้กำซ มีเทน (methane yield) ในการทดลองชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 ประมาณ 0.150, 0.161,

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.195 และ 0.153 ลิตร/กรัมซีโอดีที่ถูกกำจัด

3) ถังคอนแทกต์สามารถรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ได้สูงถึง 3.5 - 162.8 กก. ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีร้อยละ 25 - 70 ซึ่งนับได้ว่าเป็นถังปฏิกิริยาที่สามารถทำงานได้ที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ได้สูงกว่ากระบวนการไร้อากาศแบบอื่น ๆ

4) พบว่ามีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในถังคอนแทกต์ แม้จะมีระยะเวลาบำบัดสั้นเพียง 1.9 ชั่วโมง

5) ถังสเตบิไลเซชันทำหน้าที่เป็นถังย่อยตะกอนและผลิตจุลินทรีย์ที่สามารถส่งมาบำบัดในถังคอนแทกต์อย่างมีประสิทธิภาพ และที่ถังนี้พบว่ามีการย่อยสลายสารอินทรีย์และตะกอนจุลินทรีย์

6) ก๊าซมีเทนที่ผลิตขึ้นได้ คิดเปรียบเทียบกับทฤษฎีมีค่าประมาณร้อยละ 39 - 55

7) ก๊าซชีวภาพที่เกิดในถังคอนแทกต์จะมีก๊าซมีเทนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 37 - 60 และในถังสเตบิไลเซชันมีก๊าซมีเทนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 40 - 61

8) จากผลการผลิตก๊าซมีเทนในถังปฏิกริยาทั้งสอง แสดงให้เห็นว่าเกิดการดูดซึม (adsorption) ของสารอินทรีย์ในถังคอนแทกต์โดยจุลินทรีย์ และนำมาย่อยสลายให้สมบูรณ์ต่อในถังสเตบิไลเซชัน

9) ค่ากรดโวลาไทล์ในถังคอนแทกต์อยู่ในช่วง 60 - 2,535 มก./ล. ในรูป $CaCO_3$ และในถังสเตบิไลเซชันมีค่าอยู่ในช่วง 59 - 3,111 มก./ล. ในรูป $CaCO_3$ แต่เนื่องจากในน้ำเสียมีค่าความเป็นด่างผสมอยู่มากจึงทำให้มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.5 - 7.4 ตลอดทุกการทดลอง

10) ค่าตะกอนแขวนลอยที่ออกมากับน้ำออกจากถังคอนแทกต์ และถังสเตบิไลเซชันมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์ให้กับระบบ โดยเมื่อเพิ่มค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูงขึ้น ทำให้มีค่าตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งของระบบสูงขึ้นถึง 507 มก./ล. จากการสังเกตพบว่า มีลักษณะเป็นตะกอนเบา และสูงขึ้นถึง 1,052 มก./ล. เมื่อระบบเกิดความล้มเหลว

11) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีอัตราสูงขึ้นในก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากระบบ เมื่อเพิ่มค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์

12) พบว่าในการทดลองชุดที่ 4 ซึ่งเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์ให้กับระบบทันที 2 เท่าตัวเป็น 16.8 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ระบบไม่สามารถกำจัดสารอินทรีย์อย่างได้ผล

13) ในสภาพที่ระบบล้มเหลว ปรากฏว่า ถังคอนแทกต์ยังสามารถทำหน้าที่ได้ แต่มีพฤติกรรมคล้ายกับถังสเตบิไลเซชั่น

14) สารโครเมียมที่ความเข้มข้น 0.02 มก./ล. เป็นสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่สร้างมีเทน

15) เมื่อใช้สารนิเกิล ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. พบว่า ช่วยทำให้ระบบผลิตก๊าซชีวภาพได้สูงขึ้น

16) ระบบมีแนวโน้มรับสารพิษได้ดี โดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของระบบลดลง

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยที่ควรศึกษาต่อไป

1) ศึกษาสมรรถนะของการทำงานของกระบวนการนี้ โดยให้มีการกวนช้าด้วยเครื่องมือกลภายในถังปฏิกิริยา

2) ศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างชั้นตะกอนจุลินทรีย์ ให้มีลักษณะเป็นเม็ด (Granular Sludge) เช่นเดียวกับระบบ UASB

3) ศึกษาหาสมรรถนะของกระบวนการนี้ในการบำบัดน้ำเสียจริง