บทที่ 7

สรุปผลการทดลอง และ ข้อเสนอแนะ

กระบวนการคอนแทกค์สเตบิไลเซชันแบบแอนแอโรบิค เป็นกระบวนการที่เริ่มพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดย รศ. ดร. สุรพล สายพานิช (5) งานวิจัยจึงอยู่ในขั้นเบื้องต้น เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำกระบวนการนี้ไปใช้บำบัดน้ำเสียที่มีมลสารอินทรีย์ละลายอยู่ในน้ำ

การศึกษาได้แบ่งออกเป็นสองชุดใหญ่ โดยการทดลองชุดแรก เป็นการศึกษากระบวนการชนิดที่มีตัวกลางอยู่กับที่ และการไหลภายในถังปฏิกริยาเป็นแบบกวนสมบูรณ์ การทดลองชุดนี้มี 4 การทดลอง ซึ่งจะควบคุมให้ภาระบรรทุกการไหลของระบบคงที่ตลอดการทดลอง และจะเปลี่ยนแปลงค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ กับอัตราการสูบตะกอนกลับ สำหรับการทดลองชุดที่สองเป็นการศึกษากระบวนการในลักษณะตะกอนลอยอยู่ในน้ำ (Suspended growth) และการไหลภายในถังปฏิกริยาเป็นแบบไหลขั้น เพื่อแก้ปัญหาเรื่องการอุดตันของการทดลองชุดแรก ซึ่งเป็นข้อด้อยของการใช้ตัวกลาง การทดลองชุดนี้มี 1 การทดลองซึ่งจะควบคุมการทำงานเหมือนกับการทดลองที่ 1 ในการศึกษาชุดแรก

7.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองทั้งหมดสรุปได้ ดังนี้

1) กระบวนการคอนแทกค์สเตบิไลเซชันแบบแอนแอโรบิค ชนิดมีตัวกลางอยู่กับที่และการไหลภายในถังเป็นแบบกวนสมบูรณ์ สามารถบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีน้ำตาลเป็นสารอินทรีย์หลักในระดับความเข้มข้น 2,200 - 8,800 มก.ซีโอดี/ล. มีระยะเวลาเก็บกักน้ำ 18.78 ชั่วโมง คิดเป็นภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 2.6 - 10.4 กก.ซีโอดี/ลบ.ม-วัน โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี ร้อยละ 71.5 - 83.2 ที่อัตราการสูบตะกอนกลับ 200% และร้อยละ 54 ที่อัตราการสูบตะกอนกลับ 400% สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 41.7 - 212.3 ลิตร/วัน

2) กระบวนการคอนแทกค์สเตบิไลเซชันแบบแอนแอโรบิค ชนิดตะกอนลอย และการไหลภายในถังปฏิกริยาเป็นแบบไหลขั้น สามารถบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีน้ำตาลเป็นสาร

อินทรีย์ในระดับความเข้มข้น 2,200 มก.ซีโอดี/ล. ระยะเวลาเก็บกักน้ำ 20.32 ชั่วโมง คิดเป็นภาระบรรทุกสารอินทรีย์รวมของระบบ 2.6 กก.ซีโอดี /ลบ.ม.-วัน โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัด ซีโอดี ร้อยละ 93.7 ที่อัตราการสูบตะกอนกลับ 200% สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 40.91 ลิตร/วัน

3) พบว่ากระบวนการชนิดตะกอนลอย และน้ำเสียไหลขึ้น มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีสูงถึงร้อยละ 93.7 ดีกว่า กระบวนการชนิดมีตัวกลางอยู่กับที่ และมีการกวนภายในถัง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี ร้อยละ 83.2

4) ถังปฏิกริยาคอนแทกต์ สามารถรับภาระบรรทุกอินทรีย์ได้สูงถึง 14.3 - 155 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี ประมาณ ร้อยละ 10 - 78 ใช้ระยะเวลาในการบำบัด 0.7 - 1.17 ชั่วโมง ซึ่งนับได้ว่า เป็นถังปฏิกริยาที่สามารถทำงานได้ที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูงกว่ากระบวนการไร้อากาศแบบอื่น ๆ

5) อัตราการสูบตะกอนกลับมีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของระบบ โดยพบว่า เมื่อเพิ่มอัตราการสูบตะกอนกลับจาก 200% เป็น 400% ทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ลดลงจาก ร้อยละ 72 เหลือ ร้อยละ 54 ที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 10.4 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน

6) พบว่ามีการเจริญเติบโตของจุลชีพในถังปฏิกริยาคอนแทกต์ แม้จะมีระยะเวลาในการบำบัดเพียง 0.7 - 1.17 ชั่วโมง

7) ถังปฏิกริยาสเตบิไลเซชันทำหน้าที่เป็นถังย่อยตะกอน และสามารถส่งตะกอนมาบำบัดสารอินทรีย์ในถังปฏิกริยาคอนแทกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8) จากผลการผลิตก๊าซมีเทนในถังปฏิกริยาทั้งสองแสดงให้เห็นว่าเกิดการ adsorption ของสารอินทรีย์ในถังคอนแทกต์โดยจุลชีพ และนำมาย่อยสลายให้สมบูรณ์ต่อในถังปฏิกริยาสเตบิไลเซชัน

9) ก๊าซมีเทนที่ผลิตได้ของระบบเมื่อคิดเปรียบเทียบกับทฤษฎีจะมีค่าประมาณร้อยละ 66-91

10) ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ในถังคอนแทกต์มีก๊าซมีเทนผสมอยู่ ร้อยละ 45 - 75 และในถังสเตบิไลเซชันมีก๊าซมีเทนผสมอยู่ ร้อยละ 54 - 82

11) ค่าตะกอนแขวนลอยที่ออกมากับน้ำที่ออกจากถังคอนแทกต์ และถังสเตบิไลเซชันมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ และเมื่อเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูงขึ้นทำให้มีค่าตะกอนแขวนลอยที่หลุดออกมากับน้ำทิ้งของระบบมากขึ้น ซึ่งสูงถึง 1,108 มก./ล. มีลักษณะเป็นตะกอนเบาขนาดเล็กไม่สามารถแยกออกได้ด้วยการตกตะกอนธรรมดา

12) ค่าปริมาณกรดโวลาไทล์ที่ออกมาจากถังคอนแทกต์มีค่าอยู่ในช่วง 72 - 2,565 มก./ล. และที่ออกจากถังสเตบิไลเซชันมีค่าอยู่ในช่วง 53 - 2,093 มก./ล. แต่เนื่องจากในน้ำเสียสังเคราะห์มีค่าความเป็นด่างผสมอยู่มากเพียงพอ จึงทำให้มีค่า พีเอช อยู่ในช่วง 6.5 - 7.1 ตลอดทุกการทดลอง

7.2 <u>ข้อเสนอแนะในการวิจัยที่ควรศึกษาต่อไป</u>

1) ศึกษาสมรรถนะของกระบวนการคอนแทกต์สเตบิไลเซชันชนิดตะกอนลอย และการไหลของน้ำเป็นแบบไหลขึ้นเพิ่มเติม

2) ศึกษาสมรรถนะของกระบวนการคอนแทกต์สเตบิไลเซชันชนิดตะกอนลอย โดยให้การไหลของน้ำเป็นแบบกวนสมบูรณ์

3) ศึกษาสมรรถนะของกระบวนการนี้ โดยการใช้น้ำเสียจริงที่มีมลสารอินทรีย์ละลายอยู่ในน้ำปานกลางจนถึงสูง

4) ศึกษาสมรรถนะของกระบวนการนี้ ชนิดตะกอนลอย โดยการเติมผงถ่าน (powder active carbon) เพื่อให้เป็นที่ที่จุลชีพจับเกาะ และมีน้ำหนักที่สามารถตกตะกอนได้ดี