

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการลดระยะเวลาเก็บน้ำเสียต่อประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและการเกิดก๊าซชีวภาพในระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอนแอรโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดโดยใช้เม็ดยางที่ผลิตจากเศษยางรถยนต์ที่ใช้แล้วมาใช้เป็นวัสดุตัวกลาง เมื่อทำการทดลองที่ระยะเวลาเก็บน้ำเสียที่ต่ำกว่างานวิจัยส่วนใหญ่ 4 ค่าคือ 8 5 2 และ 0.4 ชม. (โดย 0.4 ชม. เป็นการเดินระบบภายใต้สภาวะที่ไม่มีการหมุนเวียนน้ำเสียภายใน) ซึ่งผลจากการลดค่าระยะเวลาเก็บน้ำเสียจะทำให้สามารถลดขนาดถังปฏิกรณ์ให้ขนาดเล็กลงหรือสามารถรับอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบที่มากขึ้นได้ โดยในการทดลองได้ทำการปรับเปลี่ยนอัตราการไหลและค่าซีโอดีให้สัมพันธ์กันเพื่อควบคุมอัตราการสลายอินทรีย์ทุกการทดลองให้คงที่ที่ 8 กก.ซีโอดี/ลบ.ม-วัน ผลการทดลองที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ระบบบำบัดแบบแอนแอรโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดที่ใช้เม็ดยางเป็นวัสดุตัวกลางยังคงมีประสิทธิภาพเฉลี่ยในการกำจัดซีโอดีในเกณฑ์สูงเมื่อลดค่าระยะเวลาเก็บน้ำเสียที่สภาวะต่างๆ โดยที่ระยะเวลาเก็บน้ำเสีย 8 5 2 และ 0.4 ชม. ระบบมีประสิทธิภาพเฉลี่ยในการบำบัดซีโอดีที่สูงคือ 89.4 82.3 70.1 และ 70.3 % ตามลำดับ นั่นคือมีค่าลดลงตามระยะเวลาเก็บน้ำเสียที่สั้นลง แต่ค่าประสิทธิภาพการบำบัดดังกล่าวยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยผลดังกล่าวน่าจะเกิดจากข้อได้เปรียบของระบบแอนแอรโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดคือ มีวัสดุตัวกลางอยู่ในระบบให้เป็นที่ยึดเกาะของจุลินทรีย์ ทำให้สามารถรักษาจุลินทรีย์ไว้ในระบบได้ในปริมาณมาก นอกจากนั้นยังมีการกระจายน้ำเสียให้สามารถไหลผ่านได้ทั่วถึงปฏิกรณ์ จึงทำให้ระบบยังมีความสามารถในการกำจัดซีโอดีได้ดีแม้ในสภาวะที่มีระยะเวลาเก็บน้ำเสียสั้นลงหรือสภาวะที่ไม่มีการหมุนเวียนน้ำเสียในระบบ

2. ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ตรวจวัดได้ในการทดลองที่ระยะเวลาเก็บน้ำเสียต่างๆ มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีนั่นคือ ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจะลดลงตามระยะเวลาเก็บน้ำเสียที่สั้นลงโดยมีค่าเท่ากับ 8.91 7.73 6.40 และ 5.34 ล./วันที่ระยะเวลาเก็บน้ำเสียเท่ากับ 8 5 2 และ 0.4 ชม. ตามลำดับ โดยผลดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าปริมาณก๊าซชีวภาพที่คำนวณได้ตามทฤษฎีจากสมการปริมาณสารสัมพันธ์

3. องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพจากทุกการทดลองที่สภาวะกักเก็บน้ำเสียต่างๆ จะมีเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทนใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 50%

4. การเติมต่างเพื่อเป็นบัฟเฟอร์ให้กับระบบมีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากการช่วยรักษาค่าพีเอชให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์ในระบบ แต่การเติมต่างในปริมาณที่มากเกินไปจะมีผลทำให้พีเอชในระบบมีค่าสูงเกินช่วงที่เหมาะสมซึ่งอาจส่งผลทำให้ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพลดลงได้

5. ค่าตะกอนแขวนลอยของน้ำทิ้งจากทุกระยะเวลากักเก็บน้ำเสียมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำใกล้เคียงกันโดยมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งของกรมควบคุมมลพิษ เนื่องจากจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในระบบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่เจริญเกาะติดวัสดุตัวกลางโดยมีจุลินทรีย์แขวนลอยเกิดขึ้นในระบบน้อย นอกจากนั้นชั้นตัวกลางในระบบยังทำหน้าที่คล้ายสารกรองช่วยกรองจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในระบบไม่ให้หลุดออกไปกับน้ำทิ้งได้อีกด้วย จึงเป็นเครื่องยืนยันได้ว่าประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีและการเกิดก๊าซชีวภาพในระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดเกิดจากการมีจุลินทรีย์ในปริมาณที่เหมาะสมและคงอยู่ในระบบ จึงเกิดการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. จากการศึกษาโครงสร้างกลุ่มจุลินทรีย์ที่เกาะบนเม็ดยางด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและเทคนิค Fluorescent In Situ Hybridization (FISH) พบว่ามีจุลินทรีย์กลุ่มสร้างมีเทนชนิดและรูปร่างต่างๆ เจริญอยู่ร่วมกับจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ในปริมาณมากจึงเป็นข้อมูลที่สนับสนุนถึงประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและการเกิดก๊าซมีเทนของระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดที่ระยะเวลาเก็บน้ำเสียที่ต่ำได้ดี

7. เทคนิค Lipid Phosphate concentration ซึ่งเป็นการตรวจวัดปริมาณฟอสโฟไลปิดซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของผนังเซลล์จุลินทรีย์ที่มีชีวิต มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่เจริญบนตัวกลางประเภทเม็ดยางในระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดลองประยุกต์ใช้ระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดที่ใช้เม็ดยางเป็นวัสดุตัวกลางในการบำบัดน้ำเสียจริงที่มาจากภาคอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ
2. จากผลการทดลองบำบัดน้ำเสียแบบไม่มีการหมุนเวียนน้ำเสียทำให้ทราบว่าระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดที่ใช้เม็ดยางเป็นวัสดุตัวกลางสามารถบำบัดน้ำเสียที่มีค่าซีโอดีที่ต่ำได้ จึงควรทดลองทำการศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้กระบวนการนี้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นของซีโอดีต่ำเช่น น้ำเสียชุมชน
3. ควรทำการศึกษาถึงผลของอัตราการขยายตัวของชั้นวัสดุตัวกลางที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี ความหนาและปริมาณของจุลินทรีย์ที่เกาะเม็ดยาง และเก็บข้อมูลในด้านการใช้พลังงานเพื่อให้สามารถเดินระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดที่ใช้เม็ดยางเป็นวัสดุตัวกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป
4. ควรทดลองทำการศึกษาค่าอัตราภาระสารอินทรีย์สูงสุดที่ระบบแอนแอโรบิกฟลูอิดไดซ์เบดที่ใช้เม็ดยางเป็นวัสดุตัวกลางสามารถรับได้ของระยะเวลาที่เก็บน้ำเสียต่างๆ