บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการทดลองศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำมันปาล์มต่อประสิทธิภาพระบบ Packed Cage RBC ในการบำบัดน้ำเสียที่มีน้ำมันปาล์มปนเปื้อน โดยใช้แบบจำลอง Packed Cage RBC ระดับห้องปฏิบัติการย่อส่วน โดยใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีน้ำมันปาล์มเข้มข้น 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าบีโอดีเฉลี่ยประมาณ 1,116.31, 1,427.06 และ 2,003.37 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และมีการแปรผันระยะเวลาเก็บกักที่ 12, 9 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1) จากการทดลองพบว่าที่ความเข้มข้นน้ำมันปาล์มเท่ากับ 200 มิลลิกรัม/ลิตร ฟิล์มชีวะจะหลุดออกจากตัวกลางช้ากว่าที่ความเข้มข้นน้ำมันปาล์มเท่ากับ 400 และ 600 มิลลิกรัม /ลิตร และเมื่อลดระยะเวลาเก็บกักในทุกๆ ความเข้มข้นจะทำให้ฟิล์มชีวะหลุดลอกออกจากตัวกลางเร็วขึ้นอีก เนื่องจากการเพิ่มความเข้มข้นน้ำมันปาล์มและการลดระยะเวลาเก็บกักเป็นการเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์ให้กับระบบ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์มีอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์เพิ่มขึ้น เชื้อจุลินทรีย์จะมีการเจริญเติบโตเร็ว ฟิล์มชีวะจะเจริญและหนาขึ้นเร็วกว่าเดิมทำให้ชั้นในสุดของฟิล์มชีวะเกิดสภาวะไร้อากาศ ออกซิเจนแพร่ผ่านเข้าไปไม่ถึง จึงทำใช้เชื้อจุลินทรีย์ด้านในตายและหลุดลอก ประสิทธิภาพของระบบจึงลดลง และยังทำให้ค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำเสียสูงขึ้นอีกด้วย

2) จากการทดลองสภาวะที่ทดลองที่ส่งเสริมให้ระบบ Packed Cage RBC มีประสิทธิภาพการบำบัดสูงสุดคือ ระยะเวลาเก็บกัก 12 ชั่วโมง และความเข้มข้นของน้ำมันปาล์มเท่ากับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องด้วยประสิทธิภาพการบำบัดค่า บีโอดีสูงสุด เท่ากับร้อยละ 94.52±2.06, ค่าปริมาณไขมันและน้ำมันเท่ากับ ร้อยละ 85.14±3.05 และค่าของแข็งแขวนลอยของน้ำเสียที่ออกจากระบบไม่สูงมาก (16±10.21 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องด้วยระบบมีภาระบรรทุกสารอินทรีย์ไม่สูงมากนัก เท่ากับ 7.56 กรัมบีโอดี/ตร.ม-วัน ทำให้ฟิล์มชีวะมีการตายและหลุดลอกไม่มากนักและใช้เวลานานกว่าในการหลุดลอก จึงทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดที่สภาวะนี้ค่อนข้างเหมาะสมต่อการเดินระบบ

3) เมื่อทำการแปรผันความเข้มข้นของน้ำมันปาล์ม เท่ากับ 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าค่าความเข้มข้นของน้ำมันปาล์มที่สูงขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดของระบบ Packed Cage RBC โดยระบบที่มีน้ำเสียเข้าระบบที่มีน้ำมันเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีประสิทธิภาพในการ

บำบัดสูงกว่าระบบที่มีน้ำเสียเข้าระบบที่มีน้ำมันเข้มข้น 400 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และเมื่อแปรผันระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียเท่ากับ 12, 9 และ 6 ชั่วโมง พบว่าที่ระยะเวลาเก็บกักสูงสุดคือ 12 ชั่วโมง ระบบ Packed Cage RBC จะมีประสิทธิภาพการบำบัดสูงสุด

4) จากผลการทดลอง สามารถแบ่งช่วงบำบัดได้เป็นสองช่วง เนื่องจากช่วงเวลาการหลุดลอกของฟิล์มชีวะขึ้นอยู่กับระยะเวลาเก็บกัก ความเข้มข้นของน้ำมันที่ต่างกัน และ ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ ส่งผลให้ระยะเวลาการหลุดลอกของฟิล์มชีวะไม่เท่ากัน และการหลุดลอกของฟิล์มชีวะที่ต่างกันยังส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการบำบัดของระบบ Packed Cage RBC ด้วย โดยระบบที่รับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่ำ เชื้อจะใช้เวลาในการหลุดลอกนานกว่าระบบที่รับภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูง ซึ่งทำให้ระบบที่เชื้อหลุดลอกช้ากว่าจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงกว่า

5) ค่าปริมาณสารแขวนลอยในน้ำออกจากระบบ เกิดจากการที่ฟิล์มชีวะที่ยึดเกาะตัวกลางตายลง และหลุดลอกออกจากระบบ โดยการหลุดลองของจุลินทรีย์นี้จะแปรผันตรงกับค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เข้าระบบ โดยที่ระยะเวลาเก็บกัก 12 ชั่วโมง ระบบที่น้ำเสียเข้าระบบมีน้ำมันปาล์มเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์เท่ากับ 7.56 กรัมบีโอดี /ตร.ม-วัน จะมีค่าสารแขวนลอยต่ำสุดคือ 16±10.21 มิลลิกรัม/ลิตร ในขณะที่ระบบที่มีน้ำมันปาล์มเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ระบบจะมีค่าสารแขวนลอยสูงขึ้น ในช่วงที่ 1 และ 2 เท่ากับ 47.08±26.24 และ 90±5.00 ตามลำดับ และค่าสารแขวนลอบจะแปรผกผันกับระยะเวลาเก็บกักกล่าวคือ ถ้าระยะเวลาเก็บกัก

6) ค่าออกซิเจนละลายน้ำในระบบจะแปรผกผันกับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ โดยระบบที่รับภาระบรรทุกสารอินทรีย์เข้าระบบสูง จะมีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของน้ำเสียออกจากระบบ ค่อนข้างต่ำกว่าระบบที่มีภาระบรรทุกสารอินทรีย์เข้าระบบต่ำ

7) เนื่องด้วยอัตราการหมุนของ Packed Cage RBC คงที่ ที่ 3 รอบ/นาที ดังนั้น ค่า DO ของน้ำเสียเข้าระบบจะค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่เนื่องด้วยภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่สูงขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมัน ทำให้เชื้อมีการเจริญเติบโตรวดเร็วเพราะได้สารอาหารจากน้ำเสียเพิ่มขึ้นทำให้ฟิล์มชีวะหนาขึ้น และชั้นในสุดของฟิล์มชีวะเกิดสภาวะไร้อากาศและหลุดลอกออก จึงทำให้ที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูง หรือความเข้มข้นของน้ำมันสูง ประสิทธิภาพของระบบจะลดลง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) เวลาบรรจุตัวกลางในระบบ Packed Cage RBC ควรบรรจุให้แน่น เพราะนอกจากจะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวให้จุลินทรีย์ยึดเกาะแล้ว ยังทำให้ตัวกลางไม่มีการเสียดสีกันมากจนทำให้ฟิล์มชีวะหลุดลอกออกจากระบบได้ง่าย

2) ควรศึกษาประสิทธิภาพของระบบ Packed Cage RBC เมื่อเปลี่ยนอัตราเร็วการหมุนรอบ

3) ควรศึกษาประสิทธิภาพของระบบ Packed Cage RBC เมื่อมีการเปลี่ยนชนิดของตัวกลาง

4) ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ Packed Cage RBC เมื่อเปลี่ยนระยะจมน้ำ

5) ควรออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเดินระบบให้แข็งแรง ทนทานต่อการเดินระบบโดยเฉพาะเพลาหมุน มิฉะนั้นถ้าเพลาและโซ่หลุดระหว่างเดินระบบจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเดินระบบได้