

บทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยางชั้น โดยเก็บน้ำเสียจากบริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด อ.รัตนภูมิ จ.สงขลา คุณภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตได้แก่ น้ำซีรัมซึ่งเกิดจากกระบวนการสกิมยาง น้ำล้างเครื่องปั้นแยกและน้ำล้างต่างๆ รวมทั้งน้ำเสียรวม (น้ำล้าง+น้ำซีรัม) ก่อนเข้าระบบบำบัดตะกอนเร่งมีสมบัติดังนี้

พารามิเตอร์	น้ำซีรัม	น้ำล้างเครื่องปั้นแยก	น้ำเสียรวมที่ผ่านบ่อดักยาง
BOD ₅ (mg/l)	11,282-18,520	1,200-2,080	3,150-4,032
COD (mg/l)	28,757-38,153	3,180-5,680	4,180-7,139
Suspended solids	300-520	420-620	300-560
Total nitrogen (mg/l)	4,900-5,992	47.6-118	152-361
Total phosphorus (mg/l)	399-598	329-516	46.7-77.8
Sulfate (mg/l)	4,924-6,091	644 -1,005	644-1,688
pH	3.18-4.91	7.14-8.34	4.70-5.05

พบว่าอัตราส่วนระหว่าง BOD₅:N:P เท่ากับ 100:5.49:1.50 ซึ่งถือว่าเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการกำจัดน้ำเสียระบบตะกอนเร่ง จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียระบบตะกอนเร่งแบบที่ละเทและแบบต่อเนื่องสรุปได้ดังนี้

1. การดำเนินการทดลองที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์เท่ากับ 0.9 kgBOD₅.m⁻³.d⁻¹ ซึ่งอยู่ในช่วง Convention treatment rate ที่ F/M ratio เท่ากับ 0.2 0.3 0.4 0.5 และ 0.6 วัน⁻¹ HRT เท่ากับ 4 6 8 และ 10 ชั่วโมง พบว่า F/M ratio ที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยางชั้นระบบตะกอนเร่งเท่ากับ 0.4 วัน⁻¹ โดยประสิทธิภาพการกำจัด BOD₅ และ COD เพิ่มขึ้นจาก F/M ratio 0.2 วัน⁻¹ ถึง 0.4 วัน⁻¹ จากนั้นจะลดลงเมื่อดำเนินการที่ F/M ratio เพิ่มขึ้น (0.5 0.6 วัน⁻¹) ประสิทธิภาพการกำจัด BOD₅ และ COD ที่ F/M ratio 0.4 วัน⁻¹ HRT 4 ชั่วโมงเท่ากับ 92.2 และ 57.5 % ตามลำดับ เพื่อความแน่นอนว่าที่ F/M ratio เท่ากับ 0.4 วัน⁻¹ ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์สูงสุดที่ระยะเวลาพักเก็บต่างๆ จึงเพิ่มการทดลองที่ HRT เท่ากับ 6 8 และ 10 ชั่วโมง พบว่า F/M ratio 0.4 วัน⁻¹ ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์สูงสุดที่ HRT ต่างๆ กัน โดยประสิทธิภาพที่ F/M ratio ดังกล่าวให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์แตกต่างกันกับที่ F/M ratio 0.2 0.3 0.5 และ 0.6 วัน⁻¹ อย่างมีนัยสำคัญ F/M ratio จะถูกใช้ในการควบคุมการดำเนินการระบบตะกอนเร่ง สัมพันธ์กับการควบคุม Sludge volume index

- (SVI) และลักษณะของตะกอนโดยสัมพันธ์กับการเกิดสลัดจ์บัลกิงหรือโรคจมไม่ลงของ จุลินทรีย์เมื่อ F/M ratio มากกว่า 0.5 วัน^{-1}
2. การหา HRT ที่เหมาะสม ทำโดยควบคุม F/M ratio เท่ากับ 0.4 วัน^{-1} และเปลี่ยนแปลง HRT เป็น 4 6 8 10 12 15 และ 24 ชั่วโมง พบระยะเวลาที่เก็บที่เหมาะสมเท่ากับ 12 ชั่วโมง ประสิทธิภาพการกำจัด BOD_5 และ COD เท่ากับ 98.6 และ 89.3 % ตามลำดับ กล่าวได้ว่าเมื่อ ระยะเวลาที่เก็บเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์มากขึ้น
 3. จากการศึกษาความเข้มข้นของซัลเฟตที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยาง ชัน ความเข้มข้นของซัลเฟตเริ่มต้นในน้ำเสียเท่ากับ $1,688 \text{ mg/l}$ ให้ประสิทธิภาพการกำจัด BOD_5 และ COD เท่ากับ 96.0 และ 95.6 % ตามลำดับ เมื่อเติมเกลือ Na_2SO_4 เพื่อเพิ่มปริมาณ ซัลเฟตในน้ำเสียทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ลดลง เนื่องจากเกลือมีอันตรายต่อ สิ่งมีชีวิตเนื่องจากแรงดันออสโมติก (Osmotic pressure) ภายในเซลล์ของจุลินทรีย์
 4. ความเข้มข้นของแคลเซียมมีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์เมื่อความเข้มข้น ของแคลเซียมเพิ่มขึ้น แนวโน้มของประสิทธิภาพการกำจัด BOD_5 และ COD จะลดลง เนื่องจากตะกอนแคลเซียมในรูป carbonate และ phosphate เป็นตัวส่งผลความเป็นพิษต่อการ ดำเนินการของระบบ โดยตะกอนของแคลเซียมจะยึดเกาะกับจุลินทรีย์ในระบบบำบัด การสะสมของตะกอนดังกล่าวส่งผลให้ลดกิจกรรมภายในเซลล์ของจุลินทรีย์เนื่องจากเกิด Ca-layer ซึ่งเป็นตัวกีดขวางการถ่ายเทมวลสารอินทรีย์ผ่านเซลล์ของจุลินทรีย์
 5. จากการศึกษาการแบบที่ละเทพบ่ว่า F/M ratio ที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียระบบตะกอน เร่งโรงงานน้ำยางชันเท่ากับ 0.4 วัน^{-1} ซึ่งใช้ค่าดังกล่าวในการควบคุมตะกอนเร่งแบบต่อเนื่อง เพื่อหาระยะเวลาที่เก็บที่เหมาะสม จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาที่เก็บที่เหมาะสมในการ บำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยางชันเท่ากับ 2 วัน ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ $1.81 \text{ kgBOD}_5 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$ ประสิทธิภาพการกำจัด BOD_5 และ COD โดยเฉลี่ยเท่ากับ 93.4 และ 92.4 % ตามลำดับ ซึ่ง การดำเนินการต้องควบคุมอัตราการไหลของสารอินทรีย์ให้อยู่ในช่วง Conventional treatment rate อัตราของภาระบรรทุกสารอินทรีย์สัมพันธ์กับการเกิดฟล็อก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม

จากการดำเนินการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียระบบตะกอนเร่งโรงงาน น้ำยางชัน พบประเด็นปัญหาในการดำเนินการควบคุมระบบตะกอนเร่งได้แก่

1. ควบคุม F/M ratio โดยใช้ค่า COD เนื่องจากการควบคุมด้วยค่า BOD_5 ต้องใช้เวลา 5 วันในการทราบค่า ซึ่งจากการควบคุมโดยใช้ค่า BOD_5 โดยใช้อัตราส่วน $\text{BOD}_5:\text{COD}$ มีความคลาดเคลื่อน ในการควบคุม อย่างไรก็ตามการควบคุมด้วย COD ต้องวิเคราะห์อย่างแม่นยำเนื่องจากต้องคูณด้วย ค่าคงที่ 8,000

2. ควบคุมการแพร่กระจายอินทรีย์ให้อยู่ในช่วง Conventional treatment rate เนื่องจากเป็นช่วงที่ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์สูงกว่าในช่วง high rate