บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียและสีของน้ำเสียจากโรงงานสุรา ด้วยระบบไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนแบบจมตัวในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ซึ่งพัฒนาขึ้นที่ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้น้ำเสียเจือจาง โดยใช้น้ำกากส่าที่ออกจากหอกลั่นจากโรงงานสุราแสงโสม จ.นครปฐม และนำเชื้อจุลชีพมาจากโรงงานเบียร์คลาสเบิร์ก จ.พระนครศรีอยุธยา พบว่า

ในการทดลองที่ 1 ซึ่งควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 25 วัน และค่าซีโอดีของน้ำเข้า 0.25 กก.บีโอดี/กก.เอ็มแอลเอสเอส-วัน ในอัตราการป้อน 100 ลิตรต่อวัน โดยชุดการทดลองที่ 1 ใช้รอบการเติมอากาศ 90 นาที หยุด 90 นาที ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีที่สภาวะคงตัว 96 .70 % กำจัดสีได้ 39.65 % กำจัดไนโตรเจนได้ 90.00% กำจัดฟอสฟอรัสได้ 100 %และชุดการทดลองที่ 2 ใช้รอบการเติมอากาศ 60 นาที หยุด 60 นาที ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีที่สภาวะคงตัว 91.35 % กำจัดสีได้ 37.69 % กำจัดไนโตรเจนได้ 90.06% กำจัดฟอสฟอรัสได้ 96.73 %

ในการทดลองที่ 2 ซึ่งควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 25 วัน และค่าซีโอดีของน้ำเข้า 0.22 กก.บีโอดี/กก.เอ็มแอลเอสเอส-วัน ในอัตราการป้อน 100 ลิตรต่อวัน โดยชุดการทดลองที่ 3 ใช้รอบการเติมอากาศ 90 นาที หยุด 90 นาที ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีที่สภาวะคงตัว 94.80 % กำจัดสีได้ 31.34 % กำจัดไนโตรเจนได้ 87.25% กำจัดฟอสฟอรัสได้ 97.43 % และชุดการทดลองที่ 4 ใช้รอบการเติมอากาศ 90 นาที หยุด 60 นาที 60 นาที ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีที่สภาวะคงตัว 94.38 % กำจัดสีได้ 36.08 % กำจัดไนโตรเจนได้ 81.24% กำจัดฟอสฟอรัสได้ 97.43 %

ในการทดลองที่ 3 ซึ่งควบคุมรอบการเติมอากาศที่ 60 นาที หยุด 60 นาที และค่าซีโอดีของน้ำเข้า 0.375 กก.บีโอดี/กก.เอ็มแอลเอสเอส-วัน ในอัตราการป้อน 100 ลิตรต่อวัน โดยชุดการทดลองที่ 5 ควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 50 วัน ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีที่สภาวะคงตัว

95.56 % กำจัดสีได้ 29.11 % กำจัดไนโตรเจนได้ 87.77% กำจัดฟอสฟอรัสได้ 98.32% และชุดการทดลองที่ 6 ควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 25 วัน ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีที่สภาวะคงตัว 94.38 % กำจัดสีได้ 33.50 % กำจัดไนโตรเจนได้ 86.89% กำจัดฟอสฟอรัสได้ 98.05 %

จากการวิเคราะห์ผลของรอบการเติมอากาศต่อการกำจัดซีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และสี โดยระบบที่ใช้รอบเวลาการเติมอากาศ 60 นาที และ 90 นาที มีผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้น การใช้รอบการเติมอากาศแบบ 60 นาทีจึงเพียงพอแล้วในการใช้งานระบบ ซึ่งมีข้อดีกว่าในด้านการออกแบบทั้งปฏิกรณ์ เนื่องด้วยช่วงเวลาการเติมน้ำเสีย และหยุดน้ำเสีย ห่างกันไม่มาก ระดับน้ำในถังปฏิกรณ์จึงมีค่าต่างกันไม่มากด้วย ส่วนในรอบการเติมอากาศแบบ 90 นาที มีระดับน้ำต่ำสุดและสูงสุด ต่างกันมากกว่า ในการใช้งานจริงควรออกแบบเผื่อระยะนี้ไว้ด้วย ซึ่งการออกแบบ ต้องเผื่อปริมาณส่วนนี้เพิ่มเติม

ค่าภาระสารอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบ รวมถึงไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่เข้าสู่ระบบนั้น ยังไม่ถึงจุดที่ทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง ดังนั้นจึงสามารถเพิ่มภาระสารอินทรีย์ขึ้นไปได้อีก

จากผลการทดลองข้างต้นสรุปได้ว่า อายุสลัดจ์ที่ 50 วัน คุณภาพของจุลชีพจะดีกว่าที่ 25 วัน การกำจัดซีโอดี หรือสารอินทรีย์ได้ประสิทธิภาพดีกว่า แต่การกำจัดสีในถังปฏิกรณ์จะด้อยกว่าอายุตะกอนที่ 25 วัน แต่เมื่อผ่านการกรองด้วยเมมเบรนแล้วประสิทธิภาพออกมาใกล้เคียงกัน ดังนั้นในการใช้งานระบบ จึงเห็นว่า อายุสลัดจ์ที่ 50 วัน จะให้ประสิทธิภาพในการทำงานระบบที่ดีกว่า

จากผลการทดลองทั้งหมดจึงสรุปได้ว่า ระบบที่งานวิจัยนี้เลือกคือ ใช้รอบการเติมอากาศแบบ 60 นาที และอายุสลัดจ์ที่ 50 วัน ใช้สำหรับการดำเนินการระบบ โดยค่าภาระสารอินทรีย์สามารถเพิ่มขึ้นมากกว่า 0.375 กก.บีโอดี/กก.เอ็มแอลเอสเอส-วัน ได้ ซึ่งมีต้นทุนในการบำบัดไม่รวมค่าเสื่อมราคาของระบบไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนที่จมตัวในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ เท่ากับ 220 บาท/ลบ.ม. และต้นทุนเมื่อรวมค่าเสื่อมราคา เท่ากับ 1,139 บาท/ลบ.ม.

5.2 ข้อสังเกตที่ได้จากการทำวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พบข้อสังเกตที่ยังไม่สามารถสรุปเป็นผลการทดลองได้ ดังต่อไปนี้

1. สารที่ทำให้เกิดสีในน้ำกากส่า น่าจะเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยาก รวมกับสารอนินทรีย์ที่จุลชีพไม่สามารถย่อยได้
2. ค่าความเข้มสี น่าจะมีความสัมพันธ์กับค่าของแข็งละลายในระบบ
3. การเติมอากาศเป็นรอบทำให้อัตราการใช้ออกซิเจนจำเพาะของจุลชีพในระบบลดต่ำลง ซึ่งทำให้การใช้ออกซิเจนในระบบลดต่ำลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไปดังนี้

1. ศึกษาถึงสาเหตุของสีในน้ำกากส่า เพื่อจะได้ทราบวิธีการที่เหมาะสมในการบำบัดต่อไป
2. ศึกษาการนำจุลชีพที่มีความสามารถในการย่อยสีน้ำกากส่า มาใช้ร่วมกับระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดสี
3. ศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มอัตราการรับภาระสารอินทรีย์ และความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง
4. ศึกษาตะกอนที่ทิ้งจากระบบ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ