

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ moving-bed sequencing batch biofilm reactor (MBSBBR) เปรียบเทียบกับระบบ SBR ในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ ซึ่งการศึกษานี้มุ่งเน้นเลือกใช้ตัวกลางเคลื่อนที่ที่ทำมาจากวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว โดยตัวกลางเคลื่อนที่ที่ใช้ในการศึกษาจัดทำจากวัสดุยางในรถยนต์ประเภทรถสิบล้อ ซึ่งมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 0.39 m^2 ต่อหนึ่งถังปฏิกรณ์ โดยทำการทดลองศึกษาผลกระทบของภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่อประสิทธิภาพในการบำบัดของระบบบำบัดทั้งสอง ที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำ 1.5, 3 และ 5 วัน โดยทำการปรับเปลี่ยนน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบให้มีความเข้มข้นของ COD 400, 600 และ 800 mg/l ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นของน้ำเสียสูงสุดมีภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 387, 193 และ 116 gBOD/m³.d ที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำ 1.5, 3 และ 5 วัน ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองพบว่าที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์มากขึ้น ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ของทั้งระบบ MBSBBR และระบบ SBR จะแปรผันตามระยะเวลาพักเก็บน้ำของระบบ และพบว่าระบบ MBSBBR มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสูงกว่าระบบ SBR กล่าวคือที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำสูงสุด 5 วัน และมีการบรรทุกสารอินทรีย์ 116 gBOD/m³.d น้ำเสียที่ออกจากระบบ MBSBBR มีค่า COD $24.07 \pm 3.2 \text{ mg/l}$, BOD₅, $19.3 \pm 5.4 \text{ mg/l}$, TKN $1.17 \pm 0.7 \text{ mg/l}$ และฟอสฟอรัส $0.047 \pm 0.007 \text{ mg/l}$ ในขณะที่น้ำเสียจากระบบ SBR มีค่า COD $33.99 \pm 3.7 \text{ mg/l}$, BOD₅, $31.2 \pm 2.7 \text{ mg/l}$, TKN $3.00 \pm 0.5 \text{ mg/l}$ และฟอสฟอรัส $0.061 \pm 0.003 \text{ mg/l}$ โดยระบบ MBSBBR มีประสิทธิภาพในการกำจัด COD $97.01 \pm 0.4\%$, BOD₅, $96.65 \pm 1\%$, TKN $97.74 \pm 1.4\%$ และฟอสฟอรัส $66.29 \pm 5.2\%$ ส่วนระบบ SBR มีประสิทธิภาพในการกำจัด COD $95.77 \pm 0.5\%$, BOD₅, $94.58 \pm 0.4\%$, TKN $94.20 \pm 1\%$ และฟอสฟอรัส $56.29 \pm 2.4\%$ นอกจากนี้พบว่าอายุตะกอนของระบบ MBSBBR เท่ากับ 7.37 ± 0.3 วัน ส่วนระบบ SBR มีอายุตะกอน 9.14 ± 0.5 วัน ส่วนปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบ MBSBBR มีต่ำกว่าระบบ SBR กล่าวคือระบบ MBSBBR มีปริมาณของแข็งแขวนลอย $23.57 \pm 3 \text{ mg/l}$ ส่วนระบบ SBR มีปริมาณตะกอนแขวนลอย $46.93 \pm 2 \text{ mg/l}$ สูงกว่าระบบ MBSBBR เป็นเท่าตัว หากพิจารณาในแง่ของปริมาณจุลินทรีย์ในระบบจะพบว่าระบบ MBSBBR มีปริมาณจุลินทรีย์ในระบบสูงกว่าระบบ SBR กล่าวคือที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำสูงสุด 5 วัน และภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 116 gBOD/m³.d ระบบ MBSBBR มีปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยสูงถึง 2,712 mg/l ในขณะที่ระบบ SBR มีปริมาณจุลินทรีย์เพียง 2,000 mg/l ซึ่งเมื่อปริมาณจุลินทรีย์มากขึ้นประสิทธิภาพในการบำบัดจะสูงขึ้นด้วย ดังนั้นระบบ MBSBBR จึงเป็นระบบ SBR ที่มีการปรับปรุงโดยใช้ตัวกลางเคลื่อนที่ และมีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียสูงกว่าระบบ SBR

คำสำคัญ : ระบบ SBR/ระบบ MBSBBR/ตัวกลางเคลื่อนที่ / น้ำเสียสังเคราะห์

The research aimed to compare the removal efficiency between Moving-Bed Sequencing Batch Biofilm Reactor (MBSBBR) and SBR to treatment synthetic wastewater. The moving-bed carriers made from inner tire of ten wheels truck type. Surface area of media is 0.39 m^2 per one reactor of this experiment lab scale. The experiment was conducted to determine the effect of organic loading on removal efficiencies of both systems under HRT of 1.5, 3 and 5 days with synthetic wastewater containing COD of 400, 600 and 800 mgCOD/l. At the highest concentration of wastewater have organic loading $387, 193$ and $116 \text{ gBOD/m}^3 \cdot \text{d}$. The results showed that the efficiencies of both SBR types were increased with the increase of HRT or decreased of organic loading. And it was found that MBSBBR gave more removal efficiencies than SBR system. At the highest HRT at 5 days and organic loading $116 \text{ gBOD/m}^3 \cdot \text{d}$, the effluent COD, BOD_5 , TKN and phosphorus of MBSBBR system were 24.07 ± 3.2 , 19.3 ± 5.4 , 1.17 ± 0.7 and $0.047 \pm 0.007 \text{ mg/l}$ respectively, while they were 33.99 ± 3.7 , 31.2 ± 2.7 , 3.00 ± 0.5 and $0.061 \pm 0.003 \text{ mg/l}$, respectively in SBR system. It meant that the COD, BOD_5 , TKN and phosphorus removal efficiencies of MBSBBR system were $97.01 \pm 0.4\%$, $96.65 \pm 1\%$, $97.74 \pm 1.4\%$ and $66.29 \pm 5.2\%$ respectively, while they were $95.77 \pm 0.5\%$, $94.58 \pm 0.4\%$, $94.20 \pm 1\%$ and $56.29 \pm 2.4\%$, respectively in SBR system. The SRT of MBSBBR and SBR systems under highest HRT at 5 days and organic loading $116 \text{ gBOD/m}^3 \cdot \text{d}$ were 7.37 ± 0.3 and 9.14 ± 0.5 days respectively. And also the effluent SS of MBSBBR and SBR systems were 23.57 ± 3 and $46.93 \pm 2 \text{ mg/l}$, respectively. For the determination of MLSS of the both systems, it was found that MLSS of MBSBBR system was higher than SBR system in all cases. At the highest HRT at 5 days and organic loading 116 gBOD/m^3 , MLSS of MBSBBR were $2,712 \text{ mg/l}$ while it was $2,000 \text{ mg/l}$ in SBR system. It could be suggested that the treatment system with higher MLSS gave more removal efficiency than lower MLSS. Then, MBSBBR showed higher removal efficiency than SBR system.

Keywords: SBR System/ MBSBBR System / Moving Bed Carriers / Synthetic Media