บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ประกอบด้วยการศึกษา 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรในการเดินระบบ ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี และความหนาฟิล์มชีวะของระบบกรองไร้อากาศ ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ ระยะเวลากักเก็บ และพื้นที่ผิวจำเพาะของตัวกลางกรอง การศึกษาส่วนที่สองเป็นการคำนวณแบบจำลองการหาค่าความหนาของฟิล์มชีวะ การทดลองเป็นแบบต่อเนื่องในถังปฏิกรณ์รูปปริซึมทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 36.6 ลิตร ภายในแบ่งออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กัน และบรรจุด้วยตัวกลางกรองพลาสติกชนิด raschig ring ผลการทดลอง พบว่าประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้น เมื่อความหนาฟิล์มชีวะเพิ่มขึ้น โดยการทดลองที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 0.3 - 1.2 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ที่ระยะเวลาการกักเก็บคงที่ ความหนาฟิล์มชีวะลดลง เมื่ออัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์เพิ่มขึ้น และที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์คงที่ ความหนาฟิล์มชีวะเพิ่มขึ้น ในการศึกษาระยะเวลากักเก็บ 4-10 วัน นอกจากนี้ยังพบจากการทดลองพื้นที่ผิวจำเพาะของตัวกลางกรอง 100 - 423 ตร.ม/ลบ.ม ว่าความหนาฟิล์มชีวะลดลง เมื่อพื้นที่ผิวจำเพาะของตัวกลางกรองเพิ่มขึ้น

ความสัมพันธ์ความเข้มข้นซีโอดีของน้ำเสียทางออก (S_e) ระบบถังปฏิกรณ์แบบกรองไร้อากาศ กับ ความเข้มข้นซีโอดีน้ำเสียทางเข้า (S_i) ระยะเวลากักเก็บ (HRT) และพื้นที่ผิวจำเพาะของตัวกลางกรอง (A_{sp}) สามารถแสดงในรูปสมการทางคณิตศาสตร์

การคำนวณความหนาฟิล์มชีวะที่เกาะอยู่บนผิวตัวกลางกรอง โดยใช้สมการจลนพลศาสตร์ของโมนอด ดุลมวลสาร และอัตราการผุพังของฟิล์มชีวะ ประยุกต์ร่วมกับสมการของ Rittman และ McCarty (1980a) ได้ความหนาฟิล์มชีวะที่คำนวณที่เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการทดลองแล้วมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

Abstact

This research was divided into two parts. The first part was the study of the effect of operating parameters on the COD removal efficiency of anaerobic filter reactor and the second part concerned the biofilm model for this kind of treatment. The experimental parameters, which have an effect on COD removal efficiency and biofilm thickness, were the organic loading, the hydraulic retention time and the specific surface area of medias. The experimental reactor was a rectangular box of capacity of 36.6 liters . Inside the reactor, it was equally devided into 5 sections and each section was fully filled with raschig ring shape plastic medias. The experiments were carried out by feeding the synthetic wastewater into the reactor. It was found from the experiment that the COD removal efficiency increased with the biofilm thickness. At constant hydraulic retention time, the biofilm thickness decreased as the organic loading rate increased and at constant organic loading rate, the biofilm thickness increased with the hydraulic retention time. In addition, we also found that the biofilm thickness decreased when the media specific surface area increased.

The correlation of effluent COD (S_e) and various experimental parameters, such as the influent COD of wastewater (S_i), the hydraulic retention time (HRT) and the specific surface area of medias in anaerobic filter reactor (A_{sp}), was established which can be used for predicting wastewater treatment efficiency of an anaerobic filter reactor.

The biofilm model of anaerobic filter reactor can be used to calculate the biofilm thickness that is coated on the medias by using Monod kinetics, material balances and sloughing rate to produce a modified equation of Rittman and McCarty (1980a). The result of calculation using these equations gave an error of less than 10 % compared to those evaluated from the experiments.