

Thesis Title Efficiency of Dairy Wastewater Treatment by Combined
Baffled and Fixed Film Hybrid Anaerobic Reactor

Author Miss Pacharawan Hanjai

Degree Master of Science (Biotechnology)

Thesis Advisor Dr. Pornpimol Ouichanpagdee

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the efficiency of the combined baffled and fixed film-hybrid reactor for treating dairy wastewater. The system operated under semi - continuous operation at ambient temperature which focused on 2,000, 5,000 and 8,000 mg/l substrate concentration in terms of Soluble Chemical Oxygen Demand (SCOD). The reactor was separated into four compartments by three baffles, in which working volume was 39 liters of wastewater. The first compartment of the reactor was an inlet pipe. *Luffa*, silk cocoon and chicken bone charcoal were respectively used as

biomaterial supporters for microbial immobilized in the second, third and fourth compartments. There were 3 experiments during the startup period; first, the SCOD was 2,000 mg/l (low strength), the OLR was 0.55 – 0.60 gCOD/l.d and 4 days of the HRT. Second, the SCOD was 5,000 mg/l (medium strength), the OLR was 0.38. – 0.54gCOD/l.d and the HRT were between 9 – 10 days. Third, the SCOD was 8,000 mg/l (high strength), the OLR was 0.40 – 0.42 gCOD/l.d with 20 days of the HRT. It was found that the startup period reached the steady state within 19 and 29 days with the low and medium strength wastewater respectively, whereas at the high strength wastewater took only 12 days. The average of SCOD removal efficiency was more than 92% in all experiments. After the system reached the steady state in all three experiments, the OLR was increased to 100%. The maximum OLR at the low and medium wastewater was 2.3 and 1.2 gCOD/l.d, 1 and 3 days of the minimum of HRT, respectively. In the case of the high strength wastewater, the maximum OLR was 3.5 gCOD/l.d and 2 days of the minimum HRT. Among all of the experiments, the maximum purification efficiency was more than 90%. The methane composition of the biogas production was up to 64% in all experiments. Amongst the overloading period, the pH of the effluent in all experiments had dropped to lower than 6.4 because of the accumulation VFAs and the volumetric loading rate that presented the repressions microorganisms' growth in the system.

To sum up, the substrate concentration was affected not only by the initiation of the startup operation, but also the performance of the wastewater treatment system.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากนมโดยถังหมักไร้อากาศแบบ
ลูกผสมระหว่างชนิดแผ่นกั้นและชนิดฟิล์มตรึง

ผู้เขียน

นางสาวเพชรวรรณ หาญใจ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.พรพิมล อุ้ยจันทร์ภักดี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของถังหมักลูกผสมระหว่างแบบแผ่นกั้น และการตรึงฟิล์มในการบำบัดน้ำเสียจากนม ระบบทำงานภายใต้สภาวะการทำงานแบบกึ่งต่อเนื่องที่อุณหภูมิบรรยากาศโดยศึกษาผลของความเข้มข้นของปริมาณสารอินทรีย์ละลายทั้งหมดในน้ำเสีย (เอสซีไอดี) ที่ความเข้มข้น 2,000, 5,000 และ 8,000 มิลลิกรัมเอสซีไอดีต่อลิตร ถังหมักถูกแบ่งออกเป็น 4 ช่องโดยแผ่นกั้น 3 แผ่น และมีปริมาตรการทำงาน 39 ลิตร ส่วนแรกของถังหมักเป็นท่อน้ำเข้า รั้งบวบ, รั้งไหม และถ่านกระดูกไก่ใช้เป็นตัวกลางเพื่อตรึงกลุ่มจุลินทรีย์ภายในส่วนที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ การเริ่มต้นระบบมีสามการทดลอง การทดลองที่ 1 ใช้น้ำเสียที่มีความเข้มข้น 2,000 มก.ต่อลิตร (ความเข้มข้นต่ำ) ภาระบรรทุกสารอินทรีย์มีค่า 0.55 – 0.60 กรัมซีไอดีต่อลิตรต่อวัน ที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 4 วัน การทดลองที่ 2 ความเข้มข้นน้ำเสีย 5,000 มก.ต่อลิตร (ความเข้มข้นปานกลาง) ภาระบรรทุกสารอินทรีย์มีค่า 0.38 – 0.54 กรัมซีไอดีต่อลิตรต่อวัน ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียมีค่าระหว่าง 9 – 10 วัน การทดลองที่ 3 ความเข้มข้นน้ำเสียมีค่า 8,000 มก.ต่อลิตร (ความเข้มข้นสูง) ภาระบรรทุกสารอินทรีย์มีค่า 0.40 – 0.42 กรัมซีไอดีต่อลิตรต่อวัน ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 20 วัน จากการทดลองพบว่าช่วงเริ่มต้นระบบน้ำเสียที่มีความเข้มข้นต่ำ และปานกลางสามารถเข้าสู่สภาวะคงที่ใ้ภายใน 19 และ 29 วัน ตามลำดับ ขณะที่น้ำเสียที่มีความเข้มข้นสูงใช้เวลา 12 วัน ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำ

เฉลี่ยมีค่ามากกว่า 92% เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ การเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์ของน้ำเสียที่ความเข้มข้นทั้งสามระดับเพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ ภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูงสุดของน้ำเสียที่ความเข้มข้นต่ำและปานกลางมีค่าเท่ากับ 2.3 และ 1.2 กรัมซีโอดีต่อลิตรต่อวัน ที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียดำที่สุดที่ 1 วัน และ 3 วัน ตามลำดับ ในกรณีของน้ำเสียที่มีความเข้มข้นสูงภาระบรรทุกสารอินทรีย์มากที่สุดที่ 3.5 กรัมซีโอดีต่อลิตรต่อวัน ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียดำที่สุด 2 วัน ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์มีค่ามากกว่า 90% ทุกการทดลองก๊าซชีวภาพมีก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบมากกว่า 64% ช่วงภาระบรรทุกสารอินทรีย์เกินพิกัดพบว่าพีเอชของน้ำทิ้งทุกการทดลองมีค่าลดลงต่ำกว่า 6.4 เนื่องจากการสะสมของกรดอินทรีย์ระเหยง่าย และอัตราปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ถังหมักที่สูงเกินไปทำให้เกิดการกด (repression) การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบ

ทั้งนี้สรุปได้ว่านอกจากการเริ่มต้นระบบแล้ว ความเข้มข้นของน้ำเสียยังมีผลต่อการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียด้วย