

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่อการย่อยสลาย
รวมของน้ำชะจากหลุมฝังกลบขยะอุตสาหกรรมและน้ำ
เสียอุตสาหกรรมผสมโดยเอเอสบีอาร์

ผู้เขียน

นางสาว ศิริลักษณ์ ก้อนแก้ว

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฎิรูป ผลจันทร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่อการย่อยสลายรวมของ
ส่วนผสมระหว่างน้ำชะจากหลุมฝังกลบขยะอุตสาหกรรมและน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยเอเอสบีอาร์
(ASBR) ที่มีปริมาตรการใช้งาน 20 ล. จำนวน 4 ถัง (R1, R2, R3 และ R4) ที่อุณหภูมิห้องในระดับ
ห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกหาปริมาณเชื้อตั้งต้นที่เหมาะสมต่อ
ประสิทธิภาพในการเริ่มต้นระบบ ASBR ผลการทดลองพบว่า การใช้ปริมาณเชื้อตั้งต้นร้อยละ 15
และ 30 ของปริมาตรใช้งานของถัง R3 และ R4 ตามลำดับ สามารถเริ่มต้นระบบได้เร็วที่สุด โดยใช้
เวลา 30 วันในการลดค่าซีโอดีได้มากกว่าร้อยละ 70 ในรูปของค่า FCOD ส่วนในการทดลองที่ 2
เป็นการศึกษาผลของอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่อประสิทธิภาพของถังปฏิกรณ์ ASBR โดย
ทำการศึกษาที่ค่า OLR 0.3, 0.5 และ 1.0 กก.ซีโอดี/(ลบ.ม.-วัน) ในถัง R3 และ R4 ซึ่งมีรูปแบบการ
บำบัดเป็น ASBR ทั้งสองถัง ผลการทดลองพบว่าทั้งสองถังมีประสิทธิภาพที่ไม่แตกต่างกัน แต่พบ
การสะสมตัวของ VFAs และ SS ในระบบ ดังนั้นจึงได้ทำการเดินระบบใหม่ที่ค่า OLR 1.0, 1.5, 2.0,
2.5, 3.0, 3.5 และ 4.0 กก.ซีโอดี/(ลบ.ม.-วัน) โดยปรับถัง R3 ให้มีการเดินระบบแบบ CSTR ในขณะที่
ถัง R4 ยังเดินระบบเป็นแบบ ASBR เหมือนเดิม เพื่อทำการเปรียบเทียบการทำงานของทั้งสองระบบ
ผลการทดลองพบว่าทั้งสองระบบมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพการ
กำจัดความเข้มข้นสารอินทรีย์ในรูปของซีโอดีกรอง ที่มีมากกว่าร้อยละ 50 ในทุกค่า OLR ของทั้ง
สองถัง อีกทั้งน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบสามารถทำให้เกิดค่า Alkalinity และรักษา pH ให้อยู่ในช่วงที่
เหมาะสมสำหรับการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีการเติมสารเคมี ทั้งนี้หากเลือกใช้ระบบ ASBR

หรือ CSTR สำหรับบำบัดส่วนผสมของน้ำเสียดังกล่าว แนะนำให้เลือกใช้ค่า OLR ที่ 1.0 กก.ชีโอดี/(ลบ.ม.-วัน) เนื่องจากที่ค่า OLR ยังไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานและการหลุดออกของเชื้อในระบบ เมื่อใช้น้ำเสียที่มีความเข้มข้นสูง ระบบมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารอินทรีย์ของน้ำเสียในรูปค่า COD และ SS มากกว่าค่า OLR อื่นๆ เมื่อใช้น้ำเสียที่มีความเข้มข้นต่ำ และในการทดลองที่ 3 ได้ศึกษาผลของอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่อประสิทธิภาพของถังกรองแบบไร้ออกซิเจน โดยใช้ถังกรองที่มีปริมาตรการใช้งาน 9.5 ล. ที่ค่า OLR 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 และ 3.5 กก.ชีโอดี/(ลบ.ม.-วัน) ผลการทดลองพบว่าระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดชีโอดีกรองที่ค่า OLR ต่างๆ มากกว่าร้อยละ 70 เนื่องจากมีรูปแบบการไหลเป็นแบบ Plug Flow นอกจากนี้รูปแบบการไหลขึ้นจะช่วยให้เกิดการตกตะกอนของ ของแข็งแขวนลอยในถังได้ดี ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัด SS และ VSS มีค่าสูงอย่างมีเสถียรภาพ หากเลือกใช้การบำบัดแบบถังกรองไร้ออกซิเจนแนะนำให้เลือกใช้ที่ค่า OLR 2.5 กก.ชีโอดี/(ลบ.ม.-วัน) เนื่องจากที่ค่า OLR นี้ระบบมีประสิทธิภาพที่ดีในการลดปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียในรูปค่า TCOD และ FCOD มากกว่าที่ค่า OLR อื่นๆ

Thesis Title Effect of Organic Loading Rates on Co-digestion of Industrial Waste Landfill Leachate and Mixed Industrial Wastewaters by ASBR

Author Ms. Siriluk Konkaew

Degree Master of Engineering (Environmental Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Patiroop Pholchan

ABSTRACT

This research was conducted to investigate effects of organic loading rates (OLRs) on the Co digestion of leachate from industrial waste landfill and industrial wastewaters in the ASBR. Four lab-scale ASBRs, named R1, R2, R3 and R4, with the working volume of 20 l were utilised at the room temperature. Experiments were divided into 3 parts.

The first part was done to determine the suitable amount of seed for ASBR start-up. Results showed that seeding reactors at 15% and 30% of the working volume (in R3 and R4, respectively) was suitable for reactor start-up. Both R3 and R4 required 30 d for 70% COD reduction (in form of FCOD).

The second part was conducted to study effects of OLRs, i.e. 0.3, 0.5 and 1.0 kg COD/m³-d, on R3 and R4 performance. It was found that both reactors had similar performance. However, VFAs and SS, for comparison, accumulation was observed, which led to reactor reseeded. After reseeded, for comparison, R3 was operated under CSTR mode, whilst R4 was still operated under ASBR mode at the OLRs of 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 and 4.0 kg COD/m³-d. Both reactors provided similar efficiencies, considering from FCOD removal efficiencies, which were higher than 50% at every studied OLR. Moreover, wastewater could generate alkalinity resulting in the pH being maintained at the optimum range without any chemical addition. It was

recommended that reactors operated under both ASBR and CSTR mode for treatment of this wastewater mixture, OLR of $1.0 \text{ kg COD/m}^3\text{-d}$ was suitable. At this OLR, reactor performance was not adversely affected and sludge wash-out not observed when high strength wastewater was used, whilst COD and SS removed efficiencies were relatively higher at this OLR when low strength wastewater was treated.

Effects of OLRs on anaerobic filters (AF) performance were investigated in the third part of experiment. Working volume of AF was 9.5 l and OLRs of $0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0$ and $3.5 \text{ kg COD/m}^3\text{-d}$ were studied. AF was found to remove higher than 70% of FCOD at all OLRs thanks to the reactor's plug-flow regime. Moreover, the upflow mode also facilitated SS sedimentation leading to efficient and stability in SS and VSS removal. For AF design and operation, OLR of $2.5 \text{ kg COD/m}^3\text{-d}$ was recommended as relatively higher TCOD and FCOD removal efficiencies were obtained.