

ปฏิกรณ์ แส่นสิ่ง : การเพิ่มพูนจุลินทรีย์ในกระบวนการแอกทิเวเตดสลัดจ์เพื่อเพิ่มศักยภาพ
การกำจัดไนโตรเจนภายใต้สภาวะผันแปรของภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรอบวัน
(BIO-AUGMENTATION IN ACTIVATED SLUDGE PROCESS TO ENHANCE
NITROGEN REMOVAL UNDER DIURNAL VARIATION OF ORGANIC LOADING)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร กาญจนทวี, 185 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มศักยภาพการกำจัดไนโตรเจนในกระบวนการ
แอกทิเวเตดสลัดจ์ภายใต้สภาวะผันแปรของภาระบรรทุกสารอินทรีย์ด้วยการเพิ่มพูนจุลินทรีย์จาก
กระบวนการสายรอง สัดส่วนสลัดจ์ต่อน้ำที่ทำการบำบัดสลัดจ์ที่เหมาะสม และเพื่อประมาณ
ค่าพารามิเตอร์จลนศาสตร์ของสลัดจ์ด้วยวิธีวัดอัตราการหายใจ ระบบบำบัดน้ำเสียนำร่อง
กระบวนการสายหลักและกระบวนการสายรองใช้รูปแบบของกระบวนการแอกลิคัดแปลง (MLE)
ขั้นตอนแรกศึกษาการตอบสนองของระบบเฉพาะในกระบวนการสายหลักและหลังจากนั้นศึกษา
การตอบสนองของระบบที่มีการเพิ่มพูนจุลินทรีย์จากกระบวนการสายรอง โดยเดินระบบภายใต้
สภาวะคงที่และผันแปรของภาระบรรทุกสารอินทรีย์เพื่อบำบัดน้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ความเข้มข้น
ซีโอดี ทีเคเอ็น และฟอสฟอรัสเฉลี่ย 239, 32.5 และ 4.4 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ เก็บรวบรวมข้อมูล
การทดลองและตัวอย่างน้ำที่ออกทุก 2 ชม. ในช่วงระยะเวลา 24 ชม.

ผลการทดลองพบว่า สัดส่วนสลัดจ์จากระบบหมุนเวียนต่อน้ำที่ทำการบำบัดสลัดจ์ใน
ถึงปฏิกริยาสำหรับเพิ่มพูนจุลินทรีย์ที่เหมาะสมเท่ากับ 3 : 1 ประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจน
ภายใต้สภาวะผันแปรของภาระบรรทุกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 79.9 เป็นร้อยละ 98.8 เปรียบเทียบกับการ
เดินระบบแบบพื้นฐานที่อายุสลัดจ์ระบบเฉลี่ย 5 วัน เท่ากัน ปริมาตรถึงปฏิกริยาสำหรับเพิ่มพูน
จุลินทรีย์ร้อยละ 4.5 เปรียบเทียบกับปริมาตรของกระบวนการสายหลัก การเพิ่มพูนจุลินทรีย์ช่วยทำ
ให้กระบวนการแอกทิเวเตดสลัดจ์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีศักยภาพใน
การลดการแปรปรวนของค่าไนโตรเจนในน้ำที่ออกจากระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์จลนศาสตร์ Y_H , K_S , b_H และ μ_{maxH} มีค่าเฉลี่ย 0.69 มิลลิกรัม/
มิลลิกรัม 19.1 มิลลิกรัม/ลิตร 0.3 วัน⁻¹ และ 2.2 วัน⁻¹ ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์
จลนศาสตร์ Y_{AOB} , K_{NH} , b_A และ μ_{maxAOB} มีค่าเฉลี่ย 0.21 มิลลิกรัม/มิลลิกรัม 0.35 มิลลิกรัม/ลิตร
0.21 วัน⁻¹ และ 0.9 วัน⁻¹ ตามลำดับ และพบว่าผลการทดลองมีค่าใกล้เคียงกับค่าอ้างอิงในแบบจำลอง
ทางคณิตศาสตร์กระบวนการแอกทิเวเตดสลัดจ์ที่ 1 (ASM1)

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PATIKORN SAENSING : BIO-AUGMENTATION IN ACTIVATED
SLUDGE PROCESS TO ENHANCE NITROGEN REMOVAL UNDER
DIURNAL VARIATION OF ORGANIC LOADING. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. SUNTHORN KANCHANATAWEE, Ph.D., 185 PP.

ACTIVATED SLUDGE/BIO-AUGMENTATION/KINETIC/RESPIROMETRIC

This research study aims to enhance nitrogen removal in activated sludge process by using bio-augmentation, identify the appropriate ratio of return sludge to reject water and to estimate kinetic parameters of activated sludge by using respirometric measurement methods. The configuration of main-stream and side-stream of pilot wastewater treatment plant using Modified Ludzack-Ettinger (MLE) process. The first step only main-stream process response was investigated and then combined main-stream process with bio-augmentation in side-stream process was evaluated. The pilot plant was operated under conditions of constant and diurnal variation of organic loading. The experimental set-up was fed with municipal synthetic wastewater. The concentration of COD, TKN and TP were 239, 32.5 and 4.4 mg/L respectively. The experimental data and effluent samples were collected every 2 hr period for 24 hrs.

The results showed that the appropriate ratio of return sludge to reject water in bio-augmentation reactor was 3 : 1. Based on 5 days average sludge age are equal, nitrogen removal efficiency under diurnal variation of organic loading of main-stream with basic operation strategy compared to bio-augmentation operation strategy were 79.9% and 98.8%. The volume of bio-augmentation reactor was 4.5% compared

with volume of main-stream process. There is a statistically significant of bio-augmentation process to enhance nitrogen removal efficiency and it has a potential to reduce the variance of nitrogen in effluent effectively.

The coefficient of kinetic parameters Y_H , K_S , b_H and $\mu_{\max H}$ were 0.69 mg/mg, 19.1 mg/L, 0.31 d^{-1} and 2.2 day^{-1} respectively. The coefficient of kinetic parameters Y_{AOB} , K_{NH} , b_A and $\mu_{\max \text{AOB}}$ were 0.21 mg/mg, 0.35 mg/L, 0.21 d^{-1} and 0.9 day^{-1} respectively. The results kinetic parameters were close to the default values in Activated Sludge Model no.1 (ASM1).

School of Environmental Engineering Student's signature _____

Academic Year 2008 Advisor's signature _____