

ไกรชาติ ตันตระการอาภา : การประเมินและจัดทำระบบแบบจำลองกระบวนการ
ชั้นตะกอนแอนแอโรบิกแบบไหลขึ้นสำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานนมและ
ผลิตภัณฑ์นม

(PERFORMANCE EVALUATION AND MODELING OF AN UPFLOW
ANAEROBIC SLUDGE BLANKET PROCESS TREATING DAIRY
WASTEWATER), อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จงจันต์ ผลประเสริฐ, Ph.D. 171
หน้า. ISBN 974-533-261-5

การศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานนมและผลิตภัณฑ์นมดำเนินการที่อุณหภูมิต่ำโดย
โดยใช้ กระบวนการชั้นตะกอนแอนแอโรบิกแบบไหลขึ้น (UASB) น้ำเข้าระบบมีค่า COD เฉลี่ย
938 mg/L ทดลองที่ 4 ระยะเวลาพักเก็บ 12-24 ชั่วโมง เทียบเท่ากับอัตราการบำบัดทุกอินทรีย์ 1.01-
2.07 kg COD/m³-d เมื่อเข้าสู่สภาวะสมดุลซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 3 เดือน มีการเก็บตัวอย่างและ
วิเคราะห์ คุณภาพน้ำเข้าและออกจากระบบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบำบัด พบว่ามีประสิทธิภาพ
ในการบำบัดดังนี้ COD = 66-92%, BOD = 90-97%, TS = 58-82%, TDS = 48-77%, อินทรีย์
ไนโตรเจน = 65-83%, และฟอสฟอรัสอินทรีย์ = 68-95% โดยภาพรวมพบว่าระบบ UASB สามารถ
ใช้บำบัดน้ำเสียจากโรงงานนมและผลิตภัณฑ์นมขั้นแรกได้ดี และมีก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ ใน
อัตรา 552 ลิตรต่อกิโลกรัมของ COD ที่ใช้ไป ไม่พบว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลขึ้นของน้ำเข้า
ระบบจะมีผลต่อขนาดของเม็ดตะกอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการศึกษาการแตกตัวของกรดพบ
ว่าในน้ำที่ระบายออกจากระบบมีปริมาณกรดแลคติกและโพสไฟโอนิกสูง อัตราการเกิดปฏิกิริยา
การแตกตัวของกรดอะเซติกไปเป็นก๊าซมีเทนจะเกิดช้าหรือเป็นข้อจำกัดของกระบวนการย่อยแบบ
แอนแอโรบิก ค่าจลนศาสตร์ของระบบพบว่ามีค่า k , K_s และ Y เป็น 13 d^{-1} , 14.73 mg/L and 0.19 g
 VSS/g COD ตามลำดับ การประมาณการเกิดก๊าซชีวภาพโดยใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น
พบว่า ค่าที่ประมาณสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ที่ตรวจวัดได้ในห้องปฏิบัติการโดยการสอบเทียบ
การวิเคราะห์ความไวของแบบจำลองพบว่า ค่า K_s มีค่าความไวมากกว่า ค่า μ_m

สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

KRAICHAT TANTRAKARNAPA: PERFORMANCE EVALUATION
AND MODELING OF UPFLOW ANAEROBIC SLUDGE BLANKET
PROCESS TREATING DAIRY WASTEWATER, THESIS ADVISOR:
CHONGCHIN POLPRASERT, Ph.D. 171 PP. ISBN: 974-533-261-5

ACID DISTRIBUTION/ ANAEROBIC WASTEWATER TREATMENT/ BIOGAS
PRODUCTION/ GRANULE SIZE/ UASB

Investigation on the dairy wastewater treatment were undertaken at ambient temperature in 16.8 L effective volume laboratory-scale upflow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor receiving the average influent COD of 938 mg/L for 15 months of 4 HRTs. The feeds of the synthetic dairy wastewater were operated with the 4 Hydraulic Retention Times (HRT) ranging between 12 – 24 h, and at the equivalent to the organic loading rates of 1.01 – 2.07 kg COD/m³-d. After the steady-state condition was reached, which took about 3 months, the effluent quality parameters were sampled and analyzed to quantify the treatment efficiencies. The following efficiencies could be observed- COD = 66-92%, BOD = 90-97%, TS = 58-82%, TDS = 48-77%, organic nitrogen = 65-83%, and organic phosphorus = 68-95%. The average biogas production rate was 552 L per kilogram COD removed with 375 L of methane gas. The granule size was insignificant different for various upflow velocities ($\alpha=0.05$). Major acids found in the effluent were lactic and propionic acids. The reaction rate of acid distribution of acetic acid to methane gas was determined and found to be the limiting step of biogas production. The kinetic coefficients k , K_s ,

and Y were 13 d^{-1} , 14.73 mg/L and 0.19 g VSS/g COD , respectively. The sensitivity analysis was also performed and found that it was more sensitive to K_s value than μ_m . The estimation of biogas production by using constructed computer simulation model indicated that the estimated values agreed with the experimental results. The overall result obtained from this study indicated that the UASB can be used as the biogas production process and the treatment unit for dairy wastewater treatment, as well.

School of Environmental Engineering

Academic year 2003

Student Signature.....

Thesis Advisor Signature.....