

นัตรลดา เพ็ญชัย : การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการหมักตะกอนส่วนเกิน เพื่อใช้เป็นแหล่งคาร์บอนในระบบกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพแบบเพิ่มพูน (OPTIMUM CONDITIONS OF EXCESS SLUDGE FERMENTATION AS CARBON SOURCES IN ENHANCED BIOLOGICAL PHOSPHORUS REMOVAL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิตยา บุญเทียน, 268 หน้า.

การศึกษานี้ต้องการหาแหล่งคาร์บอนในการผลิต CH_3COOH สำหรับการกำจัดฟอสฟอรัสในระบบกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพแบบเพิ่มพูน (EBPR) โดยหาสภาวะที่เหมาะสมในการหมักตะกอนส่วนเกินแบบไร้ออกซิเจน สำหรับผลิต CH_3COOH เพื่อนำไปใช้เป็นแหล่งคาร์บอนในการเดินระบบ EBPR จากตะกอนส่วนเกิน 3 แหล่ง คือ กากตะกอนส่วนเกินจากระบบ EBPR กากตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม (AS) ตะกอนส่วนเกินจากระบบผลิตแก๊สทางชีวภาพ พบว่าตะกอนส่วนเกินจากระบบผลิตแก๊สชีวภาพ FS:AF (1:1) มีปริมาณ CH_3COOH มากที่สุด เท่ากับ 1,406 mg/L ที่สภาวะอุณหภูมิ 35 °C เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง ดังนั้นจึงนำสภาวะในการทดลองนี้มาใช้ในการผลิต CH_3COOH เพื่อเป็นแหล่งคาร์บอนสำหรับการกำจัด P ในระบบ EBPR

สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อ PAOs ในระบบ EBPR เพื่อให้ระบบสามารถกำจัดทั้ง COD N และ P คือการใช้ CH_3COONa เป็นแหล่งคาร์บอน และควบคุมอายุตะกอน (SRT) เท่ากับ 60 วัน ซึ่งสามารถทำการกำจัด TCOD TN และ TP ได้ 99.97% 99.49% และ 61.95% ตามลำดับ ในสภาวะดังกล่าวปริมาณ PAOs เพิ่มขึ้น พิจารณาจาก Ortho-P ที่ถูกปล่อยในสภาวะแอนแอโรบิกสูงกว่าที่ SRT 20 วัน ถึง 1.42 เท่า โดยจะพบกลุ่ม *Acinetobacter baumannii* และ *Acinetobacter* spp. ในระบบ EBPR ซึ่งกลุ่มนี้คือ PAOs เมื่อหาผลของ CH_3COOH จากการหมักตะกอนส่วนเกินของระบบผลิตแก๊สทางชีวภาพ เพื่อใช้เป็นแหล่งคาร์บอนในการกำจัด P ในระบบ EBPR เมื่อศึกษาแหล่งของ CH_3COOH จากการหมักตะกอนส่วนเกินของระบบผลิตแก๊สทางชีวภาพแบบไร้ออกซิเจน (ESF) ส่วนแหล่งของ Alkalinity มาจากสัดส่วนของ NaHCO_3 และมุลัสกร (SM) เท่ากับ 1:2.1 กำหนด SRT ที่ 60 วัน พบว่าสามารถกำจัด TCOD TN และ TP ได้ 99.10% 95.51% และ 56.78% ตามลำดับ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมระบบกำจัดสารอาหารทางชีวภาพ ของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อแหล่งของ CH_3COOH และ Alkalinity รวมถึงช่วยกำจัดตะกอนส่วนเกินได้

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา นัตรลดา เพ็ญชัย
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา นิตยา บุญเทียน

CHATLADA PIASAI : OPTIMUM CONDITIONS OF EXCESS SLUDGE
FERMENTATION AS CARBON SOURCES IN ENHANCED BIOLOGICAL
PHOSPHORUS REMOVAL. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. NITTAYA
BOOMTIAN, Ph.D., 268 PP.

ACETIC ACID/FERMENTATION/WASTE ACTIVATED SLUDGE/
PHOSPHORUS/RETENTION TIME

This study investigate carbon sources for production of acetic acid for phosphorus removal on enhanced biological phosphorus removal (EBPR). In order to Study the optimum conditions to produce acetic acid as carbon sources for EBPR processes. Three substrates were used to produce acetic acid which were excess sludge from EBPR, activated sludge (AS), and excess sludge from biogas production systems. The results showed that the highest concentration of acetic acid was 1,406 mg COD/L in the reactor containing FS : AF 1 : 1 after 96 hours and control conditions at 35 °C. Therefore, the conditions in this experiment were used to produce acetic acid as a carbon source for phosphorus removal in the EBPR system.

Study of the optimum conditions for PAOs in the EBPR system was conducted. So that the system can eliminate the COD nitrogen (N) and phosphorus (P). Used CH₃COONa as a carbon source and control sediment retention times (SRT) was equal to 60 days. This condition could remove the COD, N and P of 99.97%, 99.49% and 61.95%, respectively. In such conditions, the amount of PAOs increases. Ortho-P that released in anaerobic conditions was higher than SRT 20 days for 1.42 times. *Acinetobacter baumannii* and *Acinetobacter* spp. was found in EPBR. Which group of PAOs. The effect of acetic acid from excess sludge of biogas production systems was studied as a carbon source for P removal in the EBPR system. Using the source of acetic acid from excess sludge of

anaerobic biogas production system (ESF), the source of Alkalinity from the proportion of NaHCO_3 and pig manure (SM) was equal to 1 : 2.1. Generally, the EBPR resulted TP, TN and TCOD removal as much as $53.26 \pm 14.13\%$, $98.67 \pm 1.04\%$ and $99.20 \pm 1.02\%$, respectively. Nevertheless, phosphorus removal efficiency was low. This may be due to low SRT period. Study the mass balance with 60 days SRT using, the EBPR resulted TCOD, TN and TP removal as much as 99.10% 95.51% and 56.78% respectively. This result can be applied to the biological nutrients removal from the community wastewater treatment system since the result showed the possibility to occupy low cost source of both acetic acid sources and alkalinity. And help to eliminate excess sludge.



School of Environmental Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature Chattada Piasai

Advisor's Signature Nitsaya Boontan