

ชื่อโครงการ	การศึกษาการกำจัดฟอสเฟตและไนโตรเจนจากน้ำเสียด้วยกระบวนการแอนอกซิกทูลเตจ-ออกซิก แอคติเวตเต็ดสลัดจ์		
	The Study of Phosphate and Nitrogen Removal from Wastewater by the Two Stages Anoxic-Oxic Activated Sludge Process		
ชื่อผู้วิจัย	นายประเสริฐ เหล่าบุศณันันต์		
ชื่อสถาบันระดับอุดมศึกษาที่สังกัด	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์		
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท	นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	ประจำปี	2539
จำนวนเงิน	40,000 บาท (สี่หมื่นบาทถ้วน)		
ระยะเวลาทำการวิจัย	1 ปี 2 เดือน	ตั้งแต่เดือนเมษายน 2539 ถึงเดือนพฤษภาคม 2540	

น้ำเสียชุมชนมีธาตุอาหารจำพวกฟอสเฟตและไนโตรเจน เมื่อปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำจะก่อให้เกิดปัญหาการเจริญเติบโตของพืชน้ำอย่างรวดเร็วจนทำให้หน้าน้ำเน่าเสียได้ จึงศึกษาเพื่อลดปริมาณฟอสเฟตและไนโตรเจนในน้ำเสียด้วยระบบแอนอกซิกทูลเตจ-ออกซิก แอคติเวตเต็ดสลัดจ์ ซึ่งประกอบด้วยถังแอนอกซิก 2 ถังวางเรียงแบบอนุกรมตามด้วยถังออกซิก 1 ถัง มีอัตราการสูบน้ำตะกอนจากถังตกตะกอนกลับเข้าถังแอนอกซิก 1 ด้วยอัตรา 1:1 ของอัตราการไหลน้ำเสียเข้าระบบ และอัตราการสูบน้ำตะกอนจากถังออกซิกกลับเข้าถังแอนอกซิก 2 ด้วยอัตรา 1:4 ของอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบ โดยควบคุมค่าอายุตะกอนในถังออกซิกที่ 10 วันตลอดการทดลอง การวิจัยครั้งนี้มีค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์อยู่ระหว่าง 0.16-1.30 kgBOD/m<sup>3</sup>-d

จากการทดลองพบว่ามีประสิทธิภาพการกำจัด BOD สูงสุด 99.69% ที่ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 0.65 kgBOD/m<sup>3</sup>-d และ F/M ratio เท่ากับ 0.2 kgBOD/kgMLSS-d COD 89.57% ที่ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 1.30 kgBOD/m<sup>3</sup>-d ของแข็งแขวนลอย 98.50% ที่ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 1.01 kgBOD/m<sup>3</sup>-d ฟอสฟอรัสทั้งหมด 97.60% และออร์โธฟอสเฟต 98.25% ที่ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 0.50 kgBOD/m<sup>3</sup>-d ซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บกักในถังแอนอกซิก 1 และ 2 นานถึงละ 2 ชั่วโมง และในถังออกซิก 6 ชั่วโมง ไนโตรเจนรวม 98.18% ที่ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 1.30 kgBOD/m<sup>3</sup>-d โดยมีปริมาณฟอสเฟตและไนเตรตในน้ำทิ้งที่เหลือออกจากระบบในช่วง 0.12-1.20 และ 0.20-5.85 มก./ล. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีปัญหาเรื่องการไม่จมตัวของตะกอนตลอดการวิจัย ความสัมพันธ์ของการสะสมและการปลดปล่อยออร์โธฟอสเฟตที่อัตราการไหล 48 ลิตร/วัน คือ  $P\text{-uptake} = 1.0582(P\text{-release}) + 3.793$  โดย  $R^2 = 0.9514$  และที่อัตราการไหล 36 ลิตร/วัน คือ  $P\text{-uptake} = 1.0632(P\text{-release}) + 2.827$  โดย  $R^2 = 0.9934$  และที่อัตราการไหล 24 ลิตร/วัน คือ  $P\text{-uptake} = 1.1749(P\text{-release}) + 2.1749$  โดย  $R^2 = 0.9987$  นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราส่วน BOD:TP และ COD:TP ของระบบรวมมีค่าลดลงเมื่อค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้นและอัตราส่วน BOD:TP และ COD:TP ของระบบรวมสูงสุดมีค่าเท่ากับ 100:3.48 และ 100:2.70 ตามลำดับ

Domestic wastewater has nutrients such as phosphate and nitrogen which are released into natural water resource, They cause algae growth and eutrophication problems. This research was the study to reduce the concentration of phosphate and nitrogen in wastewater by the two stages anoxic-oxic activated sludge process which consisted of two anoxic chambers in series and followed by one oxic chamber. The return sludge from settling tank was fed into the first anoxic chamber at a rate 1:1 of influent flowrate and sludge from oxic chamber was fed into the second anoxic chamber at a rate 1:4 of influent flowrate. The sludge age was also controlled at a period of 10 days in all experiments. This research has volumetric loading between 0.16-1.30 kg BOD/m<sup>3</sup>-d.

The results show that this system had the maximum removal efficiencies of 99.69% BOD for volumetric loading 0.65 kgBOD/m<sup>3</sup>-d and F/M ratio 0.2 kgBOD/kgMLSS-d, 89.57% COD for volumetric loading 1.30 kgBOD/m<sup>3</sup>-d, 98.50% suspended solid for volumetric loading 1.01 kgBOD/m<sup>3</sup>-d, 97.60% total phosphate and 98.25% orthophosphate for volumetric loading 0.50 kgBOD/m<sup>3</sup>-d with HRT in anoxic chamber 2 hours/chamber and oxic chamber 6 hours, 98.18% total nitrogen for 1.30 kgBOD/m<sup>3</sup>-d. The existing phosphate and nitrate of treated effluent were 0.12-1.20 and 0.20-5.85 mg/L, respectively. Moreover, the sludge bulking was not presented in all experiments. The relation of orthophosphate uptake and released were  $P\text{-uptake} = 1.0582(P\text{-release}) + 3.793$  and  $R^2 = 0.9514$  at flowrate 48 L/d,  $P\text{-uptake} = 1.0632(P\text{-release}) + 2.827$  and  $R^2 = 0.9934$  at flowrate 36 L/d,  $P\text{-uptake} = 1.1749(P\text{-release}) + 2.1749$  and  $R^2 = 0.9987$  at flowrate 24 L/d. In addition, it was found that BOD:TP and COD:TP ratio of the system decreased while the organic loading increased and the maximum BOD:TP and COD:TP ratio were 100:3.48 and 100:2.70 respectively.