

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของอัตราส่วนซีโอดีต่อไนเตรดที่ควบคู่ไปกับการศึกษากลุ่มจุลินทรีย์ในถังปฏิกรณ์ยูเอเอสบี โดยในการทดลองช่วงแรกทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบและสถานะที่เหมาะสมในการบำบัดไนเตรดในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยกระบวนการดีไนตริฟิเคชันภายใต้สภาวะไร้อากาศ ถึงปฏิกรณ์ที่ใช้ในการทดลองมีปริมาตรทำงานขนาด 5 ลิตร จำนวน 3 ถัง ทำการทดลองพร้อมกันที่อุณหภูมิห้อง ภายใต้การควบคุมความเข้มข้นของไนเตรดคงที่เท่ากับ 100 มก./ล. ความเร็วไหลขึ้นเท่ากับ 0.25 เมตร/ชม. และระยะเวลาพักเก็บน้ำเท่ากับ 24 ชม. ในทุกถังปฏิกรณ์ ทำการแปรค่าอัตราส่วนระหว่างซีโอดีต่อไนเตรดไนโตรเจน (COD: Nitrate-N ratio) ในถังปฏิกรณ์ทั้งสามออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 2:1 5:1 และ 8:1 โดยคิดเป็นสัดส่วนที่น้อย เพียงพอ และมากเกินไปต่อการเกิดปฏิกิริยาดีไนตริฟิเคชันตามทฤษฎีเมือใช้กลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอน ผลการทดลองพบว่าถังปฏิกรณ์ทั้งสามมีประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีใกล้เคียงกันคือมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ แต่ประสิทธิภาพการบำบัดไนเตรดและไนไตรต์จะเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์เมื่อสัดส่วนดังกล่าวมีค่าสูงขึ้น โดยแสดงค่าเท่ากับ 58.00 96.62 และ 99.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อทำการศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาพักเก็บน้ำและภาระบรรทุกไนเตรดไนโตรเจนที่มีผลต่อการเดินระบบ โดยแปรค่าระยะเวลาพักเก็บน้ำเสียเป็น 3 ระดับคือ 12 8 และ 4 ชม. ผลการศึกษาพบว่าสถานะที่เหมาะสมสำหรับการบำบัดไนเตรดในระบบยูเอเอสบีคือ อัตราส่วนซีโอดีต่อไนเตรดในช่วง 5:1 – 8:1 และระยะเวลาพักเก็บน้ำเสียที่ 4 ชม. ซึ่งแสดงประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีและไนเตรดได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการศึกษาคความหลากหลายของกลุ่มจุลินทรีย์ในถังปฏิกรณ์ที่สภาวะต่างๆ จากการตรวจสอบเบื้องต้นด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่าเม็ดตะกอนมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนทั้งความสมบูรณ์ ลักษณะการจับตัว และกลุ่มจุลินทรีย์ โดยหัวเชื้อจากถังปฏิกรณ์ทุกอัตราส่วนจะมีการจับตัวเป็นเม็ดตะกอนสลัดจ์อีกครั้งภายหลังสิ้นสุดการเดินระบบ การศึกษากลุ่มจุลินทรีย์ด้วยเทคนิคการเพิ่มจำนวนในช่วงสายของยีน 16S rDNA ร่วมกับ PCR-DGGE พบว่าทั้งระยะเวลาพักเก็บและภาระบรรทุกอินทรีย์คาร์บอนและไนเตรดไนโตรเจนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์ในระบบ โดยจุลินทรีย์กลุ่มเด่นที่พบในถังปฏิกรณ์คือ *Bacteroidetes*, *Firmicutes* และ *Thermomicrobia* ซึ่งมีการกระจายตัวอยู่ในเม็ดตะกอนจุลินทรีย์เริ่มต้นและในทุกอัตราส่วนซีโอดีต่อไนเตรดที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำ 24 และ 4 ชม. ส่วนจุลินทรีย์กลุ่มย่อยที่พบคือ *Nitrospira*, *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Deltaproteobacteria*, *Chlorobi*, *Betaproteobacteria* และ *OP8* ซึ่งจัดเป็นจุลินทรีย์ในกลุ่มไร้อากาศทั้งสิ้น

This research investigated the effects of COD/Nitrate-N ratio and the diversities of microbial in the Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) reactor. In the first state, three 5-liter UASB reactors were used to study the efficiency and the proper conditions for treating nitrate by denitrification process under anoxic condition at room temperature (25°C). Nitrate concentration was fixed at 100 mg/l in all reactors. The upflow velocity of 0.25 m/hour and the hydraulic retention time (HRT) of 24 hours were used. The COD/nitrate-N ratios were varied at 2:1, 5:1 and 8:1 (insufficient, sufficient and excess levels for complete denitrification of glucose as carbon source, respectively). The results showed that the COD removal of each test was more than 90%. However, nitrate removal efficiencies were increased (58.00, 96.62 and 99.82%, respectively) when increasing the COD/Nitrate-N ratios. Three HRT conditions were set to investigate at 12, 8 and 4 hours. It was found that the optimum conditions were the COD/Nitrate-N ratio between 5:1 to 8:1 and the HRT of 4 hours, which produced more than 90% removal of both COD and nitrate. In this experiment, the sludge from all reactors was primarily tested by SEM. The results showed that they all were difference in complexity, floc size and microbial diversity. Seed of all ratios from the reactors indicated floc formation at the end of experiment. Furthermore, result from Denaturing Gradient Gel Electrophoresis of Polymerase Chain Reaction amplified 16S rDNA partial sequence (PCR-DGGE) clarified that HRT and organic loading rate of both carbon and nitrate-nitrogen affected on quantity and type of microorganisms in this system. *Bacteroidetes*, *Firmicutes* and *Thermomicrobia* were a dominant group of microorganisms which was dispersive in the seed and all COD/Nitrate-N ratios at hydraulic retention time of 24 and 4 hours, while *Nitrospira*, *Acidobacteria*, *Actinobacteria*, *Deltaproteobacteria*, *Chlorobi*, *Betaproteobacteria* and *OP8* were a minor group of microorganisms that all were anaerobic microorganisms.