183249

เป็นที่ทราบกันอย่างกว้างขวางว่า กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบไนตริฟิเคชัน (Nitrification) คือเปลี่ยนจากแอมโมเนียมเป็นไนไตร์ท และตามด้วยไนเตรท และดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) คือเปลี่ยนจากไนเตรทเป็นไนไตร์ท และตามด้วยไนโตรเจนก๊าซ สามารถลดและกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียได้เป็นอย่างดีและประสิทธ์ภาพสูง แต่อย่างไรก็ตามมีกระบวนการใหม่ที่สามารถลดไนโตรเจนได้ดีกว่าเมื่อในน้ำเสียมีปริมาณไนโตรเจนสูงๆ แต่ปริมาณคาร์บอนต่ำๆ อย่างเช่นน้ำเสียชุมชนของกรุงเทพมหานครฯ กระบวนการนี้คือ แอนนาม็อกซ์ (แอมโมเนียมถูกออกซิไดซ์ภายใต้สภาวะแอนนาโรบิก) ในกระบวนการนี้ไนไตร์ทถูกเปลี่ยนเป็นไนโตรเจนก๊าซ โดยใช้แอมโมเนียมเป็นตัวให้อิเลคตรอน และไนไตร์ทเป็นตัวรับอิเลคตรอน ข้อดีของกระบวนการนี้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการบำบัดไนโตรเจนแบบไนตริฟิเคชัน และดีไนตริฟิเคชัน คือสามารถประหยัดพลังงาน ลดการใช้คาร์บอนจากแหล่งภายนอก และลดปริมาณของตะกอนที่เกิดขึ้นได้อย่างมากมาย ใช้ตะกอนน้ำเสียจากโรงบำบัดหนองแขม กรุงเทพ เป็นจุลินทรีย์เริ่มต้นในการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ระบบที่ถูกคัดเลือกเพื่อใช้เลี้ยงแอนนาม็อกซ์จุลินทรีย์คือ เอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR) ภายใต้สภาวะที่ไร้อากาศ กลุ่มจุลินทรีย์ออโตโทรฟิก (Autotrophic) ชนิดแอมโมเนียมออกซิไซด์ซิงแบคทีเรียสามารถอยู่รอด มีการค้นคว้าศึกษาสูตรอาหารและสภาวะที่เหมาะสมของการเลี้ยงจุลินทรีย์ชนิดนี้ พบว่าจุลินทรีย์มียังเวลากาเพาะเลี้ยงที่ยาวนานมากๆ จำนวนจุลินทรีย์ที่เพิ่มมากๆทำให้การลดลงของไนไตร์ทและแอมโมเนียมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย พบว่าอัตราส่วนของไนไตร์ทและแอมโมเนียมมีความสำคัญมากกับจุลินทรีย์ประเภทนี้ อัตราส่วนที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 1:1:35 ถึง 1:1.6 การลดลงของทั้งไนไตร์ทและแอมโมเนียมเป็นแบบ Zero Order เทคนิค FISH (Fluorescent in situ hybridization) ใช้เป็นเครื่องมือในการยืนยันว่าเป็นจุลินทรีย์ในกลุ่มของ Anammox พบว่าจุลินทรีย์ออโตโทรฟิก (แอมโมเนียมออกซิไซด์ซิงแบคทีเรีย) (*Nitrosomonas* sp., Candidatus *Brocadia anammoxidans*, and Candidatus *Kuenenia stuttgartiensis*) เป็นจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ลดไนไตร์ทและแอมโมเนียม

Abstract

183249

Conventional biological nitrogen removal process from wastewater is well known and involves nitrification (NH_4^+ to NO_2^- to NO_3^-) followed by denitrification (NO_3^- to NO_2^- to N_2). However, new possible approaches of biological nitrogen treatment, ANaerobic AMMonium OXidation (Anammox) process (NO_2^- to N_2 gas using NH_4^+ as electron donor) is challenging and developing. Anammox process is suitable with high NH_4^+ but low carbon content (likes domestic wastewater at Bangkok) and has the following advantages over conventional biological nitrogen removal process: save energy, reduces carbon requirements, and decreases in biomass yield produced. A culture from the conventional wastewater treatment, mixed nitrifying bacteria from the conventional activated sludge wastewater treatment, Nongkeam, Bangkok, Thailand were inoculated in a sequencing batch reactor (SBR). Autotrophic ammonium oxidizing bacteria survived under these conditions. The optimal compositions and operating conditions of the stock of autotrophic ammonium oxidizing bacteria medium were determined. The startup period for anammox culture was extremely long. The conversion rates for both nitrite and ammonium were proportional to the biomass of ammonium oxidizing bacteria. With ammonium and nitrite concentration ratios of 1:1.35 and 1:1.6, the nitrogen conversion rate zero order. Fluorescent in situ hybridization (FISH) was used to identify specific autotrophic ammonium oxidizing bacteria (*Nitrosomonas* sp., Candidatus *Brocadia anammoxidans*, and Candidatus *Kuenenia stuttgartiensis*). Results from this work demonstrated a shift in ammonium oxidizing bacteria from *Nitrosomonas* sp. to Candidati *Brocadia anammoxidans* and *Kuenenia stuttgartiensis* with increased ammonium concentration. Under NH_4^+:NO_2^- ratios of 1:1.35 and 1:1.6 the ammonium oxidizing bacteria were able to remove both ammonium and nitrite simultaneously.