208176

บทคัดย่อ

น้ำเสียจากฟาร์มสุกรนิยมกำจัดโดยระบบไร้อากาศ เพื่อให้ได้ก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์ แต่มีผลทำให้น้ำที่ผ่านระบบไร้อากาศมีอัตราส่วนสารอินทรีย์ต่อไนโตรเจนต่ำทำให้ยากต่อการบำบัด งานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาปฏิกรณ์ตรึงฟิล์มหลายขั้นตอนแบบไหลขึ้น โดยใช้จุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรปทั้งจุลินทรีย์ไนตริฟายอิงแบคทีเรียและจุลินทรีย์ออกซิไดซ์แอมโมเนียแบบไร้อากาศ (ANAMMOX) ในการกำจัดไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร ในช่วงแรกใช้ปฏิกรณ์ซีเควนซิงแบตช์แบบตรึงฟิล์ม (SBBR) ในการเลี้ยงให้จุลินทรีย์ออโตโทรปที่กำจัดไนโตรเจนเกาะติดตัวกลาง โดยมีปฏิกรณ์ SBBR อยู่ 2 ถัง ตัวกลางที่ใช้เป็นเส้นใยพื้นที่ผิว 3.2 $ม^2/ม.$ ถัง ANAMMOX SBBR ไม่มีการเติมอากาศและป้อนน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีแอมโมเนียและไนไตรต์อย่างละเท่ากัน เท่ากับ 100 มก.N/ล. ส่วนถัง CANON SBBR เติมเฉพาะแอมโมเนียที่มีความเข้มข้น 150 มก.N/ล. ควบคุมออกซิเจนละลายน้ำที่ 0.75±0.25 มก./ล. พบว่าการกำจัดแอมโมเนียเกิดขึ้นได้สมบูรณ์ในถังทั้งสอง และไนเตรตที่เหลืออยู่มีค่าใกล้เคียงกับไนเตรตที่คำนวณจากกระบวนการANAMMOX และจากนั้นนำเส้นใยที่เพาะเชื้อออโตโทรปสำหรับกำจัดไนโตรเจน บรรจุลงในปฏิกรณ์แบบไหลขึ้นต่อจากถังปฏิกรณ์แบบไร้อากาศที่ภายในบรรจุตัวกลางพลาสติกที่มีพื้นที่ผิวจำเพาะ 190 $ม^2/ม^3$ โดยให้อากาศส่วนล่างของถังไนโตรเจนและควบคุมออกซิเจนละลายน้ำ เดินระบบแบบต่อเนื่อง ความเข้มข้นสารอินทรีย์ ทีเคเอ็น และแอมโมเนียไนโตรเจนในน้ำเสียเตรียมจากมูลสุกรที่เข้าระบบเท่ากับ 2,007±177 มก.COD/ล., 326±57 มก.N/ล. และ 186.4±24.3 มก.N/ล. ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ ทีเคเอ็น และแอมโมเนียไนโตรเจน เท่ากับ ร้อยละ 95.75±1.2, 41.84±6.8 และ 45.5±17 ตามลำดับ ไม่มีการสะสมไนไตรต์และมีไนเตรตเกิดขึ้นน้อยมาก โดยสามารถคำนวณอัตราส่วนการใช้สารอินทรีย์ในรูปซีโอดีต่อการใช้ไนโตรเจนทั้งหมดในถังกำจัดไนโตรเจนเท่ากับ 0.9 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกำจัดไนโตรเจนเกิดจากจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรป

Swine wastewater is usually treated by anaerobic process for get benefit from biogas but high concentration of nitrogen remaining after anaerobic treatment is difficult to be removed in a subsequent process due to low ratio of carbon to nitrogen (C/N). The objective of this research was to improve the nitrogen removal at low organic carbon by applying the multistage fixed film reactor in which second stage employed autotrophic anaerobic ammonia oxidation (ANAMMOX) bacteria. Two sequencing batch biofilm reactors (SBBRs) that are ANAMMOX SBBR and CANON SBBR were used for build up the two target attached autotrophic bacteria. The ring-laced type of fibrous media with surface area of 3.2 m^2/m were fixed vertically in both SBBRs. In ANAMMOX SBBR, synthetic wastewater with ammonia and nitrite each concentration of 100 mgN/L was supplied without air supply while in CANON SBBR, only ammonia was used at concentration of 150 mgN/L and with air supply at control dissolved oxygen of 0.75±0.25 mg/L. The results show that ammonia and nitrite were completely removed in both SBBRs and nitrate produced was nearly equal to that calculated from ANAMMOX process. After that, the readily attached autotroph media were put in second stage of fixed film reactor and received the effluent from the first stage upflow anaerobic filter which contained with media of specific surface area of 190 m^2/m^3. The dissolved oxygen in second stage was controlled at the bottom of unit. The concentration of COD, TKN and ammonia nitrogen in swine wastewater were 2007±177 mgCOD/L, 326±57 mgN/L and 186.4±23.7 mgN/L respectively. At steady state, the removal of COD, TKN and ammonia nitrogen in two stage upflow biofilm reactor were 95.75±1.2%, 41.84±6.8 % and 45.5±17.5% respectively. No nitrite was accumulated and low nitrate was found. Additional, the low uptake ratio of COD to nitrogen ($\Delta COD/\Delta N$) of 0.9 in second stage implies the predominant activity of denitrifying autotroph not heterotroph in nitrogen removal.