

กระบวนการกำจัดในโตรเจนแบบไม่ใช้ออกซิเจนโดยกลุ่มจุลินทรีย์แบบอโตโทรฟ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนโตรเจนก๊าซโดยใช้ไนไตรต์เป็นสารรับอิเล็กตรอน ซึ่งไนไตรต์ที่ใช้นำมาจากกระบวนการออกซิไดซ์แอมโมเนียเป็นไนไตรต์โดยจุลินทรีย์ใช้ออกซิเจนอโตโทรฟในตรีฟายด์ ในงานวิจัยนี้จะใช้ระบบฟิล์มตรึงซึ่งเป็นกระบวนการฟิล์มตรึงชีวนะเชิงแบคทีเรีย (Sequencing Batch Biofilm Reactor, SBBR) และทำการควบคุมการเติมอากาศเป็น 3 แบบ คือ แบบแรกควบคุมออกซิเจนละลายน้ำที่ 1.5 มก./ล. ตลอดจนการทดลอง แบบที่สองควบคุมออกซิเจนละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 2.0 มก./ล. ตลอดจนการทดลอง และแบบที่สามสลับเปิดปิดอากาศ โดยขณะเปิดอากาศให้ออกซิเจนละลายน้ำประมาณ 2 มก./ล. และใช้จุลินทรีย์ตั้งต้นจากแหล่งเดียวกัน ก่อนนำมาตรึงเลี้ยงในอาหารเฉพาะสำหรับกลุ่มจุลินทรีย์อโตโทรฟแต่ให้คุ้นเคยกับสภาวะแตกต่างกัน 2 แบบ แบบแรก MC1 เลี้ยงในที่ที่มีอากาศเพียงพอเป็นเวลา 5 เดือน แบบที่สอง MC2 เลี้ยงในที่สลับการเปิดปิดอากาศเป็นเวลา 2 สัปดาห์ การทดลองใน SBBRs ใช้เวลากักพักน้ำ 2 ค่า คือ 24 ชั่วโมงและ 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า ที่เวลากักพักน้ำ 24 ชั่วโมง เชื้อ MC2 ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนดีกว่า MC1 และการทดลองที่การเติมอากาศตลอดเวลาที่ออกซิเจนละลายน้ำที่ 1.5 มก./ล. ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนดีกว่าการทดลองที่ให้อากาศแบบอื่น ซึ่งประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนเฉลี่ยสำหรับเชื้อ MC1 และ MC2 เท่ากับ ร้อยละ 53 และ 67 ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองที่ให้ออกซิเจนละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 2.0 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนเฉลี่ยสำหรับเชื้อ MC1 และ MC2 เท่ากับร้อยละ 21 และ 63 ตามลำดับ และการทดลองสลับเปิดปิดอากาศมีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนเฉลี่ยสำหรับเชื้อ MC1 และ MC2 เท่ากับร้อยละ 51 และ 55 ตามลำดับ ไม่พบการสะสมของไนไตรต์ ในโตรเจนที่เหลือในน้ำออกอยู่ในรูปของแอมโมเนียในโตรเจนเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อขยายเวลากักพักน้ำเป็น 48 ชั่วโมง พบว่าประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนสำหรับ MC1 และ MC2 ไม่แตกต่างกันและประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนที่การทดลองสลับเปิดปิดอากาศจะสูงกว่าการทดลองที่ให้อากาศแบบอื่น คือ ร้อยละ 86 และ 85 สำหรับเชื้อ MC1 และ MC2 ตามลำดับ ในขณะที่ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนที่เติมอากาศตลอดเวลาที่ออกซิเจนละลายน้ำ 1.5 มก./ล. เท่ากับร้อยละ 80 และ 81 และที่ควบคุมออกซิเจนละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล. เท่ากับร้อยละ 65 และ 62 สำหรับเชื้อ MC1 และ MC2 ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณแอมโมเนียที่ถูกกำจัดไม่หมดที่เวลากักพัก 24 ชั่วโมง สามารถถูกกำจัดได้อย่างสมบูรณ์เมื่อขยายเวลากักพักเป็น 48 ชั่วโมง และสามารถตรวจพบจุลินทรีย์กลุ่มที่ออกซิไดซ์แอมโมเนียโดยใช้ไนไตรต์ (Anaerobic ammonia oxidizing, ANAMMOX) โดยใช้เทคนิค Fluorescence *in situ* hybridization (FISH) ในทุกการทดลอง

Recently there is a process in which ammonia is converted to dinitrogen gas by autotrophic bacteria utilizing aerobic autotrophic produced nitrite as an electron acceptor under anaerobic condition. The sequencing batch biofilm reactor, SBBR was employed in this work to investigate the autotrophic nitrification and denitrification process to remove nitrogen under different air supply. The air supply was controlled at different three ways, one was continuous supplying by control dissolved oxygen at 1.5 mg/l, two was continuous supplying at dissolved oxygen greater than 2.0 mg/l and the other was on/off air supplying by maintaining dissolved oxygen during aerated period at about 2 mg/l. There were two types of microbial sludge originated taken from the same municipal treatment plant and before immobilized on fibrous media, acclimatized in the specific autotrophic substrate with ammonia as substrate but with different air supply condition: one is MC1, continuous supplying with excess air for 5 months and the other is MC2, on/off air supplying for 2 weeks. The SBBRs were controlled at two different hydraulic retention time (HRT) and 48 hour. The results at hydraulic retention time of 24 hour showed that the nitrogen removal by MC2 was better than by MC1 and SBBRs continuous supplied with air at dissolved oxygen 1.5 mg/L showed slightly better nitrogen removal than the other two sets, the nitrogen removal efficiencies were 53 and 67 percent for MC1 and MC2, respectively. In SBBRs with continuous air supplying at dissolved oxygen greater than 2.0 mg/l, the nitrogen removal efficiencies were 21 and 63 percent for MC1 and MC2, respectively, and with on off air supplying, the nitrogen removal efficiencies were 51 and 55 percent for MC1 and MC2, respectively. There was no nitrite accumulated and mainly nitrogen compound in the effluent was the remaining influent ammonia. The results at hydraulic retention time 48 hour showed that there was no significant difference on nitrogen removal between SBBRs immobilized with MC1 and MC2. The highest nitrogen removal of 86 and 85 percent for MC1 and MC2 were obtained in SBBRs operated with alternating aeration. The nitrogen removed in SBBRs operated with continuous air supply at 1.5 mg/L dissolved oxygen were 80 and 81 and at 2.0 mg/L dissolved oxygen were 65 and 62 by MC1 and MC2, respectively. The ammonia was completely removed at HRT 48 hour. The chemoautotroph which can oxidize ammonia by utilizing nitrite as an electron acceptor (ANAMMOX) could be identified in all experiments by Fluorescent *in situ* hybridization, FISH technique.