

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้ Internal carbon source ในช่วงแอนน็อกซิกของกระบวนการ ดีไนตริฟิเคชันในถังปฏิกรณ์แบบเอสบีอาร์
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นาย เอกสิทธิ์ เคชพิริยชัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. เฉลิมราช วันทวิน ผศ.ดร. ภาวิณี ชัยประเสริฐ
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาวิธีการดำเนินระบบเอสบีอาร์เพื่อกำจัดน้ำเสียที่มีสารประกอบไนโตรเจนสูงแต่มีอัตราส่วนสารอินทรีย์คาร์บอนคิโนรูปซีไอดีต่อไนโตรเจน (COD/N) ต่ำ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนสารอินทรีย์คาร์บอนในช่วงแอนน็อกซิกของกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ในงานวิจัยต้องการศึกษาการใช้เซลล์จุลินทรีย์และน้ำเสียในระบบเป็นแหล่งของสารอินทรีย์คาร์บอน (Internal carbon source) ทดแทนการเติมสารอินทรีย์คาร์บอนจากภายนอก (External carbon source) โดยตั้งเป้าหมายให้เหลือปริมาณสารประกอบไนโตรเจนในน้ำขาออกต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร การทดสอบใช้กระบวนการซีแวนซึ่งแบคทีเรีย (SBR) ขนาดปริมาตร 4 ลิตร โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด การทดลองชุดที่หนึ่งมีตัวแปรในการศึกษาคือค่าอัตราการระบายตะกอนหรืออายุตะกอน (Solid Retention Time, SRT) เท่ากับ Infinite และ 30 วันในเอสบีอาร์แอโรบิก-แอนน็อกซิก 24 ชั่วโมงต่อวัฏจักร และศึกษาระยะเวลาแอนน็อกซิก 15 และ 39 ชั่วโมงในเอสบีอาร์แอโรบิก-แอนน็อกซิกที่ดำเนินงานที่เวลาในวัฏจักรเท่ากับ 24 และ 48 ชั่วโมงต่อวัฏจักรค่าอายุตะกอน Infinite ตามลำดับ ส่วนการทดลองชุดที่สองจะเป็นระบบเอสบีอาร์แอนแอโรบิก-แอโรบิก-แอนน็อกซิก 48 ชั่วโมงต่อวัฏจักรดำเนินงานที่ค่าอายุตะกอน Infinite ซึ่งแตกต่างจากการทดลองชุดแรกคือ มีช่วงไร้อากาศในช่วงแรกของวัฏจักร

ผลการทดลองชุดที่หนึ่งพบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนในระบบเอสบีอาร์แอโรบิก-แอนน็อกซิก 24 ชั่วโมงต่อวัฏจักรที่มีค่าอายุตะกอน Infinite และ 30 วันมีค่าเท่ากับร้อยละ 58.7 และ 53.4 ตามลำดับ และประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนเมื่อระยะเวลาแอนน็อกซิก 15 และ 39 ชั่วโมงในระบบเอสบีอาร์แอโรบิก-แอนน็อกซิก 24 และ 48 ชั่วโมงต่อวัฏจักรมีค่าเท่ากับร้อยละ 58.7 และ 60.5 ซึ่งจะเห็นว่าการดำเนินงานของระบบที่แปรค่าอายุตะกอนและเวลาแอน

นอกซิกในวัฏจักรให้ประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนใกล้เคียงกัน ส่วนผลการทดลองชุดที่สองพบว่า เมื่อมีช่วงแอนนอกซิกในช่วงต้นของวัฏจักร ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนสูงขึ้นเป็นร้อยละ 96.6 โดยมีปริมาณสารประกอบไนโตรเจนในน้ำขาออกเหลือเพียง 15.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนประสิทธิภาพในการกำจัดสารละลายซีโอดี (Soluble COD, SCOD) ในทุกเอสปีอาร์ที่ใช้ในการทดลองมีค่ามากกว่าร้อยละ 96

จากผลการทดลองในวัฏจักรในเอสปีอาร์แอนแอโรบิก-แอโรบิก-แอนนอกซิกพบว่า มีการสะสมของไนโตรเจนในช่วงแอโรบิกของกระบวนการไนตริฟิเคชัน และไนโตรเจนที่เกิดขึ้นนี้ถูกใช้ได้ดีในกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน นอกจากนั้นในสภาวะแอนแอโรบิกที่เพิ่มขึ้นยังพบว่า SCOD หายไปในช่วงดังกล่าวถึงร้อยละ 70 โดยที่ซีโอดีทั้งหมด (Total COD, TCOD) ไม่เปลี่ยน นั่นอาจหมายถึงมีการสะสมสารอินทรีย์เข้าไปในตัวเซลล์จุลินทรีย์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยเป็นแหล่งคาร์บอนใช้ในช่วงแอนนอกซิกต่อไป

นอกจากนั้นจากผลทดลองการหาค่าอัตราเอ็นโคจินัสตีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (Endogenous specific denitrification rate, ESDR) ของเอสปีอาร์แอนแอโรบิก-แอโรบิก-แอนนอกซิกพบว่า มีค่าใกล้เคียงกับค่าอัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ (Specific denitrification rate, SDR) ที่ใช้เมธานอลเป็นแหล่งของสารอินทรีย์ (External carbon source) คือ 0.0248 และ 0.0248 gNO_x-N/gMLSS/d ตามลำดับ และพบว่ามีค่าสูงกว่าค่า ESDR และ SDR ในระบบเอสปีอาร์แอโรบิก-แอนนอกซิกคือ 0.013 และ 0.021 gNO_x-N/gMLSS/d ตามลำดับ อย่างไรก็ตามค่า ESDR และ SDR ที่ได้ในงานวิจัยนี้ทั้ง 2 ชุดการทดลองค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่น ทั้งนี้เนื่องจากระบบดำเนินงานด้วยค่า SRT สูง

คำสำคัญ (Keywords) : Low COD/N ratio / Internal carbon source / เอสปีอาร์ / ค่าอายุตะกอน / อัตราดีไนตริฟิเคชันจำเพาะ