บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

จากการวิจัยเรื่องการกำจัดไนโตรเจนทางชีวภาพโดยใช้กระบวนการไนทริฟิเคชัน (เติมอากาศ) และกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน (หยุดเติมอากาศ) ซึ่งเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนของระบบบ่อเติมอากาศที่กำจัดไนโตรเจนได้ไม่ดี ซึ่งงานวิจัยได้ใช้น้ำเสียสังเคราะห์และเงื่อนไขของระบบบ่อเติมอากาศ เช่น ความเข้มข้นจุลินทรีย์ประมาณ 600 mg/L ในการทดลอง จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีต่อประสิทธิภาพการเกิดไนเทรต-ไนโตรเจนในกระบวนการไนทริฟิเคชันและประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนในกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน สรุปได้ดังนี้

1. น้ำเสียสังเคราะห์จะต้องมีการเติมเชื้อจุลินทรีย์ จึงจะสามารถเกิดกระบวนการ ไนทริฟิเคชันขึ้น
2. สภาวะที่ดีที่สุดในกระบวนการไนทริฟิเคชันที่สามารถทำให้เกิดไนเทรต-ไนโตรเจนได้สูงสุด ได้แก่ ความเข้มข้น BOD_5 เริ่มต้น 300 ± 50 mg/L ความเข้มข้น TKN เริ่มต้น 300 ± 50 mg/L และ pH เริ่มต้น 8.0 ± 0.2 โดยใช้ระยะเวลาในการเติมอากาศ 7 วัน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการเกิดไนเทรต-ไนโตรเจน เท่ากับ 89.24 %
3. กระบวนการไนทริฟิเคชัน สามารถกำจัดบีโอดีได้ 94% สามารถส่งผลให้ pH ลดลง และไม่ส่งผลให้ความเข้มข้น TKN ลดลง
4. กระบวนการดีไนทริฟิเคชัน เมื่อไม่มีการเติมคาร์บอน มีการเติมคาร์บอนจากเมทานอล และมีการเติมคาร์บอนจากน้ำเสียตั้งต้น โดยใช้ระยะเวลาในการเติมอากาศ (กระบวนไนทริฟิเคชัน) 7 วัน พบว่า จะใช้เวลาในการกำจัดไนโตรเจน เท่ากับ 17 7 และ 14 วัน ตามลำดับ
5. เมื่อใช้ระยะเวลาในการเติมอากาศ (กระบวนการไนทริฟิเคชัน) 7 วัน หยุดเติมอากาศ (กระบวนการดีไนทริฟิเคชัน) 7 วัน และ เติมคาร์บอนที่ COD/NO_3^--N 3.8 พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจน เมื่อกระบวนการดีไนทริฟิเคชันไม่มีการเติมคาร์บอน มีการเติมคาร์บอนจากเมทานอล และมีการเติมคาร์บอนจากน้ำเสียตั้งต้น เท่ากับ 3.08 93.73 และ 20.93% ตามลำดับ
6. ค่า COD/NO_3^--N ในกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน ที่สามารถกำจัดไนโตรเจนได้ดีที่สุด คือ 6.0

7. กระบวนการดีไนทริฟิเคชัน สามารถกำจัดบีโอดีได้ 98% และส่งผลให้ pH เพิ่มขึ้น
8. สภาวะที่ดีที่สุดในการกำจัดไนโตรเจนของน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีจุลินทรีย์ 600 mg/L และในกระบวนการดีไนทริฟิเคชันมีการเติมคาร์บอนจากน้ำเสียตั้งต้น ได้แก่ ความเข้มข้น BOD_5 เริ่มต้น 300 ± 50 mg/L ความเข้มข้น TKN เริ่มต้น 300 ± 50 mg/L และ pH เริ่มต้น 8.0 ± 0.2 และ COD/NO_3^--N เท่ากับ 6.0 โดยในกระบวนการไนทริฟิเคชันใช้ระยะเวลา 7 วัน และ กระบวนการดีไนทริฟิเคชันใช้ระยะเวลา 13 วัน ซึ่งสามารถกำจัดไนโตรเจนได้ 72.9%

สำหรับการกำหนดสภาวะขั้นตอนที่เหมาะสมต่อการกำจัดไนโตรเจน พบว่า สามารถคำนวณค่าคงที่ต่างๆสำหรับกระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน ของระบบบ่อเติมอากาศ (ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีจุลินทรีย์น้อย) ได้ และหากว่าน้ำเสียเริ่มต้นมีค่าความเข้มข้น BOD_5 มาก จะต้องมีการกำจัด BOD_5 ก่อนเข้าสู่กระบวนการไนทริฟิเคชัน(เติมอากาศ) อาจใช้ระบบเอเอส ระบบบ่อเติมอากาศ หรือระบบบ่อไร้อากาศ (Anaerobic) เป็นต้น ก่อนจึงจะเป็นกระบวนการไนทริฟิเคชัน และตามด้วยกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน

เมื่อมีการนำน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะล (บริษัท ซีฮอร์ส จำกัด) ที่มีลักษณะน้ำเสียเริ่มต้นได้แก่ ความเข้มข้น BOD_5 เท่ากับ 306 mg/L ความเข้มข้น TKN เท่ากับ 193 mg/L และ pH เท่ากับ 7.73 มาทำการทดลองเพื่อกำจัดไนโตรเจนโดยใช้กระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน พบว่า ในกระบวนการไนทริฟิเคชัน จะใช้ระยะเวลาในการเติมอากาศ 7 วัน ซึ่งทำให้มีปริมาณไนเทรต-ไนโตรเจนเกิดขึ้น เท่ากับ 133.66 mg/L คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดไนเทรต-ไนโตรเจนได้เท่ากับ 68.74 % และในกระบวนการดีไนทริฟิเคชันมีการเติมคาร์บอนจากน้ำเสียตั้งต้นโดยมีค่า COD/NO_3^--N เท่ากับ 6.1 จะใช้ระยะเวลาในการหยุดเติมอากาศ 7 วัน ทำให้ค่าความเข้มข้น BOD_5 เท่ากับ 16 mg/L และค่าความเข้มข้น TKN เท่ากับ 67 mg/L ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนดในมาตรฐานน้ำทิ้ง คือ 20 และ 100 mg/L ตามลำดับ และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ การกำจัดไนโตรเจน (TKN) ได้เท่ากับ 65.64 %

ข้อเสนอแนะ

1. ในปฏิกรณ์หยุดเติมอากาศ (กระบวนการดีไนทริฟิเคชัน) น่าจะมีการเพิ่มใบกวนซึ่งอาจจะทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนดียิ่งขึ้น
2. ควรวิเคราะห์หาค่า แอมโมเนีย-ไนโตรเจน เพิ่มเติม
3. นำสภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทำการทดลองแบบทีละเทไปทำการทดลองแบบต่อเนื่อง