ชื่อวิทยานิพนธ์	การกำจัดไนโตรเจนทางชีวภาพ
ผู้เขียน	นางสาวพรทิพย์ กังวีระนนท์
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของตัวแปรการดำเนินการของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีต่อประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนทางชีวภาพ โดยกระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน การทดลองแบ่งเป็น 4 ส่วน โดยส่วนแรกและส่วนที่สอง คือ กระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชันจะดำเนินการในปฏิกรณ์ขนาด 40 ลิตร โดยใช้น้ำเสียสังเคราะห์เป็นน้ำเสียที่ป้อนเข้า ส่วนที่สามเป็นการคำนวณค่าคงที่ของกระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชันของระบบบ่อเติมอากาศ เพื่อนำไปคำนวณหาระยะเวลาของกระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน ส่วนที่สี่ใช้น้ำเสียจริงจากโรงงานอาหารทะเลในการทดลอง

การทดลองส่วนแรกเป็นกระบวนการไนทริฟิเคชันซึ่งมีการเติมออกซิเจนในน้ำเสียโดยชุดอุปกรณ์เติมอากาศเพื่อให้มีสภาวะมีอากาศ ได้ทำการศึกษาผลของตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ความเข้มข้น BOD_5 TKN และ จุลินทรีย์ในช่วง 0-4000 mg/L 100-1200 mg/L และ 0-600 mg/L ตามลำดับ และ pH ในช่วง 2.7-10.0 พบว่า การเกิดไนเทรตได้สูงสุดในน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นจุลินทรีย์ 600 mg/L คือ ความเข้มข้น BOD_5 300 ± 50 mg/L ความเข้มข้น TKN 300 ± 50 mg/L และ pH 8.0 ± 0.2 ซึ่งมีประสิทธิภาพการเกิดไนเทรตและการกำจัดบีโอดี ที่ระยะเวลาในการเติมอากาศ 7 วัน เท่ากับ 89.24 และ 94% ตามลำดับ

การทดลองส่วนที่สองเป็นกระบวนการดีไนทริฟิเคชันซึ่งดำเนินการต่อเนื่องจากน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีการเติมอากาศเป็นระยะเวลา 7 วันในกระบวนการไนทริฟิเคชัน ซึ่งการทดลองดำเนินการในสภาวะแอน็อกซิก โดยศึกษาผลของระบบที่ไม่มีการเติมคาร์บอน ระบบที่มีการเติมคาร์บอนจากเมทานอลและน้ำเสียตั้งต้นที่ COD/NO_3^--N เท่ากับ 3.8 พบว่า จะใช้ระยะเวลาในการกำจัดไนโตรเจนเพื่อที่จะให้น้ำทิ้งมีค่า BOD และ TKN ต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง เท่ากับ 17 7 และ 14 วัน ตามลำดับ และเมื่อระยะเวลาในกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน 7 วัน จะมีประสิทธิภาพการในการกำจัดไนโตรเจน เท่ากับ 3.08 93.73 และ 20.93% ตามลำดับ และ ศึกษาประสิทธิภาพ

การกำจัดไนโตรเจนของระบบที่มีการเติมน้ำเสียตั้งต้นเป็นแหล่งคาร์บอนในช่วง COD/NO_3^--N เท่ากับ 1.5-10.0 พบว่า ค่า COD/NO_3^--N เท่ากับ 6.0 จะมีประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนสูงสุด

การทดลองส่วนที่สาม เป็นการคำนวณหาค่าคงที่ของกระบวนการไนทริฟิเคชันและกระบวนการดีไนทริฟิเคชันจากผลการทดลองของน้ำเสียสังเคราะห์ พบว่า ค่าคงที่ของกระบวนการไนทริฟิเคชัน ได้แก่ อัตราการเติบโตจำเพาะสูงสุด ($\mu_{N,m}$) เท่ากับ 0.6243 วัน$^{-1}$ สัมประสิทธิ์ปริมาณผลิตเซลล์ (Y_N) เท่ากับ 1.94 มก.MLVSS/มก.N สัมประสิทธิ์การเน่าเปื่อย ($k_{d,N}$) เท่ากับ 1.47 วัน$^{-1}$ และค่าคงที่ของกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน ได้แก่ อัตราการเกิด ดีไนทริฟิเคชันที่ 20°C (U_{DN}) เท่ากับ 0.0227 มก.NO_3-N / (มก.MLVSS .วัน)

ในการทดลองส่วนที่สี่ ใช้น้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเล ซึ่งมีลักษณะสมบัติของน้ำเสีย คือ ความเข้มข้น BOD_5 TKN และ pH เท่ากับ 306 mg/L 193 mg/L และ 7.73 ตามลำดับ พบว่า ความเข้มข้น BOD_5 และ TKN จะต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง เมื่อเกิดกระบวนการไนทริฟิเคชัน 7 วัน และกระบวนการดีไนทริฟิเคชัน 7 วัน

Thesis Title	Biological Removal of Nitrogen
Author	Miss Porntip Kangweeranon
Major Program	Chemical Engineering
Academic Year	2004

Abstract

This research was aimed to study the effect of the operating parameters of a wastewater treatment system on the biological removal efficiency of nitrogen by nitrification and denitrification process. The experiments were divided in to four parts. The first part and the second part, nitrification and denitrification process, were performed in a reactor of 40 liters in volume by using the synthetic wastewater as feed wastewater. The third part was to determine the constants for the nitrification and denitrification process of aerated lagoon system. Finally, for the fourth part, actual seafood wastewater was used as the feed.

In the first part for the nitrification process, oxygen was supplied to the wastewater to achieve aerobic condition using an air diffuser. To study the effects of the parameters, the BOD, TKN and microorganism concentration in the synthetic wastewater were varied from 0-4000 mg/L, 100-1200 mg/L and 0-600 mg/L, respectively and the pH was varied from 2.7-10.0. The experimental results showed that the highest nitrate formation in the synthetic wastewater contained microorganism of 600 mg/L which occured at the BOD, TKN and pH of 300 $\pm$ 50 mg/L, 300 $\pm$ 50 mg/L and 8.0 $\pm$ 0.2, respectively. The efficiency of nitrate formation and BOD removal at the aeration time of 7 days was 89.24 and 94%, respectively.

In the second part, after 7 days in nitrification process, the denitrification process. The experiments were performed in anoxic condition to study the effect of not adding a carbon source and adding methanol or adding actual wastewater to produce a COD/NO_3^--N ratio of 3.8 on the wastewater system. The experimental results showed that the detention times for removing nitrogen in order to produce BOD and TKN concentration of less than the effluent standard values for the three systems were 17, 7 and 14 days, respectively. The nitrogen removal efficiencies of the three proposed systems at 7 days of denitrification process were 3.08, 93.73 and 20.93%, respectively. The nitrogen removal efficiency of the system at the varying

COD/NO_3^--N ratio from 1.5-10.0 were studied by adding a carbon source from actual wastewater, and the results showed that the highest efficiency was at COD/NO_3^--N ratio of 6.0.

In the third part, the nitrification and denitrification process constants of aerated lagoon system were evaluated using the experimental results from the synthetic wastewater. The experimental results showed that for the nitrification process constant, the maximum specific growth rate ($\mu_{N,m}$) was 0.6243 day^{-1}, the yield coefficient (Y_N) was 1.94 mg.MLVSS/mg.N, and the endogenous decay coefficient ($k_{d,N}$) was 1.47 day^{-1}, and the denitrification process constant, the specific denitrification rate (U_{DN}) was 0.0227 mgNO_3-N / (mgMLVSS .day).

In the fourth part, seafood wastewater was used. The properties of the wastewater was a BOD, TKN and pH of 306 mg/L, 193 mg/L and 7.73, respectively. The experimental result showed that after 7 days of nitrification and 7 days of denitrification process, the BOD and TKN concentration were less than effluent standard values.