

## บทคัดย่อ

ได้ใช้บ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบหนาแน่นในจังหวัดปัตตานีเพื่อศึกษาบทบาทของแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนพบว่าบ่อเลี้ยงมีความเหมาะสมระดับปานกลางสำหรับการเพาะเลี้ยง โดยสภาพของดินบ่อเลี้ยงเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (ดินชุดต้นไทร) มีความเป็นกรดรุนแรง น้ำในบ่อเลี้ยงมาจากคลองน้ำกร่อยซึ่งอยู่ใกล้บ่อ หลังการปรับสภาพน้ำด้วยปูนขาวแล้วน้ำมีค่า pH 7.09 เมื่อเริ่มต้นการเลี้ยง และมีการปล่อยกุ้งอย่างหนาแน่นคือ 46 ตัว/ม<sup>2</sup> การเลี้ยงให้อาหารตามที่ได้รับคำแนะนำโดยกรมประมง เลี้ยงกุ้งไปได้ 105 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 709 กก/บ่อ (6572 ม<sup>3</sup> ประมาณ 3.5 ไร่) กุ้งที่ได้มีหลายขนาดโดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 6.68 กก/ตัว และความยาวเฉลี่ย 11.45 ซม/ตัว คุณภาพน้ำขณะเลี้ยงในเรื่องของสีน้ำเป็นสีเขียวแกมเทาอยู่ในระดับเดิมเป็นเวลา 28 วัน หลังจากนั้นลดลงเล็กน้อย อุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 28-32°C ส่วนค่าโปร่งแสงของน้ำมีค่า 60 ซม. คงที่ตลอดการเลี้ยง ค่าความเค็มอยู่ในช่วง 28-31 พีพีที ค่าดังกล่าวจัดว่ามีความเหมาะสมต่อการเจริญของกุ้ง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) อยู่ในช่วง 6.33-7.52 มก/ล โดยใกล้สิ้นสุดการเลี้ยงมีค่าลดลงโดยสอดคล้องกับค่า BOD ที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 15-65 มก/ล และ pH อยู่ในช่วง 7.09-8.67 ขณะที่แอมโมเนียมในน้ำและดินเลนอยู่ในช่วง 0.07-0.56 มก/ล และ 11.39-67.31 มก/กก ส่วนไนโตรท์ในน้ำและดินอยู่ระหว่าง 0-0.01 มก/ล และ 0.07-0.36 มก/กก และไนเตรทอยู่ระหว่าง 0-0.20 มก/ล และ 4.74-8.47 มก/กก ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำ และดินมีค่า 0.30-1.20 มก/ล และ 0.41-6.81 มก/กก

ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (TBC) ในน้ำ และดิน อยู่ในช่วง 3.88-6.26 log cfu/ml และ 4.27-6.74 log cfu/g แบคทีเรียย่อยโปรตีน (PB) ในน้ำและดินเลนคือ 2.77-5.30 log cfu/ml และ 2.68-5.69 log cfu/g Azotobacteraceae ในน้ำและดินเลนมีค่าระหว่าง 3.77-4.95 log cfu/ml และ 4.28-5.92 log cfu/g ขณะที่ Ammonifier ในน้ำ และดินเลน มีค่า 0.80-2.60 log MPN/ml และ 1.36-4.17 log MPN/g Nitrite producer ในน้ำ และดินเลน มีค่า 0.81-2.31 log MPN/ml และ 1.30-3.29 log MPN/g ส่วน Nitrate producer ในน้ำและดินเลนมีค่า 0-2.20 log MPN/ml และ 1.30-2.70 log MPN/g และ Denitrifier (Denitrifying bacteria) ในน้ำ และดินเลนมีค่าระหว่าง 0.52-3.20 log MPN/ml และ 1.60-3.68 log MPN/g ตามลำดับ สภาพดินเลนมีค่า C/N ratio เริ่มต้นของการเลี้ยง (0-28 วัน) สูงประมาณ 140 แต่หลังจากนั้นอยู่ในช่วงประมาณ 20 จากพารามิเตอร์ที่ศึกษาเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ stepwise regression analysis พบว่าในส่วนของคุณภาพน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งทั้งในแง่บวกและลบ ได้แก่ค่า BOD และ สีของน้ำ โดยขึ้นกับค่าดังกล่าว ขณะที่ปริมาณ P ส่งผลทางลบ แต่ PB ส่งผลต่อการเจริญ ขณะที่ Ammonifier ส่งผลในทางลบต่อการเจริญของกุ้ง ในส่วนของดินเลนพารามิเตอร์ที่ส่งผลต่อการเจริญของกุ้งในทางบวกได้แก่ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> P และ TBC ขณะที่พารามิเตอร์ซึ่งส่งผลทางลบได้แก่ C/N ratio และ Denitrifier

แบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนที่ไวต่อสภาวะสิ่งแวดล้อมในบ่อเลี้ยงมากที่สุดคือ Nitrifier (Nitrifying bacteria) จึงส่งผลต่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง ดังนั้นจึงแยกและคัดเลือกเชื้อเพื่อใช้เป็นหัว

เชื้อสำหรับการปรับสภาพน้ำ การคัดแยก Nitrite former ที่มีกิจกรรมในการออกซิไดซ์  $\text{NH}_4^+$  เป็น  $\text{NO}_2^-$  ได้สูงคือ ไอโซเวท AM210 ส่วน Nitrate former ที่มีกิจกรรมในการออกซิไดซ์  $\text{NO}_2^-$  เป็น  $\text{NO}_3^-$  ได้สูงคือ ไอโซเลท N310, N410 และ N412 เชื้อทั้งสองกลุ่มเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ  $30^\circ\text{C}$  pH ในช่วง 6.5-7.0 ผลของปริมาณอากาศโดยพิจารณาจากการเลี้ยงแบบเขย่าพบว่ามีผลต่อการเจริญของเชื้อดังกล่าว

## Abstract

A pond in Pattani province used for the intensive cultivation of black tiger prawns was used to study the role of bacteria in the N-cycle. The soil type around the pond was fairly suitable for prawn cultivation due to it being a mixture of silt, clay and sand and strongly acidic (Tun sai soil). After interaction with the soil the pH of the pond water introduced from a nearby brackish canal was adjusted to 7.09 with lime. P16 young prawns were released into the pond at a high density (46 body/m<sup>2</sup>). Feeding of the prawns was carried out according to the procedures recommended by the department of Fisheries. After 105 days prawns were harvested with a total weight gain of 709 kg/pond (~3.5 rai) and prawns of many sizes were found. Their average weight was 6.68 g/body and their average length was 11.5 cm/body. Water quality during cultivation was monitored. The water color remained a greenish grey for 28 days and then faded to a slightly lighter green until harvesting. The water temperature was in a range of 28-32°C and the salinity was between 28-31 ppt. Water transparency remained at 60 cm throughout cultivation. These parameters provided suitable conditions for growing prawns. Dissolved oxygen was in the range of 6.33-7.52 mg/L and decreased during the final stage of cultivation while the BOD ranged from 15-65 mg/L. Water pH was not stable but was always within the range of 7.09-8.67. Levels of ammonium in the water were in the range of 0.07-0.56 mg/L, and in the sediment 11.39-67.31 mg/kg; nitrite was 0- 0.01mg/L in the water and 0.07-0.36 mg/kg in the sediment; nitrate was 0-0.20 mg/L in the water and 4.74-8.47 mg/kg in the sediment and phosphorus was 0.30 mg/L in the water and 0.41-6.81 mg/kg in the sediment.

Total bacterial counts (TBC) in the water were between 3.88-6.26 log cfu/ml and 4.27-6.74 log cfu/g in the sediment; proteolytic bacteria (PB) were between 2.77-5.30 log cfu/ml in water and 2.68-5.69 log cfu/g in the sediment; azotobacteraceae in the water were between 3.77-4.95 log cfu/ml and in the sediment 4.28-5.92 log cfu/g. Numbers of ammonifying bacteria in the water were between 0.80-2.60 log MPN/ml and in the sediment between 1.36-4.17 log MPN/g; nitrite producers were between 0.81-2.31 log MPN/ml in the water and between 1.30-3.29 log MPN/g in the sediment; nitrate producers were between 0-2.20 log MPN/ml in water and in the sediment 1.30-2.70 log MPN/g; denitrifying bacteria in the water were between 0.52-3.20 log MPN/ml and in the sediment 1.60-3.68 log MPN/g. During 0 to 28 days of cultivation, the C/N ratio in the sediment was as high as 140 and later sharply decreased to about 20. Based on stepwise regression analysis, the water parameters having the biggest effects on prawn growth were BOD, water color, P, PB and ammonifying bacteria. BOD and water color had both positive and negative effects on prawn growth depending on their levels. PB had a positive effect, whereas ammonifying bacteria had a negative effect on prawn growth. In the sediment, ammonium, P and TBC parameters had a positive effect on prawn growth while the C/N ratio and the presence of denitrifying bacteria had a negative effect.

Nitrifying bacteria were the most sensitive to environmental changes in the pond. Therefore, nitrifying bacteria were isolated and those most likely to have an ability to improve water quality were selected for possible use as inoculants. An isolate AM210 gave the best rate for converting ammonium to nitrite, whereas isolates N310, N410 and N412 had the best rates for oxidizing nitrite

to nitrate. Both groups of nitrifying bacteria grew well at 30°C and in the pH range of 6.5-7.0. It was also found that aeration caused by shaking affected the growth of selected bacteria.