

ชื่อวิทยานิพนธ์	แบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนของตะกอนดินบ่อกึ่งแบบพัฒนา
ผู้เขียน	นางสาวยุวดี สุทธิภรณ์
สาขาวิชา	อนามัยสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

การศึกษาแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนและสมบัติทางเคมี-กายภาพของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกึ่งแบบพัฒนาที่มีอายุการใช้งานต่างกัน จำนวน 4 บ่อ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547 – กุมภาพันธ์ 2548 พบว่า pH อยู่ในช่วง 5.66-7.57 การนำไฟฟ้า 0.88-3.06 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร อินทรีย์วัตถุ 1.86-14.61 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total Kjeldahl Nitrogen : TKN) 0.05-0.16 เปอร์เซ็นต์ C/N ratio 18-51 แอมโมเนียม 5.06-18.49 mg-N/kg dry weight ไนไตรท์ 0.14-32.00 mg-N/kg dry weight และไนเตรท 2.59-55.23 mg-N/kg dry weight โดยพบว่าเกือบทุกพารามิเตอร์ที่ตรวจสอบของตะกอนดินบ่อกึ่งอายุ 3 ปี และ 5 ปี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ยกเว้นแอมโมเนียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งมีสาเหตุจากอายุของกึ่งระหว่างการเลี้ยงมากกว่าจะเกิดจากความแตกต่างของอายุการใช้งานของบ่อ และเมื่อเทียบกับดินชุดควบคุมพบว่าการเลี้ยงกึ่งทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากการสะสมของแอมโมเนียม

ปริมาณของแบคทีเรียกลุ่มต่างๆ ในวัฏจักรไนโตรเจนในตะกอนดินบ่อกึ่งทั้งอายุ 3 ปี และ 5 ปี ซึ่งศึกษา 2 ระดับความลึก (0-5 เซนติเมตร และ > 5-10 เซนติเมตร) ได้แก่ total bacterial count (TBC) อยู่ในช่วง $6.2 \times 10^4 - 3.6 \times 10^6$ และ $6.2 \times 10^4 - 3.6 \times 10^6$ CFU/g dry weight ตามลำดับ ส่วน ammonifiers พบ $3.3 \times 10^2 - 6.7 \times 10^5$ และ $9.2 \times 10^2 - 6.1 \times 10^5$ MPN/g dry weight ขณะที่ ammonium oxidizing bacteria (AOB) พบในปริมาณเท่ากัน (0 – 240 MPN/g dry weight) ทั้งในดินชั้นบนและล่าง แต่ nitrite oxidizing bacteria (NOB) พบในดินชั้นบนเท่านั้น โดยมีปริมาณ 0 - 2.9 MPN/g dry weight ส่วน denitrifiers พบ 0 – 670 และ 0 – 1,271 MPN/g dry weight และพบ azotobacteraceae $8.4 \times 10^3 - 1.4 \times 10^6$ และ $7.2 \times 10^3 - 2.8 \times 10^6$ CFU/g dry weight โดยไม่พบว่ามีแบคทีเรียกลุ่มใดที่มีปริมาณแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ระหว่างตะกอนดินบ่อกึ่ง 2 ระดับความลึกที่ศึกษา

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมี – กายภาพและจุลชีววิทยาของตะกอนดินในบ่อกึ่ง พบว่าในตะกอนดินชั้นบน TBC มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับปริมาณ

azotobacreaceae ($r = 0.558, p < 0.05$) ขณะเดียวกันก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณไนโตรเจน ($r = 0.654, p < 0.01$) ส่วนปริมาณ ammonifiers มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับ pH ($r = -0.631, p < 0.05$) ขณะที่ปริมาณ AOB มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณ NOB ($r = 0.673, p < 0.01$) มากกว่าปริมาณ denitrifiers ($r = 0.602, p < 0.05$) และสำหรับในตะกอนดินชั้นล่าง พบว่า TBC มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับค่อนข้างสูงกับปริมาณ azotobacreaceae ($r = 0.721, p < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์ทางลบกับปริมาณ denitrifiers ($r = -0.514, p = 0.05$) นอกจากนี้ TBC ยังมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับ C/N ratio ($r = 0.571, p < 0.05$) ส่วนปริมาณ denitrifiers มีความสัมพันธ์ทางลบกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ ($r = -0.545, p < 0.05$) และ TKN ($r = -0.668, p < 0.01$) และพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในบ่อกึ่งที่มีอายุทั้ง 3 ปี และ 5 ปี ต่างก็มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับค่า TKN ($r = 0.783, p < 0.05$ และ $r = 0.883, p < 0.01$) และในกรณีของบ่ออายุ 5 ปี พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุยังมีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับค่า C/N ratio ด้วย ($r = 0.821, p < 0.05$)

ผลการศึกษานี้บ่งชี้ว่า nitrifiers มีความไวต่อสภาพที่เป็นกรดของพื้นบ่อ สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้ง

Thesis Title	Bacteria in Nitrogen Cycle in Sediment of Intensive Shrimp Ponds
Author	Miss Yuwadee Sudthikaran
Major Program	Environmental Health
Academic Year	2005

ABSTRACT

Bacteria involve in nitrogen cycle and physico-chemical properties in sediments of 4 intensive shrimp ponds, which have been used for cultivation for 3 and 5 years were studied from November 2004 to February 2005. Values of monitored parameters were as follows : pH 5.66-7.57, electrical conductivity 0.88-3.06 ms/cm, organic matter 1.86-14.61%, Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) 0.05-0.16%, C/N ratio 18-51, ammonium 5.06-18.49 mg-N/kg dry weight, nitrite 0.14-32.00 mg-N/kg dry weight, and nitrate 2.59-55.23 mg-N/kg dry weight. No significant difference ($p > 0.05$) was found for almost all parameters in sediments of 3 and 5 year-old ponds except for ammonium as caused by shrimp age rather than pond age. The comparison of those parameters between shrimp ponds and control soils, indicates that shrimp cultivation significantly increased soil pH ($p < 0.05$) due to accumulation of ammonium in sediment.

Bacterial populations in sediments of both 3 and 5 year-old shrimp ponds were enumerated in 2 levels (0-5 cm, > 5-10 cm) as total bacterial count (TBC) in upper and lower were between $6.2 \times 10^4 - 3.6 \times 10^6$ and $6.2 \times 10^4 - 3.6 \times 10^6$ CFU/g dry weight. Ammonifiers were in a range of $3.3 \times 10^2 - 6.7 \times 10^5$ and $9.2 \times 10^2 - 6.1 \times 10^5$ MPN/g dry weight in upper and lower sediments. Levels of ammonium oxidizing bacteria (AOB) were the same amount (0 – 240 MPN/g dry weight) both in upper and lower sediments, whereas nitrite oxidizing bacteria (NOB) were found only in the upper sediments (0 - 2.9 MPN/g dry weight). Amounts of denitrifiers in upper and lower sediments were 0 – 670 and 0 – 1,271 MPN/g dry weight, while azotobacteraceae were $8.4 \times 10^3 - 1.4 \times 10^6$ and $7.2 \times 10^3 - 2.8 \times 10^6$ CFU/g dry weight. No significant difference in each bacterial group was found in 2 levels in sediments of shrimp ponds.

Analyses of sediment samples show that, in the upper sediments TBC had a positive correlation with azotobacteraceae in a middle level ($r = 0.558$; $p < 0.05$) and also with nitrite ($r = 0.654$; $p < 0.01$). Ammonifiers were inversely correlated with pH ($r = -0.631$; $p < 0.05$). AOB

were more closely correlated with NOB ($r = 0.673$; $p < 0.01$) than denitrifiers ($r = 0.602$; $p < 0.05$). In the case of a lower level of sediments, TBC were mainly correlated with azotobacteraceae ($r = 0.721$; $p < 0.01$) but they were inversely correlated with denitrifiers ($r = -0.514$; $p < 0.05$). TBC also had a positive correlation with C/N ratio ($r = 0.571$; $p < 0.05$). Denitrifiers had a negative correlation with organic matter ($r = -0.545$; $p < 0.05$) and also TKN ($r = -0.668$; $p < 0.01$). In sediments of shrimp ponds (3 and 5 years), organic matters were highly correlated with TKN ($r = 0.783$, $p < 0.05$, $r = 0.883$, $p < 0.01$) and in the case of 5-year old ponds, the organic matter was also closely correlated with C/N ratio ($r = 0.821$, $p < 0.05$). Results of this study indicated that nitrifiers were sensitive to acidic condition of sediment and use of chemicals and antibiotics in shrimp cultivation.