# บทที่ 3
# ผลการศึกษา

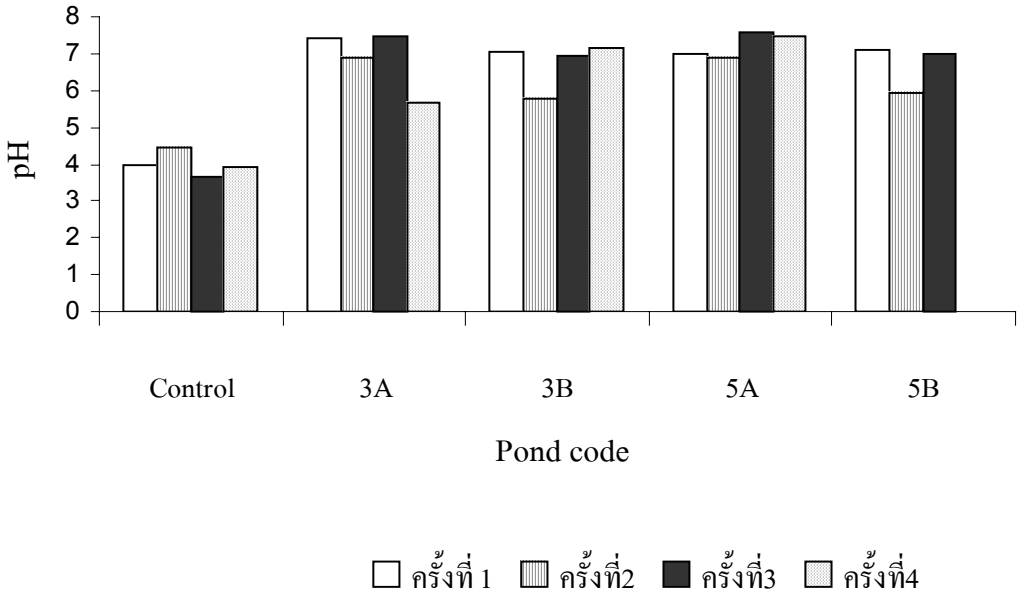
**1. ผลการสอบถามข้อมูลลักษณะทั่วไปของบ่อกุ้งและการจัดการบ่อกุ้ง**

ผลการสอบถามข้อมูลลักษณะทั่วไปของบ่อกุ้งและการจัดการบ่อกุ้ง ได้แก่ อัตราการปล่อยกุ้งลงเลี้ยง การให้อาหาร การให้ออกซิเจน การใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะโดยพบว่ามีการใช้ฟอร์มาลิน คลอรีนและยาปฏิชีวนะ เช่น ออกซิเตตราซัยคลิน รายละเอียดดังภาคผนวก จ

**2. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี-กายภาพของตะกอนดิน**

2.1 ความเป็นกรดและด่าง (pH)

ผลการศึกษา pH ของตะกอนดินของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนา ดังภาพประกอบที่ 5 พบว่า pH ของบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 5.66–7.46 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.79 (S.D.=0.689) ในบ่ออายุ 3 ปีนี้ พบว่า ตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 85 วันมีค่า pH ต่ำสุด (5.66) และตะกอนดินของบ่อ 3A เช่นกัน ที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 13 วันและ 69 วันมีค่า pH สูงสุด (7.46 )




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/44 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

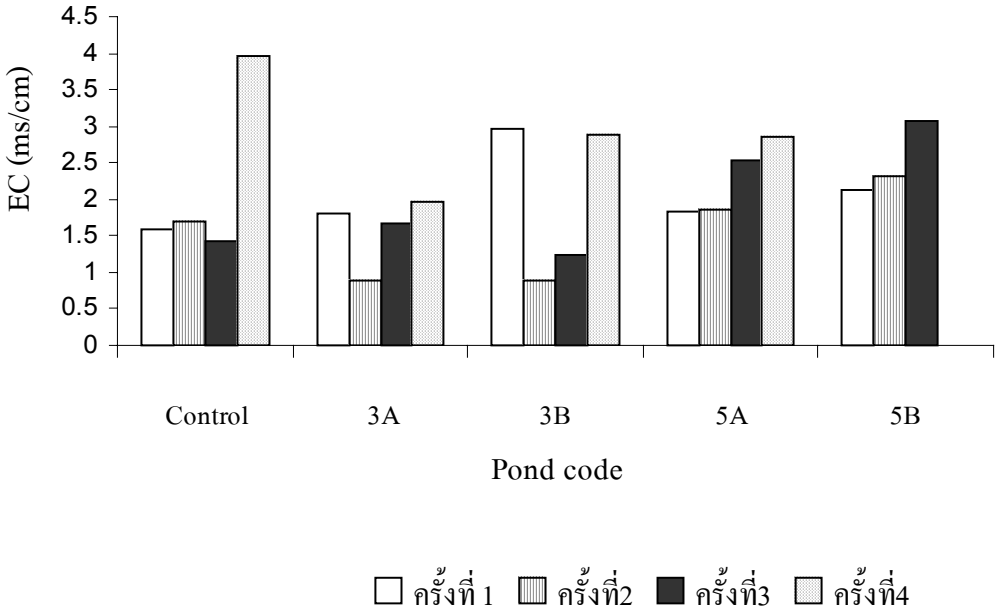
ภาพประกอบที่ 5 pH ของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

ผลการตรวจวิเคราะห์ pH ของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 5.91-7.57 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.99 (S.D.= 0.54) โดยตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 44 วันมี pH ต่ำสุด (5.91) และตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 61 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 3 วัน) มี pH สูงสุด (7.57) ส่วน pH ของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 3.64 –4.43 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D.= 0.32)

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า pH ของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี และ 5 ปี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ pH ของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ pH ของดินชุดควบคุม ($p < 0.05$) และเช่นกัน pH ของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 5 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ pH ของดินชุดควบคุม ($p < 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 1 และ 2)

2.2 การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC)

ผลการศึกษาการนำไฟฟ้าของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 6 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.88–3.06 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร โดยที่การนำไฟฟ้าของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 0.88–2.96 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.78 มิลลิ ซีเมนต่อเซนติเมตร (S.D.= 0.80)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

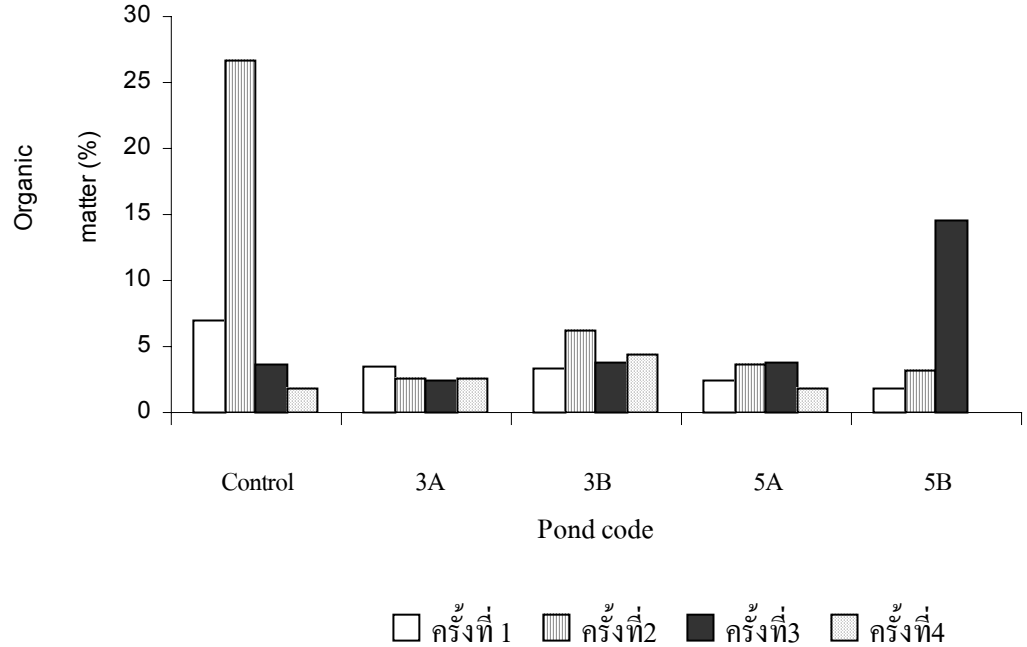
บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/3 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 6 การนำไฟฟ้าของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

ในบ่ออายุ 3 ปีพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 42 วันมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.88 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร) และตะกอนดินของบ่อ 3B ที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 14 วัน มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด (2.96 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร) ผลการตรวจวิเคราะห์การนำไฟฟ้าของตะกอนดินบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.86–3.06 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.37 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร (S.D.= 0.47) โดยตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 4 วัน มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (1.86 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร) และตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 69 วัน มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด (3.06 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.42-3.97 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 (S.D.= 1.20) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี บ่อกุ้งอายุ 5 ปี และดินชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 3)

2.3 อินทรียวัตถุ (Organic Matter)

ผลการศึกษาปริมาณอินทรียวัตถุของตะกอนดินของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 7 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.86-14.61 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ปริมาณอินทรียวัตถุของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 2.48–6.24 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 เปอร์เซ็นต์ (S.D.= 1.26)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

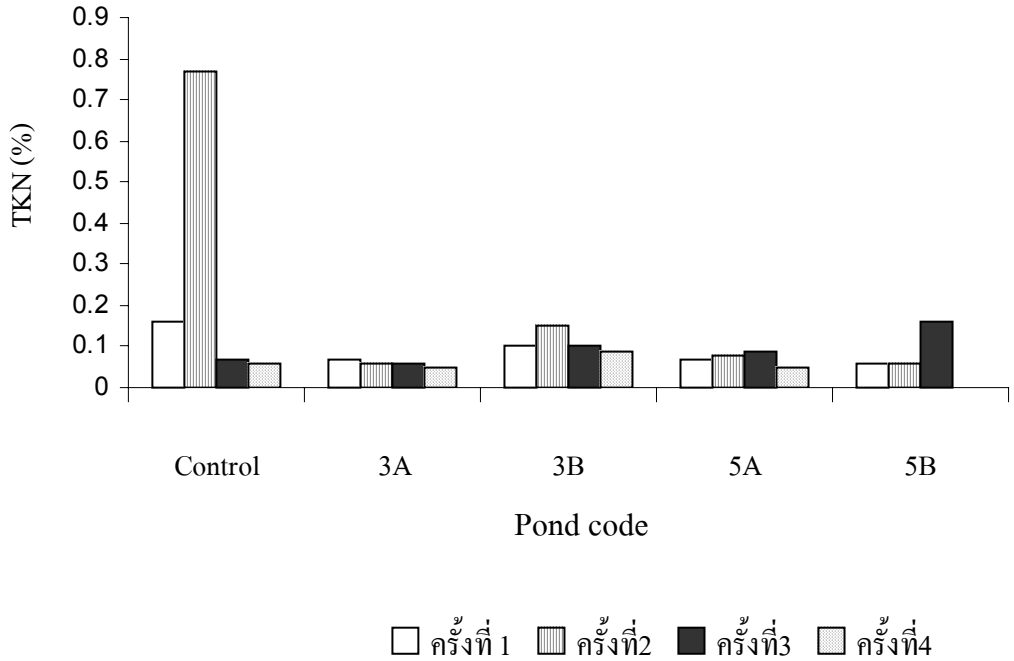
บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 7 ปริมาณอินทรียวัตถุของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

ในบ่ออายุ 3 ปี พบว่า ตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 42 วันและ 69 วันมีค่าปริมาณอินทรียวัตถุต่ำสุด (2.48 เปอร์เซ็นต์) และตะกอนดินของบ่อ 3B ที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 43 วัน มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุด (6.24 เปอร์เซ็นต์) ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุของตะกอนดินของบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.86–14.61 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 เปอร์เซ็นต์ (S.D.= 4.53) โดยตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 31 วัน มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำสุด (1.86 เปอร์เซ็นต์) และตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 69 วัน มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุด (14.61 เปอร์เซ็นต์ ) ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.86 – 26.68 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.77 เปอร์เซ็นต์ (S.D.= 11.47) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี บ่อกุ้งอายุ 5 ปี และดินชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 4)

2.4 ไนโตรเจนรวม (TKN)

ผลการศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวม (TKN) ของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 8 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.05–0.16 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ TKN ของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 0.05–0.15 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ (S.D.= 0.03)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

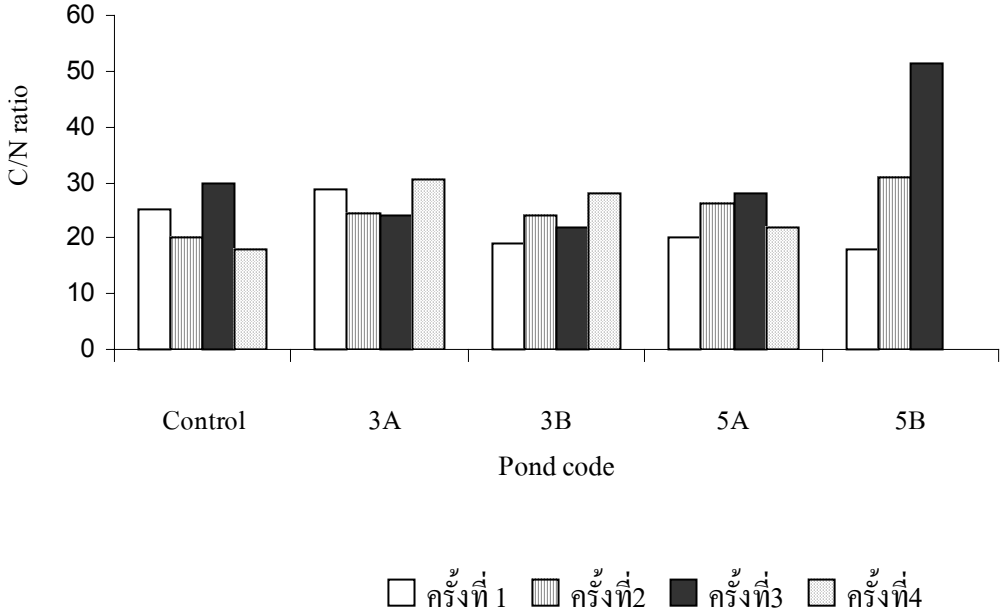
บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 8 ปริมาณไนโตรเจนรวม (TKN) ของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

ในบ่ออายุ 3 ปี พบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 85 วัน มีปริมาณ TKN ต่ำสุด (0.05 เปอร์เซ็นต์) และตะกอนดินของบ่อ 3B ที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 43 วัน มี TKN สูงสุด (0.15 เปอร์เซ็นต์) ผลการตรวจวิเคราะห์ TKN ของตะกอนดินบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.05-0.16 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 เปอร์เซ็นต์ (S.D.= 0.04) โดย ตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 61 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 3 วัน) มีค่า TKN ต่ำสุด (0.05 เปอร์เซ็นต์) และตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 69 วัน มีค่า TKN สูงสุด (0.16 เปอร์เซ็นต์) ส่วน TKN ของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.06–0.77 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 เปอร์เซ็นต์ (S.D.= 0.34) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า TKN ของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี บ่อกุ้งอายุ 5 ปี และดินชุดควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 5)

2.5 อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจน (C/N ratio)

ผลการศึกษา C/N ratio ของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 9 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 18 – 51 โดยที่ C/N ratio ของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ระหว่าง 19 – 30 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25 (S.D.= 3.71)



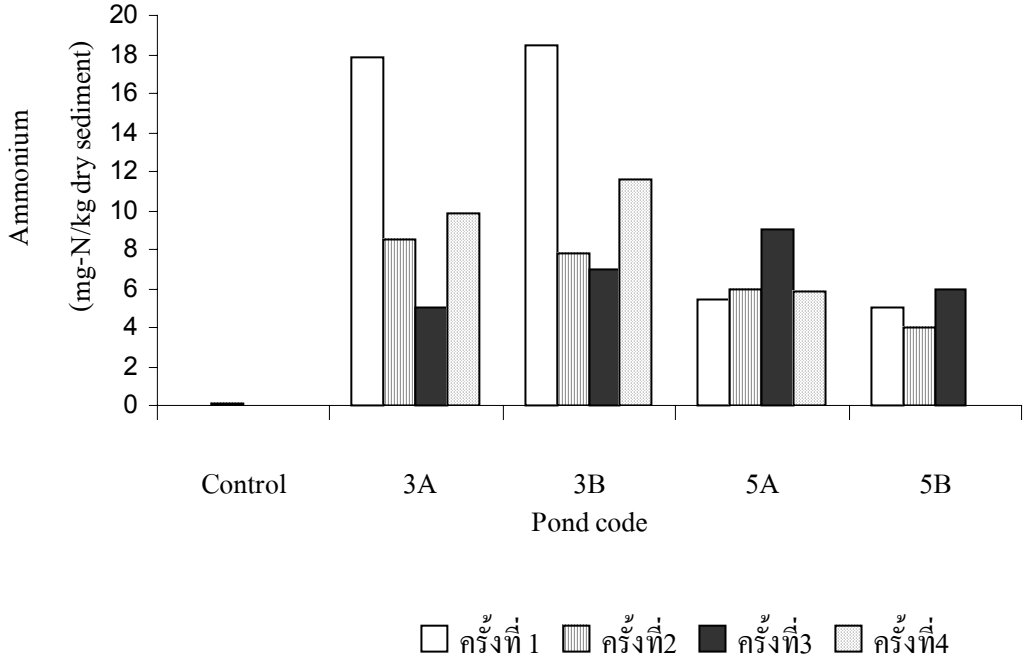

| อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง | | | | |
|---|---|---|---|---|
| บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) | 13/14 | 42/43 | 69/70 | 85/86 วัน |
| บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) | 4/31 | 31/42 | 47/69 | 61/ไม่ได้ศึกษา |

ภาพประกอบที่ 9 อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจนของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

ในบ่ออายุ 3 ปี พบว่าตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 14 วันมีค่า C/N ratio ต่ำสุด (19) และตะกอนดินของบ่อ 3A ที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 85 วันมีค่า C/N ratio สูงสุด (30) ผลการศึกษาค่า C/N ratio ของตะกอนดินบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 17 – 51 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28 (S.D.= 11.30) โดยตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 31 วันมีค่า C/N ratio ต่ำสุด (17) และตะกอนดินของบ่อ 5B เช่นกันที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 69 วัน มีค่า C/N ratio สูงสุด (51) ส่วนค่า C/N ratio ของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 18 -30 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23 (S.D.= 5.38) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า C/N ratio ของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี บ่อกุ้งอายุ 5 ปี และดินชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 6)

2.6 แอมโมเนียม ($NH_4^+$-N)

ผลการศึกษาแอมโมเนียมของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 10 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 5.06–18.49 mg-N/kg dry weight โดยที่แอมโมเนียมของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 5.06–18.49 mg-N/kg dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.75 mg-N/kg dry weight (S.D.= 4.97)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

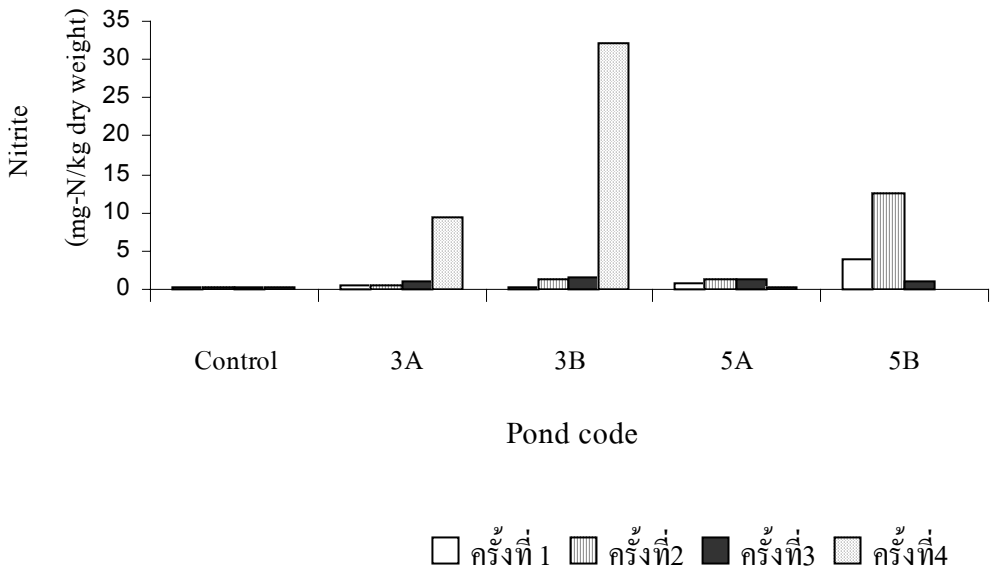
ภาพประกอบที่ 10 ปริมาณแอมโมเนียมของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

ในบ่ออายุ 3 ปี พบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 69 วัน มีแอมโมเนียมต่ำสุด (5.06 mg-N/kg dry weight ) และตะกอนดินของบ่อ 3B ที่ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 14 วัน มีแอมโมเนียมสูงสุด (18.49 mg-N/kg dry weight ) ผลการตรวจวิเคราะห์แอมโมเนียมของตะกอนดินบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 3.96–9.03 mg-N/kg dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.88 mg-N/kg dry weight (S.D.=1.56) ตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มีแอมโมเนียมต่ำสุด (3.96 mg-N/kg dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 47 วัน มีแอมโมเนียมสูงสุด (9.03 mg-N/kg dry weight ) ส่วนแอมโมเนียมในดินชุดควบคุมพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.03- 0.10 mg-N/kg dry weight

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าแอมโมเนียมของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแอมโมเนียมของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 5 ปี ($p < 0.05$) แอมโมเนียมของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแอมโมเนียมของดินชุดควบคุม ($p < 0.01$) และแอมโมเนียมของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 5 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแอมโมเนียมของดินชุดควบคุม ($p < 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 7 และ 8)

2.7 ไนไตรท์ ($NO_2^-$-N)

ผลการศึกษาไนไตรท์ของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 11 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.14–32.00 mg-N/kg dry weight ไนไตรท์ของตะกอนดินบ่ออายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 0.39–32.00 mg-N/kg dry weight มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.93 mg-N/kg dry weight (S.D.= 22.26) ในบ่อที่มีอายุ 3 ปี พบว่า ตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 14 วัน มีไนไตรท์ต่ำสุด (0.39 mg-N/kg dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 86 วัน มีไนไตรท์สูงสุด (32.00 mg-N/kg dry weight) ผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนดินของบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.14 – 12.60 mg-N/kg dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.04 mg-N/kg dry weight (S.D.= 4.38) โดยตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 61 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 3 วัน) มีไนไตรท์ต่ำสุด (0.83 mg-N/kg dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มี ไนไตรท์สูงสุด (12.60 mg-N/kg dry weight) ส่วนไนไตรท์ของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.19 – 0.29 mg-N/kg dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 mg-N/kg dry weight (S.D.= 0.58) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าไนไตรท์ของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี บ่อกุ้งอายุ 5 ปี และดินชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 9)



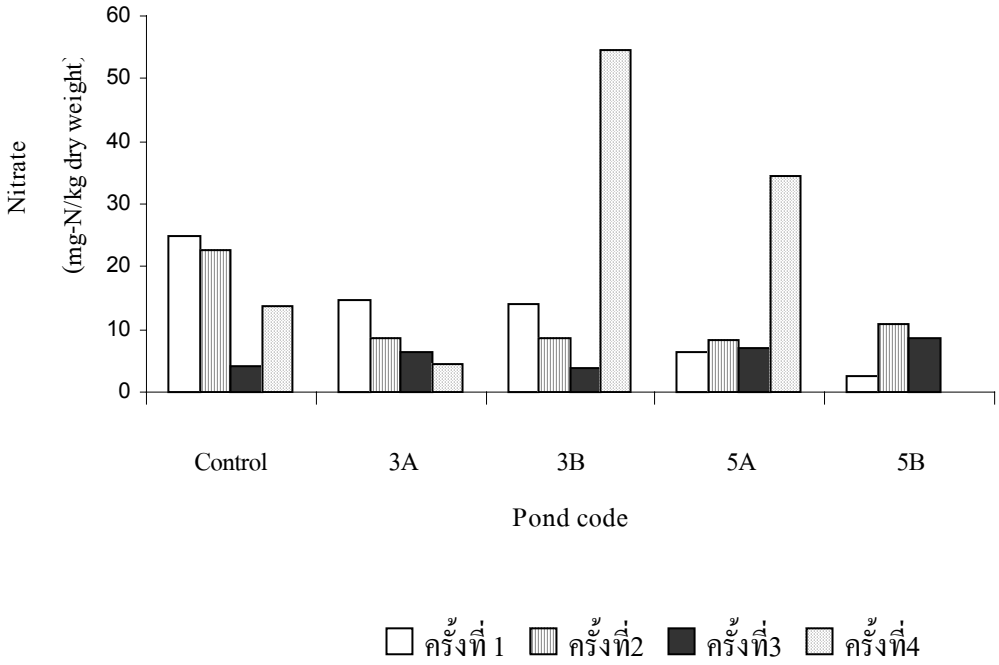

อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/3 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 11 ปริมาณไนไตรท์ของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและอายุการใช้งานต่างกัน

2.8 ไนเตรท ($NO_3^-$-N)

ผลการศึกษาไนเตรทของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 12 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 2.59–55.23 mg-N/kg dry weight โดยที่ไนเตรทของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี (บ่อ 3A และ 3B) มีค่าอยู่ในช่วง 3.88–55.23 mg-N/kg dry weight มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.54 mg-N/kg dry weight (S.D.= 16.93)ในบ่ออายุ 3 ปี พบว่า ตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 70 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 7 วัน) มีไนเตรทต่ำสุด (3.88 mg-N/kg dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 70 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 7 วัน) มีไนเตรทสูงสุด (55.23 mg-N/kg dry weight) ผลการตรวจวิเคราะห์ไนเตรทของตะกอนดินบ่ออายุ 5 ปี (บ่อ 5A และ 5B) พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 2.59–34.52 mg-N/kg dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.22 mg-N/kg dry weight (S.D.= 10.58) โดยตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 13 วัน มีไนเตรทต่ำสุด (2.59 mg-N/kg dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่อระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง 61 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 7 วัน) มีไนเตรทสูงสุด (34.52 mg-N/kg dry weight ) ส่วนไนเตรทของดินชุดควบคุม พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 4.10–24.94 mg-N/kg dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.33 mg-N/kg dry weight (S.D.= 9.47) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าไนเตรทของตะกอนดินบ่อกุ้งอายุ 3 ปี บ่อกุ้งอายุ 5 ปี และดินชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 10)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B)13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 12 ปริมาณไนเตรทของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

**3. ผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนของตะกอนดินบ่อเลี้ยงกุ้ง 2 ระดับความลึก**

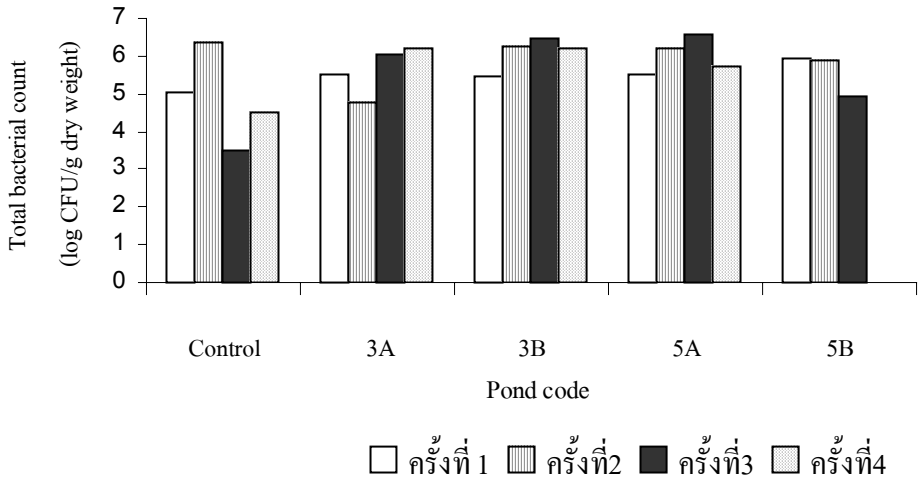
ตัวอย่างตะกอนดิน 2 ระดับความลึก ในที่นี้คือ ตะกอนดินชั้นบนได้แก่ ตะกอนดินที่ระดับพื้นบ่อจนถึงลึกลงไป 5 เซนติเมตร และตะกอนดินชั้นล่างซึ่งลึกมากกว่า 5 เซนติเมตร ลงไปถึง 10 เซนติเมตร การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนในตัวอย่างตะกอนดินแต่ละชั้นประกอบด้วย พารามิเตอร์ 6 ชนิด คือ แบคทีเรียทั้งหมด (total bacterial count; TBC), ammonifiers, ammonium oxidizing bacteria (AOB), nitrite oxidizing bacteria (NOB), denitrifiers และ azotobacteraceae

3.1 Total bacterial count

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (TBC) ในตะกอนดินชั้นบนของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 13 พบค่า TBC อยู่ในช่วง $6.2 \times 10^4 - 3.6 \times 10^6$ CFU/g dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.2 \times 10^6 \pm 1.1 \times 10^6$ CFU/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มีค่า TBC ต่ำสุด ( $6.2 \times 10^4$ CFU/g dry weight ) และตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 47 วัน มีค่า TBC สูงสุด ($3.6 \times 10^6$ CFU/g dry weight) ในดินชั้นบนของดินชุดควบคุมพบค่า TBC อยู่ในช่วง $3.1 \times 10^3 - 2.2 \times 10^6$ CFU/g dry weight

ผลการวิเคราะห์ตะกอนดินชั้นล่างของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 14 พบค่า TBC อยู่ในช่วง $6.2 \times 10^4 - 3.6 \times 10^6$CFU/g dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ $2.5 \times 10^6 \pm 3.8 \times 10^6$ CFU/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 61 วัน (หลังจับกุ้งเป็นเวลา 3 วัน) มีค่า TBC ต่ำสุด ($1.1 \times 10^5$ CFU/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มีค่า TBC สูงสุด ($1.3 \times 10^7$ CFU/g dry weight) ในดินชั้นล่างของดินชุดควบคุมพบค่า TBC อยู่ในช่วง $3.7 \times 10^3 - 1.8 \times 10^6$ CFU/g dry weight

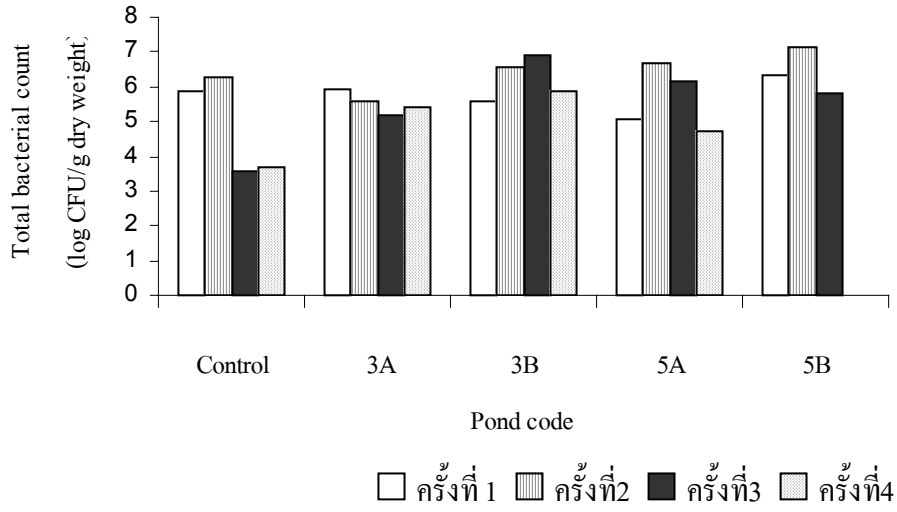
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ค่า TBC ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 3 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) TBC ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 5 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ TBC ในดินชั้นบนและล่างของดินชุดควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 11)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี(3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี(5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 13 ปริมาณ TBC ในตะกอนดินระดับความลึก 0 - 5 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

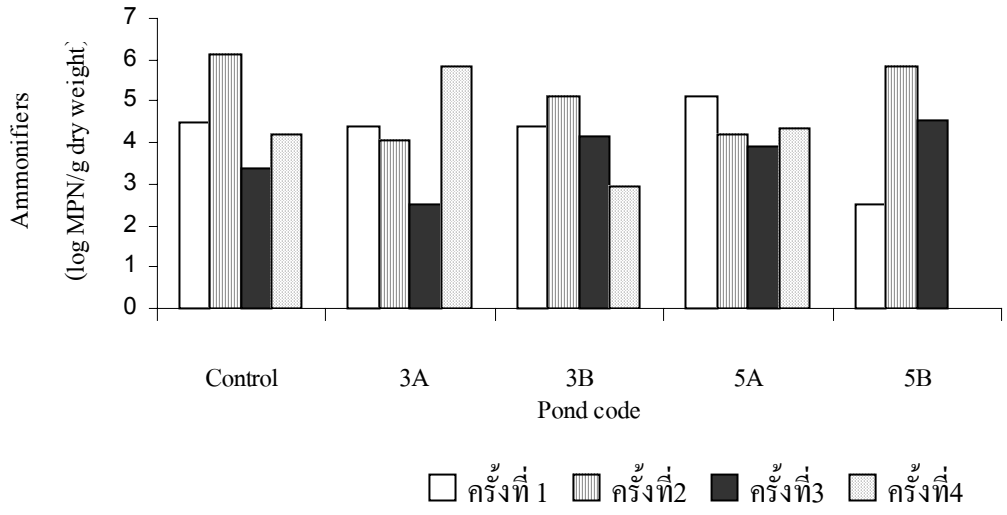
ภาพประกอบที่ 14 ปริมาณ TBC ในตะกอนดินระดับความลึก > 5 - 10 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

3.2 Ammonifiers

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ ammonifiers ในตะกอนดินชั้นบนของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 15 พบปริมาณ ammonifiers อยู่ในช่วง $3.3 \times 10^2 - 6.7 \times 10^5$ MPN/g dry weight ค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.2 \times 10^5 \pm 2.3 \times 10^5$ MPN/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 69 วัน มีปริมาณ ammonifiers ต่ำสุด ($3.3 \times 10^2$ MPN/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 85 วัน มีปริมาณ ammonifiers สูงสุด ($6.7 \times 10^5$ MPN/g dry weight) ในดินชั้นบนของดินชุดควบคุมพบปริมาณ ammonifiers อยู่ในช่วง $2.5 \times 10^3 - 1.4 \times 10^6$ MPN/g dry weight

ผลการวิเคราะห์ตะกอนดินชั้นล่างของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 16 พบปริมาณ ammonifiers อยู่ในช่วง $9.2 \times 10^2 - 6.1 \times 10^5$ MPN/g dry weight มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $6.6 \times 10^4 \pm 1.6 \times 10^5$ MPN/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 31 วัน มีปริมาณ ammonifiers ต่ำสุด ($9.2 \times 10^2$ MPN/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 5B เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มีปริมาณ ammonifiers สูงสุด ($6.1 \times 10^5$ MPN/g dry weight) ในดินชั้นล่างของดินชุดควบคุมพบปริมาณ ammonifiers อยู่ในช่วง $2.0 \times 10^2 - 1.4 \times 10^4$ MPN/g dry weight

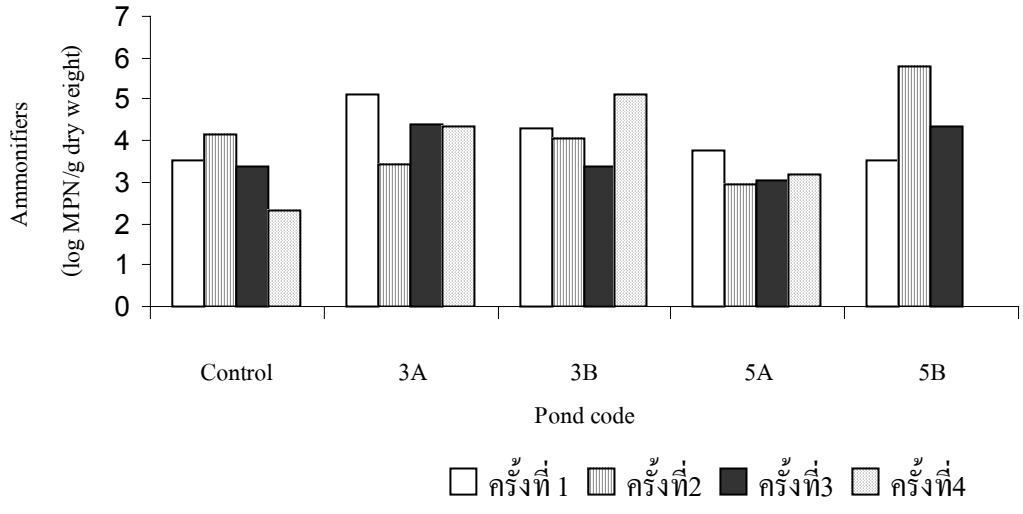
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ปริมาณ ammonifiers ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 3 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ปริมาณ ammonifiers ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 5 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ ปริมาณ ammonifiersในดินชั้นบนและล่างของดินชุดควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 12)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 15 ปริมาณ ammonifiers ในตะกอนดินระดับความลึก 0 - 5 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/3 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

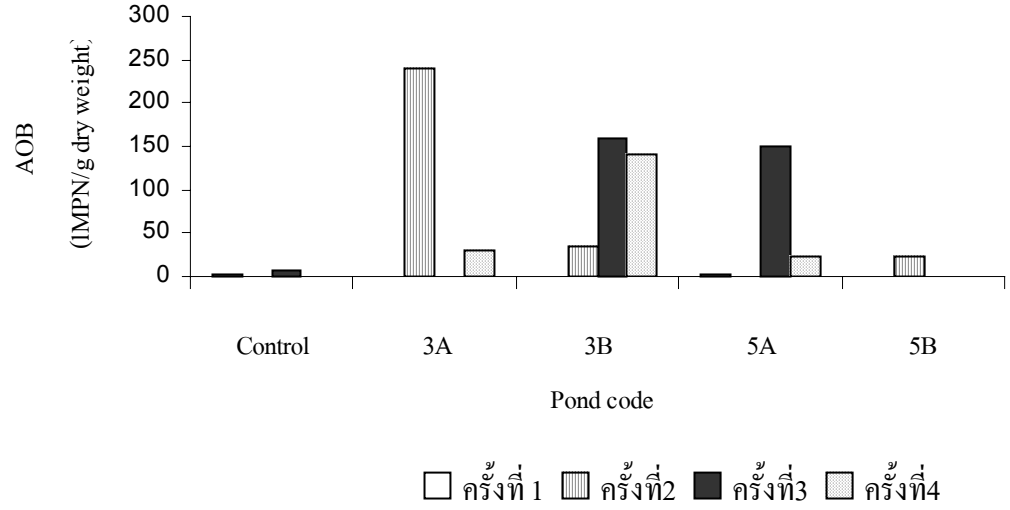
ภาพประกอบที่ 16 ปริมาณ ammonifiers ในตะกอนดินระดับความลึก > 5 - 10 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้ง ต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

3.3 Ammonium oxidizing bacteria (AOB)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ AOB ในตะกอนดินชั้นบนของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 17 พบปริมาณ AOB อยู่ในช่วง 0 - 240 MPN/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 14 วัน มี ปริมาณ AOB ต่ำสุด (0 MPN/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มีปริมาณ AOB สูงสุด (240 MPN/g dry weight) ในดินชั้นบนของดินชุดควบคุมพบปริมาณ AOB อยู่ระหว่าง 0 - 60 MPN/g dry weight

ผลการวิเคราะห์ตะกอนดินชั้นล่างของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 18 พบปริมาณ AOB อยู่ในช่วง 0 - 240 MPN/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 13 วัน มีปริมาณ AOB ต่ำสุด (0 MPN/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 42 วัน มีปริมาณ AOB สูงสุด (240 MPN/g dry weight) ในดินชั้นล่างของดินชุดควบคุมพบปริมาณ AOB อยู่ระหว่าง 0 – 11 MPN/g dry weight

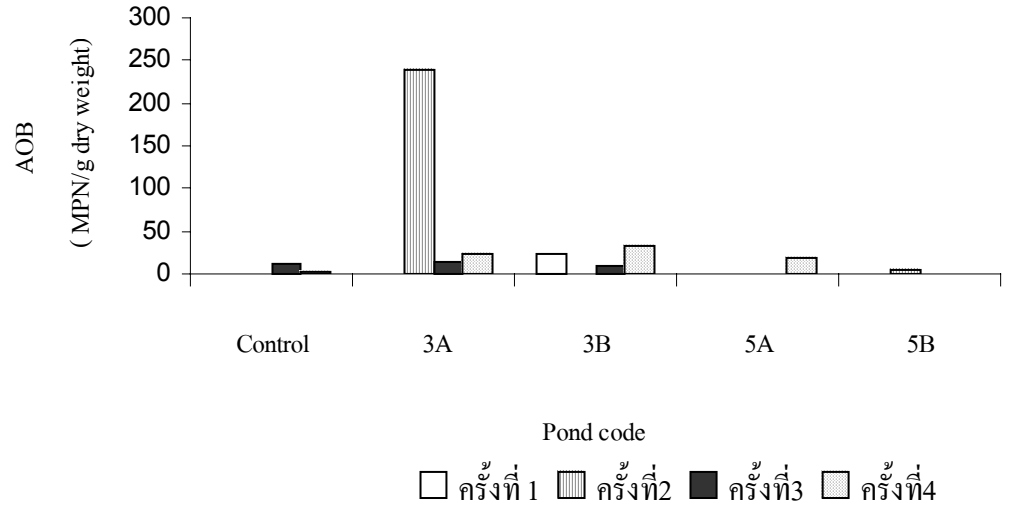
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าปริมาณ AOB ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 3 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ปริมาณ AOB ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 5 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ ปริมาณ AOB ในดินชั้นบนและล่างของดินชุดควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 13)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 17 ปริมาณ AOB ในตะกอนดินระดับความลึก 0 - 5 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาว แบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน



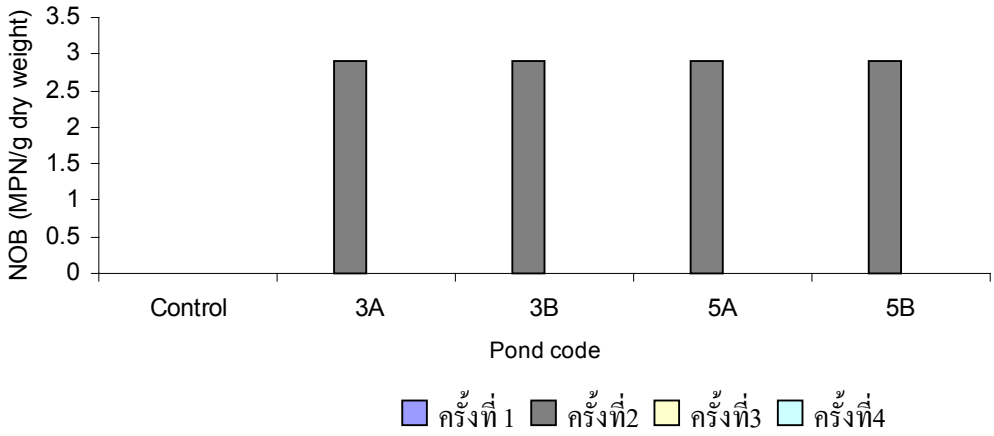

อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 18 ปริมาณ AOB ในตะกอนดินระดับความลึก > 5 - 10 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาว แบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

3.4 Nitrite oxidizing bacteria (NOB)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ NOB ในตะกอนดินชั้นบนของบ่อเลี้ยงกุ้งพบ NOB ทั้งในบ่ออายุ 3 ปี และ 5 ปี โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 2.9 MPN/g dry weight (ภาพประกอบที่ 19) ส่วนในตะกอนดินชั้นล่าง ไม่พบ NOB และในดินชุดควบคุมทั้งดินชั้นบนและชั้นล่างไม่พบ NOB เช่นกัน




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 19 ปริมาณ NOB ในตะกอนดินระดับความลึก 5 - 10 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาว แบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

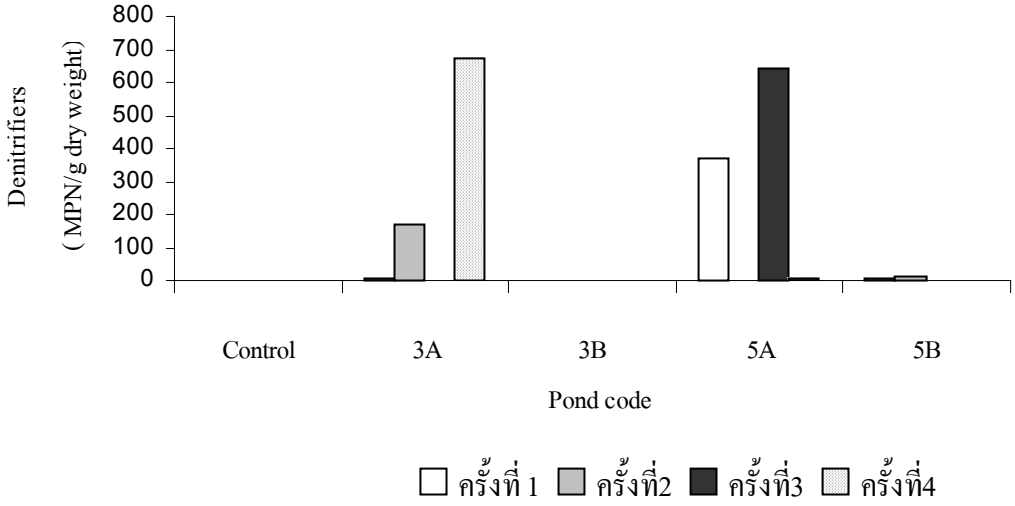
**หมายเหตุ** เนื่องจากในตะกอนดินชั้นล่างของบ่อกุ้งและดินชุดควบคุมตรวจไม่พบ NOB จึงไม่แสดงภาพประกอบ

3.5 Denitrifiers

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ denitrifiers ในตะกอนดินชั้นบนของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 20 พบปริมาณ denitrifiers อยู่ในช่วง 0 - 670 MPN/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 86 วัน มีปริมาณ denitrifiers ต่ำสุด (0 MPN/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 85 วัน มีปริมาณ denitrifiers สูงสุด ( 670 MPN/g dry weight) ในดินชั้นบนของดินชุดควบคุมพบปริมาณ denitrifiers อยู่ในช่วง 0 - 30 MPN/g dry weight

ผลการวิเคราะห์ตะกอนดินชั้นล่างของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 21 พบปริมาณ denitrifiers อยู่ในช่วง 0 – 1,271 MPN/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 13 วัน มีปริมาณ denitrifiers ต่ำสุด (0 MPN/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 4 วัน มีปริมาณ denitrifiers สูงสุด (1,271 MPN/g dry weight) ในดินชั้นล่างของดินชุดควบคุมพบปริมาณ denitrifiers อยู่ระหว่าง 0 – 50 MPN/g dry weight

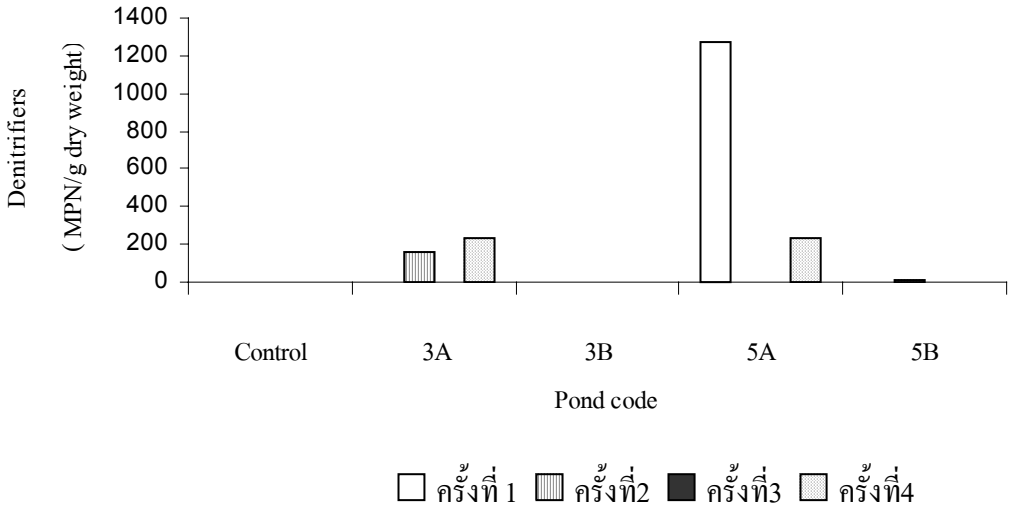
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าปริมาณ denitrifiers ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 3 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ปริมาณ denitrifiers ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 5 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ ปริมาณ denitrifiers ในดินชั้นบนและล่างของดินชุดควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 15)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B)13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 20 ปริมาณ denitrifiers ในตะกอนดินระดับความลึก 0 - 5 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

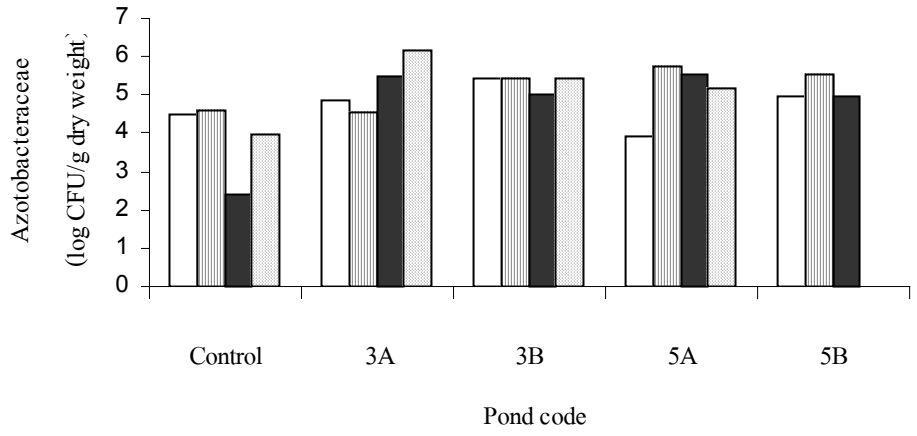
ภาพประกอบที่ 21 ปริมาณ denitrifiers ในตะกอนดินระดับความลึก >5-10 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

3.6 Azotobacteraceae

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ azotobacteraceae ในตะกอนดินชั้นบนของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 22 พบปริมาณ azotobacteraceae อยู่ในช่วง $8.4 \times 10^3 - 1.4 \times 10^6$ CFU/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 4 วัน มี azotobacteraceae ต่ำสุด ($8.4 \times 10^3$ CFU/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 85 วัน มีปริมาณ azotobacteraceae สูงสุด ($1.4 \times 10^6$ CFU/g dry weight) ในดินชั้นบนของดินชุดควบคุมพบปริมาณ azotobacteraceae อยู่ในช่วง $2.5 \times 10^2 - 4.2 \times 10^4$ CFU/g dry weight

ผลการวิเคราะห์ตะกอนดินชั้นล่างของบ่อเลี้ยงกุ้ง ดังภาพประกอบที่ 23 พบปริมาณ azotobacteraceae อยู่ในช่วง $7.2 \times 10^3$- $2.8 \times 10^6$ CFU/g dry weight โดยพบว่าตะกอนดินของบ่อ 5A เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 61 วัน มีปริมาณ azotobacteraceae ต่ำสุด ($7.2 \times 10^3$ CFU/g dry weight) และตะกอนดินของบ่อ 3B เมื่ออายุการเลี้ยงกุ้ง 70 วัน มี azotobacteraceae สูงสุด ($2.8 \times 10^6$ CFU/g dry weight) ในดินชั้นล่างของดินชุดควบคุมพบปริมาณ azotobacteraceae อยู่ระหว่าง $2.5 \times 10^3 - 5.9 \times 10^4$ CFU/g dry weight

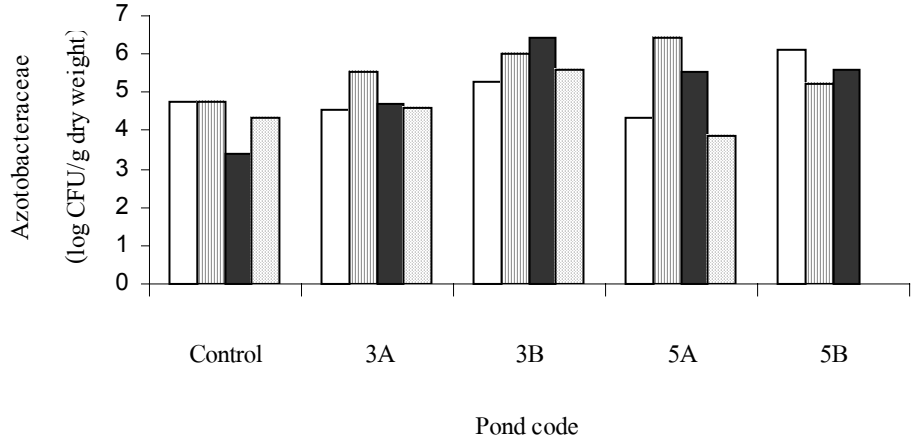
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าปริมาณ azotobacteraceae ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 3 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ปริมาณ azotobacteraceae ในตะกอนดินชั้นบนและล่างของบ่อกุ้งอายุ 5 ปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และ ปริมาณ azotobacteraceae ในดินชั้นบนและล่างของดินชุดควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางภาคผนวกที่ 16)




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B) 13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 22 ปริมาณ azotobacteraceae ในตะกอนดินระดับความลึก 0 - 5 เซนติเมตรบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน




อายุกุ้งขณะเก็บตัวอย่าง บ่ออายุ 3 ปี (3A/3B)13/14 42/43 69/70 85/86 วัน

บ่ออายุ 5 ปี (5A/5B) 4/31 31/42 47/69 61/ไม่ได้ศึกษา

ภาพประกอบที่ 23 ปริมาณ azotobacteraceae ในตะกอนดินระดับความลึก >5 - 10 เซนติเมตรของบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแบบพัฒนาที่อายุกุ้งต่างกันและบ่อมีอายุการใช้งานต่างกัน

**4. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)**

การหาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ ในตะกอนดินบ่อกุ้ง โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ในกรณีที่ค่า r มีค่า > 0.70 แสดงถึงความสัมพันธ์ในระดับสูง และถ้าค่า r อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.69 แสดงถึงความสัมพันธ์ระดับปานกลาง ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนในตะกอนดินที่ระดับความลึก 0 – 5 เซนติเมตรกับสมบัติทางเคมี- กายภาพของตะกอนดิน ตามตารางที่ 5 พบว่า TBC มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับปริมาณ azotobacteraceae โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.558 ($p < 0.05$) TBC มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับปริมาณไนไตรท์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.654 ($p < 0.01$) ปริมาณ ammonifiers มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับ pH โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.631 ($p < 0.05$) ปริมาณ AOB มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับปริมาณ NOB โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.673 ($p < 0.01$) ปริมาณ denitrifiers มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับปริมาณ AOB โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.602 ($p < 0.05$ )

จากตารางที่ 6 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนในตะกอนดินที่ระดับความลึก > 5 - 10 เซนติเมตรกับสมบัติทางเคมี- กายภาพของตะกอนดินเป็นดังนี้ TBC มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณ azotobacteraceae โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.721 ($p < 0.01$) TBC มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับปริมาณ denitrifiers โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.514 ($p = 0.05$) TBC มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับปริมาณไนไตรท์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.568 ($p < 0.05$) ปริมาณ azotobacteraceae มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูงกับปริมาณ denitrifiers โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.768 ($p < 0.01$) ปริมาณ azotobacteraceae มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับค่า C/N ratio โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.571 ($p < 0.05$) ปริมาณ denitrifiers มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับปริมาณอินทรียวัตถุโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.545 ($p < 0.05$) ปริมาณ denitrifiers มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับปริมาณไนโตรเจนรวม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.668 ($p < 0.01$)

จากตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมี-กายภาพต่างๆ ของตะกอนดินบ่อกุ้งที่มีอายุ 3 ปี พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับปริมาณ TKN โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.783 ($p < 0.05$) และจากตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมี-กายภาพต่างๆ ของตะกอนดินบ่อกุ้งที่มีอายุ 5 ปี พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับปริมาณ TKN โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.883 ($p < 0.01$)

และปริมาณอินทรียวัตถุยังมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับ C/N ratio โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.821 ($p < 0.05$)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนในตะกอนดินที่ระดับความลึก 0 – 5 เซนติเมตรกับสมบัติทางเคมี-กายภาพของตะกอนดิน

| พารามิเตอร์ | TBC | | Ammonifiers | | AOB | | NOB | | Denitrifiers | | Azotobacteraceae | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| Ammonifiers | -.003 | .992 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AOB | .211 | .450 | .020 | .944 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NOB | .169 | .548 | -.368 | .177 | .673** | .006 | - | - | - | - | - | - |
| Denitrifiers | -.059 | .834 | .195 | .486 | .602* | .017 | .086 | .762 | - | - | - | - |
| Azotobacteraceae | .558* | .031 | .038 | .894 | .078 | .782 | -.267 | .336 | .141 | .615 | - | - |
| pH | -.286 | .301 | -.631* | .012 | -.222 | .426 | -.121 | .667 | -.034 | .904 | -.170 | .545 |
| EC | -.273 | .324 | ,009 | .975 | -.255 | .360 | -.319 | .246 | .088 | .756 | .177 | .528 |
| OM | .165 | .556 | .225 | .419 | .226 | .419 | .181 | .518 | -.037 | .897 | .195 | .486 |
| Total N (TKN) | .009 | .974 | .123 | .662 | .057 | .840 | .146 | .603 | -.185 | .510 | -.115 | .683 |
| C/N ratio | -.005 | .985 | .329 | .231 | .033 | .908 | -.031 | .914 | .023 | .934 | .325 | .237 |
| Ammonium | -.071 | .800 | .080 | .776 | .302 | .274 | .243 | .384 | .452 | .091 | .064 | .820 |
| Nitrite | .654** | .008 | -.002 | .995 | .291 | .293 | .209 | .454 | .173 | .537 | .481 | .070 |
| Nitrate | -.329 | .231 | .198 | .478 | -.007 | .979 | -.028 | .921 | .107 | .704 | -.086 | .761 |

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0 .05

** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

r > 0.70 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับสูง

r มีค่าระหว่าง 0.40 - 0.69 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

r มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.39 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียในวัฏจักรไนโตรเจนในตะกอนดินที่ระดับความลึก >5 - 10 เซนติเมตรกับสมบัติทางเคมี-กายภาพของตะกอนดิน

| พารามิเตอร์ | TBC | | Ammonifiers | | AOB | | NOB | | Denitrifiers | | Azotobacteraceae | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| Ammonifiers | -.020 | .945 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AOB | -.346 | .207 | .251 | .367 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NOB | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Denitrifiers | -.514* | .050 | .052 | .853 | .234 | .401 | - | - | - | - | - | - |
| Azotobacteraceae | .721** | .002 | -.304 | .271 | -.218 | .435 | - | - | -.768** | .001 | - | - |
| pH | -.336 | .221 | -.091 | .746 | -.131 | .642 | - | - | -.174 | .536 | -.268 | .334 |
| EC | -.118 | .676 | .164 | .558 | -.087 | .757 | - | - | -.153 | .585 | -.096 | .732 |
| OM | .481 | .070 | .116 | .680 | -.147 | .600 | - | - | -.545* | .036 | .509 | .052 |
| Total N (TKN) | .405 | .134 | -.016 | .954 | -.308 | .265 | - | - | -.668** | .007 | .509 | .052 |
| C/N ratio | .243 | .383 | .459 | .085 | .011 | .969 | - | - | .058 | .836 | .571* | .026 |
| Ammonium | -.071 | .800 | .052 | .854 | .400 | .140 | - | - | -.119 | .673 | -.021 | .940 |
| Nitrite | .568* | .027 | .250 | .368 | -.015 | .959 | - | - | -.258 | .353 | .011 | .970 |
| Nitrate | -.107 | .704 | .361 | .186 | .295 | .286 | - | - | .087 | .759 | .504 | .056 |

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

r > 0.70 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับสูง

r มีค่าระหว่าง 0.40 - 0.69 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

r มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.39 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมี-กายภาพต่างๆ ของตะกอนดินบ่อกุ้งที่มีอายุ 3 ปี

| พารามิเตอร์ | pH | | EC | | OM | | Total N | | C:N ratio | | Ammonium | | Nitrite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | r | P | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| EC | .286 | .589 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| OM | -.214 | .645 | .393 | .383 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total N (TKN) | .072 | .878 | .162 | .728 | .783** | .022 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C/N ratio | -.571 | .180 | .500 | .253 | -.084 | .844 | -.661 | .075 | - | - | - | - | - | - |
| Ammonium | .393 | .383 | .250 | .589 | .643 | .119 | .060 | .887 | .216 | .608 | - | - | - | - |
| Nitrite | -.321 | .482 | -.143 | .760 | .036 | .939 | -.193 | .647 | .419 | .301 | -.357 | .385 | - | - |
| Nitrate | -.250 | .589 | .607 | .148 | .214 | .645 | .265 | .526 | .168 | .691 | .690 | .058 | -.231 | .658 |

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

r > 0.70 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับสูง

r มีค่าระหว่าง 0.40 - 0.69 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

r มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.39 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมี-กายภาพต่างๆ ของตะกอนดินบ่อกุ้งที่มีอายุ 5 ปี

| พารามิเตอร์ | pH | | EC | | OM | | Total N | | C:N ratio | | Ammonium | | Nitrite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | r | P | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| EC | .250 | .589 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| OM | -.214 | .645 | .393 | .383 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total N (TKN) | .072 | .878 | .162 | .728 | .883** | .008 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C/N ratio | -.571 | .180 | .500 | .253 | .821* | .023 | .523 | .229 | - | - | - | - | - | - |
| Ammonium | .393 | .383 | .250 | .589 | .643 | .119 | .667 | .102 | .216 | .608 | - | - | - | - |
| Nitrite | -.321 | .482 | -.143 | .760 | .036 | .939 | .018 | .969 | .419 | .301 | -.250 | .589 | - | - |
| Nitrate | -.250 | .589 | .607 | .148 | .214 | .645 | -.234 | .613 | .168 | .691 | .357 | .191 | -.286 | .302 |

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

r > 0.70 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับสูง

r มีค่าระหว่าง 0.40 - 0.69 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

r มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.39 แสดงถึง ความสัมพันธ์ในระดับต่ำ