

รายงานการวิจัย ปีงบประมาณ 2545

ผลการสะสมสิ่งขับถ่ายของปลานิลต่อการเปลี่ยนแปลง  
คุณสมบัติน้ำในบ่อคอนกรีต

Effect of Accumulated Excretion of Nile Tilapia  
(*Oreochromis niloticus*) on Water Quality in Concrete Tank

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุญาตให้นำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 1. บทนำ

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีการเลี้ยงอย่างแพร่หลายในประเทศไทย เกษตรกรส่วนมากนิยมเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ซึ่งวิธีการเลี้ยงนิยมใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีเพื่อทำให้แพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตสำหรับเป็นอาหารของปลานิล (Abdalla et al., 1996; Abdalla, 1997; Lin et al., 2001) ปุ๋ยที่เติมลงในบ่อเลี้ยงบางส่วนจะถูกดูดซับสะสมอยู่ในตะกอนดิน (Boyd, 1982) นอกจากนี้สิ่งขับถ่ายของปลานิลและอาหารที่เหลือตกค้าง ยังสะสมในตะกอนดินบริเวณพื้นบ่อทำให้สภาพในบ่อเลี้ยงมีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชและแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง นอกจากนี้การเลี้ยงปลานิลในบ่อดินยังต้องใช้พื้นที่ในการเลี้ยงมาก การเลี้ยงปลานิลในบ่อคอนกรีตแบบหนาแน่นจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดพื้นที่การเลี้ยงปลานิลให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น แต่ระบบการเลี้ยงในบ่อคอนกรีตแบบหนาแน่นจำเป็นต้องมีการจัดการสภาพแวดล้อมในบ่อให้เหมาะสมกับปลานิล โดยเฉพาะสิ่งขับถ่ายของปลานิลและอาหารที่เหลือในบ่อเนื่องจากเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (Baird et al., 1996; Meade, 1985) สัตว์น้ำขับถ่ายของเสียออกมาในรูปของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและยูเรีย (Solbe, 1989) หลังจากนั้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจะถูกออกซิไดซ์ไปเป็นไนไตรท์-ไนโตรเจนและไนเตรท-ไนโตรเจน (Rosso, 1985; Turner, 1982; Weirich, 1993) ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำและความเป็นกรด-ด่างของน้ำลดลง (Ashe, 1996; Baird et al., 1996) คุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของสัตว์น้ำ (Ashe, 1996; Ridha and Cruz, 2001; Yi and Lin, 2001) นอกจากนี้ปัจจัยคุณภาพน้ำ เช่น ปริมาณฟอสฟอรัส ความนำไฟฟ้าและปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำยังมีรายงานน้อยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเนื่องมาจากสิ่งขับถ่ายของปลานิล ซึ่งการเลี้ยงปลานิลในบ่อคอนกรีตแบบหนาแน่นต้องควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสมตลอดการเลี้ยง

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเนื่องจากสิ่งขับถ่ายของปลานิลเพศผู้ที่ระดับความหนาแน่นต่างๆ รวมทั้งการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิลเพศผู้ที่เลี้ยงในบ่อคอนกรีตแบบระบบปิด ซึ่งจะเป็ประโยชน์สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาและจัดการระบบการเลี้ยงปลานิลแบบหนาแน่นในบ่อคอนกรีต

## 2. วิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) แต่ละระดับความหนาแน่นทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยปล่อยลูกปลานิลเพศผู้ (*Oreochromis niloticus*) ขนาด  $0.76 \pm 0.03$  กรัม ที่ระดับความหนาแน่น 100, 200 และ 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในบ่อคอนกรีต ขนาด  $90 \times 120 \times 120$  เซนติเมตร บรรจุปริมาณน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

2. ให้อาหารสำเร็จรูปลอยน้ำ วันละ 2 มื้อ (09.00 น. และ 16.00 น.) ให้ปลากินอาหารอิ่มพอดีเพื่อป้องกันอาหารเหลือตกค้างในบ่อ โดยให้อาหารทีละน้อยและสังเกตการกินอาหารของปลานิล เมื่อปลากินอิ่มปลานิลจะขึ้นมากินอาหารที่ผิวน้ำลดลง (ใช้เวลาการให้อาหารประมาณ 30 นาที) ระหว่างการเลี้ยงไม่มีการถ่ายน้ำ แต่จะเติมน้ำทดแทนส่วนที่ระเหยไปเพื่อควบคุมปริมาณน้ำให้ได้ระดับเดิมทุกวัน

3. วิเคราะห์คุณภาพน้ำทุก 5 วัน ปัจจัยคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen meter, YSI 52) ความเป็นกรด-ด่าง (pH meter, Hana HI 8424) ความนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Conductivity and Total dissolved solids meter, Hach model 44600) ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (Phenate method, APHA, 1995) ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน (Azo dry method, APHA, 1995) และปริมาณออร์โทฟอสเฟต (Ascorbic method, APHA, 1995)

4. สุ่มปลานิลจำนวน 50 ตัว ชั่งน้ำหนัก คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต ทุก 14 วัน หลังการทดลอง 115 วัน ชั่งน้ำหนักและนับจำนวนปลานิลทั้งหมด คำนวณการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิลเพศผู้แต่ละระดับความหนาแน่น

5. วิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงปัจจัยคุณภาพน้ำ อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิล โดยหาความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบข้อมูลด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS

### 3. ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. คุณภาพน้ำ

จากการเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเลี้ยงปลานิลเพศผู้ที่ระดับความหนาแน่น 100, 200 และ 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร วิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนและปริมาณออร์โทฟอสเฟต ทุก 5 วัน เป็นระยะเวลา 115 วัน พบว่า

##### 1.1 อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) / Temperature (C°)

อุณหภูมิเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.1) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุด 24.3 - 28.1, 24.4 - 28.2 และ 24.5 - 28.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศระหว่างการทดลอง อุณหภูมิในวันที่ 55 ของการเลี้ยงจะมีอุณหภูมิต่ำสุด  $24.3 \pm 0.1$  องศาเซลเซียส พบว่าปลานิลในช่วงนี้จะกินอาหารลดลง นอกจากนี้อุณหภูมียังมีผลต่อการขับถ่ายปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของปลานิลและความเป็นพิษของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่อปลานิล (Fontenot et al. 1998)

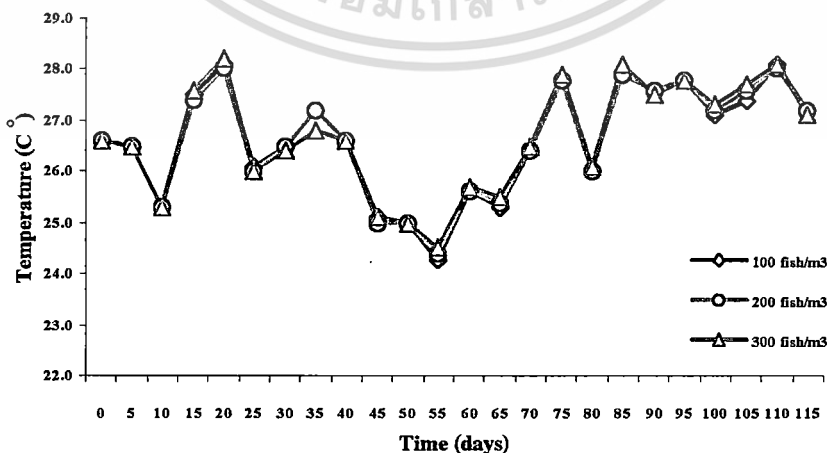


Figure 1 Temperature (C°) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร in closed system กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) / Dissolved oxygen (mg/L)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย (Table 1 และ Fig. 2) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำสุด-สูงสุด 4.93 - 9.03, 4.23 - 7.52 และ 4.18 - 7.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำทุกระดับความหนาแน่นอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำ เนื่องจากตลอดการทดลองมีการควบคุมปริมาณออกซิเจนไม่ให้ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากปริมาณออกซิเจนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิล (Yi, 1998) และพบว่าปริมาณออกซิเจนมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความหนาแน่นปลานิลเพิ่มขึ้น

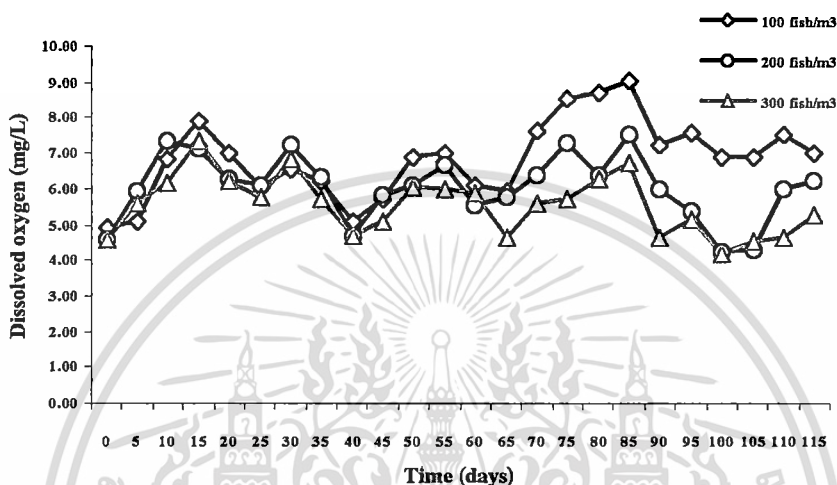


Figure 2 Dissolved oxygen (mg/L) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

## 1.3 ความเป็นกรด-ด่าง / pH

ความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.3) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีความเป็นกรด-ด่างต่ำสุด-สูงสุด 4.43 - 7.60, 4.63 - 7.65 และ 4.51 - 7.68 ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มลดลงตลอดการทดลองเนื่องจากการย่อยสลายถึงขั้วถ่ายของปลานิลที่มีการสะสมตลอดการทดลอง (Ashe, 1996; Baird et al., 1996)

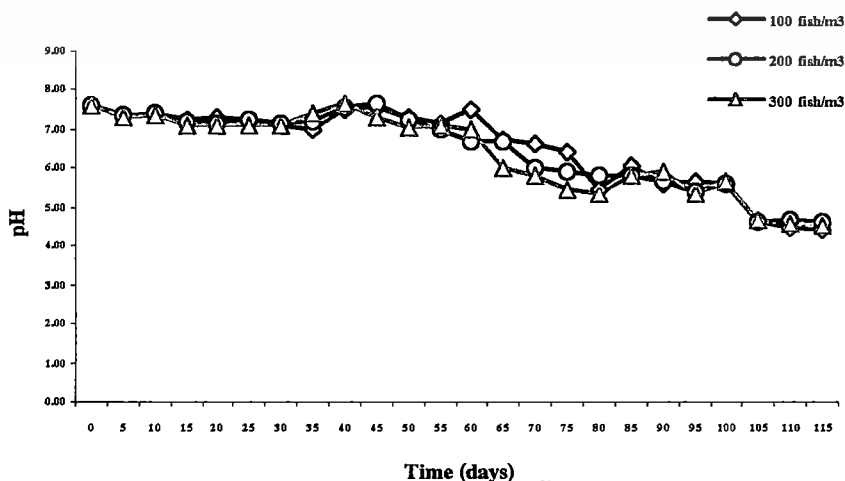
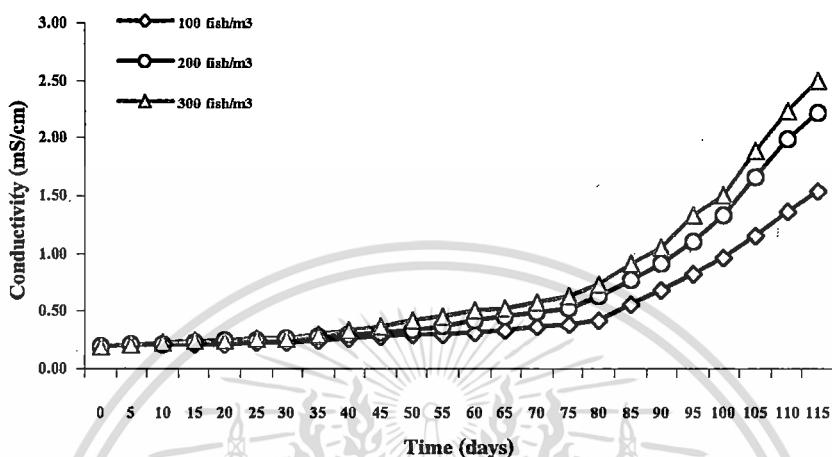


Figure 3 pH in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

#### 1.4 ความนำไฟฟ้า (มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร) / Conductivity (mS/cm)

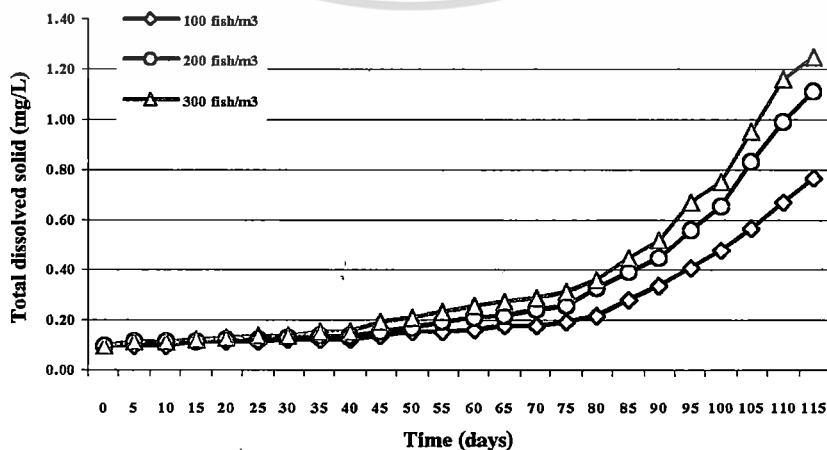
ความนำไฟฟ้าเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.4) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีความนำไฟฟ้าต่ำสุด-สูงสุด 0.19 – 1.53, 0.19 – 2.22 และ 0.19 – 2.50 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ตามลำดับ ความนำไฟฟ้าในบ่อมีปริมาณสะสมเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง โดยระดับความหนาแน่นของปลาในบ่อที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณความนำไฟฟ้าสะสมเพิ่มขึ้น



**Figure 4** Conductivity (mS/cm) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

#### 1.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) / Total dissolved solid (mg/L)

ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.5) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำต่ำสุด-สูงสุด 0.09 – 0.76, 0.09 – 0.11 และ 0.09 – 1.25 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำมีปริมาณสะสมเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง โดยระดับความหนาแน่นของปลาในบ่อที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำสะสมเพิ่มขึ้น



**Figure 5** Total dissolved solid (mg/L) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจใดๆ ทั้งสิ้น

### 1.6 ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัม/ลิตร) / Ammonia-nitrogen (mg/L)

ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.6) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่ำสุด-สูงสุด 0.001 – 19.213, 0.001 – 27.043 และ 0.001 – 31.773 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ โดยระดับความหนาแน่นของปลาเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสะสมเพิ่มขึ้น

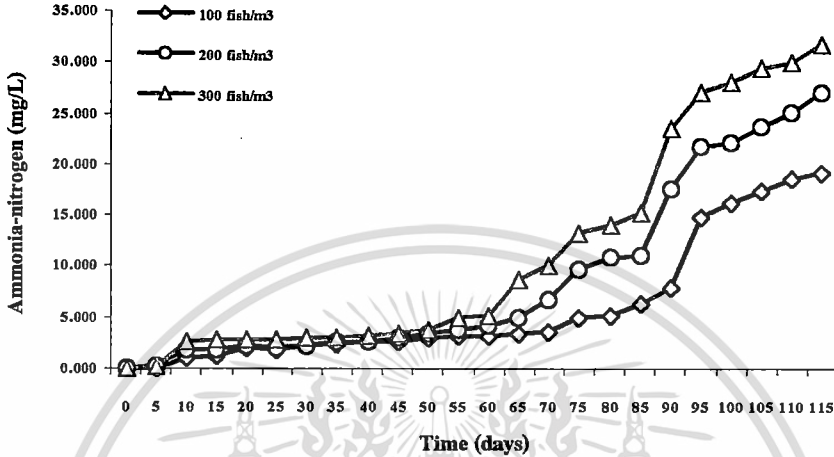


Figure 6 Ammonia-nitrogen (mg/L) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

### 1.7 ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน (มิลลิกรัม/ลิตร) / Nitrite-nitrogen (mg/L)

ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.7) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนต่ำสุด-สูงสุด 0.001 – 0.683, 0.001 – 2.626 และ 0.001 – 2.891 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ โดยระดับความหนาแน่นของปลาเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนสะสมเพิ่มขึ้น

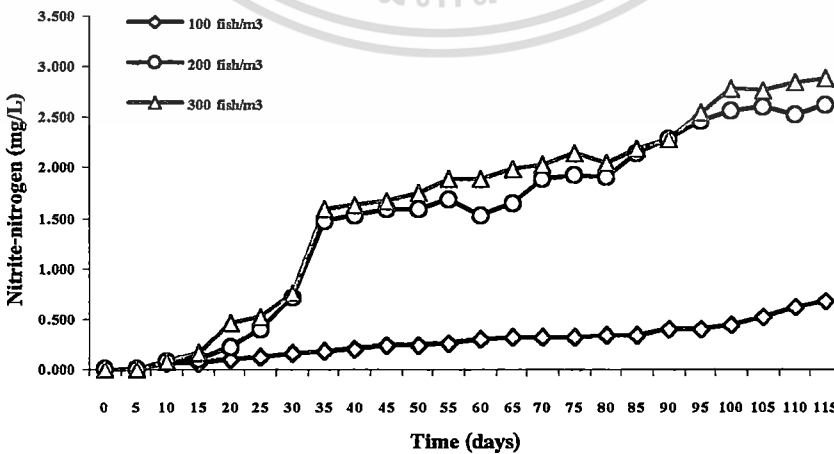


Figure 7 Nitrite-nitrogen (mg/L) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

1.8 ปริมาณออร์โธฟอสเฟต (มิลลิกรัม/ลิตร) / Orthophosphate (mg/L)

ปริมาณออร์โธฟอสเฟตเฉลี่ย (Table 1 และ Fig.8) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีปริมาณออร์โธฟอสเฟตต่ำสุด-สูงสุด 0.000–7.341, 0.000–12.001 และ 0.000–13.112 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ โดยระดับความหนาแน่นของปลาชนิดเทศผู้เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณออร์โธฟอสเฟตสะสมเพิ่มขึ้น

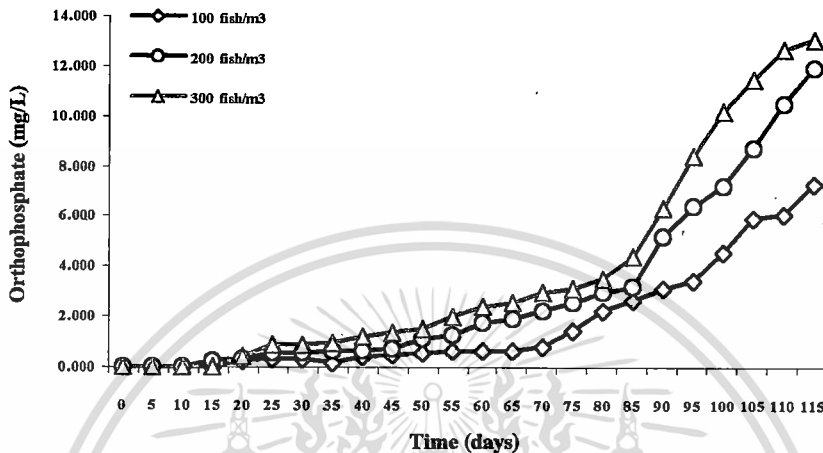


Figure 8 Orthophosphate (mg/L) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

Table 1 Water quality (mean ± SE) in concrete tank, cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in closed system

Water Quality Parameters	Stocking density (fish/m <sup>3</sup> )		
	100	200	300
Temperature (C°)	26.6 ± 1.1 <sup>a</sup>	26.6 ± 1.1 <sup>a</sup>	26.7 ± 1.1 <sup>a</sup>
Dissolved oxygen (mg/L)	6.85 ± 1.11 <sup>a</sup>	6.05 ± 0.93 <sup>a</sup>	5.54 ± 0.83 <sup>b</sup>
pH	6.54 ± 1.04 <sup>a</sup>	6.47 ± 1.00 <sup>a</sup>	6.39 ± 1.03 <sup>a</sup>
Conductivity (mS/cm)	0.49 ± 0.39 <sup>a</sup>	0.65 ± 0.59 <sup>b</sup>	0.75 ± 0.67 <sup>b</sup>
Total dissolved solid (mg/L)	0.25 ± 0.19 <sup>a</sup>	0.33 ± 0.29 <sup>b</sup>	0.38 ± 0.34 <sup>b</sup>
Ammonia-nitrogen (mg/L)	5.951 ± 6.293 <sup>a</sup>	8.755 ± 8.953 <sup>b</sup>	11.196 ± 10.971 <sup>b</sup>
Nitrite-nitrogen (mg/L)	0.272 ± 0.181 <sup>a</sup>	1.480 ± 0.911 <sup>b</sup>	1.622 ± 0.965 <sup>b</sup>
Orthophosphate (mg/L)	1.755 ± 2.208 <sup>a</sup>	2.961 ± 3.528 <sup>ab</sup>	3.783 ± 4.248 <sup>b</sup>

Different letter significantly ( $P < 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิลเพศผู้

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิลเพศผู้ที่ระดับความหนาแน่น 100, 200 และ 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในบ่อคอนกรีตแบบระบบปิดเป็นระยะเวลา 115 วัน พบว่า

### 2.1 การเจริญเติบโตของปลานิลเพศผู้

การเจริญเติบโตของปลานิลเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย (Table 2 และ Fig.9) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยปล่อยปลานิลเพศผู้ที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จะมีการเจริญเติบโตได้น้ำหนักดีที่สุด คือ  $97.12 \pm 1.13$  กรัม

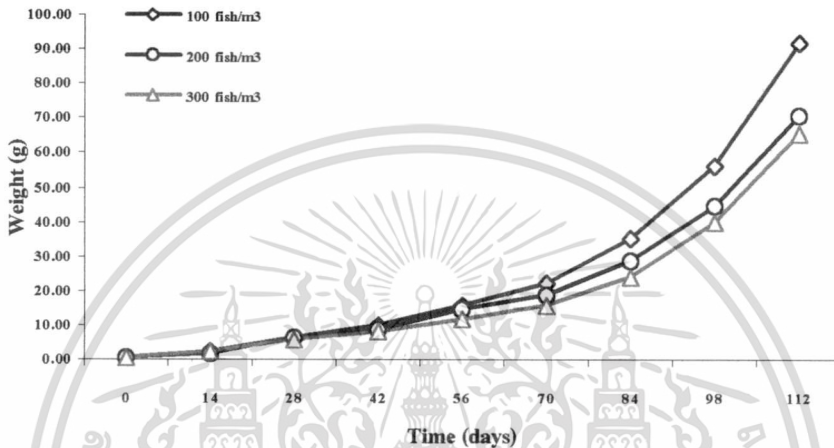


Figure 9 Weight of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), cultured in concrete tank with closed system

### 2.2 อัตราการรอด

ปลานิลเพศผู้มีอัตราการรอดเฉลี่ย (Table 2 และ Fig.10) ระหว่างการทดลอง แต่ละระดับความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยปล่อยปลานิลเพศผู้ที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จะมีอัตราการรอดเฉลี่ยที่ดีที่สุด คือ  $88.33 \pm 1.53$  เปอร์เซ็นต์

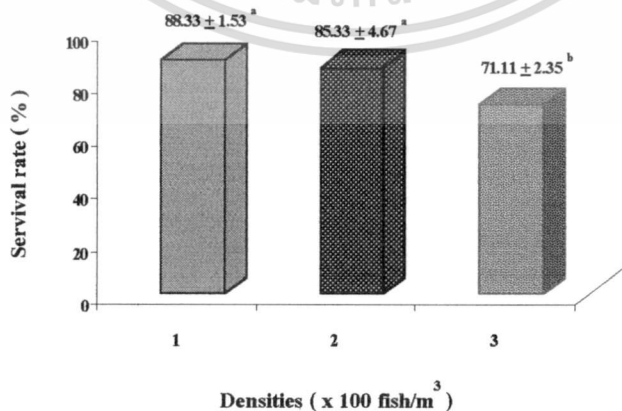


Figure 10 Survival rate of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), cultured in concrete tank with closed system

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Table 2 Weight and survival rate (mean  $\pm$  SD) of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), cultured in concrete tank with closed system**

	Stocking density (fish/m <sup>3</sup> )		
	100	200	300
Weight (g)	97.12 $\pm$ 1.13 <sup>a</sup>	72.14 $\pm$ 1.19 <sup>b</sup>	67.40 $\pm$ 1.16 <sup>b</sup>
Survival rate (%)	88.33 $\pm$ 1.53 <sup>a</sup>	85.33 $\pm$ 4.67 <sup>a</sup>	71.11 $\pm$ 2.35 <sup>b</sup>

Different letter significantly ( $P < 0.05$ )

#### 4. สรุปผลการทดลอง

การเลี้ยงปลานิลเพศผู้ที่ระดับความหนาแน่น 100, 200 และ 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในบ่อคอนกรีตแบบระบบปิด เป็นระยะเวลา 115 วัน พบว่าสิ่งขับถ่ายของปลานิลเพศผู้ที่มีผลต่อปัจจัยคุณภาพน้ำ ได้แก่ ความนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ปริมาณออร์โทฟอสเฟต มีผลทำให้ปัจจัยคุณภาพน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเลี้ยงมากขึ้น เนื่องจากมีการสะสมสิ่งขับถ่ายของปลานิลเพศผู้ตลอดการเลี้ยง นอกจากนี้ระดับความหนาแน่นของปลานิลที่ปล่อยต่างกันยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยคุณภาพน้ำทำให้มีการสะสมของเสียระหว่างการเลี้ยง และส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิลเพศผู้ที่เลี้ยง ระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลานิลเพศผู้ในบ่อคอนกรีตแบบระบบปิดไม่ควรปล่อยเกิน 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาการเลี้ยงปลานิลเพศผู้ในบ่อคอนกรีตแบบน้ำหมุนเวียน เพื่อลดปริมาณสิ่งขับถ่ายของปลานิลจะเป็นวิธีช่วยลดปัญหาคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการเลี้ยง โดยเฉพาะปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตช้าและอัตราการรอดต่ำ (Ridha and Cruz, 2001) ผลของการลดปริมาณสิ่งขับถ่ายของปลานิลจะช่วยเพิ่มผลผลิตและสามารถปล่อยปลานิลเพศผู้ได้ในอัตราความหนาแน่นที่สูงขึ้น

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- Abdalla, A.A.F. 1997. Effects of Increased Nitrogen Fertilization on Water Quality and Yield of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, and Common Carp, *Cyprinus carpio*, in Earthen Ponds in Egypt. *Journal of Applied Aquaculture*. 7(4) : 1-14.
- Abdalla, A.A.F., C.D. McNabb and T.R. Batterson. 1996. Ammonia Dynamics in Fertilized Fish Ponds Stocked with Nile Tilapia. *Progressive Fish - Culturist*. 58 : 117-123.
- APHA (American Public Health Association). 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19<sup>th</sup> Edition. Washington, D. C.
- Ashe, D., J.R. Tomasso, A.G. Eversole and T.I.J. Smith. 1996. Toxicity of Ammonia to Fingerling White

Bass : Effect of Selected Environments on Untake Dynamics. *Progressive Fish - Culturist*. 58 :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

277-280.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Baird, D.J., M.C.M. Beveridge, L.A. Kelly, and J.F. Muir (eds). 1996. *Aquaculture and Water Resource Management*. Blackwell Science, Australia.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Mangement for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company New York.
- Fontent, Q.C., J.J. Isely and J.R. Tomasso. 1998. Acute Toxicity of Ammonia and Nitrite to Shortnose Suturgeon Fingerlings. *Progressive Fish - Culturist*. 60 : 315-318.
- Lin, C.K., M.K. Shrestha, Y. Yi and J.S. Diana. 2001. Management to Minimize the Environmental Impacts of Pond Effluent : Harvest Draining Techniques and Effluent Quality. *Aquacultural Engineering*. 25 : 125-135.
- Meade, J.W. 1985. Allowable Ammonia for Fish Culture. *Progressive Fish – Culturist*. 47(3) : 135- 142.
- Ridha, M.T. and E.M. Cruz. 2001. Effect of Biofilter Media on Water Quality and Biological Performance of the Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* L. Reared in a Simple Recirculating System. *Aquacultural Engineering*. 24 : 157-166.
- Russo, R.C. 1985. Ammonia, Nitrite, and Nitrate. p. 455-471. In Rand, G.M. and S.R. Petrocelli (ed.) *Fundamentals of Aquatic Toxicology*. Hemisphere, New York.
- Solbe, J.F. de L.G. and D. F. Shurben. 1989. Toxicity of Ammonia to Early Life Stages of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). *Water Research*. 23 : 127-129.
- Turner, D.T. and C.E. Bower. 1982. Removal of Ammonia by Bacteriological Nitrification During the Simulatied Transport of Marine Fishes. *Aquaculture*. 29 : 347-357.
- Weirich, C.T. and J.R. Tomasso. 1993. Toxicity of Ammonia and Nitrite to Sunshine Bass in Selected Environments. *Journal of Aquatic Animal Health*. 5:64-72.
- Yi, Y. 1998. A Bioenergetics Growth Model for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Based on Limiting Nutrients and Fish Standing Crop in Fertilized Ponds. *Aquacultural Engineering*. 18 : 157-173.
- Yi, Y. and Lin, C.K. 2001. Effects of Biomass of Caged Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Aeration on the Growth and Yields in an Integrated Cage-Cum-Pond System. *Aquaculture*. 195 : 253-267.