

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๖ /๒๕๕๓



Technical Paper No. 6/2010

อายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ
**Optimal Age of Maternal Archer Fish (*Toxotes chatareus* Hamilton, 1822)
for Breeding**

นิภา	กาลศรี	Nipha	Galsri
ชัยศิริ	ศิริกุล	Chaisiri	Sirikul
สุภาพ	แก้วละเอียด	Suphap	Kaewlaiat

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Inland Fisheries Research and Development Bureau
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๖ /๒๕๕๓



Technical Paper No. 6/2010

อายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ
**Optimal Age of Maternal Archer Fish (*Toxotes chatareus* Hamilton, 1822)
for Breeding**

นิภา	กาลศรี	Nipha	Galsri
ชัยศิริ	ศิริกุล	Chaisiri	Sirikul
สุภาพ	แก้วละเอียด	Suphap	Kaewlaiat

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครสวรรค์

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง

๒๕๕๓

Kamphaengphet Inland Fisheries Station
Nakhonsawan Inland Fisheries Research
and Development Center
Inland Fisheries Research and Development Bureau
Department of Fisheries

2010

รหัสทะเบียนวิจัย 51 - 0531 - 51053

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
วิธีดำเนินการ	4
1. การวางแผนการทดลอง	4
2. วิธีดำเนินการ	4
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	6
ผลการศึกษา	7
1. การศึกษาอายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ	7
2. คุณสมบัติของน้ำ	11
สรุปและวิจารณ์ผล	11
ข้อเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	16

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
<p>1 ค่าเฉลี่ย (mean+SD) ของจำนวนครั้งในการวางไข่ต่อแม่ (ครั้งต่อแม่) จำนวนไข่ที่วางต่อครั้ง (ฟองต่อครั้ง) อัตราการฟักต่อครั้ง (เปอร์เซ็นต์) อัตราการรอดตายต่อครั้ง (เปอร์เซ็นต์) ขนาดไข่ (มิลลิเมตร) และอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิใน (เปอร์เซ็นต์) ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี</p>	8
<p>2 พิสัยคุณสมบัติของน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำในตู้กระจกโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี</p>	11
<p>ตารางผนวกที่</p>	
<p>1 จำนวนครั้งในการวางไข่ (ครั้ง) จำนวนครั้งการปฏิสนธิ (ครั้ง) ของแม่ปลาเสือพ่นน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1(F1) อายุต่างกันในรอบปี</p>	16
<p>2 ค่าเฉลี่ย (mean+SD) ของความยาว (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กรัม) ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี</p>	17

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งในการวางไข่ของแม่ปลาเสือพ่นน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ โดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี	8
2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี	9
3 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของจำนวนครั้งในการวางไข่ต่อแม่ ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ โดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี	9
4 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของจำนวนไข่ที่วางต่อครั้งต่อแม่เฉลี่ยในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ โดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี	10
5 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของอัตราการฟักเฉลี่ยต่อครั้ง และอัตราการรอดต่อครั้งเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี	10
ภาพผนวกที่	
1 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของความยาวเริ่มต้นและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (เซนติเมตร) ของ แม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ	18
2 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของน้ำหนักเริ่มต้นและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม) ของแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ	18
3 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) การเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี	19



ชื่อไทย ปลาเสือพ่นน้ำ

ชื่อสามัญ Archer Fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Toxotes chatareus* Hamilton, 1822

อายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ

นิภา กาลศรี^๑ ชัยศิริ ศิริกุล^๒ และ สุภาพ แก้วละเอียด^๓

^๑สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร

^๒ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพิจิตร

^๓สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย

บทคัดย่อ

การศึกษาอายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ ดำเนินการทดลอง ณ สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร ในระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2552 เป็นระยะเวลา 2 ปี แบ่งการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลองๆ ละ 20 ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 ใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำที่ได้จากการเพาะพันธุ์รุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุ 1-2 ปี ชุดการทดลองที่ 2 ใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำที่ได้จากการเพาะพันธุ์รุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุ 2-3 ปี และชุดการทดลองที่ 3 ใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำที่ได้จากการเพาะพันธุ์รุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุ 3-4 ปี จับคู่กับพ่อปลาที่มีขนาดและน้ำหนักไม่ต่างกันทุกชุดการทดลอง เพาะพันธุ์แบบเลียนแบบธรรมชาติในตู้กระจกขนาด 40x60x45 เซนติเมตร เป็นระยะเวลา 1 ปี

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า จำนวนครั้งในการวางไข่ในรอบปีเฉลี่ย และ จำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ยเท่ากับ 210 ± 0.09 , 360 ± 1.60 และ 420 ± 1.64 ครั้งต่อปี และ $13,863 \pm 6,760$, $30,118 \pm 6,754$ และ $30,823 \pm 5,274$ ฟองต่อครั้ง ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลองที่ 3 และ 2 ไม่ต่างกันทางสถิติ แต่ต่างจากชุดการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่เมื่อพิจารณาอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปี พบว่าชุดการทดลองที่ 3 มีอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปีเท่ากับ 69.04 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 2 ซึ่งมีอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปีเพียง 47.6 และ 23.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำควรใช้แม่ปลาอายุ 3-4 ปี เป็นแม่พันธุ์เหมาะสมที่สุด

คำสำคัญ: ปลาเสือพ่นน้ำ การเพาะพันธุ์ อายุแม่พันธุ์

*ผู้รับผิดชอบ : ต. หนองปลิง อ. เมือง จ.กำแพงเพชร ๖๒๐๐๐ โทร. ๐ ๕๕๗๑ ๑๕๒๐

e-mail: Jickbung@hotmail.com

Optimal Age of Maternal Archer Fish (*Toxotes chatareus* Hamilton, 1822) for Breeding

Nipha Galsri*¹ Chaisiri Sirikul² and Suphap Kaewlaiat³

¹Kamphaengphet Inland Fisheries Station

²Pichit Inland Fisheries Research and Development Center

³Chiang rai Inland Fisheries Station

Abstract

Study on optimal age of maternal Archer fish (*Toxotes chatareus* Hamilton, 1822) for breeding was conducted at Kamphaengphet Inland Fisheries Station during October 2007 to September 2009. This experiment were consists of three treatments and twenty replications. All treatments were obtained female brooders from the first generation (F1) that the age of 1-2 years old in Treatment 1, 2-3 years old in Treatment 2 and 3-4 years old in Treatment 3, respectively. One couple of same sized Archer fish were stocked in 40x60x45 cm glass aquaria for one year period of natural reproduction. At the end of experiment found that average number of spawning time per year, number eggs per time and percentage of hatching per time were 2.10 ± 0.09 , 3.60 ± 1.60 and 4.20 ± 1.64 time/year, $13,863 \pm 6,760$, $30,118 \pm 6,754$ and $30,823 \pm 5,274$ eggs/time and 4.76, 23.61 and 69.51 % of hatching/year, respectively. However, Treatment 3 was significantly different ($p < 0.05$) than Treatment 1 and Treatment 2 and conclusion that optimal age of maternal archer fish must be 3-4 years of age.

Key words : Archer fish (*Toxotes chatareus* Hamilton, 1822), Breeding, Age maternal

*Corresponding author: Nong-Pring, Mueang Kamphaengphet 62000 Tel. 0 5571 1920

e-mail : Jickbung@hotmail.com

คำนำ

ปลาเสือพ่นน้ำ *Archer fish (Toxotes chatareus Hamilton, 1822)* เป็นปลาที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในประเทศแถบเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น หมู่เกาะฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย พม่า อินเดีย ไปจนถึงทวีปออสเตรเลีย (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2551) ในประเทศไทยพบอยู่ตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำ และบริเวณปากแม่น้ำ โดยพบชุกชุมในภาคกลาง และภาคใต้ (กรมประมง, 2540) มีลักษณะเด่น คือ ส่วนหัว และลำตัวประกอบด้วยจุดสีดำ ลำตัวสีเหลืองมีลายดำเหมือนเสือจึงได้ชื่อว่าปลาเสือ (กรมประมง, 2540; ชงชัย, 2542; สมโภชน์ และกาญจนรี, 2543; จรัสธาดา, 2544) ขนาดทั่วไปมีความยาวเฉลี่ย 20 เซนติเมตร ขนาดใหญ่ที่สุดที่เคยพบยาว 25 เซนติเมตร การแยกเพศสังเกตจากลักษณะภายนอก เพศเมียมีช่วงท้องยาวกว่าเพศผู้ จากการสำรวจในแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่าสัดส่วน เพศเมียต่อเพศผู้ เท่ากับ 1:0.58 (พลชาติ และวินัย, 2540) ขนาดเล็กที่สุดที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร (พนิดา และคณะ, 2551) ปลาเสือพ่นน้ำเป็นปลาที่มักอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง กินแพลงก์ตอนสัตว์ โรติเฟอร์ ตัวอ่อนแมลงน้ำ ลูกกุ้ง สัตว์จำพวกมด และแมลงเป็นอาหาร สามารถฝึกให้กินเนื้อปลาสับ และอาหารเม็ดสำเร็จรูปได้ (สุรศักดิ์, 2540; Rainboth, 1996) สามารถเพาะพันธุ์ได้ครั้งแรกโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครสวรรค์เมื่อปี 2548 (กรมประมง, 2548) การเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำสามารถเพาะพันธุ์แบบเลียนแบบธรรมชาติในตู้กระจก แม่ปลาวางไข่ในช่วงเวลากลางวันถึงเช้ามืด ลักษณะไข่เป็นประเภทไข่ลอยในรอบหนึ่งปีแม่ปลาเสือพ่นน้ำหนึ่งตัวสามารถวางไข่เฉลี่ย 3-4 ครั้ง โดยเริ่มวางไข่ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน แต่จะวางไข่มากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคม (นิภา, 2550)

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร ได้มีการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำเพื่อศึกษาและขยายผลสู่เกษตรกรที่สนใจ แต่จากการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำพบว่ามีปัญหาแม่ปลาไข่ทิ้งโดยไม่ผสมกับเพศผู้เป็นจำนวนมาก เพื่อลดปัญหาดังกล่าวสถานีฯ จึงเห็นว่าควรมีการศึกษาอายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ ซึ่งจะทำให้ผู้เพาะพันธุ์สามารถคัดเลือกแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำที่มีอายุเหมาะสมมาใช้ในการเพาะพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำให้ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น และผู้เพาะพันธุ์สามารถวางแผนในการผลิตลูกปลาเสือพ่นน้ำในแต่ละปีได้ เพื่อนำลูกปลาเสือพ่นน้ำปล่อยคืนสู่ธรรมชาติและส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำเพื่อจำหน่ายเป็นปลาสวยงามเศรษฐกิจแทนการรวบรวมจากธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบอายุที่เหมาะสมของปลาเสือพ่นน้ำที่ใช้เป็นแม่พันธุ์โดยพิจารณาจาก จำนวนไข่ ขนาดไข่ อัตราการฟัก อัตราการรอดตาย จำนวนครั้งการวางไข่ และอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปีของปลาเสือพ่นน้ำที่ได้จากแม่ปลาเสือพ่นน้ำที่มีอายุต่างกัน

วิธีดำเนินการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (**completely randomized design, CRD**) ประกอบด้วย 3 ชุดการทดลอง (**treatments**) ในแต่ละชุดการทดลองมี 20 ซ้ำ (**replications**) ซ้ำละ 1 คู่ ชุดการทดลองที่ 1 เพาะพันธุ์โดยใช้แม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุ 1-2 ปี ชุดการทดลองที่ 2 เพาะพันธุ์โดยใช้แม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุ 2-3 ปี ชุดการทดลองที่ 3 เพาะพันธุ์โดยใช้แม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุ 3-4 ปี

2. วิธีดำเนินการ

2.1 การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

2.1.1 เตรียมพ่อแม่พันธุ์ แม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำที่ใช้ในการทดลอง เป็นปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) จากการเพาะพันธุ์ที่มีอายุต่างกัน 3 ช่วงอายุ คือ แม่ปลาอายุ 1-2 ปี มีขนาดความยาวเฉลี่ย 10.54 ± 1.27 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 30.54 ± 7.98 กรัม จำนวน 60 ตัว แม่ปลาอายุ 2-3 ปี มีขนาดความยาวเฉลี่ย 13.76 ± 1.87 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 74.61 ± 9.62 กรัม จำนวน 60 ตัว และแม่ปลาอายุ 3-4 ปี มีขนาดความยาวเฉลี่ย 15.19 ± 1.63 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 100.54 ± 8.65 กรัม จำนวน 60 ตัว นำมาเลี้ยงในตู้กระจกขนาด $40 \times 90 \times 45$ เซนติเมตร โดยใช้ปริมาตรน้ำ 120 ลิตร ให้อากาศตลอดเวลา ปล่อยแม่ปลาลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่น 6 ตัวต่อตู้ ส่วนปลาเพศผู้เลี้ยงรวมในบ่อซีเมนต์ขนาด 15 ตารางเมตร

2.1.2 อาหารและการให้อาหาร ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่น้อยกว่า 37 ไขมันไม่น้อยกว่า 4 คากไม่มากกว่า 4 และความชื้นไม่มากกว่า 12 ผสมวิตามินอีในอัตรา 5 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม แบ่งให้วันละ 2 ครั้ง เวลา 09.00 และ 15.00 น. อัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน

2.1.3 การจัดการคุณภาพน้ำ เปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 3 วัน ในปริมาณ 1 ใน 3 ส่วนของน้ำในตู้ ซึ่งน้ำที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายต้องพักไว้ก่อน และตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ ปรับคุณสมบัติของน้ำ โดยเฉพาะอุณหภูมิ และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ให้มีค่าใกล้เคียงกับคุณสมบัติของน้ำในตู้ การเปลี่ยนถ่ายน้ำต้องทำอย่างระมัดระวัง เนื่องจากปลาเสือพ่นน้ำเป็นปลาที่ตื่นตกใจง่าย

2.2 การทดลองเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ

2.2.1 การเตรียมตู้ทดลอง เตรียมตู้กระจกขนาด $40 \times 60 \times 45$ เซนติเมตร จำนวน 60 ตู้ เติมน้ำตู้ละ 90 ลิตร ใส่หัวทราย จำนวน 2 หัวต่อตู้ ให้อากาศตลอดเวลา ตั้งตู้ทดลองในห้องที่เงียบสงบ

2.2.2 การเพาะพันธุ์ คัดเลือกแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำที่มีความสมบูรณ์จากปลาเสือพ่นน้ำที่ได้จากการเพาะพันธุ์รุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) ที่ได้จากการเตรียมพ่อแม่พันธุ์ในข้อ 2.1.1 ทั้ง 3 ช่วงอายุ ๆ ละ 20 ตัว

คือ แม่ปลาอายุ 1-2 ปี ขนาดความยาวเฉลี่ย 10.89 ± 0.74 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 30.95 ± 6.78 กรัม
 แม่ปลาอายุ 2-3 ปี มีขนาดความยาวเฉลี่ย 14.02 ± 0.58 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 77.16 ± 8.87 กรัม และ
 แม่ปลาอายุ 3-4 ปี มีขนาดความยาวเฉลี่ย 15.70 ± 0.65 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 108.78 ± 7.99 กรัม
 ลงเพาะในตู้กระจกขนาด $40 \times 60 \times 45$ เซนติเมตร ใส่แม่ปลาคูตัว 1 ตัว จากนั้นคัดปลาเพศผู้ที่ได้เตรียมไว้
 จำนวน 60 ตัว ลงจับคู่ในตู้กระจกคู่ละ 1 ตัว ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวทุกตัว จดบันทึก

2.2.3 อาหารและการให้อาหาร ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่น้อยกว่า 37
 ไขมันไม่น้อยกว่า 4 กากไม่มากกว่า 4 และความชื้นไม่มากกว่า 12 ผสมวิตามินอีในอัตรา 5 กรัมต่ออาหาร
 1 กิโลกรัม อัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน แบ่งให้วันละ 2 ครั้ง เวลา 09.00 และ 15.00 น.

2.2.4 การจัดการคุณภาพน้ำ เปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 3 วัน ในปริมาณ 1 ใน 3 ส่วนของน้ำในตู้ ซึ่ง
 น้ำที่นำมาเปลี่ยนถ่ายต้องมีการปรับคุณสมบัติของน้ำเช่นเดียวกับข้อ 2.1.3

2.2.5 การเก็บข้อมูล ตรวจสอบการวางไข่ของปลาเสือพ่นน้ำทุกวัน หากพบแม่ปลาวางไข่
 ให้ตรวจนับไข่ทั้งหมด สุ่มวัดขนาดไข่ ตรวจสอบการปฏิสนธิ จดบันทึกวันเดือนปีที่ปลาวางไข่ จนครบ
 ระยะเวลา 1 ปี

2.3 การฟักไข่ปลาเสือพ่นน้ำ

เมื่อแม่ปลาเสือพ่นน้ำวางไข่ นับจำนวนไข่ทั้งหมดโดยการช้อนดักไข่จากตู้เนื่องจากไข่
 ปลาเสือพ่นน้ำเป็นไข่ลอยจะลอยอยู่ผิวน้ำเมื่อปิดออกซิเจนซึ่งนับไข่ทุกฟอง และย้ายไข่ฟักในตู้กระจกขนาด
 $40 \times 90 \times 45$ เซนติเมตร โดยลูกปลาจะฟักเป็นตัวภายในเวลา 14-18 ชั่วโมง นับลูกปลาที่ฟักเป็นตัวหลังครบ
 24 ชั่วโมง คำนวณอัตราการฟักของไข่ในแต่ละตู้การทดลอง

2.4 การวัดขนาดไข่

วัดขนาดไข่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ กำลังขยาย 40 เท่า

2.5 อัตราการรอดตาย

หาอัตราการรอดตายของลูกปลาเมื่อถุงไข่แดง (yolk) ของลูกปลายุบ โดยนับจำนวนลูกปลาที่
 เหลือรอดในวันที่ 3 หลังจากทีลูกปลาฟัก

2.6 จำนวนครั้งในการวางไข่

จดบันทึกวันเดือนปีที่ปลาแต่ละตู้วางไข่ จนครบ 1 ปี เพื่อหาจำนวนครั้งที่แม่ปลาวางไข่ในแต่ละ
 ตู้ทดลอง

2.7 การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำทางเคมีและฟิสิกส์ในแต่ละตู้การทดลองคู่ละ 2 ซ้ำ ทุกๆ 15 วัน
 ได้แก่

- อุณหภูมิของน้ำ (temperature) ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้ว หน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส
 ($^{\circ}\text{C}$)

- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ใช้ pH-meter ยี่ห้อ HANNA รุ่น HI 991001

- ความกระด้าง (**hardness**) ใช้วิธีการไตเตรท หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต (**mg/l as CaCO₃**) ตามวิธีที่กล่าวอ้างโดยไมตรีและจารุวรรณ (2528)
- ความเป็นด่าง (**alkalinity**) ใช้วิธีการไตเตรท หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต (**mg/l as CaCO₃**) ตามวิธีที่กล่าวอ้างโดยไมตรีและจารุวรรณ (2528)
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (**dissolved oxygen**) ใช้วิธีการไตเตรท หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร (**mg/l**) ตามวิธีที่กล่าวอ้างโดยไมตรี และจารุวรรณ (2528)
- แอมโมเนียรวม (**NH₃-N**) ใช้เครื่อง **Spectrophotometer** ยี่ห้อ **Labomed** รุ่น **Spectro 2000 RS** หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร (**mg/l**)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 จำนวนครั้งในการวางไข่ในรอบปีต่อแม่เฉลี่ย (ครั้งต่อแม่)

$$= \frac{\text{จำนวนครั้งในการวางไข่ในรอบปี (ครั้ง)}}{\text{จำนวนแม่ปลาในแต่ละชุดการทดลอง (ตัว)}}$$

3.2 จำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ย (ฟองต่อครั้ง)

$$= \frac{\text{จำนวนไข่แต่ละแม่ในรอบปี (ฟอง)}}{\text{จำนวนแม่ปลาที่วางไข่ (ตัว)}}$$

3.3 อัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปี (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{จำนวนครั้งที่ปฏิสนธิในแต่ละชุดการทดลอง (ครั้ง)}}{\text{จำนวนครั้งที่วางไข่ในแต่ละชุดการทดลอง (ครั้ง)}} \times 100$$

3.4 อัตราการฟักต่อครั้งเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{จำนวนลูกปลาที่ฟักเป็นตัว (ตัว)}}{\text{จำนวนไข่ในครั้งที่ฟัก (ฟอง)}} \times 100$$

3.5 อัตราการรอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{จำนวนลูกปลาที่ฟักทั้งหมด (ตัว)}}{\text{จำนวนลูกปลาที่เหลือรอด (ตัว)}} \times 100$$

นำข้อมูลจำนวนครั้งในการวางไข่ในรอบปีต่อแม่เฉลี่ย จำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ย อัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปี อัตราการฟักต่อครั้งเฉลี่ย และอัตราการรอดตายเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติแบบ **One-way ANOVA** ค่าที่เป็นเปอร์เซ็นต์จะถูกแปลงเป็น **Arcsine** ก่อนการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ (**normal distribution**) ก่อนจะนำมาวิเคราะห์ในโมเดลต่างๆ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี **Duncan's new multiple rang test (DMRT)** ที่ระดับความเชื่อมั่น **95**เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (กัลยา, 2545)

ผลการศึกษา

1. การศึกษาอายุที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ

การศึกษาอายุที่เหมาะสมของแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่พันธุ์อายุต่างกัน คือ แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ **1 (F1)** อายุ **1-2**ปี **2-3** ปี และ **3-4**ปี ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า แม่ปลา มีจำนวนครั้งในการวางไข่ในรอบปีต่อแม่เฉลี่ย เท่ากับ **2.10±0.91**, **3.60±1.60** และ **4.20±1.64** ครั้งต่อแม่ ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า แม่ปลาอายุ **3-4**ปี และอายุ **2-3** ปี มีจำนวนครั้งการวางไข่ในรอบปีไม่ต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าแม่ปลาอายุ **1-2**ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (**p<0.05**) (ตารางที่ **1** ภาพที่ **1** และภาพที่ **3**)

จำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ย เท่ากับ **13,863±6,760**, **30,118±6,754** และ **30,823±5,274** ฟองต่อครั้ง ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า จำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ยในชุดการทดลองที่แม่ปลาอายุ **3-4**ปี มีจำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ยไม่ต่างกับแม่ปลาเสือพ่นน้ำอายุ **2-3** ปี แต่มากกว่าจากชุดการทดลองที่แม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำอายุ **1-2**ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (**p<0.05**) และขนาดไข่เฉลี่ยเท่ากับ **0.30-0.70**, **0.40-0.80** และ **0.40-0.80** มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ **1** และภาพที่ **4**)

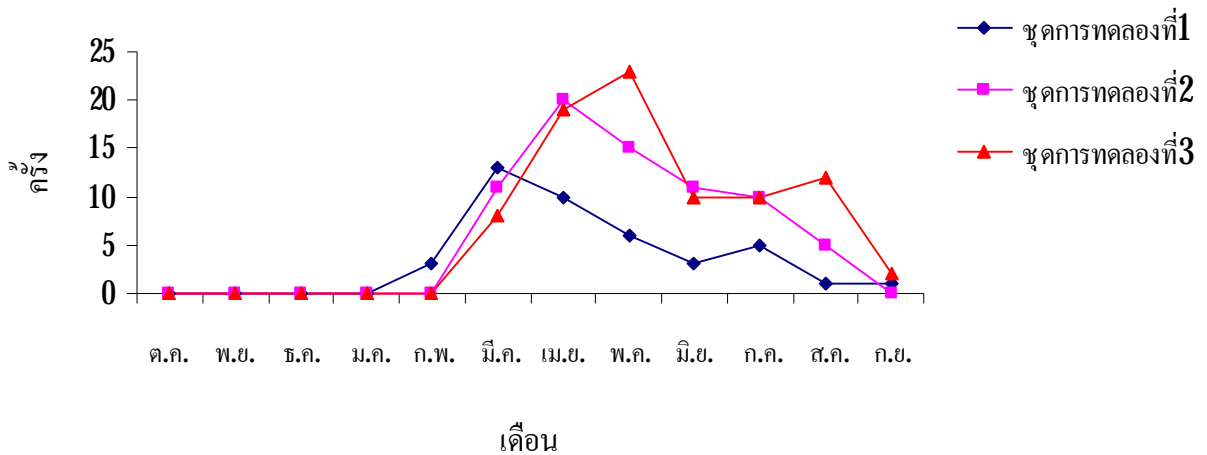
อัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปี เท่ากับ **4.76**, **23.61** และ **69.04** เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งชุดการทดลองแม่ปลาเสือพ่นน้ำอายุ **3-4**ปี มีค่าสูงสุด (ตารางที่ **1** ตารางผนวกที่ **1** และภาพที่ **2**)

อัตราการฟักต่อครั้งเฉลี่ยและอัตราการรอดต่อครั้งเฉลี่ยเมื่อลูกปลาอายุได้ **3** วัน เท่ากับ **72.13±5.03**, **79.85±24.72** และ **70.88±32.33** เปอร์เซ็นต์ และ **94.22±0.65**, **90.87±4.74** และ **94.75±4.22** เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า อัตราการฟักต่อครั้งเฉลี่ย และอัตราการรอดต่อครั้งเฉลี่ยเมื่อลูกปลาอายุได้ **3** วัน ทั้ง **3** ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (**p>0.005**) (ตารางที่ **1** และภาพที่ **5**)

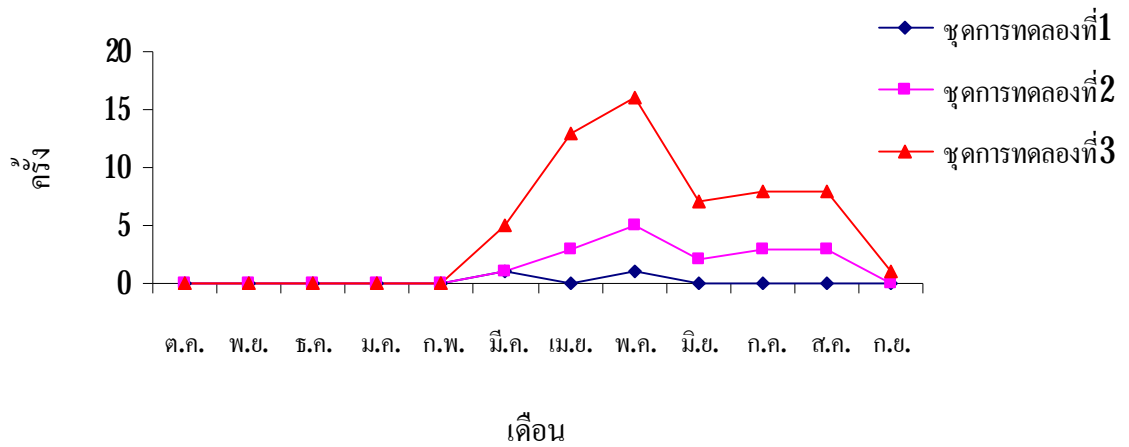
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของจำนวนครั้งในการวางไข่ต่อแม่ (ครั้งต่อแม่) จำนวนไข่ที่วางต่อครั้ง (ฟองต่อครั้ง) อัตราการฟักต่อครั้ง (เปอร์เซ็นต์) อัตราการรอดตายต่อครั้ง (เปอร์เซ็นต์) ขนาดไข่ (มิลลิเมตร) และอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ (เปอร์เซ็นต์) ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี

ผลการทดลอง	อายุแม่ปลาเสือพ่นน้ำ (F1)		
	1-2ปี	2-3ปี	3-4ปี
จำนวนครั้งในการวางไข่ต่อแม่ (ครั้งต่อแม่)	210±0.91 ^b	360±1.60 ^a	420±1.64 ^a
จำนวนไข่ที่วางต่อครั้ง (ฟองต่อครั้งต่อแม่)	13,863±6,760 ^b	30,118±6,754 ^a	30,823±5,274 ^a
ขนาดไข่ (มิลลิเมตร)	0.30-0.70	0.40-0.80	0.40-0.80
อัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ (เปอร์เซ็นต์)	4.76	23.61	69.04
อัตราการฟักต่อครั้ง (เปอร์เซ็นต์)	72.13±5.03 ^a	79.85±24.72 ^a	70.88±32.33 ^a
อัตราการรอดตายต่อครั้ง (เปอร์เซ็นต์)	94.22±0.65 ^a	90.87±4.74 ^a	94.75±4.22 ^a

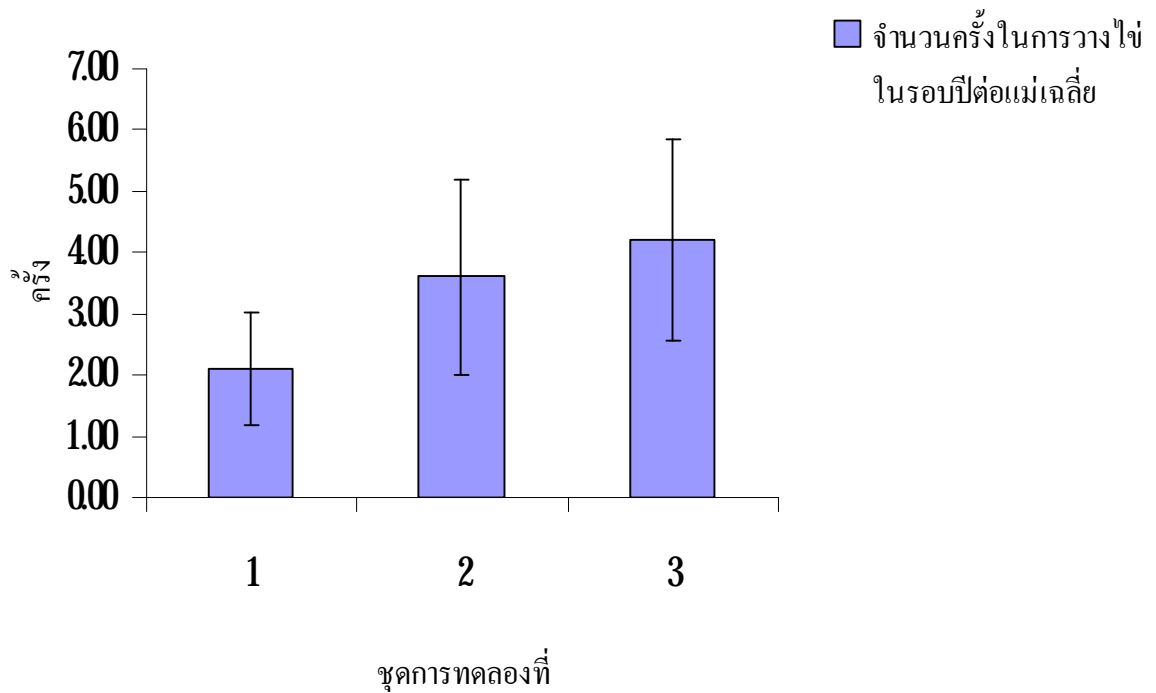
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)



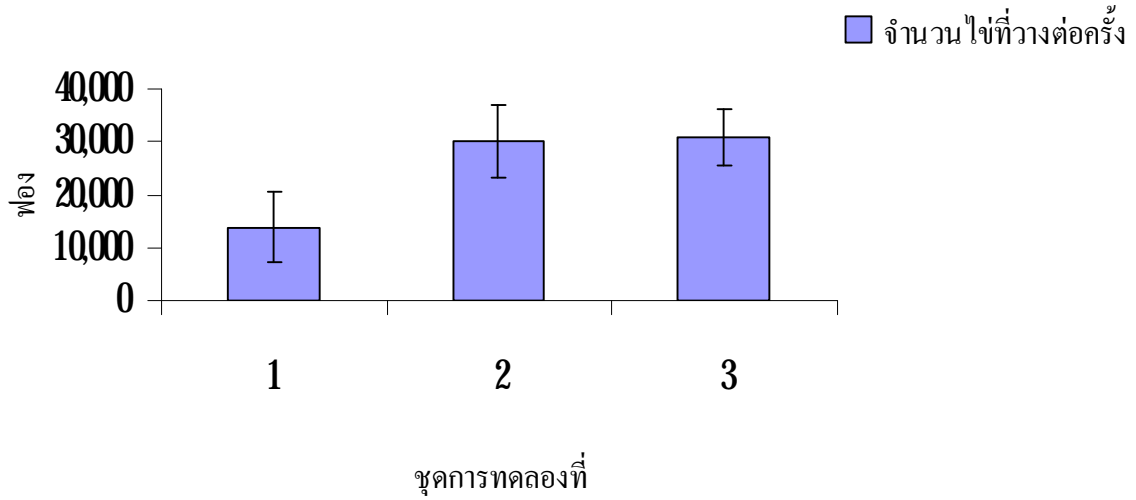
ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งในการวางไข่ของแม่ปลาเสือพ่นน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี



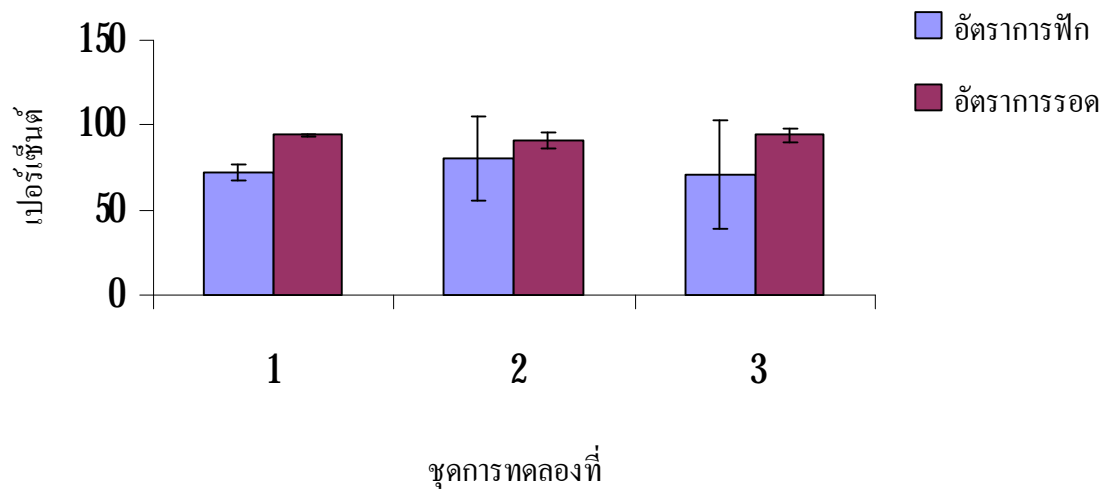
ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของจำนวนครั้งในการวางไข่ต่อแม่ ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ย ($\text{mean} \pm \text{SD}$) ของจำนวนไข่ที่วางต่อครั้งต่อแม่เฉลี่ยในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ย ($\text{mean} \pm \text{SD}$) ของอัตราการฟักเฉลี่ยต่อครั้ง และอัตราการรอดต่อครั้งเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี

2 คุณสมบัติของน้ำ

จากการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำในระหว่างการทดลองเพาะพันธุ์ปลาเสื่อพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสื่อพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกัน เป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า อุณหภูมิของน้ำ มีพิสัย 25.3-32.7 องศาเซลเซียส (°C) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีพิสัย 7.82-8.36 ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีพิสัย 3.8-10.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นด่าง มีพิสัย 72-106 มิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต (mg/l as CaCO₃) ค่าความกระด้าง มีพิสัย 75-116 มิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต (mg/l as CaCO₃) และค่าแอมโมเนียรวม 0.0010-0.0054 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 พิสัยคุณสมบัติของน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสื่อพ่นน้ำในตู้กระจกโดยใช้แม่ปลาเสื่อพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี

คุณสมบัติ	ชุดการทดลองที่		
	1-2ปี	2-3ปี	3-4ปี
อุณหภูมิของน้ำ (°C)	25.4-32.3	25.3-32.1	25.3-32.7
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	8.19-8.64	8.10-8.43	7.82-8.36
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/l)	3.8-10.2	3.8-10.1	4.0-10.2
ค่าความเป็นด่าง (mg/l as CaCO ₃)	74-106	72-102	74-104
ค่าความกระด้าง (mg/l as CaCO ₃)	85-116	75-104	83-94
ค่าแอมโมเนียรวม (mg/l)	0.0010-0.0054	0.0011-0.0054	0.0010-0.0050

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการเพาะพันธุ์ปลาเสื่อพ่นน้ำในรอบปีโดยใช้แม่ปลาเสื่อพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกัน คือ 1-2, 2-3 และ 3-4 ปี ในตู้กระจกขนาด 40x60x45 เซนติเมตร พบว่าจำนวนครั้งในการวางไข่ต่อแม่เฉลี่ย และจำนวนไข่ที่วางต่อครั้งเฉลี่ยชุดที่แม่ปลาอายุ 3-4 ปี และ 2-3 ปี มากกว่าแม่ปลาอายุ 1-2 ปี ซึ่งมีขนาดเล็กและไข่มีจำนวนน้อยกว่า เช่นเดียวกันกับการศึกษาผลของอายุแม่พันธุ์ต่อการเพาะพันธุ์ปลาหมอที่พบว่าแม่ปลาหมออายุ 18 เดือน มีจำนวนไข่เฉลี่ย และอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ยสูงกว่าแม่ปลาหมอที่มีอายุ 14 เดือน และ 10 เดือน (สุชาติ และอำไพพรรณ, 2551) สอดคล้องกับอุทัยรัตน์ (2538) และ วีระพงศ์ (2536) ที่ว่าปลาชนิดเดียวกันมีความดกไข่มากขึ้นเมื่อความยาว น้ำหนัก และอายุเพิ่มขึ้น ปลาเมื่อแรกเริ่ม

เจริญพันธุ์วัยอะสืบพันธุ์ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์เต็มที่ มีผลให้การวางไข่ได้จำนวนครั้งน้อยกว่า ดังที่ว่าปลาแม่จะสามารถมีไข่แต่แม่พันธุ์ที่ดีต้องโตเต็มที่ ปลาเสือพ่นน้ำสามารถวางไข่ได้หลายครั้งในรอบหนึ่งปีจากเพาะพันธุ์พ่อแม่ปลาเสือพ่นน้ำวางไข่มากที่สุดในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม สอดคล้องกับที่ว่าปลาเสือพ่นน้ำจัดจำแนกอยู่ในวงศ์ *Perciformes* (Nelson, 1994) มีไข่พัฒนาไม่พร้อมกัน (*asynchronous oocyte development*) ปลาในกลุ่มนี้ไข่มีขนาดไม่เท่ากันเนื่องจากการพัฒนาของไข่ไม่พร้อมกันแต่ไข่เหล่านี้มีระยะของการพัฒนาการ (*stage*) หลายระยะ จนไม่สามารถแยกถึงจำนวนชุดไข่ที่มีอยู่ในรังไข่ได้ชัดเจน กล่าวคือ มีขนาดไข่ต่างๆ กันมากมาย จนไม่สามารถพิจารณาจำนวนชุดไข่ในช่วงก่อนการผสมพันธุ์วางไข่ ซึ่งจัดเป็น *multiple spawner* ที่สามารถวางไข่หลายครั้งในช่วงเวลา 5-6 เดือนต่อปี ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าปลาเหล่านี้มีการสร้างไข่ทดแทนที่กันตลอดเวลา โดยไข่ปลาเหล่านี้อยู่ระหว่างการสร้างและสะสมไข่ และมีความแตกต่างกัน (วีระพงศ์, 2536) จากการศึกษาขนาดไข่จะเห็นได้ว่าแม่ปลาอายุ 1-2 ปี มีขนาดไข่ 0.3-0.7 มิลลิเมตร เล็กกว่าไข่แม่ปลาอายุ 2-3 และ 3-4 ปี ที่มีขนาดไข่ 0.4-0.8 มิลลิเมตร ไข่มีขนาดใหญ่กว่า วิถีพิเศษ สารานุกรมเสรี (2551) และ พนิกา และคณะ (2551) ที่รายงานไว้ว่าไข่ปลาเสือพ่นน้ำมีขนาดเฉลี่ย 0.4 และ 0.43 มิลลิเมตร ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้เป็นการวัดขนาดไข่ของแม่ปลาที่วางไข่แล้ว ไข่มีการขยายตัวจากการดึงน้ำเข้าเล็กน้อย ส่วนในการศึกษาของ พนิกา และคณะ (2551) เป็นการวัดไข่ซึ่งผ่าจากตัวปลา

อัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปีของแม่ปลาเสือพ่นน้ำอายุ 3-4 ปี มีค่าสูงกว่าแม่ปลาเสือพ่นน้ำอายุ 2-3 และ 1-2 ปี ตามลำดับ สอดคล้องกับ Geisler *et al* (1990, อ้างตาม วัฒนา, 2540) ในการเพาะพันธุ์ปลาแรดที่พบว่าจำนวนและคุณภาพไข่ของปลาแรดขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการวางไข่ของแม่ปลาแรด ปลาแรดที่มีการวางไข่ครั้งแรกจะมีไข่เสียประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และไข่เสียจะลดลงเมื่อแม่ปลาวางไข่ในครั้งต่อไป โดยความถี่ในการวางไข่ของแม่ปลาแรดปีแรกจะวางไข่เพียงครั้งเดียวต่อปี ปีที่สองเพิ่มขึ้นเป็น 3-4 ครั้ง ต่อปี และปีที่ 3 เพิ่มขึ้นเป็น 4-5 ครั้งต่อปี

อัตราการฟักต่อครั้งเฉลี่ยและอัตราการรอดต่อครั้งเฉลี่ยของลูกปลาอายุ 3 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเมื่อไข่ที่สมบูรณ์ผสมกับน้ำเชื้อที่แข็งแรง ส่งผลให้อัตราการฟักและอัตราการรอดดีเช่นเดียวกัน

คุณสมบัติของน้ำพบว่า อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528; Fast, 1983; Blakely and Hrusa, 1989) ซึ่งในการศึกษานี้ทำการทดลองในตู้กระจกที่มีการให้อากาศตลอดเวลา และมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยครั้งทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี

จากการศึกษาเห็นได้ว่าแม่ปลาเมื่อมีอายุมากขึ้นการเจริญเติบโตจะลดลง โดยอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแม่พันธุ์อายุ 1-2 ปี มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าแม่พันธุ์อายุ 2-3 ปี และ 3-4 ปี ตามลำดับ แสดงว่าแม่ปลาอายุ 1-2 ปี มีการเจริญเติบโตยังไม่เต็มที่ โดยแม่ปลาเสือพ่นน้ำอายุ 1-2 ปี ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์มีขนาดความยาวเริ่มต้น 10.89 ± 0.74 เซนติเมตร ความยาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 13.45 ± 0.65 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1, 2 และ 3) ซึ่งเป็นแม่ปลาแรกเริ่มเจริญพันธุ์

สอดคล้องกับการศึกษาของพนิดา และคณะ (2551) ที่พบว่า ปลาแรกเริ่มเจริญพันธุ์มีขนาดความยาว **10.89-13.45** เซนติเมตร ส่วนพลชาติ และวินัย (2540) พบขนาดเล็กสุด **9.7** เซนติเมตร

จากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าแม่ปลาเสือพ่นน้ำอายุ **3-4** ปี เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้เป็นแม่พันธุ์ เนื่องจากมีอัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิในรอบปีมากกว่าแม่ปลาเสือพ่นน้ำ อายุ **1-2** และ **2-3** ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องปลาเสือพ่นน้ำในปัจจุบันยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย ในขณะที่ปลาเสือพ่นน้ำน่าจะเป็นปลาน้ำจืดสวยงามอีกชนิดหนึ่งที่สามารถส่งเสริมให้เป็นปลาเศรษฐกิจได้ ควรมีการศึกษาในด้านการเลี้ยงจนถึงขนาดพ่อแม่พันธุ์ และปลาเสือพ่นน้ำมีหลายสายพันธุ์ที่ยังไม่ได้รับการศึกษา จึงควรมีการศึกษาถึงสายพันธุ์อื่นๆ ของปลาเสือพ่นน้ำ รวมถึงการพัฒนาสีสันปลาเสือพ่นน้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยงให้มีสีสันที่สวยงามคงที่ เพื่อสามารถเป็นปลาสวยงามส่งออกได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2540. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. โรงพิมพ์การค้าคุรุสภา, กรุงเทพมหานคร. 323 หน้า.
- กรมประมง. 2548. กรมประมงประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงปลาเสือพ่นน้ำครั้งแรกของโลก ปลูกทางไปสู่การเลี้ยงเป็นปลาสวยงามเชิงพาณิชย์ในอนาคตอันใกล้. ข่าวกรมประมง ประจำเดือนพฤษภาคม. ฝ่ายประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขาธิการกรม, กรมประมง. หน้า 1.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2545. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 631 หน้า.
- จรัสธาดา วรรณสูตร. 2544. วารสารประมง (คำบรรยายปก). ปีที่ 54(2).
- ธงชัย จำปาศรี. 2542. การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาแม่น้ำยม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 455 หน้า.
- นิภา กาลศรี ชัยศิริ ศิริกุล และ อัครเดช นาคประดิษฐ์. 2550. อัตราส่วนเพศที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 10 สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 28 หน้า.
- พนิดา แก้วฤทธิ์ ธีรภัทร ดงวัฒนากร และ เสาวคนธ์ รุ่งเรือง. 2551. ชีวิตวิทยาบางประการของปลาเสือพ่นน้ำในแม่น้ำตรัง และแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 86/2551. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 49 หน้า.
- พลชาติ ผิวเนตร และ วินัย จันท์พิทิม. 2540. การศึกษาเบื้องต้นทางชีววิทยาบางประการของปลาเสือพ่นน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา. รวมบทความคัดย่อ ผลงานวิจัยปี 2540, กรมประมง. หน้า 50.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 115 หน้า.
- วัฒนา ถาวรนาน. 2540. การเพาะพันธุ์ปลาแรดในบ่อซีเมนต์ โดยใช้อัตราปล่อยปลาเพศผู้ต่อปลาเพศเมียต่างกัน. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 25 หน้า.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2551. วงศ์ปลาเสือพ่นน้ำ. <http://wikipedia.org/wiki/>, 18 มิถุนายน 2551.
- วีระพงษ์ วุฒิพันธุ์ชัย. 2536. การเพาะพันธุ์ปลา. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 194 หน้า.
- สุชาติ ไกรสุรสีห์ และ อำไพพรรณ ไกรสุรสีห์. 2551. ผลของอายุแม่พันธุ์ต่อประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ปลาหมอ. สารวิชาการประมง ฉบับที่ 5. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 64-67.
- สมโภชน์ อัครกะทิววัฒน์ และ กาญจนรี พงษ์ฉวี. 2543. อนุกรมวิธานของปลาสวยงามเพื่อการส่งออก. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 214 หน้า.
- สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล. 2540. สารานุกรมปลาไทย. บริษัท เอ็ม ซัพพลาย จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 170 หน้า.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 216 หน้า.

- Blakely, D. R. and C. T. Hrusa. 1989. Inland Aquaculture Handbook. Fishing News Books, A Division of Blackwell Scientific Publication Ltd. 184 pp.
- Fast, A. W. 1983. Pond Production System Water Quality Management Practices. In: Lannon, I.E. *et al* (eds.), Principles and Practices of Pond Aquaculture. Oregon States University. pp.145-168
- Geisler, R., R. Keppler, S. Patarakanjom, P. See-Narksoon, S. Pooltarakit, V. Ta-Ngam and A. Bittner. 1990. Approaches to the Productive Breeding of the South East Asian Labyrinth Fish *Osphronemus goramy*, Anabantidae Part. 1. Mating, nest-building, Productivity. In: Animal Research and Development. Volume 31. Edited in conjunction with Numerous Members of German Universities and Research Institutes by the Institute for Scientific Co-operation. P. 7-21.
- Nelson, J. S. 1994. Fishes of the World. 3rd. John Wiley & Sons, Inc., New York. 600 pp.
- Rainboth W.J. 1996. Fish of the Cambodian Mekong. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Oshkosh Wisconsin U.S.A. 261 pp.

ภาคผนวก

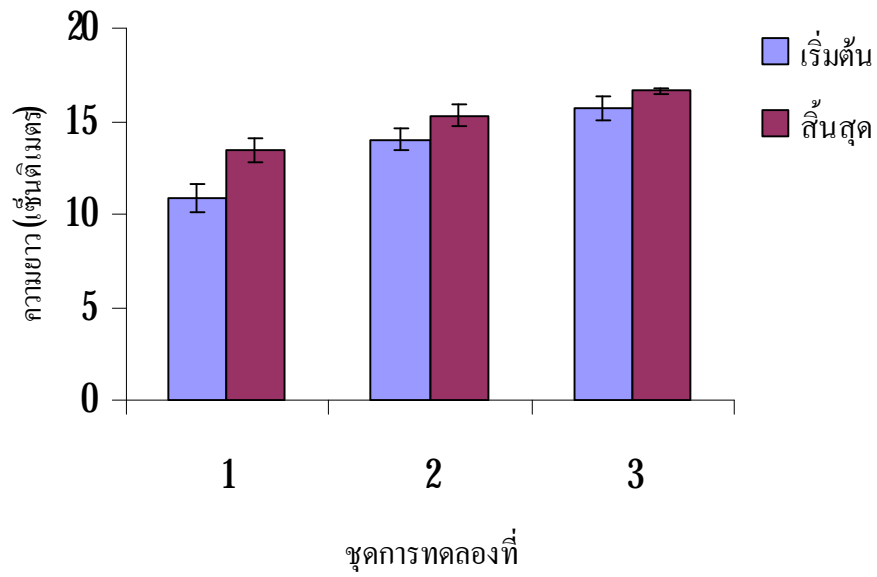
ตารางผนวกที่ 1 จำนวนครั้งในการวางไข่ (ครั้ง) จำนวนครั้งการปฏิสนธิ (ครั้ง) ของแม่ปลาเสือพ่นน้ำ ในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี

เดือน	อายุแม่พันธุ์ (ปี)					
	1-2		2-3		3-4ปี	
	วางไข่ (ครั้ง)	ปฏิสนธิ (ครั้ง)	วางไข่ (ครั้ง)	ปฏิสนธิ (ครั้ง)	วางไข่ (ครั้ง)	ปฏิสนธิ (ครั้ง)
ตุลาคม	0	0	0	0	0	0
พฤศจิกายน	0	0	0	0	0	0
ธันวาคม	0	0	0	0	0	0
มกราคม	0	0	0	0	0	0
กุมภาพันธ์	3	0	0	0	0	0
มีนาคม	13	1	11	1	8	5
เมษายน	10	0	20	3	19	13
พฤษภาคม	6	1	15	5	23	16
มิถุนายน	3	0	11	2	10	7
กรกฎาคม	5	0	10	3	10	8
สิงหาคม	1	0	5	3	12	8
กันยายน	1	0	0	0	2	1
จำนวนครั้งที่วางไข่ (ครั้ง)	42		72		84	
จำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ (ครั้ง)	2		17		54	
อัตราของจำนวนครั้งที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ (เปอร์เซ็นต์)	476		2361		6904	

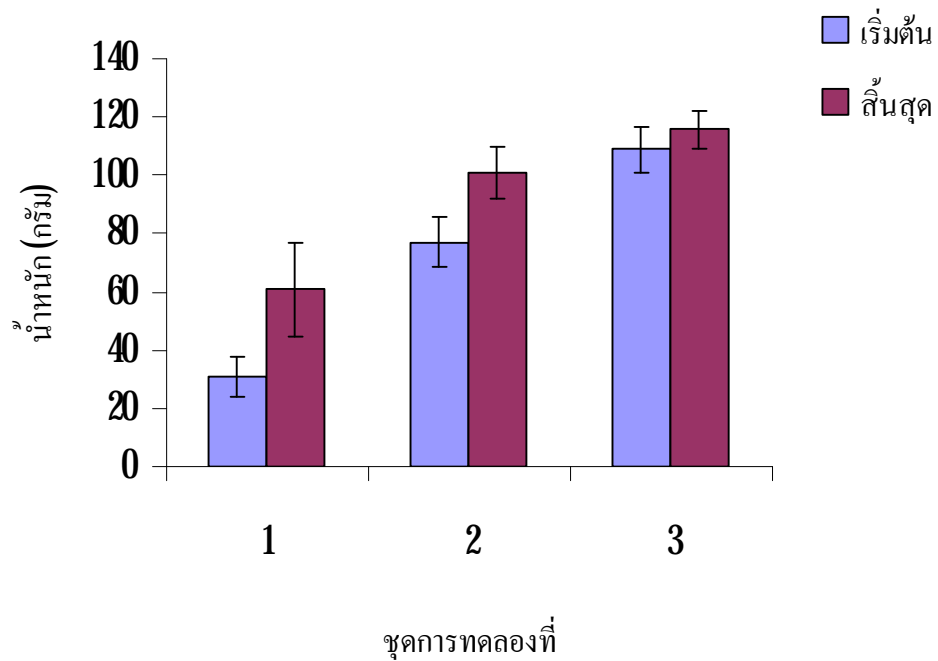
ตารางผนวกที่ 2 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของความยาว (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กรัม) ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี

ผลการทดลอง	อายุแม่ปลาเสือพ่นน้ำ (F1)		
	1-2ปี	2-3ปี	3-4ปี
ความยาวพ่อปลาเฉลี่ย (เซนติเมตร) เริ่มต้น	15.30±0.61 ^a	15.10±0.53 ^a	15.15±0.52 ^a
น้ำหนักพ่อปลาเฉลี่ย (กรัม) เริ่มต้น	83.23±7.12 ^a	79.89±4.94 ^a	81.93±4.86 ^a
ความยาวพ่อปลาเฉลี่ย (เซนติเมตร) สิ้นสุด	16.37±0.63 ^a	16.14±0.43 ^a	16.25±0.42 ^a
น้ำหนักพ่อปลาเฉลี่ย (กรัม) สิ้นสุด	95.80±4.83 ^a	90.79±3.74 ^b	90.43±6.10 ^b
ความยาวแม่ปลาเฉลี่ย (เซนติเมตร) เริ่มต้น	10.89±0.74 ^c	14.02±0.58 ^b	15.70±0.65 ^a
น้ำหนักแม่ปลาเฉลี่ย (กรัม) เริ่มต้น	30.95±6.78 ^c	77.16±8.87 ^b	108.78±7.99 ^a
ความยาวแม่ปลาเฉลี่ย (เซนติเมตร) สิ้นสุด	13.45±0.65 ^c	15.30±0.58 ^b	16.64±0.14 ^a
น้ำหนักแม่ปลาเฉลี่ย (กรัม) สิ้นสุด	61.07±16.12 ^c	100.91±9.10 ^b	115.65±6.38 ^a
ความยาวเพิ่มแม่ปลา (เซนติเมตร)	2.56±0.44 ^a	1.28±0.43 ^b	0.94±0.33 ^c
น้ำหนักเพิ่มแม่ปลา (กรัม)	30.12±13.11 ^a	23.75±10.95 ^b	6.87±2.88 ^c
การเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)	0.18±0.05 ^a	0.07±0.03 ^b	0.02±0.01 ^c

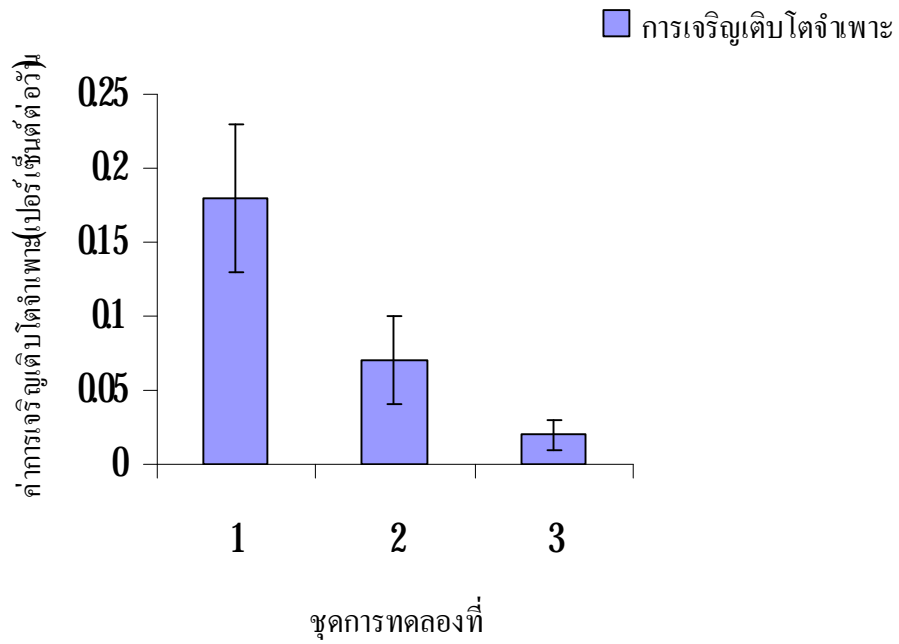
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)



ภาพผนวกที่ 1 ค่าเฉลี่ย (mean+SD) ของความยาวเริ่มต้นและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (เซนติเมตร) ของแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ



ภาพผนวกที่ 2 ค่าเฉลี่ย (mean+SD) ของน้ำหนักเริ่มต้นและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม) ของแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำ



ภาพผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ย (mean±SD) ของการเจริญเติบโตเฉพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของแม่พันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำในการเพาะพันธุ์ปลาเสือพ่นน้ำโดยใช้แม่ปลาเสือพ่นน้ำรุ่นชั่วอายุที่ 1 (F1) อายุต่างกันในรอบปี