



ผลของ 17 beta estradiol ต่อการแปลงเพศปลาหมอ
Effects of 17 beta estradiol on sex reversal of climbing perch,
Anabas testudineus (Bloch, 1792)

นายธนภัทร วรปัสสุ และคณะ

สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2556





ผลของ 17 beta estradiol ต่อการแปลงเพศปลาหมอ
Effects of 17 beta estradiol on sex reversal of climbing perch,
Anabas testudineus (Bloch, 1792)

นายธนภัทร วรปัสสุ นางสาวณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และนางกนกกรณ์ ชาญณรงค์

สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2556

นายธนภัทร วรปัสสุ นางสาวณัฐรินทร์ ศิริรัตนนันท์ และนางสาวกนกกรณ์ ชาญณรงค์. 2556. *ผลของ 17 beta estradiol ต่อการแปลงเพศปลาหมอ*. สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

การทดลองแปลงเพศปลาหมอด้วยฮอร์โมน 17 beta estradiol โดยวิธีการผสมฮอร์โมนในอาหารผงให้ลูกปลาหมอกินที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ 0, 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 21 วัน พบว่าปลาหมอที่ได้รับฮอร์โมน 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราส่วนเพศเมีย 90.00 ± 5.77 , 85.00 ± 7.64 และ 96.30 ± 3.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าชุดควบคุม 46.30 ± 6.68 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) แต่ปลาหมอที่ได้รับฮอร์โมน 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราส่วนเพศเมียไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) และพบว่าปลาหมอที่ได้รับฮอร์โมน 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนอัตราการรอดตายทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน

Thanaput Worapussu, Nuttarin Sirirustananun and Kanokkorn Charnnarong. 2013.

Effects of 17 beta estradiol on sex reversal of climbing perch, Anabas testudineus (Bloch, 1792). Research in Agriculture Management, Faculty of Agricultural Technology, Phetchabun Rajabhat University.

ABSTRACT

Study the sex reversal of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) was reared by mixed food that contained different concentration of 17 beta estradiol as 0, 40, 60 and 80 mg per 1 kg of power food. The experiment conducted for 21 day. Results indicated that fish were fed with hormones as 40, 60 and 80 mg per 1 kg of food inversed to be female 90.00 ± 5.77 , 85.00 ± 7.64 and 96.30 ± 3.70 percent respectively and showed significantly higher than control treatment ($P < 0.05$) but with in hormone treatment groups were no significant different ($P > 0.05$). However, the final weight, weight gain, specific growth rate of fish were fed with hormones as 40, 60 and 80 mg per 1 kg of food showed higher than control treatment. The survival rate of fish were no significant different between treatments ($P > 0.05$).

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 เป็นจำนวนเงิน 50,000 บาท สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และบุคคลที่มีได้กล่าวถึง ที่ช่วยทำให้งานวิจัยในครั้งนี้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
4. ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
1. ปลาหมอ	3
2. รูปร่างและลักษณะทั่วไปของปลาหมอ	3
3. อาหารและนิสัยการกินอาหาร	4
4. การเพาะเลี้ยงปลาหมอ	4
5. การอนุบาลลูกปลาหมอ	5
6. การปล่อยปลาลงเลี้ยงและอัตราการปล่อย	5
7. อาหารและการให้อาหาร	6
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	8
1. อุปกรณ์	8
2. วิธีการวิจัย	8
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
1. การเจริญเติบโต	10
2. อัตราการรอดตาย	10
3. อัตราส่วนเพศเมีย	10
4. ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ	11
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	13
1. อภิปรายผล	13
2. สรุป	14
3. ข้อเสนอแนะ	14
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	16

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ก.
ประวัตินักวิจัย

ภาพการเก็บตัวอย่างการทดลอง

หน้า

17

20

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาหมอ ที่เลี้ยงในกระชัง เป็นระยะเวลา 150 วัน	11
ตารางที่ 2	อัตราส่วนเพศเมีย และค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาหมอ ที่มีอายุ 150 วัน	11

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 อัตราส่วนเพศเมียของปลาหมอที่มีอายุ 150 วัน

หน้า
12

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญของปัญหา

ปลาหมอ (climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792)) ปลาหมอบเป็นปลาน้ำจืดพื้นบ้านไทย ที่ประชาชนทุกระดับชนชั้นของสังคมไทยนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถประกอบอาหารได้หลากหลาย ทั้งแกง ต้ม ทอด ย่างหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตส่วนใหญ่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ กรมประมง รายงานว่าปี 2543 มีผลผลิตปลาหมอทั้งหมด 7,200 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 207 ล้านบาท เป็นผลผลิตปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ 6,730 เมตริกตัน และจากการเพาะเลี้ยง 470 เมตริกตัน โดยบริโภคพลาสติก 84% ปลาไร่ 12% นอกจากนั้นอีก 4% ทำปลาเค็มตากแห้ง รมควันและอื่น ๆ (ศราวุธ, 2547) ปลาหมอบเป็นปลาที่เพาะเลี้ยงง่าย โตเร็ว มีความอดทนสูงและปรับตัวตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี ปลาหมอบจึงจัดเป็นปลาที่มีศักยภาพสูงทั้งด้านการผลิตและการตลาดเพื่อการส่งออก เพราะปลาหมอบสามารถเพาะเลี้ยงได้ในอัตราความหนาแน่นสูงและเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนสูงได้ นอกจากนี้สามารถขนส่งและจำหน่ายในรูปพลาสติกมีชีวิตระยะทางไกล ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่นิยมใช้พลาสติกมีชีวิตมาประกอบอาหารกันมากขึ้น (สุจินต์, 2550)

ปลาหมอเทศเมียจะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่าเพศผู้อย่างชัดเจนเมื่อมีขนาดความยาวเท่ากัน ปลาหมอเทศผู้จะมีลักษณะลำตัวยาวเรียกว่าเทศเมีย และปลาหมอเทศเมียจะมีความลึกของลำตัวมากกว่าเพศผู้เมื่อมีขนาดความยาวเท่ากัน ปลาหมอเทศเมียจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเพศผู้ (สุจินต์, 2550)

ในอดีตมีการศึกษาการแปลงเพศปลาหมอ ทั้งด้วยวิธีการแช่ และการผสมในอาหาร พบว่าปลาหมอเปลี่ยนเป็นเทศเมียและเจริญเติบโตได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้แปลงเพศ แต่ใช้ฮอร์โมนแปลงเพศในปริมาณสูง และทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงตามไปด้วย ฉะนั้นการลดปริมาณการใช้ฮอร์โมนจะช่วยลดต้นทุนการผลิต และการแปลงเพศปลาหมอเพื่อให้ได้เทศเมียนั้น จะมีขนาดและการเจริญเติบโตดีกว่าเพศผู้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการควบคุมผลผลิต และคุณภาพตามที่ต้องการในระยะเวลาที่สั้นลง เป็นช่องทางของเกษตรกรในการเลี้ยงปลาหมอเทศเมียล้วนด้วยการใช้ฮอร์โมนแปลงเพศ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ระดับฮอร์โมนที่เหมาะสมในการแปลงเพศปลาหมอเป็นเทศเมีย
- 2.2 การเจริญเติบโตของปลาหมอแปลงเพศ

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในการเลี้ยงหมอบแปลงเพศของเกษตรกร
- 3.2 เพื่อเพิ่มช่องทางการเลี้ยงปลาเศรษฐกิจแก่เกษตรกร
- 3.3 เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการทำวิจัยต่อไป

4. ขอบเขตของโครงการวิจัย

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ในการศึกษาการแปลงเพศปลาหมอ โดยจะศึกษาระดับของฮอร์โมนที่เหมาะสมต่อการแปลงเพศ เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราส่วนเพศเมีย และค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ แล้วสรุปผลด้วยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ปลาหมอ

ปลาหมอ (climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792)) ปลาหมอบนเป็นปลาน้ำจืดพื้นบ้านไทย ที่ประชาชนทุกระดับชนชั้นของสังคมไทยนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถประกอบอาหารได้หลากหลาย ทั้งแกง ต้ม ทอด ย่างหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตส่วนใหญ่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ กรมประมง รายงานว่าปี 2543 มีผลผลิตปลาหมอทั้งหมด 7,200 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 207 ล้านบาท เป็นผลผลิตปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ 6,730 เมตริกตัน และจากการเพาะเลี้ยง 470 เมตริกตัน โดยบริโภคปลาสด 84% ปลาร้า 12% นอกจากนั้นอีก 4% ทำปลาเค็มตากแห้ง รมควันและอื่นๆ (ศราวุธ, 2547)

ปลาหมอบนเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เป็นปลาที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายและตลาดมีความต้องการสูงมากตลอดปี ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ เนื่องจากเนื้อปลาหมอมีรสชาติดี อร่อย เนื้อแน่น นุ่มและหวาน สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง ประกอบกับปลาหมอบนเป็นปลาที่เพาะเลี้ยงง่าย โตเร็ว มีความอดทนสูงและปรับตัวตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี ปลาหมอบนจึงจัดเป็นปลาที่มีศักยภาพสูงทั้งด้านการผลิตและการตลาดเพื่อการส่งออก เพราะปลาหมอบนสามารถเพาะเลี้ยงได้ในอัตราความหนาแน่นสูงและเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนสูงได้ นอกจากนี้สามารถขนส่งและจำหน่ายในรูปปลาสดมีชีวิตระยะทางไกล ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่นิยมใช้ปลาสดมีชีวิตมาประกอบอาหารกันมากขึ้น (สุจินต์, 2550)

2. รูปร่างและลักษณะทั่วไปของปลาหมอ

ปลาหมอบนเป็นปลาน้ำจืดที่มีเกล็ดชนิดหนึ่ง มีลำตัวยาวป้อม ส่วนข้างลำตัวแบน มีความยาวประมาณ 3 เท่าของความลึกลำตัว ลำตัวมีความยาวตั้งแต่ 7 – 23 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลเหลืองปนดำ ลักษณะสีเข้ม ส่วนท้องมีสีจางกว่าส่วนหลัง เส้นข้างลำตัวแบ่งขาดเป็น 2 ตอน บนลำตัวมีเกล็ดแบบทีนอยด์ (ctenoid) มีจำนวนเกล็ดบนเส้นข้างลำตัวตอนบน 14 -18 เกล็ด ส่วนตอนล่างมีเกล็ดจำนวน 10 – 14 เกล็ด

ครีบหลัง (dorsal fin) มีก้านครีบแข็ง 17 – 18 ก้าน และก้านครีบอ่อน 9 – 10 ก้าน ครีบกัน (anal fin) มีก้านครีบแข็ง 9 – 10 ก้าน และก้านครีบอ่อน 10 -11 ก้าน ครีบท้อง (pelvic fin) มีก้านครีบแข็ง 2 ก้าน และก้านครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบอก (pectoral fin) มีก้านครีบอ่อน 15 ก้าน กระดูกสันหลังมี 26 – 28 ข้อ ตำแหน่งตั้งต้นของครีบหลัง ครีบอก และครีบท้องอยู่ในแนวเดียวกัน ครีบหางเป็นแบบกลมมนเล็กน้อย ที่บริเวณโคนครีบหางมีจุดสีดำกลมจำนวน 1 จุดหรืออาจจะไม่มี ถ้ามีอาจซีดจางหายไปเมื่อปลาตกใจ ส่วนด้านข้างลำตัวจะมีจุดสีน้ำตาลเข้มหรือดำเรียงกันเป็นแถบขวางลำตัวประมาณ 7 – 8 แถบ ซึ่งอาจจะจางหายไปเช่นกันเมื่อตกใจ

หัวค่อนข้างใหญ่ มีเกล็ดแข็งปกคลุม ปากอยู่ตอนปลายสุดของหัว จะงอยปากกลม สั้นหู่ ปากมีลักษณะเฉียงขึ้นเล็กน้อย ริมฝีปากยึดติดไม่ได้ มีฟันแหลมคม เหนือริมฝีปากบนก่อนถึงตาทั้งสองข้างมี

ลักษณะเป็นหนามแหลมคม กระดุกกระพุงแก้มงอพับได้ ที่ปลายกระดุกกระพุงแก้มมีลักษณะเป็นหนามหยักแหลมคมมาก ที่บริเวณหนามแหลมของปลายกระดุกกระพุงแก้มนี้จะมีลักษณะคล้ายเนื้อเยื่อสีดำติดอยู่ทั้งสองข้าง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของปลาหมอ และส่วนล่างของกระพุงแก้มมีลักษณะแบ่งแยกอิสระเป็นกระดุกแข็ง สำหรับป็นป้ายเรียกว่า ichy feet (สุจินต์, 2550)

3. อาหารและนิสัยการกินอาหาร

ปลาหมอไทยเป็นปลากินเนื้อ (carnivorous fish) จึงเป็นปลาผู้ล่า (predator) สัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่า มีพฤติกรรมกินอาหารที่ผิวน้ำและกลางน้ำ ทั้งยังสามารถกินเมล็ดข้าว ธัญพืช ปลวก ตัวอ่อนแมลงน้ำ ตั๊กแตน กุ้งฝอยหรือลูกปลาเล็กปลาน้อยที่มีชีวิตหรือตายแล้วเป็นอาหาร หลังจากลูกปลาฟักออกจากไข่เป็นตัว ระยะ 3 วันแรก จะใช้ถุงอาหาร (yolk sac) เป็นอาหาร แล้วจะเริ่มกินอาหารมีชีวิตขนาดเล็กๆ (zooplankton feeder) พวก protozoa, rotifer, copepod, ostracod, ไรแดงและลูกน้ำ เป็นอาหาร หลังจากพ้นปลาพัฒนาสมบูรณ์แล้ว จึงสามารถกินตัวอ่อนแมลง สัตว์หน้าดินลูกกุ้ง และลูกปลาวัยอ่อน ตลอดจนอาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารได้ ปลาหมอมิมีนิสัยกินอาหารอย่างว่องไว ตะกละและกินจุ โดยจะกินอาหารภายในเวลา 20-30 นาที (สมพงษ์, 2542)

4. การเพาะเลี้ยงปลาหมอ

ความแตกต่างระหว่างเพศ การแยกเพศถือเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับการเพาะพันธุ์ปลาหมอ คือ หลังจากรวบรวมปลาหมอที่จะนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้แล้ว ก่อนที่จะนำปลาไปทำการเพาะพันธุ์ได้นั้น จะต้องแยกเพศของปลาเสียก่อนว่าเป็นปลาตัวผู้หรือตัวเมีย เพราะรูปร่างลักษณะภายนอกโดยทั่วไปของปลาหมอเพศผู้กับเพศเมียคล้ายกันมาก แต่จะมีลักษณะแตกต่างกันที่สังเกตได้ง่ายและชัดเจนคือ ปลาหมอเพศเมียจะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่าเพศผู้อย่างชัดเจนเมื่อมีขนาดความยาวเท่ากัน ปลาหมอเพศผู้จะมีลักษณะลำตัวยาวเรียกว่าเพศผู้ และปลาหมอเพศเมียจะมีความลึกของลำตัวมากกว่าเพศผู้เมื่อมีขนาดความยาวเท่ากัน นอกจากนี้ยังมีลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศปลาหมอที่สังเกตได้ง่ายอีกประการหนึ่งคือ ในช่วงฤดูวางไข่ปลาหมอเพศเมียจะมีส่วนท้องอูมเป่ง ส่วนเพศผู้ส่วนท้องจะเป็นปกติ โคนหางของปลาเพศเมียหนากว่าเพศผู้ รังไข่และถุงน้ำเชื้อมีลักษณะยาวเป็นคู่ โดยรังไข่ที่เริ่มพัฒนาจะเป็นสีชมพูแก่และมีเม็ดไข่เป็นจุดสีขาวนวลเกิดขึ้นเล็กน้อย ต่อมาก็คจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น รังไข่ที่แก่จะมีสีเหลืองและแยกออกเป็น 2 พูซึ่งอยู่เต็มช่องท้องและรังไข่ที่แก่จัดจะมองเห็นเส้นเลือดฝอยที่ผนังรังไข่ได้ชัดเจน ส่วนถุงน้ำเชื้อในระยะแรกจะมีสีชมพูใส ต่อมาเมื่อพัฒนาสมบูรณ์จะมีลักษณะสีขาวขุ่นและแยกออกเป็น 2 สายติดกับบริเวณเนื้อเยื่อในช่องท้อง (สุจินต์, 2550) ในฤดูวางไข่ปลาหมอเพศเมียจะมีส่วนท้องอูมเป่งและนึ่ม ส่วนเพศผู้ส่วนท้องจะมีลักษณะปกติ รังไข่และถุงน้ำเชื้อของปลาหมอมิมีลักษณะยาวเป็นคู่ ปลาหมอจะผสมพันธุ์วางไข่ในฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป หากได้รับการกระตุ้นด้วยน้ำใหม่และอุณหภูมิน้ำที่ต่ำกว่าปกติเล็กน้อยประมาณ 27 องศาเซลเซียส ปลาหมอก็จะผสมพันธุ์วางไข่ (กำธร, 2514)

ปลาหมอไทยจัดเป็นปลาที่เพาะพันธุ์ได้ง่ายในธรรมชาติ ปลาที่มีอายุมากกว่า 6 เดือน จะสามารถแยกเพศได้และผสมพันธุ์ได้ แม่ปลาหมอไทยน้ำหนัก 100-200 กรัม จะมีไข่ได้ 200-500 ฟอง การเพาะพันธุ์ปลาหมอทำได้โดยการคัดพ่อแม่ปลาที่มีไข่แก่สมบูรณ์นำมาขังไว้ในกระชังในบ่อหรือภาชนะที่มีปริมาณมากกว่าปลา 100 เท่า ในอัตราส่วนปลาเพศผู้ 2 ตัว เพศเมีย 1 ตัว แล้วเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ให้มี

คุณสมบัติที่ดีมีออกซิเจนเพียงพอ ปลาจะผสมพันธุ์วางไข่เองในเวลาที่เหมาะสม ไข่ปลาหมอไทยเป็นไข่ประเภทลอย ใช้เวลาฟักเป็นตัวประมาณ 18-20 ชั่วโมง ในอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ลูกปลาที่เกิดขึ้นใหม่จะลอยหางท้องเกาะกันเป็นกลุ่ม หลังจากถูกไข่แดงยุบซึ่งใช้เวลาประมาณ 18-20 ชั่วโมง ลูกปลาจะเริ่มกลับตัวแล้วว่ายน้ำในระยะสั้น ๆ (กฤษณา และ ภีระ, 2546)

5. การอนุบาลลูกปลาหมอ

การอนุบาลลูกปลาหมอเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งเพื่อให้ได้ลูกปลาที่สมบูรณ์แข็งแรง และมีอัตราการรอดตายสูง การจัดการอาหารสำหรับลูกปลาวัยอ่อน ป้องกันศัตรูและโรคพยาธิปลาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของลูกปลา จึงเป็นหัวใจที่นักเพาะพันธุ์ปลาต้องตระหนักและหมั่นเอาใจใส่ควบคุมดูแลใกล้ชิดเป็นอย่างดี เตรียมบ่ออนุบาล จัดทำน้ำเขียวและอาหารธรรมชาติ โดยสูบน้ำเข้าบ่อและกรองน้ำด้วยมุ้งเขียวตาถี่ ระดับน้ำ 50 เซนติเมตร หวานปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ และไข่ปลาปนผสมรำละเอียดอัตรา 1 ต่อ 3 ปริมาณ 3 กิโลกรัม/ไร่ หลังจากนั้น 3 วันควรใส่เชื้อ โรติเฟอร์และไรแดงลงในบ่อ ช่วงเช้าเริ่มให้ไข่ไก่ต้มสุกเอาเฉพาะไข่แดงบดผ่านผ้าขาวบางผสมน้ำสะอาดทั่วบ่อ อาหารผงสำเร็จรูปหรือรำละเอียดผสมปลาปน อัตรา 1 ต่อ 1 หลังจากนั้น จึงให้อาหารเม็ดจืดและปลาตุ๋นเล็กพิเศษ หลังจากอนุบาล 3 สัปดาห์ ค่อยๆเพิ่มระดับน้ำเป็น 80 เซนติเมตร (ศราวุธ และคณะ, 2547) การอนุบาลลูกปลาหมอควรอนุบาลในบ่อดิน เพราะจะทำให้ลูกปลาได้รับสารอาหารครบถ้วน จะได้ลูกปลาที่อ้วน ป้อม ส่วนหัวค่อนข้างใหญ่คล้ายกระสวย และสมบูรณ์แข็งแรง ปลาหมอเป็นปลากินเนื้อ ดังนั้นในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนหลังจากอาหารในถุงอาหารถูกใช้หมดไป ลูกปลาจะต้องหาอาหารที่มีชีวิตในช่วงแรก การเตรียมอาหารมีชีวิตจึงเป็นข้อกำหนดในการอนุบาล ถ้าอนุบาลลูกปลาแล้วให้อาหารไม่เพียงพอ ลูกปลาที่มีขนาดใหญ่กว่าจะกินลูกปลาที่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เรียกว่า cannibalism สำหรับอาหารที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลาหมอโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ อาหารธรรมชาติและอาหารสมทบ อาหารธรรมชาติ ได้แก่ คลอเรลล่า โรติเฟอร์ ไรแดง ซึ่งเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีขนาดเล็กเหมาะสมกับลูกปลา และไม่ทำให้น้ำเสีย ส่วนอาหารสมทบ ได้แก่ ไข่ไก่ต้มสุก เป็นอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของลูกปลามาก การได้อนุบาลลูกปลาหมอวัยอ่อนด้วยอาหารดังกล่าวจะทำให้ลูกปลามีสุขภาพดี แข็งแรงต้านทานโรคได้ดี มีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายสูง (สุจินต์, 2550)

6. การปล่อยปลาลงเลี้ยงและอัตราการปล่อย

อัตราการปล่อยลูกปลาหมอลงเลี้ยงในบ่อที่เหมาะสมคือ ลูกปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร ปล่อยในอัตรา 30-50 ตัวต่อตารางเมตร หรือ 50,000-80,000 ตัวต่อไร่ ควรปล่อยปลาลงบ่อในช่วงเช้า หรือเย็น กรณีที่จำเป็นต้องปล่อยลูกปลาหมอลงเลี้ยงในช่วงเวลาที่อากาศร้อน ควรใช้มือตีกวนน้ำในบ่อที่ปลาลงอยู่ใหม่เพื่อให้ความร้อนของผิวน้ำไม่ต่างกับน้ำที่อยู่ในระดับลึกมากนัก ระดับน้ำในบ่อไม่ควรต่ำกว่า 60 เซนติเมตร โดยก่อนปล่อยปลาออกจากถุงที่บรรจุ ควรปรับอุณหภูมิของน้ำในถุงให้ใกล้เคียงกับน้ำในบ่อ เพื่อป้องกันปลาตายเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างกะทันหัน ทำได้โดยการแช่ถุงปลาไว้ในบ่อประมาณ 20 นาที แล้วเปิดปากถุงกวนน้ำในบ่อเลี้ยงผสมกับน้ำในบ่อ แล้วค่อย ๆ เทลูกปลาออกจากถุง หลังจากปล่อยปลาลงเลี้ยงประมาณ 1 เดือนจึงเพิ่มน้ำในบ่อให้ได้ระดับ 1-1.5 เมตร (กฤษณา และ ภีระ, 2546; สุจินต์, 2550)

7. อาหารและการให้อาหาร

ปลาหมอไทยเป็นปลาที่กินอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ในการเลี้ยงจึงให้อาหารเม็ดปลาตุก ในอัตราส่วน 3-5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น โดยในช่วงแรกของการเลี้ยงจะใช้อาหารเม็ดปลาตุกขนาดเล็กหรือพลาสติกสับละเอียด เป็นเวลา 2 เดือน และถัดมาเปลี่ยนเป็นอาหารเม็ดปลาตุกใหญ่ เมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น การให้อาหารต้องหว่านให้ทั่วบ่อ และต้องสังเกตการณ์กินอาหารของปลาด้วย ถ้ามีอาหารเหลือมากหรือฝนตก ควรลดปริมาณอาหารในมือถัดไปลง และไม่ควรให้อาหารจนเหลือ เพราะนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองแล้ว อาหารที่เหลือจะทำให้น้ำในบ่อเน่าเสียอีกด้วย (กฤษณา และ ภีระ, 2546)

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุชาติ และ กฤษณพันธ์ (2550) ศึกษาการใช้ฮอร์โมน 17- β estradiol ในการแปลงเพศปลาหมอให้เป็นเพศเมีย โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลองคือ ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุม ชุดการทดลองที่ 2 แซ่ลูกปลาหมออายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 3 ไมโครกรัมต่อลิตร ชุดการทดลองที่ 3 ให้กินอาหารผสมฮอร์โมน 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ชุดการทดลองที่ 4 แซ่ลูกปลาหมออายุ 3 วัน ในฮอร์โมน 3 ไมโครกรัมต่อลิตร และให้กินอาหารผสมฮอร์โมน 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 21 วัน จากนั้นนำไปทดลองเลี้ยงในกระชังเป็นระยะเวลา 180 วัน พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของปลาหมอในชุดการทดลองที่ 3 และ 4 สูงกว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ 1 และ 2 ($P < 0.05$) แต่ชุดการทดลองที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ในส่วนของอัตราการรอดตาย พบว่าทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าอัตราส่วนเพศเมียในชุดการทดลองที่ 3 และ 4 มีอัตราส่วนเพศเมีย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าชุดการทดลองที่ 1 และ 2

ไมตรี (2551) ศึกษาการเลี้ยงปลาหมอแปลงเพศในบ่อซีเมนต์ อัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 105 วัน โดยแบ่งออกเป็นสองชุดการทดลอง คือ ปลาหมอชุดควบคุม และปลาหมอชุดแปลงเพศ โดยมีน้ำหนักเริ่มต้นเท่ากับ 0.25 ± 0.00 และ 0.06 ± 0.01 กรัม ตามลำดับ และความยาวเริ่มต้นเท่ากับ 2.43 ± 0.00 และ 2.43 ± 0.01 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองปลาหมอมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 28.82 ± 3.85 และ 41.59 ± 3.00 กรัม ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 11.89 ± 1.15 และ 12.73 ± 0.32 เซนติเมตร อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 4.52 ± 0.13 และ 4.68 ± 0.06 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน อัตราการรอดตาย 94.09 ± 1.77 และ 94.98 ± 3.53 เปอร์เซ็นต์ อัตราการแลกเนื้อ 1.36 ± 0.16 และ 1.29 ± 0.11 การพัฒนาของรังไข่ระยะที่ 1, 2, 3 และระยะที่ 4 ในชุดควบคุมเท่ากับ 0.00 ± 0.00 , 3.14 ± 5.45 , 2.52 ± 4.36 และ 94.34 ± 9.80 เปอร์เซ็นต์ และในชุดแปลงเพศเท่ากับ 6.60 ± 2.73 , 0.43 ± 0.75 , 2.19 ± 0.45 และ 89.90 ± 2.07 เปอร์เซ็นต์ ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ เท่ากับ 16.35 ± 0.46 และ 6.16 ± 0.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่อัตราการรอดตาย และอัตราการแลกเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แสดงว่าปลาหมอชุดแปลงเพศมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาหมอชุดควบคุมอย่างชัดเจน

จอมสุดา ดวงวงษา (2555) ศึกษาการแปลงเพศปลาหมอไทยด้วยเอสโตรเจนชนิดธรรมชาติ (Premarin) ให้ได้เพศเมียล้วน โดยวิธีการผสมฮอร์โมนในอาหารให้ลูกปลาหมอกินที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ 0, 50, 100 และ 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม โดยใช้ลูกปลาหมอไทยอายุ 2 สัปดาห์เลี้ยงเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าชุดการทดลองที่ 4 ระดับความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีผลทำให้ลูกปลาเปลี่ยนเป็นเพศเมียได้เฉลี่ย 90 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดเฉลี่ย 72.67 เปอร์เซ็นต์ และปลาหมอไทยที่ถูกแปลงเพศเป็นเพศเมียโดยวิธีนี้มีความยาวเฉลี่ย 8.1 เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 10.20 กรัม รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม และกลุ่มการทดลองที่ 2 ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีผลทำให้ลูกปลาเปลี่ยนเป็นเพศเมียได้เฉลี่ย 61.11 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีอัตราการรอดเฉลี่ย 73.33 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปลาหมอไทยที่ถูกแปลงเพศเป็นเพศเมียโดยวิธีนี้มีความยาวเฉลี่ย 5.9 และ 4.6 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีน้ำหนักเฉลี่ย 7.9 และ 6.8 กรัม ตามลำดับ

Wang *et al.* (2008) ศึกษาผลของฮอร์โมน 17 beta estradiol ต่ออัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงเพศ และโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ ของปลา bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*) โดยใช้ฮอร์โมนที่ระดับแตกต่างกัน คือ 50, 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าการผสมฮอร์โมนในอาหารทุกระดับทำให้ปลา bluegill sunfish แปลงเป็นเพศเมียล้วนได้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์

- 1.1 พ่อแม่พันธุ์ปลาหมอ
- 1.2 ฮอร์โมน 17 beta estradiol, buserelin และ domperidone
- 1.3 กระชังทำด้วยเนื้ออวน (Polyethylene, PE) ขนาด 1.0x1.0x1.5 เมตร (กว้างxยาวxลึก)
- 1.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 1.5 ร้าละเอียด ปลาป่น และอาหารปลาตุ๊ก
- 1.6 อุปกรณ์ในการฉีดฮอร์โมนเพื่อเพาะพันธุ์
- 1.7 อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

2. วิธีการวิจัย

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized design, CRD) จำนวน 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองมีจำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 ให้อาหารผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol 0 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม
- ชุดการทดลองที่ 2 ให้อาหารผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol 40 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม
- ชุดการทดลองที่ 3 ให้อาหารผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม
- ชุดการทดลองที่ 4 ให้อาหารผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

2.1 การเตรียมสัตว์ทดลอง

คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีความสมบูรณ์เพศ นำมาเพาะด้วยการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์กระตุ้นความสมบูรณ์เพศ ซึ่งใช้ฮอร์โมน buserelin ร่วมกับ domperidone โดยปลาเพศเมียฉีดฮอร์โมน buserelin 15 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone 5 มิลลิกรัมต่อปลา 1 กิโลกรัม และเพศผู้ฉีดฮอร์โมน buserelin 5 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone 5 มิลลิกรัมต่อปลา 1 กิโลกรัม ทั้งเพศเมียและเพศผู้ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นเพียงครั้งเดียวแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์กันเองในกระชังโอลอนแก้ว อัตราส่วนในการเพาะพันธุ์ เพศเมียต่อเพศผู้ เท่ากับ 1 ต่อ 2 ตัว หลังจากพ่อแม่พันธุ์วางไข่เรียบร้อยแล้ว ย้ายพ่อแม่พันธุ์ออกจากกระชัง จากนั้นย้ายไข่ปลาไปฟักในบ่อซีเมนต์แบ่งตามชุดการทดลองที่กำหนดไว้

2.2 การเตรียมอาหารทดลอง (ดัดแปลงจาก ปิยพงศ์, 2554)

เตรียม stock solution โดยละลายฮอร์โมน 17 beta estradiol ปริมาณ 0.5 กรัม ใน ethyl alcohol ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นของฮอร์โมน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร นำไปฉีดผสมกับอาหารผงโดยใช้ปลาป่นผสมร้าละเอียด อัตราส่วน 2 ต่อ 1 ตามแผนการทดลอง

ที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนต่างกัน จากนั้นนำไปฝังลงในร่มให้แห้ง และบรรจุใส่ถุงพลาสติกเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสตลอดระยะเวลาการทดลอง

2.3 การให้อาหารทดลอง

หลังจากที่ลูกปลาหมอมียายุได้ 3 วัน ลูกไข่แดงเริ่มยุบจึงให้กินไข่ไก่ต้มสุก โดยใช้แดงบดละเอียดกรองและสาดให้กินทั่วบ่อเป็นระยะเวลา 2 วัน ในวันที่ 3 เริ่มให้อาหารผงผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol ในที่ระดับที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 21 วัน จากนั้นสุ่มปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกันในแต่ละชุดการทดลอง นำไปเลี้ยงในกระชังขนาด 1.0x1.0x1.5 เมตร ในเดือนที่หนึ่งและสองให้อาหารปลาตุ๊กขนาดเล็ก เดือนที่สามจนถึงสิ้นสุดการทดลองให้อาหารปลาตุ๊กขนาดกลาง โดยให้ปลากินอาหารจนอิ่ม เป็นระยะเวลา 150 วัน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตราส่วนเพศของปลาหมอ และค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ

2.4 การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

นับจำนวนและชั่งน้ำหนักปลาหมอเริ่มต้น ระหว่างการทดลอง และสิ้นสุดการทดลองในแต่ละชุดการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

ก. อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (Specific growth rate: SGR) (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

$$SGR = \frac{(\ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}) \times 100}{\text{จำนวนวันที่ทดลอง}}$$

ข. อัตราการรอดตาย (Survival rate : SR) เปอร์เซ็นต์

$$SR = \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

ค. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Weight gain : WG) (กรัม)

$$WG = \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}$$

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ตรวจสอบเพศโดยดูลักษณะภายนอกของปลา โดยสังเกตลักษณะของเพศเมียที่ตัวอ้วน ท้องอูม ตีงเพศแดงและกลม รีดที่ท้องจะมีไข่ไหล ส่วนเพศผู้มีลักษณะลำตัวยาวเรียว รีดที่ท้องจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่น สุ่มปลา 50 เปอร์เซ็นต์ ผ่าเพื่อตรวจสอบอวัยวะสืบพันธุ์ และประเมินค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index : GSI)

$$GSI = \frac{\text{น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลา}}{\text{น้ำหนักตัวปลา}} \times 100$$

นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อศึกษาความแตกต่างของแต่ละชุดการทดลอง จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองโดยวิธีของ Tukey's test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การทดลองแปลงเพศปลาหมอโดยการผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol ในอาหารผงที่ระดับที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 21 วัน และนำปลาหมอที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol แล้วไปเลี้ยงในกระชัง เป็นระยะเวลา 150 วัน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตราส่วนเพศ และค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ โดยมีรายละเอียดของการทดลองดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 น้ำหนักสุดท้าย และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีน้ำหนักสุดท้าย และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น สูงกว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่พบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีน้ำหนักสุดท้าย และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 1

1.2 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ สูงกว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่พบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 1

2. อัตราการรอดตาย

หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอในทุกชุดการทดลอง มีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 1

3. อัตราส่วนเพศเมีย

หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราส่วนของเพศเมีย สูงกว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่พบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราส่วนของเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 1 และพบว่าปลาหมอเพศผู้ในกลุ่มที่ไม่ได้

แปลงเพศ เมื่อรีดดูน้ำเชื้อพบว่าไม่มีน้ำเชื้อสีขาวขุ่น ดังภาพผนวกที่ 1 ส่วนปลาหมอพศผู้ในชุดการทดลองแปลงเพศทุกระดับ เมื่อรีดแล้วไม่มีน้ำเชื้อไหลออกจากอวัยวะสืบพันธุ์ และหลังจากที่สุมผ่าปลาหมอที่มีลักษณะภายนอกคล้ายปลาหมอพศเมีย ในทุกชุดการทดลองที่แปลงเพศ พบว่ามีอวัยวะเพศเป็นเพศผู้ แต่ไม่เจริญเทียบเท่า อวัยวะเพศของปลาหมอที่ไม่ได้แปลงเพศ

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาหมอที่เลี้ยงในกระชัง เป็นระยะเวลา 150 วัน

พารามิเตอร์	ระดับของฮอร์โมน (มิลลิกรัม)				P-value
	0	40	60	80	
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัมต่อตัว)	3.00±0.00	3.00±0.00	3.00±0.00	3.00±0.00	-
น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว)	62.70±3.37 ^a	101.13±7.48 ^b	91.47±1.47 ^b	106.29±2.99 ^b	0.001
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัมต่อตัว)	59.70±3.39 ^a	98.13±7.48 ^b	88.47±1.49 ^b	103.29±2.99 ^b	0.001
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)	2.03±0.03 ^a	2.34±0.05 ^b	2.28±0.01 ^b	2.38±0.02 ^b	0.000
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	93.33±3.33	93.33±6.67	90.00±5.77	90.00±5.77	0.945

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± SE ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

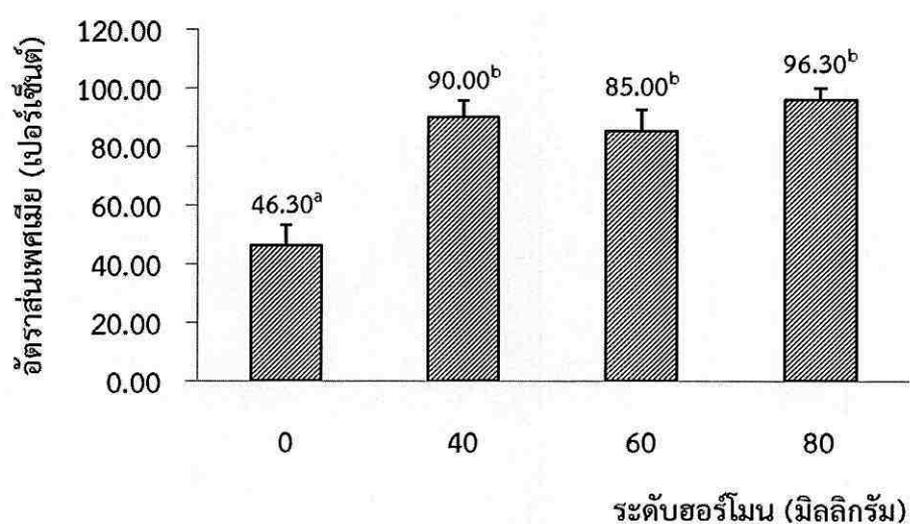
ตารางที่ 2 อัตราส่วนเพศเมีย และค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาหมอที่มีอายุ 150 วัน

พารามิเตอร์	ระดับของฮอร์โมน (มิลลิกรัม)				P-value
	0	40	60	80	
อัตราส่วนเพศเมีย (เปอร์เซ็นต์)	46.30±6.68 ^a	90.00±5.77 ^b	85.00±7.64 ^b	96.30±3.70 ^b	0.002
ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (เปอร์เซ็นต์)					
เพศเมีย	13.56±2.68 ^b	5.62±1.14 ^a	4.37±0.75 ^a	5.66±1.99 ^a	0.024
เพศผู้	0.98±0.13 ^b	0.15±0.01 ^a	0.23±0.12 ^a	0.19±0.12 ^a	0.002

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± SE ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4. ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ

หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอในชุดที่ไม่ได้แปลงเพศ มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ สูงกว่า ปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่พบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 2



ภาพที่ 1 อัตราส่วนเพศเมียของปลาหมอที่มีอายุ 150 วัน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. อภิปรายผล

หลังจากสิ้นสุดการทดลองแปลงเพศปลาหมอคด้วยการผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol ในอาหารผงที่ระดับที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 21 วัน จากนั้นจึงสุ่มปลาหมอที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol แล้วไปเลี้ยงในกระชัง เป็นระยะเวลา 150 วัน พบว่าปลาหมอปลาหมอที่กินอาหารผงผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol ในระดับ 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีน้ำหนักสุดท้าย และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าปลาหมอที่ไม่ได้รับฮอร์โมน สอดคล้องกับการทดลองก่อนหน้านี้ที่พบว่าปลาหมอที่ได้รับการแปลงเพศมีน้ำหนักมากกว่าปลาหมอที่ไม่ได้แปลงเพศ อาทิเช่น การทดลองของ ไมตรี (2551) แปลงเพศปลาหมอด้วยวิธีการผสมในอาหาร สุชาติ และ กฤษณพันธ์ (2550) แปลงเพศปลาหมอด้วยวิธีการผสมในอาหาร และวิธีการแช่ และการทดลองของ พรศักดิ์ และคณะ (2556) แปลงเพศปลาหมอด้วยวิธีการแช่ จากการทดลองครั้งนี้พบว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ได้รับการแปลงเพศในทุกะดับมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศ สอดคล้องกับการทดลองของ ไมตรี (2551) พบว่าปลาหมอที่แปลงเพศมีการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าปลาหมอที่ไม่ได้แปลงเพศ ในส่วนของอัตราการรอดตายของการทดลองครั้งนี้ อยู่ในช่วง 90.00 ± 5.77 ถึง 93.33 ± 3.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่าทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับการทดลองของ ไมตรี (2551) สุชาติ และ กฤษณพันธ์ (2550) และพรศักดิ์ และคณะ (2556)

เมื่อคิดอัตราส่วนของปลาหมอเพศเมียพบว่าปลาหมอที่กินอาหารผงผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol ในระดับ 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีอัตราส่วนเพศเมีย อยู่ระหว่าง 85.00 ± 7.64 ถึง 96.30 ± 3.70 เปอร์เซ็นต์ แต่ผลการทดลองของไมตรี (2551) พบว่าการแปลงเพศปลาหมอโดยใช้ฮอร์โมน 17- β estradiol ที่ระดับ 150 มิลลิกรัมผสมในอาหาร 1 กิโลกรัม ทำให้ปลาหมอมีอัตราส่วนเพศเมีย 100.00 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดลองของ พรศักดิ์ และคณะ (2556) พบว่าการแปลงเพศปลาหมอด้วยฮอร์โมน 17- β estradiol โดยวิธีการแช่ไข่ปลาที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน 150 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 4 วัน ทำให้ปลาหมอมีอัตราส่วนเพศเมีย 98.50 ± 0.57 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้ใช้ฮอร์โมนในการผสมอาหารที่ระดับต่ำเพื่อลดต้นทุนในการผลิตอาหารผสมฮอร์โมนลง เนื่องจากฮอร์โมน 17 beta estradiol มีราคาค่อนข้างสูง ซึ่งการใช้ฮอร์โมน 17 beta estradiol ในระดับ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ทำให้ปลาหมอมีอัตราส่วนเพศเมียได้ถึง 96.30 ± 3.70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้รับฮอร์โมนมีอัตราส่วนเพศเมียเพียง 46.30 ± 6.68 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาหมอในชุดควบคุมมีค่าสูงกว่าปลาหมอในชุดแปลงเพศทุกระดับ เนื่องมาจากปลาเพศผู้ในชุดควบคุมมีอิทธิพลต่อการหลั่ง gonadotrophin ของต่อมใต้สมอง (Hoar and Randall, 1989 อ้างตามไมตรี, 2551) ในส่วนของลักษณะภายนอกปลาหมอที่ได้รับฮอร์โมนทุกระดับ จะมีลักษณะอ้วน มีความลึกของลำตัวมากกว่าปลาหมอในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศ และมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับปลาหมอเพศเมีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุดการทดลองที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol ในระดับ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม และพบว่าปลาหมอเพศผู้ในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศนั้น เมื่อรีดคูนน้ำเชื้อจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นไหล

ออกมาจากอวัยวะสืบพันธุ์ ส่วนปลาหมอพศผู้ในชุดที่ได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol นั้นไม่มีน้ำเชื้อไหลออกมา เมื่อผ่าดูอวัยวะสืบพันธุ์พบว่า ปลาหมอพศผู้ในชุดการทดลองที่ไม่ได้แปลงเพศ มีอวัยวะสืบพันธุ์เจริญใหญ่กว่าปลาหมอพศผู้ที่แปลงเพศ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการได้รับฮอร์โมน 17 beta estradiol เพื่อเหนี่ยวนำให้เป็นเพศเมียตั้งแต่ระยะวัยอ่อน ทำให้อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศผู้ที่ได้รับฮอร์โมนไม่เจริญตามวัยปกติ แต่ลักษณะภายนอกจะคล้ายคลึงกับปลาหมอพศเมีย สุจินต์ (2550) กล่าวว่าปลาหมอพศเมียจะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่าเพศผู้อย่างชัดเจนเมื่อมีขนาดความยาวเท่ากัน ปลาหมอพศผู้จะมีลักษณะลำตัวยาวเรียวกว่าเพศเมีย และปลาหมอพศเมียจะมีความลึกของลำตัวมากกว่าเพศผู้เมื่อมีขนาดความยาวเท่ากัน ปลาหมอพศเมียจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเพศผู้ จะเห็นได้ว่าการทดลองการแปลงเพศปลาหมอนั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการควบคุมการเลี้ยงที่ง่ายขึ้น ได้คุณภาพตามที่ต้องการในระยะเวลาที่สั้นลง โดยลดการผสมพันธุ์กับเองภายในบ่อเลี้ยง ทำให้ผลผลิตสุดท้ายของปลาหมอมีความสม่ำเสมอมากกว่าการเลี้ยงปลาหมอไม่ได้แปลงเพศ ง่ายต่อการคัดขนาดเพื่อจัดจำหน่าย และได้ปลาหมอที่มีขนาดใหญ่ซึ่งจะมีราคาสูงกว่าปลาหมอขนาดเล็ก การเลี้ยงปลาหมอแปลงเพศนี้จะเป็นช่องทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรในการนำไปประกอบอาชีพ

2. สรุป

การแปลงเพศปลาหมอโดยการผสมฮอร์โมน 17 beta estradiol ในอาหารผงที่ระดับที่ 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 21 วัน และนำปลาหมอไปเลี้ยงในกระชัง เป็นระยะเวลา 150 วัน ทำให้ปลาหมอมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าปลาหมอที่ไม่ได้แปลงเพศ และมีอัตราส่วนเพศเมีย 85.00 ± 7.64 ถึง 96.30 ± 3.73 เปอร์เซ็นต์ แต่ปลาหมอที่ได้รับการแปลงเพศทุกชุดการทดลอง มีการเจริญเติบโต และอัตราส่วนเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ดังนั้นในการแปลงเพศปลาหมอ สามารถใช้ฮอร์โมน 17 beta estradiol ในระดับ 40 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เพื่อให้ปลาหมอมีอัตราส่วนเพศเมียสูง มีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอ ลดการผสมพันธุ์กันเองภายในบ่อเลี้ยง และง่ายต่อการคัดขนาดเพื่อจัดจำหน่าย

3. ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาระยะเวลาการให้ฮอร์โมน ช่วงอายุของลูกปลาหมอ และปริมาณฮอร์โมนที่น้อยกว่าหรือมากกว่าการทดลองในครั้งนี้อีกเพื่อศึกษาผลต่อการแปลงเพศปลาหมอ รวมทั้งควรศึกษาการเลี้ยงปลาหมอแปลงเพศในเชิงพาณิชย์ ทั้งการเลี้ยงในบ่อดิน บ่อซีเมนต์ กระชัง หรือภาชนะอื่น ๆ เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรต่อไป

บรรณานุกรม

- กฤษณา แก้วข่อม และ ภีระ ไกรแสงศรี. 2546. คู่มือการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทย ปลาหมอตาล ปลาหมอเทศ. พิมพ์ ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ วีทีเอส. 120 หน้า
- กำธร โพธิ์ทองคำ. 2514. ชีววิทยาปลาหมอไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2514. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. 14 หน้า.
- จอมสุดา ดวงวงษา. 2555. การแปลงเพศปลาหมอไทยด้วยเอสโตรเจนชนิดธรรมชาติ (Premarin) ให้ได้เพศเมียล้วน. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. 32 หน้า.
- ปิยพงศ์ บางใบ. 2554. รายงานโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการแปลงเพศปลานิลในฟาร์มขนาดเล็ก ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 27 หน้า.
- พรศักดิ์ มัทวงศ์ ศิริภาวี เจริญวัฒนาศักดิ์ บัณฑิต ยวงสร้อย และสุธี วงศ์มณีประทีป. 2556. ผลของ 17- β estradiol ต่อการเปลี่ยนเพศปลาหมอไทยระยะไข่โดยวิธีการแช่. วารสารแก่นเกษตร. 41(1) หน้า 110-115.
- ไมตรี กำเนิดมณี. 2551. การเลี้ยงปลาหมอแปลงเพศในบ่อซีเมนต์. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2551. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 18 หน้า.
- ศราวุธ เจ๊ะไส๊ะ. 2547. ชีววิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยเชิงพาณิชย์. สัตว์น้ำ 15 (176) หน้า 27-130.
- ศราวุธ เจ๊ะไส๊ะ อนัญญา คำจตุ สุธาดี จุลอดุง กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์ เมตตา ทิพย์บรรพต และ นพพร สิทธิเกษมกิจ. 2547. ปลาหมอไทย : ชีววิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์. 33 หน้า
- สมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร. 2542. การเจริญเติบโตของปลาหมอไทยวัยอ่อนที่ความหนาแน่นต่างกัน. วารสารแก่นเกษตร. 27(2) หน้า 62-67.
- สุชาดี จุลอดุง และ กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์. 2550. ศึกษาการใช้ฮอร์โมน 17- β estradiol ในการแปลงเพศปลาหมอให้เป็นเพศเมีย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง 15 หน้า
- สุจินต์ ไรจนพิทักษ์. 2550. การเลี้ยงปลาหมอ. กรุงเทพฯ: เกษตรสยามบุ๊คส์. 88 หน้า.
- Wang, Han-Ping., Gao, Z., Beres, B., Ottobre, J., Wallat, G., Tiu, L., Rapp, D., O'Bryant, P. and Yao, H. 2008. Effects of estradiol-17 β on survival, growth performance, sex reversal and gonadal structure of bluegill sunfish *Lepomis macrochirus*. *Aquaculture* 285: 216-223.

ภาคผนวก

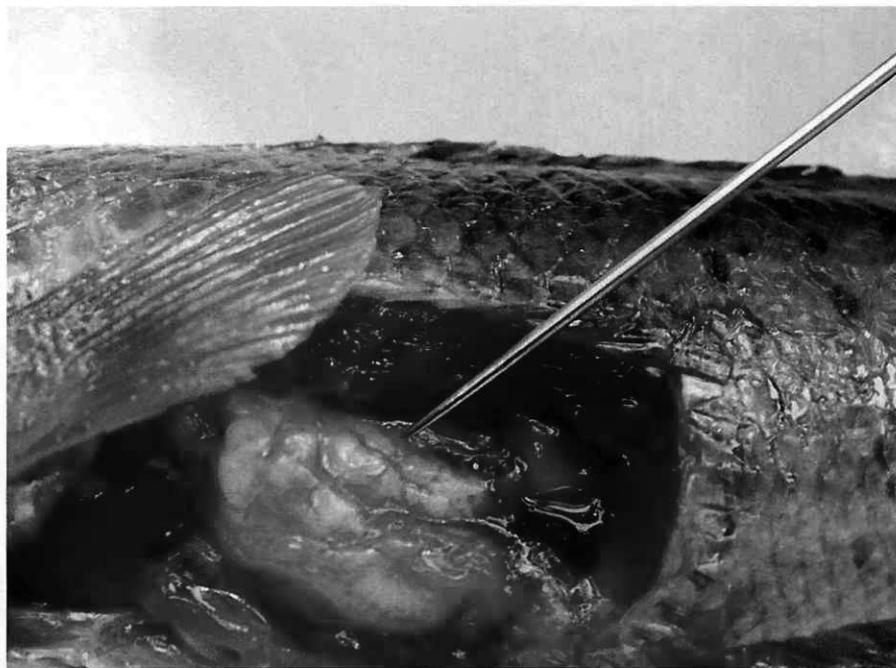
ภาคผนวก ก
ภาพการเก็บตัวอย่างการทดลอง



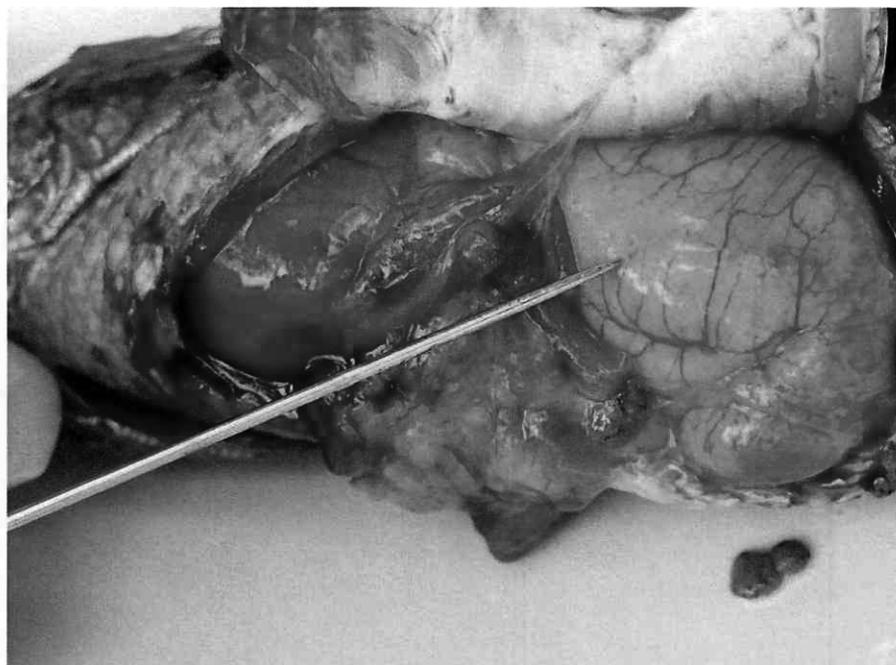
ภาพผนวกที่ 1 น้ำเชื้อของปลาหมอเทศผู้



ภาพผนวกที่ 2 ไข่ของปลาหมอเทศเมีย



ภาพผนวกที่ 3 ถุงน้ำเชื้อของปลาหมอเทศผู้



ภาพผนวกที่ 4 รังไข่ของปลาหมอเทศเมีย

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ นายธนภัทร วรปัสสุ Mr.Thanaput Worapussu

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ

หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

e-mail : thanaput_07@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับ	ปริญญา	สาขา	วิชาเอก	สถาบัน	ประเทศ
2552	ตรี	วท.บ.	การประมง	-	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	ไทย
2555	โท	วท.ม.	เทคโนโลยีการประมง	-	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	ไทย

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก

ธนภัทร วรปัสสุ เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ ประจวบ ฉายบุ เกียรติศักดิ์ เม่งอำพัน และ จอมสุดา ดวงวงษา. 2554. ผลของพรีไบโอติกและโพรไบโอติกต่อการเจริญเติบโตและระบบภูมิคุ้มกันของปลานิลแปลงเพศ (*Oreochromis niloticus*). น. 249-256 ใน งานประชุมวิชาการ มอบ.วิจัย ครั้งที่ 5. โรงแรมสุโขทัยแกรนด์ แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 4-5 สิงหาคม 2554. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ ทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล และ ธนภัทร วรปัสสุ. 2554. การอนุบาลลูกปลาหมอในกระชังด้วยสูตรอาหารและความหนาแน่นที่ต่างกัน. วารสารเทคโนโลยีการประมง 5(2): 1-11

ผู้ร่วมโครงการ คนที่ 1

ชื่อ นางสาวณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ Miss Nuttarin Sirirustananun

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ

หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

e-mail : maxnuttarin@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับ	ปริญญา	สาขา	วิชาเอก	สถาบัน	ประเทศ
2548	ตรี	วท.บ.	การประมง	-	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย
2551	โท	วท.ม.	วิทยาศาสตร์การประมง	-	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก

1. Energy budget of Thai abalone *Haliotis asinina* reared in a semiclosed recirculating land-based system (2010)
2. Dietary administration of a *Gracilaria tenuistipitata* extract enhance the immune response and resistance against *Vibrio alginolyticus* and white spot syndrome virus in the white shrimp *Litopenaeus vannamei* (2011)

ผู้ร่วมโครงการ คนที่ 2

ชื่อ นางสาวกนกกรณ์ ชาญณรงค์ Mrs. Kanokkorn Charnnarong

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ

หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

e-mail : kanok-korn@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับ	ปริญญา	สาขา	วิชาเอก	สถาบัน	ประเทศ
2548	ตรี	วท.บ.	เกษตรศาสตร์	-	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย
2555	โท	บธ.ม.	บริหารธุรกิจ	-	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย



