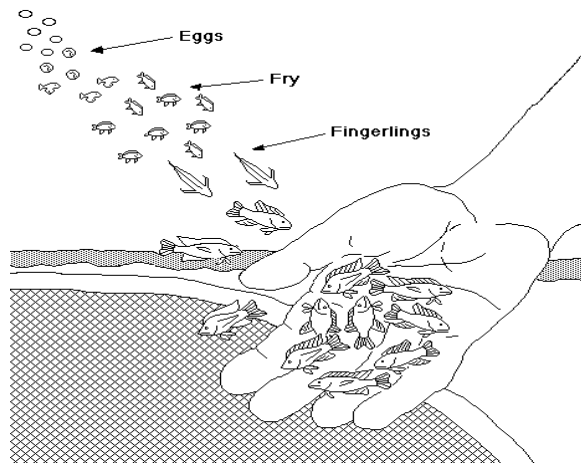




คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ

BREEDING AND SEX REVERSAL OF CLIMBING PERCH,
Anabas testudineus



โดย
นายกัมพล ไทยโส
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2562

คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ

BREEDING AND SEX REVERSAL OF CLIMBING PERCH,
Anabas testudineus

โดย

นายกำพล ไทยโส

รับรองโดย

ลายมือชื่อ.....

(ผศ.ดร.ศิริภาวี เจริญวัฒนศักดิ์)

หัวหน้าสาขาวิชาประมง

คำนำ

คู่มือการปฏิบัติงานการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ เป็นการส่งเสริมอาชีพการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทย ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาที่ประกอบด้วย 2 เรื่อง คือ การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทย ได้แก่ การผลิตลูกพันธุ์ และแปลงเพศปลาหมอไทยโดยวิธีการแช่ไข่และตัวอ่อนใน 17β -estradiol และวิธีการใช้ฮอร์โมน 17β -estradiol ผสมอาหารให้กิน ให้ได้ขนาดที่ตลาดต้องการ เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีและความรู้ทางวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ในปัจจุบันเกษตรกรได้หันมาเลี้ยงปลาหมอไทยกันมากขึ้น เนื่องจากเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอย่างมาก ทำให้มีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับผู้บริโภค สาเหตุนี้เกิดจากปัญหาในการเพาะและเลี้ยงปลาหมอไทย ไม่ว่าจะเป็นการขาดแคลนสายพันธุ์ที่ดี ตลอดจนเรื่องลูกพันธุ์ปลาหมอไทยซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรต้องการเลี้ยงปลาหมอไทยเพศเมียมากกว่าเพศผู้ เนื่องจากปลาหมอไทยเพศเมียมีความกว้างของลำตัว และน้ำหนักมากกว่าเพศผู้ เมื่อมีอายุเท่ากัน และยังมีไข่เมื่อเข้าสู่ฤดูกาลผสมพันธุ์ ด้วยสาเหตุนี้ ส่งผลทำให้มีการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยแปลงเพศให้เป็นเพศเมียมากขึ้นอย่างไรก็ตามฟาร์มเพาะเลี้ยงเหล่านี้ ก็ยังมีอยู่จำนวนน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขาดการเพาะพันธุ์ การอนุบาล และการจัดการที่ดี ซึ่งส่งผลต่อเนืองยังการผลิตลูกปลาหมอไทยแปลงเพศ รวมถึงการขาดการศึกษา และข้อมูลด้านการแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย ดังนั้น การเขียนคู่มือการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ เป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลาหมอไทย และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศให้เป็นเพศเมียล้วนด้วยวิธีการแช่ไข่และตัวอ่อน และวิธีการผสม 17β -estradiol ในอาหารให้ลูกปลา กิน เพื่อเป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษา ค้นคว้า เป็นแนวทางในการประกอบอาชีพการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศให้แก่ เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

กัมพล ไทยโส
เมษายน 2562

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 โครงสร้างและความรับผิดชอบ	3
บทที่ 3 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 4 ขั้นตอนและวิธีการ: การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ	16
บทที่ 5 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ	24
เอกสารอ้างอิง	26

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ประจำหมวดประมง	6
ตารางที่ 4-1 พัฒนาการของไข่และตัวอ่อนปลาหมอไทย	18
ตารางที่ 4-2 อาหารและการให้อาหารลูกปลาหมอไทยแปลงเพศ	22

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 2-1	โครงสร้างหน่วยงานย่อยภายในคณะเกษตรศาสตร์	4
ภาพที่ 2-2	แผนภูมิโครงสร้างอัตรากำลัง	5
ภาพที่ 2-3	แผนภูมิโครงสร้างภาระงาน	5
ภาพที่ 2-4	แผนภูมิกระบวนการผลิตพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อบริการแก่สังคม	6
ภาพที่ 2-5	แผนภูมิกระบวนการผลิตพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อบริการแก่สังคม	6
ภาพที่ 3-1	1) โครงสร้างของ estron, 2) estrol, 3) 17 β -estradiol	12
ภาพที่ 4-1	ปลาหมอไทยเทศเมีย (ด้านบน) และปลาหมอไทยเทศผู้ (ด้านล่าง)	16
ภาพที่ 4-2	การฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa) และ Domperidone	17
ภาพที่ 4-3	พัฒนาการของคัพภะปลาหมอไทย	19
ภาพที่ 4-4	อุปกรณ์ และถังฟักไข่ปลาหมอไทย	19
ภาพที่ 4-5	การแช่ไข่ปลาหมอไทยด้วย 17 β -Estradiol ในถังฟักไข่	21
ภาพที่ 4-6	แสดงลักษณะเซลล์สืบพันธุ์ปลาหมอไทยเทศผู้และปลาหมอไทยเทศเมีย	22
ภาพที่ 4-7	แผนภาพกระบวนการและขั้นตอนการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ	23

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปลาหมอไทยมีชื่อสามัญว่า Climbing perch และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* (Bloch) เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั้งน้ำนิ่ง และน้ำไหล พบแพร่กระจายในแถบประเทศจีนตอนใต้ อินโดจีน ไทย มลายู พม่า อินเดีย ศรีลังกา ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย (Sarkar et al., 2005) สามารถปรับตัวเจริญเติบโตเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำกร่อยหรือลุ่มดินเค็มชายฝั่งทะเลที่มีความเค็มไม่เกิน 10 พีพีที (ส่วนในพัน) และน้ำที่ค่อนข้างเป็นกรดจัด นอกจากนี้ยังสามารถฝังตัวหรือหมกตัวในโคลนตมได้เป็นเวลานาน เนื่องจากมีอวัยวะพิเศษที่ช่วยในการหายใจ (accessory respiratory organ) ที่เรียกว่า labyrinth organ และมีเกล็ดที่หนาแข็งปกคลุมทั่วลำตัว จึงเป็นปลาที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม

ในปัจจุบันเกษตรกรได้หันมาเลี้ยงปลาหมอไทยกันมากขึ้น เนื่องจากเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอย่างมาก ทำให้มีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับผู้บริโภค สาเหตุนี้เกิดจากปัญหาในการเพาะและเลี้ยงปลาหมอไทย ไม่ว่าจะเป็นการขาดแคลนสายพันธุ์ที่ดี ตลอดจนเรื่องลูกพันธุ์ปลาหมอไทยซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรต้องการเลี้ยงปลาหมอไทยเพศเมียมากกว่าเพศผู้ เนื่องจากปลาหมอไทยเพศเมียมีความกว้างของลำตัว และน้ำหนักมากกว่าเพศผู้ เมื่อมีอายุเท่ากัน และยังมีไข่เมื่อเข้าสู่ฤดูกาลผสมพันธุ์ ด้วยสาเหตุนี้ ส่งผลทำให้มีการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยแปลงเพศให้เป็นเพศเมียมากขึ้น อย่างไรก็ตามฟาร์มเพาะเลี้ยงเหล่านี้ ก็ยังมีอยู่จำนวนน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขาดการเพาะพันธุ์ การอนุบาล และการจัดการที่ดี ซึ่งส่งผลต่อเนื่องถึงการผลผลิตลูกปลาหมอไทยแปลงเพศ รวมถึงการขาดการศึกษา และข้อมูลด้านการแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการแปลงเพศปลาหมอไทยเป็นเพศเมีย โดยการใช้ฮอร์โมน 17β -estradiol ผสมอาหารให้กิน (นวลมณี และคณะ, 2538) ซึ่งวิธีนี้ ลูกปลาหมอไทยอาจได้รับฮอร์โมนไม่เท่ากัน ทำให้ลูกปลาหมอไทยไม่ได้รับการแปลงเพศอย่างเต็มที่ สำหรับการให้ฮอร์โมน 17β -estradiol เพื่อแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียนั้นจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อให้ฮอร์โมน ในเวลาที่อวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหมอไทยจะเริ่มสร้างเซลล์สืบพันธุ์เป็นเพศผู้ และเพศเมีย ซึ่งการให้ฮอร์โมน 17β -estradiol ในระยะนี้ สามารถเหนี่ยวนำให้อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาการแปลงเป็นเพศเมียได้ทั้งหมด (เรณู, 2541) ดังนั้น การเขียนคู่มือการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ เป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลาหมอไทย และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศให้เป็นเพศเมียด้วยวิธีการแช่ไข่และตัวอ่อน และวิธีการผสม 17β -estradiol ในอาหารให้ลูกปลา กิน เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยแปลงเพศให้แก่เกษตรกรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษา ค้นคว้า ความรู้ด้านการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทย แปลงเพศ ให้แก่ เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป
2. เพื่อเป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษา ค้นคว้า ความรู้ด้านการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ ให้แก่ เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป
2. เป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ

1.4 ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานด้านการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ เป็นการเผยแพร่ความรู้ การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทย ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาที่ประกอบด้วย 2 เรื่อง คือ การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทย ได้แก่ การผลิตลูกพันธุ์ และแปลงเพศปลาหมอไทยโดยวิธีการแช่ไข่และตัวอ่อนใน 17β -estradiol และวิธีการใช้ฮอร์โมน 17β -estradiol ผสมอาหารให้กิน เพื่อเป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษา ค้นคว้า เป็นแนวทางในการประกอบอาชีพการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ ให้แก่ เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

1.5 คำจำกัดความ

การเพาะขยายพันธุ์ปลาจำเป็นต้องมีความรู้และเข้าใจถึงลักษณะนิสัยและพฤติกรรมที่สำคัญของสัตว์น้ำชนิดนั้นๆ เพื่อให้การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีอัตราการเจริญเติบโตดี และการเพาะขยายพันธุ์สัตว์น้ำได้ประสบผลสำเร็จ จำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในหลักการ วิธีการปฏิบัติ และการติดตามงานอย่างต่อเนื่อง

2.1 หน้าที่ วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมายของหน่วยงาน

สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ดำเนินการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาประมง ขึ้นในปี พ.ศ. 2533 และเริ่มเปิดรับนักศึกษาในปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา และมีการปรับปรุงหลักสูตรครั้งที่ 1 ขึ้น เมื่อปี พ.ศ. 2543 และปรับปรุงหลักสูตรครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2552 นอกจากนี้ สาขาวิชาฯ ยังได้จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประมง (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2543) และเริ่มเปิดรับนักศึกษาครั้งแรกในภาคปลายปีการศึกษา 2543 เป็นต้นมา มีการปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2552 และเปิดหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการประมง ในปีการศึกษา 2553 ภาคต้น และ ในปี พ.ศ. 2554 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรที่เปิดสอนทั้ง 3 หลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยได้รับอนุมัติหลักสูตรปรับปรุงจาก สกอ. เริ่มใช้หลักสูตรปรับปรุงในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ในปี พ.ศ. 2555 ใช้หลักสูตรปรับปรุงในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ในปี พ.ศ. 2556 มีการปรับปรุงหลักสูตรที่เปิดสอนทั้ง 3 หลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ในปี พ.ศ. 2560

สาขาวิชาประมงประกอบด้วยบุคลากรสายผู้สอน 10 คน แบ่งเป็นข้าราชการ 2 คน พนักงาน 8 คน สายสนับสนุน 2 คน แบ่งเป็นข้าราชการ - คน พนักงาน 2 คน และมีสายสนับสนุนที่เป็นลูกจ้างประจำ/พนักงานราชการ 3 คน รวมทั้งหมด 15 คน โดยแบ่งกลุ่มประเภทได้ดังนี้

สายผู้สอน 10 คน (ปฏิบัติงานจริง 10 คน) จบการศึกษาระดับปริญญาเอก 10 คน มีตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์ 2 คน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 7 คน ตำแหน่งอาจารย์ 1 คน

สายสนับสนุน 2 คน จบการศึกษาระดับปริญญาโท 1 คน และ ระดับปริญญาตรี 1 คน ลูกจ้างประจำ/พนักงานราชการ 3 คน ลูกจ้างประจำ 1 คน พนักงานราชการ 2 คน จบระดับปริญญาตรี 2 คน ต่ำกว่าปริญญาตรี 1 คน

วิสัยทัศน์

สาขาวิชาประมงมุ่งมั่นที่จะเป็นเลิศ ด้านการผลิตบัณฑิตให้มีความเชี่ยวชาญวิชาการด้านการประมง สร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ ด้านการบริการวิชาการที่รับผิดชอบต่อสังคมอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและชุมชนปัญญาแห่งภาคอีสาน

พันธกิจ : 4 ด้าน คือ

- 1) การผลิตบัณฑิต
- 2) การวิจัย
- 3) การบริการวิชาการแก่สังคม
- 4) การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

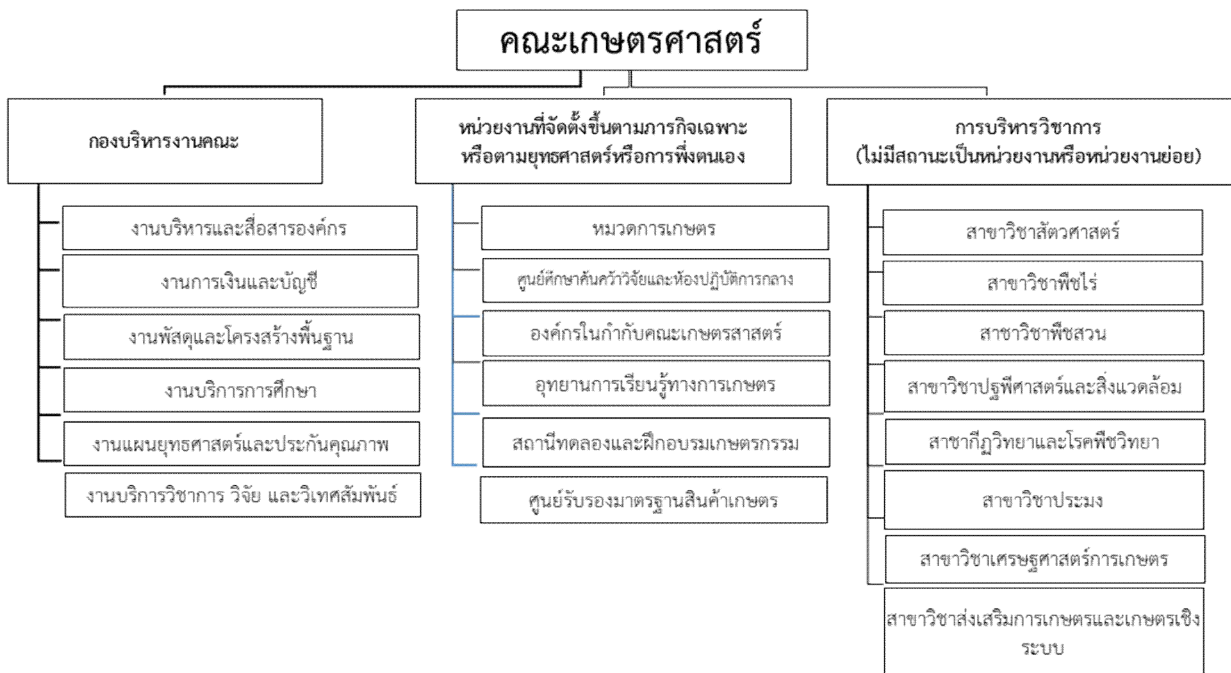
เป้าประสงค์

- 1) องค์กรทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข
- 2) ผลิตภัณฑ์ที่พึงประสงค์และมีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการชุมชน สังคม และประเทศ
- 3) การบริการวิชาการทางการประมงเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนและพัฒนาผลงานให้สอดคล้องกับความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อสังคม/ชุมชน
- 4) การอนุรักษ์ พัฒนา ถ่ายทอด และฟื้นฟูขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมและภูมิปัญญาอีสาน

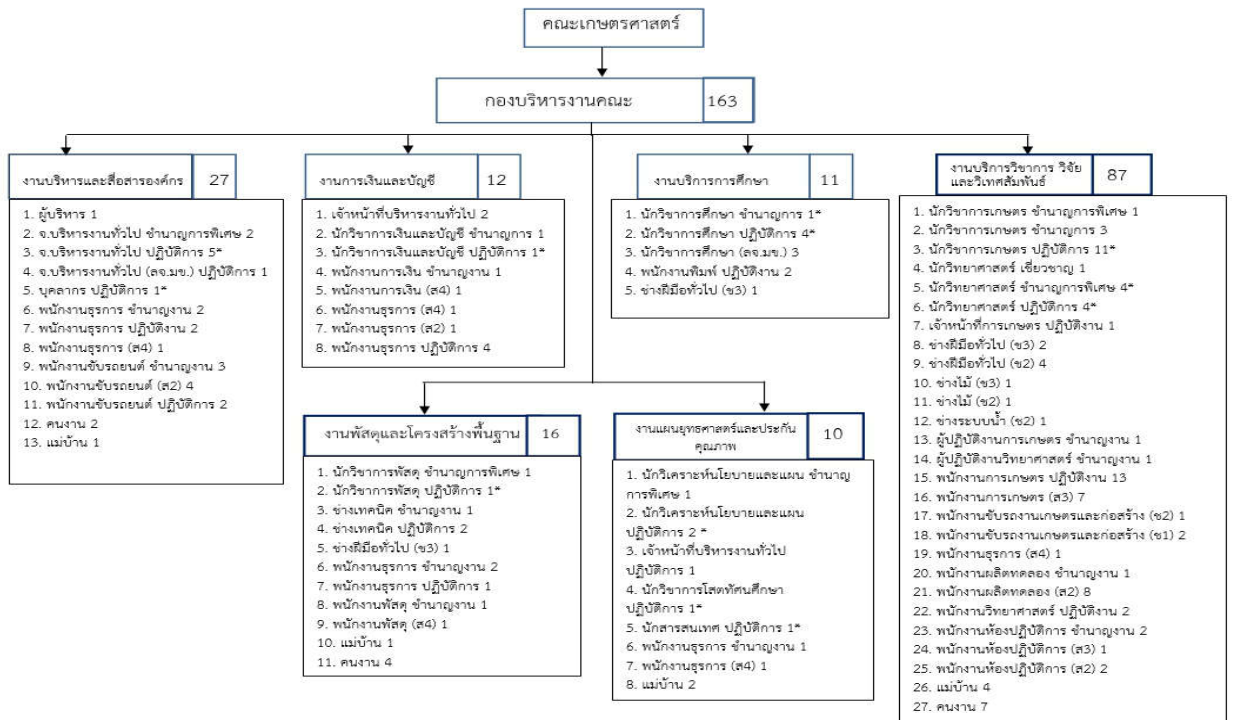
วัฒนธรรมองค์กร : สามัคคีกลมเกลียว เหนียวแน่นวิชาการ พัฒนางานสู่สังคม

2.2 โครงสร้างหน่วยงานย่อยภายในคณะเกษตรศาสตร์

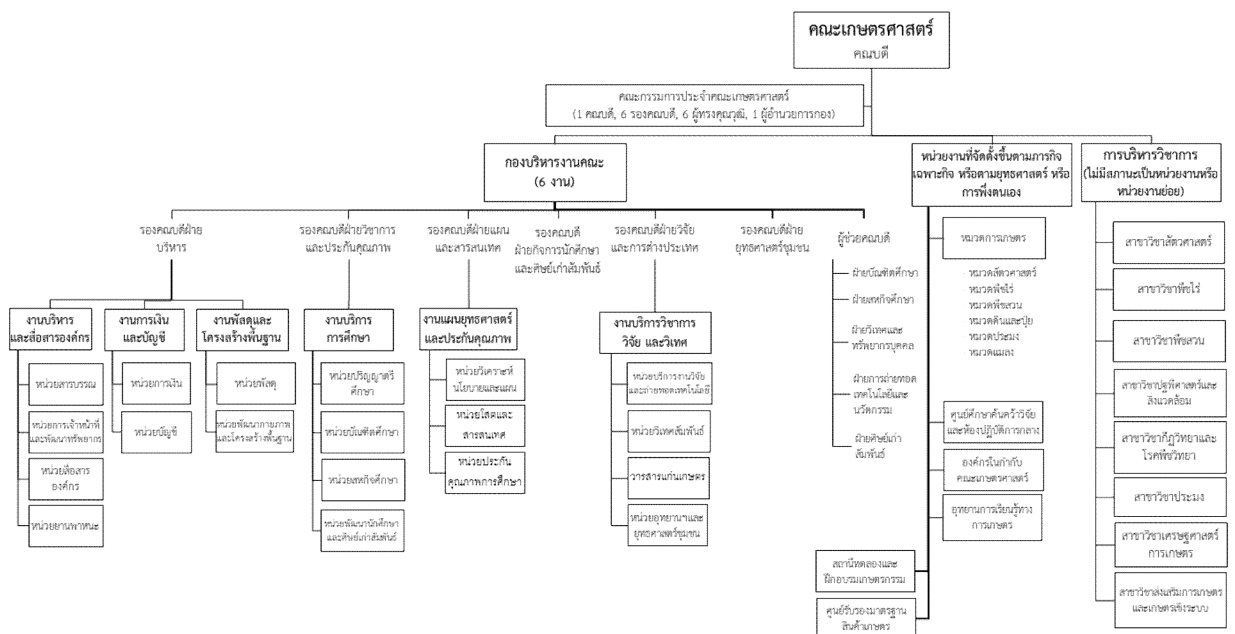
การแบ่งหน่วยงานและหน่วยงานย่อยภายในคณะเกษตรศาสตร์ ได้แบ่งตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับที่ 740/2561) ลงวันที่ 2 เมษายน 2561 และได้จัดแบ่งโครงสร้างอัตรากำลังโครงสร้างภาระงาน และ ภาระงานที่รับผิดชอบ (ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะเกษตรศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2560 เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2560) ดังต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2-1 โครงสร้างหน่วยงานย่อยภายในคณะเกษตรศาสตร์



แผนภาพที่ 2-2 แผนภูมิโครงสร้างอัตรากำลัง



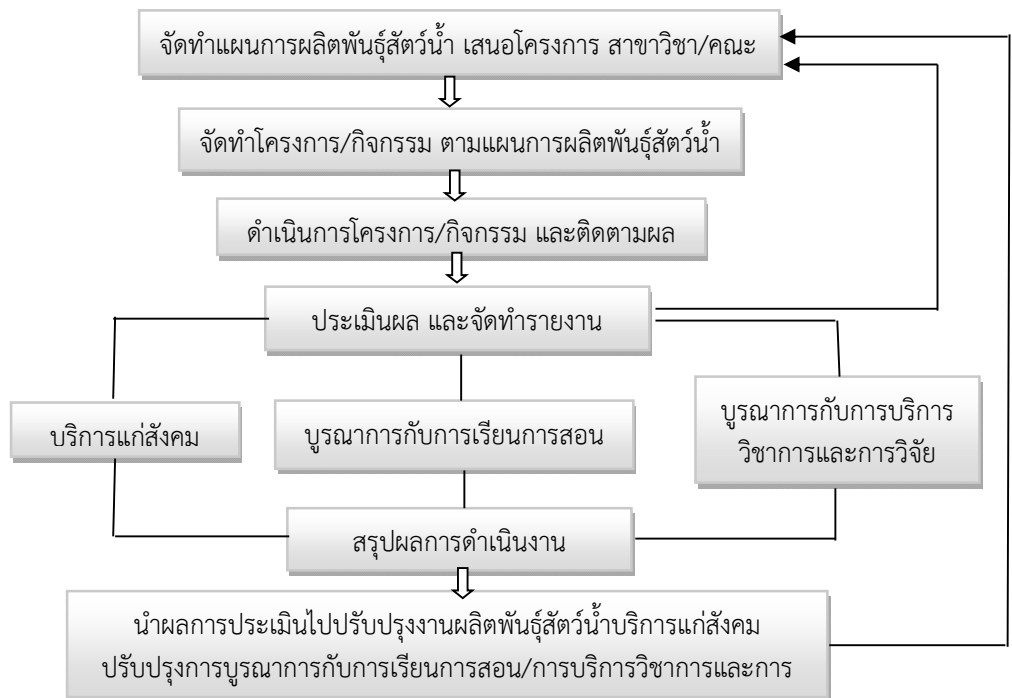
แผนภาพที่ 2-3 แผนภูมิโครงสร้างภาระงาน



แผนภาพที่ 2-4 แผนภูมิแสดงภาระงานที่รับผิดชอบ

ตารางที่ 2-1 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ประจำหมวดประมง

รายชื่อ	ตำแหน่ง	การศึกษา
นายกัมพล ไทยโส	นักวิชาการเกษตร	วท.ม. (การประมง)
นายสมหวัง กุ๊กขุนทด	พนักงานการเกษตร	วท.บ. (การประมง)
นายธนากร ฉ่อยฉ่ำ	พนักงานการเกษตร	วท.บ. (การประมง)
นายอุดม ปรีชา	พนักงานผลิตทดลอง	ป. 4



แผนภาพที่ 2-5 แผนภูมิกระบวนการผลิตพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อบริการแก่สังคม

3.1 ปลาหมอไทย

ปลาหมอไทย มีชื่อสามัญว่า Climbing Perch และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* (Bloch) โดยที่ Smith (1945) ได้อธิบายความว่า ในปี 1791 มีนักวิทยาศาสตร์ชาวเดนมาร์กซึ่งทำงานอยู่ในอินเดีย ชื่อ Daldorff ได้เห็นปลาหมอไทยกำลังปีนต้นตาลแอฟริกา (palmyra) ขณะที่ฝนกำลังตกหนักมาก เขาจึงเรียกปลานี้ว่า Climbing Perch หรือปลาเพิร์ชที่ปีนต้นไม้ได้ ต่อมาในปี 1797 เขาได้รายงานชื่อวิทยาศาสตร์ของปลาหมอไทยว่าในวารสาร The Transactionals of The Linnaean Society of London ว่า *Perca scandens* ต่อมาได้มีการจัดอนุกรมวิธานใหม่ พบว่า ในปี 1795 Bloch นักสัตววิทยา ชาวเยอรมัน ได้ให้ชื่อชนิด (species) ไว้ก่อนแล้วว่า “*testudineus*” ซึ่งหมายถึง “มีเกล็ดแข็งเหมือนกระดองเต่า” และ ในปี 1817 Cuvier จึงให้ชื่อสกุล (genus) ใหม่ว่า “*Anabas*” ซึ่งในภาษา Dravidian ซึ่งเป็นภาษาที่นิยมใช้กันในประเทศศรีลังกาและอินเดียนั้นหมายถึง ผู้ชอบปีนป่ายต้นไม้ (tree climber) สรุปว่า ได้จัดลำดับอนุกรมวิธาน ดังนี้

Phylum Chordata

Class Actinopterygii

Subclass Teleostomi

Order Perciformes

Family Anabantidae

Genus *Anabas*

Species *Anabas testudineus* (Bloch)

โดยทั่วไปปลาหมอไทยเป็นปลาน้ำจืดแต่สามารถอาศัยอยู่ในน้ำกร่อยได้ มีลักษณะลำตัวแบนและยาวเป็น 3 เท่าของความกว้าง มีสีน้ำตาลเขียวปนดำ แผ่นกระดูกปิดเหงือกมีรอยหยัก มีจุดสีดำอยู่หลังกระพุ้งแก้มและบริเวณโคนหาง ก้านครีบหลังใหญ่และแข็งแรง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของปลาหมอไทย ลูกปลานขนาดเล็กมีแถบสีดำพาดขวางลำตัวแต่เมื่อโตขึ้นจะจางหายไป ขนาดโดยทั่วไปยาว 13-15 เซนติเมตร ขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในศรีลังกา คือ 25 เซนติเมตร (Sarkar *et.al.*, 1975)

3.1.1 การสืบพันธุ์วางไข่

โดยทั่วไปปลาหมอเพศเมียจะมีขนาดโตกว่าเพศผู้ ที่ช่วงอายุเดียวกัน ปลาหมอไทยจะวางไข่เมื่อได้รับการกระตุ้น จากน้ำใหม่ น้ำไหล หรือฝนตก ปลาจะมีการสร้างไข่และน้ำเชื้อพบได้ตั้งแต่เดือนมกราคม และสืบพันธุ์วางไข่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยปลาตัวเมียจะวางไข่กลางลำน้ำและปลาเพศผู้จะไล่ตามเพื่อปล่อยน้ำเชื้อเข้าผสมโดยใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง ไข่ปลาหมอไทยเป็นไข่ลอยใสไม่มีสีหรือมีสีเหลืองอ่อนโปร่งแสง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 มิลลิเมตร และฟักออกเป็นตัวภายใน 18-20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส (สมพงษ์, 2531)

ความตกของไข่ปลาขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลาและสภาพแวดล้อมที่ปลาอาศัยอยู่ หากสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่มีอาหารอุดมสมบูรณ์ จะทำให้ความตกของไข่สูง และยิ่งขึ้นอยู่กับฤดูการเจริญพันธุ์ ความยาวเฉลี่ยของแม่ปลาที่สืบพันธุ์วางไข่ได้คือ 8-10 เซนติเมตร น้ำหนัก 30-40 กรัม มี

อายุ 5-6 เดือน (กำธร, 2514; สมพงษ์, 2542) โดยทั่วไปแม่ปลาหนัก 60 กรัม มีความดกไข่ประมาณ 20,000 ฟอง (Belsar, 1986) ปลาหนัก 100 กรัม มีความดกไข่ประมาณ 52,000-63,000 ฟอง (สมพงษ์, 2531) แม่ปลาที่อายุ 1-3 ปีมีความยาว 11-20 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 29-202 กรัม (ธีรพันธ์, 2518)

3.1.2 การเพาะพันธุ์ปลาหมอไทย

สมพงษ์ (2542) รายงานถึงวิธีการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยว่าในปัจจุบันนิยมใช้วิธีการฉีดฮอร์โมนกระตุ้น วิธีการนี้ทำสำเร็จครั้งแรกในปี พ.ศ.2514 (กำธร, 2514) แต่อย่างไรก็ตามมีการศึกษาเรื่องการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยยังไม่แพร่หลาย อาจเนื่องมาจากปลาหมอไทยในธรรมชาติมีปริมาณมากและสามารถจับได้โดยทั่วไป จนกระทั่งปริมาณปลาหมอไทยในธรรมชาติลดลงเนื่องจากการจับปลาหมอไทยในแหล่งน้ำธรรมชาติมีปริมาณการจับเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยจึงเริ่มมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น

สุชาติ และกฤษฎพันธ์ (2550) แนะนำให้เลี้ยงปลาหมอไทยโดยการปล่อยพ่อแม่พันธุ์ให้วางไข่ในบ่อ โดยการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีไข่และน้ำเชื้อที่สมบูรณ์ ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ในความเข้มข้น 10 ไมโครกรัมร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ 5 มิลลิกรัม ต่อปลา 1 กิโลกรัม แล้วปล่อยให้ปลาผสมกันเองในกระชังที่แขวนอยู่ในบ่อดิน โดยใช้พ่อแม่ปลาหนัก 8-10 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ไร่ หรือประมาณ 40-70 คู่ต่อไร่ ในอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 1:1 เมื่อปลาวางไข่หมดจึงนำกระชังพ่อแม่ปลาออกแล้วอนุบาลและเลี้ยงลูกปลาต่อไปหรือสามารถปล่อยแม่พันธุ์ลงในบ่อดินที่เตรียมไว้ได้เลยโดยไม่ต้องนำออกกจากบ่อเลี้ยง

3.1.3 วิธีการเพาะพันธุ์

สมพงษ์ (2542) รายงานถึง วิธีการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยว่าต้องมีขั้นตอน ดังนี้

เมื่อคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ได้แล้ว ดำเนินการเพาะพันธุ์ในบ่อซีเมนต์โดยไม่ต้องฉีดฮอร์โมนกระตุ้น แต่ใช้น้ำใหม่เป็นตัวกระตุ้นให้ปลาสืบพันธุ์ หรือกระตุ้นด้วยการใช้น้ำไหลผ่านเบาๆโดยไม่จำเป็นต้องเติมอากาศ ลงในบ่อเพาะพันธุ์ ขนาดบ่อที่เหมาะสมควรมีพื้นที่ 0.5-2 ตารางเมตร เติมน้ำในบ่อสูง 30-50 เซนติเมตร ใช้อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 2:1 หรือ 3:1 ขึ้นอยู่กับขนาดของพ่อแม่พันธุ์ โดยถ้าพ่อแม่พันธุ์มีขนาดเล็กก็เพิ่มจำนวนพ่อแม่พันธุ์ขึ้น เมื่อปลาวางไข่แล้วก็รวบรวมไข่ปลาไปฟักหรือนำพ่อแม่พันธุ์ออกจากบ่อ

หากพ่อแม่พันธุ์ปลาไม่สืบพันธุ์วางไข่ ก็สามารถกระตุ้นด้วยวิธีการฉีดฮอร์โมนโดยสามารถใช้ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองปลาในอัตรา 2 โดส หรือใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa) ในอัตรา 20-30 ไมโครกรัม ต่อแม่ปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์อัตรา 5-9 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม โดยไม่จำเป็นต้องฉีดพ่อแม่ปลา หลังจากฉีดฮอร์โมนนาน 6-12 ชั่วโมง ปลาจะวางไข่ อัตราการผสมติดอยู่ที่ 97 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการฟัก 91-94 เปอร์เซ็นต์ (สมพงษ์, 2534) ไข่ฟักตัวใช้เวลา 18-20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส และปลาจะใช้อาหารจากถุงไข่แดง (yolk sac) หลังจากฟักเป็นตัวโดยไม่กินอาหารได้ 3-4 วัน

3.1.4 พัฒนาการของไข่และตัวอ่อนปลา

ปลาในกลุ่ม Anabantidae เป็นปลาที่มีไข่เป็นไข่ลอย (Pelagic egg หรือ Bouyant egg) ขนาดเล็ก มีลักษณะกลมใสมีสีเหลืองอ่อนหรือใสไม่มีสี ส่วนปลาหมอไทยมีรายงานของ สมพงษ์ (2542) ว่าไข่ปลาหมอไทยก็จัดเป็นไข่ชนิดเดียวกันมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร มีเยื่อหุ้มไข่บางชั้นเดียว ไข่แดงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร ไข่ที่ได้รับการผสมจะใสโปร่งแสง มีสีเหลืองอ่อน หรือไม่มีสีขึ้นอยู่กับแม่ปลาแต่ละตัว ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะมีสีขาวขุ่นทึบไม่โปร่งแสง มีขนาดเล็กกว่าไข่ที่ได้รับการผสมเล็กน้อย ไข่ปลาหมอไทยจัดเป็นไข่แบบ Telolecithal ด้านที่มีไข่แดงเรียก Vegetal pole ภายในมีหยดไขมันขนาดใหญ่ (Oil droplets) กระจายอยู่ทั่วไป ด้านที่มีไข่ขาวจะเจริญไปเป็นตัวอ่อน การแบ่งเซลล์เกิดเฉพาะด้านที่มี Animal pole ที่มีนิวเคลียสเท่านั้น

สมพงษ์ (2531) ได้สรุปการพัฒนากการของไข่ปลาหมอไทยหลังจากการผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้แล้วในน้ำอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไว้ดังนี้

1. ระยะ Cleavage ภายในเวลา 2 ชั่วโมง 15 นาที
2. ระยะ Morula ภายในเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที
3. ระยะ Blastula ภายในเวลา 3 ชั่วโมง
4. ระยะ Gastrula ภายในเวลา 6 ชั่วโมง 45 นาที
5. ระยะ Head bud และ Tail bud ภายในเวลา 9 ชั่วโมง 30 นาที
6. ระยะ Somite ภายในเวลา 11 ชั่วโมง 30 นาที
7. ระยะฟักตัว ภายในเวลา 18 ชั่วโมง 15 นาที
8. ระยะ Post larva ภายในเวลา 3 วัน
9. ระยะ Fry ภายในเวลา 14 วัน

หลังจากตัวอ่อนฟักออกจากไข่ ตัวอ่อนจะมี yolk sac ขนาดใหญ่ ทำให้ตัวอ่อนลอยอยู่ในผิวน้ำ 1-3 วัน หลังจากนั้นตัวอ่อนจะเริ่มเคลื่อนที่เป็นอิสระได้เนื่องจากครีบต่างๆมีการพัฒนามากขึ้นและเริ่มกินอาหาร อัตราการผสมติดของไข่ปลาหมอไทยเท่ากับ 97.17-97.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอัตราการฟักตัวของไข่ปลาหมอไทยอยู่ที่ 91.65-94.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับสูง (สมพงษ์, 2531)

3.1.5 การอนุบาลลูกปลาหมอไทย

ปลาหมอไทยเป็นปลากินเนื้อ ในธรรมชาติจึงเป็นผู้ล่าสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร ได้แก่ตัวอ่อนของแมลง ลูกปลา เป็นต้น ปกติปลาหมอไทยขนาดเล็กมีความต้องการอาหารสูงกว่าปลาที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับขนาดของกระเพาะอาหาร โดยหลังจากลูกปลาวัยอ่อนที่ฟักออกจากไข่ ลูกปลาจะมีถุงอาหารที่จะเป็นอาหารของลูกปลาในระยะเวลา 3 วัน หลังจากนั้นลูกปลาจะเริ่มกินอาหารมีชีวิตที่ขนาดเล็กกว่าขนาดปาก ได้แก่ โปรโตซัว และไรติเฟอร์ ในช่วงแรก หลังจากนั้นจึงเริ่มกินอาหารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ได้แก่ ไรแดง และโคพีพอด โดยลูกปลาในระยะนี้มีขนาดของกระเพาะอาหารค่อนข้างใหญ่ เมื่อเทียบกับขนาดของลำตัว ปลาที่มีขนาดเล็กมีความต้องการอาหารและสามารถกินอาหารได้มากกว่าปลาขนาดใหญ่ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ปลาหมอไทยในธรรมชาติเป็นปลาที่กินอาหารผิวน้ำและกลางน้ำ การเลี้ยงปลาในฟาร์มจึงใช้อาหารประเภทจมน้ำและลอยน้ำ ซึ่งปลาก็มีการปรับในการกินอาหารได้ ถ้าเป็นอาหารลอยน้ำจะทำให้การสังเกตการกินอาหารได้ดีกว่าอาหารที่จมน้ำ หลังจากที่ถูกปลาเริ่มกิน

อาหารอัตราการเจริญเติบโตของปลาในช่วงแรกจะมีการเจริญเติบโตที่เร็วมาก เมื่อเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น หลังจากนั้นอัตราการเจริญเติบโตจะค่อยๆลดลง อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาหมอไทยก็เหมือนกับปลาน้ำจืดอื่นๆ โดยทั่วไป คือต้องประกอบด้วยสารอาหาร 6 ประเภท ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ ที่มีปริมาณเพียงพอและได้สัดส่วนตามความต้องการ ปลาจึงจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี แต่ถ้าขาดสารอาหารหรือได้รับสารอาหารที่มีสัดส่วนไม่เหมาะสมกับชนิดและอายุของปลาทำให้ปลาขาดสารอาหาร และป่วยเป็นโรคในที่สุดมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตาย (ไมตรี, 2551; สมพงษ์, 2542)

การให้อาหารลูกปลาหมอไทยวัยอ่อน เพื่อให้ได้ลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีและมีอัตราการรอดตายสูง จำเป็นต้องมีการเตรียมการเพาะเลี้ยงอาหารมีชีวิตให้กับปลาวัยอ่อนที่มีอายุ 4-27 วัน ตามที่กล่าวข้างต้น หลังจากนั้นเริ่มฝึกให้กินอาหารสมทบ ได้แก่ อาหารแห้งที่มีระดับโปรตีน 30-35 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำลูกปลาที่มีขนาดความยาวประมาณ 1 นิ้ว ไปเลี้ยงต่อ ในการเลี้ยงควรเปลี่ยนขนาดอาหาร จนถึงขนาดตลาดด้วยอาหารเม็ดที่มีระดับโปรตีนที่เหมาะสม ในการอนุบาลควรเปลี่ยนน้ำร้อยละ 30-50 ต่อวัน (Doolgindachbaporn, 1994)

ลูกปลาหมอไทยวัยอ่อน เมื่อฟักออกจากไข่แล้ว มีความยาวประมาณ 1.9 มิลลิเมตร มีถุงอาหารขนาดใหญ่ที่สะสมอาหารสำหรับให้ตัวอ่อนนำไปใช้ในการพัฒนาส่วนต่างๆของร่างกายลูกปลา ยังไม่กินอาหารจนกว่าถุงอาหารยุบเกือบหมดในเวลา 3 วัน ลูกปลาจะเริ่มกินอาหารเมื่อมีความกว้างของปากประมาณ 200-250 ไมครอน อาหารที่ให้อาจต้องมีขนาดเล็กกว่าปากปลา และยังพบว่าการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนที่ความหนาแน่น 60 ตัวต่อลิตร ในภาชนะพลาสติกทรงกลมจุน้ำ 5 ลิตร นาน 14 วันด้วย โรติเฟอร์ ไรแดง ไข่แดงต้มสุก และคลอเรลล่า พบว่าอัตราการรอดตายของลูกปลาเท่ากับ 47.22, 3.89, 3.33 และ 0.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สมพงษ์, 2531)

Doolgindachbaporn (1994) อนุบาลลูกปลาหมอไทยในอัตราความหนาแน่น 5-240 ตัวต่อลิตร ในน้ำ 5 ลิตร นาน 14 วัน ใช้โรติเฟอร์ที่ระดับความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิเมตรในการอนุบาลระหว่างวันที่ 1-7 และใช้ไรแดงที่ระดับความหนาแน่น 10 ตัวต่อมิลลิเมตร ในการอนุบาลระหว่างวันที่ 5-14 วันที่ 5-7 จะมีโรติเฟอร์และไรแดง เพื่อเป็นการปรับขนาดของอาหาร ให้อาหารทุก 4 ชั่วโมง การให้อาหารทุกครั้งจะมีการเพิ่มอาหารให้กับความหนาแน่นที่มากขึ้น พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยมีค่ามากที่สุดที่ความหนาแน่นต่ำสุดและมีค่าลดลงที่ระดับความหนาแน่นสูงขึ้น ส่วนอัตราการเจริญเติบโตมีค่าสูงที่สุดที่ความหนาแน่น 5 ตัวต่อลิตร การกินอาหารของลูกปลาที่ระดับความหนาแน่นสูงมีพฤติกรรมการกินอาหารที่ต้องแข่งขันกันมากและลดอัตราการแย่งอาหารที่ความหนาแน่นลดลง ทำให้อัตราการตายเพิ่มขึ้นไม่สูงเมื่อความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้จำนวนรอดตายมีมากขึ้นที่ความหนาแน่นสูงขึ้น หลังจากการทดลองสามารถ สรุปได้ว่า ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลขนาดปลาที่ตลาดลูกปลาในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด คือได้จำนวนรอดตายมากที่สุดและเป็นขนาดปลาที่ตลาดต้องการมีความหนาแน่น 20 ตัวต่อลิตร มีค่าความยาวเท่ากับ 1.47 เซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าความยาวโดยประมาณของพันธุ์ปลาน้ำจืด ที่เริ่มจำหน่ายกันในตลาดลูกปลา เพื่อนำไปเลี้ยงต่อไปในบ่อดิน ความหนาแน่นที่สูงเป็นสาเหตุให้มีอาการเครียด มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำหรืออาจจะไม่มีอัตราการเจริญเติบโต ซึ่งอาการเครียดของปลาทำให้ปลาต้องการใช้พลังงานมากขึ้น มีผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง (Smith, 1989 อ้างถึงใน สมพงษ์, 2542)

การอนุบาลลูกปลาหมอไทยที่นิยมทำในบ่อดิน เพื่อให้ลูกปลาได้กินอาหารธรรมชาติที่มีชีวิต พวกแพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ โปรโตซัว ไรแดง และโคพิพอด ดังนั้นถ้าในบ่ออนุบาลมีปริมาณอาหารธรรมชาติที่เหมาะสมอยู่น้อย ลูกปลาจะมีอัตราการรอดตายต่ำ และมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้า ซึ่งการอนุบาลวิธีนี้ไม่สามารถควบคุมผลผลิตของลูกปลาได้ตามความต้องการ แต่อย่างไรก็ตามหากมีวิธีการจัดการและการเตรียมบ่อที่ดีการอนุบาลในบ่อดินจะเกิดผลดีมากกว่าเนื่องจากขั้นตอนวิธีการอนุบาล ไม่ยุ่งยากและหากมีการจัดการอาหารธรรมชาติที่ดีสามารถทำให้ควบคุมผลผลิตปลาได้ในระดับหนึ่ง ในการจัดการเตรียมบ่ออนุบาลปลาหมอไทยในบ่อดินมีขั้นตอนทั่วไปดังที่ สุจินต์ (2550) ได้แนะนำการเลี้ยงปลาหมอไทยไว้ ดังนี้

- สูบน้ำออกจากบ่อให้แห้ง จะช่วยกำจัดศัตรูปลาที่มีอยู่ในบ่อแล้วหว่านปูนขาวในขณะที่ดินยังเปียก ในอัตรา 60-100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน
- กำจัดวัชพืชและพันธุ์ไม้น้ำที่จะเป็นแหล่งหลบซ่อนตัวของศัตรู ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง และเป็นอุปสรรคต่อการให้อาหาร และการวิดบ่อจับปลา
- การตากบ่อทำให้แก๊สพิษในดินบางชนิดสลายตัวไปเมื่อถูกความร้อนและแสงแดด ทั้งยังเป็นการฆ่าเชื้อโรคและศัตรูปลาที่ฝังตัวอยู่ในดิน ใช้เวลาในการตากบ่อ 2-3 สัปดาห์
- สูบน้ำเข้าบ่อให้ได้ระดับ 60-100 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 2-3 วัน ก่อนปล่อยปลาลงเลี้ยงแต่ก่อนที่จะปล่อยปลาลงเลี้ยง ต้องใช้อวนไนลอนสีฟ้ากั้นรอบบ่อให้สูงจากพื้นประมาณ 90 เซนติเมตร เพื่อป้องกันปลาหลบหนีออกจากบ่อ
- การปล่อยปลาลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร การเลี้ยงให้อาหารเม็ดปลากินเนื้อในอัตรา 3-5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น โดยในช่วงแรกของการเลี้ยงจะใช้อาหารเม็ดปลาดุกขนาดเล็กหรือปลาสดสับละเอียด เป็นเวลา 2 เดือน และถัดมาเปลี่ยนเป็นอาหารเม็ดปลาดุกใหญ่ การเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่จะทำให้ปลามีการกินอาหารดีขึ้น ในช่วงเดือนแรกไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ แต่จะใช้วิธีการเพิ่มระดับน้ำทุกสัปดาห์ หลังจากเดือนแรกแล้วจึงเปลี่ยนถ่ายน้ำเดือนละ 2-3 ครั้ง โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำครั้งละ 1 ใน 3 ของน้ำในบ่อ หรือขึ้นอยู่กับสภาพคุณภาพน้ำในบ่อด้วย โดยทั่วไปจะใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 4-5 เดือน การจับปลาจะใช้วิดบ่อแห้ง หลังจากนั้นจึงตากบ่อให้แห้งและเตรียมบ่อเพื่อเริ่มต้นเลี้ยงปลาในรอบต่อไป

3.2 การแปลงเพศปลาหมอไทย

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเพศเมียในปลา โดยมีปัจจัยต่างๆ ดังนี้

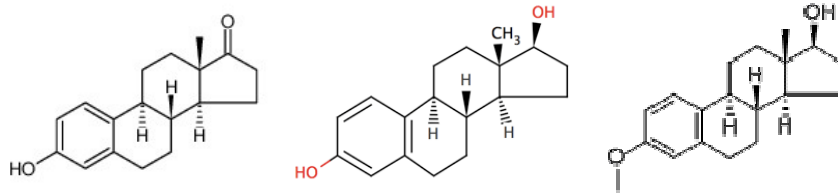
1. ชนิดของฮอร์โมน (hormone)
2. วิธีการให้ฮอร์โมน (method)
3. ความเข้มข้นของฮอร์โมน (dosage)
4. อายุของปลาที่เริ่มให้ฮอร์โมน (timing)
5. ระยะเวลาที่ได้รับฮอร์โมน (duration)

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการให้ฮอร์โมนเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเมีย เช่น อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ได้รับแสง เป็นต้น ทั้งนี้ปัจจัยต่างๆ ล้วนมีความสัมพันธ์กันทุกปัจจัย โดยเพศปลาจะถูกควบคุมโดยปัจจัยทางพันธุกรรม (chromosome) แต่ก็สามารถเหนี่ยวนำให้การเปลี่ยนเพศได้โดยการใช้ฮอร์โมน ปลาที่ถูกเปลี่ยนเพศจะยังมีพันธุกรรมเหมือนเดิมและจะไม่กลับมาเป็นเพศเดิมอีก (อุทัยรัตน์, 2543)

3.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนเพศโดยการใช้ฮอร์โมน

ฮอร์โมนที่ใช้ในการแปลงเพศ

ฮอร์โมนที่ใช้ในการแปลงเพศในปลาเป็นฮอร์โมนเพศเมีย (estrogen steroid) ฮอร์โมนที่นิยมนำมาใช้ในการแปลงเพศ 17 β -Estradiol (E₂), Ethylestradiol (EE), Diethylstilbestro (DES), Estrol (E₁), Estron (E₃) 11 β -hydroxyandrostenedione ส่วนใหญ่นิยมใช้ 17 β -Estradiol เป็นฮอร์โมน Human Estrogen ชนิดหนึ่งที่มีฤทธิ์มากละลายในแอลกอฮอล์และสารละลายอินทรีย์ มีสูตรโครงสร้าง C₁₈H₂₄O₂ (นวลมณี, 2537)



ภาพที่ 3-1: 1) โครงสร้างของ estron, 2) โครงสร้างของ estrol, 3) โครงสร้างของ 17 β -estradiol ที่มา: Hutchinson et al. (1999)

อุทัยรัตน์ (2531) กล่าวว่า ฮอร์โมน 17 β -Estradiol เป็นสเตียรอยด์ฮอร์โมน (steroid hormone) และมีแหล่งกำเนิดมาจากเนื้อเยื่อ Mesoderm เช่น รังไข่ อังทะ 17 β -Estradiol เป็นฮอร์โมน estrogen ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศหญิง (female sex hormone) จะพบในสัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิด ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการเจริญของระบบเซลล์สืบพันธุ์และการแสดงออกของเพศหญิง 17 β -Estradiol ละลายในแอลกอฮอล์ หรือสารอินทรีย์แต่ไม่ละลายในน้ำ มีหน้าที่ควบคุมการสร้างและสะสม yolk ใน oocyte แหล่งที่สังเคราะห์สเตียรอยด์ที่สำคัญต่อระบบสืบพันธุ์ในปลาเพศเมียคือ Ovary follicles โดยเซลล์ที่ทำหน้าที่สังเคราะห์สเตียรอยด์มีสองชนิดที่เรียงตัวล้อมรอบอยู่ด้านนอก ได้แก่ Theca cell และ Granulosa cell และ เอนไซม์ Aromatase โดย กลไกการทำงานต่างๆจะถูกควบคุมภายใต้ต่อมใต้สมอง ให้มีการหลั่งและกระตุ้นให้มีการผลิตฮอร์โมนเพศ (Okuzawa *et al.*, 2003)

ดังนั้นในสัตว์น้ำก็มีการผลิตฮอร์โมนเพศอยู่แล้ว เมื่อเราผสมฮอร์โมนในอาหารเพื่อให้ลูกปลากินจึงไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนเพศเพียงแต่จะไปเพิ่มเอนไซม์ ในการเปลี่ยนเพศในสัตว์น้ำให้เร็วขึ้นตามที่เรต้องการ โดยเพศปลาจะถูกควบคุมโดยปัจจัยทางพันธุกรรม (chromosome) แต่ก็สามารถเหนี่ยวนำให้การเปลี่ยนเพศได้โดยการใช้ฮอร์โมน ปลาที่ถูกเปลี่ยนเพศจะยังมีพันธุกรรมเหมือนเดิมและจะไม่กลับมาเป็นเพศเดิมอีก (อุทัยรัตน์, 2543)

3.2.2 วิธีการให้ฮอร์โมน

วิธีการแช่ปลาในสารละลายฮอร์โมน

การแช่ปลาในสารละลายฮอร์โมน ข้อดี คือ ปลาที่ได้รับฮอร์โมนตลอดเวลา และฮอร์โมนที่ได้รับก็มีปริมาณแน่นอน เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก ใช้เปลี่ยนเพศในลูกปลาขนาดเล็ก การแช่ใน

สารละลายฮอร์โมน สามารถเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเมียได้ในปลาสลิด ปลาตุ๊กอู ปลาหมอไทย (นวลมณี และคณะ, 2538; นวลมณี และคณะ, 2537; นวลมณี และคณะ, 2541)

นวลมณี และคณะ (2541) เลี้ยงลูกปลาหมอไทยในน้ำที่ผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol โดยผลการทดลองเลี้ยงลูกปลาหมอไทยอายุ 2 และ 3 สัปดาห์ ความเข้มข้น 0, 25, 50, 75 และ 100 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 และ 4 สัปดาห์ พบว่า ชุดทดลองที่เลี้ยงลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 50 และ 100 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ และชุดทดลองที่เลี้ยงลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 75 และ 100 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีผลทำให้ลูกปลาเปลี่ยนเพศเป็นเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์

ความเข้มข้นของฮอร์โมน

ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนที่ใช้จะมีปริมาณที่แตกต่างกันตามชนิดของปลา เช่น ในกลุ่มปลาแซลมอล ใช้ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม นาน 30 วัน สามารถเปลี่ยนเพศปลาให้เป็นเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในปลาสลิดทดลองโดยใช้ความเข้มข้นฮอร์โมน 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ให้ลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ นาน 3 สัปดาห์ สามารถเปลี่ยนเป็นเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (เรณู, 2541)

นวลมณี และคณะ (2541) ทดลองในปลาหมอไทย ใช้ลูกปลาอายุ 2 และ 3 สัปดาห์ แซ่ลูกปลาในน้ำที่ผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50, 75 และ 100 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 3 และ 4 สัปดาห์ พบว่า ชุดการทดลองที่ลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol ที่ความเข้มข้น 50 และ 100 ไมโครกรัมต่อลิตร มีผลทำให้ปลาหมอไทยเปลี่ยนเป็นเพศเมีย 100 เปอร์เซ็นต์ และทดลองให้ลูกปลากินอาหารผสม ฮอร์โมนที่ระดับความเข้มข้น 25, 50, 100 และ 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม พบว่า ชุดทดลองที่ให้ลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ กินอาหารผสมฮอร์โมนความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีผลทำให้ปลาเป็นเพศเมีย 92.59 เปอร์เซ็นต์

ระยะเวลาการใช้ฮอร์โมน

ระยะเวลาที่ปลาได้รับฮอร์โมนที่เหมาะสม จะแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของปลา โดยทั่วไปถ้าใช้ฮอร์โมนระยะสั้นเกินไปจะไม่เกิดการเปลี่ยนเพศ แต่ถ้าให้นานเกินไปจะทำให้การพัฒนาการเจริญของอวัยวะเพศถูกจำกัด ปลา Rainbow trout และ ปลา *Salvinus fontinalis* ใช้ความเข้มข้นฮอร์โมน 20 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ให้ลูกปลากินตั้งแต่ระยะที่ลูกปลาเริ่มกินอาหารเป็นเวลา 30 หรือ 60 วันผลที่ได้เป็นเพศเมีย 100 เปอร์เซ็นต์ (Johnstone *et.al.*, 1979) ในปลา แซลมอล ได้ทดลองใช้ 17 β -Estradiol เพื่อเปลี่ยนอวัยวะเพศผู้ให้เป็นเพศเมียโดยใช้ฮอร์โมน 4.0 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัมใช้เวลาเลี้ยง 4 เดือน สามารถเปลี่ยนเพศปลาให้เป็นเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Chang *et.al.*, 1995b; Chang *et.al.*, 1998)

อายุที่ปลาได้รับฮอร์โมน

อายุที่ปลาที่ได้รับฮอร์โมนนับว่ามีความสำคัญเป็นในการเปลี่ยนเพศ นวลมณี และคณะ (2537) ได้ทดลองในปลาตุ๊กอูตั้งแต่ปลาอายุ 1-6 สัปดาห์ โดยใช้ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่ออาหาร

1 กิโลกรัม พบว่า ลูกปลาอายุที่ 1 สัปดาห์ สามารถเปลี่ยนเป็นเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สยาม (2541) ทำการทดลองในปลาแสงจันทร์ใช้ลูกปลาอายุ 2 และ 3 วันให้ลูกปลากินอาหารผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม นาน 45 วัน ได้ปลาเพศเมียแล้วนำไปผสมกับปลาเพศผู้ปกติ เพื่อใช้ปลาในการทำไจโนจีนีซิส (gynogenesis)

ปลาตุ๊กต๋อใช้ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ให้ลูกปลากินตั้งแต่อายุ 1 สัปดาห์ จนถึงอายุ 6 สัปดาห์ พบว่า สามารถเปลี่ยนเป็นเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (นวลมณี และคณะ, 2537)

Van Den Hurk *et al.*, (1989) กล่าวว่า ปลาตุ๊กต๋อเพศผู้จะมีการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์เมื่ออายุ 42 วัน ส่วนในปลาเพศเมียจะมีการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์เมื่ออายุ 28 วัน หลังจากฟักเป็นตัว และ Van Den Hurk *et al.*, (1989) กล่าวถึง ปลาตุ๊กต๋อเพศผู้จะมีการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์เมื่ออายุ 14 วัน ส่วนในปลาเพศเมียจะมีการเจริญเติบโตของเซลล์สืบพันธุ์เมื่ออายุ 10 วันหลังจากฟักเป็นตัว

การควบคุมเพศถูกใช้สร้างประชากรให้เป็นเพศใดเพศหนึ่ง (Shelton, 1986) เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตและได้มีการใช้ฮอร์โมนแปลงเพศมาใช้ร่วมกับขบวนการไจโนจีนีซิส (Gynogenesis) เพื่อที่จะผลิตให้เป็นเพศใดเพศหนึ่งในรุ่นลูกต่อไป เช่นในปลาตะเพียน (นวลมณี, 2537) และปลา Grass carp (Shelton, 1986)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

ปัจจัยสภาพแวดล้อมมีผลต่อการเปลี่ยนเพศปลา เช่น อุณหภูมิ pH ความเค็ม และความหนาแน่นของประชากร เป็นต้น ทั้งนี้ปัจจัยทุกปัจจัยล้วนมีความสัมพันธ์กันทุกปัจจัย โดยเฉพาะอุณหภูมิจะเป็นตัวกำหนดเพศของสัตว์น้ำเกือบทุกชนิด (เรณู, 2541; Sower *et al.*, 1983)

3.3 ผลของฮอร์โมน 17 β -Estradiol ต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อเยื่ออวัยวะสืบพันธุ์

Johnstone *et al.*, (1979) รายงานว่า การให้ฮอร์โมนแปลงเพศ ต้องให้ก่อนที่อวัยวะสืบพันธุ์จะพัฒนาไปเป็นเพศใดเพศหนึ่งและให้ตลอดกระบวนการพัฒนา การให้ฮอร์โมนต่ำเกินไปหรือระยะเวลาสั้นเกินไป จะทำให้ปลามีอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งสองเพศในตัวเดียวกัน หรือเป็นเพศใดเพศหนึ่งที่ไม่แข็งแรงไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ การให้ฮอร์โมนสูงเกินไป มีผลยับยั้งการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์

นวลมณี และคณะ (2538) กล่าวว่า ผลของฮอร์โมน 17 β -Estradiol ต่อลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาชนิด ว่าจากการตรวจสอบลักษณะทางเนื้อเยื่อของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาชนิดในกลุ่มควบคุมที่มีอายุ 5 เดือน พบว่าสามารถแยกออกได้ 2 กลุ่ม คือ อังทะในปลาชนิดเพศผู้และรังไข่ในปลาชนิดเพศเมีย อังทะปลาเพศผู้มีลักษณะกลมริด้านข้างของอังทะบางส่วนมีลักษณะเป็นส่วนนูนออกมา ภายในอังทะจะพบเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ระยะต่างๆ ส่วน spermatid และ spermatozoa จะเห็นอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ส่วนรังไข่ในปลาเพศเมียจะมีลักษณะป้อมยาวรี ภายในเนื้อเยื่อของรังไข่ประกอบด้วยไข่ระยะต่างๆ

ในกลุ่มทดลองลูกปลาที่เปลี่ยนเพศโดยการแช่ฮอร์โมนหรือให้ลูกปลากินอาหารผสมฮอร์โมน พบว่าอวัยวะสืบพันธุ์แยกออกเป็น 3 กลุ่ม รังไข่ในปลาเพศเมีย อังทะในปลาเพศผู้ และอวัยวะ

สืบพันธุ์ที่เป็นกะเทยหรือมี 2 เพศ (Hermaphrodite) รั้งไข่ในปลาเพศเมียที่ถูกแปลงเพศมีลักษณะภายนอกคล้ายคลึงกับรั้งไข่ในปลาเพศเมียปกติ ภายในเนื้อเยื่อของรั้งไข่พบเซลล์สืบพันธุ์ระยะต่างๆ เช่น เดียวกัน ส่วนอวัยวะในปลาเพศผู้มีลักษณะเช่นเดียวกับอวัยวะของปลาเพศผู้ปกติภายในเนื้อเยื่ออวัยวะพบเซลล์สืบพันธุ์ระยะต่างๆ และในปลาที่เป็นกะเทยจะมีลักษณะเซลล์สืบพันธุ์ทั้ง 2 เพศ พบอวัยวะสืบพันธุ์มีลักษณะคล้ายอวัยวะ แต่มีเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียอยู่ โดยมีเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้มากกว่าเพศเมีย (นวลมณี และคณะ 2538)

3.4 ผลของฮอร์โมน 17 β -Estradiol ต่อการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของปลาที่ได้รับฮอร์โมน จะมีความสัมพันธ์โดยตรง ระหว่างปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ความเข้มข้นของฮอร์โมน และชนิดของปลาที่ได้รับฮอร์โมนมีผลต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด ปลา Salmonidae และฮอร์โมนในระดับต่ำจะมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเจริญเติบโตดีกว่าการให้ฮอร์โมนในระดับที่สูง (Cardenas *et al.*, 2003)

นวลมณี และคณะ (2541) ศึกษาผลของฮอร์โมน 17 β -Estradiol ต่อการเปลี่ยนเพศลูกปลาหม่อไทย โดยให้ลูกปลากินอาหารผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol ใช้ลูกปลาอายุ 2 และ 3 สัปดาห์ ใช้ความเข้มข้น 0 25 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าความยาวและน้ำหนักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

Eckstein and Spira (1965) รายงานว่า ผลของฮอร์โมนเมทิลเทสโทสเตอโรน ที่ปลาได้รับในระดับ 120 มิลลิกรัม นาน 60 วัน ทำให้การเจริญเติบโตชะงักในระยะ 1-1.5 เดือนแรกของการให้ฮอร์โมนและให้ฮอร์โมนต่อไปไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตในระยะต่อมา การเจริญเติบโตของปลาที่ได้รับฮอร์โมนไม่แตกต่างกับกลุ่มปลาควบคุมที่ไม่ได้รับฮอร์โมนเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ขั้นตอนและวิธีการ: การเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ

4.1 การจัดการพ่อแม่พันธุ์ปลา

การจัดการและการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาหมอไทย

การจัดการพ่อแม่พันธุ์ปลาให้สมบูรณ์เพศพร้อมผสมพันธุ์วางไข่ เริ่มต้นจากการเรียนรู้ชีวประวัติปลา ฤดูกาลผสมพันธุ์วางไข่ ความแตกต่างเพศ ขนาดหรืออายุที่ สมบูรณ์เพศตลอดจนเทคนิคการเหนี่ยวนำให้ปลาผสมพันธุ์วางไข่ ในส่วนของปลาหมอไทยสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ และเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย คือ สายพันธุ์ชุมพร ซึ่งปลาเพศเมียมีขนาดใหญ่ ความกว้างของลำตัว และน้ำหนักมากกว่าปลาเพศผู้ ซึ่งยาวเรียวกว่ามาก

ปลาหมอไทย สายพันธุ์ “ชุมพร1” เป็นปลาหมอไทยสายพันธุ์ใหม่ โตเร็วกว่าปกติ ตัวใหญ่ยักษ์ หนักกว่าเดิม ลำตัวขนาดใหญ่กว่าเดิม ส่วนหัวเล็ก ลำตัวแบนและหนา มีปริมาณเนื้อมากกว่าเดิม ปลาหมอไทยชุมพร1 ได้รับปรับปรุงพันธุ์ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพร เป็นปลาหมอไทยที่เจริญโตเร็ว อัตรารอดตายสูง สามารถนำไปเลี้ยงได้ทั้งใน บ่อพลาสติก บ่อผ้าใบ บ่อปูน บ่อดิน และในกระชัง ใช้ระยะเวลาเลี้ยงเพียงแค่ 4-5 เดือน ได้ปลาขนาด 250-400 กรัมต่อตัว ซึ่งมีน้ำหนักตัวมากกว่าปลาหมอไทยสายพันธุ์เดิม มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ควรมีน้ำหนัก 200-300 กรัม หรือ อายุ 6 เดือนขึ้นไป เป็นปลาที่รวบรวมและคัดเลือกแล้วว่าเจริญเติบโตดีที่สุดของปลาแต่ละรุ่น ในแต่ละแหล่งเลี้ยง หากเป็นพ่อแม่พันธุ์ปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ควรเลี้ยงให้เชื่อง และฝึกให้กินอาหารเม็ดสำเร็จรูปก่อนแล้ว จึงนำมาเลี้ยงรวมกันในบ่อดิน ขนาด 200-400 ตารางเมตร อัตราปล่อย 20-25 ตัวต่อตารางเมตร และควรปล่อยเลี้ยงแบบแยกเพศ ให้อาหารที่มีระดับโปรตีน มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ และมีไขมันต่ำ วันละ 1 ครั้ง ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปลา กระตุ้นให้ปลาสมบูรณ์เพศยิ่งขึ้น ด้วยการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์



ภาพที่ 4-1 ปลาหมอไทยเพศเมีย (ด้านบน) และปลาหมอไทยเพศผู้ (ด้านล่าง)

4.2 วิธีการเพาะพันธุ์

หลังจากคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาที่มีไข่และน้ำเชื้อสมบูรณ์ พร้อมทั้งผสมพันธุ์วางไข่แล้ว คือตัวเมียมี ส่วนท้องที่อวบอูม ใช้มือบีบเบาๆ จะมีไข่สีเหลืองไหลออกมา ส่วนปลาตัวผู้ มีน้ำเชื้อสีขาว คล้ายน้ำนมไหลออกมา ซึ่งฤดูกาลผสมพันธุ์วางไข่ ตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนตุลาคมของทุกปี เมื่อคัดพ่อแม่พันธุ์ปลาได้แล้ว จัดเตรียมอุปกรณ์และเลือกวิธีการเพาะพันธุ์ที่เหมาะสม ซึ่งมี 2 วิธี ดังนี้

4.2.1 วิธีเลียนแบบธรรมชาติ

สามารถดำเนินการเพาะพันธุ์ในบ่อซีเมนต์โดยไม่ต้องฉีดฮอร์โมนกระตุ้น แต่ใช้น้ำใหม่เป็นตัวกระตุ้นให้ปลาสืบพันธุ์ หรือกระตุ้นด้วยการใช้น้ำไหลผ่านเบา ๆ ไม่จำเป็นต้องเติมอากาศ ลงในบ่อเพาะพันธุ์ ขนาดบ่อที่เหมาะสมควรมีพื้นที่ 2-4 ตารางเมตร เติมน้ำในบ่อที่ระดับ 30-50 เซนติเมตร ใช้อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 2:1 หรือ 3:1 ขึ้นอยู่กับขนาดของพ่อแม่พันธุ์ โดยถ้าพ่อแม่พันธุ์มีขนาดเล็กก็เพิ่มจำนวนพ่อแม่พันธุ์ขึ้น เมื่อปลาวางไข่แล้วก็รวบรวมไข่ปลาไปฟักแล้วนำพ่อแม่พันธุ์ออกจากบ่อ

4.2.2 การกระตุ้นการวางไข่ด้วยการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์

หากพ่อแม่พันธุ์ปลาไม่ผสมพันธุ์วางไข่ ตามวิธีเลียนแบบธรรมชาติ ก็สามารถกระตุ้นด้วยวิธีการฉีดฮอร์โมนโดยสามารถใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์บูเซอริลิน (LHRHa) ในอัตรา 20-25 ไมโครกรัมต่อแม่ปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (Domperidone) อัตรา 5-10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ส่วนพ่อพันธุ์ปลาฉีดบูเซอริลิน ในอัตรา 10-15 ไมโครกรัม ต่อพ่อพันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (Domperidone) อัตรา 5-10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม หลังจากฉีดฮอร์โมนนาน 8-12 ชั่วโมง ปลาจะวางไข่ ความตกไข่ประมาณ 50,000-60,000 ฟองต่อตัว อัตราการผสมติดอยู่ที่ 95-97 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการฟัก 90-95 เปอร์เซ็นต์ ไข่ฟักตัวใช้เวลา 18-20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส และปลาจะใช้อาหารจากถุงไข่แดง (yolk sac) หลังจากฟักเป็นตัว โดยไม่กินอาหารได้ 3-4 วัน



ภาพที่ 4-2 การฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ (LHRHa) และ Domperidone

4.3 พัฒนาการของไข่และตัวอ่อนปลา

ไข่ปลาหมอไทยจัดเป็นไข่ลอย (Pelagic egg หรือ Bouyant egg) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร มีเยื่อหุ้มไข่บางชั้นเดียว ไข่แดงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร ไข่ที่ได้รับการผสมจะใสโปร่งแสงมีสีเหลืองอ่อนหรือไม่มีสีขึ้นอยู่กับแม่ปลาแต่ละตัว ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะมีสีขาวขุ่นทึบไม่โปร่งแสงมีขนาดเล็กกว่าไข่ที่ได้รับการผสมเล็กน้อย ไข่ปลาหมอไทยจัดเป็นไข่แบบ Telolecithal ด้านที่มีไข่แดงเรียก Vegetal pole ภายในมีหยดไขมันขนาดใหญ่ (Oil droplets) กระจายอยู่ทั่วไป ด้านที่ไม่มีไข่ขาวจะเจริญไปเป็นตัวอ่อน การแบ่งเซลล์เกิดเฉพาะด้านที่มี Animal pole ที่มีนิวเคลียสเท่านั้น พัฒนาการของไข่ปลาหมอไทยหลังจากการผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้แล้วในน้ำ อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส แสดงในตารางที่ 4-1 และภาพที่ 4-3

ตารางที่ 4-1 พัฒนาการของไข่และตัวอ่อนปลาหมอไทย

Timing after Fertilized (hours)	Development
0.05	Start cell divided.
0.10	Cell of animal pole (blastodisc) divided into 2 equal cell.
0.12	Cell divided into 4 cell.
0.15	Cell divided both Vertical and horizontal into 8 cell.
0.20	Cell divided both Vertical and horizontal into 16 cell.
0.30	Cell divided both Vertical and horizontal into 32cell.
0.45	Cell divided both Vertical and horizontal into 64 cell.
1.00	Cell divided both Vertical and horizontal into 128 cell.
1.25	Cell divided both Vertical and horizontal into 256 cell.
2.28	Cell divided into morula stage.
3.15	Blastrula Period: there is amount cell expansion more and more.
4.24	Germ ring stage: the cell begins to move come to cover the half.
6.05	Gastrula Period: the cell begins to move come to cover yolk sac.
8.30	80% Epiboly stage: the cell expands to come to cover yolk sag resembles ring picture.
10.20	90% Epiboly stage: the cell expands to come to cover yolk sag almost is finished.
11.25	Head bud stage: see head bud and tail bud
12.00	Begin be born somite through the body.
14.00	See optic bud happen at the head portion.
17.00	The caterpillar is thriving more and more and curl oneself up within egg wall, tail long part passes yolk sac and have the movement by beckoning tail.
18.00	The embryo uses the part in the tail beckons to move back and forth increase continuously, when, will begin hatching the heart begins the work.
19.22	The embryo has been hatching from the egg.



Fertilizing egg

Cleavage stage

Germ ring stage



Somite stage

Hatching stage

Larvae development at 1 day

ภาพที่ 4-3 พัฒนาการของคัพภะปลาหมอไทย



ภาพที่ 4-4 อุปกรณ์ และถึงฟักไข่ปลาหมอไทย

4.4 การอนุบาลลูกปลาหมอไทย

4.4.1 การเตรียมบ่ออนุบาลปลาหมอไทย เตรียมบ่ออนุบาลบ่อดินมีชั้นตอน ดังนี้

- สูบน้ำออกจากบ่อให้แห้ง จะช่วยกำจัดศัตรูปลาที่มีอยู่ในบ่อแล้วหว่านปูนขาวในขณะที่ดินยังเปียก ในอัตรา 80-100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน
- กำจัดวัชพืชและพันธุ์ไม้น้ำที่จะเป็นแหล่งหลบซ่อนตัวของศัตรู ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง และเป็นอุปสรรคต่อการให้อาหาร และการวิดบ่อจับปลา
- การตากบ่อทำให้แก๊สพิษในดินบางชนิดสลายตัวไปเมื่อถูกความร้อนและแสงแดด ทั้งยังเป็น การฆ่าเชื้อโรคและศัตรูปลาที่ฝังตัวอยู่ในดิน ใช้เวลาในการตากบ่อ ประมาณ 1 สัปดาห์
- สูบน้ำเข้าบ่อให้ได้ระดับ 30-50 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 2-3 วัน ก่อนปล่อยลูกปลาปลาลงอนุบาล

4.4.2 การจัดการอนุบาลปลาหมอไทย

บ่อที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลาเป็นบ่อดิน ก่อนปล่อยลูกปลาต้องเตรียมบ่อให้ดีเพื่อกำจัดศัตรูปลา แล้วปรับสภาพบ่อด้วยปูนขาวในอัตรา 100 กก./ไร่ สร้างอาหารธรรมชาติโดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่ในอัตรา 80 กก./ไร่ การอนุบาลลูกปลาหมอไทยระดับน้ำในบ่ออนุบาลขณะเริ่มปล่อยลูกปลาควรอยู่ในระดับ 30-50 เซนติเมตร แล้วค่อยๆ เพิ่มระดับน้ำ สัปดาห์ละ 10 เซนติเมตร เพื่อรักษาคุณสมบัติน้ำ ส่วนการใส่ปุ๋ยนั้นหากวางแผนจะอนุบาลด้วยอาหารสมทบเพียงอย่างเดียวก็ไม่ต้องเติมปุ๋ยในบ่อปล่อยลูกปลาประมาณ 200-300 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารลูกปลารว้อ่อนวันละ 3-4 ครั้ง โดยให้อาหารผสม ปลาป่นร่อนละเอียดผสมกับรำละเอียด ในอัตราส่วน รำ 70 เปอร์เซ็นต์ ต่อ ปลาป่น 30 เปอร์เซ็นต์ โดยค่อย ๆ โรยที่ละน้อยรอบ ๆ บ่อกะให้แผ่กระจายรอบๆ ขอบบ่อ เพราะลูกปลาส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในบริเวณนี้ การสังเกตการกินอาหารทำได้ยาก เพราะลูกปลายังไม่ขึ้นมากินที่ผิวน้ำ แต่จะคอยกินอาหารที่ค่อย ๆ จมลง หลังให้อาหารแล้วใช้แก้วตักลูกปลามาดู ถ้าลูกปลากินอาหารดีท้องจะขาวเห็นชัดเจน เมื่ออนุบาลไปได้ประมาณ 1 สัปดาห์ ลูกปลาจะเริ่มขึ้นมากินอาหารที่ผิวน้ำจะสังเกตการกินอาหารได้ง่ายขึ้น โดยโรยอาหารด้านเหนือลมอาหารจะค่อย ๆ ลอยกระจายไปด้านตรงข้ามต้องคอยสังเกตว่าเศษอาหาร ที่ลอยมาติดขอบบ่อ มีมากน้อยเพียงใด ถ้ามีมากก็แสดงว่าให้อาหารมากเกินไปต้องลดปริมาณอาหารลง การให้อาหารควรจะให้วันละ 4-5 ครั้ง ในระยะแรก ๆ และลดลงเหลือ 3 ครั้ง ในเวลาต่อมา โดยทั่วไปเมื่ออนุบาล ได้ 4-6 สัปดาห์ จะได้ลูกปลาขนาดประมาณ 1 นิ้ว อัตรารอดประมาณร้อยละ 30-60

4.5 การแปลงเพศปลาหมอไทย

4.5.1 วิธีการแช่ปลาในสารละลายฮอร์โมน

วัสดุอุปกรณ์

- ฮอร์โมน 17 β -Estradiol
- เอทิลแอลกอฮอล์
- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- อุปกรณ์ตวงสาร
- ถังขนาด 50 ลิตร

ซึ่งฮอร์โมน 17 β -Estradiol 0.5 กรัม แล้วเติม เอทิลแอลกอฮอล์ 0.1 ลิตร คนให้ละลายจะได้ stock solution ที่มีความเข้มข้นของฮอร์โมน 17 β -Estradiol 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 5,000,000 ไมโครกรัมต่อลิตร แล้วเจือจางให้ได้ 17 β -Estradiol ในปริมาณสารละลาย 120 ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณสารละลายที่เหมาะสมต่อการในการแช่และตัวอ่อนปลาหมอนำไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการผสมแล้ว 6-8 ชั่วโมง ถึง ซึ่งลักษณะสีของไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการผสมจะมีสีเหลืองอ่อนใสโปร่งแสง ส่วนลักษณะสีของไข่ปลาหมอไทยที่ไม่ได้รับการผสมจะมีสีเหลืองอ่อนทึบแสง จากนั้นนำไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการผสมมาแช่ในสารละลายฮอร์โมน 17 β -estradiol ที่ความเข้มข้น 120 ไมโครกรัมต่อลิตร ในถังขนาด 50 ลิตร อัตราการแช่ไข่ 150,000 ฟองต่อถัง ใช้ระยะเวลาแช่ 4 วัน โดยต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำ และเติมฮอร์โมนใหม่ทุกวัน จนลูกปลาฟักเป็นตัวถึงระยะถุงไข่แดงยุบหมด



ภาพที่ 4-5 การแช่ไข่ปลาหมอไทยด้วย 17 β -Estradiol ในถังฟักไข่

4.5.2 วิธีการใช้ฮอร์โมนผสมอาหาร

วัสดุอุปกรณ์

- ฮอร์โมน 17 β -Estradiol
- เอทิลแอลกอฮอล์
- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- อุปกรณ์ตวงสาร
- ปลาป่น ร้าละเอียด
- เครื่องผสมอาหาร

ในการแปลงเพศปลาหมอจะใช้ฮอร์โมนเพศเมียสังเคราะห์ที่มีชื่อว่า 17 β -Estradiol ผสมในอาหารในอัตรา 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีวิธีการเตรียม ดังนี้

1. ชั่งฮอร์โมน 17 β -Estradiol 0.5 กรัม แล้วเติม เอทิลแอลกอฮอล์ 1 ลิตร คนให้ละลาย จะได้ stock solution ที่มีความเข้มข้นของฮอร์โมน 17 β -Estradiol 500 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วเจือจางด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ให้ได้ 60 มิลลิกรัม ในปริมาณสารละลาย 240 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณสารละลายที่เหมาะสมต่อการผสมอาหาร 1 กิโลกรัม
2. เตรียมปลาป่นร่อนละเอียดผสมกับร้าละเอียด ในอัตราส่วน ร้า 70 เปอร์เซ็นต์ ต่อ ปลาป่น 30 เปอร์เซ็นต์ ตามปริมาณที่ต้องการ และนำสารละลายฮอร์โมนที่ได้มาผสมกับอาหารในอัตราดังกล่าวด้วยเครื่องผสมอาหาร แล้วนำอาหารผสมฮอร์โมนนี้ไปผสมให้แอลกอฮอล์ระเหยออกจนอาหารที่ได้แห้งดี ก็สามารถนำอาหารไปใช้ได้

4.5.3 การใช้อาหารผสมฮอร์โมนในการแปลงเพศ

การผสมฮอร์โมนในอาหารการแปลงเพศลูกปลา โดยการให้กินอาหารผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol ที่ความเข้มข้น 40-60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 21-28 วัน เป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไป ส่วนมากให้ผลผลิตลูกปลาหมอไทยเพศเมียมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการแปลงเพศ คือ ระยะเวลาในการให้อาหารผสมฮอร์โมนแปลงเพศ ซึ่งสามารถปรับได้ตามอุณหภูมิ โดยที่อุณหภูมิ 23-25 องศาเซลเซียส ระยะเวลาให้ฮอร์โมน 28 วัน ให้ผลดีกว่าการให้ฮอร์โมนเพียง 20 วัน ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพในการแปลงเพศเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่ให้ฮอร์โมน ฟาร์มส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการแปลงเพศ 21-28 วัน (ตารางที่ 4-2) ช่วงฤดูร้อนลูกปลามีพัฒนาการเร็ว ใช้ระยะเวลาแปลงเพศ 21 วัน แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำ

ลูกปลามีพัฒนาการช้า ใช้ระยะเวลาแปลงเพศ 28 วัน และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตลูกปลานิลแปลงเพศสูงสุด ควรให้อาหารวันละ 4-5 ครั้ง

ตารางที่ 4-2 อาหารและการให้อาหารลูกปลาหมอไทยแปลงเพศ

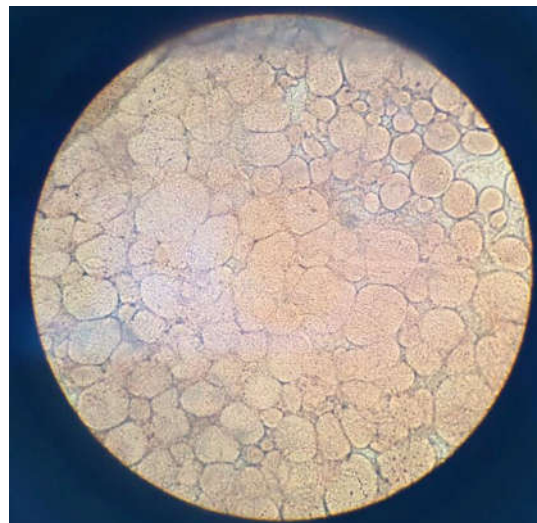
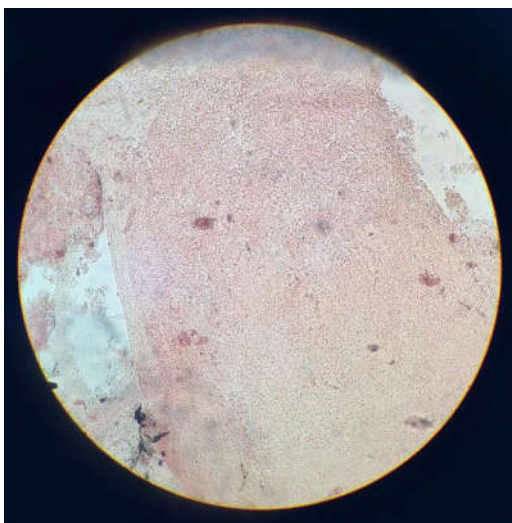
อายุลูกปลา (วัน)	ประเภทอาหารอนุบาลลูกปลา	อัตราการให้อาหาร	จำนวนครั้งในการให้อาหาร
1-3	อาหารจากถุงไข่แดง (yolk sac)		
3-7	โรติเฟอร์ ไรแดง		
7-15	อาหารผสมแปลงเพศ	30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว	4 ครั้งต่อวัน
15-25	อาหารผสมแปลงเพศ	20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว	4 ครั้งต่อวัน
25-30	อาหารผสมแปลงเพศ	15 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว	4 ครั้งต่อวัน
30-40	อาหารปลากินเนื้อเม็ดเล็ก	10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว	3 ครั้งต่อวัน

4.6 การตรวจสอบผลการแปลงเพศปลาไทย

การแปลงเพศปลาไทยให้เป็นเพศเมียจะต้องแปลงเพศให้ได้ 95-100 เปอร์เซ็นต์ จึงจะถือว่าประสบความสำเร็จ ดังนั้น เพื่อให้ทราบถึงการเพศแปลงประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น จะต้องมีการตรวจสอบการแปลงเพศโดยการ เลี้ยงปลาหมอไทยที่เราทำการแปลงเพศแล้วให้ได้อายุประมาณ 1-2 เดือน แล้วนำมาผ่าตัดเอาอวัยวะสืบพันธุ์ภายในของปลาหมอไทยดังกล่าวไปย้อมสีด้วยสีย้อมอะซิโตคามิน แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดูว่าเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย โดยจะต้องตรวจสอบปลาหมอไทย 100 ตัว แล้วเป็นเพศเมีย 98-100 ตัว จึงจะประสบความสำเร็จ

ลักษณะเซลล์สืบพันธุ์

ที่กำลังขยาย 10X เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้จะมีลักษณะเป็นจุดสีดำเล็ก ๆ แต่เซลล์สืบพันธุ์เพศเมียมีลักษณะเป็นเซลล์กลมขนาดใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน (ภาพที่ 4-6)



ภาพที่ 4-6 ลักษณะเซลล์สืบพันธุ์ปลาหมอไทยเพศผู้ (ซ้าย) และเซลล์สืบพันธุ์ปลาหมอไทยเพศเมีย (ขวา)



พ่อแม่พันธุ์สมบูรณ์เพศ อายุ 6 เดือน ขึ้นไป
 ควรมีน้ำหนัก 200-300 กรัม คัดเลือกแล้วว่าเจริญเติบโตดีที่สุดสุด
 ของปลาแต่ละรุ่น ตัวเมียมีส่วนท้องที่อวบอูม ใช้มือบีบเบาๆ จะมี
 ไข่สีเหลืองไหลออกมา ส่วนปลาตัวผู้ มีน้ำเชื้อสีขาวคล้ายน้ำมัน
 ไหลออกมา



วิธีเพาะพันธุ์
 ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์บูเซอริลิน 15-20 ไมโครกรัม /แม่ปลา 1
 กก. ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ดอมเพอริโดน 5 มก. /แม่ปลา 1กก.
 ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์บูเซอริลิน 5-10 ไมโครกรัม /พ่อปลา 1
 กก. ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ดอมเพอริโดน 5 มก. /พ่อปลา 1กก.
8-12 ชั่วโมง แม่ปลาวางไข่



**ให้แช่ไข่ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน 17β-Estradiol เข้มข้น 120
 ไมโครกรัม/ลิตร**
18-20 ชั่วโมง ลูกปลาฟักออกเป็นตัว ให้แช่ตัวอ่อนในน้ำที่
 ผสมฮอร์โมน เป็นระยะเวลา 4 วัน เมื่อถุงไข่แดงยุบหมด จึง
 ย้ายลงบ่ออนุบาล



การอนุบาล
 กำจัดศัตรูปลา ปรับสภาพบ่อด้วยปูนขาวในอัตรา 100 กก./ไร่
 ตากบ่อ สร้างอาหารธรรมชาติ
 โดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่ในอัตรา 80 กก./ไร่
 ระดับน้ำในบ่ออนุบาลขณะเริ่มปล่อยลูกปลาควรอยู่ในระดับ
 40-50 ซม. แล้ว เพิ่มระดับน้ำ สัปดาห์ละ 10 ซม. เพื่อรักษา
 คุณสมบัติน้ำ
ปล่อยลูกปลาประมาณ 200-300 ตัว/ตารางเมตร
 ให้อาหารลูกปลาวัยอ่อน วันละ 4-5 ครั้ง/วัน
 ไร่ : ปลาปน อัตราส่วน 3:1 (อาหารผสม ฮอร์โมนเพศเมีย
17β-Estradiol ความเข้มข้น 60 มก./อาหาร 1 กก.) ให้กิน
 ติดต่อกัน อย่างน้อย 21 วัน เมื่ออนุบาล ได้ 4-6 สัปดาห์ จะได้
 ลูกปลาขนาดประมาณ 1 นิ้ว อัตรารอดประมาณร้อยละ 30-60

ภาพที่ 4-7 แผนภาพแสดงกระบวนการและขั้นตอนการเพาะขยายพันธุ์ปลาหมอไทยแปลงเพศ

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

การผสมฮอร์โมนในอาหารการแปลงเพศลูกปลา โดยการให้กินอาหารผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol ที่ความเข้มข้น 40-60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 21-28 วัน เป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไป ส่วนมากให้ผลผลิตลูกปลาหมอไทยเพศเมียมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการแปลงเพศ มีดังต่อไปนี้

1. ความเข้มข้นของฮอร์โมน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการแปลงเพศสูงสุดปริมาณฮอร์โมน 17 β -Estradiol ที่ลูก ปลาควรได้รับต่อวัน คือ 0.52-2.85 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กรัม จึงจะทำให้ประสิทธิภาพในการแปลงเพศเกินกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฮอร์โมนที่มากเกินไปไม่ได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแปลงเพศ แต่ทำให้เกิดผลเสีย เพราะเปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศเมียที่ได้จะน้อยลง หรืออาจเกิดลักษณะสองเพศในตัวเดียวกันมากขึ้น สำหรับกระบวนการแปลงเพศปลาหมอไทย ส่วนใหญ่ใช้ความเข้มข้นของฮอร์โมน 17 β -Estradiol เท่ากับ 40-80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ขึ้นกับสภาพน้ำในบ่อ หากน้ำในบ่อเขียว เนื่องจากมีอาหารธรรมชาติอยู่มาก ลูกปลาจะกินอาหารธรรมชาติ และอาจกินอาหารผสมฮอร์โมนน้อยลง จึงเพิ่มความเข้มข้นของฮอร์โมนเป็น 80 มิลลิกรัม แต่หากน้ำค่อนข้างใส มีอาหารธรรมชาติอยู่น้อย สามารถลดปริมาณฮอร์โมนลงเหลือ 40 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

2. ระยะเวลาในการแปลงเพศ สามารถปรับได้ตามอุณหภูมิ โดยที่อุณหภูมิ 23-25 องศาเซลเซียส ระยะเวลาให้ฮอร์โมน 28 วัน ให้ผลดีกว่าการให้ฮอร์โมนเพียง 20 วัน ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพในการแปลงเพศเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่ให้ฮอร์โมน โดยเฉพาะในเมื่อความยาวลูกปลาน้อยกว่า 18 มิลลิเมตร ฟาร์มส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการแปลงเพศ 21-28 วัน ช่วงฤดูร้อนลูกปลามีพัฒนาการเร็ว ใช้ระยะเวลาแปลงเพศ 21 วัน แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำ ลูกปลามีพัฒนาการช้า ใช้ระยะเวลาแปลงเพศ 28 วัน

3. อาหารในการแปลงเพศ อาหารที่ใช้ผสมกับฮอร์โมนเพื่อการแปลงเพศ ควรมีปริมาณโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแปลงเพศ โดยส่วนประกอบของอาหารที่สำคัญคือ รำและปลาป่น หรือส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ขนาดของอาหารสำหรับลูกปลาต้องมีขนาดเล็ก ในสัปดาห์แรกอาหารควรมี ขนาด 0.40-0.60 มิลลิเมตร โดยก่อนใช้ต้องร่อนผ่านตะแกรงขนาดตา 0.6 มิลลิเมตร สัปดาห์ต่อไปสามารถเพิ่มขนาดอาหารเป็น 0.60-0.80 มิลลิเมตร ฮอร์โมนที่ผสมในอาหารมักไม่ละลายในน้ำแต่ละลายในแอลกอฮอล์ หรือไขมัน แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้คือ เอธิลแอลกอฮอล์ ซึ่งเมื่อใช้เป็นตัวทำละลายฮอร์โมนแล้ว ต้องตากอาหารไว้ในที่ร่ม อากาศถ่ายเทได้สะดวก เพื่อให้แอลกอฮอล์ระเหยออกไป โดยความชื้นในอาหารไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์

4. การเก็บรักษาอาหาร อาหารที่ผสมฮอร์โมนแล้วก็เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องระมัดระวัง เพราะฮอร์โมนจะสลายตัวเมื่อเจอแสงและความร้อน การเก็บสารละลายฮอร์โมนจึงต้องเก็บในที่มืด ในขวดสีชา และเก็บที่อุณหภูมิห้องหรือในตู้เย็น เช่นเดียวกับการเก็บอาหารที่ผสมฮอร์โมน แล้วควรเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และในที่มืด เพราะหากโดนแสงสว่างและความร้อนเพียง 11 วัน

ประสิทธิภาพในการแปลงเพศปลาหมอไทยจะลดลงเหลือเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น นอกจากนี้การเสริมวิตามิน แร่ธาตุ หรือไขมันที่จำเป็น ก็นับว่ามีความสำคัญในการแปลงเพศปลาหมอไทย โดยการเสริมวิตามินซี ในอาหารในอัตรา 800 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ทำให้ลูกปลาแข็งแรงและโตเร็ว

5. ปริมาณและความถี่ในการให้อาหาร โดยมากในสัปดาห์แรกของการเริ่มให้อาหารผสมฮอร์โมนจะให้ในปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว จากนั้นลดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ในสัปดาห์ที่สอง การให้อาหารผสมฮอร์โมน 17 β -Estradiol วันละ 2 ครั้ง ลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าการให้วันละ 3-6 ครั้ง และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตลูกปลาหมอไทยแปลงเพศสูงสุด ควรให้อาหารวันละ 4-5 ครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- กำธร โพธิ์ทองคำ. 2514. ชีวิตวิทยาของปลาหมอไทย. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ เอกสารวิชาการ กรมประมง. 24 หน้า.
- นวลมณี พงศ์ธนา. 2537. การผลิตฟอพันธ์ปลาตะเพียนขาวนีโอเมลเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยง ปลาตะเพียนขาวเพศเมียทั้งหมด.วารสารการประมง 47(4): 305-312.
- นวลมณี พงศ์ธนา พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล และ บัญชา ทงมี. 2538. การใช้ฮอร์โมนในการผลิต ปลาสดเพศเมีย. วารสารการประมง 48(4):303-318.
- นวลมณี พงศ์ธนา มัลลิกา นิโรธ และ ครรชิต วัฒนาดีลกุล. 2541. การควบคุมเพศปลาหมอไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/2541. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 22 หน้า.
- ไมตรี กำเนิดมณี. 2551. การเลี้ยงปลาหมอแปลงเพศในบ่อซีเมนต์. สำนักวิจัยและพัฒนาประมง น้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 18 หน้า.
- เรณู ยาชีโร. 2541. การเปลี่ยนเพศของปลา. วารสารการประมง 51(5): 421-431.
- สมพงษ์ ดุลจินดาชบาพร. 2531. การเพาะพันธุ์ปลาหมอไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 64 หน้า.
- สมพงษ์ ดุลจินดาชบาพร. 2542. การเพาะพันธุ์ปลาหมอไทย. ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 38 หน้า.
- สมพงษ์ ดุลจินดาชบาพร พรชัย จารุรัตน์จามร และ สำเนาวิ ข้องสาย. 2543. การใช้ฮอร์โมน เปลี่ยนเพศปลาหมอไทย. ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 17 หน้า.
- สุจินต์ ไรจนพิทักษ์. 2550. การเลี้ยงปลาหมอไทย. หนังสือวิชาการประมงเพื่อส่งเสริมให้ เกษตรกรเลี้ยงปลาเศรษฐกิจ. 88 หน้า.
- สุชาติ จุลอดุง และ กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์. 2550. ศึกษาการใช้ฮอร์โมน 17 β -estradiol ในการแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 15 หน้า.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2531. การเพาะและขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 148 หน้า.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2543. พันธุศาสตร์สัตว์น้ำ. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 203 หน้า.
- Cardenas, R., X. Lib, L. Canosa, M. Luna, C. Aramburo and R.E. Peter. 2003. Estradiol reduces pituitary responsiveness to somatostatin (SRIF-14) and down-regulates the expression of somatostatin (sst) receptors in female goldfish pituitary. General and Comparative. Endocrinology, 132, 119-124.

- Chang, C.F. Chang, E.L. Lau and B.Y. Lin. 1995b. stimulation of spermatogenesis or of sex reversal according to dose of exogenous 17 β -Estradiol in juvenile males of protandrous black porgy, *Acanthopagrus schlegeli*. Gen. Comp. Endocrinol. 100:355-367.
- Doolgindachbaporn, S. 1994. Development of Optimal Rearing and Culturing Systems for Climbing Perch, *Anabas testudineus* (Bloch) (Perciformes, Anabantidae). Ph.D. Thesis, Department of Zoology, University of Manitoba. Winnipeg. Manitoba.
- Eckstein, B and M. Spira. 1965. Effect of sex hormones on gonadal differentiation in a cichlid, *Tilapia aurea*. Biological bulletin. Woods Hole, 129, 482-489.
- Hutchinson, T.H., N.A. Pounds, M. Hampel and T.D. Williams. 1999. Impact of natural and Synthetic steroid on survival development and reproduction of marine copepod, *Tisbe battagliai*. The Science of Total Environment, 233, 167-179.
- 42
- Jonnstone , B., T.H. Simpson and A. F. Youngson. 1979. Sex reversal in salmonid culture. Part III. The production and performance of all-female populations of brook trout. Aquaculture, 18, 241-252.
- Okuzawa, K., K. Gen, M.B. Ruysters, J. Bogerd, Y. Gothilf, Y. Zonathan and H. Hagawa. 2003. Seasonal variation of the three native gonadotropin-releasing hormone messenger ribonucleic acids levels in the brain of female redear sunfish. General and Comparative. Endocrinology, 130, 324-332.
- Sarkar, U.K., P.K. Deepak, R. Kapoor, S. Negi, S.K. Paul and S. Sing. 2005. Captive breeding of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1972) with Wova-FH for conservation and aquaculture. Aquaculture research, 36, 941-945.
- Shelton, W.1986. Broodstock development for monosex production of grass carp, *Ctenopharyngodon idella*. Aquaculture, 57, 311-319.
- Smith, H.M. 1945. The Freshwater Fish of Thailand. Bulletin of the American Museum of Natural History, 450 p.
- Sower, S.A., C.B. Schreck and M. Evenson. 1983. Effects of steroids and steroid antagonists on growth, gonadal development and RNA/DNA ratios in juvenile steelhead trout. Aquaculture, 32, 243-254.
- Van Den Kurk, R., Richter C.J.J., and janssen Dommerholt J. 1989. Effects of 17 alpha methyltestosterone and 11 β -hydroxyandrostenedione on gonad differentiation in the African catfish, *Clarias gariepinus*. Aquaculture. 83: 179-191.