

การใช้ Fluoxymesterone ในการเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดจีน

Induced Sex Reversal in Betta Splendens by Fluoxymesterone Treatments

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์¹, กำชัย ลาวัณยวุฒิ¹, สุจินต์ หนูขวัญ¹ และ พรเลิศ จันทรรักษ์กุล²

1. กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ
2. กลุ่มวิจัยโรคสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ

บทคัดย่อ

การทดลองใช้ฟลูออกซีเมสเตอโรนในการแปลงเพศปลากัดจีนได้กระทำโดยใช้ฮอร์โมนที่มีชื่อทางการค้าว่า ฮาโลเทสทิน (Halotestin) นำมาบดให้ละเอียดแล้วละลายน้ำใช้แช่ไรแดงในน้ำยาฮอร์โมนประมาณ 20 นาที แล้วนำไรแดงนี้ไปให้ลูกปลากัดจีนได้ทำการทดลอง 3 ครั้ง โดยการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาความเป็นไปได้ในการใช้ฮอร์โมนชนิดนี้ ปรากฏว่าในอัตราความเข้มข้น 200 ppm และ 400 ppm สามารถเปลี่ยนเพศปลากัดจีนได้ การทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาปริมาณการใช้ฮอร์โมนที่ได้ผลและระยะเวลาการให้ที่เหมาะสมตลอดจนศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงอวัยวะเพศภายใน ผลปรากฏว่าลูกปลาในกลุ่มที่ให้กินฮอร์โมนทุกกลุ่มสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกเป็นปลาเพศผู้ได้หมดทุกตัว โดยแสดงลักษณะของความยาวครีบบีร์ของครีบบและหางแบบปลาเพศผู้ ต้นทุนในการใช้ฮอร์โมนในการเปลี่ยนเพศปลากัดจีนหนึ่งตัวเท่ากับ 0.035 - 0.058 บาท จากการศึกษาด้านเนื้อเยื่อวิทยาของอวัยวะเพศภายใน ปรากฏว่าในการใช้ฮอร์โมนในครั้งนี้ ผลของฮอร์โมนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะเพศชั้นที่หนึ่งของปลากัดจีนได้ เพียงแต่เปลี่ยนแปลงลักษณะทางเพศชั้นที่สองคือลักษณะภายนอกเป็นเพศผู้เท่านั้น และเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ ปลาเพศเมียที่แปลงเพศไม่สามารถสร้างไข่ได้ การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาปริมาณการใช้ฮอร์โมนที่ต่ำที่สุดที่สามารถเปลี่ยนแปลงเพศของลูกปลากัดจีน ปรากฏว่า อัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน 200 ppm สามารถเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดจีนได้ โดยให้กินตั้งแต่ลูกปลาอายุ 3 วัน ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 14 วัน

Abstract

It was clear that in several species one sex is more valuable than the other. In *Betta splendens*, the production of monosex male would be desirable. The three days old fry were fed with *Moina* sp. which had been immersed in 200 ppm. fluoxymesterone (commercial name as halotestin) for 20 minutes. The fry were fed 14 days. It was found that 100% of treated fish were male externally which can be differentiated by the colour and the fins. However, the gonad was still developing in fingerling but can't develop to the secondary oocyte stage. The cost for hormone per 100 fry was around 3.5 - 5.8 bath.

คำนำ

ในปัจจุบันการเพาะเลี้ยงปลากัดจีนเป็นที่สนใจของเกษตรกร เพราะว่าปลากัดจีนเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศ ปีหนึ่ง ๆ หลายสิบล้านบาท การใช้ Fluoxymesterone ในการเปลี่ยนเพศปลากัดจีนการเพาะขยายพันธุ์ปลากัดโดยใช้วิธีเลียนแบบธรรมชาตินั้นโดยทั่วไปแล้วปลากัดจีนแม่หนึ่ง ๆ จะให้ลูกปลาประมาณ 400-600 ตัว แต่ลูกปลากัดจีนที่ได้ครอกหนึ่ง ๆ จะเป็นปลาเพศเมียประมาณ 60-70 เปอร์เซนต์ ปลากัดจีนที่สามารถจะส่งไปขายต่างประเทศได้ราคานั้นเป็นปลาเพศผู้ เพราะมีสีสรรสวยงาม ราคาที่ซื้อขายกันนั้นปลาเพศผู้ขนาดใหญ่ปกติจะมีราคาตัวละ 3 บาท ส่วนปลากัดจีนเพศเมียขนาดใหญ่นั้นจะขายเพื่อไปทำพันธุ์ได้ในราคาตัวละ 5 สตางค์ หรือขายไม่ได้เลย เนื่องจากอัตราของปลาเพศผู้ในครอกหนึ่ง ๆ มีจำนวนน้อยกว่าปลาเพศเมีย และราคาซื้อขายซึ่งแตกต่างกันมากนี้ เป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกรผู้ทำการเพาะเลี้ยงปลากัดจีน แนวความคิดในการแก้ปัญหา ก็คือการใช้ฮอร์โมนเพศชาย อาทิเช่น Fluoxymesterone มาทำการเปลี่ยนเพศปลากัดจีนให้กลายเป็นปลาเพศผู้ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

ในการทดลองใช้ฮอร์โมนเพื่อเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดจีนนี้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดจีนจากเพศเมียให้เป็นเพศผู้
2. เพื่อศึกษาถึงปริมาณฮอร์โมนที่เหมาะสมในการเปลี่ยนแปลงเพศปลา
3. เพื่อศึกษาถึงต้นทุน และรายได้ว่ามีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่
4. เพื่อศึกษาถึงพันธุ์ปลาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเพศว่าสามารถขยายพันธุ์ได้หรือไม่
5. เพื่อศึกษาถึงการสร้างอวัยวะสืบพันธุ์

การศึกษาจากเอกสาร

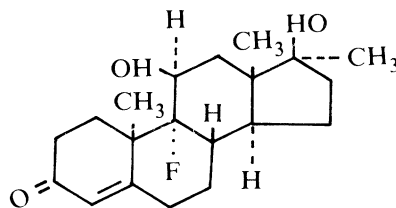
ปลากัด (*Betta Splendens* Regan) มีชื่อสามัญว่า Siamese fighting fish เป็นปลาน้ำจืดที่มีรูปร่างสีสรรสวยงาม และมีเลือดนักสู้อยู่ไม่น้อย ถ้าเป็นปลากัดจริง ๆ เมื่อเห็นอีกตัวหนึ่งก็จะเข้าไปกัดไม่ว่าตัวนั้นจะเป็นตัวผู้หรือตัวเมื่อก็ดำ (ประยูร 2495) ปลากัดมีหลายชนิดด้วยกัน แต่เท่าที่นิยมเลี้ยงได้แก่ ปลากัดลูกหม้อ นิยมเลี้ยงไว้เพื่อกัดกัน เพราะมีลักษณะพิเศษในความอดทน ปราดเปรียว, ปลากัดลูกทุ่งหรือปลากัดป่า รูปร่างคล้ายปลากัดลูกหม้อแต่ชั้นเชิงการกัดไม่ดีและสีสรรไม่สวยงาม ปลากัดจีนเป็นปลาที่นิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงามและเป็นสินค้าส่งออกที่มีชื่อเสียงของประเทศไทยอย่างหนึ่ง ปลากัดจีนนั้นบางท่านกล่าวว่า มาจากยวนผ่านเขมรอินโดจีน บางท่านว่านำมาจากประเทศจีนโดยตรง (ยิ่งศักดิ์, 2496) ปลากัดผสมพันธุ์ได้ดีมีอายุตั้งแต่ 1-3 ปี เมื่อคัดเลือกพันธุ์ตัวผู้และตัวเมียแล้ว ให้หาขวดมาสองใบใส่น้ำไว้ประมาณ 3 ใน 4 ของขวด นำปลากัดตัวผู้และตัวเมียใส่ขวด แล้วนำไปตั้งไว้ที่เงียบ ๆ มีแสงสว่างพอควรตั้งให้ชิดกัน ปลามองเห็นกันได้ ทั้งไว้ประมาณ 5-7 วัน เรียกว่า การเทียบคู่ ระยะนี้

มีการให้อาหารอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเห็นว่าตัวเมียมีไข่แก่จึงนำมารัดกัน (ผสมพันธุ์) โดยนำปลาตัวเมียและตัวผู้มาใส่ในอ่างเดียวกัน มีน้ำในอ่างสูงประมาณ 5 นิ้ว ในอ่างควรมีพืชน้ำ เช่น แหน จอกหรือหญ้าเอาไว้ ปลาตัวผู้จะก่อหอด จากนั้นปลาจะรัดกัน โดยตัวเมียจะปล่อยไข่ออกมา ตัวผู้จะปล่อยน้ำเชื้อเข้าผสมและตัวผู้จะอมไข่ไปพ่นไว้ในหอดที่ทำไว้ ตัวผู้จะทำการเลี้ยงรักษาไข่ ดังนั้นควรช้อนตัวเมียออกไข่จะพักตัวภายใน 2-5 วัน ในระยะแรกไม่ต้องให้อาหาร จากนั้นให้ไรแดงเป็นอาหาร โดยทั่วไปผลผลิตที่ได้จากการเพาะพันธุ์ปลากัด แต่ครั้งนั้นจะได้ลูกปลาเป็นเพศเมียประมาณ 3 เท่าของเพศผู้ แต่ปลากัดเพศผู้เท่านั้นที่มีราคาสามารถจำหน่ายได้

แอนโดเจน คือ ฮอโมนเพศชาย สามารถกระตุ้นให้มีการเจริญของสัญลักษณ์ทางเพศขั้นที่สอง เป็นลักษณะของเพศชาย

แอนโดเจนในขนาดที่มากพอจะมีผลต่อต่อมพิทูอิทารีและอัปโปรธัลมัส ทำให้ไม่มีการหลั่งของ FSH และ LH และส่งผลต่อลักษณะเพศ ยาเม็ดรับประทานที่มีฮอโมนแอนโดเจน ได้แก่ Methyltestosterone, Fluoxymesterone ฯลฯ สามารถทำให้หญิงมีลักษณะกระเดียดไปทางเพศชาย (ดวงเดือน, 2527)

Halotestin ประกอบด้วยตัวยา Fluoxymesterone ซึ่งเป็น androgenic hormone ชนิดเม็ดมีขนาด 5 มก. และ 10 มก. สำหรับใช้รับประทาน Fluoxymesterone เป็น dihydrotestosterone มีสูตรโครงสร้างดังนี้



แอนโดรเจน เป็นฮอโมนที่มีฤทธิ์ในการเพิ่ม protein anabolism และลด protein catabolism มีรายงานด้วยว่า แอนโดรเจน จะกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดง โดยช่วยการสร้าง erythropoietic stimulation factor ปกติแล้ว inactivation ของ testosterone จะเกิดขึ้นที่ตับ half-life ของ fluoxymesterone หลังรับประทานจะประมาณ 9.2 ชั่วโมง (บริษัทอภัยพร จำกัด, 1986)

Ory (1986) กล่าวว่า testosterone เป็นฮอโมนแอนโดรเจนที่พบมากสร้างจาก Leydig cells ใน Testis และ Ovarian stroma นอกจากนี้ testosterone ยังสามารถถูกสร้างจาก adrenal cortex และจากปฏิกิริยา metabolism ในตับ, ผิวหนัง และไต testosterone จะถูกเปลี่ยนกลับไปกลับมาเป็น dihydrotestosterone โดย enzyme 5 - reductase ใน cytoplasm ในการเจริญเติบโตของ genital tissue, sebaceous glands, hair follicles, seminal vesicle, และ prostatic tissue ต้องใช้ฮอโมน dihydrotestosterone

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พ่อ-แม่พันธุ์ปลากัดจีน ใช้สำหรับเพาะพันธุ์ เพื่อใช้ลูกปลาสำหรับการทดลอง โดยจะใช้พ่อ-แม่ปลากัดจีนครั้งหนึ่ง ๆ ประมาณ 10-15 คู่
2. ถังซีเมนต์กลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. จำนวน 12 ใบ
3. ตู้กระจกขนาดความจุ 200 ลิตร จำนวน 12 ตู้
4. ขวดแม่โขงชนิดแบน สำหรับเลี้ยงปลากัดจีน จำนวน 600 ใบ
5. ยาเม็ดฮอร์โมน Fluoxymersterone จำนวน 200 เม็ด
6. โกร่งบดยา
7. อาหารลูกปลากัดจีน เช่น ไรแดง และลูกน้ำ
8. เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้สำหรับศึกษาทางเนื้อเยื่อปลา 1 ชุด

วิธีดำเนินการ

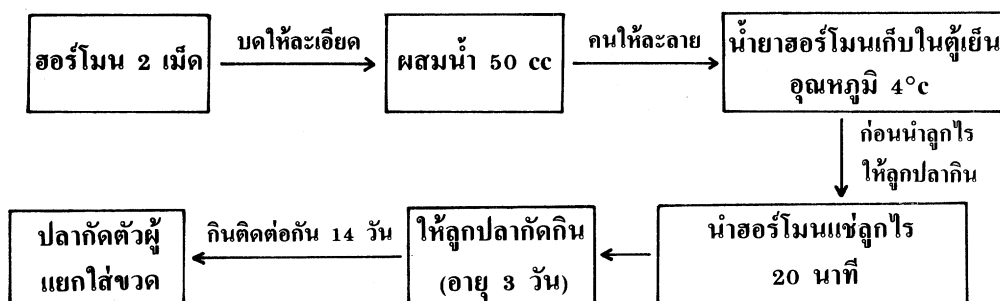
ดำเนินการศึกษาข้อมูลในการเพาะพันธุ์ปลากัดจีน แล้วใช้ลูกปลาที่เพาะได้มาทดลองโดยให้กินอาหารที่ผสมฮอร์โมน ในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ กัน เพื่อหาปริมาณการใช้ฮอร์โมนที่เหมาะสม ที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะเพศของลูกปลากัดจีนได้ แล้วเลี้ยงลูกปลาจนถึงระยะที่สามารถแยกเพศได้ ดูอัตราส่วนของปลาเพศผู้และเพศเมีย แล้วนำปลามาเลี้ยงต่อในขวดแม่โขงแบนและตู้กระจก เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ และศึกษาต่อไปถึงปลาที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงเพศนี้จะสามารถขยายพันธุ์ได้ต่อไปหรือไม่ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อหาความเป็นไปได้ในการใช้ฮอร์โมนชนิดนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงเพศของลูกปลากัดจีน โดยดำเนินการเพาะพันธุ์ปลากัดจีนในขันพลาสติก ในอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศผู้ = 1 : 1 เพาะพันธุ์ทั้งหมด 10 คู่ นำลูกปลาที่ได้แยกเลี้ยงในตู้กระจกขนาดความจุ 200 ลิตร จำนวน 4 ตู้ นับลูกปลาลงเลี้ยงตู้ละ 60 ตัว โดยใช้ลูกไรคลูกกับน้ำยาฮอร์โมน 200 และ 400 pm ให้ลูกปลากินติดต่อกันเป็นระยะเวลาประมาณ 14 วัน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อหาปริมาณการใช้ฮอร์โมนที่ได้ผล และระยะเวลาการให้กินฮอร์โมนที่เหมาะสมที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดจีนตลอดจนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะเพศภายในของลูกปลาควบคู่กันไปด้วย โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. เพาะพันธุ์ปลากัดจีนในขันพลาสติก ในอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย = 1 : 1 โดยใช้พ่อพันธุ์และแม่พันธุ์จำนวน 17 คู่
2. นำลูกปลาที่ได้จากการเพาะพันธุ์ครั้งนี้ไปเลี้ยงในถังซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. โดยนับลูกปลาลงเลี้ยงถึงละ 250 ตัว หลังจากพักลูกปลาให้ชินต่อสภาพแวดล้อม และลูกปลาเริ่มกินอาหารแล้วจึงให้ลูกไรแดงเป็นอาหาร โดยใช้ฮอร์โมนผสมในลูกไรให้ลูกปลากิน

3. ในการผสมฮอร์โมนให้ลูกปลากินมีขั้นตอนการดำเนินการโดยการบดฮอร์โมนให้ละเอียด แล้วผสมน้ำละลายให้เข้ากัน แล้วใช้น้ำยามาคลุกกับลูกไร ทั้งไว้ให้น้ำยาซึมเข้าประมาณ 20 นาที แล้วให้ลูกปลากัดกิน โดยให้ติดต่อกันเป็นเวลา 14 วัน ซึ่งมีวิธีการทำดังแผนภาพดังนี้



โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 2 ซ้ำ

น้ำยาฮอร์โมนที่ให้แก่ลูกปลากินมีความเข้มข้นดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้ฮอร์โมน 2 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 200 ppm เริ่มให้เมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน

กลุ่มที่ 2 ให้ฮอร์โมน 4 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 400 ppm เริ่มให้เมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน

กลุ่มที่ 3 ให้ฮอร์โมน 2 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 200 ppm เริ่มให้เมื่อลูกปลาอายุ 14 วัน

กลุ่มที่ 4 ให้ฮอร์โมน 4 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 400 ppm เริ่มให้เมื่อลูกปลาอายุ 14 วัน

กลุ่มที่ 5 ให้ลูกไรธรรมชาติไม่ผสมฮอร์โมน (กลุ่มควบคุม)

4. หลังจากให้ลูกไรผสมฮอร์โมนติดต่อกันเป็นเวลา 14 วัน จึงหยุดให้ฮอร์โมน แล้วให้ลูกไรธรรมชาติเป็นอาหารต่อไป จนลูกปลาอายุประมาณ 1 เดือน ทำการตรวจสอบอัตราส่วนเพศผู้และเพศเมีย และนับจำนวนรอดตายในแต่ละถัง หลังจากนั้นนำลูกปลาไปแยกเลี้ยงในตู้กระจกส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งนำไปเลี้ยงในขวดแม่โขงชนิดแบน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเพศโดยวิธีการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา โดยทำการเก็บตัวอย่างลูกปลาทุกสัปดาห์ โดยสุ่มลูกปลาจากถังทดลองนำไปแช่ในฟอร์มาลิน เข้มข้น 10% เก็บรวบรวมตัวอย่าง เพื่อนำไปทำการตรวจสอบการเจริญเติบโตของอวัยวะภายในต่อไป

5. วิธีการศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา เก็บตัวอย่างลูกปลากัดจิ้ง จำนวน 4 ตัวอย่าง จากแต่ละกลุ่มการทดลองสัปดาห์ละ 2 ครั้ง (วันอังคารและวันศุกร์) หลังจากเริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง เก็บรักษาตัวอย่างในน้ำยาบัพเฟอร์ฟอร์มาลิน ที่มีความเข้มข้น 10% โดยถ้าเป็นลูกปลากัดจิ้งขนาดเล็กจะเก็บรักษาตัวอย่างไว้ทั้งตัว ถ้าเป็นลูกปลาที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (อายุ 40 วันขึ้นไป) จะตัดเอาเฉพาะบริเวณกลางลำตัวของตัวอย่างจนถึงช่องเปิดทวารเก็บดองไว้เท่านั้น

นำตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในน้ำยาบัพเฟอร์ฟอร์มาลีนนานไม่น้อยกว่า 24 - 48 ชั่วโมง มาผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา ตามวิธีมาตรฐาน (Humason, 1979) โดยใช้เครื่อง Automatic Tissue Processor แล้วนำตัวอย่างมาเข้าเครื่องตัดตัวอย่างให้มีความหนาประมาณ 5 - 6 ไมครอน นำแผ่นตัวอย่างที่ได้ไปลอยแช่ในน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิประมาณ 45 - 50 องศาเซลเซียส ซ้อนแผ่นตัวอย่างที่สมบูรณ์ด้วยแผ่นสไลด์ นำไปวางบนเครื่องอุ่นแผ่นสไลด์ ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง นำแผ่นสไลด์ที่มีแผ่นเนื้อเยื่อติดแน่นดีแล้วมาย้อมด้วยสี Hematoxylin และสี Eosin เพื่อนำมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะอวัยวะเพศภายในด้วยกล้องจุลทรรศน์ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองเพื่อหาปริมาณการใช้ฮอร์โมนในอัตราที่ต่ำที่สุดที่สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะเพศของลูกปลากัดจีนได้ผลดี โดยเน้นการลดต้นทุนการใช้ฮอร์โมน โดยดำเนินการทดลองเหมือนกับการทดลองครั้งที่ 2

การทดลองแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ๆ หนึ่งมี 2 ซ้ำ แต่ละซ้ำ ใช้ลูกปลากัด 200 ตัว/ถึง น้ำยาฮอร์โมนที่ให้แก่ลูกปลามีความเข้มข้นดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ให้ฮอร์โมน 1 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 100 ppm
- กลุ่มที่ 2 ให้ฮอร์โมน 2 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 200 ppm
- กลุ่มที่ 3 ให้ฮอร์โมน 3 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 300 ppm
- กลุ่มที่ 4 ให้ฮอร์โมน 4 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 400 ppm
- กลุ่มที่ 5 ให้ฮอร์โมน 5 เม็ด/น้ำ 50 cc มีความเข้มข้น 500 ppm
- กลุ่มที่ 6 ให้ลูกไรธรรมชาติไม่มีการผสมฮอร์โมน (กลุ่มควบคุม)

การทดลองครั้งที่ 3 นี้เริ่มให้ฮอร์โมนพร้อมกันทุกกลุ่มการทดลอง โดยเริ่มให้ตั้งแต่ลูกปลาอายุ 3 วันและให้ติดต่อกันไปจนเป็นเวลา 14 วัน หลังจากหยุดให้กินฮอร์โมนแล้วเลี้ยงลูกปลาด้วยลูกไรธรรมชาติจนลูกปลามีอายุ 1 เดือน ทำการนับจำนวนลูกปลาแยกเพศแล้วนำลูกปลามาเลี้ยงต่อในตู้กระจก ขนาดความจุ 200 ลิตร เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงต่อไป

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาจากการทดลองครั้งที่ 1

พบว่า ลูกปลากัดที่ได้รับฮอร์โมนติดต่อกันเป็นระยะเวลา 14 วัน จะแสดงลักษณะสีสันและความยาวของครีบเหมือนกับปลาเพศผู้หมดทุกตัว ทั้งในอัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน 200 และ 400 ppm สำหรับอัตราการรอดตายของลูกปลาในการทดลองครั้งนี้เท่ากับ 65% และ 41% ตามลำดับ

ผลการศึกษาจากการทดลองครั้งที่ 2

การเปลี่ยนแปลงลักษณะเพศภายนอก หลังจากที่ได้ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือน ได้ทำการตรวจสอบลักษณะเพศภายนอกแล้ว ปรากฏว่า

กลุ่มที่ 1 ใช้อัตราส่วนความเข้มข้นฮอร์โมน 200 ppm เริ่มให้ฮอร์โมนตั้งแต่ลูกปลามีอายุ 3 วัน หลังจากให้ฮอร์โมนไปเป็นระยะเวลา 10 วัน เริ่มสังเกตการเปลี่ยนแปลงของลูกปลา โดยสังเกตเห็นสีส้ม ความยาวของครีบ และหางของลูกปลา เริ่มเกิดขึ้นหลังจากให้ฮอร์โมนติดต่อกันเป็นเวลา 14 วัน สังเกตเห็นว่า ลูกปลาทุกตัวแสดงลักษณะสีส้ม บริเวณครีบ และหาง เป็นเพศผู้ทุกตัวอย่างชัดเจน

กลุ่มที่ 2 ใช้อัตราส่วนความเข้มข้นฮอร์โมน 400 ppm เริ่มให้ฮอร์โมนตั้งแต่ลูกปลามีอายุ 3 วัน หลังจากให้ฮอร์โมนเป็นระยะเวลา 10 วัน เริ่มสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของลูกปลา เริ่มเกิดขึ้นหลังจากให้ฮอร์โมนติดต่อกันเป็นเวลา 14 วัน สังเกตเห็นว่าลูกปลาทุกตัวแสดงลักษณะสีส้มบริเวณครีบ และหางเป็นเพศผู้ทุกตัวอย่างชัดเจน

กลุ่มที่ 3 ใช้อัตราส่วนความเข้มข้นฮอร์โมน 200 ppm เริ่มให้ฮอร์โมนเมื่อลูกปลามีอายุ 14 วัน หลังจากให้ฮอร์โมนเป็นระยะเวลา 4 วัน เริ่มสังเกตเห็นการเปลี่ยนสีส้ม ความยาวที่ครีบ และหางของลูกปลาทุกตัว แสดงลักษณะสีส้ม บริเวณครีบ และหางหมดทุกตัว ให้ฮอร์โมนติดต่อกันต่อจนครบกำหนดเวลา 14 วัน

กลุ่มที่ 4 ใช้อัตราส่วนความเข้มข้นฮอร์โมน 400 ppm เริ่มให้ฮอร์โมนเมื่อลูกปลามีอายุ 14 วัน หลังจากให้ฮอร์โมนเป็นเวลา 4 วัน เริ่มสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของปลากัดเริ่มเกิดขึ้น หลังจากนั้นเมื่อให้ฮอร์โมนติดต่อกันเป็นเวลา 8 วัน จะสังเกตเห็นลูกปลาทุกตัวแสดงลักษณะสีส้มที่ครีบและหางหมดทุกตัวให้ฮอร์โมนติดต่อกันเป็นเวลา 14 วัน แล้วจึงให้ลูกไโรธรรมดา

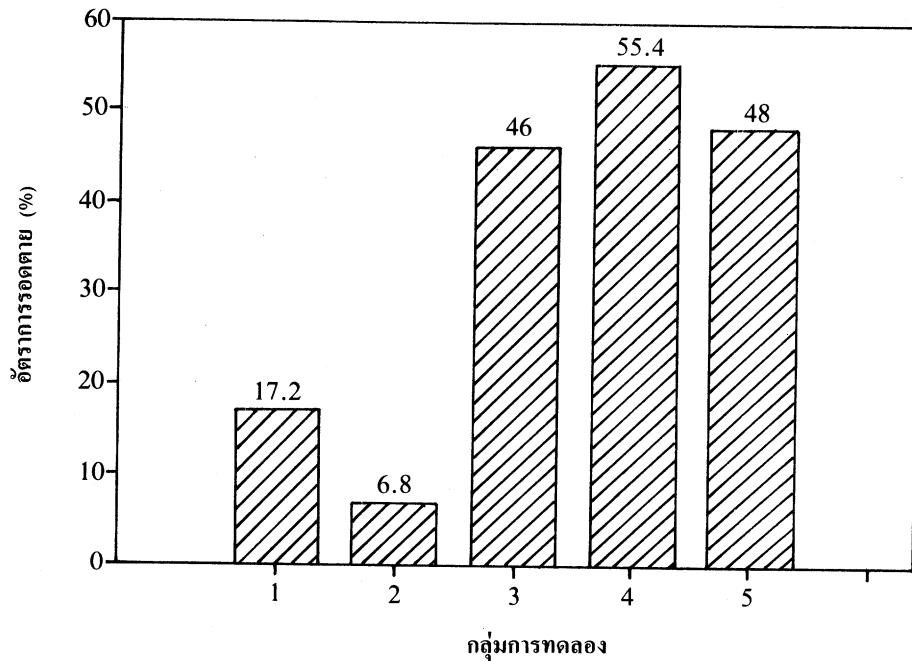
กลุ่มที่ 5 ส่วนลูกปลากัดกลุ่มที่ 5 ไม่ให้ฮอร์โมน เลี้ยงด้วยลูกไโรธรรมดา ปรากฏว่าลูกปลาที่เลี้ยงด้วยลูกไโรธรรมดานี้ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 14 วัน ส่วนใหญ่แล้วลักษณะภายนอกของลูกปลาที่แสดงออกยังไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นปลาเพศผู้หรือเพศเมีย และเมื่อเลี้ยงลูกปลาต่อไปจนมีอายุประมาณ 1 เดือน จึงพอสังเกตได้ว่า ลูกปลาชุดนี้เป็นปลาเพศเมียจำนวนมากกว่าเพศผู้

การศึกษาอัตราการรอดของลูกปลาในการทดลอง

หลังจากที่ลูกปลากัดมีอายุได้ 1 เดือน ได้ทำการตรวจสอบอัตราการรอดของปลากัดจีนโดยการนับจำนวนลูกปลาที่เหลือรอด ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 มีจำนวนรอด 86 ตัว คิดเป็น 17.2 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 2 มีจำนวนรอด 34 ตัว คิดเป็น 6.8 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 3 มีจำนวนรอด 230 ตัว คิดเป็น 46.0 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 4 มีจำนวนรอด 277 ตัว คิดเป็น 55.4 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 5 มีจำนวนรอด 240 ตัว คิดเป็น 48.0 เปอร์เซ็นต์

เมื่อรวมทั้ง 5 กลุ่มแล้ว ปรากฏว่า อัตราการรอดของลูกปลา ตลอดการทดลอง เท่ากับ 34.68 เปอร์เซ็นต์ แสดงได้ดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 อัตราการรอดตายของลูกปลาระหว่างการทดลอง

การศึกษาต้นทุนการใช้ฮอร์โมน

ถ้าคิดต้นทุนของการใช้ฮอร์โมนจากการทดลอง กลุ่มที่ 3 ซึ่งให้กินฮอร์โมนในอัตราความเข้มข้น 200 ppm โดยใช้จำนวน 2 เม็ด ละลายน้ำ 50 cc ซึ่งฮอร์โมนราคาเม็ดละ 4 บาท ฉะนั้นต้นทุนการใช้ฮอร์โมนเท่ากับ 8 บาท เมื่อเลี้ยงลูกปลาจนถึงอายุ 1 เดือน เหลือลูกปลารอด 230 ตัว เป็นเพศผู้ทั้งหมด เพราะฉะนั้นต้นทุนการใช้ยาเฉลี่ย 0.035 บาท ต่อปลาตัวผู้ 1 ตัว

จากการทดลอง กลุ่มที่ 4 ซึ่งใช้ในอัตราความเข้มข้น 400 ppm โดยใช้ฮอร์โมน 4 เม็ด ละลายน้ำ 50 cc ซึ่งฮอร์โมนเม็ดละ 4 บาท ฉะนั้นต้นทุนในการใช้ฮอร์โมน 16 บาท เมื่อเลี้ยงลูกปลาจนถึงอายุ 1 เดือน เหลือลูกปลารอด 277 ตัว เป็นเพศผู้ทั้งหมด เพราะฉะนั้นต้นทุนการใช้ยาเฉลี่ย 0.058 บาทต่อปลาตัวผู้ 1 ตัว

สาเหตุที่ใช้ตัวอย่างจากกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มาคิดต้นทุน เนื่องจากลูกปลาจากการทดลองทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์รอดตายสูงใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม

การศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา

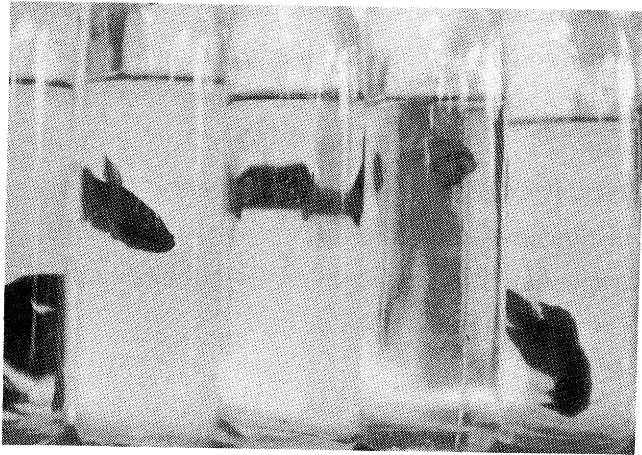
การเปลี่ยนแปลงลักษณะอวัยวะเพศภายใน จากการศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยาของอวัยวะเพศของตัวอย่างที่เก็บจากกลุ่มการทดลองทั้ง 5 กลุ่มในระยะเวลาต่าง ๆ กันนั้น พบว่าในกลุ่มควบคุม (กลุ่มการทดลองที่ 5) จะพบลักษณะของปลาเพศเมียมากกว่าปลาเพศผู้ ซึ่งให้ผลตรงกับลักษณะภายนอกที่แสดงออกของลูกปลาในกลุ่มควบคุมนี้

ส่วนในกลุ่มการทดลองที่ให้กินฮอร์โมนในระดับต่าง ๆ กันทุกกลุ่ม (กลุ่มการทดลองที่ 1-4) จะให้ผลเหมือนกัน คือ ฮอร์โมนตัวนี้จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonad) ของลูกปลากัดจิ้งซึ่งตามปกติอวัยวะสืบพันธุ์จะถูกกำหนดขึ้นมาตั้งแต่ลูกปลากัดกำเนิดแล้ว โดยจะเห็นว่าลูกปลากัดจิ้งซึ่งแสดงลักษณะภายนอกเป็นเพศผู้ นั้น จะมีส่วนหนึ่งที่พบว่าอวัยวะสืบพันธุ์เป็นเพศเมีย คือพบว่ามึรังไข่แต่ฮอร์โมนดังกล่าวนี้จะสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะที่แสดงออกภายนอกของปลาเพศเมียให้มีสีส้มเข้มขึ้นและมีครีบยาวคล้ายปลาเพศผู้ และจากการวิเคราะห์ทางด้านเนื้อเยื่อวิทยาพบว่าปลาที่ได้รับฮอร์โมน ตั้งแต่เริ่มให้อายุ 2 เดือน จะมีรังไข่และถุงน้ำเชื้อเจริญปกติ แต่เมื่อปลาอายุมากขึ้น ถุงน้ำเชื้อยังคงเจริญตามปกติ แต่รังไข่มีการพัฒนาน้อยมาก

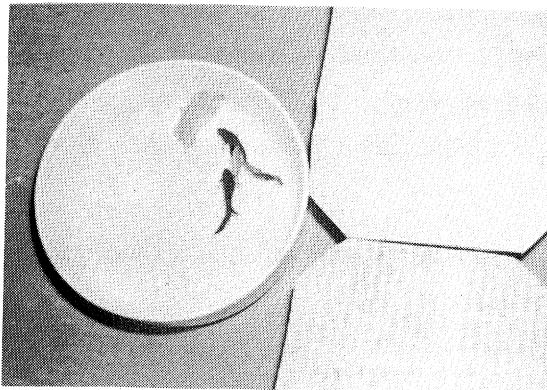
ผลการศึกษาจากการทดลองครั้งที่ 3

ลูกปลากัดจากกลุ่มการทดลองที่ 1 ซึ่งให้กินฮอร์โมนในความเข้มข้น 100 ppm พบว่า ในกลุ่มนี้ลูกปลามีสีส้มและความยาวของครีบแสดงออกน้อยกว่ากลุ่มการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 เมื่อลูกปลาอายุ 1 เดือน ลูกปลาจากกลุ่มการทดลองนี้ยังแสดงลักษณะภายนอกของเพศผู้ไม่เด่นชัดนัก ส่วนในกลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 นั้นจะแสดงอวัยวะภายนอกของเพศผู้อย่างเด่นชัดทุกตัว ในกลุ่มที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ยังปรากฏลูกปลาทั้งเพศผู้และเพศเมีย เมื่อลูกปลาอายุได้ 1 เดือนยังไม่สามารถแยกเพศลูกปลาได้ชัดเจน แต่มีแนวโน้มว่าเป็นเพศเมียเสียเป็นส่วนใหญ่

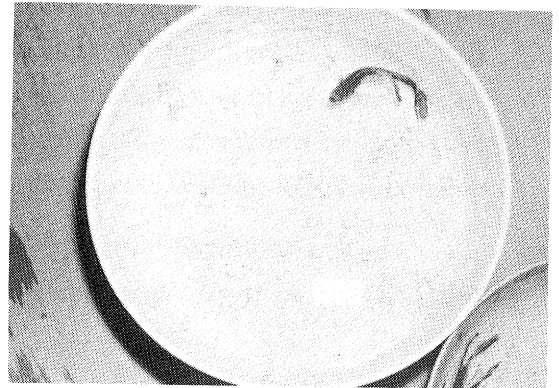
จากการทดลองครั้งที่ 3 นี้ปรากฏว่าอัตราการรอดตายของลูกปลาจากกลุ่มที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ 44.0%, 23.0%, 10.0%, 35.0% และ 26.25% ตามลำดับ



เทียบคู่ พ่อ-แม่พันธุ์

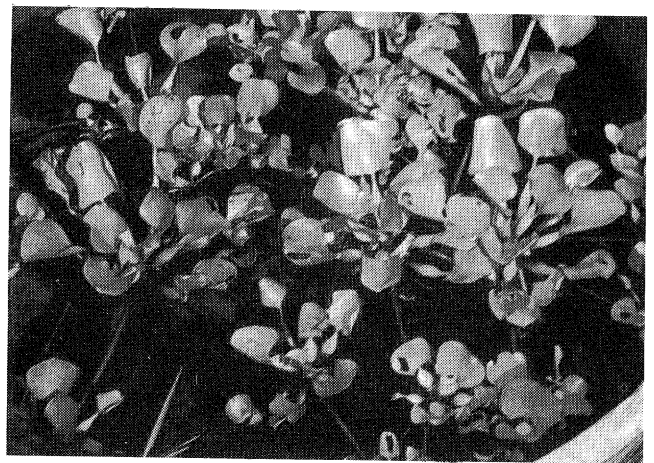


นำมารัดในขัน

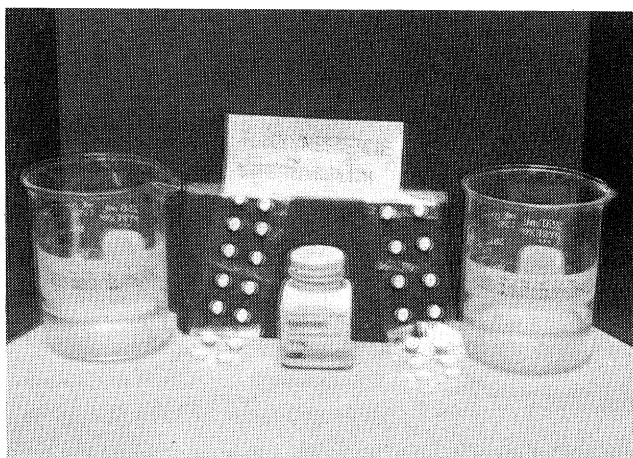


ตัวผู้เลี้ยงดูลูกอ่อน

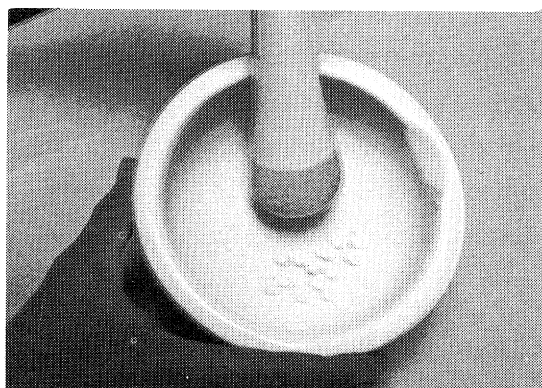
เลี้ยงทดลองในถังซีเมนต์



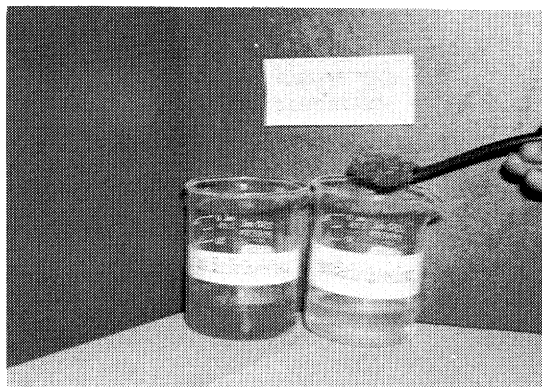
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเพาะพันธุ์ปลากัด



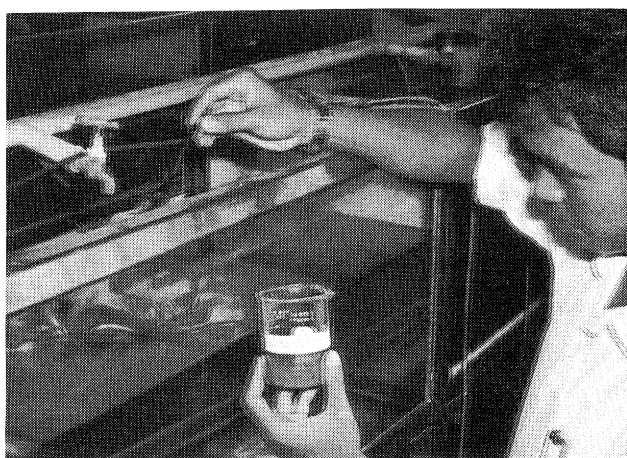
ฮอร์โมนฟลูออกซีเมสเตอโรน



บดฮอร์โมนให้ละเอียด



คลุกคลูไธโรในน้ำยาฮอร์โมนทิ้งไว้ 20 นาที



ให้ลูกปลาติดกิน

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการใช้ฮอร์โมนฟลูออกซีเมสเตอโรนในการเปลี่ยนแปลงเพศปลากัด

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ลักษณะภายนอกของปลากัดที่ให้ออร์โมนในความเข้มข้น 200 ppm และ 400 ppm เป็นเวลาติดต่อกัน 14 วัน จะแสดงลักษณะภายนอกเป็นเพศผู้หมดทุกตัว โดยแสดงให้เห็นจากความยาวของครีบ และสีสันที่ครีบ และหางมีสีเข้มเหมือนลักษณะปลากัดตัวผู้ ดวงเดือน (2527) กล่าวว่า แอนโดรเจน คือ ออร์โมนเพศชายสามารถกระตุ้นให้มีการเจริญของสัญลักษณ์ทางเพศขั้นที่สองเป็นลักษณะเพศชาย (Secondary Sexual Characteristic) ซึ่งตามทฤษฎีแล้วการใช้ Fluoxy mesterone ในการเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดจิ้นนี้ จะสามารถกระตุ้นให้ปลากัดเพศเมียที่ได้รับออร์โมนนี้แสดงลักษณะของเพศผู้ขั้นที่สองคือลักษณะที่แสดงออกภายนอก

จากการทดลองตลอดระยะเวลา 1 เดือน ลูกปลากัดที่มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 34.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตามปกติแล้วเกษตรกรผู้ทำการเพาะเลี้ยงปลากัดจิ้น จะสามารถเลี้ยงลูกปลาได้เฉลี่ยรอดประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์

ต้นทุนในการให้ออร์โมนในการเปลี่ยนเพศปลากัดจิ้นครั้งที่ 2 สรุปได้ว่า ต้นทุนเฉลี่ยสำหรับการผลิตลูกปลา 1 ตัว อยู่ในช่วง 0.035-0.058 บาท เพราะฉะนั้นต้นทุนในการผลิตลูกปลา 100 ตัว จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการให้ออร์โมนประมาณ 3.5-5.8 บาทซึ่งลูกปลาขนาดอายุประมาณ 4 เดือนราคาตัวละ 3 บาท ฉะนั้นลูกปลา 100 ตัวจะได้รายได้ $(3 \times 100) - 5.8$ เท่ากับ 294.2 บาท ในขณะที่การผลิตลูกปลาในธรรมชาติโดยไม่ให้ออร์โมนแปลงเพศ ได้ลูกปลาเพศผู้ประมาณ 30% จะได้รับรายได้ 3×30 เท่ากับ 90 บาท เพราะฉะนั้นในการให้ออร์โมนในการแปลงเพศปลากัดจิ้นนี้ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น $294.2 - 90$ เท่ากับ 204.2 บาท ต่อการผลิตลูกปลา 100 ตัว

จากการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า การเก็บตัวอย่างลูกปลากัดจิ้นที่ทำการศึกษาดทดลองในช่วง 14 วันแรก จะพบการพัฒนาของรังไข่ในลูกปลาเพศเมียในกลุ่มการทดลองที่มีการให้ออร์โมนนั้น การพัฒนาจะค่อนข้างช้ากว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากออร์โมนมีผลไปยับยั้งการพัฒนาของอวัยวะเพศเมีย ทั้งนี้จึงอาจสรุปได้ว่าเป็นผลจากออร์โมนเพศผู้ที่ลูกปลาได้กินเข้าไปเป็นตัวยับยั้งการพัฒนาของรังไข่ของลูกปลาได้

จากการทดลองครั้งที่ 3 ทำให้เราสามารถยืนยันได้ว่าการให้ออร์โมนฟลูออกซีเมสเตอโรนในการเปลี่ยนแปลงเพศปลากัดให้ได้ผล ควรให้ออร์โมนในอัตราความเข้มข้น 200 ppm เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 14 วัน โดยจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าออร์โมนด้วย

ในเรื่องอัตราการรอดตายของลูกปลากัดจิ้นในการทดลองก็ดี หรือที่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากัดจิ้นทำก็ดี ยังคงมีเปอร์เซ็นต์รอดตายต่ำอยู่ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าจะศึกษาหาสาเหตุเพื่อการปรับปรุงวิธีการอนุบาลลูกปลากัดให้ได้ดีในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ดวงเดือน คงศักดิ์. 2527. **ฮอร์โมนบำบัดและโรคของต่อมไร้ท่อทางสูตินรีเวช** คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี. กทม. 153 หน้า.
- ประยูร ณ นคร. 2495. ปลากัด. **วารสารการประมง** 5 (2) : 125 - 132
- ยิ่งศักดิ์ อิศรเสนา. 2496. **ธรรมชาติของปลากัดไทย**. **วารสารการประมง** 6 (1) : 10 - 22.
- เลี้ยงปลาสวยงามกันใหม่. 2518. ใน **วิทยาสารประมง ชุมรรมพัฒนาการประมง มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์** กทม. หน้า 61 - 67.
- สุกัญญา วีรวัณณะกุ่มพะ. 2525. **การฝึกอบรมทางห้องปฏิบัติการเรดิโออิมมิวโนเอสเสย์ ครั้งที่ 1**. ภาควิชาสูติศาสตร์ นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 213 หน้า
- บริษัทอภัยอนันท์ จำกัด. 1987. **ฮาโลเทสทิน. เอกสารคู่มือการใช้ยาฮาโลเทสทิน**. บริษัทอภัยอนันท์ จำกัด 5 หน้า
- Ory, S.J. 1986. **Abnormal Androgen Synthesis in Reproductive Endocrinology, Infertility Genetics in Gynecology and Obstetric**. vol. 5. revised edition by Leon Speroff, 82 p.1.7
- Hemachudha, Y. 1983. **Thai Medical Directory**. Advertising & Medis Consultants LTD. Bangkok. P. 143-152.
- Humason, G.L. 1979. **Animal Tissue Techniques** 4th ed., W.H. Freeman, San Francisco. 661 p.