

การเพาะพันธุ์ปลาลูกหวาย

Breeding of Striped flying barb (*Esomus metallicus*)กษมา ด่านวันดี¹ กฤติมา กษมาวุฒิ^{1*} และสำเนาวิ เสาวกุล¹Kasama Danwandee¹, Krittima Kasamawut^{1*} and Samnao Saowakoon¹¹คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

*Corresponding Author E-mail Address: krittima.sa@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราส่วนเพศในการเพาะพันธุ์ปลาลูกหวาย โดยการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact 15 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแม่พันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม และความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact 7.5 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักพ่อพันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ได้แก่ อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1, 2:1 และ 3:1 พบว่า อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียที่เหมาะสม เท่ากับ 1:1 แม่พันธุ์ปลาวางไข่เฉลี่ย $1,688 \pm 114.71$ ฟอง และมีอัตราการฟักสูงสุดเท่ากับ 88.51 ± 1.22 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) การศึกษาความเข้มข้นของฮอร์โมนที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์ปลาลูกหวาย แบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ของแม่พันธุ์ปลาที่ระดับความเข้มข้นของ Suprefact ต่างกันคือ 5, 10, 15 และ 20 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแม่พันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม และใช้ความเข้มข้นของ Suprefact ครึ่งหนึ่งของแม่พันธุ์ คือ 2.5, 5, 7.5 และ 10 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักพ่อพันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีการฉีดฮอร์โมน พบว่า การใช้ฮอร์โมน Suprefact 20 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของแม่พันธุ์ปลา และ Suprefact 10 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของพ่อพันธุ์ปลา ทำให้แม่พันธุ์ปลาวางไข่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $1,938 \pm 211.56$ ฟอง ($p < 0.05$) และพบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมนที่แตกต่างกันไม่มีผลต่ออัตราการฟักไข่ และอัตราการรอดของลูกปลาที่ 24 ชั่วโมง ($p > 0.05$) และไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วจะพัฒนาตัวจนกระทั่งฟักเป็นตัวใช้ระยะเวลา 14 ชั่วโมง

คำสำคัญ: ปลาลูกหวาย การเพาะพันธุ์ อัตราส่วนเพศ คัพภะ

Abstract

Studies on sex ratio in breeding of Striped flying barb (*Esomus metallicus*) using hormone injection. These were undertaken through hormone injections including female broodstock with suprefact at 15 $\mu\text{g/kg}$ plus motilium at 10 mg/kg as well as male broodstock with suprefact at 7.5 $\mu\text{g/kg}$ plus motilium at 10

mg/kg. The studies were divided into 3 treatments with 3 replications. The treatments were male to female ratios of 1:1, 2:1 and 3:1 respectively. Experimental results showed that the 1:1 ratio was considered the appropriate condition because the female broodstock could lay high number of eggs (i.e. $1,688 \pm 114.71$ eggs) and obtained the highest hatching rate, hence $88.51 \pm 1.22\%$ ($p < 0.05$). For studies on hormone concentration in breeding, experiments were conducted with 5 treatments with 3 replications. The different levels of Suprefact hormone concentrations were 5, 10, 15, 20 $\mu\text{g/kg}$ and control group (non-injection) in female broodstock. Whereas the male broodstock used half to the Suprefact hormone concentrations in females broodstocks including 2.5, 5, 7.5, 10 $\mu\text{g/kg}$ respectively and control group (non-injection). It was found that female broodstocks injected with Suprefact at 20 $\mu\text{g/kg}$ and motilium at 10 mg/kg as well as male broodstocks injected with Suprefact at 10 $\mu\text{g/kg}$ and motilium at 10 mg/kg. that considered the most appropriate condition because the female broodstocks could lay the highest number of eggs (i.e. $1,938 \pm 211$ eggs), while different hormone concentrations did not affect hatching rate, fertilization rate and survival rate 24 hour after hatching ($p > 0.05$). The egg after fertilization was developed and hatched out within 14 hours.

Keywords: Striped flying barb (*Esomus metallicus*), Breeding, Sex ratio, Embryo

บทนำ

ปลาชิวหนวดยาว (Striped flying barb) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Esomus metallicus* เป็นปลาในวงศ์ย่อย Esominae ที่อยู่ในวงศ์ Danionidae ปลาชิวหนวดยาวเป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็กที่พบชุกชุมและรู้จักกันทั่วไป สามารถพบได้ตามแหล่งน้ำธรรมชาติเกือบทุกภาคของประเทศไทย ชอบว่ายวน้ำรวมกันเป็นฝูง และหลบซ่อนตามพรรณไม้น้ำ ลักษณะเด่นของปลาชิวหนวดยาว คือ มีหนวด 2 คู่ โดยหนวดคู่ล่างจะยาวกว่าหนวดคู่บน โดยปลาเพศผู้หนวดจะยาวไปจนถึงฐานของครีบกัน ส่วนหนวดของปลาเพศเมียความยาวจะไม่เกินฐานครีบท้อง ปลาชิวหนวดยาวมีครีบอกที่มีขนาดใหญ่และแข็งแรงใช้สำหรับทรงตัวและกระโดดขึ้นเหนือผิวน้ำ มีลายพาดกลางลำตัวตั้งแต่หลังตาจนถึงโคนหางอย่างเห็นได้ชัด (Smith, 1945)

ปลาชิวหนวดยาวมีความสำคัญในแง่เป็นอาหารของคนในท้องถิ่น และมีคุณค่าสำคัญในแง่ห่วงโซ่อาหารตามธรรมชาติ (Ukkatawewat, 2004) เป็นปลากินทั้งพืชและสัตว์โดยจัดเป็นปลากินพืชร้อยละ 70 และกินสัตว์ร้อยละ 30 (เจริญ, 2505) ซึ่งปลาชิวหนวดยาวส่วนใหญ่จัดเป็นปลาขนาดเล็กที่เป็นผลพลอยได้จากการทำการประมง ถึงแม้ว่าจะเป็นปลาที่มีขนาดเล็กแต่ก็เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญของชาวไทยในชนบท รวมถึงเป็นปลาที่สามารถบริโภคได้ทั้งตัวซึ่งจะได้รับแคลเซียมที่สูง นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ โดยเป็นผู้บริโภคอันดับต้น และเป็นอาหารสำหรับสัตว์ชนิดอื่น ๆ อีกด้วย

การเพาะพันธุ์ปลาชิวหนวดยาวให้มีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องพึ่งธรรมชาติ จะช่วยลดปัญหาการทำประมงเกินกำลังผลิต ส่วนหนึ่งเพื่อเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรให้เหมาะสมที่อาจทำให้ปลาชิวหนวดยาวสูญพันธุ์ได้ในอนาคต โดยการศึกษารูปแบบการเพาะพันธุ์ที่เหมาะสม เพื่อทราบอัตราส่วนเพศ และระดับฮอร์โมนที่เหมาะสม รวมถึงพัฒนาการและระยะเวลาในการพัฒนาคุณภาพปลาชิวหนวดยาวเพื่อเป็นองค์ความรู้ให้แก่ผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตลอดจนเป็นการช่วยกำหนดตารางการให้อาหารในระยะเวลาที่เหมาะสมแก่ลูกปลาชิวหนวดยาววัยอ่อน อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเพิ่มมูลค่าทางการตลาดของปลาชิวหนวดยาว และสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเพาะเลี้ยงปลาชิวหนวดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแหล่งความมั่นคงทางอาหารสำหรับประชากรในประเทศ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลา และวิธีการเพาะพันธุ์

รวบรวมปลาชีวหนวดยาวจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ทำการคัดแยกปลาที่สมบูรณ์เพศ นำมาชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว เพื่อนำมาใช้ในการเพาะพันธุ์ ใช้น้ำที่ผ่านการพักใส่ในถังพลาสติกขนาด 40 x 30 ตารางเซนติเมตร ปริมาตรน้ำ 10 ลิตร และใส่พรรณไม้ในถังเพาะพันธุ์เพื่อให้ปลาหลบซ่อน

การเพาะพันธุ์ปลาชีวหนวดยาว โดยการฉีดฮอร์โมนที่บริเวณช่องท้องของพ่อแม่พันธุ์ปลาจำนวน 1 ครั้ง หลังจากนั้นปล่อยให้พ่อแม่พันธุ์ปลาผสมพันธุ์กันเองด้วยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ หลังจากปลาวางไข่ทำการนับจำนวนไข่ดีและไข่เสีย เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การผสมติด นับจำนวนลูกปลาเพื่อหาอัตราการฟักและอัตราการรอดที่ 24 ชั่วโมง หลังจากฟักเป็นตัว ในระหว่างการทดลองทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำประกอบด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) และอุณหภูมิ

วางแผนการศึกษาแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design) วิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple rang test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การศึกษาอัตราส่วนเพศในการเพาะพันธุ์

ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ปลาเพศเมียโดยใช้ความเข้มข้นฮอร์โมน Suprefact 15 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ส่วนปลาเพศผู้ใช้ความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact 7.5 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

- กลุ่มการทดลองที่ 1 ใช้ปลาชีวหนวดยาวเพศผู้ 1 ตัวผสมกับปลาชีวหนวดยาวเพศเมีย 1 ตัว
- กลุ่มการทดลองที่ 2 ใช้ปลาชีวหนวดยาวเพศผู้ 2 ตัวผสมกับปลาชีวหนวดยาวเพศเมีย 1 ตัว
- กลุ่มการทดลองที่ 3 ใช้ปลาชีวหนวดยาวเพศผู้ 3 ตัวผสมกับปลาชีวหนวดยาวเพศเมีย 1 ตัว

การศึกษาระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์

การเพาะพันธุ์จะใช้อัตราส่วนของพ่อแม่พันธุ์ปลาเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 ต่อ 1 การศึกษานี้แบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ใช้ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact ต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ที่แตกต่างกันในการเพาะพันธุ์ ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ดังนี้

- กลุ่มการทดลองที่ 1 (ควบคุม) ไม่ฉีดฮอร์โมน
- กลุ่มการทดลองที่ 2 ความเข้มข้น Suprefact 5 ไมโครกรัม ในปลาเพศเมีย
ความเข้มข้น Suprefact 2.5 ไมโครกรัม ในปลาเพศผู้
- กลุ่มการทดลองที่ 3 ความเข้มข้น Suprefact 10 ไมโครกรัม ในปลาเพศเมีย
ความเข้มข้น Suprefact 5 ไมโครกรัม ในปลาเพศผู้
- กลุ่มการทดลองที่ 4 ความเข้มข้น Suprefact 15 ไมโครกรัม ในปลาเพศเมีย
ความเข้มข้น Suprefact 7.5 ไมโครกรัม ในปลาเพศผู้
- กลุ่มการทดลองที่ 5 ความเข้มข้น Suprefact 20 ไมโครกรัม ในปลาเพศเมีย
ความเข้มข้น Suprefact 10 ไมโครกรัม ในปลาเพศผู้

การศึกษาพัฒนาการของคัพพะ

ศึกษาพัฒนาการคัพพะของปลาช่อนขาว โดยสุ่มไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว นำมาศึกษาพัฒนาการด้วยกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 10-40 เท่า และถ่ายภาพของพัฒนาการคัพพะในระยะต่าง ๆ บันทึกระยะเวลาของการพัฒนาการของคัพพะ จนกระทั่งฟักออกเป็นตัว

ผลการวิจัย และการอภิปรายผล

อัตราส่วนเพศในการเพาะพันธุ์

คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาช่อนขาวที่มีความสมบูรณ์เพศ น้ำหนักเฉลี่ย 2.82 ± 0.28 กรัม ความยาวเฉลี่ย 6.77 ± 0.66 เซนติเมตร และแม่พันธุ์น้ำหนักเฉลี่ย 3.58 ± 0.39 กรัม ความยาวเฉลี่ย 7.05 ± 0.18 เซนติเมตร ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ โดยการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact 15 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแม่ปลา 1 กิโลกรัม และความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact 7.5 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักพ่อพันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม และปล่อยปลาในอัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์เท่ากับ 1:1 (T1), 2:1 (T2) และ 3:1 (T3) หลังจากนั้นให้ปลาผสมพันธุ์กันเองโดยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ พบว่า แม่พันธุ์ปลาช่อนขาวทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง วางไข่จำนวนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เท่ากับ $1,688 \pm 114.71$, $1,703 \pm 62.85$ และ $1,663 \pm 115.81$ ฟอง ตามลำดับ อัตราการฟัก พบว่า การใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาในอัตราส่วน 1:1 (T1) มีอัตราการฟักเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 88.51 ± 1.22 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการรอดของลูกปลาที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) กับการใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาในอัตราส่วน 2:1 (T2) และ 3:1 (T3) โดยมีอัตราการฟักเฉลี่ยเท่ากับ 79.02 ± 2.20 และ 74.69 ± 3.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง) อัตราการผสมติด (%) อัตราการฟัก (%) และอัตราการรอดที่ 24 ชั่วโมงหลังฟัก (%) ของปลาช่อนขาวในการเพาะพันธุ์ที่อัตราส่วนเพศแตกต่างกัน

กลุ่มการทดลอง	จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)	อัตราการผสมติด (%)	อัตราการฟัก (%)	อัตราการรอดที่ 24 ชั่วโมงหลังฟัก (%)
T1	$1,688 \pm 114.71^a$	88.51 ± 1.22^a	100	100
T2	$1,703 \pm 62.85^a$	79.02 ± 2.20^b	100	100
T3	$1,663 \pm 115.81^a$	74.69 ± 3.18^b	100	100

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อักษร a b ที่กำกับอยู่ในตั้งเดียวกัน ถ้าอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์

เพาะพันธุ์ปลาช่อนขาวโดยนำพ่อแม่พันธุ์ปลาช่อนขาวน้ำหนักเฉลี่ย 2.93 ± 0.36 กรัม ความยาวเฉลี่ย 6.68 ± 0.34 เซนติเมตร และแม่พันธุ์ปลามีน้ำหนักเฉลี่ย 3.58 ± 0.57 กรัม ความยาวเฉลี่ย 7.09 ± 0.26 เซนติเมตร ทำการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่และปล่อยให้พ่อแม่พันธุ์ผสมพันธุ์กันเองด้วยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ ใช้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่า

กลุ่มการทดลองที่ 5 แม่พันธุ์ปลาช่อนยาววางไข่จำนวนเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ $1,938 \pm 211.56$ ฟอง รองลงมาเป็นกลุ่มการทดลองที่ 4 และ 3 แม่ปลาวางไข่จำนวนเฉลี่ยเท่ากับ $1,477 \pm 290.71$ ฟอง และ $1,122 \pm 207.77$ ฟอง ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่มการทดลองที่ 2 แม่ปลาวางไข่จำนวนเฉลี่ยน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 328 ± 121.46 ฟอง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มการทดลองที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ในขณะเดียวกันอัตราการฟักของกลุ่มการทดลองที่ 1-4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีอัตราการรอดของลูกปลาที่ 24 ชั่วโมงเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 2 จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง) อัตราการผสมติด (%) อัตราการฟัก (%) และอัตราการรอดที่ 24 ชั่วโมงหลังฟัก (%) ของปลาช่อนยาวในการเพาะพันธุ์ที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนแตกต่างกัน

กลุ่มการทดลอง	จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)	อัตราการผสมติด (%)	อัตราการฟัก (%)	อัตราการรอดที่ 24 ชั่วโมง หลังฟัก (%)
T1	0 ± 0.00^d	0 ± 0.00^b	-	-
T2	328 ± 121.46^d	84.07 ± 2.86^a	100	100
T3	$1,122 \pm 207.77^c$	87.37 ± 3.56^a	100	100
T4	$1,477 \pm 290.71^b$	86.94 ± 2.67^a	100	100
T5	$1,938 \pm 211.56^a$	88.14 ± 1.77^a	100	100

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อักษร a b c d ที่กำกับอยู่ในตารางเดียวกัน ถ้าอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปลาช่อนยาวเป็นปลาธรรมชาติที่ชอบว่ายน้ำรวมกันเป็นฝูงในพื้นที่กว้าง การนำปลามาแยกเพศจับคู่เพาะพันธุ์ในพื้นที่ที่จำกัด จึงทำให้ปลาตื่นตกใจ เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของปลาช่อนยาวในธรรมชาติ ที่ชอบหลบซ่อนตามพรรณไม้น้ำ Ramshort (1978) การใช้พรรณไม้น้ำในการเพาะพันธุ์จึงเป็นประโยชน์ในการยึดเกาะของไข่ เนื่องจากไข่ปลาช่อนยาวเป็นไข่ประเภทกึ่งจมกึ่งลอย นอกจากนี้อาจช่วยให้ปลาหลบซ่อนเพื่อลดการตกใจกลัว สอดคล้องกับ สุชาติ และ อำไพพรรณ (2551) รายงานการเพาะพันธุ์ปลาช่อนหางเล็ก (*Trigonostigma espei*) โดยใช้วัสดุวางไข่ที่ต่างกัน พบว่าการใช้พรรณไม้น้ำเป็นวัสดุวางไข่ทำให้แม่พันธุ์ปลามีการวางไข่ดีที่สุด

การใช้ปลาเพศผู้ต่อเพศเมียในอัตราส่วน 1:1 เพาะพันธุ์ปลาช่อนยาวทำให้แม่ปลาวางไข่สูงที่สุด และทำให้อัตราการฟักสูงที่สุด เนื่องจากปลาเพศผู้ไม่มีคู่แข่งในการไล่ผสมพันธุ์ปลาเพศเมีย จึงอาจทำให้ไข่และน้ำเชื้อผสมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ สุชาติ และอำไพพรรณ (2551) รายงานพฤติกรรมการผสมพันธุ์วางไข่ของปลาช่อนหางเล็ก ที่ปลาเพศผู้จะมีพฤติกรรมการต่อสู้กันและตัวที่ชนะได้ผสมพันธุ์กับเพศเมีย แตกต่างกับกับ ณัฐพงษ์ (2559) ที่รายงานผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์ปลาช่อนหางเล็ก (*Microdevario kubotai*) ว่าจำนวนเพศผู้ที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลต่อการวางไข่ อัตราการปฏิสนธิ อัตราการรอดตาย และจำนวนลูกปลา แต่ส่งผลกระทบต่อจำนวนไข่ที่ได้มีจำนวนลดลงเนื่องจากปลาช่อนหางเล็ก มีพฤติกรรมการกินไข่และลูกของตัวเอง นอกจากนี้ Pete (2016) รายงานอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์ปลาช่อนหางเล็ก Danios และ Devarios คือ 1:1 หรือ 2:1 ตัว เช่นเดียวกับ จิรวรรณ (2550) และณัฐพงษ์ (2559) รายงานการเพาะพันธุ์ปลาช่อนหางเล็กและปลาช่อนหางกรรไกร (*Rasbora trilineata*) อัตราส่วนที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์คือเพศผู้ต่อเพศเมีย 1:1

จากการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาชิวหนวดยาวโดยการฉีดฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า อัตราการฟักไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ นฤพล (2537) ศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาตะเพียน รายงานว่า การฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ Buserelin ร่วมกับ ยาเสริมฤทธิ์ Domperidone ในความเข้มข้นต่างกันเป็น 10 เท่า ไม่ส่งผลต่ออัตราการปฏิสนธิและอัตราการฟัก นอกจากนี้ การศึกษาการเพาะพันธุ์ในสกุลปลาชิวที่ใช้ความเข้มข้นฮอร์โมนสังเคราะห์ Buserelin อัตราความเข้มข้น 10 และ 15 ไมโครกรัม ต่อกิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ Domperidone 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในการเพาะพันธุ์ ปลาชิวทอง (*Rasbora einthovenii*) ให้ผลอัตราการฟักเฉลี่ย 80.77 และ 81.50 เปอร์เซ็นต์ (ณัฐพงษ์, 2564) และปลาชิวหางดอก (*Rasbora caudimaculata*) พบจำนวนไข่ต่อแม่เฉลี่ย อัตราปฏิสนธิ และอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ (อำไพพรรณ และ คณะ, 2559) การเพาะพันธุ์ปลาชิวหางกรรไกรการฉีดฮอร์โมน Suprefact กระตุ้นการวางไข่แม่พันธุ์ปลาในความเข้มข้น 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และ Motilium มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะสามารถทำให้แม่พันธุ์ปลาชิวหางกรรไกรวางไข่ได้สูงที่สุด (สำเนาวิ และคณะ, 2551) การเพาะพันธุ์ปลาชิวควายแถบดำ (*Rasbora paviei*) โดยการฉีด Buserelin 15 ไมโครกรัม ร่วมกับยา Domperidone 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ใช้อัตราส่วนการผสมพันธุ์เพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 1:1 จะวางไข่หลังได้รับสารสังเคราะห์เฉลี่ย 8.20 ± 0.25 ชั่วโมง และระยะเวลาพัฒนาของไข่จนฟักเป็นตัวใช้เวลา 17.15 ± 1.65 ชั่วโมง อัตราการฟักร้อยละ 80 และความสมบูรณ์ปลาเพศเมียมีปริมาณไข่ 500-1500 ฟอง (สุริยะ, 2554)

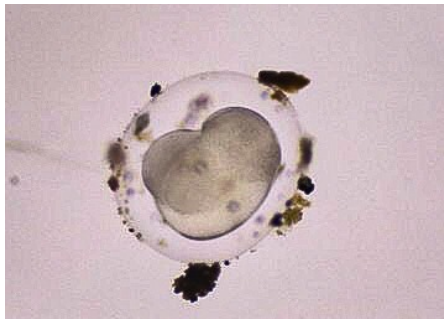
การศึกษาพัฒนาการของคัพภะ

นำไข่ที่ได้รับการผสมแล้วมาศึกษาโดยการถ่ายภาพพัฒนาการของคัพภะในระยะต่างๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10-40 เท่า พบว่า ไข่ปลาชิวหนวดยาว เป็นไข่ประเภทจมติดวัตถุ (Adhesive eggs) มีรูปร่างกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.05 ± 0.05 มิลลิเมตร ซึ่งไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะมีสีขาวใส ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ (ไข่เสีย) จะมีลักษณะสีขาวขุ่น ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะเริ่มพัฒนาคัพภะเข้าสู่ระยะ Cleavage ในเวลา 15 นาที ระยะ Morula ในเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที ระยะ Blastula ในเวลา 3 ชั่วโมง 15 นาที ระยะ Gastrula ในเวลา 5 ชั่วโมง 20 นาที ระยะ Head bud and tail bud ในเวลา 6 ชั่วโมง 40 นาที ระยะ Somite ในเวลา 7 ชั่วโมง ระยะ Optic bud ในเวลา 8 ชั่วโมง 20 นาที ระยะ Caudal vesicle ในเวลา 9 ชั่วโมง ระยะ Heart formation ในเวลา 10 ชั่วโมง 30 นาที และฟักออกเป็นตัวในเวลา 14 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ น้ำ 26.0-28.5 องศาเซลเซียส

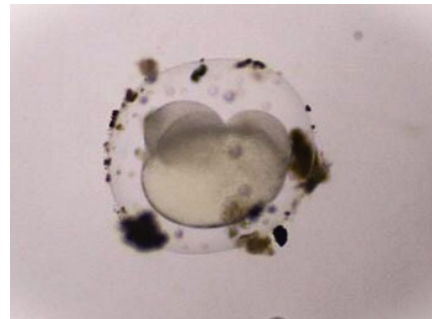
ตารางที่ 3 พัฒนาการของคัพภะปลาชิวหนวดยาว

ระยะพัฒนาการ	ระยะเวลาหลังปฏิสนธิ	ลักษณะการเปลี่ยนแปลง	รูปที่
Cleavage	15 นาที	ไข่ปลาหลังจากได้รับการผสม พบเซลล์ด้าน Animal pole เริ่มแบ่งเซลล์ Blastomere เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าจนได้ 64 เซลล์ และชั้นเซลล์มีความหนามากขึ้น	1-4
Morula	2 ชม. 30 นาที	เซลล์ Blastomere แบ่งเป็นเซลล์ขนาดเล็ก จำนวนมาก	5
Blastula	3 ชม. 15 นาที	Blastomere เริ่มมีการเคลื่อนตัวลงมาคลุม Nucleus	6-8
Gastrula	5 ชม. 20 นาที	การแบ่งเซลล์และจัดเรียงตัวเป็นเนื้อเยื่อ Ectoderm, Mesoderm และ Endoderm ซึ่งจะมีการพัฒนาไปเป็นอวัยวะส่วนต่างๆ	9
Head bud and Tail bud	6 ชม. 40 นาที	กลุ่มเซลล์เคลื่อนลงคลุม Yolk เตรียมสร้าง Head bud และ Tail bud	10
Somite	7 ชม.	เนื้อเยื่อชั้น Ectoderm, Mesoderm และ Endoderm เกิด เป็นตัว Embryo มีลักษณะเป็น Germ ring	11

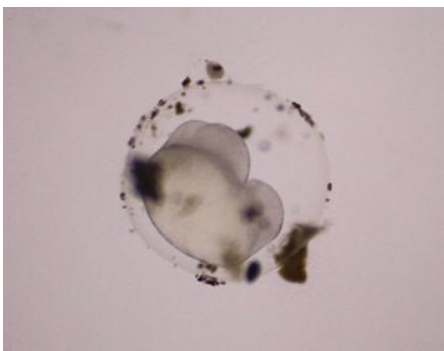
ระยะพัฒนาการ	ระยะเวลาหลังปฏิสนธิ	ลักษณะการเปลี่ยนแปลง	รูปที่
Optic bud	8 ชม. 20 นาที	พบส่วนของ Optic bud มีลักษณะเป็นวงบริเวณ Head bud ซึ่งจะพัฒนาเป็นลูกตา	12
Caudal vesicle	9 ชม.	เกิด Caudal vesicle เห็น Optic bud ชัดเจนขึ้น ส่วนหางมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น	13
Heart formation	10 ชม. 30 นาที	หัวใจและกล้ามเนื้อเริ่มทำงาน ส่วนหางมีความยาวเพิ่มขึ้น ตัวอ่อนมีการเคลื่อนไหวได้เล็กน้อย	14
Hatch	13 ชม. 45 นาที	หางมีการพัฒนายาวขึ้น ลูกปลามีการเคลื่อนไหวมากขึ้น พร้อมที่จะฟักเป็นตัว	15
Hatch out	14 ชม.	ลูกปลาฟักออกเป็นตัว โดยใช้ส่วนหางเคลื่อนไหวทำให้ผนังไข่แตก	16



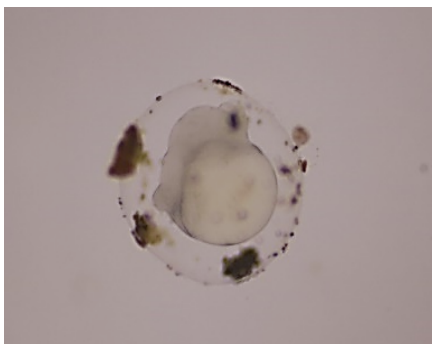
รูปที่ 1 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 20 นาที
(Cleavage stage)



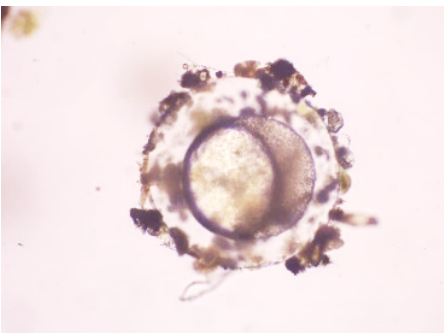
รูปที่ 2 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 30 นาที
(Cleavage stage)



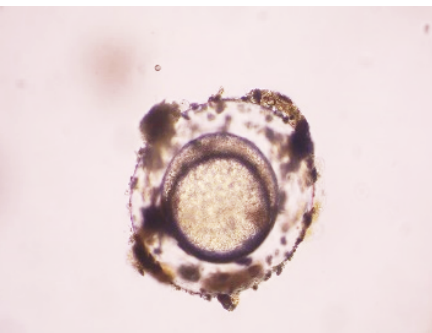
รูปที่ 3 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 45 นาที
(Cleavage stage)



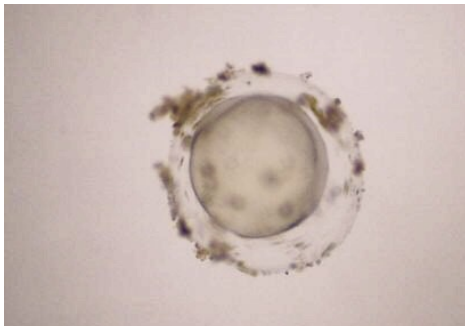
รูปที่ 4 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 2 ชั่วโมง
(Cleavage stage)



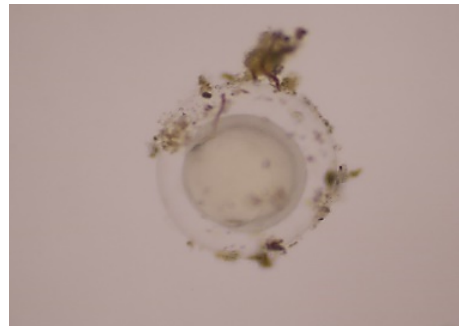
รูปที่ 5 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 2 ชั่วโมง 30 นาที
(Morula stage)



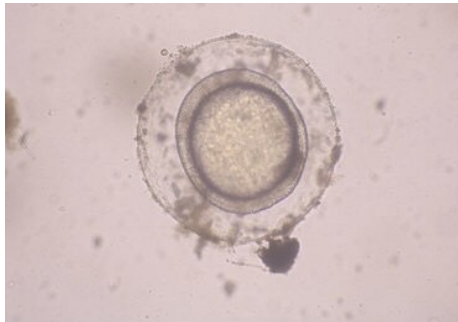
รูปที่ 6 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 3 ชั่วโมง 15 นาที
(Blastula stage)



รูปที่ 7 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 4 ชั่วโมง
(Blastula stage)



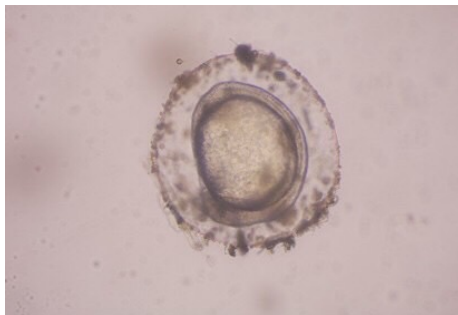
รูปที่ 8 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 5 ชั่วโมง
(Blastula stage)



รูปที่ 9 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 5 ชั่วโมง 30 นาที
(Gastrula stage)



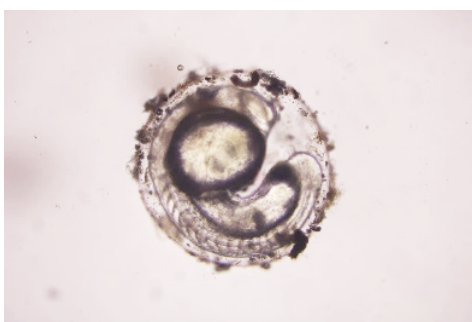
รูปที่ 10 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 6 ชั่วโมง 40 นาที
(Head bud and Tail bud stage)



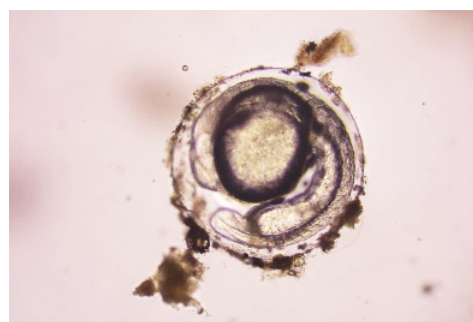
รูปที่ 11 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 7 ชั่วโมง
(Somite stage)



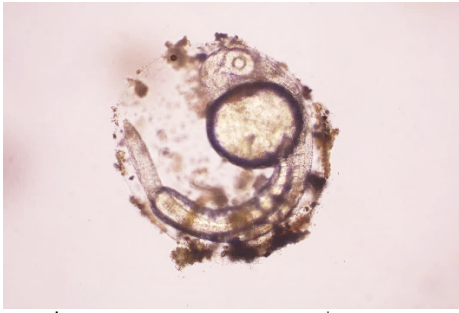
รูปที่ 12 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 8 ชั่วโมง 20 นาที
(Optic bud stage)



รูปที่ 13 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 9 ชั่วโมง
(Caudal vesicle stage)



รูปที่ 14 คัพภะหลังการปฏิสนธิ 10 ชั่วโมง 30 นาที
(Heart formation stage)



รูปที่ 15 คัพพะหลังการปฏิสนธิ 13 ชั่วโมง 45 นาที
(Hatch stage)



รูปที่ 16 ลูกปลาฟักเป็นตัวหลังการปฏิสนธิ 14 ชั่วโมง
(Hatch-out stage)

ปลาชีวหนวดยาวหลังจากที่ฉีดฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์ 6 ชั่วโมง ปลาจะเริ่มวางไข่ จะสังเกตเห็นไข่สีขาวเกาะกับพื้นถึงเพาะ และบางส่วนเกาะติดกับพรรณไม้น้ำ ซึ่งไข่ประเภทนี้มีสารเหนียวที่เปลือกไข่ทำให้ไข่เหนียวติดกับวัตถุ (วีรพงศ์, 2536) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ เจริญ (2505) ศึกษาพัฒนาการของคัพพะจากการเพาะพันธุ์ชีวหนวดยาว พบว่าไข่ปลาเป็นแบบชนิดจมนกึ่งติด (Semi-adhesive eggs) ลักษณะของไข่เป็นเม็ดกลมสีเหลืองอ่อน มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1.0 มิลลิเมตร เปลือกไข่หนาใส ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะเริ่มพัฒนาเข้าสู่ระยะ Cleavage, Morula และ Blastula ในเวลา 1, 2 และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ และเข้าสู่ระยะ Gastrula ในเวลา 4-6 ชั่วโมง ระยะ Somite ในเวลา 7-10 ชั่วโมง ลูกปลาฟักเป็นตัวภายใน 12 ชั่วโมง

Lambert (2001) รายงานปลาในวงศ์ย่อย Danioninae ซึ่งเป็นปลาในวงศ์เดียวกันกับปลาชีวหนวดยาว พบว่าหลังจากไข่ปฏิสนธิแล้วจะมีพัฒนาการคัพพะ ระยะ Cleavage ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 5 นาที ระยะ Blastula ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 45 นาที ระยะ Gastrula ใช้เวลา 3 ชั่วโมง 55 นาที ระยะ Somite ใช้เวลา 5 ชั่วโมง 15 นาที และเริ่มฟักออกเป็นตัว 20 ชั่วโมง 9 นาที ที่อุณหภูมิ 25.0-28.0 องศาเซลเซียส ส่วนการศึกษาคัพพะในกลุ่มปลาชีว มีรายงานว่า ปลาชีวทอง (*Rasbora einthovenii*) ไข่ปลาชีวทองเป็นประเภทไข่จมนกึ่งติด มีรูปร่างกลม สีเหลืองอ่อน เปลือกไข่บางและโปร่งใส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.21 ± 0.01 มิลลิเมตร พัฒนาการของคัพพะเริ่มฟักออกเป็นตัวใช้เวลา 16 ชั่วโมง 22 นาที ที่อุณหภูมิ 28.0-29.5 องศาเซลเซียส (ณัฐพงษ์, 2564) ปลาชีวพม่า (*Rasbora daniconius*) ไข่ปลาเป็นแบบชนิดจมนกึ่งติด (Semi-adhesive eggs) ลักษณะของไข่เป็นทรงกลมสีเหลืองอ่อน มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด $0.8-1.0$ มิลลิเมตร $\times$ 0.96 มิลลิเมตร เริ่มพัฒนาคัพพะหลังจากไข่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว 20 นาที และเข้าสู่ระยะ Gastrula ในเวลา 7 ชั่วโมง หลังจากนั้นมีการพัฒนาส่วนของอวัยวะต่าง ๆ ในเวลา 10 ชั่วโมง 30 นาที และฟักเป็นตัวในเวลา 32 ชั่วโมง (Paul and Sarmah, 2019) ปลาชีวข้างขวานเล็ก (สุชาติ และอำไพพรรณ, 2551) และปลาชีวตาเขียว (ณัฐพงษ์, 2559) ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วจะมีพัฒนาการคัพพะและเริ่มฟักออกเป็นตัวใช้เวลา 16 ชั่วโมง 22 นาที ที่อุณหภูมิ 28.0-29.5 องศาเซลเซียส นอกจากนี้คุณภาพน้ำและอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาของคัพพะ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะส่งผลทำให้ไข่ฟักเป็นตัวเร็วขึ้น (อุทัยรัตน์, 2538) โดยคุณภาพน้ำระหว่างการเพาะพันธุ์ พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.5-8.0 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 4.5-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 100-115 มิลลิกรัมต่อลิตร as CaCO_3 และอุณหภูมิ 28.5-29.5 องศาเซลเซียส ซึ่งค่าดังกล่าวอยู่ในช่วงที่สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้ (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528) โดยไม่เป็นอันตรายต่อพัฒนาการของคัพพะปลาชีวหนวดยาว

บทสรุป

การเพาะพันธุ์ปลาช่อนในอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียที่ 1:1 ฉีดฮอร์โมน Suprefact ปลาช่อนเพศเมียด้วยความเข้มข้น 20 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแม่ปลา 1 กิโลกรัม ส่วนปลาช่อนเพศผู้ฉีดฮอร์โมน Suprefact ด้วยความเข้มข้น 10 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักพ่อพันธุ์ปลา 1 กิโลกรัม และปล่อยให้ปลาผสมพันธุ์กันด้วยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ จะทำให้แม่พันธุ์ปลาช่อนวางไข่และมีอัตราการฟักสูง ส่วนไข่ของปลาช่อนที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วจะใช้ระยะเวลา 14 ชั่วโมง ในการฟักเป็นตัว

เอกสารอ้างอิง

- เจริญ วัฒน. (2505). ชีววิทยาของปลาช่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐพงษ์ เพชรฤทธิ์. (2559). การเพาะพันธุ์ปลาช่อนโดยใช้อัตราส่วนเพศที่ต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 21/2559. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสตูล กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.
- ณัฐพงษ์ เพชรฤทธิ์. (2564). การเพาะพันธุ์และอนุบาลปลาช่อน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2564. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสตูล กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.
- นฤพล สุขุมานัน. (2537). ผลของเข้มข้นที่สูงมาก ๆ ของ Buserelin ต่อการวางไข่ของปลาตะเพียนขาว. วารสารการประมง 47(5): 415-419.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจางวรรณ สมศิริ. (2528). คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับนักวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง.
- สำเนา เสาวกุล, หทัยรัตน์ เสาวกุล, สัมพันธ์ จันทร์ดำ, อธิยา อรรอินทร์ และกัลย์กนิต พิสมมรัมย์. (2551). การศึกษา ชีววิทยา การเพาะพันธุ์ การอนุบาล และการเลี้ยงปลาช่อนหางกรไกรเพื่อการค้า. รายงานการวิจัย. คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ สุรินทร์.
- สุชาติ ไกรสุรสิทธิ์ และอำไพพรรณ ไกรสุรสิทธิ์. (2551). การเพาะพันธุ์ปลาช่อนหางกรไกรโดยใช้วัสดุวางไข่ที่ต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 35/2551. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสตูล กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.
- สุริยะ จันทร์แก้ว. (2554). ชีววิทยาการเพาะขยายพันธุ์ปลาช่อนหางกรไกร. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช. 30(1): 145-152.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. (2538). การเพาะขยายพันธุ์ปลา. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- อำไพพรรณ ไกรสุรสิทธิ์, ณัฐพงษ์ เพชรฤทธิ์, ชไมพร แก้วสีทอง และสุชาติ ไกรสุรสิทธิ์. (2559). การเพาะและอนุบาลปลาช่อนหางกรไกร. วารสารการประมง. 69(5): 450-466.
- Lambert D. (2001). A practical guide to breeding your freshwater fish. Interpret Publishing: England.
- Pete C. (2016). Breeding Danios and Devarios. Accessed 12 Sep. 2022. <http://www.danios.info/articles/breeding.aspx>.
- Paul S. and Sarmah S.K. (2019). Study of embryonic and larval development of *Rasbora daniconius*. Biological Forum–An International. 11(2): 72-76.
- Ramshort J.D. Van. (1978). The complete Aquarium Encyclopedia of Tropical Freshwater Fish. Elsevier Phaidan and Imprint of Phaidan Press Ltd: Oxford.
- Ukkatawewat S. (2004). Knowledge of Thai freshwater fishes. Kdurusapa Ladprao. Printing Press: Bangkok.