สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

พัฒนาการของไข่และตัวอ่อนของปลาบู่ทราย
Egg and Larva Development of Sand Goby(*Oxyleotris mamorata Bleeker)*

T104622

โดย

นายสันติ ธัญญเจริญ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104622
วัน.เดือน.ปี - 5 พ.ย. 2552

b.....
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

พัฒนาการของไข่และตัวอ่อนของปลาบู่ทราย

Egg and Larva Development of Sand Goby(*Oxyleotris mamorata Bleeker)*

การศึกษาพัฒนาการของไข่และตัวอ่อนของปลาบู่ทราย พฤติกรรมการผสมพันธุ์ของปลาบู่ จะใช้ปลาทั้งหมด 5 คู่ โดยตัวผู้จะเป็นตัวที่เตรียมรังก่อนและตัวเมียเริ่มมีไข่เต็มท้อง ก่อนการวางไข่ 2 วัน พื้นที่ต่างๆจะถูกทำความสะอาด รวมทั้งผิวของท่อ PVC หลังจากนั้นทั้งคู่ก็เริ่มทำการวางไข่ โดยตัวเมียจะเข้าไปวางไข่ส่วนตัวผู้จะเป็นตัวที่คอยป้องกันอันตรายให้กับตัวเมียก่อนที่จะเข้าไปฉีดน้ำเชื้อ หลังจากนั้น การวางไข่จะเริ่มจากตัวเมีย จำนวนของไข่โดยเฉลี่ย 1578+51.23 ใบ หรือ อาจถึง 268-3121 ใบ ความยาวเฉลี่ย 1.70+0.50 mm ไข่ที่ได้รับการผสมจะเป็นไข่ติด อัตราการฟักเฉลี่ย 93.3+0.51% และอาจถึง 91.9-98.8% เวลาในการฟัก 36+1 ชั่วโมง การปฏิสนธิจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งก่อนฟัก เมื่อปลาฟักออกมาเป็นตัวจะมี Yolk sac ติดอยู่กับตัวอ่อนประมาณ 72 ชั่วโมง มีความยาวเฉลี่ย 2.9+0.20 mm หลังจากที่ Yolk sac ยุบหมดบริเวณปาก ตา และกระเพาะเริ่มมีการพัฒนาจึงเริ่มให้อาหารครั้งแรกโดยจะให้ น้ำเขียว และโรติเฟอร์เป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษในครั้งนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ถ้าขาดบุคคลที่สำคัญท่านนี้ คือ ดร.มณฑล แก่นมณี ที่ช่วยเหลือและผลักดันให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี ให้ความรู้ให้คำปรึกษา และคำแนะนำดีๆแก่ข้าพเจ้าเสมอมา พร้อมทั้งให้อะไรดีๆอีกหลายอย่างที่ข้าพเจ้าไม่เคยได้รับมาก่อน และปัญหาพิเศษนี้จะไม่สมบูรณ์เลย หากขาดบุคคลสำคัญเหล่านี้

ขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่ๆเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆพร้อมคำแนะนำที่ดี

ขอขอบคุณพี่ปริญญาโท ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหามาโดยตลอด

ขอบคุณเพื่อนๆรุ่น 12 ทุกคนโดยเฉพาะเพื่อนภาคพิเศษที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นให้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

นายสันติ ธัญญเจริญ

พฤษภาคม 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	16
สรุป	21
เอกสารอ้างอิง	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลทั่วไปของปลาบู่ทรายเพศผู้ที่ใช้ในการทดลอง	10
2	ข้อมูลทั่วไปของปลาบู่ทรายเพศเมียที่ใช้ในการทดลอง	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	พัฒนาการของตัวอ่อนของปลา*Priolepis nocturna* ก่อนการปฏิสนธิ	4
2	ระหว่างการพัฒนาตัวอ่อนของ*Priolepis nocturna*	5
3	พัฒนาการระยะสุดท้ายของปลา*Priolepis nocturna*	5
4	ไข่ของปลาที่มีการพัฒนา 24 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ	7
5	พัฒนาการของตัวอ่อนปลา Cleaner Goby	8
6	ไข่ของปลาบู่ทรายที่มีความแตกต่างทางด้านขนาดและการพัฒนา	9
7	ความสัมพันธุ์ระหว่างขนาดของตัวผู้และขนาดของไข่และความสัมพันธุ์ระหว่างขนาดของตัวเมียและขนาดของไข่ที่ได้	10
8	ความสัมพันธุ์ระหว่างการพัฒนาการและขนาดของไข่จากไข่ 5 ชุดการทดลอง	11
9	พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0-6	16
10	พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 12	17
11	พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 24	17
12	พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 27	18
13	พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 31	18
14	พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 37	19
15	พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 109	19
16	พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 133	20
17	พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 157	20
18	พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 181	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

วงศ์ปลาบู่ (Gobiidae) เป็นวงศ์ (Family) ปลาที่มีจำนวนชนิด (Species) มากที่สุดในโลกพบอาศัยอยู่ทั้งในน้ำทะเลลึกกว่า 60 เมตร จำถึงลำธารบนภูเขาสูงกว่า 1,000 เมตร พบทั่วโลกในเขตร้อนและเขตอบอุ่นมากกว่า 1,950 ชนิด และพบในประเทศไทยมากกว่า 30 ชนิด

ลักษณะสำคัญของปลาบู่ คือ มีลำตัวยาวทรงกระบอก มีส่วนหัวจะงอยปากมนมีเส้นข้างลำตัวและแถวของเส้นประสาทอยู่บนหัวหลายแถว ครีบหลังแยกเป็น 2 ตอนชัดเจน ครีบหางกลมมน ครีบก้นยาว ครีบอกใหญ่ ครีบท้องส่วนมากจะแยกออกจากกัน แต่ก็มีในบางชนิดที่เชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย เกล็ดมีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ ปลาบู่เป็นปลากินเนื้อ กินแมลง สัตว์น้ำขนาดเล็ก และปลา วางไข่โดยตัวผู้และตัวเมียช่วยกันดูแล ไข่มีรูปร่างคล้ายผลองุ่นติดกับวัสดุเป็นแพ เมื่อฟักเป็นตัวจะปล่อยให้หากินเอง ส่วนมากมีขนาดเล็กยาวไม่เกิน 20 เซนติเมตร มักอาศัยอยู่ในทะเลและน้ำกร่อย พบในน้ำจืดเพียงไม่กี่ชนิด

ปัจจุบันปลาบู่เป็นปลาที่มีราคาสูง และยังเป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญ นิยมบริโภคด้วยการปรุงสด โดยเฉพาะเมนูอาหารจีน เป็นปลาที่มีรสชาติอร่อย รวมทั้งมีสรรพคุณในการปรุงยา ในปลาชนิดที่มีขนาดเล็กและสีสันสวยงาม นิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม แต่ปลาบู่เป็นปลาที่เลี้ยงยาก โตช้า และยังหาลูกพันธุ์ที่จะนำมาเลี้ยงยาก จึงไม่นิยมนำมาเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ทราบลายระเอียดต่างๆในการพัฒนาแต่ละขั้นของปลาบู่ เพื่อให้มีการพัฒนาในการเลี้ยงให้ดียิ่งขึ้น ปลาบู่มีอัตรารอดสูง และมีการเจริญเติบโตดีขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการของไข่และตัวอ่อนของปลาบู่ในแต่ละระยะ เพื่อให้ทราบรายละเอียดต่างๆ
2. เพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาบู่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ปลาบู่ หรือบู่ทราย บู่จาก บู่ทอง บู่เอื้อย บู่สิงโต มีชื่อสามัญว่า Sand Goby, Marbled Sleepy Goby และชื่อวิทยาศาสตร์ *Oxyleotris mamorata Bleeker* ปลาบู่เป็ปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่ถูกส่งออกไปจำหน่าย ต่างประเทศ สามารถทำรายได้เข้าประเทศแต่ละปีมีมูลค่าหลายสิบล้านบาท ได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย ฯลฯ เนื่องจากความต้องการปลาบู่ทรายจากต่างประเทศมีเพิ่มขึ้นทุกปีเป็นผลให้ปลาบู่ทรายมีราคาแพงขึ้น

อดีตการเลี้ยงปลาบู่ทรายนิยมเลี้ยงกันมากในกระชังแถบลุ่มน้ำและลำน้ำสาขาบริเวณภาคกลาง ตั้งแต่จังหวัด นครสวรรค์ อุทัยธานี เรื่อยมาจนถึงจังหวัดปทุมธานี โดยมีปลาบู่ทรายขณะนี้มี 3 ประการ คือ

1. พันธุ์ปลาที่นับวันจะหายาก ไม่เพียงพอต่อความต้องการ
2. ผู้เลี้ยงยังขาดความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการเพาะเลี้ยง
3. สภาพสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง ไม่เอื้ออำนวยต่อการเพาะเลี้ยงปลา

(www.vet.ku.ac.th)

1. การเจริญของคัพภะ

ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วจะเปลี่ยนเป็นไซโกต (zygote) โดยมีการเปลี่ยนแปลงภายในไข่และมีการแบ่งเซลเจริญไปเรื่อยๆตามขั้นตอนต่างๆจนในที่สุดจะฟักออกมาเป็นตัว ขั้นตอนการเจริญมีดังนี้

1. Cleavage เป็นระยะที่ไซโกตแบ่งตัวเป็นเซลขนาดเล็กลง แต่จำนวนเพิ่มขึ้นจาก 1 เป็น 2, 4, 8 และ16 เซลล์ตามลำดับเรียกเซลนี้ว่า blastomeres โดยเซลเหล่านี้จะรวมกันเป็นกลุ่มก้อนคล้ายลูกน้อยหน่าเรียกว่า morula ซึ่งเป็นการสิ้นสุดของระยะ cleavage

2. Blastulation ระยะนี้เซลจะมีการแบ่งตัวเพิ่มขึ้นต่อจากระยะ cleavage จนรูปร่างกลมคล้ายจานประกอบด้วยเซลเพียงชั้นเดียว ภายในวงเรียกกลุ่มเซลนี้ว่า blastula ระยะนี้กลุ่มเซลบางจุดเริ่มปรากฏชัดว่าจะเจริญไปเป็นอวัยวะส่วนใด เช่น ส่วนที่จะเกิดเป็นทางเดินอาหาร โนโตคอร์ด (notochord) ระบบประสาทและเซลล์ผิว เป็นต้น

3. Gastrulation ในระยะนี้มีการเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนเป็น 2 ขบวนการ คือ

3.1 emboly หมายถึง การเคลื่อนตัวของเซลล์โดยมีการม้วนตัวเข้าไปภายในของตัวอ่อน

3.2 epiboly หมายถึง การเจริญของเซลล์ที่ปกคลุมผิวของตัวอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะของ gastrulation สิ้นสุดลงที่ yolk ได้เจริญจนมีเยื่อหุ้มที่สมบูรณ์แล้วระหว่างนี้เนื่อเยื่อ mesoderm บางส่วนจากทั้ง 2 ด้านของ notochord จะเริ่มก่อตัวเป็นปล้องๆมีส่วนหนึ่งที่แบ่งตัวอ่อนกับถุงไข่แดงชัดเจน

4. Tabulation เป็นระยะที่เกิดมีบริเวณต่างๆ ของตัวอ่อนจะพัฒนาไปเป็นอวัยวะโดยบริเวณดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นหลอดหรือเป็นแท่งยาว หลอดหรือแท่งของบริเวณที่จะเกิดเป็นอวัยวะแบ่งเป็น 5 บริเวณคือ epidermal tube,neural tube,endodermal tube และmesodermal tube 2 บริเวณ ซึ่งทั้ง 5 บริเวณนี้จะพัฒนาไปเป็นอวัยวะของร่างกายใน ส่วนหัว ส่วนลำตัวและส่วนหาง

5. พัฒนาการองระบบอวัยวะและสักษณะรูปร่าง ระยะนี้เริ่มมีลักษณะพื้นฐานของรูปร่างที่จะพัฒนาไปเป็นอวัยวะและระบบอวัยวะรูปร่างของตัวอ่อนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งมีรูปร่างกลมๆ โดยมีความยาวมากขึ้น หัวโตขึ้น มีหางยาวออกไป เป็นต้น ระยะนี้สิ้นสุดเมื่อตัวอ่อนเจริญเติบโตเต็มที่ (วนิชและเจียมจิตร,2511)

2. พัฒนาการของปลา

ปลามีระยะขั้นตอนการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงตายแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะ egg phase หรือ incubation period เริ่มจากไข่ได้รับการปฏิสนธิไปจนกระทั่งฟักออกเป็นตัว

2. ระยะ larva phase เริ่มจากลูกปลาฟักออกจากไข่ไปจนกระทั่งลูกปลาได้พัฒนาส่วนต่างๆ ที่จะปรากฏอยู่ในตัวเต็มวัยครบหมด

ระยะ larva phase แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ

1. prolarva หรือ yolksac larva เริ่มจากลูกปลาฟักออกจากไข่ไปจนกระทั่ง yolksac ยุบหมด ในระยะนี้ลูกปลาได้อาหารจาก yolk เท่านั้น และจะเริ่มกินอาหารเมื่อปากเปิดซึ่งจะอยู่ในช่วงที่ yolksac กำลังยุบเกือบหมด

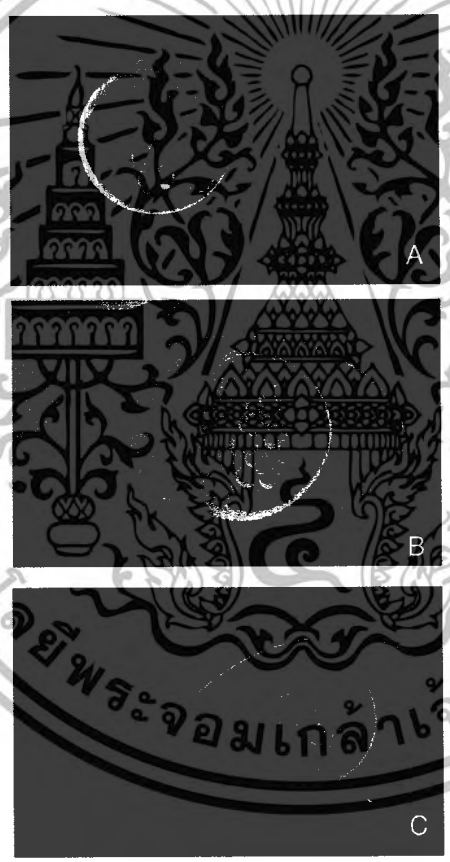
2. postlarva เริ่มจากระยะที่ yolksac ยุบหมดและปากเปิดแล้ว มีการพัฒนาของอวัยวะต่างๆในลูกปลาวัยอ่อนไปจนถึงระยะ juvenile

3. juvenile phase เป็นปลาขนาดเล็กซึ่งมีลักษณะต่างๆของปลาขนาดใหญ่ครบเพียงแต่อวัยวะสืบพันธุ์ยังไม่เจริญขึ้นมากเท่านั้น

4. adult phase เป็นระยะที่ปลามีอวัยวะต่างๆ ครบรวมทั้งอวัยวะสืบพันธุ์ได้เจริญขึ้นมาครบสามารถสร้างเซลล์สืบพันธุ์และสืบพันธุ์ได้ (Lagler et al.,1962)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sunobe(1998) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาของไข่และตัวอ่อนที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ของปลาGobiid(*Priolepis nocturna*) ผลการศึกษาพบว่า ไข่มีรูปร่างรีและเหนียว ที่ช่วงเวลา 1 HPF เยื่อ Chorion เริ่มบวมออกมา yolk เริ่มมีการขยายใน 5 HPF และความยาว 0.75-0.90 mm และเริ่มมีผนังเซลล์เกิดขึ้นที่ 7 HPF ระหว่างระยะ Blastula เริ่มมีก้อนเนื้อเกิดขึ้นบนyolk และขนาดของหางเริ่มยาว รอบบๆ chorion และมีหยดน้ำขนาดใหญ่เชื่อมติดกันอยู่ การเคลื่อนไหวภายในของเนื่อเยื่อ จะถูกสังเกตุ และ เม็ดสีดำ จะถูกพบบริเวณด้านหลังถึงyolk บริเวณครีบท้องจนถึงหาง รอยพับบริเวณครีบอกเริ่มสร้างตัวขึ้น และเริ่มเห็นกระเพาะใน 54 HPF เริ่มมีเม็ดสีบริเวณตา ที่ 96 HPF บริเวณปากและเหงือก สีดำและสีทองของ melanophore จะปรากฏที่ yolk ส่วนที่เหลือ ตัวอ่อนที่นับได้ 600 ตัว มี 84(14%) ตาย อีก 516(86%)มีการพัฒนา และการฟักไข่จะเกิดขึ้น 60-90 นาที หลังจากปิดไฟ (ภาพที่ 1)



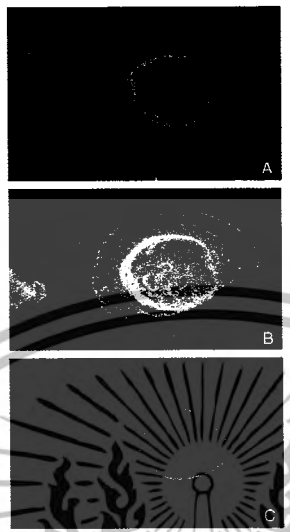
ภาพที่ 1 พัฒนาการของตัวอ่อนของปลา*Priolepis nocturna* ก่อนการปฏิสนธิ
(A)ก่อนการปฏิสนธิ 5 ชั่วโมง,(B)ระยะบลาสตูล่า ที่ 8 ชั่วโมง,(C)ระหว่างระยะบลาสตูล่า ที่ 15 ชั่วโมง

ที่มา : Wittenrich (2007)

ตัวอ่อนฟัก 121 HPF ที่ อุณหภูมิ 30 องศา ส่วนที่ฟักจะถูกเฝ้าสังเกตุเป็นเวลา 36 ครั้ง ใต้กล้องจุลทรรศ์เพื่อศึกษา ที่กำลังขยาย 20x

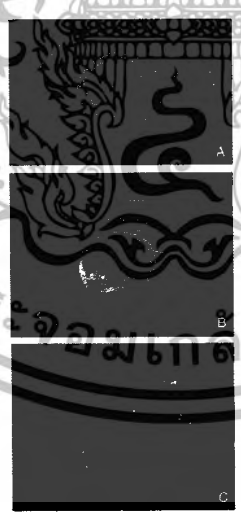
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอ่อนที่พึ่งฟัก วัดความยาวได้ 1.89+0.04 mm เส้น melanophore สีดำถึงด้านท้องและลำตัวและไปถึงส่วนหลัง (ภาพที่ 2) ส่วนการให้อาหารตัวอ่อนจะบรรจุอาหารไว้ทั้งหมด ตัวอ่อนพวกนี้กิน dinoflagellate,gymnodinium. (Wittenrich et al.,2007)



ภาพที่ 2 ระหว่างการพัฒนาตัวอ่อนของ*Priolepis nocturna*
(A)neurula stage 20ชั่วโมง,(B)เริ่มมีก้อนเนื่อเกิดขึ้นที่ 26 ชั่วโมง,(C)หางและเยื่อไมโอเมียที่ 33 ชั่วโมง

ที่มา : Wittenrich (2007)



ภาพที่ 3 พัฒนาการระยะสุดท้ายของปลา*Priolepis nocturna*
(A)หลังการปฏิสนธิ 48 ชั่วโมง,(B)54 ชั่วโมง,(C)96ชั่วโมง

ที่มา : Wittenrich (2007)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Olivotto และ Alessio (2005) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการผสมพันธุ์,การเลี้ยงและการให้อาหารในปลา Cleaner Goby พบว่า: มีการจับคู่และเริ่มวางไข่ใน 3 สัปดาห์ หลังจากที่ย้ายพ่อ-แม่พันธุ์ ลงบ่อเลี้ยง โดยตัวผู้จะเป็นตัวที่เตรียมรังก่อนและตัวเมียเริ่มมีไข่เต็มท้อง ก่อนการวางไข่ 2 วัน พื้นที่ต่างๆจะถูกทำความสะอาด รวมทั้งผิวของท่อPVC หลังจากนั้นทั้งคู่ก็เริ่มทำการวางไข่ โดยตัวเมียจะเข้าไปวางไข่ส่วนตัวผู้จะเป็นตัวที่คอยป้องกันอันตรายให้กับตัวเมียก่อนที่จะเข้าไปฉีดน้ำเชื้อ ตัวอ่อนของ Cleaner Goby จะพัฒนาที่25°C เกิดขึ้นภายใน 168 h และไม่มีการป้องกันจนถึงไข่มีการฟัก

พัฒนาการของไข่

ไข่ทั้งหมดที่อยู่ในรังจะถูกหุ้มอยู่ในเปลือกที่มีความโปร่งใส และจะบันทึกพัฒนาการของไข่ โดยจะใช้ไข่ 10±1 เพื่อใช้ในการศึกษา

ที่ 24 h ไข่มีผนังกั้น และมี yolk ขนาดใหญ่(ภาพที่ 4A)

ที่ 48 h เริ่มมีหางและเริ่มมีลักษณะของหัวที่ชัดเจน(ภาพที่ 4B)

ที่ 72 h มีหัวใจ อยู่ที่บริเวณช่องว่างขนาดเล็ก(ภาพที่ 4C)

ที่ 96 h มีการเพิ่มขนาดของตัว โดยเพิ่มความยาวและขนาดของ yolk sac(ภาพที่ 4D)

ที่ 144 h มีความยาวเพิ่มขึ้น และเริ่มมีส่วนที่เป็นหางเกิดขึ้น เริ่มมีเม็ดสี โปรโตคอล และครีบ (ภาพที่ 4E)

ที่ 168 h ไข่พร้อมที่จะฟัก หางเริ่มห่อและยาวเต็มไข่ และเริ่มมีตาแบบเม็ทเทอร์ลิค(ภาพที่ 4F)

พัฒนาการของตัวอ่อน

จะใช้ตัวอ่อน 10±1 ตัว เพื่อศึกษารายระเอียดต่างๆ ดังนี้

ตัวอ่อนที่พึ่งฟัก มีการว่ายน้ำที่บริเวณผิวน้ำ มีถุงไข่แดงสมบูรณ์

48 h หลังการฟัก ตัวอ่อนมีความยาว 3.7±0.2 mm. ตา ปาก และกระเพาะเริ่มมีการพัฒนา (ภาพที่ 5A)

17 วัน ตัวอ่อนเริ่มมีการพัฒนาที่มากขึ้น และเริ่มมีครีบต่างๆเกิดขึ้นอย่างชัดเจน ลำตัวมีความใส (ภาพที่ 5B)

25 วัน ตัวอ่อนมีความยาว 7 mm. ลำตัวเริ่มมีสีทึบขึ้น และมีสีเหลืองชมพู ที่บริเวณกระเพาะเนื่องจากมีการกินอาทีเมียร์(ภาพที่ 5C)

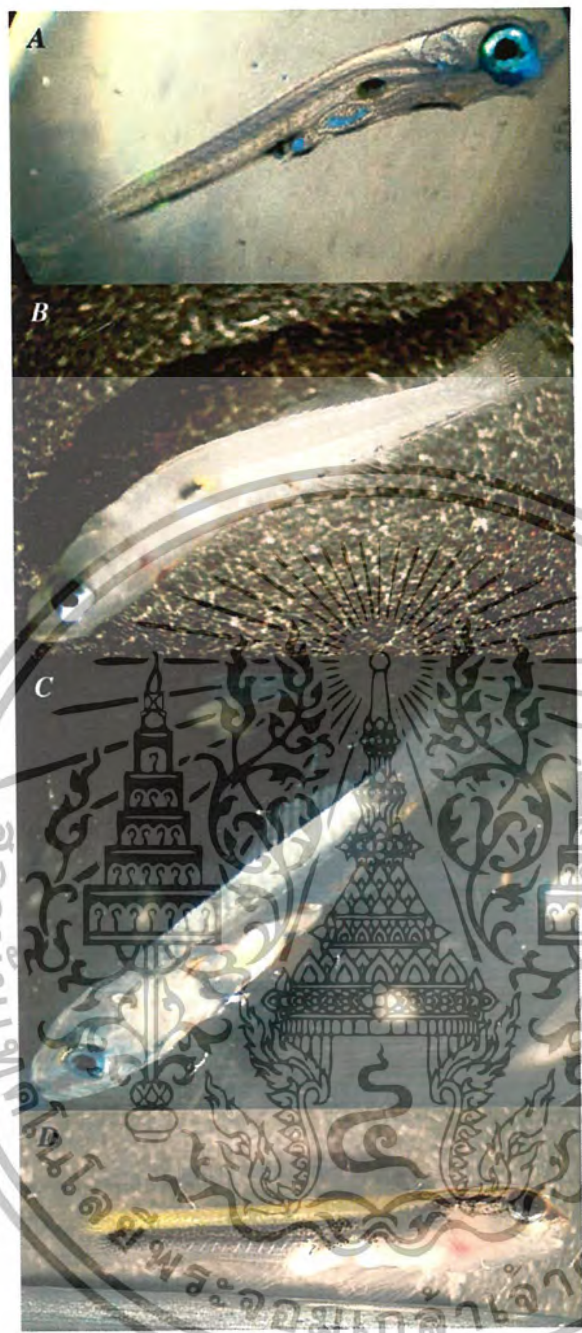
ระหว่าง 30 วัน และ40 วัน ในช่วงนี้ตัวอ่อนจะย้ายไปบริเวณพื้นบ่อ เริ่มมีสีเหลืองและดำเกิดขึ้น (ภาพที่ 5D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 ไข่ของปลาที่มีการพัฒนา. 24 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ (A), เปลือกหุ้มและ Yolk Sac ที่มีขนาดใหญ่ (Y), 48 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ (B),72 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ (C),96 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ (D),144 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ (E),168 ชั่วโมงหลังจากปฏิสนธิ (F),

ที่มา : Olivotto et. al. (2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 พัฒนาการของตัวอ่อนปลา Cleaner Goby. 48 ชั่วโมงหลังจากฟัก (A), 17 วันหลังจากฟัก (B), 25 วันหลังจากฟัก (C), ระหว่าง 30 และ 40 วัน (D).

ที่มา : Olivotto et. al. (2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้อาหารครั้งแรกและอัตรารอดของตัวอ่อน

อัตรารอดของตัวอ่อนที่สูงที่สุดคือ 50% พบในการให้อาหารในกลุ่ม A และอัตรารอด 35% พบในการให้อาหารในกลุ่ม B และการให้อาหารในกลุ่ม C นั้นมีอัตรารอดเพียง 10% ในการทดลองทั้งหมดนั้น มีอัตราการตายที่สูงที่สุดอยู่ในช่วง 1 วันหลังจากการฟักไข่.

(Olivotto et al.,2005)

3. ความเปลี่ยนแปลงขนาดของไข่และระบบการผสมพันธุ์ในปลาปู่ทราย

Mazzoldi et al.,(2002) ได้ศึกษาความเปลี่ยนแปลงขนาดของไข่และระบบการผสมพันธุ์ในปลาปู่ทราย โดยจะแบ่งการทดลองเป็นสองอย่างคือภาคสนามและห้องปฏิบัติการเพื่อให้เข้าใกล้ถึงระบบการผสมพันธุ์ของปลาและปัจจัยที่มีผลกระทบเกี่ยวกับขนาดของไข่. โดยในรังของปลาปู่เพศผู้นั้นจะเต็มไปด้วยเปลือกหอยสองฝา และมีการเตรียมพื้นที่ดูแลไข่ และสิ่งที่สำคัญคือขนาดของปลาทั้งสองต้องมีขนาดที่ใกล้เคียงกัน และต้องอยู่ในฤดูวางไข่. โดยข้อมูลภาคสนามจะบอกถึง ตัวผู้ที่มีขนาดใหญ่จะมีการครอบครองรังขนาดใหญ่ และจะมีไข่ขนาดใหญ่กว่า ตัวผู้ที่ตัวเล็ก. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และขนาดของตัวผู้กับตัวเมีย จะแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายในขนาดของไข่ปลา การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่แสดงให้เห็นทำให้สามารถเลือกรูปแบบเฉพาะตัวของขนาดไข่ที่สังเกตเห็นในกลุ่มการทดลอง.

ภาพที่ 6 ไข่ของปลาปู่ทรายที่มีความแตกต่างทางด้านขนาดและการพัฒนา

ที่มา : Mazzoldi et al. (2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

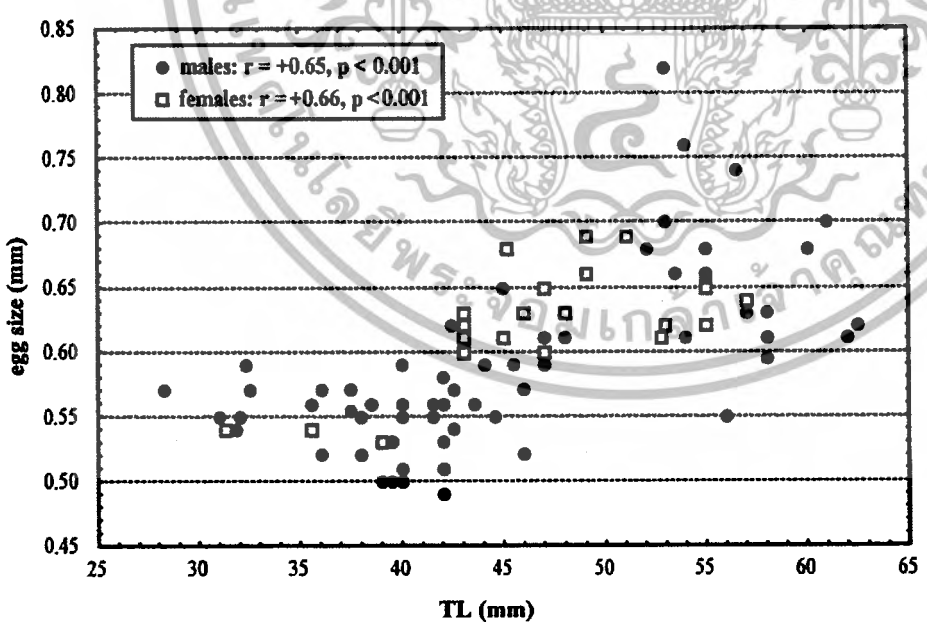
ข้อมูลภาคสนาม

จากตัวอย่างรังไข่ทั้งหมด 111 รัง ในการวางไข่ทั้งหมด 2 ฤดู(ตารางที่ 1) ขนาดของตัวผู้มีความสัมพันธ์กันกับรังของปลา และขนาดของตัวผู้นั้นมีความสัมพันธ์กันกับขนาดของไข่(ภาพที่ 7) ความหนาแน่นของไข่มีความสัมพันธ์กับขนาดไข่

ตารางที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของปลาบู่ทรายเพศผู้ที่ใช้ในการทดลอง

	Mean ± SE	Range	N
Male TL (mm)	44.2 ± 0.8	28–62.5	100
Nest surface (cm^2)	16.20 ± 1.26	5.25–91.5	111
Egg area (cm^2)	8.11 ± 0.55	2.7–34.5	84
Percent of nest occupied by eggs	56.4 ± 1.8	11.1–91.7	84
Egg density (no. cm^{-2})	201.9 ± 6.8	99.3–272.0	46
Egg number	1355 ± 70	412–2904	54
Egg developmental stages	1.2 ± 0.1	1–4	51
Egg major diameter (mm)	0.800 ± 0.011	0.660–1.050	73
Egg minor diameter (mm)	0.591 ± 0.008	0.490–0.820	73
Larval SL (mm)	2.645 ± 0.056	2.270–3.530	34

ที่มา : Mazzoldi et al. (2002)



ภาพที่ 7 ความสัมพันธุ์ระหว่างขนาดของตัวผู้และขนาดของไข่และความสัมพันธุ์ระหว่างขนาดของตัวเมียและขนาดของไข่ที่ได้

ที่มา : Mazzoldi et al. (2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

จากไข่ทั้งหมด 23 ชุด ที่เลี้ยงในตู้(ตารางที่ 2) ขนาดของตัวเมียมีผลเกี่ยวกับพื้นที่ไข่และพบว่าขนาดของตัวเมียและขนาดของไข่มีผลกับความหนาแน่นของไข่เช่นกัน

ตารางที่ 2 : ข้อมูลทั่วไปของปลาบู่ทรายเพศเมียที่ใช้ในการทดลอง

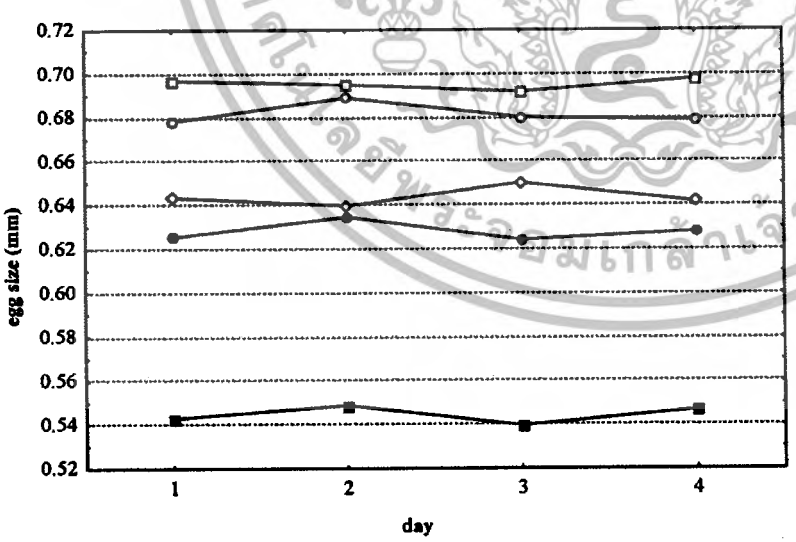
	Mean ± SE	Range	N
Female TL (mm)	46.6 ± 1.3	31.3 – 57.0	23
Spawning duration	2 h 6 min ± 14 min	1 h 16 min – 3 h 41 min	9
Egg area (cm^2)	8.21 ± 0.80	2.47 – 15.86	20
Egg density (no. cm^{-2})	148.7 ± 7.2	111.5 – 223.0	19
Egg number	1241 ± 115	440 – 2374	21
Major diameter (mm)	0.866 ± 0.013	0.690 – 0.950	23
Minor diameter (mm)	0.623 ± 0.009	0.530 – 0.690	23
Larval SL (mm)	2.768 ± 0.103	2.440 – 3.210	8
Relative fecundity (no. of eggs/body wt)	1689.7 ± 241.6	901.4 – 3380.9	9

ที่มา : Mazzoldi et al. (2002)

พัฒนาการของตัวอ่อน

โดยปกติตัวอ่อนจะฟักใน 4-5 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดและอุณหภูมิที่ใช้ในการเลี้ยง และการสังเกตพบว่าไม่มีผลกระทบใดๆที่มีผลต่อพัฒนาการของไข่(ภาพที่ 8)

(Mazzoldi et al.,2002)



ภาพที่ 8 ความสัมพันธุ์ระหว่างการพัฒนาการและขนาดของไข่ จากไข่ 5 ชุดการทดลอง

ที่มา : Mazzoldi et al. (2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษานี้จะพบว่าปลาในตระกลู Gobiidae นั้น มีลักษณะการผสมพันธุ์และการว่างไข่ไม่ต่างกัน ส่วนไข่และตัวอ่อนของปลานั้นก็เช่นเดียวกันคือ ลักษณะและระยะเวลาในการพัฒนานั้นอาจจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พ่อแม่พันธุ์ปลาบู่จำนวน 5 คู่
2. ตู้ปลาเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ขนาด 48 นิ้ว
3. ตู้ปลาเลี้ยงลูกปลาหรืออนุบาลลูกปลาบู่ ขนาด 18 นิ้ว
4. Thermometer
5. ขวดเก็บตัวอย่าง
6. กล้องจุลทรรศน์
7. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
8. Formalin 10%
9. Petri dish
10. สไลด์
11. Dropper
12. ท่อ PVC
13. แผ่นกระเบื้อง

วิธีการ

พ่อแม่พันธุ์

ใช้พ่อแม่พันธุ์ จำนวน 5 คู่ ในการการเพาะพันธุ์ และการเลี้ยงปลาบู่ให้ได้ลูกปลาที่แข็งแรง เติบโตดีและให้ได้อัตรารอดสูงนั้น นอกจากวิธีการและเทคนิคการอนุบาลแล้ว ปัจจัยสำคัญเริ่มแรกอีกปัจจัยหนึ่งคือ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีซึ่งมีผลให้อัตราการฟักดี อัตราการรอดตายสูง และได้ลูกปลาที่แข็งแรง

พ่อแม่พันธุ์ปลาบู่ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ควรเป็นปลาวัยเจริญพันธุ์ (mature) เพราะไข่ที่ได้มีอัตราการฟัก และอัตรารอดตายสูง
2. พ่อแม่พันธุ์ควรมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 300-500 กรัม แต่ไม่ควรเกิน 1 กิโลกรัม และไม่ควรเป็นปลาที่อ้วนหรือผอมเกินไป
3. เมื่อจับพ่อแม่พันธุ์ขึ้นมาจากที่กักขังใหม่ๆ ควรรีบคัดปลาที่มีสีนวลปราดเปรียว และควรเป็นปลาที่ปรับสีสู่สภาพเดิมได้เร็วเมื่อหายตกใจ ไม่ควรคัดพ่อแม่พันธุ์ที่มีสีเหลืองซีดผิดปกติ
4. เมื่อลูบตามตัวปลาจากหัวไปหางแล้ว รู้สึกตัวปลาลื่นแสดงว่าเป็นปลาที่มีสุขภาพดี
5. บริเวณตาไม่ขาวขุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ไม่ใช้ปลาที่จับได้โดยการใช้ไฟฟ้าช็อร์ต เพราะเมื่อเลี้ยงไปสักระยะหนึ่งแล้วปลาจะตายมากหรือตายหมดทั้งกระชัง ซึ่งข้อนี้ยากต่อการตรวจสอบ เนื่องจากสภาพภายนอกของปลาไม่ค่อยมีบาดแผลชัดเจน

7. ไม่มีพยาธิภายนอกหรือเชื้อราเกาะตามลำตัว ถ้ามีปริมาณไม่มากควรกำจัด รักษาและป้องกันก่อนนำไปทำเป็นพ่อแม่พันธุ์

8. บริเวณครีบอก ครีบหู ครีบหาง และครีบท้องไม่ควรมีบาดแผลฉีกลึกถึงโคนครีบ

9. ตามลำตัวไม่ควรมีบาดแผลถึงแม้จะเป็นบาดแผลเล็กๆ ก็ตาม เพราะจะทำให้ติดเชื้อโรคและลุกลามถึงตายในที่สุด ถ้าจำเป็นควรรักษาให้หายก่อนนำไปเป็นพ่อแม่พันธุ์

การเลี้ยง

นำพ่อแม่พันธุ์ที่ได้ มาปล่อยรวมกันในตู้ปลาที่จัดเอาไว้ วางท่อ PVC และกระเบื้องไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อให้ปลาทำการวางไข่ หลังจากนั้นเลี้ยงด้วยอาหารมีชีวิตหรือลูกปลา วันละ 3 มื้อทุกวัน หรือใส่อาหารให้มีเต็มตู้อยู่ตลอดเวลา เลี้ยงด้วยอุณหภูมิประมาณ 28-30 C°

การอนุบาลไข่และตัวอ่อน

หลังจากที่ปลาวางไข่ใส่ภาชนะที่เตรียวไว้แล้ว ย้ายภาชนะที่มีไข่ปลาติดอยู่ลงไปในตู้ปลาเพื่อทำการอนุบาลต่อไป ไข่ปลาบู่ที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อแล้ว จะฟักออกเป็นตัวภายในเวลา 23 ถึง 38 ชม. ที่อุณหภูมิ 28-30 C° ลูกปลาบู่ที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ๆมีความยาวประมาณ 3 มม. มีถุงอาหารยาวประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวลำตัว ลูกปลาจะนอนอยู่ก้นบ่อหรือว่ายน้ำได้ โดยเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็นจังหวะๆ โดยการตะแคงตัวลูกปลาอายุ 1-3 วัน เจริญเติบโตโดยใช้อาหารจากถุงอาหาร จนกระทั่งหมดภายใน 2 วัน ลูกปลาจะเริ่มกินอาหาร

การให้อาหารลูกปลาบู่

ขณะที่อนุบาลอยู่ การให้อาหารแก่ลูกปลาบู่ทรายจะเริ่มให้ในวันที่ 3 หลังจากฟักเป็นตัวเมื่อถุงอาหารยุบหมด โดยให้เติมด้วยน้ำเขียวที่มีแพลงค์ตอนพืชขนาดเล็กหรือโรติเฟอร์เป็นอาหารให้วันละ 3 ครั้ง คือ ตอนเช้า ตอนเย็นและกลางคืน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ระยะเวลาการให้อาหารต่างกันมาก ซึ่งจะให้ลูกปลามีอาหารกินเพียงพอ เมื่อครบ 10 วัน จึงเริ่มให้ไรน้ำขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกข้อมูล

เก็บตัวอย่างไข่และตัวอ่อนของปลาบู่ ทุกๆ 6 ชั่วโมง ใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่าง ที่มีฟอร์มาลิน 10%

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำตัวอย่างที่เก็บไว้ไปส่องกล้องจุลทรรศน์และกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เพื่อศึกษาพัฒนาการต่างๆของไข่และตัวอ่อน ในทุกๆระยะ

สถานที่การทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง (เก่า) คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ระยะเวลาในการทดลอง

3 กรกฎาคม 2551 ถึง 28 เมษายน 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

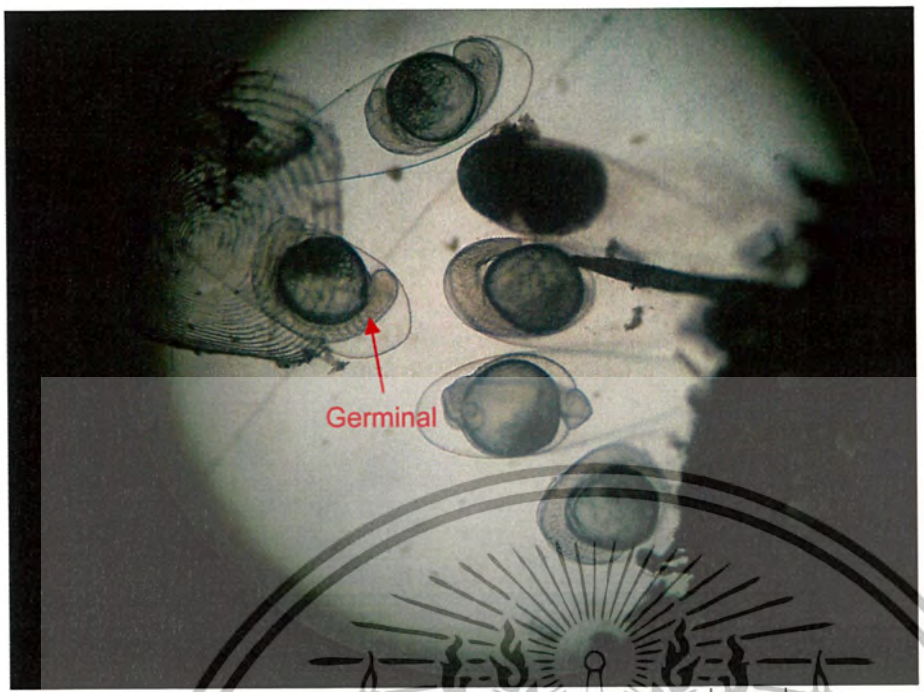
1. พัฒนาการของไข่ปลาบู่

จากการศึกษาพัฒนาการของไข่ปลาที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ของปลาบู่ทราย นั้นมีลักษณะโปร่งใสและมีขนาดประมาณ 1.00-1.05 mm. ไข่มีรูปร่างรีและเหนียว ไข่มีการพัฒนาได้ดีในอุณหภูมิ 28- 30°C

- ช่วงเวลาตั้งแต่ 0-6 ชั่วโมง เยื่อ Chorion เริ่มบวมออกมา yolk เริ่มมีการขยายในชั่วโมงที่ 5 และมีหยดน้ำมัน
- ชั่วโมงที่ 12 ตัวอ่อนเริ่มเกิดขึ้นชัดเจน หยดน้ำมันมีจำนวนน้อยลง
- ชั่วโมงที่ 24 บริเวณตัวอ่อนเริ่มมีหางเกิดขึ้นและมีลักษณะของหัวอย่างชัดเจน มีหัวใจเริ่มมีการทำงานและมีหยดน้ำมันน้อยลง
- ชั่วโมงที่ 27 มีครีบท้องและครีบหลังเกิดขึ้น เริ่มมีการทำงานของหัวใจ
- ชั่วโมงที่ 31 ตัวอ่อนมีความยาวเพิ่มขึ้น ความยาวและขนาดของ yolk sac มีหางเกิดขึ้นอย่างชัดเจน เริ่มมีโปรโตคอลและครีบ และตัวอ่อนมีการเคลื่อนไหวอยู่ภายในไข่
- ชั่วโมงที่ 37 ไข่พร้อมที่จะฟัก หางเริ่มห่อและยาวเต็มไข่

ภาพที่ 9 พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0-6

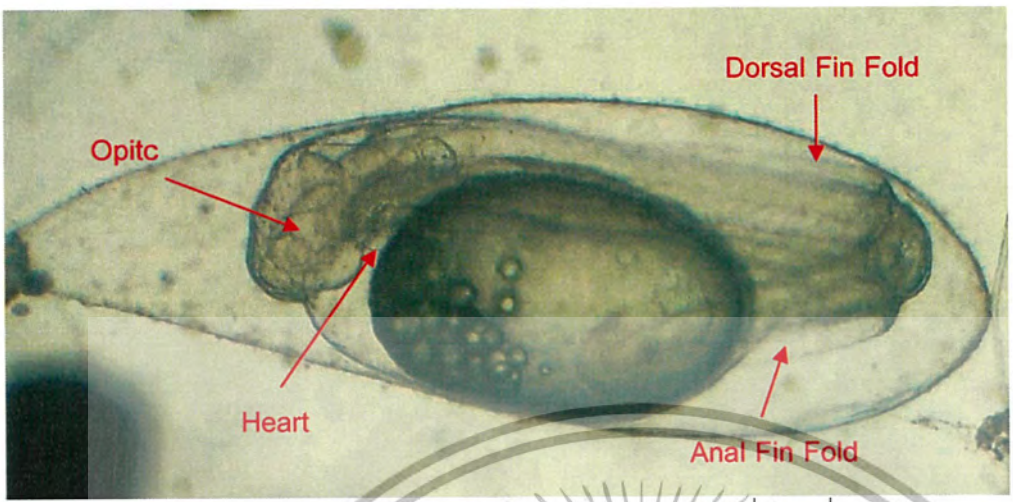
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 12

ภาพที่ 11 พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
104622



ภาพที่ 12 พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 27

ภาพที่ 13 พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

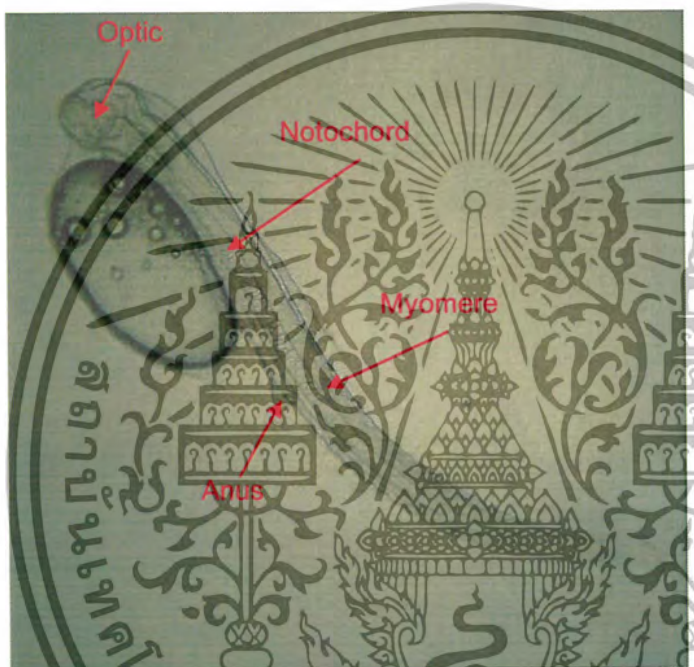
2. พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ทราย

- 37-108 ชั่วโมง ตัวอ่อนที่พึ่งฟัก มีการว่ายน้ำที่บริเวณผิวน้ำ มีถุงไข่แดงสมบูรณ์

- 109 ชั่วโมง หลังการฟัก ตัวอ่อนมีความยาว 3.0 mm. ถุงไข่แดงยุบหมด ตา ปาก ครีบหู กระเพาะเริ่มมีการพัฒนา และเห็นบริเวณโนโตคอทชัดเจนขึ้น

- 133–157 ชั่วโมง ตัวอ่อนเริ่มมีการพัฒนาที่มากขึ้น เห็น Myomere และNotochord ชัดเจนขึ้น และเริ่มมีครีบต่างๆเกิดขึ้นอย่างชัดเจน ลำตัวมีความใส

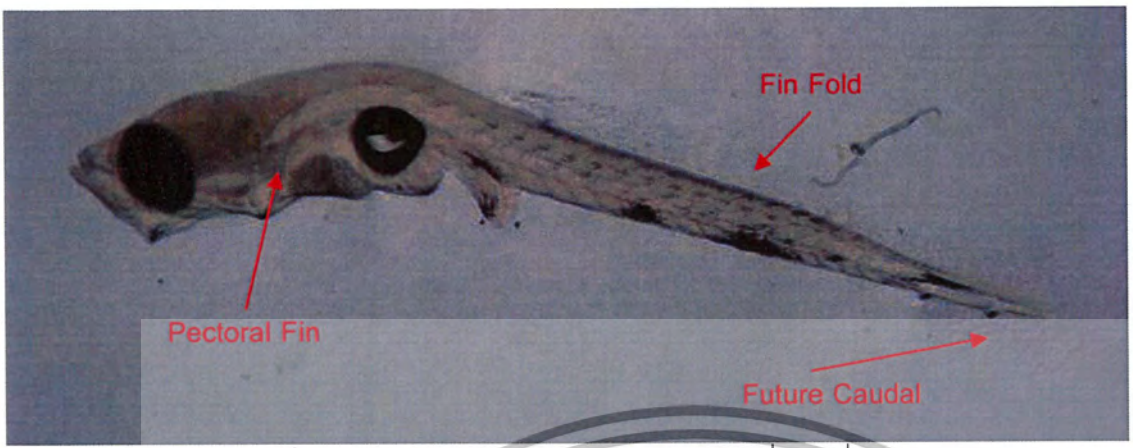
- 181 ชั่วโมง ตัวอ่อนปลามีขนาด 3.5 ± 0.2 mm. ตอนนี้ตัวอ่อนมีการพัฒนาแค่ความยาว



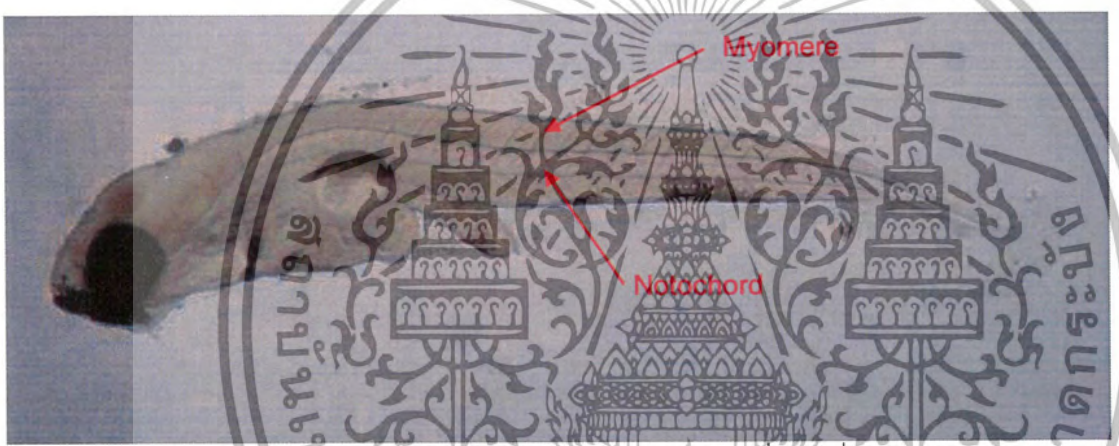
ภาพที่ 14 พัฒนาการของไข่ปลาของปลาบู่ทราย ในชั่วโมงที่ 37

ภาพที่ 15 พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 109

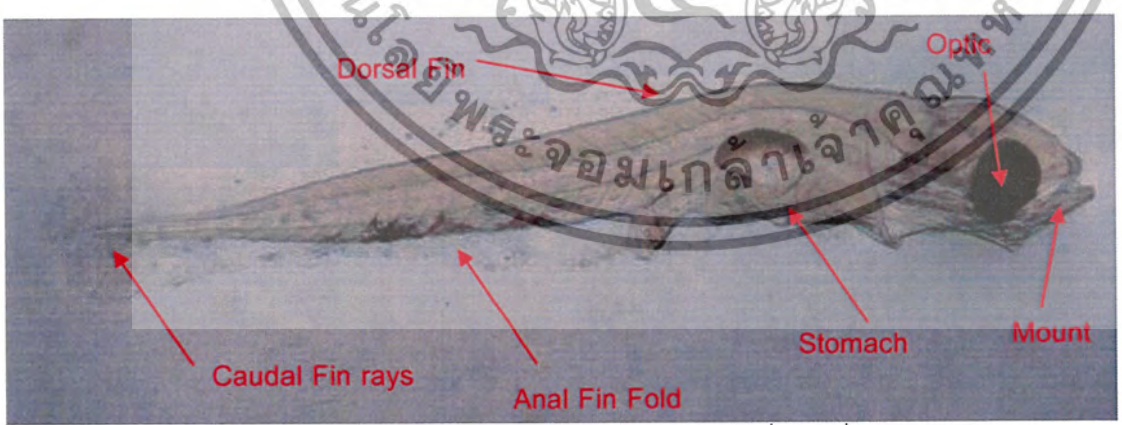
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 133



ภาพที่ 17 พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 157



ภาพที่ 18 พัฒนาการของตัวอ่อนของปลาบู่ ในชั่วโมงที่ 181

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ที่อุณหภูมิ 28-30 °C ไข่ปลาบู่จะมีการพัฒนา ตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิจนถึงฟักออกเป็นตัว ในไข่ปลาบู่จะมีการพัฒนาเกี่ยวกับร่างกายและอวัยวะภายในต่างๆ ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 36 ชั่วโมง หลังจากนั้นตัวอ่อนของปลาบู่จะมีYolkติดอยู่ประมาณ 3 วัน หรือ 72 ชั่วโมง เมื่อ Yolk ยุบหมดจะมีการพัฒนาบริเวณตา ปาก และกระเพาะจึงเริ่มให้อาหารจำพวกโรติเฟอร์หรือคอเรล่าเป็นอาหาร ในช่วงเวลาที่ 157 ชั่วโมง เริ่มเห็น Myomere ชัดเจนขึ้น และมีการเพิ่มความยาวของตัวปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

Wittenrich,M.L.,R.G.Turingan,and R.L.Creswell. 2007.Spawning,Early development and first feeding in the gobiid fish *Priolepis nocturna.* Aquaculture.270:132-141.

Mazzoldi,C.,C.Poltronieri,and M.B.Rasotto. 2002.Egg size variability and mating system in the marbled goby *Pomatoschistus marmoratus* (Pisces:Gobiidae).Marine ecology Progress series.233:231-239.

Olivottoa,I.,A.Zenobia,A.Rollob,B.Migliarinia,M.Avellab,and O.Carnevali. 2005.Breeding, rearing and feeding studies in the cleaner goby *Gobiosoma evelynae*.Aquaculture.250:175–182.

Borges,R.,C.Faria,F.GilO,E.J.Goncalves,and V.C.Almada. 2003.Embryonic and larval development of *Gobius paganellus* (Pisces: Gobiidae). Mar. Bid. Aaa.83:1151-1156.

Gil,F.,R.Borges,C.Faria,and E.J.Goncalves. 2002.Early development of the red mouthed goby,*Gobius cruentatus* (Pisces: Gobiidae). Mar. Bid. Aaa.82:161-163.

Ballard,W.W., 1969.Normal Embryonic stages of *Gobius niger jozo*.Pubblicazioni della Stazioni Zoologica di Napoli,37:1-17.

Piper,G.R.,I.B.McElwain,L.E.Orme,J.P.McCraren,L.G.Fowler,and J.R.Leonard. 1982.Fish Hatchery Management.United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service:174-181.

Gibson,R.N., 1970.Observations on the biology of the giant goby *Gobius cobitis* Pallas.Journal of Fish Biology,2:281-288.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gil,M.F.,Goncalves,E.J.,Faria,C.,Almada,V.C.,Baptista,C.&Carrerio,H., 1997.Embryonic and larval development of the giant goby *Gobius cobitis* (Pisces: Gobiidae).Journal of Natural History,31:799-804.

http://www.nicaonline.com/articles1/site/view_article.asp?idarticle=143

http://www.vet.ku.ac.th/library-homepage/article/fish/fish_boo.htm

http://www.coastalaqua.com/index.php?option=com_content&task=view&id=332&Itemid=28

http://kids-d.org:8080/dspace/handle/123456789/1954

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้