

ชีววิทยาการขยายพันธุ์บางประการของปลาหลด กรณีศึกษาในจังหวัดสุรินทร์และจังหวัดบุรีรัมย์
Some Aspects on Reproductive Biology of Spotted Spiny Eel (*Macrogathus siamensis*; Gunther, 1861)
Case Study in Surin and Buriram Provinces, Thailand

สำเนาวิ เสาวกุล และ หทัยรัตน์ เสาวกุล
คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ อ.เมือง จ. สุรินทร์ 32000

บทคัดย่อ

ศึกษาชีววิทยาการขยายพันธุ์บางประการของปลาหลดกรณีศึกษาในจังหวัดสุรินทร์และบุรีรัมย์ ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2548 พบว่าลักษณะเพศภายนอกที่ปรากฏ ปลาหลดเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตได้ง่ายในตัวเต็มวัยโดยเฉพาะในฤดูกาลสืบพันธุ์ คือ เพศเมียมีอวัยวะเพศ เป็นติ่งยื่นออกมา ส่วนเพศผู้ไม่มีติ่งเพศ อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ 1.6:1.0 ส่วนการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหลดเพศผู้และเพศเมีย ทั้งน้ำเชื้อและไข่ของปลาหลดจะพัฒนาเข้าสู่ ระยะที่ 5 และ 6 เป็นระยะที่ไข่และถุงน้ำเชื้อขยายใหญ่จนเต็มช่องท้อง ถุงน้ำเชื้อมีสีขาวสามารถรัดน้ำเชื้อได้ และไข่มีลักษณะกลมใสและสุกพร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้จะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index; G.S.I) ของปลาหลดเพศผู้และเพศเมียจะมีค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคม โดยมีค่าเท่ากับ 4.24 ± 0.86 และ 11.67 ± 2.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ โดยมีค่าเท่ากับ 0.12 ± 0.08 และ 2.15 ± 0.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศ (Coefficient of condition; K) ของปลาหลดเพศผู้มีค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคม และมีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าเท่ากับ 0.4551 และ 0.3920 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศของปลาหลดเพศเมียมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน และมีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าเท่ากับ 0.4551 และ 0.4037 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไข่ปลาหลดมีพัฒนาการจนฟักเป็นตัวใช้เวลาประมาณ 2 วัน และ ปลาหลดวัยอ่อนมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยเมื่ออายุ 20 วัน

ABSTRACT

Spotted spiny eel were collected from rivers and reservoirs in Surin and Buriram Provinces by monthly basis during January-December 2005. It was difficult to classify the female and male by secondary sexual characteristics, except in spawning period. The female expressed urogenital papillae. The sex ratio of male to female was 1.6:1.0. The development of eggs and sperms to gravid stage and spawning stage occurred during May to August. The Gonadosomatic index (G.S.I) was high during May to August and became the highest in both male and female in July as 4.24 ± 0.86 and 11.67 ± 2.99 %. The lowest on the other hand, was found in February as 0.12 ± 0.08 and 2.15 ± 0.93 %, respectively. The coefficient of condition (K) for male was highest in July where as the lowest was in December as 0.4551 and 0.3920 %. The coefficient of condition fertilized for female showed the highest in June and the lowest in December as 0.4551 and 0.4037 %, respectively. The egg was developed and

hatched out with in 2 days. The morphological development of spotted spiny eel from the larval stage to the fry stage took about 20 days.

บทนำ

ปลาหลด(*Macrognathus siamensis*)เป็นปลาน้ำจืดที่อาศัยอยู่ตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง และบึง แพร่กระจายไปทั่วประเทศ มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย อินเดีย พม่า และเวียดนาม ปลาหลดมีรูปร่างคล้ายปลาไหล ปลายปากยื่นยาวและสามารถเคลื่อนไหวยืดหดได้ ปากเล็ก ฟันเล็กและคม มีร่องเหงือกขนาดเล็กเปิดอยู่ได้หัว บริเวณส่วนหัวไม่มีหนามลำตัวมีเกล็ดขนาดเล็ก มีเมือกลื่น ลำตัวกลมรี ส่วนค่อนไปทางหางจะแบน ครีบหลังมีหนามแหลม ความยาวที่พบในประเทศไทยพบยาวถึง 30 เซนติเมตร ว่ายน้ำพลิวสวยงาม มีสีเทาและดำ สำหรับประเทศไทยนั้น ประชาชนส่วนใหญ่รู้จักปลาหลดเป็นอย่างดีในแง่ใช้เป็นอาหารบริโภค ไม่ว่าจะใช้ประกอบอาหาร ในรูปของปลาสด ตากแห้ง หรือทำเค็ม โดยปกติจะมีซื้อขายในตลาดเป็นจำนวนมากในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีน้ำหลาก ในแม่น้ำ ลำคลอง และหนองบึง เมื่อพ้นระยะนี้ไปแล้วปลาหลดจะลดจำนวนลงเป็นอย่างมาก จะหาซื้อยาก ราคาค่อนข้างสูง โดยมีราคาประมาณ 80-120 บาท ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาชีววิทยาเบื้องต้นของปลาชนิดนี้เพื่อไม่ให้ปลาชนิดนี้ถูกทำลายมากเกินไป และเพื่อให้มีข้อมูลเบื้องต้นในการเพาะขยายพันธุ์และเป็นแนวทางในการวางแผนจัดการ การอนุรักษ์และคุ้มครองปลาหลดให้มียู้อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วิธีการทดลอง

รวบรวมปลาหลดจากแหล่งน้ำธรรมชาติภายในจังหวัดสุรินทร์และบุรีรัมย์ เดือนละ 30 ตัว เพื่อใช้ศึกษาลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศ อัตราส่วนเพศ ดัชนีความสมบูรณ์เพศ สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศ และการศึกษาพัฒนาการของปลาหลด ดังนี้

การศึกษาลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศและอัตราส่วนเพศ (sex ratio)

ศึกษาอัตราส่วนเพศ โดยการชั่งน้ำหนัก วัดขนาดความยาว และผ่าท้องปลาหลดเพื่อดูเพศโดยดูจากไข่และน้ำเชื้อ ตลอดจนสังเกตความแตกต่างระหว่างเพศ จากลักษณะภายนอกของปลาที่ทำการศึกษาแต่ละตัว โดยตั้งสมมติฐานหลักว่า อัตราส่วนเพศเท่ากับ 1 : 1 และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ chi-square test วิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนเพศผู้และเพศเมีย

การศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic Index; G.S.I)

นำตัวอย่างปลาหลดมาผ่าท้อง เพื่อหาดัชนีความสมบูรณ์เพศ โดยนำตัวอย่างปลามาชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว หลังจากนั้นผ่าท้องปลาและตัดอวัยวะสืบพันธุ์ออกมาชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวของอวัยวะสืบพันธุ์ นำข้อมูลที่ได้มาศึกษาระยะเวลาพัฒนาการของไข่และน้ำเชื้อ และหาค่าดัชนีความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ ตามวิธีของ Nikolsky(1963)

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาแต่ละเพศ (Coefficient of condition; K)

นำตัวอย่างปลาหลดที่รวบรวมได้ในแต่ละเดือนมาชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว เพื่อศึกษาความสมบูรณ์เพศของปลาหลดแต่ละเดือน ตามวิธีของ Brown(1957)

การศึกษาพัฒนาการของปลาหลด

นำไข่ที่ได้รับการผสมแล้วมาใส่ในจานแก้วเพื่อศึกษาพัฒนาการของไข่ในระยะต่าง ๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำบันทึกระยะเวลาของพัฒนาการของไข่ในแต่ละระยะจนกระทั่งฟักออกเป็นตัวและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่างๆ ของลูกปลาวัยอ่อน จนลูกปลามีรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย

สถานที่และระยะเวลาทำการศึกษาคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
วิทยาเขตสุรินทร์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม 2548

ผลและวิจารณ์

ความแตกต่างระหว่างเพศ

จากการศึกษาพบว่าลักษณะเพศภายนอกที่ปรากฏปลาทอดเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตเห็นได้ง่ายในตัวเต็มวัยโดยเฉพาะในฤดูการสืบพันธุ์ คือ เพศเมียมีลักษณะลำตัวบวมกว่าเพศผู้ ท้องแบนและใหญ่ ส่วนเพศผู้มีลำตัวยาวเรียว ลักษณะแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ เพศเมียมีอวัยวะเพศเป็นติ่งยื่นออกมาให้เห็นเมื่อบีบท้องแรง ๆ ส่วนเพศผู้ไม่มีติ่งเพศ

อัตราส่วนเพศ

จากการศึกษาตัวอย่างปลาทอดในธรรมชาติจำนวน 360 ตัว โดยแบ่งศึกษาในแต่ละเดือน ๆ ละ 30 ตัว ตลอดทั้งปี พบว่าเป็นปลาทอดเพศผู้ 220 ตัว เพศเมีย 140 ตัว อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ 1.6:1.0 เมื่อศึกษาอัตราส่วน โดยตั้งสมมติฐานหลักว่า อัตราส่วนเพศเท่ากับ 1 : 1 และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ chi-square test วิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนเพศผู้และเพศเมีย รวมทั้งปี พบว่าค่า chi-square ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 17.7778 (Table1)ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าchi-square ที่เปิดจากตาราง(6.670 ; $p < 0.01, df = 1$) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าอัตราส่วนเพศผู้และเพศเมียรวมทั้งปีไม่เท่ากับ 1:1 ซึ่งแสดงว่าในธรรมชาติจะพบปลาทอดเพศผู้มากกว่าเพศเมีย สอดคล้องกับรายงานของ Mager and N.H. (1960)และไพบูลย์(2517) คืออัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียมีค่าเท่ากับ 1.6:1.0 ซึ่งจะมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน โดยจะพบปลาทอดเพศเมียมากขึ้นในช่วงฤดูการสืบพันธุ์ แต่หลังจากฤดูการสืบพันธุ์ไปแล้วจะพบปลาทอดเพศเมียลดลง

การพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์

จากตัวอย่างปลาทอดเพศผู้จำนวน 220 ตัวอย่าง และปลาทอดเพศเมียจำนวน 140 ตัวอย่างที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมพบว่าพัฒนาการของรังไข่และถุงน้ำเชื้อแบ่งเป็น 8 ระยะ เช่นเดียวกับ ไพบูลย์(2517) อ้างตาม Kesteyent (1960) ดังนี้

1. virgin รังไข่และถุงน้ำเชื้อมีขนาดเล็กมากไม่มีสีอยู่ติดกับกระดูกสันหลัง
2. maturing virgin and recovering spent รังไข่และถุงน้ำเชื้อโปร่งใสมีสีเทาแดงยาว 1/2 ของความยาวช่องท้อง (ventral cavity)
3. developed รังไข่มีสีส้มแดง เม็ดไข่สีขาวถุงน้ำเชื้อมีสีชมพู ทั้งรังไข่และถุงน้ำเชื้อมีขนาด 2/3 ของช่องท้อง
4. developing รังไข่และน้ำเชื้อมีสีขาวขุ่น มีเส้นเลือดปรากฏชัด ขยายใหญ่ทางด้านกว้างประมาณครึ่งหนึ่ง และความยาว 1/2 ของช่องท้อง
5. gravid รังไข่และถุงน้ำเชื้อมีไข่เต็มช่องท้อง ถุงน้ำเชื้อมีสีขาวริศน้ำเชื้อได้ ไข่กลมใสและสุก
6. spawning ไข่และน้ำเชื้อสามารถรีดออกได้ดี
7. spent ไข่และน้ำเชื้อเหลืออยู่น้อย
8. resting ไม่มีไข่และน้ำเชื้อ หรืออาจมีเพียงเล็กน้อยในลักษณะที่อาจจะถูกดูดซึม

Table 1 Sex ratio of spotted spiny eel (*Macrognathus siamensis*) population in Surin and Buriram Provinces during January - December 2005

Month	female	male	Female : male	chi-square
January	9	21	1.00 : 2.33	4.8000*
February	10	20	1.00 : 2.00	3.3333 ^{ns}
March	11	19	1.00 : 1.73	2.1333 ^{ns}
April	12	18	1.00 : 1.50	1.2000 ^{ns}
May	13	17	1.00 : 1.31	0.5333 ^{ns}
June	13	17	1.00 : 1.31	0.5333 ^{ns}
July	14	16	1.00 : 1.14	0.1333 ^{ns}
August	14	16	1.00 : 1.14	0.1333 ^{ns}
September	13	17	1.00 : 1.31	0.5333 ^{ns}
October	11	19	1.00 : 1.73	2.1333 ^{ns}
November	11	19	1.00 : 1.73	2.1333 ^{ns}
December	9	21	1.00 : 2.33	4.8000*
Total	140	220	1.00 : 1.60	17.7778**

ns = non-significant, * = $P < 0.05$, ** = $p < 0.01$

ระยะพัฒนาการของงูน้ำเชื้อจากการมองเห็นและวัดความยาวเปรียบเทียบกับความยาวช่องท้อง พบว่าปลาหลดเพศผู้ขนาดเล็กมีพัฒนาการของน้ำเชื้ออยู่ในระยะที่ 2 และ 3 ปลาขนาดกลางมีพัฒนาการของน้ำเชื้ออยู่ในระยะที่ 3 และ 4 ส่วนน้ำเชื้อที่สมบูรณ์พร้อมที่จะผสมพันธุ์กับเพศเมียพบในปลาขนาดใหญ่(14 เซนติเมตรขึ้นไป) ส่วนใหญ่อยู่ในระยะที่ 5 และ 6 ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม และพบปลาที่อยู่ในระยะการพักตัวเพื่อปรับสภาพเตรียมพร้อมสำหรับฤดูการต่อไปอยู่ในระยะที่ 7 และ 8 เริ่มตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนมกราคม หลังจากนั้นก็จะมีการพัฒนาการของน้ำเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงเดือนเมษายนและสามารถเพาะพันธุ์ได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม เช่นเดียวกับระยะพัฒนาการของไข่ปลาหลด พบว่าปลาหลดเพศเมียขนาดเล็กมีพัฒนาการของรังไข่ในระยะที่ 2 ปลาขนาดกลางมีพัฒนาการอยู่ในระยะที่ 3 และ 4 และพบปลาหลดเพศเมียขนาดใหญ่(ขนาด 15 เซนติเมตร)ขึ้นไปที่มีไข่แก่ในระยะที่ 5 และ 6 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม จนถึงเดือนสิงหาคม และพบปลาหลดเพศเมียที่อยู่ระหว่างการพักตัวเพื่อปรับสภาพรังไข่เตรียมพร้อมสำหรับฤดูการต่อไป อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ตั้งแต่เดือนกันยายนเรื่อยไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ก็จะมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถผสมพันธุ์ได้ในเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นต้นฤดูฝนเช่นเดียวกับสัตว์น้ำทั่วไปที่จะมีการแพร่พันธุ์ในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในธรรมชาติมีอาหารอุดมสมบูรณ์ แต่เมื่อผ่าน ฤดูฝนเข้าสู่ฤดูหนาวไข่และน้ำเชื้อปลาหลดจะพัฒนาอยู่ในระยะที่ 1-4 ซึ่งไม่สามารถแพร่พันธุ์ได้ เนื่องจากในธรรมชาติขาดแคลนอาหาร แต่ปลาหลดจะมีการสะสมไขมันมากขึ้น เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อในการแพร่ขยายพันธุ์ในฤดูต่อไป

ดัชนีความสมบูรณ์เพศและสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศของปลาหลด

การศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ (G.S.I) ของปลาหลดที่รวบรวมได้ทั้งหมดจำนวน 360 ตัว เป็นปลาหลดเพศผู้ 220 ตัว พบว่าค่า G.S.I มีค่าอยู่ระหว่าง 0.12 – 4.24 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเดือน กรกฎาคม และต่ำสุดในเดือน กุมภาพันธ์ (Figure 1) ส่วนปลาหลดเพศเมียจำนวน 140 ตัว มีค่า G.S.I อยู่ระหว่าง 2.15 – 11.67 เปอร์เซ็นต์ (Figure 2) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเดือนกรกฎาคม และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เช่นเดียวกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว ปลาหลดที่มีไข่แก่ และน้ำเชื้อสมบูรณ์สามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม

การศึกษาสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศของปลาหลด จากตัวอย่างปลาหลดเพศผู้จำนวน 220 ตัวและเพศเมียจำนวน 140 ตัว พบว่าปลาเพศผู้ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศอยู่ระหว่าง 0.3920-0.4591 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงสุดในช่วงเดือน กรกฎาคม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.4591 เปอร์เซ็นต์ (Figure 3) และในปลาหลดเพศเมียมีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศอยู่ระหว่าง 0.4037-0.4557 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงสุดในช่วงเดือน มิถุนายน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.4557 เปอร์เซ็นต์ (Figure 4)

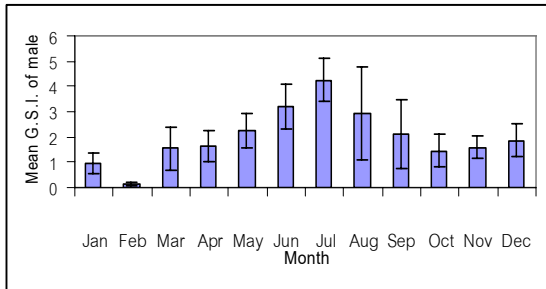


Figure 1 Mean G.S.I. of male spotted spiny eels

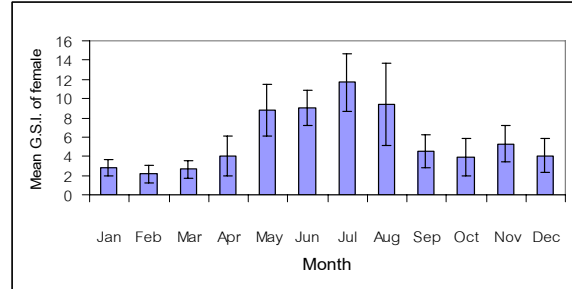


Figure 2 Mean G.S.I. of Female spotted spiny eels

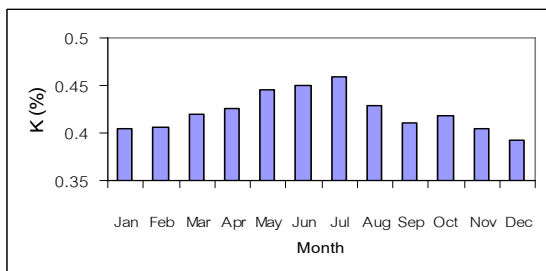


Figure 3 Mean Coefficient of condition(K) of male spotted spiny eels

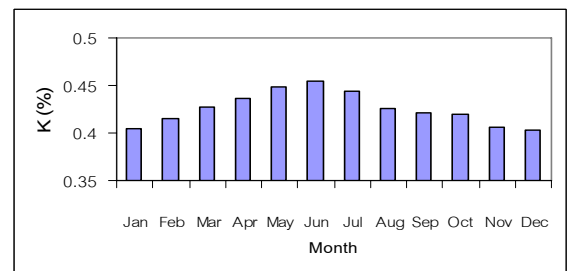


Figure 4 Mean Coefficient of condition(K) of female spotted spiny eels

พัฒนาการของไข่ปลาหลด

นำไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจำนวน 20 ฟอง มาใส่ในจานแก้วเพื่อศึกษาและถ่ายภาพพัฒนาการของไข่ ในระยะต่างๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (กำลังขยาย 40 - 100 เท่า) บันทึกระยะเวลาของการพัฒนาการของไข่ในแต่ละระยะจนกระทั่งฟักออกเป็นตัวภายใน 48 ชั่วโมง (Table 2) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ มะลิ และคณะ(2529) พบว่า ลูกปลา

หลอดจะฟักเป็นตัวภายใน 62 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ ของลูกปลาวัยอ่อนพร้อมบันทึกภาพ จนลูกปลามีรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัยที่อายุ 20 วัน (Table 3) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ มะลิ และคณะ(2529) พบว่า ลูกปลาหลอดจะมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยที่อายุ 27 วัน

Table 2 Eggs development of spotted spiny eel (*Macrogathus siamensis*)

Timing after Fertilized (hours)	Development
1	Eggs after fertilization, cell division has taken place at animal pole region. The contraction in cytoplasm under micropyle region become to the protoplasmic cap located on the transparent surface area of convex egg. (Figure 5)
2	Cell of animal pole (blastodisc) divided into 2 equal cell called blastomere.
3	Cell perpendicularly divided into 4 cell.
4	Cell divided both Vertical and horizontal into 8 cell. (Figure 6)
5	Cell divided both Vertical and horizontal into 16 cell.
6	Cell divided both Vertical and horizontal into 32 cell.
7	Cell divided both Vertical and horizontal into 64 cell.
10	Cell divided into morula stage. (Figure 7)
13	Blastomere move downward to cover some small cells which is gathered into the mass of cells and their nucleus.
16	The tighten mass of cell move downward to cover the egg that look like cap called gastrula stage.
19	Blastoderm invaginated into the blastocoel.
21	Germ ring has taken place.
24	Germ ring separated into the tissue delamination. (Figure 8)
27	The eel embryo has got the complete three layers of tissue.
30	The mass of cell condensely gathered into the embryonic crest.
33	Embryonic crest has rapidly grown and gradually grown in upward .
36	Embryonic crest has grown more rapidly and longer.
39	Embryonic crest has grown and moved around the yolk.
42	Embryonic crest has grown faster and become the embryo later.
44	Head fold has developed and the tail fold happened near the yolk sac.
45	The somite has developed in the lateral region of the embryo. (Figure 9)
46	Tail has developed longer and move around the yolk sac. The embryo began to wriggle.
47	Head and tail move almost around the yolk sac. The embryo has strongly wriggled.
48	The embryo has been hatching from the egg. (Figure 10)

Table 3 Larvae development of spotted spiny eel (*Macrogathus siamensis*)

Age(days)	Development
1	Mouth part has not developed yet. The eye bud and dorsal fin has found. The length of larvae is about 2.0 mm. (Figure 11)
2	Mouth part has been developing. The larvae has got thin membrane attach to the larvae's eyes. The larvae move together to be schooled.
3	The brain separate into 2 lobe, Two opening have evolved near the anal pore, the yolk has been running out. The larvae have a total length about 2.9 mm.
4	Mouth part has completely developed, operculum is formed. The heart look similar to shrimp's. Feed the larvae with moina. The larvae swim up and down, and attach to the inner wall of the fiber tank. The larvae have a total length about 3.3 mm.
5	The cornea has developed in the middle of eyeball. Pectoral fin have developed. Pigment has accumulated in the head part. They swim scattered out. The larvae have a total length about 3.8 mm.
6	The digestive tract has incompletely developed, the larvae have a total length about 4.1 mm.
7	The larvae look similar to the adult, the larvae have a total length about 5.0 mm.
8	The larvae excreted the waste product on the bottom of the fiber tank. Tail and caudal fin look clearly. The larvae have a total length about 5.6 mm. (Figure 12)
9	The larvae have a total length of about 6.2 mm. The swim more rapidly.
20	The larvae like to feed around the bottom of tank rather than the surface of the tank. The larvae has a total length about 1.5 cm. The larvae look to alike the adult completely.

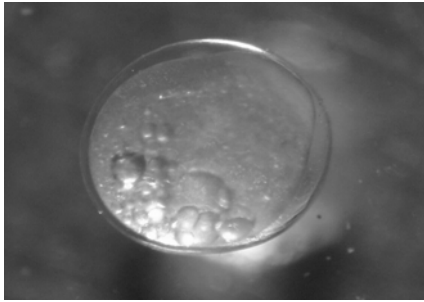


Figure 5 Eggs development at 1 hours

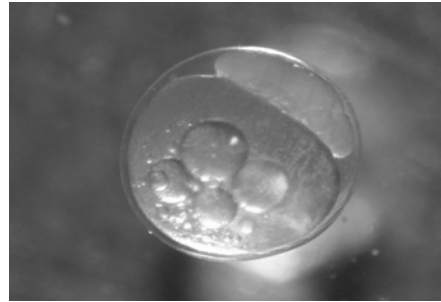


Figure 6 Eggs development at 4 hours

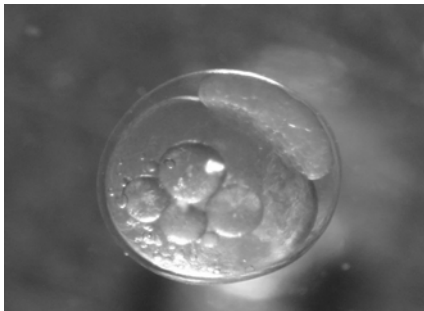


Figure 7 Eggs development at 10 hours

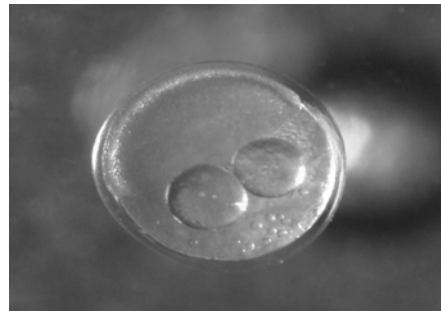


Figure 8 Eggs development at 24 hours

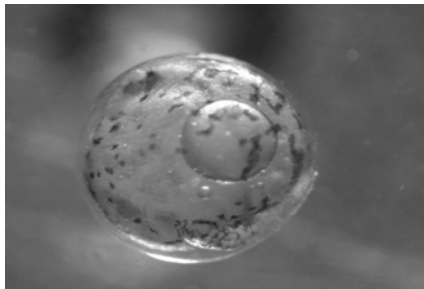


Figure 9 Eggs development at 45 hours

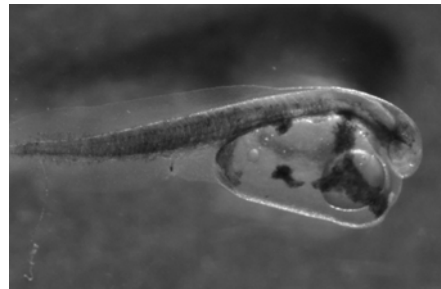


Figure 10 Eggs development at 48 hours

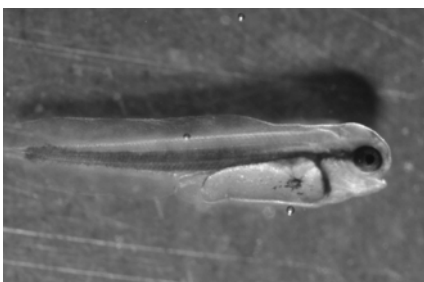


Figure 11 Larvae development at 1 day



Figure 12 Larvae development at 8 days

สรุปผลการทดลอง

1. ความแตกต่างระหว่างเพศของปลาหลด พบว่า ในฤดูกาลสืบพันธุ์ การสังเกตเพศปลาหลด จากลักษณะภายนอกจะชัดเจน โดยเพศเมียจะมีติ่งเพศยื่นออกมา ส่วนในเพศผู้จะไม่มีติ่งเพศ
2. ส่วนอัตราเพศ พบว่าปลาหลดเพศผู้จะมีจำนวนมากกว่าเพศเมีย เมื่อคิดเฉลี่ยตลอดทั้งปี จะมีอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1.6 : 1.0
3. ดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาหลดเพศผู้และเพศเมียจะมีค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคม และมีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์
4. ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เพศของปลาหลดเพศผู้จะมีค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคม และมีค่าต่ำสุด ในเดือนธันวาคม ส่วนในเพศเมียจะมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน และมีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม
5. พัฒนาการของไข่และน้ำเชื้อปลาหลดจะเข้าสู่ระยะที่สามารถเพาะพันธุ์ได้ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ส่วนคัพภะวิทยาของปลาหลดจะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนฟักเป็นตัวที่ 48 ชั่วโมง และลูกปลาหลด จะพัฒนาจนมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยที่อายุ 20 วัน

เอกสารอ้างอิง

- ไพบูลย์ วัฒนกิจ. 2517. ชีวิตประวัติของปลาหลด. น. 20 -27 ใน รายงานประจำปี 2517. สถานีประมงน้ำจืด จังหวัดสุรินทร์ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สุรินทร์.
- มะลิ ลาน้ำเที่ยง, พิทยา เพ็ญนภาภรณ์, ชัยศิริ ศิริกุลและประเสริฐ มั่นศิริ. 2529. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาหลด ในอัตราความหนาแน่นที่ต่างกัน. น. 78-89 ใน รายงานประจำปี 2529. สถานีประมงน้ำจืด จังหวัดนครราชสีมา กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, นครราชสีมา.
- Brown, M.E. 1957. The physiology of fishes. Vol I. Academic Press Inc. New York. 447 pp.
- Mager, S.K. and N.H. 1960. A Guide to Tropical Fish. A Washington Square Press. 256 pp.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Translated from the Russian by L. Birkett. Cademic.

