

การศึกษาการเกิดของอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อ ของปลากัดวัยอ่อน *Betta splendens* Regan Study on Organogenesis and histology of Siamese Fighting Fish, *Betta splendens* Regan

สุปราณี ชินบุตร พรสิริจันทรรัชกุล และ นงนุช เลหาะวิสุตร์¹
Supraneer Chinabut, Pornlerd Chanrat Chakool and Nongnuch Laohavisuti

ABSTRACT

A study on organogenesis and histology of Fighting fish fry was conducted. The fry developed to fingerling size within 15 days after hatching. The development and formation of the organs of Siamese fighting fish fry from day 1 to day 30 are described. Yolk sac was reabsorbed within day 4 after hatching. The nervous system including the brain, ears, spinal cord ect, was well developed in comparison to the other systems of the fry at same age. It was almost completely developed into different parts when the fry was 2 days old. The heart of 1-day fry was the blood chamber and it developed into the complete four chambers at the age of 8 days. The digestive tract was developed as a long blind tube from day one and became fully formed as the one in adult around day 15. Exocrine pancreas and spleen were forming by day 3 and 5, respectively. The skeletal muscle blocks were separated from each other by the myoseptum. They quickly expanded in volume. Thyroid gland and thymus gland were observed around day 7 and day 8, respectively. The labyrinth organ was found at the anterior area of opercular chamber by day 9. Around day 15, gonads were differentiated into ovary or testes.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเกิดของอวัยวะต่างๆ ของลูกปลากัดปรากฏว่าเมื่อลูกปลากัดมีอายุหนึ่งวัน หลังจากไขฟักออกเป็นตัวแล้วนั้น ถุงสะสมอาหารจะแยกจากส่วนของลำตัวอย่างชัดเจน และยุบหายไปหมด เมื่อลูกปลากัดมีอายุ 4 วัน อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ได้แก่ สมอง กล้องหู และไขสันหลัง จะพัฒนาเร็วมาก และพบว่าเมื่อลูกปลากัดมีอายุ 1 วัน ส่วนที่เป็นสมองจะมีขนาดใหญ่กว่าอวัยวะอื่นๆ และแบ่งเป็นส่วนต่างๆ สมบูรณ์เมื่อลูกปลากัดมีอายุ 2 วัน หัวใจของลูกปลากัดที่มีอายุ 1 วัน

มีลักษณะเป็นแฉ่งเลือดและแบ่งออกเป็นห้อง สมบูรณ์เมื่อลูกปลากัดมีอายุ 8 วัน พบกลุ่มเซลล์ที่จะพัฒนาไปเป็นตับและไตเมื่อลูกปลากัดมีอายุ 1 วัน และขนาดของอวัยวะเหล่านี้ก็จะขยายขนาดใหญ่ขึ้นตามอายุของลูกปลากัดที่เพิ่มขึ้น ท่อทางเดินอาหารในขณะลูกปลากัดมีอายุ 1 วัน มีลักษณะเป็นท่อตรงๆ ที่ยังไม่มีส่วนเปิดออกของทวารหนัก เมื่อลูกปลากัดมีอายุได้ 3 วัน โครงสร้างของระบบท่อทางเดินอาหารมีการพัฒนามากขึ้น และมีองค์ประกอบเหมือนตัวเต็มวัยเมื่อลูกปลากัดมีอายุ 15 วัน กลุ่มเซลล์ที่จะพัฒนาไปเป็นตับอ่อน และม้าม เริ่มปรากฏให้เห็นชัดเจนเมื่อลูกปลากัดมีอายุ 3 วัน และ 5 วัน ตามลำดับ การพัฒนาของกล้ามเนื้อ

¹ สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด บางเขน กทม. 10900

National Inland Fisheries Institute, Bangkok Bangkok 10900, Thailand.

ลำตัวของลูกปลาเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยลูกปลาที่มีอายุ 1 วัน ก็จะมีมัดกล้ามเนื้อคลายเรียงตัวกันเป็นส่วนๆ โดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันกันออกจากกัน เมื่อลูกปลาอายุ 7 วัน พบต่อมไฮโรยด์ ส่วนต่อมไฮโรยด์ปรากฏให้เห็นเด่นชัดในปลาที่มีอายุ 8 วัน กลุ่มเซลล์ ที่จะพัฒนาเป็นอวัยวะช่วยในการหายใจ เริ่มปรากฏเมื่อลูกปลาที่มีอายุ 9 วัน อวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ พัฒนาแยกเป็น รังไข่ และอณฑะเมื่อลูกปลาอายุ 15 วัน ลูกปลากัดมีลักษณะภายนอกและภายในเหมือนตัวเต็มวัย เมื่ออายุ 15 วัน

คำนำ

ปลากัดเป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยทั้งนี้เพราะเป็นปลาที่มีผู้นิยมส่งไปขายเป็นปลาสวยงามในต่างประเทศคิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาทต่อปี ปลากัดเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำตื้นๆ พบโดยทั่วไปเป็นปลาที่จัดอยู่ในครอบครัว (Family) Anabantidae ครอบครัวย่อย (Subfamily) Macropodinae และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Betta splendens* Regans (วันเพ็ญ และคณะ, 2531) ลักษณะสำคัญของปลาในครอบครัวนี้คือมีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ โดยสามารถนำออกซิเจนจากอากาศมาใช้เพื่อการดำรงชีวิตได้ อวัยวะพิเศษนี้มีชื่อว่า "Labyrinth" (Smith 1945; Whitem, 1962)

กิจการเพาะพันธุ์และเลี้ยงปลากัดได้รับความนิยมในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลา ทั้งนี้เนื่องจากสามารถจำหน่ายในตลาดภายในแล้วยังส่งไปจำหน่ายต่างประเทศอันเป็นสินค้าออกที่สำคัญอย่างหนึ่ง อย่างไรก็ตามธุรกิจนี้ประสบปัญหาอยู่เป็นประจำ เช่น ปลาออกลูกน้อยลง มีสีสรรที่ยังไม่สวยงาม เป็นต้น จึงมีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการผลิตพันธุ์ การเพาะพันธุ์ การเลี้ยง รวมทั้งการพัฒนาของไขปลากัด (วันเพ็ญ และคณะ, 2531; อุบล, 2529 : Van Camp, 1983 และ Whitem, 1962) ในประเทศไทยการเกิดของอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อของปลากัดยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษา ซึ่งความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นวิทยาการขั้นพื้นฐาน ในด้านการคิดพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์เพื่อการเพาะเลี้ยงปลากัดที่มีลักษณะตามที่ตลาด

ต้องการต่อไป

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

ทำการเพาะลูกปลากัดขึ้นในห้องทดลองโดยการคัดพันธุ์พ่อแม่ปลากัดที่มีความสมบูรณ์เต็มที่ และพร้อมจะทำการผสมพันธุ์ มาจำนวน 10 คู่ แล้วนำมาผสมพันธุ์ตามวิธีที่กล่าวไว้โดย วันเพ็ญ และคณะ (2531) เมื่อลูกปลากัดฟักออกจากไข่และมีอายุครบ 1 วัน จึงเริ่มเก็บตัวอย่างลูกปลา จำนวนชุดละ 10 ตัว ดองไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ที่มีอุณหภูมิประมาณ 5°C ทำการเก็บตัวอย่างลูกปลากัดทุกวันจนกระทั่งลูกปลาที่มีอายุ 30 วัน นำตัวอย่างลูกปลากัดที่แช่ในน้ำยาฟอร์มาลินแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง มาผ่านน้ำยาอัลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นจากน้อยไปหามาก (70-100%) เพื่อทำการดูน้ำออกจากเซลล์แล้วผ่านในคลอโรฟอร์ม 2 ครั้ง จากนั้นจึงผ่านพาราฟิน 2 ครั้ง ผึ่ง (embed) ตัวอย่างชิ้นเนื้อในพาราฟิน แล้วทำให้แข็งเป็นแท่ง นำตัวอย่างไปตัดทั้งตามยาวและตามขวางความหนาประมาณ 5-6 ไมครอน แล้วย้อมด้วยสีฮีมาทอกซิลินและอีโอซิน (H&E) โดยวิธีของ Humason (1979) เพื่อนำไปศึกษารายละเอียดทางด้านเนื้อเยื่อต่อไป

ผลและวิจารณ์

ปรากฏว่าไขปลากัดที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อแล้วจะฟักออกเป็นตัวและเริ่มมีการเคลื่อนไหวและลอยตัวอยู่บริเวณผิวน้ำในหวอด ภายในเวลา 36 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 26°C ซึ่งช้ากว่ารายงานของ Van Camp (1983) ที่กล่าวว่าไขปลากัดจะฟักออกเป็นตัวภายในเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 26°C (80°F) เช่นกันซึ่งอาจจะเป็นเพราะความสมบูรณ์ของไข่แตกต่างกัน ผลการศึกษาทางเนื้อเยื่อปรากฏว่า

ลูกปลาอายุ 1 วัน (Figure 1-2) ถุงสะสมอาหาร (yolk sac) แยกจากส่วนหัวเห็นได้ชัด เยื่อครีบ (fin fold) เกิดขึ้นตลอดความยาวลำตัว ครีบอกมีการพัฒนาเห็น

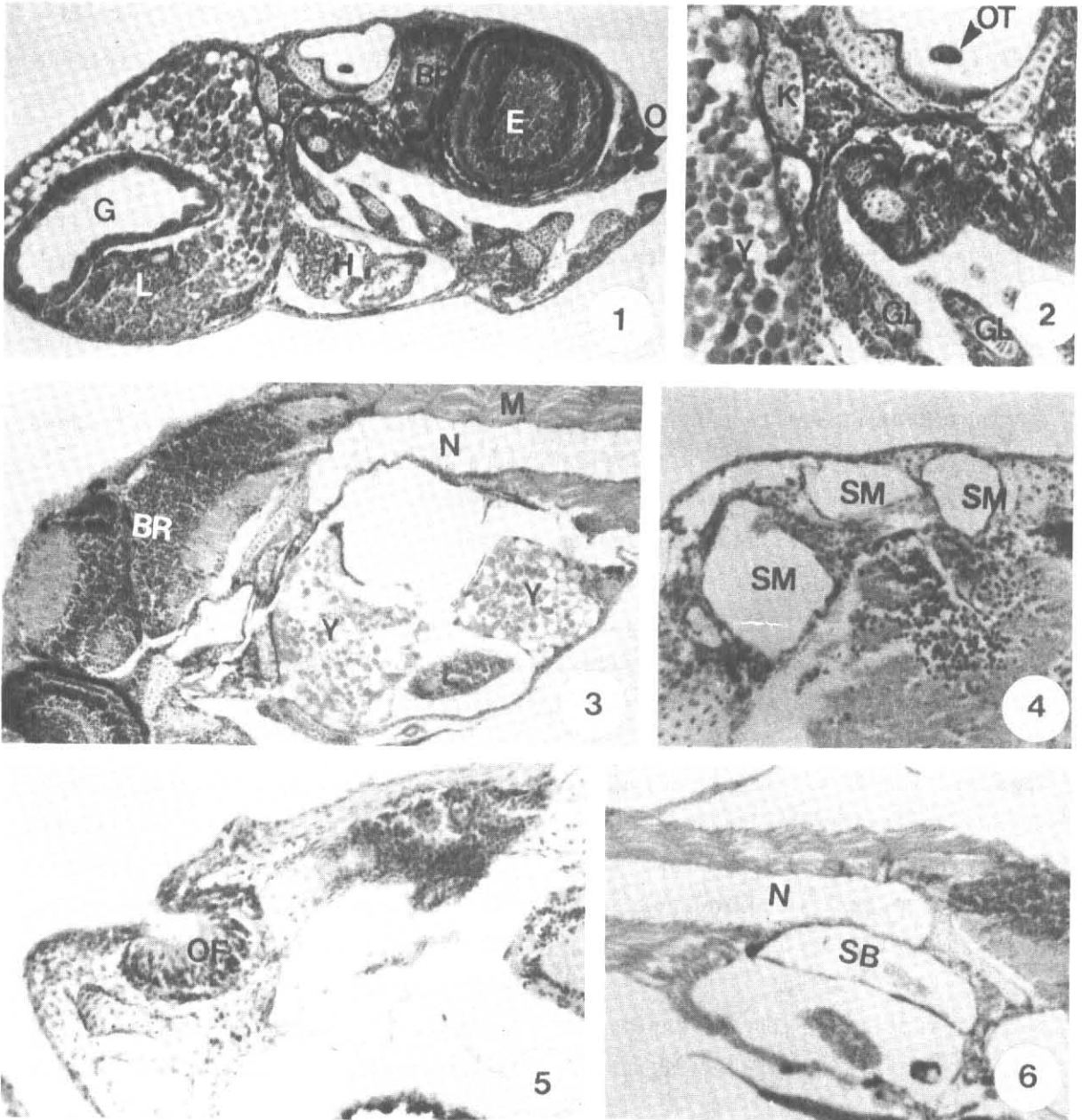


Figure 1 Longitudinal section of a 1 day old Siamese fighting fish demonstrating heart (H), liver (L), digestive tract (G) yolk sac (Y), brain (BR), eye (E) and oral valve (O) (H & E, x 130).

Figure 2 Longitudinal section of the anterior part of a 1 day old Siamese Fighting fish demonstrating kidney (K), gill (GL) and otolith (OT) in the inner ear (H & E, x 265).

Figure 3 Longitudinal section of a 2 day old Siamese fighting fish demonstrating the development of brain (BR), notochord (N), striated muscle (M), yolk sac (Y) and liver (L) (H & E, x 265).

Figure 4 The semicircular canals (SM), are located in the inner ear of a 2 day old Siamese fighting fish (H & E, x 525).

Figure 5 Longitudinal section of a 3 day old Siamese fighting fish demonstrating the olfactory organ (OF) (H & E, x 525).

Figure 6 Developing Swimbladder (SB) and notochord (N) in a 3 day old Siameses fighting fish (H & E, x 130)

เด่นชัด ผิวหนังประกอบด้วยชั้น epidermis บางๆ ประกอบด้วยเซลล์เยื่อผิวหนังเพียง 1-2 แถวเท่านั้น ริมฝีปากแยกออกจากกันเป็นช่องเห็นริมฝีปากบนและล่างมีลิ้น (oral valve) ยื่นออกจากริมฝีปากบนเข้าไปในช่องปาก ตามีสีดำซึ่งเป็นส่วนของชั้นเรตินาและมีเลนส์อยู่กลางลูกตา พบรงควัตถุสีดำ (melanin pigment) บริเวณหัวและถุงสะสมอาหาร สมองเจริญอยู่บริเวณหัวส่วนหน้า เริ่มเห็นเพียงสมองส่วนต้น (telencephalon) แต่ยังไม่มีการแบ่งเป็นส่วนต่างๆ กล่องหูเป็นทอกลวงอยู่บริเวณด้านท้ายของสมอง ประกอบด้วยเซลล์ที่ฐานของกล่องหู (macula) และก้อนหินปูน (otolith) อยู่ตรงกลาง ซี่เหงือกเริ่มมีการพัฒนาอยู่บริเวณช่องว่างส่วนท้ายของขากรรไกรบนเหงือกแต่ละคู่จะเริ่มมีแขนงยื่นยาวออกไปเป็นซี่เหงือก (gill filament) และกึ่งเหงือก (gill lamellae) หัวใจจะอยู่บริเวณด้านท้องต่ำจากช่องเหงือกลงมาเริ่มแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ventricle และ bulbus arteriosus แต่ยังไม่สมบูรณ์ พบกลุ่มเซลล์ที่จะพัฒนาไปเป็นตับและไตบริเวณด้านหน้าของถุงสะสมอาหาร ทางเดินอาหารอยู่บริเวณกลางลำตัวเป็นทอตรงไม่มีช่องเปิดออกสู่ภายนอกและยังไม่มีการแบ่งออกเป็นกระเพาะหรือลำไส้ พบเซลล์ทรงกระบอกเตี้ย (low columnar) ภายใต้วงทางเดินอาหารกล้ำมเนื้อ ลำตัวแบ่งเป็นมัดๆ โดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (myoseptum) กั้นอยู่ระหว่างกล้ำมเนื้อแต่ละมัด

ลูกปลาอายุ 2 วัน (Figure 3-4) ถุงสะสมอาหารเริ่มมีขนาดเล็กกล การพัฒนาทางเนื้อเยื่อและชั้นต่างๆ

ของตาอ่อนข้างสมบูรณ์และพบเม็ดสีในชั้น sclera สมองมีการเจริญมากขึ้นและแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ชัดเจน ได้แก่ สมองส่วนต้น (telencephalon) ซึ่งประกอบด้วย olfactory lobe สมองส่วนกลาง (cerebellum) และสมองส่วนท้าย (medulla oblongata) กล่องหูพัฒนาจากท่อเดี่ยวเพิ่มเป็น semicircular canal 3 ส่วน ระบบทางเดินอาหารแบ่งเป็นกระเพาะอาหาร และลำไส้ แต่กระเพาะอาหารยังไม่แบ่งเป็นส่วนของ fundic และ pyloric ผงลำไส้ยังไม่มี การยกตัว (fold) ของเยื่อผนังลำไส้ ตับมีขนาดใหญ่ขึ้น อยู่ในช่องท้องกระดูกสันหลังยังคงสภาพเป็น notochord อยู่ มีลักษณะเป็น chondroid-like cells มาประกอบกัน ช่องเปิดทวาร (anus) ยื่นออกไปจากลำตัวด้านท้องเห็นชัดเจน

ลูกปลาอายุ 3 วัน (Figure 5-7) ถุงสะสมอาหารมีขนาดเล็กกลกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด พบอวัยวะที่ทำหน้าที่รับสัมผัสเกี่ยวกับสารเคมี (olfactory organ) อยู่ในจุดมุมบริเวณปลายด้านหน้าของหัว บริเวณใต้กระดูกสันหลังค่อนไปทางด้านหน้าพบส่วนของไตซึ่งเจริญขึ้น ประกอบด้วยท่อไต (renal tubules) เป็นทอกลมมีเซลล์รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกเต๋า (cuboidal cell) เรียงล้อมรอบท่อ เริ่มมีการหดตัวของท่อไต พบกระเพาะลม (swim bladder) อยู่ติดกับกระดูกสันหลัง ถัดจากบริเวณไตไปจนถึงส่วนท้ายของช่องว่างภายในลำตัว พบกลุ่มเซลล์ที่จะพัฒนาเป็นตับอ่อน (exocrine pancreas) บริเวณเยื่อยึดอวัยวะภายใน (mesentary) บริเวณลำไส้ต่อกับกระเพาะอาหาร ระบบ

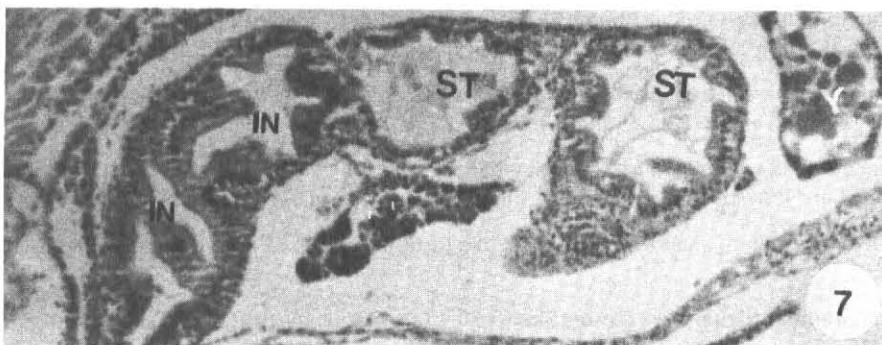


Figure 7 Demonstrating the development of pancreas (EP), intestine (IN), stomach (ST) and yolk sac (CY) in a 3 day old Siamese fighting fish (H & E, x 130).

ทางเดินอาหารพัฒนามากขึ้น เยื่อภายในกระเพาะอาหาร มีการยกตัวสูงขึ้น พบ goblet cells และ ปุ่มรับรส (taste bud) ในชั้น epidermis ของทางเดินอาหารส่วนต้นในระยะนี้ผู้เลี้ยงควรจะเริ่มให้อาหารที่เหมาะสมกับลูกปลากัด ซึ่งได้แก่ไข่แดงต้มสุก บดผ่านกระชอนตาถี่ ทั้งนี้เพราะระบบทางเดินอาหารเริ่มทำงาน และอาหารที่สะสมไว้ในถุงสะสมอาหารก็ถูกใช้ไปหมดแล้ว

ลูกปลาอายุ 4 วัน ถุงสะสมอาหารยุบหมด ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ใกล้เคียงกับรายงานของ Van Camp (1983) เยื่อครีบเริ่มคอดคอดเป็นส่วนของครีบหาง ครีบกัน และ ครีบหลัง อวัยวะต่างๆ มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเมื่อลูกปลา มีอายุ 3 วันเล็กน้อย ส่วนของเยื่อภายในกระเพาะมีการยกตัวขึ้นมาก ลำไส้มี villi เพิ่มขึ้นเป็นการเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้ว กระเพาะลมเริ่มยื่นยาวออกไปทางด้านท้ายขนานกับกระดูกสันหลัง

ลูกปลาอายุ 5 วัน ส่วนของครีบหางเจริญมากขึ้นเห็นเป็นครีบกลมมน ส่วนของลำตัวมีการพัฒนาเพิ่มจำนวนมัดกล้ามเนื้อมากขึ้น จนไม่สามารถมองเห็นอวัยวะภายในได้จากภายนอก ท่อทางเดินอาหารแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ชัดเจน คือ คอหอย (pharynx) หลอดอาหาร (oesophagus) กระเพาะอาหาร (stomach) และลำไส้ (intestine) เริ่มพบกลุ่มเซลล์ที่จะพัฒนาไปเป็นม้าม (spleen) บริเวณเยื่อยึดอวัยวะภายในใกล้ๆ ส่วนที่เป็นลำไส้

ลูกปลาอายุ 6 วัน (Figure 8) การพัฒนาของกล้ามเนื้อลำตัวเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก กระดูกบริเวณโคนหางจะโค้งงอขึ้นเริ่มเห็นก้านครีบของครีบหางแต่ยังไม่แบ่งเป็นข้อๆ ระบบทางเดินอาหารมีการพัฒนาขึ้นบริเวณคอหอยมีฟัน (pharyngeal teeth) เกิดขึ้น พบ gastric gland ในกระเพาะอาหารส่วนต้น (fundic) หัวใจเริ่มแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ แต่ยังไม่เด่นชัด

ลูกปลาอายุ 7 วัน (Figure 9) พบต่อมไทรอยด์ (thyroid gland) ซึ่งจะติดสีชมพูเข้มบริเวณเหนือช่องเหงือกเมื่อย้อมด้วยสี H&E ลำไส้มี villi ซึ่งแตกแขนงเพิ่มขึ้น

ส่วนของกระเพาะอาหารแบ่งเป็นส่วนของ fundic และ pyloric เห็นชัดเจน

ลูกปลาอายุ 8 วัน (Figure 10-11) พบเยื่อชั้นระหว่างอวัยวะภายในกับหัวใจ (transverse septum) ปรากฏให้เห็นในระยะนี้ หัวใจแบ่งเป็น 4 ส่วนชัดเจน คือ แอ่งเลือด (sinus venosus) รับเลือดจากเส้นเลือดดำ (hepatic vein) ซึ่งทะลุผ่านเยื่อชั้นเข้าสู่ sinus venosus ต่อจาก sinus venosus เป็นหัวใจส่วน atrium ซึ่งจะมีผนังหนากว่า sinus venosus เล็กน้อย ระหว่าง sinus venosus กับ atrium มีลิ้นหัวใจ sinuatrium valve กันอยู่ ต่อจาก atrium จะเป็นหัวใจส่วน ventricle ซึ่งทำหน้าที่สูบฉีดโลหิต โดยจะมี atrio ventricular valve กันระหว่าง atrium กับ ventricle ผนังของส่วน ventricle จะหนากว่าส่วนอื่น และประกอบด้วยกล้ามเนื้อหัวใจ ต่อจาก ventricle จะพบ semilunar valve กันอยู่ก่อนจะถึงส่วนของหัวใจที่เรียกว่า bulbus arteriosus ซึ่งประกอบด้วยเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดยืดหยุ่น (elastic fibres) เห็นกลุ่มเซลล์ของม้ามชัดเจนขึ้น พบไตส่วนต้นซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อสร้างเม็ดเลือด (haemopoietic tissue) และไตส่วนท้ายซึ่งประกอบด้วยท่อไตอยู่บริเวณกลางลำตัวได้กระดูกสันหลัง ต่อมไทมัส (thymus gland) ประกอบด้วยเซลล์ thymocytes ติดสีน้ำเงินปนม่วงเมื่อย้อมด้วยสี H&E อยู่บริเวณโคนแผ่นปิดเหงือก

ลูกปลาอายุ 10 วัน ครีบต่างๆ แยกออกจากกันอย่างชัดเจน ครีบหางมีก้านครีบ 8 ก้าน แต่ยังไม่แบ่งเป็นข้อๆ อวัยวะภายในต่างๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรายละเอียดของการพัฒนาทางด้านเซลล์ เพียงแต่มีขนาดใหญ่ขึ้น พบกลุ่มเซลล์ที่จะเกิดเป็นอวัยวะช่วยหายใจ (labyrinth organ) อยู่เหนือช่องเหงือกขึ้นไป ซึ่งเร็วกว่ารายงานของ Van Camp (1983) ที่รายงานว่าอวัยวะช่วยหายใจของลูกปลากัดจะเกิดขึ้นเมื่อลูกปลา มีอายุ 2-3 สัปดาห์ พร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติมว่าการพัฒนาของอวัยวะช่วยในการหายใจนี้เร็วหรือช้าขึ้นกับความชื้นและอุณหภูมิของอากาศ

ลูกปลาอายุ 15 วัน (Figure 12) ครีบหางมีก้านครีบเพิ่มเป็น 10 ก้านและยังไม่แบ่งเป็นข้อๆ ในระยะนี้พบว่า gonad มีการพัฒนาเป็นรังไข่ (ovary) หรืออณฑะ (testis)

อวัยวะช่วยหายใจพัฒนาเต็มที่ มี้ามมีการเจริญและเพิ่มขนาดขึ้นอยู่ติดกับเยื่อยึดอวัยวะภายในบริเวณลำไส้ ส่วนต้นเนื้อเยื่อของชั้น retina ของตา มีการแบ่งออกเป็นชั้นต่างๆ เหมือนปลาตัวเต็มวัย

ลูกปลาอายุ 20 วัน (Figure 13-16) ในระยะนี้

ลูกปลาอายุ 25-30 วัน ครีบกันมีก้านครีบ 27 ก้าน

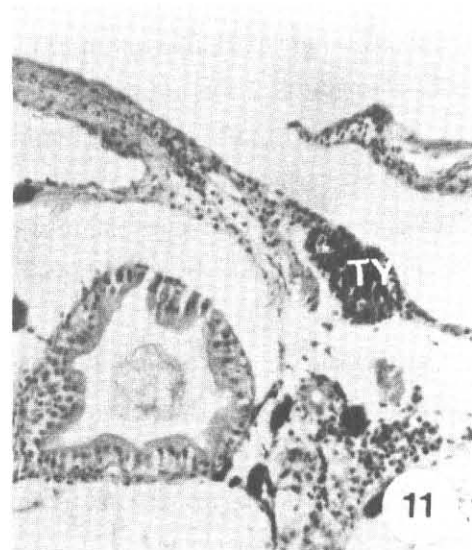
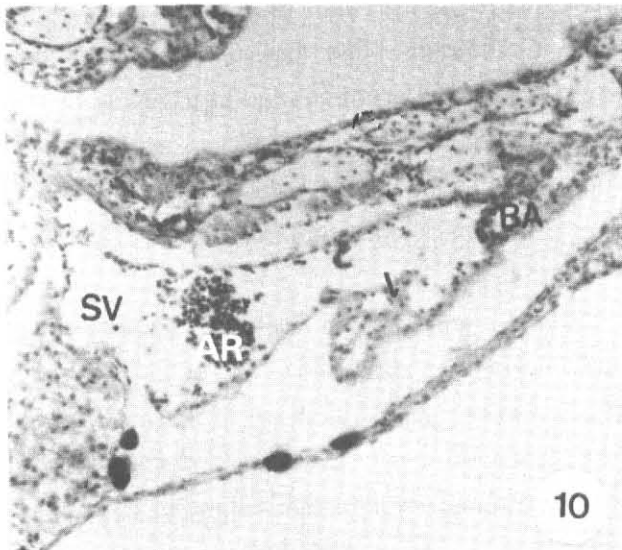
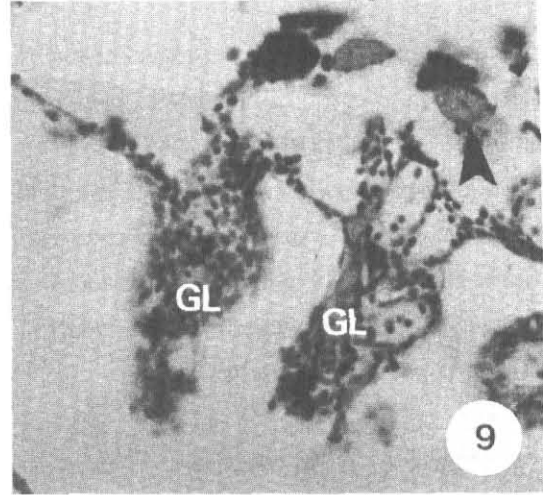
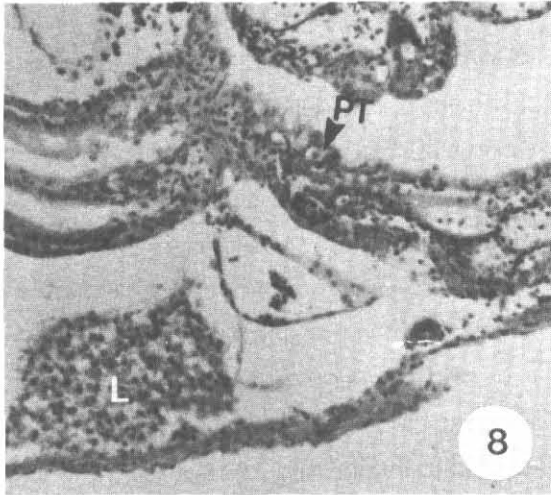


Figure 8 Demonstrating the development of pharyngeal teeth (PI) and liver (L) of a 6 day old Siamese fighting fish (H & E, x 525).

Figure 9 The thyroid gland (arrow), is developed in the 7 day old Siamese fighting fish (H & E, x 265) (GL = gill).

Figure 10 Longitudinal section of an 8 day old Siamese fighting fish demonstrating the bulbus arteriosus (BA), ventricle (V), atrium (AR) and sinus venosus (SV) (H & E, x 265).

Figure 11 Thymus gland (TY) of an 8 day old Siamese fighting fish (H & E, x 265).

ครีบล้างมีก้านครีบล้าง 11 ก้าน ลักษณะภายนอกเหมือนปลาตัวเต็มวัยทุกประการไม่มีการเกิดอวัยวะชนิดใดเพิ่มอีก อวัยวะแต่ละชนิดจะมีการเจริญเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้น

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าอุ้งสะสมอาหารของลูกปลากัดจะยุบหรือลดขนาดลงเมื่อลูกปลามีอายุประมาณ 2-3 วัน แสดงว่าลูกปลาเริ่มต้องการอาหารเสริมเพื่อการเจริญเติบโตในระยะนี้ ลูกปลากัดมีการพัฒนาของชั้น

เนื้อเยื่อต่างๆ ในกระเพาะอาหาร ในระยะเวลาประมาณ 3-5 วัน นับว่าเร็วกว่าลูกปลากะพงขาวซึ่งจะมีการพัฒนาของกระเพาะอาหารเมื่อลูกปลาอายุได้ 14-15 วัน (นิตยา, 2527) การที่ลูกปลามีการพัฒนากระเพาะทางเดินอาหารเร็ว อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การอนุบาลลูกปลากัดทำได้ง่ายกว่าลูกปลากะพงขาวโดยผู้เลี้ยงไม่ต้องกังวลกับขนาดของอาหารที่จะทำมาใช้เลี้ยงลูกปลากัดเหมือนกับปลากะพงขาว

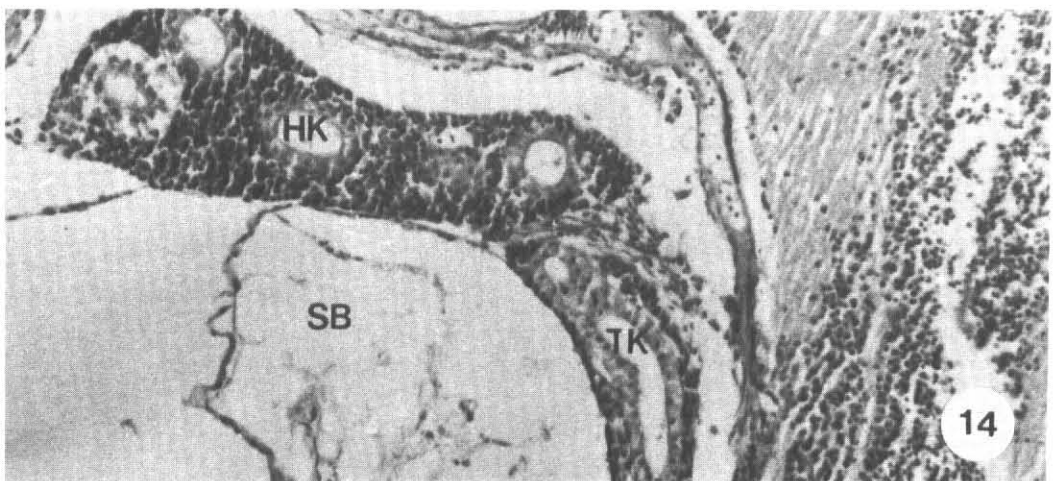
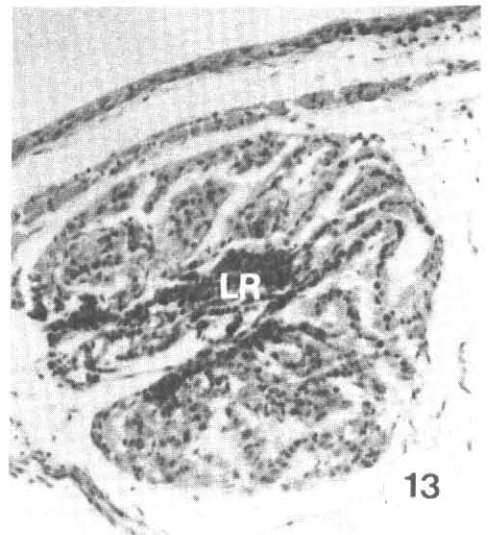
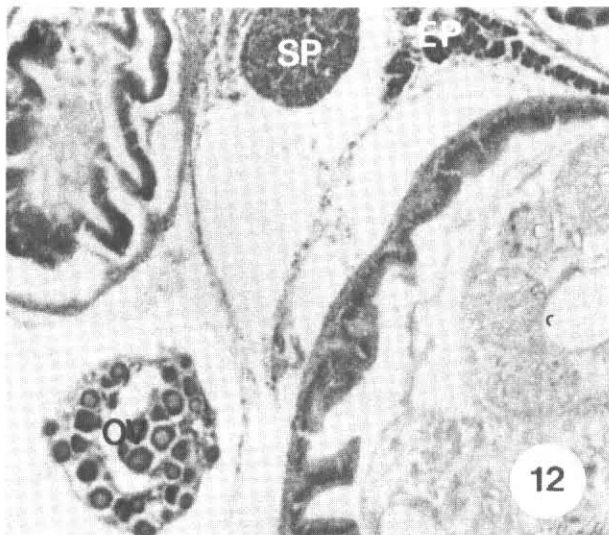


Figure 12 The ovary (OV), spleen (SP) and pancreas (EP) of a 15 days old Siamese fighting fish (H & E, x 525).
 Figure 13 Labyrinth (LR), the accessory air breathing organ in a 20 day old Siamese fighting fish (H & E, x 265).
 Figure 14 Demonstrating anterior kidney (HK), posterior kidney or trunk kidney (TK) and swim bladder (SB) of a 20 day old Siamese fighting fish (H & E, x 265).

โดยทั่วไปลูกปลาทรงเครื่อง ปลาโน และปลากัด มีการพัฒนาของอวัยวะต่างๆ อยู่ในระยะใกล้เคียงกัน มากและเร็วกว่าลูกปลากะพงขาว (นิตยา 2527; นันทนา 2531; วันเพ็ญ และนงนุช 2530) และพบว่าการอนุบาล

ลูกปลาทรงเครื่อง ปลาโน และปลากัดมีความยุ่งยาก น้อยกว่าการอนุบาลลูกปลากะพง ทั้งนี้อาจจะเป็นได้ว่าการพัฒนาอวัยวะต่างๆ ของปลาน้ำจืดเร็วกว่าปลาทะเล ถ้าหากจะได้มีการศึกษาการเกิดของอวัยวะปลาทะเลชนิด

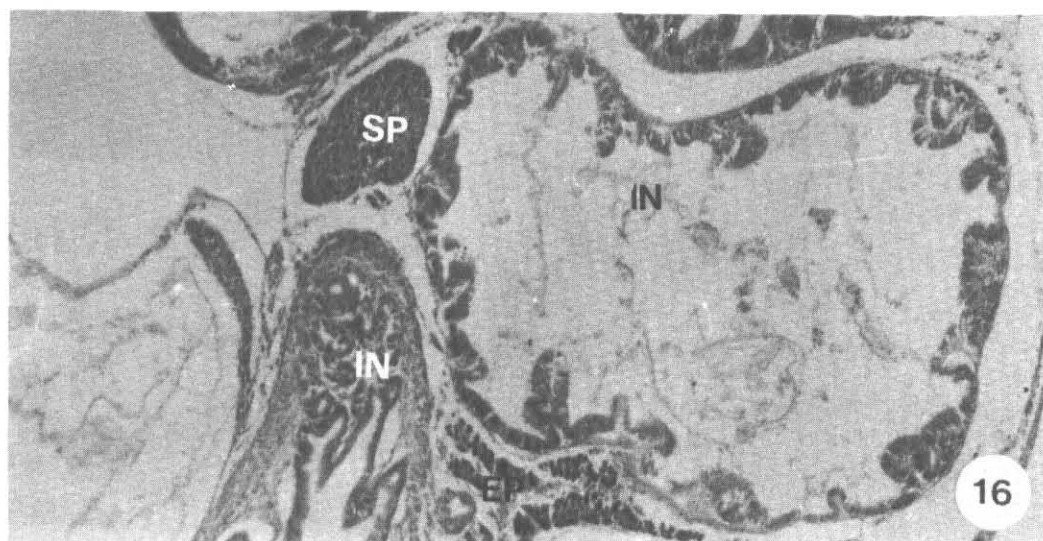
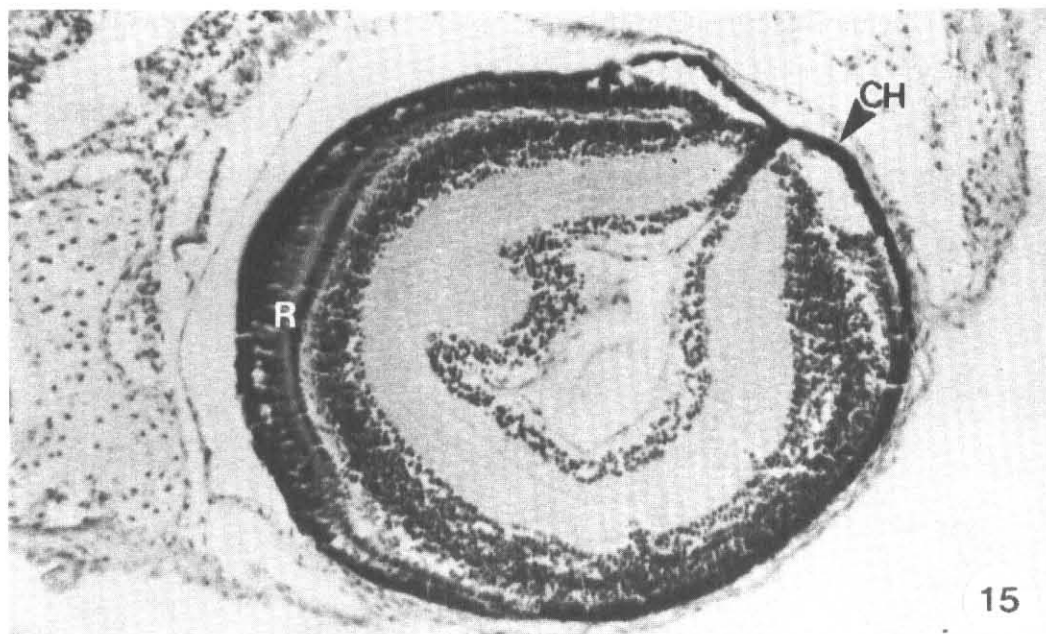


Figure 15 Longitudinal section of a 20 day old Siamese fighting fish demonstrating choroid (CH) and retina (R) (H & E, x 265).

Figure 16 Spleen (SP), pancreas (EP) and intestine (IN) of a 20 day old Siamese fighting fish (H & E, x 265).

อื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาการเกิดอวัยวะต่างๆ ของปลากะพงขาว ก็อาจจะพอหาข้อสรุปได้แน่ชัดขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- นิตยา วชิรชัยไพศาล 2527 การศึกษาการเกิดอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อของปลากะพงขาววัยอ่อน *Lates calcarifer* (Bloch) มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ บางแสน 66 หน้า
- นันทนา ศรีรัตนกุล 2531 ผลของไซโตเคมีโอซัลเฟตต่ออัตราการพักและลักษณะทางเนื้อเยื่อของปลาแฟนซีคาร์พวัยอ่อน (*Cyprinus carpio*) วิทยานิพนธ์ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน 104 หน้า
- วันเพ็ญ มินกาญจน์ และนงนุช อ่องสุวรรณ 2530 การผสมเทียมปลาทรงเครื่อง เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 8

- สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง 30 หน้า
- วันเพ็ญ มินกาญจน์ นงนุช เลหาหะวิสุทธิ และสุภาพ พรหมยศ 2531 การเพาะพันธุ์ปลากัด เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 14 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง 16 หน้า
- อุบล จิตรศีลป์ 2529 การเพาะเลี้ยงปลากัด อะแควเรียม ปีที่ 1 ฉบับที่ 5-7 หน้า 56-59, 59-61, 55-56.
- Humason, G.L. 1979. Animal Tissue Techniques. Freeman and Company, San Fransisco. 559 pp.
- Smith, H.M. 1945. The Fresh-water Fishes of Siam or Thailand. United States Government Printing Office, Washington, 662 pp.
- Van Camp, Stsve. 1983. The splendid splendens. Tropical Fish Hobbyist. Vol xxx1, No. 9 : 44-53.
- Whitem, W.L., F.Z.S. 1962. Beautiful Bettas. T.F.H. Publications, Inc. T.F.H. Building, 245 Conneli-son Avenue, Jersey City, N.J. 32 pp.