การตรวจเอกสาร

ปลาไหลนา

ปลาไหลนามีลำตัวยาวแบบงู (Anguilliform) สีของลำตัวมีสีเหลืองและจะมีสีดำประปรายตามลำตัวด้านบน ไม่มีครีบหู อวัยวะเพศภายในของปลาไหลนามีความยาวมากและปรากฏเพียงด้านขวาของลำตัวอันเดียวเท่านั้น ส่วนบริเวณใกล้อวัยวะเพศภายในมีอวัยวะอีกส่วนหนึ่งอยู่ทางซ้ายลำตัว และทอดขนานมากับส่วนอวัยวะเพศภายใน แต่อยู่ชิดกับผนังด้านบนช่องท้องมากกว่าคืออวัยวะช่วยในการสืบพันธุ์(Sexual accessory organ) มีลักษณะเป็นถุงผนังบางมีความยาวพอกับอวัยวะเพศภายในมีน้ำใส บรรจุอยู่ส่วนปลายของถุงนี้จะไปเปิดออกร่วมกับช่องเปิดของอวัยวะเพศภายในซึ่งเปิดออกสู่ ภายนอกร่างกายร่วมกับทวารหนัก (Collin *et al.*, 2002; วิรัช, 2551; ศราวุธ และสุวรรณดี, 2535)

ปลาไหลนาเจริญเติบโตมีความสมบูรณ์เพศ เมื่ออายุครบ 1 ปี เป็นปลาที่สามารถแปลงเพศได้จากเพศเมียเป็นเพศผู้ (Liem, 1963) ลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่สามารถแยกเพศปลาไหลนาได้โดยอาศัยลักษณะภายนอกเป็นเครื่องบ่งบอกในช่วงปลาไม่มีการผสมพันธุ์วางไข่ นอกจากผ่าตัดท้องปลาเพื่อศึกษาอวัยวะภายในของปลา แต่สามารถแยกเพศได้โดยการวัดความยาวลำตัว และชั่งน้ำหนักลำตัวในการศึกษาสุวรรณดี (2537) รายงานว่าปลาไหลเพศเมียมีความยาวลำตัว 29 – 50 เซนติเมตร และมีน้ำหนักลำตัว 70 - 250 กรัม ส่วนเพศผู้มีความยาวลำตัว 60 -72.5 เซนติเมตร และน้ำหนักลำตัวทั้งสิ้น 300 – 400 กรัม

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาไหลนา ควรเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาไหล โดยให้อาหารและดูแลทำความสะอาดเปลี่ยนถ่ายน้ำ อาหารที่นำมาให้พ่อแม่พันธุ์ปลาไหลควรเป็นพวกอาหารปลาสดหรือเป็ดสับเป็นชิ้นพอเหมาะกับปากของปลา ในปริมาณร้อยละ2 ต่อน้ำหนักตัว โดยให้วันละ 1 ครั้งในช่วงเย็น (ศุภชัย, 2545) เมื่อแม่ปลาไหลนาพร้อมที่ จะวางไข่แล้ว แม่ปลาจะก่อหวอดและวางไข่ โดยไข่ปลาจะติดอยู่ใต้หวอดและกองอยู่ตามพื้น ไข่ปลาไหลนาที่ออกใหม่ๆ เป็นลักษณะไข่จมไม่ติดวัตถุ เมื่อสัมผัสจะมีความยืดหยุ่นมาก มีลักษณะสีเหลืองสดใส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ประมาณ 3 มิลลิเมตร แม่พันธุ์ปลาไหลนา 1 ตัว สามารถให้ไข่ได้ไม่เกิน 2,000 ฟอง (สุวรรณดี, 2537)

ปลาไหลนาจัดเป็นปลากินเนื้อเป็นอาหารในธรรมชาติ จะกินอาหารจำพวก กุ้ง ปลา แมลง หนอน ลูกกบ และสิ่งเน่าเปื่อย (Hill and Watson, 2007) Shafland *et al.* (2010) รายงานการศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหาร (stomach content) ของปลาไหลพบว่าชนิดอาหารประเภทปลาประมาณ
56 %, กุ้ง 32 % และ แมลง 12 %

ประดิษฐ์ และการุณ (2547) รายงานการทดลองอนุบาลลูกปลาไหลนาในถังพลาสติกทรงกลมปริมาตร 500 ลิตรโดยมีอัตราความหนาแน่น 250, 350, 450, และ550 ตัวต่อถัง โดยให้อาหารผงสำเร็จโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมื่ออนุบาลลูกปลาไหลนาจนกระทั่งอายุ 112 วัน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย พบว่าทุกชุดความหนาแน่นไม่มีความต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ปริมาณความดกของไข่

ปริมาณความดกของไข่ในปลาแต่ละชนิด จะแตกต่างกันไปในปลาประเภทที่ออกไข่ มีการดูแลไข่จะออกไข่ในปริมาณจำนวนที่น้อย (วิทย์, 2521) แม่ปลาสลิดที่สมบูรณ์พร้อมจะขยายพันธุ์ มีขนาดความยาวลำตัวทั้งสิ้นเฉลี่ย 18.07 เซนติเมตร มีปริมาณความดกของไข่ 26,261 ฟอง (Amornsakun *et al.*, 2004) ปลาหมอไทยขนาดความยาวลำตัวทั้งสิ้น 15.2 เซนติเมตร น้ำหนักลำตัว 61.1 กรัม พบว่ามีปริมาณความดกของไข่เฉลี่ย 24,120 ฟอง (ธำรงค์ และคณะ, 2546) สันทนา และคณะ (2532) ศึกษาปริมาณความดกของไข่ในปลาแขยงใบข้าวขนาด 11 -13 เซนติเมตร น้ำหนัก 71-78 กรัม พบว่ามีปริมาณไข่เฉลี่ย 29,966 ฟอง แม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่สมบูรณ์เพศ มีความยาวประมาณ 32.5 เซนติเมตร มีปริมาณความดกของไข่เฉลี่ย 35,000 ฟอง (Khan, 1987) สมโภชน์ และคณะ (2536) รายงานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับปริมาณความดกของไข่ของปลากราย และชัยศิริ และวิวัฒน์ (2538) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกของไข่กับน้ำหนักตัวของปลากดแค้

การยุบตัวของไข่แดง

การยุบตัวของไข่แดง อยู่ในช่วง 2-6 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาและอุณหภูมิของน้ำ ระยะเวลาในการยุบตัวของไข่แดงในปลาน้ำเค็ม และน้ำจืดมีความคล้ายคลึงกัน ในปลาน้ำเค็ม การยุบตัวของไข่แดงในลูกปลานวลจันทร์ทะเล (Milkfish, *Chanos chanos* Foskal) พบว่า ไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ประมาณ 2.5 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว (Chaudhuri *et al.*, 1978) Kuo *et al.* (1973) รายงานถึงการยุบตัวของไข่แดงในลูกปลากระบอกเทา (Grey mullet, *Mugil cephalus*, L.) พบว่าถุงไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ในวันที่ 5 หลังจากฟักออกเป็นตัว Houde *et al.*(1976) รายงานถึงการยุบตัวของไข่แดงในลูกปลากระบอกขาว (White mullet, *Mugil curema* Valenciennes) พบว่าไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ภายใน 3.5 วันหลังจากฟัก ที่อุณหภูมิ 26-27 °ซ. Suzuki และ Hioki (1979) รายงานว่าลูกปลา Lutjanid (*Lutjanus kasmira*) ที่เพิ่งฟักออกเป็นตัววัดความยาวได้ประมาณ 1.83 มิลลิเมตร (Total length) ลักษณะของถุงไข่แดงเป็นรูปไข่ (Ellipsiol) ขนาดใหญ่ ลูกปลาที่เวลา 48 ชั่วโมงหลังจากฟักวัดความยาวลำตัวได้ 3.08-3.20 มิลลิเมตร ถุงไข่แดงยุบตัวลง ปากและทวารเปิด Rabalais *et al.* (1980) รายงานว่า การยุบตัวของไข่แดงในปลากะพงแดง (Red snapper, *Lutjanus campechnus*) สามารถยุบตัวลงได้อย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 4 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ (2524) ได้ศึกษาการเพาะพันธุ์ปลากะพงขาวพบว่า ถุงอาหารนั้นจะค่อย ๆ ยุบตัวและหมดไปในที่สุดเมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน ชลอและคณะ(2528) ได้ทำการศึกษาการเกิดอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อของปลากะพงขาววัยอ่อนพบว่า ลูกปลาอายุ 1 วัน ถุงอาหารมีลักษณะเรียวรูปไข่มีขนาดยาวประมาณ 1/2 ของความยาวลำตัว ลูกปลาอายุ 2 วัน ถุงอาหารมีลักษณะค่อนข้างกลมมีความยาว 1/6 ของความยาวลำตัว ลูกปลาอายุ 3-4 วัน ถุงอาหารมีขนาดเล็กและมีลักษณะกลม ลูกปลาอายุ 5 วัน

ส่วนใหญ่ถุงอาหารยุบหมดแล้ว Fukuhara (1985) รายงานว่าลูกปลา Red sea bream ถุงไข่แดงยุบตัวภายใน 3 วัน Mok (1985) รายงานว่าในลูกปลา *Mylio berda* ที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์โดยวิธีฉีดฮอร์โมนผสมเทียม หลังจากฟักลูกปลามีความยาวลำตัวเฉลี่ย 2.5 มิลลิเมตร ไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 2-3 วัน Bagarinao (1986) รายงานถึงการยุบตัวของไข่แดงในปลาชนิดต่างๆ ดังนี้ ปลานวลจันทร์ทะเล (Milkfish, *Chanos chanos*) ไข่แดงยุบตัวลงอย่างสมบูรณ์ที่เวลา 120 ชั่วโมง หลังจากฟักออกเป็นตัว, ปลากะพงขาว (Sea bass, *Lates calcarifer*) ถุงไข่แดงและหยดน้ำมันยุบตัวลงอย่างสมบูรณ์ภายใน 120 ชั่วโมง และในปลา Rabbit fish ถุงไข่แดงยุบตัวลงอย่างสมบูรณ์ภายใน 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 26-30 °ซ Fukuhara (1986) รายงานว่าช่วงระยะเวลา 3-5 วันหลังจากที่ลูกปลา Japanese Flounder ฟักออกเป็นตัว ถุงไข่แดงและหยดน้ำมัน (Oil globule) ยุบตัวลงอย่างสมบูรณ์ Fukuhara *et al.* (1986) รายงานถึงการยุบตัวของไข่แดงในปลาหางเหลือง (Yellow tail) สามารถยุบตัวลงได้อย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 3 วัน โดยที่ลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวมีถุงไข่แดงซึ่งมีหยดน้ำมันอยู่ด้านหลัง Bensam (1991) รายงานว่าในลูกปลาหลังเขียว (*Sardinella dayi*, Regan) หลังจากฟักออกเป็นตัวถุงไข่แดงจะค่อย ๆ ยุบตัวลง ชั่วโมงที่ 41 หลังจากลูกปลาฟักออกเป็นตัว วัดความยาวลำตัวได้ 4.01-4.45 มิลลิเมตร ไข่แดงยุบตัวลงอย่างสมบูรณ์ นิเวศน์ และคณะ (2531) ได้ทำการศึกษาการเพาะและชีววิทยาของลูกปลากะรัง (*Epinephelus molaba*) พบว่าไข่แดงยุบเมื่อลูกปลาอายุได้ 59 ชั่วโมงหลังจากฟัก Amornsakun and Hassan (1996) ศึกษาการยุบตัวของไข่แดง ของลูกปลากะพงแดง พบว่าไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ประมาณ 54 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 26-30°ซ

ในปลาน้ำจืดได้ทำการศึกษาการเพาะและการเลี้ยงลูกปลากราย พบว่าลูกปลากรายที่ออกเป็นตัวใหม่ ๆ มีถุงอาหาร (Yolk sac) สีเหลืองขนาดใหญ่อยู่ที่ส่วนท้องและถุงอาหารจะยุบหมดเมื่อลูกปลาอายุได้ 5-6 วัน (โกมุทและคณะ, 2522) สนธิพันธ์และชัยศิริ (2525) ได้ทำการศึกษาการทดลองอนุบาลลูกปลาบู่โดยใช้โรติเฟอร์น้ำจืดพบว่า ลูกปลาอายุ 1 วัน ถุงอาหารยาวประมาณ 1/5 ของความยาวลำตัว ลูกปลาอายุ 2 วัน ถุงอาหารยุบลงเกือบหมด ลูกปลาอายุ 3 วัน ถุงอาหารยุบหมด อำนวยและวสันต์(2525) ได้ทำการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลากดเหลือง และปลาตะพากพบว่า ลูกปลามีอายุได้ 3 วัน และ 2 วัน ถุงไข่แดงจะยุบหมดตามลำดับ ณรงค์และสมศักดิ์ (2530) ได้ทำการศึกษาการผสมเทียมปลาเทโพ (*Pangasius larnaudi*) พบว่าถุงอาหารปลาเริ่มยุบหมดใช้เวลาประมาณ 2 วัน สุปราณีและคณะ (2531) ได้ทำการศึกษาการเกิดอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อ ของปลาบึกวัยอ่อนพบว่า ถุงอาหารสะสมจะมีขนาดเล็กลงเมื่อปลามีอายุ 2 วัน และยุบหมดในวันที่ 4 ชำนาญและคณะ (2533) ได้ทำการศึกษาการเพาะและอนุบาลปลาดุกด้านพบว่า ถุงอาหารจะยุบหมดในเวลา 3 วันหลังจากฟักเป็นตัว วสันต์และชำนาญ (2533) ได้ทำการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาลูกผสมระหว่างปลาสวายกับปลากดเหลืองพบว่า ไข่จะฟักออกเป็นตัวภายในเวลา 25 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 °ซ ถุงอาหารยุบหมดภายในเวลา 3 วัน อำนวย และคณะ (2534) ได้ทำการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาน้ำเงินโดยวิธีผสมเทียมพบว่า ลูกปลาอายุได้ 4 วัน ถุงไข่แดงยุบเกือบหมด บรรจง และคณะ (2535) ได้ทำการศึกษาคัพภะวิทยาของปลาหมอช้างเหยียบพบว่า ลูกปลาที่มีอายุ 2 วัน ขนาดของถุงสะสมอาหารหดตัวลงมากเหลือให้

เห็นเพียงเล็กน้อย และถุงสะสมอาหารจะยุบหมดเมื่อลูกปลาอายุได้ 2.5 วัน อนุสสรณ์ และคณะ (2535) ได้ทำการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลากราย (*Notopterchitala haminton*) พบว่าลูกปลากรายที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ ๆ จะมีถุงไข่แดงติดอยู่ที่หน้าท้องและไข่แดงยุบหมดเมื่อลูกปลาอายุประมาณ 5 วัน ศราวุธ และสุวรรณดี (2535) ได้ทำการศึกษาคุณลักษณะด้านชีววิทยาและธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลาไหลนา พบว่าลูกปลาแรกฟักเป็นตัวมีถุงไข่แดงขนาดใหญ่สีเหลือง ลูกปลาอายุ 4 วันบางตัวถุงไข่แดงยุบลง วิศณุพร และคณะ (2536) ได้ทำการศึกษาการเพาะและการอนุบาลปลาตะโกกพบว่าลูกปลาอายุ 1 วันถุงอาหารเกิดเม็ดสีและถุงอาหารจะยุบลงเมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน วสันต์ และสุขาวดี (2537) ได้ทำการศึกษาการเพาะและอนุบาลปลากดเหลือง พบว่าถุงไข่แดงยุบหมดในเวลา 3 วัน วิศณุพร และคณะ (2537) ได้ทำการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาสายยู พบว่าลูกปลาอายุได้ 3 วันถุงอาหารยุบเกือบหมด พรรณศรี และคณะ (2538) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาการเพาะพันธุ์ปลานิลสีแดงสายพันธุ์ไทยพบว่า ลูกปลาอายุ 5 วันไข่แดงจะยุบหมด Amornsakun *et al*. (1997) ศึกษาการยุบตัวของไข่แดง และการเริ่มกินอาหารของลูกปลากดเหลือง พบว่าไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ประมาณ 72 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 25-30 °ซ และเริ่มกินอาหาร(ไรแดง)ที่ 52 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 25-30 °ซ Amornsakun *et al*. (2004) ศึกษาการยุบตัวของไข่แดง และการเริ่มกินอาหารของลูกปลาสลิด พบว่าไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ประมาณ 110 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 27.0-30.5 °ซ และเริ่มกินอาหาร(โรติเฟอร์)ที่ 72 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 27.0-30.5 °ซ ธำรงค์ และคณะ (2546) ศึกษาการยุบตัวของไข่แดงและการเริ่มกินอาหารของลูกปลาหมอไทย พบว่าไข่แดงยุบตัวอย่างสมบูรณ์ประมาณ 92 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 27.0-30.5 °ซ และเริ่มกินอาหาร (โรติเฟอร์) ที่ 32 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิ 27.0-30.5 °ซ

ความสัมพันธ์การกินอาหารกับการพัฒนาการเปิดปากและระบบทางเดินอาหาร

ลูกปลาที่เริ่มฟักออกมาใหม่ ปกติจะมีรูปร่างใส และมีจุดสีเข้ม ๆ ซึ่งไม่ทราบหน้าที่ ที่แน่นอน ปากและขากรรไกร ยังไม่ปรากฏ ลำไส้จะเป็นท่อตรง ในขณะไข่แดงยุบปากก็เริ่มทำงาน ลำไส้เริ่มพัฒนา ตัวอ่อนได้รับอาหารจากภายนอก

การพัฒนาการเปิดปากและการเริ่มกินอาหาร

การเปลี่ยนแปลงขนาดความสูงของปากลูกปลาจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของอาหารและการดำรงชีวิต Ito *et al*. (1977) อ้างโดย Dabrowski and Bardega (1984) รายงานว่า ขนาดของอาหารครั้งแรกที่ปากของปลา Loach กินได้มีขนาดเป็น 0.2-0.4 เท่าของขนาดความสูงของปาก ลูกปลาล่าเหยื่อส่วนใหญ่ จะมีขนาดความสูงของปากที่กว้าง (Blaxter, 1969) Shirota (1970) รายงานว่า ขนาดปากของปลาชนิดต่าง ๆ ตลอดช่วงที่มีการเจริญเติบโตจะมีความแตกต่างกันในด้านอัตราส่วนระหว่างขนาดของปากที่เปิดกับความยาวของปลา และลูกปลาที่มีปากขนาดเล็กจะมีการเจริญเติบโตช้ากว่าปลาที่มีปากขนาดใหญ่

การพัฒนาการเปิดปากของลูกปลาอยู่ระหว่าง 2-4 วัน หลังจากที่ฟักออกมาเป็นตัว ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา และอุณหภูมิ ระยะเวลาการเปิดปากของลูกปลาน้ำเค็ม และน้ำจืดค่อนข้างจะใกล้เคียงกัน ในลูกปลาน้ำเค็ม Hussian and Higuchi (1980) รายงานว่าปากของลูกปลากะรัง (Brown spotted grouper) พัฒนาสมบูรณ์เมื่อปลาอายุ 3-4 วัน โดยเมื่อปลามีขนาด 2.4 มิลลิเมตร (1.5 วัน) ขากรรไกรเริ่มพัฒนา และเมื่อปลามีขนาด 2.6 มิลลิเมตร ปากเริ่มขยับได้ นิเวศน์ และคณะ (2531) รายงานว่า ลูกปลากะรังวัยอ่อนอายุ 3 วัน ปากจะเริ่มเปิดกินอาหารได้ ขนาดปากของลูกปลาระยะแรกประมาณ 150-183 μm Predalumprabut and Tanvilai (1988) รายงานว่าลูกปลากะรังอายุ 1 วัน (TL 2.18 มิลลิเมตร) ปากยังปิดอยู่ เมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน (TL 2.20 มิลลิเมตร) ปากเปิดออกโดยขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างมีความแตกต่างกันชัดเจน เมื่ออายุ 12 วัน (TL 3.57 มิลลิเมตร) ปากเปิดสมบูรณ์ ลูกปลาอายุ 32 วัน (TL 8.10 มิลลิเมตร) ปากขยายขนาดใหญ่ขึ้นมีฟันซี่เล็ก ๆ บนขากรรไกรบนส่วนหน้า (Premaxillary) นิเวศน์ และคณะ (2531) รายงานว่าลูกปลากะรังอายุ 54 ชั่วโมง ปากเริ่มเปิด เมื่ออายุ 59 ชั่วโมง ปากเปิดสมบูรณ์

สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ (2524) รายงานว่าปากของลูกปลากะพงขาววัยอ่อนจะปรากฏชัดเจนและเริ่มเปิดเมื่อลูกปลาอายุได้ 3 วัน Kosutarak and Watanabe (1984) รายงานว่า ลูกปลากะพงขาวอายุ 1 วัน (TL 2.20±0.08 มิลลิเมตร) ปากยังปิดอยู่ เมื่ออายุ 2 วัน (TL 2.52±0.06 มิลลิเมตร) ปากจะเปิด ชลอ และคณะ (2528) รายงานว่าลูกปลากะพงขาววัยอ่อนอายุ 2 วันปากเริ่มเปิด ลูกปลาอายุ 3-4 วัน ปากเปิดมากขึ้น ช่วงอายุ 5-7 วัน กระดูกขากรรไกรพัฒนามากขึ้น ปากเปิดมากขึ้น

Pechmanee and Chungyampin (1988) รายงานว่าลูกปลากะพงแดงวัยอ่อนจะกินโรติเฟอร์เมื่ออายุ 2 วัน โดยปากเปิดสูง 191 μm โรติเฟอร์ที่กินมีขนาด 78 μm คิดเป็น 40 % ของความสูงของปาก ต่อมาลูกปลามีการพัฒนาขนาดของปากเพิ่มขึ้น เมื่อลูกปลาอายุ 6-10 วัน ขนาดของอาหารที่กินคิดเป็น 29.4 % ของความสูงของปาก โดยขนาดของปากที่เปิดเมื่อลูกปลาอายุ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 วัน มีค่าดังนี้ 222, 227, 253, 353, 382, 386, 414 และ 414 μm ตามลำดับ Doi and Singhagraiwan (1993) รายงานว่าลูกปลากะพงแดงอายุ 37 ชั่วโมง ปากเริ่มเปิดมีขนาด 145 μm ที่อุณหภูมิน้ำ 26-29 °ซ เมื่อลูกปลากินอาหารพวกตัวอ่อนหอยนางรมหลังจากปากเปิดได้ 10 ชั่วโมง มีขนาดของปาก 200 μm ซึ่งจะมีขนาดของไข่แดงและหยดน้ำมันลดลงซึ่งการพัฒนาของปากนี้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำด้วยโดยที่อุณหภูมิน้ำสูงปากจะเปิดเร็วกว่าที่อุณหภูมิน้ำต่ำ Amornsakun and Hassan (1996) รายงานว่าปากของลูกปลากะพงแดงจะเปิดเมื่อลูกปลาอายุประมาณ 48 ชั่วโมง (TL 3.16 ± 0.07 มิลลิเมตร) โดยวัดขนาดความสูงของปากได้ 69.29±14.07 μm เมื่อลูกปลาอายุ 54 ชั่วโมง (TL 3.17 ± 0.06 มิลลิเมตร) ซึ่งไข่แดงจะยุบหมดเมื่อปากเปิดสูง 168.27 ± 22.76 μm

Juario *et al.* (1985) รายงานว่าปากของลูกปลาสลิดหิน (Rabbit fish) เริ่มเปิดเมื่อลูกปลาอายุ 2 วัน โดยปากเปิดกว้าง 125 μm อาหารที่กินเป็นตัวอ่อน Rotifer ที่มีขนาดเล็กกว่า 125 μm Eda *et al.* (1994) รายงานว่าลูกปลา Dragonet, *Repomucenus beniteguri* เริ่มกินโรติเฟอร์ประมาณ 80 ชั่วโมง หลังจากที่ฟักออกเป็นตัว

และในลูกปลาน้ำจืด สนธิพันธ์ และชัยศิริ (2525) รายงานว่า ลูกปลาบู่ทรายอายุได้ 2 วันจะเห็นปากเริ่มเคลื่อนไหว ภาณุ และคณะ (2532) รายงานว่าลูกปลาบู่ทรายอายุ 1 วัน บริเวณปากกำลังพัฒนาเป็นริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง เมื่อลูกปลาอายุ 2 วัน จะเห็นปากชัดเจน Kouril *et al.* (1982) อ้างโดย Dabrowski and Bardega (1984) รายงานว่า ลูกปลาเกล็ดเงิน (Silver carp) อาหารที่กินครั้งแรกเป็นโรติเฟอร์ (Rotifer) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 μm เมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน พินิจ และโยธิน (2527) รายงานว่า ลูกปลาตะเพียนขาวอายุ 1 วัน 7 ชั่วโมง จะเห็นปากชัดเจน Dabrowski and Bardega (1984) รายงานว่าขนาดอาหารที่เหมาะสมกับปากของปลาเฉา (Grass carp) ปลาเกล็ดเงิน (Silver carp) และ ปลาหัวโต (Big head carp) ที่มีขนาด 20-30 มิลลิเมตร โดยปากจะเปิดทำมุม ประมาณ 45 $^{\circ}$ ขนาดอาหารที่เหมาะสมมีค่า 50-90 μm ในปลาเกล็ดเงิน ขนาด 90-150 μm ในปลาเฉา และขนาด 150-250 μm ในปลาหัวโต วิศณุพร และคณะ (2536) รายงานว่าลูกปลาตะโกกเมื่อฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ ปากเริ่มแบ่งเป็นริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง แต่ยังปิดอยู่ เมื่อลูกปลาอายุ 3 วัน จะเห็นขากรรไกรบน ขากรรไกรล่างและกระพุ้งแก้มแยกออกจากกัน วิศณุพร และคณะ (2537) รายงานว่าลูกปลาสายยูอายุ 1 วัน จะเริ่มเห็นรอยแยกของปาก ภาณุ และคณะ (2538) รายงานว่า ลูกปลาดุกอุยอายุ 1 วัน (TL 5.89 มิลลิเมตร) ตอนปลายของส่วนหัวมีรอยแยกซึ่งจะกลายเป็นปากต่อไป เมื่ออายุ 2 วัน (TL 6.84 มิลลิเมตร) ปากเริ่มเปิดกว้าง เมื่ออายุ 12 วัน ปากมีความกว้างมาก

การพัฒนาระบบทางเดินอาหาร

โดยปกติรูปแบบของลำไส้ของลูกปลาที่เริ่มกินอาหารจะเป็นท่อตรงแบบง่าย ๆ การย่อยของอาหารจะเกิดขึ้นบริเวณส่วนปลายใกล้กับรูก้น (Blaxter, 1969) รูปแบบของระบบทางเดินอาหารจะมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตามชนิดของปลา และพฤติกรรมการกินอาหาร (Ferraris *et al.*, 1987) ในลูกปลาน้ำเค็ม Hussian and Higuchi (1980) รายงานว่าลูกปลากะรัง (Brown spotted grouper) มีทางเดินอาหารพัฒนาสมบูรณ์เมื่อปลาอายุ 3-4 วัน โดยเมื่อปลามีขนาด 2.4 มิลลิเมตร (1.5 วัน) กระเพาะอาหารมีความหนามากขึ้น แต่ช่องทวาร ยังปิดอยู่ เมื่อปลามีขนาด 2.6 มิลลิเมตร (3 วัน) กระเพาะอาหารเริ่มทำงานและช่องทวารเปิด Predalumprabut and Tanvilai (1988) รายงานว่า ลูกปลากะรังขนาด 3.38 มิลลิเมตร (SL) มีทางเดินอาหารเป็นแบบง่ายๆ เมื่อลูกปลามีขนาด 4.55 มิลลิเมตร (SL) ทางเดินอาหารบิดเป็นเกลียวและแบ่งเป็นส่วนของลำไส้ส่วนท้าย หลังจากนั้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

กระเพาะอาหารและลำไส้จะขยายขนาดตามการเจริญเติบโต เมื่อลูกปลามีขนาด 4.70 มิลลิเมตร (SL) โครงสร้างผิวของลำไส้ส่วนท้ายเริ่มเป็นคลื่น

สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ (2524) รายงานว่าลูกปลากะพงขาวเมื่อฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ ทางเดินอาหารจะปรากฏชัดเจน ชลอ และคณะ (2528) รายงานว่าลูกปลากะพงขาววัยอ่อนอายุ 2 วันจะมีทางเดินอาหารเป็นท่อสั้นตรง และยังเจริญไม่สมบูรณ์ ลูกปลาอายุ 3-4 วัน จะมีหลอดอาหารเป็นท่อตรงสั้น ลูกปลาอายุ 5 วัน ลำไส้ขดเป็นวง กระเพาะอาหารยังไม่เจริญ ลูกปลาอายุ 7 วัน ท่อทางเดินอาหารเจริญดีขึ้นเป็นหลอดอาหารโดยเริ่มตั้งแต่คอหอยจนถึงลำไส้ ลูกปลาอายุ 8 วัน ผนังลำไส้มีความหนามากขึ้น ลูกปลาอายุ 9-10 วัน ลำไส้มีความยาวมากขึ้น ลูกปลาอายุ 11-13 วัน ท่อทางเดินอาหารระหว่างหลอดอาหารกับลำไส้มีลักษณะยาวและตรงมากขึ้นแสดงว่าเริ่มมีการเจริญของกระเพาะอาหาร ลูกปลาอายุ 14-15 วัน กระเพาะอาหารเจริญมากขึ้นเป็นรูปตัวเจ ลูกปลาอายุ 23-27 วัน ระบบย่อยอาหารมีอวัยวะต่างๆ เจริญเต็มที่เหมือนตัวเต็มวัย ดุสิต และคณะ (2528) รายงานว่าลูกปลากะพงขาวระยะแรกๆ มีทางเดินอาหารสั้น เมื่อลูกปลาเข้าสู่ระยะ Flexure ทางเดินอาหารมีการพัฒนาควบคู่กันไปกับอวัยวะอื่นๆ ซึ่งเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ จนลูกปลามีขนาด 11.5 เซนติเมตร (SL) จะเป็นช่วงที่มีการพัฒนาระบบย่อยอาหารสมบูรณ์ขึ้น Walford and Lam (1993) รายงานว่าลูกปลากะพงขาวอายุ 1 วัน (TL 2.20 มิลลิเมตร) มีทางเดินอาหารเป็นท่อตรง เมื่ออายุ 2 วัน (TL 2.52 mm) ปลาเริ่มกินอาหาร เมื่อลูกปลาอายุ 4 วัน (TL 2.80 มิลลิเมตร) บริเวณลำไส้ส่วนต้นและ Rectum แยกออกจากกันชัดเจนด้วยลิ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่ออายุ 5-6 วันกระเพาะอาหารเริ่มมีการม้วน สามารถอาศัยอาหารจากภายนอกร่างกายได้เต็มที่ เมื่ออายุ 8 วัน (TL 6.08 มิลลิเมตร) กระเพาะอาหารมีการม้วนอย่างสมบูรณ์ บริเวณส่วนต้นของทางเดินอาหารมีการขยายตัวกว้างขึ้นเป็นกระเปาะ เมื่ออายุ 11 วัน ส่วนของกระเปาะเริ่มเปลี่ยนรูปเป็นกระเพาะอาหารจนสมบูรณ์เมื่ออายุ 13 วัน (TL 11.04 มิลลิเมตร) และเริ่มเห็นส่วนของไส้ติ่ง จนเห็นไส้ติ่งสมบูรณ์เมื่ออายุ 15 วัน (TL 11.50 มิลลิเมตร) ซึ่งกระเพาะอาหารจะมีรูปร่างที่แน่นอนโดยส่วนของกระเพาะส่วนต้นจะติดต่อกับส่วนของไส้ติ่งที่ส่วนมุมแหลมของกระเพาะอาหาร เมื่อปลาอายุ 17 วัน (TL 12.32 มิลลิเมตร) จะเห็นระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์ซึ่งการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของระบบทางเดินอาหารจะเปลี่ยนตั้งแต่ตัวอ่อนจนถึงวัยรุ่น โดยปลาวัยรุ่นจะมีระบบทางเดินอาหารคล้ายตัวเต็มวัยและสามารถกินอาหารได้ทั่วไปเช่น ปลาสดหรืออาหารผสม เมื่อปลาอายุมากขึ้น ระบบทางเดินอาหารก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้นรวมทั้งไส้ติ่งก็มีการพัฒนาอย่างชัดเจนมากเมื่อปลาอายุ 30 วัน (TL 22.54 มิลลิเมตร) รูปแบบของกระเพาะอาหารและไส้ติ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกจนกระทั่งปลาอายุ 80 วัน (TL 60.67 มิลลิเมตร)

ประวิม และคณะ (2527) รายงานว่าลูกปลากะพงแดงอายุ 3 วัน พบทางเดินอาหารเป็นท่อเล็กๆ ทอดไปตามแนวกึ่งกลางของลำตัวเปิดออกที่ช่องทวาร Doi and Singhagraiwan (1993) รายงานว่าลูกปลากะพงแดงวัยอ่อนอายุ 1 วัน จะมีส่วนของลำไส้เป็นเส้นตรงโดยไม่มีอวัยวะทางเดินอาหารอย่างอื่น เมื่ออายุ 2 วัน ส่วนของลำไส้เริ่มโค้งลงและเปลี่ยนรูปไป ทำให้เกิดส่วนของ หลอดอาหาร และ ลำไส้ใหญ่ และเกิดส่วนของตับและถุงลมด้วย เมื่อลูกปลามีขนาด 2.95 มิลลิเมตร ส่วนของกระเพาะส่วนกลาง (Mid-gut) เริ่มโค้งเป็นวงแต่วงยังไม่สมบูรณ์ ส่วนของตับจะโตขึ้นปิดส่วนของลำไส้ส่วนต้นและหลอดอาหาร เมื่อลูกปลาอายุ 5-6 วัน (TL 2.75-3.17 มิลลิเมตร) ส่วนของลำไส้เปลี่ยนรูปแบบเป็นวงชัดเจน เมื่อลูกปลาอายุ 9 วัน (TL 3.98 มิลลิเมตร) เกิดส่วนของกระเพาะอาหารขึ้นเป็นครั้งแรก เมื่อลูกปลามีขนาด 7.04-7.35 มิลลิเมตร ส่วนปลายของกระเพาะอาหารมีรูปร่างเป็นรูปกรวย เมื่อลูกปลาวัยรุ่นมีขนาด 10.14 มิลลิเมตร เกิดส่วนของไส้ติ่ง 5 อันเล็กๆที่ส่วนของรอยต่อระหว่างกระเพาะอาหารและลำไส้ เมื่อลูกปลามีขนาด16.16-19.21 มิลลิเมตร ส่วนของกระเพาะอาหารขยายขนาดเป็นถุงใหญ่ขึ้นและส่วนปลายของกระเพาะอาหารจะโค้งมนเมื่อลูกปลามีขนาด 30.92 มิลลิเมตร ส่วนของไส้ติ่งมีความยาวมากขึ้นและลำไส้ส่วนต้นเริ่มโค้งลงจนกระทั่งลูกปลามีขนาด 40 มิลลิเมตร เมื่อลูกปลามีขนาดมากกว่า 40 มิลลิเมตร ส่วนของลำไส้จะโค้งต่อกับ ลำไส้ใหญ่ เหมือนตัวเต็มวัย ถุงน้ำดี (Bile sac) พัฒนามากขึ้น ส่วนของถุงน้ำดี เห็นชัดเจนเป็นสีเขียวอยู่ทางด้านขวาของกระเพาะอาหาร ส่วนของม้าม จะพัฒนาขึ้นที่ช่องว่างระหว่างกระเพาะอาหารกับลำไส้เล็ก

Ciechomski (1967) รายงานว่า ลูกปลา Argentine anchovy ที่มีขนาดน้อยกว่า 33 มิลลิเมตร มีทางเดินอาหารสั้นและเป็นท่อตรงแต่มีส่วนต้นและส่วนปลายที่แตกต่างกัน โดยลูกปลาที่มีขนาด 33 มิลลิเมตร จะเริ่มเห็นส่วนของกระเพาะอาหารและไส้ติ่งปรากฏขึ้น และเริ่มมีเม็ดสีที่ลำไส้ส่วนต้น เมื่อลูกปลามีขนาด 50 มิลลิเมตร ส่วนของกระเพาะอาหารมีการพัฒนาอย่างมาก โดยจะเห็นรูปร่างของกระเพาะอาหารชัดเจนและมีทางเดินอาหารเหมือนตัวเต็มวัย Fukuhara (1985) รายงานว่า ลูกปลา Red sea beam มีทางเดินอาหารแบบม้วนเป็นวง 1 วงเมื่อมีความยาว 7.5 มิลลิเมตร (SL) เมื่อลูกปลามีขนาด 5.5-9.1 มิลลิเมตร (SL) จะปรากฏมีไส้ติ่งและบริเวณส่วนท้ายของทางเดินอาหารมีการโค้งเข้า ซึ่งจะเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนระยะจากลูกปลาวัยอ่อน (Larval stage) เป็นลูกปลาวัยรุ่น (Juvenile stage) เมื่อลูกปลามีขนาด 10 มิลลิเมตร ขึ้นไปจะมีการพัฒนาของไส้ติ่งโดยมีขนาดยาวขึ้น และทางเดินอาหารจะเป็นมุมที่ส่วนท้ายซึ่งต่อกับลำไส้ใหญ่ และมีขนาดใหญ่ขึ้น Ferraris *et al.* (1987) รายงานว่า ลูกปลานวลจันทร์ทะเล มีทางเดินอาหารเป็นแบบง่ายๆ ตลอดความยาวท่อทางเดินอาหารไม่มีความแตกตางกัน สามวันต่อมาจะมีความแตกต่างไปเป็นส่วนของ หลอดอาหาร, กระเพาะ และ ลำไส้ โดยทางเดินอาหารตลอดช่วงที่มีไข่แดงจะเหมือนกับปลาในกลุ่ม ปลากระดูก

แข็งทั่วไป เพราะตัวอ่อนจะต้องการเพียงระบบเบื้องต้นเพื่อการยุบตัวของไข่แดง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและการเจริญเติบโตระบบทางเดินอาหารจะมีการพัฒนาเพื่อพฤติกรรมการกินอาหารของปลา เมื่อลูกปลาไข่แดงยุบหมด(อายุ 2-3 วัน) จะมีความแตกต่างของระบบทางเดินอาหารชัดเจนโดยเกิดการม้วนตัวของทางเดินอาหาร ซึ่งการม้วนตัวไม่ใช่เพื่อการหลั่งเอนไซม์เท่านั้น แต่จะเป็นไปพร้อมกับการเกิดรงควัตถุที่ตา การเริ่มกินอาหาร และสัมพันธ์กับการเปลี่ยนอาหารจากไข่แดงเป็นแพลงค์ตอนสัตว์ Pittman *et al.* (1990) รายงานว่าลูกปลาซีกเดียว (Halibut) เมื่อเริ่มต้นทางเดินอาหารจะเป็นท่อตรง เมื่ออายุ 14 วัน ส่วนของทางเดินอาหารจะเกิดการแบ่งช่วงซึ่งเกิดจากการหนาขึ้นของลำไส้ส่วนต้น เมื่ออายุ 15-18 วัน จะเกิดกลุ่มของตับอยู่ทางด้านซ้ายของไข่แดง ต่อมาอีก 1 อาทิตย์ จะเห็นเป็นอวัยวะชัดเจนอยู่บนไข่แดง และจะชัดเจนขึ้นเมื่อไข่แดงยุบตัวแล้วโดยมีปริมาตรเป็น 1/5 ของช่องว่างในช่องท้อง เมื่ออายุ 25 วันจะเห็นส่วนของถุงน้ำดี เป็นถุงลมอยู่หลังตับ เมื่ออายุ 35 วัน จะเห็นการหดตัวของลำไส้ส่วนต้น อีก 15 วันต่อมาจะเกิดถุงอยู่ทางด้านซ้ายของไข่แดง โดยที่ปลายลำไส้ใหญ่จะตั้งฉากกับกระดูกสันหลังผนังลำไส้มีความหนามากขึ้นและเป็นจังหวะชัดเจน เมื่อลูกปลาเริ่มกินอาหาร อวัยวะภายในจะมีการพัฒนาและเกิดเป็นวงของลำไส้สมบูรณ์เมื่ออายุ 80-90 วัน โดยมีส่วนของไส้ติ่งพัฒนาขึ้นในวงของลำไส้

และลูกปลาน้ำจืด กำธร (2514) รายงานว่าลูกปลาหมอไทยอายุ 3 วัน มีทวารเปิดออกสู่ภายนอกบริเวณส่วนต้นของแผ่นครีบหาง และศึกษาในปลาช่อนพบว่า ลูกปลาช่อนอายุ 1 วันเริ่มมีอวัยวะเป็นหลอดใสยาวด้านที่ติดกับลำตัว คาดว่าเป็นขั้นเริ่มต้นของการพัฒนาของลำไส้เช่นเดียวกันกับการศึกษาชีววิทยาของปลาบู่ทรายที่ได้จากการผสมเทียม พบว่าในปลาอายุ 1 วัน จะเกิดหลอดกล้ามเนื้อใสใต้ถุงอาหารซึ่งติดกับท่อขับถ่ายเปิดออกสู่ภายนอก โยธิน และรังสิต (2524) รายงานว่ากระเพาะปลากดเหลืองมีลักษณะเป็นถุงตรงผนังหนาและมีสีขาวขุ่น สนธิพันธ์ และชัยศิริ (2525) รายงานว่าลูกปลาบู่ทรายอายุ 3 วัน จะเห็นกระเพาะอาหารและลำไส้ชัดเจน ภาณุ และคณะ (2532) รายงานว่าลูกปลาบู่ทรายอายุ 1 วัน มีการวิวัฒนาการของระบบทางเดินอาหารเป็นลำไส้ติดต่อกับท่อขับถ่าย พินิจ และโยธิน (2527) รายงานว่าลูกปลาตะเพียนขาวอายุ 1 วัน 7 ชั่วโมง จะเห็นท่อทางเดินอาหาร สุปราณี และคณะ (2531) รายงานว่าลูกปลาบึกอายุ 1 วัน มีระบบทางเดินอาหารเป็นท่อตรง ลูกปลาอายุ 3 วัน ระบบทางเดินอาหารมีการพัฒนาขึ้นมากรวมทั้งระบบขับถ่าย เมื่อลูกปลาอายุ 8-9 วัน กระเพาะอาหารมีการพัฒนาสมบูรณ์ กิจจา (2534) รายงานว่าลูกปลาม้าอายุ 4 วัน จะเห็นระบบทางเดินอาหารชัดเจนแต่ยังไม่เริ่มทำงาน ลูกปลาอายุ 5 วัน ทางเดินอาหารเริ่มทำงาน ลูกปลาอายุ 6 วัน ทางเดินอาหารทำงานเป็นปกติ เห็นส่วนของช่องทวารชัดเจน ลูกปลาอายุ 8 วัน มีการย่อยและขับถ่ายในระบบทางเดินอาหาร ลูกปลาอายุ 9 วันระบบทางเดินอาหารเจริญและใช้งาน

ได้ดี ลูกปลาอายุ 11-12 วันระบบทางเดินอาหารเจริญขึ้นคล้ายตัวเต็มวัย บรรจง และคณะ (2535) รายงานว่า ลูกปลาหมอช้างเหยียบอายุ 32 ชั่วโมง ระบบทางเดินอาหารเริ่มพัฒนามากขึ้น เมื่อลูกปลาอายุ 2 วัน บริเวณส่วนท้องมีช่องขับถ่ายเปิดออก ธนวัฒน์ และคณะ (2536) รายงานว่าลูกปลาแก้มช้ำในระหว่างที่เป็นตัวอ่อนระยะแรก อวัยวะภายในจะพัฒนาโดยเฉพาะระบบทางเดินอาหาร วิศณุพร และคณะ (2536) รายงานว่าลูกปลาตะโกกอายุ 3 วัน จะเริ่มพัฒนาส่วนของอวัยวะภายใน เช่น กระเพาะอาหาร เมื่ออายุ 4 วัน ทางเดินอาหารเริ่มทำงาน เมื่ออายุ 5 วัน ระบบทางเดินอาหารทำงานได้ตามปกติ เห็นส่วนของช่องทวารชัดเจน วิศณุพร และคณะ (2537) รายงานว่าลูกปลาสายยูอายุ 3 วัน ระบบทางเดินอาหารเริ่มทำงาน ภาณุ และ คณะ (2538)รายงานว่าลูกปลาดุกอุยอายุ 1 วัน (TL 5.89 มิลลิเมตร) มีท่อทางเดินอาหารเป็นท่อตรงสั้นๆ และมีช่องเปิดบริเวณท้ายลำตัว เมื่ออายุ 2 วัน (TL 6.84 มิลลิเมตร) เห็นท่อทางเดินอาหารและช่องทวารเปิดออกชัดเจน เมื่ออายุ 3 วัน (TL 7.10 มิลลิเมตร) ทางเดินอาหารเป็นท่อชัดเจนมีลักษณะโค้งตอนปลายก่อนถึงช่องทวาร เมื่ออายุ 5 วัน (TL 8.50 มิลลิเมตร) จะเห็นทางเดินอาหารและช่องทวารชัดเจน

การอดอาหารจนตาย

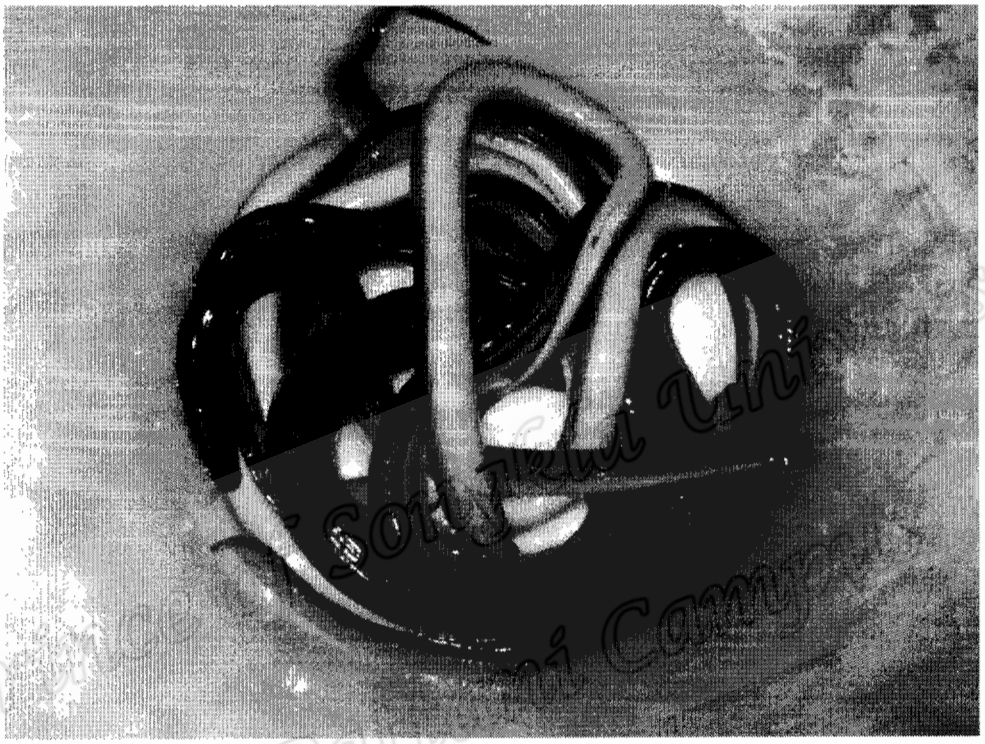
ความสามารถอยู่รอดของลูกปลาที่ไม่ได้กินอาหารเลยแตกต่างกันในแต่ละชนิดของปลา ดังเช่นในปลา Northern anchovy, *Engraulis mordax* จะตายหมดที่ 5-6 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว (Lasker *et al.*, 1970) ในปลา Dragonets (*Callionymus flagris, C. richardsoni and C. ornatipinnis*) จะตายหมดใช้ระยะเวลา 3-4 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว (Takita, 1980) ในปลากะพงขาว (sea bass, *Lates calcarifer*) จะตายหมดใช้ระยะเวลา 100-120 ชั่วโมง หลังจากฟักออกเป็นตัว (Kosutaruk and Watanabe, 1984 และ Hassan and Amornsakun, 1996) ในปลา*Repomucenus* spp. จะตายหมดใช้ระยะเวลา 5-7 วัน หลังจากฟักออกเป็นตัว (Eda *et al.*, 1993) ในปลากะพงแดง (Red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*) จะตายหมดใช้ระยะเวลา 120 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัว ที่อุณหภูมิ 25.5-30.5 °ซ (Amornsakun and Hassan, 1996) และในปลากดเหลืองพบว่าลูกปลาเริ่มตายที่ 56 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัว และตายหมดที่ 176 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 27.2-31.5 °ซ การให้อาหารแก่ลูกปลาในระยะเวลาที่เหมาะสมจะทำให้ลูกปลามีอัตราการรอดตายที่สูงขึ้น การให้อาหารแก่ลูกปลากดเหลือง ควรให้ในช่วงเวลา 2-6 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว จะทำให้อัตราการรอดตายของลูกปลาไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) (Amornsakun, 1999b และ Amornsakun *et al.*, 1996) ลูกปลาสลิดเริ่มตายที่ 72 ชั่วโมงหลังจากฟักออกเป็นตัว และตายหมดที่ 156 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 27.0-30.5 °ซ (Amornsakun *et al.*, 2004) ลูกปลาหมอไทยเริ่มตายที่ 216 ชั่วโมง หลังจากฟักออกเป็นตัว และตายหมดที่ 348 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 27.0-30.5 °ซ (ธำรงค์ และคณะ, 2546)

ประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต

Werner และBlaxter (1980) รายงานว่าลูกปลา Herring, *Clupea harengus* อายุ 4-12 สัปดาห์ กินไรน้ำเค็ม (Brine shrimp, *Artemia salina)* เป็นอาหารในอัตราความหนาแน่น 0.1-0.3 ตัว/มิลลิลิตร Tsukashima และ Kitajima (1981) รายงานอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลา Filefish, *Stephanolepis cirrhifer* ตั้งแต่ระยะ Larvae จนถึงระยะ Juvenile ได้แก่ โรติเฟอร์ (Rotifer, *Brachionus plicatilis)*, *Tigriopus japonicus,* ไรน้ำเค็ม และเนื้อปลาบด Watanabe *et al.* (1983) ได้กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของลูกปลาโดยทั่วไปว่า ลูกปลาขนาดความยาว 2.3 มิลลิเมตร ให้กิน โรติเฟอร์ เป็นอาหาร ลูกปลาขนาดความยาว 7 มิลลิเมตร ให้กิน ไรน้ำเค็ม, *Tigriopus, Acartia, Oithona* และ *Paracalanus* เป็นอาหาร และลูกปลาขนาดความยาว 10 มิลลิเมตร ให้กินอาหารสำเร็จรูป หรือเนื้อบด Juario *et al.* (1984) ได้รายงานถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะการ เจริญเติบโตของลูกปลานวลจันทร์ทะเล (Milkfish, *Chanos chanos*) ได้แก่ *Chlorella virginica* (2-5 x 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร), โรติเฟอร์ (10-20 ตัว/มิลลิลิตร) และ ไรน้ำเค็ม (5-10 ตัว/มิลลิลิตร) เป็นอาหารที่เหมาะสมในแต่ละระยะ ของลูกปลาคือ 1-21 วัน, 2-21 วันและ 10-21วัน ตามลำดับ อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลากระพงขาว (Seabass, *Lates calcarifer)* อายุ 2-9 วัน, 10-20 วัน และ 20-50 วัน ได้แก่ โรติเฟอร์, ไรน้ำเค็มวัยอ่อน (*Artemia* nauplii) และไรน้ำเค็มเต็มวัย (*Artemia* adult) ตามลำดับ และตลอดช่วงของการอนุบาลลูกปลา จะต้องเติม *Chlorella* sp. หรือ *Tetraselmis* sp. ทุกวันให้อยู่ในระดับความหนาแน่น 3-4 x 10^4 เซล/มิลลิลิตร (Pechmanee *et al.*, 1984 และ Kungvankij *et al.,* 1986) Hara *et al.* (1986) ได้กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของลูกปลา Rabbitfish, *Siganus guttatus* ได้แก่ โรติเฟอร์, ไรน้ำเค็มวัยอ่อน และอาหารสำเร็จรูป เป็นอาหารที่เหมาะสมในแต่ละระยะของลูกปลาคือ 2-14 วัน, 15-22 วัน และตั้งแต่ 23 วันขึ้นไป ตามลำดับ Amornsakun *et al.* (1998) กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของลูกปลากดเหลือง (green catfish, *Mystus nemurus*) อายุ 2-10 วันกินไรแดงเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว และเมื่อลูกปลาอายุ 16 วันขึ้นไปจะกินอาหารเม็ดปลาดุก (โปรตีน 35%) ขณะที่ลูกปลาอายุ 11-15 วันจะกินอาหารผสมไรแดง กับอาหารเม็ดปลาดุก Amornsakun *et al.* (2004) กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของลูกปลาสลิดอายุ 3-13 วัน(ความยาวลำตัวเฉลี่ย 3.88-8.27 มิลลิเมตร) กินโรติเฟอร์เป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ลูกปลาอายุ 13-18 วัน(ความยาวลำตัวทั้งสิ้นเฉลี่ย8.27-8.36 มิลลิเมตร) จะกินอาหารทั้งโรติเฟอร์และไรแดง ลูกปลาอายุ 18-25 วัน(ความยาวลำตัวทั้งสิ้นเฉลี่ย 8.36-9.67 มิลลิเมตร) จะกินอาหารไรแดง และเมื่อลูกปลาอายุ 25-30 วัน(ความยาวลำตัวเฉลี่ย 9.67-11.26 มิลลิเมตร) จะกินไรแดงและอาหารสำเร็จรูป

ธำรงค์ และคณะ (2546) กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของลูกปลาหมอไทย อายุ 3-10 วัน(ความยาวลำตัวเฉลี่ย 3.02-4.97 มิลลิเมตร) กินโรติเฟอร์เป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ลูกปลาอายุ 8-10 วัน(ความยาวลำตัวทั้งสิ้นเฉลี่ย 3.94-4.97 มิลลิเมตร) จะกินอาหารทั้งโรติเฟอร์และไรแดง ลูกปลาอายุ 11 วัน (ความยาวลำตัวทั้งสิ้นเฉลี่ย 5.51 มิลลิเมตร) จะกินอาหารไรแดง ลูกปลาอายุ 14-15 วัน (ความยาวลำตัวทั้งสิ้นเฉลี่ย 7.34-12.60 มิลลิเมตร) จะกินทั้งไรแดงและอาหารสำเร็จรูป และเมื่อลูกปลาอายุ 16 วันขึ้นไปจะกินอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว

Prince of Songkla University
Pattani Campus



รูปที่ 1. ปลาไหลนา (Swamp eel, *Monopterus albus* Zuiew)