ชีววิทยาบางประการของปลากั้ง (*Channa limbata*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

Some Biological Aspects of *Channa limbata* in Ta Bo - Huai Yai Wildlife Sanctuary, Phetchabun Province

กาญจน์ คุ้มทรัพย์
สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2557
รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชีววิทยาบางประการของปลากั้ง (*Channa limbata*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

Some Biological Aspecrs of *Channa limbata* in Ta Bo - Huai Yai Wildlife Sanctuary, Phetchabun Province

กาญจน์ คุ้มทรัพย์ **สาขาชีววิทยา**
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดยงบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประจำปีงบประมาณ 2557

ชื่องานวิจัย ชีววิทยาบางประการของปลากั้ง (*Channa limbata*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
Some Biological Aspects of *Channa limbata* in Ta Bo - Huai Yai Wildlife Sanctuary, Phetchabun Province
ผู้วิจัย กาญจน์ คุ้มทรัพย์
สาขาวิชา ชีววิทยา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2557

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลากั้งในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 รวบรวมตัวอย่างปลากั้งเดือนละครั้ง รวมทั้งหมด 263 ตัว เป็นปลาเพศผู้ 137 ตัว และเพศเมีย 126 ตัว มีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 7.3 – 17.2 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 8 – 31 กรัม สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:0.7 สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งทั้งเพศผู้และเพศเมีย คือ $W = 0.2064\ L^{1.8567}$ (R^2) เท่ากับ 0.90 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลากั้งเพศผู้ พบว่า มีค่า GSI อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.62 % % และปลากั้งเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง 1.96 - 3.69 สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ปลากั้งเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.54 – 2.10 และเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 0.58 – 2.33 ปริมาณความดกของไข่เฉลี่ย1,087.44 ฟองต่อตัว ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดปลาได้สมการความสัมพันธ์ คือ $L_i = 9.32\ L_t^{0.081}$ ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.70 อัตราส่วนความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดมีอัตราส่วน 1:2 แสดงให้เห็นว่าเป็นลักษณะลำไส้ของปลากินเนื้อ และองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของปลากั้งเป็นแมลงร้อยละ 84 และเป็นเศษพืช ร้อยละ 16

คำสำคัญ : ชีววิทยา, ปลากั้ง

Title Some Biological Aspects of *Channa limbata* in Ta Bo - Huai Yai Wildlife Sanctuary, Phetchabun Province
Author Kan Khoomsab
Major Biology
Phetchabun Rajabhat University 2014

Abstract

A study of some biological aspects of *Channa limbata* was conducted during November 2013 to August 2014. Total number of 263 fish specimens, 137 male and 126 female, were collected from Ta Bo - Huai Yai wildlife sanctuary, Phetchabun province. The range sample size ranged between 7.3 – 17.2 cm of total length and 8 – 31 g of body weight. Sex ratio between male and female was 1:0.7. The equation of length – weight relationship of mixed sex, male and female was $W = 0.2064\ L^{1.8567}$ (R^2=0.90, $p<0.05$). The gonadosomatic index of male and female were 0.21 - 0.62 % and 1.96 - 3.69 % respectively. The condition factor both female and male ranged between 0.58 – 2.33 and 0.54 – 2.10 respectively. The average fecundity was 1,087.44 eggs/fish. The equation of length – intestine length relationship was $L_i = 9.32\ L_t^{0.081}$ (R^2=0.70, $p<0.05$). The ratio between intestine length and total length was 1:2 that showed this fish was carnivorous feeder. Analysis of stomach contents showed 84% of insects and 16% of aquatic weed.

Key words : Biology, *Channa limbata*

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รศ.สุวิทย์ วรรณศรี ผู้เริ่มต้นการดำเนินโครงการวิจัย นักศึกษาปริญญาตรี สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ช่วยปฏิบัติด้านเทคนิค ขอขอบคุณชาวบ้านบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ช่วยเหลือการเก็บข้อมูลและตัวอย่างปลากั้ง ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติผู้สนับสนุนงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2557

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนๆ ผู้ร่วมงาน ที่คอยให้การสนับสนุนการวิจัยอยู่เสมอ ทำให้ผู้วิจัยดำเนินโครงการจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กาญจน์ คุ้มทรัพย์
30 กันยายน 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3. ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ระยะเวลาดาเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	
2.1 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่	4
2.2 วงศ์ปลาช่อน (Channidae)	6
2.3 ชีววิทยาของปลา (Biology of fish)	24
2.4 ความหลากหลายของปลา	27
2.5 แหล่งที่อยู่อาศัยของปลา	28
2.6 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพและการแพร่กระจายของปลา	29
2.7 ลักษณะภายนอกของปลา	29
2.8 รูปร่างรูปทรงของปลา	29
2.9 วัดขนาดและสัดส่วนต่างๆ ของปลา	30
2.10 สิ่งที่ปกคลุมบนตัวปลา	32
2.11 ต่อมต่างๆ ในชั้นผิวหนัง	35
2.12 ชนิดและหน้าที่ของครีบ	35
2.13 ชนิดและหน้าที่ของหนวด	38
2.14 อวัยวะภายนอกของปลา	39
2.15 อวัยวะภายในของปลา	41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.16 ระบบกล้ามเนื้อ 42
2.17 กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายปลา 42
2.18 ระบบโครงกระดูก 45
2.19 การเคลื่อนที่ของปลา 49
2.20 ลักษณะการเคลื่อนที่ของปลา 49
2.21 ระบบทางเดินอาหาร 50
2.22 พฤติกรรมการกินอาหาร 51
2.23 ระบบสืบพันธุ์ 51
2.24 การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ 52
2.25 ความแตกต่างระหว่างเพศปลา 53
2.26 พฤติกรรมการผสมพันธุ์วางไข่ของปลา 54
2.27 การปฏิสนธิและพัฒนาการของปลาวัยอ่อน 55
2.28 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 56

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน 59
3.2 สภาพแวดล้อมและแหล่งที่อยู่อาศัยทางกายภาพ 60
3.3 การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศภายนอกและสัดส่วนเพศ 60
3.4 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา 60
3.5 ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ 61
3.6 การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา 61
3.7 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อความยาวและน้ำหนักตัวปลา 62
3.8 องค์ประกอบอาหารในกระเพาะ 62
3.9 สถานที่ทำการทดลอง 63

บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ลักษณะทางอนุกรมวิธานของปลากั้ง 64
4.2 สภาพแวดล้อมและแหล่งที่อยู่อาศัยทางกายภาพ 65
4.3 ความแตกต่างระหว่างเพศภายนอกและสัดส่วนเพศ 66
4.4 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา 67

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.5 การประเมินค่าดัชนีความสัมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index: GSI) 72
4.6 การศึกษาสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา 73
4.7 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกของไข่ต่อความยาวตัวปลา 74
4.8 องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหาร 74
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 76
เอกสารอ้างอิง 78
ภาคผนวก 81
ประวัติผู้วิจัย 88

สารบัญตาราง

ตารางที่	**หน้า**
4.1 คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของปลากั้ง	65
4.2 ความยาวเฉลี่ยลักษณะภายนอกของปลา	66
4.3 สัดส่วนเพศของปลากั้ง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2556 ถึง สิงหาคม 2557	67
4.4 ค่าเฉลี่ยความยาวและน้ำหนักปลากั้งเพศผู้และเพศเมีย	72

สารบัญรูป

รูปที่	**หน้า**
2.1 ปลาช่อนเชล หรือ ปลาช่อนบอร์นา	7
2.2 ปลาช่อนเหนือ หรือ ปลาช่อนอากัส หรือ ปลาช่อนจีนลายจุด	8
2.3 ปลาช่อนเล็ก	9
2.4 ปลาช่อนออแรนติ	10
2.5 ปลาช่อน Baram snakehead	11
2.6 ปลาช่อน Barca snakehead	11
2.7 ปลาช่อน *Channa bleheri*	12
2.8 ปลาช่อน Burmease snakehead	12
2.9 ปลาช่อน *Channa cyanospilos*	13
2.10 ปลาช่อน Indian Giant Snakehead	13
2.11 ปลาช่อน *Channa gachua*	14
2.12 ปลาช่อน Inle snakehead	15
2.13 ปลากระสง	15
2.14 ปลาช่อน *Channa maculata*	16
2.15 ปลาช่อนข้าหลวง	16
2.16 ปลาช่อน Great snakehead	17
2.17 ปลาช่อน Black snakehead	18
2.18 ปลาชะโด	19
2.19 ปลาช่อน Night snakehead	19
2.20 ปลาช่อน Walking snakehead	20
2.21 ปลาช่อน *Channa panaw*	21
2.22 ปลาช่อน *Channa pleurophthalmus*	21
2.23 ปลาช่อน Spotted snakehead	22
2.24 ปลาช่อน Assamese snakehead	22
2.25 ปลาช่อน	23
2.26 ปลากั้ง	24
2.27 การวัดขนาดของปลา	31
3.1 การวัดขนาดตัวปลา	59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	**หน้า**
4.1 ปลาช่อนเชล หรือ ปลาช่อนบอร์นา	7

4.2 ปลาช่อนเหนือ หรือ ปลาช่อนอากัส หรือ ปลาช่อนจีนลายจุด 8
4.3 ปลาช่อนเล็ก 9
4.4 ปลาช่อนออแรนติ 10
4.5 ปลาช่อน Baram snakehead 11
4.6 ปลาช่อน Barca snakehead 11
4.7 ปลาช่อน *Channa bleheri* 12
4.8 ปลาช่อน Burmease snakehead 12
4.9 ปลาช่อน *Channa cyanospilos* 13
4.10 ปลาช่อน Indian Giant Snakehead 13
4.11 ปลาช่อน *Channa gachua* 14
4.12 ปลาช่อน Inle snakehead 15
4.13 ปลากระสง 15
4.14 ปลาช่อน *Channa maculata* 16
4.15 ปลาช่อนข้าหลวง 16
4.16 ปลาช่อน Great snakehead 17
4.17 ปลาช่อน Black snakehead 18
4.18 ปลาชะโด 19
4.19 ปลาช่อน Night snakehead 19
4.20 ปลาช่อน Walking snakehead 20
2.21 ปลาช่อน *Channa panaw* 21
2.22 ปลาช่อน *Channa pleurophthalmus* 21
2.23 ปลาช่อน Spotted snakehead 22
2.24 ปลาช่อน Assamese snakehead 22
2.25 ปลาช่อน 23
2.26 ปลากั้ง 24
2.27 การวัดขนาดของปลา 31
3.1 การวัดขนาดตัวปลา 59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งแบบไม่แยกเพศ 68
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง log of weight และ log of length ของปลากั้งแบบไม่แยกเพศ 68
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งเพศผู้ 69
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง log of weight และ log of length ของปลากั้งเพศผู้ 70
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งเพศเมีย 71

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่าง log of weight และ log of length ของปลากั้งเพศเมีย 71
4.7 ค่าดัชนีความสัมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ 73
4.8 สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลากั้งเพศเมีย 73

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาประชาชนบุกรุกพื้นที่ทำกินและการจับสัตว์น้ำในฤดูการวางไข่ของสัตว์น้ำในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้สัตว์น้ำจำนวนมากเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในอนาคต การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ด้านชีววิทยา พฤติกรรม และสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อความเข้าใจที่จะนำไปประยุกต์เพื่อศึกษาในศาสตร์ด้านอื่นๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศ เพราะเป็นแนวทางที่จะสามารถนำมาจัดการวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เมื่อทราบถึงความหลากหลายทางชีวภาพแล้ว สามารถที่จะเลือกชนิดของสิ่งมีชีวิตที่มีความเหมาะสมกับการที่จะพัฒนาศักยภาพนั้นต่อไป การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลากั้ง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จึงมีความสำคัญต่อการศึกษาทรัพยากรทางชีวภาพของท้องถิ่นที่สามารถนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ต่อการพัฒนาการศึกษาในด้านอื่นๆ ต่อไป เช่น การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์ และการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเป็นสัตว์เศรษฐกิจ

ปลากั้ง หรือ ปลาก้าง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Channa limbata* (Cuvier, 1831) เป็นปลาในวงศ์ Channidae ที่มีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งอยู่ในครอบครัว มีแหล่งอาศัย ทางตอนใต้ของประเทศจีนลงมาจนถึงพม่า ไทย ลาว มาเลเซีย และอินโดนิเซีย มีขนาด 15-20 ซม. ปลาก้าง คือปลาในวงศ์ปลาช่อนเมืองไทยที่มีขนาดเล็กที่สุด จัดเป็นปลาหายาก และพบเฉพาะแหล่งน้ำที่เป็นลำธาร น้ำตก ใกล้ภูเขา แหล่งน้ำที่ใสสะอาด เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ สีลำตัวค่อนข้างอ่อนจางมองแทบไม่เห็นลวดลายแต่ครีบหลัง ครีบก้น และครีบหางมีสีเหลือบเขียวอมน้ำเงิน ปลายครีบหางมีขลิบสีส้ม ปลาในวงศ์นี้มีรูปร่างเรียวทรงกระบอก ส่วนหัวโตจะงอยปากยื่นปากกว้าง ตาโต มีฟันเป็นเขี้ยวบนขากรรไกร หัวด้านบนราบ ถ้าดูจากตอนบนจะโค้งมนคล้ายงู ลำตัวค่อนข้างกลม ครีบหลังและครีบก้นยาว ครีบหางปลายมน ครีบอกใหญ่ ครีบท้องเล็ก เกล็ดใหญ่มีขอบเรียบ (Cycloid) ปลาในกลุ่มปลาช่อนมีอวัยวะช่วยหายใจเป็นหลืบเนื้อสีแดงอยู่ในคอหอย เรียกว่า Suprabranchia จึงสามารถอยู่ในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนต่ำได้ และยังสามารถนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามได้ (ชวลิต, 2544) จากข้อมูลดังกล่าว การศึกษาด้านลักษณะทางชีววิทยาของปลากั้ง ได้แก่ อนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์ทางชีววิทยา ฤดูกาลวางไข่ อาหารและนิสัยการกินอาหารของปลากั้ง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่นต่อไปได้ เช่น แนวทางการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ปลากั้ง, การตรวจสอบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทางพันธุศาสตร์ด้วยไมโครแซทเทิลไลต์ เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชีววิทยาบางประการของปลากั้ง ได้แก่ ลักษณะทางอนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา ความแตกต่างระหว่างเพศและสัดส่วนเพศ ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา ความดกของไข่ และดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบอาหารของปลากั้ง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตเชิงพื้นที่ ได้แก่ ปลากั้งที่พบในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

2. ขอบเขตเชิงเนื้อหา ได้แก่ ลักษณะทางอนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา ความแตกต่างระหว่างเพศและสัดส่วนเพศ ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา วิเคราะห์ความดกของไข่ ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ และองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหาร

1.4 ระยะเวลาดาเนินการวิจัย

1 ตุลาคม พ.ศ.2556 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2557

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามรถนำผลการศึกษาไปใช้ในการเผยแพร่และให้ความรู้ต่อชุมชนในการทราบถึงแหล่งแพร่กระจายและฤดูกาลวางไข่ของปลากั้งในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อป้องกันการจับสัตว์น้ำในฤดูกาลวางไข่

2. นำผลการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและนำไปประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ปลากั้งเพื่อการอนุรักษ์และเป็นสัตว์เศรษฐกิจได้ในอนาคต

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ปลากั้ง หมายถึง จัดว่าเป็นหนึ่งชนิดของปลาวงศ์นี้ที่มีขนาดเล็กที่สุด กล่าวคือ มีขนาดโตเต็มที่ได้ไม่เกิน 1 ฟุต นับเป็นปลาที่พบได้ทุกแหล่งน้ำของประเทศไทย โดยอาจจะเรียกชื่อเพี้ยนไปตามถิ่นว่า "กั๊ง" หรือ "ขี้ก้าง" หรือ "ครั่ง" มีพฤติกรรมการวางไข่โดยตัวผู้เป็นผู้อมไข่และเลี้ยงดูลูกอ่อน ปลาก้างยังถือเป็นปลาเศรษฐกิจ แต่ไม่มีการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์เหมือนปลาช่อนชนิดอื่น และยังพบเลี้ยงเป็นปลาสวยงามด้วย ถือเป็นปลาที่เลี้ยงได้ง่ายมาก ปลาตัวผู้จะเป็นฝ่ายดูแลไข่และอมไข่จนกระทั่งฟักเป็นตัว และเลี้ยงลูกปลาในระยะวัยอ่อนพร้อมกับตัวเมีย โดยปลาที่พบในแหล่งน้ำแต่ละภูมิภาคจะมีความแตกต่างกันด้านสีสัน เช่น ในเทือกเขาสูงในประเทศลาว พบปลาที่มีครีบหลังสีแดงสดเหมือนสีของไฟ

ชีววิทยาบางประการ หมายถึง ลักษณะทางอนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา ความแตกต่างระหว่างเพศและสัดส่วนเพศ ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา ความดกของไข่ ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ และองค์ประกอบอาหารของปลากั้ง

อัตราส่วนเพศ (Sex ratio) หมายถึงการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ มีประโยชน์ต่อการศึกษาโครงสร้างประชากร และพฤติกรรมทางสังคม โดยเฉพาะการจับคู่ผสมพันธุ์ ตามทฤษฎีอัตราส่วนเพศของสัตว์น้ำ เพศผู้:เพศเมีย จะเป็น 1:1

ความดกไข่ (Fecundity) หมายถึง จำนวนไข่แก่ หรือไข่กำลังสุก ในรังไข่ก่อนที่สัตว์น้ำจะวางไข่ครั้งต่อไป

ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ หมายถึง ค่าที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์กับน้ำหนักตัวนะระยะเวลาต่างกัน เป็นค่าที่แสดงความสมบูรณ์เพศในเดือนนั้น ๆ ถ้าช่วงใดมีค่าสูง หมายถึงเป็นช่วงฤดูสืบพันธุ์วางไข่

ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา หมายถึง ค่าที่บ่งชี้ถึงระยะการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์และใช้บ่งบอกถึงช่วงฤดูวางไข่ของปลา

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

2.1 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่

เดิมพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ เป็นพื้นที่ที่เคยให้สัมปทานทำไม้ มีราษฎรโดยรอบและที่อพยพมาจากต่างถิ่นได้เข้าบุกรุกจับจอง แล้วแผ้วถางเป็นพื้นที่ทำกิน ด้วยการทำการเกษตรพื้นที่รอบนอกส่วนใหญ่จึงมีสภาพเป็นไร่เก่ ต่อมากรมป่าไม้(เดิม) ได้เข้าดำเนินการควบคุมพื้นที่เพื่อจัดตั้งเป็น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2534 โดยเป็นผืนป่าติดต่อกับอุทยานแห่งชาติตาดหมอกและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวได้รับการประกาศอย่างเป็นทางการจัดตั้งเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ ตามพระราชกฤษฎีกา เมื่อ พ.ศ.2540 เนื้อที่ 408,707 ไร่ หรือ 653.9 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของป่าสงวนแห่งชาติ ป่าตะเบาะ ป่าห้วยใหญ่ ป่าห้วยทิน ป่าคลองตีบ ป่าลำกง ป่าคลองตะโก ป่าฝั่งซ้ายแม่น้ำป่าสัก และป่าเตรียมการสงวนหมายเลขสิบแปลงที่หนึ่ง ในท้องที่ตำบลตะเบาะ อำเภอเมือง ตำบลบ่อไทย ตำบลท่าด้วง อำเภอหนองไผ่ ตำบลสระแก้ว อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ และในท้องที่ตำบลนางแดด ตำบลวังชมภู ตำบลถ้ำวัวแดง อำเภอหนองบัวแดง ตำบลบ้านเจียง ตำบลแหลมทอง ตำบลเจาทอง ตำบลวังทอง อำเภอภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ

สภาพโดยทั่วไปของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ เป็นภูเขาสลับซับซ้อน พื้นที่บางส่วนเคยถูกราษฎรบุกรุกแผ้วถางทำไร่มาก่อน จึงมีสภาพเป็นภูเขาหัวโล้น แต่ต่อมาเมื่อมีการอพยพราษฎรดังกล่าวออกจากพื้นที่จนหมด สภาพป่าจึงได้ฟื้นตัวขึ้น และมีพรรณไม้เบิกนำชนิดต่างๆ เกิดขึ้นอย่างมากมาย จนกลายเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าขนาดเล็กมากมาย พื้นที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 270-1,000 เมตร สภาพความลาดชันของพื้นที่เป็นภูเขาวางตัวด้านทิศเหนือ - ใต้ ทิศด้านลาดไปในแนวตะวันออกและตะวันตก

โดยทั่วไปอากาศหนาวเย็นในตอนดึกและตอนเช้า ส่วนตอนกลางวันอากาศเย็นสบาย อุณหภูมิโดยเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส ในฤดูฝนจะมีฝนตกชุกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ส่วนฤดูหนาวอากาศเย็นมากที่สุดในเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม และฤดูร้อนเริ่มจากเดือนกุมภาพันธ์ถึงประมาณกลางเดือนพฤษภาคม

ลักษณะของที่ดินและพื้นที่โดยรวม ส่วนใหญ่จะเป็นภูเขามีความชุ่มชื้น สภาพพื้นที่โดยรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ตะเบาะ-ห้วยใหญ่ จะทำการกสิกรรมโดยการปลูกข้าวโพดหรือพืชยืนต้น เช่น มะขาม สำหรับที่ที่มีการเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน ได้แก่ บริเวณสองข้างทางขึ้นที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ เนื่องจากมีสภาพเป็นภูเขาสูงชัน และเมื่อถึงฤดูฝนน้ำจะไหลบ่าและกัดเซาะทำให้บริเวณสองข้างทางได้รับความเสียหายอยู่เป็นประจำ และได้รับการปรับปรุงแก้ไข โดยการทำขั้นบันไดและปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายของดินดังกล่าว

ทรัพยากรป่าไม้ 1. ป่าดิบแล้ง มีพรรณไม้ เช่น ไม้ตะเคียนหิน ไม้กระบาก ไม้ยางแดง มะค่าโมง ไม้ตะแบกใหญ่ ไม้ตะเคียนทอง คอแลน ไม้กระบก ไม้มะกอก ไทร มะเกลือ ไม้กัดลิ้น ไม้มะไฟ ไม้ลำไยป่า ไผ่ชนิดต่างๆ 2. ป่าเต็งรัง มีพรรณไม้ เช่น ไม้เต็ง ไม้รัว ไม้พลวง ประดู่ รกฟ้า ตะแบก ก่อแพะ มะขามป้อม ยอป่า ไม้เหียง 3. ป่าทุ่งหญ้า เป็นสภาพฟื้นตัวของป่าหลังจากที่เคยถูกราษฎรบุกรุกแผ้วถาง และถูกไฟป่าเผาไหม้ ในปัจจุบันมีพืชเบิกนำชนิดต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย อาทิเช่น ปอชนิดต่างๆ ตะขบ กล้วยป่า ฯลฯ และมีนกชนิดต่างๆ อาศัยอยู่หลายชนิด สภาพป่าเป็นป่าดิบเขาชื้น และป่าดิบแล้งผสมกับป่าเต็งรัง นอกจากนี้ยังมีสภาพป่าที่เป็นทุ่งหญ้า ซึ่งสภาพเหล่านี้ฟื้นตัวหลังจากที่เคยถูกราษฎรบุกรุกแผ้วถางและถูกไฟป่าเผาไหม้ ในปัจจุบันมีพืชเบิกนำชนิดต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น ปอ (*Sterculia vilosa* Roxb.) ตะขบป่า (*Flacourtia rukam* Zoll.) กล้วยป่า (*Musa acuninata* Colla.) โดยทั่วไปแบ่งได้เป็นป่าดิบชื้น 193,000 ไร่ คิดเป็น 47.22 % ป่าเบญจพรรณมีพื้นที่ 150,232 ไร่ คิดเป็น 36.72 % ป่าเบญจพรรณที่ไม่สมบูรณ์มีพื้นที่ 42,500 ไร่ คิดเป็น 0.40 % ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ราษฎรอพยพออกประกอบไปด้วยพรรณไม้ต่างๆ เช่นไม้ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea* Laness.) ไม้ยางแดง (*Diptericrapus turbinatus* Gaertn.f.) ไม้มะค่าโมง (*Afzelia Xylocarpa* Craib.)ไม้ตะแบกใหญ่ (*Lagerstoemia calyculatta* Kurz.) ไม้ตะเคียนทอง (*Hopea odorata* Roxb.) ไม้กระบก (*Lrvingia malayana* Oliv.) ไม้มะกอก (*Spondias pinnata* Kurz.) สมพง (*Tertameles nudiflora* R.Br.) มะไฟ (*Baccaurea Ramiflora* Lour.) ไม้ลำไยป่า (*Paranephelium longifloliolatum* Lac.) และไผ่ป่า (*Bambuda arundinacea* Retz.) ป่าเต็งรังมีพื้นที่ 15,625 ไร่ คิดเป็น 3.82 % ประกอบไปด้วยพรรณไม้ เช่น ไม้เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) ไม้รัง (*Shorea siamensis* Miq.) ไม้พลวง (*Diptercarpus tuberculatus* Roxb.) ไม้ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Pierre.) ไม้รกฟ้า (*Teminalia alata* Heyneex roth.) ไม้มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) ไม้ยอป่า (*Morina coreia* Ham.) ไม้ตาเสือ (*Amoora gigantea* Kurz.) เป็นต้น ป่าเสื่อมโทรมที่ถูกบุกรุกมีพื้นที่ 880 ไร่ คิดเป็น 0.21% ไร่ร้างมีพื้นที่ 1,620 ไร่ คิดเป็น 0.40% พื้นที่มีการปลูกสร้างขึ้นเป็นป่าต้นน้ำมีพื้นที่ 1,150 ไร่ คิดเป็น 0.52% และเป็นโครงการปลูกป่าถาวรฯ มีพื้นที่ 2,700 ไร่ คิดเป็น 0.67 % โดยมีพืชพันธุ์และสังคมพืช

ทรัพยากรสัตว์ป่า เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูงชัน มีพื้นที่ติดต่อกับอุทยานแห่งชาติตาดหมอก จังหวัดเพชรบูรณ์ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ จึงเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ป่านานาชนิด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ มีปัจจัยในการดำรงชีพของสัตว์ป่าตั้งแต่แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งน้ำ จึงทำให้มีสัตว์ป่าชนิดต่างๆอาศัยอยู่ เช่น ช้าง(*Elaphas maximus*) เก้ง (*Muntiacus muntjak*) กระทิง (*Bos gaurus*) กวาง (*Cevus unicolor*) เลียงผา (*Capriconis sumatraesis*) หมีควาย (*Selenarctos thibettanus*) เสือ (*Penthera tigris*) ค่าง (*Presbytis cristata*) ลิงกัง (*Macara nemestrinci*) กระแต (*Tupaia glis*) สัตว์เลื้อยคลาย เช่น เต่าปูลู (*Platysternon mrgcephalum*) ตะพาบ (*Tionyx cartilaginus*) ตุ๊กแก (*Gekke gecko*) กิ้งก่า (*Acanthisaura crucigera*) แย้ (*Leiolepis beliana*) ตะกวด (*Varanus bengalensis*) และสัตว์ประเภทจำพวกงูต่างๆ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น อึ่งปากขวด (*Glyphoglossus molossus*)กบหงอน(*Rana plicata*) ปาด (*Rhacophorus leucomystex*) และสัตว์

จำพวกนกต่างๆ จำนวน 120 ชนิดพันธุ์ (จำแนกได้ 35 วงศ์) และนอกจากนี้ยังมีพวกปลาน้ำจืดที่อาศัยอยู่ตามลำห้วยต่างๆ ในพื้นที่ แมลงต่างๆ เช่น ผีเสื้อชนิดต่างๆ ซึ่งยังไม่มีการสำรวจในทางวิชาการ

2.2 วงศ์ปลาช่อน (Channidae)

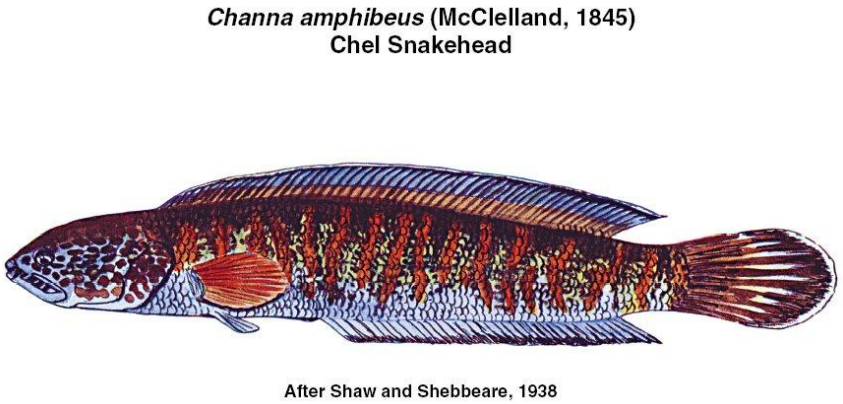
ปลาในวงศ์นี้มีรูปร่างเรียวทรงกระบอก ส่วนหัวโตจะงอยปากยื่น ปากกว้าง ตาโต มีฟันเป็นเขี้ยวบนขากรรไกร หัวด้านบนราบ ถ้าดูจากตอนบนจะโค้งมนคล้ายงู ลำตัวค่อนข้างกลม ครีบหลังและครีบก้นยาว ครีบหางปลายมน ครีบอกใหญ่ ครีบท้องเล็ก เกล็ดใหญ่มีขอบเรียบ (Cycloid) ปลาช่อนมีอวัยวะช่วยหายใจเป็นหลืบเนื้อสีแดงอยู่ในคอหอย เรียกว่า suprabranchia จึงสามารถอยู่ในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนต่ำได้แพร่พันธุ์โดยการวางไข่โดยตัวผู้และตัวเมียช่วยกันปรับพื้นที่น้ำตื้น ๆ ให้เป็นแปลงกลม แล้ววางไข่ลอยเป็นแพ ตัวผู้เป็นผู้ดูแลไข่จนไข่ฟักเป็นตัวแล้วเลี้ยงลูกปลาจนโต เรียกว่า "ลูกครอก" ซึ่งมีสีแดงหรือส้ม รูปร่างคล้ายพ่อแม่ จากนั้นจึงปล่อยให้หากินเอง พบในเขตร้อนของทวีปแอฟริกาและเอเชีย ปัจจุบันพบทั้งสิ้น 31 ชนิด (Species) (และยังมีอีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้อนุกรมวิธาน) แบ่งเป็น 2 สกุล (Genus) คือ Parachanna 3 ชนิด และ Channa 28 ชนิด พบในแอฟริกา 3 ชนิด สำหรับในประเทศไทยพบประมาณ 10 ชนิด ปลาขนาดเล็กสุดคือ ปลาก้าง (Channa limbata) ซึ่งมีขนาดโตเต็มที่ไม่เกิน 1 ฟุต และใหญ่ที่สุดคือ ชะโด (Channa micropeltes) ที่ใหญ่ได้ถึง 1-1.5 เมตร

วงศ์ปลาช่อนจัดเป็นวงศ์ปลาเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมาก จนอาจกล่าวได้ว่าเป็นปลาน้ำจืดที่คนไทยนิยมบริโภคมากเป็นอันดับหนึ่งก็ว่าได้ โดยปลาช่อนชนิดที่นิยมนำมาบริโภคคือ ปลาช่อนนา (*Channa straita*) ซึ่งพบได้ทุกแหล่งน้ำและทุกภูมิภาค ปลาในตระกูลนี้ที่พบแล้ว 31 ชนิด แบ่งเป็น 2 สกุล (Genus) คือ *Parachanna* 3 ชนิด และ *Channa* 28 ชนิด

1. *Channa amphibeus* (McClelland, 1845) ปลาช่อนเชล หรือ ปลาช่อนบอร์นา
ชื่อทั่วไป : Borna snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 90.0 cm TL
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินเดีย และ ภูฐาน

เป็นปลาที่อาศัยอยู่เฉพาะในแม่น้ำเชล ซึ่งเป็นสาขาของแม่น้ำพรหมบุตร ใกล้กับเชิงเทือกเขาหิมาลัยในภูฏานและปากีสถาน ซึ่งจะอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิค่อนข้างอุ่น ประมาณ 22-28 องศาเซลเซียสนับเป็นปลาช่อนขนาดกลางที่มีความสวยงามอีกชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับ *C. barca* และ *C. aurantimaculata* ที่อยู่ในสกุลเดียวกัน มีสีสันที่ใกล้เคียงกัน แต่ว่ามีจำนวนก้านครีบหลัง 50 ก้าน ก้านครีบก้น 35 ครีบ มีเกล็ดข้าง

ลำตัวมากถึง 81 เกล็ด นับว่ามากกว่าชนิดอื่น ๆ ขนาดโตเต็มที่มีความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร ซึ่งนับว่าเล็กกว่า 2 ชนิดข้างต้น



รูปที 2.1 ปลาช่อนเชล หรือ ปลาช่อนบอร์นา

2. ***Channa argus argus*** (Cantor, 1842)
ชื่อทั่วไป : Snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 100.0 cm TL
สภาพภูมิอากาศ : เขตอบอุ่น 14 - 22 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : จีน และ ทางตะวันตกของเกาหลีใต้. ญี่ปุ่น และเป็นชนิดที่มีรายงานว่าไปคุกคามปลาท้องถิ่นในประเทศอเมริกา

ปลายจุด

3. *Channa argus warpachowskii* (Berg, 1909)
ชื่อทั่วไป : Amur snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 80.0 cm TL
สภาพภูมิอากาศ : เขตอบอุ่น 4 - 20 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : จากรัสเซีย ทะเลสาป Khanka. ตอนกลางและตอนล่างของ Amur. แต่ไม่พบในแม่น้ำ Suifun. พบมีการนำเข้ามายังลุ่มน้ำ Aral ในปี 1960 และแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว และกระจายไปยังตอนล่างของ Amu Darya, Syr Darya และแม่น้ำ Kashka-Darya. ปัจจุบันมีการนำเข้าไปยัง Talas และ แม่น้ำ Chu

4. *Channa asiatica* (Linnaeus, 1758) ปลาช่อนเล็ก
อทั่วไป : Amur snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 20.0 cm TL
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 22 - 28 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : ลุ่มแม่น้ำ Yangtze ตอนกลางของจีน ไต้หวัน, เกาะ Hainan ลุ่มแม่น้ำแดง ของเวียตนามเหนือ. และมีรายงานว่าพบที่ญี่ปุ่นและศรีลังกาด้วย

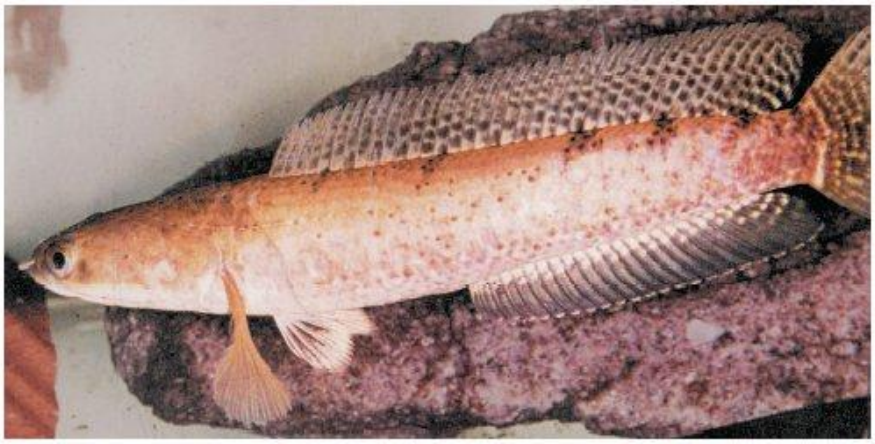
รูปที่ 2.3 ปลาช่อนเล็ก

5. *Channa aurantimaculata* (Musikasinthorn, 2000) ปลาช่อนออแรนติ
ชื่อทั่วไป : -
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 19.1 cm SL
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินเดีย

มีความยาวเต็มที่ประมาณ 45 เซนติเมตร โตเต็มที่ได้ถึง 60 เซนติเมตร พบกระจายพันธุ์ในแม่น้ำราม บุตรา ซึ่งเป็นแควสาขาของแม่น้ำพรหมบุตร ในตอนเหนือรัฐอัสสัมของประเทศอินเดีย โดยในตอนแรกมักถูกสับสนกับปลาช่อนบาร์กาเนื่องจากมีลักษณะใกล้เคียงกันมากและพบในแหล่งน้ำเดียวกัน แต่ได้ถูกอนุกรมวิธานปรัชญา มุสิกสินธร นักมีนวิทยาชาวไทย ที่ได้เข้าไปศึกษาปลาในประเทศอินเดียเมื่อปี ค.ศ. 2000

6. *Channa bankanensis* (Bleeker, 1852) ปลาช่อนแบงก้า
ชื่อทั่วไป : -
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 23.5 cm TL
สภาวะแวดล้อม : pH 2.8-3.8
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินโดนีเซีย และ มาเลเซีย

7. *Channa baramensis* (Steindachner, 1901)
ชื่อทั่วไป : Baram snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : -
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : มาเลเซีย



รูปที่ 2.5 ปลาช่อน Baram snakehead

8. *Channa barca* (Hamilton, 1822)
ชื่อทั่วไป : Barca snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 90.0 cm TL
สภาพแวดล้อม : เป็นชนิดที่มีการอพยพโยกย้ายถิ่นฐาน
สภาพภูมิอากาศ : เขตอบอุ่น
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินเดีย และ บังคลาเทศ

รูปท 2.6 ปลาชอน Barca snakehead

9. *Channa bleheri* (Vierke, 1991)
ชื่อทั่วไป : -
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 13.5 cm SL

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินเดีย

10. *Channa burmanica* (Chaudhuri, 1919)
ชื่อทั่วไป : Burmease snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : -
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : พม่า

รูปที่ 2.8 ปลาชอน Burmease snakehead

11. *Channa cyanospilos* (Bleeker, 1853)
ชื่อทั่วไป : -
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 17.6 cm SL
สภาวะแวดล้อม : -
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินโดนีเซีย (สุมาตรา)

***Channa cyanospilos* (Bleeker, 1853)**
Bluespotted Snakehead

รูปที่ 2.9 ปลาช่อน *Channa cyanospilos*

12. *Channa diplogramma* (Day, 1865)
ชื่อทั่วไป : Indian Giant Snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : -
สภาวะแวดล้อม : -
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : Cochin, ชายฝั่ง Malabar, อินเดีย

รูปที่ 2.10 ปลาช่อน Indian Giant Snakehead

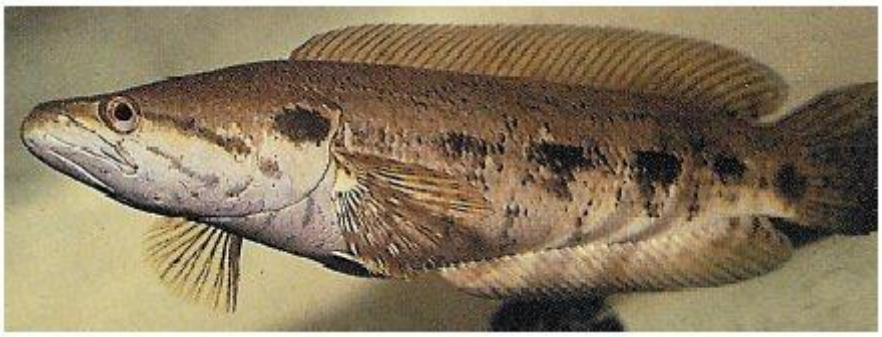
13. *Channa gachua* (Hamilton, 1822)
ชื่อทั่วไป :
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 20.0 cm SL
สภาวะแวดล้อม : pH 6 - 7
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 22-26 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : ศรีลังกา จนถึง แม่กลอง และ บาหลี อินโดนีเซีย. รวมถึง Maharashtra, อินเดีย

รูปที่ 2.11 ปลาช่อน *Channa gachua*

14. *Channa harcourtbutleri* (Annandale, 1918)
ชื่อทั่วไป : Inle snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 18.5 cm SL
สภาวะแวดล้อม : อาศัยอยู่บริเวณผิวน้ำ
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : พม่า

รูปที่ 2.12 ปลาช่อน Inle snakehead

15. *Channa lucius* (Cuvier, 1831) ปลากระสง ชื่ออื่น กระจน(อีสาน) ช่อนไช (ใต้)
ชื่อทั่วไป : Pla kra song
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 40.0 cm SL
สภาวะแวดล้อม : เป็นชนิดที่มีการอพยพ
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 22 - 26 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : ไทย และ อินโดนีเซีย



รูปที่ 2.13 ปลากระสง

16. *Channa maculata* (Lacepde, 1801)
ชื่อทั่วไป : -
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 20.0 cm TL
สภาวะแวดล้อม :
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : ญี่ปุ่น, จีนตอนใต้, เวียตนาม, ไต้หวัน และ ฟิลิปปินส์

17. *Channa marulioides* (Bleeker, 1851) ปลาช่อนข้าหลวง ช่อนทอง (นราธิวาส)
ชื่อทั่วไป : -
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 27.0 cm TL
สภาวะแวดล้อม :
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินโดนีเซีย และ มาเลซีย

รูปที่ 2.15 ปลาช่อนข้าหลวง

18. *Channa marulius* (Hamilton, 1822)

ชื่อทั่วไป : Great snakehead

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 183 cm TL

สภาวะแวดล้อม : มีการอพยพโยกย้ายถิ่นฐาน

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 24 - 28 องศาเซลเซียส

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : ตั้งแต่อินเดีย จนถึง จีน, ทางตอนใต้ของประเทศไทย และกัมพูชา รวมถึงปากีสถานชนิดนี้จะเป็นช่อนงูเห่าชนิดที่พบในอินเดีย และบังคลาเทศ ซึ่งเป็นคนละชนิดกับช่อนงูเห่าที่พบในประเทศไทยและพม่า ปลาช่อนชนิดนี้มีหน้าตารูปร่างเหมือนงูเห่า คือมีหัวแบนแถมยังมีดอกจันตรงหางเหมือนดอกจันของงูเห่า ลำตัวก็ยาวเรียว ในปากมีเขี้ยวแหลมยาว

รูปที่ 2.16 ปลาช่อน Great snakehead

19. *Channa melanoptera* (Bleeker, 1855)

ชื่อทั่วไป : -

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 65.0 cm TL

สภาวะแวดล้อม : -

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : อินโดนีเซีย

20. *Channa melasoma* (Bleeker, 1851)

ชื่อทั่วไป : Black snakehead

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 30.0 cm SL

สภาวะแวดล้อม : -

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : แม่น้ำแม่กลองในประเทศไทย ไปจนถึง อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ในประเทศไทยเรียกว่า ช่อนดำ

รูปที่ 2.17 ปลาช่อน Black snakehead

21. *Channa micropeltes* (Cuvier, 1831) ปลาชะโด

ชื่อทั่วไป : Giant snakehead

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 130 cm SL

สภาวะแวดล้อม : -

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 25 - 28 องศาเซลเซียส

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : ลุ่มแม่น้ำแม่กลอง และ ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา, เพนนินซูล่ามาเลเซีย, เกาะต่างๆของสุมาตราและบอร์เนียว อินโดนีเซีย

รูปที่ 2.18 ปลาชะโด

22. *Channa nox (*Zhang, Musikasinthorn & Watanabe, 2002)
ชื่อทั่วไป : Night snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 19.8 cm SL
สภาวะแวดล้อม : -
สภาพภูมิอากาศ : เขตอบอุ่น
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : จีน

***Channa nox* Zhang, Musikasinthorn, and Watanabe, 2002**
Night Snakehead

Purchased from a live-food fish market at Mong Kok, Hong Kong. Photograph by Heok Hui Tan.

รูปท 2.19 ปลาชอน Night snakehead

23. *Channa orientalis* (Bloch & Schneider, 1801)
ชื่อทั่วไป : Walking snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 33.0 cm TL
สภาวะแวดล้อม : เป็นชนิดที่มีการอพยพ อาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย pH. 6-8 dH 5 -19
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 23 - 6 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : อาฟกานิสถาน และ Baluchistan ทางใต้แพร่กระจายไปถึง ศรีลังกา และทางตะวันออกไปถึง อินโดนีเซีย

รูปที่ 2.20 ปลาช่อน Walking snakehead

24. *Channa panaw* (Musikasinthorn, 1998)

ชื่อทั่วไป : -

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 17.1 cm SL

สภาวะแวดล้อม : -

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : เท่าที่ทราบพบจากลุ่มแม่น้ำอิระวดี (Irrawaddy) และ ซิสแตง (Sittang) ในประเทศพม่าเพียง 2 แหล่งเท่านั้น

รูป 2.21 ตัวอย่าง *Channa panaw*

25. *Channa pleurophthalmus* (Bleeker, 1851)

ชื่อทั่วไป : -

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 40.0 cm TL
สภาวะแวดล้อม : -
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : สุมาตราในอินโดนเซีย และบอเนียว

26. *Channa punctata* (Bloch, 1793)
ชื่อทั่วไป : Spotted snakehead
ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 31.0 cm TL
สภาวะแวดล้อม : เป็นชนิดที่มีการอพยพ อาศัยอยู่ในน้ำจืดและน้ำกร่อย
สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 22-28 องศาเซลเซียส
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ :ทวีปเอเชีย : อัฟกานิสถาน, ปากีสถาน, อินเดีย, ศรีลังกา, เนปาล, บังคลาเทศ, พม่า และเขตจีนยูนาน

รูปที่ 2.23 ปลาช่อน Spotted snakehead

27. *Channa stewartii* (Playfair, 1867)
ชื่อทั่วไป : Assamese snakehead

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 25.0 cm TL

สภาวะแวดล้อม : -

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : พื้นที่ทางตะวันออกของหิมาลายา (อินเดีย และ เนปาล)

รูปที่ 2.24 ปลาช่อน Assamese snakehead

28. *Channa striata* (Bloch, 1793)

ชื่อทั่วไป : Common snakehead

ขนาดเมื่อโตเต็มที่ : 100.0 cm SL

สภาวะแวดล้อม : การอพยพอย่างภายในแหล่งน้ำจืด, อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด และน้ำกร่อย, pH 7 – 8; dH 20, ระดับความลึก 1 – 10 m

สภาพภูมิอากาศ : เขตร้อน 23-27 องศาเซลเซียส

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ : ทวีปเอเชีย : ปากีสถานจนถึงประเทศไทย และทางตอนใต้ของจีน. ในหลายประเทศจากรายงานพบว่าจากการนำเข้าปลาช่อนชนิดนี้เข้ามาในประเทศส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาของประเทศเหล่านั้น

รูปที่ 2.25 ปลาช่อน

29. ปลาก้าง *Channa limbata*

ชื่ออื่น ปลากั้ง,กั๊ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Channa limbata* (Cuvier,1831)

ชื่อภาษาอังกฤษ Red-Tailed Snakehead

แหล่งอาศัย ทางตอนใต้ของประเทศจีนลงมาจนถึงพม่า ไทย ลาว มาเลเซีย และอินโดนิเซีย

ขนาด 15-20 ซ.ม

ปลาก้าง คือปลาในวงศ์ปลาซ่อนเมืองไทยที่มีขนาดเล็กที่สุด สีลำตัวค่อนข้างอ่อนจางมองแทบไม่เห็นลวดลายแต่ครีบหลัง ครีบก้น และครีบหางมีสีเหลือบเขียวอมน้ำเงิน ปลายครีบหางมีขลิบสีส้ม หากเลี้ยงในสภาพเหมาะสมใกล้เคียงธรรมชาติปลาจะมีสีสันเข้มสวยงามไม่น้อยเหมือนกัน การเลี้ยงปลาก้างไม่วุ่นวายเหมือนหัวงูชนิดอื่นด้วย เหตุเพราะมันตัวเล็กนิดเดียวสามารถเลี้ยงรวมกับปลาก้างรวมกัน จำเป็นต้องให้มีจำนวนมากกว่าสองหรือสามเพราะถึงอย่างไรปลาในวงศ์นี้ก็ยังมีนิสัยค่อนข้างก้าวร้าวต่อพวกเดียวกัน

รูปที่ 2.26 ปลากั้ง

2.3 ชีววิทยาของปลา (Biology of fish)

สัตว์ในกลุ่ม Vertebrates กลุ่มปลากระดูกแข็งที่อาศัยอยู่ในน้ำ ชาวกรีกเรียกปลาว่า Ichtyes ดังนั้นคำว่า Ichthyology คือการศึกษาปลาในด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับชื่อสามัญว่า fish นั้นมาจากภาษาละตินว่า Pisces ปลาโดยทั่วไปหรือ Bony fishes มีลักษณะคือ โครงกระดูกเป็นกระดูกแข็ง (bony skeleton) มีเกล็ดหุ้ม ร่างกายมักมีรูปกระสวย ว่ายน้ำโดยการเคลื่อนไหวของร่างกายและครีบ และหายใจโดยเหงือก Species ต่างๆ อาศัยอยู่ในน้ำทุกชนิด คือ น้ำจืด น้ำกร่อย หรือน้ำเค็ม น้ำอุ่นหรือน้ำเย็น ปลาเป็นอาหารโปรตีนที่สำคัญของคนมาตั้งแต่โบราณกาล และมีหลาย Species เป็นสิ่งหย่อนอารมณ์สำหรับกีฬาตกปลา (ธวัช, 2537)

ลักษณะ (characteristics)

๑. ผิวหนังมีต่อมเมือกมากมาย โดยทั่วไปมักมีเกล็ดที่เป็นกระดูกแข็ง (Ganoid, ส่วนใหญ่เป็น Cycloid หรือ Ctenoid) ฝังอยู่ เกล็ดบางชนิด (น้อย) มี enamel เคลือบ มีทั้งครีบเดี่ยวและครีบคู่ (ยกเว้นบางชนิด) ครีบแข็งแรงได้โดย Fin rays ซึ่งอาจเป็นกระดูกอ่อนหรือกระดูกแข็ง ไม่มีแขน-ขา (No limbs)

๒. ปาก ปกติอยู่ปลายหน้าสุดและมีฟัน ขากรรไกรเจริญเติบโตดีและติดต่อกับกะโหลก มีช่องจมูก ๒ ช่อง อยู่ทางด้านบนและมักจะไม่ติดต่อกับช่องปาก โดยปกติตาเจริญเติบโตดีแต่ไม่มีหนังตา (No lids)

๓. โครงกระดูก ส่วนใหญ่เป็นกระดูกแข็ง (ปลา Sturgeons และอีกบางชนิดเป็นกระดูกอ่อน) มีข้อกระดูกสันหลังจำนวนมาก หางมักเป็นชนิด Homocercal และมักมีร่องรอยของ Notochord เหลืออยู่ให้เห็นตลอดชีวิต

๔. หัวใจ มี ๒ ห้อง (1 Atrium 1 Ventricle) พร้อมด้วย Sinus venosus และ Conus arteriosus ซึ่งมีแต่เลือดดำ (Venous blood) อย่างเดียวเท่านั้น มี Aortic arches ๔ คู่ เซลเม็ดเลือดแดงเป็นรูปไข่และมี Nucleus

๕. หายใจโดยใช้เหงือกซึ่งมีหลายคู่อยู่บนกระดูกแข็ง (Gill arches) ภายในช่องเหงือกร่วมทางด้านข้างของ Pharynx ข้างละ ๑ ช่อง โดยมีแผ่น operculum ปิดไว้ ตามปกติมีถุงลม Swim หรือ Air bladder ๑ อันซึ่งบางครั้งก็มีท่อไปยัง Pharynx หรืออาจมีอวัยวะคล้ายปอดในปลา Dipnoi และปลาอื่นๆ บางชนิด

๖. มีเส้นประสาทสมอง (Cranial nerves) ๑๐ คู่

๗. อุณหภูมิของร่างกายขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรม (Poikilothermal) ในปลาขนาดใหญ่และว่องไว อุณหภูมิของร่างกายอาจสูงขึ้น

๘. อวัยวะสืบพันธุ์เป็นคู่ และมักวางไข่ (Oviparous)แต่บางชนิดออกลูกเป็นตัว (Ovoviviparous หรือ Viviparous) การปฏิสนธิเป็นแบบภายนอก (ยกเว้นบางชนิด) ไข่มีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ (๑๒ มม.) ซึ่งมีปริมาณไข่แดงแตกต่างกันไป การแบ่งตัวของไข่มักเป็นแบบ Meroblastic ไม่มีเยื่อหุ้มตัวอ่อน (Embryonic membranes) บางทีตัวอ่อนมีรูปร่างไม่เหมือนตัว adults เลย

ปลากระดูกแข็งมีลักษณะเด่นคือ โครงกระดูกเป็นกระดูกแข็ง มีเกล็ด มีถุงลม และโครงสร้างของสมองเจริญดีขึ้น หางมักเป็นแบบ Homocercal และ Diphycercal หัวอยู่ภายในกะโหลกที่แท้จริง (true skull) ซึ่งประกอบด้วยกระดูกที่เปลี่ยนมาจากกระดูกอ่อน (Cartilage หรือ Replacement bones) และกระดูกแผ่นแบนๆ (Membrane หรือ Dermal bones) ครีบของ Bony fishes ส่วนใหญ่ถูกค้ำจุนให้แข็งแรงโดย Dermal rays ที่ขนานกันจำนวนมาก แต่ปลา Crossopterygians ครีบคู่แต่ละอันมีกระดูกที่แข็งแรง ๑ อัน อยู่ตรงกลางซึ่งติดต่อกับ Limb girdle อันนี้อาจจะกลายไปเป็นกระดูกแขน-ขา (Limb skeleton) ของ Land vertebrates ก็เป็นได้ ปลาบางชนิดมีถุงลมคล้ายปอด บางชนิดมีรูจมูกและโครงสร้างที่ช่วยให้มันสามารถหายใจเอาอากาศเข้าไปได้ในน้ำตื้นและสกปรก

ปลากระดูกแข็งทั้งหมดมีรูปร่างและโครงสร้างทั่วๆ ไป คล้ายคลึงกันซึ่งอยู่ใน Class Osteichthyes แต่จะต่างกันในรายละเอียดหลายอย่าง หลายชนิดมีรูปร่างทั่วๆ ไปเหมือนปลาเสือ (Perch) แต่ปลา Flounders, ปลาลิ้นหมา (Soles), และปลาที่อยู่ตามผา ปะการังของแถบร้อนบางชนิด มีร่างกายบาง ปลาไหลตัวยาว ปลาปักเป้ากลม

เกล็ด (Scales) ปลากระดูกแข็งส่วนใหญ่มีเกล็ดปกคลุมร่างกายไว้ และเกล็ดมักจะบางและซ้อนเหลื่อมกัน แต่เกล็ดปลาไหลนั้นมีขนาดเล็กและแยกกัน เกล็ดปลา Flounders เล็กและเป็นปุ่มๆ ส่วนของปลาเม่นนั้นเป็นหนาม เกล็ดของปลา Tarpon (เหลื่อมกัน) กว้างถึง ๒ นิ้ว ปลาบางชนิดไม่มีเกล็ดหรือเปลือย (ปลาเทโพ) เกล็ดมักเป็นกระดูกแข็ง เกล็ดปลาเสือและปลาอื่นๆ อีกหลายชนิดจะมีหนามเล็กๆ อยู่ทางส่วนหลัง (ส่วนที่ไม่ถูกปิดบัง) มากมาย จึงเรียกว่า Ctenoid scale เกล็ดที่ไม่มีหนามดังกล่าว เรียกว่า Cycloid scales เกล็ดอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า Ganoid scales ซึ่งมีสาร ฌanoin (เป็นสารแข็งคล้ายแก้ว เหมือน Enamel) เคลือบไว้ข้างบน เกล็ดชนิดนี้เป็นลักษณะของปลายุคแรกๆ (Palaeoniscids and holosteans) แต่ปลาในยุคปัจจุบันยังมีอยู่เฉพาะในปลา bichirs (Polypterus) ปลา Reedfish (Calamoichthys) และปลา Garpikes (Lepisosteus) หัวและลำตัวของปลาต่างๆ ทั้งที่ยังมีอยู่และที่สูญพันธุ์ไปแล้วจะมีแผ่นเกล็ดขนาดใหญ่และแข็งแรงเป็นเกราะหุ้มไว้ เช่น ปลา Trunkfish ถ้าเป็นปลาในปัจจุบันมันมีขนาดเล็กและเชื่องช้า

เกล็ดมีการเจริญเติบโตตลอดชีวิตโดยจะเพิ่มตามขนาดของปลา ไม่มีการลอกคราบ แต่เกล็ดเก่าอาจหายไปและมีเกล็ดใหม่เกิดขึ้นมาแทนที่เป็นครั้งคราว การเจริญเติบโตของเกล็ดในปลาหลายชนิดเกิดจากการสร้างวงของสารเกล็ดขึ้นใหม่ตามขอบเกล็ด ในฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อนวงมักแยกกันมาก แต่การเติบโตจะช้าในฤดูหนาว (หรืออาจไม่เติบโตเลย) วงจะมีน้อยและอยู่ชิดกันมากทำให้เกิดเป็นเส้น “Winter line” ขึ้น เมื่อมีการวางไข่ความต้องการทางสรีระวิทยาอาจทำให้มีการดูดซึมของเกล็ดตามขอบ และถ้ามีการเจริญเติบโตขึ้นใหม่รอยต่อระหว่างเกล็ดเก่ากับเกล็ดใหม่จะไม่เป็นระเบียบทำให้เกิดรอยที่เรียกว่า “Spawning mark” ขึ้น ลักษณะเหล่านี้ทำให้สามารถบอกอายุของปลาต่างๆ เช่น ปลาแซลมอน ปลาเทร้าท์ ปลากะพง และปลาอื่นๆ ได้ (Otoliths ก็เป็นข้อมูลที่จะบอกอายุของปลาบางชนิดได้) อันนี้เป็นข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการเจริญเติบโต อายุตอนวางไข่ และลักษณะอื่นๆ สำหรับปลาที่เป็นอาหารและปลาที่เป็นเกม (กีฬาตกปลา) เกล็ดมักมีแบบฉบับที่แน่นอนในปลา Species หนึ่งๆ ดังนั้น โครงสร้าง รูปร่าง จำนวน และการจัดระเบียบของเกล็ด จึงมีคุณค่ามากในการจัดจำพวกของปลา (Classification)

สี (Coloration) ปลากระดูกแข็งมีสีแตกต่างกันโดยเซลล์สีหรือ Chromatophores ที่อยู่ในหนัง (Dermis) ข้างนอกหรือข้างล่างเกล็ด ได้แก่สีดำ เหลือง ส้ม และแดงใน Pecies ที่แตกต่างกัน สีเหล่านี้ผสมกันกลายเป็นสีเขียว (ดำ+เหลือง) น้ำตาล (แดงหรือเหลือง+ดำ) และสีอื่น ๆ ในเซลล์ชนิดอื่น (Iridocytes) จะสะท้อนแสงจากผลึกจาก Guanine และ Hypoxanthineทำให้เกิดสี “โครงสร้าง” ซึ่งเป็นผลมาจากการแทรกสอดของแสง ผลึกต่างๆ (ซึ่งมักอยู่ซ้อนกันหรือเป็นแผ่นเล็ก ๆ) จะสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ กันซึ่งขึ้นอยู่กับความกว้างของผลึกและชั้นของ Cytoplasm ที่แยกผลึกออกจากกัน ถ้าชั้นเหล่านั้นมีความกว้างเท่ากับของผลึกแสงที่มีคลื่นยาว (เช่นสีแดง) จะสะท้อน แต่ถ้าความกว้างดังกล่าวน้อยกว่าของผลึก การสะท้อนจะเป็นของแสงที่มีคลื่นสั้นเช่นแสงสีเหลืองหรือเขียว แสงเงินแว้บวับที่พบบ่อยในปลานั้นเกิดจากการซ้อนเหลื่อมกันของชั้นของแผ่นเล็ก ๆ ซึ่งสะท้อนส่วนต่าง ๆ ของสเปคตรัม แถบคลื่นที่ไม่ถูกสะท้อนโดยชั้น

เดียวอาจจะผ่านลึกลงไปอีกเพื่อถูกสะท้อนโดยชั้นอื่น ชั้นต่าง ๆ อาจรวมกันสะท้อนแสงได้ครบสเปตรัม (Full spectral range)

ในปลาหลายชนิด การจัดของ Reflectors ยังไม่เป็นที่กระจ่าง แสงในน้ำมีความสว่างเกือบคงที่ในแนวขนานกับพื้น และสว่างที่สุดทางเบื้องบนศีรษะ ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะแก่การ Countershading รีเฟล็คเตอร์จะกระจายจากบนหลังลงไปสู่ท้องของตัวปลาและขนานกันในแนวตั้งไม่มากก็น้อย ดังนั้นถ้าปลาวางตัวอยู่ในแนวดิ่งผิวสะท้อนแสงจะหันออกทางด้านข้าง เมื่อผู้สังเกตมองปลาทางด้านข้างจะได้รับแสงที่สะท้อน (เหมือนกระจกเงา) มาจากตัวปลา ถ้าแสงที่สะท้อนออกมานี้มีความเข้มเท่ากับแสงที่มาจากข้างหลังตัวปลา (ซึ่งมักจะเท่ากันเสมอ) ก็จะมองเห็นปลาได้ยาก ถ้ามองมาจากเบื้อบนก็จะเห็นแต่เพียงขอบของรีเฟล็คเตอร์เท่านั้น สีเข้มบนหลังปลาจะดูดแสงที่ส่องลงมาข้างล่าง และปลาก็จะผสมกลมกลืนไปกับความลึกของน้ำ

ปลาบางชนิดจะเปลี่ยนสีโดยการรวบรวมหรือการกระจายสีที่อยู่ใน Chromatophores อย่างช้า ๆ หรืออย่างรวดเร็ว ปลา Flounders บางชนิดสามารถปรับสีให้กลมกลืนกับก้นทะเลที่มันพักอยู่ สิ่งกระตุ้นที่จะทำให้มันเปลี่ยนสีนั้นเข้ามาทางตา (คือมองเห็น) มีการทดลองทำให้ปลาตาบอด ปรากฏว่ามันไม่สามารถเปลี่ยนสีได้เหมือนกับปลาธรรมดา ปลาบางชนิดเช่นปลา Brook trout จะเปลี่ยนลวดลายหรือสีน้อยมาก หรือไม่เปลี่ยนเลยแต่สามารถสลับสีได้ ปลาที่อาศัยอยู่ในความมืดของทะเลลึกอย่างถาวรมักจะมีสีเข้ม

2.4 ความหลากหลายของปลา

ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด ในบรรดาสัตว์มีกระดูกสันหลังทั้งหมด 37,600 ชนิด โดยจำนวนปลาที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบันประมาณ 15,000 - 17,000 ชนิด หรือ 42.6% ในขณะที่นกมีจำนวน 8,600 ชนิด หรือ 22.9% สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 4,500 ชนิด หรือ 12% สัตว์เลื้อยคลาน 6,000 ชนิด หรือ 16% และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 2,500 ชนิด หรือ 6.6% (ประสิทธิ์, 2557)

2.5 แหล่งที่อยู่อาศัยของปลา

เราสามารถพบปลาได้หลายแห่งในทั่วทุกแหล่งน้ำในโลก ไม่ว่าจะเป็นน้ำจืด น้ำกร่อย หรือในทะเล ไม่ว่าแหล่งน้ำนั้นจะมีอุณหภูมิสูงหรือต่ำหรือแม้แต่ในมหาสมุทรที่ระดับน้ำลึกมากจนแสงอาทิตย์ส่องลงไปไม่ถึงก็ยังสามารถพบปลาได้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ทำให้มนุษย์สามารถสร้างอุปกรณ์อันทันสมัยมากมายที่จะดำน้ำลงไปด้วยชุดประดาน้ำ หรือลงไปกับเรือดำน้ำเพื่อถ่ายรูปและศึกษาปลาที่อยู่ในธรรมชาติใต้น้ำได้อย่างปลอดภัย การศึกษาเหล่านี้ทำให้เราเข้าใจถึงสีสันและขนาดที่มีความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียของปลาหลายชนิด ซึ่งครั้งหนึ่งเราเคยคิดว่ามันเป็นปลาคนละชนิดกัน การสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัยและจำนวนชนิดของปลา ทำให้เราประมาณได้ว่าในโลกที่เราอาศัยอยู่นี้มีปลาน้ำจืดประมาณ 41% แม้ว่าน้ำจืดจะมีปริมาตรเพียง 1% ของพื้นที่ผิวโลก เหตุผลที่พอจะอธิบายได้ก็คือน้ำจืดเป็นแหล่งน้ำเล็กๆ ที่มีกระจายอยู่ทั่วไปในโลก ทำให้ปลาแต่ละชนิดได้อาศัยอยู่อย่างอิสระและแยกตัวจากกัน ซึ่งจะมีผลต่อวิวัฒนาการของปลา ทะเลก็เป็นเสมือนปราการกั้นการแพร่กระจายของปลาน้ำจืด แต่ก็มีปลาบางชนิดที่สามารถปรับตัวให้อยู่ได้ทั้งในสภาพน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล เรียกว่า ปลาสองน้ำ ตัวอย่างเช่น ปลาแซลมอน ปลาแบส และปลาตูหนาซึ่งชาวไทยเรียกว่าปลาไหลทะเล แต่ชาวต่างประเทศเรียกว่า

Freshwater Eel ทั้งนี้ก็เพราะปลาชนิดนี้สืบพันธุ์และวางไข่ในทะเล แต่เมื่อโตขึ้นจะว่ายน้ำเข้ามาใช้ชีวิตในน้ำจืด

ประมาณ 97% ของน้ำในโลกเป็นน้ำทะเล อีก 1% เป็นน้ำจืด อีก 2% เป็นธารน้ำแข็งและไอน้ำในบรรยากาศ น้ำส่วนมากเป็นแหล่งน้ำเปิดที่อยู่ภายใต้ความกดดัน ความแห้งแล้งและความอุดมสมบูรณ์ที่แตกต่างกัน มหาสมุทรมีความลึกเฉลี่ย ประมาณ 4,000 เมตร แต่เนื้อที่ส่วนใหญ่เกือบ 98% จะมีความลึกต่ำกว่า 100 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่สุดที่แสงสามารถส่องลงไปในปริมาณที่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืชได้ ในระดับน้ำที่ลึกกว่า 1,000 เมตรลงไป จะมีแต่แสงสีม่วงเท่านั้นที่สามารถส่องลงไปถึงได้ แต่ในความลึกระดับนี้ก็ยังพบว่ามีปลาอาศัยอยู่ถึง 2% เท่านั้นแต่ในแหล่งน้ำบริเวณที่ราบตามไหล่ทวีป ลาดทวีป ใกล้ชายฝั่งจะพบปริมาณปลามากถึงเกือบ 44% ของปริมาณปลาทั้งหมด เพราะบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งที่มีอาหารและแร่ธาตุอุดมสมบูรณ์ มีการประมาณว่าในแต่ละปีปริมาณปลาที่จับได้จากมหาสมุทรทั่วโลกมีมากถึง 70 ล้านเมตริกตัน ส่วนใหญ่เป็นปลาที่หากินตามชายฝั่งในเขตอบอุ่น อีกประมาณ 30% ของปริมาณปลาทั้งหมดเป็นปลาที่หากินตามแนวปะการัง (ประสิทธิ์, 2557)

2.6 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพและการแพร่กระจายของปลา

ปัจจัยทางนิเวศน์ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต และการแพร่กระจายของปลา ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ แสงสว่าง ความเป็นกรด เป็นด่างของน้ำ อาหารทางธรรมชาติ มลพิษจากโรงงาน และชุมชน เป็นต้น

2.7 ลักษณะภายนอกของปลา

ปลาโดยทั่วไปมีลำตัวสมมาตรด้านข้าง (Bilateral Symmetry) ยกเว้นปลาในอันดับเฮเทอโรโซมาตา (Order Heterosomata หรือ Pleuronectiformes) ได้แก่ ปลาลิ้นหมา ยอดม่วง จักรผาน ในระยะตัวอ่อนตาจะอยู่คนละด้าน แต่เมื่อถึงระยะหนึ่งตาจะย้ายไปอยู่กับอีกด้านหนึ่งอาจจะเป็นด้านซ้ายหรือขวาก็ได้ โดยทั่วไปแบ่งตัวปลาออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ส่วนหัว (Head) นับจากปลายสุดของจะงอยปาก (Snout) ไปจนถึงขอบสุดของกระพุ้งแก้ม (Operculum) เป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึกเกือบทุกชนิด ได้แก่ ตา ปาก จมูก หนวด เป็นที่ตั้งของสมองและเส้นประสาทต่างๆ รวมทั้งระบบหายใจ และบางส่วนของระบบย่อยอาหาร

2. ลำตัว (Trunk หรือ Body) เป็นส่วนที่นับจากขอบสุดของกระดูกกระพุ้งแก้มไปจนถึงเส้นดิ่งที่ลากผ่านรูทวาร (Anus) เป็นส่วนที่สำคัญรองจากหัว เป็นที่ตั้งของครีบ ยกเว้นครีบก้นและครีบหาง เป็นส่วนที่มีเกล็ดและต่อมเมือกใช้ป้องกันตัว มีเส้นข้างตัว เป็นที่ตั้งของระบบย่อยอาหาร ขับถ่าย และสืบพันธุ์

3. หาง (Tail) เป็นส่วนที่นับจากเส้นดิ่งที่ลากผ่านทวารไปจนถึงสุดปลายครีบหาง เป็นส่วนที่มีเกล็ด เป็นที่ตั้งของครีบก้นและครีบหาง ใช้ในการบังคับทิศทางและพยุงลำตัวให้ลอยขึ้นลงในระดับที่ต้องการ ปลาไม่มีคอ แต่มีส่วนที่เรียกว่าคอคอด (Isthmus) เป็นส่วนที่อยู่ระหว่างเหงือกทั้งสองข้าง

2.8 รูปร่างรูปทรงของปลา

เนื่องจากปลามีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในสิ่งแวดล้อมต่างๆ กัน จึงมีวิวัฒนาการเกี่ยวกับรูปทรงเพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ให้อยู่รอดดีที่สุดในสภาพแวดล้อมนั้นๆ รูปทรงของปลาสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. แบบกระสวย (Fusiform) เมื่อมองจากด้านข้างคล้ายกระสวยหรือลูกตอร์ปิโด (Torpedo-shape) ถ้ามองด้านหน้าตัดจะเป็นรูปกลมหรือรีเล็กน้อย ด้านหน้าจะหนาและเรียวเล็กลงไปทางหาง ถือเป็นรูปทรงของปลาโดยทั่วไป เป็นปลาที่ว่ายน้ำได้รวดเร็วว่องไว มักหากินบริเวณกลางน้ำและผิวน้ำ เช่น ปลาทู ปลาโอ ปลาอินทรี ปลาฉลาม เป็นต้น

2. แบบลูกศร (Arrow-shape) คล้ายแบบกระสวยแต่ลำตัวยาวกว่า เช่น ปลาการ์ (Gar) ปลาน้ำดอกไม้

3. แบบกลม (Globiform) รูปทรงมีลักษณะกลมคล้ายลูกบอล ว่ายน้ำช้า เช่น ปลาปักเป้าหนามทุเรียน มีหนามเป็นเกราะป้องกันตัว

4. แบบงู (Anguilliform, Snake-shape, Serpentile-shape) รูปร่างเรียวยาวคล้ายงู มองหน้าตัดจะเป็นวงกลมในส่วนหน้า และค่อย ๆ แบนลงไปทางหาง การเคลื่อนไหวอาศัยกล้ามเนื้อลำตัวเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ปลาไหลทั่วๆ ไป

5. แบบเส้นด้าย (Filiform) เป็นรูปทรงที่มีลักษณะเรียวยาและเล็กคล้ายเส้นด้าย ได้แก่ ปลาไหลน้ำลึกชนิดหนึ่ง (Snipe Eel)

6. แบบริบบิ้น (Trachipterform) เป็นรูปทรงที่มีลักษณะยาวและแบนข้างมากแบบริบบิ้น ว่ายน้ำไม่เก่ง การเคลื่อนไหวอาศัยกล้ามเนื้อลำตัวและครีบ ได้แก่ ปลาดาบเงิน ดาบลาว

7. แบบทรงกระบอก (Cylindrical) ลำตัวเมื่อมองด้านหน้าหรือภาคตัดขวางจะเป็นวงกลมหรือเกือบกลม

8. แบบแบนข้าง (Compressed) ลำตัวแบนข้างเมื่อมองภาคตัดขวาง จะเห็นลำตัวด้านซ้ายและด้านขวาแบนเข้าหากัน ได้แก่ ปลาทั่วๆ ไป เช่น ปลานิล ปลาตะเพียน

9. แบบแบนลง (Depressed) ลำตัวจะแบนลง เมื่อมองภาคตัดขวางจะเห็นลำตัวด้านล่างแบนเข้าหากัน ได้แก่ ปลากระเบน เป็นต้นนอกจากมองดูด้านข้างหรือภาคตัดขวางของลำตัวในการดูรูปทรงแล้ว ยังมีการแบ่งรูปทรงได้อีกโดยเทียบสัดส่วนระหว่างความยาวและความลึกของตัวปลา

10. แบบยาวเรียว (Elongate) ลำตัวยาว เมื่อเทียบความยาวมาตรฐานจะมากกว่าความลึก 4.1 เท่าขึ้นไป ได้แก่ปลาดาบลาว ดาบเงิน ปลาน้ำดอกไม้

11. แบบป้อมสั้น (Oblong) ลำตัวค่อนข้างสั้น ความยาวมาตรฐานมากกว่าความลึก 2.1 - 4 เท่า ได้แก่ ปลาสีกุน ปลาใบขนุน ปลาโอ เป็นต้น

12. แบบพระจันทร์หรือรูปไข่ (Ovate) ลำตัวรูปไข่ ความยาวมาตรฐานมากกว่าความลึก 1 - 2 เท่า เช่น ปลาพระจันทร์ ปลาลิ้นหมาสกุล Synaptura เป็นต้น

2.9 วัดขนาดและสัดส่วนต่างๆ ของปลา

การวัดขนาดและสัดส่วนของปลาไม่ได้วัดเฉพาะความยาวเท่านั้น แต่มีการวัดทุกๆ ส่วนในร่างกายของปลา เช่น ความกว้าง ความลึก ความยาวหัว ความยาวจะงอยปาก ความกว้างของตา ในการวัดบางครั้งไม่

สามารถนำมาเปรียบเทียบระหว่างสองสิ่งได้ จึงนิยมวัดความยาวในความยาวของอีกสิ่งหนึ่งเพื่อเปรียบเทียบเป็นสัดส่วน เช่น เส้นผ่าศูนย์กลางของตาเปรียบเทียบกับความยาวของส่วนหัว อุปกรณ์ที่ใช้วัดคือไม้บรรทัด บางครั้งอาจต้องใช้แคลลิเปิร์สช่วย หน่วยที่ใช้วัดคือมิลลิเมตรและเซนติเมตร โดยอาจมีทศนิยม 1 ตำแหน่ง (ประสิทธิ์, 2557)

การวัดขนาดของปลาแบ่งได้ดังนี้

ก. การวัดความยาวทั้งสิ้นหรือความยาวเหยียด (Total Length, TL) หมายถึง การวัดความยาวจากปลายสุดของจะงอยปากจนถึงปลายสุดของครีบหาง (ลู่)

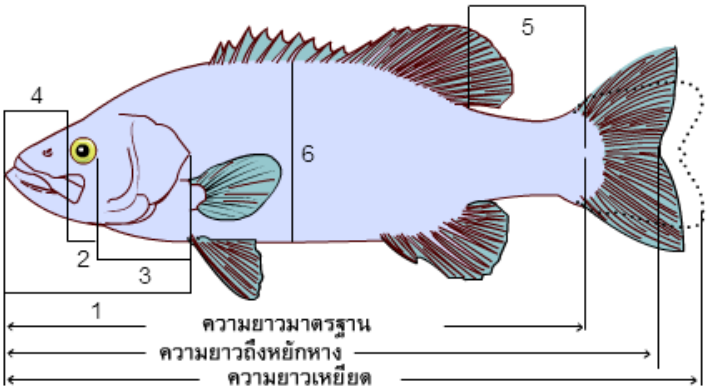
ข. การวัดความยาวมาตรฐาน (Standard Length, SL) หมายถึง การวัดความยาวจากปลายสุดของจะงอยปากไปจนถึงฐานของครีบหาง ซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของกระดูกไฮพูรอล (Hypural Plate) ทราบได้โดยการงอหางของปลาขึ้น รอยหักตรงคอดหางถือเป็นส่วนสุดท้ายของกระดูกนี้

ค. การวัดความยาวถึงส่วนเว้าหรือหยักหาง (Fork Length, FL) หมายถึงการวัดความยาวจากปลายสุดของจะงอยปากถึงส่วนเว้าลึกของครีบหาง (กาง)

ง. การวัดความลึก (Body Depth) หมายถึงการวัดในแนวดิ่งลงมาจากส่วนบนสุดด้านหลังของปลาเมื่อหุบครีบหลังแล้ว จนถึงส่วนท้องของปลาบริเวณที่วัดได้ค่ามากที่สุด

จ. การวัดความกว้าง (Body Width) หมายถึงการวัดระยะจากด้านข้างด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งของตัวปลาบริเวณที่วัดได้ค่ามากที่สุด

สาเหตุที่มีการวัดปลายหลายๆ แบบนั้น เนื่องจากปลามีมากมายหลายชนิด บางชนิดก็คล้ายกัน รูปทรงต่างกันออกไป เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและหาข้อมูลทางสถิติอันจะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ชนิดและประโยชน์ทางด้านการประมง การวัดหาสัดส่วนของอวัยวะนั้นตั้งอยู่ เช่น การวัดส่วนหัวเทียบกับความยาวของลำตัว การวัดความกว้างของตาเทียบกับความยาวหัว หรือความลึกเทียบกับความยาว เป็นต้น สมมุติปลาตัวหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางของตาวัดได้ 10 มม. ส่วนหัววัดได้ 80 มม. แสดงว่าปลาตัวนี้หัวยาวเป็น 8 เท่าของตา ในคู่มือวิเคราะห์พรรณปลาจะเขียนไว้ว่า eye 8 in head



2.10 สิ่งที่ปกคลุมบนตัวปลา

สิ่งปกคลุมร่างกายปลาที่สำคัญคือ ผิวหนังและเกล็ด

2.10.1 โครงสร้างและหน้าที่ของผิวหนัง

ผิวหนังปลาทำหน้าที่ห่อหุ้มร่างกาย เป็นเกราะป้องกันเชื้อโรค และผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอก เป็นที่รวมประสาทรับความรูสึก ช่วยในการหายใจ ขับถ่ายของเสีย และควบคุมการรับและการขับน้ำออกจากตัว นอกจากนี้ยังเป็นที่อยู่ของต่อมเมือก ต่อมสร้างสี ต่อมพิษ และต่อมเรืองแสง

โครงสร้างของผิวหนังประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือผิวหนังชั้นนอกหรือหนังกำพร้า (Epidermis) ซึ่งเจริญมาจากเยื่อเอ็กโทเดิร์ม (Ectoderm) เป็นเซลล์หลายชั้น จำนวนชั้นขึ้นอยู่กับบริเวณและอายุของปลา ชั้นที่อยู่ลึกลงไปจะเป็นชั้นที่มีชีวิตสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้ เรียกชั้นนี้ว่า สตราตัม เจอร์มินาทิวัม (Stratum Germinativum) ซึ่งสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาทดแทนเซลล์ชั้นนอกที่ตายแล้วและหลุดออกไป ในผิวหนังชั้นนี้มีต่อมเมือก ช่วยให้ความชุ่มชื้นและลดแรงต้านทานน้ำ ปลามีเกล็ดจะมีเมือกน้อยกว่าปลาที่ไม่มีเกล็ด นอกจากนี้ยังมีเซลล์สร้างสีอยู่ในชั้นนี้ด้วย ผิวหนังชั้นในหรือหนังแท้ (Dermis หรือ Corium) เจริญมาจากเยื่อมีโซเดิร์ม (Mesoderm) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน โดยตอนบนจะเป็นเยื่อหลวมๆ (Stratum Vasculare หรือ Spongiosum) และตอนล่างเป็นส่วนที่หนาแน่น (Stratum Compactum) ชั้นนี้มีเส้นเลือด เส้นประสาท อวัยวะรับความรู้สึกสัมผัส และเป็นชั้นที่ช่วยในการสร้างเกล็ด ส่วนประกอบอื่นๆ ของผิวหนังปลาที่เจริญเต็มวัยแล้วชั้นในนี้จะหนากว่าผิวหนังชั้นนอก

2.10.2 การจำแนกประเภทของเกล็ด

เกล็ดมีกำเนิดอยู่ในผิวหนังชั้นใน ถือเป็นโครงกระดูกภายนอกเนื่องจากห่อหุ้มภายนอกตัวปลา ปลาบางชนิดมีเกล็ดปกคลุมอยู่ทั่วทั้งลำตัว หัว และหาง บางชนิดคลุมเฉพาะส่วนลำตัวและหาง บางชนิดเฉพาะด้านบนหรือด้านข้างของลำตัว 2-3 แถว และมีเป็นหย่อมๆ เช่น ปลาสเตอร์เจียน ปลาบางชนิดเกล็ดจะฝังลึก เช่น ปลาไหล ปลาอีกหลายชนิดไม่มีเกล็ด เช่น ปลาดุก ปลาสวาย ปลากด เกล็ดปลาบางชนิดหลุดง่าย บางชนิดยึดติดแน่นขึ้นอยู่กับวิวัฒนาการของเกล็ด แบ่งชนิดของเกล็ดตามลักษณะโครงสร้างได้ 4 แบบ คือ

1. เกล็ดแบบพลาคอยด์ (Placoid Scale หรือ Dermal denticle) พบในปลากระดูกอ่อนพวกปลาฉลาม กระเบน มีลักษณะแตกต่างจากเกล็ดปลากระดูกแข็ง โดยทั่วไปคือมีลักษณะเป็นปุ่มรูปกรวยคล้ายซี่ฟันเล็กๆ จำนวนมากมาย เรียงเป็นแถวตามแนวเฉียง ปกคลุมตลอดทั่วทั้งตัวรวมทั้งครีบด้วย โครงสร้างประกอยด้วย 3 ชั้น คือ ไวโทรเดนทีน (Vitrodentine) เดนทีน (Dentine) และเบซอล เพลท (Basal Plate) ส่วนของเบซอล เพลท จะฝังอยู่ใต้ผิวหนัง ส่วนที่เหลือเป็นหนามแหลมยื่นยาวออกมา ปลายชี้ไปทางหาง ชั้นไวโทรเดนทีนเคลือบอยู่ด้านนอกมีลักษณะคล้ายเคลือบฟัน (Enamel) ลึกลงไปเป็นชั้นของเดนทีน ซึ่งมีเส้นเลือดและเส้นประสาทมาหล่อเลี้ยง ภายในตรงกลางเกล็ดเป็นช่องว่าง (Pulp Cavity) เกล็ดแบบนี้จะมีขนาดเท่าเดิมแม้

ปลาจะโตขึ้น แต่จะมีการหลุดและสร้างขึ้นมาทดแทน รูปร่างอาจแตกต่างกันไปในปลาแต่ละชนิด อาจเป็นปุ่ม เป็นแผ่น การเรียงตัวจะไม่เป็นแผ่นต่อแผ่น แต่จะเหลื่อมกันไปเรื่อยๆ

2. เกล็ดแบบคอสมอยด์ (Cosmoid Scale) เป็นเกล็ดที่พบในปลาโบราณที่สูญพันธุ์ไปแล้วและที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ปลาปอด และพวกซีลาแคนธ์ เกล็ดชนิดนี้ประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ไวโทรเดนทีน คอสมิน (Cosmine) และไอโซพิดีน (Isopedine) รูปร่างของเกล็ดอาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนหรือกลม

3. เกล็ดแบบกานอยด์ (Ganoid Scale) มีลักษณะค่อนข้างหนารูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน พบในปลาโบราณที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน เช่น ปลาไบเชอ (Bichir) ปลาการ์ เกล็ดแบบนี้ประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ไวโทรเดนทีน กานอยน์ (Ganoine) และไอโซพิดีน โดยชั้นนอกมีหนามอยู่ด้วยเวลาลูบจะสากมือ การเรียงของเกล็ดเป็นแบบขอบต่อขอบ มีการเจริญเติบโตได้ทุกส่วนของเกล็ด

4. เกล็ดแบบอีลาสมอยด์ (Elasmoid หรือ Bony Ridge Scale) เป็นเกล็ดที่พบในปลากระดูกแข็งชั้นสูงโดยทั่วไป มีลักษณะบางใสยืดหยุ่น ไม่มีชั้นเคลือบและเดนทีน เหลือชั้นฐานเป็นพวกเส้นใยคอลลาเจนสานกันทุกทิศทาง มีการเจริญเติบโตได้ทุกส่วน แบ่งได้ 2 ชนิด เกล็ดแบบไซคลอยด์ (Cycloid) ซึ่งมีลักษณะของขอบเกล็ดเรียบเวลาลูบจากทางหางไปยังหัวจะไม่รู้สึกสากมือ และเกล็ดแบบทีนอยด์ (Ctenoid) มีลักษณะของขอบเกล็ดเป็นหนามแหลมขรุขระ เวลาลูบจากหางไปหัวจะรู้สึกสากมือเกล็ดแบบอีลาสมอยด์จะเรียงกันเป็นเหลื่อมซ้อนกัน โดยส่วนหน้าของเกล็ดจะฝังอยู่ภายในผิวหนังและถูกทับโดยเกล็ดที่อยู่ข้างหน้า เกล็ดเหล่านี้จะมีลวดลายแตกต่างกัน การเจริญเติบโตของเกล็ดจะเริ่มต้นจากจุดศูนย์กลาง (Focus) และเจริญออกไปเรื่อยๆ โดยรอบ ทำให้เกิดวง (Circulus หรือ Bony Ridge) โดยรอบเกล็ด เมื่อมีหลายวงที่ขยายตัวช้ารวมกันจนเป็นวงใหญ่หนา สีเข้มชัดเจน เรียก วงปี (Annulus) ซึ่งใช้คำนวณอายุและอัตราการเจริญเติบโตของปลาได้ เนื่องจากวงเหล่านี้จะขยายมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอาหารการกินของปลา ปลาเขตร้อนจะไม่พบวงปี เนื่องจากปลามีอาหารกินอุดมสมบูรณ์ตลอดปี จึงเกิดวงอย่างสม่ำเสมอไม่ชิดรวมกันในลักษณะของวงปี นอกจากวงบนเกล็ดแล้วยังมีลักษณะเป็นร่องแผ่ออกไปโดยรอบคล้ายรัศมีจากจุดศูนย์กลางเกล็ด ซึ่งมี 2 แบบ คือ เส้นที่ยาวจากศูนย์กลางจนถึงขอบเกล็ดเรียกว่า รัศมีปฐมภูมิ (Primary Radius) และเส้นที่มีความยาวในช่วงใดช่วงหนึ่งเรียกว่า รัศมีทุติยภูมิ (Secondary Radius) ในเกล็ดแบบทีนอยด์ยังมีร่อง (Groove) อยู่ทางด้านที่ฝังอยู่ใต้ผิวหนังอีกด้วย (ประสิทธิ์, 2557)

ปลาที่มีเกล็ดแบบไซคลอยด์ส่วนใหญ่เป็นพวกที่มีวิวัฒนาการต่ำ และเกล็ดหลุดง่าย เช่น ปลาหลังเขียว ปลาตะเพียนขาว ปลาที่มีเกล็ดแบบทีนอยด์ส่วนใหญ่เกล็ดจะยึดติดลำตัวแน่น เป็นปลาที่มีวิวัฒนาการสูง มีก้านครีบแข็งและเกล็ดมีขนาดไม่เท่ากันตลอดลำตัว เช่น ปลาหมอ ปลาจวด ปลากะรัง เป็นต้น

2.10.3 เกล็ดของปลาที่เปลี่ยนรูปไป

อวัยวะภายนอกของปลาหลายชนิดได้ถือกำเนิดมาจากเกล็ดที่เปลี่ยนรูปเพื่อใช้ในการป้องกันตัวหรืออื่นๆ มีอยู่หลายลักษณะคือ

1. อยู่ในรูปของหนามแหลม (Spine หรือ Teeth) มีหลายลักษณะ

1.1 ฟันปลาฉลาม (Jaw Teeth) เกิดจากเกล็ดแบบพลาคอยด์

1.2 หนามที่ครีบหลัง (Dorsal Spine) ของปลาฉลาม สกุล Squalus และปลากระต่าย เกิดจากเกล็ดพลาคอยด์

1.3 หนามแหลม (Sting) บนหางปลากระเบนในวงศ์ ไทรโกนิดี (Trygonidae) เกิดจากเกล็ดพลาคอยด์

1.4 ฟันเลื่อย (Saw Teeth) บนขอบทั้งสองข้างของรอสทรัมในปลาฉนาก

1.5 ตะขอหนาม (Lancet) บริเวณคอดหางของปลาขี้ตังเป็ด เกิดจากเกล็ดอีลาสมอยด์

2. อยู่ในรูปของสันกระดูกแข็ง (Scute)

2.1 สันกระดูกคมแข็งที่ท้อง (Belly Scute) มีลักษณะเป็นฟันแหลมคมที่สันท้องปลาหลังเขียวและปลาไส้ตัน

2.2 สันกระดูกแข็งบนเส้นข้างตัว (Lateral หรือ Caudal Scute) เป็นสันกระดูกที่แข็งที่มีฟันแหลมคมอยู่ที่บริเวณเส้นข้างตัวและคอดหางของปลาในวงศ์ คาแรงกิดี (Carangidae) เช่น ปลาสีกุนขาไก่หรือแข้งไก่

3. อยู่ในรูปของเกราะหุ้มตัว (Armature) บางส่วนหรือทั้งตัว

3.1 แผ่นกระดูก (Bony Plate) ปลายแหลมเรียงเป็นแถวบนหลังปลาสเตอร์เจียน

3.2 เกราะหุ้มตัว (Semirigid Case หรือ Armoured Plate) เป็นเกราะที่มีลักษณะต่อกันเป็นข้อๆ พบในปลาปากแตร ม้าน้ำ เป็นต้น

3.3 เกราะลักษณะเป็นกล่อง (Box Tirtle) เป็นเกราะแข็งที่เกิดจากเกล็ดเปลี่ยนรูปมาต่อกัน เป็นกล่องหุ้มภายนอกทั้งตัว ยกเว้นบริเวณปากกับโคนหาง พบในปลาปักเป้าสี่เหลี่ยม

3.4 เกราะกระดูกใส (Cuirass) ลักษณะเป็นเกราะบางใสหุ้มลำตัวเกือบทั้งหมด พบในปลาข้างใส

3.5 เกราะปนหนัง (Dermal Armature) เป็นเกราะที่มีรูปร่างผิดแปลกไปจากเกราะแบบอื่นๆ โดยมีลักษณะเป็นหนามแหลมที่ตั้งอยู่บนผิวหนัง พบในปลาปักเป้าหนามทุเรียน

4. อยู่ในรูปของก้านครีบ (Lepidotrichia) ได้แก่ก้านครีบอ่อนของปลากระดูกแข็ง ซึ่งมีวิวัฒนาการมาจากเกล็ด

5. เกล็ดบริเวณเส้นข้างตัวจะมีรูหรือท่อสำหรับให้น้ำผ่านไปกระทบเส้นข้างตัวได้

6. ตุ่มนูนของเกล็ด (Tubercle) บนด้านที่มีตาของปลาซีกเดียวบางชนิด

2.11 ต่อมต่างๆ ในชั้นผิวหนัง

ในชั้นของผิวหนังมีอวัยวะที่กำเนิดมาจากเซลล์ของชั้นผิวหนัง (Dermal Derivatives) ซึ่งมีหน้าที่สำคัญได้แก่

ก. ต่อมเมือก (Mucous Gland) อยู่ในผิวหนังชั้นนอกหรือหนังกำพร้า มีหน้าที่สร้างเมือกปกคลุมผิวหนัง

ข. ต่อมพิษ (Poison Gland) อยู่ในผิวหนังชั้นนอก สร้างน้ำพิษเก็บไว้ในถุงพบมากบริเวณฐานของเงี่ยง (Spine)

ค. เซลล์ให้แสงเรือง (Photophore) อยู่ในผิวหนังชั้นนอก พบในปลาบางชนิดที่สร้างแสงเรืองได้

ง. เซลล์สร้างสี (Chromatophore หรือ Pigment Cell) อยู่ในผิวหนังชั้นนอกและชั้นใน เป็นเซลล์สร้างสีต่างๆ เช่น สีดำ สีเหลือง สีแดง สีน้ำเงิน เป็นต้น

จ. ไอริโดฟอร์ (Iridophor) เป็นเซลล์สร้างผลึกเงินสะท้อนแสง (Guanine) มักจะอยู่ด้านท้องของปลา

ฉ. เกล็ด (Scale, Plate และ Denticle) อยู่ในผิวหนังชั้นใน ถือเป็นโครงกระดูกภายนอก (Dermal Skeleton หรือ Exoskeleton)

2.11.1 ต่อมเมือก

ต่อมเมือกเกิดจากการรวมกลุ่มของเซลล์ที่สร้างสารมิวซิน (Mucin) พบที่ผิวหนังชั้นนอก ประโยชน์ของเมือกคือ

1. ลดแรงเสียดทานในการว่ายน้ำ
2. ป้องกันการเกาะของแบคทีเรียและตัวเบียน
3. ใช้ในการสร้างรังวางไข่ พบในปลากัด กระดี่ สลิด
4. ใช้เมือกผสมโคลนเป็นเกราะป้องกันตัว ฝังอยู่ในโคลนในฤดูน้ำแห้งในปลาบางชนิด

2.12 ชนิดและหน้าที่ของครีบ

รยางค์ของปลาได้แก่ครีบ ซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหวและทรงตัวของปลา ครีบประกอบด้วยก้านครีบ (Fin Ray) และเยื่อยึดก้านครีบ (Fin Membrane) ก้านครีบมีอยู่ 2 พวกคือ ก้านครีบแข็ง (Spiny หรือ Single Fin Ray) มีลักษณะแข็งเป็นท่อนเดียวปลายแหลม สันด้านหน้าหรือหลังอาจมีฟันเลื่อย (Serrate) และก้านครีบอ่อน (Soft หรือ Segmented หรือ Branched Fin Ray) จะมีลักษณะเป็นปล้องหรือข้อสั้นๆ ต่อกันเป็นก้านครีบ ก้านครีบอ่อนนี้ส่วนมากจะแตกแขนงย่อยๆ 2 - 3 แขนง

ครีบของปลามี 2 พวก คือ ครีบเดี่ยวและครีบคู่

ครีบเดี่ยว

มีชื่อตามตำแหน่งที่ตั้งของครีบ หน้าที่ช่วยพยุงลำตัวให้ตั้งอยู่ในแนวตรงไม่เอียงซ้ายหรือขวา

ก. ครีบหลัง (Dorsal Fin, D) มีลักษณะแตกต่างกันไป สั้นบ้าง ยาวบ้าง บางชนิดมี 2 ตอน ซึ่งอาจอยู่แยกกันหรือมีเยื่อบางๆ ยึดอยู่ก็ได้ บางชนิดตอนที่สองเป็นครีบไขมัน เช่น ปลากด ปลาแขยง ปลาสวาย ปลาบึก ปลาเทโพ เป็นต้น บางชนิดเป็นครีบฝอย เช่น ปลาทู ปลาอินทรี บางชนิดครีบหลังตอนแรกเปลี่ยนรูป เช่น ในปลาติดเปลี่ยนเป็นอวัยวะเกาะติด ในปลาแองเกลอร์ (Angler Fish) เปลี่ยนเป็นที่ล่อเหยื่อ เป็นต้น ลักษณะก้านครีบอาจเป็นก้านครีบแข็งหรือก้านครีบอ่อน โดยอาจเป็นก้านครีบอ่อนยาวตลอดครีบ เช่น ปลาดุก ปลาช่อน หรือส่วนหน้าของครีบเป็นก้านครีบแข็งตอนหลังเป็นก้านครีบอ่อน เช่น ปลานิล หรือส่วนหน้าของครีบตอนแรกเป็นก้านครีบแข็ง ครีบตอนที่สองเป็นครีบไขมัน เช่น ปลาสวาย หรือมีครีบสองตอน ตอนแรกมีก้านครีบแข็งยาวตลอดครีบ ครีบตอนที่สองส่วนต้นๆ เป็นก้านครีบแข็ง ส่วนท้ายๆ เป็นก้านครีบอ่อน เช่น ปลากะรัง

ข. ครีบก้น (Anal Fin, A) ตั้งอยู่หลังรูก้นยาวไปทางครีบหาง ปกติมีครีบเดียว ยกเว้นปลาชิวแก้ว (Corica spp.) ขนาดและความยาวขึ้นอยู่กับชนิดของปลา บางชนิดส่วนต้นๆ ของครีบเป็นก้านครีบแข็ง เช่น ปลานิล บางชนิดส่วนท้ายมีครีบฝอย เช่น ปลาทู ปลาโอ ในปลาสอด ปลาหางนกยูง ตอนต้นของครีบเปลี่ยนเป็นอวัยวะช่วยสืบพันธุ์

ค. ครีบหาง (Caudal Fin, C) ตั้งอยู่ท้ายสุดของส่วนหาง ใหญ่กว่าครีบอื่นๆ แบ่งเป็นแบบต่างๆ ตามโครงสร้างของกระดูกภายใน ดังนี้

1. ครีบหางไดฟิเซอคอล (Diphycercal Caudal Fin) มีลักษณะปลายของกระดูกสันหลังข้อสุดท้ายเหยียดตรง และสิ้นสุดลงบริเวณเกือบปลายสุดของครีบหางและแบ่งครีบหางออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน พบในปลาปากกลม และตัวอ่อน (Larvae) ของปลาทุกชนิด

2. ครีบหางแบบเฮเทอโรเซอคอล (Heterocercal Caudal Fin) มีลักษณะปลายของกระดูกสันหลังข้อสุดท้ายยกเชิดขึ้น และโค้งไปตามขอบบนของครีบหางจนสุดปลายครีบ ทำให้แพนบนของครีบหางใหญ่และยาวกว่าแพนล่าง ได้แก่ หางปลาฉลาม ปลาการ์

3. ครีบหางแบบไฮโปเซอคอล (Hypocercal Caudal Fin) ลักษณะหางตรงข้ามกับแบบเฮเทอโรเซอคอล โดยครีบหางแพนล่างใหญ่กว่าแพนบน พบในปลาโบราณที่สูญพันธุ์แล้ว

4. ครีบหางแบบไจฟิโรเซอคอล (Gyphyrocercal Caudal Fin) ครีบหางแพนบนและแพนล่างมีลักษณะเหมือนกัน แต่ไม่มีครีบหางที่แท้จริง เนื่องจากปลายสุดของกระดูกันหลังข้อสุดท้าย (Hypural Bone) มีลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆ มี 2 แบบ คือ

4.1 ไอโซเซอคลอ (Isocercal) ลักษณะครีบหางจะแยกจากครีบหลัง และครีบก้น พบในปลาคอด ปลาพระอาทิตย์

4.2 เลพโตเซอคลอ (Leptocercal) ครีบหางจะติดต่อกับครีบหลังและครีบก้น พบในปลาปอด ปลากระเบน และปลากระต่าย (Ratfish)

5. ครีบหางแบบโฮโมเซอคอล (Homocercal Caudal Fin) พบในปลาชั้นสูงโดยทั่วไป โดยมีกระดูกยูโรสไตส์ (Urostyle) ที่ต่อออกมาจากกระดูกสันหลังข้อสุดท้ายโค้งขึ้นข้างบน และมีกระดูกไฮพูรอล (Hypural Plate) อยู่ด้านล่าง ก้านครีบหางจะต่อออกมาจากกระดูกไฮพูรอลล์ (Hypurals หรือ Hypural Plate) ครีบหางชนิดนี้มี 6 แบบ โดยแบ่งตามลักษณะรูปร่างที่ทองเห็นภายนอก คือ

5.1 รูปส้อม (Forked Tail) ปลายหางมีลักษณะเป็นหยักเว้าลึกตรงกลาง ทำให้ครีบหางมี 2 แฉกคล้ายส้อม พบในปลาทู ปลานวลจันทร์ทะเล เป็นต้น

5.2 รูปเคียวหรือพระจันทร์เสี้ยว (Lunate หรือ Concave Tail) ปลายหางมีลักษณะเป็นรูปเคียว โดยเว้าเข้าไปคล้ายพระจันทร์เสี้ยว พบใน ปลาโอ ปลาทูน่า เป็นต้น

5.3 รูปเว้าเล็กน้อย (Emarginate) ปลายหางเว้าเล็กน้อย พบในปลาเห็ดโคน ปลาข้างลาย เป็นต้น

5.4 รูปตัดตรง (Truncate หรือ Straight) ส่วนท้ายของครีบหางตัดตรงหรือเกือบตรง ได้แก่ หางปลาตะกรับ ปลาเสือตอ ปลาหูช้าง ปลาลิ้นหมาบางชนิด เป็นต้น

5.5 รูปกลม (Rounded Tail) ปลายครีบหางกลม พบในปลาช่อน ปลาหมอไทย เป็นต้น

5.6 รูปใบโพ (Pointed Tail) ส่วนปลายหางแหลมคล้ายใบโพ เช่น หางปลาบู่ ปลาเขือ

ครีบคู่

ครีบคู่มีชื่อตามตำแหน่งที่ตั้ง มีหน้าที่ช่วยทรงตัว ว่ายน้ำขึ้นลงในแนวดิ่ง

ก. ครีบอกหรือครีบหู (Pectoral Fin, P1) เป็นครีบคู่ที่มีตำแหน่งอยู่หลังช่องเหงือก รูปร่างของครีบอกแตกต่างกันออกไป ปลาบางชนิดไม่มีครีบอก บางชนิดเป็นเส้น เช่น ปลาสลิด บางชนิดเปลี่ยนรูป เช่น ปลากระเบน ครีบจะแผ่กว้างคล้ายจาน บางชนิดเปลี่ยนไปเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น ปลานกกระจอกใช้โผบิน ในปลาหนวดพราหมณ์ส่วนล่างของครีบอกแยกออกเป็นเส้นๆ คล้ายหนวด

ข. ครีบท้อง (Pelvic Fin, P2 หรือ Ventral Fin, V) ลักษณะและตำแหน่งของครีบท้องแตกต่างกันไป เช่น

ตำแหน่งอยู่ที่ท้อง อยู่ใกล้รูทวาร ได้แก่ ปลาดุก ปลาไน ปลาหลังเขียว เป็นพวกมีวิวัฒนาการต่ำ

ตำแหน่งอยู่บริเวณทรวงอก บริเวณใต้ครีบอก ได้แก่ ปลาช่อน ปลาทู ปลาทูน่า เป็นต้น

ตำแหน่งบริเวณคอเกือบถึงบริเวณคอคอด (isthmus) ได้แก่ ปลาลิ้นหมา

หน้าที่ของครีบ

นอกจากทำหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวว่ายน้ำ ทรงตัวแล้ว ยังอาจทำหน้าที่อื่นๆ เช่น

ก. ใช้เคลื่อนที่บนบกแทนเท้า พบในปลาตีน โดยใช้ครีบคู่ คือ ครีบอกซึ่งมีกล้ามเนื้อแข็งแรงช่วย

ข. ใช้ร่อนไปในอากาศ โดยใช้ครีบหางช่วยดันลำตัวให้พ้นจากน้ำ แล้วจึงใช้ครีบอกร่อนไปในอากาศ ช่วยให้หนีศัตรูได้เร็ว พบในปลานกกระจอก และปลาผีเสื้อกลางคืน

ค. ทำหน้าที่เป็นเครื่องดูดเกาะ โดยใช้ครีบท้องที่เปลี่ยนรูปไปใช้เกาะติดก้อนหินที่อยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ โดยครีบท้องมารวมกันมีเยื่อบางๆ ยึด พบในปลาบู่ ปลาที่หากินตามลำธารน้ำไหล ในปลาติดใช้ครีบหลังตอนแรก เปลี่ยนเป็นอวัยวะเกาะติด

ง. ช่วยในการบังคับทิศทาง โดยมากใช้ครีบหาง

จ. ช่วยในการผสมพันธุ์ โดยใช้ครีบท้องและครีบก้น พบในปลาที่มีการผสมภายในและออกลูกเป็นตัว ได้แก่

- คลาสเปอร์ (Clasper) เกิดจากครีบท้องเปลี่ยนรูป พบในปลากระดูกอ่อนพวกปลาฉลาม กระเบน เพศผู้

- โกโนโปเดียม (Gonopodium หรือ Intromittent Organ) เกิดจากก้านครีบอันแรกของครีบก้นขยายใหญ่ขึ้นเป็นท่อทางส่งน้ำเชื้อในเพศผู้ พบในปลาสอด หางดาบ หางนกยูง

- ไพรอะเพียม (Priapium) เกิดจากครีบท้อง พบในปลาบู่ใสเพศผู้ เป็นทางส่งน้ำเชื้อเวลาผสมพันธุ์ และใช้ขับถ่ายปัสสาวะอีกด้วย

2.13 ชนิดและหน้าที่ของหนวด

หนวด (Barbels) ปลาบางชนิดมีหนวดบางชนิดไม่มี เป็นอวัยวะที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นนอก (Ectoderm) หนวดทำหน้าที่รับความรู้สึกสัมผัส และช่วยในการหาอาหาร ปลาที่ไม่มีเกล็ดมีหนวดเจริญดีกว่าปลาที่มีเกล็ด จำนวนคู่ ความยาวและรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา ชื่อของหนวดมักตั้งตามตำแหน่งที่ตั้งเป็นสำคัญ คือ

ก. หนวดแมกซิลลารี (Maxillary Barbel) เป็นหนวดคู่ใหญ่ตั้งอยู่บนกระดูกแมกซิลลาของขากรรไกรบน พบในปลาดุก ปลากด ปลาแขยง เป็นต้น

ข. หนวดแมนดิเบิล (Mandible หรือ Mandibulary Barbel) เป็นคู่ที่อยู่บนกระดูกแมนดิเบิลของขากรรไกรล่าง พบในปลาดุก ปลากด ปลาแขยง เป็นต้น

ค. หนวดจะงอยปาก (Snout Barbel) เป็นคู่อยู่ตรงส่วนจะงอยปาก ถ้าอยู่ตรงฐานรูจมูกเรียกว่า หนวดจมูก (Nasal Barbel) พบในปลากด เป็นต้น

ง. หนวดบนรอสทรัม (Rostral Barbel) เป็นคู่อยู่บนส่วนจะงอยปากตรงร่องระหว่างรอยต่อของกระดูกพรีแมกซิลลากับแมกซิลลลา พบในปลาตะเพียนขาว เป็นต้น

จ. หนวดที่คาง (Mental หรือ Chin Barbel) อาจเป็นคู่หรือเส้นเดี่ยวหรือมากกว่า 1 คู่ อยู่บริเวณใต้คาง พบในปลาจวด ปลาแพะ ปลาคอด เป็นต้น

2.14 อวัยวะภายนอกของปลา

อวัยวะที่ตั้งอยู่บนส่วนหัว

เนื่องจากหัวเป็นที่ตั้งของอวัยวะสำคัญนอกจากสมองและเหงือกแล้วยังประกอบไปด้วยปาก หนวด จมูก ตา หู และฟัน ดังนี้

1. จะงอยปาก (Snout) คือส่วนหัวบริเวณเหนือขากรรไกรบน ซึ่งกินบริเวณตั้งแต่ขอบหน้าตาไปจนสุดปลายปากหรือปลายสุดด้านหน้า บางชนิดยื่นยาวออกไปเรียก รอสทรัม (Rostrum) เช่น ปลาฉนาก ระหว่างจะงอยปากมีรูจมูก 1- 2 คู่

2. ปาก (Mouth) ปากของปลาประกอบไปด้วยขากรรไกรบนและล่าง ขากรรไกรบนประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น คือ

ก. กระดูกพรีแมกซิลลารี (Premaxillary Bone) อยู่หน้าสุด

ข. กระดูกแมกซิลลารี (Maxillary Bone) ชิ้นกลาง

ค. กระดูกซัพพลิเมนทารี แมกซิลลารี (Supplementary Maxillary Bone) เป็นชิ้นท้ายสุด

กระดูกทั้ง 3 ชิ้นมีขนาดแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของปลา ในปลาบางชนิดกระดูกชิ้นใดชิ้นหนึ่งอาจลดขนาดเสื่อมลงหรือหายไป ส่วนขากรรไกรล่างประกอบด้วย กระดูกเดนทารี (Dentary) และอาร์ทิคูลา (Articula)

ปากของปลามีรูปทรง ตำแหน่ง และขนาดแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับอุปนิสัยการกินอาหารและชนิดของอาหารที่ชอบกิน บางชนิดปากเล็กชอบกินพืช แพลงก์ตอน ไรน้ำ เช่น ปลากระดี่ บางชนิดปากปานกลางชอบกินทั้งพืชและสัตว์ เช่น ปลาสวาย บางชนิดปากใหญ่ชอบกินเนื้อ เช่น ปลาช่อน

ตำแหน่งที่ตั้งของปากโดยทั่วไปแบ่งได้ 4 แบบ คือ

ก. ปากอยู่ด้านหน้า (Anterior หรือ Terminal) คือปากอยู่ด้านหน้าสุดของหัวหรือหน้าสุดของจะงอยปาก พบในปลาทั่วไปซึ่งมักหากินระดับกลางน้ำ เช่น ปลาสลิด ปลาตะเพียน ปลากระบอก เป็นต้น

ข. ปากอยู่ด้านล่าง (Inferior) ปากอยู่ในระดับต่ำทางด้านล่างตอนหน้าของส่วนหัว มักเป็นปลาที่หากินตามพื้นท้องน้ำ เช่น ปลากระเบน หรือปลาที่กินเหยื่อทางด้านล่างของลำตัว เช่น ปลาฉลาม

ค. ปากอยู่ด้านบนในแนวนอน (Superior Horizontal) ปากอยู่ทางด้านหน้าตอนบนของส่วนหัว มักเป็นปลาที่หากินบริเวณผิวน้ำ เช่น ปลาเข็ม

ง. ปากอยู่ด้านบนในแนวเฉียงขึ้น (Superior Oblique) ปากอยู่ทางด้านหน้าตอนบนของส่วนหัวและเฉียงขึ้น เช่น ปลาคางเบือน

ปกติแล้วรูปทรงปากของปลามีรูปทรงธรรมดา มีขากรรไกรบนและล่างปกติ แต่ก็มีปลาบางชนิดปากมีการดัดแปลงรูปร่างให้เหมาะสมกับนิสัยการกินอาหารและชนิดของอาหารที่ชอบกิน รวมทั้งแหล่งของอาหาร จึงมีปากที่แปลกออกไปจากธรรมดา 5 แบบ คือ

ก. ปากคล้ายกล้องยาสูบ (Tube-like or Pipe-like Mouth) ปากมีลักษณะเป็นท่อหรือหลอดยื่นยาวออกไป โดยมีช่องเปิดของปากอยู่ที่ส่วนปลายของท่อ มักเป็นปลาที่ชอบแทะเล็มของเล็กๆ ที่ติดอยู่กับปะการังซอกหิน เช่น ปลาปากแตร ปลาม้าน้ำ ปลาจิ้มฟันจระเข้ ปลาผีเสื้อบางชนิด

ข. ปากแบบฟันเลื่อย (Saw-like Mouth) เกิดจากการเจริญของจะงอยปากที่ยื่นยาวออกไปที่เรียกว่า รอสทรัม บนรอสทรัมนี้จะมีซี่ฟันคมแข็งคล้ายฟันเลื่อยยื่นยาวออกไปทั้งสองข้าง ใช้ป้องกันตัว ได้แก่ ปลาฉนาก (Saw Fish)

ค. ปากแบบปากนก (Beak-like Mouth) เกิดจากจะงอยปากยื่นยาวออกไปและมีปลายแหลม เกิดจากกระดูกขากรรไกรบนและล่างยื่นยาวออกไป มักเป็นปลากินเนื้อ มีฟันยาวบนขากรรไกรขากรรไกรบนสั้นและขากรรไกรล่างยาว ได้แก่ ปลากระทุงเหว ปลาเข็ม
ขากรรไกรบนยาวและขากรรไกรล่างสั้นกว่า ได้แก่ ปลากระโทงแทง

ง. ปากยืดหดได้ (Protractile Mouth) เกิดจากกระดูกขากรรไกรบนมีเพดดิเซล (Pedicel) ยาว ลักษณะการยืดนี้อาจจะทำให้ปากชี้ขึ้นบน ชี้ลงล่าง หรือชี้ตรงออกไป พบในพวกปลาแป้น ปลาหมอตาล เป็นต้น

จ. ปากดูด (Sucking Mouth) พวกนี้มักมีตำแหน่งปากด้านล่าง มีขากรรไกรล่างแข็งแรง เนื้อเยื่อที่คลุมขอบขากรรไกรแข็งเป็นสันใช้สำหรับตัดหรือขูดตะไคร่น้ำที่ขึ้นตามก้อนหิน รอบปากมีเนื้อนิ่มๆ ย่นๆ ยืดหดได้ ใช้ในการเกาะติดก้อนหิน เช่น ปลาเลียหิน ปลาลูกผึ้งหรือรากกล้วย เป็นต้น

3. จมูก (Nostrils, Nares or Nasal Opening) จมูกของปลามีลักษณะเป็นถุงตัน ภายในมีเยื่อบุและเซลล์ประสาทรับกลิ่น (Olfactory Cell) ดังนั้นจมูกของปลาจึงทำหน้าที่ในการดมกลิ่นเท่านั้น ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการหายใจ ปลาปากกลมมีรูจมูกรูเดียวตรงกลางระหว่างตา ส่วนปลาทั่วไปมีรูจมูก 1 - 2 คู่ ส่วนใหญ่มี 2 คู่ ยกเว้นปลาในวงศ์ซิคลิดี (Cichlidae) ได้แก่ ปลานิล ปลาหมอเทศ และวงศ์โปมาเซนทริตี (Pomacentridae) เช่น ปลาสลิดหิน ปลาการ์ตูน มีรูจมูกเพียง 1 คู่
ในปลาฉลามมีเซลล์ประสาทจมูกเจริญดีมากจึงรับกลิ่นได้ดี

4. ตา (Eye) มีขนาด รูปทรง ตำแหน่งที่ตั้งแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา

ก. ขนาด ปลาที่อยู่ในน้ำลึกหรือในถ้ำมืด ตาใช้งานน้อยจะมีขนาดเล็ก ส่วนพวกหากินบริเวณน้ำลึกหรือหากินเวลากลางคืนตาใช้งานมากจะมีขนาดใหญ่ แต่ในปลาดุกชอบหากินในที่มืดสลัวและน้ำขุ่นตาใช้งานน้อยจึงมีขนาดเล็ก ใช้หนวดในการหาอาหารแทน

ข. รูปทรง ปลาที่ว่ายน้ำช้าๆ มักมีตารูปกลม เช่น ปลาหมอ ปลาช่อน ปลาที่ว่ายน้ำเร็วมักมีตารี เช่น ปลาโอ ปลาทูน่า ส่วนปลาตีนมีตาโปนขึ้นมาเพราะมีก้านตาเป็นพวกอืดอาดเชื่องช้า

ค. ตำแหน่ง ปลาขนาดเล็กที่เป็นเหยื่อของปลาใหญ่มักมีตาอยู่สองข้างของหัว เพื่อหลบหลีกภัยเพราะมองเห็นได้กว้างปลาที่ดุร้ายและล่าเหยื่อมีนัยน์ตาค่อนไปข้างหน้า การรับภาพจะแคบลงแต่ชัดเจน เช่น ปลาช่อน ปลากะพง

ปลาที่หากินตามพื้นท้องน้ำ เช่น ปลากระเบน ปลาลิ้นหมา ตาจะอยู่ด้านบน พวกหากินบริเวณผิวน้ำตาจะเชิดขึ้น

ปกติตาของปลาจะไม่มีเปลือกตา ยกเว้นในปลาฉลามหนูมีเปลือกตาปิดจากด้านล่างขึ้นไป เรียกว่า เยื่อนิคติเตติ้ง (Nictitating Membrane) ส่วนปลาทู ปลานวลจันทร์ทะเล มีเยื่อไขมันเคลือบตาไว้ (Adipose Eyelid)

5. หู (Auditory Organ หรือ Inner Ear) ตั้งอยู่ในส่วนหัว เป็นหูชั้นในทำหน้าที่ทรงตัว

6. ช่องหายใจหรือสไปราเคิล (Spiracle) พบอยู่ด้านหลังตาในปลากระดูกอ่อน เช่น ปลากระเบนและปลาฉลามบางชนิด ช่วยในการหายใจ โดยมีช่องเปิดตรงช่องคอให้น้ำไหลผ่านไปยังเหงือก

7. หนวด (Barbells) ปลาบางชนิดมีหนวดบางชนิดไม่มี เป็นอวัยวะที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นนอก (Ectoderm) หนวดทำหน้าที่รับความรู้สึกสัมผัส และช่วยในการหาอาหาร ปลาที่ไม่มีเกล็ดมีหนวดเจริญดีกว่าปลาที่มีเกล็ด จำนวนคู่ ความยาวและรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา ชื่อของหนวดมักตั้งตามตำแหน่งที่ตั้งเป็นสำคัญ คือ

ก. หนวดแมกซิลลารี (Maxillary Barbell) เป็นหนวดคู่ใหญ่ตั้งอยู่บนกระดูกแมกซิลลาของขากรรไกรบน พบในปลาดุก ปลากด ปลาแขยง เป็นต้น

ข. หนวดแมนดิเบิล (Mandible หรือ Mandibulary Barbell) เป็นคู่ที่อยู่บนกระดูกแมนดิเบิลของขากรรไกรล่าง พบในปลาดุก ปลากด ปลาแขยง เป็นต้น

ค. หนวดจะงอยปาก (Snout Barbell) เป็นคู่อยู่ตรงส่วนจะงอยปาก ถ้าอยู่ตรงฐานจมูกเรียกหนวดจมูก (Nasal Barbell) พบในปลากด เป็นต้น

ง. หนวดบนรอสทรัม (Rostrum barbell) เป็นคู่บนส่วนจะงอยปากตรงร่องระหว่างรอยต่อของกระดูกพรีแมกซิลลากับแมกซิลลลา พบในปลาตะเพียนขาว เป็นต้น

จ. หนวดที่คาง (Mental หรือ Chin Barbell) อาจเป็นคู่หรือเส้นเดี่ยวหรือมากกว่า 1 คู่ อยู่บริเวณใต้คาง พบในปลาจวด ปลาแพะ ปลาคอด

2.15 อวัยวะภายในของปลา

เมื่อเปิดช่องท้องของปลาจะพบอวัยวะภายในดังนี้

- หัวใจ ตั้งอยู่ในช่องรอบหัวใจบริเวณใต้เหงือก
- ตับ เป็นพูใหญ่เหลือง อยู่เหนือหัวใจคล้อยไปด้านหลัง
- ถุงน้ำดี เป็นถุงรูปร่างกลมหรือรีฝังอยู่ในพูของตับมีสีเขียวหรือเขียวอมฟ้า ถุงนี้มีท่อซิสติค (Cystic Duct) ติดต่อกับตับ และมีท่อน้ำดี (Common Bile Duct) ติดต่อกับลำไส้เล็กตอนต้น
- ตับอ่อน เป็นอวัยวะสีเหลืองอ่อน ในปลากระดูกแข็งมักกระจัดกระจายไม่รวมกันเป็นก้อน ส่วนในปลาฉลามจะพบเป็นก้อนติดอยู่ปลายม้าม
- ม้าม มีสีแดงเข้มติดอยู่บริเวณกระเพาะอาหารส่วนปลาย
- กระเพาะอาหาร ต่อออกมาจากหลอดคอ มีขนาดใหญ่ เห็นได้ชัดอยู่บริเวณใต้ตับ
- ลำไส้ ต่อออกมาจากกระเพาะอาหาร ส่วนต้นเป็นลำไส้เล็ก ส่วนปลายก่อนเปิดเข้ารูทวารเป็นลำไส้ใหญ่
- ไส้ติ่ง พบในปลากระดูกแข็ง บางชนิดไม่มีพบอยู่ส่วนต้นของลำไส้เล็ก บางชนิดมีจำนวนมาก เช่น ปลาทู บางชนิดมีน้อย เช่น ปลาช่อน
- รังไข่ พบในปลาเพศเมีย มีลักษณะเป็นฝักคู่ทอดขนานตามความยาวของช่องท้องด้านบน

- อัณฑะ พบในปลาเพศผู้ ในตำแหน่งเดียวกับรังไข่

- ไต มีสีแดงเข้ม เป็นคู่ทอดตามยาวเหนือช่องตัวติดใต้กระดูกสันหลัง

- กระเพาะลม พบในปลากระดูกแข็งบางชนิด เป็นถุงสีขาวนวลเหลือบเงาทอดอยู่ด้านบนตามยาวของช่องตัว มีท่อติดต่อกับทางเดินอาหารเรียกท่อนิวมาติค (Pneumatic Duct)

2.16 ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System)

ประเภทกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อ นอกจากเป็นโครงของร่างกายแล้ว กล้ามเนื้อมีความสำคัญเป็นอันดับแรกต่อการเคลื่อนไหว ว่ายน้ำของปลา กล้ามเนื้อของปลาไม่มีความสลับซับซ้อนเหมือนในสัตว์บก แต่มีต้นกำเนิดและโครงสร้างคล้ายกัน โดยแบ่งกล้ามเนื้อตามหน้าที่ได้ 3 ชนิด คือ

- กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ไม่อยู่ใต้การควบคุมของจิตใจ (Involuntary Muscle) ได้แก่ กล้ามเนื้อของท่อทางเดินอาหาร อวัยวะภายใน ถุงลม ระบบสืบพันธุ์และขับถ่าย ตาช่วยในการเคลื่อนไหวเลนส์ และระบบทางเดินโลหิต

- กล้ามเนื้อหัวใจ (Heart Muscle) เป็นกล้ามเนื้อลายที่ไม่ได้อยู่ใต้การควบคุมของจิตใจ

- กล้ามเนื้อลาย (Striated หรือ Skeleton Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูก อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ (Voluntary Muscle) ได้แก่ กล้ามเนื้อทั่วๆ ไป ซึ่งทำงานสัมพันธ์กับโครงกระดูก เช่น กล้ามเนื้อลำตัว จะมีการยืดหดสลับกันไปทำให้เกิดการโค้งงอของลำตัว มีผลทำให้ปลาเคลื่อนที่ไปข้างหน้าหรือถอยหลังเมื่อทำงานควบคู่กับครีบ

2.17 กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายปลา

1. กล้ามเนื้อลำตัว

เป็นกล้ามเนื้อลาย มีการจัดเรียงตัวกันเป็นตอนๆ เรียก ไมโอเมียร์ (Myomere) โดยแต่ละตอนมีเยื่อกั้นเรียก ไมโอเซพตัม (Myoseptum) กลุ่มของไมโอเมียร์เรียกไมโอโตม (Myotome) ถ้าตัดตามขวางของลำตัวจะพบว่าไมโอเมียร์เรียงซ้อนกันเป็นรูปกรวย แต่ถ้ามองทางด้านข้างเมื่อลอกเอาแผ่นหนังออกจะเห็นมัดกล้ามเนื้อมีลักษณะเรียงตัวกันเป็นรูปซิกแซกจากหัวไปหาง การจัดเรียงตัวของกล้ามเนื้อลายในปลาปากกลมมีลักษณะเหมือนรูปนกบินตะแคงข้าง เรียกว่า ไซโคลสโตมิน (Cyclistomine) ส่วนการจัดเรียงตัวของกล้ามเนื้อในปลากระดูกอ่อนและปลากระดูกแข็ง เรียกว่า พิสซิน (Piscine) โดยมุมหักโค้งจะแหลมกว่าแบบแรก จำนวนมัดของไมโอเมียร์มักจะมีจำนวนเท่าๆ กับจำนวนก้างของกระดูกสันหลัง (Neural Spine) (ประสิทธิ์, 2557)

กล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ซีก คือ กล้ามเนื้อด้านบน (Epaxial Muscle Mass) และกล้ามเนื้อด้านล่าง (Hypaxial Muscle Mass) โดยมีเยื่อกั้นกลางตามยาว (Horizontal Skeletogenous Septum) บริเวณระหว่างกล้ามเนื้อทั้งสองนี้อาจมีกล้ามเนื้อแดง (Dark Muscle หรือ Red Muscle) ปกคลุมอยู่ กล้ามเนื้อด้านบนตรงส่วนหลังอาจมีเยื่อกั้นตามยาวลำตัว (Dorsal Skeletogenous Septum) ซึ่งแบ่งกล้ามเนื้อด้านบนออกเป็นซีกซ้ายและขวา

นอกจากกล้ามเนื้อด้านบนและด้านล่าง ซึ่งถือเป็นกล้ามเนื้อชั้นนอกแล้วยังมีกล้ามเนื้อที่อยู่ลึกลงไป (Deep Trunk Muscle) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อส่วนน้อย ประกอบด้วยมัดกล้ามเนื้อขนาดเล็ก 2 มัด คือ

(1) ซูพราคารินาเลส (Supracarinales) เริ่มจากบริเวณกระดูกครีบอกทอดไปข้างบนตำแหน่งกลางหลังไปยังครีบหางใช้สำหรับงอตัวขึ้นข้างบน

(2) อินฟราคารินาเลส (Infracarinales) อยู่ทางด้านล่างตามความยาวลำตัว เริ่มจากคอหอยไปยังครีบหาง ใช้สำหรับงอตัวลงด้านล่างและเคลื่อนไหวกระดูกครีบท้องและครีบก้น

2. กล้ามเนื้อหัว

มีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวของขากรรไกร กระดูกกระพุ้งแก้ม และกระดูกเหงือก มีอยู่หลายมัด ซึ่งในปลาแต่ละชนิดจะมีกล้ามเนื้อไม่เหมือนกัน ในปลากระดูกแข็งมีอยู่หลายมัด ดังนี้

- แอ็ตดัคเตอร์ แมนดิบูลาริส (Adductor Mandibularis) เป็นมัดใหญ่ที่มีความสำคัญช่วยในการกัดกินอาหาร มีอยู่สองตอน คือ ส่วนเซพฟาลิค (Cephalic Portion) อยู่ที่แก้ม และส่วนแมนดิบูลาร์ (Mandibular Portion) อยู่ที่ขากรรไกรล่าง

- ไดเลเตอร์ โอเพอร์คูไล (Diliator Operculi) เป็นมัดที่อยู่เหนือ แอ็ตดัคเตอร์ แมนดิบูลาริส ขึ้นไป ทำหน้าที่ในการกางกระพุ้งแก้มออก

- ลีเวเตอร์ โอเพอร์คูไล (Levator Operculi) เป็นมัดที่อยู่เหนือไดเลเตอร์ โอเพอร์คูไล แต่อยู่ค่อนไปทางหาง ทำหน้าที่ในการหุบหรือปิดกระพุ้งแก้ม

- ลีเวเตอร์ อาร์คัส พาลาไทนี (Levator Arcus Palatini) แทรกอยู่ด้านหน้าระหว่างไดเลเตอร์ โอเพอร์คูไล กับส่วนเซพฟาลิคของแอ็คคัดเตอร์ แมนดิบูลาริส ทำหน้าที่ช่วยในการปิด-เปิดตา

- แอ็ตดัตเตอร์ อาร์คัส พาลาไทนี (Adductor Arcus Palatini) อยู่ภายในเบ้าตาติดกับเพดานปาก มีหน้าที่ช่วยดึงกระดูกกระพุ้งแก้ม และลดช่องว่างภายในช่องปากในการหายใจ

- แอ็ตดัคเตอร์ โอเพอร์คูไล (Adductor Operculi) อยู่ตอนบนของกระดูกกระพุ้งแก้มตรงด้านล่างของจุดสิ้นสุดของมัด ลีเวเตอร์ โอเพอร์คูไล มีหน้าที่ช่วยดึงกระดูกกระพุ้งแก้ม ลดช่องเหงือกระหว่างหายใจออก

3. กล้ามเนื้อครีบ

เป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้ครีบพัดโบกไปในลักษณะต่างๆ ตามที่ปลาต้องการ โดยอาจทำให้ปลาเคลื่อนไหวไปข้างหน้าหรือทรงตัวนิ่งอยู่กับที่ก็ได้ แบ่งออกได้ดังนี้

3.1 กล้ามเนื้อครีบเดี่ยว เป็นกล้ามเนื้อที่ควบคุมครีบหลัง ครีบหาง และครีบก้น โดยกล้ามเนื้อครีบหลังและครีบก้นมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังนี้

3.1.1 กล้ามเนื้อชั้นบน (Superficial Muscle) มักอยู่เป็นคู่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ

- โปรแทรกเตอร์ (Protractor Muscle) ทำหน้าที่ยกครีบให้ตั้งขึ้น
- รีแทรกเตอร์ (Retractor Muscle) ทำหน้าที่ดึงครีบให้หุบลง
- แลทเทอรอล อินคลินเนเตอร์ (Lateral Inclinator) ทำหน้าที่โค้งงอครีบ

3.1.2 กล้ามเนื้อชั้นล่าง (Internal Muscle)

เป็นชั้นกล้ามเนื้อที่อยู่ลึกลงไป พบที่ครีบหาง ประกอบด้วย

- ดอร์ซอล เฟลกเซอร์ (Dorsal Flexor) ทำหน้าที่งอและยกครีบขึ้น
- เวนทรอล เฟลกเซอร์ (Ventral Flexor) ทำหน้าที่หุบหรือลดครีบให้ต่ำลง
- อินเตอร์ฟิลาเมนต์ คอดาลิส (Interfilament Caudalis) ทำหน้าที่แผ่กางครีบออกและหุบครีบลงเข้ารูปเดิม

3.2 กล้ามเนื้อครีบคู่ อยู่ตรงบริเวณฐานของครีบอกและครีบท้อง มี 2 มัด คือ กล้ามเนื้อแอ็บดัคเตอร์ (Abductor Muscle) ช่วยในการพัดโพกครีบออกจากตัว และกล้ามเนื้อแอ็ดดัคเตอร์ (Adductor Muscle) ช่วยโบกครีบเข้าหาตัว

นอกจากกล้ามเนื้อดังกล่าวแล้ว บริเวณครีบท้องยังมีกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ อีกสองมัด มัดแรก อยู่หน้าครีบท้องไปทางด้านหัว เรียก โปรแทรกเตอร์ อีสซีไอ (Protractor Ischii) และมัดที่สองอยู่ด้านหลังครีบท้องไปทางรูทวารเรียก รีแทรกเตอร์ อีสซีไอ (Retractor Ischii) ส่วนครีบอกก็มีกล้ามเนื้ออีกสามมัดช่วยยึดกระดูกครีบอก (Pectoral Girdle) และช่วยในการเคลื่อนไหวครีบอกด้วย ได้แก่ แอ็ดดัคเตอร์ ซูเปอร์ฟิซียลิส (adductor Superficialis) แอ็ดดัคเตอร์ มีเดียลิส (Adductor Medialis) และแอ็ดดัคเตอร์ โปรฟันดัส (Adductor Profundus)

กล้ามเนื้อของก้านครีบ ก้านครีบแต่ละก้านจะมีกล้ามเนื้อช่วยยก กาง หรือหุบพับครีบลงสำหรับแต่ละก้านครีบอีกด้วย ได้แก่ กล้ามเนื้อ

- อีเรคเตอร์ (Erector Muscle) อยู่ด้านหน้าก้านครีบ ช่วยยกก้านครีบขึ้น
- ดีเพรสเซอร์ (Depressor Muscle) อยู่ด้านหลังก้านครีบ ช่วยหุบครีบลง
- อินคลิเนเตอร์ (Inclinator Muscle) อยู่ที่ก้างอินเตอร์นิวรอล (Inter Neural Spine) ของครีบหลัง หรือที่ก้างอินเตอร์ฮีมอล (Interhaemal Spine) ของครีบก้น

4. กล้ามเนื้อตา

เป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้ตากรอกได้ มี 6 มัด แบ่งเป็น 2 หมู่ คือ

1) หมู่ดึงตรง (Rectus Muscle) อยู่บริเวณใกล้กับก้นกระบอกตา ได้แก่

- มัดบน (Superior Rectus) เกาะอยู่ด้านบนของลูกตา
- มัดล่าง (Inferior Rectus) เกาะอยู่ทางด้านท้องของลูกตา
- มัดหน้า (Anterior Rectus) เกาะอยู่ทางด้านหน้าของลูกตา
- มัดท้าย (Posterior Rectus) เกาะอยู่ทางด้านท้ายของลูกตา

2) หมู่ดึงทแยง (Oblique Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่เกาะอยู่ทางด้านหน้าของกระบอกตา ได้แก่

- มัดบน (Superior Oblique) เกาะอยู่ด้านบนของลูกตา
- มัดล่าง (Inferior Oblique) เกาะอยู่ด้านล่างของลูกตา

2.18 ระบบโครงกระดูก

โครงกระดูกปลาที่จะกล่าวถึงนี้เป็นพวกโครงกระดูกภายใน ซึ่งมีลักษณะไม่ใหญ่โตนัก น้ำหนักเบา เนื่องจากมีช่องโพรงภายในเหมาะกับการอาศัยอยู่ในน้ำ จะกล่าวเฉพาะโครงกระดูกปลากระดูกแข็งเท่านั้น ลักษณะของกระดูกปลากระดูกแข็งมี 2 ชนิด คือ

ก. กระดูกอ่อน เป็นกระดูกที่เกิดจากเยื่อมีโซเดิร์ม (Mesoderm) ที่เรียกว่า สเคลอโรโตม (Sclerotome) แต่เดิมเป็นกระดูกอ่อนต่อมามีแคลเซียมมาเกาะทำให้กระดูกแข็งขึ้น กระดูกแบบนี้มีรูพรุนและมีเส้นเลือดเส้นประสาทเข้ามาหล่อเลี้ยง

ข. กระดูกแข็ง เป็นกระดูกที่เกิดจากเยื่อมีโซเดิร์มที่เรียกว่า เดอร์มาโตม (Dermatome) ไม่มีเส้นเลือดและเส้นประสาทมาหล่อเลี้ยง มีลักษณะเกลี้ยงและเรียบ มักเป็นกระดูกที่อยู่ใกล้ผิวหนัง

2.18.1 การจำแนกประเภทของโครงกระดูก

ระบบโครงกระดูกเป็นโครงสร้างของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ประกอบด้วยกระดูกชนิดต่างๆ โนโตคอร์ต เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เกล็ด ฟัน และก้านครีบ ทำหน้าที่ให้ร่างกายคงรูปและมีความแข็งแรง คุ้มกันสมอง ไขสันหลัง และอวัยวะภายในต่างๆ เป็นฐานยึดเหนี่ยวของกล้ามเนื้อ ช่วยในการเคลื่อนไหวและเป็นที่อยู่ของเยื่อสร้างเม็ดเลือด (ประสิทธิ์, 2557)

โครงกระดูกของปลาแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. โครงกระดูกภายนอก (Exoskeleton) หมายถึง ส่วนของกระดูกที่มีกำเนิดมาจากผิวหนัง หุ้มอยู่ภายนอกตัวปลา ได้แก่ พวกเกล็ด ก้านครีบ และแผ่นแข็งๆ บนผิวหนัง

2. โครงกระดูกภายใน (Endoskeleton) หมายถึง ส่วนของกระดูกที่อยู่ภายในร่างกาย ได้แก่ หัวกะโหลก กระดูกสันหลัง และกระดูกรยางค์

3. เยื่อเกี่ยวพัน เยื่อหุ้มและบุอวัยวะภายในต่างๆ (Membranous Skeleton) เช่น เยื่อหุ้มหัวใจ และบุช่องรอบหัวใจ (Pericardium) เยื่อบุช่องท้องและคลุมอวัยวะภายใน (Peritoneum) เยื่อหุ้มเส้นประสาท (Perineurium) เอ็นยึดกล้ามเนื้อกับกระดูก (Tendon & Ligament) พังผืดยึดอวัยวะภายในช่องท้อง (Mesentery)

โครงกระดูกของปลาแบ่งได้เป็น หัวกะโหลก (Skull) กระดูกสันหลัง (Vertebrae) ซี่โครง (Ribs) กระดูกค้ำจุนครีบ และกระดูกที่ยึดระหว่างกล้ามเนื้อหรือก้างฝอย (Intermuscular Bone)

2.18.2 กะโหลกศีรษะ

กะโหลกศีรษะของปลาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. นิวโรเครเนียม (Neurocranium) เป็นส่วนที่คลุมหุ้มสมองและอวัยวะรับความรู้สึกหลายอย่าง แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

ก. บริเวณประสาทรับกลิ่น (Olfactory Region) ประกอบด้วย

กระดูกอ่อน คือ มีเซทมอยด์ และพาเรทมอนต์ (Mesethmoid และ Parethmoid)

กระดูกแข็ง คือ พรีฟรอนทอล นาซอล และ โวเมอร์ (Prefrontal, Nasal และ Vomer)

ข. บริเวณตา (Orbital region) ประกอบด้วย

กระดูกอ่อน คือ ออร์บิโตสฟินอยด์ และอะลิสฟีนอยด์ (Orbitosphenoid และ Alisphenoid)

กระดูกแข็ง คือ (Supraorbital, Suborbitals SO1, SO2, SO3, SO4, SO5 และ SO6)

ค. บริเวณกล่องหู (Otic Region) ประกอบด้วย

กระดูกอ่อน คือ สฟีโนติค เทอโรติค อีพิโอติค โอพิสโธทิค เอคซอคสิพิทอล และ ซูปราออคสิพิทอล (Sphenotic, Pterotic, Prootic, Epiotic, Opisthotic, Exoccipital และ Supraoccipital)

กระดูกแข็ง คือ พาไรทอล (Parietal)

ง. บริเวณกระดูกฐานกล่องสมอง (Basicranial Region) ประกอบด้วย

กระดูกอ่อน คือ เบสิออคซิพิทอล และ เบสิสฟีนอยด์ (Basioccipital และ Basisphenoid)

กระดูกแข็ง คือ พาราสฟีนอยด์ (Parasphenoid)

2. บรานชิโอเครเนียม (Branchiocranium) เป็นส่วนที่ไม่ได้คลุมสมอง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ก. ส่วนขากรรไกรบนและล่าง (Oromandibular Region) ขากรรไกรบนประกอบด้วย

กระดูกอ่อน คือ พาลาทีน ควอแด็รต และ เมทะเทอไรกอยด์ (palatine , quadrate และ metapterygoid)

กระดูกแข็ง คือ พรีแมกซิลลา แมกซิลลา ซูปราแมกซิลลา และ เทอไรกอยต์ (premaxilla, maxilla, supramaxilla และ pterygoids) ส่วนขากรรไกรล่างประกอบด้วย กระดูกแข็งอย่างเดียว คือ อาร์ทิคูลา เดนทารี และแองกูลาร์ (artcula, dentary และ angular)

ข. บริเวณกระพุ้งแก้มและคาง (hyoid region) ประกอบด้วย กระดูกหลายชิ้น ได้แก่

กระดูกอ่อน คือ เบสิไฮแอล ไฮโปไฮแอล เซอราโตไฮแอล อีพิไฮแอล อินเตอร์ไฮแอล ไฮโอแมนดิบูลาร์ ยูโรไฮแอล และซิมเพลคติค (basihyal, hypohyal, ceratohyal, epihyal, interhyal, hyomandibular, urohyal และ symplectic)

กระดูกแข็ง คือ พรีโอเพอคูลาร์ โอเพอคูลาร์ อินเตอร์โอเพอคูลาร์ สับโอเพอคูลาร์ และบรานชิโอสตีกอล เรย์ (preopercular, opercular, interopercular, subopercular และ branchiostegal rays)

ค. บริเวณคาง (branchial region) ประกอบด้วยกระดูกอ่อนทั้งหมด คือ ฟาริงโกบรานเชียล อีพิบรานเชียล เซอราโตบรานเชียล ไฮโปบรานเชียล และเบสิบรานเชียล (pharyngobranchial, epibranchial, ceratobranchial, hypobranchial และ basibranchial)

2.18.3 กระดูกสันหลัง

ในปลาปากกลมกระดูกสันหลังยังคงมีโนโตคอร์ดเป็นแกนที่สำคัญ ในปลากระดูกอ่อนจะมีความซับซ้อนขึ้น แต่ยังคงเป็นกระดูกอ่อนอยู่ ในปลากระดูกแข็งจะเป็นกระดูกแทนที่โนโตคอร์ดอย่างแท้จริง เพื่อทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่

ไขสันหลัง เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อและเป็นโครงของร่างกาย

กระดูกสันหลังประกอบด้วยข้อกระดูก (Vertebra) ต่อกันเป็นข้อๆ จากปลายสุดของกะโหลกศีรษะจนถึงหาง ในแต่ละข้อประกอบด้วยแท่งทรงกระบอกตันเรียก เซนทรัม (Centrum) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน 3 แบบ คือ

ก. เว้าทั้งด้านหน้าและด้านหลัง (Amphicoelous) เมื่อต่อกันตรงส่วนเว้าจะมีโนโตคอร์ตบรรจุอยู่ พบในปลากระดูกอ่อนและปลากระดูกแข็งทั่วๆ ไป

ข. มีส่วนนูนทางด้านหน้าและเว้าทางด้านหลัง (Opisthocoelous) พบเฉพาะในปลาการ์ และปลาไปต์ (Pike) เท่านั้น

ค. เว้าด้านหน้าและนูนด้านหลัง (Procoelous) พบในปลาไหล

ในแต่ละข้อของกระดูกสันหลังประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกมาเรียกอะโปไฟซีส (Apophysis) ได้แก่

1. นิวราโปไฟซีส (Neurapophysis) อยู่ทางด้านบนประกอบด้วยนิวรอล อาร์ช (Neural Arch) และนิวรอล สไปน์ (Neural Spine) มีช่องนิวรอล (Neural Canal) ตรงนิวรอล อาร์ช เป็นที่อยู่ของไขสันหลัง นอกจากนี้ยังมีส่วนที่ยื่นออกมาสำหรับเป็นส่วนยึดต่อกับกระดูกข้อที่อยู่ด้านหน้าและด้านหลัง เรียกพรีไซกะโปไฟซีส (Prezygapophysis) อยู่ด้านหน้าและโพสต์ไซกะโปไฟซีส (Postzygapophysis) อยู่ด้านหลัง

2. ฮีมาโปไฟซีส (Hemapophysis) อยู่ทางด้านล่าง ประกอบด้วย ฮีมอล อาร์ซ (Haemal Arch) และ ฮีมอล สไปน์ (Haemal Spine) มีช่องฮีมอล (Haemal Canal) ตรงส่วนฮีมอล อาร์ซ ให้เส้นเลือดผ่าน

3. ส่วนยื่นออกไปทางด้านข้าง (Transverse Process) มีอยู่หลายชนิด เช่น ซี่โครง (Pleural Rib) ข้อกระดูกสันหลังของปลาจะแตกต่างกันไปตามส่วนต่างๆ ของปลา กระดูกข้อแรกที่ต่อเชื่อมกับกะโหลกศีรษะ เรียกว่า แอตลาส (Atlas) ข้อที่สองเรียก แอกซีส (Axis) กระดูกสองข้อนี้ไม่มีซี่โครง กระดูกข้อต่อมาอยู่ในส่วนท้องจะมีกระดูกซี่โครง กระดูกส่วนหาง เริ่มจากรูทวารลงไปไม่มีกระดูกซี่โครง

2.18.4 กระดูกยึดครีบต่างๆ

1. กระดูกยึดครีบอก (Pectoral Girdle) ประกอบไปด้วยกระดูกดังนี้

กระดูกอ่อน ได้แก่ โคราคอยด์ สคาพูลา และเรเดียล (Coracoid, Scapula และ Radial)

กระดูกแข็ง ได้แก่ โพสต์เทมโพรอล ซูปราไคลธรัม ไคลธรัม และ โพสต์ไคลธรัม (Posttemporal, Supracleithrum, Cleithrum และ Postcleithrum)

ฐานครีบอกจะติดต่อกับกะโหลกด้วยกระดูกโพสต์เทมโพรอล ซึ่งมีลักษณะรูปส้อม ขาข้างหนึ่งไปต่อกับกระดูกอีพิโอติค อีกข้างหนึ่งต่อกับกระดูกโอพิสโธทิค ด้านล่างของกระดูกโพสต์เทมโพรอลจะต่อกับกระดูกซูปราไคลธรัมซึ่งยื่นลงไปต่อกับไคลธรัมทางด้านล่างกระดูกโพสต์ไคลธรัมจะต่อกับไคลธรัมและยื่นเข้าไปยังกล้ามเนื้อด้านข้างของส่วนท้อง กระดูกโคราคอยด์ เป็นกระดูกรูปสามเหลี่ยมต่อกับกระดูกสคาพูลาและไคลธรัมด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ส่วนกระดูกสคาพูลา เป็นกระดูกรูปสี่เหลี่ยมมีรูใหญ่ตรงกลาง จะต่อกับกระดูกเรเดียล ซึ่งก้านครีบจะต่อออกมาจากกระดูกเรเดียลนี้

2. กระดูกครีบท้อง (Pelvic Girdle) กระดูกที่เป็นส่วนประกอบของครีบท้อง คือ เพลวิส (Pelvis) หรือเบสิเทอไรเกียม (Basipterygium) ซึ่งเป็นกระดูกอ่อน ก้านครีบจะต่อกับเพลวิสโดยตรง ในปลาที่มีวิวัฒนาการสูงกระดูกเพลวิสจะเคลื่อนไปติดกับฐานครีบอก หรือเลยหน้าครีบอกขึ้นไปก็มี

3. กระดูกยึดครีบหาง ในหางแบบโฮโมเซอคอลจะมีกระดูกสันหลังข้อสุดท้าย เปลี่ยนแปลงไป โดยนิวรอล อาร์ซ และนิวรอล สไปน์ เปลี่ยนไปเป็น อีพูรอลส์ (Epurals) และยูโรสไตล์ (Urostyle) ส่วนฮีมอล อาร์ซ และฮีมอล สไปน์ เปลี่ยนรูปไปเป็นไฮพูรอลส์

4. กระดูกยึดครีบหลัง คือ อินเตอร์นิวรอล (Interneural)

5. กระดูกยึดครีบก้น คือ อินเตอร์ฮีมอล (Interhaemal)

ก้านครีบ (Fin Ray)

ในปลากระดูกอ่อนและปลากระดูกแข็ง ก้านครีบมีวิวัฒนาการมาจากผิวหนังที่เรียกว่า เดอร์มาโตไตรเซีย แบ่งได้ 3 ชนิดดังนี้

ก. เซอราโตไตรเซีย (Ceratotrichia) ไม่มีข้อปล้อง พบเฉพาะในปลากระดูกอ่อน เป็นส่วนที่นำมาทำหูฉลาม

ข. แอ็คติโนไตรเซีย (Actinotrichia) ไม่มีข้อปล้อง แต่มีความแข็งในรูปของเงี่ยง พบในปลากระดูกแข็ง

ค. เลพิโดไตรเซีย (Lepidotrichia) เป็นก้านครีบอ่อน มีข้อปล้อง วิวัฒนาการมาจากเกล็ด พบในปลากระดูกแข็งทั่วไป

2.19 การเคลื่อนที่ของปลา

ปลาจะบังคับให้ร่างกายขับเคลื่อนไปข้างหน้าด้วย กล้ามเนื้อลำตัวและการโบกของครีบหาง ปลาทูน่าที่มีรูปร่างแหลมหัวแหลมท้าย จะส่ายกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวให้สัมพันธ์กับหางรูปวงเดือนที่มีคอดหางแคบเล็กที่สามารถโบกส่ายไปมาอย่างรวดเร็ว (ประสิทธิ์, 2557)

ปลาไหล แลมเพรย์ และงูทะเล จะมีการว่ายน้ำที่แตกต่างออกไปจากปลาทูน่า เพราะปลาไหลไม่มีครีบหาง การว่ายน้ำจะเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวอย่างเดียว ปลาเทราต์และปลาตะเพียนจะใช้เฉพาะกล้ามเนื้อตรงส่วนที่ใกล้กับครีบหาง และคอดหาง เช่นเดียวกับปลาทูน่าและปลากะโทงแทง ปลาข้างใสและม้าน้ำ จะเคลื่อนที่โดยใช้รยางค์มากกว่าส่วนหาง เพื่อบังคับทิศทาง ปลาเทวดา และปลาผีเสื้อ ใช้ครีบเดี่ยวและลำตัว ว่ายน้ำ หยุด และหมุนตัว ปลาทูน่า และฉลามแมคเคอเรลใช้ครีบหางว่ายน้ำ และหยุด ปลาไพค์และไพค์คาราซิดจะใช้ครีบเดี่ยวสำหรับการว่ายน้ำ

ปลาหัวโขนหรือปลาสิงโต (scorpion fish) เป็นปลาที่ชอบอยู่ในน้ำนิ่งมากกว่าจะชอบว่ายน้ำ เช่นเดียวกับปลาแองเกลอร์มีรูปร่างที่แปลกประหลาดน่ากลัว ครีบหูและครีบท้องมีลักษณะคล้ายนิ้วมือใช้ช่วยในการว่ายน้ำและคืบคลานบนพื้นท้องทะเล โดยปกติปลาชนิดนี้จะชอบกบดานอยู่ตามก้นทะเลเป็นเวลานานๆ มันจะอ้าปากกว้างและโบกพัดแผ่นเยื่อเล็กๆ ที่บนส่วนหัวเพื่อล่อเหยื่อให้ว่ายเข้ามาหาปากอันกว้างใหญ่ซึ่งจะคอยฮุบเหยื่อกินเป็นอาหาร ปลามังกรเป็นปลาที่อาศัยตามก้นทะเลสามารถว่ายน้ำ หรือเดินบนพื้นทรายด้วยก้านครีบหูซึ่งยาวและดัดแปลงเป็นก้านครีบในอันตราย

ปลาผมนาง (African pompano, Alectis crinitus) ในตอนที่ยังเป็นปลาเล็กๆ จะมีก้านครีบหลัง ครีบท้อง และครีบก้นที่ยาว ช่วยในการลอยตัวได้ดี เมื่อปลาโตขึ้นสามารถว่ายน้ำได้คล่องแคล่วแล้ว ครีบเหล่านี้จะมีขนาดสั้นลงเรื่อยๆ (ประสิทธิ์, 2557)

2.20 ลักษณะการเคลื่อนที่ของปลา

การเคลื่อนที่ของปลาเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อลำตัว การเคลื่อนไหวของครีบ รูปแบบของการเคลื่อนที่ที่เกิดจากการว่ายมี 3 ลักษณะ คือ

1. เคลื่อนที่แบบปลาไหล (anguilliform หรือ eel - like) เป็นการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะเหมือนการเลื้อยของงู ซึ่งเกิดจากการหดตัวของมัดกล้ามเนื้อสลับกันไปในแต่ละข้างของลำตัว เช่น ปลาไหล

2. การเคลื่อนที่แบบแจวเรือ (ostraciform หรือ trunk fish - like) เกิดจากการหดตัวของมัดกล้ามเนื้อแต่ละตอนในแต่ละข้างของลำตัวสลับกันไปมา ทำให้เกิดลักษณะวิกแวก (wigwag motion) ที่เห็นได้ชัดคือ การโบกพัดของหาง พบในพวกปลาวัว ปลาสี่เหลี่ยม

3. การเคลื่อนที่แบบคาร์แรงกิฟอร์ม (carangiform) เป็นการเคลื่อนที่ระหว่างแบบที่ 1 และ 2 โดยการเคลื่อนลำตัวจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง โดยใช้การพัดโบกของครีบหาง ลักษณะการงอตัวจะไม่มากเหมือนแบบแรก การเคลื่อนที่แบบนี้จะเคลื่อนไปทั้งลำตัว โดยมัดกล้ามเนื้อในส่วนต้นลำตัวจะเคลื่อนไปก่อนแล้วไล่ตามลงมาทางหาง พบได้ในการว่ายน้ำของปลาทั่ว ๆ ไป เช่น ปลาหางแข็ง ปลาทู ปลาสีกุน ปลาพวกนี้ว่ายน้ำได้รวดเร็ว

นอกจากนี้การเคลื่อนที่ของปลาที่ไม่ได้เกิดจากการว่ายก็มีหลายลักษณะ เช่น การคลาน การกระโดด การถลา การพ่นน้ำออกทางช่องเหงือก ปลาหมอไทยใช้ครีบอกและกระดูกปิดเหงือกคืบคลานไปตามพื้น ปลาตีนเดินและกระโดดบนพื้นโคลน ปลากะโทงแทงกระโดดขึ้นมาในอากาศได้ โดยเฉพาะปลานกกระจอกถลาบินไปได้ไกลในอากาศโดยกางครีบอกออก (ประสิทธิ์, 2557)

2.21 ระบบทางเดินอาหาร

การกินอาหารของปลา

ปลามีการกินอาหารเพื่อการเจริญเติบโต ดำรงชีวิต และการสืบพันธุ์ ในการกินและย่อยอาหารจำเป็นต้องอาศัยอวัยวะที่เกี่ยวข้องได้แก่ ปาก ฟัน ลิ้น ช่องคอ หลอดคอ กระเพาะ ลำไส้ และต่อมต่างๆ เช่น ตับ ถุงน้ำดี ตับอ่อน และม้าม

อาหารของปลามีทั้งพืชและสัตว์ ปลาบางชนิดกินอาหารไม่เลือก บางชนิดก็มุ่งเฉพาะอย่าง จึงแบ่งประเภทของปลาตามชนิดของอาหารที่ชอบกิน คือ

1. ปลากินเนื้อ (carnivorous fish) ชอบกินเนื้อปลาหรือสัตว์อื่นเป็นอาหาร เช่น ปลาช่อน ปลากระสูบ ปลากะพง ปลากะรัง และปลาฉลาม เป็นต้น

2. ปลากินพืช (herbivorsus fish) ชอบกินพืชผัก หญ้า สาหร่ายเป็นอาหาร เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลานิล ปลาไน ปลาจีน เป็นต้น

3. ปลากินทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous fish) เป็นปลาที่กินอาหารไม่เลือกไม่ว่าพืชหรือสัตว์ เช่น ปลาแรด ปลาสวาย ปลาเทโพ เป็นต้น

4. ปลากินซากเน่าเปื่อยตามพื้นท้องน้ำ (scarvenger)ชอบกินซากพืชหรือสัตว์ที่ตายกำลังเน่าเปื่อย (detritus) เช่น ปลาไหล เป็นต้น

5. ปลากินแพลงก์ตอน (plankton feeder) เป็นปลาที่กรองแพลงก์ตอนกินเป็นอาหาร เช่น ปลาทู ปลาลัง

6. ปลาที่กินแบบตัวเบียน (parasite fish) เป็นปลาที่กินโดยการดูดเลือดของเหลวจากปลาหรือสัตว์อื่นเป็นอาหาร เช่น ปลาปากกลม

2.22 พฤติกรรมการกินอาหาร

ปลามีนิสัยการกินอาหารแตกต่างกันไป แบ่งได้ 5 พวก คือ

1. เป็นผู้ล่าเหยื่อ (predator) โดยการล่าสัตว์อื่นเป็นอาหาร ปลาพวกนี้จะมีฟันแหลมคมใช้ในการจับยึด เหยื่อให้แน่น มีขากรรไกรเจริญดี กระเพาะอาหารมีน้ำย่อยที่เป็นกรดย่อยอาหารได้ดีและเร็ว มักมีลำไส้สั้น เช่น ปลาฉลาม ปลากะรัง ปลาช่อน เป็นต้น

2. เป็นพวกแทะเล็ม (grazer) เป็นปลาที่กัดกินแบบแทะเล็มหรือตอด เป็นปลาที่หากินบริเวณพื้นท้องน้ำที่เป็นหินและปะการัง โดยการแทะเล็มสาหร่าย ตะไคร่น้ำ ตัวอ่อนของปะการัง เช่น ปลานกแก้ว ปลาผีเสื้อ เป็นต้น

3. พวกกินโดยการกรอง (strainer) พวกนี้กินอาหารที่มีขนาดเล็ก เช่น แพลงก์ตอน ที่เหงือกจะมีซี่กรองเส้นเล็ก ๆ และเรียวยาวจำนวนมากสำหรับกรองแพลงก์ตอนเข้าสู่ช่องคอ มักเป็นปลาที่หากินบริเวณผิวน้ำ ได้แก่ ปลาทู ปลาลัง ปลาหลังเขียว ปลาฉลามวาฬ เป็นต้น

4. พวกกินแบบดูด (sucker) เป็นปลาที่ใช้ปากดูดอาหารตามพื้นท้องน้ำ ปากอยู่ด้านล่างซึ่งมีการพัฒนาเพื่อการดูดเกาะได้ดี เช่น ปลาลูกผึ้ง ปลาทรงเครื่อง

5. กินโดยการเบียดเบียน (parasite) ดูดกินน้ำเลือดจากสัตว์อื่น เช่น ปลาปากกลมในปลาน้ำลึกพวกปลาแองเกลอร์ ตัวผู้จะเป็นปรสิตถาวรของตัวเมีย โดยหลังจากฟักออกจากไข่ได้ไม่นานตัวผู้จะหาตัวเมีย เกาะและไม่สามารถหาอาหารได้เอง ต้องดูดสารอาหารจากตัวเมีย

2.23 ระบบสืบพันธุ์

อวัยวะสืบพันธุ์ของปลามี 2 แบบ คือ อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้เรียกอัณฑะ และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียเรียก รังไข่

1. อัณฑะ อัณฑะของปลากระดูกแข็งมีลักษณะเป็นฝักคู่ สีครีม ผิวนอกอาจเรียบหรือเป็นพูแล้วแต่ชนิดของปลา การสร้างอสุจิเกิดขึ้น ในท่อเซมินิเฟอรัส (seminiferous tubule) แล้วออกมาทางท่อน้ำเชื้อ (sperm duct หรือ vasa efferentia) เข้าสู่ถุงเก็บ (seminal vesicle หรือ sperm sac) พร้อมที่จะปล่อยออกจากร่างกายในการผสมพันธุ์ อัณฑะจะติดกับผนังท้องด้านบนทอดไปตามยาวของช่องตัว โดยมีเยื่อยึดเรียกมีซอร์เชียม (mesorchium) ภายในอัณฑะมีเซลล์ก่อพันธุ์ (germ cell) ซึ่งจะผ่านขบวนการสร้างอสุจิ (spermatogenesis) ไปเป็นอสุจิ โดยเริ่มจากเซลล์สืบพันธุ์เบื้องต้น (primordial germ cell) แบ่งตัวแบบไมโทซิส เกิดเซลล์ขนาดใหญ่ขึ้นเรียก สเปอร์มาโทโกเนีย (spermatogonia) แล้วแบ่งแบบไมโทซิสต่อไปได้เซลล์เล็กลงเรียก สเปอร์มาโทไซต์ปฐมภูมิ (primary spermatocyte) หลังจากนั้นสเปอร์มาโทไซต์ปฐมภูมิจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสขั้นแรก (meiosis I) ได้สเปอร์มาโทไซต์ทุติยภูมิ (secondary spermatocyte) และแบ่งไมโอซิสขั้นที่สอง (meiosis II) ได้สเปอร์มาทิค (spermatid) 4 เซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์มีโครโมโซมเพียงครึ่งเดียว จากนั้นสเปอร์มาทิดจะผ่านขบวนการเปลี่ยนรูปร่างกลายเป็นตัวอสุจิ ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา แต่ทุกชนิดมีส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ

ก. ส่วนหัว (head) ประกอบด้วยนิวเคลียสหรือโครโมโซม

ข. ส่วนกลาง (midpiece) มีเซนโทรโซม (centrosome) ซึ่งเข้าใจว่าช่วยในการแบ่งเซลล์ไข่

ค. ส่วนหาง (tial) มีไซโทพลาซึม (cytoplasm) ช่วยในการเคลื่อนที่ว่ายน้ำไปผสมกับไข่

ตัวอสุจิมีขนาดเล็ก จะอยู่รวมกับของเหลวสีขาวข้นภายในถุงเก็บเรียกรวมกันว่ามิลต์ (milt) ถ้ารีดออกมาเรียกไดรมิลต์ (dry milt) จะมีตัวอสุจิอยู่จำนวนมาก แต่ไม่เคลื่อนที่จนกว่าจะสัมผัสกับน้ำ

2. รังไข่ รังไข่มีลักษณะเป็นฝักคู่เช่นเดียวกับอัณฑะ ยกเว้นปลาลาม กระเบน ที่มีรังไข่ข้างขวาอันเดียว รังไข่มีเยื่อมีโซวาเรียม (mesovarium) ยึดติดกับผนังช่องท้อง ไข่จะถูกปล่อยออกมาทางท่อนำไข่ (oviduct) และออกสู่ภายนอกทางช่องเปิด (urogenital pore) ซึ่งเป็นช่องเปิดร่วมกับปัสสาวะ ปลาฉลามที่ออกลูกเป็นไข่จะมีอวัยวะสร้างเปลือกหุ้มไข่ โดยมีมือพัน (tendril) สำหรับยึดไข่ให้ติดกับก้อนหินใต้น้ำ ภายในรังไข่จะมีขบวนการสร้างไข่ (oogenesis) ซึ่งมีฟอลลิเคิล เซลล์จำนวนมาก ภายในฟอลลิเคิลมีเซลล์สืบพันธุ์เบื้องต้น ซึ่งเมื่อปลาสมบูรณ์เพศเซลล์เหล่านี้จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส เพื่อเพิ่มจำนวนและขนาดโตขึ้น เรียกแต่ละเซลล์ว่าโอโอโกเนีย (oogonia) หลังจากนี้โอโอโกเนียจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เมื่อสิ้นสุดการแบ่งไมโอซิสขั้นแรก ได้โอโอไซต์ปฐมภูมิ (primary oocyte) กับเซลล์ขั้ว (polar body) จากนั้นโอโอไซต์ปฐมภูมิจะผ่านขบวนการสร้างไข่แดง (vitellogenesis) โดยเซลล์บุผิวที่อยู่รอบๆ สร้างอาหารสะสมในรูปของโปรตีนและไขมัน (granular yolk) การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสขั้นที่สองจะเกิดต่อไป แต่ปลาส่วนใหญ่จะค้างอยู่ที่ระยะเมทาเฟส (metaphase II) จะมีการตกไข่ ซึ่งการแบ่งไมโอซีสขั้นที่สองจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์เมื่อมีอสุจิเข้ามาผสม กับเซลล์ไข่ ผลจากการแบ่งจะได้นิวเคลียสของไข่ (female pronucleus) ซึ่งมีโครโมโซมครึ่งเดียว เมื่อ

ผสมกับนิวเคลียสจากอสุจิจะได้ไซโกต (zygote) ซึ่งมีโครโมโซมเป็นดิพลอยด์เหมือนพ่อแม่ ไข่ที่สุกแล้วจะถูกปล่อยออกมาทางช่องเพศ ยกเว้นในปลากระดูกอ่อนจะปล่อยออกมาทางทวารร่วม ซึ่งเป็นทางออกร่วมกับอุจจาระไข่ปลาจัดเป็นไข่แบบเทโลลิซิแธล (telolecithal egg) คือมีไข่แดงจำนวนมากอยู่ขั้วหนึ่งซึ่งสะสมอาหารสำหรับตัวอ่อน เรียก ขั้วพืช (vegetal pole) อีกขั้วหนึ่งเป็นบริเวณที่มีนิวเคลียส เรียก ขั้วสัตว์ (animal pole) ซึ่งเป็นบริเวณที่จะเป็นตัวปลา (ประสิทธิ์, 2557)

2.24 การสร้างเซลล์สืบพันธุ์

1. อัณฑะ อัณฑะจะติดกับผนังท้องด้านบนทอดไปตามยาวของช่องตัว โดยมีเยื่อยึดเรียกมีซอร์เชียม (mesorchium) ภายในอัณฑะมีเซลล์ก่อพันธุ์ (germ cell) ซึ่งจะผ่านขบวนการสร้างอสุจิ (spermatogenesis) ไปเป็นอสุจิ โดยเริ่มจากเซลล์สืบพันธุ์เบื้องต้น (primordial germ cell) แบ่งตัวแบบไมโทซิส เกิดเซลล์ขนาดใหญ่ขึ้นเรียก สเปอร์มาโทโกเนีย (spermatogonia) แล้วแบ่งแบบไมโทซิส ต่อไปได้เซลล์เล็กลงเรียก สเปอร์มาโทไซต์ปฐมภูมิ (primary spermatocyte) หลังจากนั้นสเปอร์มาโทไซต์ปฐมภูมิจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสขั้นแรก (meiosis I) ได้สเปอร์มาโทไซต์ทุติยภูมิ (secondary spermatocyte) และแบ่งไมโอซิสขั้นที่สอง (meiosis II) ได้สเปอร์มาทิค (spermatid) 4 เซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์มีโครโมโซมเพียงครึ่งเดียว จากนั้นสเปอร์มาทิดจะผ่านขบวนการเปลี่ยนรูปร่างกลายเป็นตัวอสุจิ

2. รังไข่ ภายในรังไข่จะมีขบวนการสร้างไข่ (oogenesis) ซึ่งมีฟอลลิเคิล เซลล์จำนวนมาก ภายในฟอลลิเคิลมีเซลล์สืบพันธุ์เบื้องต้น ซึ่งเมื่อปลาสมบูรณ์เพศเซลล์เหล่านี้จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส เพื่อเพิ่มจำนวนและขนาดโตขึ้น เรียกแต่ละเซลล์ว่า โอโอโกเนีย (oogonia) หลังจากนี้โอโอโกเนียจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เมื่อสิ้นสุดการแบ่งไมโอซิสขั้นแรก ได้โอโอไซต์ปฐมภูมิ (primary oocyte) กับเซลล์ขั้ว (polar body) จากนั้นโอโอไซต์ปฐมภูมิจะผ่านขบวนการสร้างไข่แดง (vitellogenesis) โดยเซลล์บุผิวที่อยู่รอบๆ สร้างอาหารสะสมในรูปของโปรตีนและไขมัน (granular yolk) การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสขั้นที่สองจะเกิดต่อไป แต่ปลาส่วนใหญ่จะค้างอยู่ที่ระยะเมทาเฟส (metaphase II) จะมีการตกไข่ ซึ่งการแบ่งไมโอซีสขั้นที่สองจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์เมื่อมีอสุจิเข้ามาผสม กับเซลล์ไข่ ผลจากการแบ่งจะได้นิวเคลียสของไข่ (female pronucleus) ซึ่งมีโครโมโซมครึ่งเดียว เมื่อผสมกับนิวเคลียสจากอสุจิจะได้ไซโกต (zygote) ซึ่งมีโครโมโซมเป็นดิพลอยด์เหมือนพ่อแม่ (ประสิทธิ์, 2557)

2.25 ความแตกต่างระหว่างเพศปลา

ความแตกต่างระหว่างเพศในที่นี้หมายถึง ลักษณะที่สามารถบ่งบอกเพศของปลาว่าเป็นเพศผู้หรือเพศเมีย ซึ่งสำคัญมากในการเพาะพันธุ์ปลา

ลักษณะที่จะบ่งบอกความแตกต่างระหว่างเพศมี 2 ประเภท คือ

1. ลักษณะบ่งเพศขั้นปฐมภูมิ (primary sexual character) คือลักษณะที่ทำหน้าที่โดยตรงในการสืบพันธุ์ ได้แก่ อัณฑะในปลาเพศผู้ และรังไข่ในปลาเพศเมีย

2. ลักษณะบ่งเพศขั้นทุติยภูมิ (secondary sexual character) หมายถึงลักษณะภายนอกบางอย่างที่สามารถบ่งบอกเพศได้ 2 ประเภท คือ ลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ และลักษณะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ เช่น ติ่งเพศ ลักษณะนี้มีประโยชน์ต่อการเพาะพันธุ์ปลามาก

ลักษณะภายนอกที่บอกเพศมีหลายลักษณะ เช่น

2.1 รูปร่าง (body shape) โดยทั่วไปปลาเพศเมียมักมีรูปร่างป้อมกว่าปลาเพศผู้ โดยเฉพาะเมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์ส่วนท้องจะพองเป่งเห็นได้ชัด ความแตกต่างของรูปร่างนี้เห็นได้ชัดในปลาตะเพียนขาว ปลาสลิด ปลาไน และปลาหมอตาล เป็นต้น นอกจากนี้ปลาบางชนิด เช่น ปลาอีโต้มอญ ความโค้งของส่วนหัวในเพศผู้ชันกว่าเพศเมีย

2.2 ขนาดของลำตัว (body size) โดยทั่วไปปลาเพศเมียจะมีขนาดใหญ่โตกว่าปลาเพศผู้ เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลาสลิด เป็นต้น

2.3 ตุ่มสาก (pearl organ หรือ nuptial tubercles) พบในปลาเพศผู้บางชนิด เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์จะมีปุ่มขรุขระเกิดขึ้นบริเวณกระพุ้งแก้มและตรงก้านครีบอก เมื่อลูบดูจะรู้สึกสากมือ เช่น ในปลาตะเพียนขาว ปลาไน และปลาทอง เป็นต้น

2.4 ความยาวของก้านครีบ เช่น ปลาสลิด ปลากระดี่ เพศผู้จะมีก้านครีบอ่อนของครีบหลังและครีบก้นตอนท้ายยาวกว่าและแหลมกว่าของปลาเพศเมีย

2.5 สี ปลาเพศผู้มักจะมีสีสวยสดกว่าหรือเข้มกว่าปลาเพศเมียเสมอ แม้จะอยู่นอกฤดูผสมพันธุ์ เช่น ปลากัด ปลาสลิด ปลาหางนกยูง ปลาเสือสุมาตรา และปลาหมอเทศ เป็นต้น ในปลาแรดเพศเมียจะมีสีดำตรงส่วนฐานของครีบอก

2.6 ติ่งเพศ (urogenital papillae) ในปลาบางชนิดตรงช่องเปิดของเซลล์สืบพันธุ์กับปัสสาวะจะมีติ่งยื่นออกมา ติ่งนี้ในปลาเพศผู้จะเรียวยาว ปลายแหลม ส่วนในเพศเมียค่อนข้างสั้นและป้อมมนกว่า เช่น ปลาดุก ปลาบู่ และปลากด ส่วนในปลานิลจะมีลักษณะพิเศษกว่าปลาชนิดอื่น คือ ในเพศผู้ติ่งจะเล็กและมีช่องเปิดเล็กๆ ตรงปลายติ่งช่องเดียว แต่เพศเมียติ่งใหญ่กว่าและมีช่องเปิด 2 ช่อง โดยปลายติ่งเป็นช่องเปิดเล็กๆ ของปัสสาวะ ถัดจากปลายติ่งเข้ามาเกือบตรงกลางติ่ง จะมีช่องเปิดขนาดใหญ่ ยาวรีอยู่ตามขวางของติ่งเป็นทางออกของไข่

2.7 ช่องเพศ (urogenital pore) ปลาส่วนใหญ่ไม่มีติ่งเพศ ช่องเปิดของไข่หรือน้ำเชื้อมีลักษณะเหมือนๆ กันทั้ง 2 เพศ จนถึงฤดูผสมพันธุ์จึงจะพอมองเห็นความแตกต่างได้ โดยบริเวณช่องเพศของเพศเมียจะมีเยื่อวุ้นเจริญพองนูนออกมาเห็นได้ชัด ทำให้ช่องเพศค่อนข้างกลม เช่น ปลาหมอไทย ปลาทอง ส่วนปลาสวายไม่มีเยื่อวุ้น แต่ช่องเพศของเพศเมียมีลักษณะกลมกว่าเพศผู้

2.8 โกโนโปเตียม (gonopodium) พบในปลาสอด ปลาหางนกยูง โดยที่ครีบก้นของปลาเพศผู้จะขยายใหญ่และยาว ลักษณะเป็นท่อใช้สอดเข้าไปในช่องเพศของปลาเพศเมียเพื่อผสมพันธุ์

2.9 คลาสเปอร์ (clasper) พบในปลากระดูกอ่อนพวก ปลาฉลาม กระเบนเพศผู้ เกิดจากส่วนของครีบท้องเปลี่ยนไปเป็นท่อใช้ผสมพันธุ์

2.10 ถุงหน้าท้อง (brood pouch) มีลักษณะเป็นถุงหรือร่อง อยู่บริเวณหน้าท้องของปลาบางชนิด ใช้ในการฟักไข่ โดยมากพบในปลาเพศผู้ เช่น ในปลาม้าน้ำ และปลาจิ้มฟันจระเข้

2.26 พฤติกรรมการผสมพันธุ์วางไข่ของปลา

การสืบพันธุ์ของปลาบางชนิดมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันไป บางชนิดมีการสร้างรังก่อนวางไข่ หลังวางไข่บางชนิดมีการเฝ้าดูแลไข่และตัวอ่อนด้วย การสร้างรังมีหลายแบบเช่น

1. การทำแอ่ง พบในปลานิล ปลาหมอเทศ มีการดูแลไข่และตัวอ่อนด้วยโดยแม่ปลาอมไข่ฟักในปาก รวมทั้งลูกปลาด้วย ส่วนพ่อปลาทำหน้าที่ขุดแอ่งสำหรับผสมพันธุ์

2. สร้างรังโดยการขุดอุโมงค์ เช่น ปลาดุก ปลาไหล

3. สร้างรังจากเศษไม้ใบหญ้า โดยการนำมาสานกันคล้ายรังนก พบในปลาแรด

4. สร้างรังแบบง่ายๆ บริเวณพืชลอยน้ำ โดยการใช้หางปัดให้เกิดช่องว่างเป็นวงกลม เรียกว่าตีแปลง แล้ววางไข่ลอยบนผิวน้ำบริเวณช่องว่างนั้น เช่น ปลาช่อน มีการดูแลไข่และตัวอ่อนด้วย ทั้งพ่อและแม่ปลา

5. สร้างรังโดยการก่อหวอดด้วยเมือกกับใบไม้ใบหญ้าบริเวณผิวน้ำ เช่นปลาสลิด ปลากัด ปลาบางชนิดไม่สร้างรัง แต่มีการนำไข่และตัวอ่อนติดตัวไปด้วย เช่น ม้าน้ำ ส่วนปลาดุกทะเลจะฟักไข่และเลี้ยงตัวอ่อนภายในอุ้งปากเช่นเดียวกับพวกปลาอมไข่

2.27 การปฏิสนธิและพัฒนาการของปลาวัยอ่อน

เมื่ออสุจิเข้าไปทางช่องไมโครไฟล์ของไข่ ช่องนี้จะปิดเพื่อป้องกันไม่ให้อสุจิตัวอื่นเข้าไปผสมได้อีก จากนั้นเซลล์ไข่จะแบ่งไมโอซิสอย่างสมบูรณ์ และเกิดการปฏิสนธิโดยการรวมตัวกันของนิวเคลียสจากไข่และอสุจิได้ไซโกต หลังจากนั้นไซโกตจะมีการเจริญพัฒนาไปเป็นลูกปลา โดยการแบ่งตัวแบบไมโทซิส (ปกติไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะมีการแบ่งเซลล์ไปได้ระยะหนึ่ง แต่เมื่อถึงระยะบลาสโทพอร์จะขาวขุ่นเป็นไข่เสียที่สังเกตเห็นได้) ขั้นต่างๆ ในการเจริญพัฒนาของตัวอ่อนตั้งแต่เป็นไซโกตเซลล์เดียวจนเป็นลูกปลาฟักเป็นตัว แบ่งเป็น 5 ระยะคือ

1. ระยะเคลียเวจ (cleavage stage) ในระยะนี้ไซโกตเกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ทำให้เพิ่มจำนวนเซลล์ขึ้นจาก 1 เป็น 2 และทวีคูณของ 2 ไปเรื่อยๆ คือ 4, 6, 8, 16, 32 ไปเรื่อยๆ จนได้เซลล์ขนาดเล็กจำนวนมาก การแบ่งจะเกิดเฉพาะทางขั้วสัตว์บริเวณบลาสโทดิสค์เท่านั้น จะไม่เกิดทั่วทั้งเซลล์ไข่ เรียกการแบ่งแบบนี้ว่าเมอโรบลาสต์ (meroblast) กลุ่มเซลล์ที่ได้เรียกบลาสโทเดิร์ม (blastoderm) แต่ละเซลล์เรียกว่าบลาสโทเมียร์ (blastomere) ตัวอ่อนในระยะนี้เรียกว่า มอรูลา (morula)

2. บลาสทูลา (blastula) ระยะนี้บลาสโทเมียร์มีจำนวนหนาแน่นขึ้น บลาสโทเดิร์มบริเวณที่ติดกับไข่แดงจะขยายออกเป็นเยื่อหุ้มไข่แดง เรียก เพอริบลาสต์ (periblast) เกิดช่องว่างระหว่างบลาสโทเดิร์มกับเพอริบลาสต์ เรียก บลาสโทซีล (blastocoel) ส่วนที่จะเจริญเป็นตัวปลาคือ บลาสโทเดิร์มเท่านั้น

3. แกสทรูลา (gastrula) เป็นระยะที่บลาสโทเดิร์มเกิดการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเป็น 3 ชั้น กลุ่มบลาสโทเดิร์มจะแผ่คลุมลงมายังไข่แดง ขอบล่างของบลาสโทดิสค์จะหนาขึ้นคล้ายวงแหวนเรียกเจิร์มริง (germ ring) ขอบด้านหน้าของบลาสโทเดิร์มจะหนาขึ้นเรียกเอ็มบริโอนิค ชิลค์ (embryonic shield) มีลักษณะเป็นสันนูนพาดอยู่บนไข่แดง ซึ่งจะเป็นที่เกิดของอวัยวะเบื้องต้น อันได้แก่ นิวรอล เพลต (neural plate) นิวนอลทูบ (neural tube) โนโตคอร์ด และโซไมต์ (somite) ในระยะเกิดการแยกชั้นของเนื้อยื่อบลาสโทเดิร์มจะแผ่ขยายลงมาคลุมไข่แดงจนเกือบมิด ด้านหน้าของเอ็มบริโอนิค ชิลด์ ยกสูงขึ้นจากผิวของไข่แดงเกิดเฮ็ด บัด (head bud) ซึ่งจะเจริญเป็นส่วนหัว และบริเวณขอบด้านท้ายจะเกิดเทล บัด (tail bud) ซึ่งจะเจริญไปเป็นส่วนหาง ระยะแกสทรูลาจะสิ้นสุดลง เมื่อส่วนของไข่แดงถูกบลาสโทเดิร์มปกคลุมจนมิด

4. เริ่มสร้างอวัยวะ (organogenesis หรือ organ formation) เป็นระยะที่ตัวอ่อนเริ่มสร้างอวัยวะต่างๆ โดยเริ่มจากด้านหัวไปหาง ขอบด้านข้างของบลาสโทเดิร์มจะเคลื่อนที่เข้าหาแนวกึ่งกลาง ทำให้เกิดแกนยาวที่จะเป็นลำตัวอ่อนต่อไป เรียกแกนนี้ว่าเอ็มบริโอนิค แอกซิส (embryonic axis) เริ่มเกิดสมอง โซไมต์ที่จะกลายเป็นกล้ามเนื้อ เกิดตา หัวใจ หู ฟินโฟลต์ (fin fold) ซึ่งจะเจริญเป็นครีบต่างๆ อวัยวะที่เกิดขึ้นเป็นอวัยวะเบื้องต้น ในที่สุดตัวอ่อนจะมีอวัยวะอื่นๆ ครบ แต่ยังทำหน้าที่ได้ไม่เต็มที่

5. อวัยวะเริ่มเจริญและทำหน้าที่ (growth and differentiation) อวัยวะต่างๆ ที่สร้างขึ้นจะโตขึ้น เซลล์ของอวัยวะต่างๆ เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อ ทำให้ทำหน้าที่ได้ เมื่ออวัยวะส่วนที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตเจริญดีแล้วตัวอ่อนก็จะออกจากไข่โดยมีถุงไข่แดงติดมาด้วย ในระยะแรกลูกปลายังใช้อาหารจากไข่แดงอยู่จนกว่าจะใช้หมดจึงเริ่มกินอาหาร (ประสิทธิ์, 2557)

2.28 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จามิกร (2547) ศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาดุกมล *Bagrichthys macropterus* (Bleeker, 1853) ดำเนินการในเดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนกันยายน 2544 โดยรวบร่วมตัวอย่างจากชาวประมง ซึ่งจับปลาโดยขาย อวน และลอบ ในแม่น้ำมูล จังหวัดอุบลราชธานี ทุกเดือน รวมจานวน 360 ตัว เป็นปลาเพศผู้ 202 ตัว และเพศเมีย 158 ตัว มีความยาวเหยียดเท่ากับ 14.6 ± 2.1 เซนติเมตร และมีนำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 23.92 ± 9.99 กรัม พบว่า ปลาดุกมูลสามารถแยกเพศจากลักษณะภายนอกได้ชัดเจนในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน โดยปลาเพศผู้จะมีอวัยวะแสดงเพศเรียวยาวและแหลมตอนปลาย ส่วนเพศเมียอวัยวะเพศค่อนข้างกลม มีสัดส่วนเพศในธรรมชาติเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 1 : 0.78 กระเพาะอาหารของปลาดุกมูลมีรูปร่างกลมมน ผนังหนาสีขาวขุ่น พบตัวอ่อนแมลงและลูกปลาในกระเพาะ สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาดุกมูลคือ log W = 2.7198 log L - 1.812 (R2 = 0.90, p < 0.05) ปลาดุกมูลเพศผู้คือ log W = 2.5723 log L - 1.654 (R2 = 0.89, p < 0.05) และปลาดุกมูลเพศเมียคือ log W = 2.8026 log L - 1.897 (R2 = 0.92, p < 0.05) ช่วงฤดูวางไข่อยู่ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ปลาดุกมูลเพศเมียความยาวเฉลี่ย 16.5±1.2 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 32.9±6.8 กรัม มีปริมาณความดกไข่เฉลย 9,685 ± 3,818 ฟอง มีความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่กับน้ำหนักตัวปลาคือ log F = 0.7833 + 2.0669 log W (R2 = 0.82, p < 0.05)

อมรศักดิ์ และคณะ (2549) ศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาเขือแดง บริเวณอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการทรั พยากรปลาชนิดนี้ ในอนาคต พบว่า ปลาเขือแดงสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศได้จากลักษณะของติ่งเพศ อัตราส่วนเพศเท่ ากับ 1:1 ขนาดความยาวแรกเริ่มวัยเจริญพันธุ์มีความยาวเท่ากับ 12.8 เซนติเมตร และฤดูสืบพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ขนาดของไข่อยู่ในช่วง 21-56 ไมโครเมตร และความดกไข่มีค่า 1,198-10,405 ฟองต่อตัว ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับความดกไข่ คือ F = 9.5065L sup (2.3334) กระเพาะอาหารเป็นแบบเส้นตรง โดยอาหารหลักเป็นพวกครัสเตเชียน ปลาเขือแดงมี ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักตัวของปลาเขือแดงเพศผู้ เพศเมีย และทั้งหมด มีความสัมพันธ์ ดังสมการ W = 0.00001SL sup (2.9182) W = 0.000005SL sup (3.0396) และ W = 0.000008SL sup (2.9182) ตามลำดับ ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ารูปแบบการเติบโตของปลาเขือแดงเป็นแบบอัลโลเมทริก

พนิดา และคณะ (2551) ปลาเสือพ่นน้ำ ลำตัวมีสีเงินวาว มีจุดสีดำ 5 – 8 จุดข้างลำตัว ส่วนท้องมีสีเหลืองอ่อน เกล็ดเล็กขอบหยัก เส้นข้างตัวมีเกล็ด 29 – 33 เกล็ด ความแตกต่างระหว่างเพศพบชัดเจนช่วงฤดูผสมพันธุ์ วางไข่ อัตราส่วนเพศมีค่าเท่ากับ 1 : 0.67 (p < 0.05) สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลาแบบไม่แยกเพศ คือ W = 0.0202 L2.9599 (R^2 = 0.9460, n = 554, p < 0.05) ปลาชนิดน้ สืบพันธุ์ วางไข่ได้เกือบตลอดทั้งปีขนาดแรกเริ่มเจริญพันธุ์ พบว่าปลาเพศเมียขนาดเล็กสุด 10.80

เซนติเมตร ความดกไข่อยู่ในช่วง 29,606 – 149,812 ฟอง และมีค่าเฉลี่ย 85,140 ± 34,991 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่กับความยาวตัวปลาและน้ำหนักตัวปลา คือ F = 106.4919 L 2.3099 (R^2 = 0.6577, n = 29, p < 0.05) F = 3,746.4000 W 0.6630 (R^2 = 0.6431, n = 29, p < 0.05) ผลการสำรวจแหล่งที่อยู่อาศัย พบว่าปลาเสือพ่นน้ำแพร่กระจายในแม่น้ำตรังและแม่น้ำปะเหลียนทั้ง 4 จุดสำรวจ โดยพบมากที่สุดในแม่น้ำปะเหลียน บริเวณตำบลท่าข้าม อำเภอปะเหลียน สำหรับการกินอาหารพบว่าปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปูร้อยละ 78.38 มดร้อยละ 15.16 แมลงร้อยละ 4.99 ปลาร้อยละ 0.55 กุ้งร้อยละ 0.55 และอื่นๆร้อยละ 0.37 สัดสวนความยาวตัวปลาต่อความยาวลำไส้มีค่าระหว่าง 1:0.30 – 1:0.59 ซึ่งสรุปได้ว่าปลาเสือพ่นน้ำเป็นปลากินเนื้อเป็นอาหาร

อมรศักดิ์ และ วราวรรณ (2551) ศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาจวดเตียนบริเวณอ่าวในถึง อ.ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช โดยศึกษาจากปลาจวดเตียนจานวน 120 ตัวอย่างในระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2550 พบวา อัตราสวนเพศของปลาจวดเตียนเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 1 : 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับความยาวมาตรฐานของปลาจวดเตียน เป็นดังสมการ TL = 0.8792SL - 7.619 ลาไส้มีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวมาตรฐาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและความยาวลำไส้มีความสัมพันธ์ดังสมการ = 0.1662Lt 1.2509 ผลการศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะพบว่าประกอบด้วยปลา กุ้ง ปู ปลาหมึกและหอยสองฝาจากผลการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าปลาจวดเตียนเป็นปลากินเนื้อ โดยความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนักตัวของปลาจวดเตียนเพศผู้ เพศเมียและทั้งหมด มีความสมพันธดังสมการ W = 0.000009SL 3.1186 W=0.000008SL 3.1372 และ W = 0.00001SL 3.0585 ตามลำดับ ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ารูปแบบการเติบโตของปลาจวดเตียนเป็นแบบไอโซเมทริก

สัมพันธ์ และคณะ (2552) ศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาซิวข้างขวาน (*Trigonostigma espei*) ในจังหวัดจันทบุรี เพื่อต้องการทราบถึงลักษณะทางอนุกรมวิธานและลักษณะโดยทั่วไป แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารและนิสัยการกินอาหาร ความแตกต่างระหว่างเพศและอัตราส่วนเพศ ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักตัวปลา และลักษณะชีววิทยาการสืบพันธุ์ โดยทำการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม 2549 – มกราคม 2550 ผลการศึกษาพบว่าปลาซิวข้างขวาน มีลักษณะสำคัญประจำตัวคือ ลำตัวค่อนข้างสั้นแบนข้าง มีแถบสีดำใต้จุดเริ่มต้นของครีบหลังถึงกลางของฐานครีบหาง โดยมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมหรือเป็นรูปขวาน มีความยาวมาตรฐาน 1.28-2.29 เซนติเมตร พบปลาชนิดนี้อาศัยบริเวณกลางน้ำถึงผิวน้ำ ตามลำคลอง เมื่อทำการศึกษาอาหารและการกินอาหารพบว่า มีอัตราส่วนความยาวลำตัวต่อความยาวลำไส้เฉลี่ย 1:0.75 ชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แมลงน้ำ แพลงตอนสัตว์ แพลงตอนพืช ไส้เดือนน้ำและสาหร่าย ไข่ปลาซิวข้างขวานเป็นไข่แบบจมติด มีลักษณะเม็ดกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.9 มิลลิเมตร มีความดกของไข่เฉลี่ย 66 ฟองต่อตัว

ธเนศ และ นิรชา (2554) เก็บรวบรวมตัวอย่างปลาตะกรับ *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) จากท่าขนปลาบริเวณอ่าวนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนมกราคมถึงธนวาคม พ.ศ. 2550 จากอวนลอยกุ้งสามชั้น อวนลอยปลากระบอก และอวนจมปลากด เพื่อศึกษาชีววทยาและการแพร่กระจายขนาดความยาวของปลาตะกรับ พบว่าปลาตะกรับจำนวน 1,688 ตัว มีช่วงความยาวเหยียด 3.4-

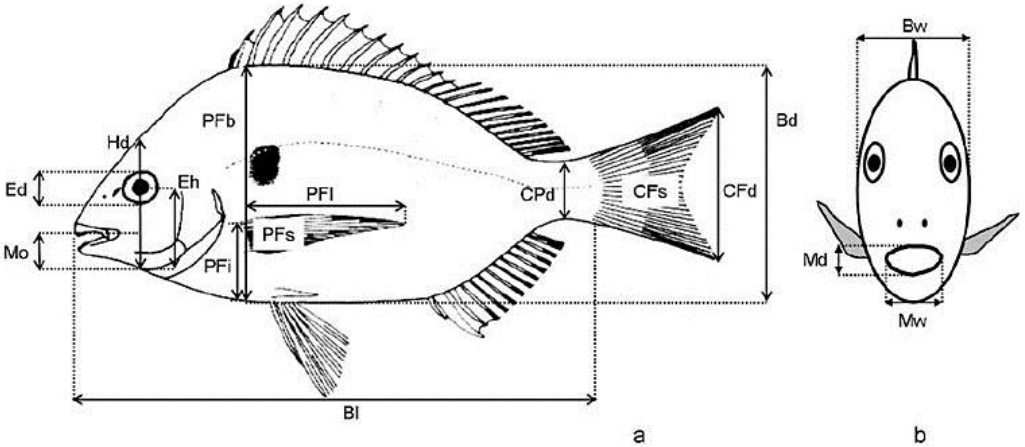
19.6 (11.1±0.05) เซนติเมตร เป็นปลาเพศผู้ 159 ตัว ช่วงความยาวเหยียด 5.7-13.5 (9.8±0.12) เซนติเมตร ปลาเพศเมีย 1,529 ตัว ช่วงความยาวเหยียด 3.4-19.6 (11.3±0.04) เซนติเมตร มีสมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับน้ำหนักตัวของปลาเท่ากับ W=0.0397TL2.9427 สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับความยาวมาตรฐานเท่ากับ TL=0.9241+1.1148SL ปลาตะกรับเพศเมียสามารถวางไข่ได้ตลอดปี มีช่วงวางไข่มากในเดือนเมษายนถึงตุลาคม ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ของปลาตะกรับเพศเมียมีความยาวเหยียดเท่ากับ 11.60 เซนติเมตร มีความดกไข่เฉลี่ย 266,585±25,048.90 ฟอง สมการความสมพันธ์ระหว่างความดกไข่กับความยาวเหยียด เท่ากับ Fc = 366.6867TL2.4851 อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 1:9.62 สำหรับพารามิเตอร์การเจริญเติบโตมีค่าความยาวอนันต์ ($L\infty$) เท่ากับ 20.05 เซนติเมตร ค่าสัมประสิทธ์การเติบโต (K) เท่ากับ 1.28 ต่อปี อายุของสัตว์น้ำเมื่อความยาวเท่ากับศูนย์ (t0) เท่ากับ -0.00677 ปี สมการความสมพันธ์ระหว่างความยาวกับอายุเท่ากับ Lt = 20.05(1-e-1.28(t+0.00677)) และค่าสัมประสิทธ์การตายโดยธรรมชาติเท่ากับ 2.37 ต่อปี ปลาตะกรับมีการแพร่กระจายขนาดของความถี่ร้อยละจำนวนตัว ประกอบด้วยปลาขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (< 11.6 เซนติเมตร) ร้อยละ 72.45 และปลาขนาดใหญ่กว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (> 11.6 เซนตเมตร) ร้อยละ27.55 ปลาตะกรับบริเวณอ่าวนครศรีธรรมราชมีปลารุ่นใหม่เข้ามาทดแทนได้ตลอดทั้งปี โดยมีช่วงสูงสุดระหว่างเดือนตุลาคมถึงเมษายน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ใช้การสำรวจและรวบรวมตัวอย่างปลากั้งที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์จากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บรวบรวมตัวอย่าง ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 รวม 10 เดือน นำตัวอย่างปลาที่ได้ไปศึกษาตามวิธีต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน

นำตัวอย่างปลากั้งที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์ จำนวนทั้งหมด 257 ตัว วัดความยาวมาตรฐานเฉลี่ย ทำการวัดความยาวเหยียด พร้อมทั้งวัดสัดส่วน ของลำตัวปลา ด้วยวิธีของ Villéger และคณะ (2010) จากนั้นจึงนำมาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน



udal fin depth, *CFs* caudal fin surface, *PFi* distance between the insertion of the pectoral fin to the bottom of the body, *PFb* body depth at the level of the pectoral fin insertion, *PFl* pectoral fin length, *PFs* pectoral fin surface, *Hd* head depth along the vertical axis of the eye, *Ed* eye diameter, *Eh* distance between the center of the eye to the bottom of the head, *Mo* distance from the top of the mouth to the bottom of the head along the head depth axis ; and with an electronic caliper (b) : *Bw* body width, *Md* mouth depth, *Mw* mouth width

รูปที่ 3.1 การวัดขนาดตัวปลา (Villéger และคณะ, 2010)

3.2 สภาพแวดล้อมและแหล่งที่อยู่อาศัยทางกายภาพ

ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศทางกายภาพของพื้นที่ที่อยู่อาศัยของปลากั้ง และคุณสมบัติของน้ำบริเวณจุดสำรวจหรือแหล่งที่อยู่อาศัยของปลากั้ง จำนวน 10 จุด จากหาค่าเฉลี่ยและพิสัยของแต่ละพารามิเตอร์ ประกอบด้วย

3.2.1 อุณหภูมิ

3.2.2 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ
3.2.3 ความเป็นกรดด่าง (pH)
3.2.4 ความกระด้าง
3.2.5 ความเป็นด่าง
3.2.6 ความโปร่งแสง

3.3 การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศภายนอกและสัดส่วนเพศ

นำตัวอย่างปลากั้งที่รวบรวมได้ในแต่ละเดือนมาศึกษาถึงลักษณะเพศเพื่อให้ทราบ ความแตกต่างระหว่างปลาเพศผู้และเพศเมีย โดยศึกษาทั้งลักษณะภายนอกและภายใน นำตัวอย่างปลา ทั้งหมดมาคำนวณหาสัดส่วนเพศ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Chi-square test (Snedecor and Conbran, 1973) โดยตั้งสมมติฐานว่าสัดส่วนปลาเพศผู้เท่ากับปลาเพศเมีย (1:1) โดยทำการทดสอบอัตราส่วนเพศในภาพรวมทั้งปี จากชุดข้อมูลทั้งหมดที่สุ่มตัวอย่างได้ในแต่ละเดือนและทดสอบอัตราส่วนเพศรายเดือน เพื่อตรวจสอบว่าอัตราส่วนเพศมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือตามพื้นที่ที่ต่างกันหรือไม โดยคำนวณจากสูตร

$$\chi^2 = \sum(O - E)^2 / E$$

โดยที่ χ^2 = ค่า Chi – square ของเพศผู้ต่อเพศเมีย
O = จำนวนของเพศผู้หรือเพศเมียที่สำรวจพบจริง (Observed frequency)
E = จำนวนของเพศผู้หรือเพศเมียที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Expected frequency)

3.4 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา

นำตัวอย่างปลากั้งที่รวบรวมได้มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าที่ระดับความละเอียด 0.01 กรัม และวัดความยาวเหยียด (total length) ด้วยไม้บรรทัดที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร เพื่อนำมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (W) ต่อความยาวเหยียด (L) โดยใช้สูตรสมการ ยกกำลังตามวิธีการของ Tesch (1971) ดังนี้

$W = a L^b$ ซึ่งคำนวณในรูปสมการ Logarithm ดังนี้

$\log W = \log a + b \log L$

W = น้ำหนักตัวปลา (กรัม), L = ความยาวตัวปลา (เซนติเมตร), a และ b คือค่าคงที่

เมื่อคำนวณได้สมการความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R2) แล้วทำการตรวจสอบ ต่อว่า สมการดังกล่าวสามารถอธิบายความผันแปรของค่าตัวแปรตาม (ค่าแกน Y) ที่ได้อย่างเหมาะสม หรือไม่อย่างไร โดยคำนวณค่า t จากสูตร $t = \sqrt{(n-2)R^2/(1-R^2}$ นำค่า t ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า t ที่เปิดจากตาราง t – distribution ที่ $t_{0.05}$ (n-2) ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ที่เปิดจากตาราง แสดงว่าเส้นสมการแสดงความสัมพันธ์ความเชื่อมั่นในการอธิบายความผันแปรของ ตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.5 ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์

นำตัวอย่างปลากั้งที่รวบรวมได้ในแต่ละเดือนมาทำความสะอาดแล้วชั่งน้ำหนักบันทึกผล ผ่าท้องตัดถุงน้ำเชื้อและรังไข่ออกมาชั่งน้ำหนัก และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonadosomatic index : GSI) ตามวิธีของ Benfey and Sutterlin (1984) ซึ่งใช้สูตร

$$GSI = \frac{\text{น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวปลา}}$$

นำค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธ์ที่คำนวณได้ในแต่ละเดือนมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในรอบปี เพื่อประเมินช่วงเวลาการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์สูงสุดในรอบปี

3.6 การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา

นำข้อมูลน้ำหนักและความยาวปลาแต่ละเดือนมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ ของปลา (Condition factor : K) ตามวิธีการของ Swingle and Shell (1971) ดังนี้

$$K = 100\ W/L^3$$

เมื่อ K = สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา
W = น้ำหนักปลา (กรัม)
L = ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)

3.7 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อความยาวและน้ำหนักตัวปลา

นำตัวอย่างปลากั้งเพศเมีย ที่พบว่ามีไข่แก่พร้อมจะวางไข่ หรือไข่อยู่ใน ระยะ maturity ตาม Nikolsky (1963) มาวัดความยาว ชั่งน้ำหนักรังไข่พร้อมทั้งสุ่มนับ จำนวนไข่ โดยชั่งไข่ทั้งหมดและสุ่มชั่งประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักรังไข่ แล้วจึงคำนวณกลับเป็น จำนวนทั้งหมด นำไข่ที่สุ่มเพื่อนับจำนวนมาทำความสะอาดตัดเนื้อเยื่อต่าง ๆ ออกแล้วผ่าตามยาว แบะรังไข่ให้เปิดออก แล้วดองด้วยน้ำยา Gilson's fluid (ประกอบด้วย 100 ml 60% alcohol, 880 ml water , 15 ml 80% nitric acid , 18 ml glacial acetic acid และ 20 g mercuric chloride) จนท่วมไข่ หลังจากดองไข่ด้วยน้ำยาเกิน 24 ชั่วโมงทำการเขย่าขวดบ่อย ๆ เพื่อให้ไข่แยกออกจากกัน เมื่อพบว่าไข่ แยกดีแล้วรินน้ำยาทิ้ง แยกเนื้อเยื่อที่ย่อยไม่หมดทิ้ง เติมน้ำในขวดดองไข่ เขย่าแล้วทิ้งให้ตกตะกอน รินส่วนที่ไม่เป็นไข่หรือเศษไข่อ่อนออก กรองด้วยกระดาษกรองให้สะเด็ดน้ำก่อนนำมานับ

นำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักต่อความดกไข่ ตามวิธีการ ของ Bagenal and Braum (1971) ที่อธิบายความสัมพันธ์ดังนี้

$$F = a\ L^b$$

หรือ $\log F = \log a + b \log L$

$$F = a\ W^{b}$$

หรือ $\log F = \log a + b \log W$

โดยที่ F = จำนวนไข่ (ฟอง)

L = ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)

W = น้ำหนักปลา (กรัม), a และ b คือค่าคงที่

เมื่อคำนวณได้สมการความสัมพันธ์และค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) แล้วทำการตรวจสอบต่อ ว่าสมการดังกล่าวสามารถอธิบายความผันแปรของค่าตัวแปรตาม (ค่าแกน Y) ที่ได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร โดยคำนวณค่า t จากสูตร $t = \sqrt{(n-2)R^2/(1-R^2}$ นำค่า t ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับ ค่า t ที่เปิดจากตาราง t – distribution ที่ $t_{0.05}$ (n-2) ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ที่เปิดจากตาราง แสดงว่าเส้นสมการแสดงความสัมพันธ์ความเชื่อมั่นในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.8 องค์ประกอบอาหารในกระเพาะ

ศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลา ด้วยวิธี Occurrence Method (Hyslop, 1980) โดยผ่ากระเพาะอาหารเพื่อตรวจสอบสิ่งที่ปรากฏหรืออาหารที่พบในกระเพาะอาหาร วิเคราะห์ตัวอย่างอาหารผ่านกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำหากลุ่มอาหาร ซึ่งเป็นการศึกษาเบื้องต้น โดยการรวบรวมหรือบันทึกหมวดหมู่ด้วยการตรวจสอบและจำแนกชนิดของอาหารนั้นๆ ที่ปรากฏหรือเจอในกระเพาะว่าพบจำนวนกี่กลุ่มหรอกี่ชนิดแล้วแสดงผลในรูปร้อยละของจำนวนกระเพาะทั้งหมด พร้อมศึกษาสัดส่วน และความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวปลาตามวิธีของ Nikolsky (1963)

$$L_i = a\ L_t^{b}$$

หรือ $\log L_i = \log a + b \log L$

โดยที่ L_i = ความยาวลำไส้ (เซนติเมตร)

L_t = ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)

a และ b คือค่าคงที่

3.9 สถานที่ทำการทดลอง

1. เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
2. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ลักษณะทางอนุกรมวิธานของปลากั้ง

Kingdom Animalia
Phylum Chordata
Class Osteichthyes
Order Perciformes
Family Channidae
Genus *Channa*
Species *Channa limbata*

ปลากั้ง หรือปลาก้าง (อังกฤษ: Dwarf snakehead, Red-tailed snakehead) ปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งในวงศ์ปลาช่อน (Channidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Channa limbata* มีรูปร่างคล้ายปลาในวงศ์นี้ทั่วไป แต่มีส่วนหัวมนกลมและโตกว่า ลำตัวสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำเงินคล้ำ และมีลายประหรือจุดสีคล้ำ ท้องสีจาง โคนครีบอกมีลายเส้นสีคล้ำเป็นแถบ 4-6 แถบ ครีบหลัง ครีบก้น และครีบหางมีสีเทาหรือน้ำเงินเรือ ขอบมีสีส้มหรือสีจาง

ปลากั้ง หรือ ปลาก้าง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Channa limbata* (Cuvier,1831) เป็นปลาในวงศ์ Channidae ที่มีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งอยู่ในครอบครัว มีแหล่งอาศัย ทางตอนใต้ของประเทศจีนลงมาจนถึงพม่า ไทย ลาว มาเลเซีย และอินโดนิเซีย มีขนาด 15-20 ซม. ปลาก้าง คือปลาในวงศ์ปลาช่อนเมืองไทยที่มีขนาดเล็กที่สุด จัดเป็นปลาหายาก และพบเฉพาะแหล่งน้ำที่เป็นลำธาร น้ำตก ใกล้ภูเขา แหล่งน้ำที่ใสสะอาด เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ สีลำตัวค่อนข้างอ่อนจางมองแทบไม่เห็นลวดลายแต่ครีบหลัง ครีบก้น และครีบหางมีสีเหลือบเขียวอมน้ำเงิน ปลายครีบหางมีขลิบสีส้ม ปลาในวงศ์นี้มีรูปร่างเรียวทรงกระบอก ส่วนหัวโตจะงอยปากยื่นปากกว้าง ตาโต มีฟันเป็นเขี้ยวบนขากรรไกร หัวด้านบนราบ ถ้าดูจากตอนบนจะโค้งมนคล้ายงู ลำตัวค่อนข้างกลม ครีบหลังและครีบก้นยาว ครีบหางปลายมน ครีบอกใหญ่ ครีบท้องเล็ก เกล็ดใหญ่มีขอบเรียบ (Cycloid) ปลาในกลุ่มปลาช่อนมีอวัยวะช่วยหายใจเป็นหลืบเนื้อสีแดงอยู่ในคอหอย เรียกว่า suprabranchia จึงสามารถอยู่ในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนต่ำได้ และยังสามารถนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามได้ (ชวลิต, 2544)

ปลากั้ง หรือปลาก้าง (อังกฤษ: Dwarf snakehead, Red-tailed snakehead) ปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งในวงศ์ปลาช่อน (Channidae) มีรูปร่างคล้ายปลาในวงศ์นี้ทั่วไป แต่มีส่วนหัวมนกลมและโตกว่า ลำตัวสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำเงินคล้ำ และมีลายประหรือจุดสีคล้ำ ท้องสีจาง โคนครีบอกมีลายเส้นสีคล้ำเป็นแถบ 4-6 แถบ ครีบหลัง ครีบก้น และครีบหางมีสีเทาหรือน้ำเงินเรือ ขอบมีสีส้มหรือสีจาง

ปลากั้ง จัดว่าเป็นหนึ่งชนิดของปลาวงศ์นี้ที่มีขนาดเล็กที่สุด กล่าวคือ มีขนาดโตเต็มที่ได้ไม่เกิน 1 ฟุต นับเป็นปลาที่พบได้ทุกแหล่งน้ำของประเทศไทย โดยอาจจะเรียกชื่อเพี้ยนไปตามถิ่นว่า "กั๊ง" หรือ "ขี้ก้าง" หรือ "ครั่ง" มีพฤติกรรมการวางไข่โดยตัวผู้เป็นผู้อมไข่และเลี้ยงดูลูกอ่อน ปลาก้างยังถือเป็นปลาเศรษฐกิจ แต่ไม่มีการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์เหมือนปลาช่อนชนิดอื่น และยังพบเลี้ยงเป็นปลาสวยงามด้วย ถือเป็นปลาที่เลี้ยงได้ง่ายมาก ปลาตัวผู้จะเป็นฝ่ายดูแลไข่และอมไข่จนกระทั่งฟักเป็นตัว และเลี้ยงลูกปลาในระยะวัยอ่อนพร้อมกับตัวเมีย โดยปลาที่พบในแหล่งน้ำแต่ละภูมิภาคจะมีความแตกต่างกันด้านสีสัน เช่น ในเทือกเขาสูงในประเทศลาว พบปลาที่มีครีบหลังสีแดงสดเหมือนสีของไฟ

ปลากั้งโดยมากจะใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Channa gachua* เช่นเดียวกับปลาก้างอินเดีย แต่ทว่าข้อเท็จจริงแล้วปลาทั้ง 2 ชนิดนั้นมีความแตกต่างกันพอสมควร แต่ทว่ายังไม่มีเอกสารหรือการยืนยันอย่างถูกต้องในเชิงวิชาการ โดยในทัศนะของนักมีนวิทยาบางท่านเห็นว่า ปลาก้างชนิดที่พบในในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ สมควรใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Channa limbata* (Cuvier, 1831) หรือ *Channa* aff. *limbata*

4.2 สภาพแวดล้อมและแหล่งที่อยู่อาศัยทางกายภาพ

ตารางที่ 4.1 คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของปลากั้ง

คุณภาพน้ำ	ค่าเฉลี่ย	พิสัย
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	25.6	19.5 – 32
ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	5.76	4 – 8.6
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	7.08	6.4 – 7.9
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	80.5	63 - 100
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	92.4	69 – 152
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	28.9	10 - 52

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพน้ำบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยอยู่ในค่าปกติ ซึ่งเป็นค่าที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป แหล่งที่อยู่อาศัยของปลากั้งจะเป็นแหล่งน้ำไหล ที่มีความลึกไม่มาก ซึ่งส่งผลให้มีการคุณภาพน้ำในแหล่งที่อยู่อาศัยอยู่ในเกณฑ์ดี และเป็นแหล่งน้ำที่ปราศจากการรบกวนจากมลพิษต่าง ๆ เนื่องจากเป็นแหล่งน้ำที่ไกลจากแหล่งชุมชน มักเป็นน้ำภูเขา หรือแหล่งน้ำที่เป็นสายแยกมาจากแม่น้ำ

ตารางที่ 4.2 ความยาวเฉลี่ยลักษณะภายนอกของปลา

ลักษณะภายนอกของปลา	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)
Body standard length	10.97
Body depth	1.62
Caudal peduncle minimal depth	1.28
Caudal fin depth	1.12
Caudal fin surface	0.82
Distance between the insertion of the pectoral fin to the bottom of the body	1.41
Body depth at the level of the pectoral fin insertion	1.67

Pectoral fin length	1.90
Pectoral fin surface	1.35
Head depth along the vertical axis of the eye	1.23
Eye diameter	0.41
Distance between the center of the eye to the bottom of the head,	0.96
From the top of the mouth to the bottom of the head along the head depth axis ; and with an electronic caliper	0.51
Body width	2.35
Mouth depth	2.16
Mouth width	2.01

4.3 ความแตกต่างระหว่างเพศภายนอกและสัดส่วนเพศ

จากการศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศของปลากั้ง พบว่ายังไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียจากลักษณะภายนอกได้จัดเจน แม้กระทั่งในฤดูวางไข่ยังไม่สามารถสังเกตความเปลี่ยนแปลงของอวัยวะเพศได้ นอกจากต้องทดลองรีดบริเวณด้านท้องเบา ๆ จึงจะพบว่ามีไข่ไหลออกมา ดังภาพที่ 4.2 เมื่อผ่าปลาเพื่อศึกษาอวัยวะของปลาพบว่าเพศผู้จะสังเกตเห็นอันฑะ 1 คู่ อยู่บริเวณด้านท้อง ดังภาพที่ 4.3

จากตารางที่ 4.3 ผลการสุ่มจับปลากั้งในรอบปี ทั้งหมด 263 ตัว พบว่าเป็นปลาเพศผู้ 137 ตัว และเพศเมีย 126 ตัว มีความยาวอยู่ระหว่าง 7.3 – 17.2 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 8 – 31 กรัม สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:0.7 จากการศึกษาอัตราส่วนเพศในงานวิจัยอื่นได้ผลสอดคล้องกันคืออัตราส่วนเพศผู้จะมีค่ามากว่าเพศเมีย (สำเนาว์และหทัยรัตน์, 2550; พนิดาและคณะ, 2551; ประสิทธิ์ และชิดชนก, 2552) และเมื่อทดสอบสัดส่วนเพศในภาพรวม โดยตั้งสมมติฐานว่าสัดส่วนปลาเพศผู้เท่ากับปลาเพศเมีย (1:1) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าค่าเฉลี่ยทั้งปีของค่า Chi – square มีค่าเท่ากับ 0.41 และค่าเฉลี่ย sig. เท่ากับ 0.60 สรุปได้ว่าอัตราส่วนเพศของปลากั้งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ อัตราส่วนเพศผู้และเพศเมียที่พบ เท่ากับ 1:1

ตารางที่ 4.3 สัดส่วนเพศของปลากั้ง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2556 ถึง สิงหาคม 2557

เดือน/ปี	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	รวม (ตัว)	ค่าที่คาดหวัง	เพศผู้:เพศเมีย	Chi - square	Sig.
พ.ย. 56	9	7	16	8	1:0.7	0.25	0.61
ธ.ค. 56	12	15	27	13.5	1:0.8	0.33	0.56
ม.ค. 57	21	15	36	18	1:0.7	1.00	0.31
ก.พ. 57	18	12	30	15	1:0.6	1.20	0.27
มี.ค. 57	10	7	17	8.5	1:0.7	0.52	0.46
เม.ย. 57	18	15	33	16.5	1:0.8	0.27	0.60
พ.ค. 57	16	15	31	15.5	1:0.9	0.03	0.85
มิ.ย. 57	11	14	25	12.5	1:0.7	0.36	0.54
ก.ค. 57	6	8	14	7	1:0.7	0.00	1.00

ส.ค. 57	16	18	34	17	1:0.8	0.11	0.72
รวม	137	126	263	-	-	-	-
เฉลี่ย	-	-	-	13.1	1:0.7	0.41	0.60

4.4 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา

4.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งแบบไม่แยกเพศ

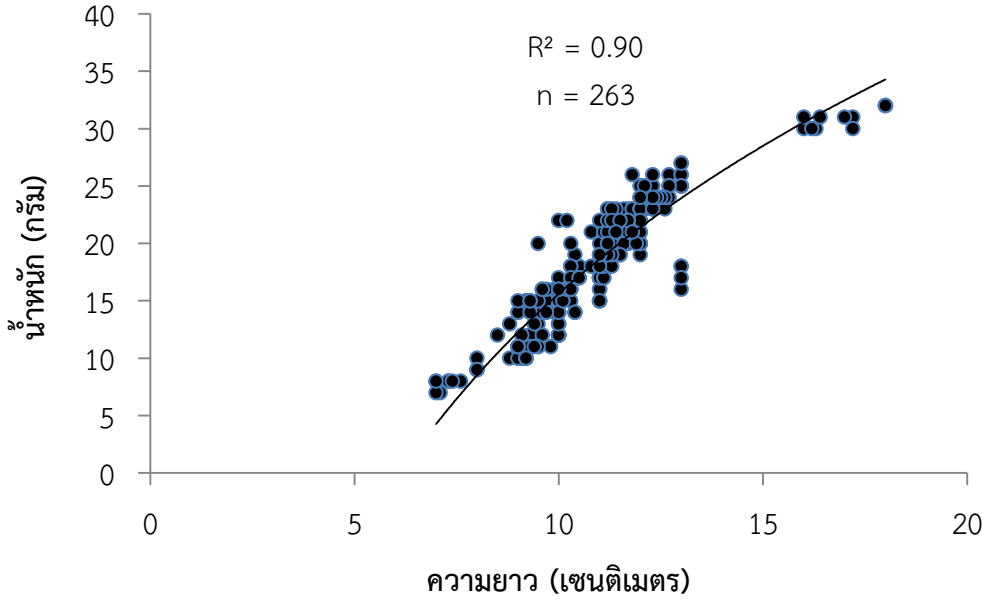
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งจำนวน 263 ตัว พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 18.33 ± 5.70 กรัม และความยาวเฉลี่ย 10.97±1.89 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลา พบว่ามีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$W = 0.2064\ L^{1.8567}$$

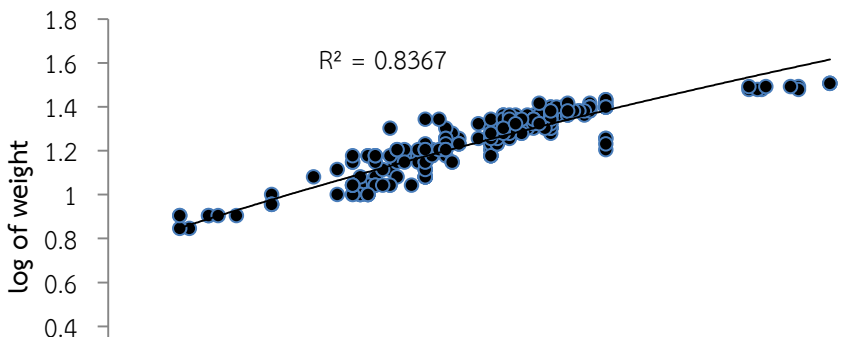
หรือ $\log W = 1.857 \log L - 0.685$

โดย $R^2 = 0.90.$ $n = 263,$ $p<0.05$

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.90 แสดงว่าน้ำหนักของปลากั้งจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวตัวปลร้อยละ 90 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งแบบไม่แยกเพศ



รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง log of weight และ log of length ของปลากั้งแบบไม่แยกเพศ

4.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งเพศผู้

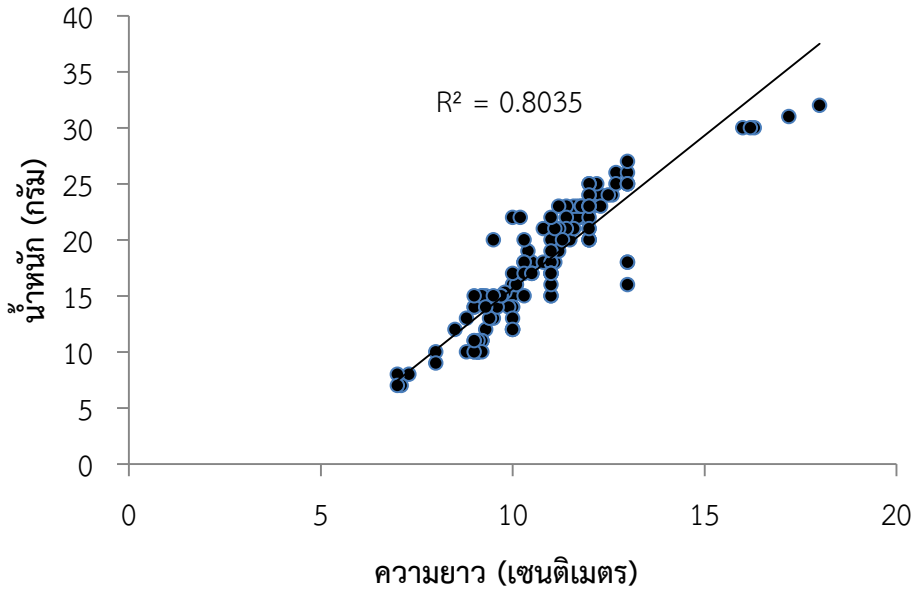
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวปลากั้งเพศผู้จำนวน 137 ตัว พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 17.94 ±0.51 กรัม และความยาวเฉลี่ย 10.82±1.81 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลา พบว่ามีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$W = 0.2202\ L^{1.8360}$$

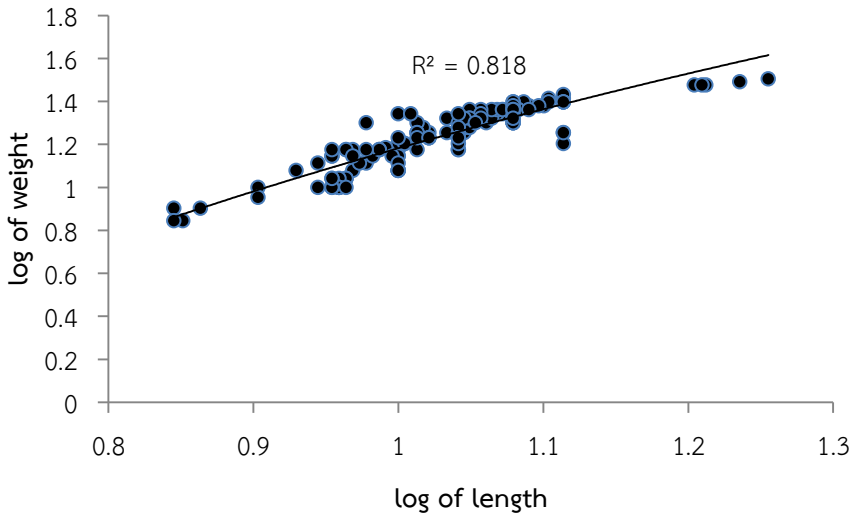
หรือ $\log W = 2.729 \log L - 11.604$

โดย $R^2 = 0.90.$ $n = 173,$ $p<0.05$

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.90 แสดงว่าน้ำหนักของปลากั้งจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวตัวปลร้อยละ 90 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งเพศผู้



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง log of weight และ log of length ของปลากั้งเพศผู้

4.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งเพศเมีย

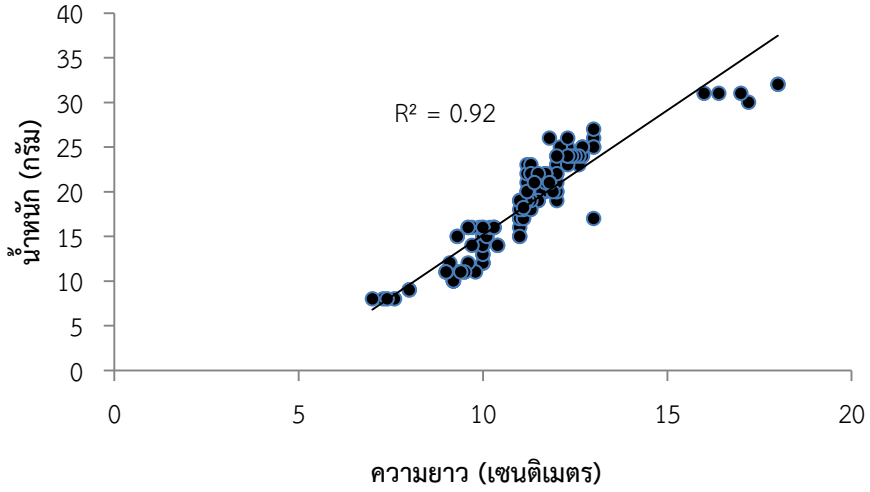
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวปลากั้งเพศเมียจำนวน 126 ตัว พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 18.21 ±5.75 กรัม และความยาวเฉลี่ย 11.09±1.89 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลา พบว่ามีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$W = 0.1854\ L^{1.8946}$$

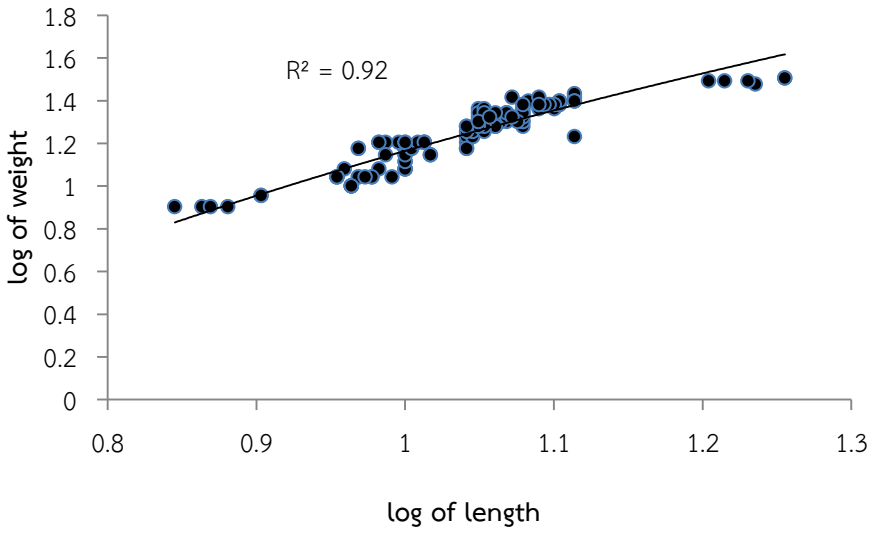
หรือ $\log W = 1.895 \log L - 0.732$

โดย $R^2 = 0.92$ $n = 126$, $p<0.05$

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.90 แสดงว่าน้ำหนักของปลากั้งจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวตัวปลร้อยละ 92 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้งเพศเมีย



ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยความยาวและน้ำหนักปลากั้งเพศผู้และเพศเมีย

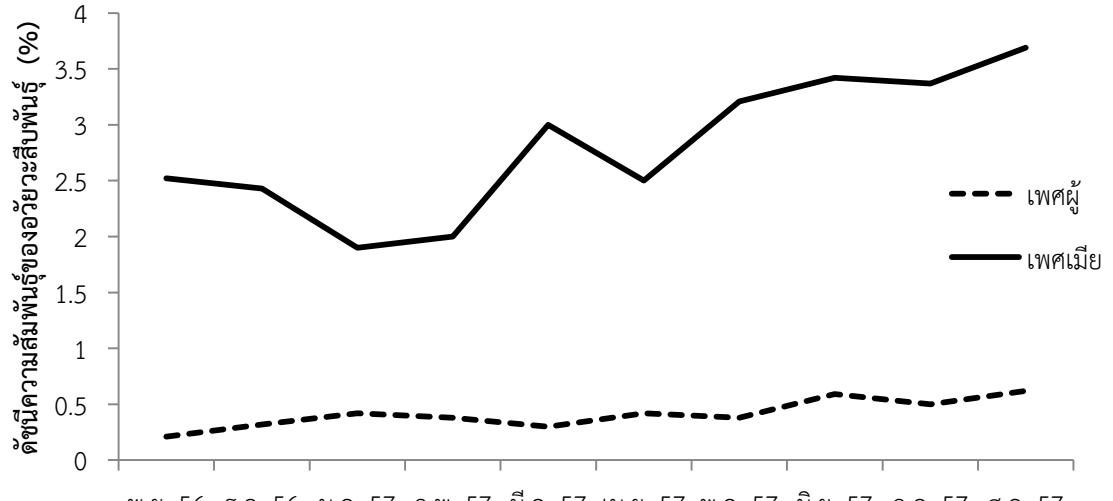
ความยาว (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)

เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
10.82	11.09	17.94	18.21

จากตารางที่ 4.4 ทดสอบความแตกต่างของความยาวและน้ำหนักของปลากั้งระหว่างเพศผู้และเพศเมีย พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวและน้ำหนักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การเติบโตเป็นผลต่างระหว่างกระบวนการสร้าง (Anabolism) กับกระบวนการสลาย (Catabolism) ของร่างกาย โดยการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำอาจมีการเจริญเติบโตแบบไอโซเมตริก (Isometric) หมายถึง น้ำหนักของสัตว์น้ำมีค่าใกล้เคียงกับปริมาตรของสัตว์น้ำ และปริมาตรสัมพันธ์กับความยาวตามกฎกำลังสาม (Cube law) ซึ่งเรียกว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาว (Length – weight relationship) ในกรณีที่สัตว์น้ำมีการเติบโต ไม่เป็นไปตามกฎกำลังสาม รูปแบบการเจริญเติบโตจะถูกเรียกว่า อัลโลเมตริก (Allometric) จากการศึกษาพบว่าปลากั้งมีการเจริญเติบโตแบบอัลโลเมตริก โดยค่า b ไม่เท่ากับ 3 จากผลการศึกษามีค่าน้อยกว่า 3 แสดงให้เห็นว่าปลาจะมีลักษณะเรียวขึ้นเมื่อความยาวเพิ่มขึ้น (Negative allometric growth) โดยการเจริญเติบโตแบบไอโซเมตริก (Isometric growth) พบในการศึกษาของ กัญญาณัฐ (2556) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและน้ำหนัก พบว่า รูปแบบการเติบโตของปลาทั้ง 4 ชนิดได้แก่ ได้แก่ ปลาตะเพียน หมอเทศ กระสูบขีด และสลาด เป็นแบบไอโซเมตริก การเติบโตของร่างกายเป็นสัดส่วนกันโดยตรงกล่าวคือ รูปร่างและความถ่วงจาเพาะของสัตว์ไม่เปลี่ยนแปลง โดยการเติบโตทุกส่วนจะเป็นสัดส่วนกันตลอดเวลาที่มีการเจริญเติบโต และน้าหนักตัวจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความยาวยกกำลังสาม ณ ระดับความเชื่อมั่นของค่า b ที่ 95%

4.5 การประเมินค่าดัชนีความสัมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index: GSI)

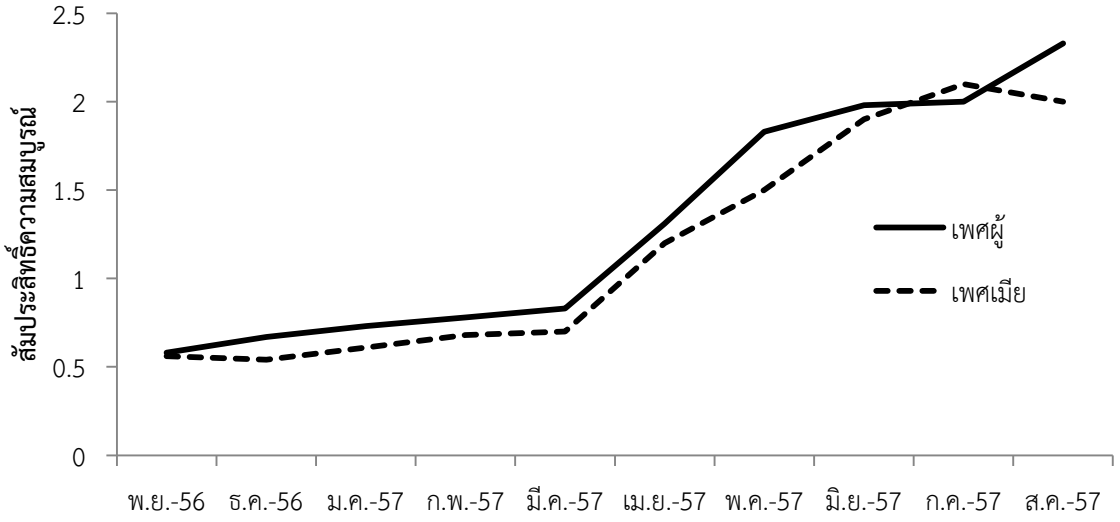
จากการศึกษาค่าดัชนความสัมพันธของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลากั้งเพศเมีย พบว่า มีค่า GSI อยู่ระหว่าง 1.96 - 3.69 % โดยมีค่าสูงในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม และปลากั้งเพศผู้ มีค่า GSI อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.62 % จากผลการศึกษาสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ และค่า GSI ในเพศเมียมีค่าสูงกว่าเพศผู้ วิธีการศึกษาฤดูกาลสืบพันธุ์และแหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำมีหลายวิธี แต่วิธีที่สามารถนำมาใช้ได้ในเขตร้อน คือ ระยะการพัฒนาของอวัยวะเพศ การแพร่กระจายของขนาดไข่ การสำรวจไข่และตัวอ่อน โดยการศึกษาดัชนีสมบูรณ์เพศหรือดัชนีความสัมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำ มีสมมติฐานว่า เมื่อสัตว์น้ำเข้าสู่ฤดูสืบพันธุ์น้ำหนักของอวัยวะเพศจะเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงสุดก่อนจะเริ่มวางไข่ จากการศึกษาพบว่าค่า GSI ของปลากั้งมีค่าสูงในฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของการวางไข่ปลาน้ำจืดในเขตร้อนซึ่งจะพบว่าปลาน้ำจืดส่วนใหญ่จะวางไข่ในฤดูฝนรวมถึงปลากั้งด้วย



รูปที่ 4.7 ค่าดัชนีความสัมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์

4.6 การศึกษาสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา

จากภาพที่ พบว่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ปลากั้งเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 0.58 – 2.33 และเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.54 – 2.10 จากข้อมูลดังกล่าวสามารถพิจารณาได้ว่าฤดูกาลสืบพันธุ์ของปลากั้งอยู่ในฤดูฝน ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเป็นค่าที่มีประโยชน์ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของสัตว์น้ำทั้งความสมบูรณ์ที่เกิดจากอาหาร และความสมบูรณ์เพศ



รูปที่ 4.8 สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลากั้งเพศเมีย

4.7 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกของไข่ต่อความยาวตัวปลา

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักปลากั้งเพศเมียจำนวน 126 ตัว พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 18.21 ±5.75 กรัม และความยาวเฉลี่ย 11.09±1.89 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับจำนวนไข่ของปลากั้ง พบว่ามีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$F = 420.55\ L^{0.051}$$

หรือ $\log W = 0.051 \log L - 0.197$

โดย $R^2 = 0.62$ $n = 126,$ $p<0.05$

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.62 แสดงว่าน้ำหนักของปลากั้งจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวตัวปลร้อยละ 62 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ความดกของไข่คือจำนวนไข่แก่ หรือไข่ที่กำลังสุกในรังไข่ก่อนที่ปลาจะวางไข่ ผลการศึกษาโดยทั่วไปมักพบว่า ปริมาณความดกของไข่ผันแปรโดยตรงกับขนาดและน้ำหนักของปลา โดยมักอธิบายในรูปของฟังชั่นกำลัง (Power function) (ธนิษฐา และอมรศักดิ์, 2550) และจากการศึกษาปลากั้งมีไข่ดกเฉลี่ย 1087.44 ฟองต่อตัว

4.8 องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหาร

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวปลาตามวิธีของ Nikolsky (1963) จำนวน 257 ตัว พบว่ามีความยาวเหยียดเฉลี่ย 10.97 ±6.85 เซนติเมตร และความยาวลำไส้เฉลี่ย 5.14±1.49 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับจำนวนไข่ของปลากั้ง พบว่ามีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$L_i = 9.32\ L_t^{0.081}$$

หรือ $\log L_i = 0.489 \log L + 0.811$

โดย $R^2 = 0.70$ $n = 257,$ $p<0.05$

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.70 แสดงว่าความยาวลำไส้ของปลากั้งจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของความยาวตัว ร้อยละ 70 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดมีอัตราส่วน 1:2 แสดงให้เห็นว่าเป็นลักษณะลำไส้ของปลากินเนื้อ เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะของปลากินพืชซึ่งมีลำไส้ยาวโดยมีอัตราส่วนของความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดเท่ากับ 1:14.2 (วิศวกรน้อย, 2557)

จากองค์ประกอบของอาหาร ลักษณะกระเพาะอาหาร และสัดสวนความยาวลำไส้ต่อความยาวตัวปลา สรุปได้ว่าปลากั้งเป็นปลากินเนื้อเป็นอาหาร (Carnivorous) โดยอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของปลากั้งเป็นแมลงร้อยละ 84 และเป็นเศษพืช ร้อยละ 16

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ปลากั้ง หรือ ปลาก้าง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Channa limbata* (Cuvier,1831) เป็นปลาในวงศ์ Channidae ที่มีขนาดเล็กที่สุด การสุ่มจับปลากั้ง ตั้งแต่เดือนพฤศจิการยน พ.ศ. 2556 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ในบริเวณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งหมด 263 ตัว พบว่าเป็นปลาเพศผู้ 137 ตัว และเพศเมีย 126 ตัว มีความยาวอยู่ระหว่าง 7.3 – 17.2 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 8 – 31 กรัม สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:0.7 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวตัวปลากั้ง จำนวน 263 ตัว พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 18.33 ± 5.70 กรัม และความยาวเฉลี่ย 10.97±1.89 เซนติเมตร สมการความสัมพันธ์ คือ $W = 0.2064\ L^{1.8567}$ (R^2) เท่ากับ 0.90

ทดสอบความแตกต่างของความยาวและน้ำหนักของปลากั้งระหว่างเพศผู้และเพศเมีย พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวและน้ำหนักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การศึกษาค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลากั้งเพศเมีย พบว่า มีค่า GSI อยู่ระหว่าง 1.96 - 3.69 % และปลากั้งเพศผู้ มีค่า GSI อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.62 % โดยมีค่าสูงในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ปลากั้งเพศเมียมีค่าอยู่ระหว่าง 0.58 – 2.33 และเพศผู้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.54 – 2.10 สรุปได้ว่าฤดูกาลสืบพันธุ์ของปลากั้งอยู่ในฤดูฝน ปริมาณความดกของไข่ศึกษาจากความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวของปลากั้งเพศเมียจำนวน 126 ตัว พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 18.21 ±5.75 กรัม และความยาวเฉลี่ย 11.09±1.89 เซนติเมตร สมการความสัมพันธ์ คือ $F = 420.55\ L^{0.051}$ ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.62 ปริมาณความดกของไข่ผันแปรโดยตรงกับขนาดและน้ำหนักของปลา โดยความดกของไข่เฉลี่ย1,087.44 ฟองต่อตัว

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวปลา พบว่ามีความยาวเหยียดเฉลี่ย 10.97 ±6.85 เซนติเมตร และความยาวลำไส้เฉลี่ย 5.14±1.49 เซนติเมตร สมการความสัมพันธ์ คือ $L_i = 9.32\ L_t^{0.081}$ ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.70 อัตราส่วนความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดมีอัตราส่วน 1:2 แสดงให้เห็นว่าเป็นลักษณะลำไส้ของปลากินเนื้อ และองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของปลากั้งเป็นแมลงร้อยละ 84 และเป็นเศษพืช ร้อยละ 16

ข้อเสนอแนะ

5.1 ควรเพิ่มระยะเวลาการสำรวจเพื่อให้ครอบคลุมทุกฤดูกาล เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล

5.2 การวิจัยนี้ยังขาดการศึกษาด้านการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์เพื่อยืนยันด้านข้อมูลของฤดูกาลสืบพันธุ์ของปลากั้ง

5.3 การทดลองเพาะเลี้ยงปลากั้งสามารถดำเนินการได้เพื่อพัฒนาสู่สัตว์เศรษฐกิจได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์. “การวิเคราะห์ศักย์การผลิตทรัพยากรปลาเศรษฐกิจที่สาคัญในกว๊านพะเยา”. **วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง.** (ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2556). 79 – 89.

จามิกร พิลาศเอมอร. “ชีววิทยาบางประการของปลาดุกมูลในแม่น้ำมูล จังหวัดอุบลราชธานี”. **เอกสารวิชาการ** สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, (9/2547).

ชวลิต วิทยานนท์. **ปลาน้ำจืดไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:นานมีบุคส์, 2544.

ธเนศ ศรีถกล และ นิรชา สองแก้ว. “ชีววิทยาปลาตะกรับ *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) บริเวณอ่าวนครศรีธรรมราช”. **เอกสารวิชาการ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง (สงขลา)** (11:2554).

ธนิษฐา ทรรพนันทน์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดี. **คู่มือชีววิทยาประมง ภาคปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ:บริษัท มิสเตอร์ก๊อปปี้ (ประเทศไทย) จำกัด, 2550.

ประสิทธิ์ นิยมไทยและชิดชนก นิยมไทย. “ชีววิทยาบางประการของปลาหนวดพราหมณ์ (หนวด 7 เส้น) ในแม่น้ำสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี”. **รายงานประจำปี 2552 สปจ.อุทัยธานี**, 2552.

ประสิทธิ์ สิทธิไตรวงษ์. มีนวิทยา. [Online]. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 2557. แหล่งเข้าถึง: **http://courseware.rmutl.ac.th/courses/107/unit000.html**. [20 กันยายน 2557].

พนิดา แก้วฤทธิ์, ธีรภัทร์ ตงวัฒนากร และเสาวคนธ์ รุ่งเรือง. 2551. “ชีววิทยาบางประการของปลาเสือพ่นน้ำในแม่น้ำตรัง และแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง”. **เอกสารวิชาการ.** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง, กรุงเทพฯ. (86:2551).

วิศวกรน้อย. "ปลาน้ำผึ้ง" แม่บ้านประจำตู้ปลา. [Online]. Arowana. แหล่งเข้าถึง: **http://www.pantown.com/board.php?id=173&area=4&name=board4&topic=587&action=view**. [20 กันยายน 2557].

สันทนา ดวงสวัสดิ์, ชัยชนะ ชมเชยและบุญเลิศ เกิดโกมุติ. “ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาเศรษฐกิจบางชนิดในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง”.**เอกสารวิชาการ**.สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. (85:2531).

สัมพันธ์ จันทร์ดำ, ประณีต งามเสน่ห์ และอัธยา อรรถอินทรีย. การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาซิวข้างขวาน (Trigonostigma espei) ในจังหวัดจันทบุรี. **วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง**. (ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน2552). 1 – 7.

สำเนาว์ เสาวกูล และ หทัยรัตน์ เสาวกูล. “ชีววิทยาการขยายพันธุ์บางประการของปลาหลด กรณีศึกษาในจังหวัดสุรินทร์และจังหวัดบุรีรัมย์”. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45**.หน้า 722-731. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

อมรศักดิ์ สวัสดี, เมธี แก้วเนิน และ สมหมาย เจนกิจการ. “ชีววิทยาบางประการของปลาเขือแดง ในบริเวณอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช”. **การประชุมทางวิชาการของหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44**. หน้า 153-160. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

อมรศักดิ์ สวัสดีและ วราวรรณ แพงไพร. “ชีววิทยาบางประการของปลาจวดเตียน (*Otolithes argenteus*, Berg 1947) ในบริเวณอ่าวในถุ้ง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช”. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1**. หน้า 532 – 542, 2551.

Bagenal, T.B. and E.Braum. Eggs and Early Life History, pp. 166-198 In W.E. Ricker(ed.) **Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater**. 2 nd Ed .IBP. Handbook No 3, 348 pp. International Biological Program, 7 Maryland Road, London NW 1. Blackwell Scientific Publication, Oxford and Edinburgh, 1971.

Benfey, T.J. and A.M. Sutterlin. “Growth and Gonad Development in Triploid Landlocked Atlantic Salmon (Salmosolar)”. **Can.J. Aquat** Sci.(41: 1984): 1378-1592.

Nikolsky, G.V.**The Ecology of Fishes**. London and New York. Academic Press, , 1963

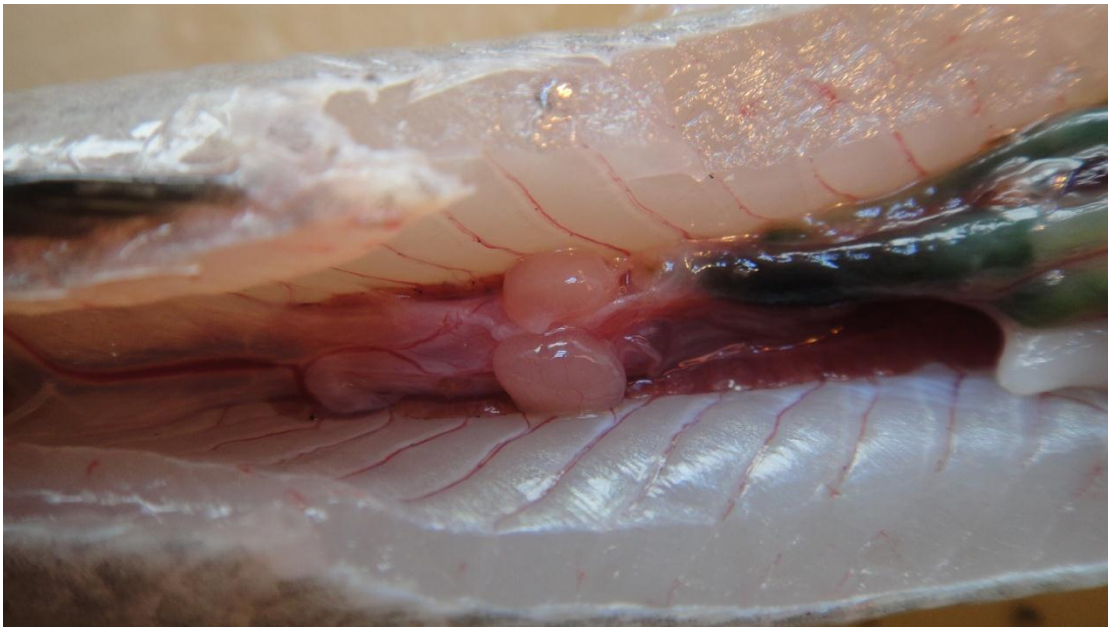
Sébastien V., Julia R. M., Domingo F. H., and David M. Contrasting changes in taxonomic vs. functional diversity of tropical fish communities after habitat degradation. ***Ecological Applications***.(20: 2010):1512 – 1522.

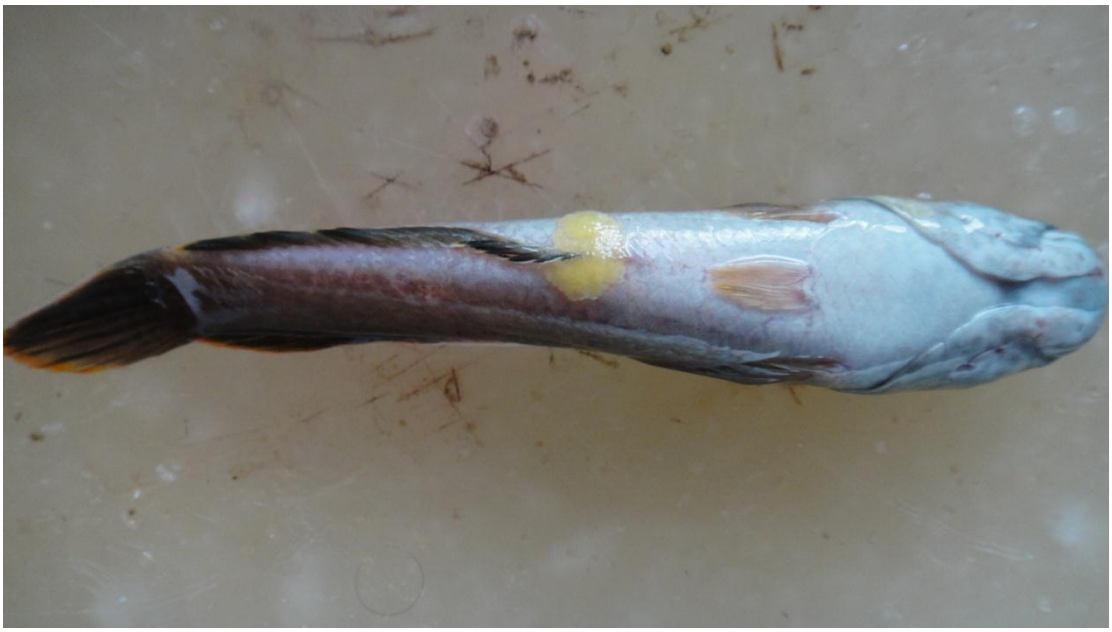
Snedecor, G.W. and W.C. Conbran. **Statistical Method**. 6th Edition. U.S.A. the Iowa State Uni. Press, 1973.

Swingle, W.E. and E.W. Shell. “Table for Computing Relative Conditions of Some Freshwater Fishe”s. Auburn Univ., **Agr Exp. Sta.** Circular.183 (1971).

Tesch, F.W. Age and Growth, In W.E.Ricker (ed.) **Method for Assessment of Fish Production in Freshwater**, 2 nd Ed. IBP. Handbook No 3, 348 pp. International Biological Program, 7 Maryland Road, London NW 1: Blackwell Scientific Publication, 1971.

ภาคผนวก





ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล นายกาญจน์ คุ้มทรัพย์
Mr.Kan Khoomsab

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3670200583980

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. ตำแหน่งทางวิชาการ -

5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 76000
โทรศัพท์ 056 – 717122 ต่อ 2710 Email: topkan13@hotmail.com

6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. ชีววิทยา สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
กษ.บ. เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
วท.ม. สัตววิทยา มหาวิทายาลัยเกษตรศาสตร์
ปร.ด. เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
ความหลากหลายทางชีวภาพ
ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม
สถิติเพื่อการวิจัยและการวางแผนการทดลอง

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย