

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน

ปลากระสือบซิด (*Hampala macrolepidota*) ที่ศึกษาจากเขื่อนแม่จัดสมบูรณ์ชล เป็นปลาที่มีรูปร่างค่อนข้างยาวแบนข้างเล็กน้อย มีความยาวเหยียด (total length) 3-4 เท่าของความลึก ตาค่อนข้างโตอยู่ค่อนข้างไปทางด้านบน ตามีขนาด 0.25 ± 0.02 เท่าของความยาวส่วนหัว หัวมีความยาวเป็น 0.5 ± 0.23 เท่าของความยาวเหยียด (total length) ปากกว้าง จะงอยปากหุ้ม มีหนวด 1 คู่อยู่ที่มุมปาก ครีบหลังประกอบด้วยก้านครีบเดี่ยวที่ไม่แตกแขนง 3-4 ก้าน มีก้านครีบที่แตกแขนง 8 ก้าน ครีบหุ้มีก้านครีบเดี่ยวที่ไม่แตกแขนง 1 ก้าน มีก้านครีบที่แตกแขนง 12 - 14 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบเดี่ยวที่ไม่แตกแขนง 1 ก้าน มีก้านครีบที่แตกแขนง 8 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบที่ไม่แตกแขนง 3 ก้าน มีก้านครีบที่แตกแขนง 5 ก้าน เกล็ดมีลักษณะค่อนข้างใหญ่ เกล็ดเป็นแบบ cycloid จำนวน เกล็ดบนเส้นข้างตัวมี 27 - 29 เกล็ด ครีบหางเว้าแฉกแบบส้อม เกล็ดที่หน้าครีบหลังมี 9 - 10 เกล็ด เกล็ดที่บริเวณคอดหาง มี 12 เกล็ด สีบนลำตัวเป็นสีชาวเงิน ส่วนหลังมีสีดำ ด้านข้างลำตัวมีแถบสีดำพาดลงมาจนถึงท้อง ครีบบีสีแดง ครีบหางตรงบริเวณขอบมีแถบสีดำพาดตามยาวทั้งด้านบนและด้านล่าง (ภาพ 1)



ภาพ 1 ปลากระสือบซิด *Hampala macrolepidota* (Valenciennes, 1842)

2. การย่อนบรรยายลักษณะของสกุลปลากระสูบ (Genus *Hampala*) ในประเทศไทย

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกปลากระสูบ

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางกายวิภาค โดยมีรายละเอียดของลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

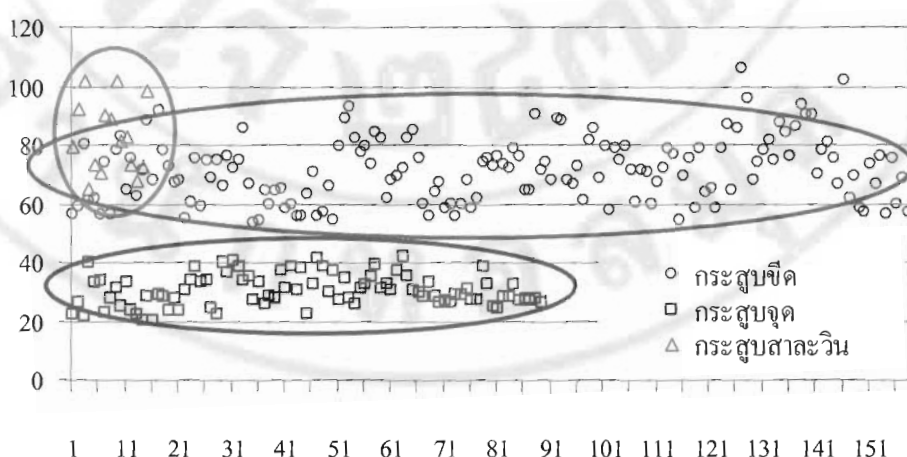
จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้งหมดที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ (ตาราง 2) พบว่า ลักษณะที่สามารถแยกกลุ่มปลากระสูบทั้ง 3 ชนิดออกจากกันได้ คือ สัดส่วนความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตา และการมีจุดหรือลายบนลำตัว

1.1 สัดส่วนความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตา

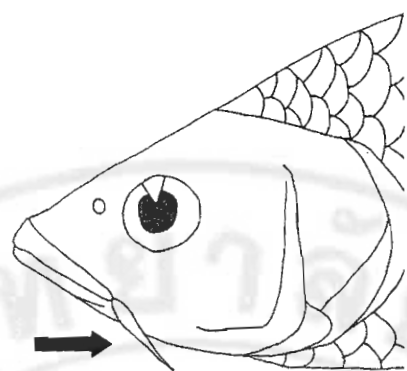
สัดส่วนความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตาสามารถแบ่งเป็นพวกที่มีความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตาน้อยกว่า 43% และพวกที่มีความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตามากกว่า 50% ดังนี้

1.1.1 ความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตาน้อยกว่า 43% ได้แก่ *Hampala dispar*

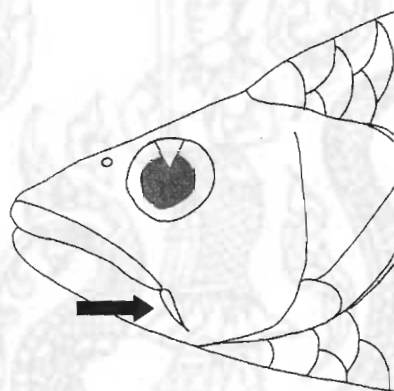
1.1.2 ความยาวของหนวดเทียบกับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตามากกว่า 50% ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *H. salweenensis*



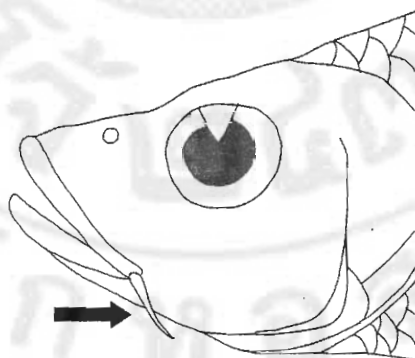
ภาพ 2 สัดส่วนของความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตาต่อความยาวหนวดมุมปาก (maxilla barbel) ของปลากระสูบจืด ปลากระสูบจุด และปลากระสูบสาละวิน



Hampala macrolepidota



Hampala dispar



Hampala salweenensis

ภาพ 3 ลักษณะของหนวดมุมปาก (maxillary barbel)

Hampala macrolepidota (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)

Hampala dispar (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 107 มิลลิเมตร)

Hampala salweenensis (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 69 มิลลิเมตร)

1.2 การมีจุดหรือลายบนลำตัว

1.2.1 ตัวเล็ก

การมีจุดหรือลายบนลำตัวในตัวเล็กสามารถแบ่งเป็นพวกที่มีแถบตามขวาง 3 แถบตรงส่วนหัว กลางลำตัว คอดหาง และมีแถบสีดำที่ใต้ตา 1 แถบ และพวกที่มีจุดสีดำตรงกลางลำตัว และใต้ตาไม่มีแถบสีดำ

1.2.1.1 มีแถบตามขวาง 3 แถบตรงส่วนหัว กลางลำตัว คอดหาง และมีแถบสีดำที่ใต้ตา 1 แถบ ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *H. salweenensis*

1.2.1.2 มีจุดสีดำตรงกลางลำตัว และใต้ตาไม่มีแถบสีดำ ได้แก่ *Hampala dispar*



ภาพ 4 ลักษณะของจุดหรือลายบนลำตัวของปลากระสูบตัวเล็ก

Hampala macrolepidota (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 36 มิลลิเมตร)

Hampala dispar (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 47 มิลลิเมตร)

Hampala salweenensis (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 38 มิลลิเมตร)

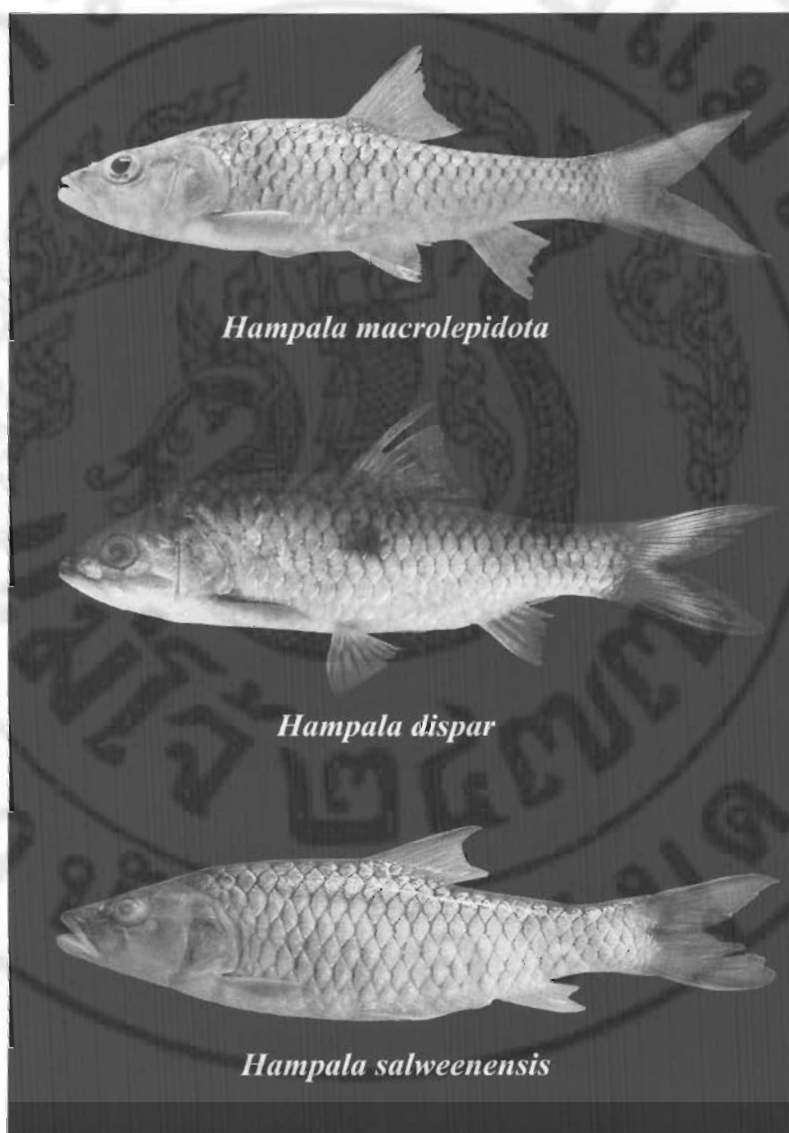
1.2.2 ตัวใหญ่

การมีจุดหรือลายบนลำตัวในตัวใหญ่สามารถแบ่งเป็นพวกที่มีจุด 1 จุดตรงกลางลำตัว พวกที่มีจุด 2 จุดอยู่กลางลำตัวและคอคอดหาง และพวกที่มีแถบ 1 แถบตรงกลางลำตัว

1.2.2.1 มีจุด 1 จุดตรงกลางลำตัว ได้แก่ *Hampala dispar*

1.2.2.2 มีจุด 2 จุดอยู่กลางลำตัวและคอคอดหาง ได้แก่ *Hampala salweenensis*

1.2.2.3 มีแถบ 1 แถบตรงกลางลำตัว ได้แก่ *Hampala macrolepidota*



ภาพ 5 ลักษณะของจุดหรือลายบนลำตัวของปลากระสูบตัวใหญ่

Hampala macrolepidota (ปลามีความยาวมาตรฐาน 132 มิลลิเมตร)

Hampala dispar (ปลามีความยาวมาตรฐาน 113 มิลลิเมตร)

Hampala salweenensis (ปลามีความยาวมาตรฐาน 206 มิลลิเมตร)

2. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของระบบกระดูก (Anatomy of Skeleton System)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของระบบกระดูกทั้งหมดในครั้งนี้พบว่า ลักษณะที่สามารถแยกกลุ่มของปลากระดูกทั้ง 3 ชนิดออกจากกันได้คือ ลักษณะของกล่องสมองด้านบน กระดูก ethmoid, กระดูก frontal, กระดูก parasphenoid, กระดูก pterotic, กระดูก supraoccipital, กระดูก preopercle, กระดูก opercle, กระดูก dentary, กระดูก hyomandibular, กระดูก pterygoid, กระดูก urohyal และกระดูก pharyngeal teeth

2.1 ลักษณะของกล่องสมอง

2.1.1 กล่องสมองด้านบน

ลักษณะของกล่องสมองด้านบนสามารถแบ่งเป็นพวกที่มีส่วนขอบด้านหลังเป็นเหลี่ยมปลายทั้งสองด้านตัดเฉียงไปทางด้านหลัง และพวกที่มีส่วนขอบด้านหลังโค้งมนคล้ายก้นกระทะ

2.1.1.1 ขอบด้านหลังเป็นเหลี่ยมปลายทั้งสองด้านตัดเฉียงไปทางด้านหลัง ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.1.1.2 ขอบด้านหลังโค้งมนคล้ายก้นกระทะ ได้แก่ *Hampala dispar* และ *H. salweenensis*

2.1.2 กล่องสมองด้านหลัง

ลักษณะของกล่องสมองด้านหลังพบว่าส่วนของกระดูกที่แตกต่างคือ ส่วนของกระดูก pterotic โดยสามารถแบ่งเป็นพวกที่มีส่วนปลายของกระดูกมีลักษณะยื่นยาวออกมา และพวกที่มีส่วนปลายของกระดูกค่อนข้างสั้น

2.1.2.1 ส่วนปลายของกระดูก pterotic ยาว ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *Hampala dispar*

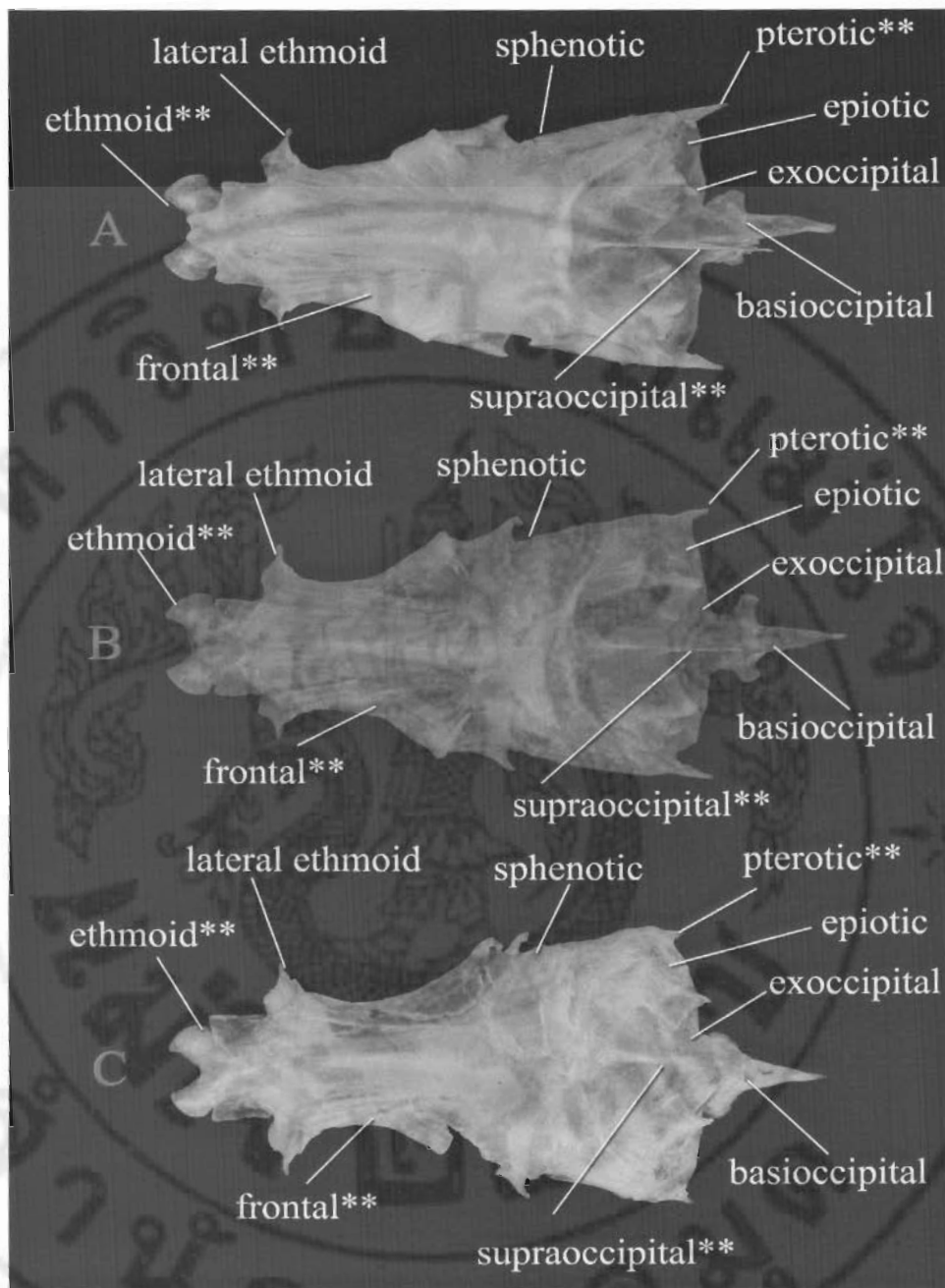
2.1.2.2 ส่วนปลายของกระดูก pterotic สั้น ได้แก่ *Hampala salweenensis*

2.1.3 กล่องสมองด้านข้าง

ลักษณะของกล่องสมองด้านข้างพบว่าส่วนของกระดูกที่แตกต่างคือ ส่วนของกระดูก supraoccipital โดยสามารถแบ่งเป็นพวกที่มีส่วนปลายด้านท้ายของกระดูกเว้ามาก และพวกที่มีส่วนปลายด้านท้ายของกระดูกเว้าเล็กน้อย

2.1.3.1 ส่วนปลายด้านท้ายของกระดูก supraoccipital เว้ามาก ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.1.3.2 ส่วนปลายด้านท้ายของกระดูก supraoccipital เว้าเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala dispar* และ *H. salweenensis*



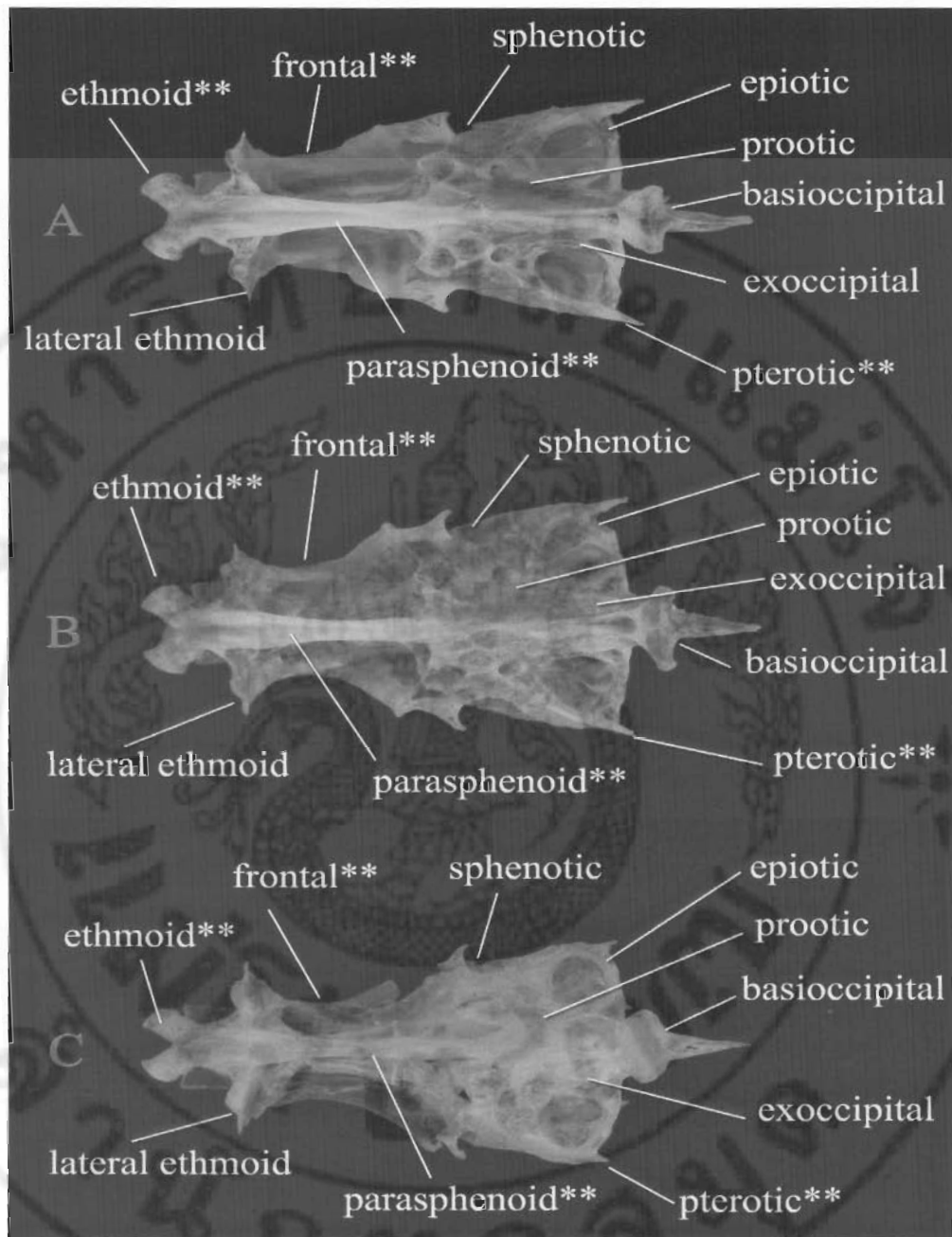
หมายเหตุ ** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

ภาพ 6 ลักษณะของกล่องสมองด้านบน

A. *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 218 มิลลิเมตร)

B. *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 156 มิลลิเมตร)

C. *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 72.8 มิลลิเมตร)



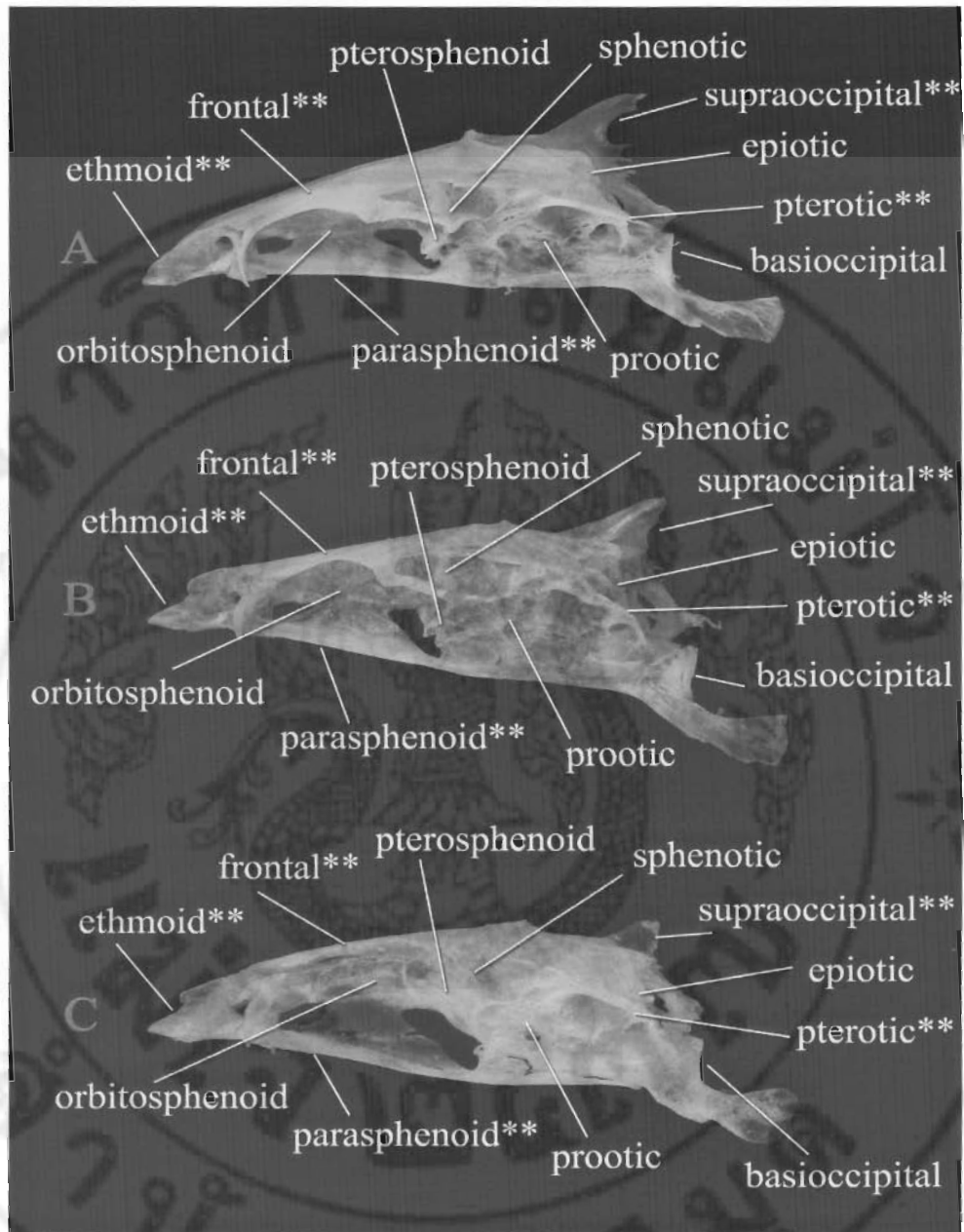
หมายเหตุ ** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

ภาพ 7 ลักษณะของกล่องสมองด้านล่าง

A. *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 218 มิลลิเมตร)

B. *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 156 มิลลิเมตร)

C. *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 72.8 มิลลิเมตร)



หมายเหตุ ** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

ภาพ 8 ลักษณะของกล่องสมองค้ำข้าง

A. *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 218 มิลลิเมตร)

B. *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 156 มิลลิเมตร)

C. *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 72.8 มิลลิเมตร)

2.2 กระดูก ethmoid

ลักษณะของกระดูก ethmoid สามารถแบ่งเป็นพวกที่ด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะเป็นหยักและส่วนหน้าด้านบนของกระดูกเว้าลึก และพวกที่มีด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะโค้งมนและส่วนหน้าด้านบนของกระดูกเว้าเข้าเล็กน้อย

2.2.1 ด้านหน้าของกระดูก ethmoid มีลักษณะเป็นหยักและส่วนหน้าด้านบนเว้าลึก ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.2.2 ด้านหน้าของกระดูก ethmoid มีลักษณะโค้งมนและส่วนหน้าด้านบนเว้าเข้าเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala dispar* และ *H. salweenensis*



ภาพ 9 ลักษณะของกระดูก ethmoid

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.3 กระดูก frontal

ลักษณะของกระดูก frontal สามารถแบ่งโดยใช้ลักษณะของขนาดรอยหยักด้านท้ายของกระดูก และความกว้างของขอบกระดูก ดังนี้

2.3.1 รอยหยักด้านท้ายของกระดูกมีขนาดใหญ่ และขอบด้านข้างของกระดูกเว้าเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.3.2 รอยหยักด้านท้ายของกระดูกมีขนาดเล็ก และขอบด้านข้างของกระดูกเว้าเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala dispar*

2.3.3 รอยหยักด้านท้ายของกระดูกมีขนาดเล็ก และขอบด้านข้างของกระดูกเว้ามาก ได้แก่ *Hampala salweenensis*



ภาพ 10 ลักษณะของกระดูก frontal

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

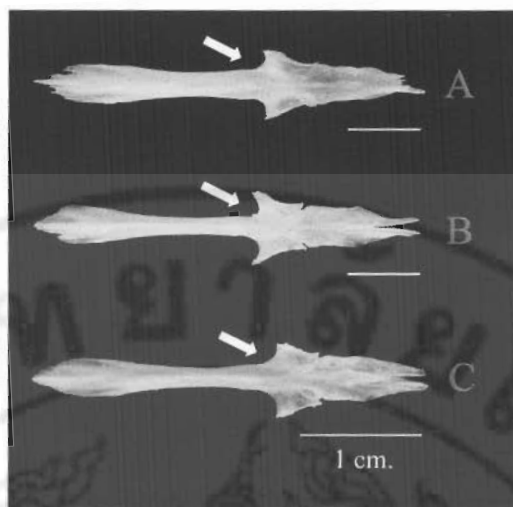
C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.4 กระดูก parasphenoid

ลักษณะของกระดูก parasphenoid สามารถแบ่งเป็นพวกที่มีแกนกลางของกระดูกแคบและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าลึก และพวกที่มีแกนกลางของกระดูกกว้างและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าเล็กน้อย

2.4.1 แกนกลางของกระดูกแคบและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าลึก ได้แก่ *Hampala dispar*

2.4.2 แกนกลางของกระดูกกว้างและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *H. salweenensis*



ภาพ 11 ลักษณะของกระดูก parasphenoid

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

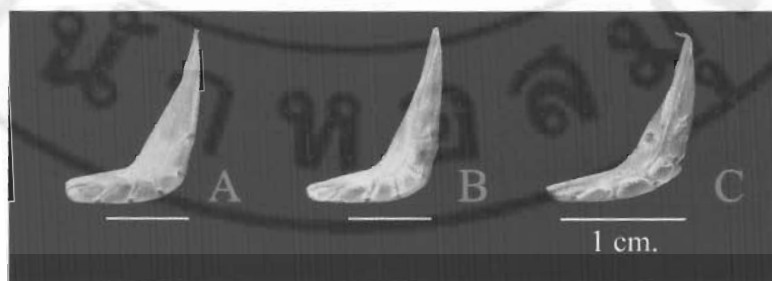
C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.5 กระดูก preopercle

ลักษณะของกระดูก preopercle สามารถแบ่งเป็นพวกที่มีลักษณะของกระดูก ด้านยาวและด้านสั้นเกือบจะตั้งฉากกัน และพวกที่มีด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกไม่ตั้งฉากกัน

2.5.1 ด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกเกือบจะตั้งฉากกัน ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *H. dispar*

2.5.2 ด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกไม่ตั้งฉากกัน ได้แก่ *Hampala salweenensis*



ภาพ 12 ลักษณะของกระดูก preopercle

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

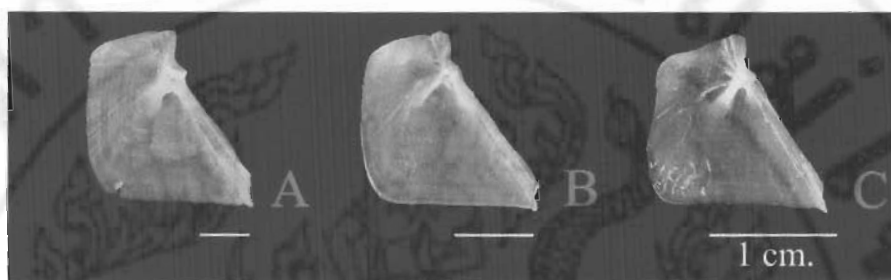
C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.6 กระดูก opercle

ลักษณะของกระดูก opercle สามารถแบ่งเป็นพวกที่มีขอบด้านหลังของกระดูกโค้งมน และพวกที่มีขอบด้านหลังของกระดูกเว้าเข้าเล็กน้อย

2.6.1 ขอบด้านหลังของกระดูกโค้งมน ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *H. dispar*

2.6.2 ขอบด้านหลังของกระดูกเว้าเข้าเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala salweenensis*



ภาพ 13 ลักษณะของกระดูก opercle

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

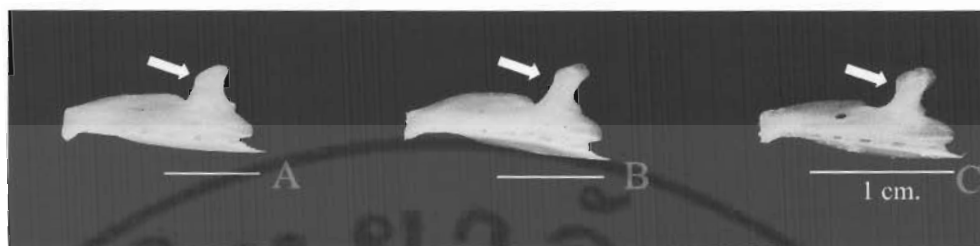
C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.7 กระดูก dentary

ลักษณะของกระดูก dentary สามารถแบ่งเป็นพวกที่มีปลายทางด้านท้ายที่ยื่นออกของกระดูกแบนและสั้น และพวกที่มีปลายทางด้านท้ายที่ยื่นออกของกระดูกค่อนข้างเรียวและยาว

2.7.1 ปลายทางด้านท้ายที่ยื่นออกของกระดูกแบนและสั้น ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.7.2 ปลายทางด้านท้ายที่ยื่นออกของกระดูกค่อนข้างเรียวและยาว ได้แก่ *Hampala salweenensis* และ *H. dispar*



ภาพ 14 ลักษณะของกระดูก dentary

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

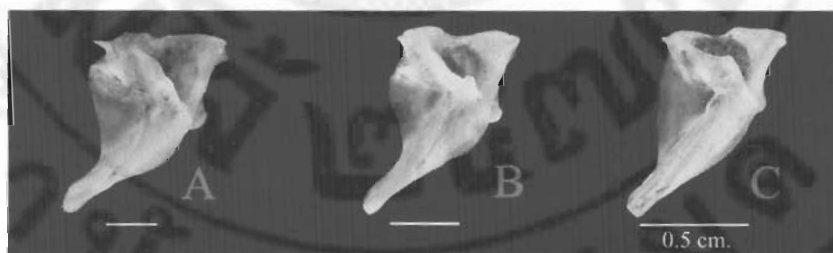
C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.8 กระดูก hyomandibular

ลักษณะของกระดูก hyomandibular สามารถแบ่งเป็นพวกที่มีส่วนล่างด้านหน้าของกระดูกเว้า และพวกที่มีส่วนล่างด้านหน้าของกระดูกไม่เว้า

2.8.1 ส่วนล่างด้านหน้าของกระดูกเว้า ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *Hampala dispar*

2.8.2 ส่วนล่างด้านหน้าของกระดูกไม่เว้า ได้แก่ *Hampala salweenensis*



ภาพ 15 ลักษณะของกระดูก hyomandibular

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

2.9 กระดูก pterygoid

ลักษณะของกระดูก pterygoid สามารถแบ่งเป็นพวกที่กระดูกมีลักษณะแบนและกว้าง และพวกที่กระดูกมีลักษณะค่อนข้างเรียว

2.9.1 กระดูกมีลักษณะแบนและกว้าง ได้แก่ *Hampala salweenensis*

2.9.2 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างเรียว ได้แก่ *Hampala macrolepidota* และ *H. dispar*



ภาพ 16 ลักษณะของกระดูก hyomandibular

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

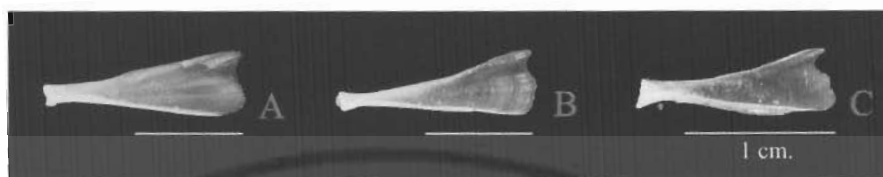
2.10 กระดูก urohyal

ลักษณะของกระดูก urohyal สามารถแบ่งโดยใช้ลักษณะของปลายด้านหน้าของกระดูก และส่วนขอบด้านท้ายของกระดูก

2.10.1 ปลายด้านหน้าของกระดูกแบนแผ่กว้าง และขอบด้านท้ายเว้าเล็กน้อย และส่วนปลายด้านล่างโค้งมน ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.10.2 ปลายด้านหน้าของกระดูกเรียวและยาว และขอบด้านท้ายของกระดูกเว้าเล็กน้อยและส่วนปลายด้านล่างตัดเฉียง ได้แก่ *Hampala dispar*

2.10.3 ปลายด้านหน้าของกระดูกแบนแผ่กว้าง และขอบด้านท้ายเว้ามากและส่วนปลายด้านล่างเป็นหยัก ได้แก่ *Hampala salweenensis*



ภาพ 17 ลักษณะของกระดูก urohyal

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

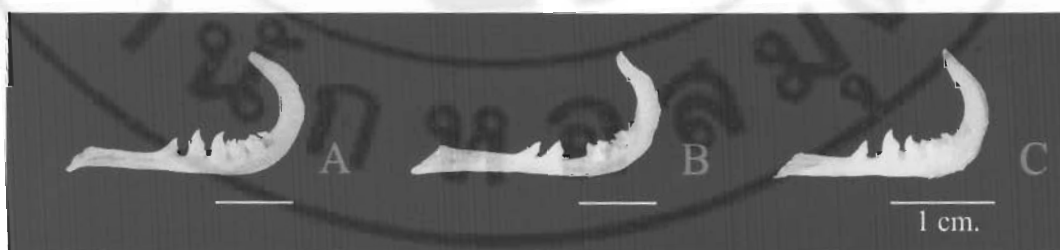
2.11 กระดูก pharyngeal teeth

ลักษณะของกระดูก pharyngeal teeth สามารถแบ่งเป็นพวกที่กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะสั้นและแบน และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอ พวกที่กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะยาวและเรียว และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย และพวกที่กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะสั้นและแบน และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย

2.11.1 กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะสั้นและแบน และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอ ได้แก่ *Hampala macrolepidota*

2.11.2 กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะยาวและเรียว และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala dispar*

2.11.3 กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะสั้นและแบน และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย ได้แก่ *Hampala salweenensis*



ภาพ 18 ลักษณะของกระดูก pharyngeal teeth

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

ลักษณะทางกายวิภาคของปลากระดูกซี่ด ปลากระดูกจุด และปลากระดูกสาละวิน

กะโหลกศีรษะ ประกอบด้วยกอล่งสมอง (neurocranium) และ branchiocranium)

1. กอล่งสมอง (neurocranium) (ภาพ 6, 7 และ 8) ด้านบนของกอล่งสมองมีลักษณะเป็นแผ่นค่อนข้างกว้าง โดยจะแผ่กว้างไปทางส่วนท้าย ปลายสุดด้านหน้ามีส่วนของกระดูกแยกออกเป็นสองแฉกซึ่งเป็นส่วนของกระดูก ethmoid โดยในปลากระดูกจุด และปลากระดูกสาละวิน ขอบด้านบนที่อยู่ทางด้านหน้าของกระดูก supraoccipital มีลักษณะโค้งมนมากกว่าในปลากระดูกซี่ด โดยกอล่งสมองประกอบด้วยกระดูก 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

1.1 **กระดูกบริเวณจมูก (olfactory region)** (ภาพ 23A, 30A และ 37A) อยู่ด้านหน้าสุดของกอล่งสมอง ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น ดังนี้

1.1.1 **กระดูก ethmoid** (ภาพ 23A1, 30A1 และ 37A1) เป็นกระดูกเดี่ยวอยู่ในแนวกลางด้านหน้าของกอล่งสมอง มีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยม ปลายด้านหน้ามีลักษณะเป็นยอดแหลม ด้านข้างของยอดแหลมแยกเป็นสองแฉก ด้านข้างแผ่กางออกและเว้าเล็กน้อย โดยในปลากระดูกจุด และปลากระดูกสาละวินจะมีลักษณะเว้าน้อยกว่าในปลากระดูกซี่ด และในปลากระดูกซี่ดส่วนหน้าของกระดูกมีลักษณะเป็นหยักส่วนในปลากระดูกจุด และปลากระดูกสาละวินส่วนหน้าของกระดูกโค้งมน ด้านหน้าส่วนล่างมีร่องสำหรับเป็นที่ยึดเกาะของกระดูก premaxilla และมีร่องทางด้านบนสำหรับวางกระดูก nasal ด้านข้างต่อกับกระดูก lateral ethmoid ด้านหลังต่อกับส่วนหน้าของกระดูก frontal

1.1.2 **กระดูก frontal** (ภาพ 23A5, 30A5 และ 37A5) เป็นกระดูกคู่ที่อยู่ตรงกลางของกะโหลกศีรษะ มีลักษณะเป็นแผ่นกระดูกค่อนข้างบาง ด้านหน้าส่วนล่างเชื่อมต่อกับกระดูก lateral ethmoid โดยจะเป็นชิ้นที่ซ้อนทับกันอยู่ทางด้านบนของกระดูก lateral ethmoid ปลายสุดด้านหน้าเชื่อมกับกระดูก ethmoid และส่วนทางด้านท้ายของกระดูก frontal ต่อกับกระดูก sphenotic ด้านล่างต่อกับกระดูก orbitosphenoid ด้านข้างทางด้านในต่อกับกระดูก frontal อีกชิ้นหนึ่ง โดยในปลากระดูกซี่ดขอบด้านท้ายของกระดูก frontal ลักษณะของรอยหยักมีขนาดใหญ่และขอบด้านข้างของกระดูกเว้าเล็กน้อย ในปลากระดูกจุดลักษณะของรอยหยักมีขนาดเล็กและขอบด้านข้างของกระดูกเว้าเล็กน้อย ส่วนในปลากระดูกสาละวินลักษณะของรอยหยักมีขนาดเล็กและขอบด้านข้างของกระดูกเว้ามาก

1.1.3 กระดูก lateral ethmoid (ภาพ 23A4, 30A4 และ 37A4) เป็นกระดูกคู่ที่อยู่ทั้งสองข้างของส่วนหัว ด้านหน้าโค้งมนต่อกับกระดูก ethmoid ด้านท้ายต่อกับกระดูก frontal ส่วนหน้าด้านในต่อกับกระดูก parasphenoid ขอบทางด้านนอกของกระดูกมีลักษณะเป็นสันแหลมและแข็งยึดติดกับกระดูก lacrymal ด้านล่างติดกับกระดูก entopterygoid โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก lateral ethmoid มีลักษณะเหมือนกัน

1.1.4 กระดูก vomer (ภาพ 23A2, 30A2 และ 37A2) เป็นกระดูกพื่นอยู่ทางด้านหน้าของกล่องสมอง มีลักษณะเป็นรูปตัวอักษรวาย (Y) โดยหันหัวไปทางด้านหน้าของส่วนหัว ด้านหน้ามีกระดูกค่อนข้างหนา ตรงมุมทั้งสองข้างค่อนข้างกลมไว้สำหรับเชื่อมต่อกับกระดูก paratine ด้านท้ายแบน ส่วนปลายของกระดูกจะค่อยๆเรียวแหลมไปต่อกับกระดูก parasphenoid ส่วนทางด้านบนของกระดูก vomer มีกระดูก ethmoid และกระดูก lateral ethmoid ทับอยู่ โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก vomer มีลักษณะเหมือนกัน

1.1.5 กระดูก nasal (ภาพ 23A3, 30A3 และ 37A3) เป็นกระดูกขนาดเล็กค่อนข้างยาว มีลักษณะคล้ายตัวอักษรไอเล็ก (i) ด้านหน้าต่อกับกระดูก maxilla ด้านบนต่อกับกระดูก premaxilla ด้านล่างต่อกับกระดูก ethmoid โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก nasal มีลักษณะเหมือนกัน

1.2 กระดูกบริเวณตา (orbital region) อยู่ตำแหน่งทางด้านหน้าส่วนกลางของกล่องสมอง ถัดจากกระดูกบริเวณจมูก (ภาพ 7, 8, 23B, 30B และ 37B)

1.2.1 กระดูก orbitosphenoid (ภาพ 7 และ 8) เป็นกระดูกชิ้นเดี่ยว บางคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อมองจากทางด้านข้าง ทางด้านบนส่วนหน้ามีลักษณะค่อนข้างแหลมแล้วค่อยๆขยายออกไปทางด้านท้ายซึ่งแผ่ออกและมีสันของกระดูกที่ยกขึ้นทั้งสองด้าน ด้านหน้าของกระดูก orbitosphenoid ต่อกับกระดูก lateral ethmoid ด้านท้ายต่อกับกระดูก pterosphenoid ด้านล่างต่อกับกระดูก parasphenoid ด้านบนติดกับกระดูก frontal โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก orbitosphenoid มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.2 กระดูก pterosphenoid (ภาพ 7 และ 8) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะบางมีรูปร่างคล้ายรูปห้าเหลี่ยมหัวแตก ด้านหน้าต่อกับกระดูก orbitosphenoid ด้านล่างต่อกับกระดูก parasphenoid ด้านบนต่อกับกระดูก frontal และกระดูก sphenotic ด้านท้ายต่อกับกระดูก prootic โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก pterosphenoid มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.3 กระดูก dermosphenoid (ภาพ 7 และ 8) เป็นกระดูกคู่ขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นแผ่นด้านหน้ากว้างและแคบลงทางด้านหลัง ภายในกระดูกมีรูกลวงอยู่ในแนวตามยาวของกระดูก ด้านบนติดกับกระดูก frontal ด้านหลังติดกับกระดูก sphenotic และด้านล่างติดกับกระดูก postorbital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก dermosphenoid มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.4 กระดูก lacrymal (ภาพ 23B1, 30B1 และ 37B1) เป็นกระดูกที่อยู่ทั้งสองข้างของส่วนหัว มีขนาดเล็ก บาง มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง ด้านหน้าติดกับกระดูก maxilla ด้านท้ายติดกับกระดูก preorbital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก lacrymal มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.5 กระดูก preorbital (ภาพ 23B2, 30B2 และ 37B2) เป็นกระดูกคู่อยู่ด้านข้างของส่วนหัวข้างละ 1 ชิ้น มีลักษณะเป็นชิ้นบางขนาดเล็ก ขอบด้านบนภายในกระดูกมีรูกลวง ด้านบนติดกับกระดูก lateral ethmoid ด้านหน้าติดกับกระดูก lacrymal ปลายทางด้านท้ายติดกับกระดูก suborbital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก preorbital มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.6 กระดูก suborbital (ภาพ 23B3, 30B3 และ 37B3) เป็นกระดูกคู่ อยู่ทางด้านหน้าของส่วนหัว มีลักษณะบางเป็นแผ่น ขอบด้านบนภายในกระดูกมีรูกลวง ส่วนบนด้านหน้าแหลม ด้านหน้าติดกับกระดูก preorbital ด้านหลังติดกับกระดูก postorbital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก suborbital มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.7 กระดูก postorbital (ภาพ 23B4, 30B4 และ 37B4) เป็นกระดูกคู่ขนาดเล็ก ภายในกระดูกมีรูกลวง ลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมปลายด้านหลังโค้งมน ด้านล่างติดกับกระดูก suborbital ด้านบนติดกับกระดูก dermosphenoid โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก postorbital มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.8 กระดูก supraorbital (ภาพ 23B6, 30B6 และ 37B6) เป็นกระดูกคู่อยู่สองด้านของส่วนหัวด้านละ 1 ชิ้น มีลักษณะเป็นขอบโค้งตรงกลางเว้าเข้าเล็กน้อย และหนาอยู่ติดกับส่วนเว้าของกระดูก frontal ทางด้านล่าง โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก supraorbital มีลักษณะเหมือนกัน

1.3 กระดูกบริเวณหู (otic region) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านท้ายของกล่องสมอง เป็นส่วนของกระดูกที่ห่อหุ้มสมอง ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น (ภาพ 6, 7 และ 8)

1.3.1 กระดูก sphenotic (ภาพ 6, 7 และ 8) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านท้ายของกล่องสมอง ลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ปลายส่วนหน้าแหลม ฐานกว้าง ส่วนท้ายค่อนข้างหนา ด้านหน้าส่วนที่เป็นปลายแหลมต่อกับกระดูก frontal ด้านท้ายต่อกับกระดูก supraoccipital และกระดูก pterotic ด้านข้างต่อกับกระดูก prootic และกระดูก pterosphenoid โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก sphenotic มีลักษณะเหมือนกัน

1.3.2 กระดูก pterotic (ภาพ 6, 7 และ 8) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละ 1 ชิ้น มีลักษณะคล้ายตัวแอล (L) โคนส่วนมุมจะขยายออก ปลายด้านยาวแหลม ชี้ไปทางด้านหลัง มีลักษณะหนาและแข็ง ขอบด้านนอกเป็นสันแข็ง ทางด้านล่างมีร่องที่โค้งอยู่ภายใน 1 ร่อง ด้านหน้าต่อกับกระดูก sphenotic ด้านบนต่อกับกระดูก supraoccipital ด้านล่างต่อกับกระดูก prootic และกระดูก exoccipital ส่วนด้านท้ายต่อกับกระดูก epioccipital โดยในปลากระดูกชนิดและปลากระดูกจุดส่วนปลายด้านท้ายของกระดูกยาวกว่าในปลากระดูกสาละวิน

1.3.3 กระดูก prootic (ภาพ 6, 7 และ 8) เป็นกระดูกที่อยู่บริเวณด้านข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะเป็นเหลี่ยม เมื่อมองจากด้านข้างคล้ายรูปหัวใจ โดยมีปลายแหลมชี้ไปทางด้านหน้าและมีรูตรงกลาง ด้านหน้าต่อกับกระดูก pterosphenoid ด้านบนต่อกับกระดูก sphenotic และกระดูก pterotic ด้านท้ายต่อกับกระดูก exoccipital ด้านล่างต่อกับกระดูก parasphenoid และกระดูก basioccipital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก prootic มีลักษณะเหมือนกัน

1.3.4 กระดูก epiotic (ภาพ 6, 7 และ 8) เป็นกระดูกคู่ขนาดเล็กอยู่สองข้างของส่วนหัวตอนท้ายมีข้างละ 1 ชิ้น ด้านหน้าต่อกับกระดูก pterotic ด้านล่างต่อกับกระดูก exoccipital และด้านในติดกับกระดูก supraoccipital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก epiotic มีลักษณะเหมือนกัน

1.3.5 กระดูก exoccipital (ภาพ 6, 7 และ 8) เป็นกระดูกคู่ที่อยู่สองข้างบริเวณส่วนท้ายของส่วนหัวข้างละ 1 ชิ้น ลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมที่มีฐานแผ่ขยายออก มีรูขนาดใหญ่ 1 รู ด้านหน้าต่อกับกระดูก prootic ด้านบนต่อกับกระดูก supraoccipital และกระดูก pterotic ด้านข้างต่อกับกระดูก epioccipital ด้านล่างต่อกับกระดูก basioccipital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก exoccipital มีลักษณะเหมือนกัน

1.3.6 กระดูก supraoccipital (ภาพ 6 และ 7) เป็นกระดูกชิ้นเดี่ยว ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม ขอบด้านท้ายมีลักษณะเป็นหยัก ปิดอยู่ทางด้านบนสุดของกล่องสมอง ด้านหน้าต่อกับกระดูก frontal ด้านข้างส่วนหน้าทับอยู่บนด้านท้ายของกระดูก sphenotic และกระดูก pterotic ด้านท้ายต่อกับกระดูก posttemporal ด้านล่างต่อกับกระดูก exoccipital และกระดูก epiotic โดยในปลากระดูกซี่คอบด้านท้ายของกระดูกมีลักษณะเว้ามากกว่าในปลากระดูกจุดและปลากระดูกสาละวิน

1.4 กระดูกฐานกล่องสมอง (basicranial) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างสุดของกล่องสมอง ประกอบด้วยกระดูกสองชิ้น (ภาพ 6, 7 และ 8)

1.4.1 กระดูก basioccipital (ภาพ 6, 7 และ 8) เป็นกระดูกเดี่ยว อยู่ในแนวสันกลางของกระดูกฐานกล่องสมอง เป็นกระดูกชิ้นสุดท้ายของกระดูกฐานกล่องสมอง ด้านล่างมี parapophysis ที่ยาวขึ้นไปทางด้านท้าย 1 ชิ้น และแตกออกด้านข้างอีกข้างละ 1 ชิ้นซึ่งสั้นกว่าชิ้นที่ชี้ไปทางด้านหลัง ด้านหน้าค่อนข้างแบนมีขอบเป็นหยักต่อกับกระดูก parasphenoid ด้านบนต่อกับกระดูก prootic และกระดูก exoccipital โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก basioccipital มีลักษณะเหมือนกัน

1.4.2 กระดูก parasphenoid (ภาพ 6, 7, 8, 23C1, 30C1 และ 37C1) เป็นกระดูกชิ้นเดี่ยว อยู่ในแนวสันกลางของกล่องสมอง มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายหัวลูกศรที่มีปีกแผ่ออกทางด้านข้าง ด้านหน้าสุดของกระดูกแผ่อกเล็กน้อยและมีรอยหยักต่อกับกระดูก vomer และกระดูก lateral ethmoid ด้านบนต่อกับกระดูก orbitosphenoid และกระดูก pterosphenoid ด้านท้ายต่อกับกระดูก prootic และกระดูก basioccipital โดยในปลากระดูกซี่คอบและปลากระดูกสาละวินแกนกลางของกระดูกกว้างและส่วนที่แผ่อกด้านข้างเว้าเล็กน้อย ส่วนในปลากระดูกซี่คอบแกนกลางของกระดูกแคบและส่วนที่แผ่อกด้านข้างเว้าลึก

2. Branchiocranium เป็นชุดกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างของกล่องสมอง แบ่งออกเป็นกระดูกที่ oromandibular region กระดูกบริเวณ hyoid region และกระดูกปิดกระพุ้งแก้ม

2.1 กระดูกที่ oromandibular (ภาพ 23, 30 และ 37) อยู่ทางด้านหน้าของส่วนหัวต่อกับกระดูกบริเวณจมูก ประกอบด้วยกระดูกต่อไปนี้

2.1.1 กระดูก premaxilla (ภาพ 23E2, 30E2 และ 37E2) เป็นกระดูกคู่ค่อนข้างหนา อยู่ทางด้านหน้าสุดของส่วนหัว มีลักษณะยาวส่วนปลายโค้งเล็กน้อย คล้ายเครื่องหมายถูก โดยกระดูกทั้งคู่เชื่อมกันในแนวกลางของลำตัว ด้านหน้าติดกับกระดูก maxilla โดยในปลากระดูกซี่คอบทั้งสามชนิดกระดูก premaxilla มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.2 กระดูก maxilla (ภาพ 23E1, 30E1 และ 37E1) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแท่งค่อนข้างยาว ปลายด้านหนึ่งมีลักษณะแหลมแยกเป็นสองแฉก ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งมีลักษณะแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยม ด้านหลังติดกับกระดูก premaxilla และ palatine โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก maxilla มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.3 กระดูก palatine (ภาพ 23E3, 30E3 และ 37E3) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแท่งหนา ด้านหน้าแผ่ออกเล็กน้อยมีลักษณะเป็นร่อง กระดูก palatine จะอยู่ที่บริเวณด้านหน้าของกระดูก nasal โดยด้านหน้าของกระดูกชิ้นนี้จะติดกับกระดูก vomer และกระดูก maxilla และทางด้านท้ายจะติดกับกระดูก entopterygoid โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก palatine มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.4 กระดูก dentary (ภาพ 23E11, 30E11 และ 37E11) เป็นกระดูกขนาดใหญ่ที่แข็งแรง และเป็นส่วนประกอบของขากรรไกรล่างเป็นส่วนมาก มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายสามเหลี่ยมส่วนหน้าโค้งงอเล็กน้อย ส่วนท้ายแผ่กว้าง ด้านล่างท้ายสุดแหลม มีร่องไว้เชื่อมต่อกับกระดูก articular ปลายสุดด้านหน้าติดกับกระดูก dentary อีกชิ้นหนึ่งในฝั่งตรงข้าม ด้านท้ายสุดติดกับกระดูก articular โดยในปลากระดูกชนิดส่วนปลายด้านท้ายที่ยื่นออกมาของกระดูก dentary มีลักษณะแบนและสั้นกว่าในปลากระดูกจุดและปลากระดูกสาละวิน

2.1.5 กระดูก articular (ภาพ 23E10, 30E10 และ 37E10) เป็นกระดูกคู่ที่หนาและแข็งแรง อยู่ทางด้านท้ายของกระดูก dentary ลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ด้านหน้าแหลม ส่วนท้ายด้านบนเว้าเป็นร่อง ส่วนด้านหน้าติดกับกระดูก dentary ส่วนท้ายด้านบนติดกับกระดูก quadrate ด้านล่างติดกับกระดูก angular โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก articular มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.6 กระดูก hyomandibular (ภาพ 23E8, 30E8 และ 37E8) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมมุมด้านข้างยื่นยาวออก มีลักษณะเป็นแท่ง ส่วนขอบด้านบนมีลักษณะมนและค่อนข้างหนา ส่วนกลางด้านบนเป็นร่อง มีสันยกสูงขึ้นในแนวเกือบถึงเส้นทแยงมุม ด้านบนติดกับกระดูก sphenotic และกระดูก pterotic ด้านท้ายมีลักษณะเป็นปมติดกับกระดูก opercle และกระดูก preopercle ส่วนด้านล่างที่มีลักษณะเป็นแท่งติดกับกระดูก metapterygoid โดยในปลากระดูกชนิดและปลากระดูกจุดส่วนหน้าด้านล่างของกระดูก hyomandibular จะมีลักษณะโค้งเว้า ส่วนในปลากระดูกสาละวินส่วนหน้าด้านล่างของกระดูก hyomandibular จะไม่เว้า

2.1.7 กระดูก quadrate (ภาพ 23E7, 30E7 และ 37E7) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู โดยส่วนด้านแหลมจะอยู่ทางด้านล่าง ด้านบนมีลักษณะเป็นขอบเรียบต่อกับกระดูก metapterygoid ส่วนปลายด้านบนต่อกับกระดูก entopterygoid ด้านหน้าต่อกับกระดูก pterygoid ด้านล่างส่วนที่แหลมต่อกับกระดูก articular ส่วนด้านล่างต่อกับกระดูก preopercle และส่วนท้ายด้านหลังต่อกับกระดูก symplectic โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก quadrate มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.8 กระดูก metapterygoid (ภาพ 23E9, 30E9 และ 37E9) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ขอบด้านบนเป็นสันยกขึ้นเล็กน้อย ด้านบนค่อนข้างหนา ด้านล่างบาง ส่วนหน้าด้านบนต่อกับกระดูก entopterygoid ด้านหลังต่อกับกระดูก hyomandibular ด้านล่างต่อกับกระดูก quadrate และกระดูก symplectic โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก metapterygoid มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.9 กระดูก entopterygoid (ภาพ 23E5, 30E5 และ 37E5) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ขอบด้านบนโค้งและบาง ด้านหน้าแหลมและมีร่องสำหรับต่อกับกระดูก palatine ขอบด้านล่างหนาเชื่อมต่อกับกระดูก quadrate ด้านท้ายมีลักษณะเป็นหยักเชื่อมต่อกับกระดูก metapterygoid ขอบด้านบนติดกับกระดูก parasphenoid โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก entopterygoid มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.10 กระดูก pterygoid (ภาพ 23E4, 30E4 และ 37E4) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านล่างหนา ส่วนด้านบนบาง ด้านท้ายมีลักษณะเป็นหยักสำหรับเชื่อมต่อกับกระดูก quadrate ส่วนด้านบนเชื่อมต่อกับกระดูก entopterygoid โดยในปลากระดูกสาละวินกระดูก pterygoid มีลักษณะค่อนข้างแบนและกว้างกว่าในปลากระดูกซิดและปลากระดูกจุด

2.1.11 กระดูก symplectic (ภาพ 23E6, 30E6 และ 37E6) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะเป็นแท่งค่อนข้างหนา ตรงกลางโค้งเล็กน้อย ส่วนปลายด้านหน้าต่อกับกระดูก quadrate ด้านหน้าต่อกับกระดูก metapterygoid ด้านหลังต่อกับกระดูก preopercle ส่วนปลายด้านบนต่อกับกระดูก hyomandibular โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก symplectic มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.12 กระดูก pharyngeal teeth (ภาพ 18) เป็นกระดูกที่อยู่ตรงส่วนบนด้านท้ายของเหงือก มีลักษณะคล้ายรูปตัวเจ (J) ตรงตำแหน่งส่วนที่ยาวใกล้กับส่วนโค้งของกระดูกมีกลุ่มกระดูกที่ยื่นออกมา มีลักษณะคล้ายฟันส่วนปลายแหลม มีจำนวน 7 – 8 ซี่ โดยแบ่งเป็นสองแถว โดยแถวบนจะยาวและใหญ่กว่า มีจำนวน 4 – 5 ซี่ ส่วนแถวด้านล่างจะมีขนาดเล็กกว่ามีจำนวน 3 – 4 ซี่ โดยในปลากระดูกจะจะมีลักษณะยาวและเรียกว่าในปลากระดูกซี่ดและปลากระดูกสาละวิน ส่วนบริเวณส่วนโค้งของกระดูก pharyngeal teeth ในปลากระดูกซี่ดมีความโค้งมากกว่าในปลากระดูกและปลากระดูกสาละวิน

2.2 กระดูกบริเวณ hyoid region และกระดูก opercular bone เป็นกลุ่มชั้นกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างและด้านข้างของกล่องสมอง และอยู่ถัดจากกระดูกส่วน oromandibular ไปทางด้านท้ายของลำตัว ประกอบด้วยกลุ่มกระดูก 2 กลุ่ม คือกระดูกบริเวณ hyoid region และกระดูกปิดกระพุ้งแก้ม (ภาพ 23D, 25, 30D, 32, 37D และ 39)

2.2.1 กระดูกบริเวณ hyoid region เป็นกลุ่มกระดูกซึ่งอยู่บริเวณคอหอยประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น ไม่มีกระดูก basihyal (ภาพ 25, 32 และ 39)

2.2.1.1 กระดูก hypohyal (ภาพ 25, 32 และ 39) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นชั้นกระดูกที่หนาและมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ด้านท้ายต่อกับกระดูก ceratohyal ด้านหน้าติดกับกระดูก hypohyal อีกชั้นหนึ่ง และกระดูก median gular โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก hypohyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.2 กระดูก ceratohyal (ภาพ 25, 32 และ 39) เป็นกระดูกคู่ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของชุดกระดูก hyoid arch ด้านหน้ามีขนาดเล็กและขยายใหญ่ทางด้านท้าย ด้านหน้าต่อกับกระดูก hypohyal ด้านท้ายต่อกับกระดูก epihyal ด้านล่างต่อกับกระดูก branchiostegal ray ก้านที่ 1 และ 2 โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก ceratohyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.3 กระดูก epihyal (ภาพ 25, 32 และ 39) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ตรงส่วนแหลมของสามเหลี่ยมมีลักษณะเป็นร่องไว้ต่อกับกระดูก interhyal ด้านหน้าต่อกับกระดูก ceratohyal ด้านหลังต่อกับกระดูก interhyal ด้านล่างต่อกับกระดูก branchiostegal ray ก้านที่ 3 โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก epihyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.4 กระดูก interhyal (ภาพ 25, 32 และ 39) เป็นกระดูกคู่ที่มีขนาดเล็กตั้งอยู่ทางด้านบนสุดของกระดูก epihyal โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก interhyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.5 กระดูก urohyal (ภาพ 25, 32 และ 39) เป็นกระดูกชิ้นเดียว มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ด้านหน้าที่เป็นส่วนแหลมหนา และมีร่องไว้เชื่อมต่อกับกระดูก hypohyal ด้านท้ายของกระดูกบางและโค้งเว้า ด้านบนในแนวกลางของกระดูกมีสันยกสูงขึ้น ด้านท้องมีลักษณะเป็นแผ่นแผ่ออกมา ส่วนด้านท้ายโค้งมน โดยในปลากระดูกงูชนิดปลายด้านหน้าของกระดูกแบนแผ่กว้าง และขอบด้านท้ายเว้าเล็กน้อยและส่วนปลายด้านล่างโค้งมน ในปลากระดูกงูชนิดปลายด้านหน้าของกระดูกเรียวยาว และขอบด้านท้ายของกระดูกเว้าเล็กน้อยและส่วนปลายด้านล่างตัดเฉียง ส่วนในปลากระดูกงูชนิดปลายด้านหน้าของกระดูกแบนแผ่กว้าง และขอบด้านท้ายเว้ามากและส่วนปลายด้านล่างเป็นหยัก

2.2.1.6 กระดูก median gular เป็นกระดูกชิ้นเดียว มีลักษณะเป็นแท่งค่อนข้างยาวและหนา ด้านหน้าติดกับกระดูกแกนเหงือก ด้านหลังติดกับกระดูก hypohyal ทั้งสองชิ้น โดยในปลากระดูกงูทั้งสามชนิดกระดูก median gular มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.2 กระดูกบริเวณกระพุ้งแก้ม (opercular region) อยู่ทางด้านท้ายสุดของกระดูกส่วนหัว ทำหน้าที่ปิดเปิดกระพุ้งแก้ม ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น (ภาพ 23D, 30D และ 37D)

2.2.2.1 กระดูก preopercle (ภาพ 23D1, 30D1 และ 37D1) เป็นกระดูกคู่ อยู่บริเวณแก้ม มีลักษณะคล้ายรูปตัวแอล (L) ปลายด้านยาวมีลักษณะแหลม ด้านล่างเว้าเล็กน้อย ด้านบนสุดต่อกับกระดูก hyomandibular ด้านหน้าต่อกับกระดูก quadrate ส่วนด้านล่างต่อกับกระดูก subopercle ด้านหลังต่อกับกระดูก opercle โดยในปลากระดูกงูชนิดและปลากระดูกงูชนิดด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกนี้จะตั้งฉากกัน ส่วนในปลากระดูกงูชนิดด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกไม่ตั้งฉากกัน โดยจะมีลักษณะเป็นมุมป้าน

2.2.2.2 กระดูก opercle (ภาพ 23D2, 30D2 และ 37D2) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะค่อนข้างหนา เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านหน้ามีสันกระดูกยกตัวขึ้นเป็นร่องไว้สำหรับยึดกับกระดูก hyomandibular ขอบทางด้านหน้าเป็นสันหนา ขอบทางด้านบน ล่าง และท้ายบางเรียบ ด้านหน้าส่วนบนต่อกับกระดูก hyomandibular ด้านหน้าส่วนล่างต่อกับกระดูก preopercle และกระดูก subopercle ด้านล่างต่อกับกระดูก interopercle โดยในปลากระดูกงูชนิดและปลากระดูกงูชนิดขอบด้านหลังของกระดูกโค้งมน ส่วนในปลากระดูกงูชนิดขอบด้านหลังของกระดูกเว้าเข้าเล็กน้อย

2.2.2.3 กระดูก interopercle (ภาพ 23D4, 30D4 และ 37D4) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมค่อนข้างหนา ขอบด้านบนเป็นหยักหนึ่งหยักและหนา ขอบด้านหน้า ด้านหลัง และด้านล่างเรียบและบาง ส่วนหน้าสุดแหลม ด้านหลังเรียบตัดตรง ด้านบนต่อกับกระดูก preopercle ด้านหลังต่อกับกระดูก subopercle ส่วนท้ายมุมด้านบนต่อกับกระดูก opercle โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก interopercle มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.2.4 กระดูก subopercle (ภาพ 23D3, 30D3 และ 37D3) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมค่อนข้างบาง ขอบด้านล่างโค้งมน ส่วนปลายสุดทางด้านหน้าแหลมต่อกับกระดูก preopercle ด้านบนต่อกับกระดูก opercle ด้านหน้าต่อกับกระดูก interopercle ด้านล่างต่อกับกระดูก branchiostegal ray โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก subopercle มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.2.5 กระดูก branchiostegal ray (ภาพ 25, 32 และ 39) เป็นกระดูกคู่ อยู่ที่บริเวณส่วนท้ายด้านล่างทั้งสองด้านของส่วนหัว ตั้งอยู่ทางด้านล่างของกระดูก ceratohyal และกระดูก epihyal มีจำนวนทั้งหมด 3 ก้าน ก้านที่ 1 มีลักษณะยาวแบนด้านปลายแหลม ก้านที่ 2 ด้านหน้าแผ่ออกส่วนด้านปลายเรียวแหลม ก้านที่ 3 เป็นแผ่นแบนคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก branchiostegal ray มีลักษณะเหมือนกัน

3. กระดูกสันหลัง (vertebral column) เป็นกระดูกแกนกลางของปลาที่ต่อไปจากกระดูก basioccipital ออกไปทางด้านท้ายของลำตัว แบ่งออกเป็น complex vertebrae กระดูกสันหลังส่วนท้อง และกระดูกสันหลังส่วนหาง (ภาพ 21)

3.1 Complex vertebrae (ภาพ 24, 31 และ 38) ประกอบด้วยกระดูกสันหลังข้อที่หนึ่ง สอง และสาม ซึ่งกระดูกทั้งสามชิ้นไม่สามารถแยกออกจากกันได้ กระดูกสันหลังข้อที่หนึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นกลมค่อนข้างหนา ด้านล่างมีกระดูกยื่นออกมาทางด้านข้างทั้งสองด้าน ด้านหน้าต่อกับกระดูก basioccipital ส่วนด้านท้ายต่อเข้ากับกระดูกสันหลังข้อที่สอง กระดูกสันหลังข้อที่สองและสามเชื่อมต่อกัน โดยทางด้านบนมีลักษณะเป็นแผ่นหนาเชื่อมกันอยู่ neural spine มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมเป็นแผ่นแบนอยู่ในตำแหน่งของกระดูกข้อที่สอง ส่วนข้อที่สามมี neural spine อีกชิ้นหนึ่งมีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาว ส่วนด้านล่างของกระดูกข้อที่สองมีส่วนของ parapophysis ยื่นยาวออกด้านข้างและโค้งออกไปทางด้านหลังมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ส่วนข้อที่สามส่วนของ parapophysis มีลักษณะแผ่ออกด้านข้างและโค้งลงทางด้านล่าง นอกจากนี้ยังมีส่วนของกระดูกเป็นแผ่นสามเหลี่ยมประกบกันซึ่งด้านล่าง โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดมีลักษณะเหมือนกัน

3.2 กระดูกสันหลังส่วนลำตัว และกระดูกซี่โครง (trunk vertebrae and ribs)

(ภาพ 21) กระดูกสันหลังมีลักษณะที่ด้านหน้าและด้านหลังของข้อกระดูกสันหลังเว้าเข้ามาในเนื้อกระดูก กระดูกสันหลังส่วนลำตัวมีทั้งหมด 13 ข้อ โดยส่วนของ neural spine ของกระดูกสันหลังส่วนลำตัวตั้งแต่ข้อที่ 5 จนถึงข้อที่ 10 มีลักษณะสั้นกว่าข้ออื่น ซึ่งเป็นส่วนที่ไว้สำหรับต่อเข้ากับส่วนของกระดูกสันหลัง เริ่มมีกระดูกซี่โครงซึ่งแรกตรงกับข้อกระดูกสันหลังข้อแรกของกระดูกสันหลังส่วนท้อง

3.3 กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae) (ภาพ 21) มีจำนวน 13 – 14 ข้อ

โดยทั้งส่วนด้านบนและด้านล่างของกระดูกสันหลังส่วนหางมีช่องว่างด้านบนเรียกว่า neural canal และด้านล่างเรียกว่า hemal canal โดยในปลากระดูกแข็งทั้งสามชนิดมีลักษณะเหมือนกัน

4. กระดูกฐานครีบทู (pectoral girdle) เป็นกลุ่มของชิ้นกระดูกที่มีขนาดใหญ่ และแข็งแรง อยู่ในบริเวณอก ด้านบนของชุดกระดูกฐานครีบทูจะต่อกับกระดูก epioccipital ของกล่องสมอง (ภาพ 26, 33, และ 40)

4.1 กระดูก post temporal (ภาพ 26, 33 และ 40) เป็นกระดูกคู่ที่มีลักษณะค่อนข้างยาว มีปลายด้านบนแหลม ด้านท้ายแผ่ขยายออกเชื่อมกับกระดูก supracleithrum ด้านหน้าส่วนบนติดกับกระดูก pterotic และกระดูก epiotic โดยมีเส้นเอ็นที่แข็งแรงยึดอยู่ในแนวขวาง โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก post temporal มีลักษณะเหมือนกัน

4.2 กระดูก supracleithrum (ภาพ 26, 33 และ 40) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแท่ง ปลายด้านบนเว้าเข้าเล็กน้อยและมีแขนงยื่นออกมาไว้สำหรับเชื่อมต่อกับกระดูก post temporal ส่วนปลายด้านล่างแหลมติดกับกระดูก cleithrum ด้านหน้าติดกับกระดูก opercle โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก supracleithrum มีลักษณะเหมือนกัน

4.3 กระดูก cleithrum (ภาพ 26, 33 และ 40) เป็นกระดูกคู่ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของกระดูกค้ำจุนครีบทู ลักษณะคล้ายตัวอักษรแอล (L) โดยด้านบนเป็นหัวตัวแอล กระดูกที่อยู่ในแนวตั้งเป็นกระดูกที่หนาและแบน แผลออกไปทางด้านหลัง ส่วนปลายด้านบนแหลมต่อกับกระดูก supracleithrum ขอบด้านในหนา ส่วนปลายด้านล่างมีลักษณะเป็นหยักและแผ่ออกมีร่องสำหรับเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ ด้านล่างต่อกับกระดูก coracoid ตลอดทั้งความยาวของชิ้นกระดูก โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก cleithrum มีลักษณะเหมือนกัน

4.4 กระดูก post cleithrum (ภาพ 26, 33 และ 40) เป็นกระดูกคู่มีลักษณะคล้ายรูปสายฟ้า ปลายทั้งสองด้านแหลม ตรงกลางของกระดูกมีลักษณะแบนเล็กน้อย กระดูกชิ้นนี้จะอยู่ทางด้านหลังก่อนไปทางด้านล่างของกระดูก cleithrum โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก post cleithrum มีลักษณะเหมือนกัน

4.5 กระดูก coracoid (ภาพ 26, 33 และ 40) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม มีขนาดเล็ก และบางกว่ากระดูก cleithrum อยู่ทางด้านในของกระดูก cleithrum ด้านในมีรอยหยักใช้ในการเชื่อมกับกระดูก cleithrum โดยจะมีส่วนที่เชื่อมกันอยู่ 2 ส่วน คือด้านบนและด้านล่างโดยตรงกลางจะไม่เชื่อมกันมีลักษณะเป็นรูกลวง ด้านบนของกระดูกมีส่วนที่ยื่นออกมาไว้เชื่อมต่อกับกระดูก radial โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก coracoid มีลักษณะเหมือนกัน

4.6 กระดูก radial (ภาพ 26, 33 และ 40) เป็นกระดูกที่มีลักษณะเป็นแท่งแบนค่อนข้างบาง มีจำนวนด้านละ 3 ชิ้น ตอนต้นติดกับกระดูก coracoid

5. กระดูกครีบบาง (caudal skeleton หรือ hypural plate) เป็นกระดูกส่วนสุดท้ายของกระดูกแกนกลาง มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกระดูกสันหลังข้อสุดท้ายและข้อรองสุดท้าย มีลักษณะแผ่ออกคล้ายพัด (ภาพ 27, 34 และ 41)

5.1 กระดูก hypural เป็นแผ่นกระดูกที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมแผ่ออกคล้ายพัด อยู่ทางด้านล่างของข้อกระดูกสันหลัง มีจำนวน 6 ชิ้น ชั้นที่ 1 – 2 อยู่ทางด้านล่าง ชั้นที่ 3 – 6 อยู่ทางด้านบน โดยชั้นที่ 4 และ 5 ส่วนโคนจะติดกับกระดูกชั้นที่ 6 โดยชั้นที่ 1 – 5 จะมีลักษณะแบน ส่วนชั้นที่ 6 จะมีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาว โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก hypural มีลักษณะเหมือนกัน (ภาพ 27, 34 และ 41)

5.2 กระดูก epural (ภาพ 27, 34 และ 41) เป็นกระดูกลอยอยู่เหนือกระดูก urostyle ด้านบนเชื่อมต่อกับเส้นเอ็นและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน มีลักษณะเป็นแท่งปลายด้านหน้าแหลม โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก epural มีลักษณะเหมือนกัน

5.3 กระดูก parhypural (ภาพ 27, 34 และ 41) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างของกระดูก hypural อันที่ 1 มีลักษณะเป็นแผ่นยาวเจริญมาจาก hemal spine ของกระดูกสันหลังข้อสุดท้าย โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก parhypural มีลักษณะเหมือนกัน

5.4 กระดูก procurrent rays (ภาพ 27, 34 และ 41) เป็นก้านครีบเดี่ยวที่ไม่แตกปลายอยู่ทั้งทางด้านบนสุดและล่างสุดของโคนหาง มีลักษณะเป็นกระดูกแหลมหัวท้าย กระดูก procurrent rays ชั้นแรกเป็นชั้นที่สั้นที่สุด ส่วนชั้นต่อมาจะยาวขึ้นตามลำดับแต่ไม่แตกแขนง กระดูกกลุ่มนี้ทั้งด้านบนและด้านล่างของครีบบางมีด้านละ 3 – 4 ชั้น โดยในปลากระดูกทั้งสามชนิดกระดูก procurrent rays มีลักษณะเหมือนกัน

ตาราง 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของปลากระสูบขีด ปลากระสูบจุด และปลากระสูบสาละวิน

ลักษณะ	<i>Hampala macrolepidota</i>	<i>Hampala dispar</i>	<i>Hampala salweenensis</i>
สี (ตัวเต็มวัย)	มีแถบสีดำ 1 แถบพาดขวางกับลำตัวในแนวกึ่งกลางลำตัวระหว่างครีบหลังกับครีบท้อง	มีจุดสีดำ 1 จุดตรงตำแหน่งกึ่งกลางลำตัวใต้ครีบหลัง	มีจุดสีดำ 2 จุดอยู่ตรงตำแหน่งกลางลำตัวใต้ครีบหลัง และที่คอดหาง
สี (ลูกปลา)	(1) มีแถบสีดำที่ใต้ตา 1 แถบ (2) มีแถบสีดำ 3 แถบ ที่หัว กลางลำตัว และที่คอดหาง (3) มีจุดสีดำที่ฐานของครีบกัน (4) ขอบของครีบหางมีแถบสีดำพาดตามยาวทั้งด้านบนและด้านล่าง	(1) ไม่มีแถบสีดำที่ใต้ตา (2) มีจุดสีดำ 1 จุดที่กลางลำตัวใต้ครีบหลัง (3) ไม่มีจุดสีดำที่ฐานของครีบกัน (4) ขอบของครีบหางไม่มีแถบสีดำพาดตามยาวทั้งด้านบนและด้านล่าง	(1) มีแถบสีดำที่ใต้ตา 1 แถบ (2) มีแถบสีดำ 3 แถบ ที่หัว กลางลำตัว และที่คอดหาง (3) มีจุดสีดำที่ฐานของครีบกัน (4) ขอบของครีบหางไม่มีแถบสีดำพาดตามยาวทั้งด้านบนและด้านล่าง
ความยาวของ หนวดมุมปาก maxilla barbel	มีความยาวมากกว่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตา	มีความยาวน้อยกว่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตา	มีความยาวมากกว่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของตา
กล่องสมอง ด้านบน	ส่วนขอบด้านหลังเป็นเหลี่ยมปลายทั้งสองด้านตัดเฉียงไปทางด้านหลัง	ส่วนขอบด้านหลังโค้งมนคล้ายกันกระเพาะ	ส่วนขอบด้านหลังโค้งมนคล้ายกันกระเพาะ
กระดูก ethmoid	ด้านหน้าเป็นหยัก และส่วนหน้าด้านบนของกระดูกเว้าเล็ก	ส่วนหน้าด้านบนของกระดูกเว้าเล็กน้อย	ส่วนหน้าด้านบนของกระดูกเว้าเล็กน้อย
กระดูก frontal	รอยหยักที่ขอบด้านท้ายมีขนาดใหญ่ ขอบด้านข้างเว้าเล็กน้อย	รอยหยักที่ขอบด้านท้ายมีขนาดเล็ก ขอบด้านข้างเว้าเล็กน้อย	รอยหยักที่ขอบด้านท้ายมีขนาดเล็ก ขอบด้านข้างเว้ามาก

ตาราง 1 (ต่อ)

ลักษณะ	<i>Hampala macrolepidota</i>	<i>Hampala dispar</i>	<i>Hampala salweenensis</i>
กระดูก parasphenoid	แกนกลางของกระดูก กว้าง ส่วนที่แผ่ออก ด้านข้างเว้าเล็กน้อย	แกนกลางกระดูกแคบ ส่วนที่แผ่ออกด้านข้าง เว้าลึก	แกนกลางของกระดูก กว้าง ส่วนที่แผ่ออก ด้านข้างเว้าเล็กน้อย
กระดูก supraoccipital	ขอบด้านท้ายของกระดูก เว้าลึก	ขอบด้านท้ายของ กระดูกเว้าเล็กน้อย	ขอบด้านท้ายของ กระดูกเว้าเล็กน้อย
กระดูก pterotic	ส่วนปลายกระดูกยาว	ส่วนปลายกระดูกยาว	ส่วนปลายกระดูกสั้น
กระดูก dentary	ปลายทางด้านท้ายที่ยื่น ออกของกระดูกเบนและ สั้น	ปลายทางด้านท้ายที่ ยื่นออกของกระดูก ค่อนข้างเรียวและยาว	ปลายทางด้านท้ายที่ยื่น ออกของกระดูก ค่อนข้างเรียวและยาว
กระดูก hyomandibular	ส่วนล่างด้านหน้าของ กระดูกเว้า	ส่วนล่างด้านหน้าของ กระดูกเว้า	ส่วนล่างด้านหน้าของ กระดูกไม่เว้า
กระดูก pterygoid	กระดูกมีลักษณะ ค่อนข้างเรียว	กระดูกมีลักษณะ ค่อนข้างเรียว	กระดูกมีลักษณะแบน และกว้าง
กระดูก preopercle	ส่วนของด้านยาวและ ด้านสั้นของกระดูก เกือบจะตั้งฉากกัน	ส่วนของด้านยาวและ ด้านสั้นของกระดูก เกือบจะตั้งฉากกัน	ส่วนของด้านยาวและ ด้านสั้นของกระดูกไม่ ตั้งฉากกัน
กระดูก opercle	ขอบด้านหลังของกระดูก โค้งมน	ขอบด้านหลังของ กระดูกโค้งมน	ขอบด้านหลังของ กระดูกเว้าเล็กน้อย
กระดูก urohyal	ปลายด้านหน้าของ กระดูกเบนแผ่กว้าง	ปลายด้านหน้าของ กระดูกเรียวและยาว	ปลายด้านหน้าของ กระดูกเบนแผ่กว้าง
กระดูก pharyngeal teeth	(1) ด้านยาวมีลักษณะสั้น และแบน (2) ส่วนโค้งมีลักษณะ โค้งงอ	(1) ด้านยาวมีลักษณะ ยาวและเรียว (2) ส่วนโค้งมีลักษณะ โค้งเล็กน้อย	(1) ด้านยาวมีลักษณะ สั้นและแบน (2) ส่วนโค้งมีลักษณะ โค้งเล็กน้อย

ตาราง 2 ลักษณะวัดของปลากระสูบขีด ปลากระสูบจุด และปลากระสูบสาละวิน

Measurement	<i>Hampala macrolepidota</i>			<i>Hampala dispar</i>			<i>Hampala salweenensis</i>		
	Range	Mean	N	Range	Mean	N	Range	Mean	N
Standard length (cm.)	3.2-23.3	13.2±5.9	158	8.7-18.1	13.4±2.0	89	3.6-20.4	12.0±4.7	15
In % of standard length:									
Head length	21.5-30.9	26.2±2.1	158	21.9-27.4	24.6±1.0	89	26.3-31.7	29.0±1.6	15
Head depth at occiput	12.8-18.6	15.7±1.2	158	14.1-18.2	16.1±0.9	89	17.5-22.4	19.9±1.7	15
Body depth at dorsal	23.6-38.7	31.2±2.9	158	24.9-36.5	30.7±2.1	89	28.4-32.0	30.2±1.0	15
Body depth at anal	17.1-25.4	21.3±1.8	158	16.3-24.9	20.6±1.3	89	19.1-30.1	24.6±2.5	15
Caudal peduncle length	8.6-18.7	13.6±1.8	158	8.8-16.3	12.6±1.4	89	10.5-13.8	12.2±1.0	15
Caudal peduncle depth	10.3-16.2	13.3±1.1	158	11.0-14.9	12.9±0.8	89	12.7-14.4	13.5±0.4	15
Predorsal length	45.8-62.7	54.3±2.7	158	46.9-56.7	51.8±1.9	89	51.9-59.2	55.6±2.2	15
Preanal length	68.6-88.4	78.5±4.1	158	66.5-83.1	74.8±2.9	89	76.8-82.2	79.5±1.9	15
Prepelvic length	26.0-63.0	44.5±4.0	158	46.5-59.5	53.0±2.2	89	54.4-59.3	56.8±1.3	15
Dorsal fin base length	12.6-19.9	16.3±1.2	158	12.9-17.5	15.2±1.1	89	15.2-18.9	17.0±0.9	15
Dorsal fin length	22.5-32.5	27.5±2.0	158	21.3-27.4	24.4±1.3	89	26.6-30.0	28.3±1.0	15
Anal fin base length	7.3-12.1	9.7±0.9	158	7.0-10.6	8.8±0.7	89	9.4-11.6	10.5±0.8	15
Anal fin length	15.0-23.1	19.1±1.4	158	13.7-18.9	16.3±1.0	89	17.9-20.7	19.3±0.7	15
Pectoral fin length	17.0-24.2	20.6±1.3	158	16.2-21.1	18.7±1.2	89	19.8-22.3	21.1±0.9	15
Pelvic fin length	14.8-21.5	18.2±1.4	158	14.7-19.3	17.0±1.0	89	16.7-21.8	19.2±1.3	15
Head length (cm.)	0.9-6.0	3.4±1.4	158	2.2-4.7	3.4±0.5	89	1.1-5.5	3.3±1.2	15
In % of head length:									
Snout length	31.6-46.7	39.1±2.8	158	31.1-44.6	37.9±2.2	89	34.8-47.7	41.2±3.7	15
Eye diameter	21.0-45.6	33.3±6.6	158	22.2-37.6	29.9±3.1	89	23.7-47.2	35.5±6.5	15
Interorbital length	28.6-49.2	38.9±3.5	158	29.9-42.3	36.1±2.0	89	33.0-45.9	39.4±4.1	15
Eye diameter (cm.)	0.4-1.8	1.1±0.3	158	0.7-1.1	0.9±0.1	89	0.4-1.3	0.9±0.2	15
In % of eye diameter:									
Maxillary barbel length	53.9-105.9	73.8±11.9	158	20.2-42.1	31.2±5.3	89	65.2-101.8	93.6±15.6	15

ตาราง 3 ลักษณะนับของปลากระสือบซิด ปลากระสือบจุด และปลากระสือบสาละวิน

Meristic Characters	<i>Hampala macrolepidota</i>			<i>Hampala dispar</i>			<i>Hampala salweenensis</i>		
	Range	Mean	N	Range	Mean	N	Range	Mean	N
Simple Dorsal fin rays	3 - 4	3.8	158	3 - 4	3.92	89	3 - 4	3.9	15
Branched Dorsal fin rays	8	8	158	8	8	89	8	8	15
Total Pectoral fin rays	14 - 16	15.46	158	13 - 15	13.74	89	13 - 15	13.67	15
Simple Anal fin rays	3	3	158	3 - 4	3.02	89	3	3	15
Branched Anal fin rays	5	5	158	5	5	89	5	5	15
Total Pelvic fin rays	9	9	158	9	9	89	9	9	15
Lateral line scales	27 - 29	27.66	158	26 - 27	26.67	89	27 - 28	25.47	15
Predorsal scales	9 - 11	9.89	158	9 - 10	9.98	89	9 - 10	9.4	15
Scales above lateral line to dorsal origin	4.5	4.5	158	4.5	4.5	89	4.5	4.5	15
Scales below lateral line to anal origin	3.5	3.5	158	3.5	3.5	89	2.5 - 3.5	3.4	15
Scales below lateral line to pelvic insertion	2.5 - 3.5	2.6	158	2.5 - 3.5	2.75	89	2.5 - 3.5	2.7	15
Circumpeduncular scales	12	12	158	12	12	89	12	12	15
Gill-rakers on upper limb	1 - 2	1.72	158	1 - 3	2.25	89	1 - 2	1.87	15
Gill-rakers on lower limb	8 - 9	8.18	158	7 - 9	8.03	89	9 - 10	9.8	15
Total vertebrae	29 - 30	29.5	15	29 - 30	29.7	15	29 - 30	29.8	4

ตาราง 4 การแพร่กระจายของปลากระสูบขีด ปลากระสูบจุด และปลากระสูบสาละวิน

แหล่งน้ำ	จังหวัด	ชนิดปลา			แหล่งที่มา
		กระสูบ ขีด	กระสูบ จุด	กระสูบ สาละวิน	
ภาคเหนือ แม่น้ำสาละวิน	แม่ฮ่องสอน			✓	Doi and Taki (1994) ชวติต และคณะ (2540)
กว๊านพะเยา	พะเยา	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523) พะอบ และบุญส่ง (2540) สมชัย และกิตติพันธุ์ (2540)
แม่น้ำโขง	-	✓	✓		ชวติต และคณะ (2540)
แม่น้ำปิงตอนบน	-	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนแม่จันทน์ ชล	เชียงใหม่	✓			ทัศนีย์ และคณะ (2532) อภิรักษ์ และคณะ (2547) ทิพสุคนธ์ และคณะ (2550)
อ่างเก็บน้ำดอยเต่า	เชียงใหม่	✓			ทิพสุคนธ์ และอภิรักษ์ (2550)
บึงบอระเพ็ด	นครสวรรค์	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523) สุอินทร์ และกาญจนรี (2538)
เขื่อนสิริกิติ์	อุตรดิตถ์	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
บึงสีไฟ	พิจิตร	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนก้วลม	ลำปาง	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนภูมิพล	ตาก	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)

ตาราง 4 (ต่อ)

แหล่งน้ำ	จังหวัด	ชนิดปลา			แหล่งที่มา
		กระดุก บั้ง	กระดุก จุด	กระดุก ตาละวิน	
ภาคกลาง เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์	ลพบุรี	✓			ต้นทนา และคณะ (2548)
	สระบุรี	✓			
แม่น้ำเจ้าพระยา	-	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523) ชวลิต และคณะ (2540)
ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ แม่น้ำโขง	-	✓			ชวลิต และคณะ (2540) Poulsen et. al. (2004)
แม่น้ำพอง	ขอนแก่น	✓	✓		มานพ และคณะ (2547)
แม่น้ำชี	ชัยภูมิ	✓	✓		มานพ และคณะ (2547)
	มหาสารคาม	✓	✓		จารึก และคณะ (2548)
	ร้อยเอ็ด	✓	✓		จามิกร และคณะ (2549)
	ยโสธร	✓	✓		จินตนา และคณะ (2549)
	อุบลราชธานี	✓	✓		
แม่น้ำมูล	นครราชสีมา	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
	บุรีรัมย์	✓	✓		มานพ และคณะ (2547)
	สุรินทร์	✓	✓		จินตนา และคณะ (2549)
	ศรีสะเกษ	✓	✓		
	อุบลราชธานี	✓	✓		

ตาราง 4 (ต่อ)

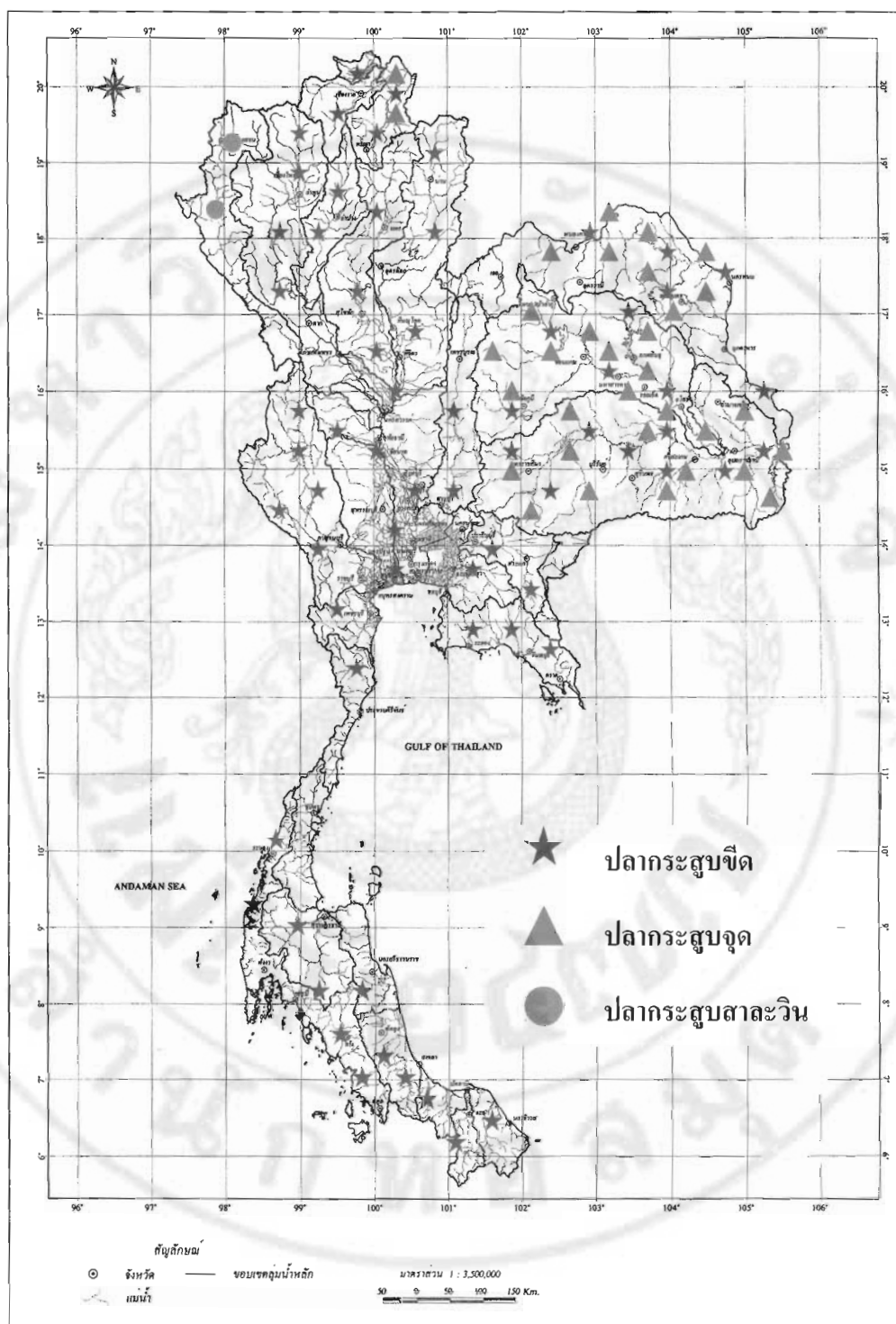
แหล่งน้ำ	จังหวัด	ชนิดปลา			แหล่งที่มา
		กระสูบขีด	กระสูบ จุด	กระสูบ สาละวิน	
แม่น้ำสงคราม	นครพนม	✓	✓		วิระธรรม และคณะ (2547) มะลิ และคณะ (2545)
อ่างเก็บน้ำบึงเกลือ	ร้อยเอ็ด	✓	✓		พงศ์เทพ และคณะ (2549)
เขื่อนอุบลรัตน์	ขอนแก่น	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523) จารึก และเบญจมาศ (2549)
เขื่อนลำตะคอง	นครราชสีมา	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523) มณฑรพ และคณะ (2545)
เขื่อนลำปาว	กาฬสินธุ์	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
บึงสะพัง	อุบลราชธานี	✓	✓		จินตนา และคณะ (2541)
เขื่อนสิรินธร	อุบลราชธานี	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
อ่างเก็บน้ำจุฬาราม	ชัยภูมิ	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนลำพระเพลิง	นครราชสีมา	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนน้ำอูน	สกลนคร	✓	✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
หนองหาร	สกลนคร		✓		สถาบันประมงน้ำจืด (2523) สันทนา และคณะ (2546)
อ่างเก็บน้ำวิชัย	ร้อยเอ็ด		✓		ชัยณรงค์ และวสันต์ (2549)
ฝายราชสีไศล	ศรีสะเกษ		✓		อรนุช และปรีชา (2542)

ตาราง 4 (ต่อ)

แหล่งน้ำ	จังหวัด	ชนิดปลา			แหล่งที่มา
		กระสูบ ขีด	กระสูบ จุด	กระสูบ สาละวิน	
ภาคตะวันออก แม่น้ำภาคตะวันออก	-	✓			ชวลิต และคณะ (2540)
แม่น้ำบางปะกง	ฉะเชิงเทรา	✓			วรมิตร และอภิญา (2548)
	ปราจีนบุรี	✓			
ลำพระยาธาร	ปราจีนบุรี	✓			ชนาภรณ์ และคณะ (2540)
ภาคตะวันตก แม่น้ำแม่กลอง - เพชรบุรี	-	✓			ชวลิต และคณะ (2540)
แม่น้ำแม่กลอง	กาญจนบุรี	✓			จินตนา และอำพร (2547) สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนวชิราลงกรณ์	กาญจนบุรี	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523) จินตนา และคณะ (2549) ศักดิ์สิทธิ์ และคณะ (2545)
เขื่อนศรีนครินทร์	กาญจนบุรี	✓			จินตนา และคณะ (2545) สุพัตรา และบุญส่ง (2540)
เขื่อนเขาแหลม	กาญจนบุรี	✓			กัญญาณัฐ (2544)
แม่น้ำแควใหญ่	กาญจนบุรี	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
แม่น้ำแควน้อย	กาญจนบุรี	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
เขื่อนแก่งกระจาน	เพชรบุรี	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
อ่างเก็บน้ำปราณบุรี	ประจวบฯ	✓			ชนาภรณ์ และคณะ (2540)

ตาราง 4 (ต่อ)

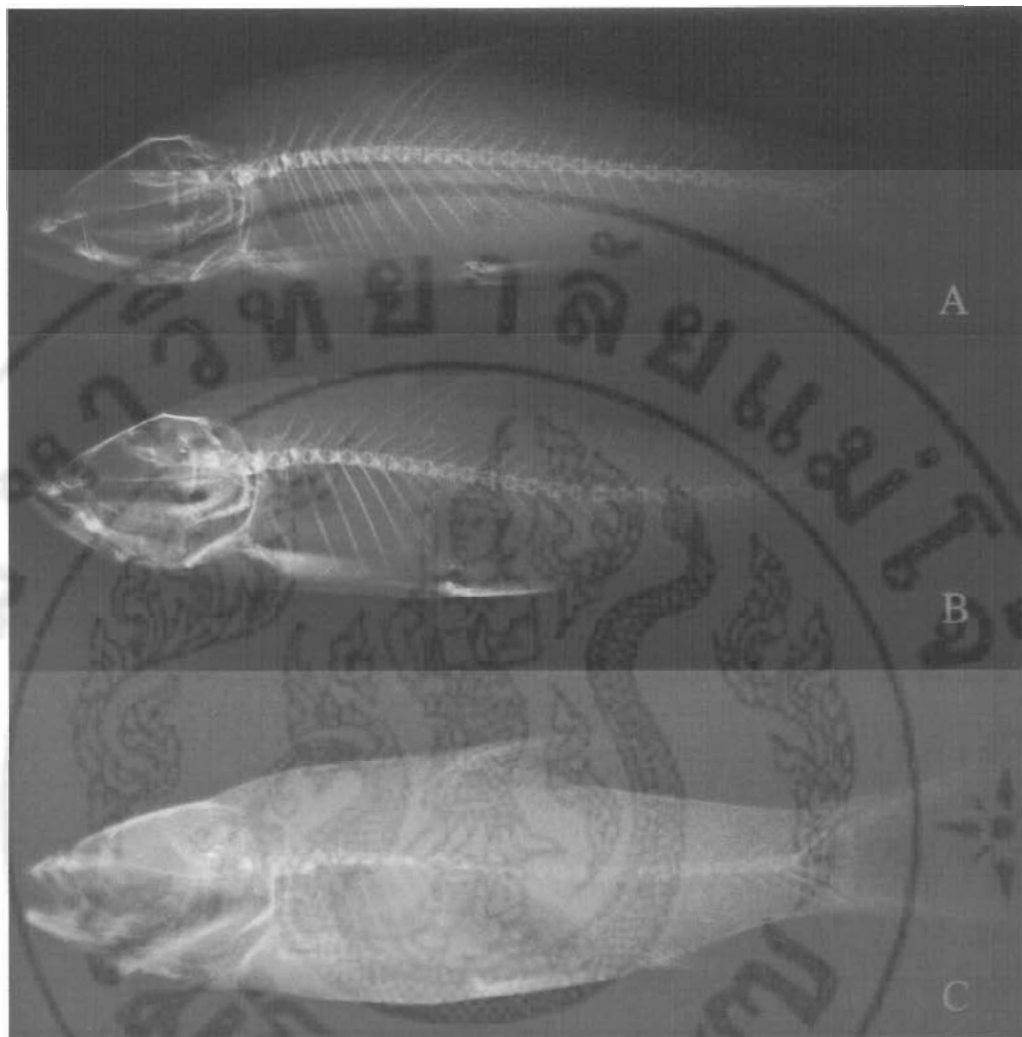
แหล่งน้ำ	จังหวัด	ชนิดปลา			แหล่งที่มา
		กระสูบ ซิค	กระสูบ จุด	กระสูบ สาละวิน	
แม่น้ำภาคใต้	-	✓			ชวลิต และคณะ (2540)
แม่น้ำตรัง	ตรัง	✓			สุวิมล และอนันต์ (2547)
แหล่งน้ำตกใน จังหวัดตรัง	ตรัง	✓			ธีรภัทร์ และคณะ (2547)
แม่น้ำปะเหลียน	ตรัง	✓			ธีรภัทร์ และคณะ (2547)
แม่น้ำปากพนัง	นครศรีธรรมราช	✓			ธนศ และคณะ (2546) อรัญญา (2547) อรัญญา และประมัยพร (2548)
เขื่อนรัชชประภา	สุราษฎร์ธานี	✓			สันทนา และทัตพล (2537) เกสศิณี (2544)
คลองละงู	สตูล	✓			สุวีณา และคณะ (2545)
แม่น้ำปัตตานี	ปัตตานี	✓			สถาบันประมงน้ำจืด (2523)
แม่น้ำสายบุรี	ปัตตานี	✓			ครรชิต และสุรศักดิ์ (2538)
	ยะลา	✓			
	นราธิวาส	✓			



ภาพ 19 การแพร่กระจายของปลากกระต๊อบชนิด ปลากกระต๊อบจุด และปลากกระต๊อบสาละวินที่พบในประเทศไทย

การแยกชนิดของปลาสกุล *Hampala* ที่พบในประเทศไทย (Key to species of genus *Hampala* in Thailand)

- 1ก. สัดส่วนของความกว้างตาต่อความยาวหนวดมีค่าน้อยกว่า 43% ในปลาขนาดเล็กจะมีจุดสีดำ 1 จุดตรงกลางลำตัว และไม่มีแถบสีดำที่ตำแหน่งใต้ตา.....*dispar*
- 1ข. สัดส่วนของความกว้างตาต่อความยาวหนวดมีค่ามากกว่า 50% ในปลาขนาดเล็กจะมีแถบสีดำ 3 แถบตรงส่วนหัว กลางลำตัว และคอดหาง และมีแถบสีดำที่ตำแหน่งใต้ตา 1 แถบ.....2
- 2ก. ในตัวเต็มวัยจะมีแถบสีดำอยู่ 1 แถบพาดขวางตรงกลางลำตัวในตำแหน่งจุดเริ่มต้นของ ครีบท้อง ในปลาขนาดเล็กแถบสีดำตรงส่วนหัว และใต้ตาจะเห็นไม่ค่อย ชัดเจน.....*macrolepidota*
- 2ข. ในตัวเต็มวัยมีจุดสีดำอยู่ 2 จุด โดยจุดแรกอยู่ในตำแหน่งกลางลำตัว และจุดที่สองอยู่ใน ตำแหน่งคอดหาง ในปลาขนาดเล็กแถบสีดำตรงส่วนหัว และใต้ตาจะเห็นไม่ค่อย ชัดเจน.....*salweenensis*

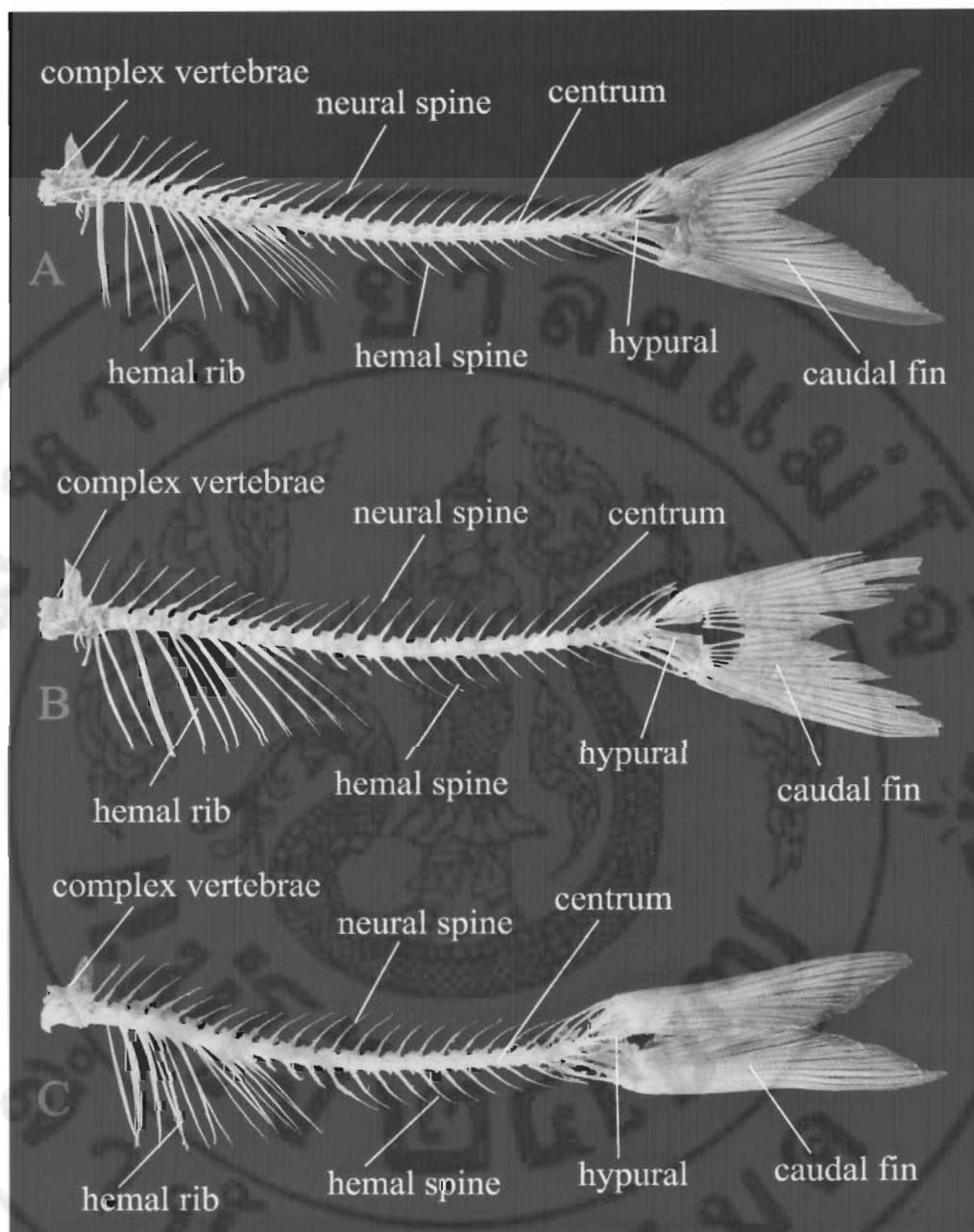


ภาพ 20 ปลา X-rays

A. *Hampala macrolepidota* (ความยาวมาตรฐาน 149 มิลลิเมตร)

B. *Hampala dispar* (ความยาวมาตรฐาน 140 มิลลิเมตร)

C. *Hampala salweenensis* (ความยาวมาตรฐาน 68.8 มิลลิเมตร)

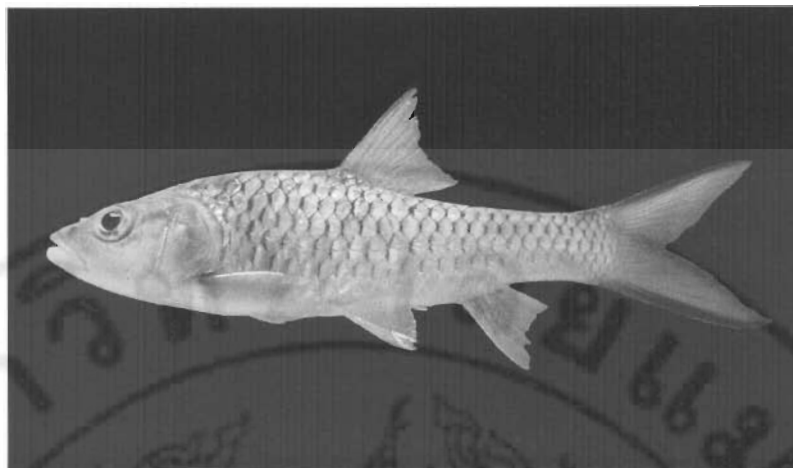


ภาพ 21 กระดูกสันหลังของปลากระสูบ

A : *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 218 มิลลิเมตร)

B : *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 156 มิลลิเมตร)

C : *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 72.8 มิลลิเมตร)



ภาพ 22 *Hampala macrolepidota* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 132 มิลลิเมตร)

Hampala macrolepidota Kuhl & van Hasselt, 1823, p.132 (Buitenzorg, Java, Indonesia). Bleeker, 1865, (347), p.35 (Siam) ; 1865, (356), p.176 (Siam). Sauvage, 1881, pp. 163, 186 (Siam) ; 1883b, p. 152 (Menam Chao Phya). Weber and De Beau Fort, 1916, vol. 3 p. 143, fig. 60 (Siam). Hora, 1923b, p. 154 (Bangkok). Vipulya, 1923, p. 226 (Bangkok). Hora, 1924a, p. 470 (Tale Sap). Fowler, 1934a, p. 119 (Bangkok, Chiangmai, Chiangsen, Bua Yai) ; 1935°, p. 120 (Keng Sok) ; 1937, p. 184, figs. 128 – 139 (Bangkok, Tachin, Mepoon, Kemarat) ; 1939, pp. 39, 70 (Khao Bhanam Bencha, Trang).

Capoeta macrolepidota Cuvier & Valenciennes, 1842, p.280, pl. 477 (Java, Indonesia)

Heterolenciscus jullieni Sauvage, 1874, p.339 (Cochinchine, Vietnam)

Barbus hampal Von Martens, 1876, p.402 (Bangkok)

ชื่อท้องถิ่น (Local name) ปลากระสูบขีด, ปลาสูบ, ปลาตึก (ภาคเหนือ), ปลาสูด (ภาคอีสาน)

ชื่อสามัญ (Common name) Transverse bar – Barb

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 158 ตัวอย่าง ขนาดความยาวมาตรฐาน 32.0 – 233.0 มิลลิเมตร

ตัวอย่างที่รวบรวมจากกลุ่มน้ำต่างๆ: **ลุ่มน้ำเจ้าพระยา:** MJUFM 002431 (11, 76.9 – 115.6 mm. SL) ตลาดหน้าค่ายจักรพงษ์ ต. หน้าเมือง อ. เมือง จ. ปราจีนบุรี, จุลทรรศน์ คีรีแลง และคณะ, 29-10-2549; MJUFM 002370 (15, 146.0 – 202.0 mm. SL) ทะเลสาบเชียงแสน อ. เชียงแสน จ. เชียงราย, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 7-04-2549; MJUFM 002373 (7, 184.0 – 226.0 mm. SL)

กว้างพะเยา อ. เมือง จ. พะเยา, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 10-04-2549; MJUFM 002369 (8, 181.0 – 224.0 mm. SL) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 18-06-2549; MJUFM 002368 (5, 179.0 – 205.0 mm. SL) ตลาดสดจังหวัดขอนแก่น อ. เมือง จ. ขอนแก่น (ปลามาจากเชื้อนป่าสักชลสิทธิ์), จุลทรรศน์ คีรีแลง, 5-09-2549; **ลุ่มน้ำโขง:** MJUFM 002367 (1, 226.0 mm. SL) ตลาดอำเภอเชียงแสน อ. เชียงแสน จ. เชียงราย, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 6-04-2549; **ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ:** MJUFM 002371 (23, 121.0 – 233.0 mm. SL) เชื้อนคิริธาร จ. จันทบุรี, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 13-04-2549; MJUFM 002366 (3, 160.0 – 196.0 mm. SL) เชื้อนพระพุทธรูป จ. จันทบุรี, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 22-12-2548; MJUFM 002365 (10, 119.0 – 139.0 mm. SL) อ่างเก็บน้ำดอกกราย จ. ระยอง, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 20-03-2549; **ลุ่มน้ำภาคใต้:** MJUFM 002430 (1, 158.0 mm. SL) เชื้อนรัชชประภา จ. สุราษฎร์ธานี, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 2-01-2550

ตัวอย่างที่เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์: ลุ่มน้ำเจ้าพระยา: MJUFM 001711 (9, 31.6 – 51.1 mm. SL) หัวแม่สุนัข เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 10-08-2545; MJUFM 001445 (7, 32.7 – 40.1 mm. SL) หัวหินฝน เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 6-11-2545; MJUFM 002360 (9, 32.0 – 75.8 mm. SL) หัวแม่สุนัข(ล่าง) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 24-05-2546; MJUFM 002359 (3, 66.6 – 77.7 mm. SL) หัวแม่สุนัข เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 5-05-2546; MJUFM 001243 (1, 35.5 mm. SL) หัวแม่แพง(บน) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 7-11-2545; MJUFM 001689 (2, 51.6 – 56.8 mm. SL) หัวชมพู เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 3-01-2546; MJUFM 002361 (1, 50.1 mm. SL) หัวแม่ขอด(ล่าง) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 16-03-2546; MJUFM 001613 (1, 65.3 mm. SL) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 21-12-2545; MJUFM 001208 (1, 66.5 mm. SL) หัวแม่ขอด(ล่าง) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 16-03-2546; MJUFM 002358 (2, 47.2 – 56.2 mm. SL) หัวแม่ขอด(ล่าง) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 16-03-2546; MJUFM 001716 (2, 56.4 – 90.7 mm. SL) หัวชมพู(ล่าง) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 18-05-2546; MJUFM 001317 (3, 75.2 – 103.3 mm. SL) สบแม่แพง เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 24-05-2546; MJUFM 002186 (10, 160.0 – 186.0 mm. SL) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์; MJUFM 001401 (4, 72.0 – 115.0 mm. SL) หัวแม่แพง เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง

จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 22-06-2546; MJUFM 00045 (4, 125.0 – 158.0 mm. SL)
 ค. จระเข้ใหญ่ จ. สุพรรณบุรี, B. Playtho, 14-12-2541; MJUFM 00040 (3, 129.0 – 139.0 mm. SL)
 ค. จระเข้ใหญ่ จ. สุพรรณบุรี, B. Playtho, 14-12-2541; MJUFM 00046 (2, 152.0 – 185.0 mm. SL)
 เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, V. Sangngam, 25-09-2541; MJUFM 001297
 (2, 148.0 – 155.0 mm. SL) ห้วยแม่โป่ง เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์
 สุวรรณรักษ์, 21-07-2545; MJUFM 001555 (2, 112.0 – 118.0 mm. SL) ห้วยแม่ขอด(ล่าง)
 เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 22-06-2546; MJUFM
 001782 (1, 134.0 mm. SL) ห้วยควาย เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์
 สุวรรณรักษ์, 18-05-2546; MJUFM 001706 (1, 182.0 mm. SL) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง
 จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 18-08-2545; MJUFM 001781 (1, 143.0 mm. SL) เชื้อนแม่จัด
 สมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 21-12-2545; MJUFM 001542
 (1, 194.0 mm. SL) ห้วยแม่สุน(ล่าง) เชื้อนแม่จัดสมบุรณ์ชล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่, อภินันท์
 สุวรรณรักษ์, 13-10-2546; **ลุ่มน้ำโขง:** MJUFM 001842 (2, 105.0 – 142.0 mm. SL) จ. อุบลราชธานี,
 สายหยุด ดาวโลกสูง, 13-12-2547

ลักษณะเด่น (Diagnosis character)

ปลาชนิดนี้ต่างจาก *Hampala dispar* และ *H. salweenensis* คือ บริเวณกลางลำตัวมีแถบสีดำ
 พาดขวางกับลำตัว ส่วนในปลาขนาดเล็กจะมีลักษณะเหมือนกับ *H. salweenensis* โดยจะมีแถบสีดำ
 3 แถบ คือ บริเวณส่วนหัว กลางลำตัว และคอดหาง ได้ตามีแถบสีดำ 1 แถบ และไม่มีแถบสีดำพาด
 ตามยาวที่บริเวณขอบของครีบหางทั้งด้านบน และด้านล่าง ที่ฐานของครีบกันมีจุดสีดำ 1 จุด

ลักษณะทั่วไป (Common character)

ลำตัวค่อนข้างยาว แบนข้าง ลำตัวลึก 23.60 – 38.73% ของความยาวมาตรฐาน (31.25 ± 2.91)
 หัวมีขนาด 21.45 – 30.89% ของความยาวมาตรฐาน (25.62 ± 2.11) ตามีขนาดปานกลาง 20.96 –
 45.60% ของความยาวหัว (31.90 ± 6.55) มีหนวด 1 คู่ (maxilla barbel) ระยะระหว่างตายาว 28.60 –
 49.15% ของความยาวหัว (37.13 ± 3.45) ครีบหลังมีก้านครีบที่ไม่แตกปลาย 3 – 4 ก้าน และมีก้าน
 ครีบที่แตกปลาย 8 ก้าน ฐานครีบหลังยาว 12.63 – 19.93% ของความยาวมาตรฐาน (15.70 ± 1.24)
 ครีบอกมีก้านครีบทั้งหมด 14 – 16 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบทั้งหมด 9 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบที่ไม่
 แตกปลาย 3 ก้าน และก้านครีบที่แตกปลาย 5 ก้าน ฐานครีบกันยาว 7.27 – 12.10% ของความยาว
 มาตรฐาน (9.43 ± 0.90) เกล็ดมีขนาดปานกลาง มีเส้นข้างตัวสมบูรณ์ เกล็ดในแนวเส้นข้างตัวมี 27 –

29 เกล็ด เกล็ดหน้าคิริบหลังมี 9 – 11 เกล็ด เกล็ดในแนวเฉียงเหนือเส้นข้างลำตัวไปถึงจุดเริ่มต้นของคิริบหลังมี 4.5 เกล็ด เกล็ดในแนวเฉียงต่ำกว่าเส้นข้างลำตัวลงมาถึงจุดเริ่มต้นของคิริบก้นมี 3.5 เกล็ด และเกล็ดในแนวเฉียงต่ำกว่าเส้นข้างลำตัวลงมาถึงหลังฐานคิริบท้องมี 2.5 – 3.5 เกล็ด เกล็ดรอบคอดหางมีทั้งหมด 12 เกล็ด มีจำนวนซี่กรองเหงือกแถบบนมี 1 – 2 ซี่ และแถบล่างมี 8 – 9 ซี่ มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด 29 – 30 ข้อ

สี (Color)

ลำตัวด้านบนมีสีเขียวอมน้ำตาล ด้านข้างลำตัวมีสีเงิน ด้านท้องมีสีขาว มีแถบสีดำพาดตามขวางกับลำตัวอยู่บริเวณใต้คิริบหลัง บริเวณกระดูกปิดเหงือกมีสีส้ม คิริบหลังมีสีส้ม ที่ขอบของคิริบหลังมีแถบสีดำ คิริบอก คิริบท้อง และคิริบก้น มีสีส้มออกแดง คิริบหางมีสีแดงที่ขอบของคิริบหางมีสีแถบสีดำพาดตามยาว บริเวณกลางลำตัวมีแถบสีดำพาดขวางกับลำตัว ในปลาขนาดเล็กจะมีแถบสีดำ 3 แถบ คือ บริเวณส่วนหัว กลางลำตัว และคอดหาง นอกจากนี้ยังมีแถบสีดำที่ได้ตาอีก 1 แถบ และมีแถบสีดำพาดตามยาวที่บริเวณขอบของคิริบหางทั้งด้านบน และด้านล่าง ที่ฐานของคิริบก้นมีจุดสีดำ 1 จุด

ลักษณะของกระดูกที่มีความแตกต่างกัน

ชุดกระดูกกล่องสมองด้านบน

ส่วนขอบทางด้านท้ายของกล่องสมองมีลักษณะเป็นเหลี่ยมปลายทั้งสองด้านตัดเฉียงไปทางด้านหลังคล้ายรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

กระดูก ethmoid

ด้านหน้าของกระดูก มีลักษณะเป็นหยักและส่วนหน้าด้านบนเว้าลึก

กระดูก pterotic

ส่วนปลายของกระดูกค่อนข้างยาว

กระดูก supraoccipital

ส่วนปลายด้านท้ายของกระดูกเว้ามาก

กระดูก frontal

รอยหยักด้านท้ายของกระดูกมีขนาดใหญ่ และขอบด้านข้างของกระดูกเว้าเล็กน้อย

กระดูก parasphenoid

แกนกลางของกระดูกกว้างและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าเล็กน้อย

กระดูก preopercle

ด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกเกือบจะตั้งฉากกัน

กระดูก opercle

ขอบด้านหลังของกระดูกโค้งมน

กระดูก dentary

ปลายด้านท้ายส่วนบนของกระดูกมีลักษณะแบนและค่อนข้างสั้น

กระดูก hyomandibular

ส่วนล่างทางด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะเว้า

กระดูก pterygoid

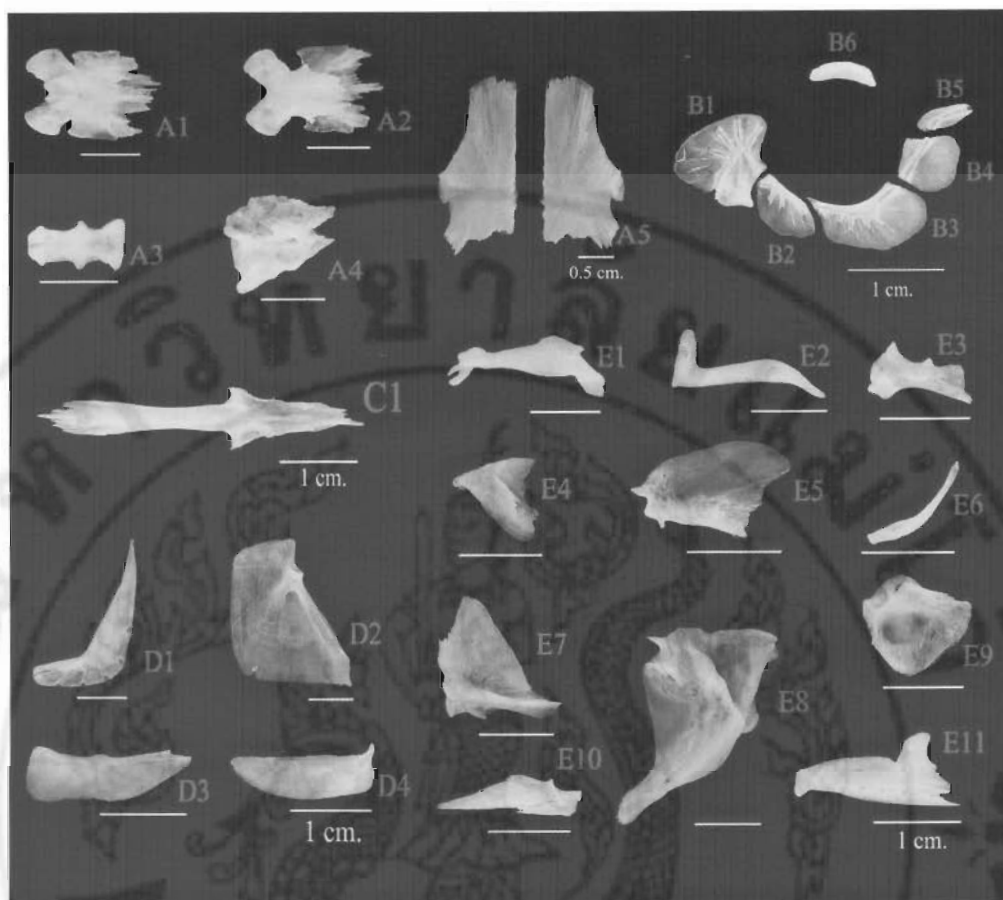
กระดูกมีลักษณะค่อนข้างเรียวยาว

กระดูก urohyal

ปลายด้านหน้าของกระดูกแบนแผ่กว้าง และขอบด้านท้ายเว้าเล็กน้อยและส่วนปลายด้านล่างโค้งมน

กระดูก pharyngeal teeth

ทางด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะค่อนข้างสั้นและแบน ส่วนปลายด้านท้ายมีลักษณะโค้งงอ



ภาพ 23 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของปลากระสูบขีด

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)

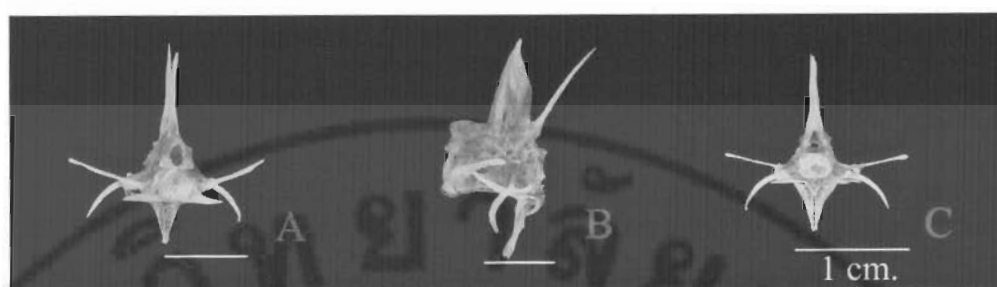
A : กระดูกบริเวณจมูก A 1=ethmoid, A2=vomer, A3=nasal, A4=lateral ethmoid, A5= frontal

B : กระดูกบริเวณตา B1=lacrymal, B2=preorbital, B3=suborbital, B4=postorbital, B5=dermosphenoid, B6=supraorbital

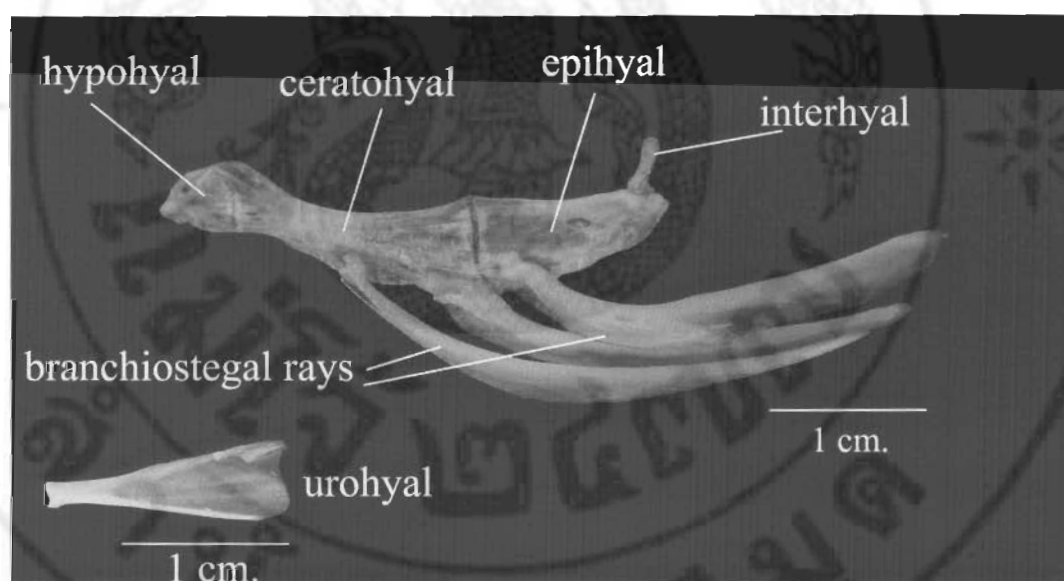
C : กระดูกฐานกต่องสมอง C1=parasphenoid

D : กระดูกกระพุ้งแก้ม D1=preopercle, D2=opercle, D3=subopercle, D4=interopercle

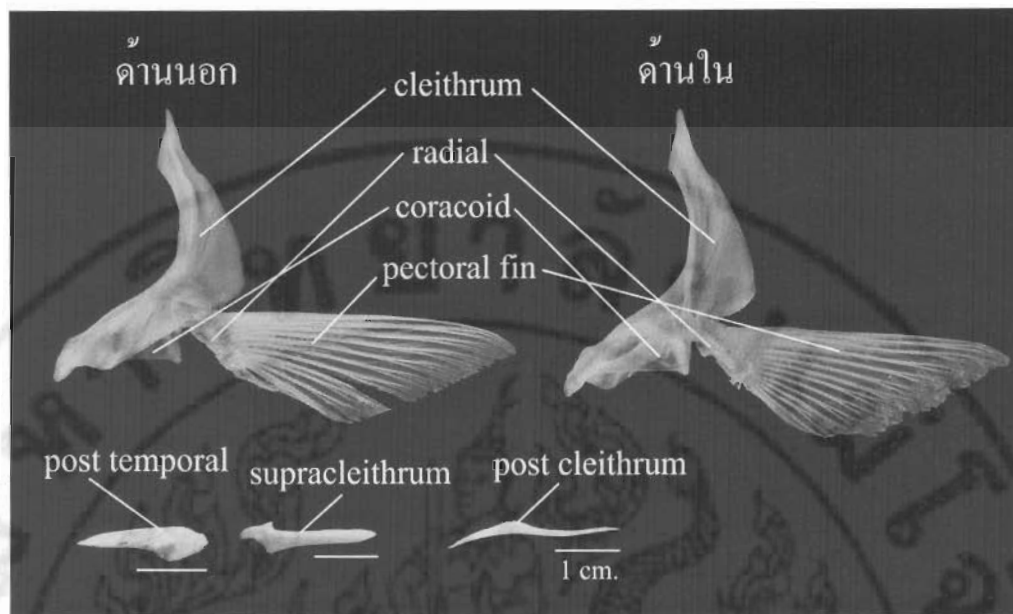
E : กระดูกบริเวณ hyomandibular E1=maxilla, E2= premaxilla, E3= palatine, E4=pterygoid, E5=entopterygoid, E6=symplectic, E7=quadrate, E8=hyomandibular, E9=metapterygoid, E10=articular, E11=dentary



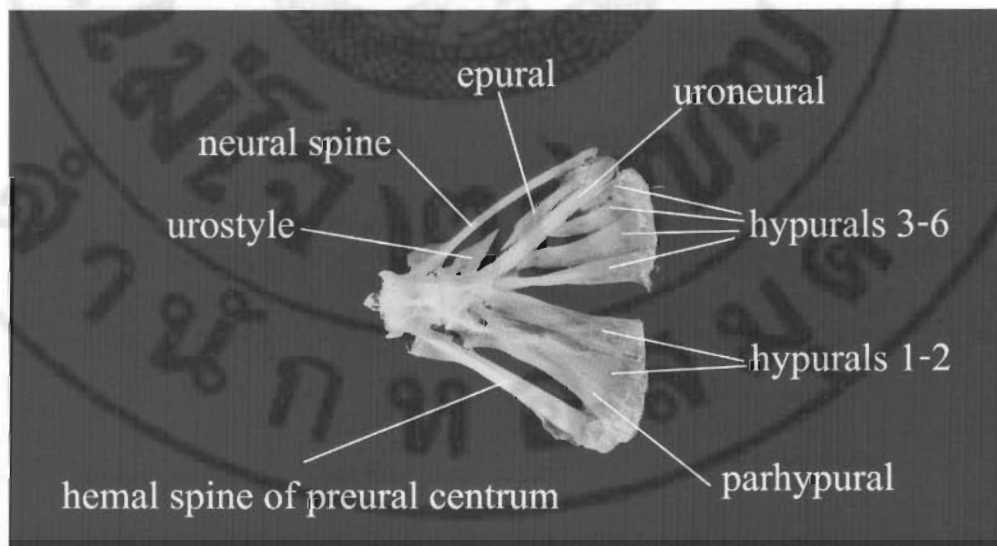
ภาพ 24 กระดูก complex vertebrae ของปลากระสุนชนิด
A. ด้านหน้า, B. ด้านข้าง, C. ด้านหลัง (ปลามีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)



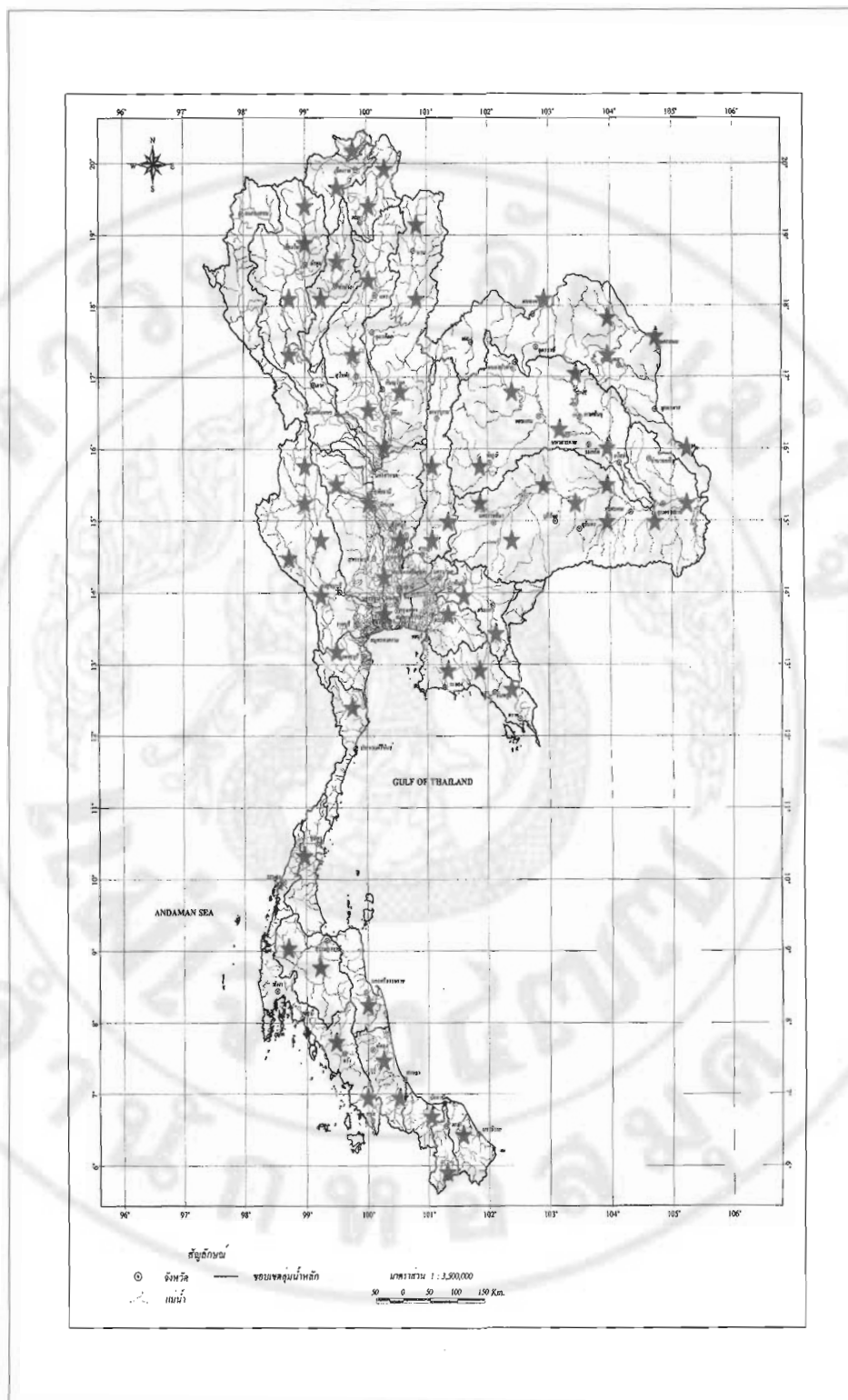
ภาพ 25 กระดูกบริเวณ hyoid ของปลากระสุนชนิด (ปลามีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)



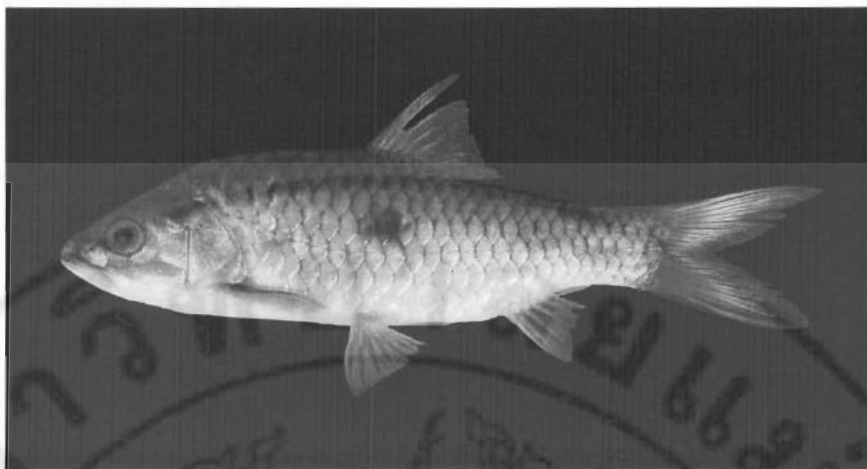
ภาพ 26 กระดูกครีบทูของปลากระสุนซิด (ปลามีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)



ภาพ 27 กระดูกครีบทูหางของปลากระสุนซิด (ปลามีความยาวมาตรฐาน 258 มิลลิเมตร)



ภาพ 28 การแพร่กระจายของปลากะสูบชนิดในประเทศไทย



ภาพ 29 *Hampala dispar* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 113 มิลลิเมตร)

Hampala dispar Smith, 1934, p.309, pl.11 (Mun River at Udon, Thailand)

ชื่อท้องถิ่น (Local name) ปลากระต๊อบจุด, ปลาต๊อบ, ปลาตูด (ภาคอีสาน)

ชื่อสามัญ (Common name) Spotted – Barb

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 89 ตัวอย่าง ขนาดความยาวมาตรฐาน 87.0 – 181.0 มิลลิเมตร

ตัวอย่างที่รวบรวมจากลุ่มน้ำต่างๆ: ลุ่มน้ำโขง: MJUFM 002372 (54, 87.0 – 147.0 mm. SL) เขื่อน
ลำประทาว จ. ชัยภูมิ, จุลทรรศน์ คีรีแสง, 5-09-2549; MJUFM 002363 (10, 97.0 – 141.0 mm. SL)
เขื่อนลำประทาว จ. ชัยภูมิ, จุลทรรศน์ คีรีแสง, 18-12-2548; MJUFM 002364 (7, 89.0 – 153.0 mm. SL)
ตลาดโพธิ์ชัย อ. เมือง จ. หนองคาย, จุลทรรศน์ คีรีแสง, 4-09-2549; MJUFM 002362
(8, 118.0 – 181.0 mm. SL) จ. นครพนม, จุลทรรศน์ คีรีแสง และคณะ, 8-12-2548

ตัวอย่างที่เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์: ลุ่มน้ำโขง: MJUFM 002357 (9, 108.0 – 141.0 mm. SL) ลำน้ำมูล
จ. อุบลราชธานี, สายหยุด ดาวโคกสูง, 5-10-2542; MJUFM 00058 (1, 151.0 mm. SL) Hnong Jom
Bung Boon จ. ศรีสะเกษ, R. Rattanaboon, 10-10-2541

ลักษณะเด่น (Diagnosis character)

ปลาชนิดนี้ต่างจาก *Hampala macrolepidota* และ *H. salweenensis* คือ หนวดสั้น บริเวณกลางลำตัวมีจุดสีดำขนาดกลาง 1 จุด ตรงบริเวณกลางลำตัว ในปลาขนาดเล็กมีจุดสีดำ 1 จุดที่กลางลำตัว ไม่มีแถบสีดำที่ใต้ตา ครีบหางมีแถบสีดำพาดตามยาวที่บริเวณขอบของครีบหางทั้งด้านบนและด้านล่าง

ลักษณะทั่วไป (Common character)

ลำตัวค่อนข้างยาว แบนข้าง ลำตัวลึก 24.89 – 36.49% ของความยาวมาตรฐาน (29.66 ± 2.06) หัวมีขนาด 21.85 – 27.38% ของความยาวมาตรฐาน (24.21 ± 1.02) ตามีขนาดปานกลาง 22.19 – 37.61% ของความยาวหัว (30.11 ± 3.08) มีหนวด 1 คู่ (maxilla barbel) ระยะระหว่างตายาว 29.94 – 42.25% ของความยาวหัว (35.52 ± 2.02) ครีบหลังมีก้านครีบที่ไม่แตกปลาย 3 – 4 ก้าน และมีก้านครีบที่แตกปลาย 8 ก้าน ฐานครีบหลังยาว 12.93 – 17.51% ของความยาวมาตรฐาน (14.94 ± 1.06) ครีบอกมีก้านครีบทั้งหมด 13 – 15 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบทั้งหมด 9 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบที่ไม่แตกปลาย 3 ก้าน และก้านครีบที่แตกปลาย 5 ก้าน ฐานครีบกันยาว 6.99 – 10.57% ของความยาวมาตรฐาน (8.44 ± 0.70) เกล็ดมีขนาดปานกลาง มีเส้นข้างตัวสมบูรณ์ เกล็ดในแนวเส้นข้างตัวมี 26 – 27 เกล็ด เกล็ดหน้าครีบหลังมี 9 – 10 เกล็ด เกล็ดในแนวเฉียงเหนือเส้นข้างลำตัวไปถึงจุดเริ่มต้นของครีบหลังมี 4.5 เกล็ด เกล็ดในแนวเฉียงต่ำกว่าเส้นข้างลำตัวลงมาถึงจุดเริ่มต้นของครีบกันมี 3.5 เกล็ด และเกล็ดในแนวเฉียงต่ำกว่าเส้นข้างลำตัวลงมาถึงหลังฐานครีบท้องมี 3.5 - 2.5 เกล็ด เกล็ดรอบคอดหางมีทั้งหมด 12 เกล็ด มีจำนวนซี่กรองเหงือกบนมี 1 – 3 ซี่ และแกนล่างมี 7 – 9 ซี่ มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด 29 – 30 ข้อ

สี (Color)

ลำตัวด้านบนมีสีเขียวอมน้ำตาล ด้านข้างลำตัวมีสีเงิน ด้านท้องมีสีขาว มีจุดสีดำขนาดกลาง 1 จุด อยู่บริเวณใต้ครีบหลัง บริเวณกระดูกปิดเหงือกมีสีส้ม ครีบหลังมีสีส้ม ที่ขอบของครีบหลังมีแถบสีดำ ครีบอก ครีบท้อง และครีบกัน มีสีส้มออกแดง ครีบหางมีสีแดงที่ขอบของครีบหางมีสีแถบสีดำพาดตามยาว ในปลาขนาดเล็กมีจุดสีดำ 1 จุดที่กลางลำตัว ไม่มีแถบสีดำที่ใต้ตา ครีบหางมีแถบสีดำพาดตามยาวที่บริเวณขอบของครีบหางทั้งด้านบน และด้านล่าง

ลักษณะของกระดูกที่มีความแตกต่างกัน

ชุดกระดูกกล่องสมองด้านบน

ส่วนขอบทางด้านท้ายของกล่องสมองมีลักษณะโค้งมนคล้ายกันกระเพาะ

กระดูก ethmoid

ด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะโค้งมนและส่วนหน้าด้านบนเว้าเข้าเล็กน้อย

กระดูก pterotic

ส่วนปลายของกระดูกค่อนข้างยาว

กระดูก supraoccipital

ส่วนปลายด้านท้ายของกระดูกเว้าเล็กน้อย

กระดูก frontal

รอยหยักด้านท้ายของกระดูกมีขนาดเล็ก และขอบด้านข้างของกระดูกเว้าเล็กน้อย

กระดูก parasphenoid

แกนกลางของกระดูกแคบและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าลึก

กระดูก preopercle

ด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกเกือบจะตั้งฉากกัน

กระดูก opercle

ขอบด้านหลังของกระดูกโค้งมน

กระดูก dentary

ปลายด้านท้ายส่วนบนของกระดูกมีลักษณะค่อนข้างยาวและเรียว โดยตรงกลาง
เว้าเล็กน้อย

กระดูก hyomandibular

ส่วนล่างทางด้านหน้าของกระดูกเว้า

กระดูก pterygoid

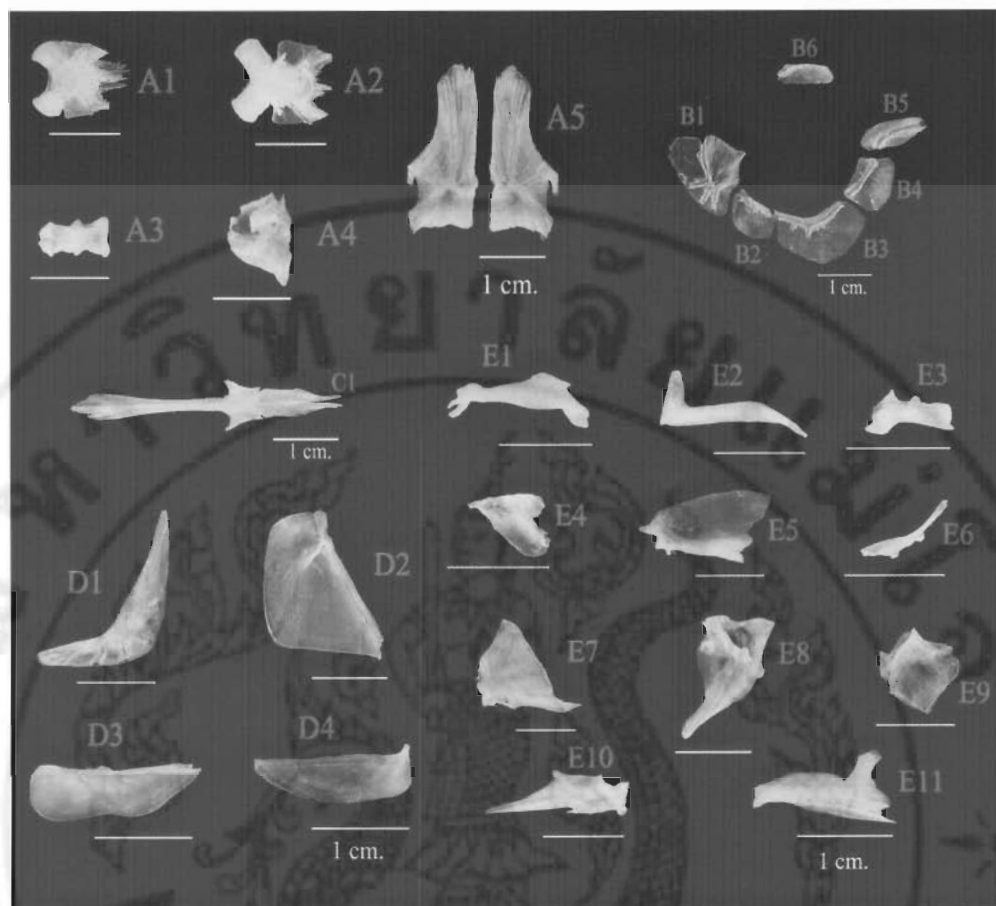
กระดูกมีลักษณะค่อนข้างเรียว

กระดูก urohyal

ปลายด้านหน้าของกระดูกเรียวและยาว และขอบด้านท้ายของกระดูกเว้าเล็กน้อย
และส่วนปลายคั่นล่างตัดเฉียง

กระดูก pharyngeal teeth

กระดูกทางด้านยาวมีลักษณะยาวและเรียว และส่วนโค้งมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย



ภาพ 30 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของปลากระสุนจุด

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)

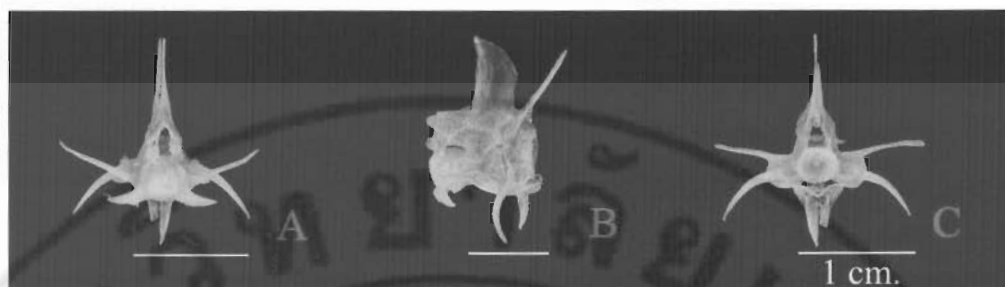
A : กระดูกบริเวณจมูก A1=ethmoid, A2=vomer, A3=nasal, A4=lateral ethmoid, A5= frontal

B : กระดูกบริเวณตา B1=lacrymal, B2=preorbital, B3=suborbital, B4=postorbital, B5=dermosphenoid, B6=supraorbital

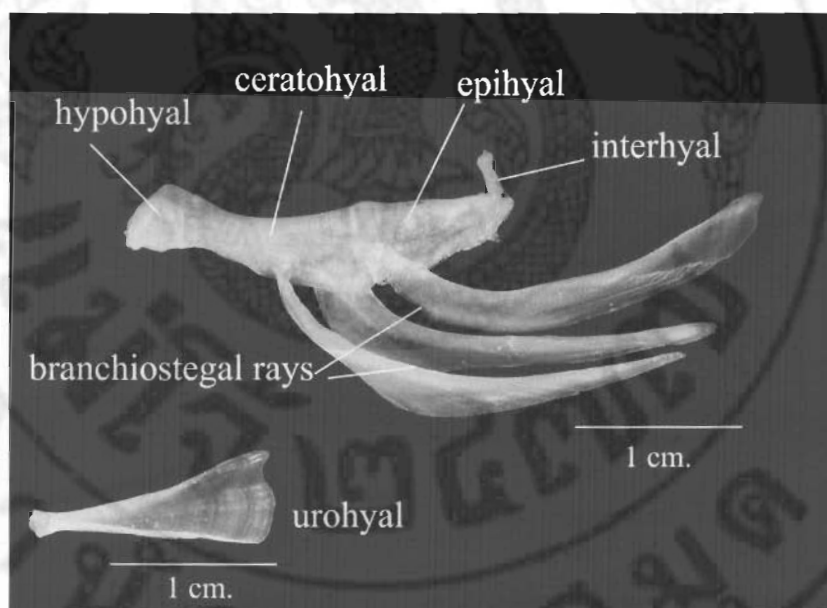
C : กระดูกฐานกต่องสมอง C1=parasphenoid

D : กระดูกกระพุ้งแก้ม D1=preopercle, D2=opercle, D3=subopercle, D4=interopercle

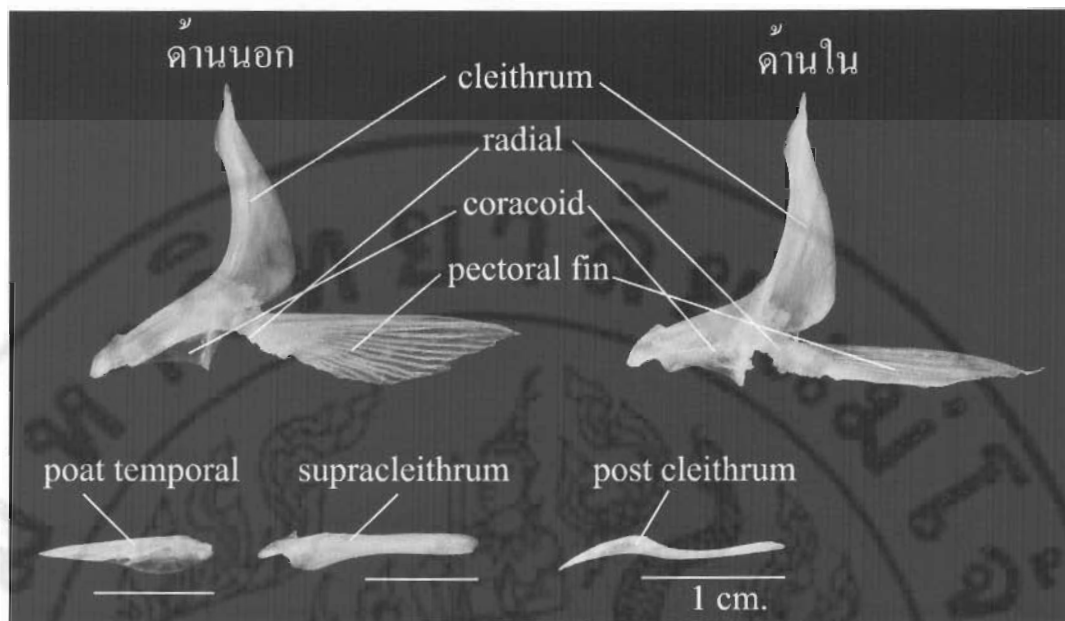
E : กระดูกบริเวณ hyomandibular E1=maxilla, E2= premaxilla, E3= palatine, E4=pterygoid, E5=entopterygoid, E6=symplectic, E7=quadrate, E8=hyomandibular, E9=metapterygoid, E10=articular, E11=dentary



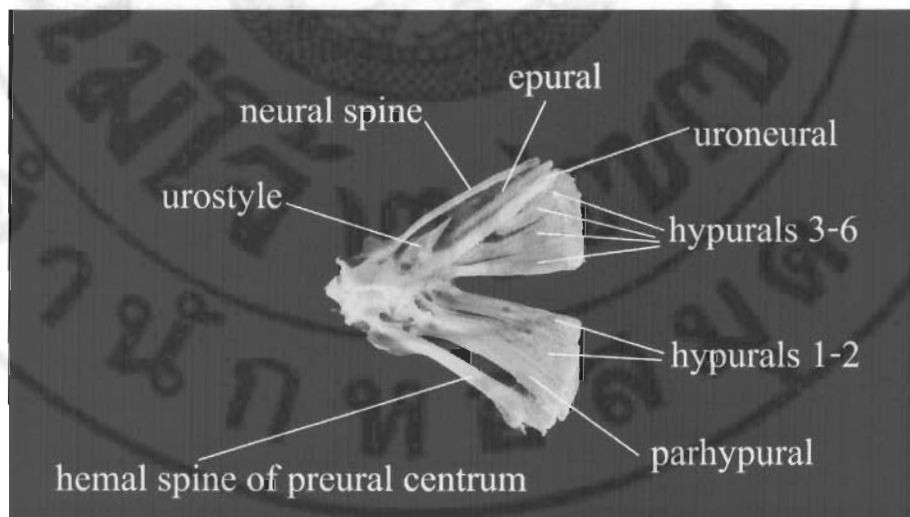
ภาพ 31 กระดูก complex vertebrae ของปลากระสุนจุด
A. ด้านหน้า, B. ด้านข้าง, C. ด้านหลัง (ปลามีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)



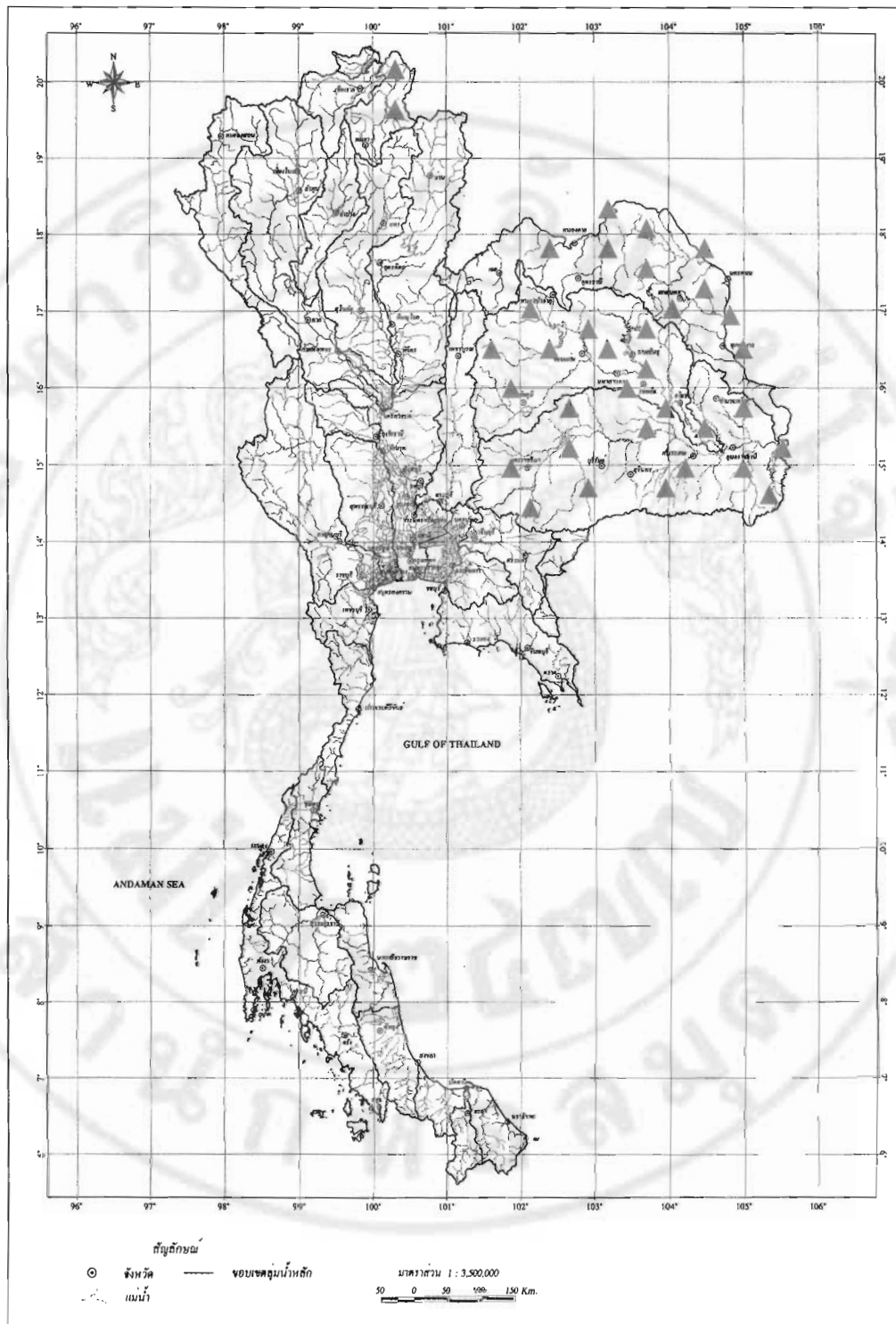
ภาพ 32 กระดูกบริเวณ hyoid ของปลากระสุนจุด (ปลามีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)



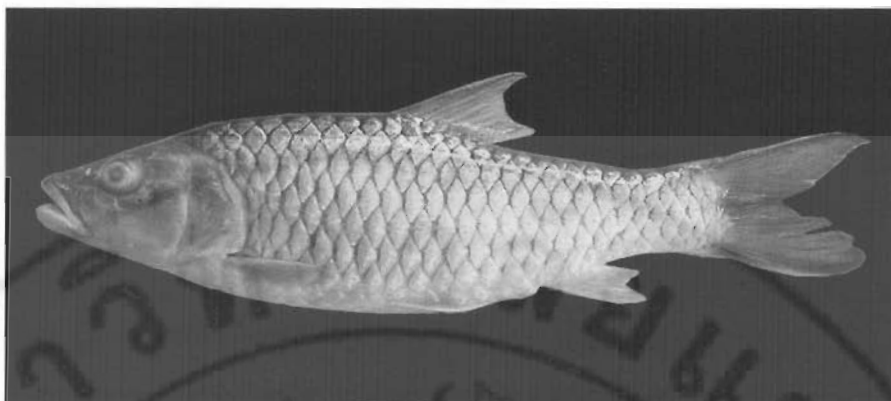
ภาพ 33 กระดูกค้ำของปลากระสุนจุด (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)



ภาพ 34 กระดูกค้ำหางของปลากระสุนจุด (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 168 มิลลิเมตร)



ภาพ 35 การแพร่กระจายของปลากระสุนจุดในประเทศไทย



ภาพ 36 *Hampala salweenensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 206 มิลลิเมตร)

Hampala salweenensis Doi & Taki, 1994, p.405, Figs. 1, 2 (top) (Mae Surin River a branch of Mae Pai River at Ban Huei Phan, Mae Hong Son, Northern Thailand)

ชื่อท้องถิ่น (Local name) ปลากระต๊อบสาละวิน, ปลามงหมาย

ชื่อสามัญ (Common name) Salween Shark Carp

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 15 ตัวอย่าง ขนาดความยาวมาตรฐาน 36.2 – 204.0 มิลลิเมตร

ตัวอย่างที่รวบรวมจากลุ่มน้ำต่างๆ: ลุ่มน้ำสาละวิน: MJUFM 002434 (11, 36.2 – 60.0 mm. SL) ห้วยแม่สะงี อ. เมือง จ. แม่ฮ่องสอน, จุลทรรศน์ คีรีแลง และคณะ, 16-09-2550; MJUFM 002433 (2, 61.7 – 68.8 mm. SL) ห้วยน้ำเพียงดิน อ. เมือง จ. แม่ฮ่องสอน, จุลทรรศน์ คีรีแลง, 7-09-2550

ตัวอย่างที่เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์: ลุ่มน้ำสาละวิน: MJUFM 002432 (1, 204.0 mm. SL) ตลาดอำเภอปาย อ. ปาย จ. แม่ฮ่องสอน, อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 2-06-2547; สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดแม่ฮ่องสอน (1, 212.1 mm. SL) สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดแม่ฮ่องสอน อ. เมือง จ. แม่ฮ่องสอน

ลักษณะเด่น (Diagnosis character)

ปลาชนิดนี้ต่างจาก *Hampala dispar* และ *H. macrolepidota* คือ มีจุดสีดำขนาดกลาง 2 จุด ตรงบริเวณกลางลำตัว 1 จุด และบริเวณคอดหาง 1 จุด ในปลาขนาดเล็กจะมีลักษณะเหมือน *H. macrolepidota* โดยจะมีแถบสีดำ 3 แถบ คือ บริเวณส่วนหัว กลางลำตัว และคอดหาง นอกจากนี้ ยังมีแถบสีดำอีก 1 แถบในตำแหน่งใต้ตา และไม่มีแถบสีดำพาดตามยาวที่บริเวณขอบของครีบหาง ทั้งด้านบน และด้านล่าง

ลักษณะทั่วไป (Common character)

ลำตัวค่อนข้างยาว แบนข้าง ลำตัวลึก 28.42 – 31.95% ของความยาวมาตรฐาน (30.56 ± 1.04) หัวมีขนาด 26.26 – 31.72% ของความยาวมาตรฐาน (28.11 ± 1.63) ตามีขนาดปานกลาง 23.72 – 47.20% ของความยาวหัว (39.83 ± 6.47) มีหนวด 1 คู่ (maxilla barbel) ระยะระหว่างตา 33.03 – 45.86% ของความยาวหัว (38.80 ± 4.05) ครีบหลังมีก้านครีบที่ไม่แตกปลาย 3 – 4 ก้าน และมีก้านครีบที่แตกปลาย 8 ก้าน ฐานครีบหลังยาว 15.15 – 18.89% ของความยาวมาตรฐาน (16.90 ± 0.89) ครีบอกมีก้านครีบทั้งหมด 13 – 15 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบทั้งหมด 9 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบที่ไม่แตกปลาย 3 ก้าน และก้านครีบที่แตกปลาย 5 ก้าน ฐานครีบกันยาว 9.40 – 11.63% ของความยาวมาตรฐาน (10.48 ± 0.79) เกล็ดมีขนาดปานกลาง มีเส้นข้างตัวสมบูรณ์ เกล็ดในแนวเส้นข้างตัวมี 27 – 28 เกล็ด เกล็ดหน้าครีบหลังมี 9 – 10 เกล็ด เกล็ดในแนวเฉียงเหนือเส้นข้างลำตัวไปถึงจุดเริ่มต้นของครีบหลังมี 4.5 เกล็ด เกล็ดในแนวเฉียงต่ำกว่าเส้นข้างลำตัวลงมาถึงจุดเริ่มต้นของครีบกันมี 2.5 - 3.5 เกล็ด และเกล็ดในแนวเฉียงต่ำกว่าเส้นข้างลำตัวลงมาถึงหลังฐานครีบท้องมี 2.5 – 3.5 เกล็ด เกล็ดรอบคอดหางมีทั้งหมด 12 เกล็ด มีจำนวนซี่กรองเหงือกแกบนบนมี 1 – 2 ซี่ และแกบล่างมี 9 - 10 ซี่ มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด 29 – 30 ข้อ

สี (Color)

ลำตัวด้านบนมีสีเขียวอมน้ำตาล ด้านข้างลำตัวมีสีเงิน ด้านท้องมีสีขาว มีจุดสีดำขนาดกลาง 1 จุด อยู่บริเวณใต้ครีบหลัง และบริเวณคอดหาง 1 จุด ครีบหลังมีสีส้ม ที่ขอบของครีบหลังมีแถบสีดำ ครีบอก ครีบท้อง และครีบกัน มีสีส้มออกแดง ครีบหางมีสีแดงที่ขอบของครีบหางมีสีแถบสีดำพาดตามยาว ในปลาขนาดเล็กจะมีแถบสีดำ 3 แถบ คือ บริเวณส่วนหัว กลางลำตัว และคอดหาง นอกจากนี้ยังมีแถบสีดำที่ใต้ตาอีก 1 แถบ และไม่มีแถบสีดำพาดตามยาวที่บริเวณขอบของครีบหาง ทั้งด้านบนและด้านล่าง ที่ฐานของครีบกันมีจุดสีดำ 1 จุด

ลักษณะของกระดูกที่มีความแตกต่างกัน

ชุดกระดูกกล่องสมองด้านบน

ส่วนขอบทางด้านท้ายของกล่องสมองมีลักษณะโค้งมนคล้ายกันกระเพาะ

กระดูก ethmoid

ด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะโค้งมนและส่วนหน้าด้านบนเว้าเข้าเล็กน้อย

กระดูก pterotic

ส่วนปลายของกระดูกสั้น

กระดูก supraoccipital

ส่วนปลายด้านท้ายของกระดูกเว้าเล็กน้อย

กระดูก frontal

รอยหยักด้านท้ายของกระดูกมีขนาดเล็ก และขอบด้านข้างของกระดูกเว้ามาก

กระดูก parasphenoid

แกนกลางของกระดูกกว้างและส่วนที่แผ่ออกด้านข้างเว้าเล็กน้อย

กระดูก preopercle

ด้านยาวและด้านสั้นของกระดูกไม่ตั้งฉากกัน โดยมีลักษณะเป็นมุมป้าน

กระดูก opercle

ขอบด้านหลังของกระดูกเว้าเข้าเล็กน้อย

กระดูก dentary

ปลายทางด้านท้ายที่ยื่นออกของกระดูกค่อนข้างเรียวและยาว

กระดูก hyomandibular

ส่วนล่างด้านหน้าของกระดูกไม่เว้า

กระดูก pterygoid

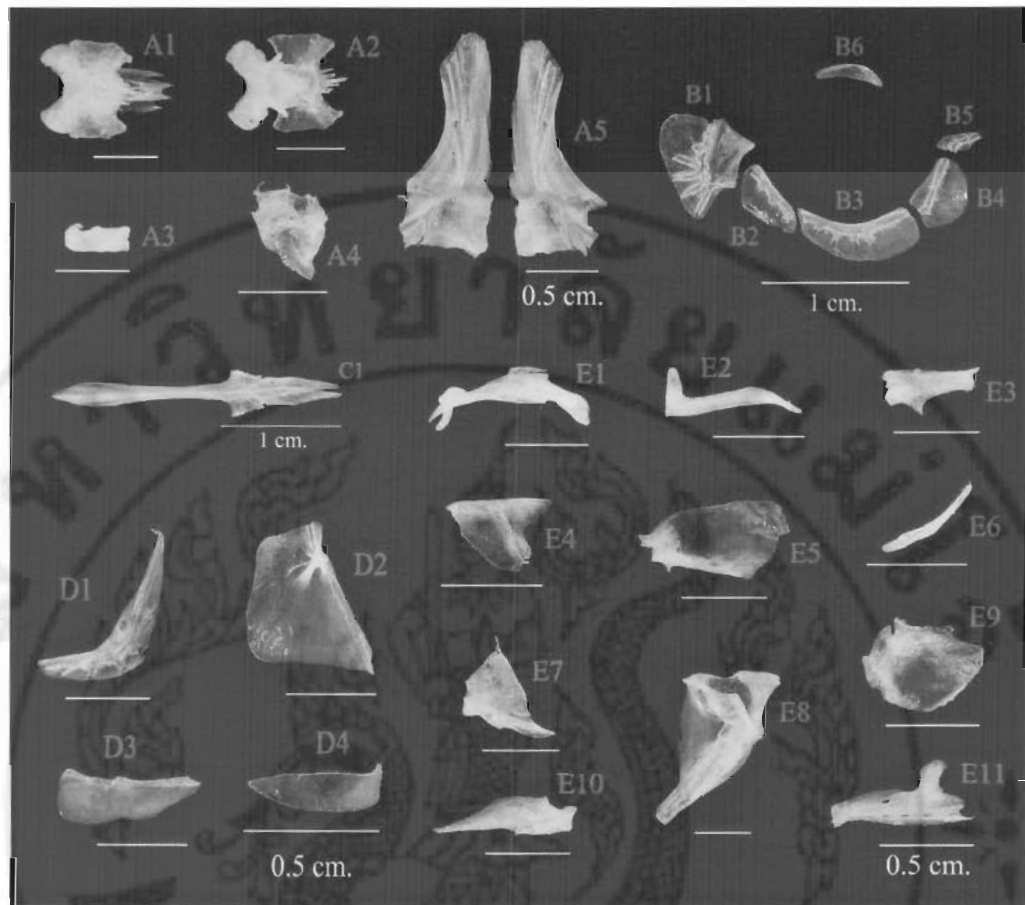
กระดูกมีลักษณะแบนและกว้าง

กระดูก urohyal

ปลายด้านหน้าของกระดูกแบนแผ่กว้าง และขอบด้านท้ายเว้ามากและส่วนปลายด้านล่างเป็นหยัก

กระดูก pharyngeal teeth

ทางด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะค่อนข้างสั้นและแบน ส่วนปลายด้านท้ายมีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย



ภาพ 37 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของปลากระต๊อบสาละวิน

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)

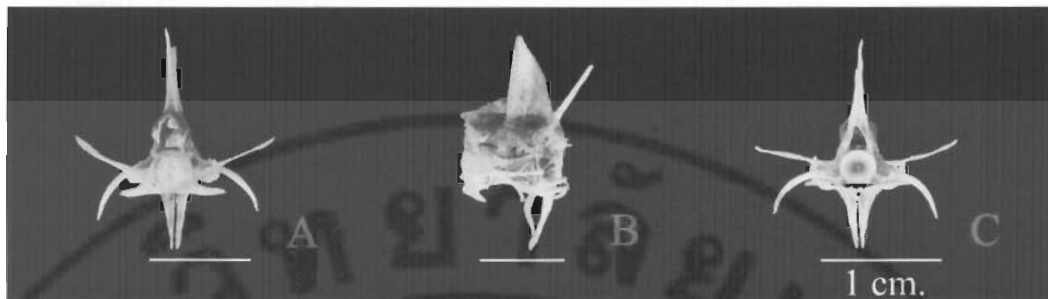
A : กระดูกบริเวณจมูก A1=ethmoid, A2=vomer, A3=nasal, A4=lateral ethmoid,
A5= frontal

B : กระดูกบริเวณตา B1=lacrymal, B2=preorbital, B3=suborbital, B4=postorbital,
B5=dermosphenoid, B6=supraorbital

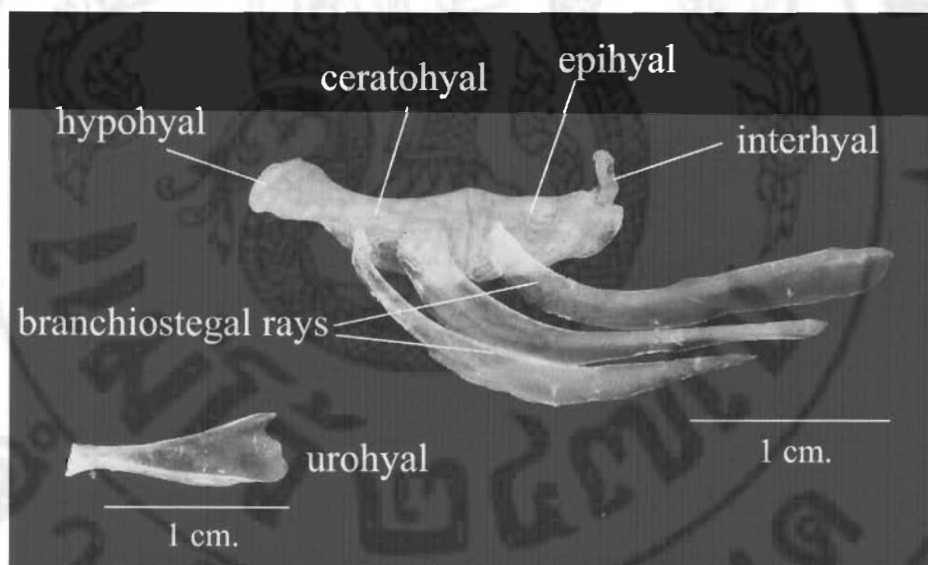
C : กระดูกฐานก้างสมอง C1=parasphenoid

D : กระดูกกระพุ้งแก้ม D1=preopercle, D2=opercle, D3=subopercle,
D4=interopercle

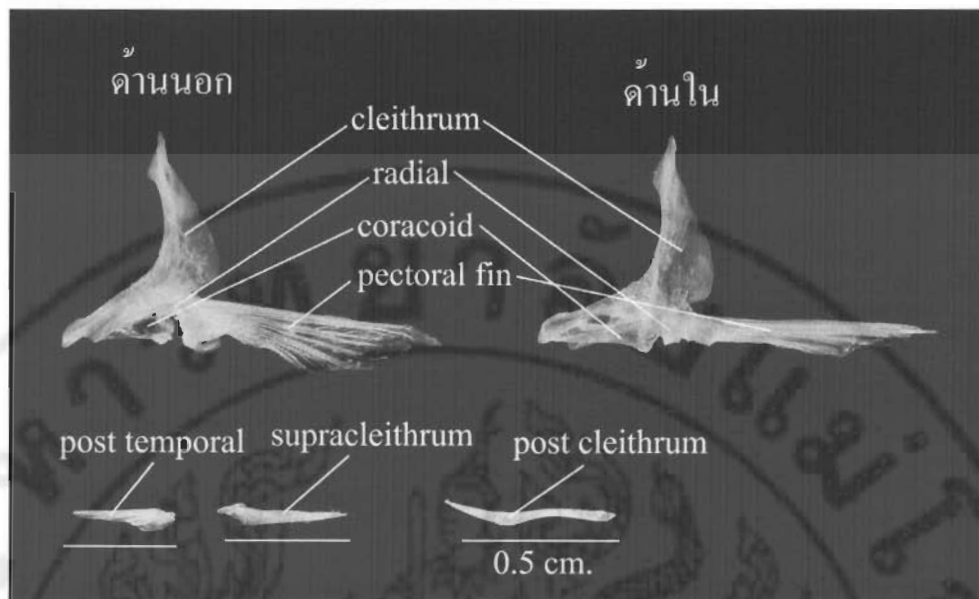
E : กระดูกบริเวณ hyomandibular E1=maxilla, E2= premaxilla, E3= palatine,
E4=pterygoid, E5=entopterygoid, E6=symplectic, E7=quadrate,
E8=hyomandibular, E9=metapterygoid, E10=articular, E11=dentary



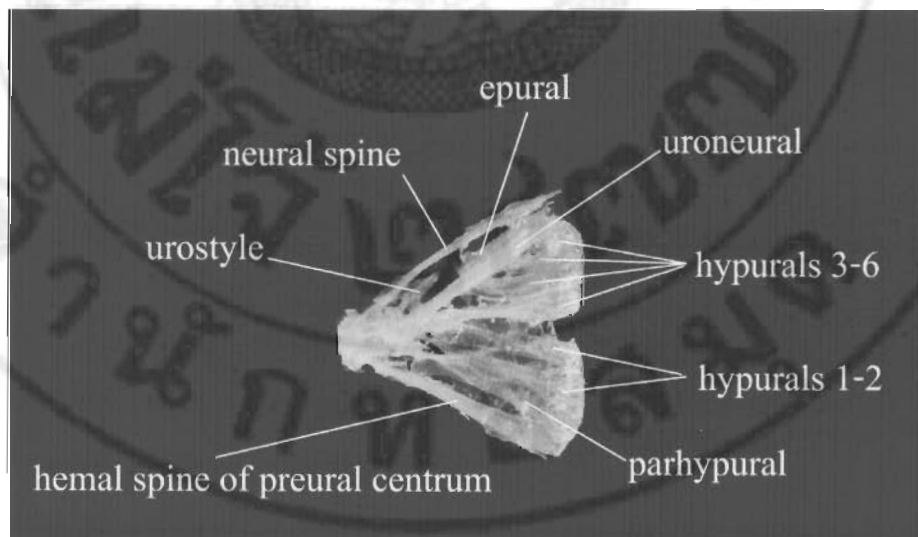
ภาพ 38 กระดูก complex vertebrae ของปลากระสุนสาละวิน
A. ด้านหน้า, B. ด้านข้าง, C. ด้านหลัง (ปลามีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)



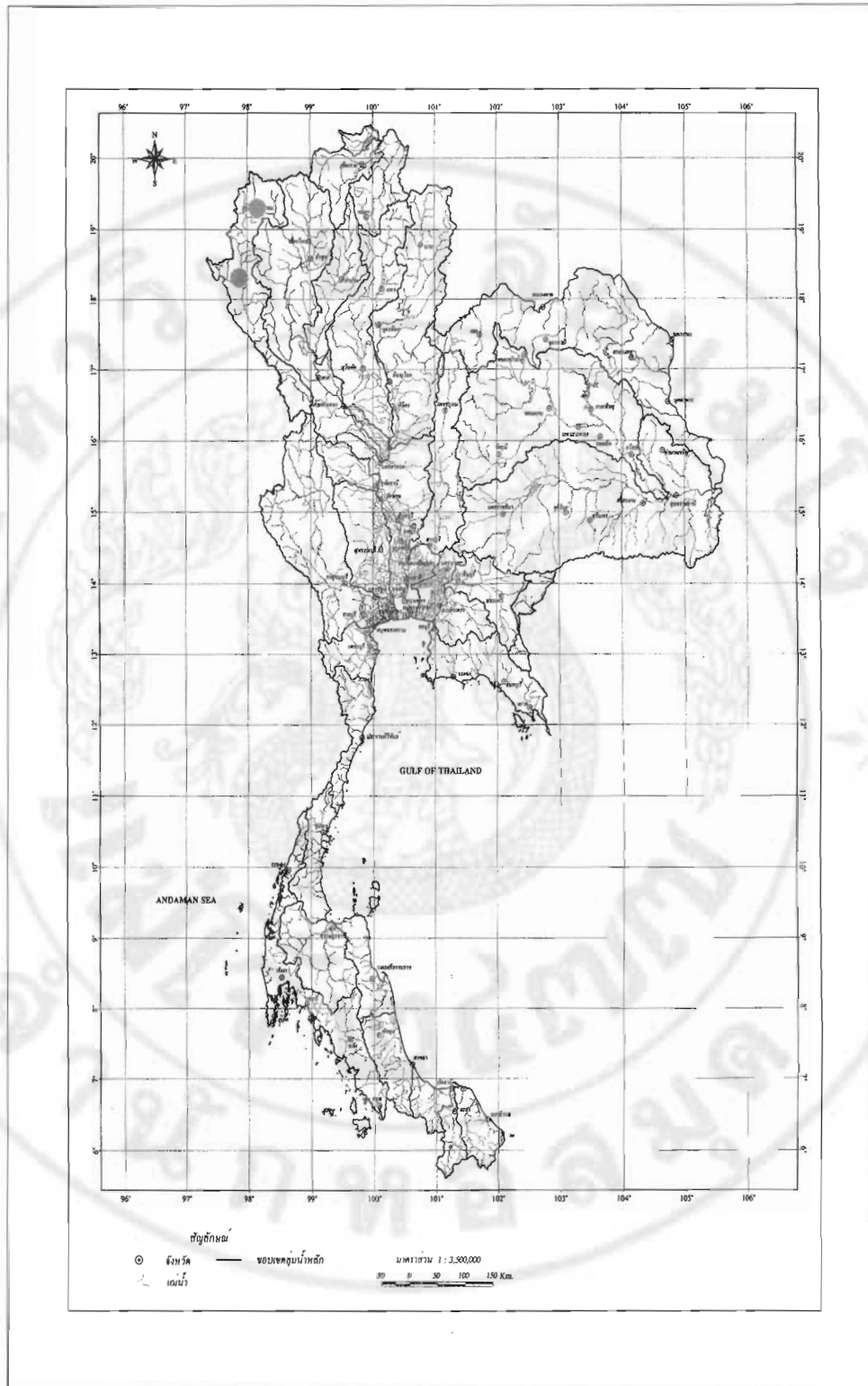
ภาพ 39 กระดูกบริเวณ hyoid ของปลากระสุนสาละวิน (ปลามีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)



ภาพ 40 กระดูกครีบหูของปลากระสูบสาละวิน (ปลามีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)



ภาพ 41 กระดูกครีบหางของปลากระสูบสาละวิน (ปลามีความยาวมาตรฐาน 75.2 มิลลิเมตร)



ภาพ 42 การแพร่กระจายของปลาทะเลในประเทศไทย

3. การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหาร

การศึกษาอัตราส่วนของความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียด

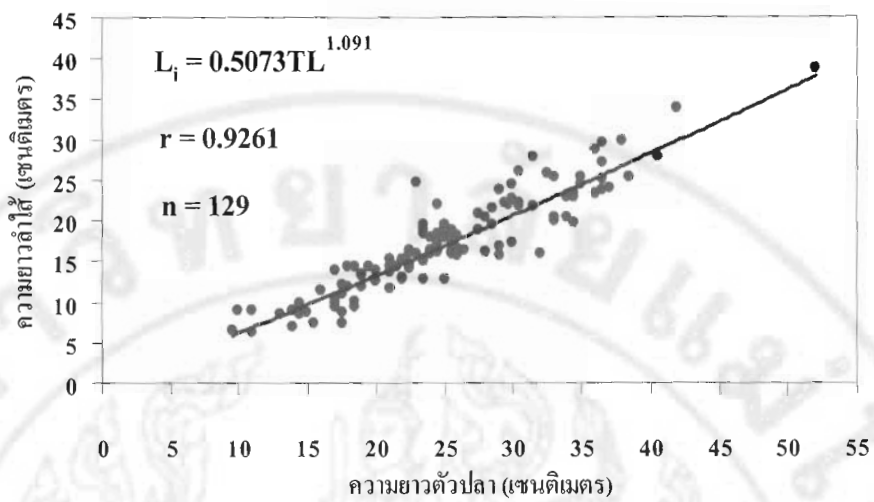
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดของปลา พบว่าจากตัวอย่างของปลากระสับซิดที่นำมาศึกษาจำนวน 129 ตัวอย่าง มีความยาวอยู่ในช่วง 9.5 – 52 เซนติเมตร มีความยาวเฉลี่ย 25.24 ± 7.50 เซนติเมตร โดยลำไส้มีความยาวอยู่ในช่วง 6.5 – 38.7 เซนติเมตร มีความยาวเฉลี่ย 17.41 ± 6.10 เซนติเมตร มีค่าสัดส่วนของความยาวปลาต่อความยาวลำไส้เฉลี่ยเท่ากับ $1: 0.65 \pm 0.16$ เซนติเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของปลา (TL) กับความยาวของลำไส้ (L_i) มีสมการดังนี้

$$L_i = 0.5073TL^{1.091}$$

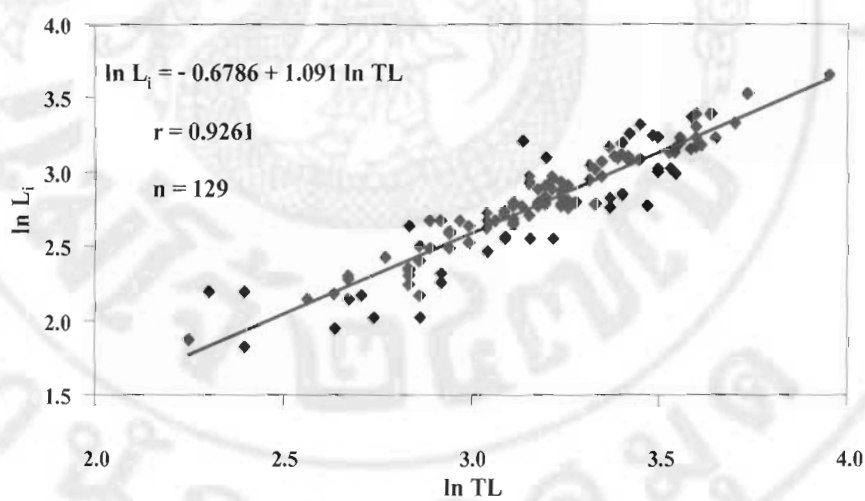
$$\ln L_i = -0.6786 + 1.091 \ln TL$$

$$r = 0.9261$$

จากสมการข้างต้นพบว่า ความยาวลำไส้ของปลากระสับซิดมีความแปรผันโดยตรงกับความยาวปลาถึงร้อยละ 92.61 คือ ความยาวลำไส้ของปลากระสับซิดผันแปรไปตามความยาวของลำตัวปลามาก (ภาพ 43)



ก.



ข.

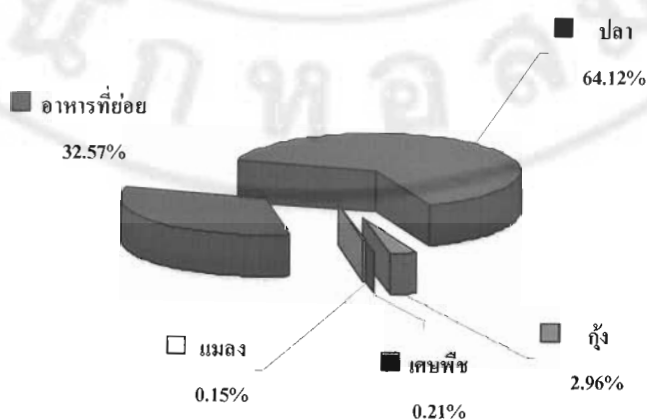
ภาพ 43 ก: ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดของปลากระสูบขีด
 ข: สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาวเหยียดของปลากระสูบขีด

การศึกษานชนิดและปริมาณของอาหารที่พบในกระเพาะอาหาร (stomach content)

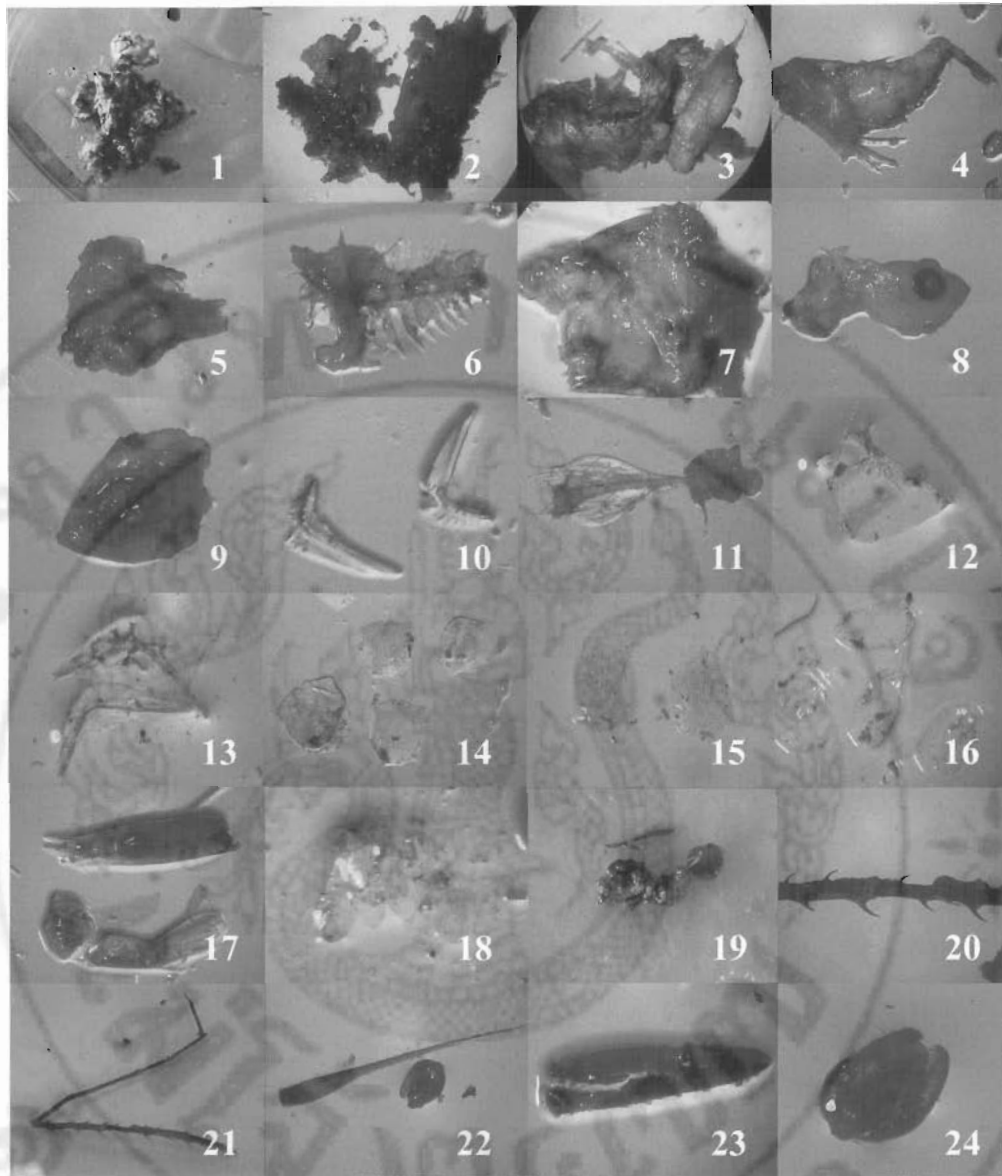
จากการวิเคราะห์อาหารในกระเพาะอาหารของปลากระต๊อบที่รวบรวมจากเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลจำนวน 126 ตัว เป็นเพศผู้ 58 ตัว เพศเมีย 68 ตัว พบว่าปลากระต๊อบมีลักษณะของกระเพาะอาหารเป็นถุงรูปตัวไอ (i-shape) ผนังค่อนข้างหนา โดยในปลาที่มีอาหารอยู่ในกระเพาะอาหารผนังของกระเพาะอาหารจะค่อนข้างบางเนื่องจากการขยายตัวของกระเพาะอาหาร (ภาพ 44) ปลากระต๊อบเป็นปลาที่กินเนื้อเป็นอาหาร โดยจะกินปลาเป็นกลุ่มหลัก รองลงมาคือกุ้งและแมลง โดยปลาที่พบคิดเป็นปริมาณร้อยละ 64 ของอาหารที่พบทั้งหมด ชนิดของปลาที่พบมากคือ ปลาเป็นแก้ว (*Parambassis siamensis*) รองลงมาคือปลาสร้อยขาว (*Henicorhynchus siamensis*) และปลาซ่า (*Labiobarbus lineatus*) กุ้งจะพบร้อยละ 3 โดยชนิดของกุ้งที่พบคือ กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*) ส่วนแมลงจะพบน้อยมาก โดยแมลงที่พบคือ นางพญามด และที่เหลือจะเป็นเศษอาหารที่ย่อยแล้ว 33% นอกจากนี้ยังพบเศษพืชโดยพืชที่พบได้แก่ ไม้ราบ หญ้า และเศษใบไม้ (ภาพ 46)



ภาพ 44 ลักษณะของกระเพาะอาหาร และลำไส้ของปลากระต๊อบ



ภาพ 45 เปอร์เซนต์ร้อยละของอาหารที่พบในกระเพาะปลากระต๊อบทั้งหมด



ภาพ 46 อาหารที่พบในกระเพาะอาหารของปลากระสับซิด (1-2) ลักษณะของอาหารในกระเพาะอาหารของปลากระสับซิด (3) ปลาสร้อยขาว *Henicorhynchus siamensis* (4-7) ส่วนลำตัวของปลาแป้นแก้ว *Parambasis siamensis* (8-9) ส่วนหัวของปลาแป้นแก้ว (10) กระดุก preopercle ของปลาแป้นแก้ว (11) กระดุก urohyal ของปลาแป้นแก้ว (12) กระดุก opercle ของปลาสร้อยขาว (13) กระดุก preopercle ของปลาสร้อยขาว (14) เกล็ดของปลาสร้อยขาว (15-16) เกล็ดของปลาซ่า *Labiobarbus lineatus* (17) ส่วนหัวและลำตัวของกุ้งฝอย *Macrobrachium lanchesteri* (18) ส่วนหางของกุ้งฝอย (19) นางพญามด (20-21) ส่วนลำต้นของต้นไมยราพ (22) เศษหญ้าและดอกหญ้า (23) เศษใบไม้ (24) ดอกหญ้า

4. การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์

การศึกษาความคดของไข่

จากการศึกษาปลากระดุกชนิดเพศเมียจำนวน 52 ตัว มาทำการนับจำนวนไข่ แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและปริมาณความคดไข่ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและปริมาณความคดไข่ โดยปลาที่มีความยาวตั้งแต่ 26.0 – 52.0 เซนติเมตร ขนาดความยาวเฉลี่ย 33.83 ± 4.37 เซนติเมตร มีความคดไข่ตั้งแต่ 2,347 – 123,088 ฟอง ความคดไข่เฉลี่ย $31,631 \pm 22,341$ ฟอง มีขนาดไข่เฉลี่ย 0.17 ± 0.07 เซนติเมตร ได้ค่าดังสมการนี้ (ภาพ 47)

$$F = 0.0623L^{3.6662}$$

$$\ln F = -2.7758 + 3.6662 \ln L$$

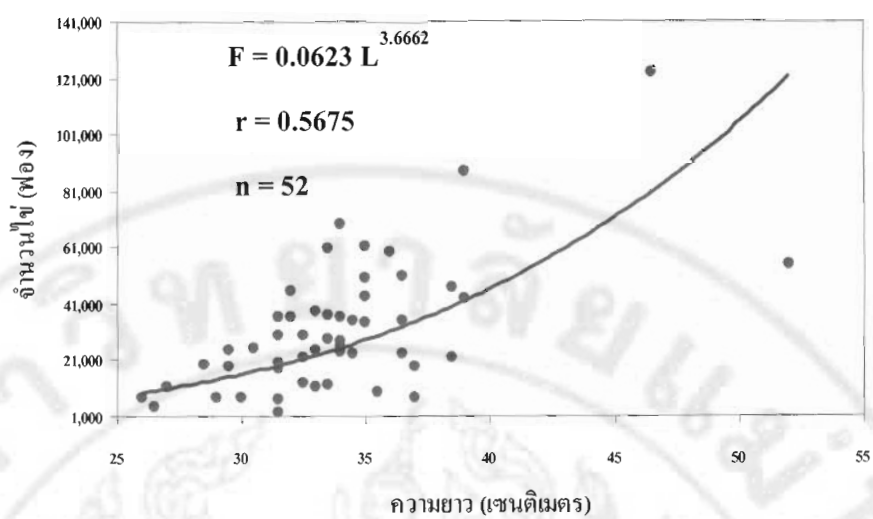
$$r = 0.5675$$

และเมื่อนำมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและปริมาณความคดไข่ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและปริมาณความคดไข่ โดยปลาน้ำหนักตั้งแต่ 185 – 1,600 กรัม มีน้ำหนักเฉลี่ย 440.60 ± 225.76 กรัม ได้ค่าดังสมการนี้ (ภาพ 48)

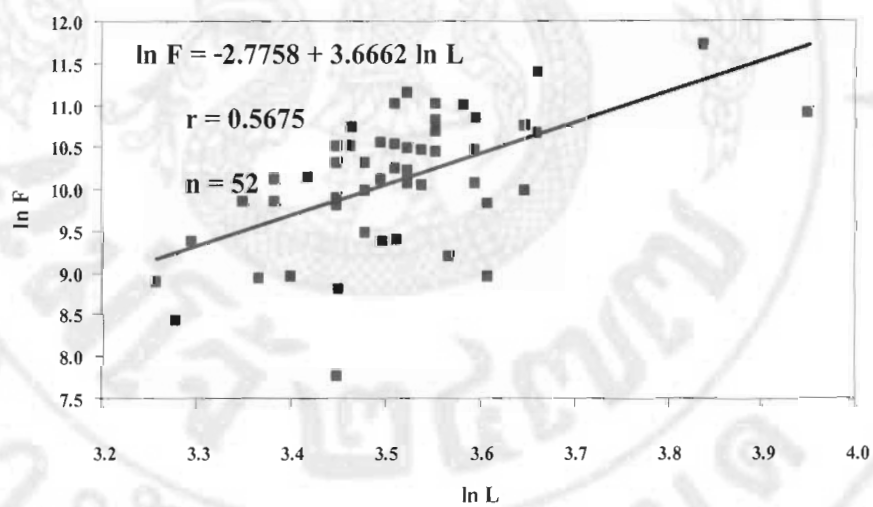
$$F = 9.0759W^{1.3152}$$

$$\ln F = 2.2056 + 1.3152 \ln W$$

$$r = 0.6321$$



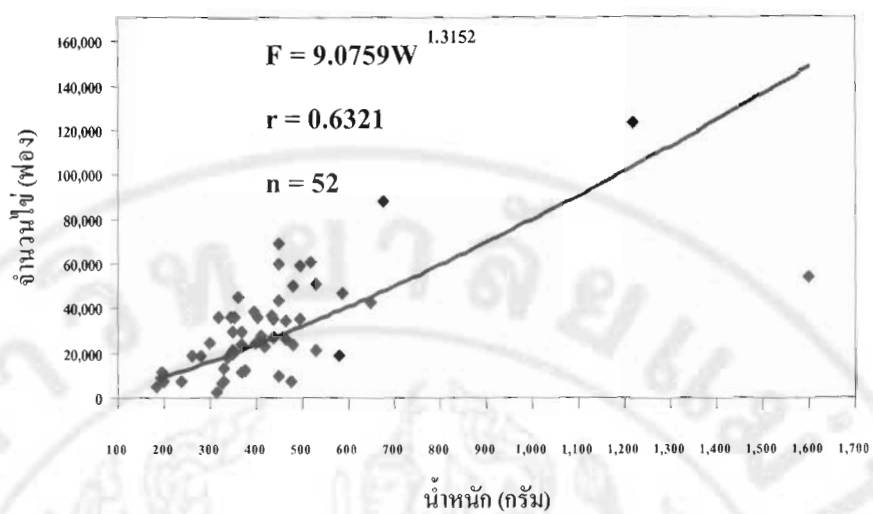
ก.



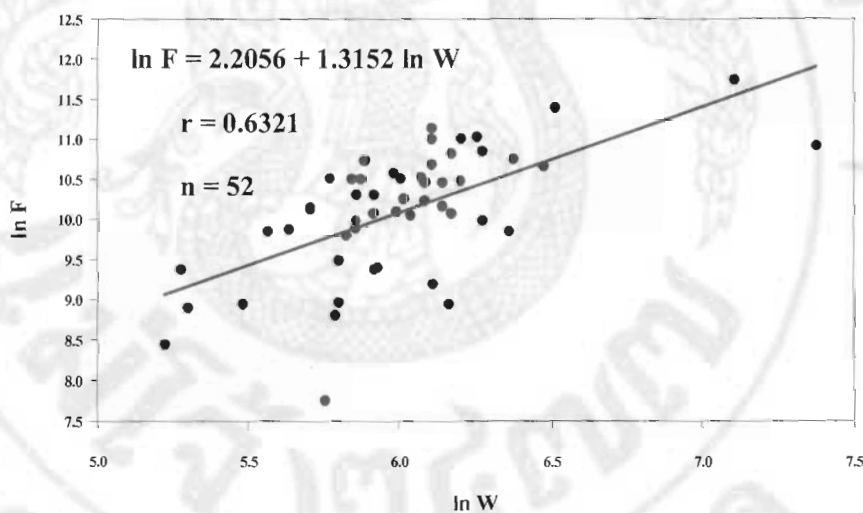
ข.

ภาพ 47 ก: ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและปริมาณความคกไข่ของปลากะตูดในช่วง
เดือนตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549

ข: สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและปริมาณความคกไข่ของปลากะตูดในช่วงเดือน
ตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549



ก.



ข.

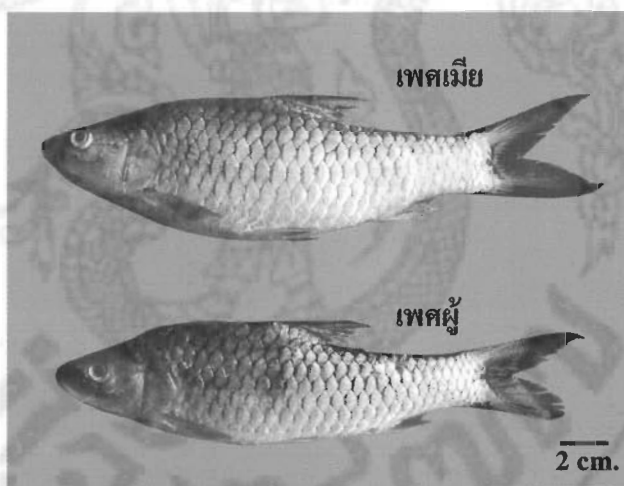
ภาพ 48 ก: ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและปริมาณความดกไข่ของปลากระสูบขีดในช่วง
เดือนตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549

ข: สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและปริมาณความดกไข่ของปลากระสูบขีดในช่วงเดือน
ตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549

การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ และสัดส่วนเพศของปลา

ความแตกต่างระหว่างเพศ

จากการศึกษาสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศของปลากระสับชิด โดยดูจากลักษณะภายนอก และลักษณะภายในได้ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ พบว่าลักษณะภายนอกของเพศเมียส่วนท้องจะอูมเป่ง ลำตัวจะป้อมกว่าเพศผู้ ส่วนในเพศผู้ลำตัวจะเรียวยาวกว่า เมื่อรีดที่ท้องเบาๆ จะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นไหลออกมา ส่วนการสังเกตจากลักษณะของดิ่งเพศจะไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเนื่องจากทั้งเพศผู้และเพศเมียจะมีลักษณะของดิ่งเพศที่คล้ายกัน โดยจะมีลักษณะเป็นช่องเล็กๆ อยู่ด้านหลังรูก้น (anus) ส่วนลักษณะภายในพบว่า อวัยวะสืบพันธุ์ของปลาเพศเมีย (รังไข่) มีลักษณะเป็นพู 2 พู ยาวขนานไปตามลำตัวอยู่ทางด้านบนของช่องท้อง ไข่มีลักษณะสีเหลืองเข้ม กลม ขนาดเล็ก ในเพศผู้อวัยวะมีลักษณะเป็นพูหยัก มีสีขาวขุ่น



ภาพ 49 ลักษณะของปลากระสับชิดเพศเมีย และเพศผู้

สัดส่วนเพศ

จากการศึกษาอัตราส่วนเพศของปลากระสับชิด จำนวนทั้งหมด 449 ตัว เป็นเพศผู้ 210 ตัว เพศเมีย 239 ตัว พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียได้ค่าเฉลี่ยเป็น 1: 0.88 และเมื่อนำไปทดสอบกับค่า Chi-square test (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยตั้งสมมติฐานว่า ปลาเพศผู้และปลาเพศเมียมีสัดส่วนเท่ากันที่ 1: 1 จากการทดสอบพบค่า χ^2 ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.87 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า χ^2 ที่เปิดจากตาราง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.36 ที่ $df = 13$ แสดงว่าสัดส่วนเพศมีค่าเท่ากับ 1: 1 ดังนั้นอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปลากระสับชิดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลไม่มีความแตกต่างกัน

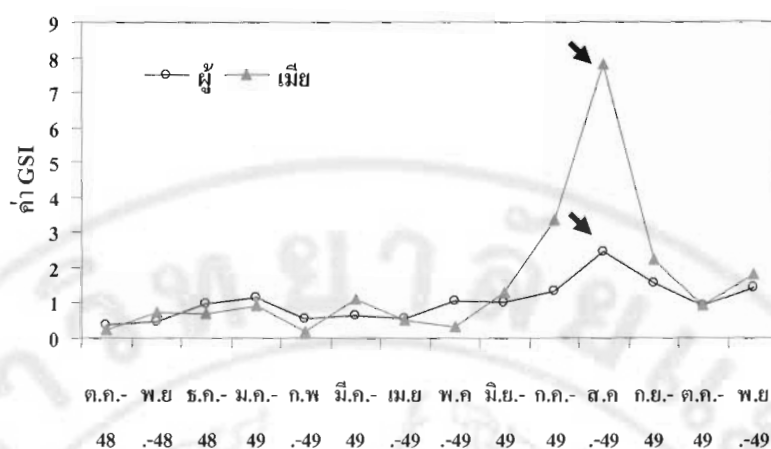
ตาราง 5 สัดส่วนเพศของปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่จันทน์ชลในช่วงเดือนตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549

เดือน	เพศเมีย (ตัว)	เพศผู้ (ตัว)	รวม (ตัว)	ค่าเฉลี่ย (ตัว)	สัดส่วน เพศ	ค่า chi-square
ตุลาคม 2548	18	14	32	16	1 : 0.78	0.50
พฤศจิกายน 2548	16	15	31	15.5	1 : 0.94	0.03
ธันวาคม 2548	21	13	34	17	1 : 0.62	1.88
มกราคม 2549	22	8	30	15	1 : 0.36*	6.53
กุมภาพันธ์ 2549	17	13	30	15	1 : 0.76	0.53
มีนาคม 2549	17	16	33	16.5	1 : 0.94	0.03
เมษายน 2549	12	18	30	15	1 : 1.50	1.20
พฤษภาคม 2549	16	14	30	15	1 : 0.88	0.13
มิถุนายน 2549	15	18	33	16.5	1 : 1.20	0.27
กรกฎาคม 2549	15	17	32	16	1 : 1.13	0.13
สิงหาคม 2549	15	17	32	16	1 : 1.13	0.13
กันยายน 2549	17	18	35	17.5	1 : 1.06	0.03
ตุลาคม 2549	22	11	33	16.5	1 : 0.50*	3.67
พฤศจิกายน 2549	16	18	34	17	1 : 1.13	0.12
รวม	239	210	449	224.5	1 : 0.88	1.87

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างที่ 0.05

การศึกษาความสมบูรณ์เพศ โดยค่า Gonadosomatic Index (GSI)

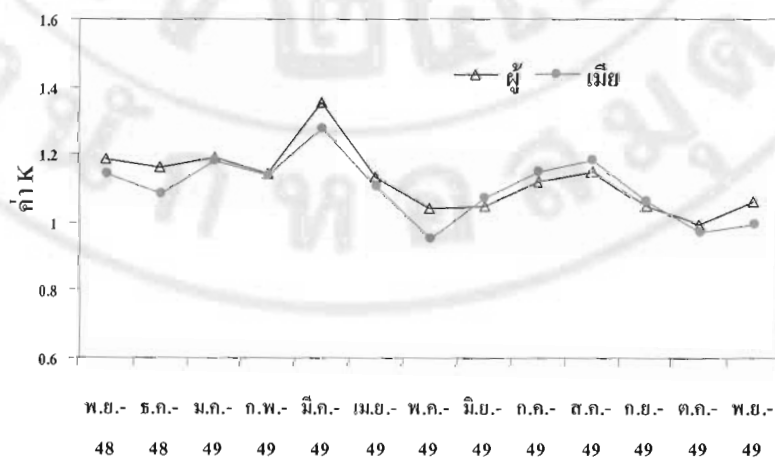
การศึกษาความสมบูรณ์เพศของปลาโดยค่า Gonadosomatic Index (GSI) โดยใช้ปลากระสูบขีดจำนวน 438 ตัว เป็นเพศผู้ 209 ตัว และเพศเมีย 229 ตัว พบว่าในเดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มีค่า GSI สูงทั้งในปลาเพศเมียและปลาเพศผู้ โดยในเดือนสิงหาคมมีค่าความสมบูรณ์เพศสูงที่สุดในปลาเพศเมียและเพศผู้ โดยในปลาเพศเมียมีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศอยู่ในช่วง 0.2481 – 7.7859 มีค่าเฉลี่ย 1.5826 ± 1.9856 ส่วนในปลาเพศผู้มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศอยู่ในช่วง 0.372 – 2.4794 มีค่าเฉลี่ย 1.0422 ± 0.5585 (ภาพ 50)



ภาพ 50 ค่า Gonadosomatic Index (GSI) ของปลากระต๊อบชนิดเพศผู้ และเพศเมียในช่วงเดือนตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549

การศึกษาความสัมพันธ์ความสมบูรณ์ของปลา (Coefficient of condition, K)

จากการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา (K) จำนวน 459 ตัว เป็นเพศผู้ 210 ตัว และเพศเมีย 249 ตัว มีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเพศเมียอยู่ในช่วง 0.9502 – 1.2797 มีค่าเฉลี่ย 1.1029 ± 0.0899 ส่วนเพศผู้มีค่าอยู่ในช่วง 0.9954 – 1.3551 มีค่าเฉลี่ย 1.1317 ± 0.0918 ซึ่งทั้งในเพศผู้และเพศเมียมีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลามีค่าใกล้เคียงกัน โดยจะมีค่าสูงขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน และในเดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม โดยในเดือนมีนาคมมีค่าสูงที่สุด (ภาพ 51)



ภาพ 51 ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลากระต๊อบชนิด (Coefficient of condition, K) เพศผู้ และเพศเมียในช่วงเดือนตุลาคม 2548 – เดือนพฤศจิกายน 2549

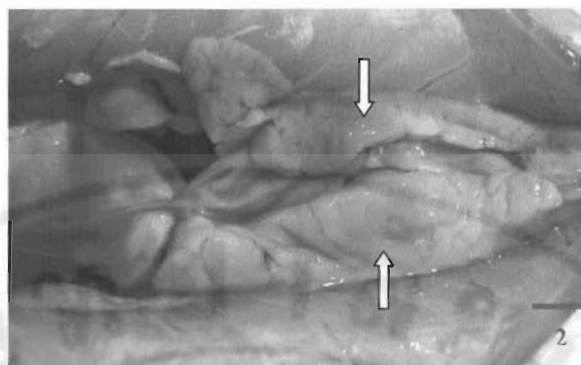
การศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad Development)

จากการศึกษาปลากกระสุนชนิดเพศผู้และเพศเมีย โดยทำการผ่าดูถุงน้ำเชื้อ และรังไข่เพื่อตรวจสอบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ด้วยสายตา และจากการสังเกตลักษณะการพัฒนาของเนื้อเยื่ออวัยวะสืบพันธุ์จากสไลด์เนื้อเยื่อ โดยใช้วิธีการแบ่งระยะการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ตามวิธีการของ Steopoe (1967) สามารถอธิบายผลได้ดังนี้

เพศผู้ (Male)

จากตัวอย่างปลากกระสุนชนิดเพศผู้จำนวน 209 ตัว เมื่อผ่าตัดตรวจสอบการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งสังเกตได้จากตาเปล่า และการตรวจดูระยะการพัฒนาของเนื้อเยื่ออวัยวะสืบพันธุ์จากสไลด์ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา พบว่าอวัยวะเพศผู้ของปลากกระสุนแบ่งเป็น 2 พู ทอดตัวไปตามแนวยาวของช่องท้องขนานไปตามแนวความยาวของไต ยึดติดกับผนังช่องท้องด้วยเนื้อเยื่อ mesorchium ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ อัณฑะ (testis) และท่อนำน้ำเชื้อ (sperm duct) โดยท่อนำน้ำเชื้อจะนำน้ำเชื้อไปเปิดออกที่ท่อรวม (urogenital pore) ซึ่งเป็นทางออกของน้ำเชื้อและของเสีย ซึ่งในแต่ละพูของอัณฑะจะล้อมรอบด้วย tunica albuginea บางๆ ภายในมี seminiferous tubule ขดเป็นวง ภายใน seminiferous tubule จะมีเชื้อตัวผู้ (spermatogonia) และมีกระบวนการสร้างเชื้อตัวผู้ (spermatogenesis) ตลอดท่อ

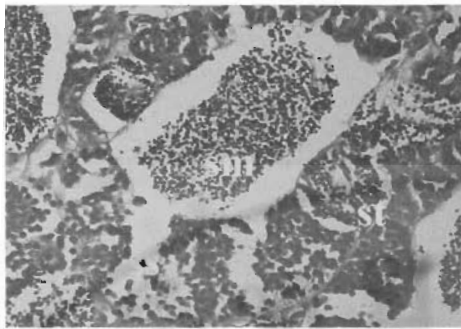
จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัณฑะปลากกระสุนในเขื่อนแม่จันทน์สมบูรณ์ชล พบว่าการเปลี่ยนแปลงของอัณฑะในแต่ละเดือนไม่แตกต่างกันมากนัก โดยภายในอัณฑะจะมีการสร้างน้ำเชื้อตลอด และจะสร้างมากขึ้นในช่วงฤดูวางไข่ จึงทำให้อัณฑะขยายขนาดมากขึ้น ซึ่งเกิดจากการขยายตัวของ seminiferous tubule หลังจากมีการผสมพันธุ์และปล่อยน้ำเชื้อออกไปแล้วจะเห็น sertoli cell ชัดเจน ซึ่งมีหน้าที่ทำลายน้ำเชื้อที่ตกค้างภายในอัณฑะให้หมดไป



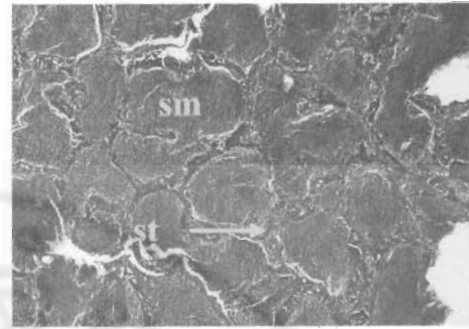
ภาพ 52 ลักษณะอวัยวะของปลากระสูบขีดเพศผู้

ภาพ	ลักษณะการพัฒนาระยะของเนื้อเยื่ออวัยวะปลากระสูบขีด
53 (1)	อวัยวะอยู่ในระยะ developed ซึ่งภายในท่อ seminiferous tubule (st) ที่ขยายขนาดใหญ่ขึ้น จะมี second spermatocyte (ss) และมองเห็น spermatid (sm) กระจายอยู่ทั่วไป โดยจะพบ spermatid (sm) อยู่ที่บริเวณกลางท่อ seminiferous tubule (st)
53 (2)	อวัยวะอยู่ในระยะ developing มองเห็น spermatid (sm) จำนวนมากอยู่ภายในแต่ละท่อ seminiferous tubule (st) ที่ขยายขนาดขึ้น
53 (3)	อวัยวะอยู่ในระยะ developing โดยจะมองเห็น spermatid (sm) จำนวนมากอยู่ภายในแต่ละท่อ seminiferous tubule (st) ที่ขยายขนาดขึ้น
53 (4)	อวัยวะอยู่ในระยะ spawning มีความพร้อมที่จะสืบพันธุ์ โดยจะพบตัว sperms (sp) อัดกันอยู่อย่างหนาแน่น ภายในท่อ seminiferous tubule (st) ที่ขยายขนาดใหญ่ขึ้น
53 (5)	อวัยวะอยู่ในระยะ gravid มีความพร้อมที่จะสืบพันธุ์ โดยจะพบตัว sperms (sp) อัดกันอยู่อย่างหนาแน่น
53 (6)	อวัยวะอยู่ในระยะ gravid โดยจะพบตัว sperms (sp) อัดกันอยู่อย่างหนาแน่น โดยจะติดสีน้ำเงินเข้ม และจะเห็นส่วนหาง (t) ของ sperm ซึ่งติดสีชมพูอ่อน
53 (7)	อวัยวะอยู่ในระยะ spawning โดยจะพบตัว sperm (sp) อยู่กันอย่างหลวมๆ เนื่องจากบางส่วนถูกปล่อยออกไปในช่วงของการผสมพันธุ์
53 (8)	อวัยวะอยู่ในระยะ spent มองเห็นผนังอวัยวะชัดเจน เนื่องจากการยุบลงของท่อ seminiferous tubule (st) ได้ปล่อยน้ำเชื้อออกไปมากแต่ยังคงมองเห็น sperms (sp) บางส่วนกระจายอยู่บ้าง

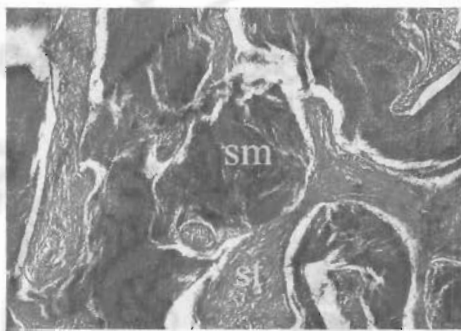
หมายเหตุ: seminiferous tubule (st), second spermatocyte (ss), spermatid (sm), sperms (sp)



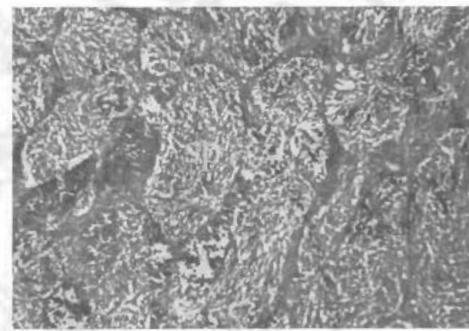
40X (1)



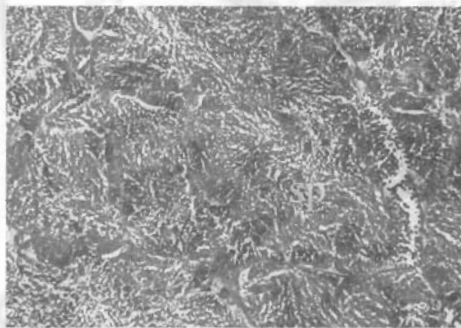
40X (2)



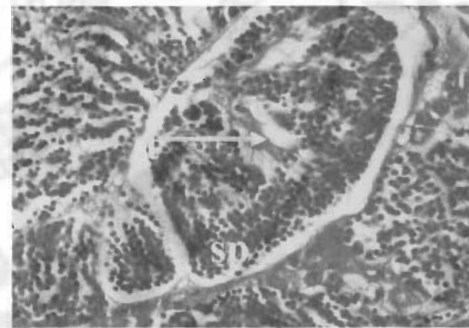
40X (3)



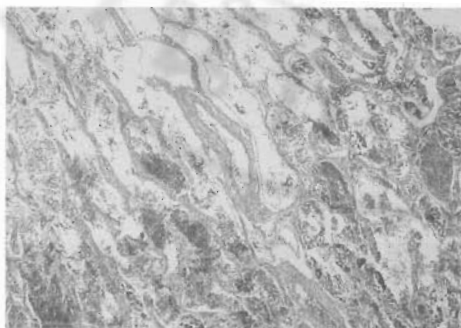
40X (4)



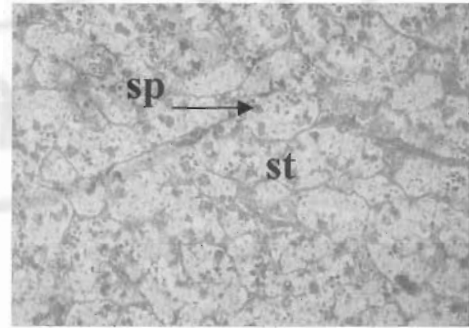
40X (5)



40X (6)



40X (7)



40X (8)

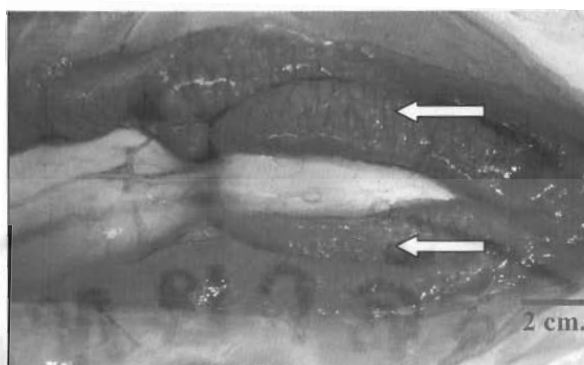
ภาพ 53 ลักษณะการพัฒนาของเนื้อเยื่อชั้นตะปตากระสวยชนิด

จากการตรวจสอบการพัฒนาของอวัยวะด้วยสายตา ร่วมกับการตรวจสอบระยะจากสไลด์ เนื้อเยื่อ พบว่า อวัยวะมีการพัฒนาตลอดระยะเวลาของการศึกษา ในช่วงเดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน โดยระยะการพัฒนาในแต่ละเดือนจะไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนในช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน เป็นช่วงที่มีความพร้อมในการผสมพันธุ์ ซึ่งในช่วงนี้ส่วนใหญ่จะพบระยะการพัฒนาของอวัยวะอยู่ในระยะ gravid และ spawning และในช่วงเดือนตุลาคม – เดือนธันวาคม จะพบระยะ spent และ resting เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังพบบางส่วนเข้าสู่ระยะแรกของการพัฒนา

เพศเมีย (Female)

จากตัวอย่างปลากระสุนชนิดเพศเมียจำนวน 249 ตัว เมื่อผ่าตัดตรวจดูการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งสังเกตได้จากตาเปล่า และการตรวจดูระยะการพัฒนาของเนื้อเยื่ออวัยวะสืบพันธุ์จากสไลด์ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา พบว่า

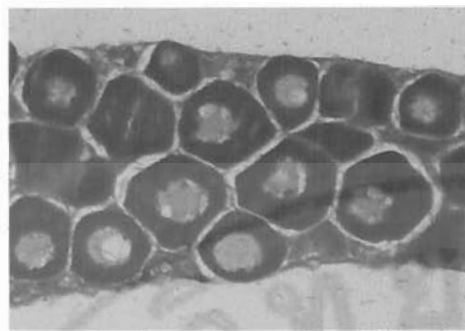
อวัยวะเพศเมียของปลากระสุนชนิดแบ่งเป็น 2 พู ไข่อ่อนจะมีสีครีม ไข่มิมีขนาดเล็ก เมื่อไขแก่จะมีขนาดใหญ่ขึ้น ไขมีสีเหลืองเข้ม โดยรังไข่จะทอดตัวไปตามแนวยาวของช่องท้องขนานไปตามแนวความยาวของไต ยึดติดกับผนังช่องท้องด้วยเนื้อเยื่อ mesovarium ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ รังไข่ (ovary) และท่อนำไข่ (oviduct) โดยท่อนำไข่จะนำไปเปิดออกที่ท่อรวม (urogenital pore) ซึ่งเป็นทางออกของไข่และของเสีย ซึ่งในแต่ละพูของรังไข่จะถูกหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เรียกว่า tunica albuginea และมีกล้ามเนื้อเรียบแทรกอยู่โดยรอบ ผนังรังไข่ด้านในมีเนื้อเยื่อชั้นบุผิว โดยรอบ โดยมีลักษณะเป็นหีบยื่นจากผนังสู่กึ่งกลางของรังไข่เรียกว่า ovigerous fold ภายในหีบมีเซลล์สืบพันธุ์เบื้องต้น (primordial germ cell) ซึ่งจะเจริญเป็น oogonia และเมื่อเริ่มกระบวนการสร้างไข่ เซลล์ชั้น germinal epithelium จะเจริญล้อมรอบ oogonia ได้โครงสร้างที่เรียกว่า follicle ขบวนการสร้างไข่ (oogenesis) เริ่มจาก oogonia เพิ่มจำนวนขึ้นโดยแบ่งตัวแบบ meiosis และเพิ่มขนาดของเซลล์ได้ primary oocyte แล้วสะสม yolk ภายในเซลล์ได้เป็น follicle ซึ่งมีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือชั้นนอกสุดเรียกว่า theca ถัดเข้ามาเป็นชั้น granulosa และระหว่างสองชั้นมี zona radiata คั่นอยู่ เมื่อสะสม yolk เรียบร้อยแล้วก็จะเริ่มแบ่งเซลล์แบบ meiosis โดยจะแบ่งที่นิวเคลียสได้ germinal vesicle ขนาดใหญ่กลางเซลล์ ต่อมาเกิด germinal vesicle breakdown จะได้ oocyte กลายเป็นไข่ (ovum) เมื่อถึงฤดูกาล และมีสิ่งกระตุ้น ก็จะเกิดการตกไข่ (ovulation) ถ้าไม่เกิดการตกไข่ ไข่ก็จะสลายตัวโดย granulosa cell จะทำลาย oocyte โดยขบวนการ phagocytosis เพื่อเริ่มต้นการเจริญของไข่ในฤดูกาลต่อไป



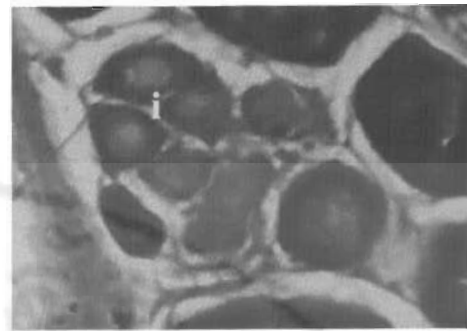
ภาพ 54 ลักษณะของรังไข่ปลากระสูบขีดเพศเมีย

- | ภาพ | ลักษณะการพัฒนาของเนื้อเยื่อรังไข่ปลากระสูบขีด |
|--------|--|
| 55 (1) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ immature เม็ดไข่ม้วนมีขนาดเล็กมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลางเซลล์ |
| 55 (2) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ immature (i) ไข่ม้วนมีขนาดเล็กอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ยังเป็น oogonia มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันล้อมรอบ |
| 55 (3) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ maturing ภายใน nucleus (nu) จะพบ provitelline nucleoli (pn) ที่ขอบของนิวเคลียส ไซโทพลาซึมจะติดสีน้ำเงินจางลง ส่วนนิวเคลียสจะติดสีเทา |
| 55 (4) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ developed จะมองเห็น fat vacuole (fv) และ yolk granules (yg) เพิ่มขึ้นกระจายใกล้ขอบผนังไข่ cytoplasm (c) จะติดสีน้ำเงินปนเทา ส่วน nucleus (nu) จะติดสีชมพู และจะเห็น follicular cell (fc) ชัดเจน |
| 55 (5) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ gravid ภายใน ไซโทพลาซึมของไข่จะเต็มไปด้วย fat vacuole (fv) และ yolk granules (yg) จะติดสีแดง ส่วน nucleus (nu) จะมีขนาดเล็กติดสีชมพู |
| 55 (6) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ spawning ซึ่งจะพบเม็ดไข่ม้วนในระยะ gravid (g) กระจายอยู่ และพบเม็ดไข่ม้วนในระยะ spawning (s) |
| 55 (7) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ spawning จะเห็นส่วนของ follicle (f) บางส่วนว่างเปล่า เนื่องจากไข่ม้วนปล่อยออกมา |
| 55 (8) | เนื้อเยื่อรังไข่อยู่ในระยะ spent จะเห็นส่วนของ follicle (f) ว่างเปล่าเนื่องจากไข่ม้วนปล่อยออกมา |

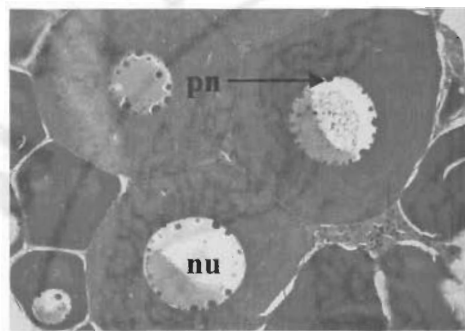
หมายเหตุ: nucleus (nu), provitelline nucleoli (pn), fat vacuole (fv), yolk granules (yg), cytoplasm (c), follicular cell (fc)



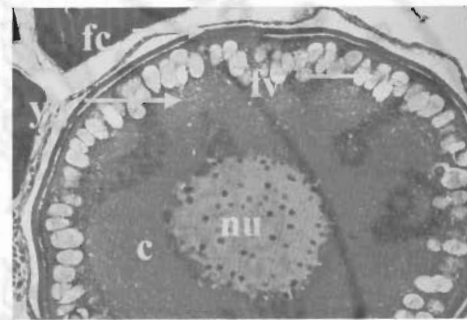
40X (1)



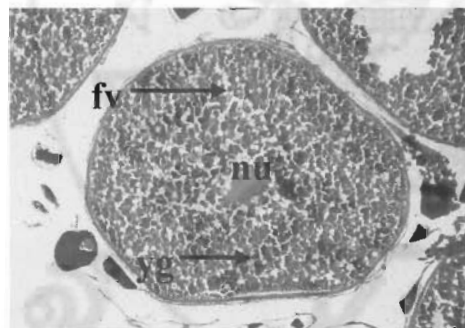
40X (2)



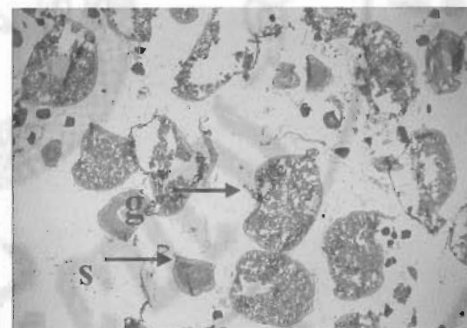
40X (3)



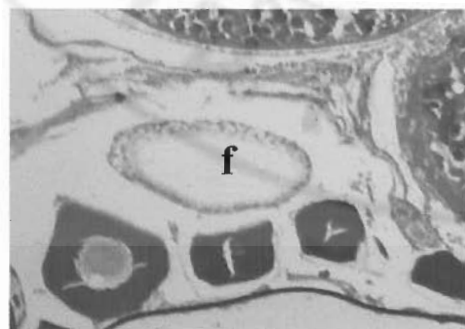
40X (4)



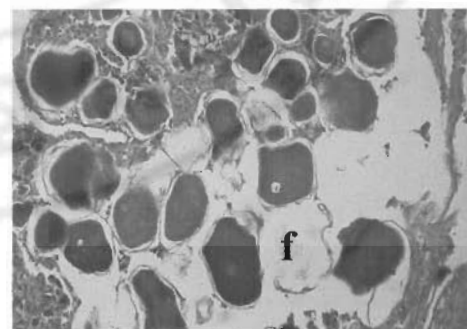
40X (5)



40X (6)



40X (7)



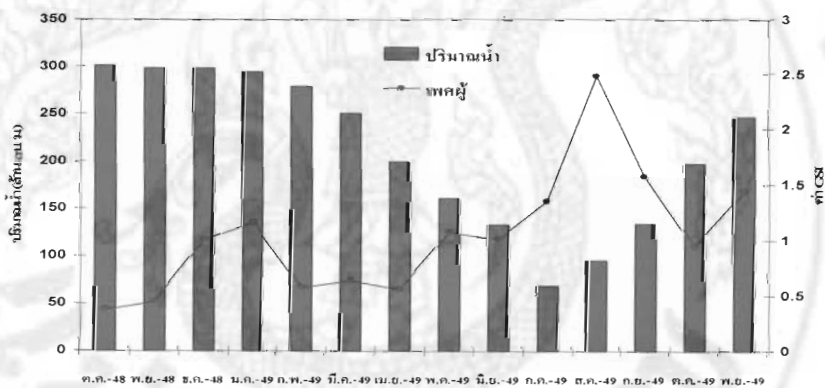
40X (8)

ภาพ 55 ลักษณะการพัฒนาของเนื้อเยื่อรังไข่ปลากระสุนชนิด

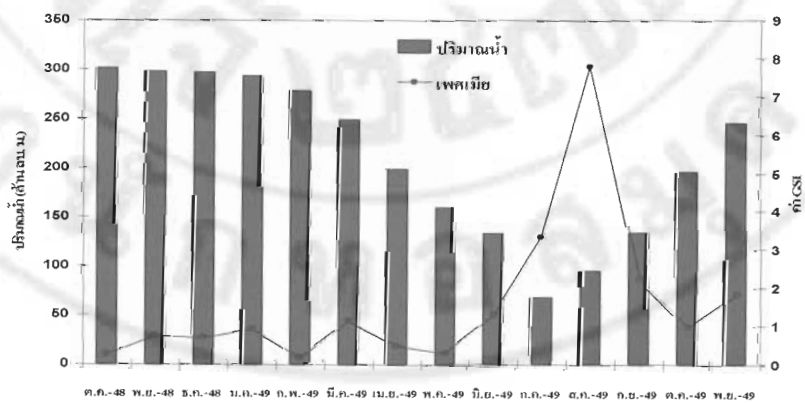
จากการตรวจสอบการพัฒนาของรังไข่ด้วยสไลด์ ร่วมกับการตรวจสอบระยะจากสไลด์ เนื้อเยื่อ พบว่า ในช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน ส่วนใหญ่จะพบระยะการพัฒนาของรังไข่อยู่ในระยะ developing, gravid และ spawning ส่วนในช่วงเดือนพฤศจิกายน - เดือนมกราคมจะพบไข่ในระยะ spent และ resting เป็นส่วนใหญ่ และเมื่อนำเนื้อเยื่อรังไข่มาส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์จะพบ follicle บางส่วนที่ว่างเปล่า และเริ่มเห็นไข่ในระยะแรก

ฤดูวางไข่และขนาดปลาเมื่อแรกเริ่มเจริญพันธุ์ (Spawning Season and First Maturity)

เมื่อนำข้อมูลจากกราฟของค่าความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index, GSI) ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา (Coefficient of condition, K) และข้อมูลปริมาณน้ำ พอที่จะทำนายถึงฤดูวางไข่ของปลากระดี่ในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลได้ ดังนี้ (ภาพ 56)



ก.

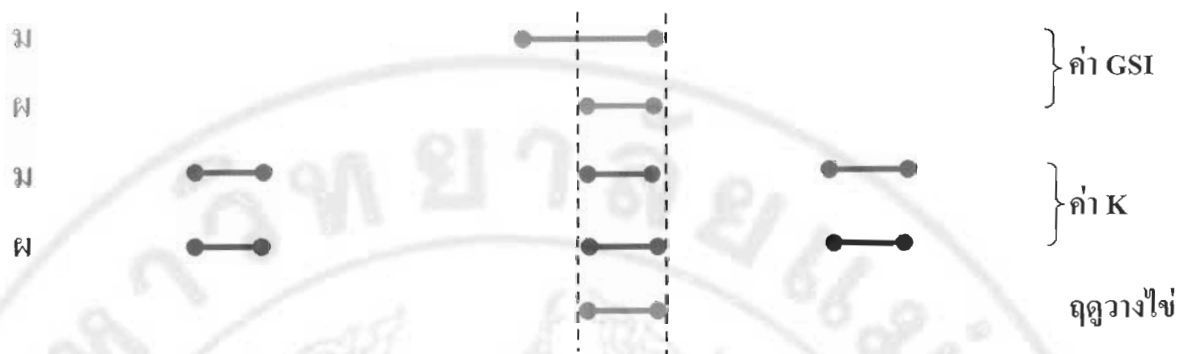


ข.

ภาพ 56 ก: ปริมาณน้ำกับค่า GSI ในปลากระดี่เพศผู้

ข: ปริมาณน้ำกับค่า GSI ในปลากระดี่เพศเมีย

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.



ภาพ 57 ฤดูวางไข่ของปลากะตูปืดเทศเมียบโดยพิจารณาจากค่า GSI และค่า K

จากระยะเวลาที่ศึกษาค่า K ประกอบกับค่า GSI และข้อมูลปริมาณน้ำ พบว่าฤดูวางไข่ของปลากะตูปืดอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ฤดูฝนและปริมาณน้ำในเขื่อนมีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยปลาจะวางไข่ได้ 1 ครั้งต่อปี และขนาดปลาแรกเริ่มเจริญพันธุ์ของปลากะตูปืดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลโดยดูจากปลาที่มีขนาดเล็กที่สุดที่มีไข่อยู่ในระยะ spawning คือขนาดความยาว 25 เซนติเมตร น้ำหนักตัว 170 กรัม

ส่วนความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำพบว่าปริมาณน้ำมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับค่า GSI ค่าความโปร่งแสงของน้ำ และอุณหภูมิของน้ำ ($P < 0.05$) โดยปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความโปร่งแสงของน้ำ และอุณหภูมิของน้ำลดลง และในขณะเดียวกันค่า GSI จะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณน้ำในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลเพิ่มขึ้น ส่วนค่า GSI จะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับค่าความโปร่งแสงของน้ำ ($P < 0.05$) โดยค่า GSI จะเพิ่มขึ้นเมื่อความโปร่งแสงของน้ำลดลง ส่วน pH และ DO พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตารางผนวก 2 - 6)

5. การศึกษาพลวัตประชากร

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวต่อความยาวเหยียดของปลา

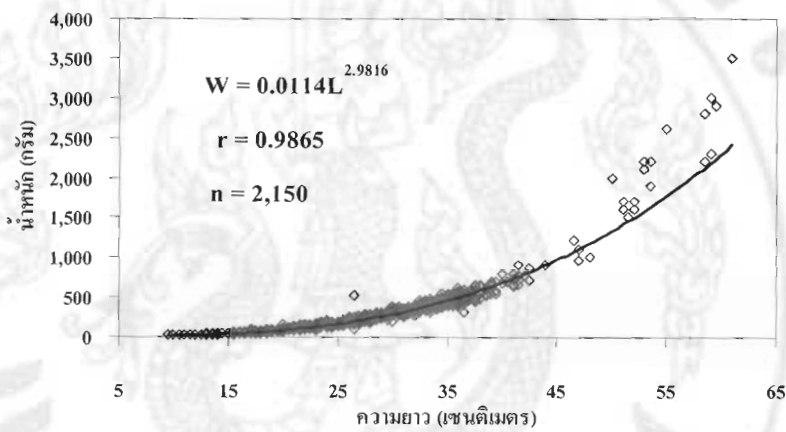
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวต่อความยาวเหยียดของปลากะตูปืดที่ได้จากการวางขาย โดยใช้ขายขนาดตา 5, 8 และ 16 เซนติเมตร และจากการรวบรวมข้อมูลปลากะตูปืดจากชาวประมงบริเวณหน้าเขื่อนฯ จำนวน 2,150 ตัว พบว่าปลากะตูปืดมีความยาวเหยียดอยู่ในช่วง 9.5 – 61 เซนติเมตร มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 15 – 3,500 กรัมมีความยาวเหยียดเฉลี่ย

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 25.18 ± 6.6 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 213.84 ± 243.03 กรัม ประชากรส่วนใหญ่ที่พบมีขนาดความยาวอยู่ระหว่าง 17.0 – 36.0 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวของปลากระสูบขีดแบบรวมเพศพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวเหยียดของปลา (ภาพ 58) ดังนี้

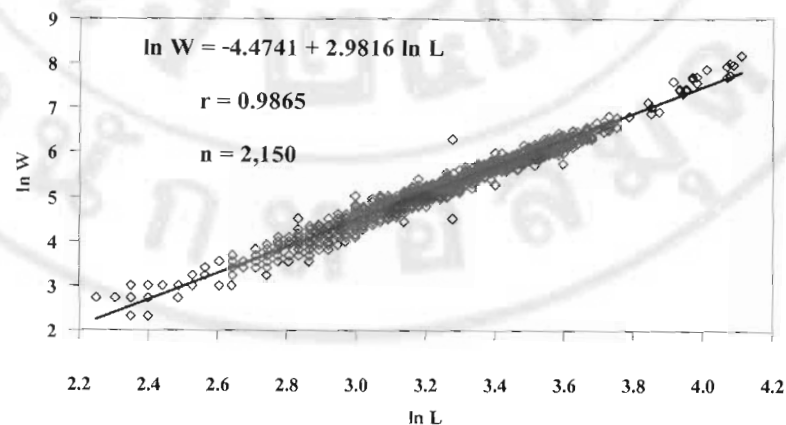
$$W = 0.0114L^{2.9816}$$

$$\ln W = -4.4741 + 2.9816 \ln L$$

$$r = 0.9865$$



ก.



ข.

ภาพ 58 ก: ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลากระสูบขีด
ข: สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลากระสูบขีด

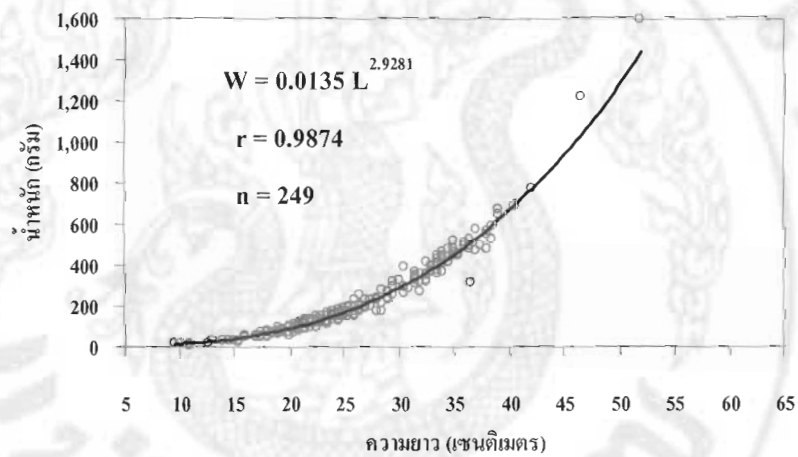
เทศเม็ย

จากการศึกษาปลาระดฐบชืดเทศเม็ย จำนวน 249 ตัว พบว่ามีความยาวเหยียดอยู่ในช่วง 9.5 – 52 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 15 – 1,600 กรัม มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 25.47 ± 6.96 เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 217.11 ± 188.0 กรัม เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวพบว่าปลาระดฐบชืดมีสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวปลา และสหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก (ภาพ 59) ดังนี้

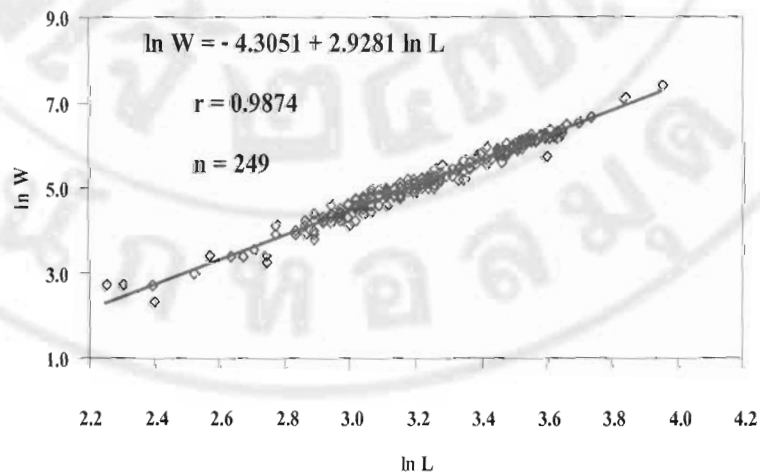
$$W = 0.0135L^{2.9281}$$

$$\ln W = -4.3051 + 2.9281 \ln L$$

$$r = 0.9874$$



ก.



ข.

ภาพ 59 ก: ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาระดฐบชืดเทศเม็ย

ข: สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาระดฐบชืดเทศเม็ย

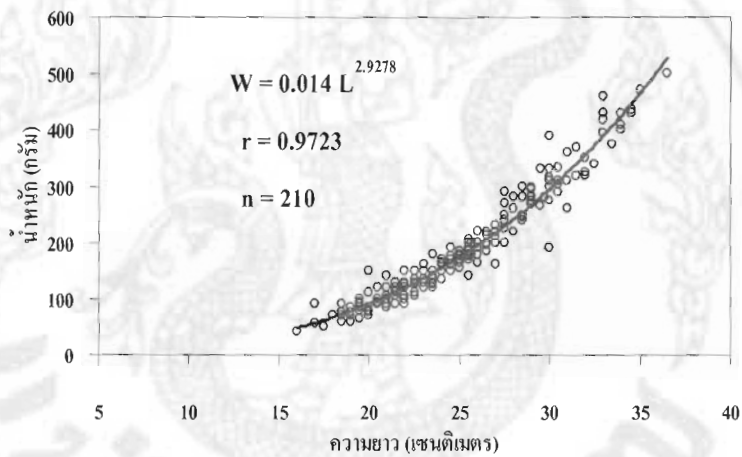
เพศผู้

จากการศึกษาปลากะสูบชนิดเพศผู้จำนวน 210 ตัว มีความยาวเหยียดอยู่ในช่วง 16 – 36.5 เซนติเมตร มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 40 – 500 กรัม มีความยาวเหยียดเฉลี่ย 24.84 ± 4.38 เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 186.88 ± 99.08 กรัม เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาว พบว่าปลากะสูบชนิดนี้มีสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวปลา และสหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก (ภาพ 60) ดังนี้

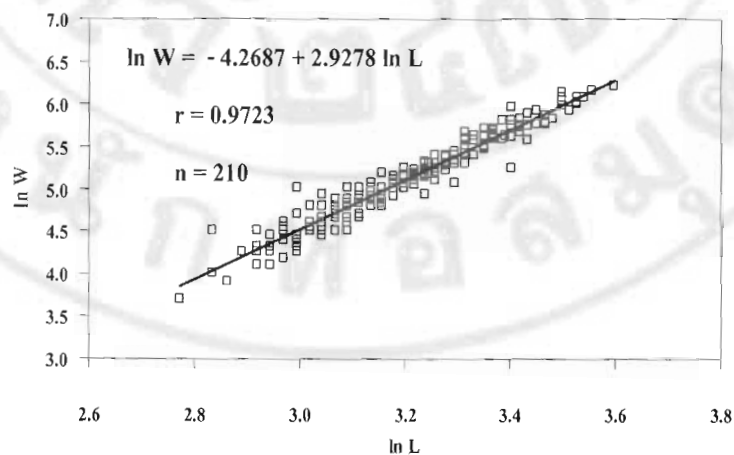
$$W = 0.014L^{2.9278}$$

$$\ln W = -4.2687 + 2.9278 \ln L$$

$$r = 0.9723$$



ก.



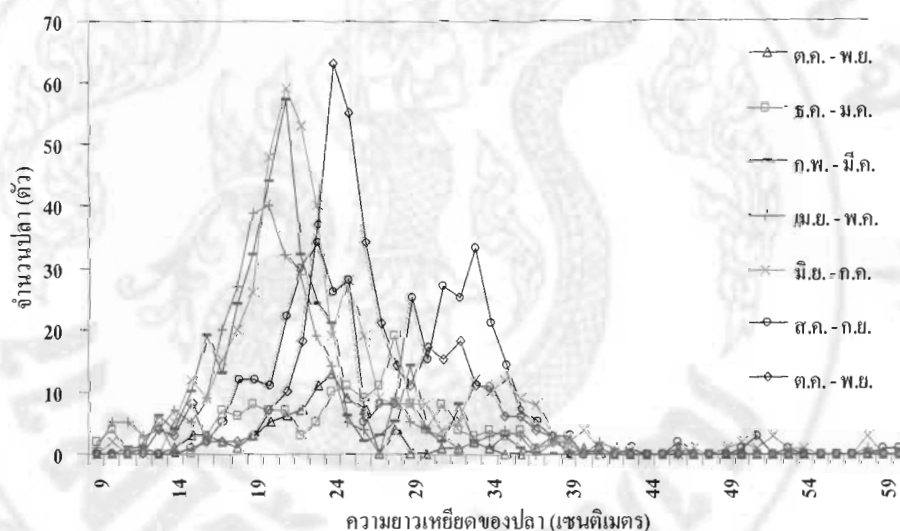
ข.

ภาพ 60 ก: ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลากะสูบชนิดเพศผู้

ข: สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลากะสูบชนิดเพศผู้

การกระจายโครงสร้างของขนาดประชากร

จากการศึกษาการกระจายโครงสร้างของขนาดประชากรปลากระต๊อบซิดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล พบว่า ประชากรปลาส่วนใหญ่มีขนาดความยาวตั้งแต่ 15 – 35 เซนติเมตร โดยกลุ่มประชากรที่พบมากมีขนาดความยาว 16 – 27 เซนติเมตร โดยจะพบในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม และเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนส่วนใหญ่จะพบปลาที่มีขนาดความยาว 29 – 36 เซนติเมตร และในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม เดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม และเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนจะพบปลาที่มีขนาด 20 – 25 เซนติเมตรเป็นส่วนใหญ่ โดยปลาที่พบที่มีขนาดเล็กสุดมีขนาดความยาว 9 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สุดมีขนาดความยาว 61 เซนติเมตร (ภาพ 61)



ภาพ 61 การแพร่กระจายของความยาวของปลากระต๊อบซิดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล ในช่วงเดือนตุลาคม 2548 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549

การประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต (Growth Parameters)

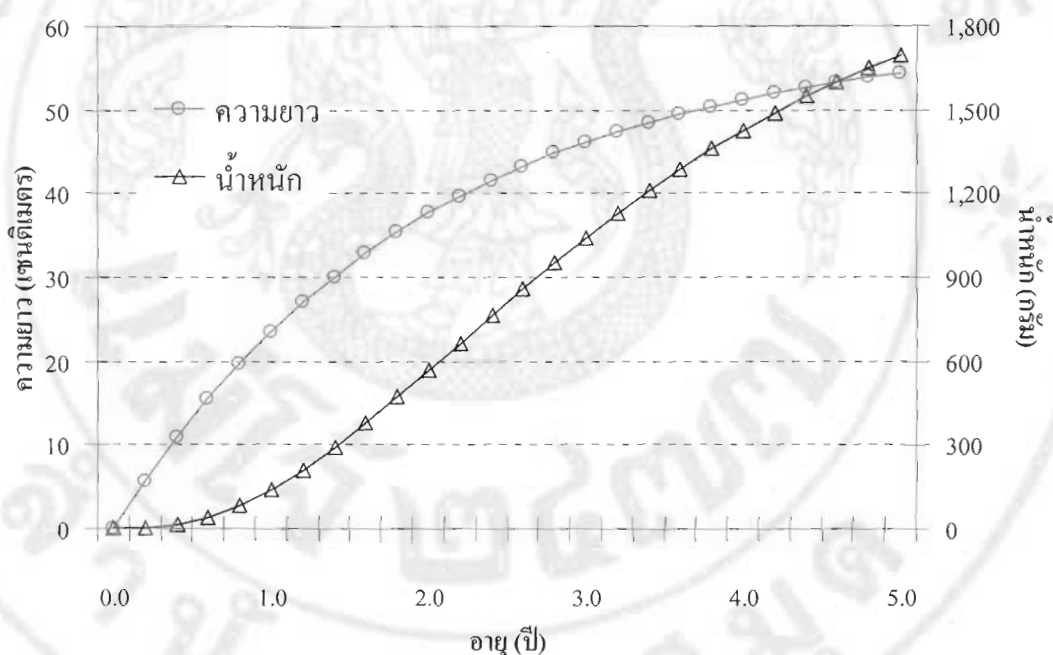
จากการวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายความถี่ความยาวปลา เพื่อประเมินค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของปลากระต๊อบซิดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปแทนค่าการเติบโตของ von Bertalanffy โดยใช้วิธีคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป FISAT II ผลการประเมินค่าความยาวเหยียดสูงสุด (L_{∞}) พบว่าปลากระต๊อบซิดมีความยาวเหยียดสูงสุด (L_{∞}) เท่ากับ 58.93 เซนติเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตเท่ากับ 0.51 ต่อปี และค่าอายุ t_0 เท่ากับ - 0.0003 ปี โดยพบว่าขนาดความยาวของปลามีการเปลี่ยนแปลงเร็วในช่วงปีแรก เมื่อนำค่าที่ประเมินได้ไปแทนค่า

ในสมการการเจริญเติบโตของ von Bertalanffy เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักกับอายุปลา ได้สมการความสัมพันธ์ความยาวและน้ำหนักกับอายุ คือ

$$L_t = 58.93(1 - e^{-0.51(t + 0.0003)})$$

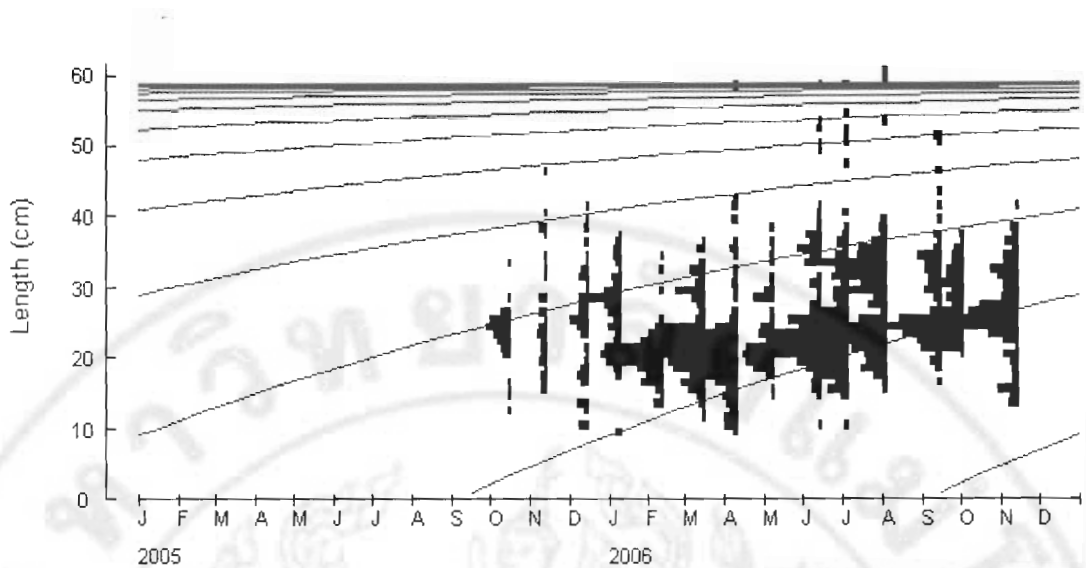
$$\text{และ } W_t = 2,164.41(1 - e^{-0.51(t + 0.0003)})^3$$

เมื่อนำความยาวและน้ำหนักกับอายุมาเขียนกราฟเพื่อดูการเจริญเติบโต พบว่า ปลากระสูบชิดในเขื่อนแม่จันทน์บุรีมีอัตราการเปลี่ยนของขนาดความยาวปลาอย่างรวดเร็วในช่วง 1 – 2 ปีแรก และช้าลงในปีถัดไป ในขณะที่น้ำหนักจะมีการเปลี่ยนแปลงตรงกันข้ามกับความยาวของปลา คือ ในช่วงปีแรกน้ำหนักจะเปลี่ยนแปลงช้า หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงปีที่ 2 – 4 และจะเปลี่ยนแปลงช้าลงในช่วงปีที่ 5 และเริ่มคงที่ในปีถัดไป (ภาพ 62)



ภาพ 62 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุต่อน้ำหนักและความยาวของปลากระสูบชิด

จากข้อมูลความถี่ความยาว (ตารางผนวก 3) เมื่อนำไปวิเคราะห์โดยใช้วิธีของ ELEFAN I (Gayanilo et al. 2002) เพื่อหาการกระจายความถี่ขนาดความยาว ค่าปรับเปลี่ยนข้อมูลการกระจายความถี่ขนาดความยาว และเส้นโค้งการเติบโตของปลากระสูบชิดในแต่ละเดือน โดยใช้ค่าความยาวเหยียดสูงสุด และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.93 เซนติเมตร และ 0.51 ต่อปี ตามลำดับ (ภาพ 63)

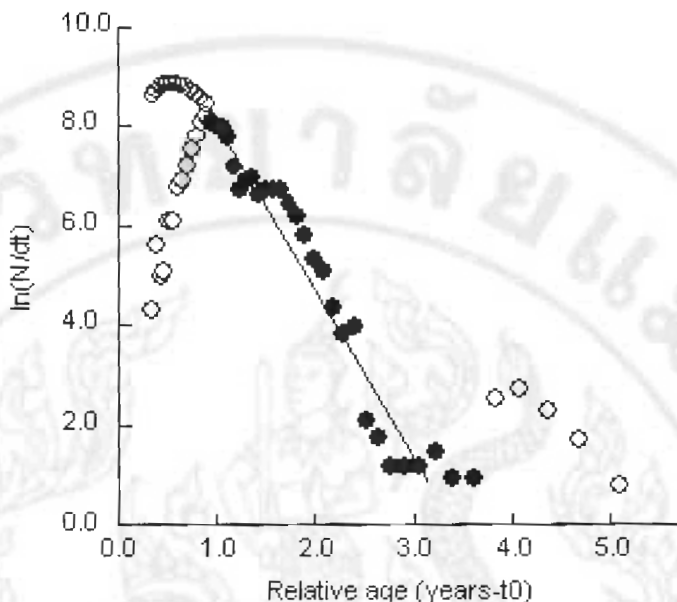


ภาพ 63 การกระจายความถี่ขนาดความยาว และเส้นโค้งการเติบโตของปลากระสูบซิดิน
แต่ละเดือน

การประเมินค่าการตาย (Mortality)

เมื่อนำข้อมูลมาประเมินหาอัตราการตายจากธรรมชาติ (M) โดยวิธีของ Pauly ในโปรแกรม FISAT II โดยใช้ข้อมูลเฉลี่ยของแหล่งน้ำซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.46 องศาเซลเซียส พบว่ามีอัตราการตายจากธรรมชาติ (M) เท่ากับ 0.96 ต่อปี จากนั้นนำข้อมูลการกระจายของความถี่ความยาวปลากระสูบซิดินที่สุ่มได้มาคำนวณค่าอัตราการตายโดยวิธี length converted catch curve พบว่าปลากระสูบซิดินในเขื่อนแม่จันทน์ชลประทานมีอัตราการตายรวม (Z) เท่ากับ 3.30 ต่อปี และมีอัตราการตายจากการประมง (F) เท่ากับ 2.34 ต่อปี เมื่อประเมินค่าอัตราการทำประมง หรือค่าอัตราส่วนการตายจากการทำประมงต่ออัตราการตายรวม ($E=F/Z$) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.7091 ซึ่งแสดงว่าการตายทั้งหมดของปลากระสูบซิดินในเขื่อนแม่จันทน์ชลประทานมีร้อยละ 70.91 ของทั้งหมดต้องตายไปเนื่องจากการทำประมง โดยพบว่าช่วงอายุสัมบูรณ์ของปลากระสูบซิดินที่ถูกจับไปใช้ประโยชน์มากมีค่าอยู่ระหว่างอายุ 0.94 – 3.59 ปี

Length-Converted Catch Curve
 (for $Z=3.30$; M (at $28.57^{\circ}C$) $=0.96$; $F=2.34$; $E=0.71$)



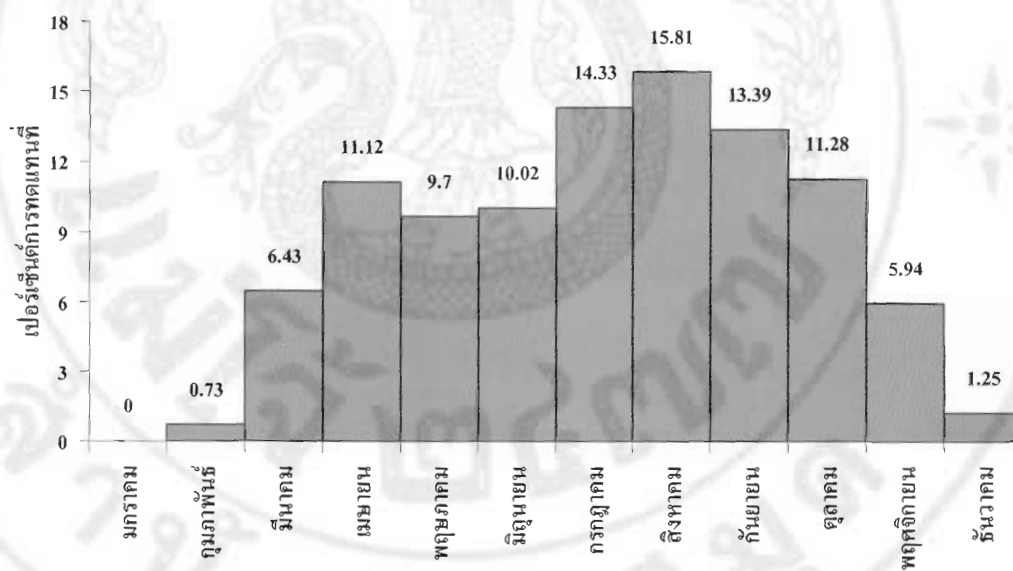
ภาพ 64 การวิเคราะห์หัตถการตายรวมโดยวิธี Length – Converted Catch Curve ของปลากระสูบขีดที่สุ่มได้จากอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่จันทน์ชลประทาน

การทดแทนที่ (Recruitment)

การทดแทนที่ของปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่จันทน์ชลประทานมีเปอร์เซ็นต์การทดแทนที่เกือบตลอดทั้งปี โดยเปอร์เซ็นต์การทดแทนที่ในรอบปีจะมีค่าสูงในช่วงเดือนเมษายน – เดือนตุลาคม โดยในช่วงที่มีการทดแทนที่สูงที่สุดอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน

ตาราง 6 เปอร์เซ็นต์การทดแทนที่ของปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล

เดือน	เปอร์เซ็นต์การทดแทนที่	เดือน	เปอร์เซ็นต์การทดแทนที่
มกราคม	0	กรกฎาคม	14.33
กุมภาพันธ์	0.73	สิงหาคม	15.81
มีนาคม	6.43	กันยายน	13.39
เมษายน	11.12	ตุลาคม	11.28
พฤษภาคม	9.7	พฤศจิกายน	5.94
มิถุนายน	10.02	ธันวาคม	1.25



ภาพ 65 เปอร์เซ็นต์การทดแทนที่ของปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลในแต่ละเดือน

ผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ (Yield per Recruitment)

จากการศึกษาผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่โดยวิธี Knife – edge ในโปรแกรม FIAST II (ภาพ 66) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ และค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพต่อการทดแทนที่ของปลากระสูบขีด โดยค่าอัตราการทำประมง (E) จะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุดหลังจากนั้นจะลดลงเล็กน้อย จากการศึกษาคาย (อัตราการตายจากธรรมชาติ (M) เท่ากับ 0.96 ต่อปี) ดังที่แสดงในตอนแรก ค่าของผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ความแตกต่างกับค่าอัตราการทำประมง (E) จากการศึกษในตอนแรก โดยที่ค่าของผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหลังจากที่ถึงปลายสุด โดยเส้นโค้งจะมีค่าผลจับถาวรสูงสุด maximum sustained yield (MSY, E_{max}) มีค่าเท่ากับ 0.429 ในขณะที่ค่าอัตราการทำประมง (E) จากการศึกษาคายมีค่าเท่ากับ 0.7091 ส่วนค่ากำไรสูงสุด maximum economic yield (MSE, $E_{0.1}$) มีค่าเท่ากับ 0.357 (ตาราง 8)

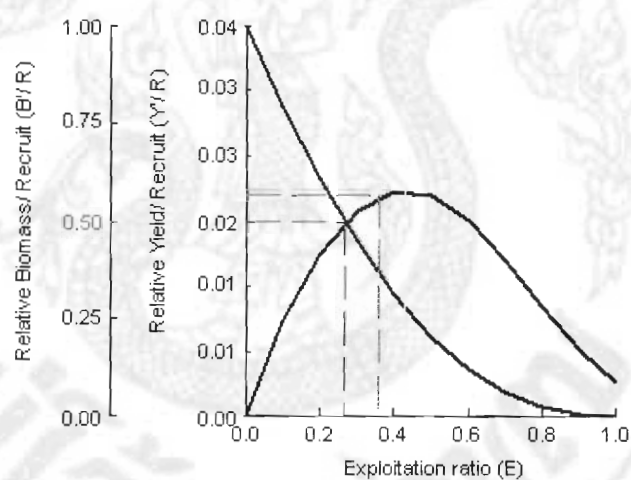
จากการศึกษาอัตราการทำประมงของปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่จัดสมบูรณ์ชลพบว่ามีความมากกว่าค่าผลจับถาวรสูงสุด (MSY, E_{max}) และค่ากำไรสูงสุด (MSE, $E_{0.1}$) และค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพต่อการทดแทนที่ของปลากระสูบขีดในกรณีที่การตายเนื่องจากการประมง (F) มีค่าใกล้เคียงกับศูนย์ หรือค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพต่อการทดแทนที่ของกลุ่มประชากรที่ยังไม่มีการทำการประมง ซึ่งจากการศึกษาในปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่จัดสมบูรณ์ชลในครั้งนี้พบว่ามีความเท่ากับ 0.78

ตาราง 7 ความสัมพันธ์ระหว่างผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ และค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพต่อการทดแทนที่ของปลากระสูบขีด

E	Y'/R	B'/R	E	Y'/R	B'/R
0.01	0.010	0.780	0.6	0.016	0.099
0.2	0.016	0.588	0.7	0.012	0.046
0.3	0.020	0.423	0.8	0.007	0.016
0.4	0.021	0.287	0.9	0.003	0.003
0.5	0.020	0.179	0.99	0.001	0

ตาราง 8 ค่า E_{max} และ $E_{0.1}$ ของปลากระสูบขีดในเขื่อนแม่จันทน์สมบูรณ์ชลที่ ได้จากการคำนวณจากผล
จับต่อหน่วยการทดแทนที่

แหล่งข้อมูล	E	F
การศึกษาการตาย	0.7091	2.3400
$E_{0.1}$ (MSE)	0.3570	1.1781
E_{max} (MSY)	0.4290	1.4157



ภาพ 66 ความสัมพันธ์ระหว่างผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ และค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพ
ต่อการทดแทนที่ของปลากระสูบขีด