

ส่วนที่ 2

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของระบบกระดูก (Anatomy of Skeleton System)

กระดูกเป็นส่วนสำคัญในการจำแนกชนิดของปลาและสิ่งมีชีวิต เนื่องจากเป็นส่วนที่แข็งแรงและคำนวณโครงสร้างทั้งหมด ดังนั้นส่วนของกระดูกเองเป็นส่วนที่กำหนดลักษณะภายนอก และเป็นส่วนสำคัญให้กล้ามเนื้อได้ยึดเกาะ ปลาปักเป้าจัดเป็นกลุ่มปลาที่มีวิวัฒนาการสูงมาก จึงมีกระดูกบางส่วนที่เชื่อมต่อกัน หรือลดรูปไป กระดูกของปลาปักเป้าได้ถูกแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ กระดูกส่วนหัว กระดูกส่วนลำตัว และกระดูกค้ำจุนกิริบ โดยในการศึกษานี้ได้นำเอาปลาจากสกุลต่างๆ ทั้งสิ้น 7 สกุล มาใช้ในการศึกษา ได้แก่ สกุล *Arothron* 7 ชนิด ได้แก่ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus*, *A. reticularis*, *A. stellatus*, *A. leopardus*, สกุล *Canthigaster* 1 ชนิด ได้แก่ *Canthigaster solandri*, สกุล *Chelonodon* 1 ชนิด ได้แก่ *Chelonodon patoca*, สกุล *Lagocephalus* 5 ชนิด ได้แก่ *Lagocephalus inermis*, *L. spadiceus*, *L. lunaris*, *L. suezensis* และ *L. gloveri*, สกุล *Torquigener* 1 ชนิด ได้แก่ *Torquigener hypselogeneion*, สกุล *Xenopterus* 1 ชนิด ได้แก่ *Xenopterus naritus* และ สกุล *Tetraodon* 1 ชนิด ได้แก่ *Tetraodon fluviatilis*

2.1 การเปรียบเทียบลักษณะของกระดูกในกลุ่มปลาปักเป้า 7 สกุล

จากการเปรียบเทียบลักษณะของกระดูกในกลุ่มปลาปักเป้าทั้งหมด 7 สกุล โดยชนิดที่นำมาศึกษา คือ *Arothron stellatus*, *Canthigaster solandri*, *Chelonodon patoca*, *Lagocephalus gloveri*, *Torquigener hypselogeneion*, *Xenopterus naritus* และ *Tetraodon fluviatilis* พบว่ากระดูกของปลาปักเป้าสามารถใช้ในการจำแนกสกุลและชนิดได้เป็นอย่างดี ลักษณะของกระดูกที่สามารถใช้จำแนกลักษณะของปลาปักเป้าทั้ง 7 สกุล มีกระดูก opercle, preoperculum, suboperculum, interoperculum, quadrate, hyomandibular, premaxilla, dentary, first branchiostegal ray, dorsal post-cleithrum และ cleithrum มีดังต่อไปนี้

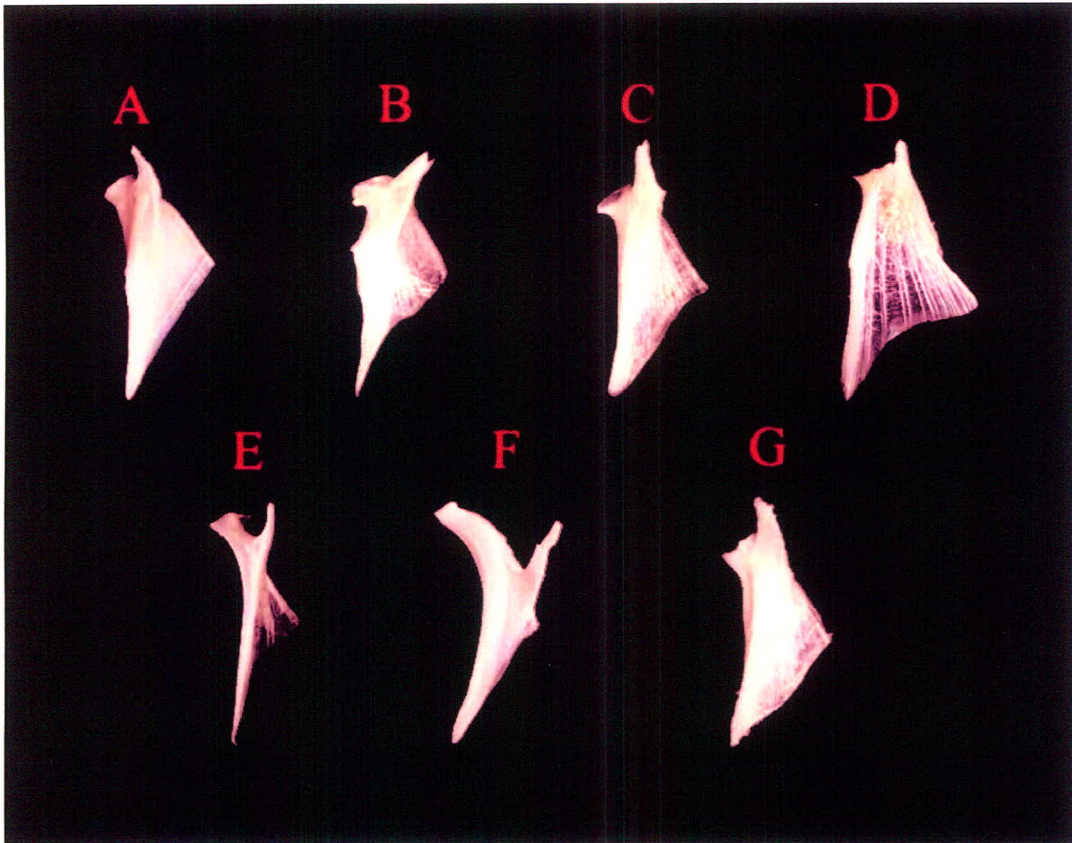
2.1.1 กระดูก operculum

ลักษณะของกระดูก operculum (ภาพที่ 2-1) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.1.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca* และ *Tetraodon fluviatilis*
- 2.1.1.2 กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งแบน ส่วนปลายด้านล่างแหลม ตรงกลางมีแผ่นกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ *Canthigaster solandri*
- 2.1.1.3 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้า คือ *Lagocephalus gloveri*

2.1.1.4 กระดุกมีลักษณะเป็นแท่งคล้ายเข็ม ตรงปลายด้านบนแยกเป็นสองแฉก ปลายด้านล่างแหลม ด้านข้างมีแผ่นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วขนาดเล็ก คือ *Torquigener hypselogeneion*

2.1.1.5 กระดุกมีลักษณะเป็นแท่งโค้งหนา ปลายด้านบนแยกเป็นสองแฉก คือ *Xenopterus naritus*



ภาพที่ 2-1 ลักษณะของกระดุก operculum

A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)

B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)

C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)

E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)

F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)

G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

2.1.2 กระดูก preoperculum

ลักษณะของกระดูก preoperculum (ภาพที่ 2-2) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.2.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน คือ *Canthigaster solandri* และ *Lagocephalus gloveri*
- 2.1.2.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมน คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca* และ *Torquigener hypselogeneion*
- 2.1.2.3 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมนเกือบเป็นรูปครึ่งวงกลม คือ *Xenopterus naritus* และ *Tetraodon fluviatilis*

2.1.3 กระดูก suboperculum

ลักษณะของกระดูก suboperculum (ภาพที่ 2-3) สามารถแบ่งได้ดังนี้

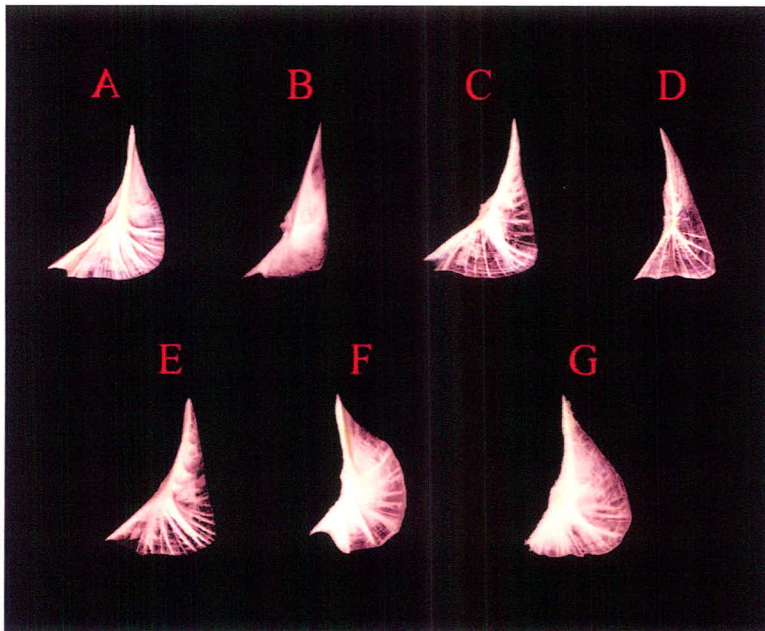
- 2.1.3.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมนส่วนโค้งหันไปทางขวา คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca* และ *Xenopterus naritus*
- 2.1.3.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึก ขอบด้านล่างโค้งมนส่วนโค้งหันไปทางซ้าย คือ *Canthigaster solandri*
- 2.1.3.3 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ปลายด้านล่างตัดตรงเฉียงทำมุม 45 องศา คือ *Lagocephalus gloveri*
- 2.1.3.4 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างแหลม คือ *Torquigener hypselogeneion*
- 2.1.3.5 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมน คือ *Tetraodon fluviatilis*

2.1.4 กระดูก interoperculum

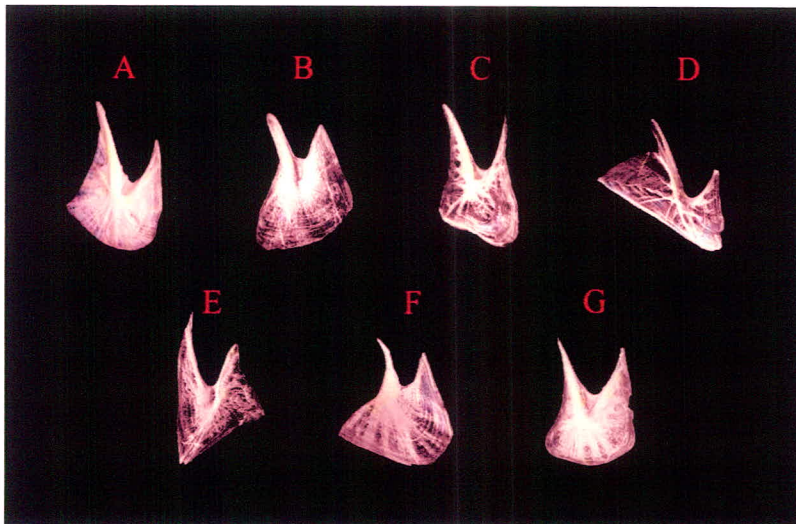
ลักษณะของกระดูก interoperculum (ภาพที่ 2-4) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.4.1 กระดูกมีลักษณะเป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสามเหลี่ยมยกสูงขึ้นคือ *Arothron stellatus*
- 2.1.4.2 กระดูกมีลักษณะเป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสี่เหลี่ยมยกสูงขึ้น ด้านหลังเว้า คือ *Canthigaster solandri*, *Torquigener hypselogeneion*, *Xenopterus naritus* และ *Tetraodon fluviatilis*
- 2.1.4.3 กระดูกมีลักษณะเป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันโค้งมนขนาดเล็ก คือ *Chelonodon patoca*

2.1.4.4 กระดุกมีลักษณะเป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันโค้งมน ด้านหลังมีแยกเป็น
แฉกแหลมยื่นยาว คือ *Lagocephalus gloveri*

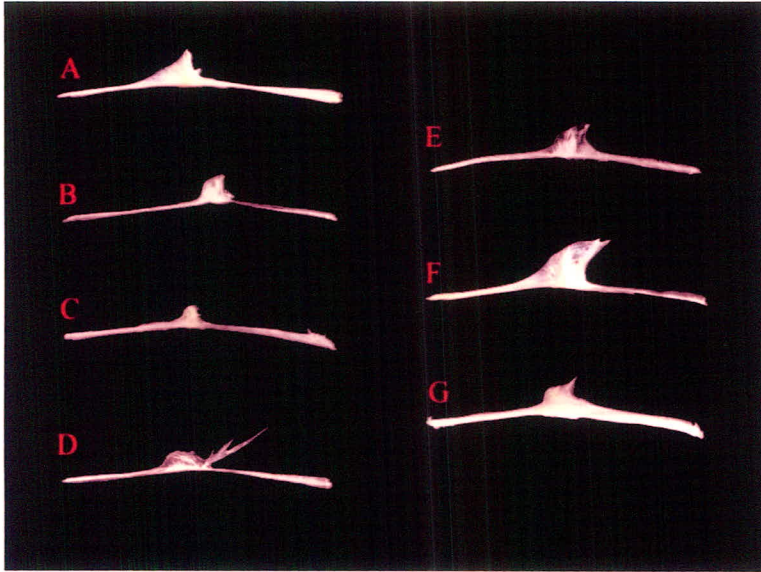


ภาพที่ 2-2 ลักษณะของกระดุก preoperculum



ภาพที่ 2-3 ลักษณะของกระดุก suboperculum

- A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)
 F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)
 G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)



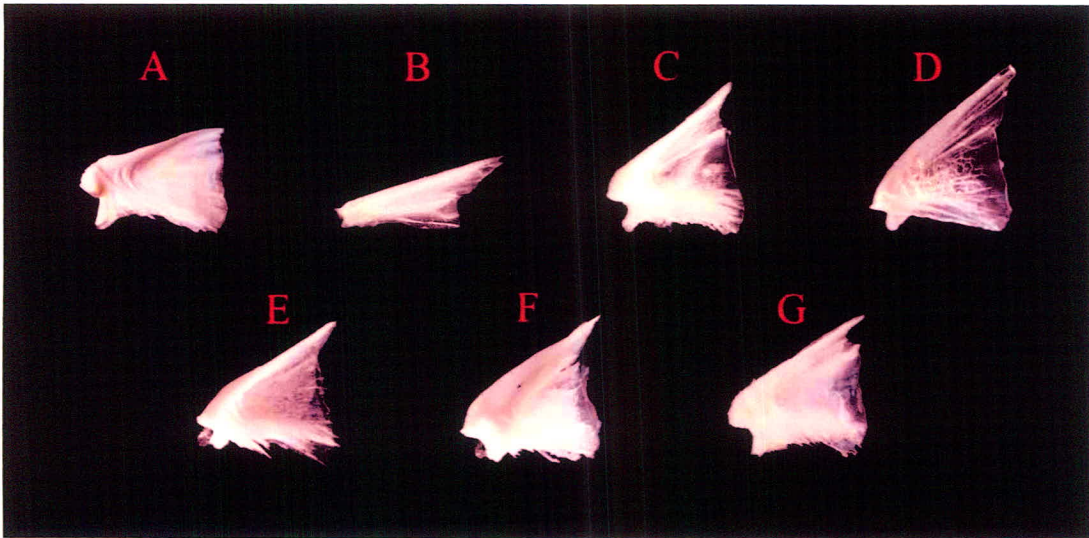
ภาพที่ 2-4 ลักษณะของกระดูก interoperculum

- A: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)
 F: *Xenopterus naritus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)
 G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

2.1.5 กระดูก quadrate

ลักษณะของกระดูก quadrate (ภาพที่ 2-5) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.5.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ขอบด้านหนึ่งเป็นแท่งหนาส่วนปลายแหลม คือ *Chelonodon patoca*, *Lagocephalus gloveri*, *Torquigener hypselogeneion*, *Xenopterus naritus* และ *Tetraodon fluviatilis*
- 2.1.5.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าส่วนปลายไม่เป็นแท่งแหลม คือ *Arothron stellatus*
- 2.1.5.3 กระดูกมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมค่อนข้างแบน ปลายด้านหนึ่งเป็นแท่งแหลม คือ *Canthigaster solandri*



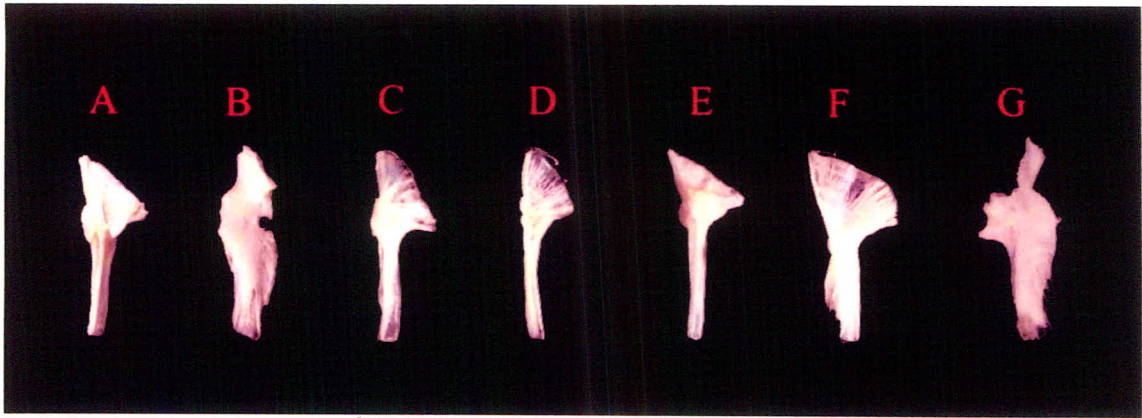
ภาพที่ 2-5 ลักษณะของกระดูก quadrate

- A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)
 F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)
 G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

2.1.6 กระดูก hyomandibular

ลักษณะของกระดูก hyomandibular (ภาพที่ 2-6) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.6.1 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนค่อนข้างแผ่กว้างคล้ายพัด ด้านล่างเป็นแท่งตรง คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca*, *Lagocephalus gloveri* และ *Torquigener hypselogeneion*
 2.1.6.2 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนแผ่กว้างมาก ด้านล่างเป็นแท่งแบนคือ *Xenopterus naritus*
 2.1.6.3 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะเป็นแท่งแบนทั้งแท่ง คือ *Canthigaster solandri*
 2.1.6.4 ส่วนของกระดูกด้านบนโค้งมนคล้ายกระบอง ปลาชนิดนี้มีแท่งขนาดเล็กและแบน คือ *Tetraodon fluviatilis*



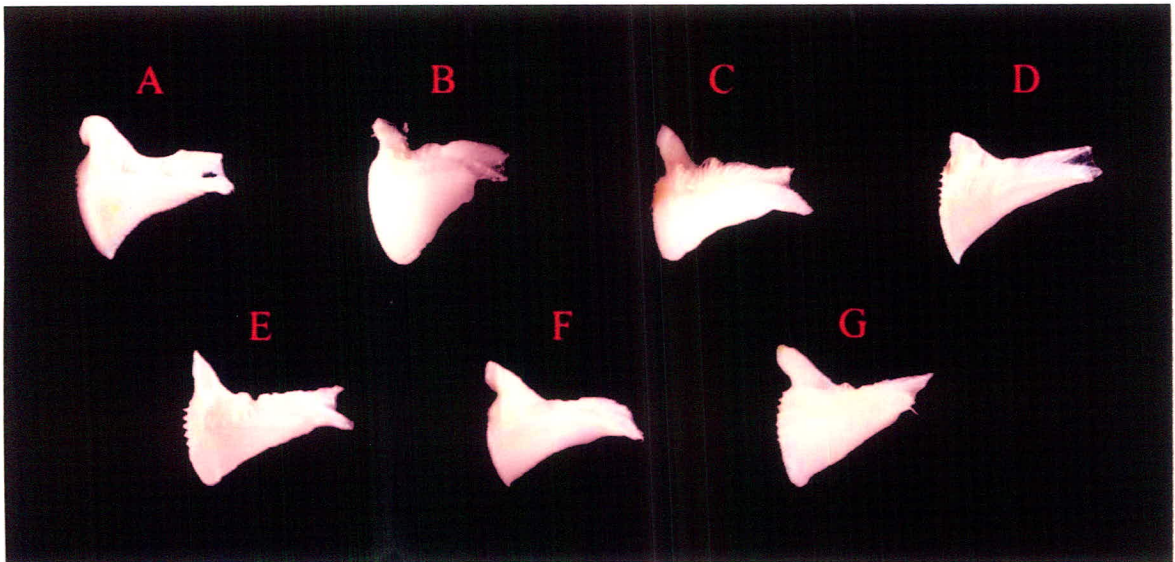
ภาพที่ 2-6 ลักษณะของกระดูก hyomandibular

- A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)
 F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)
 G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

2.1.7 กระดูก premaxilla

ลักษณะของกระดูก premaxilla (ภาพที่ 2-7) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.7.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างยาว คือ *Arothron stellatus*, *Lagocephalus gloveri* และ *Xenopterus naritus*
- 2.1.7.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างเว้าเล็กน้อย ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน กระดูกค่อนข้างยาว คือ *Chelonodon patoca* และ *Torquigener hypselogeneion*
- 2.1.7.3 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน กระดูกค่อนข้างสั้น คือ *Canthigaster solandri*
- 2.1.7.4 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน กระดูกค่อนข้างยาว คือ *Tetraodon fluviatilis*



ภาพที่ 2-7 ลักษณะของกระดูก premaxilla

- A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)
 F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)
 G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

2.1.8 กระดูก dentary

ลักษณะของกระดูก dentary (ภาพที่ 2-8) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.8.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม คือ *Arothron stellatus*, *Lagocephalus gloveri* และ *Xenopterus naritus*
 2.1.8.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกขึ้น ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างสั้นป้อม คือ *Canthigaster solandri*
 2.1.8.3 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน คือ *Chelonodon patoca*, *Torquigener hypselogeneion* และ *Tetraodon fluviatilis*

2.1.9 กระดูก first branchiostegal ray

ลักษณะของกระดูก first branchiostegal ray (ภาพที่ 2-9) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.9.1 กระดูกมีลักษณะโค้งมนคล้ายหลังเต่า คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca* และ *Torquigener hypselogeneion*
- 2.1.9.2 กระดูกมีลักษณะโค้งมนด้านหลังยกสูงขึ้นเป็นแผ่นแบนแผ่กว้าง คือ *Canthigaster solandri*
- 2.1.9.3 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างตรงขอบด้านบนโค้ง คือ *Lagocephalus gloveri*
- 2.1.9.4 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่วปลายด้านบนค่อนข้างแหลม ส่วนฐานค่อนข้างยาว คือ *Xenopterus naritus*
- 2.1.9.5 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นยกสูงคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่วปลายด้านบนโค้งมน คือ *Tetraodon fluviatilis*

2.1.10 กระดูก dorsal-post cleithrum

ลักษณะของกระดูก dorsal postcleithrum (ภาพที่ 2-10) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1.10.1 กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายทั้งสองด้านแหลม มีสันตรงกลาง คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca*, *Lagocephalus gloveri*, *Torquigener hypselogeneion* และ *Tetraodon fluviatilis*
- 2.1.10.2 กระดูกมีลักษณะตรงส่วนส่วนปลายด้านหลังเป็นแผ่นแบน ส่วนปลายด้านหน้าแหลม คือ *Canthigaster solandri*
- 2.1.10.3 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนและโค้ง คือ *Xenopterus naritus*

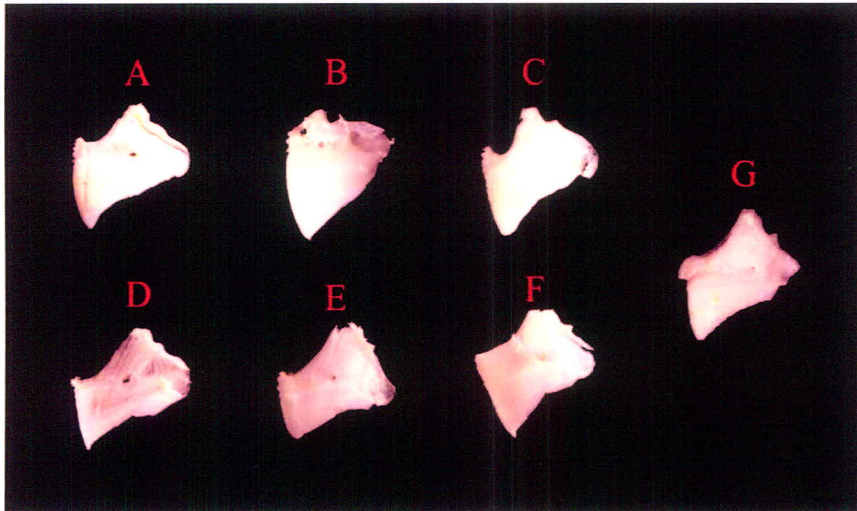
2.1.11 กระดูก cleithrum

ลักษณะของกระดูก cleithrum (ภาพที่ 2-11) สามารถแบ่งได้ดังนี้

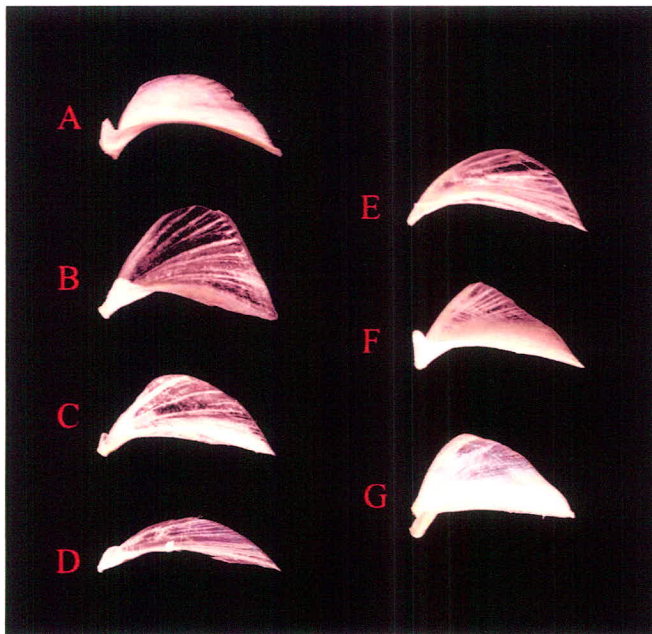
- 2.1.11.1 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างยาว ปลายด้านหน้าแหลม ขอบด้านหลังมีลักษณะโค้งเว้า คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca* และ *Lagocephalus gloveri*
- 2.1.11.2 กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขอบด้านหลังเว้า คือ *Canthigaster solandri*
- 2.1.11.3 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนโค้งงอ ส่วนปลายด้านหน้าแหลม คือ *Torquigener hypselogeneion*
- 2.1.11.4 กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งโค้งงอคล้ายคันธนู ปลายด้านล่างแหลม ส่วนปลายด้านบนเป็นแผ่นแบน คือ *Xenopterus naritus*

2.1.11.4 กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งโค้งงอคล้ายคันธนู ปลายด้านล่างแหลม ส่วนปลาย
ด้านบนเป็นแผ่นแบน คือ *Xenopterus naritus*

2.1.11.5 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนปลายด้านล่างเรียวและแหลม คือ *Tetraodon
fluviatilis*



ภาพที่ 2-8 ลักษณะของกระดูก dentary

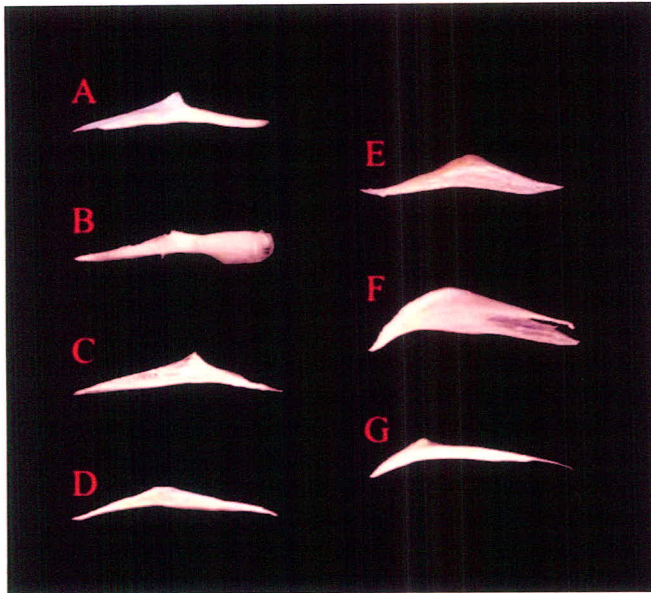


ภาพที่ 2-9 ลักษณะของกระดูก first branchiostegal ray

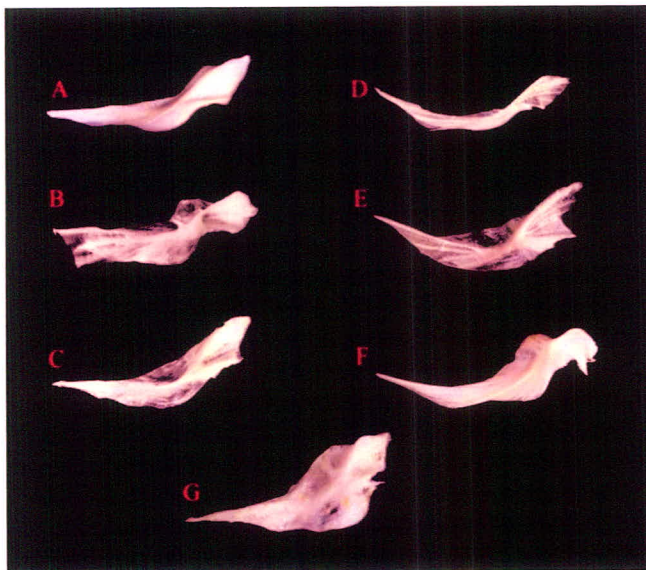
- A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)

F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)

G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-10 ลักษณะของกระดูก dorsal-post cleithrum



ภาพที่ 2-11 ลักษณะของกระดูก cleithrum

A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)

B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)

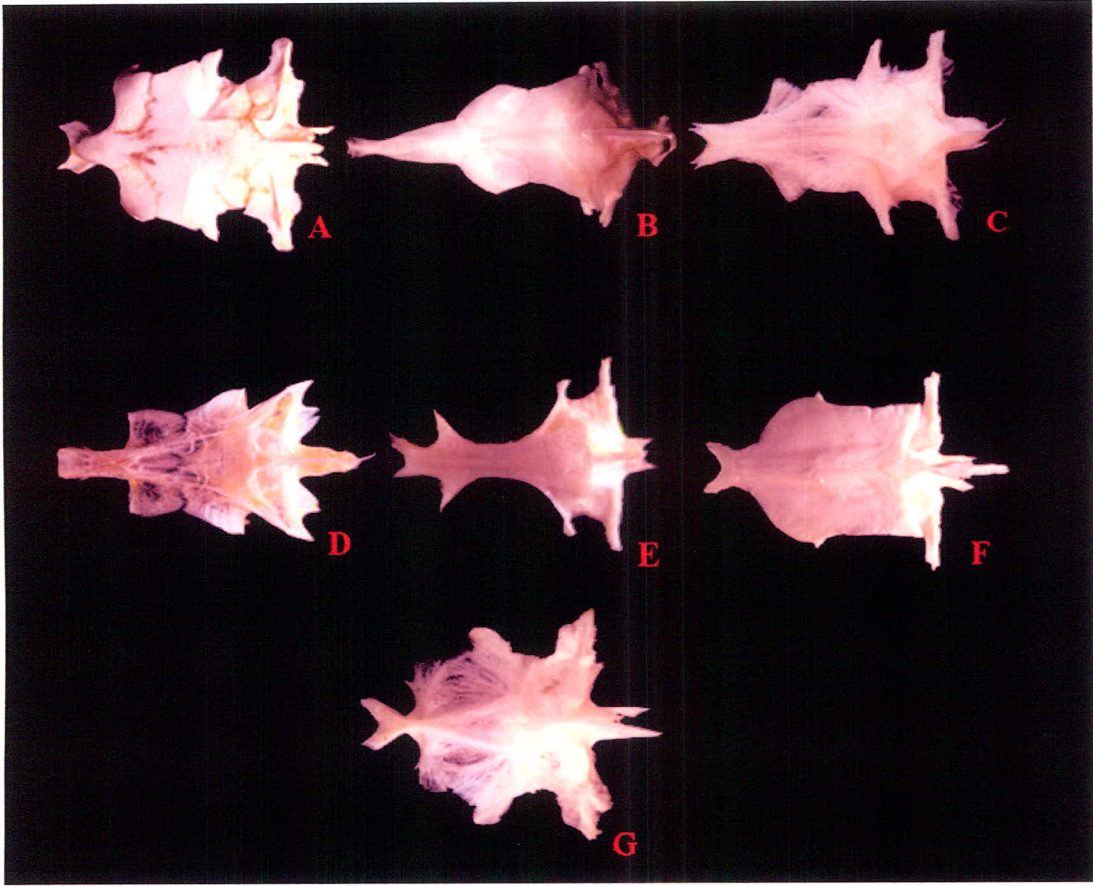
C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)

E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)

F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)

G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-12 กล่องสมองด้านบนของปลาสกุลต่างๆ ในวงศ์ Tetraodontidae

- A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)
 B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)
 C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)
 E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)
 F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)
 G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

2.1.12 กะโหลกศีรษะ (neurocranium)

ลักษณะของกะโหลกศีรษะสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

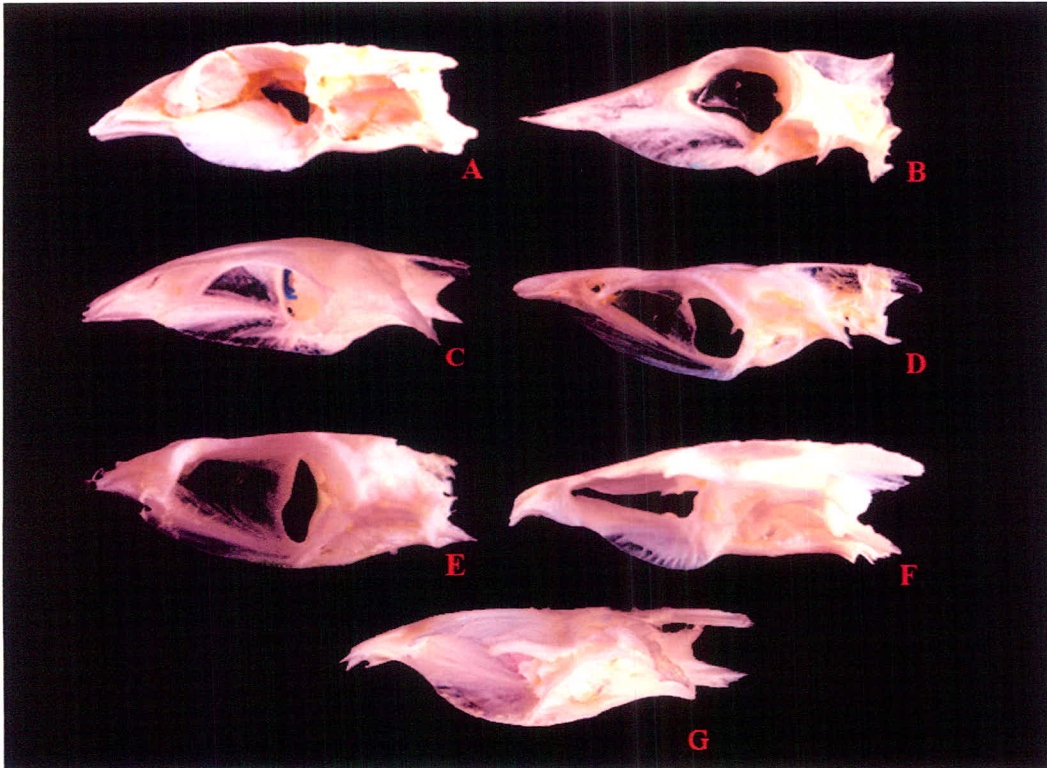
- 2.1.12.1 กะโหลกศีรษะหนา เมื่อมองจากทางด้านบนจะพบว่ามีลักษณะเป็นแผ่นเดียวกันไม่มีรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผาก (prefrontal และ frontal) ของกระดูกทั้งสองชิ้น คือ *Xenopterus naritus*

2.1.12.2 กะโหลกศีรษะเมื่อมองจากทางด้านบนพบว่ามีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม หน้าจั่ว กระดูกหน้าผาก (prefrontal และ frontal) เว้าเข้าลึกมาก คือ

Torquigener hypselogeneion

2.1.12.3 กะโหลกศีรษะเมื่อมองจากทางด้านบนพบว่ามีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ส่วนปลายของกะโหลก (กระดูก ethmoid) แยกเป็นสองแฉกเล็กน้อยปลายทุ่ คือ *Canthigaster solandri* และ *Lagocephalus gloveri*

2.1.12.4 กะโหลกศีรษะเมื่อมองจากทางด้านบนพบว่ามีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม คางหมู ส่วนปลายด้านหน้าของกะโหลกศีรษะ (กระดูก ethmoid) แยกออกจากกันลึก เป็นรูปตัว Y ปลายทั้งสองข้างแหลม คือ *Arothron stellatus*, *Chelonodon patoca*, *Tetraodon fluviatilis*



ภาพที่ 2-13 กล้องส่องด้านข้างของปลาสกุลต่างๆ ในวงศ์ Tetraodontidae

A: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)

B: *Canthigaster solandri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 124 มิลลิเมตร)

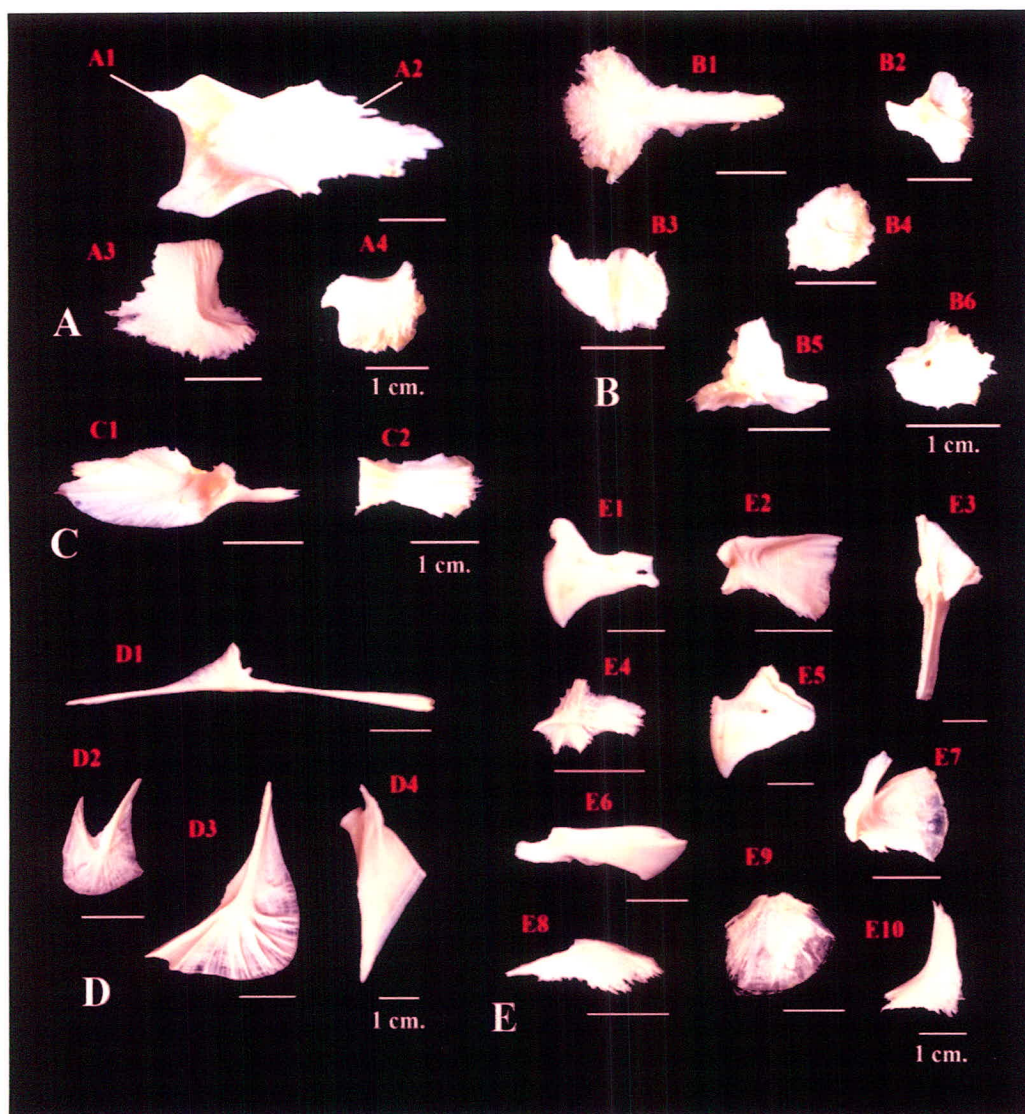
C: *Chelonodon patoca* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

D: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)

E: *Torquigener hypselogeneion* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)

F: *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)

G: *Tetraodon fluviatilis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-14 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron stellatus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)

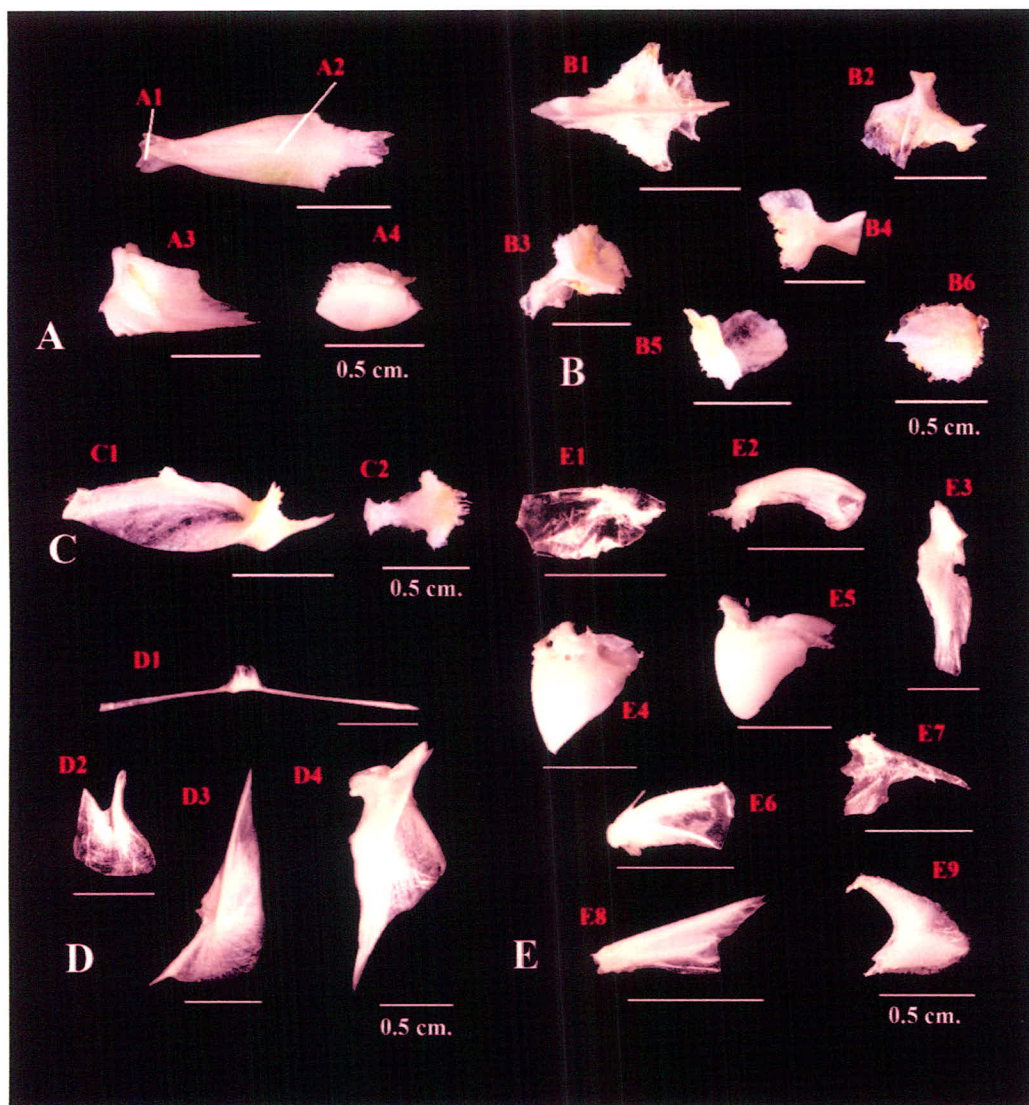
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-15 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Canthigaster solandri*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 119 มิลลิเมตร)

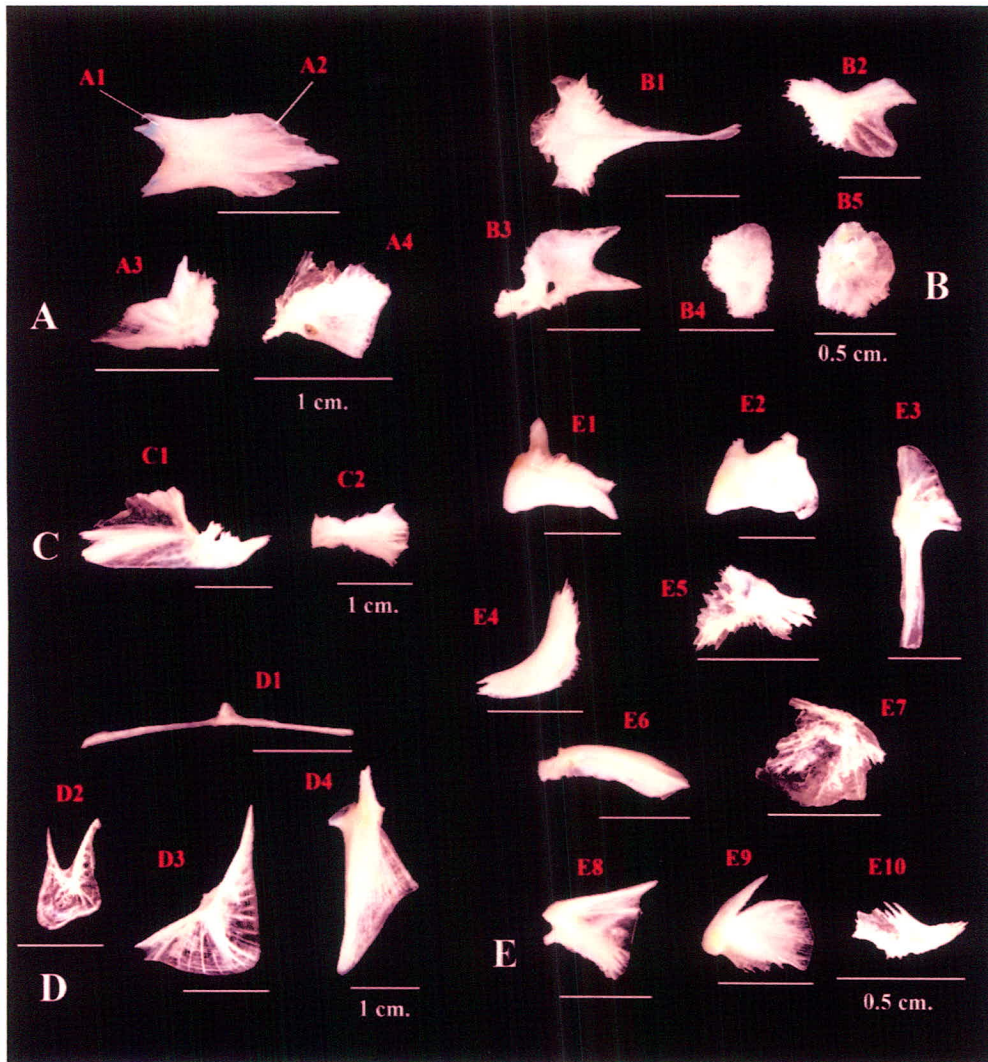
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกโด่งสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-16 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Chelonodon patoca*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 114 มิลลิเมตร)

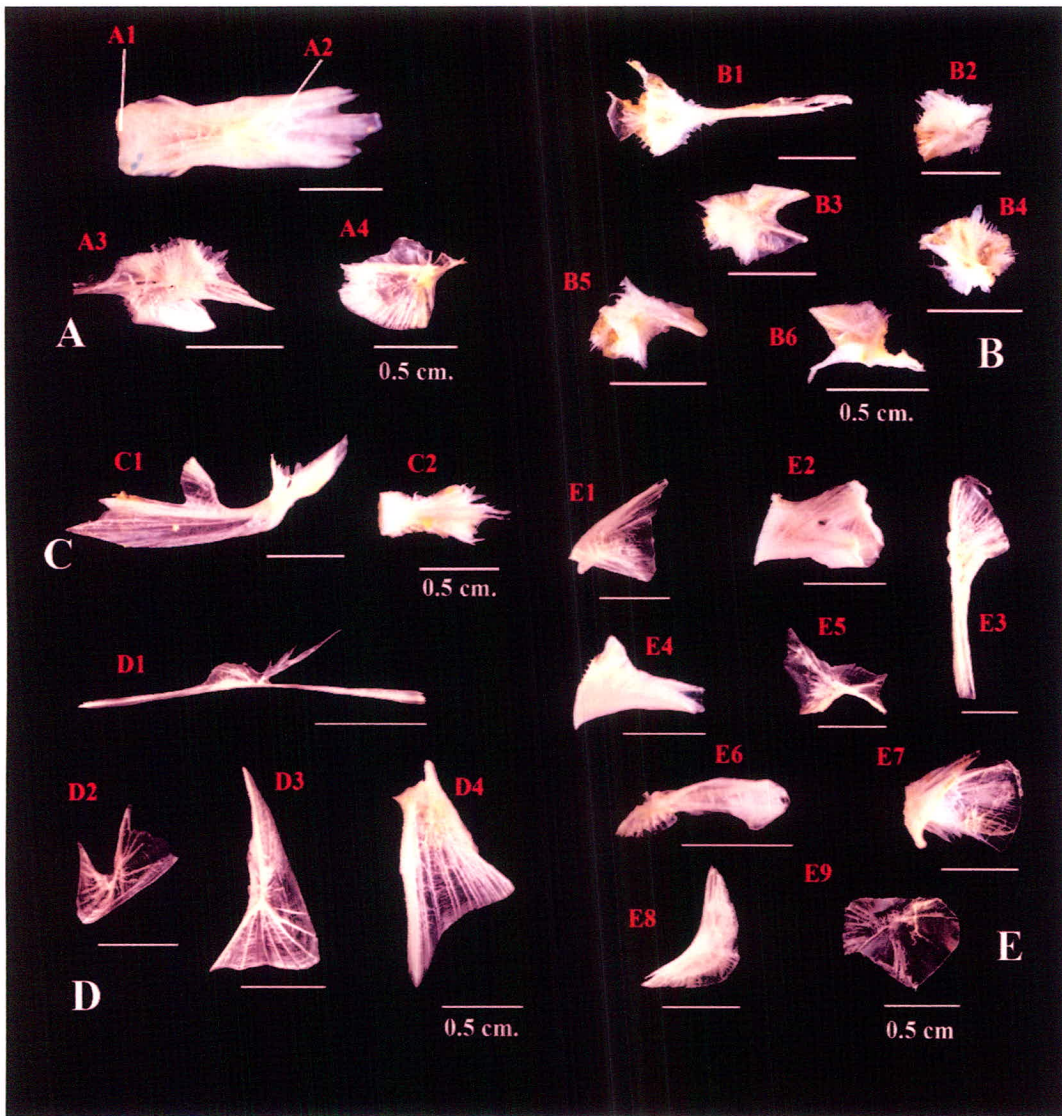
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกึ่งสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระดูกซี่โครง D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-17 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Lagocephalus gloveri*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)

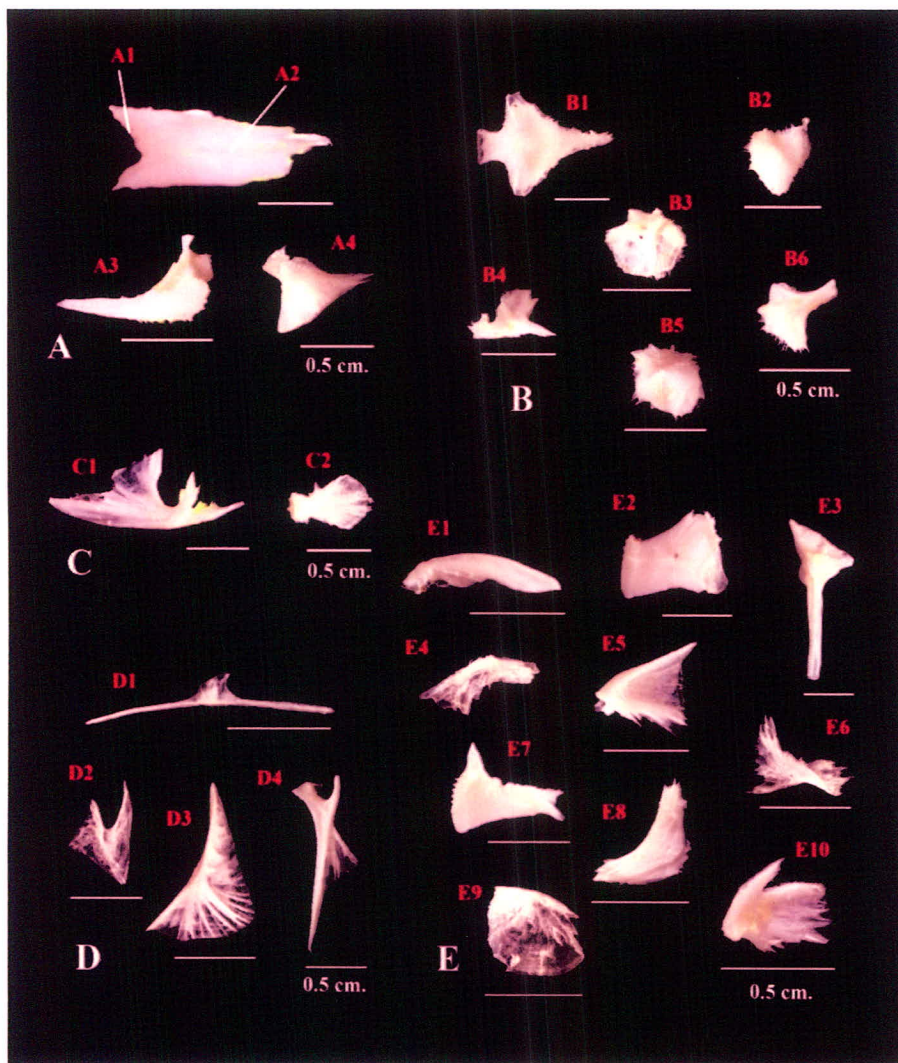
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-18 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Torquigener hypselogeneion*

(ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)

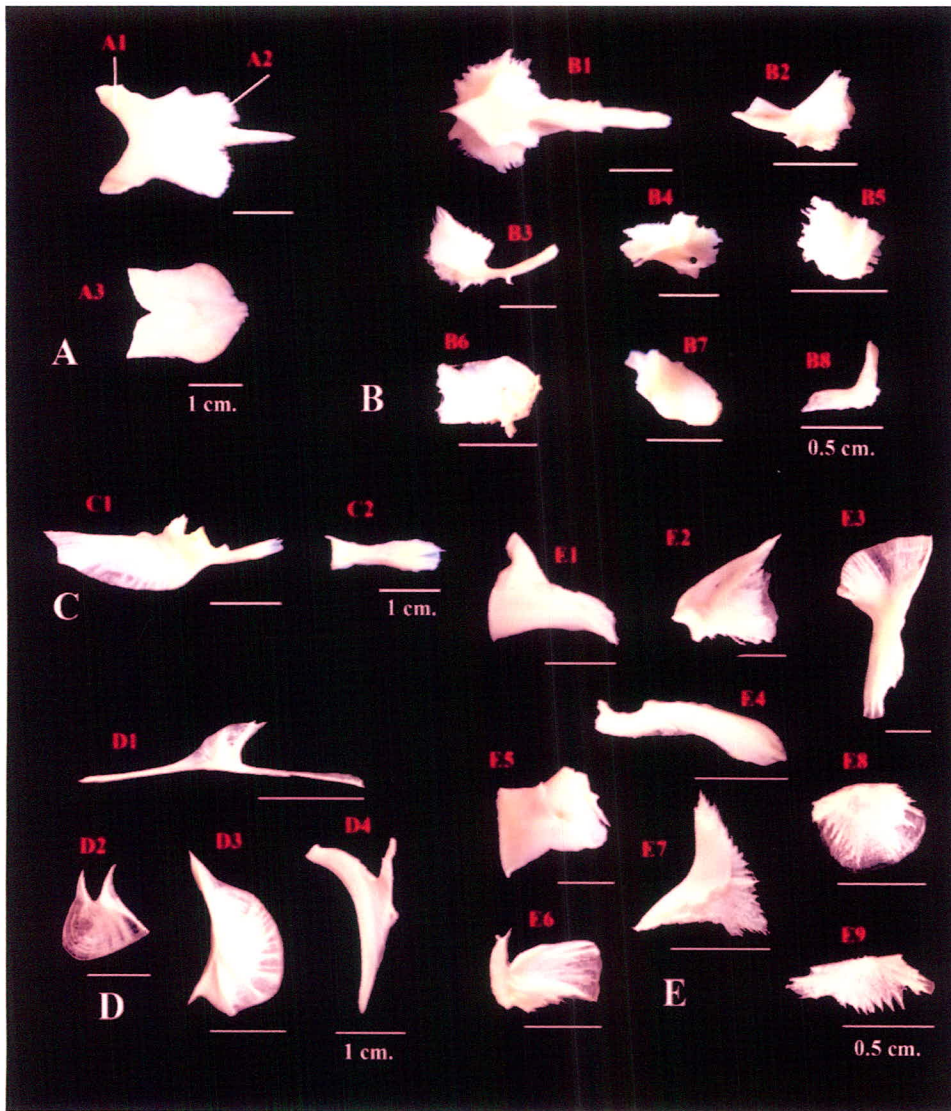
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานก้นช่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-19 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Xenopterus naritus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)

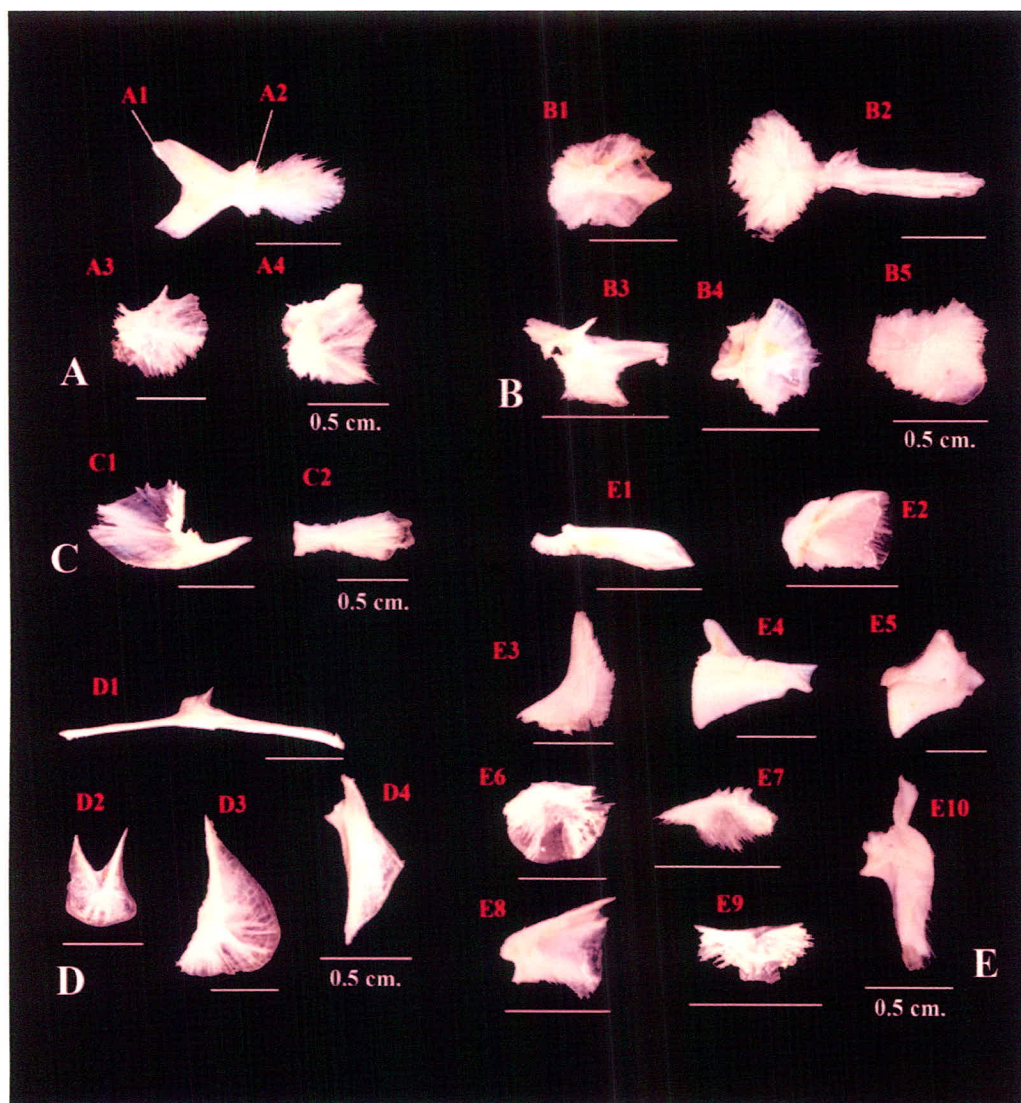
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-20 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Tetraodon fluviatilis*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)

A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary

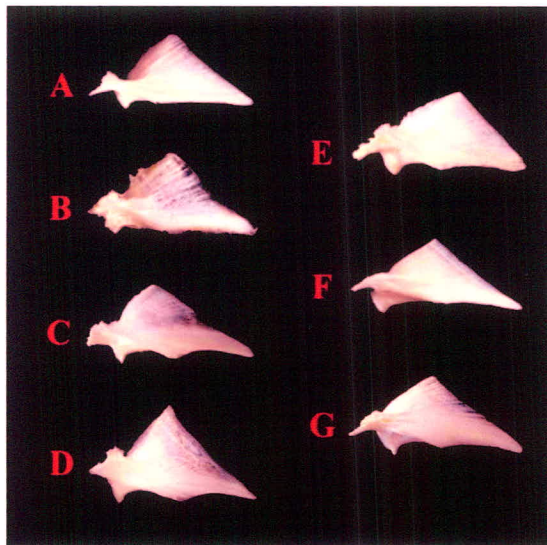
2.2 ลักษณะกระดูกเปรียบเทียบของปลาปักเป้าสกุล *Arothron*

จากการเปรียบเทียบลักษณะของกระดูกปลาปักเป้าในสกุลของ *Arothron* ทั้งหมด 7 ชนิด โดยชนิดที่นำมาศึกษา คือ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus*, *A. reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus* พบว่า ลักษณะของกระดูกที่สามารถใช้จำแนกลักษณะของปลาปักเป้าทั้ง 7 ชนิด มีดังต่อไปนี้

2.2.1 กระดูก operculum

ลักษณะของกระดูก operculum (ภาพที่ 2-21) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.1.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*
- 2.2.1.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ *Arothron reticularis*
- 2.2.1.3 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ปลายด้านหลังยกสูงและแหลม คือ *Arothron nigropunctatus*



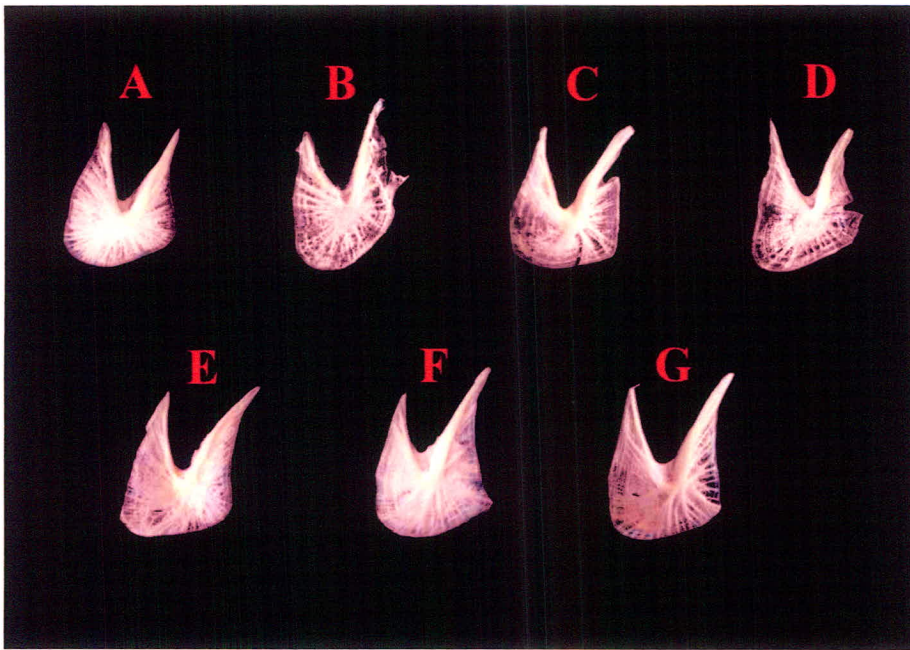
ภาพที่ 2-21 ลักษณะของกระดูก operculum

- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
- B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
- C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
- D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
- E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
- F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
- G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.2 กระดูก suboperculum

ลักษณะของกระดูก suboperculum (ภาพที่ 2-22) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.2.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมน คือ *Arothron immaculatus*
- 2.2.2.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างตัดตรง คือ *Arothron hispidus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus*, *A. reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*



ภาพที่ 2-22 ลักษณะของกระดูก suboperculum

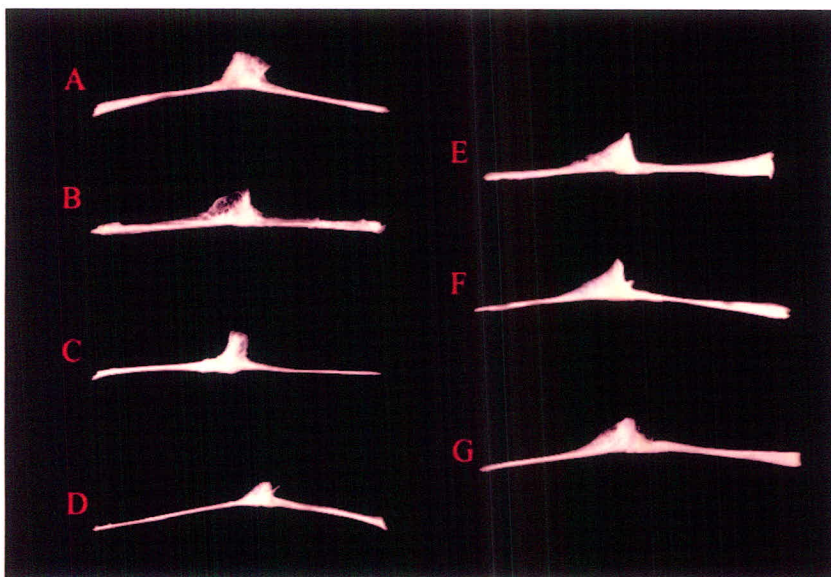
- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
- B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
- C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
- D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
- E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
- F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
- G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.3 กระดูก interoperculum

ลักษณะของกระดูก interoperculum (ภาพที่ 2-23) สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.2.3.1 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยม คือ *Arothron hispidus* และ *A. mappa*

2.2.3.2 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ *Arothron immaculatus*, *A. nigropunctatus*, *A. reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*



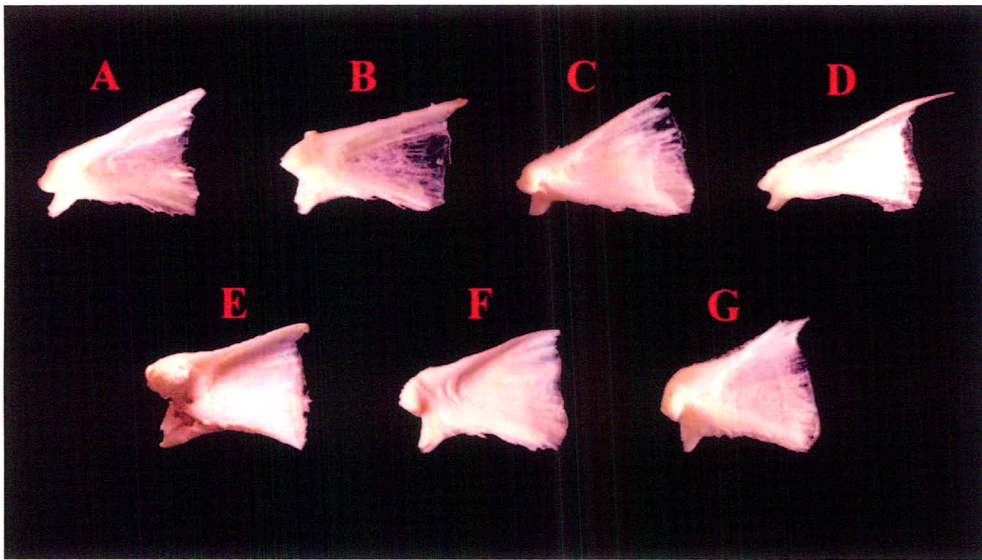
ภาพที่ 2-23 ลักษณะของกระดูก interoperculum

- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
 B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
 D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
 E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
 F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
 G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.4 กระดูก quadrate

ลักษณะของกระดูก quadrate (ภาพที่ 2-24) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.4.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง คือ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, *A. reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*
- 2.2.4.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ขอบด้านบนหนาและปลาย ด้านหนึ่งยื่นยาวออกมา คือ *Arothron nigropunctatus*



ภาพที่ 2-24 ลักษณะของกระดูก quadrate

- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
 B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
 D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
 E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
 F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
 G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.5 กระดูก hyomandibular

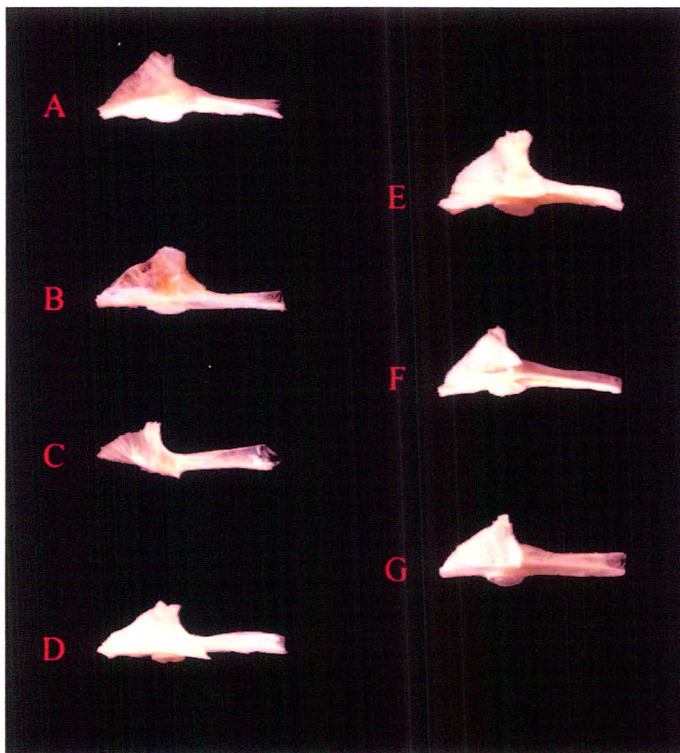
ลักษณะของกระดูก hyomandibular (ภาพที่ 2-25) สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.2.5.1 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม คือ

Arothron hispidus, *A. immaculatus*, *A. nigropunctatus*, *A. reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*

2.2.5.2 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนขนาดเล็กคล้ายรูปสี่เหลี่ยม คือ

Arothron mappa



ภาพที่ 2-25 ลักษณะของกระดูก hyomandibular

A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)

B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)

D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)

E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)

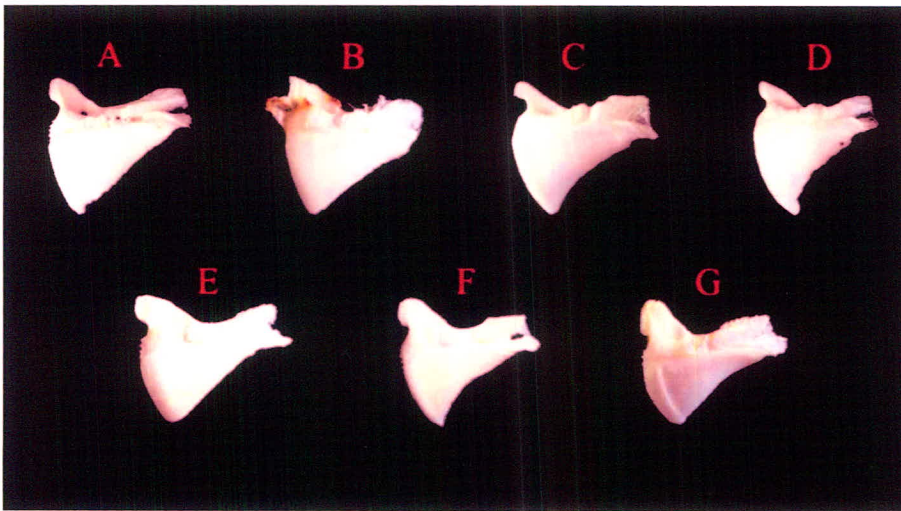
F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)

G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.6 กระดูก premaxilla

ลักษณะของกระดูก premaxilla (ภาพที่ 2-26) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.6.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างยาว คือ *Arothron mappa*, *A. nigropunctatus* และ *A. stellatus*
- 2.2.6.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน กระดูกค่อนข้างยาว คือ *Arothron hispidus*, *A. reticularis* และ *A. leopardus*
- 2.2.6.3 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน กระดูกค่อนข้างสั้น คือ *Arothron immaculatus*



ภาพที่ 2-26 ลักษณะของกระดูก premaxilla

- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
 B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
 D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
 E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
 F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
 G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.7 กระดูก dentary

ลักษณะของกระดูก dentary (ภาพที่ 2-27) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.7.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม คือ *Arothron hispidus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus* และ *A. stellatus*
- 2.2.7.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างโค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน คือ *Arothron immaculatus*, *A. reticularis* และ *A. leopardus*

2.2.8 กระดูก first branchiostegal ray

ลักษณะของกระดูก first branchiostegal ray (ภาพที่ 2-28) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.8.1 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นค่อนข้างเรียวยาว ขอบด้านบนโค้งมนคล้ายหลังเต่า คือ *Arothron mappa*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*
- 2.2.8.2 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ขอบด้านบนโค้งมนด้านหลังยกสูงขึ้น คือ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. nigropunctatus* และ *A. reticularis*

2.2.9 กระดูก cleithrum

ลักษณะของกระดูก cleithrum (ภาพที่ 2-29) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.2.9.1 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างยาว ปลายด้านหน้าแหลม ขอบด้านหลังมีลักษณะโค้งเว้า คือ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*
- 2.2.9.2 กระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ปลายด้านหน้าเรียวและแหลม คือ *Arothron reticularis*

2.2.10 กระโหลกศีรษะ (neurocranium)

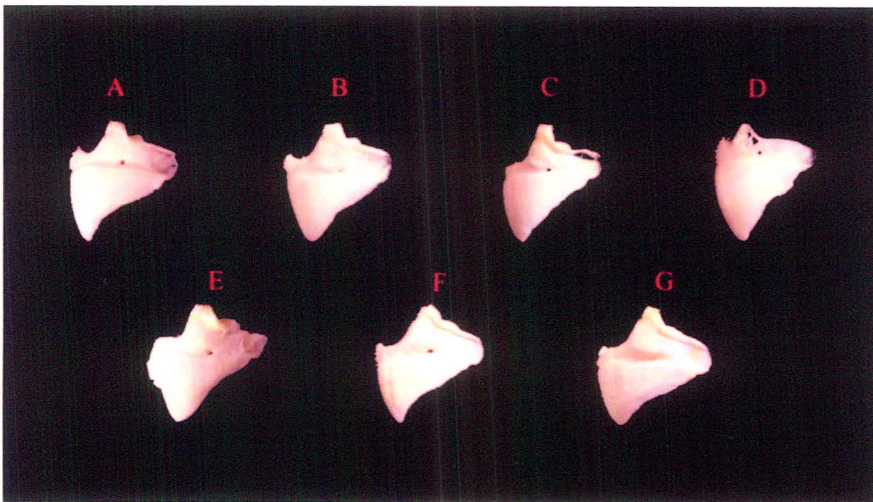
ลักษณะของกระโหลกศีรษะของปลาในสกุล *Arothron* ส่วนปลายด้านหน้าของกระโหลกศีรษะ (บริเวณกระดูก vomer จะมีลักษณะเรียวยาวแหลม ส่วนปลายแยกออกเป็นง่าม ส่วนของกระดูกหน้าผาก (กระดูก prefrontal) บริเวณเหนือขอบตา มีลักษณะแบนเมื่อมองจากทางด้านบนดูคล้ายแผ่ออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ยกเว้นปลา *Arothron nigropunctatus* และ *A. immaculatus* ที่ดูเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า) บริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผาก (กระดูก prefrontal และ กระดูก frontal) ด้านซ้ายและขวาจะเชื่อมกันสนิท โดยจะสามารถมองเห็นรอยต่อได้อย่างชัดเจน ยกเว้นปลา *Arothron leopardus* ที่พบว่ามีช่องว่างระหว่างกระดูกทั้งสองชิ้น มี

ลักษณะเป็นรูปห้าเหลี่ยม ด้านหน้าตรง ส่วนท้ายแหลม กะโหลกศีรษะส่วนหลังจากหน้าผากจะมีลักษณะเว้าคอดเข้า

ส่วนของกระดูก pterotic จะมีลักษณะแหลมยื่นออกทางด้านข้าง โดยกะโหลกศีรษะของปลา ในสกุลนี้จะสามารถแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่ม คือ

2.2.10.1 มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ด้านหน้าเรียบบริเวณส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นรูปตัว Y ปลายแหลม ได้แก่ *A. hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, และ *A. nigropunctatus*

2.2.10.2 มีลักษณะของกะโหลกศีรษะเป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นง่ามรูปตัว Y ซึ่งแต่ละง่ามจะมีลักษณะเป็นแผ่น รูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดเล็กปลายแหลมส่วนของกระดูกหน้าผากหนาไม่เรียบ ได้แก่ *Arothron reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*



ภาพที่ 2-27 ลักษณะของกระดูก dentary

A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)

B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

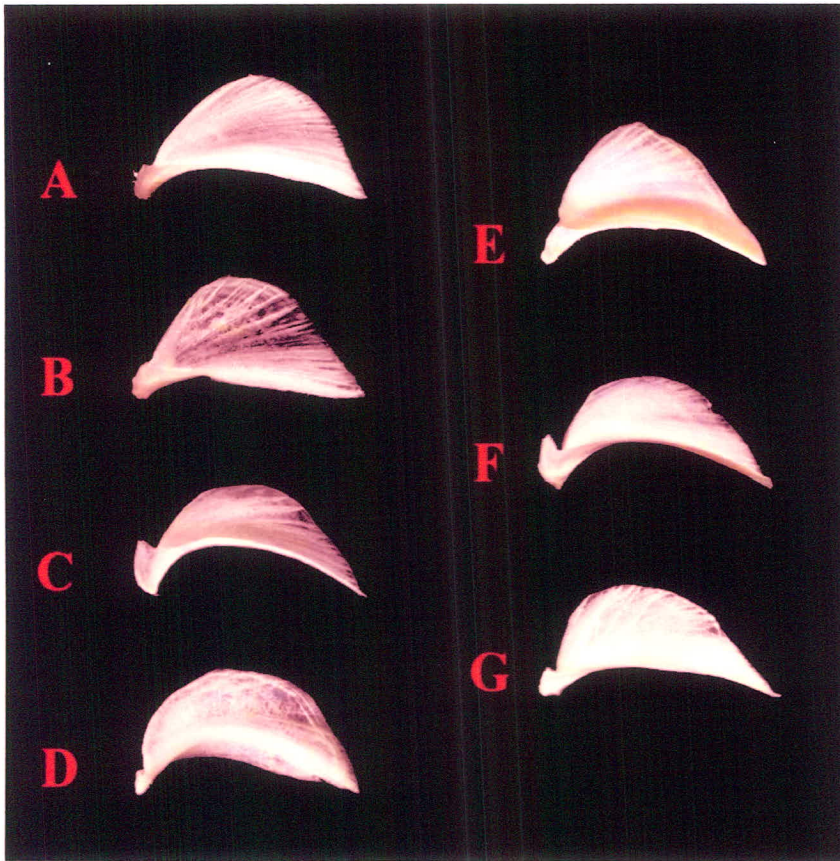
C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)

D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)

E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)

F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)

G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)



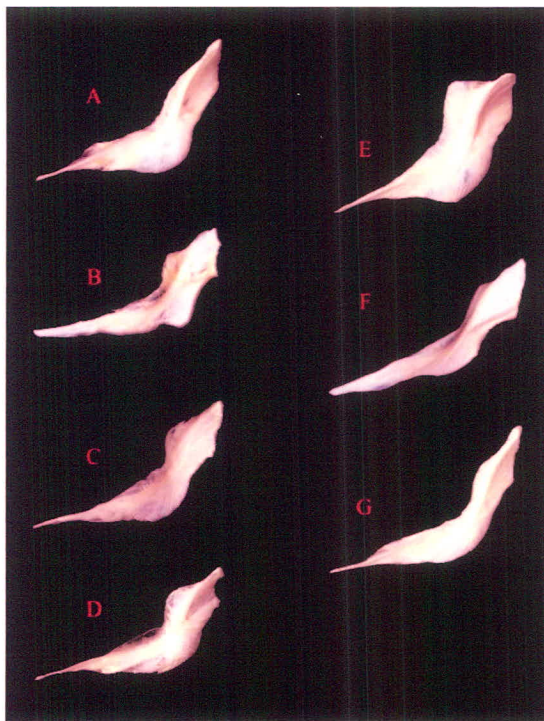
ภาพที่ 2-28 ลักษณะของกระดูก first branchiostegal ray

- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
 B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
 D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
 E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
 F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
 G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

2.2.11 กะโหลกศีรษะด้านข้าง

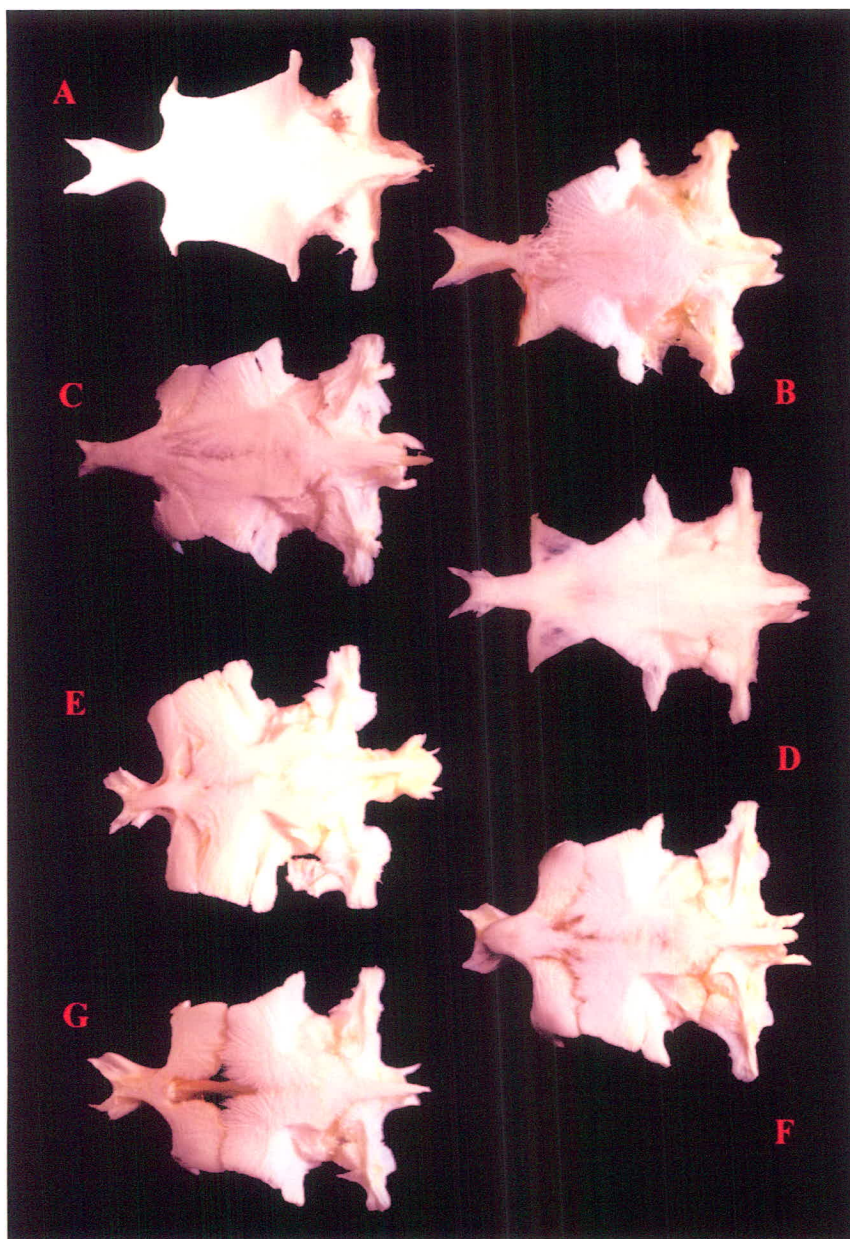
กะโหลกศีรษะเมื่อมองจากทางด้านหลังพบว่ากระดูกท้ายทอยของปลาในกลุ่มนี้พบว่าจะมีลักษณะแบน กระดูก pterotic ซึ่งอยู่ทางด้านข้างจะมีปลายแหลมชี้ลงทางด้านล่างมีช่องทางออกของไขสันหลัง (foramen magnum) ขนาดใหญ่เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ส่วนยอดตั้งขึ้น centrum อยู่ทาง ด้านล่างของช่อง foramenmagnum ลักษณะกลมตรงส่วนกลางเว้าลึกเป็นกรวย เมื่อมองจากทางด้านข้างพบว่ากะโหลกศีรษะจะมีลักษณะคล้ายกับกะโหลกของนกซึ่งจะมีลักษณะดังนี้

- 2.2.11.1 ส่วนหน้าแหลม ส่วนของจะงอยบางชนิดจะมีลักษณะงุ้มลง ได้แก่ *Arothron mappa*, *A. reticularis*, *A. stellatus* ส่วนชนิดที่มีจะงอยชี้ตรงจะ ได้แก่ *A. nigropunctatus* ชนิดที่มีจะงอยปากเฉียงลง ได้แก่ *A. hispidus*, *A. immaculatus*, *A. leopardus*
- 2.2.11.2 เมื่อมองจากทางด้านข้าง กระดูก prefrontal จะมีลักษณะโค้งเข้า และเฉียงลง ซึ่งชนิดที่มีลักษณะเฉียงลง ได้แก่ *A. immaculatus* และ *A. reticularis* ส่วนชนิดที่กระดูก prefrontal โค้งเข้าจะ ได้แก่ *A. hispidus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus*, *A. stellatus*, *A. leopardus*



ภาพที่ 2-29 ลักษณะของกระดูก cleithrum

- A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)
 B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)
 C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)
 D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)
 E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)
 F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)
 G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-30 กล้องส่องด้านบนของปลาปักเป้าสกุล *Arothron*

A: *Arothron hispidus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)

B: *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

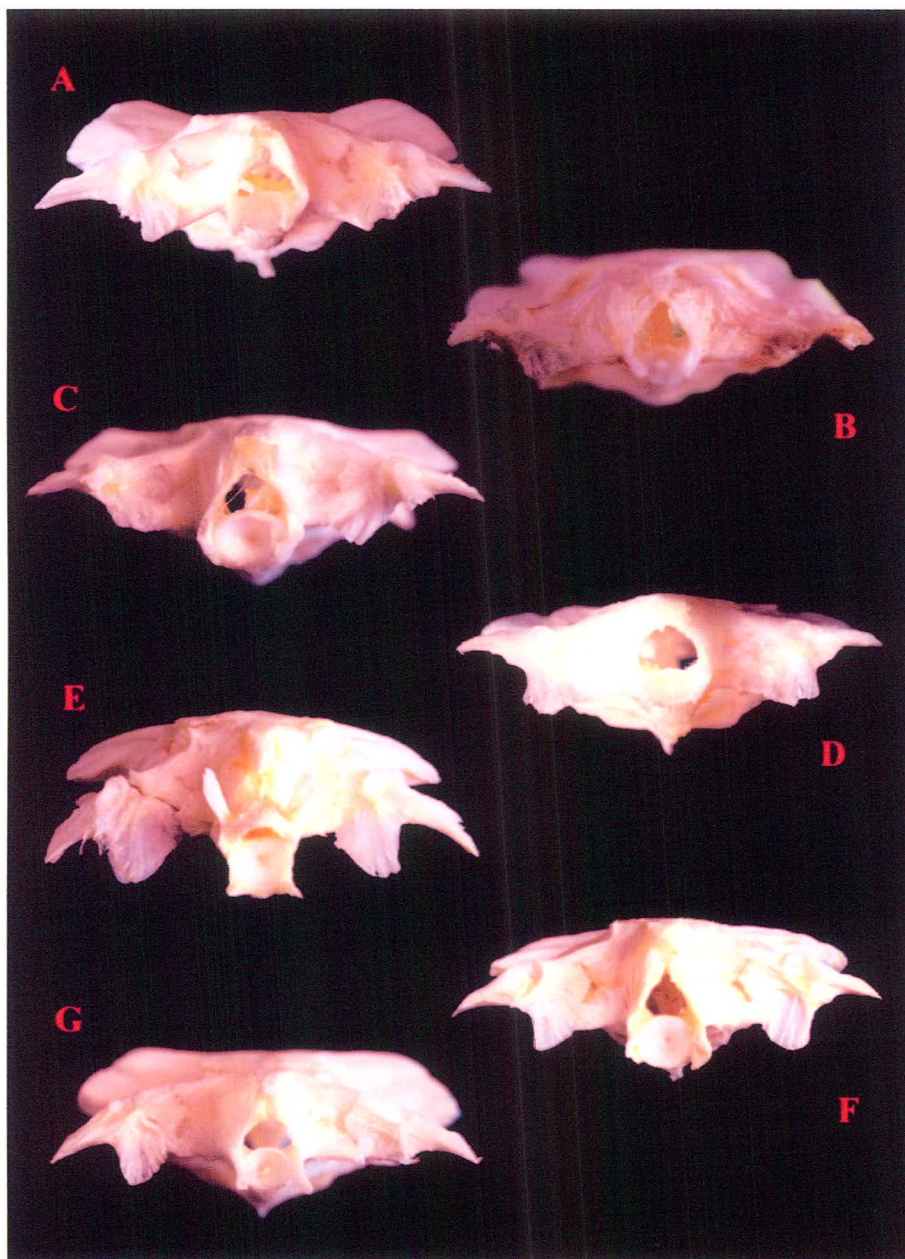
C: *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)

D: *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)

E: *Arothron reticularis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)

F: *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)

G: *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-31 กล้องส่องด้านท้ายของปลาปักเป้าสกุล *Arothron*

A: *Arothron hispidus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)

B: *Arothron immaculatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

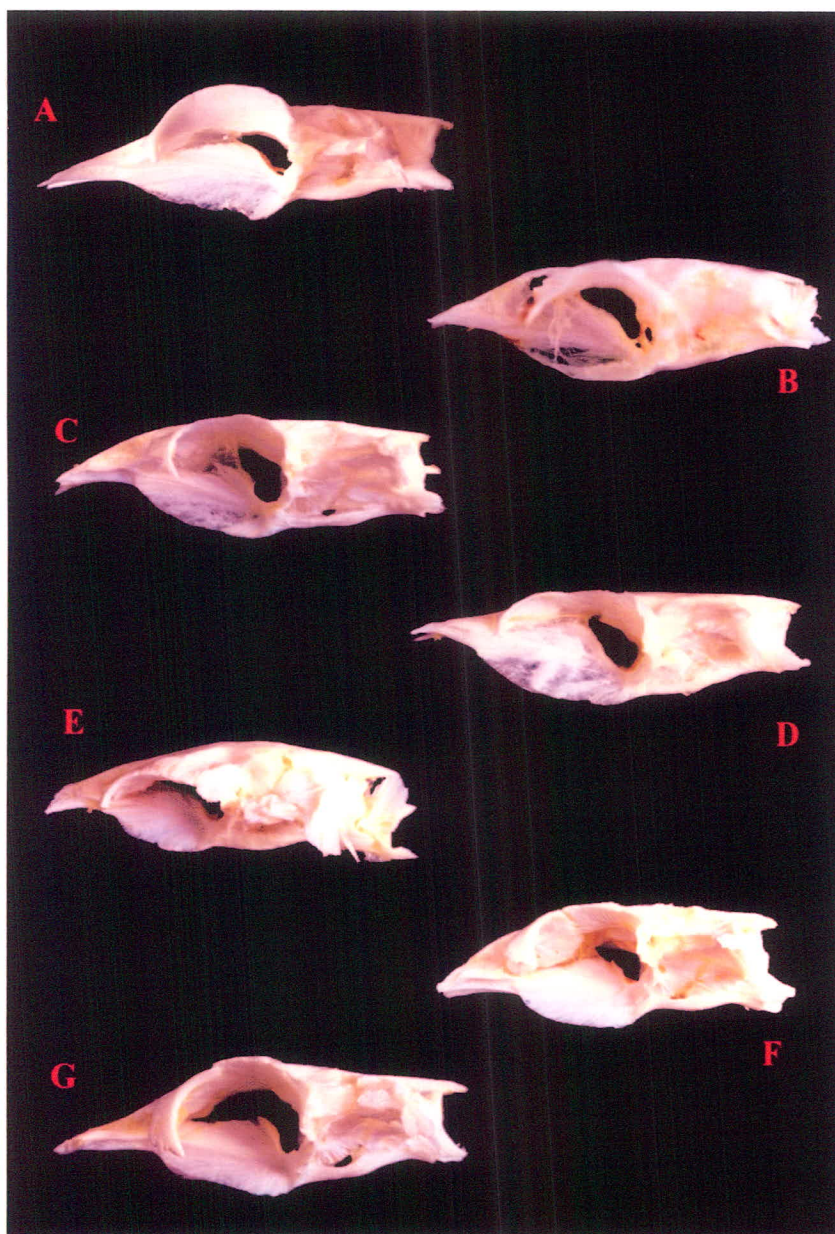
C: *Arothron mappa* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)

D: *Arothron nigropunctatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)

E: *Arothron reticularis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)

F: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)

G: *Arothron leopardus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-32 กล้องส่องด้านข้างของปลาปักเป้าสกุล *Arothron*

A: *Arothron hispidus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)

B: *Arothron immaculatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

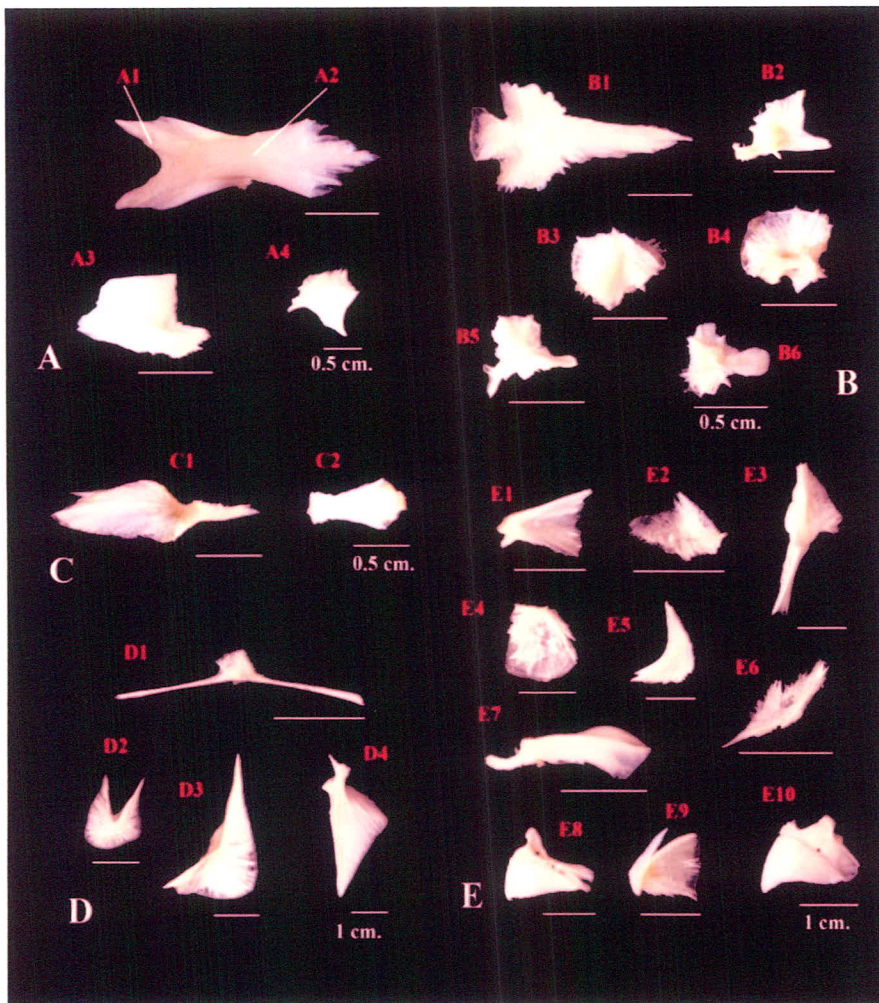
C: *Arothron mappa* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)

D: *Arothron nigropunctatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)

E: *Arothron reticularis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)

F: *Arothron stellatus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 238 มิลลิเมตร)

G: *Arothron leopardus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-33 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron hispidus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)

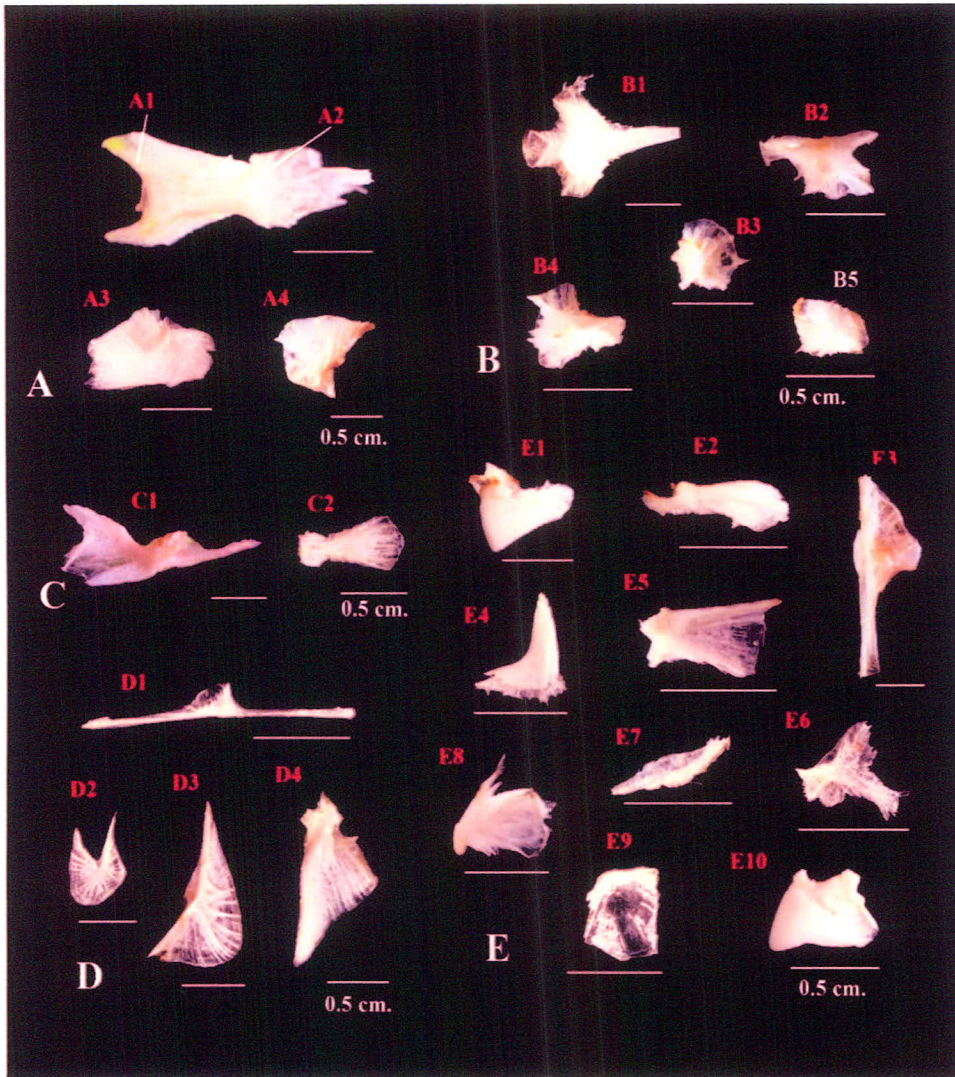
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกึ่งสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-34 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron immaculatus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)

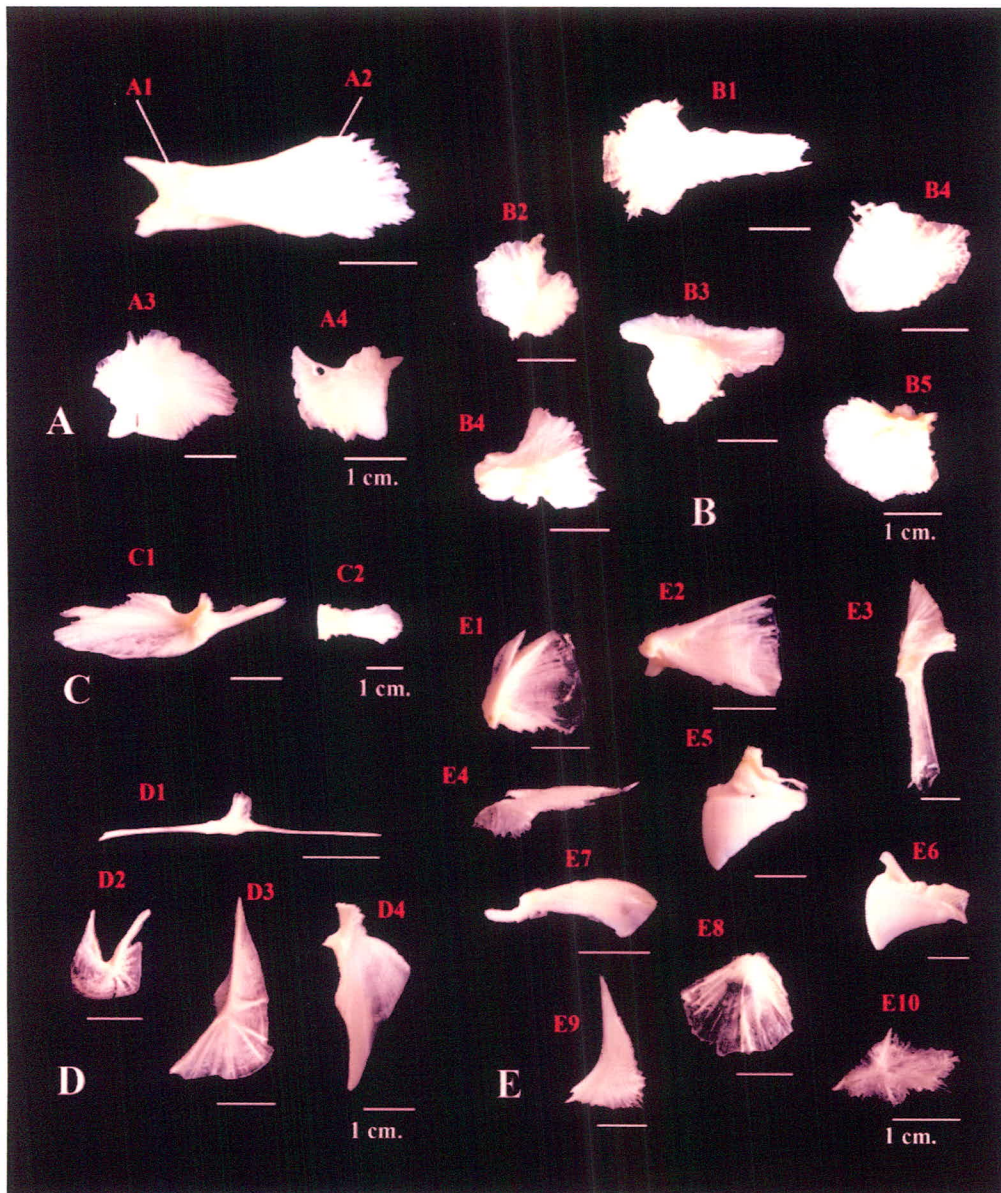
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกอล้องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-35 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron mappa*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)

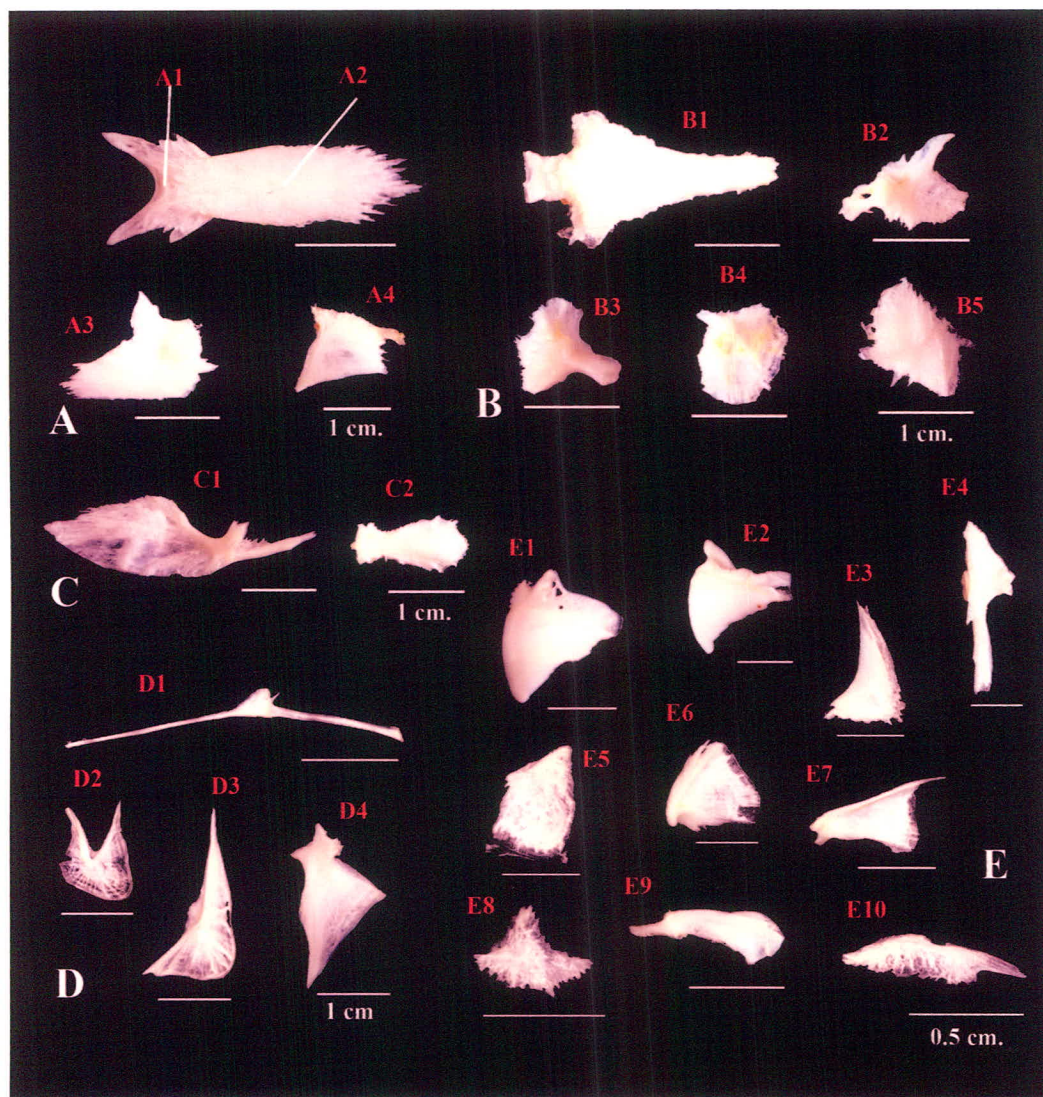
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกต่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-36 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron nigropunctatus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)

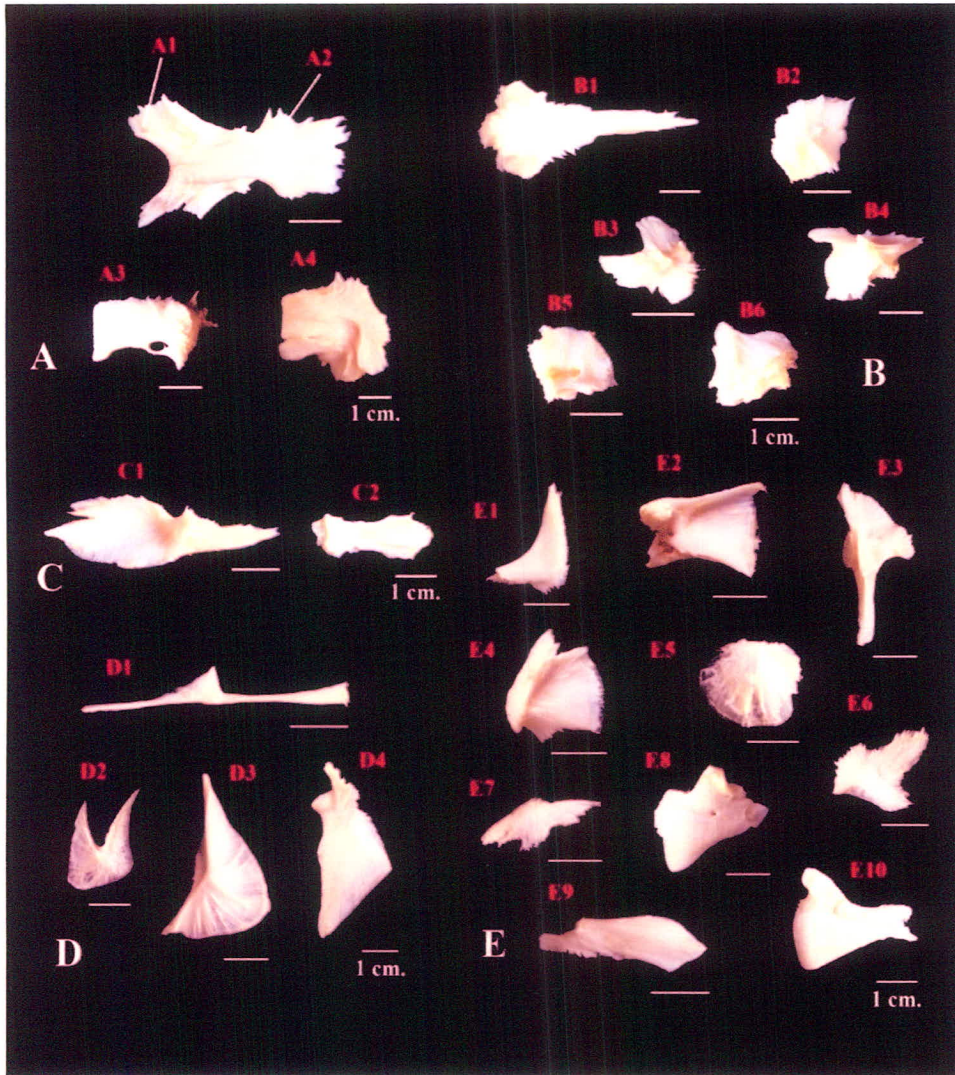
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกลองสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-37 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron reticularis*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)

A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,

B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกต่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

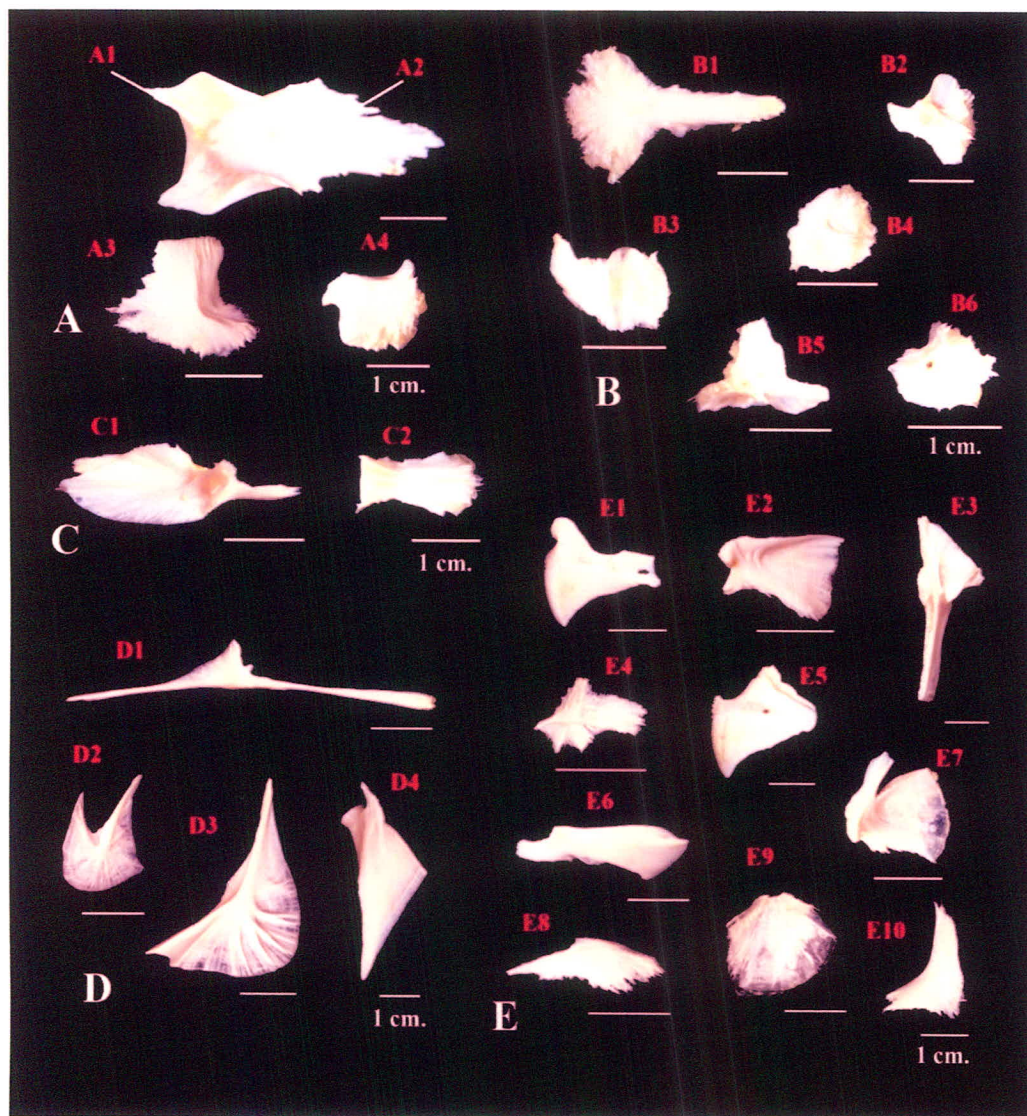
D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,

D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,

E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,

E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-38 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron stellatus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)

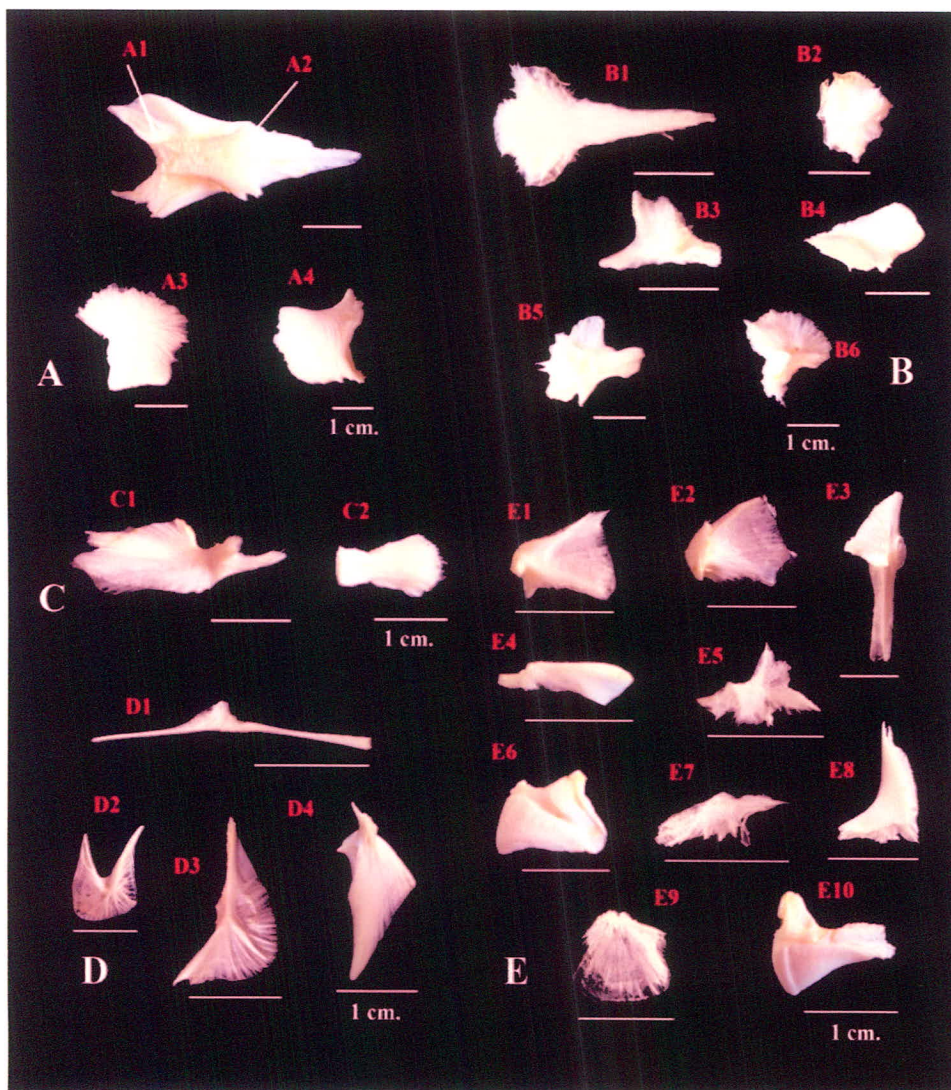
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกึ่งสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary



ภาพที่ 2-39 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Arothron leopardus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)

A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dentary

2.3 ลักษณะกระดูกเปรียบเทียบของปลาในสกุล *Lagocephalus*

ในการศึกษานี้พบว่าปลาในสกุล *Lagocephalus* ทั้งสิ้น 5 ชนิด ได้แก่ *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. suezensis*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* ซึ่งปลาแต่ละชนิดดังกล่าวนี้จะมีลักษณะโครงร่างของกระดูกที่แตกต่างกันที่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกชนิดได้ดังนี้

1 ลักษณะของกล่องสมอง

1.1 กล่องสมองด้านบน (ภาพที่ 2-40) กระดูกที่มีลักษณะแตกต่างกันคือ กระดูก ethmoid, frontal, prefrontal และ pterotic

1.1.1 กระดูก ethmoid

พบว่าใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะโค้งมนคล้ายแจกันกระดูกแบนและหนา ใน *L. lunaris* และ *L. suezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะเป็นแท่งขนาดเล็กปลายด้านหน้าและด้านหลังมีลักษณะเป็นหยัก ใน *L. spadiceus* พบว่ามีลักษณะคล้ายกับ *L. inermis* แต่ด้านหน้าจะมีลักษณะตรงส่วนปลายด้านในเว้าออก ส่วนใน *L. gloveri* มีลักษณะเป็นแท่งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

1.1.2 กระดูก frontal

พบว่าใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจด้านข้าง มีลักษณะเป็นแผ่นแบนยื่นออกด้านข้าง ใน *L. lunaris* ด้านหน้าของกระดูก มีลักษณะแหลมด้านข้างเป็นแผ่นแบน ด้านหลังมีลักษณะเป็นแท่งแหลม ใน *L. suezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะคล้ายรูปตัวแอลปลายด้านหน้าแหลม ส่วนใน *L. spadiceus* และ *L. gloveri* พบว่ามีลักษณะคล้ายรูปหกเหลี่ยมด้านข้างแผ่กางออก

1.1.3 กระดูก prefrontal

พบว่าใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะเป็นแผ่นแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใน *L. lunaris* มีลักษณะเป็นแท่งกลมและหนา ใน *L. suezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านหน้าเว้าเข้าเล็กน้อย ส่วนใน *L. spadiceus* และ *L. gloveri* พบว่ามีลักษณะเป็นแผ่นแบนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

1.1.4 กระดูก pterotic

พบว่าใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะเป็นก้อนกลม ส่วนใน *L. lunaris*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* พบว่ามีลักษณะคล้ายรูปตัวอื่น ส่วนใน *L. suezensis* มีลักษณะคล้ายตัวโอแต่ฐานจะกว้าง

1.2 กล้องสมองด้านล่าง (ภาพที่ 2-41) กระดูกที่มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ กระดูก vomer

1.2.1 กระดูก vomer

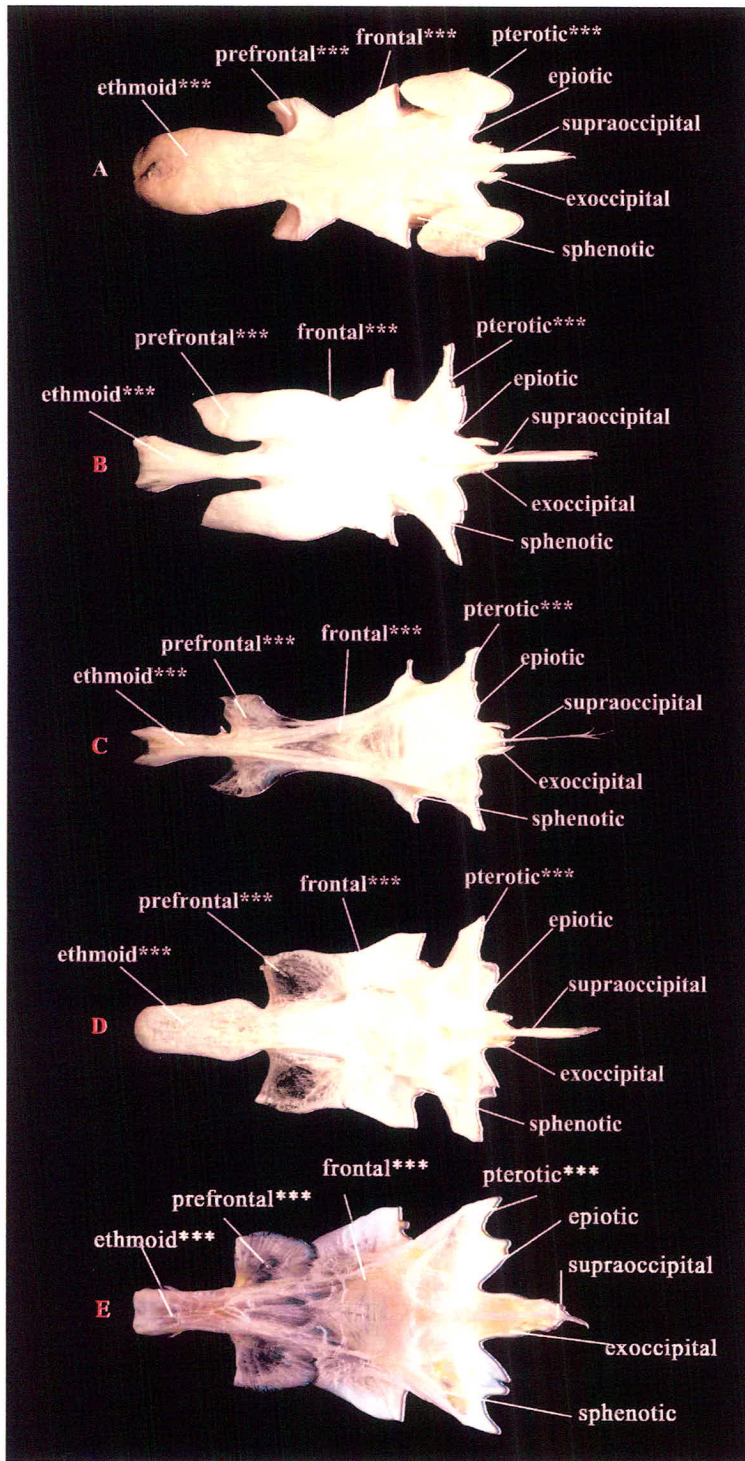
พบว่าใน *Lagocephalus inermis*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* มีลักษณะ เป็นแท่งเรียวด้านหน้าแบนแผ่ออก ใน *L. lunaris* ด้านหลังมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนปลายแหลม ด้านหน้าแบ่งเป็นสองแฉกตรงกลางเว้าเข้าเล็กน้อย ส่วนใน *L. suzeensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะคล้ายกับ *L. lunaris* แต่ระยะห่างระหว่างปลายแหลม ทั้งสองด้านแคบกว่าใน *L. lunaris* และเว้าเข้ามากว่า

1.3 กล้องสมองด้านข้าง (ภาพที่ 2-42) ใน *Lagocephalus inermis* และ *L. spadiceus* ช่องว่างระหว่างตาแบ่งเป็นสองช่อง ใน *L. lunaris* ช่องว่างระหว่างตาแบ่งเป็นสองช่องแต่ช่องว่างด้านหน้ามีแผ่นกระดูกบางๆ ปิดอยู่ ใน *L. suzeensis* มีช่องว่างช่องเดียวแต่ส่วนมุมด้านหน้าจะมีกระดูกแผ่นบางๆ ปิดอยู่ ส่วนใน *L. gloveri* ช่องว่างระหว่างตาแบ่งออกเป็นสองช่อง โดยมุมด้านหน้าจะมีแผ่นกระดูกบางๆ ปิด ส่วนกระดูกที่มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ กระดูก parasphenoid

1.3.1 กระดูก parasphenoid

พบว่าใน *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* มีลักษณะเป็นแบนด้านบนส่วนแท่งที่ยาวมีแท่งขนาดเล็กยื่นออกมา ส่วนใน *L. suzeensis* พบว่าไม่มีแท่งกระดูกขนาดเล็กยื่นออกมา

1.4 กล้องสมองด้านหลัง (ภาพที่ 2-43) ส่วนของกระดูก pterotic ใน *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* จะเชื่อมติดกัน ส่วนใน *L. suzeensis* พบว่าส่วนของกระดูก pterotic จะไม่เชื่อมติดกัน



หมายเหตุ *** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 2-40 ลักษณะของกล่องสมองด้านบน

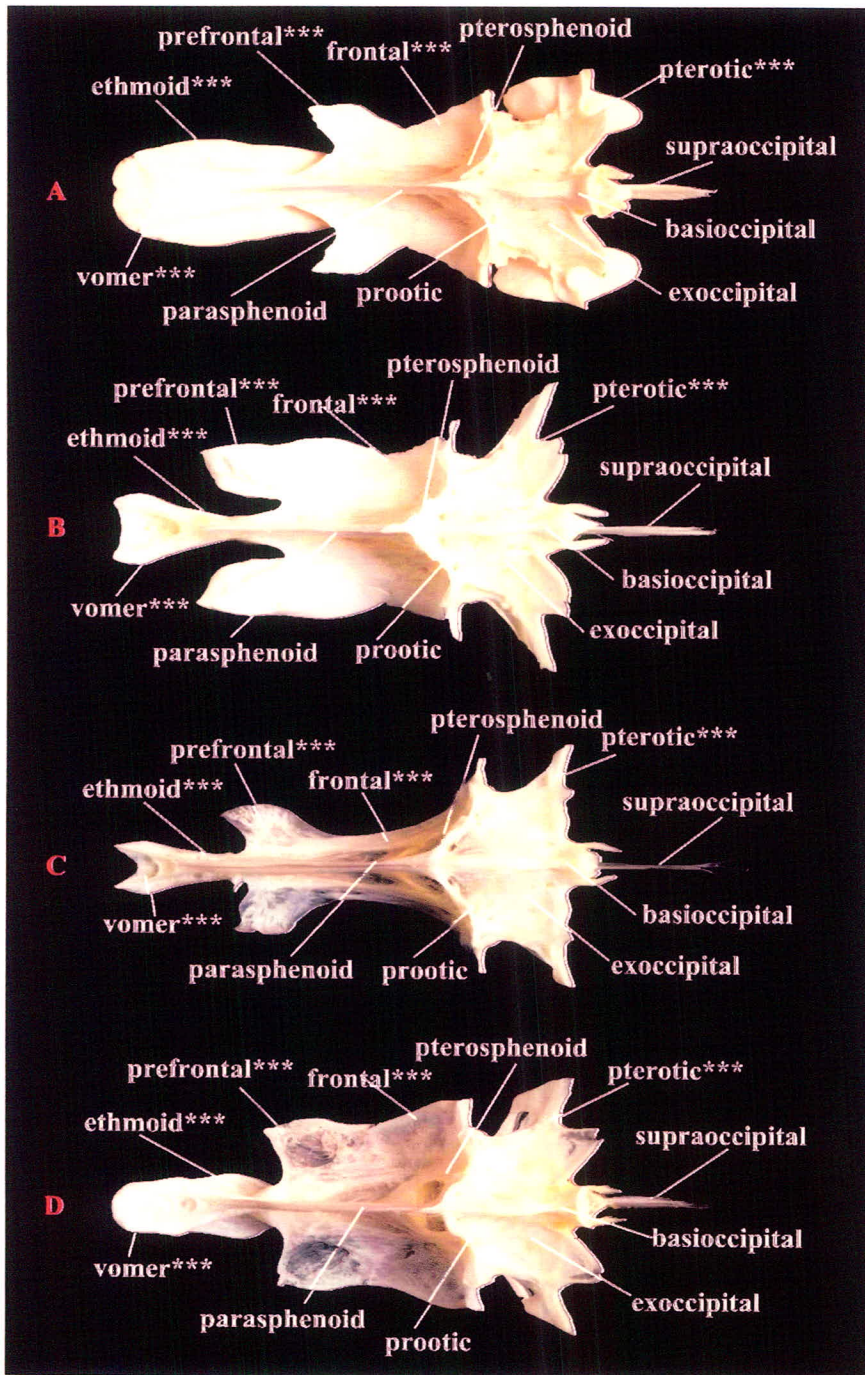
A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)

E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)



หมายเหตุ *** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

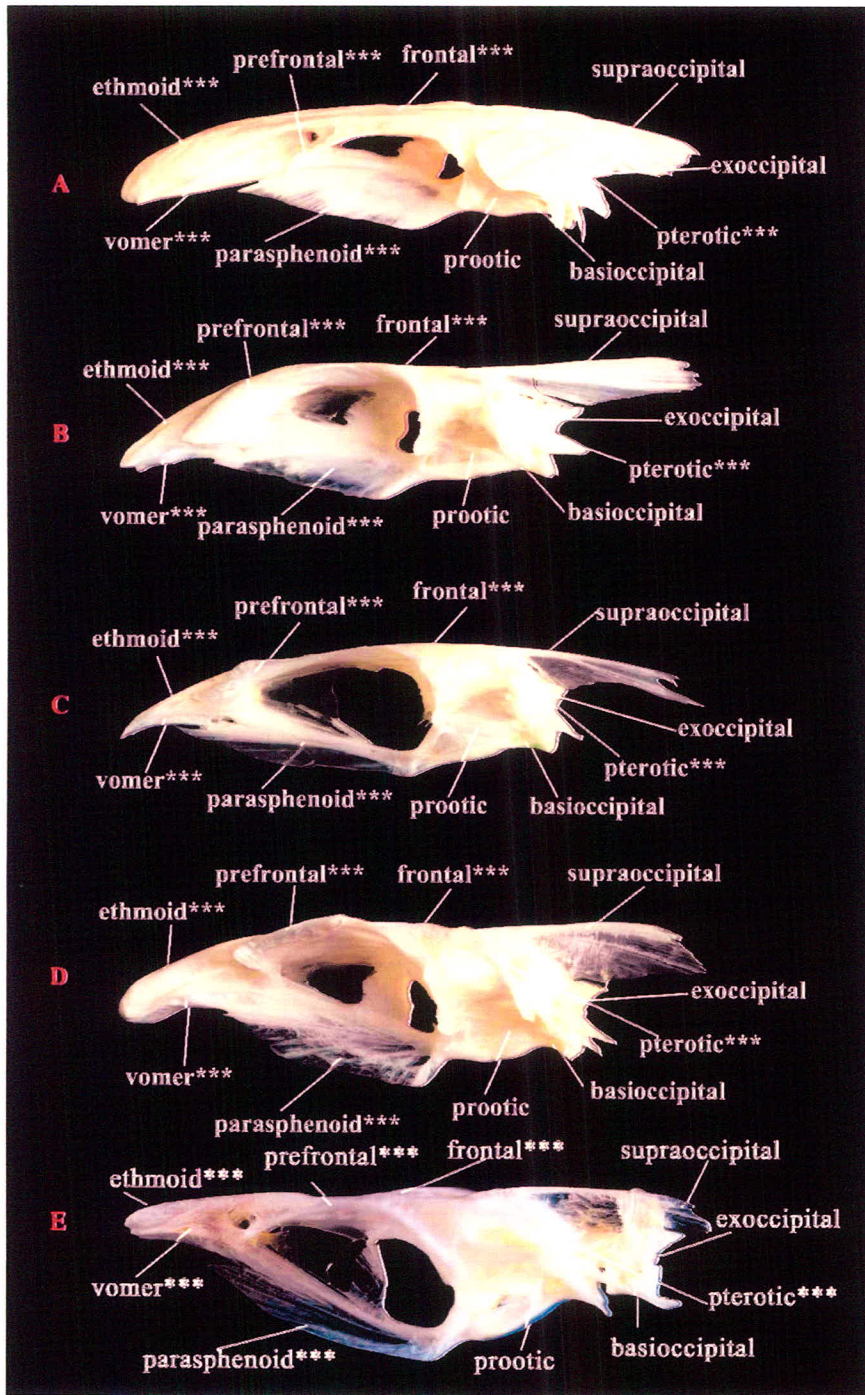
ภาพที่ 2-41 ลักษณะของกล่องสมองด้านล่าง

A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)



หมายเหตุ *** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 2-42 ลักษณะของกล่องสมองด้านข้าง

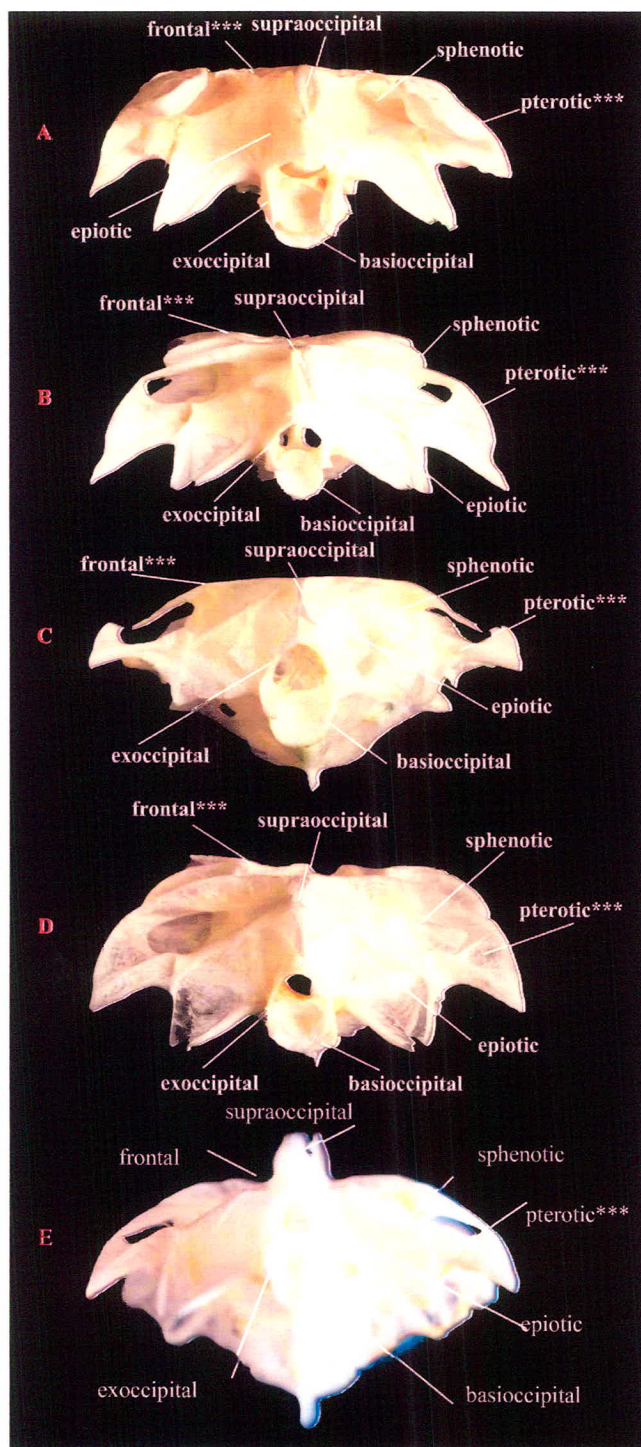
A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)

E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)



หมายเหตุ *** คือลักษณะของกระดูกที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 2-43 ลักษณะของกล่องสมองด้านหลัง

A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

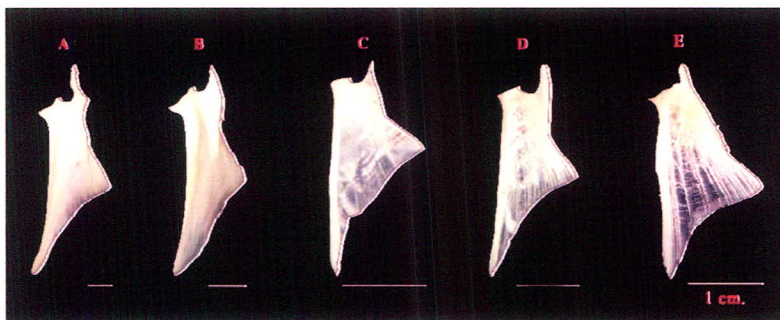
D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)

E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.5 กระดูก operculum

ลักษณะของกระดูก operculum (ภาพที่ 2-45) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.5.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้า ด้านหลังแหลม คือ *Lagocephalus inermis* และ *L. spadiceus*
- 1.5.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้าเล็กน้อย ปลายด้านหลังโค้งมน คือ *Lagocephalus lunaris*
- 1.5.3 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้า ด้านหลังแบนแผ่กว้าง ปลายด้านหลังแหลม คือ *Lagocephalus suezensis*
- 1.5.4 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้าเล็กน้อย แผ่นกระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนแผ่กว้าง คือ *Lagocephalus gloveri*



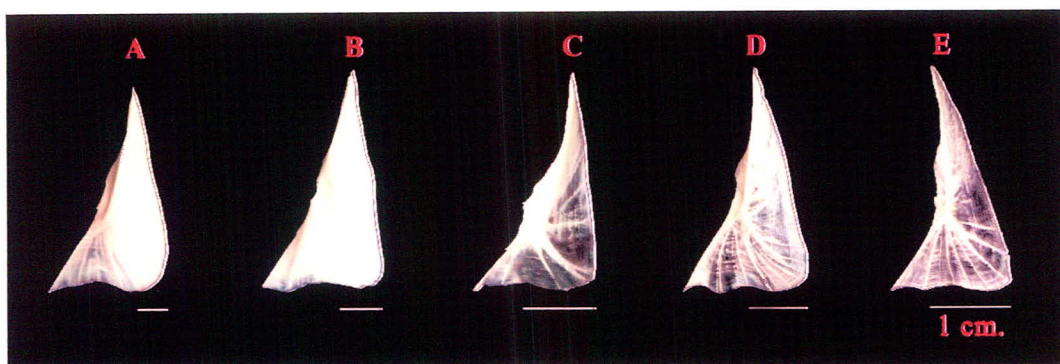
ภาพที่ 2-44 ลักษณะของกระดูก operculum

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.6 กระดูก preoperculum

ลักษณะของกระดูก preoperculum (ภาพที่ 2-46) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.6.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าด้านล่างมีลักษณะเว้าเข้า คือ *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris* และ *L. suezensis*
- 1.6.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าด้านล่างมีลักษณะเป็นหยัก 2 หยัก คือ *Lagocephalus spadiceus* และ *L. gloveri*



ภาพที่ 2-45 ลักษณะของกระดูก preoperculum

A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

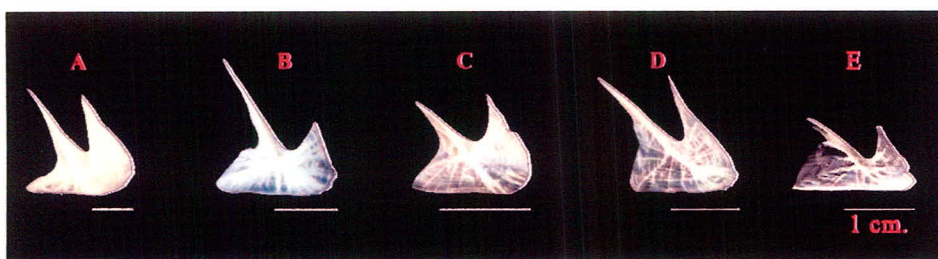
D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)

E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.7 กระดูก suboperculum

ลักษณะของกระดูก suboperculum (ภาพที่ 2-47) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.7.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว คือ *Lagocephalus inermis* และ *L. spadiceus*
- 1.7.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนของกระดูกสั้น คือ *Lagocephalus suezensis* และ *L. gloveri*
- 1.7.3 ด้านบนของกระดูกเว้าเล็กน้อยปลายด้านบนแหลมและยาว คือ *Lagocephalus lunaris*



ภาพที่ 2-46 ลักษณะของกระดูก suboperculum

A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

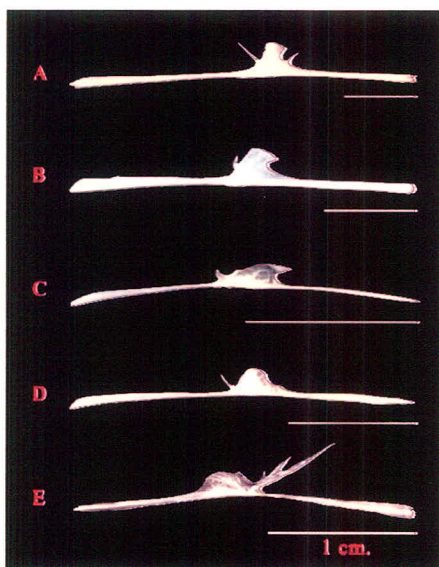
D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)

E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.8 กระดูก interoperculum

ลักษณะของกระดูก interoperculum (ภาพที่ 2-48) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.8.1 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านหน้าและด้านหลังมีเจียงข้างละ 1 อัน คือ *Lagocephalus inermis*
- 1.8.2 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านหลังเว้าเล็กน้อยด้านหน้ามีเจียงขนาดเล็ก 1 อัน คือ *Lagocephalus lunaris*
- 1.8.3 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมเจียงไปทางด้านหลังด้านหลังเว้าเล็กน้อยด้านหน้ามีเจียงขนาดเล็ก 1 อัน คือ *Lagocephalus suezensis*
- 1.8.4 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกมีลักษณะโค้งมนด้านหน้ามีเจียง 1 อัน คือ *Lagocephalus spadiceus*
- 1.8.5 ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกมีลักษณะโค้งมนด้านหน้ามีเจียงยื่นยาวออกมา 1 อัน ตรงเจียงมีแฉกแยกออกอีก 2 แฉก คือ *Lagocephalus gloveri*



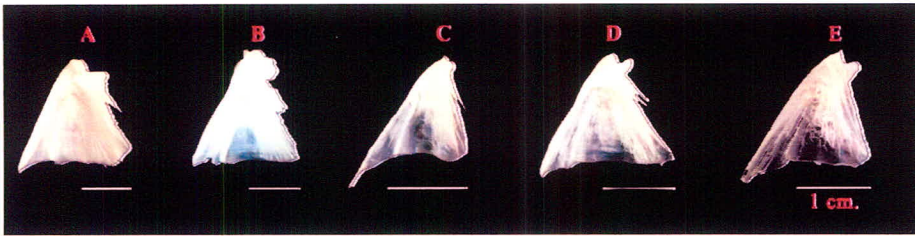
ภาพที่ 2-47 ลักษณะของกระดูก interoperculum

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.9 กระดูก quadrate

ลักษณะของกระดูก quadrate (ภาพที่ 2-49) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.9.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง คือ *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri*
- 1.9.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าบางและยาว ด้านล่างเว้า คือ *Lagocephalus suezensis*



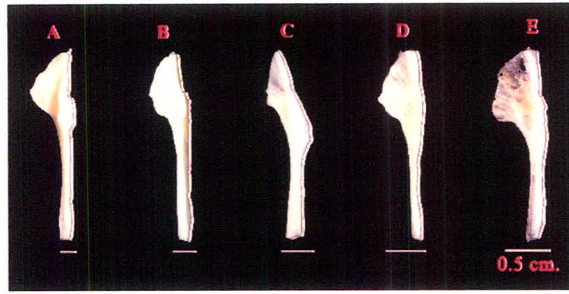
ภาพที่ 2-48 ลักษณะของกระดูก quadrate

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.10 กระดูก hyomandibular

ลักษณะของกระดูก hyomandibular (ภาพที่ 2-50) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.10.1 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนค่อนข้างแผ่กว้างคล้ายพัด คือ *Lagocephalus spadiceus*
- 1.10.2 ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนแผ่กว้างมาก คือ *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris* และ *L. gloveri*
- 1.10.3 ส่วนของกระดูกด้านบนแบนมีลักษณะค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมคล้ายขวาน คือ *Lagocephalus suezensis*



ภาพที่ 2-49 ลักษณะของกระดูก hyomandibular

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.11 กระดูก palatine

ลักษณะของกระดูก palatine (ภาพที่ 2-51) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.11.1 ส่วนสันด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะขนานไปกับขอบด้านบนบนของกระดูก กระดูกมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ *Lagocephalus inermis*
 1.11.2 ส่วนสันด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะทำมุมประมาณ 30 องศากับขอบด้านบนบนของกระดูก กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ *Lagocephalus lunaris*
 1.11.3 ส่วนสันด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะทำมุมประมาณ 30 องศากับขอบด้านบนบนของกระดูก กระดูกมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ *Lagocephalus suezensis*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri*



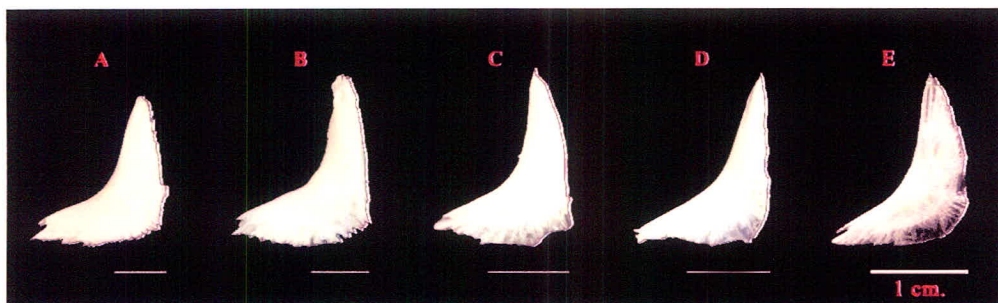
ภาพที่ 2-50 ลักษณะของกระดูก palatine

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.12 กระดูก ectopterygoid

ลักษณะของกระดูก ectopterygoid (ภาพที่ 2-52) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.12.1 กระดูกมีลักษณะคล้ายตัววี โดยทั้งสองด้านมีความยาวใกล้เคียงกัน คือ *Lagocephalus inermis* และ *L. gloveri*
- 1.12.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายตัวแอล คือ *Lagocephalus lunaris*, *L. suezensis* และ *L. spadiceus*



ภาพที่ 2-51 ลักษณะของกระดูก ectopterygoid

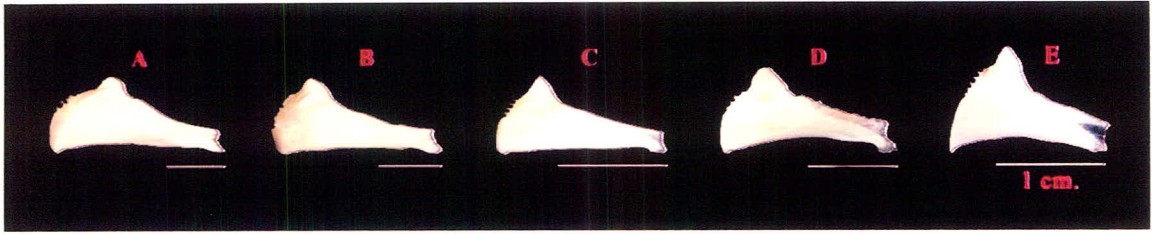
- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.13 กระดูก premaxilla

ลักษณะของกระดูก premaxilla (ภาพที่ 2-53) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.13.1 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างเว้าเล็กน้อย คือ *Lagocephalus inermis*
- 1.13.2 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันโค้งมน ด้านล่างตัดตรง คือ *Lagocephalus lunaris*
- 1.13.3 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันแหลม ด้านล่างตัดตรง คือ *Lagocephalus suezensis*
- 1.13.4 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันโค้งมน ด้านล่างมีลักษณะเว้าเข้า คือ *Lagocephalus spadiceus*

1.13.5 ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างมีลักษณะเว้าเข้า
ปลายด้านหน้าโค้ง และแหลม คือ *Lagocephalus gloveri*



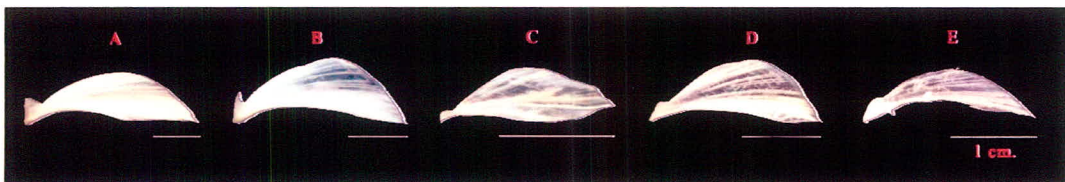
ภาพที่ 2-52 ลักษณะของกระดูก premaxilla

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.14 กระดูก first branchiostegal rays

ลักษณะของกระดูก first branchiostegal rays (ภาพที่ 2-54) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.14.1 กระดูกมีลักษณะโค้งมนคล้ายหลังเต่า คือ *Lagocephalus inermis* และ *L. gloveri*
 1.14.2 กระดูกมีลักษณะโค้งมนด้านหลังยกสูงขึ้นคือ *Lagocephalus lunaris* และ *L. spadiceus*
 1.14.3 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างตรง คือ *Lagocephalus suezensis*



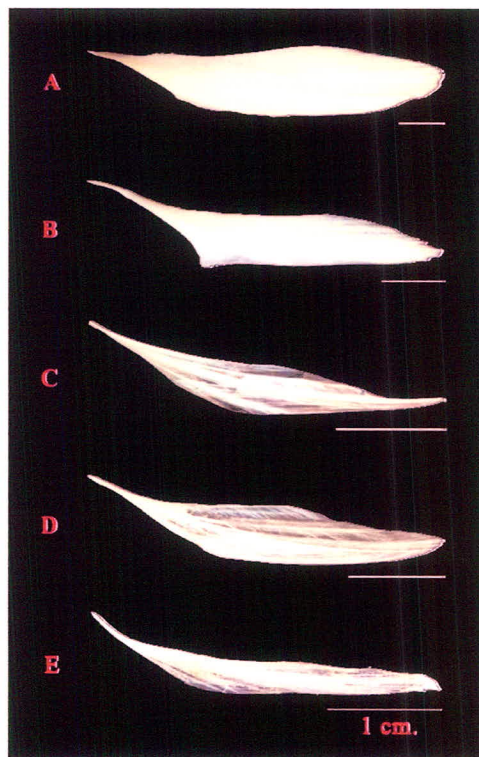
ภาพที่ 2-53 ลักษณะของกระดูก first branchiostegal rays

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.15 กระดูก ventral postcleithrum

ลักษณะของกระดูก ventral postcleithrum (ภาพที่ 2-55) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.15.1 กระดูกมีลักษณะโค้งมนเป็นรูปวงรี ส่วนปลายด้านหน้าเป็นแท่งแหลม
ค่อนข้างสั้น คือ *Lagocephalus inermis*
- 1.15.2 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ส่วนปลายด้านหน้า
ของกระดูกมีลักษณะเป็นแท่งยาว คือ *Lagocephalus lunaris*
- 1.15.3 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ส่วนปลายด้านหน้า
และด้านหลังมีลักษณะเป็นแท่งยาวและแหลม คือ *Lagocephalus suezensis*
- 1.15.4 กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ส่วนปลายด้านหน้าของกระดูก
เป็นแท่งยาว ส่วนด้านหลังมีลักษณะเว้าและปลายด้านหลังโค้งมน
คือ *Lagocephalus spadiceus* และ *L. gloveri*



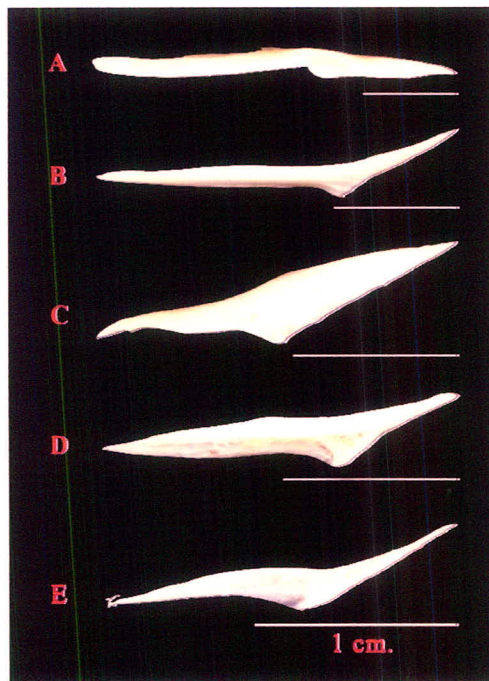
ภาพที่ 2-54 ลักษณะของกระดูก ventral postcleithrum

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
- B: *Lagocephalus lunaris* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
- C: *Lagocephalus suezensis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
- D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
- E: *Lagocephalus gloveri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.16 กระดูก dorsal postcleithrum

ลักษณะของกระดูก dorsal postcleithrum (ภาพที่ 2-56) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.16.1 กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายด้านหลังแหลม คือ *Lagocephalus inermis*
- 1.16.2 กระดูกมีลักษณะตรงส่วนปลายด้านหลังเฉียงทำมุมประมาณ 120 องศา กับกระดูกด้านหน้า คือ *Lagocephalus lunaris*
- 1.16.3 กระดูกมีลักษณะตรงส่วนปลายด้านหลังเฉียงทำมุมประมาณ 120 องศา กับกระดูกด้านหน้า แต่ส่วนล่างของท่อนที่เฉียงขึ้นมีลักษณะแบนปลายด้านหลังแหลม คือ *Lagocephalus suezensis*
- 1.16.4 กระดูกมีลักษณะตรงโดยกระดูกส่วนที่ตรงมีลักษณะแบนเล็กน้อย ส่วนปลายด้านหลังเฉียงทำมุมมากกว่า 120 องศา กับกระดูกด้านหน้า และกระดูกส่วนที่เฉียงด้านหลังมีขนาดสั้น คือ *Lagocephalus spadiceus*
- 1.16.5 กระดูกด้านหน้ามีลักษณะโค้งด้านล่างเว้า ปลายด้านหลังเฉียงทำมุม 45 องศา คือ *Lagocephalus gloveri*



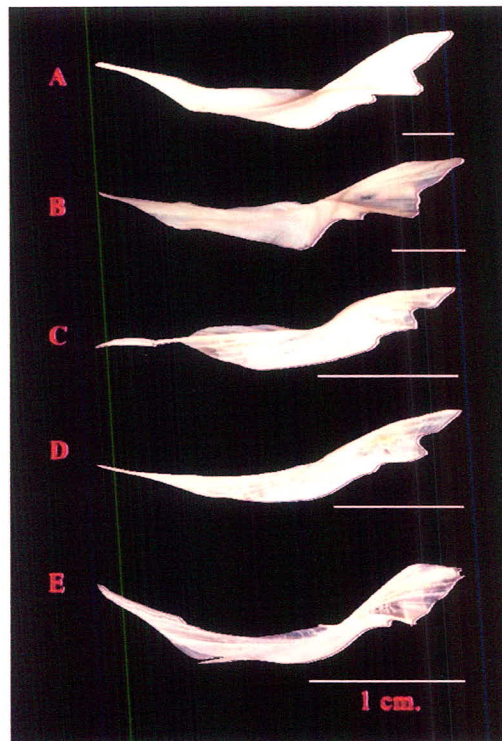
ภาพที่ 2-55 ลักษณะของกระดูก dorsal postcleithrum

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
 B: *Lagocephalus lunaris* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
 C: *Lagocephalus suezensis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
 D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
 E: *Lagocephalus gloveri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

1.17 กระดูก cleithrum

ลักษณะของกระดูก cleithrum (ภาพที่ 2-57) สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.17.1 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างยาว ปลายด้านหลังมีลักษณะเป็นหยัก 3 หยัก คือ *Lagocephalus inermis* และ *L. lunaris*
- 1.17.2 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างป้อม ด้านบนเว้าเล็กน้อย ปลายด้านหลังมีลักษณะเป็นหยัก 3 หยัก ด้านหน้ามีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาว คือ *Lagocephalus suezensis*
- 1.17.3 กระดูกมีลักษณะค่อนข้างโค้ง ด้านบนและด้านล่างโค้งมน คือ *Lagocephalus spadiceus* และ *L. gloveri*



ภาพที่ 2-56 ลักษณะของกระดูก cleithrum

- A: *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)
- B: *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)
- C: *Lagocephalus suezensis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)
- D: *Lagocephalus spadiceus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)
- E: *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 120 มิลลิเมตร)

ลักษณะทางกายวิภาคของของดุกปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด คือ *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. suzezensis*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri*

กะโหลกศีรษะ ประกอบด้วยกล่องสมอง (neurocranium) และกล่องเหงือก (branchiocranium)

1. กล่องสมอง (neurocranium) (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43 และ 2-44) ด้านบนของกล่องสมองมีลักษณะเป็นแผ่นค่อนข้างกว้าง โดยใน *Lagocephalus inermis* ด้านหน้าจะมีลักษณะเป็นแท่ง ปลายด้านหน้ากลมด้านหลังจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยด้านท้ายจะมีส่วนของกระดูก pterotic ที่มีลักษณะเป็นก้านกลม ใน *L. lunaris* ด้านหน้าจะมีลักษณะเป็นแท่ง 3 แท่งประกบกันโดยทั้งสองข้างจะเป็นส่วนของกระดูก prefrontal ที่ยื่นยาวออกมา ส่วนใน *L. suzezensis* ด้านหน้าจะแหลมและแผ่กว้างไปทางส่วนท้าย ใน *L. spadiceus* ด้านหน้าจะมีลักษณะเป็นแท่ง ปลายสุดด้านหน้าจะมีลักษณะโค้งมน ด้านหลังเป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนใน *L. gloveri* ด้านหน้ามีลักษณะเป็นแท่งปลายด้านหน้าตัดตรงด้านหลังเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยใน *L. lunaris* และ *L. suzezensis* ปลายสุดด้านหน้ามีส่วนของกระดูก แยกออกเป็นสองแฉกซึ่งเป็นส่วนของกระดูก vomer ใน *L. inermis* และ *L. spadiceus* มีลักษณะโค้งมน ส่วนใน *L. gloveri* มีลักษณะเป็นแท่งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยกล่องสมองประกอบด้วยกระดูก 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

1.1 กระดูกบริเวณจมูก (olfactory region) อยู่ด้านหน้าสุดของกล่องสมอง ประกอบด้วยกระดูก 4 ชิ้น ดังนี้

1.1.1 กระดูก ethmoid (2-41, 2-42, 2-43 และ 2-44, 2-58A1, 2-59A1, 2-60A1, 2-61A1 และ 2-62A1) เป็นกระดูกเดี่ยวอยู่ในแนวกลางด้านหน้าของกล่องสมอง มีลักษณะเป็นแท่งยาว ปลายด้านหน้ามีลักษณะเป็นหยัก โดยด้านหน้าติดกับกระดูก maxilla ส่วนหน้าด้านข้างติดกับกระดูก palatine และ vomer ด้านหลังติดกับกระดูก prefrontal และ frontal โดยใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะโค้งมนคล้ายเงาจันทร์กระดูกแบนและหนา ใน *L. lunaris* และ *L. suzezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะเป็นแท่งขนาดเล็กปลายด้านหน้าและด้านหลังมีลักษณะเป็นหยัก ใน *L. spadiceus* พบว่ามีลักษณะคล้ายกับ *L. inermis* แต่ด้านหน้าจะมีลักษณะตรงส่วนปลายด้านในเว้าออก ส่วนใน *L. gloveri* มีลักษณะเป็นแท่งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

1.1.2 กระดูก prefrontal (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43 และ 2-44, 2-58A4, 2-59A4, 2-60A4, 2-61A4 และ 2-62A4) เป็นกระดูกคู่มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม อยู่ทางด้านข้างของกระดูก ethmoid ทั้งสองด้าน ด้านหลังติดกับกระดูก frontal โดยใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะเป็นแผ่นแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใน *L. lunaris* มีลักษณะเป็นแท่งกลมและหนา ใน *L. suzezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะคล้าย รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านหน้าเว้าเข้าเล็กน้อย ส่วนใน *L. spadiceus* และ *L. gloveri* พบว่ามีลักษณะเป็นแผ่นแบนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

1.1.3 กระดูก frontal (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43 และ 2-44, 2-58A3, 2-

59A3, 2-60A3, 2-61A3 และ 2-62A3) เป็นกระดูกที่อยู่ตรงกลางของกะโหลกศีรษะ มีลักษณะเป็นแผ่น ด้านหน้าต่อกับกระดูก ethmoid และ prefrontal ส่วนทางด้านข้างของกระดูกต่อกับกระดูก sphenotic ด้านหลังติดกับกระดูก pterotic, epiotic และ supraoccipital โดยใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจด้านข้างมีลักษณะเป็นแผ่นแบนยื่นออกด้านข้าง ใน *L. lunaris* ด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะแหลม ด้านข้างเป็นแผ่นแบน ด้านหลังมีลักษณะเป็นแท่งแหลม ใน *L. suezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะคล้ายรูปตัวแอลปลายด้านหน้าแหลม ส่วนใน *L. spadiceus* และ *L. gloveri* พบว่ามีลักษณะคล้ายรูปหกเหลี่ยมด้านข้างแผ่กางออก

1.1.4 กระดูก vomer (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43 และ 2-44, 2-58A2, 2-

59A2, 2-60A2, 2-61A2 และ 2-62A2) เป็นกระดูกที่อยู่ทาบปลายด้านหน้าของกล่องสมอง มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ตรงมุมทั้งสองข้างค่อนข้างกลมไว้สำหรับเชื่อมต่อกับกระดูก paratine ด้านหลังของกระดูกมีลักษณะเป็นหยักเชื่อมกับกระดูก parasphenoid ส่วนทางด้านหน้าของกระดูก vomer ติดกับกระดูก ethmoid โดยใน *Lagocephalus inermis*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* มีลักษณะเป็นแท่งเรียวด้านหน้าแบนแผ่ออกและโค้งมน ใน *L. lunaris* ด้านหลังมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมส่วนปลายแหลม ด้านหน้าแบ่งเป็นสองแฉกตรงกลางเว้าเข้าเล็กน้อย ส่วนใน *L. suezensis* พบว่ากระดูกมีลักษณะคล้ายกับ *L. lunaris* แต่ระยะห่างระหว่างปลายแหลมทั้งสองด้านแคบกว่าใน *L. lunaris* และเว้าเข้ามากว่า

1.2 กระดูกบริเวณหู (otic region) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านท้ายของกล่องสมอง เป็นส่วนของกระดูกที่ห่อหุ้มสมอง ประกอบด้วยกระดูก 6 ชิ้น

1.2.1 กระดูก sphenotic (ภาพที่ 2-41, 2-44, 2-58B2, 2-59B2, 2-60B2, 2-61B2 และ 2-62B2) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านข้างของกล่องสมอง ลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยม ด้านบนต่อกับกระดูก frontal ด้านท้ายต่อกับกระดูก supraoccipital และกระดูก pterotic ด้านข้างต่อกับกระดูก prootic และกระดูก pterosphenoid โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก sphenotic มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.2 กระดูก pterotic (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43 และ 2-44, 2-58B6, 2-59B6, 2-60B6, 2-61B6 และ 2-62B6) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างทางด้านท้ายของส่วนหัวข้างละ 1 ชิ้น มีลักษณะหนาและแข็ง ด้านหน้าต่อกับกระดูก sphenotic ด้านบนต่อกับกระดูก epiotic ด้านล่างต่อกับกระดูก exoccipital โดยใน *Lagocephalus inermis* มีลักษณะเป็นก้อนกลม ส่วนใน *L. lunaris* และ *L. spadiceus* และ *L. gloveri* พบว่ามีลักษณะคล้ายรูปตัวเอ็น ส่วนใน *L. suezensis* มีลักษณะคล้ายตัวไอแต่ฐานจะกว้าง

1.2.3 กระดูก prootic (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-58B3, 2-59B3, 2-60B3, 2-61B3 และ 2-62B3) เป็นกระดูกที่อยู่บริเวณด้านข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีรูขนาดใหญ่ 1 รู ด้านหน้าต่อกับกระดูก pterosphenoid ด้านบนต่อกับกระดูก sphenotic ด้านท้ายต่อกับกระดูก

exoccipital ด้านล่างต่อกับกระดูก parasphenoid และกระดูก basioccipital โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก prootic มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.4 กระดูก epiotic (ภาพที่ 2-41, 2-44, 2-58B5, 2-59B5, 2-60B5, 2-61B5 และ 2-62B5) เป็นกระดูกคู่ขนาดเล็กอยู่สองข้างของส่วนหัวตอนท้ายมีข้างละ 1 ชิ้น มีลักษณะคล้ายรูปวงกลมตรงกลางมีสันยกสูงขึ้น ด้านหน้าต่อกับกระดูก pterotic ด้านล่างต่อกับกระดูก exoccipital และด้านบนติดกับกระดูก supraoccipital และ frontal โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก epiotic มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.5 กระดูก exoccipital (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43, 2-44, 2-58B4, 2-59B4, 2-60B4, 2-61B4 และ 2-62B4) เป็นกระดูกคู่อยู่สองข้างบริเวณส่วนท้ายด้านล่างของส่วนหัวข้างละ 1 ชิ้น ลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมที่มีฐานแผ่ขยายออก มีรูขนาดเล็ก 2 รู ด้านหน้าต่อกับกระดูก prootic ด้านบนต่อกับกระดูก supraoccipital และกระดูก pterotic ด้านล่างต่อกับกระดูก basioccipital โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก exoccipital มีลักษณะเหมือนกัน

1.2.6 กระดูก supraoccipital (ภาพที่ 2-41, 2-42, 2-43, 2-58B1, 2-59B1, 2-60B1, 2-61B1 และ 2-62B1) เป็นกระดูกชิ้นเดียว ลักษณะเป็นรูปคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านล่างมีลักษณะเป็นฐานวงกลมปิดอยู่ทางด้านบนสุดของกล่องสมอง ด้านหน้าต่อกับกระดูก frontal ด้านข้างส่วนหน้าทับอยู่บนด้านท้ายของกระดูก sphenotic และกระดูก pterotic ด้านล่างต่อกับกระดูก exoccipital และกระดูก epiotic โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก supraoccipital มีลักษณะเหมือนกัน

1.3 กระดูกฐานกล่องสมอง (basicranial) เป็นกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างสุดของกล่องสมอง ประกอบด้วยกระดูกสองชิ้น

1.3.1 กระดูก basioccipital (ภาพที่ 2-42, 2-43, 2-44, 2-58C2, 2-59C2, 2-60C2, 2-61C2 และ 2-62C2) เป็นกระดูกเดี่ยว อยู่ในแนวสันกลางของกระดูกฐานกล่องสมอง เป็นกระดูกชิ้นสุดท้ายของกระดูกฐานกล่องสมอง ด้านหน้าค่อนข้างแบนมีขอบเป็นหยักต่อกับกระดูก parasphenoid ด้านบนต่อกับกระดูก prootic และกระดูก exoccipital โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก basioccipital มีลักษณะเหมือนกัน

1.3.2 กระดูก parasphenoid (ภาพที่ 2-42, 2-43, 2-44, 2-58C1, 2-59C1, 2-60C1, 2-61C1 และ 2-62C1) เป็นกระดูกชิ้นเดียว อยู่ในแนวสันกลางของกล่องสมอง มีลักษณะเป็นแท่งแบน ด้านหน้าสุดของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมมีรอยหยักต่อกับกระดูก vomer ด้านบนต่อกับกระดูก prefrontal ด้านท้ายต่อกับกระดูก prootic และกระดูก basioccipital ส่วนสันด้านบนติดกับกระดูก frontal และ pterosphenoid โดยใน *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* มีลักษณะแบนด้านบนส่วนที่ยาวมีแท่งขนาดเล็กยื่นออกมา ส่วนใน *L. suezensis* พบว่าไม่มีแท่งกระดูกขนาดเล็กยื่นออกมา

2. Branchiocranium เป็นชุดกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างของกล่องสมอง แบ่งออกเป็นกระดูกที่ oromandibular region กระดูกบริเวณ hyoid region และกระดูกปิดกระพุ้งแก้ม

2.1 กระดูกที่ oromandibular อยู่ทางด้านหน้าของส่วนหัวต่อกับกระดูกบริเวณจมูก ประกอบด้วยกระดูกต่อไปนี้

2.1.1 กระดูก premaxilla (ภาพที่ 2-53, 2-58E5, 2-59E5, 2-60E5, 2-61B5 และ 2-62E5) เป็นกระดูกคู่ ก่อนข้างหนา อยู่ทางด้านหน้าสุดของส่วนหัว มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า โดยกระดูกทั้งคู่เชื่อมกันในแนวกลางของลำตัว ด้านหลังติดกับกระดูก maxilla โดยใน *Lagocephalus inermis* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างเว้าเล็กน้อยใน *L. lunaris* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันโค้งมน ด้านล่างตัดตรง ใน *L. suezensis* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันแหลม ด้านล่างตัดตรง ใน *Lagocephalus spadiceus* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันโค้งมน ด้านล่างมีลักษณะเว้าเข้า และใน *L. gloveri* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างมีลักษณะเว้าเข้า ปลายด้านหน้าโค้ง และแหลม

2.1.2 กระดูก maxilla (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแท่งค่อนข้างยาวคล้ายคันธนู ส่วนปลายทั้งสองด้านแบน ด้านหน้าติดกับกระดูก premaxilla ด้านหลังติดกับกระดูก palatine โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก maxilla มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.3 กระดูก palatine (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านหน้าเป็นแท่งมีลักษณะเป็นสันหนายื่นออกมา โดยด้านหน้าของกระดูกชิ้นนี้จะต่อกับกระดูก maxilla ส่วนที่เป็นสันหนาต่อกับกระดูก ethmoid ส่วนด้านท้ายต่อกับกระดูก vomer ด้านหลังต่อกับกระดูก ectopterygoid และทางด้านท้ายจะต่อกับกระดูก mesopterygoid โดยใน *Lagocephalus inermis* ส่วนสันด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะขนานไปกับขอบด้านบนของกระดูก กระดูกมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ใน *L. lunaris* ส่วนสันด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะทำมุมประมาณ 30 องศากับขอบด้านบนของกระดูก กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และใน *L. suezensis* *L. spadiceus* และ *L. gloveri* ส่วนสันด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะทำมุมประมาณ 30 องศากับขอบด้านบนของกระดูก กระดูกมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า

2.1.4 กระดูก dentary (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกขนาดใหญ่ที่แข็งแรง และเป็นส่วนประกอบของขากรรไกรล่างเป็นส่วนมาก มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ด้านท้ายมีรู 1 รู มีร่องไว้เชื่อมต่อกับกระดูก articular ปลายสุดด้านหน้าต่อกับกระดูก dentary อีกชิ้นหนึ่งในฝั่งตรงข้าม ด้านท้ายสุดต่อกับกระดูก articular ด้านบนต่อกับกระดูก maxilla โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก dentary มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.5 กระดูก articular (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ

2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ด้านหน้าเป็นแผ่นหัก ส่วนท้ายด้านบนเว้าเป็นร่อง ส่วนด้านหน้าต่อกับกระดูก dentary ส่วนท้ายด้านบนต่อกับกระดูก quadrate ด้านล่างต่อกับกระดูก angular โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก dentary มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.6 กระดูก hyomandibular (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ

2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายขวาน ส่วนด้านบนมีลักษณะแบน ด้านบนต่อกับกระดูก sphenotic และกระดูก pterotic ด้านท้ายต่อกับกระดูก opercle และส่วนที่เป็นแท่งยาวต่อกับกระดูก preopercle ส่วนปลายด้านล่างที่มีลักษณะเป็นแท่งต่อกับกระดูก metapterygoid โดยใน *Lagocephalus spadiceus* ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนค่อนข้างแผ่กว้าง คล้ายพัด ใน *L. inermis*, *L. lunaris* และ *L. gloveri* ส่วนของกระดูกด้านบนมีลักษณะแบนแผ่กว้างมาก และใน *L. suezensis* ส่วนของกระดูกด้านบนแบนมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วโดยส่วนปลายไม่แหลม

2.1.7 กระดูก quadrate (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ

2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยส่วนด้านแหลมจะอยู่ทางด้านล่าง ด้านบนมีลักษณะเป็นขอบเรียบต่อกับกระดูก mesopterygoid ส่วนปลายด้านหลังต่อกับกระดูก metapterygoid ด้านหน้าต่อกับกระดูก ectopterygoid ด้านล่างส่วนที่แหลมต่อกับกระดูก articular ส่วนด้านล่างต่อกับกระดูก preopercle และส่วนท้ายด้านหลังต่อกับกระดูก symplectic โดยใน *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris*, *L. spadiceus* และ *L. gloveri* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสั้น ด้านล่างตรง และใน *L. suezensis* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม หน้าจั่ว ขอบด้านหน้าบางและยาว ด้านล่างเว้า

2.1.8 กระดูก metapterygoid (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ

2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะเป็นแผ่นบางคล้ายวงกลมมีสามเหลี่ยมหน้าจั่วครอบ ส่วนหน้าด้านบนต่อกับกระดูก mesopterygoid ด้านหลังต่อกับกระดูก hyomandibular ด้านล่างต่อกับกระดูก quadrate และกระดูก symplectic โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก metapterygoid มีลักษณะเหมือนกัน

2.1.9 กระดูก ectopterygoid (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ

2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะคล้ายรูปตัวแอล มีลักษณะเป็นแท่งหนาส่วนล่างด้านหลังติดกับกระดูก quadrate ส่วนด้านบนเชื่อมต่อกับกระดูก palatine ด้านหลังติดกับกระดูก mesopterygoid โดยใน *Lagocephalus inermis* และ *L. gloveri* กระดูกมีลักษณะคล้ายตัววี โดยทั้งสองด้านมีความยาวใกล้เคียงกัน และใน *L. lunaris*, *L. suezensis* และ *L. spadiceus* กระดูกมีลักษณะคล้ายตัวแอล

2.1.10 กระดูก mesopterygoid (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่สองข้างของส่วนหัวข้างละหนึ่งชิ้น มีลักษณะเป็นแผ่นบางคล้ายรูปสายฟ้า ส่วนปลายด้านหน้าต่อกับกระดูก quadrate และ ectopterygoid ด้านบนต่อกับกระดูก palatine ด้านล่างต่อกับกระดูก metapterygoid โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก mesopterygoid มีลักษณะเหมือนกัน

2.2 กระดูกบริเวณ hyoid region และกระดูก opercular bone เป็นกลุ่มชิ้นกระดูกที่อยู่ทางด้านล่างและด้านข้างของกล่องสมอง และอยู่ถัดจากกระดูกส่วน oromandibular ไปทางด้านท้ายของลำตัว ประกอบด้วยกลุ่มกระดูก 2 กลุ่ม คือกระดูกบริเวณ hyoid region และกระดูกปิดกระพุ้งแก้ม

2.2.1 กระดูกบริเวณ hyoid region เป็นกลุ่มกระดูกซึ่งอยู่บริเวณคอหอย ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น

2.2.1.1 กระดูก hypohyal เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแผ่นแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านท้ายต่อกับกระดูก ceratohyal ด้านหน้าติดกับกระดูก hypohyal อีกชิ้นหนึ่ง โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก hypohyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.2 กระดูก ceratohyal เป็นกระดูกคู่ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของชุดกระดูก hyoid arch มีลักษณะเป็นแท่งหนา ด้านหลังแผ่ออก ตรงกลางมีร่องไว้เชื่อมกับกระดูก urohyal ด้านหน้าต่อกับกระดูก hypohyal ด้านท้ายต่อกับกระดูก epihyal ส่วนท้ายด้านล่างต่อกับกระดูก branchiostegal ray ก้านที่ 1 และ 2 โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก ceratohyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.3 กระดูก epihyal เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแผ่นแบนรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ตรงส่วนแหลมของสามเหลี่ยมมีลักษณะเป็นร่องไว้ต่อกับกระดูก interhyal ด้านหน้าต่อกับกระดูก ceratohyal ด้านหลังต่อกับกระดูก interhyal ด้านล่างต่อกับกระดูก branchiostegal ray ก้านที่ 3 และ 4 โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก epihyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.1.4 กระดูก interhyal เป็นกระดูกคู่ที่มีขนาดเล็ก คล้ายรูปตัวไอตั้งอยู่ทางด้านบนสุดของกระดูก epihyal โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก interhyal มีลักษณะเหมือนกัน

2.2.2 กระดูกบริเวณกระพุ้งแก้ม (opercular region) อยู่ทางด้านท้ายสุดของกระดูกส่วนหัว ทำหน้าที่ปิดเปิดกระพุ้งแก้ม ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น

2.2.2.1 กระดูก operculum (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกที่อยู่บริเวณแก้ม มีลักษณะแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านบนมีลักษณะเป็นสัน ยกสูงขึ้นและมีร่องไว้เชื่อมกับกระดูก hyomandibular ปลายด้านล่างแหลมด้านบนสุดต่อกับกระดูก hyomandibular ด้านหน้าต่อกับกระดูก preoperculum และ interoperculum ส่วนด้านล่างต่อกับกระดูก suboperculum โดยใน *Lagocephalus inermis* และ *L. spadiceus* กระดูกมีลักษณะคล้าย รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้า ด้านหลังแหลม ใน *L. lunaris* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้าเล็กน้อย ปลายด้านหลังโค้งมน ใน *L. suzezensis* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้า ด้านหลังแบนแผ่กว้าง ปลายด้านหลังแหลม และใน *L. gloveri* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านล่างเว้าเล็กน้อย แผ่นกระดูกมีลักษณะเป็นแผ่นแบนแผ่กว้าง

2.2.2.2 กระดูก preoperculum (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะค่อนข้างหนา เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ขอบทางด้านหน้าเป็นสันหนา ด้านหน้าส่วนบนต่อกับกระดูก hyomandibular ด้านหน้าส่วนล่างต่อกับกระดูก quadrate และ symplectic ด้านหลังส่วนบนต่อกับกระดูก preoperculum ด้านหลังส่วนล่างต่อกับกระดูก suboperculum ด้านในต่อกับกระดูก interoperculum โดยใน *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris* และ *L. suzezensis* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าด้านล่างมีลักษณะเว้าเข้า และใน *L. spadiceus* และ *L. gloveri* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าด้านล่างมีลักษณะเป็นหยัก 2 หยัก

2.2.2.3 กระดูก interoperculum (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นแท่งยาวตรงกลางมีสันยกสูงขึ้นและมีเงี่ยงทางด้านข้างของสัน โดยจะเชื่อมกับทางด้านในของกระดูก preoperculum ปลายด้านหน้าติดกับกระดูก angular ปลายด้านหลังต่อกับกระดูก operculum โดยใน *Lagocephalus inermis* ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านหน้าและด้านหลังมีเงี่ยงข้างละ 1 อัน ใน *L. lunaris* ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านหลังเว้าเล็กน้อยด้านหน้ามีเงี่ยงขนาดเล็ก 1 อัน ใน *L. suzezensis* ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมเฉียงไปทางด้านหลังด้านหลังเว้าเล็กน้อยด้านหน้ามีเงี่ยงขนาดเล็ก 1 อัน ใน *L. spadiceus* ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกมีลักษณะโค้งมน ด้านหน้ามีเงี่ยง 1 อัน และใน *L. gloveri* ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกมีลักษณะโค้งมน ด้านหน้ามีเงี่ยงยื่นยาวออกมา 1 อัน ตรงเงี่ยงมีแฉกแยกออกอีก 2 แฉก

2.2.2.4 กระดูก suboperculum (ภาพที่ 2-58E1, 2-59E1, 2-60E1, 2-61B1 และ 2-62E1) เป็นกระดูกคู่ มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านบนเว้าเป็นร่องเว้าเชื่อมกับกระดูก operculum และมีแท่งของกระดูกยื่นออกมา 2 แท่ง ขอบด้านล่างโค้งมน ด้านหน้าติดกับกระดูก preoperculum ด้านบนต่อกับกระดูก operculum โดยใน *Lagocephalus inermis* และ *L. spadiceus* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะ

เว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ใน *L. suezensis* และ *L. gloveri* ด้านบนของกระดูกมีลักษณะเว้าลึกปลายด้านบนของกระดูกสัน และใน *L. lunaris* ด้านบนของกระดูกเว้าเล็กน้อยปลายด้านบนแหลมและยาว

2.2.2.5 กระดูก branchiostegal ray เป็นกระดูกคู่อยู่ที่บริเวณส่วนท้ายด้านล่างทั้งสองด้านของส่วนหัว ตั้งอยู่ทางส่วนหลังด้านล่างของกระดูก ceratohyal และกระดูก epihyal มีจำนวนทั้งหมด 5 ก้าน ก้านที่ 1 มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ด้านหลัง โค้งมน ส่วนปลายด้านท้ายแหลม ด้านหน้ามีลักษณะแบนไว้เชื่อมกับกระดูก ceratohyal ก้านที่ 2 และ 3 มีลักษณะยาวด้านปลายแหลม ก้านที่ 4 มีลักษณะด้านหน้าเล็กและเรียวส่วนปลายแบน ก้านที่ 5 ด้านหน้าแบนด้านหลังเรียวและแหลม โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด กระดูก branchiostegal ray ก้านที่ 2-5 มีลักษณะเหมือนกัน ส่วนก้านที่ 1 มีลักษณะแตกต่างกัน โดยใน *Lagocephalus inermis* และ *L. gloveri* กระดูกมีลักษณะโค้งมนคล้ายหลังเต่า ใน *L. lunaris* และ *L. spadiceus* กระดูกมีลักษณะ โค้งมนด้านหลังยกสูงขึ้น และใน *L. suezensis* กระดูกมีลักษณะค่อนข้างตรง

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

3.1 Complexvertebrae ประกอบด้วยกระดูกสันหลังข้อที่หนึ่ง สอง สาม และสี่ ซึ่งกระดูกทั้งสามชิ้นสามารถแยกออกจากกันได้ โดยกระดูกสันหลังข้อที่หนึ่ง สอง และสามเป็นสันยกสูงขึ้นโดยแยกเป็นสองด้าน คือด้านซ้ายและด้านขวาโดยมีลักษณะเป็นแผ่นกลม ส่วนกระดูกข้อที่ 4 มีลักษณะเป็นสันรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ด้านหน้าต่อกับกระดูก basioccipital โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิด มี Complexvertebrae มีลักษณะเหมือนกัน

3.2 กระดูกสันหลังส่วนลำตัว และกระดูกซี่โครง (trunk vertebrae and ribs) กระดูกสันหลังมีลักษณะที่ด้านหน้าและด้านหลังของข้อกระดูกสันหลังเว้าเข้ามาในเนื้อกระดูก โดย *Lagocephalus inermis* มีกระดูกสันหลังส่วนลำตัวทั้งหมด 6 ข้อ, *L. lunaris* มี 7 ข้อ และ *L. spadiceus* มี 8 ข้อ ส่วนใน *L. suezensis* มีกระดูกสันหลังส่วนลำตัวทั้งหมด 6 ข้อ และในปลาปักเป้าหางขาว *L. gloveri* มีจำนวน 12 ข้อ และทั้ง 5 ชนิดไม่พบกระดูกซี่โครง

3.3 กระดูกสันหลังส่วนหาง (caudal vertebrae) โดยใน *Lagocephalus inermis*, *L. lunaris* และ *L. suezensis* มีกระดูกสันหลังส่วนหางทั้งหมด 9 ข้อ ส่วนใน *L. spadiceus* มีกระดูกสันหลังส่วนหางทั้งหมด 10 ข้อ ใน *L. inermis* ส่วนของ hemal spine และ neural spine ของกระดูกสันหลังข้อที่ 5 – 8 มีลักษณะเป็นก้านกลมและแข็ง ซึ่งเหมือนกับ ใน *L. inermis* แต่ใน *L. lunaris* จะมีในกระดูกสันหลังข้อที่ 6-8 ส่วนใน *L. suezensis* และ *L. spadiceus* จะมีลักษณะเป็นแผ่นกลมและบาง

4. กระดูกฐานกรีปหู (pectoral girdle) เป็นกลุ่มของชิ้นกระดูกที่มีขนาดใหญ่ และแข็งแรง อยู่ในบริเวณอก ด้านบนของชุดกระดูกฐานกรีปหูจะต่อกับกระดูก epioccipital ของกล่องสมอง

4.1 กระดูก ventral posttemporal เป็นกระดูกที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนรูปวงรี ปลายด้านหน้ามีลักษณะเป็นแท่งแหลมไว้สำหรับเชื่อมกับกระดูก dorsal postcleithrum โดยใน *Lagocephalus inermis* กระดูกมีลักษณะโค้งมนเป็นรูปวงรี ส่วนปลายด้านหน้าเป็นแท่งแหลมค่อนข้างสั้น ใน *L. lunaris* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ส่วนปลายด้านหน้าของกระดูกมีลักษณะเป็นแท่งยาว ใน *L. suezensis* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ส่วนปลายด้านหน้าและด้านหลังมีลักษณะเป็นแท่งยาวและแหลม และใน *L. spadiceus* และ *L. gloveri* กระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ส่วนปลายด้านหน้าของกระดูกเป็นแท่งยาว ส่วนด้านหลังมีลักษณะเว้าและปลายด้านหลังโค้งมน

4.2 กระดูก supracleithrum เป็นกระดูกที่มีลักษณะเป็นแท่ง ปลายด้านบนแยกเป็น 3 แฉก ส่วนปลายด้านล่างติดกับกระดูก cleithrum โดยในปลาปักเป้า ทั้ง 5 ชนิดกระดูก supracleithrum มีลักษณะเหมือนกัน

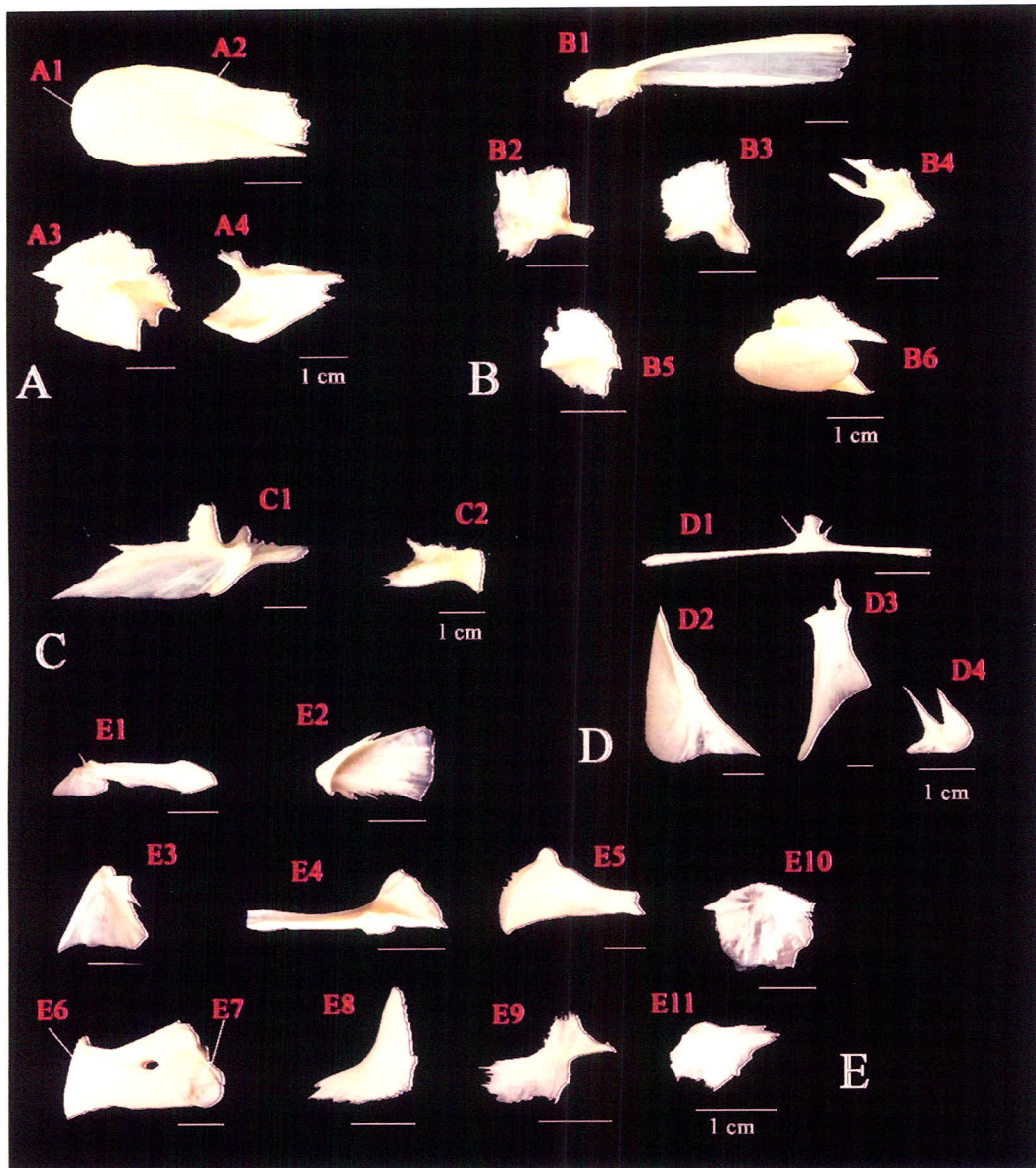
4.3 กระดูก cleithrum เป็นกระดูกที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของกระดูกำจุณกรีปหู ลักษณะโค้งงอคล้ายคันธนูส่วนด้านท้ายแบนมีหยักแยกเป็น 3 แฉก ส่วนปลายด้านบนที่มีลักษณะแบนต่อกับกระดูก supracleithrum ทางด้านบนนอก ขอบด้านในต่อกับกระดูก dorsal postcleithrum ด้านหลังต่อกับกระดูก coracoid ตลอดทั้งความยาวของชิ้นกระดูก โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก cleithrum มีลักษณะเหมือนกัน

4.4 กระดูก dorsal postcleithrum เป็นกระดูกมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ปลายทั้งสองด้านแหลม ตรงกลางของกระดูกมีลักษณะแบนเล็กน้อย กระดูกชิ้นนี้จะอยู่ทางด้านหลังของกระดูก cleithrum ด้านบนติดกับกระดูก cleithrum ด้านล่าง ติดกับกระดูก ventral postcleithrum โดยใน *Lagocephalus inermis* กระดูกมีลักษณะเป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายด้านหลังแหลม ใน *L. lunaris* กระดูกมีลักษณะตรงส่วนปลายด้านหลังเอียงทำมุมประมาณ 120 องศา กับกระดูกด้านหน้า ใน *L. suezensis* กระดูกมีลักษณะตรงส่วนปลายด้านหลังเอียงทำมุมประมาณ 120 องศา กับกระดูกด้านหน้า แต่ส่วนล่างของท่อนที่เอียงขึ้นมีลักษณะแบนปลายด้านหลังแหลม ใน *L. spadiceus* กระดูกมีลักษณะตรงโดยกระดูกส่วนที่ตรงมีลักษณะแบนเล็กน้อย ส่วนปลายด้านหลังเอียงทำมุมมากกว่า 120 องศา กับกระดูกด้านหน้า และกระดูกส่วนที่เอียงด้านหลังมีขนาดสั้น และใน *L. gloveri* กระดูกด้านหน้ามีลักษณะโค้งด้านล่างเว้า ปลายด้านหลังเอียงทำมุม 45 องศา

4.5 กระดูก coracoid เป็นกระดูกที่มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม มีขนาดเล็ก และบางกว่ากระดูก cleithrum อยู่ทางด้านในของกระดูก cleithrum ด้านในมีรอยหยักใช้ในการเชื่อมกับกระดูก cleithrum โดยจะมีส่วนที่เชื่อมกันอยู่ 2 ส่วน คือด้านบนและด้านล่างโดยตรงกลางจะไม่เชื่อมกันมี

ลักษณะเป็นรูกลวง ด้านบนของกระดูกมีส่วนที่ยื่นออกมาไว้เชื่อมต่อกับกระดูก radial โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก coracoid มีลักษณะเหมือนกัน

4.6 กระดูก radial เป็นกระดูกที่มีลักษณะเป็นแท่งแบน ค่อนข้างบาง มีจำนวนด้านละ 4 ชิ้น ตอนต้นติดกับกระดูก coracoid โดยในปลาปักเป้าทั้ง 5 ชนิดกระดูก radial มีลักษณะเหมือนกัน



ภาพที่ 2-57 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Lagocephalus inermis*
(ปลามีความยาวมาตรฐาน 475 มิลลิเมตร)

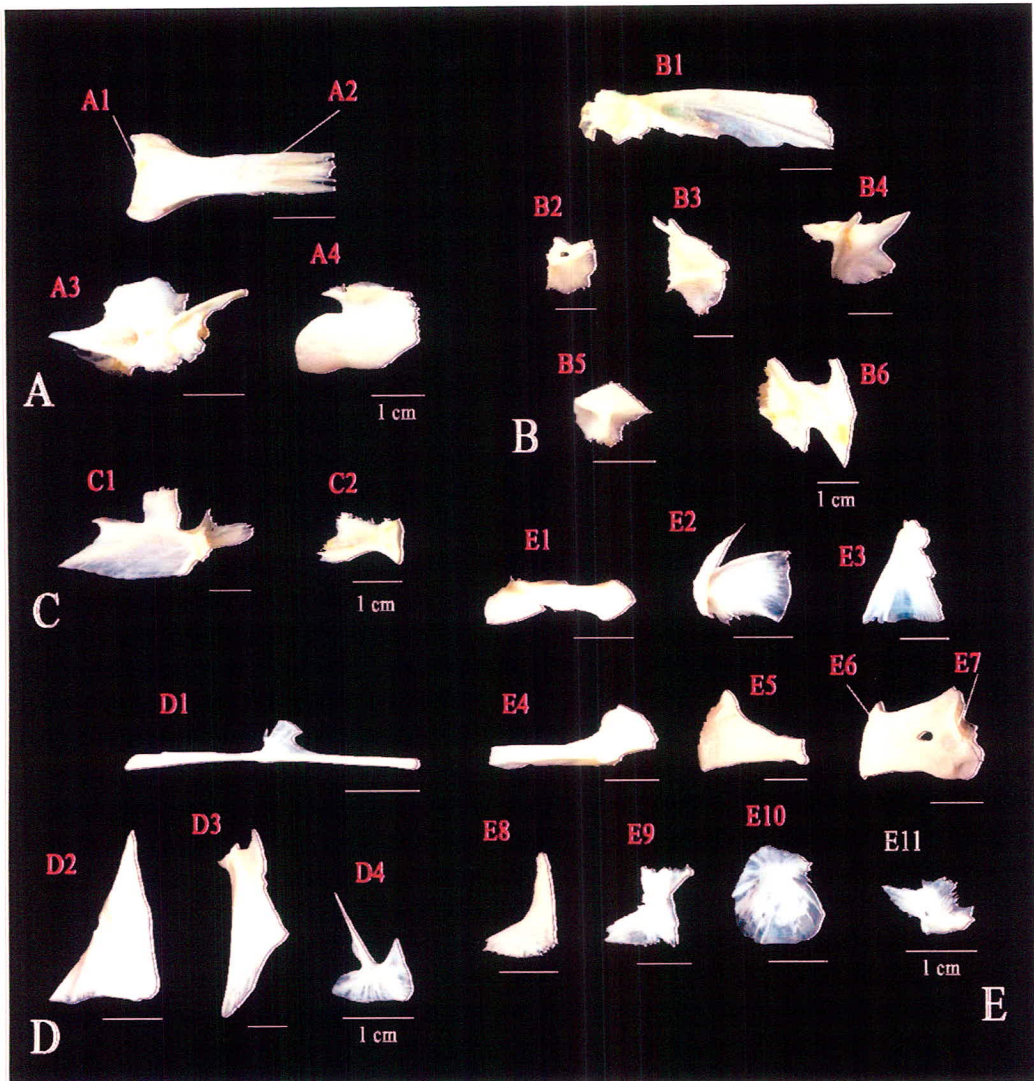
A: กระดูกบริเวณจมูก A1 = ethmoid, A2 = vomer, A3 = frontal, A4 = prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1 = supraoccipital, B2 = sphenotic, B3 = prootic, B4 = exoccipital,
B5 = epiotic, B6 = pterotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1 = interoperculum, D2 = preoperculum, D3 = operculum,
D4 = suboperculum

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



ภาพที่ 2-58 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Lagocephalus lunaris*
(ปลามีความยาวมาตรฐาน 283 มิลลิเมตร)

A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

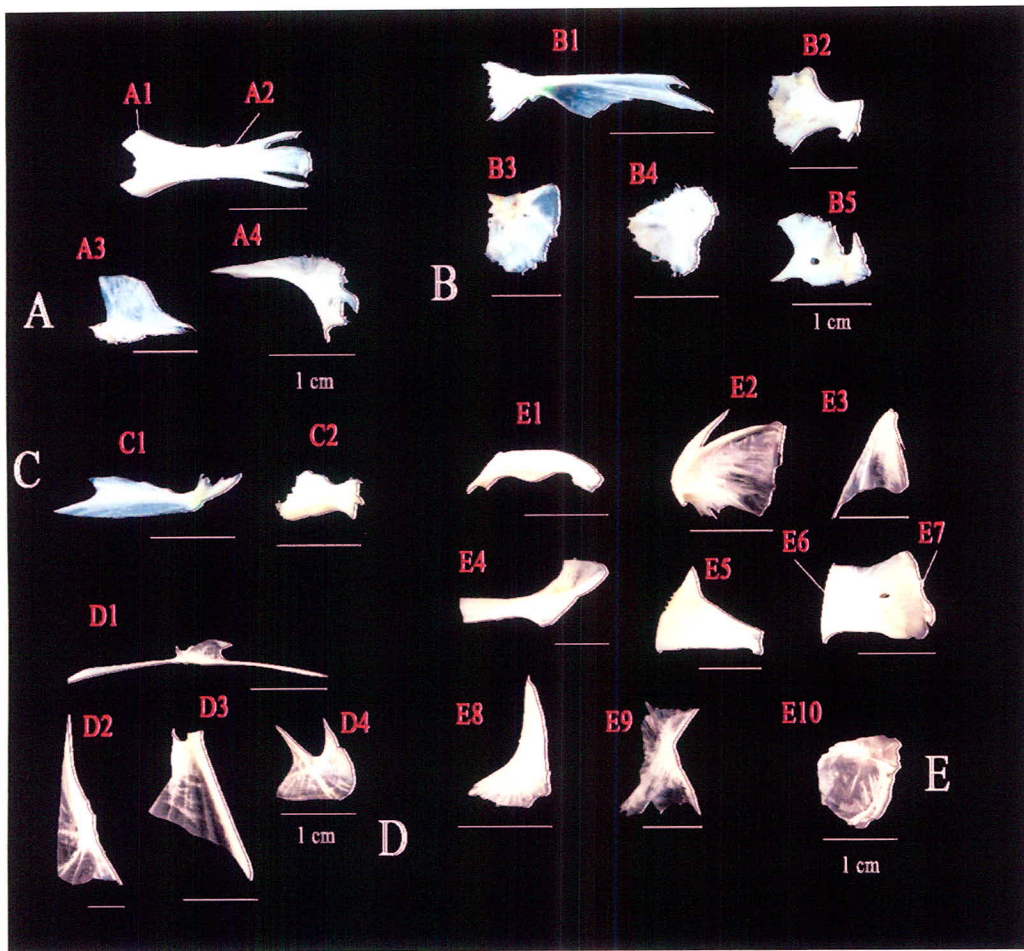
C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= preoperculum, D3= operculum,
D4= suboperculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= maxilla, E2= palatine, E3= quadrate,

E4= hyomandibular, E5= premaxilla, E6= dentary, E7= angular,

E8= ectopterygoid, E9= mesopterygoid, E10= metapterygoid, E11= symplectic



ภาพที่ 2-59 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Lagocephalus suezensis*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 138 มิลลิเมตร)

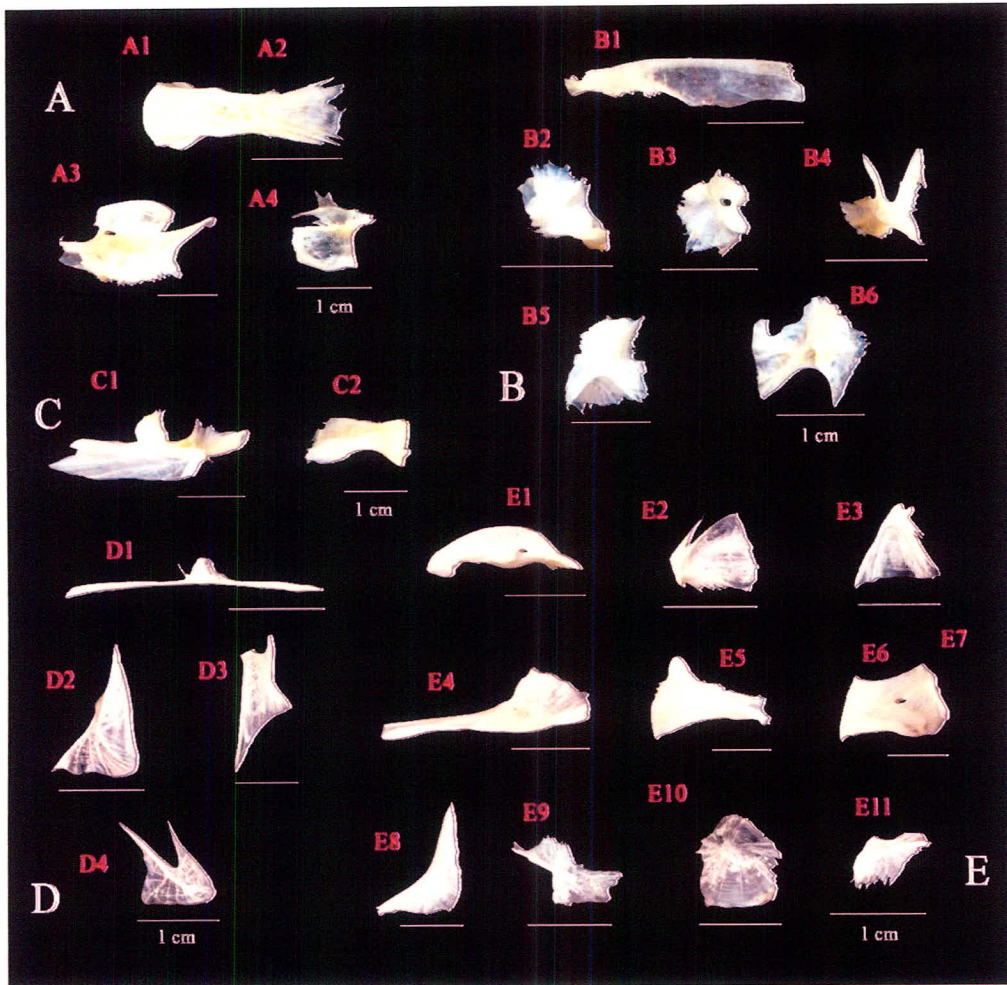
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic

C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= preoperculum, D3= operculum,
D4= suboperculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= maxilla, E2= palatine, E3= quadrate,
E4= hyomandibular, E5= premaxilla, E6= dentary, E7= angular,
E8= ectopterygoid, E9= mesopterygoid, E10= metapterygoid



ภาพที่ 2-60 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Lagocephalus spadiceus*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 172 มิลลิเมตร)

A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

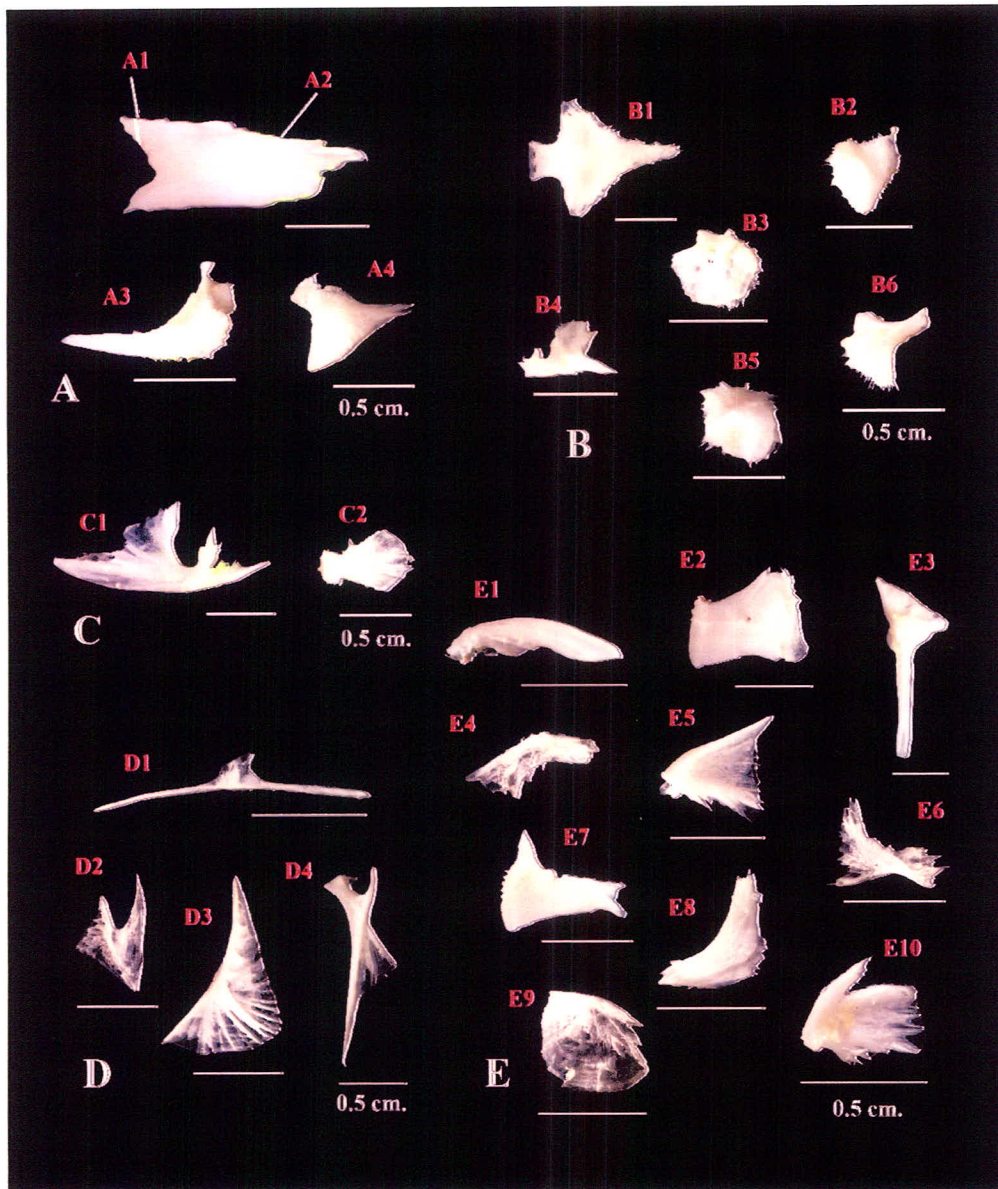
C: กระดูกฐานกึ่งสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= preoperculum, D3= operculum,
D4= suboperculum

E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= maxilla, E2= palatine, E3= quadrate,

E4= hyomandibular, E5= premaxilla, E6= dentary, E7= angular,

E8= ectopterygoid, E9= mesopterygoid, E10= metapterygoid, E11= symplectic



ภาพที่ 2-61 กระดูกแยกชิ้นบริเวณส่วนหัวของ *Lagocephalus gloveri*

(ปลามีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)

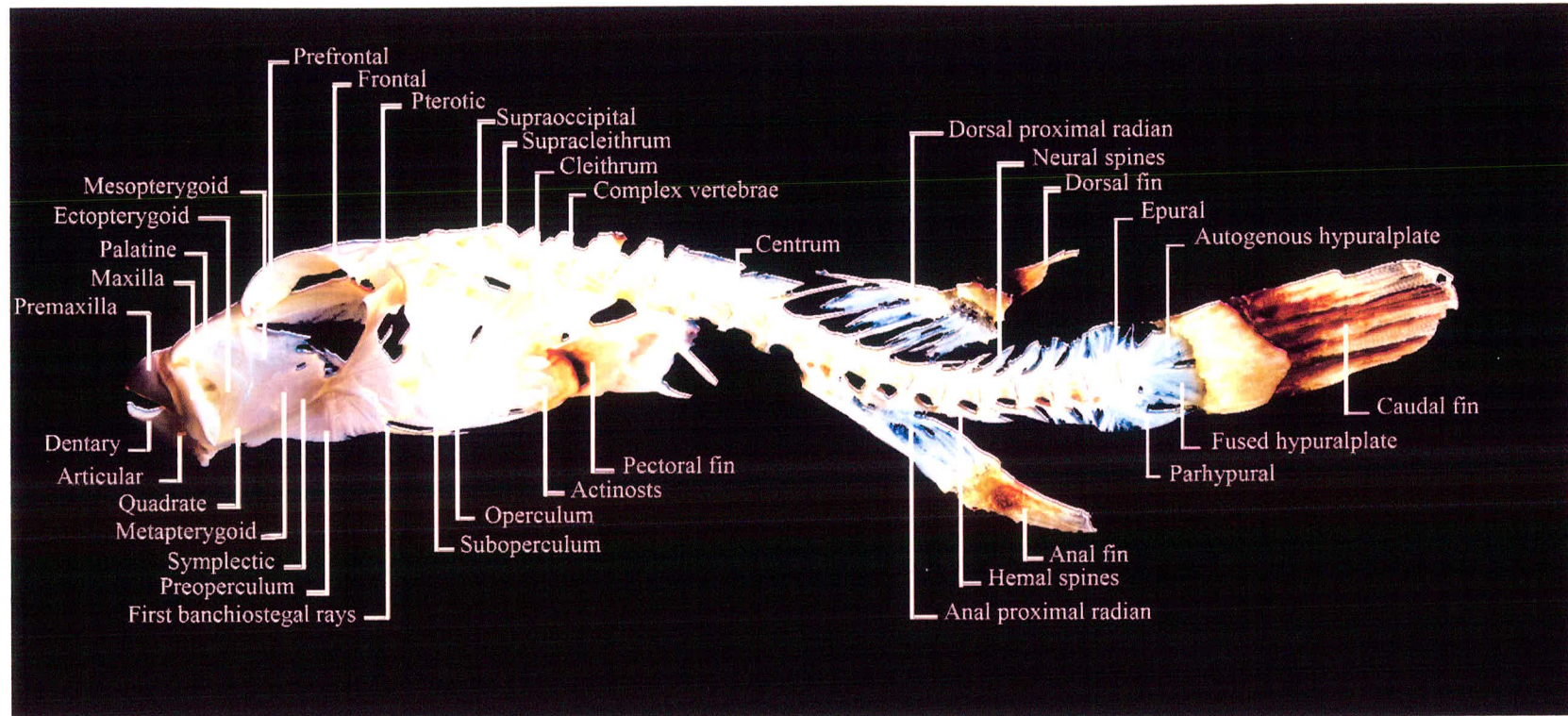
A: กระดูกบริเวณจมูก A1= ethmoid, A2= vomer, A3= frontal, A4= prefrontal

B: กระดูกบริเวณหู, B1= supraoccipital, B2= sphenotic, B3= prootic, B4= exoccipital,
B5= epiotic, B6= pterotic

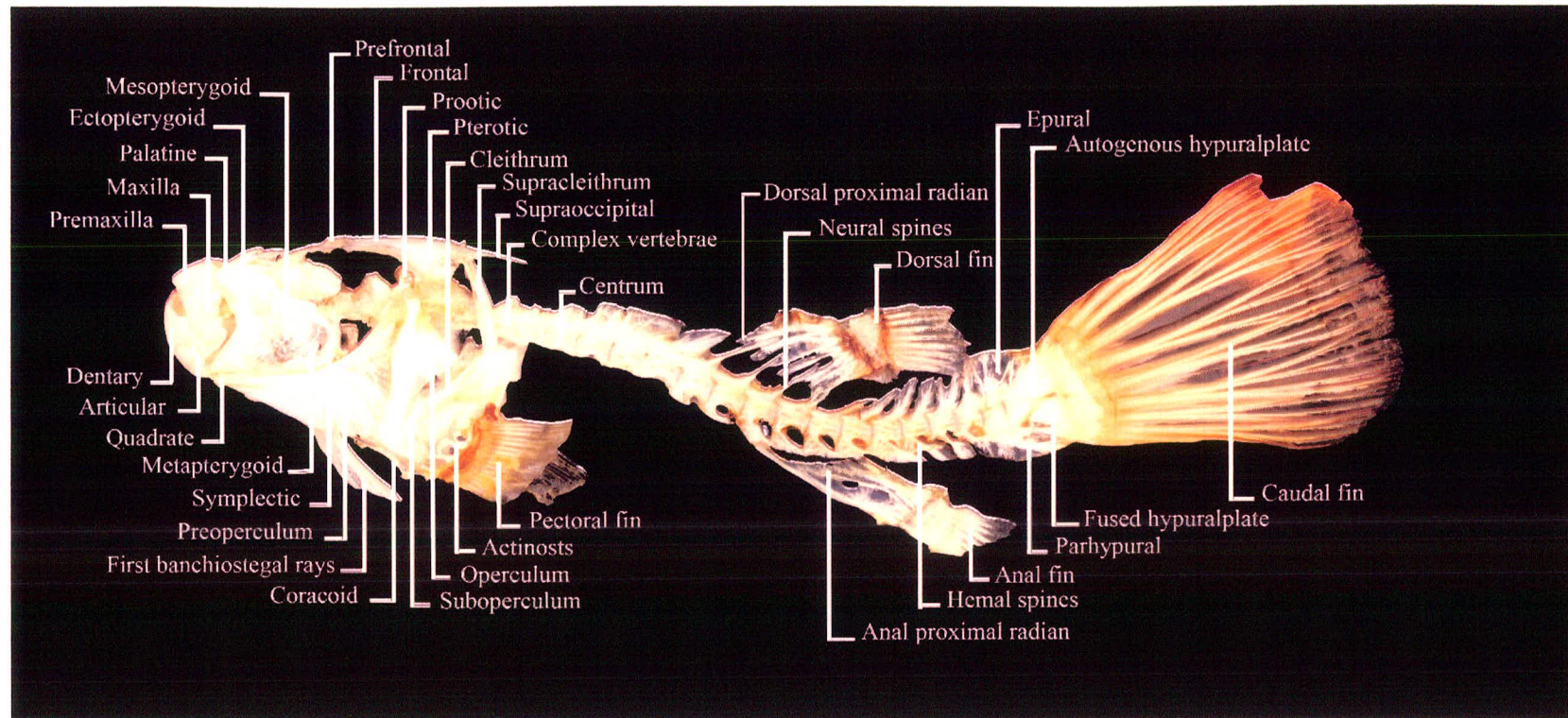
C: กระดูกฐานกล่องสมอง C1= parasphenoid, C2= basioccipital

D: กระดูกกระพุ้งแก้ม D1= interoperculum, D2= suboperculum, D3= preoperculum,
D4= operculum

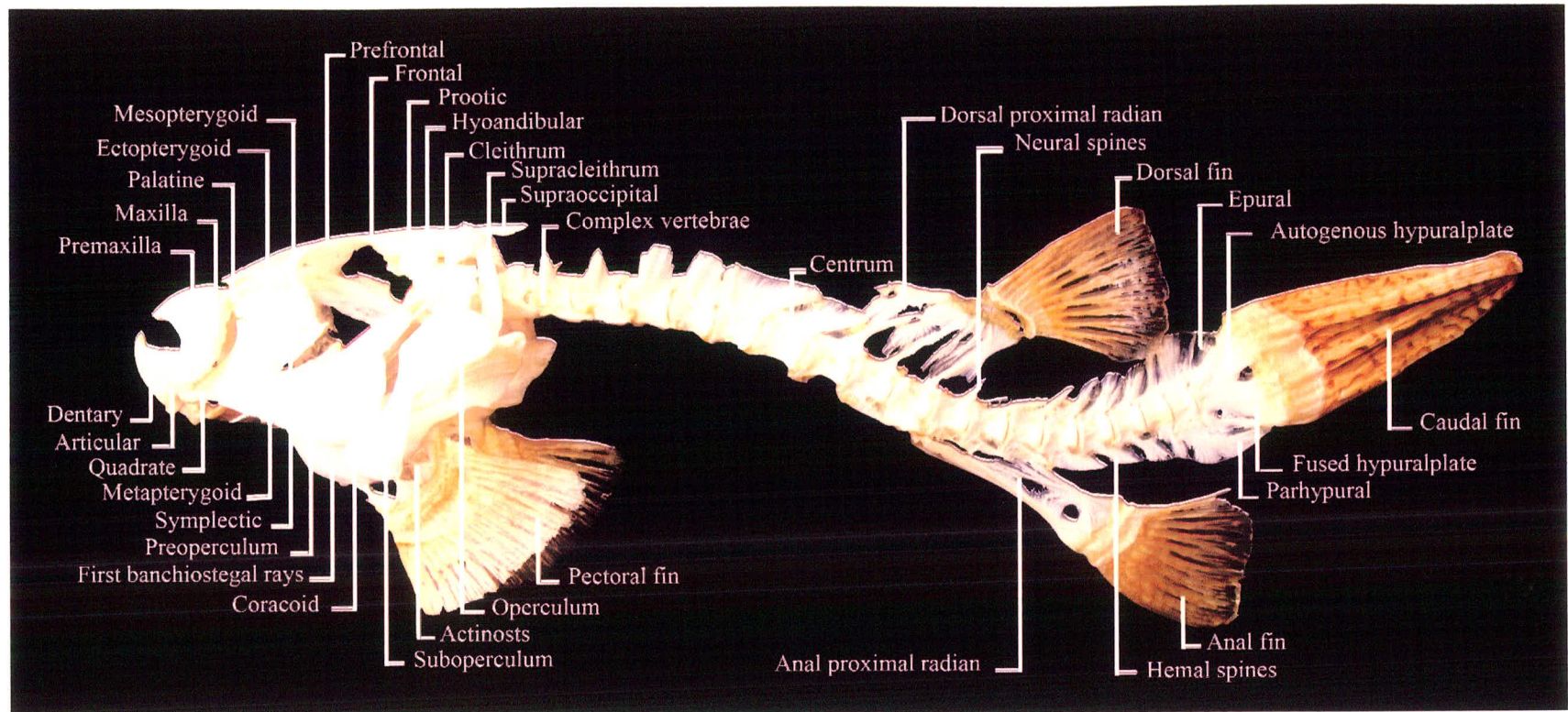
E: กระดูกบริเวณ hyomandibular E1= quadrate, E2= mesopterygoid, E3= hyomandibular,
E4= metapterygoid, E5= ectopterygoid, E6= symplectic, E7= maxilla,
E8= premaxilla, E9= palatine, E10= dent



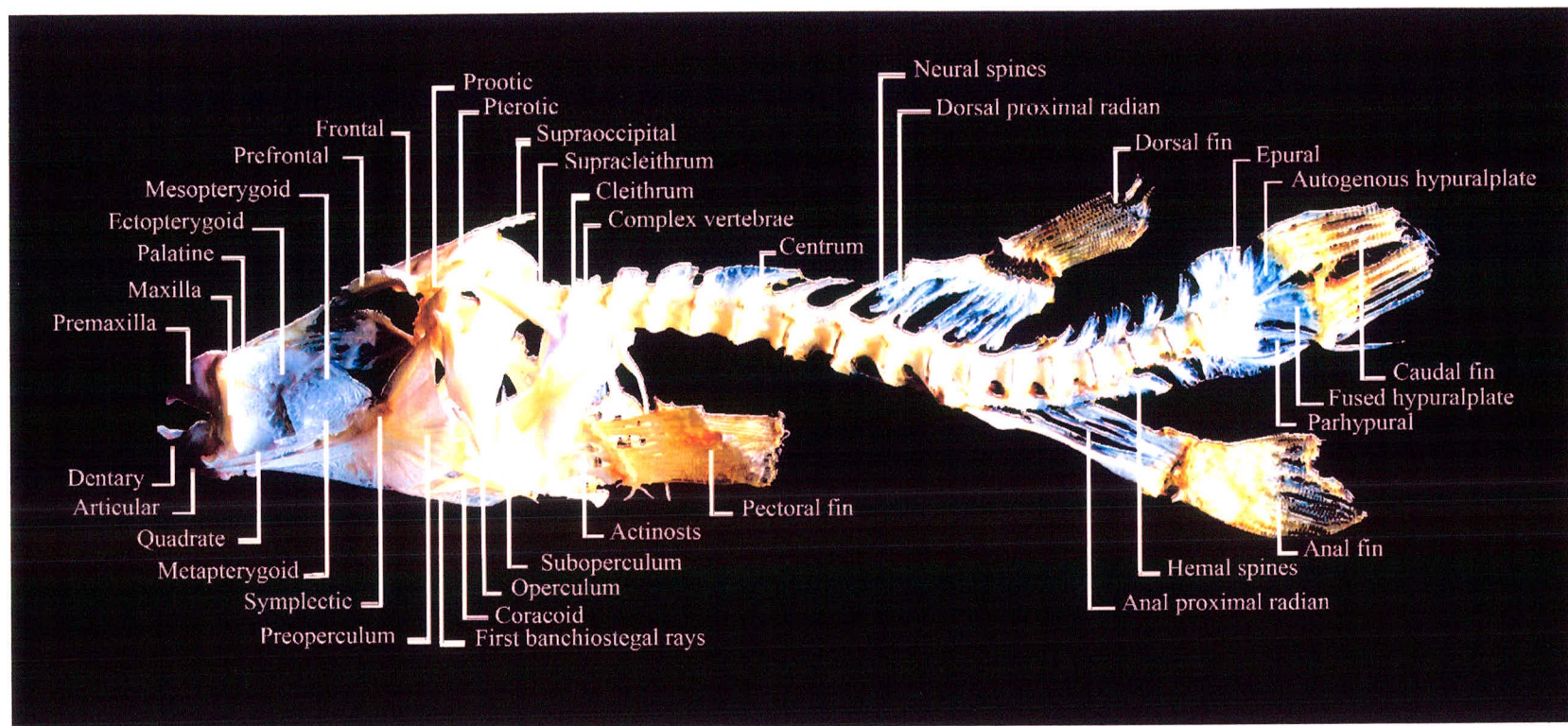
ภาพที่ 2-62 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Arothron hispidus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 223 มิลลิเมตร)



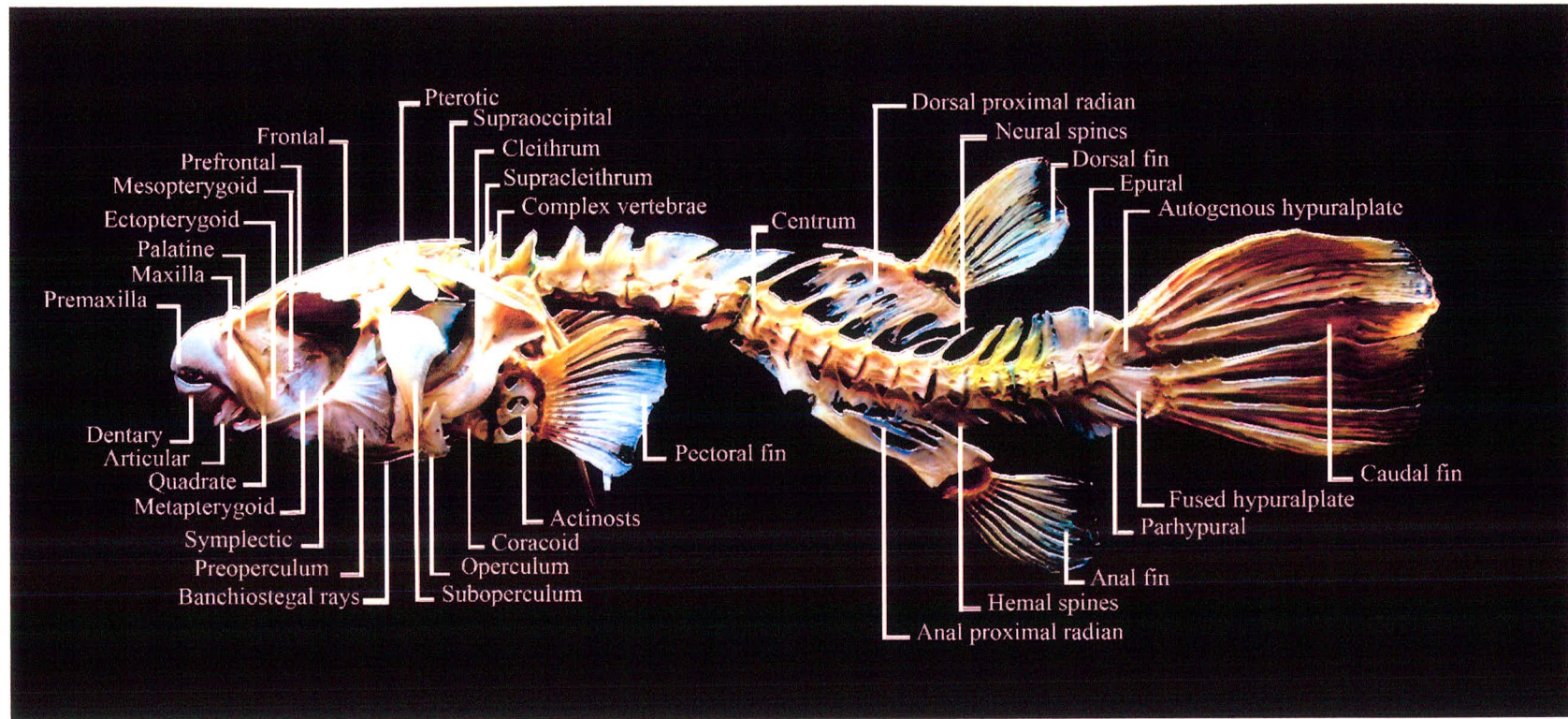
ภาพที่ 2-63 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Arothron immaculatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 104 มิลลิเมตร)



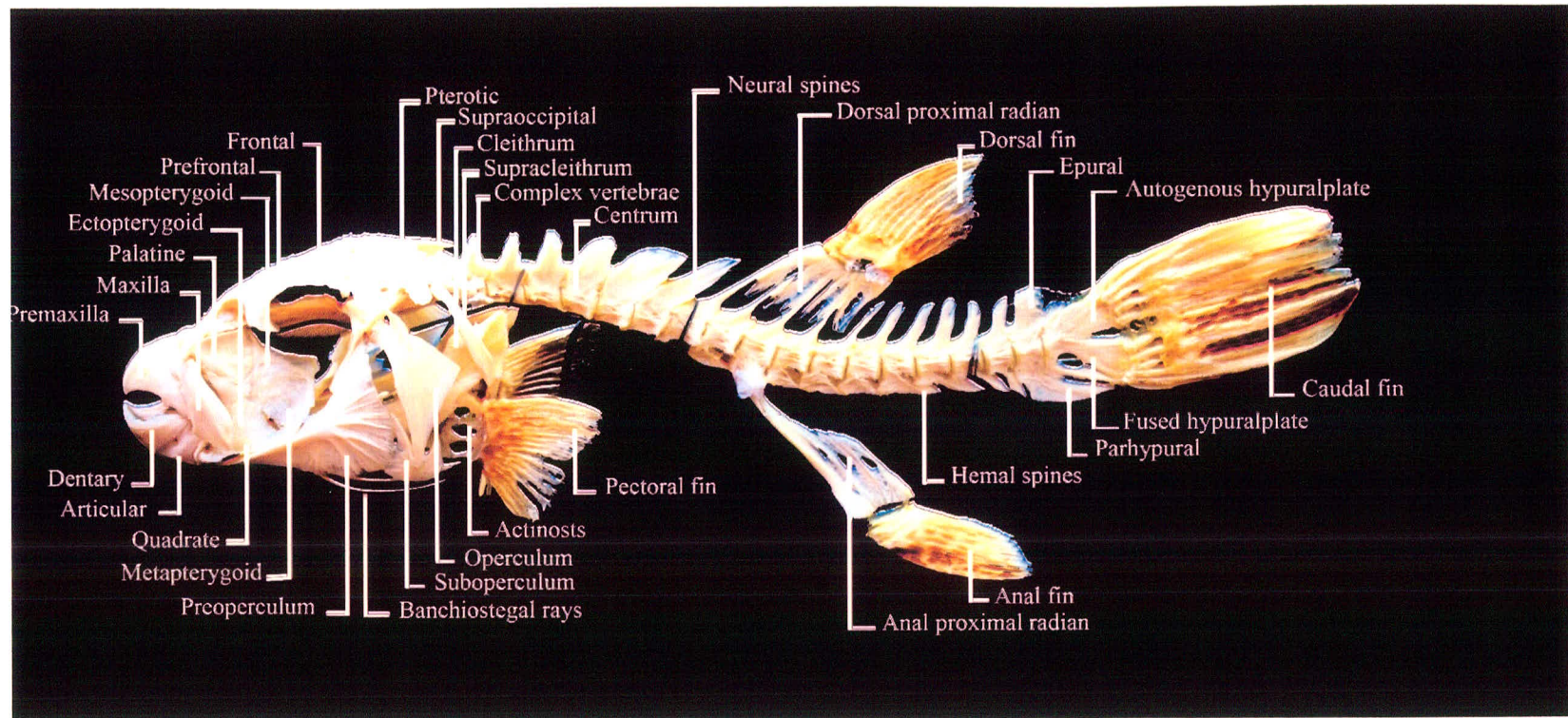
ภาพที่ 2-64 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Arothron mappa* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 443 มิลลิเมตร)



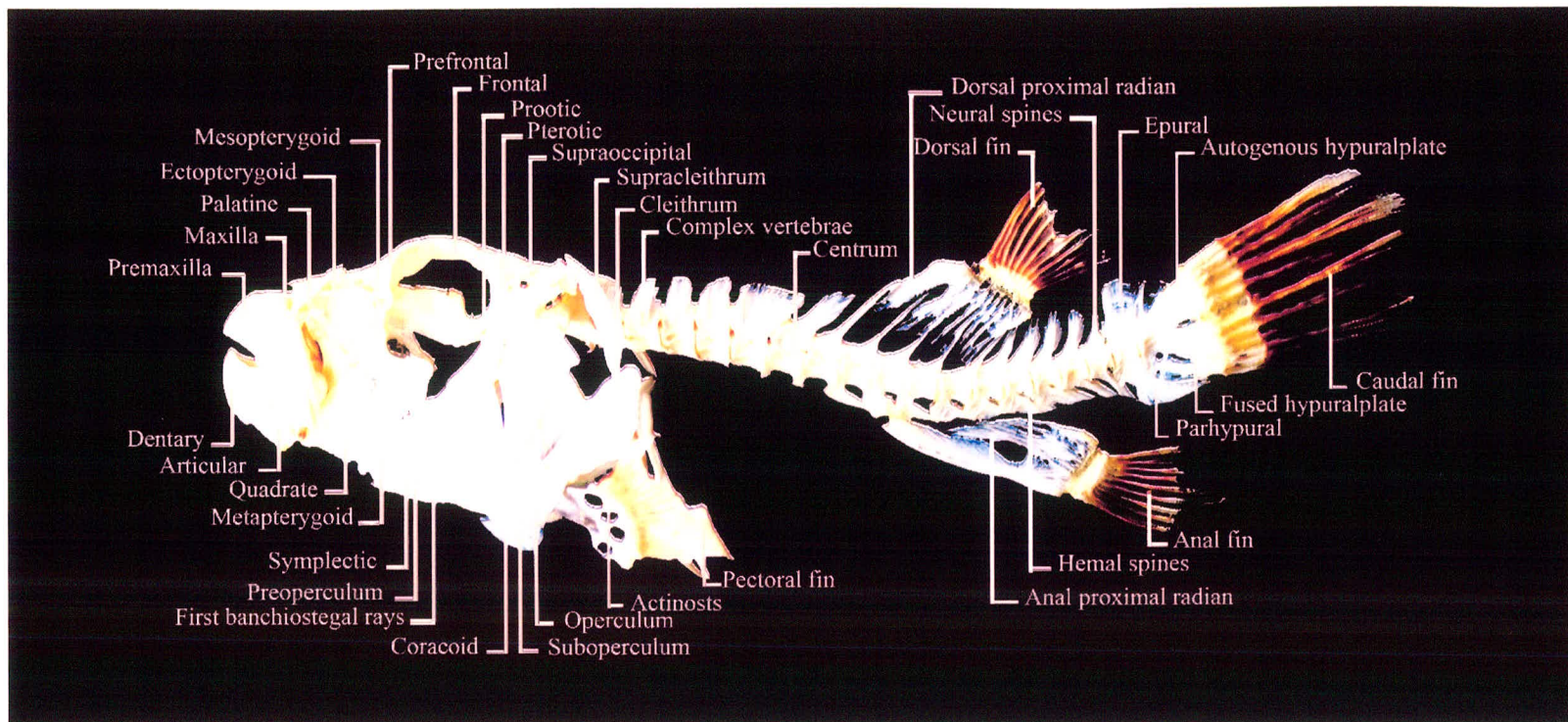
ภาพที่ 2-65 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Arothron nigropunctatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 181 มิลลิเมตร)



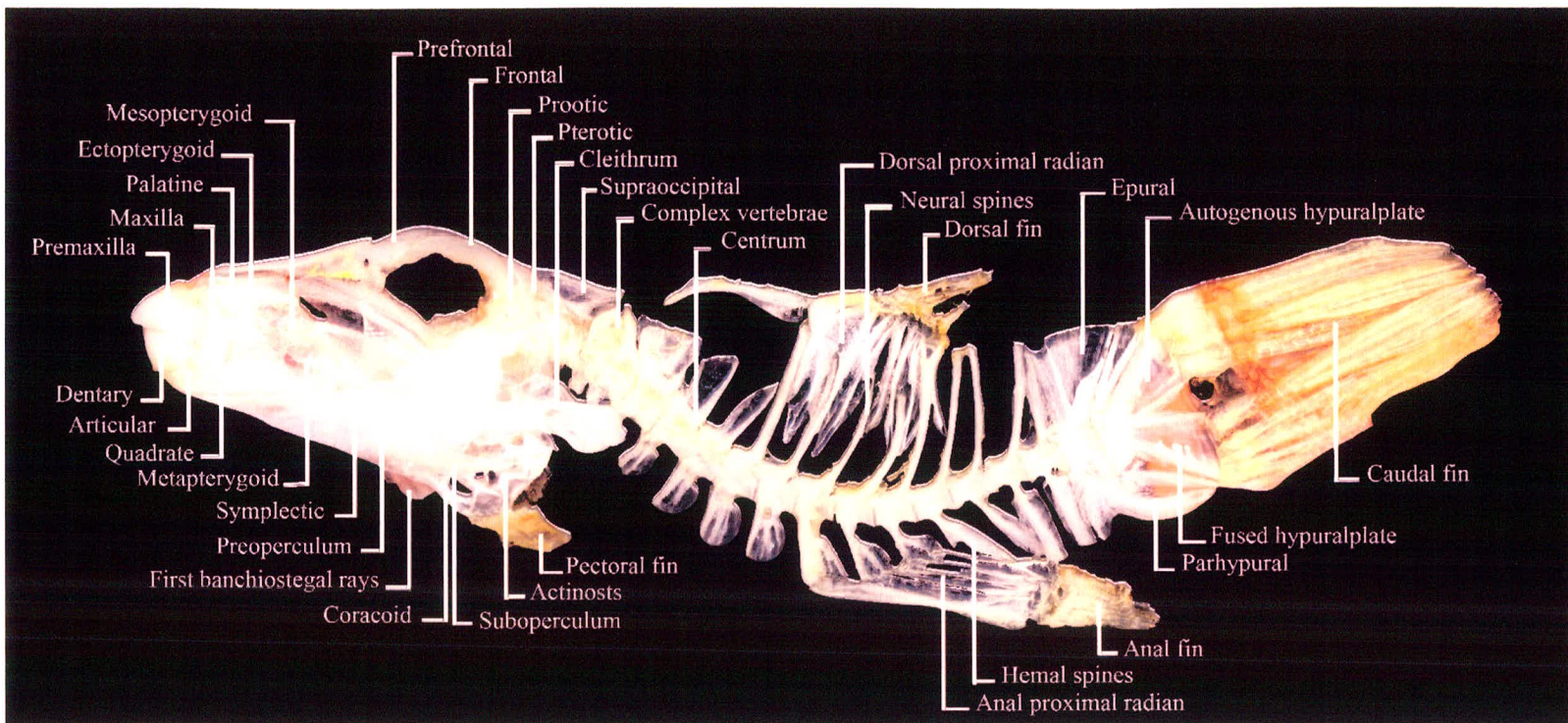
ภาพที่ 2-66 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Arothron reticularis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 540 มิลลิเมตร)



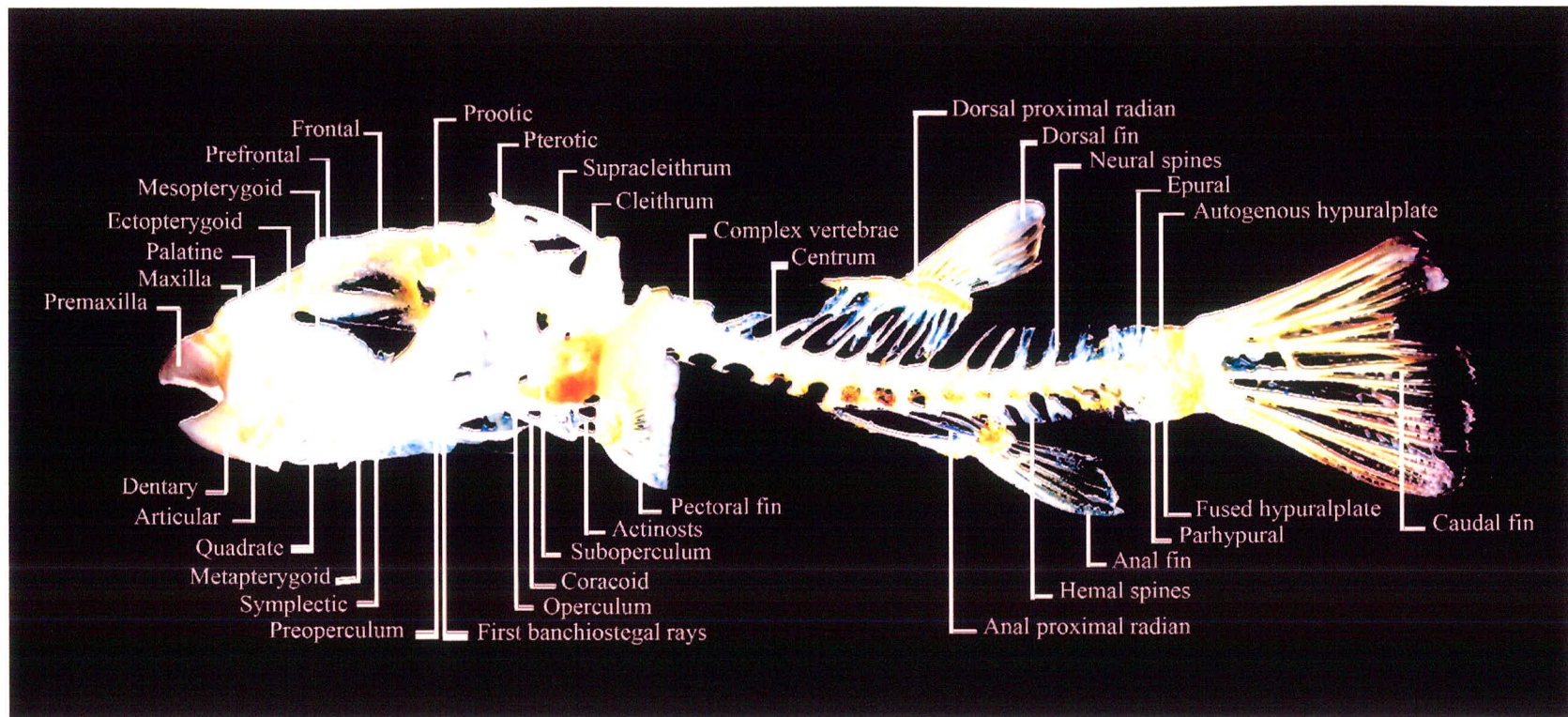
ภาพที่ 2-67 ลักษณะโครงกระดูกของปลา *Arothron stellatus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 538 มิลลิเมตร)



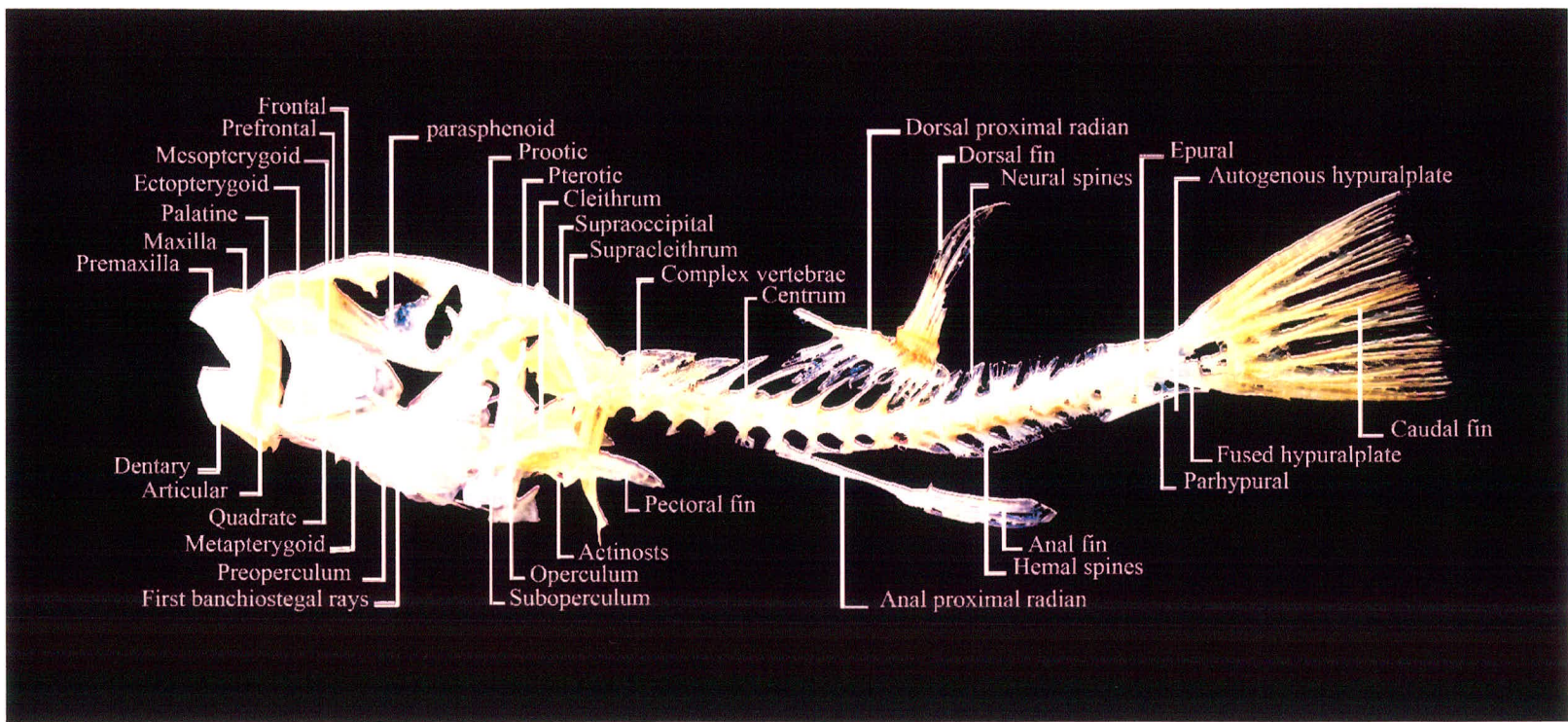
ภาพที่ 2-68 ลักษณะโครงกระดูกของปลา *Arothron leopardus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 285 มิลลิเมตร)



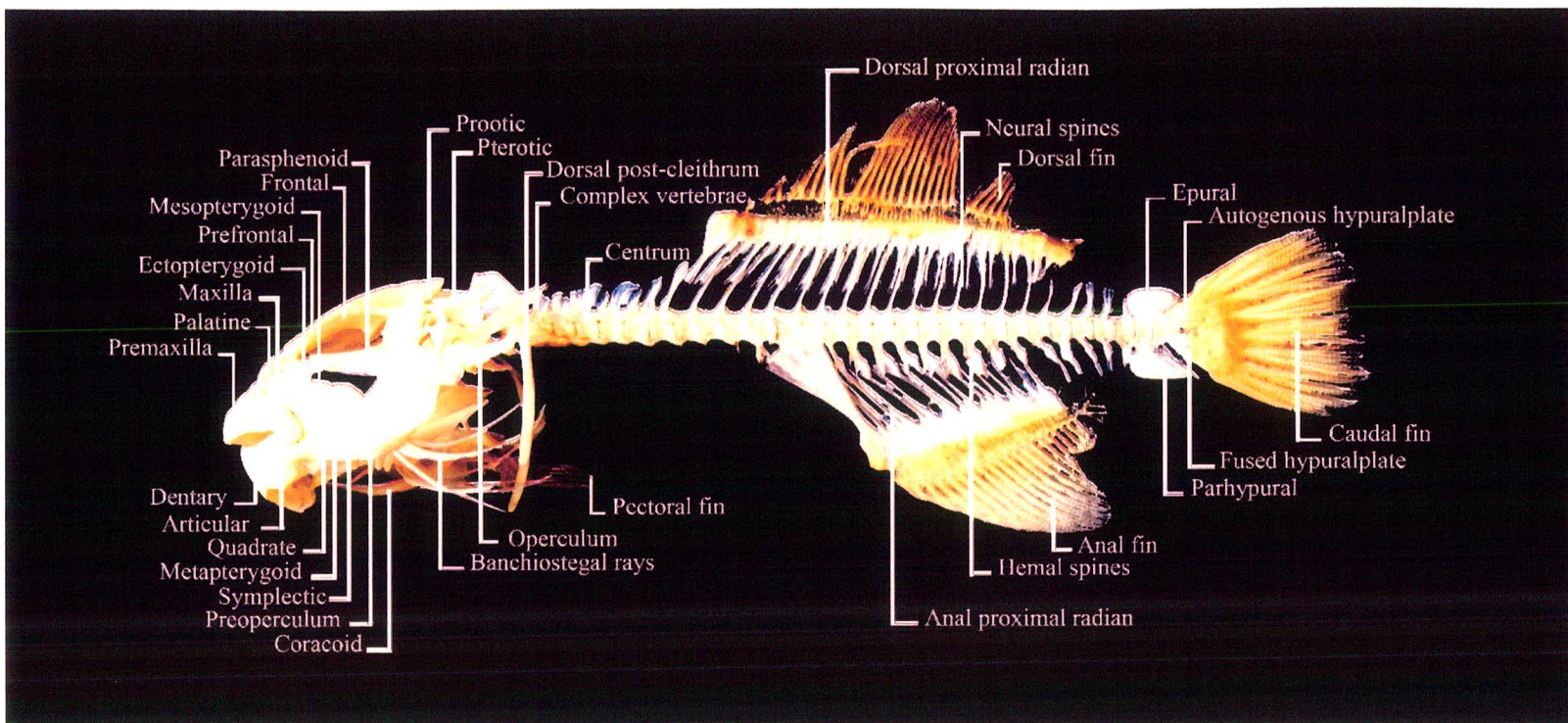
ภาพที่ 2-69 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Canthigaster solandri* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 119 มิลลิเมตร)



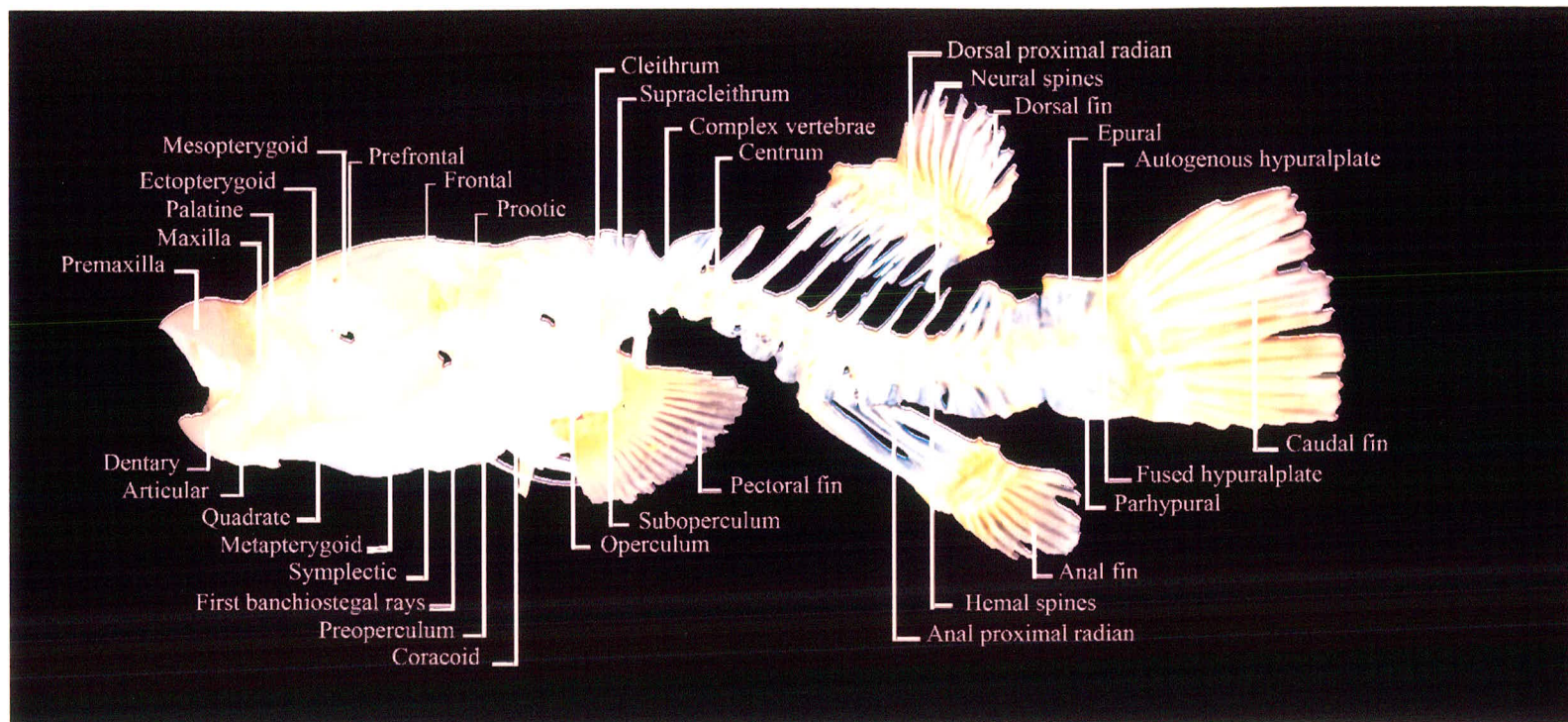
ภาพที่ 2-70 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Chelonodon patoca* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 114 มิลลิเมตร)



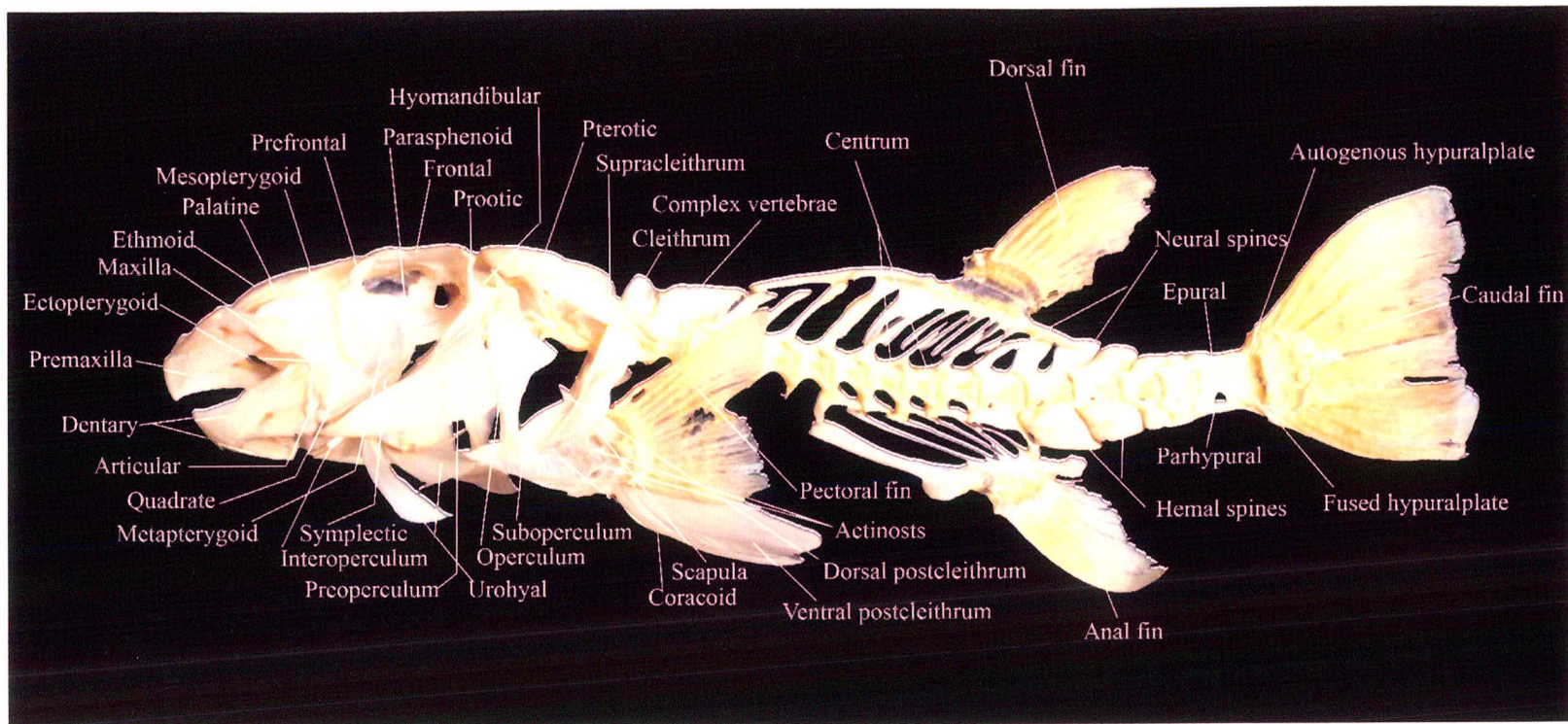
ภาพที่ 2-71 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Torquigener hypseogeneion* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 112 มิลลิเมตร)



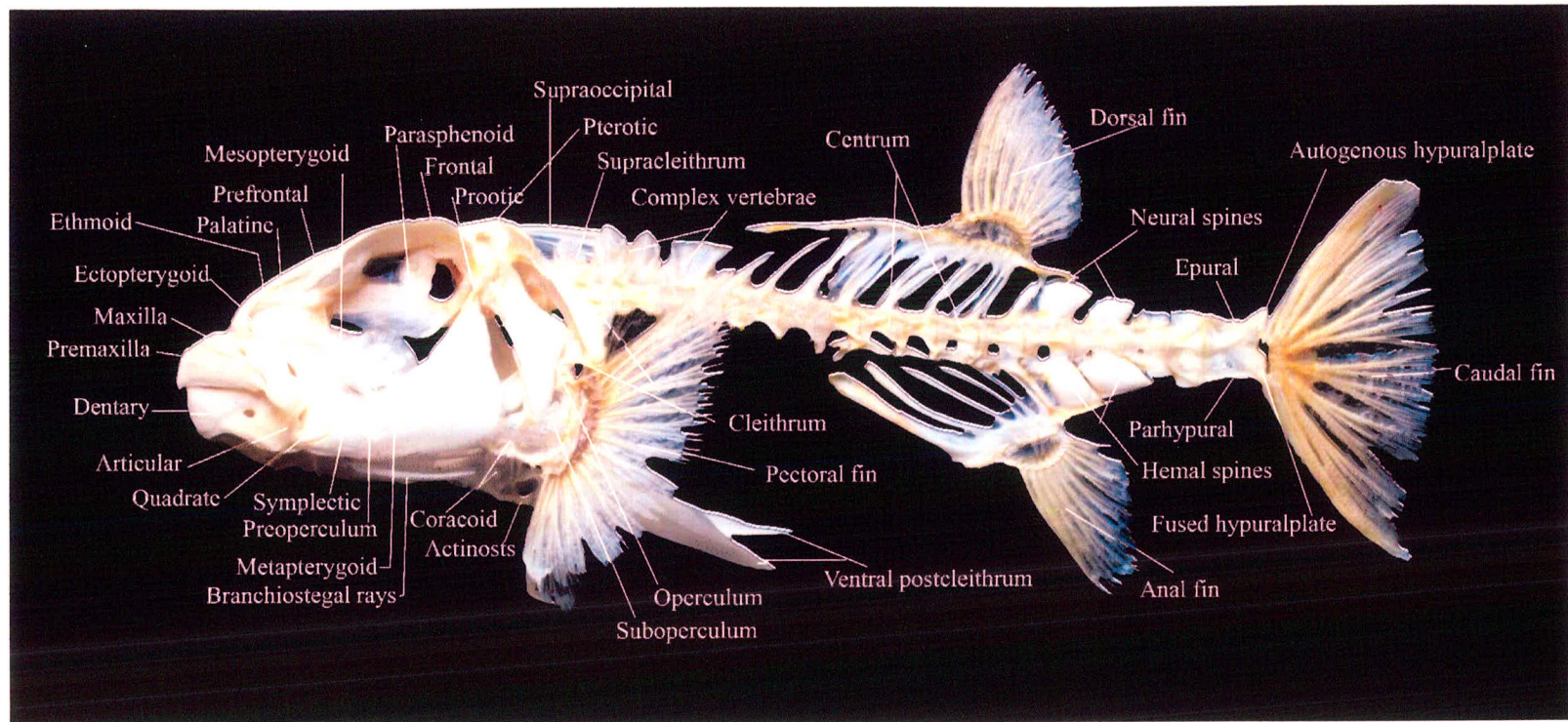
ภาพที่ 2-72 ลักษณะโครงกระดูกของปลา *Xenopterus naritus* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 233 มิลลิเมตร)



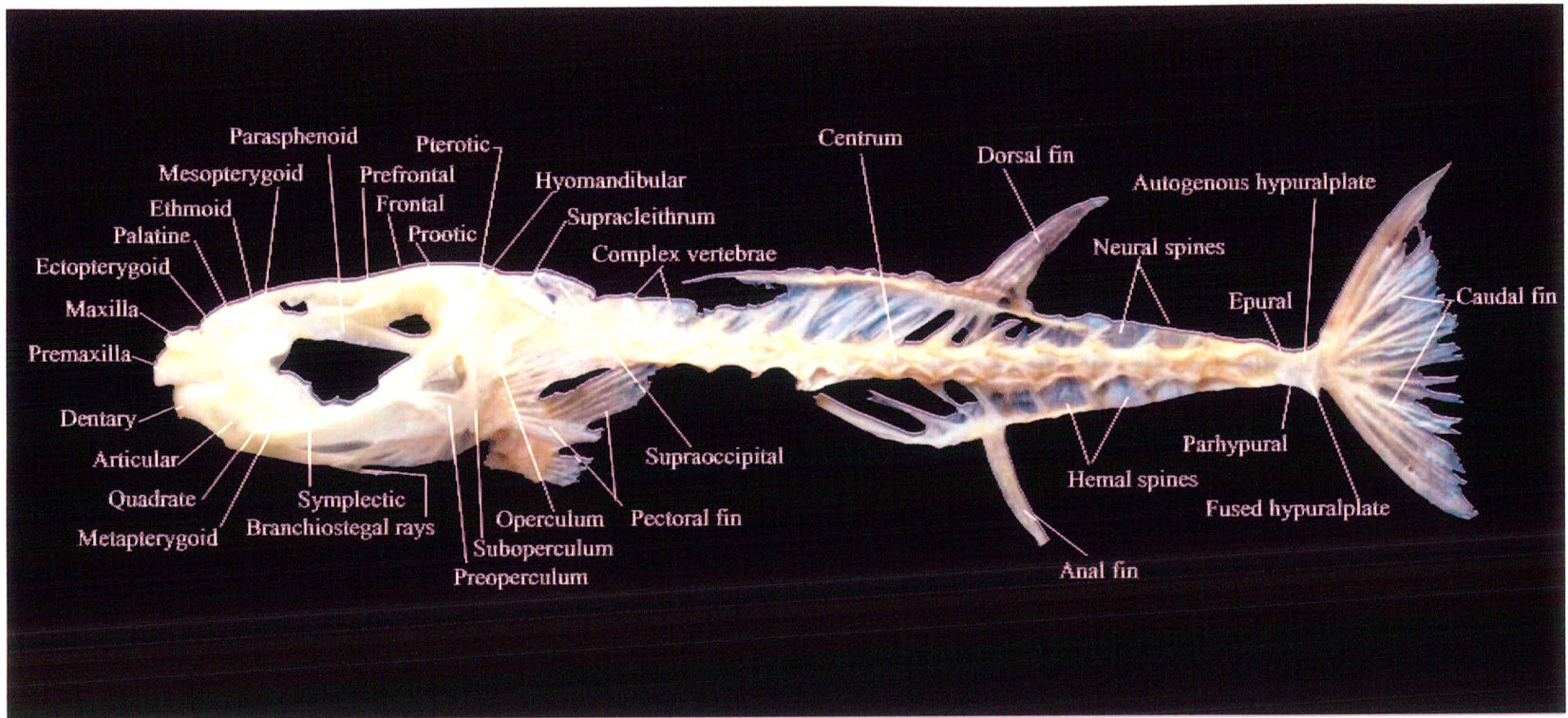
ภาพที่ 2-73 ลักษณะโครงกระดูกของปลา *Tetraodon fluviatilis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 117 มิลลิเมตร)



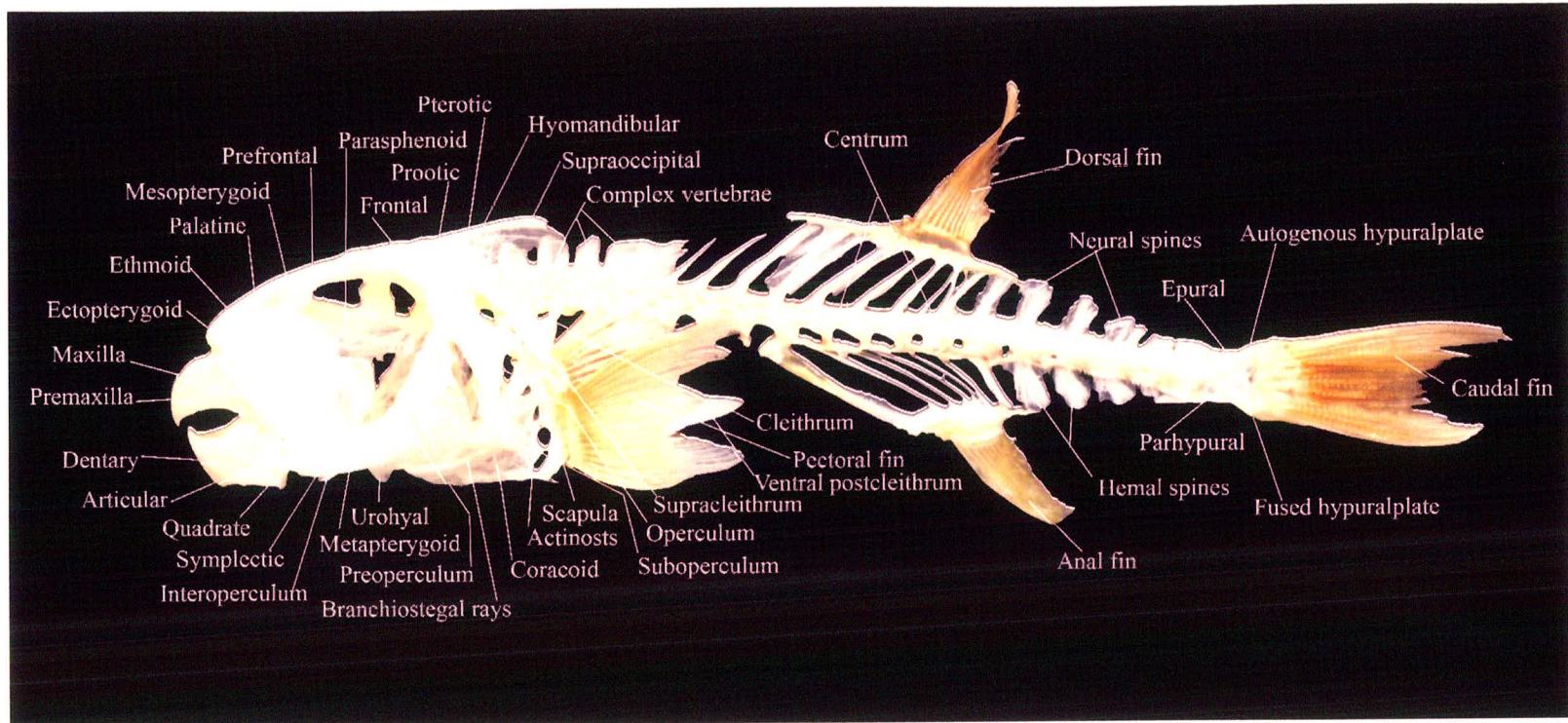
ภาพที่ 2-74 กระดูกของ *Lagocephalus inermis* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 387 มิลลิเมตร)



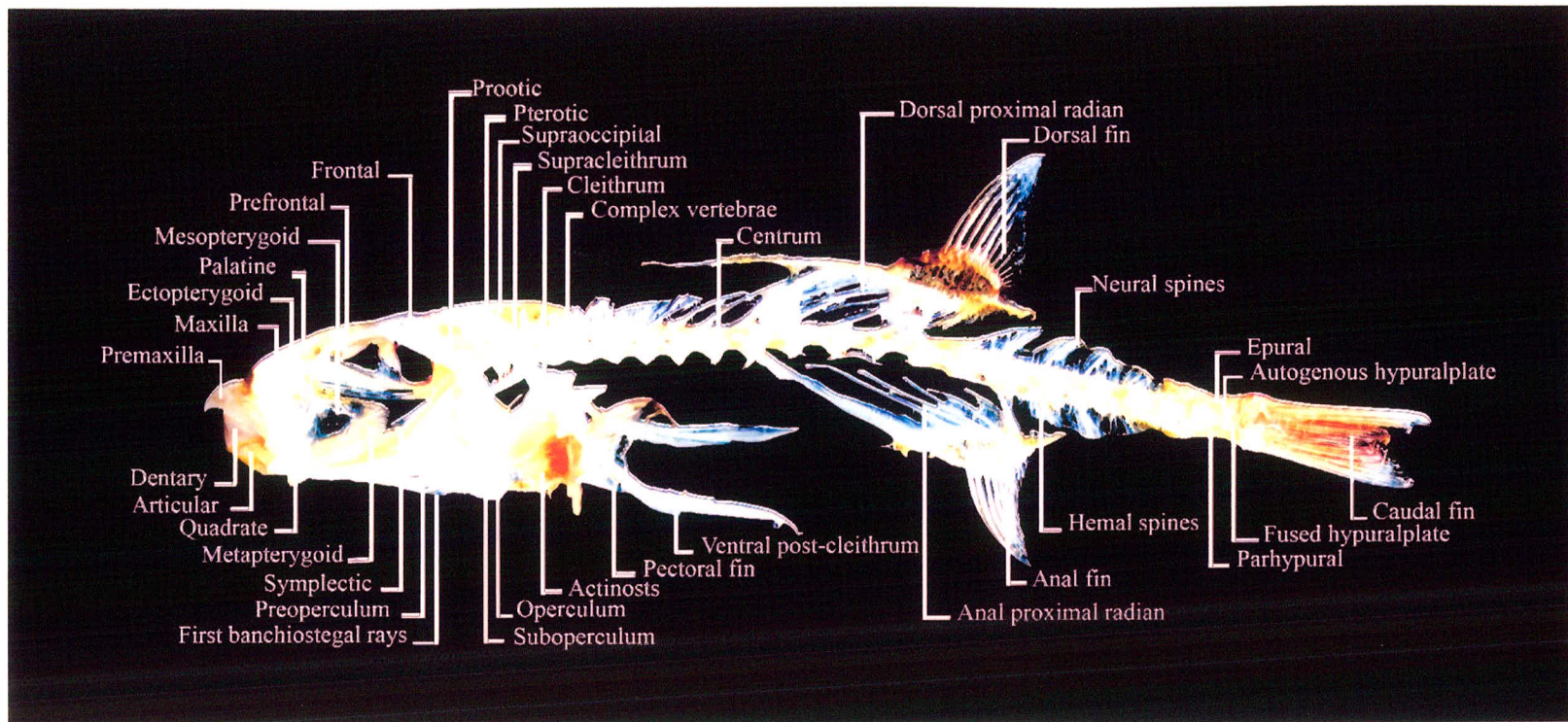
ภาพที่ 2-75 กระดูกของ *Lagocephalus lunaris* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 262 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-76 กระดูกของ *Lagocephalus suezensis* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 126 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-77 กระดูกของ *Lagocephalus spadiceus* (ปลามีความยาวมาตรฐาน 195 มิลลิเมตร)



ภาพที่ 2-78 ลักษณะโครงร่างกระดูกของปลา *Lagocephalus gloveri* (ปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 127 มิลลิเมตร)

ตารางที่ 2-1 เปรียบเทียบลักษณะของกระดูกในกลุ่มปลาปักเป้าทั้งหมด 7 สกุล ตัวแทนชนิด คือ *Arothron stellatus*, *Canthigaster solandri*, *Chelonodon patoca*, *Lagocephalus gloveri*, *Torquigener hypselogeneion*, *Xenopterus naritus* และ *Tetraodon fluviatilis*

	<i>Arothron</i>	<i>Canthigaster</i>	<i>Chelonodon</i>	<i>Lagocephalus</i>	<i>Torquigener</i>	<i>Tetraodon</i>	<i>Xenopterus</i>
opercle	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	เป็นแท่งแบนส่วนปลายด้านล่างแหลมตรงกลางมีแผ่นกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	เป็นแผ่นแบนคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าด้านล่างเว้า	เป็นแท่งคล้ายเข็ม ตรงปลายด้านบนแยกเป็นสองแฉก ปลายด้านล่างแหลม ด้านข้างมีแผ่นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วขนาดเล็ก	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	เป็นแท่งโค้งหนา ปลายด้านบนแยกเป็นสองแฉก
preoperculum	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมน	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมน	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมน	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมนเกือบเป็นรูปครึ่งวงกลม	คล้ายรูปตัวแอลกลับด้าน ขอบด้านหลังโค้งมนเกือบเป็นรูปครึ่งวงกลม
suboperculum	เว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมนส่วนโค้งหันไปทางขวา	เว้าลึก ขอบด้านล่างโค้งมนส่วนโค้งหันไปทางซ้าย	เว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมนส่วนโค้งหันไปทางขวา	เว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ปลายด้านล่างตัดตรงเฉียงทำมุม 45 องศา	เว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างแหลม	เว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมน	เว้าลึกปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมนส่วนโค้งหันไปทางขวา
interoperculum	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสามเหลี่ยมยกสูงขึ้น	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสี่เหลี่ยมยกสูงขึ้นด้านหลังเว้า	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันโค้งมนขนาดเล็ก	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันโค้งมนด้านหลังมีแยกเป็นแฉกแหลมยื่นยาว	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสี่เหลี่ยมยกสูงขึ้นด้านหลังเว้า	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสี่เหลี่ยมยกสูงขึ้นด้านหลังเว้า	เป็นเส้นตรงยาว ตรงกลางมีสันรูปสี่เหลี่ยมยกสูงขึ้นด้านหลังเว้า

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

	<i>Arothron</i>	<i>Canthigaster</i>	<i>Chelonodon</i>	<i>Lagocephalus</i>	<i>Torquigener</i>	<i>Tetraodon</i>	<i>Xenopterus</i>
quadrate	คล้ายรูปสามเหลี่ยม หน้าจั่ว ขอบ ด้านหน้าส่วนปลาย ไม่เป็นแท่งแหลม	เป็นรูปสามเหลี่ยม ค่อนข้างแบน ปลาย ด้านหนึ่งเป็นแท่ง แหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยม หน้าจั่ว ขอบด้านหน้า หนาและสัน ขอบด้าน หนึ่งเป็นแท่งหนาส่วน ปลายแหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยม หน้าจั่ว ขอบด้านหน้า หนาและสัน ขอบด้าน หนึ่งเป็นแท่งหนา ส่วนปลายแหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้า จั่ว ขอบด้านหน้าหนาและ สัน ขอบด้านหนึ่งเป็นแท่ง หนาส่วนปลายแหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้า จั่ว ขอบด้านหน้าหนาและ สัน ขอบด้านหนึ่งเป็นแท่ง หนาส่วนปลายแหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้า จั่ว ขอบด้านหน้าหนาและ สัน ขอบด้านหนึ่งเป็นแท่ง หนาส่วนปลายแหลม
hyomandibular	แบนค่อนข้างแผ่ กว้าง คล้ายพัด ด้านล่างเป็นแท่งตรง	เป็นแท่งแบนทั้งแท่ง	แบนค่อนข้างแผ่กว้าง คล้ายพัด ด้านล่างเป็น แท่งตรง	แบนค่อนข้างแผ่กว้าง คล้ายพัด ด้านล่างเป็น แท่งตรง	แบนค่อนข้างแผ่กว้าง คล้ายพัด ด้านล่างเป็นแท่ง ตรง	โค้งมน คล้ายกระบอง ปลายด้านบนมีแท่งขนาดเล็กและแบน	แบนแผ่กว้างมาก ด้านล่าง เป็นแท่งแบน
premaxilla	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างเว้า ด้านหน้า โค้ง ส่วนปลาย แหลม กระดูก ค่อนข้างยาว	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างสั้น	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างเว้าเล็กน้อย ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างยาว	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่างเว้า ด้านหน้า โค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างยาว	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่าง เว้าเล็กน้อย ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างยาว	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่าง ตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างยาว	เป็นสันยกสูงขึ้น ด้านล่าง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายแหลม กระดูก ค่อนข้างยาว
dentary	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายแหลม	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่าง ตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างสั้น ป้อม	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่าง โค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายโค้งมน	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่าง โค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน	เป็นสันยกขึ้น ด้านล่างโค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายแหลม

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

	<i>Arothron</i>	<i>Canthigaster</i>	<i>Chelonodon</i>	<i>Lagocephalus</i>	<i>Torquigener</i>	<i>Tetraodon</i>	<i>Xenopterus</i>
first branchiostegal ray	โค้งมนคล้ายหลังเต่า	โค้งมนด้านหลังยกสูงขึ้นเป็นแผ่นแบนแผ่กว้าง	โค้งมนคล้ายหลังเต่า	ค่อนข้างตรงขอบด้านบนโค้ง	โค้งมนคล้ายหลังเต่า	เป็นแผ่นยกสูงคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่วปลายด้านบนโค้งมน	เป็นแผ่นคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่วปลายด้านบนค่อนข้างแหลม ส่วนฐานค่อนข้างยาว
dorsal post-cleithrum	เป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายทั้งสองด้านแหลม มีสันตรงกลาง	ตรงส่วนส่วนปลายด้านหลังเป็นแผ่นแบน ส่วนปลายด้านหน้าแหลม	เป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายทั้งสองด้านแหลม มีสันตรงกลาง	เป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายทั้งสองด้านแหลม มีสันตรงกลาง	เป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายทั้งสองด้านแหลม มีสันตรงกลาง	เป็นแท่งเกือบตรงคล้ายตัวไอ ปลายทั้งสองด้านแหลม มีสันตรงกลาง	เป็นแผ่นแบนและโค้ง
ventral post-cleithrum	เป็นแท่งกลม	เป็นแท่งกลม	เป็นแท่งกลม	เป็นแผ่นแบน	เป็นแท่งกลม	เป็นแท่งกลม	เป็นแท่งกลม
cleithrum	ค่อนข้างยาว ปลายด้านหน้าแหลม ขอบด้านหลังมีลักษณะโค้งเว้า	เป็นแท่งแบนคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขอบด้านหลังเว้า	ค่อนข้างยาว ปลายด้านหน้าแหลม ขอบด้านหลังมีลักษณะโค้งเว้า	ค่อนข้างยาว ปลายด้านหน้าแหลม ขอบด้านหลังมีลักษณะโค้งเว้า	เป็นแผ่นแบนโค้งงอ ส่วนปลายด้านหน้าแหลม	เป็นแผ่นแบน ปลายด้านล่างเรียวและแหลม	เป็นแท่งโค้งคล้ายคันธนู ปลายด้านล่างแหลม ส่วนปลายด้านบนเป็นแผ่นแบน

ตารางที่ 2-2 กะโหลกสมอง (neurocranium) เมื่อมองจากด้านบนของปลาปักเป้าสกุลต่างๆ ในวงศ์ Tetraodontidae

	<i>Arothron</i>	<i>Canthigaster</i>	<i>Chelonodon</i>	<i>Lagocephalus</i>	<i>Torquigener</i>	<i>Tetraodon</i>	<i>Xenopterus</i>
ลักษณะของกะโหลกสมองด้านบน	เป็นรูปสี่เหลี่ยม คางหมุ ส่วนปลายด้านหน้าของ กะโหลกศีรษะ (กระดูก ethmoid) แยกออกจาก กันเล็กน้อยเป็นรูปตัว Y ปลายทั้งสองข้างแหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยม ส่วนปลายของ กะโหลกศีรษะ (กระดูก ethmoid) แยกเป็นสองแฉก เล็กน้อยปลายทู่	มีลักษณะเป็นรูปสี่ เหลี่ยม คางหมุ ส่วน ปลายด้านหน้าของ กะโหลกศีรษะ (กระดูก ethmoid) แยกออกจาก กันเล็กน้อยเป็นรูปตัว Y ปลายทั้งสองข้างแหลม	มีลักษณะคล้าย รูปสามเหลี่ยม ส่วนปลายของ กะโหลก (กระดูก ethmoid) แยก เป็นสองแฉก เล็กน้อยปลายทู่	มีลักษณะคล้ายรูป สามเหลี่ยมหน้าจั่ว กระดูกหน้าผาก (prefrontal และ frontal) เว้าเข้าลึก มาก	มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม คางหมุ ส่วนปลายด้านหน้า ของกะโหลกศีรษะ (กระดูก ethmoid) แยก ออกจากกันเล็กน้อยเป็นรูปตัว Y ปลายทั้งสองข้างแหลม	มีลักษณะเป็นแผ่นเดียวกัน ไม่มีรอยต่อระหว่าง กระดูกหน้าผาก (prefrontal และ frontal) ของกระดูกทั้งสองชิ้น

ตารางที่ 2-3 เปรียบเทียบลักษณะของกระดูกปลาปักเป้าในสกุลของ *Arothron* ทั้งหมด 7 ชนิด คือ *Arothron hispidus*, *A. immaculatus*, *A. mappa*, *A. nigropunctatus*, *A. reticularis*, *A. stellatus* และ *A. leopardus*

	<i>Arothron hispidus</i>	<i>A. immaculatus</i>	<i>A. mappa</i>	<i>A. nigropunctatus</i>	<i>A. reticularis</i>	<i>A. stellatus</i>	<i>A. leopardus</i>
operculum	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ปลายด้านหลังยกสูงและแหลม	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
suboperculum	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างคดตรง	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างโค้งมน	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างคดตรง	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างคดตรง	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างคดตรง	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างคดตรง	คล้ายรูปหัวใจ ขอบด้านบนเว้าลึก ปลายด้านบนมีลักษณะแหลมและยาว ขอบด้านล่างคดตรง
interoperculum	ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยม	ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสี่เหลี่ยม	ส่วนที่ยื่นออกมาทางข้างของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของกระดูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
quadrate	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง	คล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ขอบด้านบนหนาและปลายด้านหนึ่งยื่นยาวออกมา	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง	คล้ายรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ขอบด้านหน้าหนาและสัน ด้านล่างตรง
hyomandibular	แบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม	แบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม	แบนขนาดเล็กคล้ายรูปสี่เหลี่ยม	แบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม	แบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม	แบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม	แบนค่อนข้างแผ่กว้างเป็นรูปสามเหลี่ยม

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

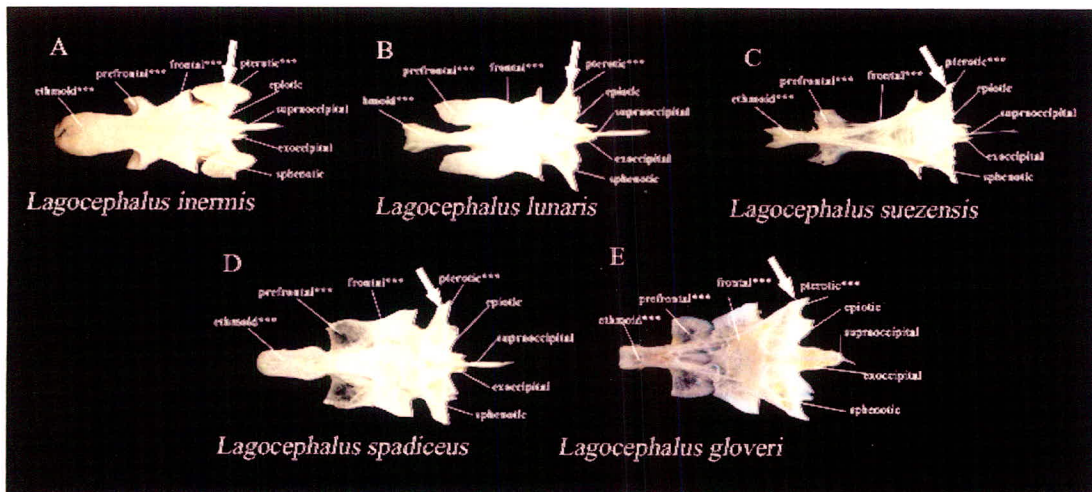
	<i>Arothron hispidus</i>	<i>A. immaculatus</i>	<i>A. mappa</i>	<i>A. nigropunctatus</i>	<i>A. reticularis</i>	<i>A. stellatus</i>	<i>A. leopardus</i>
premaxilla	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างยาว	ก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างตัด ตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างสั้น	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างเว้า ด้านหน้า โค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างยาว	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างเว้า ด้านหน้า โค้ง ส่วนปลาย แหลม กระดูก ค่อนข้างยาว	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างยาว	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างเว้า ด้านหน้า โค้ง ส่วนปลายแหลม กระดูกค่อนข้างยาว	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่างตัดตรง ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน กระดูก ค่อนข้างยาว
dentary	สันยกขึ้น ด้านล่างโค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายแหลม	เป็น ก้อน ขนาด เล็ก ด้านล่างโค้งเว้า ด้านหน้า โค้ง ส่วนปลายโค้งมน	สันยกขึ้น ด้านล่างโค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายแหลม	สันยกขึ้น ด้านล่าง โค้งเว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วนปลายแหลม	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่าง โค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน	สันยกขึ้น ด้านล่างโค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายแหลม	เป็นก้อนขนาดเล็ก ด้านล่าง โค้ง เว้า ด้านหน้าโค้ง ส่วน ปลายโค้งมน
first branchiostegal ray	เป็นแผ่นแบน ขอบ ด้านบน โค้ง มน ด้านหลังยกสูงชัน	เป็น แผ่น แบน ขอบ ด้านบนโค้งมนด้านหลัง ยกสูงชัน	เป็นแผ่นค่อนข้างเรียว ขอบด้านบน โค้ง มน คล้ายหลังเต่า	เป็นแผ่นแบน ขอบ ด้านบนโค้งมน ด้านหลังยกสูงชัน	เป็นแผ่นแบน ขอบ ด้านบนโค้งมน ด้านหลังยกสูงชัน	เป็นแผ่นค่อนข้างเรียว ขอบด้านบนโค้งมน คล้ายหลังเต่า	เป็นแผ่นค่อนข้างเรียว ขอบด้านบนโค้งมน คล้ายหลังเต่า
cleithrum	ค่อนข้างยาว ปลาย ด้านหน้าแหลม ขอบ ด้านหลังมีลักษณะโค้ง เว้า	ค่อนข้างยาว ปลาย ด้านหน้าแหลม ขอบ ด้านหลังมีลักษณะโค้งเว้า	ค่อนข้างยาว ปลาย ด้านหน้าแหลม ขอบ ด้านหลังมีลักษณะโค้ง เว้า	ค่อนข้างยาว ปลาย ด้านหน้าแหลม ขอบ ด้านหลังมีลักษณะ โค้งเว้า	เป็นแผ่นแบนคล้ายรูป สี่เหลี่ยมด้านขนาน ปลายด้านหน้าเรียวและ แหลม	ค่อนข้างยาว ปลาย ด้านหน้าแหลม ขอบ ด้านหลังมีลักษณะ โค้งเว้า	ค่อนข้างยาว ปลาย ด้านหน้าแหลม ขอบ ด้านหลังมีลักษณะโค้ง เว้า

ตารางที่ 2-4 กล้องสมอง (neurocranium) ของปลาชนิดต่างๆ ในสกุล *Arothron*

	<i>Arothron hispidus</i>	<i>A. immaculatus</i>	<i>A. mappa</i>	<i>A. nigropunctatus</i>	<i>A. reticularis</i>	<i>A. stellatus</i>	<i>A. leopardus</i>
กะโหลกศีรษะด้านบน	เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ด้านหน้าเรียบบริเวณส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นรูปตัว Y ปลายแหลม	เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ด้านหน้าเรียบบริเวณส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นรูปตัว Y ปลายแหลม	เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ด้านหน้าเรียบบริเวณส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นรูปตัว Y ปลายแหลม	เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ด้านหน้าเรียบบริเวณส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นรูปตัว Y ปลายแหลม	เป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นจุ่มรูปตัว Y ซึ่งแต่ละจุ่มจะมีลักษณะเป็นแผ่น รูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดเล็กปลายแหลมส่วนของกระดูกหน้าผากหนาไม่เรียบ	เป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นจุ่มรูปตัว Y ซึ่งแต่ละจุ่มจะมีลักษณะเป็นแผ่น รูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดเล็กปลายแหลมส่วนของกระดูกหน้าผากหนาไม่เรียบ	เป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนปลายของกะโหลกจะมีลักษณะแยกออกเป็นจุ่มรูปตัว Y ซึ่งแต่ละจุ่มจะมีลักษณะเป็นแผ่น รูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดเล็กปลายแหลมส่วนของกระดูกหน้าผากหนาไม่เรียบ
กะโหลกศีรษะด้านข้าง	จะงอยเฉียงลง	จะงอยเฉียงลง	ส่วนหน้าแหลม ส่วนของจะงอยบางชนิดจะมีลักษณะจุ่มลง	มีจะงอยชี้ตรง	ส่วนหน้าแหลม ส่วนของจะงอยบางชนิดจะมีลักษณะจุ่มลง	ส่วนหน้าแหลม ส่วนของจะงอยบางชนิดจะมีลักษณะจุ่มลง	จะงอยปากเฉียงลง
ด้านข้าง ตำแหน่งกระดูก prefrontal	กระดูก prefrontal โค้งเข้า	กระดูก prefrontal จะมีลักษณะโค้งเข้า และเฉียงลง ซึ่งชนิดที่มีลักษณะเฉียงลง	กระดูก prefrontal โค้งเข้า	กระดูก prefrontal จะมีลักษณะโค้งเข้า และเฉียงลง ซึ่งชนิดที่มีลักษณะเฉียงลง	กระดูก prefrontal โค้งเข้า	กระดูก prefrontal โค้งเข้า	กระดูก prefrontal โค้งเข้า

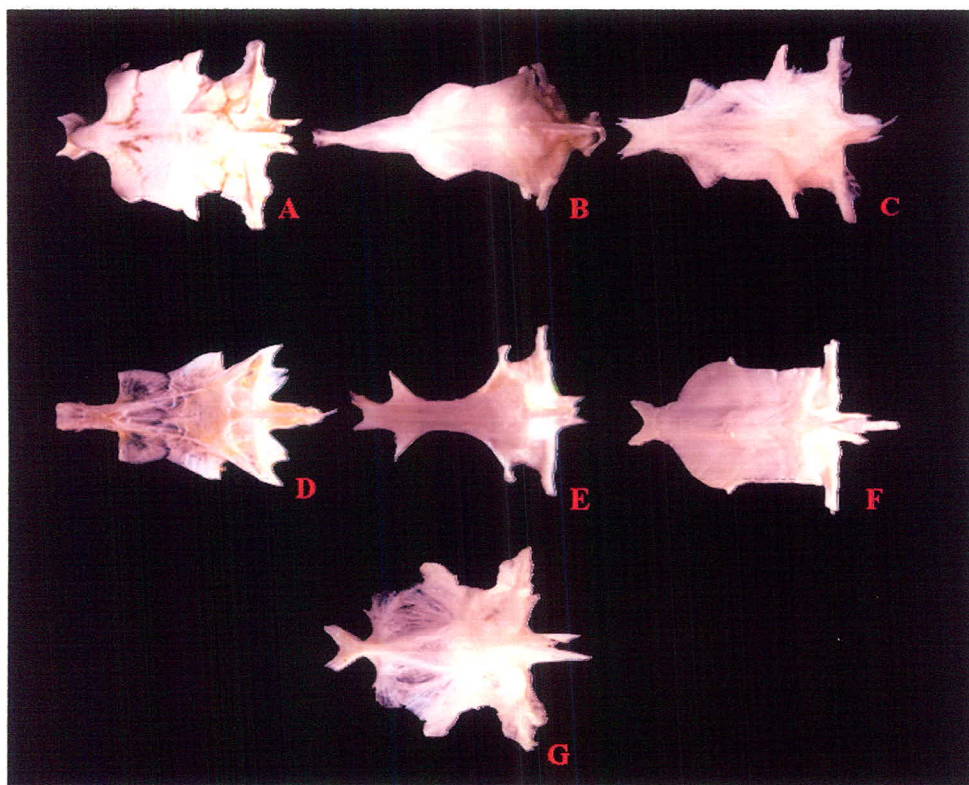
คู่มือจำแนกชนิดของปลาปักเป้าวงศ์ Tetraodontidae โดยใช้ลักษณะของกระดูก

- 1a. กระดูก ventral post-cleithrum มีลักษณะแบน (*Lagocephalus*) 2
- 1b. กระดูก ventral post-cleithrum มีลักษณะเป็นแท่งกลม.....5
- 2a. กระดูก pterotic มีลักษณะเป็นแผ่นรูปวงรี ส่วนท้ายของกระดูก supraoccipital โค้งลง
เมื่อมองจากด้านข้างและด้านบน (ภาพที่ 2-79 A).....*Lagocephalus inermis*
- 2b. กระดูก pterotic ไม่เป็นแผ่นรูปวงรี (ภาพที่ 2-79 B-E).....3
- 3a. กระดูกส่วนหัวหนา กระดูก frontal ยื่นไปด้านหน้าจนทำให้เกิดช่องว่างระหว่างกระดูก ethmoid
ส่วนท้ายของกระดูก supraoccipital ยื่นตรงไปทางด้านหลัง (ภาพที่ 2-79 B).....
.....*Lagocephalus lunaris*
- 3b. กระดูกส่วนหัวบาง ด้านข้างของกระดูก frontal เว้าเข้ามาส่วนท้ายของกระดูก supraoccipital
โค้งงอลงเมื่อมองจากด้านข้าง (ภาพที่ 2-79 C)..... *Lagocephalus suezensis*
- 4a. กระดูก ethmoid มีขนาดใหญ่และมีส่วนปลายกลม กระดูก epiotic ยื่นออกด้านข้างใน
แนวตรงส่วนท้ายของ กระดูก supraoccipital โค้งงอลง เมื่อมองจากด้านข้าง มีกระดูก
สันหลังส่วนลำตัว จำนวน 8 ข้อ มีกระดูกสันหลังส่วนหางจำนวน 10 ข้อ (ภาพที่ 2-79
D)*Lagocephalus spadiceus*
- 4b. กระดูก ethmoid มีขนาดเล็กและมีส่วนปลายตัดตรง กระดูก epiotic ยื่นออกด้านข้างใน
แนวเฉียงไปทางด้านหลัง ส่วนท้ายของกระดูก supraoccipital ยื่นตรงไปทางด้านหลัง
มีกระดูกสันหลังส่วนลำตัว จำนวน 12 ข้อ มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหางจำนวน
7 ข้อ (ภาพที่ 2-79 E).....*Lagocephalus gloveri*



ภาพที่ 2-79 ด้านบนของส่วนหัวปลาในสกุล *Lagocephalus* ที่มีกระดูก pterotic แตกต่างกัน

- 5a. กระดูกกล่องสมองด้านบน (prefrontal และ frontal) เชื่อมต่อกันสนิท และแบนเรียบ ด้านหน้าของกระดูก prefrontal โย้งออก (ภาพที่ 2-80 F) มีกระดูก dorsal proximal radial จำนวน 33 ก้าน มีกระดูก anal proximal radial อันแรกเป็นแผ่นแบน มีจำนวน 24 ก้าน มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนลำตัวจำนวน 12 ข้อ และข้อกระดูกสันหลังส่วนหางจำนวน 16 ข้อ.....*Xenopterus naritus*
- 5b. กระดูกกล่องสมองด้านบน เชื่อมต่อกันแบบมีร่องรอย และไม่แบนเรียบมักมีรอยขรุขระของกระดูกด้านหน้าของกระดูก prefrontal ส่วนใหญ่เว้าเข้า (ภาพที่ 2-80 A, C, D, E และ G) มีกระดูก dorsal proximal radial จำนวนน้อยกว่า 30 ก้าน มีกระดูก anal proximal radial อันแรกเป็นแท่งกลม อาจแบนเล็กน้อย มีจำนวนน้อยกว่า 20 ก้าน มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนลำตัวจำนวนไม่เกิน 8 ข้อ และข้อกระดูกสันหลังส่วนหางจำนวนไม่เกิน 12 ข้อ.....6
- 6a. ส่วนท้ายของกระดูก prefrontal และกระดูก frontal เว้าเข้าด้านในมาก จนมีลักษณะเป็นแท่ง (ภาพที่ 2-80 E) มีกระดูก anal proximal radial จำนวน 1 ก้าน.....*Torquineger hypselogeneion*
- 6b. ตำแหน่งของกระดูก prefrontal และกระดูก frontal ไม่เว้าเข้า (ภาพที่ 2-80 A, B, C, D, F และ G)7

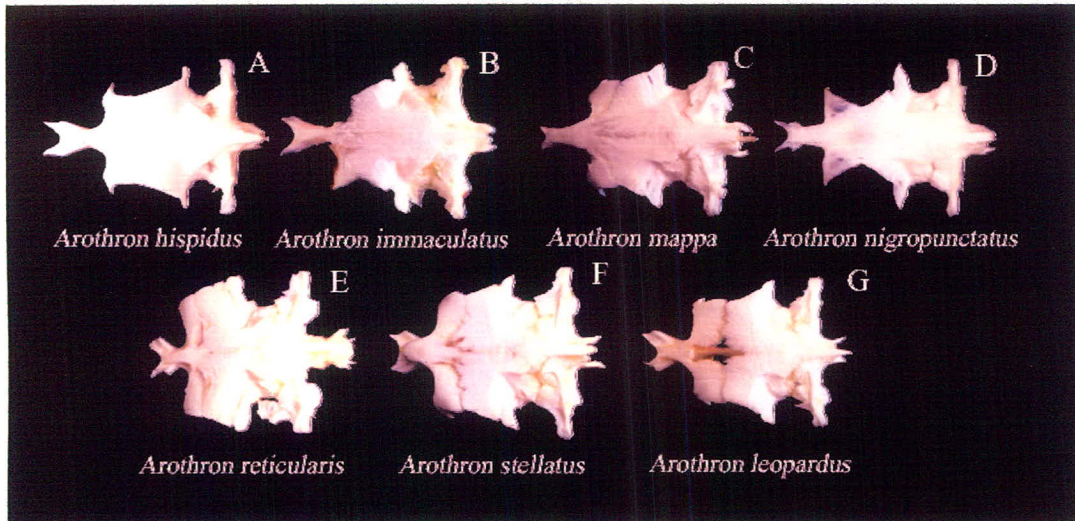


ภาพที่ 2-80 กล่องสมองด้านบนของปลาในสกุลต่างๆ ของวงศ์ Tetraodontidae

- 7a. มีเงี่ยงกระดูกตั้งอยู่ทางด้านหน้าของกระดูก prefrontal กระดูก frontal นูนขึ้นและกว้างเหมือนหลังคา (ภาพที่ 2-80 G) *Tetraodon fluviatilis*
- 7b. ไม่มีเงี่ยงกระดูกตั้งอยู่ทางด้านหน้าของกระดูก prefrontal กระดูก frontal นูนขึ้นเล็กน้อยและไม่เหมือนหลังคา (ภาพที่ 2-80 A, B และ C).....8
- 8a. ด้านบนของกระดูกกล่องสมองรูปทรงสามเหลี่ยม ส่วนของกระดูก prefrontal นูนออกทั้งสองข้าง ไม่มีเงี่ยงที่ยื่นออกมาด้านข้างของกระดูก prefrontal และกระดูกชิ้นอื่นๆ กระดูก preopercle มีขนาดใหญ่และยื่นไปถึงขากรรไกรล่าง กระดูกกล่องสมองเรียบ เป็นมันวาว (ภาพที่ 2-80 B).....
.....*Canthigaster solandri*
- 8b. ด้านบนของกระดูกกล่องสมองรูปทรงสี่เหลี่ยม ส่วนของกระดูก prefrontal และ opercle เชื่อมต่อกันและแผ่ออกเป็นแผ่น มีเงี่ยงที่ยื่นออกมาด้านข้างของกระดูก prefrontal และกระดูกชิ้นอื่นๆ กระดูก preopercle มีหลายขนาด กระดูกกล่องสมองไม่เรียบ (ภาพที่ 2-80 A และ C).....8
- 9a. ส่วนปลายด้านหน้าของกระดูก prefrontal ไม่จุ่มลง ส่วนของกระดูก epiotic เป็นแท่งยาวยื่นออกมา กล่องสมองค่อนข้างกลม ไม่แผ่แบนกว้าง (ภาพที่ 2-80 C)..... *Chelonodon patoca*
- 9b. ส่วนปลายด้านหน้าของกระดูก prefrontal จุ่มลงด้านล่าง ส่วนของกระดูก epiotic เป็นแท่งยื่นออกมาไม่มาก กล่องสมองแผ่กว้าง ขึ้นกระดูกหนา (*Arothron*) (ภาพที่ 2-80 A).....10
- 10a. รอยเชื่อมของกระดูก prefrontal และกระดูก frontal เชื่อมกันไม่สนิท (ภาพที่ 2-81G).....
.....*Arothron leopardus*
- 10b. รอยเชื่อมของกระดูก prefrontal และกระดูก frontal เชื่อมกันสนิท (ภาพที่ 2-81 A, B, C, D, E และ F)..... 11
- 11a. มีกระดูกค้ำจุนครีบก้นน้อยกว่า 6 ก้าน.....12
- 11b. มีกระดูกค้ำจุนครีบก้นมากกว่า 6 ก้าน.....15
- 12a. มีกระดูกค้ำจุนครีบก้น 3 อัน ด้านหน้าของกระดูก prefrontal มีรอยเว้าและมีปมกระดูกปลายแหลม จำนวน 1 ปม.....*A. mappa*
- 12b. มีกระดูกค้ำจุนครีบก้น 4-6 อัน ด้านหน้าของกระดูก preopercle เรียบ.....13
- 13a. มีกระดูกสันหลังส่วนลำตัว 6 ซี่*A. immaculatus*
- 13b. มีกระดูกสันหลังส่วนลำตัวมากกว่า 6 ซี่.....14
- 14a. ด้านหน้าของกระดูก prefrontal โคงและเว้า กล่องสมองด้านบนนูนขึ้น..... *A. hispidus*
- 14a. ด้านหน้าของกระดูก prefrontal ตรง กล่องสมองด้านบนแบน..... *A. nigropunctatus*

15a. ส่วนปลายของกระดูก prefrontal เหยียดไปด้านหน้าของส่วนหัว *A. reticularis*

15b. ส่วนปลายของกระดูก prefrontal งองุ้มไปทางด้านล่าง.....*A. stellatus*



ภาพที่ 2-81 กล้องส่องด้านบนของปลาปักเป้าในสกุล *Arothron*