



วิทยานิพนธ์

การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาจืด *Heteropneustes fossilis*
ในเอเชียตอนใต้

Taxonomic Review of the Southern Asian Airsac Catfish
***Heteropneustes fossilis* (Siluriformes : Heteropneustidae)**

นายสหัส ราชเมืองขวาง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมง)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การประมง

ชีววิทยาประมง

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาจืด *Heteropneustes fossilis* ในเอเชียตอนใต้

Taxonomic Review of the Southern Asian Airsac Catfish *Heteropneustes fossilis*
(Siluriformes : Heteropneustidae)

นามผู้วิจัย นายสหัส ราชเมืองขวาง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ปรัชญา มุสิกสินธร, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วิเชียร มากตุ่น, Ph.D.)

กรรมการ

(อาจารย์อภิชาติ เดิมวิชากร, D.Agri.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์อนงค์ จีรภัทร์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อัจจงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาจืด *Heteropneustes fossilis* ในเอเชียตอนใต้

Taxonomic Review of the Southern Asian Airsac Catfish

Heteropneustes fossilis (Siluriformes : Heteropneustidae)

โดย

นายสหัส ราชเมืองขวาง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์การประมง)

พ.ศ. 2550

สหัส ราชเมืองขวาง 2550: การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาจืด *Heteropneustes fossilis* ในเอเชียตอนใต้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมง) สาขาวิทยาศาสตร์การประมง
ภาควิชาชีววิทยาประมง ปรชชานกรรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์ปรึกษา มุลิกสินทร, Ph.D. 93 หน้า

ปลาจืด หรือ *Heteropneustes fossilis* เป็นปลาชนิดหนึ่งในวงศ์ปลาจืด (Heteropneustidae) อันดับ Siluriformes (Catfishes) ซึ่งมีการแพร่กระจายกว้างตั้งแต่ประเทศปากีสถาน อนุทวีปอินเดีย ศรีลังกา ไปจนถึงเขตอินโดจีนรวมทั้งแหลมมลายู เนื่องจากก่อนหน้านี้นี้ยังไม่เคยมีการเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างประชากรท้องถิ่นและตรวจสอบตัวอย่างต้นแบบของชนิดที่เคยมีการบรรยายของสกุล *Heteropneustes* ทำให้สถานภาพทางอนุกรมวิธานของปลาในแต่ละเขตและประชากรไม่มีความชัดเจน ส่งผลต่อการอ้างอิงถึงสถานะทางอนุกรมวิธานและการนำชื่อวิทยาศาสตร์มาใช้ที่แตกต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา (ลักษณะการนับและวัด ลักษณะของอวัยวะภายในรวมทั้งกระดูก สีและลวดลาย) ระหว่างประชากรท้องถิ่นรวมทั้งสิ้น 645 ตัวอย่าง จาก 14 กลุ่มน้ำ ได้แก่ กลุ่มน้ำอินตัส คงคา คงคาพรหมบุตรเคลตา พรหมบุตร ลำน้ำสาขาในรัฐเคราล่า คอเวอรี เกาะศรีลังกา อิระวดีตอนบน อิระวดีตอนล่าง สะโตง สาละวิน เจ้าพระยา ภาคตะวันออกและตาปี ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มจากลักษณะการนับ 7 ลักษณะ สามารถแบ่งกลุ่มประชากรออกได้เป็น 2 กลุ่ม (ระดับความถูกต้องในการแยกกลุ่มที่ 98.9%) โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างดังนี้ คือ มีจำนวนก้านครีบก้น 61-78 (เฉลี่ย 69) และ 73-86 (เฉลี่ย 79) ก้าน จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง 42-47 (เฉลี่ย 45) และ 45-51 (เฉลี่ย 48) ข้อ ความลึกคอดหางเป็น 5.0-7.3 (เฉลี่ย 5.8) และ 3.3-5.8 (เฉลี่ย 4.5) % ของความยาวมาตรฐาน ความยาวก้านครีบก้นที่ครีบก้นเป็น 6.9-10.9 (เฉลี่ย 9.3) และ 9.8-13.4 (เฉลี่ย 12.7) % ของความยาวมาตรฐาน ตามลำดับ ผลการทดสอบ Student t-test ระหว่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม จากลักษณะการนับทั้งหมด 11 ลักษณะ พบว่ามี 8 ลักษณะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) ส่วนผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของลักษณะการวัดทั้งหมด 36 ลักษณะ พบว่ามี 31 ลักษณะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ พบว่าประชากรในกลุ่มที่ 1 มีการแพร่กระจายตั้งแต่กลุ่มน้ำอินตัสในประเทศปากีสถาน คงคา คงคาพรหมบุตรเคลตา พรหมบุตร คอเวอรี ลำน้ำสาขาในรัฐเคราล่า ในเขตอนุทวีปอินเดีย เกาะศรีลังกา และอิระวดีตอนบนในประเทศจีนและพม่า ในขณะที่กลุ่มที่ 2 มีการแพร่กระจายตั้งแต่กลุ่มน้ำอิระวดีตอนบนและตอนล่าง สะโตง สาละวินในประเทศพม่า เจ้าพระยา ภาคตะวันออกและตาปีของประเทศไทย ปลาทั้ง 2 กลุ่มมีการแพร่กระจายเหลื่อมล้ำกันในเขตกลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน เมื่อทำการตรวจสอบคำบรรยายครั้งแรกและตัวอย่างต้นแบบของชนิดที่เคยมีการบรรยายของปลาในสกุล *Heteropneustes* ทุกชนิด พบว่าชื่อวิทยาศาสตร์ที่ควรจะใช้สำหรับกลุ่มที่ 1 และ 2 คือ *H. fossilis* (Bloch, 1794) และ *H. kemratensis* (Fowler, 1937) ตามลำดับ

Sahat Ratmuangkhwang 2007: Taxonomic Review of the Southern Asian Airsac Catfish
Heteropneustes fossilis (Siluriformes :Heteropneustidae). Master of Science (Fisheries Science),
Major Field: Fisheries Science, Department of Fishery Biology. Thesis Advisor: Mr. Prachya
Musikasinthorn, Ph.D. 93 pages.

The Southern Asian Airsac Catfish, *Heteropneustes fossilis* (Siluriformes: Heteropneustidae), is widely distributed from Pakistan, the Indian subcontinent, Sri Lanka through Indo-China including Malay Peninsula. Although its wide distribution and importance as a food fish, morphological comparisons between local populations including examination of type specimens of related nominal species presently treated as junior synonyms of the species for testing real taxonomic diversity of the species has never been done so far. Morphological comparisons between local populations within its distribution range, totally 645 specimens from 14 river basins including the Indus, Ganges, Ganges–Brahmaputra delta, Brahmaputra, Kerala state, Cauvery, Sri Lanka, Upper Irrawaddy, Lower Irrawaddy, Sittoung, Salween, Chao Phraya, Eastern and Tapi river basin has been conducted. The result of discriminant analysis from 7 meristic characters indicated that the examined local populations can be separated into two major groups. The former and later group can be characterized by 61-78 (mean 69) vs.73-86 (mean 79) anal fin rays, 42 - 47 (mean 45) vs. 45-51(mean 48) caudal vertebrae , caudal peduncle depth 5.0-7.3 (mean 5.8) vs. 3.3-5.8 (mean 4.5) % standard length (SL) and pectoral spine length 6.9-10.9 (mean 9.3) vs. 9.8- 13.4 (mean 12.7) % SL, respectively. The student t-test from 11 meristic characters between the two groups showed that 8 of them were significant ($p<0.001$). The analysis of covariance (ANCOVA) from 36 morphometric characters indicated that 31 of them were significantly different between the two groups ($p<0.001$). The former group distributed from the Indus River basin in Pakistan, Ganges, Brahmaputra, Cauvery Rivers and Kerala state of the Indian subcontinent, Sri Lanka and the Upper Irrawaddy River basin in China and Myanmar whereas the later group distributed from the Upper to Lower Irrawaddy, Sittoung, Salween River basins in Myanmar, the Chao Phraya, Eastern and Tapi River basins in Thailand. The two groups are sympatrically distributed in the Upper Irrawaddy River basin. The comparison with the original descriptions and the type specimens of all nominal species of the congeners indicated that the first group is *H. fossilis* (Bloch,1794) and the second group is *H. kemratensis* (Fowler,1937).

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ดร. ปรัชญา มุสิกสินธร ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่
กรุณาให้คำปรึกษา เสนอแนะ ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ
รศ.ดร.วิเชียร มากตุ่น กรรมการสาขาวิชาเอก ดร.อภิชาติ เดิมวิซากร กรรมการสาขาวิชารอง และ
ผศ.กาญจนา พัฒนานุรักษ์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขวิทยา
นิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.ปรัชญา มุสิกสินธร(RLIKU), ผศ.ชัชรี แก้วสุรลิขิต (KUMF), อาจารย์
ชัยวุฒิ กรุดพันธ์และอาจารย์จรูญจิต กรุดพันธ์ (UBUMF), ดร.ชวลิต วิทยานนท์และดร.อภิชาติ เดิม
วิซากร (NIFI), Dr.D.Catania (CAS),Dr.S.O. Kullander (NRM)และDr. K. Rema Devi (ZSI/SRS)
ที่เอื้อเฟื้อตัวอย่างปลาในการศึกษา ขอขอบพระคุณ Dr.H.M.Sabaj (ANSP), Dr. Peter Barth (ZMB),
Mr.J.Maclaine (BMNH) และ Mr. Mariangeles Arce H. (NRM) ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการ
ถ่ายภาพและศึกษาตัวอย่างต้นแบบต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ Dr. A. Iwata, คุณนนท์ ผานิตวงศ์, คุณสมศักดิ์ ทองพลู, คุณนิภา กาลศรี,
คุณศักดา อาบสุวรรณ และ คุณโสภารวรรณ ลักษณา ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณ Dr. Rui Diogo (Laboratory of Functional and Evolutionary Morphology,
Univ. of Liege, Belgium), Dr .Rohan Pethiyagoda (The Wildlife Heritage Trust of Sri Lanka),
ที่กรุณาให้ความเอื้อเฟื้อเอกสารวิชาการต่าง ๆ

ขอบคุณ คุณณัฐนันท์ เทียงธรรม ที่ให้ความช่วยเหลือในการถ่ายภาพตัวอย่าง

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ พ่อ แม่ แม่หัว แม่ย่า ยายเรณู ครอบครัวทัศนิก-สิริพร ชลิต
พิบูลย์ น้ำโป่ง น้ำสาว พี่พร ตลอดจนญาติพี่น้องของข้าพเจ้าทุก ๆ คนที่คอยเป็นกำลังใจและมอบ
ทุนสนับสนุนด้านการศึกษาตลอดมา

สหัส ราชเมืองขวาง

กุมภาพันธ์ 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการศึกษา	23
วิจารณ์	44
สรุปและข้อเสนอแนะ	84
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	86

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำ จากลักษณะการนับของ <i>H. fossilis</i> จำนวน 11 ลักษณะ โดยใช้สถิติทดสอบ การวิเคราะห์ความแปรปรวน	39
2	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำ จากลักษณะการวัดของ <i>H. fossilis</i> จำนวน 36 ลักษณะ โดยใช้สถิติทดสอบ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม	40
3	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่มจากลักษณะการวัดของตัวอย่าง จาก NRM 14997 กับตัวอย่างอื่น ๆ ในลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน	42
4	ลักษณะการนับของ <i>Heteropneustes fossilis</i> และ <i>H. kemratensis</i>	60
5	ลักษณะการวัดของ <i>Heteropneustes fossilis</i> และ <i>H. kemratensis</i>	61
6	ความถี่ของลักษณะการนับของ <i>H. fossilis</i>	63
7	ความถี่ของลักษณะการนับของ <i>H. kemratensis</i>	81
8	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม จากลักษณะการนับของตัวอย่าง <i>H. fossilis</i> และ <i>H. kemratensis</i>	82
9	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม จากลักษณะการวัดของตัวอย่าง <i>H. fossilis</i> และ <i>H. kemratensis</i>	82

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	จุดเก็บตัวอย่างปลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	10
2	ลักษณะการวัดของ <i>Heteropneustes fossilis</i>	19
3	จำนวนก้านครีบกันของตัวอย่าง <i>H. fossilis</i> จากลุ่มน้ำต่าง ๆ	26
4	จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหางของตัวอย่าง <i>H. fossilis</i> จากลุ่มน้ำต่าง ๆ	27
5	จำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดของตัวอย่าง <i>H. fossilis</i> จากลุ่มน้ำต่าง ๆ	28
6	ลักษณะของความถี่คอดหางต่อความยาวมาตรฐานของ <i>H. fossilis</i> จากตัวอย่างในลุ่มน้ำต่าง ๆ	29
7	ลักษณะของความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบทูต่อความยาวมาตรฐานของ <i>H. fossilis</i> จากตัวอย่างในลุ่มน้ำต่าง ๆ	30
8	ลักษณะของความยาวฐานครีบทูต่อความยาวมาตรฐานของ <i>H. fossilis</i> จากตัวอย่างในลุ่มน้ำต่าง ๆ	31
9	ลักษณะของความถี่จากส่วนโค้งของกระดูก epural ต่อความยาวมาตรฐาน ของ <i>H. fossilis</i> จากตัวอย่างในลุ่มน้ำต่าง ๆ	32
10	ลักษณะของความยาวกระเพาะลมต่อความยาวมาตรฐานของ <i>H. fossilis</i> จากตัวอย่างในลุ่มน้ำต่าง ๆ	33
11	การกระจายของค่า discriminat scores ของลักษณะการนับจากตัวอย่าง ของ <i>H. fossilis</i> ในลุ่มน้ำต่าง ๆ	34
12	ลักษณะการนับจากตัวอย่างของ <i>H. fossilis</i> ในลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน	35
13	การกระจายของค่า discriminat scores ของลักษณะการวัดจากตัวอย่าง ของ <i>H. fossilis</i> ในลุ่มน้ำต่าง ๆ	37
14	การกระจายของค่า discriminat Scores ของลักษณะการวัดจากตัวอย่าง ของ <i>H. fossilis</i> ในลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน	38
15	<i>Heteropneustes fossilis</i>	57
16	ความสัมพันธ์ของจำนวนซี่จักรของก้านครีบแข็งที่ครีบทูต่อความยาวมาตรฐานของ <i>H. fossilis</i> และ <i>H. kemratensis</i>	64

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ของ <i>Heteropneustes fossilis</i> และ <i>H.kemratensis</i> จากตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษา	66
18	ลักษณะของกระดูก hypural plate จากการเอ็กซ์เรย์ตัวอย่างปลาในสกุล <i>Heteropneustes</i> ที่มีครีบหางและครีบกันเชื่อมติดกัน	67
19	<i>Heteropneustes kemratensis</i>	79

การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาจืด *Heteropneustes fossilis* ในเอเชียตอนใต้

Taxonomic Review of the Southern Asian Airsac Catfish

Heteropneustes fossilis (Siluriformes : Heteropneustidae)

คำนำ

ปลาในวงศ์ Heteropneustidae เป็นปลาในอันดับ Siluriformes (Catfishes) กลุ่มหนึ่งที่มีสมาชิกเพียง 1 สกุลเท่านั้นคือสกุล *Heteropneustes* Müller, 1840 (Nelson, 2006) มีลักษณะลำตัวแบนข้างมากและมีผิวเรียบ ไม่มีครีบไขมัน ปากเล็ก ตาเล็ก มีหนวด 4 คู่อยู่รอบปาก ครีบหลังสั้นและมีขนาดเล็ก ไม่มีก้านครีบแข็ง ครีบหูมีก้านครีบแข็ง 1 ก้านและมีต่อมพิษอยู่ที่ฐานครีบ ครีบกันยาว มีถุงลมยื่นยาวแทรกอยู่บริเวณส่วนท้ายของช่องเหงือก ทำหน้าที่เป็นอวัยวะช่วยในการหายใจ (Day, 1958; Diogo *et al.*, 2003) มีการกระจายพันธุ์กว้างจากประเทศ ปากีสถาน อินเดีย ศรีลังกา เนปาล บังกลาเทศ พม่า ไทยจนถึงประเทศลาว (Berra, 2001) เป็นกลุ่มปลาที่มีรสชาติดี (Smith, 1945) มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและเป็นที่ยอมรับโภชนของประชาชนท้องถิ่นในประเทศอินเดีย (Jhingran, 1975; Rainboth, 1996a) อีกทั้งยังเป็นปลาที่ถูกรวบรวมจากธรรมชาติเพื่อจำหน่ายเป็นปลาสวยงามอีกด้วย (สุวรรณดีและคณะ, 2541)

Heteropneustes fossilis (Bloch, 1794) เป็นปลาชนิดหนึ่งในสกุล *Heteropneustes* ซึ่งได้มีการระบุว่ามีการแพร่กระจายตั้งแต่ลุ่มน้ำอินดัส ในประเทศปากีสถาน ลุ่มน้ำคงคา ลุ่มน้ำพรหมบุตร ในประเทศอินเดีย ลุ่มน้ำอิรวดี ลุ่มน้ำสาละวินในประเทศพม่า ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำตาปี ลุ่มน้ำโขงในประเทศไทยและลุ่มน้ำโขงในประเทศลาวและกัมพูชา (Talwar and Jhingran, 1991; Kottelat, 1989; Rainboth, 1996; Monkolprasit *et al.*, 1997; Menon, 1999) มีชื่อท้องถิ่นตาม Suvatti (1981), Pethiyagoda and Bahir (1998) และ Eschmeyer (1998) ทั้งหมด 7 ชนิดคือ *Silurus fossilis* Bloch, 1794, *Silurus singio* Halmilton, 1822, *Silurus laticeps* Swainson, 1838, *Silurus biserratus* Swainson, 1839, *Saccobranthus microcephalus* Günther, 1864, *Saccobranthus microps* Günther, 1864 และ *Clarisilurus kemratensis* Fowler, 1937

เนื่องจากยังไม่เคยมีการนำตัวแทนของประชากรท้องถิ่นของปลาชนิดนี้มาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาอย่างละเอียดเพื่อศึกษาสถานภาพที่แท้จริงของแต่ละประชากรและ

ตรวจสอบสถานภาพที่แท้จริงของชนิดที่เคยมีการบรรยาย (nominal species) แต่ละชนิดที่เป็นชื่อพ้อง (synonym) ซึ่งทำให้การอ้างอิงถึงสถานะทางอนุกรมวิธานและการนำชื่อวิทยาศาสตร์มาใช้มีความแตกต่างกัน โดย Munro (1955; 2000), Misra (1976), Jayaram (1981), Burgess (1989), Talwar and Jhingran (1991) และ Rema Devi and Raghunathan (1999) ระบุว่า *H. fossilis* เป็นชนิดที่ถูกต้อง (valid species) ซึ่งมีการแพร่กระจายกว้างเท่ากับการแพร่กระจายของสกุล อย่างไรก็ตามในเขตอินโดจีนนั้นมีความเห็นของนักวิจัยที่ไม่ตรงกัน โดยยังมีความสับสนอยู่ระหว่าง *H. fossilis* กับ *H. kemratensis* โดย Smith (1945) อ้างถึงปลาในสกุล *Heteropneustes* ชนิดที่ถูกต้องซึ่งพบในประเทศไทยคือ *H. fossilis* เพียงชนิดเดียวเท่านั้น โดยมี *H. kemratensis* เป็นชื่อพ้อง (junior synonym) ทำให้การอ้างอิงถึงชื่อวิทยาศาสตร์ในช่วงต่อมาของนักวิชาการไทยหลายท่านระบุว่า *H. fossilis* เป็นชนิดปลาที่ถูกต้องและพบในประเทศไทย (จรัสธาดาและคณะ, 2528; สุภาพและคณะ, 2530; ชวลิตและคณะ, 2540; สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540; สุวรรณดีและคณะ, 2541; Suvatti, 1950; Thiemmedh, 1968; Monkolprasit *et al.*, 1997) นอกจากนี้ Rainboth (1996a) ก็ระบุว่าปลาในสกุล *Heteropneustes* ชนิดที่พบในแม่น้ำโขงของประเทศกัมพูชาคือ *H. fossilis* ด้วยเช่นกัน ในขณะที่ คีรีและคณะ (2543; 2546) และ Kottelat (2001) ระบุว่า *H. kemratensis* เป็นปลาเพียงชนิดเดียวเท่านั้นในสกุล *Heteropneustes* ที่พบในแม่น้ำเจ้าพระยาและตาปีของประเทศไทยและในแม่น้ำโขงของประเทศลาว โดยไม่ได้อ้างเหตุผลแต่อย่างใด จากความสับสนที่เกิดขึ้นจึงควรมีการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของปลาในแต่ละเขตอย่างละเอียดโดยการนำลักษณะทางสัณฐานวิทยาของประชากรท้องถิ่นในเขตการกระจายพันธุ์ของ *H. fossilis* มาทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบอย่างละเอียดกับคำบรรยายครั้งแรก (original description) และตัวอย่างต้นแบบ (type specimen) ของชนิดที่เคยมีการบรรยายของสกุล *Heteropneustes* ทั้งหมดที่ปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* ซึ่งเป็นวิธีการมาตรฐานทางอนุกรมวิธานในปัจจุบัน อันจะทำให้ทราบถึงสถานภาพทางอนุกรมวิธานและการแพร่กระจายที่แท้จริงของปลาแต่ละชนิด

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางสัณฐานวิทยาระหว่างประชากรท้องถิ่นของ *H. fossilis* เพื่อระบุสถานภาพทางอนุกรมวิธานของแต่ละประชากร
2. เพื่อบรรยายลักษณะและกำหนดขอบเขตการกระจายพันธุ์ของ *H. fossilis* และชนิดที่มีความเกี่ยวข้องให้มีความชัดเจน

การตรวจเอกสาร

ประวัติการศึกษาและปัญหาทางอนุกรมวิธานของ *Heteropneustes fossilis* (Bloch, 1794)

Bloch (1794) เป็นผู้แรกที่บรรยายลักษณะของปลา *Silurus fossilis* จาก Tranquebar รัฐ Tamil Nadu ในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอินเดีย ซึ่งปัจจุบันปลาชนิดดังกล่าวคือ *Heteropneustes fossilis* ต่อมา Hamilton (1822) บรรยายลักษณะของปลาชนิดใหม่ที่พบคือ *Silurus singio* ซึ่งพบในแม่น้ำคงคาของประเทศอินเดียแต่ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่างต้นแบบเอาไว้ Hora (1936) กล่าวว่า ในปี ค.ศ. 1830 Taylor ได้ศึกษาและบรรยายลักษณะของท่อหายใจ (respiratory tube) ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของปลา *Silurus singio* ต่อมา Swainson (1938;1939) ได้ทำการบรรยายลักษณะของปลา *Silurus laticeps* และ *Silurus biserratus* จากประเทศอินเดีย ตามลำดับ จากการที่ Taylor ได้บรรยายลักษณะของท่อหายใจของ *Silurus singio* ในปี ค.ศ. 1830 เอาไว้ นั่น ทำให้ Müller ทำการศึกษาลักษณะของกระเพาะลมของปลาชนิดดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง และในปี ค.ศ. 1840 Müller ใช้ลักษณะของกระเพาะลมนี้ตั้งปลาสกุลใหม่ขึ้นมาคือสกุล *Heteropneustes* โดยมี *Silurus fossilis* เป็นชนิดต้นแบบ (type species) และจัดให้ *Silurus singio* เป็นชื่อพ้อง ในปีเดียวกันนี้เอง Valenciennes ได้ตั้งปลาสกุล *Saccobranthus* ขึ้นเป็นสกุลใหม่ด้วยเช่นกัน โดยมี *Silurus singio* เป็นชนิดต้นแบบ และมี *Silurus fossilis* เป็นชื่อพ้อง (Hora, 1936) (Smith, 1945 อ้างว่า Müller ได้ตั้งสกุล *Heteropneustes* ขึ้นในปี ค.ศ. 1839 ต่อมาในปี ค.ศ. 1840 Valenciennes จึงได้ตั้งปลาสกุล *Saccobranthus* ขึ้นมา) ในการตั้งชื่อสกุลใหม่ของ Valenciennes นั้น ชื่อสกุลที่ตั้งขึ้นนั้นมีความหมายถึงลักษณะสำคัญของสกุล คือ มีถุงลมช่วยในการหายใจ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เหมือนกับลักษณะของสกุล *Heteropneustes* ที่ Müller ได้ตั้งขึ้นซึ่งทำให้ต่อมาในปี ค.ศ. 1841 Müller ได้แสดงความเห็นว่า ควรใช้ชื่อสกุล *Heteropneustes* มากกว่าชื่อสกุล *Saccobranthus* เนื่องจากสกุล *Heteropneustes* เป็นสกุลที่ได้ตั้งขึ้นมาก่อน (Hora, 1936) อย่างไรก็ตาม Günther (1864) ก็ได้นำชื่อสกุล *Saccobranthus* มาใช้ พร้อมทั้งได้บรรยายลักษณะของปลาชนิดใหม่คือ *Saccobranthus microcephalus* และ *Saccobranthus microps* จากประเทศศรีลังกาตามลำดับ

Hora (1936) ได้ทำการตรวจสอบวันที่ในการตีพิมพ์ชื่อสกุล *Heteropneustes* กับสกุล *Saccobranthus* และได้สนับสนุนเหตุผลของ Müller ที่ว่าควรนำชื่อสกุล *Heteropneustes* มาใช้แทนชื่อสกุล *Saccobranthus* เนื่องจากชื่อสกุล *Heteropneustes* เป็นสกุลที่ได้ตั้งขึ้นมาก่อน ทำให้

มีการใช้ชื่อสกุล *Heteropneustes* มาจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ Hora (1936) ยังกล่าวถึงสมาชิกของสกุล *Heteropneustes* ว่ามี 2 ชนิดเท่านั้นคือ *H. fossilis* และ *H. microps* พร้อมทั้งจัดให้ *Siurus singio* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* ส่วน *Saccobranchus microcephalus* ถูกจัดให้เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* โดย Hora (1936), Munro (1955), Misra (1976) และ Talwar and Jhingran (1991)

Fowler (1937) ได้ตั้งชื่อปลาสกุลใหม่คือสกุล *Clarisilurus* โดยมี *Clarisilurus kemratensis* ซึ่งเป็นชนิดใหม่ที่ตั้งขึ้นเป็นชนิดต้นแบบ โดยได้ทำการศึกษาดูอย่างทั้งหมดจำนวน 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างต้นแบบสมบูรณ์ (holotype) 1 ตัวอย่าง ขนาดความยาวทั้งหมด (total length) 21 เซนติเมตร และตัวอย่างต้นแบบสำรอง (paratypes) จำนวน 3 ตัวอย่าง ขนาดความยาวทั้งหมด 14.3 – 16.0 เซนติเมตร โดยมีการระบุว่าตัวอย่างทั้งหมดที่ได้ทำการศึกษานั้นเป็นตัวอย่างที่เก็บมาจาก Kemrat, Siam และชื่อชนิดคือ *kemratensis* นั้นตั้งขึ้นตามชื่อสถานที่ที่มีการเก็บตัวอย่างปลาชนิดนี้เป็นครั้งแรก (type locality) Fowler (1937) ได้บรรยายลักษณะของปลาชนิดดังกล่าวไว้อย่างละเอียด พร้อมทั้งได้กล่าวถึงจำนวนก้านครีบกันซึ่งเป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิด (diagnosis character) ของ *C. kemratensis* ว่ามีจำนวน 75-84 ก้าน ต่อมา Myers (1938) ได้นำเสนอว่าสกุล *Clarisilurus* ที่ Fowler (1937) ตั้งขึ้นนั้นตรงกับลักษณะของสกุล *Heteropneustes* ที่ Müller ได้ตั้งขึ้นก่อนหน้านั้น แต่ Myers (1938) ไม่แน่ใจว่า *C. kemratensis* ที่ Fowler (1937) ใช้เป็นชนิดต้นแบบของสกุล *Clarisilurus* นั้น จะเป็นชนิดเดียวกันกับ *H. fossilis* หรือไม่ จากคำกล่าวของ Myers (1938) ทำให้ Fowler (1939) นำตัวอย่างต้นแบบสมบูรณ์และตัวอย่างต้นแบบสำรองของ *C. kemratensis* ทั้งหมดมาตรวจสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง และกล่าวว่าก่อนหน้านี้ Dr. Hora ได้ส่งตัวอย่างปลาจาก Calcutta มาให้เขาเพื่อเปรียบเทียบ (คาดว่ารับตัวอย่างในปี ค.ศ. 1938) เมื่อได้พิจารณาตรวจสอบและเปรียบเทียบตัวอย่างแล้ว Fowler (1939) เห็นว่าควรยกเลิกชื่อสกุล *Clarisilurus* และจัดให้สกุลดังกล่าวเป็นชื่อพ้องของสกุล *Heteropneustes* และ Fowler (1939) กล่าวว่า *H. kemratensis* มีจำนวนก้านครีบกัน 75- 84 ก้านซึ่งมากกว่าจำนวนก้านครีบกันของ *H. fossilis* ซึ่งมี 60- 70 ก้าน (Fowler, 1939 อ้างถึงจำนวนก้านครีบกันของ *H. fossilis* ตาม Day, Fishes of India , pt.3,1877) และในปีเดียวกันนี้ Fowler ได้อ้างถึงการศึกษาปลา *H. fossilis* ในปี ค.ศ. 1915 ว่าได้ทำการศึกษาดูอย่างขนาด 155 มิลลิเมตร จากแม่น้ำคงคาในประเทศอินเดีย โดยตัวอย่างดังกล่าวได้รับมาจาก Dr. Marmaduke Burroughs เป็นตัวอย่างที่เก็บไว้นานกว่า 1 ศตวรรษ และเมื่อเร็ว ๆ นี้ (คาดว่าจะเป็นปี ค.ศ. 1938) Fowler ได้รับตัวอย่างปลาชนิดนี้อีกตัวหนึ่งขนาด 125 มิลลิเมตร ซึ่งส่งมาจาก Indian museum (ส่งให้โดย Dr.Hora) เป็นตัวอย่างที่เก็บมาจาก Calcutta

ในประเทศอินเดีย จากการศึกษพบว่า ตัวอย่างจากแม่น้ำคงคาที่ได้ศึกษานั้น มีจำนวนก้านครีบกัน 68 ก้าน มีครีบหางและครีบกันเชื่อมกันอย่างสมบูรณ์ ส่วนตัวอย่างจาก Calcutta นั้น มีก้านครีบกันจำนวน 65 ก้าน มีครีบหางและครีบกันแยกออกจากกัน

Smith (1945) ศึกษาตัวอย่างปลาในสกุล *Heteropneustes* ขนาดความยาวทั้งหมด 27 เซนติเมตร จากบึงบอระเพ็ดของประเทศไทย ซึ่งเป็นตัวอย่างที่เก็บไว้เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม ค.ศ 1929 ในการศึกษาครั้งนี้ Smith (1945) ได้ระบุให้ *H. fossilis* เป็นชนิดปลาที่ถูกต้องโดยมี *H. kemratensis* เป็นชื่อพ้อง โดยให้เหตุผลว่า ถึงแม้ว่า *H. kemratensis* จะมีก้านครีบกันจำนวนมากคือ 75-84 ก้าน ในขณะที่ *H. fossilis* มีจำนวนก้านครีบกัน 60-79 ก้าน แต่ลักษณะดังกล่าวก็เหมือนกัน และไม่มีลักษณะอื่นใดที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างปลาทั้ง 2 ชนิดนี้ได้อย่างชัดเจน

Day (1958) ระบุว่า *Silurus laticeps* และ *Silurus biserratus* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis*

Rainboth (1996a) ศึกษาปลาในแม่น้ำโขงตอนล่างของประเทศกัมพูชาและกล่าวถึงปลาในสกุล *Heteropneustes* ว่ามีเพียงชนิดเดียวคือ *H. fossilis* โดยได้แสดงรูปประกอบพร้อมทั้งอธิบายลักษณะของปลาชนิดนี้ว่า มีครีบหลังสั้น ไม่มีก้านครีบแข็ง ลำตัวมีผิวเรียบ ไม่มีครีบไขมัน ครีบกันยาว มีครีบหางกลมมนและแยกออกจากครีบกัน เยื่อปิดเหงือกเชื่อมติดกับคอดคอ จะงอยปากกลม ส่วนหัวแบนลง นอกจากนี้ Rainboth (1996a) ยังได้แสดงความเห็นด้วยว่า ตัวอย่างปลา *H. fossilis* ที่พบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้น อาจจะเป็นชนิดที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจน (distinct species) จากประชากรในเขตการกระจายพันธุ์อื่นๆ อย่างไรก็ตามรูปปลาที่ Rainboth (1996a) ได้นำมาอ้างอิงนั้นนำมาจาก Fowler (1937) ซึ่งเป็นรูปจากคำบรรยายครั้งแรก (original description) ของ *Clarisilurus kemratensis*

Pethiyagoda and Bihir (1998) ได้แสดงให้เห็นถึงวิธีการเชื่อมรวมกันของครีบหางและครีบกันของปลา *H. microps* ที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดออกจาก *H. fossilis* ซึ่งมีลักษณะของครีบหางและครีบกันแยกออกจากกัน โดยทำการทดลองด้วยการตัดบริเวณขอบด้านล่างของกระดูก Hypural ซึ่งเป็นบริเวณรอยต่อระหว่างครีบหางและครีบกันของ *H. fossilis* พบว่า 5 ตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้น หลังจากที่ถูกแผ่ซึ่งเกิดขึ้นจากรอยตัดในบริเวณดังกล่าวหายดีแล้ว จะมี 4 ตัวอย่างที่ครีบหางและครีบกันเชื่อมต่อกันอย่างสมบูรณ์และไม่สามารถมองเห็นร่องรอยของการบาดเจ็บ

ระหว่างครีบทั้งสองได้เลย และจากการศึกษา syntypes ของ *Saccobranchus microps* BMNH.1859.5.31.9-11 และตัวอย่าง *H. microps* ตัวอื่น ๆ ที่เก็บมาจากประเทศศรีลังกา พบว่า ตัวอย่างทั้งหมดเหล่านี้มีลักษณะของกระดูก Hypural ที่ผิดปกติ จากเหตุผลข้างต้น ทั้ง 2 ท่าน จึงจัดให้ *H. microps* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis*

คีรีและคณะ (2543; 2546) กล่าวถึงปลาในสกุล *Heteropneustes* ชนิดที่พบในประเทศไทยว่ามีเพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือ *H. kemratensis* (ชื่อชนิดสะกดเป็น *kemarattensis*) พร้อมทั้งได้บรรยายลักษณะของปลาชนิดนี้ไว้ว่า มีส่วนหัวแบนราบ ปากเล็ก ตาเล็กมีขนาด 4 คู่อู่อรอบปาก ลำตัวแบนข้างมากตัวมีสีคล้ำหรือสีน้ำตาลอมแดง ด้านข้างของลำตัวมีแถบสีขาว 1-2 แถบ พาดไปตามความยาวของลำตัว ด้านท้องมีสีขาว มีจุดลมย่นยาวแทรกอยู่บริเวณส่วนท้ายของช่องเหงือก ทำหน้าที่คล้ายปอด ครีบหลังมีขนาดเล็ก ครีบหูมีก้านครีบแข็ง 1 ก้านและมีต่อมพิษอยู่ที่ฐานครีบ ไม่มีครีบไขมัน ครีบหางและครีบกันแยกออกจากกัน ครีบกันยาว แต่ไม่ได้กล่าวถึงจำนวนก้านครีบกันของปลาชนิดดังกล่าว

Kottelat (2001) กล่าวถึงปลาในวงศ์ Heteropneustidae ที่พบในแม่น้ำโขงของประเทศลาว และได้บรรยายลักษณะของปลาในวงศ์นี้เอาไว้พร้อมทั้งได้ระบุถึงการแพร่กระจายของ *H. fossilis* ว่ามีการแพร่กระจายจากประเทศพม่าจนถึงประเทศปากีสถานและประเทศศรีลังกา ในขณะที่ *H. kemratensis* เป็นปลาเพียงชนิดในวงศ์นี้ที่พบในแม่น้ำโขงของประเทศลาว และเคยมีการให้คำบรรยายครั้งแรกของปลาชนิดนี้จากแม่น้ำโขงของประเทศไทย หลังจากนั้นก็ไม่มียารงานการเก็บตัวอย่างปลาชนิดนี้ได้จากแม่น้ำโขงอีกเลย Kottelat (2001) ได้แสดงความคิดเห็นว่า อาจมีความเป็นไปได้ว่าในการให้คำบรรยายครั้งแรกของปลาชนิดนี้นั้น ตัวอย่างที่ Fowler (1937) นำมาศึกษา อาจเป็นตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์ที่มีการติดเครื่องหมายของสถานที่เก็บตัวอย่างผิดพลาด (mislabelled museum specimens) หรืออีกกรณีหนึ่งอาจเป็นไปได้ว่าปลาชนิดนี้ได้สูญพันธุ์ไปแล้วจากแม่น้ำโขง ปัจจุบันพบปลาชนิดนี้ในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำตาปีของประเทศไทย พร้อมทั้งได้กล่าวถึงจำนวนก้านครีบกันของปลาวงศ์นี้ว่ามีจำนวน 60-84 ก้าน แต่ไม่ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิดของ *H. kemratensis* ที่แตกต่างจาก *H. fossilis* อย่างชัดเจน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

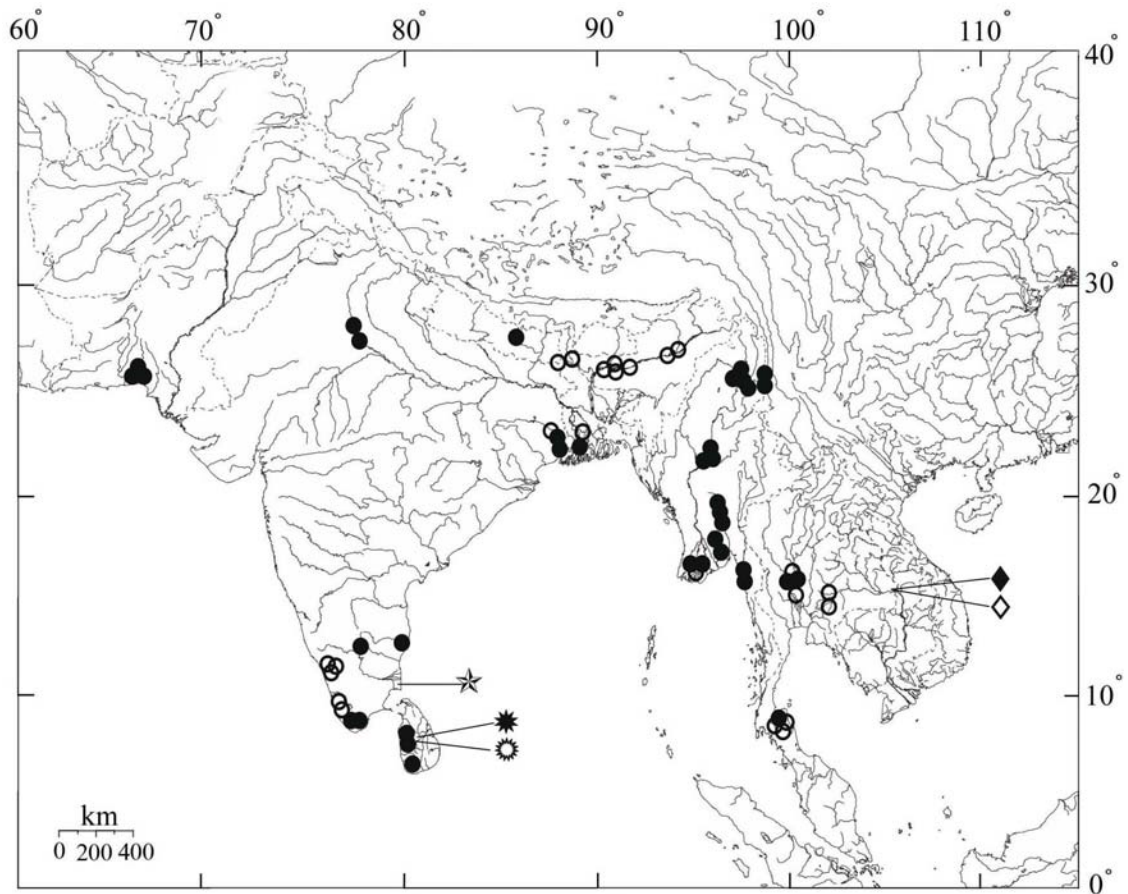
1. ตัวอย่างที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากลุ่มน้ำในประเทศไทย 3 ลุ่มน้ำด้วยกันคือ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำภาคตะวันออก และลุ่มน้ำตาปีและตัวอย่างที่ถูกเก็บได้โดย ดร.ปรัชญา มุสิกสินธร และคนอื่น ๆ จากลุ่มน้ำต่างๆ ในประเทศอินเดีย บังกลาเทศ พม่า และไทย ตัวอย่างเหล่านี้จะถูกเก็บรักษาไว้ในฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ไม่น้อยกว่า 7 วัน จากนั้นเทน้ำยาเก่าออกและนำไปแช่ให้น้ำไหลผ่านประมาณ 1 วัน นำตัวอย่างเปลี่ยนใส่เอทิลแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ และทำการลงทะเบียนตัวอย่างและเก็บรักษาไว้ ณ หน่วยปฏิบัติการวิจัยมินวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Research Laboratory of Ichthyology, Kasetsart University ; RLIKU)

2. ตัวอย่างที่มีการเก็บรวบรวมในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา รวมทั้งตัวอย่างต้นแบบของชนิดที่เคยมีการบรรยายของสกุล *Heteropneustes* ทั้งหมดที่ปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* ตัวอย่างเหล่านี้ได้มาจาก

- 2.1 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
(Kasetsart University Museum of Fisheries, Bangkok , Thailand [KUMF])
- 2.2 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (Ubonratchathani University Museum of Fisheries, Ubonratchathani, Thailand [UBUMF])
- 2.3 สถาบันพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง กรมประมง
(National Inland Fisheries Institution, Bangkok, Thailand [NIFI])
- 2.4 Academy of Natural Sciences, Philadelphia, U.S.A. (ANSP)
- 2.5 The Natural History Museum, London (BMNH)
- 2.6 California Academy of Science, San Francisco, U.S.A. (CAS, SU)
- 2.7 Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden (NRM)
- 2.8 University Humboldt, Museum für Naturkunde, Germany (ZMB)
- 2.9 Zoological Survey of India , Southern Regional Station, India (ZSI/SRS)

สำหรับการจัดแบ่งลุ่มน้ำในการศึกษาครั้งนี้ใช้ตาม Kottelat (1989), Rainboth (1996b), World Commission on Dams (2000), Rüber *et al.* (2004), Amarasinghe (2005) และชวลิตและคณะ (2540) (ส่วนลุ่มน้ำในบังคลาเทศและลุ่มน้ำในรัฐ Culcutta ของประเทศอินเดียนั้น เกิดจากลุ่มน้ำคงคาและพรหมบุตรไหลรวมกัน (บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ราบ) ผู้ศึกษาจึงจัดแบ่งเป็นลุ่มน้ำปากแม่น้ำดินดอนสามเหลี่ยมคงคา- พรหมบุตร (คงคา- พรหมบุตร เกลตา) ส่วนชื่อเรียกภาษาไทยของสถานที่และลุ่มน้ำใช้ตาม ดนัยและคณะ (2548)

ตัวอย่างปลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 653 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างที่ไม่มีสถานภาพใด ๆ (non-type specimens) ทั้งหมด 645 ตัวอย่างจาก 14 ลุ่มน้ำ ได้แก่ ลุ่มน้ำอินคัส (9 ตัวอย่าง) คงคา (18 ตัวอย่าง) คงคา- พรหมบุตร เกลตา (38 ตัวอย่าง) พรหมบุตร (99 ตัวอย่าง) ลำน้ำสาขาในรัฐเคราล่า (40 ตัวอย่าง) คอเวอรี (17 ตัวอย่าง) เกาะศรีลังกา (23 ตัวอย่าง) อิระวดีตอนบน (98 ตัวอย่าง) อิระวดีตอนล่าง (19 ตัวอย่าง) สะโตน (15 ตัวอย่าง) สาละวิน (5 ตัวอย่าง) เจ้าพระยา (115 ตัวอย่าง) ภาคตะวันออก (47 ตัวอย่าง) และตาปี (102 ตัวอย่าง) รวมทั้งตัวอย่างต้นแบบของชนิดที่เคยมีการบรรยายของสกุล *Heteropneustes* ที่ปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* จำนวน 8 ตัวอย่าง (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างปลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ : ○ = ตัวอย่างปลาที่เก็บรวบรวมมาจาก
 ธรรมชาติ, ● = ตัวอย่างปลาที่ยืมมาศึกษาจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา, ☆ =
 Lectotype ของ *Silurus fossilis*, ★ = Holotype ของ *Saccobranchus microcephalus*,
 ☆ = Syntypes ของ *Saccobranchus microps*, ◆ = Holotype ของ *Clarisilurus*
kemratensis และ ◇ = Paratypes ของ *Clarisilurus kemratensis*

วิธีการ

1. การศึกษาตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

1.1 นำตัวอย่างปลาที่เก็บรวบรวมมาจากภาคสนาม และจากการยืมมาจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาทั้งภายในและต่างประเทศมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยใช้ลักษณะการนับ (meristic characters) คัดแปลงตาม Nakabo (2002) ยกเว้นวิธีการนับจำนวนก้านครีบหางใช้ตามวิธีของ Hubbs and Lagler (1958) ส่วนลักษณะการวัด (morphometric characters) ใช้ตาม Hubbs and Lagler (1958), Teugels (1986) รวมทั้งลักษณะใหม่ที่คุณศึกษากำหนดขึ้นเอง จัดบันทึกข้อมูล พร้อมทั้งลักษณะของสีและลวดลาย (colour pattern) ของตัวอย่างที่ทำการศึกษาลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (data sheet)

1.2 ศึกษากระเพาะลม โดยวิธีการผ่ากลัมน้ำเนื้อส่วนหลังเพื่อดูรายละเอียดต่าง ๆ

1.3 ศึกษารูปร่างของกระดูกจากฟิล์มเอ็กซเรย์และจากตัวอย่างดองใสที่ทำกระดูกใสเชื่อมกระดูกแข็งและกระดูกอ่อนตามวิธีของ Pottoff (1984) จากนั้นให้ทำการวาดรูปประกอบเพื่อแสดงลักษณะของกระดูกโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำที่มี Camera lucida

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำจากลักษณะการนับโดยใช้สถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) (และใช้ Student t-test หลังจากทำการแยกกลุ่มปลาได้แล้ว) จากนั้นเปรียบเทียบลักษณะการวัดกับค่าความยาวมาตรฐาน(%SL) และค่าความยาวหัว(%HL) ดังนี้ (ตัวอย่างที่ใช้ขนาดใหญ่กว่า 50 mm SL)

2.1.1 ลักษณะการวัดที่เทียบกับความยาวมาตรฐาน (%SL) จำนวน 23 ลักษณะ ได้แก่ ความยาวหน้าครีบหลัง (PrDL) ความยาวหน้าครีบหู (PrPL) ความยาวหน้าครีบท้อง (PrVL) ความยาวหน้าครีบก้น (PrAL) ความลึกลำตัวบริเวณครีบก้น (BDA) ความยาวหัว(HL) ระยะห่างจากปลายสุดของกระดูกท้ายทอยถึงจุดเริ่มต้นของครีบหลัง(OcOD) ความยาวฐานครีบหลัง (DFBL) ความสูงครีบหลัง (DFH) ความยาวฐานครีบก้น (AFBL) ความสูงครีบก้น (AFH) ความยาวครีบ

ท้อง (VFL) ความยาวครีบทู (PFL) ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบทู (PSL) ความลึกคอดหาง (CPD) ความยาวหนวดที่รูจมูก (NSBL) ความยาวหนวดที่ขากรรไกรบน (MXBL) ความยาวหนวดที่ขากรรไกรล่างคู่ใน (IMNBL) ความยาวหนวดที่ขากรรไกรล่างคู่นอก (EMNBL) ความยาวครีบทู (CL) ความยาวของกระดูก Epural (EPL) ความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural (EPCD) และความยาวของกระเพาะลม (ASL)

2.1.2 ลักษณะการวัดที่เกี่ยวกับความยาวหัว (%HL) จำนวน 13 ลักษณะ ได้แก่ ความลึกของหัวด้านหน้าตา (AEHD) ความลึกของหัวด้านหลังตา (PEHD) ความกว้างหัว (HW) ความยาวจะงอยปาก (SnL) ความยาวหลังตา (POL) ความกว้างปาก (GW) เส้นผ่าศูนย์กลางตา (OD) ความกว้างระหว่างตา (IOW) ความกว้างระหว่างจมูก (INW) ความยาวของ Frontal fontanelle (FtFnL) ความกว้างของ Frontal fontanelle (FtFnW) ความยาวของ Occipital fontanelle (OcFnL) และความกว้างของ Occipital fontanelle (OcFnW)

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำจากลักษณะการวัดโดยใช้สถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA) จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

2.3 ทำการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Canonical discriminant analysis) จากลักษณะการนับและวัด จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ตามกัลยา (2548) ซึ่งคำนวณจากตัวอย่างที่มีความสมบูรณ์ในทุกลักษณะเท่านั้น (ลักษณะการนับจะไม่นำจำนวนซึ่งจักรบริเวณส่วนในและส่วนนอกของก้านครีบทู จำนวนก้านครีบทู และจำนวนซี่กรองเหงือกมาใช้ ส่วนลักษณะการวัดจะไม่นำความยาวครีบทู และความยาวของหนวด (ทุกคู่) มาใช้ เนื่องจากลักษณะดังกล่าวไม่สมบูรณ์ในหลายตัวอย่าง ส่วนความยาวของกระเพาะลม ก็จะไม่นำมาใช้มาใช้ในการคำนวณด้วยเช่นกัน เนื่องจากไม่สามารถศึกษาลักษณะดังกล่าวได้ในทุกตัวอย่าง)

3. ทำการเปรียบเทียบลักษณะของตัวอย่างที่แยกออกเป็นกลุ่มแล้วกับเอกสารที่เป็นคำบรรยายครั้งแรกและตัวอย่างต้นแบบของชนิดที่เคยมีการบรรยายที่ปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ

H. fossilis

4. กำหนดชื่อวิทยาศาสตร์และเขียนคำบรรยายพร้อมแผนที่การกระจายพันธุ์ของปลาชนิดที่ทำการศึกษาและชนิดที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน

ลักษณะการนับ

นับจำนวนก้านครีบหู ก้านครีบท้องและก้านครีบหางโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ ส่วนการนับจำนวนก้านครีบหลัง ก้านครีบกันและจำนวนข้อกระดูกสันหลังจะนับจากฟิล์ม X-ray และจากการดองใส สำหรับการนับสัดส่วนต่าง ๆ นั้น ทุกลักษณะให้นับตามวิธีการของ Nakabo (2002) ยกเว้นจำนวนก้านครีบหาง ให้นับตามวิธีการของ Hubbs and Lagler (1958)

ก้านครีบหลัง (Dorsal fin ray : D) : การนับแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือจำนวนก้านครีบอ่อนของก้านครีบหลังที่ไม่แตกแขนงให้แทนจำนวนก้านครีบดังกล่าวด้วยเลขโรมันพิมพ์เล็ก ส่วนที่ 2 คือ ก้านครีบอ่อนที่แตกแขนงให้แทนจำนวนก้านครีบดังกล่าวด้วยเลขอารบิก (ระหว่างจำนวนก้านครีบทั้ง 2 ส่วนนี้ให้คั่นด้วยเครื่องหมายจุดภาค) ในกรณีที่ก้านครีบอ่อนที่แตกแขนง 2 ก้านสุดท้ายมีฐานของ pterygiophore อันเดียวกันนับรวมกันเป็น 1 ก้าน แต่ถ้ามีฐานของ pterygiophore แยกกันให้นับเป็น 2 ก้าน

ก้านครีบหู (Pectoral fin ray : P) : นับจำนวนของก้านครีบแข็งที่ครีบหูโดยแทนด้วยเลขโรมันพิมพ์ใหญ่ ส่วนจำนวนก้านครีบอ่อนให้แทนด้วยตัวเลขอารบิก ระหว่างจำนวนก้านครีบทั้ง 2 ส่วนนี้ให้คั่นด้วยเครื่องหมายจุดภาค ในกรณีที่ก้านครีบอ่อนที่แตกแขนง 2 ก้านสุดท้าย มีฐานรวมกันให้นับเป็น 1 ก้าน แต่ถ้ามีฐานแยกกันให้นับเป็น 2 ก้าน

ก้านครีบท้อง (Ventral fin ray : V) : นับจำนวนก้านครีบอ่อนที่แตกแขนงของครีบท้องทั้งหมด

ก้านครีบกัน (Anal fin ray : A) : นับจำนวนก้านครีบกันจากฟิล์ม X-ray ในกรณีที่ก้านครีบกัน 2 ก้านแรกมีฐานของ pterygiophore อันเดียวกันจะนับรวมกันเป็น 1 ก้าน แต่ถ้ามีฐานของ pterygiophore แยกกันให้นับเป็น 2 ก้าน

ก้านครีบหาง (Caudal fin ray : C) : นับจำนวนก้านครีบหางที่แตกแขนงทั้งหมด แล้วบวกด้วย 2 (principal caudal fin rays)

ข้อกระดูกสันหลัง (Vertebrae) : นับจากฟิล์ม X-ray โดยแยกนับออกเป็น 3 ส่วนคือ ข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง (Caudal vertebrae : CV) ทำการนับจากข้อกระดูกข้อแรกคือข้อกระดูกซึ่งอยู่หลัง pterygiophore อันแรกของครีบก้น และนับไปจนถึงกระดูกสันหลังข้อสุดท้าย (Urostyle) ข้อกระดูกสันหลังส่วนท้อง (Abdominal vertebrae : ABV) ให้นับข้อกระดูกสันหลังที่อยู่ก่อนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง แล้วบวกด้วย 4 (เนื่องจากปลาในกลุ่ม Siluriformes มีข้อกระดูกสันหลัง 4 ข้อแรกเชื่อมรวมกันเป็นกระดูก Weberian apparatus) ส่วนจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด (Total vertebrae : TV) ให้นำจำนวนของข้อกระดูกสันหลังส่วนท้องและจำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหางที่นับได้มารวมกัน

ซี่จักรตามแนวขอบด้านในของก้านครีบแข็งที่ครีบริหู (Serrate along inner edge of pectoral spine : SIP) : นับซี่จักรที่ขอบด้านในจากโคนไปจนถึงปลายสุดของก้านครีบแข็งที่ครีบริหู

ซี่จักรตามแนวขอบด้านนอกของก้านครีบแข็งที่ครีบริหู (Serrate along outer edge of pectoral spine: SOP): นับซี่จักรที่ขอบด้านนอกจากโคนไปจนถึงปลายสุดของก้านครีบแข็งที่ครีบริหู

ซี่กรองเหงือก (Gill raker : GR) : นับจำนวนซี่กรองเหงือก ที่แกนกระดูกซี่กรองเหงือก แกนแรกด้านนอกสุด โดยนับรวมซี่กรองเหงือกที่อยู่ที่แกนบนและแกนล่าง

ลักษณะการวัด

วัดสัดส่วนต่าง ๆ โดยใช้ Vernier Caliper ความละเอียด 0.5 มิลลิเมตร โดยเริ่มต้นวัดจากจุดไปยังจุด (point to point) ดังแสดงในภาพที่ 2 ค่าที่วัดได้จะแสดงออกมาเป็นหน่วย มิลลิเมตร และใช้จุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ลักษณะการวัดตาม Hubbs and Lagler (1958) และ Teugels (1986) มีดังนี้

ความยาวทั้งหมด (Total length : TL) : วัดจากปลายสุดของส่วนหัวไปจนถึงปลายสุดของครีบหางในแนวเส้นตรง

ความยาวมาตรฐาน (Standard length : SL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบนไปจนถึงฐานของครีบหางบริเวณตอนปลายของกระดูก hypural plate ซึ่งสามารถสังเกตได้โดยการงอส่วนของครีบหางแล้วดูรอยพับบริเวณฐานครีบ

ความยาวหัว (Head length : HL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบนไปจนถึงขอบด้านท้ายของแผ่นกระดูกปิดเหงือกซึ่งเป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ

ความกว้างหัว (Head width : HW) : วัดในแนวด้านบนของส่วนหัวที่กว้างที่สุด จากด้านซ้ายไปยังด้านขวา

ความยาวฐานครีบหลัง (Dorsal fin base length : DFBL) : วัดจากฐานก้านครีบหลังอันแรกจนถึงเนื้อเยื่อที่เชื่อมติดกับลำตัวซึ่งอยู่ทางด้านหลังของก้านครีบหลังอันสุดท้าย

ความยาวฐานครีบก้น (Anal fin base length : AFBL) : วัดจากฐานก้านครีบก้นอันแรกไปจนถึงฐานของก้านครีบก้นอันสุดท้าย

ความยาวครีบท้อง (Ventral fin length : VFL) : วัดจากฐานก้านครีบท้องอันที่อยู่นอกสุดของลำตัวไปจนถึงปลายสุดของครีบท้องที่ยาวที่สุด

ความยาวครีบหู (Pectoral fin length : PFL) : วัดจากฐานก้านครีบแข็งไปจนถึงปลายสุดของก้านครีบหูที่ยาวที่สุด

ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหู (Pectoral spine length : PSL) : วัดจากฐานก้านครีบแข็งด้านขวาไปจนถึงปลายสุดของก้านครีบแข็งที่ครีบหู

ความลึกคอดหาง (Caudal peduncle depth : CPD) : วัดส่วนที่แคบที่สุดของคอดหางจากขอบด้านบนลงมาขอบด้านล่าง

ความยาวจะงอยปาก (Snout length : SnL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบน ไปจนถึงขอบด้านหน้าของเบ้าตา

ความยาวหลังตา (Post orbital length : POL) : วัดจากขอบด้านท้ายของเบ้าตาถึงขอบด้านท้ายของฝาปิดเหงือกซึ่งเป็นเนื้อเยื่อบาง

ความกว้างปาก (Gape width : GW) : วัดในแนวขวางจากมุมปากด้านซ้ายไปยังมุมปากด้านขวา

เส้นผ่าศูนย์กลางตา (Orbit diameter : OD) : วัดจากขอบด้านหน้าจนถึงขอบด้านท้ายของเบ้าตา

ความกว้างระหว่างตา (Interorbital width : IOW) : วัดระยะที่สั้นที่สุดในแนวด้านบนของส่วนหัวจากขอบตาในด้านซ้ายไปยังขอบตาในด้านขวา

ความยาวหน้าครีบทหลัง (Predorsal length : PrDL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบนจนถึงฐานของก้านครีบทหลังอันแรก

ความยาวหน้าครีบทหู (Prepectoral length : PrPL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบนถึงฐานของก้านครีบทแข็งที่ครีบทหู

ความยาวหน้าครีบทท้อง (Preventral length : PrVL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบนไปจนถึงฐานของก้านครีบทท้องที่อยู่หน้าสุดของลำตัว

ความยาวหน้าครีบทก้น (Preanal length : PrAL) : วัดจากปลายสุดของจะงอยปากบนจนถึงฐานของก้านครีบทก้นอันแรกสุด

ความยาวหนวดที่รูจมูก (Nasal barbel length : NSBL) : วัดจากโคนหนวดจนถึงปลายหนวด ในกรณีที่หนวดเกิดการชำรุดสามารถสังเกตได้โดยพบว่า หนวดเส้นทางด้านซ้ายและทางด้านขวายาวไม่เท่ากัน หรือที่ปลายของหนวดแต่ละเส้นจะมีปุ่มอยู่ ในกรณีนี้ให้ทำการวัด

หมวดเส้นที่ยาวที่สุดและไม่มีปมที่ปลายหมวด หรือถ้าหากหมวดมีการชำรุดทั้ง 2 เส้น ก็จะไม่ทำการวัด

ความยาวหมวดที่ขากรรไกรบน (Maxillary barbel length : MXBL) : (วิธีการวัดเหมือนกับการวัดความยาวหมวดที่รูจมูก)

ความยาวหมวดที่ขากรรไกรล่างคู่ใน (Internal mandibular barbel length : IMNBL) : (วิธีการวัดเหมือนกับการวัดความยาวหมวดที่รูจมูก)

ความยาวหมวดที่ขากรรไกรล่างคู่นอก (External mandibular barbel length : EMNBL) : (วิธีการวัดเหมือนกับการวัดความยาวหมวดที่รูจมูก)

ระยะห่างจากปลายสุดของกระดูกท้ายทอย ถึงจุดเริ่มต้นของครีบอกหลัง (Distance from occipital process to origin of dorsal fin : OcOD) : วัดจากปลายสุดของกระดูกท้ายทอยถึงจุดเริ่มต้นของครีบอกหลัง

ความยาวของ Frontal fontanelle (Frontal fontanelle length : FtFnL) : วัดจากขอบด้านหน้า ถึงขอบด้านท้ายสุดของ Frontal fontanelle

ความกว้างของ Frontal fontanelle (Frontal fontanelle width : FtFnW) : วัดส่วนที่กว้างที่สุดของ Frontal fontanelle จากขอบด้านซ้ายไปยังขอบด้านขวา

ความยาวของ Occipital fontanelle (Occipital fontanelle length : OcFnL) : วัดจากขอบด้านหน้าจนถึงขอบด้านท้ายสุดของ Occipital fontanelle

ความกว้างของ Occipital fontanelle (Occipital fontanelle width : OcFnW) : วัดส่วนที่กว้างที่สุดของ occipital fontanelle จากขอบด้านซ้ายไปยังขอบด้านขวา

ลักษณะการวัดที่ผู้ศึกษากำหนดขึ้นเอง

ความกว้างระหว่างจมูก (Internarial width : INW) : วัดระยะที่สั้นที่สุดจากขอบในของรูจมูกคู่หน้าด้านซ้ายจนถึงขอบในของรูจมูกคู่หน้าทางด้านขวา

ความลึกของหัวด้านหน้าตา (Anterior eye head depth : AEHD) : วัดแนวตั้งของหัวส่วนบนถึงส่วนล่างเป็นแนวเส้นตรงผ่านขอบหน้าสุดของตา

ความลึกของหัวด้านหลังตา (Posterior eye head depth : PEHD) : วัดแนวตั้งของหัวส่วนบนถึงส่วนล่างเป็นแนวเส้นตรงผ่านขอบหลังสุดของตา

ความลึกลำตัวบริเวณครีบก้น (Body depth at anal fin : BDA) : วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบก้นตั้งฉากขึ้นไปถึงบนสุดของส่วนหลัง

ความสูงครีบหลัง (Dorsal fin height : DFH) : วัดจากจุดเริ่มต้นของฐานก้านครีบหลังอันแรกไปจนถึงปลายสุดของก้านครีบหลังอันที่มีความยาวมากที่สุด

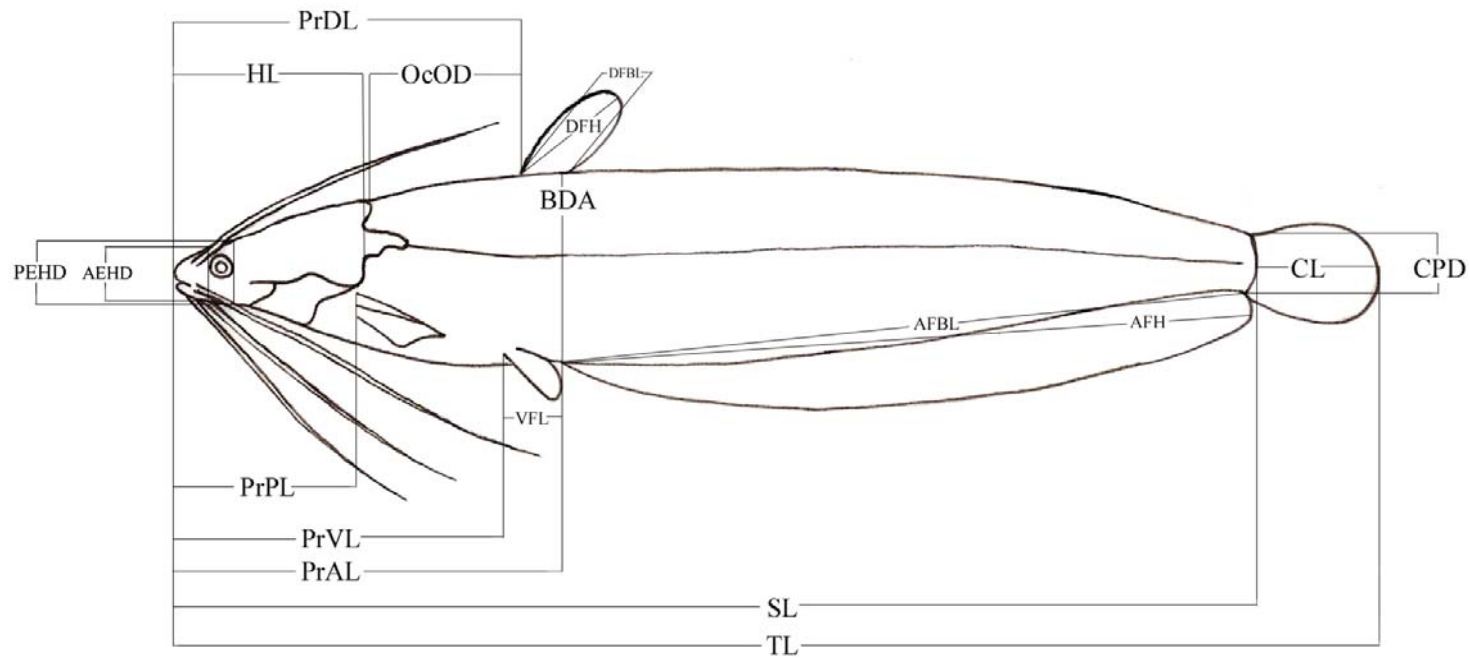
ความสูงครีบก้น (Anal fin height : AFH) : วัดจากฐานของก้านครีบก้นอันแรกไปจนถึงปลายสุดของก้านครีบก้นอันสุดท้าย

ความยาวครีบหาง (Caudal length : CL) : วัดจากขอบด้านท้ายของกระดูก hypural plate จนถึงปลายสุดของครีบหาง

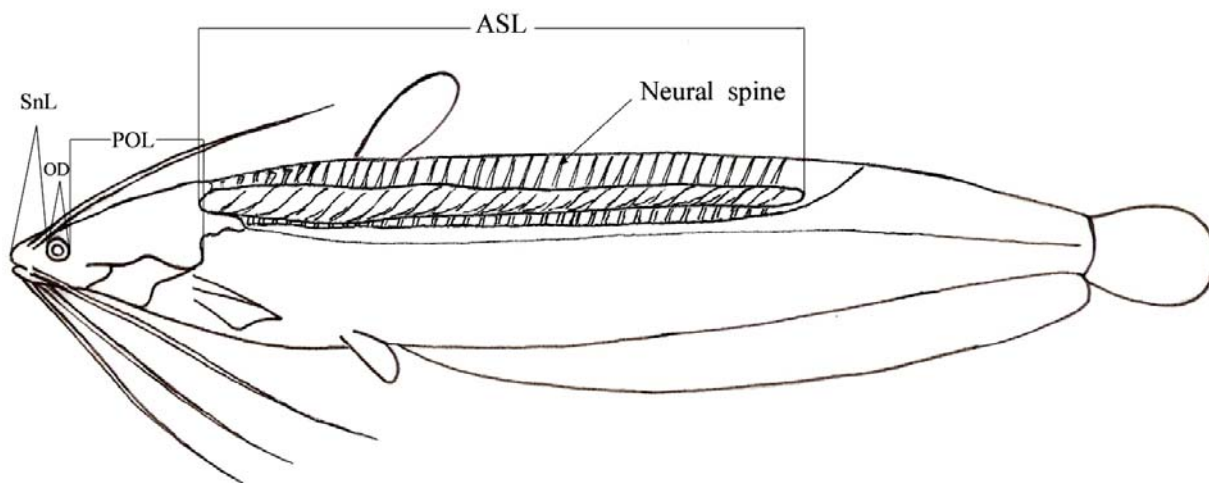
ความยาวของกระเพาะลม (Airsac length : ASL) : วัดจากขอบส่วนเว้าด้านท้ายของกระดูก pterotic จนถึงปลายสุดของกระเพาะลม

ความยาวของกระดูก Epural (Epural length : EPL) : วัดจากบริเวณส่วนกลางของจุดเริ่มต้นของกระดูก epural ไปจนถึงบริเวณส่วนกลางของจุดสิ้นสุดของกระดูก epural

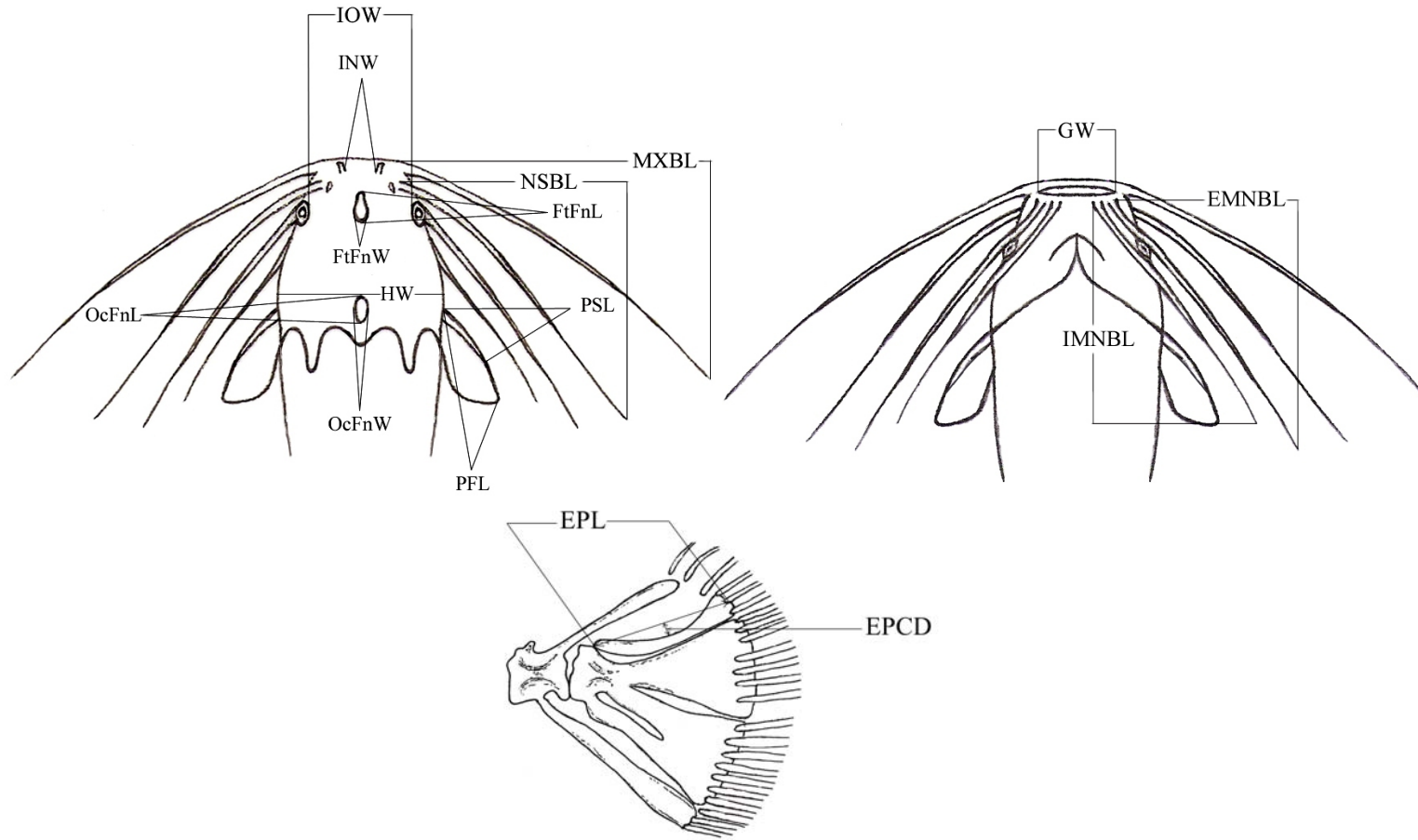
ความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก Epural (Epural curved depth : EPCD) : วัดในแนวตั้งฉากของส่วนที่ลึกที่สุดของส่วนโค้งของกระดูก epural



ภาพที่ 2 ลักษณะการวัด ของ *Heteropneustes fossilis*



ภาพที่ 2 (ต่อ)



ภาพที่ 2 (ต่อ)

สถานที่ศึกษาและระยะเวลาทำการวิจัย

สถานที่ศึกษา

1. สถานที่เก็บตัวอย่างภาคสนามคือ กลุ่มน้ำโขง กลุ่มน้ำเจ้าพระยา กลุ่มน้ำภาคตะวันออก และกลุ่มน้ำตาปีในประเทศไทย รวมทั้งกลุ่มน้ำโขงในประเทศลาวและกัมพูชา
2. สถานที่ศึกษาตัวอย่าง ตัวอย่างปลาที่ทำการเก็บรวบรวมมาได้จากภาคสนามและตัวอย่างปลาที่ยืมมาจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาทั้งภายในและต่างประเทศ นำมาศึกษา ณ ห้องปฏิบัติการวิจัยมีนวิทยา อาคารสุภาพ มงคลประสิทธิ์ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม. (Research Laboratory of Ichthyology, Kasetsart University : RLIKU)

ระยะเวลาทำการวิจัย

เริ่มทำการศึกษาวิจัยตั้งแต่เดือน มกราคม 2547 - กุมภาพันธ์ 2550

ผลการศึกษา

1. การเปรียบเทียบทางสัณฐานวิทยาของประชากรจากลุ่มน้ำต่างๆ

1.1 ลักษณะการนับ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำจากลักษณะการนับจำนวน 11 ลักษณะ โดยใช้สถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) พบว่ามี 10 ลักษณะที่มีประชากรอย่างน้อย 1 คู่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % ($p < 0.001$) และมีเพียงลักษณะของจำนวนก้านครีบท้องเพียงลักษณะเดียวเท่านั้นที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) โดยลักษณะที่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งมีค่า F-value สูงสุด 3 อันดับแรกคือ จำนวนก้านครีบกัน จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง และจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด (ภาพที่ 3-5)

1.2 ลักษณะการวัด

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำจากลักษณะการวัดทั้งหมดจำนวน 36 ลักษณะ โดยใช้สถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA) พบว่าทุกลักษณะมีประชากรอย่างน้อย 1 คู่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % ($p < 0.001$) (ตารางที่ 2) โดยลักษณะที่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งมีค่า F-value สูงสุด 4 อันดับแรกคือ ความลึกคอดหางต่อความยาวมาตรฐาน (CPD%SL) ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบทูต่อความยาวมาตรฐาน (PSL%SL) ความยาวฐานครีบทูต่อความยาวมาตรฐาน (DFBL%SL) และความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural (EPCD%SL) (ภาพที่ 6-9)

1.3 ลักษณะของกระเพาะลม

ผลการศึกษาพบว่าลักษณะรูปร่างของกระเพาะลมของตัวอย่างปลาในลุ่มน้ำต่างๆ (สามารถศึกษาลักษณะดังกล่าวได้ในบางตัวอย่างจาก 5 ลุ่มน้ำเท่านั้น) ไม่มีความแตกต่างกัน โดยตัวอย่างเหล่านี้ มีกระเพาะลมลักษณะเป็นถุงยาว 2 ถุง แทรกอยู่ด้านบนของลำตัวจากบริเวณส่วนท้ายของช่องเหงือกและทอดยาวไปตามความยาวของลำตัวทั้ง 2 ข้างขนานไปกับกระดูกสัน

หลัง ปลายสุดของงูกลมยื่นไปถึงประมาณ $1/3$ ถึง $1/2$ ของฐานครีบก้น ตอนต้นของงูจะพองใหญ่และเรียวเล็กไปทางปลายงู ขอบด้านบนของงูกลมติดอยู่กับกะโหลกศีรษะ ขอบด้านล่างติดกับขอบของช่องเหงือก บริเวณผนังด้านนอกของงูกลมมีกล้ามเนื้อซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียวหนา ภายในงูกลมทั้ง 2 ส่วนไม่มีผนังกันขวางเป็นห้อง ๆ และจากการศึกษานี้พบว่าตัวอย่างจากลำน้ำสาขาในเขตคราล่าทางตอนใต้ของประเทศอินเดียมีค่าเฉลี่ยของความยาวของกระเพาะลมน้อยกว่าตัวอย่างในกลุ่มน้ำอื่น ๆ ($p < 0.001$; ทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม) (ภาพที่ 10)

1.4 ลักษณะรูปทรงของกระดุก

เนื่องจากไม่สามารถทำการดองใส่ตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะของกระดุกได้ในทุกตัวอย่างและทุกกลุ่มน้ำ ดังนั้นผู้ศึกษาได้ทำการสุ่มตัวอย่างมาทำการดองใส่เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบโดยในเขตอนุทวีปอินเดีย ทำการศึกษาลักษณะของกระดุกจากตัวอย่างในกลุ่มน้ำพรหมบุตรของประเทศอินเดีย ส่วนตัวอย่างในเขตอินโดจีนทำการศึกษาลักษณะของกระดุกจากตัวอย่างในกลุ่มน้ำตาปีงของประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างปลาทั้ง 2 กลุ่มน้ำดังกล่าวมีลักษณะรูปทรงของกระดุกที่ไม่แตกต่างกัน

1.5 ลักษณะสีและลวดลาย

ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะสีและลวดลายของตัวอย่างปลาในทุกกลุ่มน้ำไม่มีความแตกต่างกัน โดยตัวอย่างอย่างส่วนใหญ่ มีลักษณะสีบนลำตัวเป็นสีดำเข้ม (สีน้ำตาลอ่อนถึงเข้มในตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน) บริเวณด้านข้างของลำตัวมีแถบสีเหลืองหรือสีน้ำตาลจาง ๆ จำนวน 2 แถบ (ไม่พบแถบสีดังกล่าวในบางตัวอย่างซึ่งเป็นตัวอย่างในลำน้ำสาขาในเขตคราล่าทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย [ภาพที่ 15B]) พาดไปตามแนวยาวของลำตัวตั้งแต่บริเวณกระดุกท้ายทอยจนถึงโคนหางและมีเส้นข้างตัวซึ่งพัฒนาดีแทรกอยู่ระหว่างกลางของแถบทั้ง 2 นี้ ส่วนท้องมีสีจางกว่าส่วนหลัง ตามีสีดำเข้ม ครีบทูครีบบมีสีดำ บริเวณรอบ ๆ ขอบครีบก้นมีแถบสีดำเข้มเห็นเด่นชัด (ภาพที่ 15 และ 19)

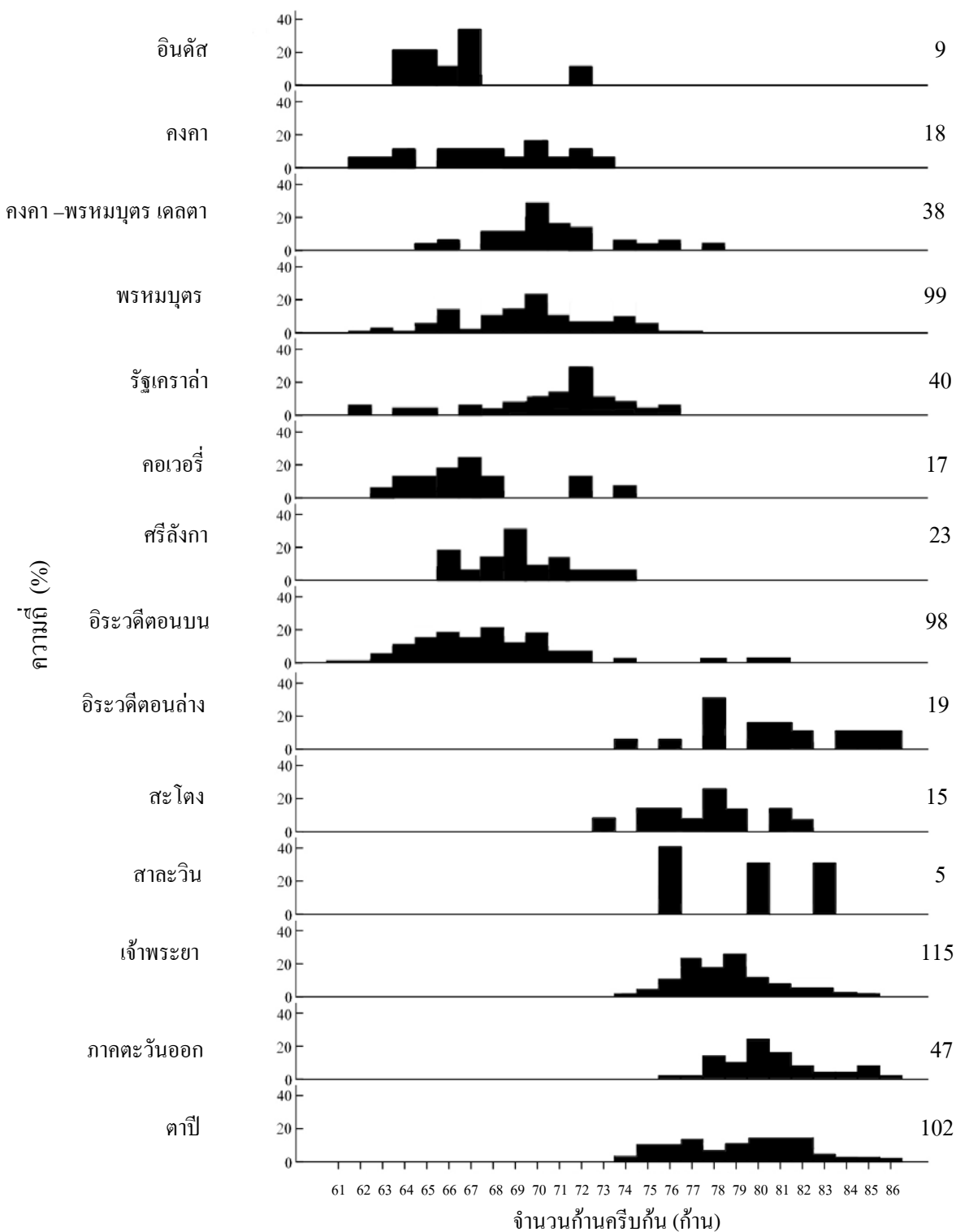
2. การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Canonical discriminant analysis)

2.1 ลักษณะการนับ

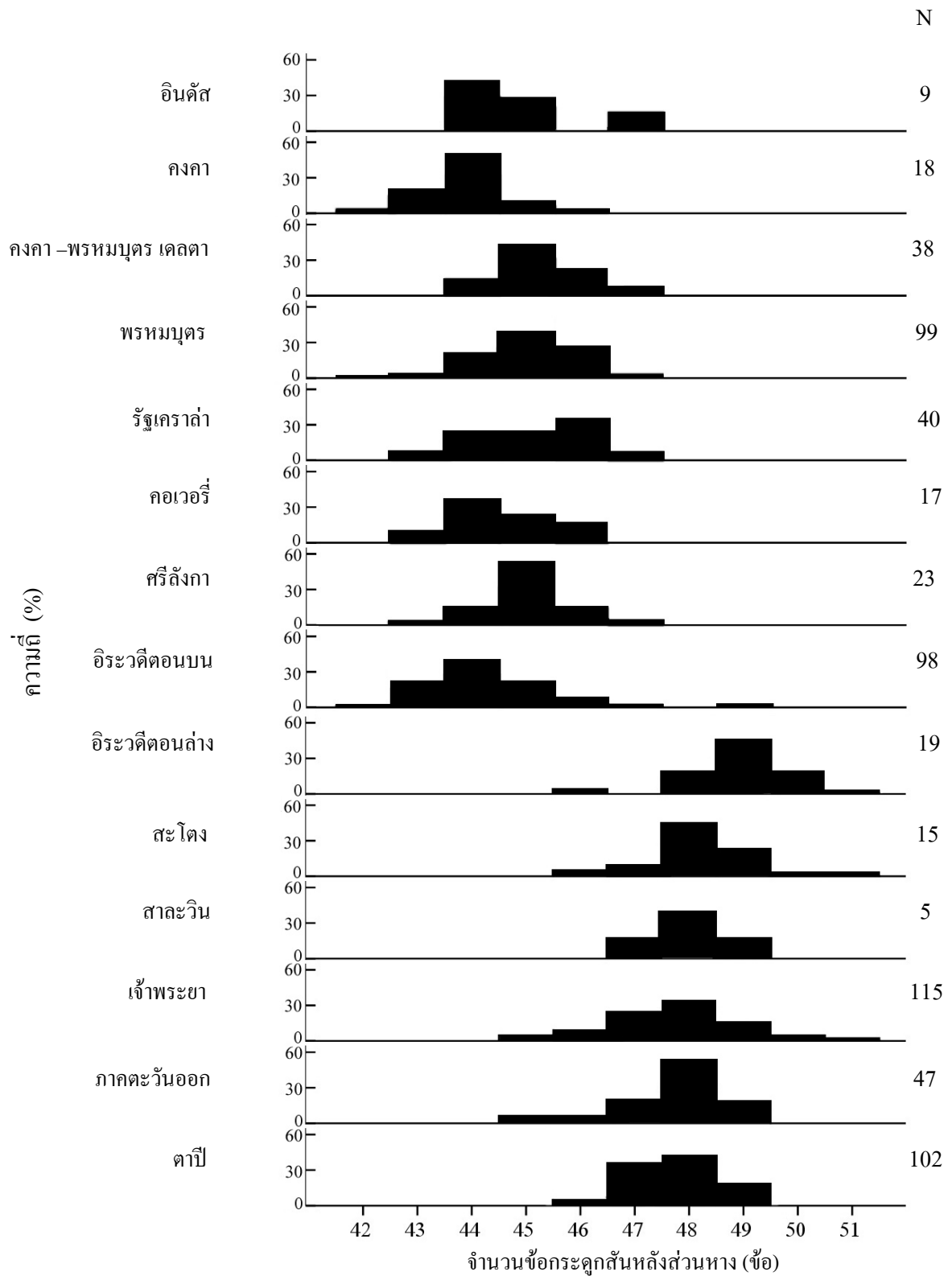
ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของตัวอย่างจากลุ่มน้ำต่าง ๆ จากลักษณะการนับจำนวน 7 ลักษณะพบว่าสามารถแยกตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยตัวอย่างตั้งแต่ลุ่มน้ำอินคัสในประเทศปากีสถาน คงคา คงคา- พรหมบุตรเคลตา พรหมบุตร คอเวอรี ลำน้ำสาขาในรัฐเคราล่าในประเทศอินเดีย และเกาะศรีลังกา มีค่า canonical function analysis 1 ตั้งแต่ -4.49 - 0.31 ในขณะที่กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยตัวอย่างตั้งแต่ อีระวัตตอนล่าง สะโตง และสาละวินในประเทศพม่า เจ้าพระยา ภาคตะวันออกและตาปีของประเทศไทย มีค่า canonical function analysis 1 ตั้งแต่ 0.40- 5.02 ส่วนตัวอย่างจากลุ่มน้ำอีระวัตตอนบนในประเทศจีนและพม่า นั้น มีการกระจายของค่า canonical function analysis 1 ครอบคลุมอยู่ในประชากรทั้ง 2 กลุ่ม และเมื่อตรวจสอบค่า canonical function analysis 1 ของตัวอย่างจากลุ่มน้ำอีระวัตตอนบนทั้งหมด พบว่าตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 ยกเว้นตัวอย่าง 3 ตัวอย่างจาก NRM 14997 เท่านั้นที่เป็นตัวอย่างในกลุ่มที่ 2 (ภาพที่ 11) ซึ่งการแยกกลุ่มของตัวอย่างดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะของจำนวนก้านครีบ ก้าน จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหางและจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดที่แยกออกจากตัวอย่างตัวอื่น ๆ ในลุ่มน้ำเดียวกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 12A-C)

2.2 ลักษณะการวัด

ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของตัวอย่างจากลุ่มน้ำต่าง ๆ จากลักษณะการวัดจำนวน 30 ลักษณะ (ไม่รวมตัวอย่างจาก NRM 14997 เนื่องจากตัวอย่างเหล่านี้ขาดลักษณะของความยาวของก้านครีบแข็งที่ครีบหู [PSL]) พบว่าลักษณะการวัดมีแนวโน้มที่จะแยกออกเป็น 2 กลุ่ม แต่มีบางส่วนที่เหลื่อมล้ำกันทำให้ไม่สามารถแยกตัวอย่างออกเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน (ภาพที่ 13) เมื่อทำการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มเฉพาะตัวอย่างจากลุ่มน้ำอีระวัตตอนบนทั้งหมดโดยไม่นำลักษณะของความยาวของก้านครีบแข็งที่ครีบหู (PSL) มาใช้ในการวิเคราะห์ (กล่าวคือ สามารถนำตัวอย่างจาก NRM 14997 มาวิเคราะห์จำแนกกลุ่มได้) พบว่า ตัวอย่างจาก NRM 14997 แยกออกจากตัวอย่างตัวอื่น ๆ ในลุ่มน้ำเดียวกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 14) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของลักษณะการนับ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (discriminant coefficient) จากลักษณะการวัดระหว่างตัวอย่างจาก NRM 14997 กับตัวอย่างอื่น ๆ ในลุ่มน้ำอีระวัตตอนบน ดังแสดงในตารางที่ 3

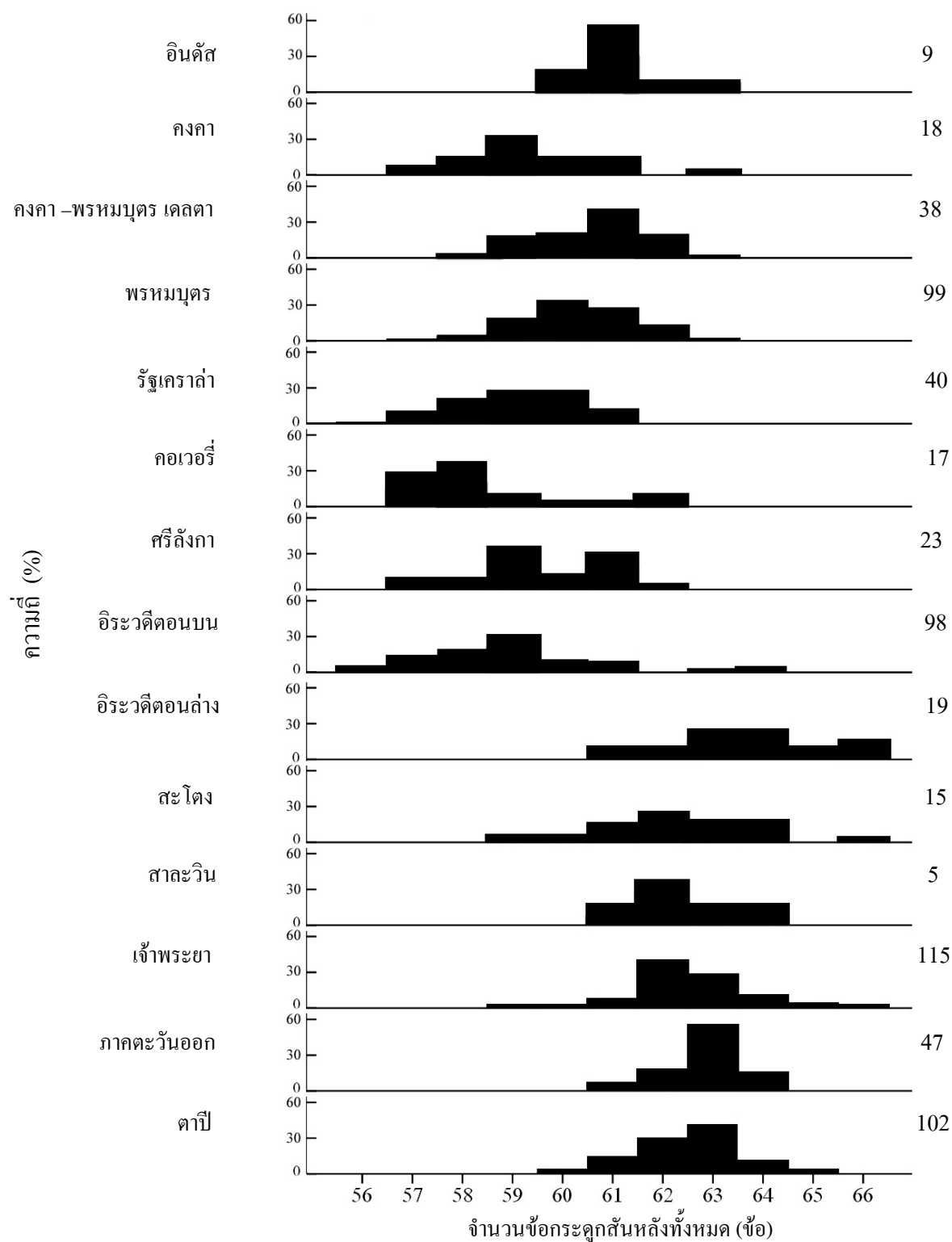


ภาพที่ 3 จำนวนก้านครีบสั้นของตัวอย่าง *H. fossilis* จากกลุ่มน้ำต่าง ๆ

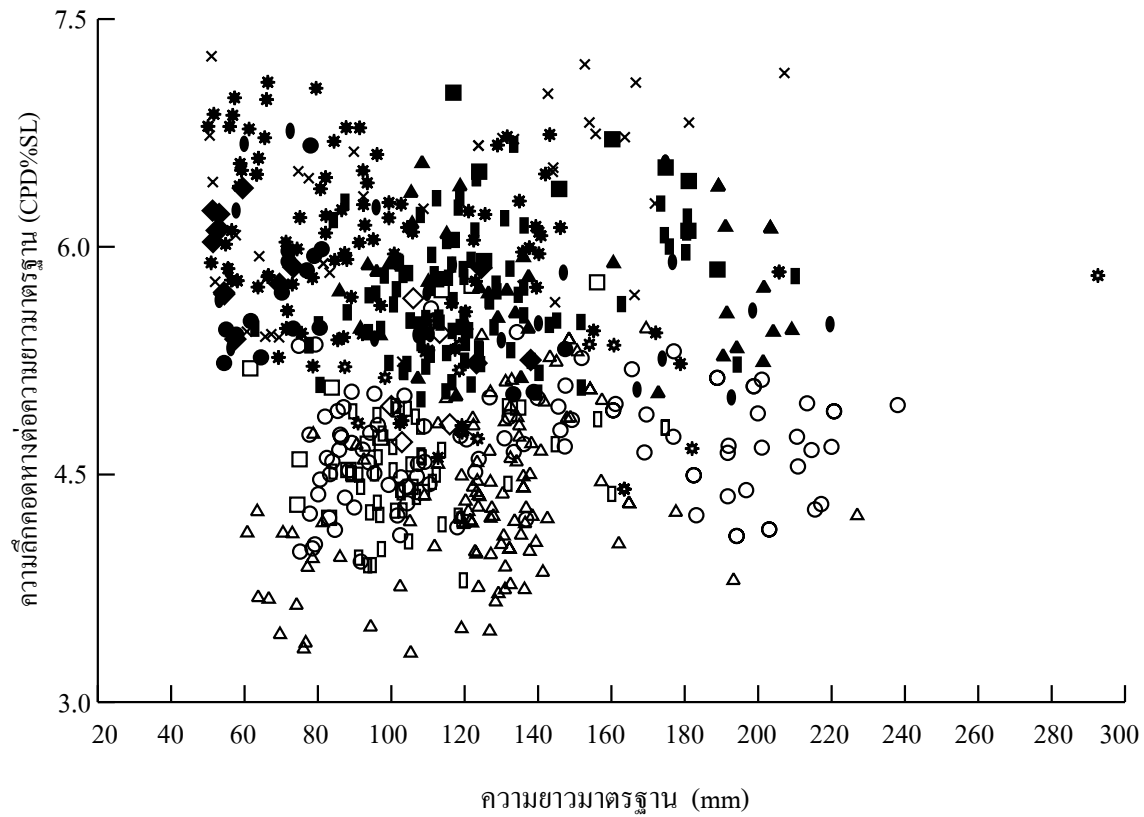


ภาพที่ 4 จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหางของตัวอย่าง *H. fossilis* จากกลุ่มน้ำต่าง ๆ

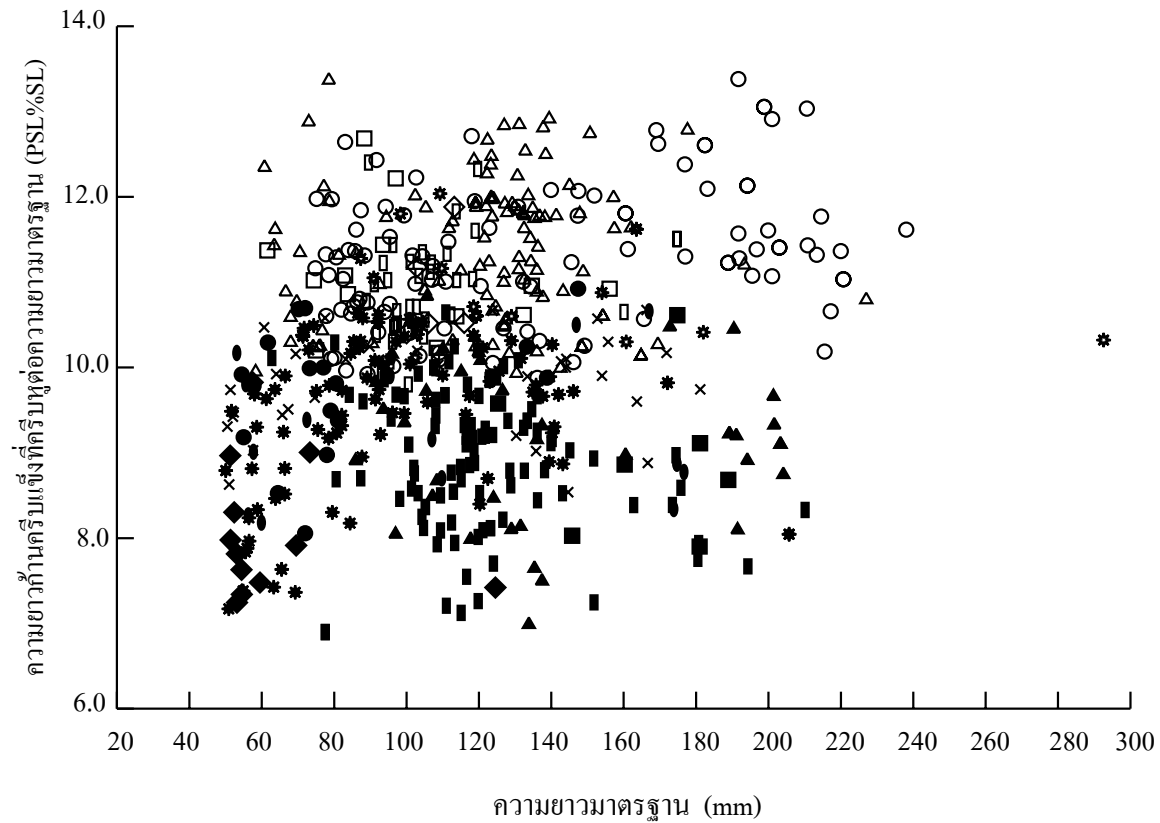
N



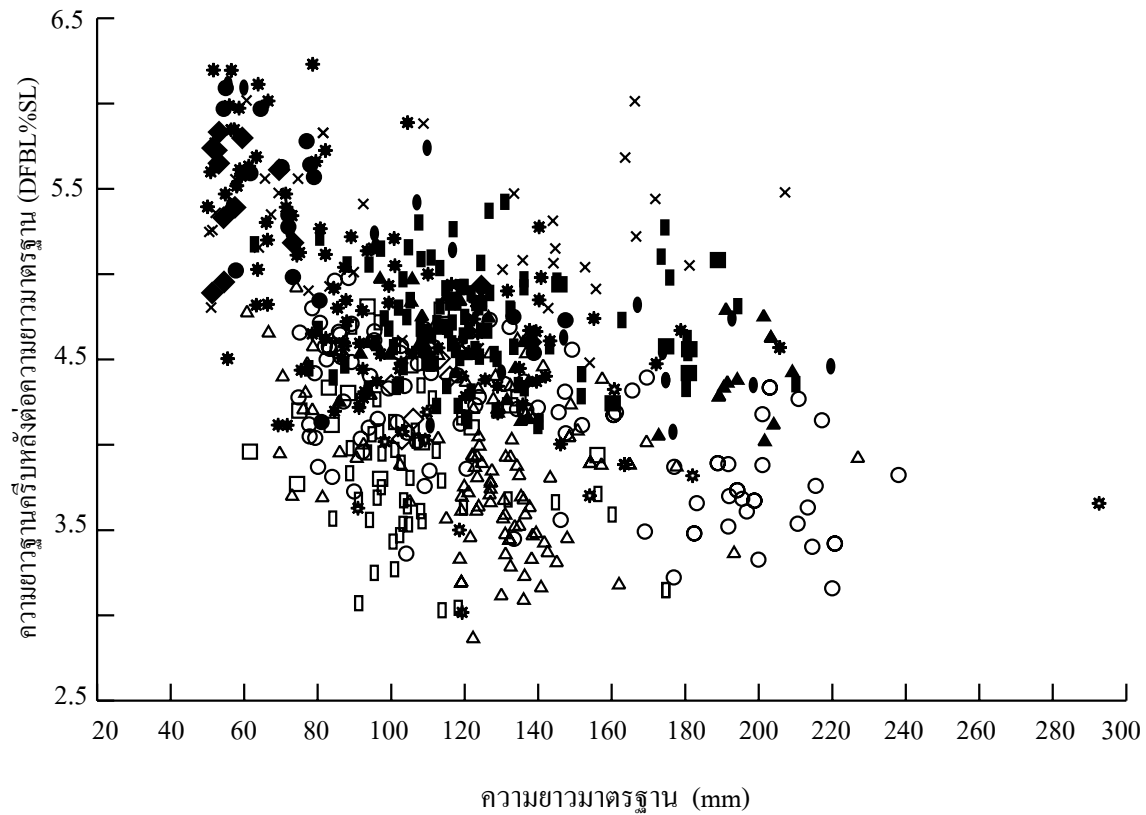
ภาพที่ 5 จำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดของตัวอย่าง *H. fossilis* จากกลุ่มน้ำต่าง



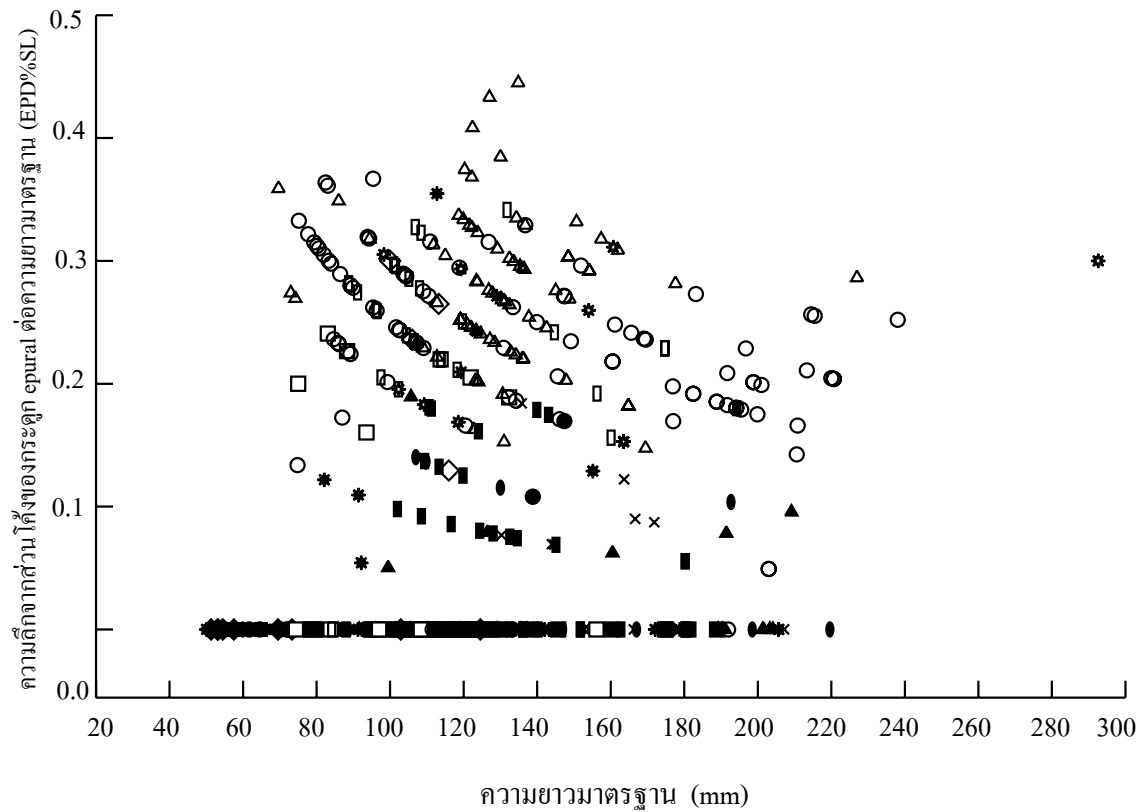
ภาพที่ 6 ลักษณะของความลึกคอดหางต่อความยาวมาตรฐานของ *H. fossilis* จากตัวอย่างในกลุ่มน้ำต่างๆ : สัญลักษณ์แสดงกลุ่มน้ำต่างๆ ;
 ■ = อินคัส , ◆ = คงคา , ▲ = คงคา- พรหมบุตร เสดตา, ■ = พรหมบุตร, × = รั้วเคราล่า, ● = คอเวอรี , ● = เกาะศรีลังกา ,
 * = อิระวดีตอนบน, * = อิระวดีตอนล่าง, □ = สะโดง , ◇ = สาละวิน, △ = เจ้าพระยา , □ = ภาคตะวันออกและ ○ = คาปี้



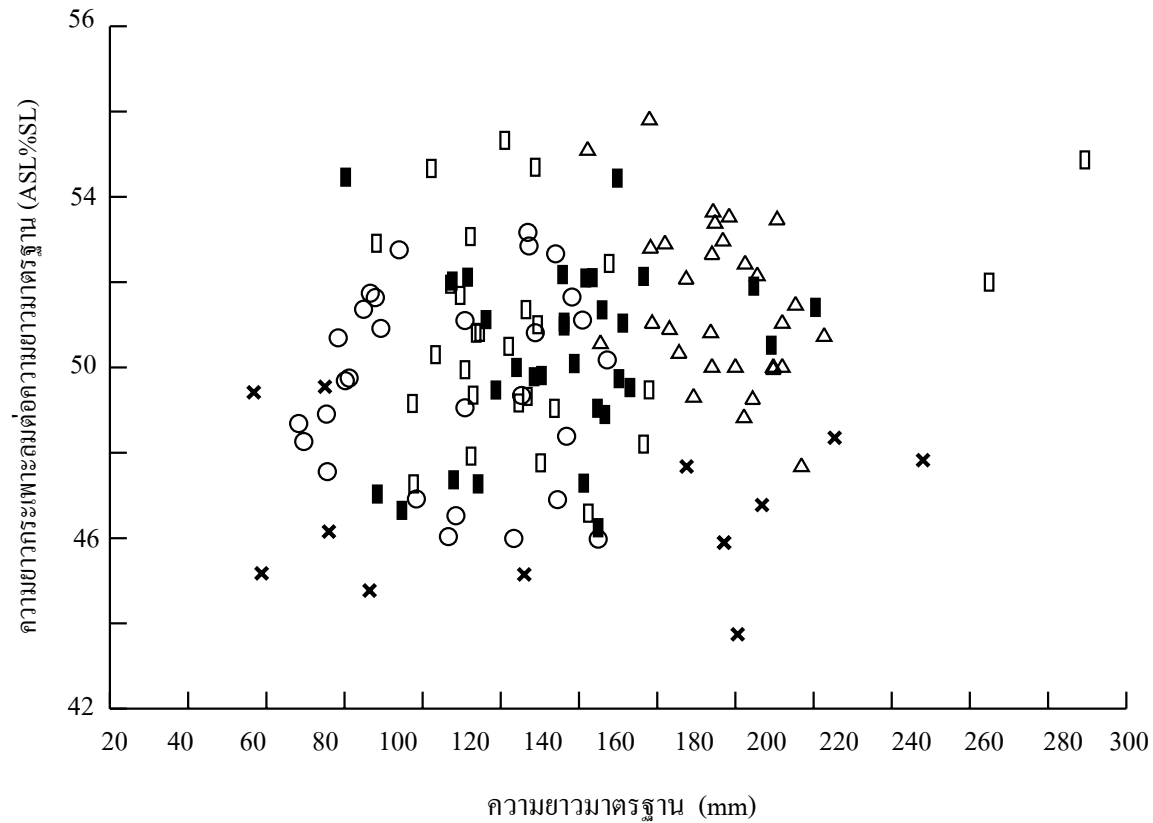
ภาพที่ 7 ลักษณะของความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบทูต่อความยาวมาตรฐานของ *H. fossilis* จากตัวอย่างในกลุ่มน้ำต่างๆ : สัญลักษณ์แสดงกลุ่มน้ำต่างๆ ;
 ■ = อินดีส, ◆ = คองคา, ▲ = คองคา- พรหมบุตร, เตลตา, ■ = พรหมบุตร, × = รัฐเคราล่า, ● = คอเวอรี, ● = เกาะศรีลังกา,
 * = อิระวดีตอนบน, * = อิระวดีตอนล่าง, □ = สะโตง, ◇ = สาละวิน, △ = เจ้าพระยา, □ = ภาคตะวันออก และ ○ = ตาปี



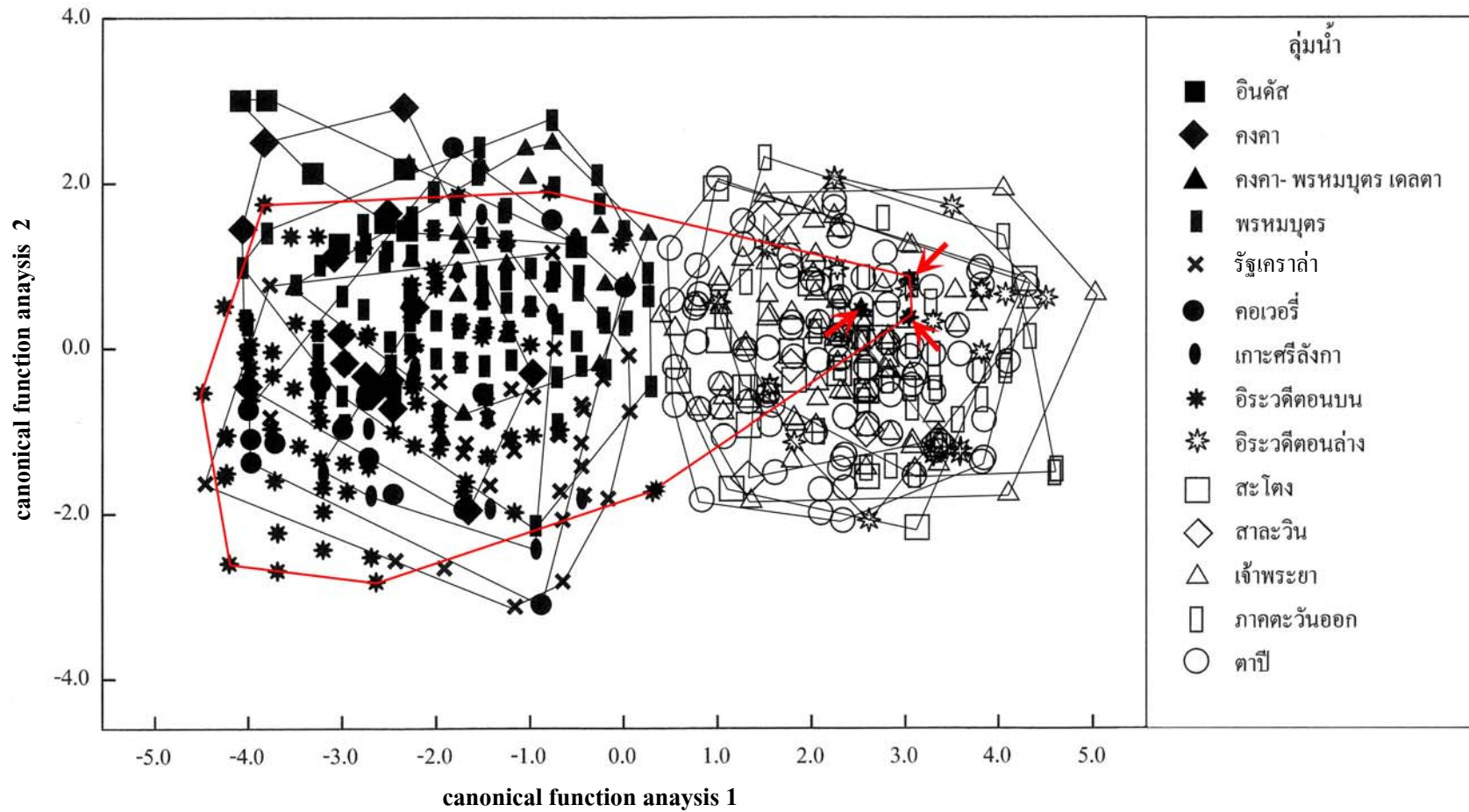
ภาพที่ 8 ลักษณะของความยาวฐานครีบหลังต่อความยาวมาตรฐานของ *H. fossilis* จากตัวอย่างในกลุ่มน้ำต่างๆ : สัญลักษณ์แสดงกลุ่มน้ำต่างๆ ;
 ■ = อินตัส, ◆ = คองคา, ▲ = คองคา-พรหมบุตร เดลตา, ■ = พรหมบุตร, X = รัฐเคราล่า, ● = คอเวอรี, ● = เกาะศรีลังกา,
 * = อิระวดีตอนบน, * = อิระวดีตอนล่าง, □ = สะโตง, ◇ = สาละวิน, △ = เจ้าพระยา, □ = ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ○ = ตาปี



ภาพที่ 9 ลักษณะของความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural ต่อความยาวมาตรฐานของ *H. fossilis* จากตัวอย่างในกลุ่มน้ำต่างๆ : สัญลักษณ์แสดงกลุ่มน้ำต่างๆ ; ■ = อินต๊ะ, ◆ = คงคา, ▲ = คงคา- พรหมบุตร เดลตา, ■ = พรหมบุตร, X = รัฐเคราล่า, ● = คอเวอรี, ● = เกาะศรีลังกา, * = อิระวดีตอนบน, * = อิระวดีตอนล่าง, □ = สะโคง, ◇ = สาละวิน, △ = เจ้าพระยา, □ = ภาคตะวันออกและ ○ = คาบิ



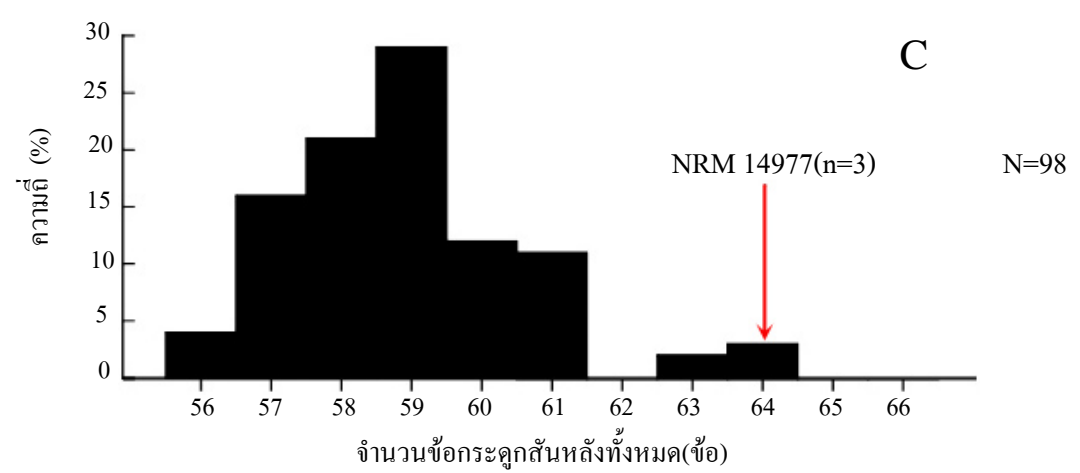
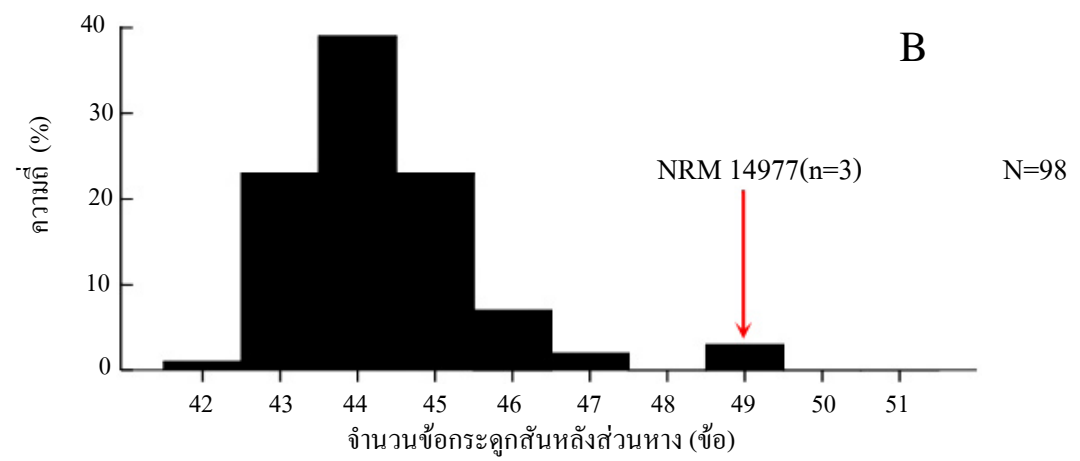
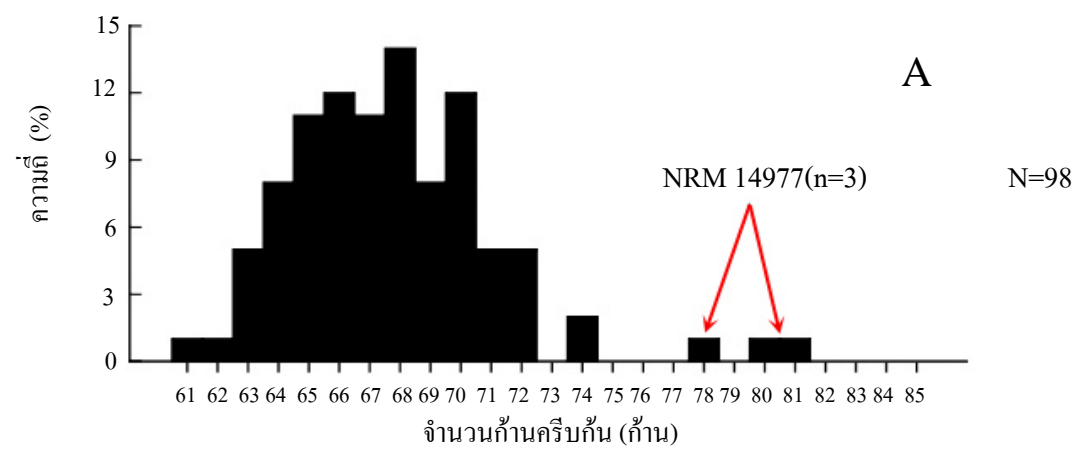
ภาพที่ 10 ลักษณะของความยาวกระเพาะลมต่อความยาวมาตรฐานของ *H. fossilis* จากตัวอย่างในกลุ่มน้ำต่างๆ : สัญลักษณ์แสดงกลุ่มน้ำ ต่างๆ ;
 ■ = อินตัส , ◆ = คงคา , ▲ = คงคา- พรหมบุตร เดลตา , ▣ = พรหมบุตร , × = รัฐเคราล่า , ● = คอเวอรี , ● = เกาะศรีลังกา ,
 * = อิระวดีตอนบน , * = อิระวดีตอนล่าง , □ = สะโคง , ◇ = สาละวิน , △ = เจ้าพระยา , □ = ภาคตะวันออกเฉียงและ ○ = คาปี

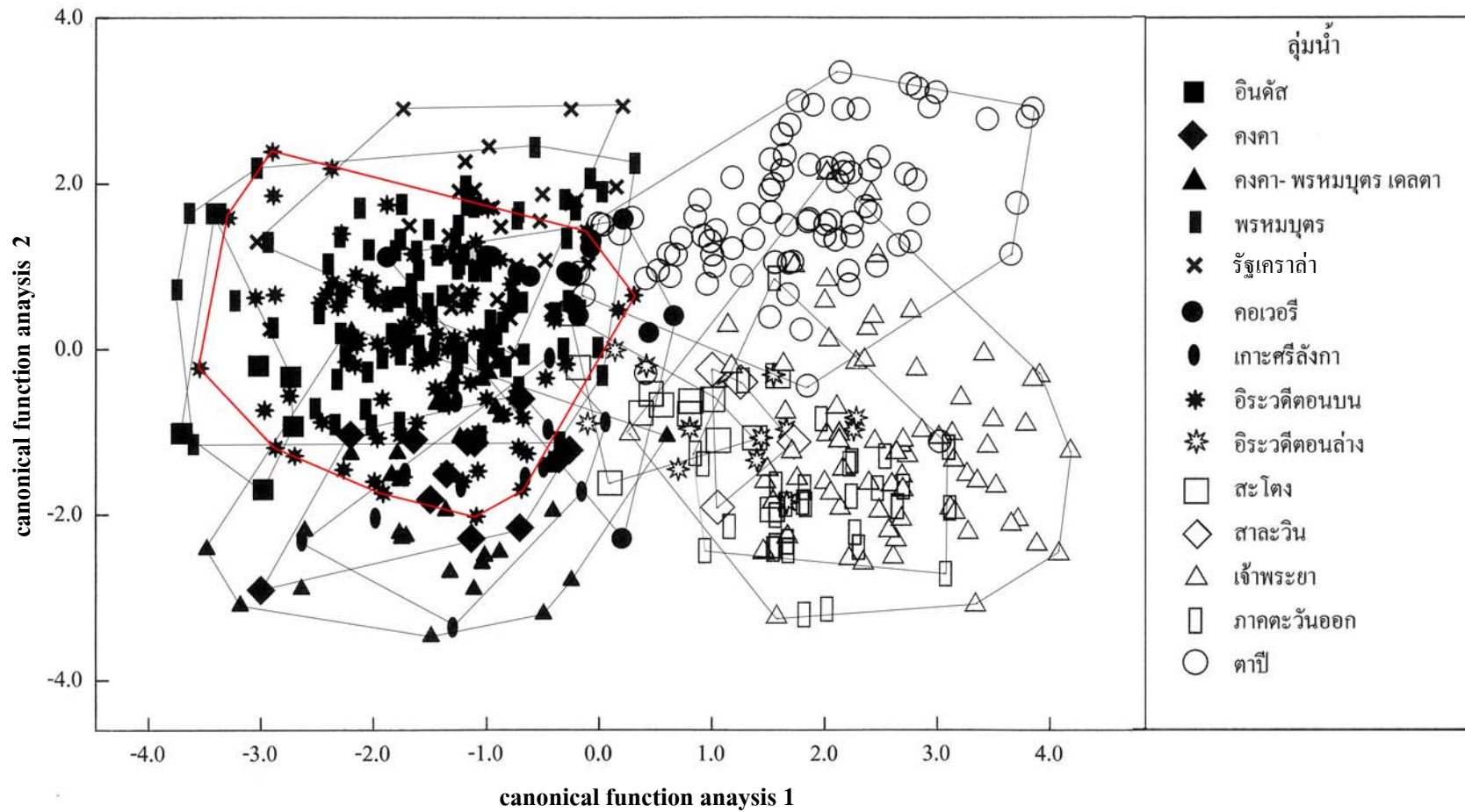


ภาพที่ 11 การกระจายของค่า discriminat scores ของลักษณะการนับจากตัวอย่างของ *H. fossilis* ในกลุ่มน้ำต่าง ๆ
 หมายเหตุ เส้นสีแดงแสดงค่า discriminant score จากตัวอย่างในกลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน, ลูกศรสีแดงชี้แสดงตัวอย่างจาก NRM 14997

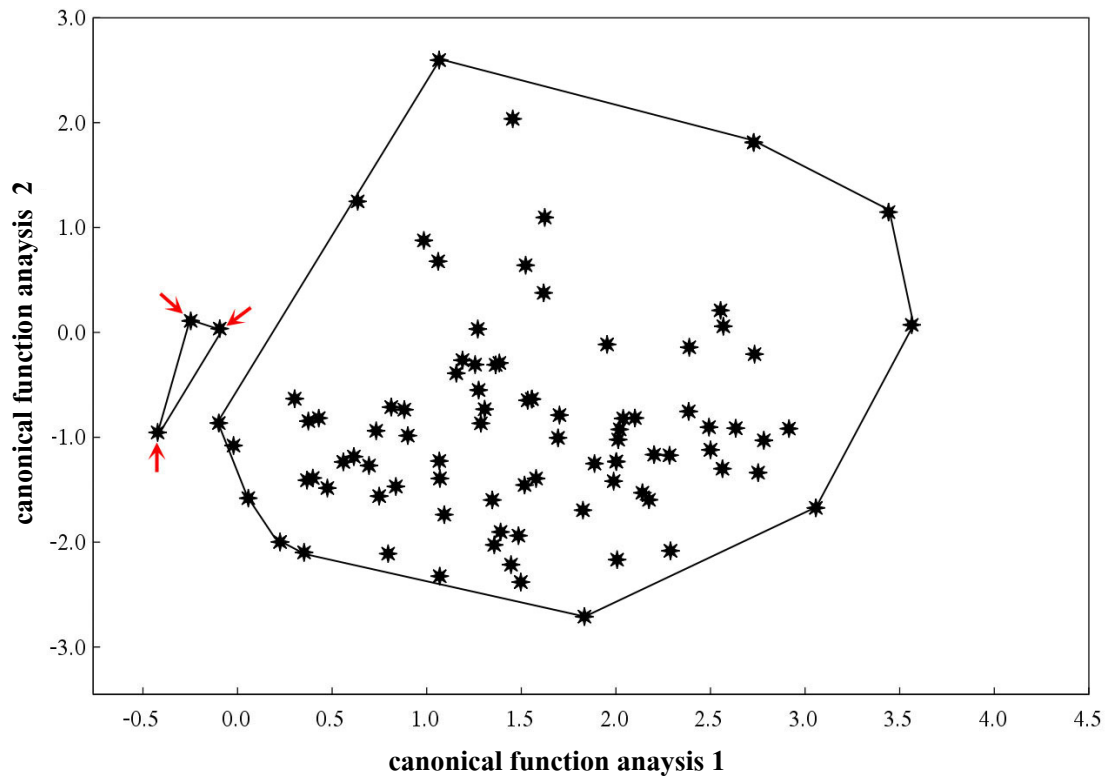
- ภาพที่ 12 ลักษณะการนับจากตัวอย่างของ *H. fossilis* ในลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน
- A. จำนวนก้านกริบกั้น
 - B. จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง
 - C. จำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด

หมายเหตุ ลูกศรสีแดงชี้แสดงตัวอย่างจาก NRM 14997





ภาพที่ 13 การกระจายของค่า discriminat scores ของลักษณะการวัดจากตัวอย่างของ *H. fossilis* ในลุ่มน้ำต่าง ๆ
 หมายเหตุ เส้นสีแดงแสดงค่า discriminant score จากตัวอย่างในลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน (ไม่รวมตัวอย่างจาก NRM 14997)



ภาพที่ 14 การกระจายของค่า discriminat scores ของลักษณะการวัดจากตัวอย่างของ *H. fossilis* ในลุ่มน้ำอระวัดตอนบน (วิเคราะห์จำแนกกลุ่มโดยไม่ใช่ลักษณะก้านครีบแข็งที่ครีบทู)

หมายเหตุ ลูกศรสีแดงชี้แสดงตัวอย่างจาก NRM 14997

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มน้ำจากลักษณะการนับของ *H. fossilis* จำนวน 11 ลักษณะ โดยใช้สถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA)

ลักษณะการนับ	F- Value
จำนวนก้านครีบล้าง	6.64***
จำนวนก้านครีบก้น	120.77***
จำนวนก้านครีบทู	12.45***
จำนวนก้านครีบท้อง	1.27 ^{NS}
จำนวนก้านครีบทาง	9.61***
จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนท้อง	13.25***
จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง	60.86***
จำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด	47.21***
ซี่จักรตามแนวขอบด้านในของก้านครีบแข็งที่ครีบทู	8.68***
ซี่จักรตามแนวขอบด้านนอกของก้านครีบแข็งที่ครีบทู	12.61***
ซี่กรองเหงือก	30.02***

หมายเหตุ *** $P < 0.001$ (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 %)

** $P < 0.01$ (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0 %)

* $P < 0.05$ (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0 %)

NS (non significant : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลุ่มน้ำจากลักษณะการวัด
ของ *H. fossilis* จำนวน 36 ลักษณะ โดยใช้สถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ร่วม (Analysis of covariance : ANCOVA)

ลักษณะการวัด	F- Value
% ความยาวมาตรฐาน	
ความยาวหน้าครีบล้าง	21.08***
ความยาวหน้าครีบนู	15.73***
ความยาวหน้าครีบท้อง	42.35***
ความยาวหน้าครีบก้น	35.28***
ความลึกลำตัวบริเวณครีบก้น	6.56***
ความยาวหัว	28.93***
ระยะห่างจากปลายสุดของกระดูกท้ายทอยถึงจุดเริ่มต้นของครีบล้าง	15.41***
ความยาวฐานครีบล้าง	61.29***
ความสูงครีบล้าง	11.80***
ความยาวฐานครีบก้น	32.90***
ความสูงครีบก้น	26.30***
ความยาวครีบท้อง	8.46***
ความยาวครีบนู	29.36***
ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบนู	70.12***
ความลึกคอดหาง	114.71***
ความยาวหนวดที่รัฐมูก	27.32***
ความยาวหนวดที่ขากรรไกรบน	50.20***
ความยาวหนวดที่ขากรรไกรล่างคู่ใน	43.87***
ความยาวหนวดที่ขากรรไกรล่างคู่นอก	36.74***
ความยาวครีบบาง	7.77***
ความยาวของกระดูก Epural	13.18***
ความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural	58.6***
ความยาวของกระเพาะลม	11.45***

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะการวัด	F- Value
% ความยาวหัว	
ความลึกของหัวด้านหน้าตา	44.31***
ความลึกของหัวด้านหลังตา	34.00***
ความกว้างหัว	22.41***
ความยาวจะงอยปาก	12.67***
ความยาวหลังตา	14.08***
ความกว้างปาก	19.90***
เส้นผ่าศูนย์กลางตา	15.75***
ความกว้างระหว่างตา	14.53***
ความกว้างระหว่างจมูก	23.38***
ความยาวของ Frontal fontanelle	14.86***
ความกว้างของ Frontal fontanelle	15.04***
ความยาวของ Occipital fontanelle	14.84***
ความกว้างของ Occipital fontanelle	14.24***

หมายเหตุ: *** $P < 0.001$ (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 %)

** $P < 0.01$ (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0 %)

* $P < 0.05$ (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0 %)

NS (non significant : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficients) จากลักษณะการวัดของ
ตัวอย่างจาก NRM 14997 กับตัวอย่างอื่น ๆ ในลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน

ลักษณะการวัด	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient)
ความยาวมาตรฐาน	0.02
ความยาวหน้าครีบล้าง	0.22
ความยาวหน้าครีบนู	-0.87
ความยาวหน้าครีบท้อง	0.45
ความยาวหน้าครีบก้น	-0.33
ความลึกลำตัวบริเวณครีบท้อง	0.73
ความยาวหัว	1.09
ความกว้างหัว	-1.00
ความยาวฐานครีบล้าง	0.14
ความสูงครีบล้าง	-1.21
ความยาวฐานครีบก้น	0.14
ความยาวครีบท้อง	-0.14
ความยาวครีบนู	0.24
ความลึกคอดหาง	-1.28
ความยาวจะงอยปาก	0.46
ความยาวหลังตา	-0.29
ความกว้างของปาก	0.06
เส้นผ่าศูนย์กลางกลางตา	1.07
ความกว้างระหว่างตา	0.03
ความกว้างระหว่างจมูก	0.40
ความยาวของ fontal fontanelle	-0.29

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะการวัด	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient)
ความกว้างของ fontal fontanelle	-0.84
ความยาวของ Occipital fontanelle	0.37
ความกว้างของ Occipital fontanelle	0.80
ความยาวของกระดูก Eparal	-0.90
ความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก Eparal	1.23

หมายเหตุ ตัวอักษรหนา แสดงค่าที่มีอิทธิพลต่อการแบ่งกลุ่มมากที่สุด 3 อันดับแรก ซึ่งพิจารณาเฉพาะค่า ไม่พิจารณาเครื่องหมาย (อ้างตาม กัลยา, 2548)

วิจารณ์

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่าง *H. fossilis* จาก 14 กลุ่มน้ำในเขตเอเชียตอนใต้ ผู้ศึกษายึดหลักผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มจากลักษณะการนับจำนวน 7 ลักษณะ จึงสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกได้เป็น 2 กลุ่มอย่างชัดเจน โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยตัวอย่างทั้งหมดจากกลุ่มน้ำอินตัสในประเทศปากีสถาน กงคา กงคา-พรมบุตรเดลตา พรมบุตรคอเวอรี และลำน้ำสาขาในรัฐเคราล่าในประเทศอินเดีย เกาะศรีลังกา และกลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน (ยกเว้นตัวอย่างจาก NRM 14997 เป็นตัวอย่างในกลุ่มที่ 2) ในประเทศจีนและพม่า ในขณะที่กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยตัวอย่างจาก NRM 14997ของกลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน ตัวอย่างทั้งหมดของกลุ่มน้ำอิระวดีตอนล่างสะโตงและสาละวินในประเทศพม่า เจ้าพระยา ภาคตะวันออกและตาปีของประเทศไทย

เมื่อนำลักษณะการนับและวัดและลักษณะของกระดูกส่วนหางของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และ 2 มาเปรียบเทียบอย่างละเอียดกับคำบรรยายครั้งแรก (original description) และข้อมูลของตัวอย่างต้นแบบ (type specimen) ของชนิดที่เคยมีการบรรยายของสกุล *Heteropneustes* ทั้งหมดที่ปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* พบว่าชื่อวิทยาศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และ 2 คือ *H. fossilis* (Bloch, 1794) และ *H. kemratensis* (Fowler, 1937) ตามลำดับ โดยได้ทำการบรรยายลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละชนิดไว้ดังนี้

***Heteropneustes fossilis* (Bloch,1794)**

(ภาพที่ 15 A-G)

ชื่อพ้อง

Silurus fossilis Bloch, 1794 :46 (Type locality :Transquebar,Tamil Nadu, India)

Silurus singio Hamilton, 1822 : 147 (Type locality :Ganges river, India)

Silurus laticeps Swainson, 1838 : 345 (Type locality : India)

Silurus biserratus Swainson, 1839 : 306 (Type locality : India)

Saccobranchus microcephalus Günther, 1864 : 31 (Type locality : Ceylon)

Saccobranchus microps Günther, 1864 : 31 (Type locality : Ceylon)

ลักษณะสำคัญของชนิด

H. fossilis สามารถแยกออกจากชนิดอื่นของสกุลปลาจืด (*Heteropneustes*) ได้โดยใช้ลักษณะดังต่อไปนี้ประกอบกัน คือ ครีบหางกลม ก้านครีบกันมีจำนวน 61-78 ก้าน ข้อกระดูกสันหลังส่วนหางมีจำนวน 42- 47 ข้อ ข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดมีจำนวน 56- 63 ข้อ ความลึกคอดหางเป็น 5.0-7.3 % SL ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูยาวเป็น 6.9-10.9 % SL ความยาวฐานครีบหลังเป็น 4.0-6.2 % SL ระยะเวลาลมยาวมากกว่า 40% SL และมีความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural เป็น 0.00- 0.23 % SL

บรรยายลักษณะ

ลักษณะที่นับได้ และลักษณะการวัดทางสัตววิทยาของตัวอย่างต้นแบบและตัวอย่างที่ทำการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

ครีบหลังมีก้านครีบที่ไม่แตกแขนง 1 ก้าน ตามด้วยก้านครีบที่แตกแขนง 5- 7 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบ 5- 7 ก้าน (โดยปกติ 6 ก้าน) ครีบหางมีก้านครีบ 13-19 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบ 61- 78 ก้าน ครีบหูมีก้านครีบแข็ง (spinous ray) 1 ก้าน ตามด้วยก้านครีบอ่อนที่แตกแขนงจำนวน

5-9 ก้าน บริเวณขอบด้านในและขอบด้านนอกของก้านครีบบางที่ครีบบางมีซี่จักร 1-16 และ 0-20 ซี่ตามลำดับ จำนวนซี่จักรของก้านครีบบางที่ครีบบางมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 16 A-B) ซี่กระดูกสันหลังส่วนท้องมีจำนวน 12-17 ซี่ ซี่กระดูกสันหลังส่วนหางมีจำนวน 42-47 ซี่ ซี่กระดูกสันหลังทั้งหมดมีจำนวน 56-63 ซี่ ซี่กรองเหงือกมีจำนวน 18-31 อัน ความถี่ของลักษณะการนับดังแสดงในตารางที่ 6

ลำตัวยาวและแบนข้าง บริเวณส่วนท้ายของลำตัวซึ่งอยู่หลังครีบท้องจะแบนข้างมากกว่าส่วนหน้าของลำตัว ลำตัวไม่มีเกล็ดปกคลุม

หัวมีขนาดเล็ก จะงอยปากแบนจากบนลงล่าง บริเวณส่วนบนและส่วนข้างของหัวปกคลุมด้วยแผ่นกระดูกแข็ง (osseous plate) ส่วนบนของกะโหลกศีรษะมี frontal fontanelle ตั้งอยู่บนกระดูก frontal และมี occipital fontanelle ตั้งอยู่บนกระดูก supraoccipital กะโหลกท้ายทอยแหลมเล็กและยื่นยาวไปทางส่วนหลังของลำตัว แต่ยาวไม่ถึงจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้อง

ตากลมและมีขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางเข้าตามีขนาด 10.5-20.1 % HL มีผิวหนังที่เป็นอิสระอยู่รอบ ๆ ขอบตา (free orbital margin) ตาตั้งอยู่ทางด้านข้างก่อนไปทางด้านหน้าของส่วนหัว และอยู่เหนือมุมปากเล็กน้อย จมูกมี 2 คู่ โดยคู่แรกตั้งอยู่บนจะงอยปาก และอีกคู่หนึ่งตั้งอยู่ด้านหลังของหมวดที่รูจมูก (nasal barbel)

ปากเล็กและอยู่ในแนวขวาง ริมฝีปากบนและล่างเสมอกันหรือริมฝีปากบนอาจยาวกว่า ริมฝีปากล่างเล็กน้อย ปากยึดหดไม่ได้ มีฟันซี่เล็ก ๆ (villiform teeth) ตั้งอยู่บนกระดูก prevomer (vomarine teeth) ลักษณะเป็น 2 แถบแยกออกจากกัน มีฟันที่ขากรรไกรบน (maxillary teeth) และฟันที่ขากรรไกรล่าง (dentary teeth) ลักษณะเป็นซี่เล็ก ๆ เรียงเป็นแนวขนานกันและมีฟันลักษณะเป็นซี่เล็ก ๆ ที่เพดานปาก (palatine teeth)

หมวดมีทั้งหมด 4 คู่ ทุกคู่พัฒนาดี ประกอบด้วยหมวดที่รูจมูก (nasal barbel) 1 คู่ เป็นคู่ที่มีความยาวน้อยที่สุด หมวดที่ขากรรไกรบน (maxillary barbel) มี 1 คู่ มีความยาวมากที่สุด โดยจะยาวเลยจุดสิ้นสุดของครีบท้องแต่ไม่ถึงครีบท้อง หมวดที่ขากรรไกรล่าง (mandibular barbel) มีจำนวน 2 คู่

ช่องเปิดเหงือกกว้าง เยื่อหุ้มแผ่นกระดูกปิดเหงือก (gill membrane) มีลักษณะเป็นร่องลึก แยกออกจากคอคอค (isthmus) กระดูก branchiostegal rays มีจำนวน 7 ก้าน

ครีบหลังมีขนาดเล็ก ฐานของครีบหลังยาวเป็น 4.0-6.2 % SL ปลาครีบค่อนข้างแหลมหรือกลมมน ไม่มีก้านครีบแข็ง ครีบหลังตั้งอยู่เหนือปลายสุดของครีบหู ครีบหูมีขนาดใหญ่กว่าครีบท้องเล็กน้อย และมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ซึ่งมีขอบด้านบนและขอบด้านในเป็นซี่จักร ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูเป็น 6.9-10.9 % SL ครีบท้องมีขนาดเล็กและพัฒนาดี ตั้งอยู่ในตำแหน่งด้านล่างของครีบหลัง ครีบกันเป็นครีบเดี่ยวยาวตั้งแต่ตั้งเพศจนถึงคอคอค ฐานของครีบกันยาวเกินครึ่งหนึ่งของความยาวลำตัว ครีบกันและครีบหาง แยกออกจากกัน ครีบหางกลมมน ความลึกคอคอคหางเป็น 5.0-7.3 % SL ไม่มีครีบไขมัน

กระเพาะลมมีลักษณะเป็นถุงยาว 2 ถุง เรียกว่า ถุงลม (air sac) อยู่บริเวณช่องเหงือก ฝังอยู่ในกล้ามเนื้อตอนบนของลำตัว (Epaxial muscle mass) และทอดยาวไปตามความยาวของลำตัวทั้ง 2 ข้างขนานไปกับกระดูกสันหลัง ความยาวของถุงลมประมาณ 43.8-54.5 % SL ปลายสุดของถุงลมยื่นไปถึงประมาณ 1/3 ถึง 1/2 ของฐานครีบกัน ตอนต้นของถุงจะพองใหญ่และเรียวยาวเล็กไปทางปลายถุง ขอบด้านบนของถุงลมติดอยู่กับกะโหลกศีรษะ ขอบด้านล่างติดกับขอบของช่องเหงือก บริเวณผนังด้านบนของถุงลมมีกล้ามเนื้อซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียวหนา ภายในถุงลมทั้ง 2 ส่วนไม่มีผนังกันขวางเป็นห้อง ๆ

ขนาด

ขนาดที่ใหญ่ที่สุดจากการศึกษานี้มีขนาด 219.6 mm SL

สีและลวดลาย

ตัวอย่างสด ในตัวเต็มวัย (ขนาดตั้งแต่ 8-12 เซนติเมตร [Thakur and Das, 1985]) ลำตัวจะมีสีดำเข้ม บริเวณด้านข้างของลำตัวมีแถบสีเหลืองหรือสีน้ำตาลจาง ๆ จำนวน 2 แถบ (ไม่พบแถบสีดังกล่าวในบางตัวอย่างจากประชากรในลำน้ำสาขาในเขตแคราล่า [ภาพที่ 15B]) พาดไปตามแนวยาวของลำตัวตั้งแต่บริเวณกระดูกท้ายทอยจนถึงโคนหางและมีเส้นข้างตัวซึ่งพัฒนาดีแทรกอยู่

ระหว่างกลางของแถบทั้ง 2 นี้ ส่วนท้องมีสีจางกว่าส่วนหลัง ตามีสีดำเข้ม ครีบทุกครีบมีสีดำ บริเวณรอบ ๆ ขอบครีบกันมีแถบสีดำเข้มเห็นเด่นชัด

ตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน ลักษณะของลวดลายจะ คล้ายคลึงกับตัวอย่างสด แต่ลักษณะของสีบนลำตัวและครีบต่าง ๆ จะมีสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม

การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์

H. fossilis มีการแพร่กระจายกว้างตั้งแต่ลุ่มน้ำอินดัส ในประเทศปากีสถาน ลุ่มน้ำคงคา ในประเทศอินเดียและเนปาล ลุ่มน้ำพรหมบุตร ลุ่มน้ำคอเวอรี ลำน้ำสาขาต่าง ๆ ในรัฐเคราลา ของประเทศอินเดีย ลุ่มน้ำคงคา-พรหมบุตรเดลตา ในประเทศอินเดียและบังคลาเทศ เกาะศรีลังกา ลุ่มน้ำอิระวดีตอนบนในประเทศจีนและพม่า (ภาพที่ 17)

หมายเหตุ

Bloch (1794) เป็นผู้แรกที่ได้ทำการบรรยายลักษณะของปลา *Silurus fossilis* ต่อมาในปี ค.ศ. 1840 Müller ได้ตั้งปลาสกุล *Heteropneustes* ขึ้น โดยใช้ปลาชนิดดังกล่าวเป็นชนิดต้นแบบ (type species) จากการศึกษาตัวอย่างต้นแบบที่ตั้งขึ้นมาทีหลัง (Lectotype) ของ *Silurus fossilis* (ZMB 3074, 185 mm SL, 207.0 mm TL) (ภาพที่ 15C) ซึ่งตั้งขึ้นโดย Paepke (1999) พบว่าตัวอย่าง ดังกล่าวมีจำนวนก้านครีบกัน 69 ก้าน ซึ่งใกล้เคียงกับคำบรรยายครั้งแรกที่ระบุว่า มีจำนวน 70 ก้าน ตัวอย่างดังกล่าวมีสถานที่เก็บตัวอย่างชัดเจนคือ Transquebar, India ซึ่งตรงกับคำบรรยายครั้งแรก และเป็นตัวอย่างที่มาจาก Original Bloch's collection อย่างชัดเจน (Dr. Peter Barsth, ข้อมูลติดต่อ ส่วนตัว) นอกจากตัวอย่างต้นแบบที่ตั้งขึ้นมาทีหลังของ *Silurus fossilis* แล้ว Paepke (1999) ยัง ได้ตั้งตัวอย่างต้นแบบสำรองที่ตั้งขึ้นมาทีหลัง (Paralectotype) ของ *Silurus fossilis* ขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งปัจจุบันถูกลงทะเบียนเป็น ZMB 33115 (180 mm SL) (ภาพที่ 15D) ตัวอย่างดังกล่าวนี้เป็น ตัวอย่างที่ Müller ใช้ในการศึกษากระเพาะลมเพื่อบรรยายลักษณะของสกุล *Heteropneustes* ซึ่งเคย มีการเก็บรักษาอยู่ที่ Anatomisches Museum, Berlin ต่อมา Müller ได้ส่งตัวอย่างดังกล่าวมาเก็บ รักษาไว้ที่ Universitst Humboldt, Museum für Naturkunde, Germany (ZMB) และได้ถูกลงทะเบียน เก็บไว้ตามหมายเลขลงทะเบียนข้างต้น Paepke (1999) เองก็ยังคงมีความสนใจในการตั้งตัวอย่างจาก ZMB 33115 ขึ้นเป็นตัวอย่างต้นแบบสำรองที่ตั้งขึ้นมาทีหลังของ *Silurus fossilis* เนื่องจากไม่มี

หลักฐานใด ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างดังกล่าวเก็บมาจากสถานที่และเวลาเดียวกันกับตัวอย่างต้นแบบที่ตั้งขึ้นมาทีหลัง (ZMB 3074) (จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่า ZMB 33115 ไม่มีสถานที่เก็บตัวอย่าง [no locality]) และมีแค่เพียงความเป็นไปได้ว่าเป็นตัวอย่างที่มาจาก Original Bloch's collection เท่านั้น (Dr. Peter Barsth, ข้อมูลติดต่อส่วนตัว)

จากการตรวจสอบคำบรรยายครั้งแรกของ *Silurus fossilis* จาก Bloch (1794) พบว่า ไม่มีข้อมูลความยาวของตัวอย่าง ส่วนลักษณะที่นับได้ก็พบว่าไม่มีช่วงกระจาย (range) ของลักษณะแต่อย่างใด (K8, Br I/7, B6, A70, S19, R6 = Branchiostegal rays 8, P I,7, V6, A70, C19, D6 ตามลำดับ) จึงคาดว่าในการให้คำบรรยายครั้งแรกของปลาชนิดนี้ Bloch (1794) ใช้ตัวอย่างเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น จากข้อมูลการนับที่ได้บวกกับข้อมูลของสถานที่เก็บตัวอย่างที่ชัดเจน ผู้ศึกษาเห็นว่าตัวอย่างต้นแบบที่ตั้งขึ้นมาทีหลังของ *Silurus fossilis* (ZMB 3074) เป็นตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียวที่ Bloch (1794) ใช้ในการให้คำบรรยายครั้งแรกของ *Silurus fossilis* หรือ *Heteropneustes fossilis* ฉะนั้น ตัวอย่างดังกล่าวจึงเป็นตัวอย่างต้นแบบสมบูรณ์ (Holotype) ของ *H. fossilis* ไปโดยปริยาย สำหรับตัวอย่างต้นแบบสำรองที่ตั้งขึ้นมาทีหลังของ *Silurus fossilis* (ZMB 33115) ที่ตั้งขึ้นโดย Paepke (1999) นั้น ผู้ศึกษาคาดว่าเป็นเพียงตัวอย่างที่ไม่มีสถานภาพเป็นตัวอย่างต้นแบบใด ๆ (non – type specimen)

Hamilton (1822) ได้บรรยายลักษณะของปลา *Silurus singio* จากลุ่มน้ำคงคาพร้อมทั้งได้วาดภาพประกอบเอาไว้ (ภาพที่ 15E) อย่างไรก็ตาม Hamilton (1822) ไม่ได้ทำการเก็บรักษาตัวอย่างปลาที่เขาศึกษาไว้แต่อย่างใด (Hora, 1929) ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาตัวอย่างของ *H. fossilis* จากลุ่มน้ำต่าง ๆ (รวมทั้งลุ่มน้ำคงคาซึ่งเป็นสถานที่เก็บตัวอย่างครั้งแรกของ *Silurus singio*) พบว่ามีลักษณะตรงกับรูปภาพและคำบรรยายครั้งแรกของ *Silurus singio* โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะของแถบสีจางจำนวน 2 แถบที่ตั้งอยู่บริเวณด้านบนและด้านล่างของเส้นข้างตัวและทอดยาวไปทางด้านข้างของลำตัว (on each side it has a faint yellowish longitudinal stripe above the lateral line, and another below that organ) และครีบก้นที่ยาวมีจำนวนก้านครีบ 61 ก้านและแยกออกจากครีบหาง (The fin behind the vent reaches close to that of the tail, contains about sixty-one rays) การศึกษานี้จึงจัดให้ *Silurus singio* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis*

สำหรับคำบรรยายครั้งแรกของปลา *Silurus laticeps* และ *Silurus biserratus* จากประเทศอินเดียที่ Swainson (1938;1939) ได้บรรยายไว้ นั้น ผู้ศึกษาพบว่าเป็นเพียงรายชื่อของชนิดเท่านั้น

ไม่มีการบรรยายลักษณะของปลาทั้ง 2 ชนิดและเก็บตัวอย่างต้นแบบไว้แต่อย่างใด (Eschmeyer, 2005) อย่างไรก็ตาม Swainson (1938;1939) อ้างว่าปลาทั้ง 2 ชนิดนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับ *Silurus singio* ที่ Hamilton (1822) ได้บรรยายเอาไว้ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงพิจารณาให้ปลาทั้ง 2 ชนิดข้างต้นเป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* ซึ่งก่อนหน้านี้ Day (1958) เคยจัดให้ *Silurus laceps* และ *Silurus biserratus* ให้เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* ด้วยเช่นกัน

Günther (1864) ได้บรรยายลักษณะของปลา *Saccobranthus microcephalus* จากประเทศศรีลังกาไว้โดยใช้ตัวอย่างเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น จากการศึกษาดังกล่าวของ *Saccobranthus microcephalus* BMNH 1684.3.81.1 (234.0 mm SL, 249.5 mm TL) (ภาพที่ 15F) พบว่าตัวอย่างดังกล่าวคือ *H. fossilis* (ตัวอย่างเคยถูกใช้ในการผ่าเพื่อศึกษาลักษณะของกระเพาะลม) ผู้ศึกษาเห็นว่าตัวอย่างดังกล่าวเป็นตัวอย่างที่ Günther (1864) ใช้ในการให้คำบรรยายครั้งแรกจริง โดยแม้ว่าขนาดความยาวของตัวอย่างที่ศึกษาจะแตกต่างจากคำบรรยายครั้งแรกประมาณ 1 เซนติเมตร (Ten and a half inches long = 266.7 mmTL) แต่ตัวอย่างดังกล่าวมีป้ายของสถานที่เก็บตัวอย่างคือ Ceylon และผู้เก็บตัวอย่างคือ Sir Emerson Tennent ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ตรงกับคำบรรยายครั้งแรกอย่างชัดเจน และจากการศึกษาจำนวนก้านครีบกันของชนิดต้นแบบนี้พบว่ามีจำนวน 73 ก้าน ซึ่งใกล้เคียงกับคำบรรยายครั้งแรกที่กล่าวว่ามีจำนวน 74 ก้าน ผลการศึกษาดังกล่าวของ *Saccobranthus microcephalus* พบว่าตัวอย่างดังกล่าวคือ *H. fossilis* การศึกษานี้จึงจัดให้ *Saccobranthus microcephalus* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis*

นอกจาก *Saccobranthus microcephalus* แล้ว Günther (1864) ได้ทำการบรรยายลักษณะของปลา *Saccobranthus microps* ด้วยเช่นกัน ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาดังกล่าวของ *Saccobranthus microps* (syntypes) BMNH 1859.5.31.9-11 (79.0-129.4- mm SL, 87.0-142.6 mm TL) ทั้งสิ้นจำนวน 3 ตัวอย่าง (ภาพที่ 15G [ภาพแสดง 1 ตัวอย่างเท่านั้น]) โดยป้ายระบุสถานที่เก็บตัวอย่างเหล่านี้ระบุว่าเก็บมาจากประเทศศรีลังกาและมีผู้เก็บตัวอย่างคือ Mr.Cuming เมื่อทำการเปรียบเทียบขนาดของตัวอย่างเหล่านี้กับคำบรรยายครั้งแรกของ *Saccobranthus microps* ที่ Günther (1864) ระบุว่ามีความยาว 5-6 นิ้ว และมีจำนวนทั้งสิ้น 3 ตัวอย่าง (a-c From 5-6 inches long = 127.0-152.4 mmTL) พบว่ามีขนาดของบางตัวอย่างแตกต่างจากคำบรรยายครั้งแรก (ตัวอย่างทั้งหมดเก็บรักษาไว้เป็นเวลานานทำให้มีลำตัวอ่อนนุ่มมาก [Mr.JameMcLaine, ข้อมูลติดต่อส่วนตัว]) และในการให้คำบรรยายครั้งแรกนั้นผู้ศึกษาคาดว่า Günther (1864) จะใช้ตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียวเท่านั้น เนื่องจากลักษณะการนับจากคำบรรยายครั้งแรกไม่มีช่วงการกระจาย (range)

แต่อย่างไรก็ตามตัวอย่างเหล่านี้ก็มีสถานที่เก็บและจำนวนตัวอย่างตรงกับคำบรรยายครั้งแรกอย่างชัดเจน จากข้อมูลข้างต้นผู้ศึกษาเห็นว่าตัวอย่างเหล่านี้เป็นตัวอย่างที่ Günther (1864) ใช้ในการให้คำบรรยายครั้งแรกและเป็นตัวอย่างต้นแบบรวมของ *Saccobranthus microps* จริง

Burgess (1989) และ Tawlar and Jhingran (1991) จัดให้ *Saccobranthus microps* เป็นชื่อพ้องของ *H. microps* พร้อมทั้งได้สรุปรายชื่อชนิดของปลาในสกุล *Heteropneustes* ว่ามีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ *H. microps* และ *H. fossilis* โดย *H. microps* มีลักษณะของครีบหางและครีบกันเชื่อมรวมกันในขณะที่ *H. fossilis* มีลักษณะของครีบหางและครีบกันแยกออกจากกันอย่างชัดเจน

Pethiyagoda and Bihir (1998) ได้แสดงให้เห็นถึงวิธีการเชื่อมรวมกันของครีบหางและครีบกันของปลา *H. microps* ที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดออกจาก *H. fossilis* ซึ่งมีลักษณะของครีบหางและครีบกันแยกออกจากกัน โดยทำการทดลองด้วยการตัดบริเวณขอบด้านล่างของกระดูก hypural ซึ่งเป็นบริเวณรอยต่อระหว่างครีบหางและครีบกัน จากผลการศึกษา (ดังได้กล่าวไว้ในส่วนของการตรวจเอกสาร) ทั้ง 2 ท่าน ได้จัดให้ *H. microps* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis*

ในการศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาดูตัวอย่างของ *H. kemratensis* จาก NRM 27500 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากลุ่มน้ำอิระวดีตอนล่างในประเทศพม่า ตัวอย่างดังกล่าวมีครีบหางและครีบกันเชื่อมติดกัน จากการเอ็กซ์เรย์ตัวอย่างดังกล่าวพบว่าส่วนของกระดูก hypural plate มีรูปร่างผิดปกติไป (ภาพที่ 18A) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้สอดคล้องกับที่ Pethiyagoda and Bihir (1998) ได้กล่าวไว้ อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากตัวอย่างดังกล่าวแล้ว ผู้ศึกษายังได้ทำการศึกษาและเอ็กซ์เรย์ปลาในสกุล *Heteropneustes* ตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีลักษณะของครีบหางและครีบกันเชื่อมติดกัน ซึ่งได้แก่ RLIKU 985 (80.55 mm SL) รวมทั้งตัวอย่างต้นแบบรวมของ *Saccobranthus microps* BMNH.1859.5.31.9-11 พบว่าทุกตัวอย่างที่กล่าวข้างต้นมีลักษณะของกระดูก hypural plate ที่เป็นปกติ ซึ่งแตกต่างจากการสังเกตของนักวิจัยทั้ง 2 ท่าน (ภาพที่ 18B-D)

ผลการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ความผิดปกติของกระดูก hypural plate นั้นเกิดขึ้นกับตัวอย่างที่มีครีบหางและครีบกันเชื่อมติดกันในบางตัวอย่างเท่านั้น ไม่ได้มีความผิดปกติในตัวอย่างทั้งหมดที่นักวิจัยทั้ง 2 ท่านทำการศึกษา อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ก็ยังคงจัดให้ *H. microps* เป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* เนื่องจากผลจากการศึกษาดูตัวอย่างของ RLIKU 985 และตัวอย่างต้นแบบรวมของ *Saccobranthus microps* BMNH.1859.5.31.9-11 พบว่า มีเพียงลักษณะของการเชื่อม

รวมกันของครีบหางและครีบกันเท่านั้นที่ทำให้ตัวอย่างดังกล่าวแตกต่างจาก *H. fossilis* และไม่มีลักษณะอื่นใดที่สามารถแยกปลาทั้ง 2 ชนิดนี้ออกจากกันได้อย่างชัดเจน ซึ่งความผิดปกติของการเชื่อมรวมกันของครีบหางและครีบกันที่เกิดขึ้นนั้น ก็สามารถพบได้ในปลาคูบางชนิด เช่น *Clarias brachysoma* และ *C. magur* ด้วยเช่นกัน (Pethiyagoda,1991; Garcia-Franco,1993)

H. fossilis มีลักษณะคล้ายคลึงกับ *H. kemratensis* มาก แต่สามารถแยกปลาที่ 2 ชนิดนี้ออกจากกันได้โดยใช้ลักษณะดังต่อไปนี้ประกอบกันคือ *H. fossilis* มีก้านครีบกันจำนวน 61-78 ก้าน (ในขณะที่ *H. kemratensis* มี 73-86 ก้าน) ข้อกระดูกสันหลังส่วนหางมีจำนวน 42-47 ข้อ (ในขณะที่ *H. kemratensis* มี 45-51 ข้อ) ข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดมีจำนวน 56- 63 ข้อ (ในขณะที่ *H. kemratensis* มี 59-66 ข้อ) ความลึกคอดหางเป็น 5.0-7.3 % SL (ในขณะที่ *H. kemratensis* มีความลึกคอดหางเป็น 3.3- 5.8 %SL) ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูยาวเป็น 6.9-10.9%SL (ในขณะที่ *H. kemratensis* มีความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูยาวเป็น 9.8- 13.4 %SL) ความยาวฐานครีบหลังเป็น 4.0-6.2 % SL (ในขณะที่ *H. kemratensis* มีความยาวฐานครีบหลังเป็น 2.9-5.0 %SL) และมีความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural เป็น 0.00- 0.23 % SL (ในขณะที่ *H. kemratensis* มีความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural เป็น 0.00- 0.44 % SL)

H. fossilis สามารถแยกออกจาก *H. longipetolaris* ได้ (ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของ *H. longipetolaris* มาจากภาพถ่ายและฟิล์มเอกซเรย์ของตัวอย่างต้นแบบสมบูรณ์ (holotype) รวมทั้งคำบรรยายครั้งแรกของ *H. longipetolaris*) โดย *H. fossilis* มีครีบหางกลมมน (ในขณะที่ *H. longipetolaris* มีครีบหางชี้ตรง) ความยาวของก้านครีบแข็งที่ครีบหูเป็น 1/2-1/3 ของระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นของครีบหูและครีบท้อง (ในขณะที่ *H. longipetolaris* มีความยาวของก้านครีบแข็งที่ครีบหูเป็น 3/4 ของระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นของครีบหูและครีบท้อง) และมีความยาวของกระเพาะลมมากกว่า 40 %SL (ในขณะที่ *H. longipetolaris* มีความยาวของกระเพาะลมน้อยกว่า 40 %SL)

จากการศึกษาลักษณะของกระเพาะลมของ *H. fossilis* ในลำน้ำสาขาในเขตเขตรักษาทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย พบว่ามีค่าเฉลี่ยความยาวของกระเพาะลมแตกต่างจากประชากรอื่นของ *H. fossilis* และ *H. kemratensis* อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.001$ ทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม) (ภาพที่ 10) นอกจากนี้จากการสังเกตลักษณะของสปีบนลำตัวของประชากรดังกล่าวจากจำนวนทั้งหมด 18 ตัวอย่าง (RLIKU 998) พบว่ามี 15 ตัวอย่าง ที่ลำตัวมีสีดำเข้ม ไม่มีแถบสี

น้ำตาลหรือเหลืองจาง ๆ 2 แถบ พาดไปตามยาวด้านข้างของลำตัว (15B) อย่างไรก็ตามผู้ศึกษาพิจารณาให้ตัวอย่างเหล่านี้เป็น *H. fossilis* เนื่องจากเห็นว่า ถึงแม้ลักษณะของกระเพาะลมที่กล่าวมาข้างต้นจะค่อนข้างแตกต่างจากประชากรอื่น ๆ แต่ลักษณะดังกล่าวก็เหมือนกันไม่สามารถแยกออกจากประชากรอื่น ได้อย่างชัดเจนและลักษณะของสีที่กล่าวข้างต้นกับความยาวของกระเพาะลม ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างต้นแบบ

Silurus fossilis –ZMB 3074 (lectotype), (1), 185 mm SL, Transquebar, Tamil Nadu, India, collection date unknown, collected by a “ Mr. or Brother John ”

Saccobranchus microcephalus - BMNH 1864.3.18.1 (holotype) ,(1), 234.0 mm SL, Ceylon , collection date unknown, collected by Tennant.

Saccobranchus microps - BMNH 1859.5.31.9-11 (syntypes) (3) ,128.1-183.15 mm SL, Ceylon, collection date unknown, collected by Mr.Cuming

ตัวอย่างจากลุ่มน้ำต่าง ๆ

ลุ่มน้ำอินดัส (Indus) - CAS 29627 (7) , 116.9 – 188.9 mm SL, Freshwater streams near Karachi, Pakistan, collection date unknown , F.B. Steiner ; CAS 29655 (1) 181.0 mm SL, Off Karachi, Pakistan, 22 October 1973, F.B. Steiner; SU 62408 (1) 188.9 mm SL. Vic Karachi, Pakistan, collection date unknown, M.A. EL-HUSSEINI.

ลุ่มน้ำคงคา (Ganges) -NRM13413 (3),123.3- 138.0 mm SL, Delhi fish market, said to come from Yamuna River, Ganges River, Delhi province, India, 27 February 1953, Hummel, D; NRM 20086 (11) 48.5- 69.5 mm SL, Old Delhi fish market, probably from Delhi Area , Ganges River, Delhi province, India, 17 May 1993, Åhlander, E ; SU 52950 (4) 42.2- 54.4 mm SL, Kathmandu Valley, Bhogpaon (Bhatgaon) 27°40' 30" N, 85° 26' " E, Nepal, 19 October 1955,

A.C. Taft; SU 52951 (1) 73.3 mm SL, Lidu Trib. Near Batar bazaar, Trusuli R., Nepal, 10 September 1955, Sheppard for A.C. Taft.

ลุ่มน้ำกังกา-พรหมบุตรเดลตา (Ganges–Brahmaputra Delta) - NRM 40553 (13) 91.6-126.5 mm SL, Calcutta, New Market, Jadu Babris Fish Market, West Bengal India, 15 January 1998- 16 January 1998, Fang, F& Roos,A., RLIKU 994 (2) 97.0- 107.2 mm SL. Market at Capital of Bangladesh, Bangladesh, December 2004, Nont Panitwong ; RLIKU 995 (1) 85.9 mm SL, Donkinchamria Village, Bangladesh, 12 December 2001, Dr. A Iwata ; RLIKU 997 (13) 117.7- 204.1 mm SL, Thakurpukum, South Paraganas, West Bengal (from market), India, 23 February 1996, Prachya Musikasinthorn; SU 34927 (8) 190.5- 209.2 mm SL, Calcutta, West Bengal, India, 7 April 1937, A.W. Herre; SU 35772 (2) 189.2- 203.3 mm SL, Calcutta, the most westerly channel of the Ganges River in the Ganges Delta, West Bengal state, India, 6 April 1937, A.W. Herre.

ลุ่มน้ำพรหมบุตร(Brahmaputra) - RLIKU 961(10) 98.1- 122.8 mm SL, Maligoan market, Guwahati, Assam, India, 19 March 2003, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 962 (11) 80.2-176.2 mm SL, Kukurmara fish market, Kamrup district, Assam, India, 23 March 2003, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 963 (12) 95.8-139.9 mm SL, (Brahmaputra basin) Riverside market, Guwahati, Assam, India, 23 March 2003, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 965 (23) 93.8- 136.2 mm SL, Assam; Hajo, Kamrup district, India (Purchasing from Maligoan market), 26 November 2003, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 966 (10), 107.5-145.1 mm SL, Assam: River side market, Guwahati, India (DNA samples), collection date unknown, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 967 (6), 87.4-108.1 mm SL, Kukurmara fish market, Assam, India, 2003, Prachya Musikasinthorn ; RLIKU 968 (1) 104.7 mm SL, a pond beside Torsa River at Subhasini tea garden, Hasimara, West Bengal, India, 15 April 2003, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 976 (12), 123.8- 210.1 mm SL, Dibrugarh market (fishes came from Tinsukia) Assam, India, 21 April 2004, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 985 (4) 77.6- 93.4 mm SL, a small pond like water body, Shibangla, Bolka range, Just Before entering Baxa reserve, Jalpaguri, West Bengal, India, 12 November 2004, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 987 (1) 62.8 mm SL, Boshigir: Stream near Lepragur Baxa tiger reserve, Jalpaguri, West Bengal, India, 12 November 2004, Prachya Musikasinthorn,

RLIKU 993, (9), 109.4- 151.8 mm SL, A small stream in rice field, Dae mooteia, Doom Dooma, Tinsukia, Assam, India, 22 April 2004, Prachya Musikasinthorn.

ลุ่มน้ำลำน้ำสาขาในรัฐเคราลา(Kerala)–NRM 12231(2), 108.8–144.7 mm SL, kumarakom, Vembanad Lake and canals, Kottayam District, Kerala state, India, 13 December 1987, Åhlander, E et al.; NRM 12274 (3), 81.5- 137.8 mm SL, tributary 10 km NW of Kottayam, Olassa village, Meenachil River, Kottayam District, Kerala state, India, 15 December 1987, Åhlander, E; RLIKU 969 (2) 64.0- 83.2 mm SL, Pookoli Lake Wynad, Kerala, India, 1 June 1996, Prachya Musikasinthorn. RLIKU 970 (8) 52.0-103.0 mm SL, Thottilpuldiga Calicut (Koshikode) Kerala, India, 1 June 1996, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 996 (3) 52.3- 92.4 mm SL, Canal at Kottayam, Kerala, India, 24 April 2006, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 997 (5), 42.3- 51.4 mm SL, Kottayam, Kerala, India, 1 May 2006, Prachya Musikasinthorn, RLIKU 998 (18), 89.8-242.2 mm SL, Kottayam fish market, Kerala, India, 24-26 April 2006, Prachya and Eapen.

ลุ่มน้ำคอคอเวอรี (Cauvery) – SU 41511 (2), 133.3- 147.4 mm SL, Ennur Fisheries Station, Madras, Tamil Nadu State, India, collection date unknown, A.W. Herre; SU 41512 (1), 216.6 mm SL, Mettur, Madras Pres, India, collection date unknown, unknown collector; ZSI/SRS- F 4274 (13) 54.4-81.1 mm SL, MEKKARAI, Tirunelveli, India, 19 March 1995, DR.M.S.R. VICHANDRA; ZSI/SRSF4458(1), 78.0mmSL, Kodaimel, Azakian, Anaikat, Tirunelveli, Kattabomman, India, 9 April 1995, Dr. M.B. Raghunathan.

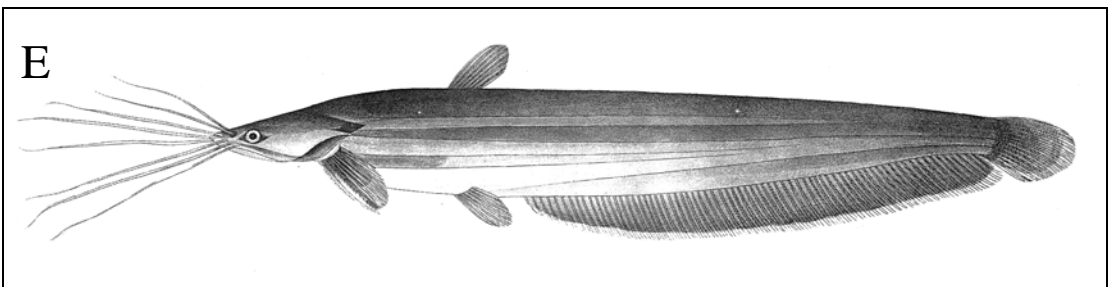
ลุ่มน้ำในเกาะศรีลังกา (Sri Lanka) – NRM 9642 (10) 53.1-109.8 mm SL, Point de Galle, freshwater, Southern province, Sri Lanka, 16-21 December 1879, Nordqvist, O& Stuxberg, A; NRM 18092 (6), 146.9–219.6 mm SL, Kerani River drainage: Columbo, river proper are connected freshwater lake, bought at Slave Island market, Western province, Sri Lanka, 11 November 1934, Sundberg, H; NRM 31689 (2) 174.7- 192.7 mm SL, Kerani River drainage: Columbo, river proper are connected freshwater lake, bought at Slave Island market, Western province, Sri Lanka, 11 November 1934, Sundberg, H; SU 22888 (3) 106.6-130.0 mm SL, River

at Columbo , Indian Ocean , Sri Lanka, collection date unknown, Jordan, David S.; SU 30176 (2)
140.1- 167.0 mm SL, Columbo, Sri Lanka, 4 April 1934, A.W. Herre.

ลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน (Upper Irrawaddy) - CAS 88779 (6), 120.3 – 205.7 mm SL,
Myikyina market (morning), Kachin Satate, Myanmar, 21 April 1996, unknown collector; NIFI
UNCAT (1), 123.0 mm SL, Mayitina , Kachin State Myanmar, 8 March 2004, Chavalit and
Apichart. NIFI UNCAT (7), 56.6- 143.2 mm SL, Mayitina market ,Kachin State, Myanmar, 9
March 2004 , Chavalit and Apichart; NRM 13894 (1), 110.0 mm SL, Ayeyarwaddy river,
Mandalay area , 12 different site, mandalay Division, Myanmar, 1 March 1935 -30 April 1935,
Hetzl,O ; NRM 15108 (2), Mandalay, Mandalay Division, Myanmar, 1935, unknown collector;
NRM 21533 (9), 116.4- 140.8 mm SL, Irrawaddy River drainage : Ying jiang market, Yunnan ,
China, 4 April 1995, Kullander, SO & Fang, F; NRM 21534 (14), 71.7- 102.7 mm SL, ,
Irrawaddy River drainage : Ying jiang market, Yunnan , China, 4 April 1995, Kullander, SO &
Fang, F; NRM 21535 (11), 82.1- 117.4 mm SL, , Irrawaddy River drainage : Ying jiang market,
Yunnan , China, 4 April 1995, Kullander, SO & Fang, F; NRM 31686(1), Ayeyarwaddy River,
Shweli river, Probably were emptying in Ayeyawaddy river at Inywa, Sagiang Division ,
Myanmar, 22 January 1935 -31 March 1935, Muang Lu Daw.; NRM 39987 (1), 97.1 mm SL,
Myitkyina market, Kachin State , Myanmar, 30 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 40035
(4), 82.1- 117.4 mm SL, Myikiyina market, Kachin State , Myanmar, 30 March 1997 -3 April
1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 40724 (27), 42.0 – 84.4 mm SL, Ayeyarwaddy River : ditch
marginal to fish ponds about 40 km n Myikyitina on road to Myitzon, Kachin state , Myanmar ,
24 March 1998, Kullander, SO & Britz, R; NRM 40984 (3), Ayeyarwaddy River : Ayeyarwaddy
River drainage : lower 300 m of Nant Yen Khan Chaung,affluent of L. Indawgyi, little S of
Lonton village, Kachin state, Myanmar, 31 March 1998, Kullander, So & Britz, R.; NRM 41021
(9), 58.0- 99.4 mm SL, Ayeyarwaddy River : Ayeyarwaddy River drainage : Indawgyl Lake
margin, pools at swamps close to lake, little N of Lonton village, Kachin state, Myanmar, 31
March 1998 - 1April 1998, unknown collector.

ภาพที่ 15 *Heteropneustes fossilis*

- A. RLIKU 965 , 108.5 mm SL , Assam : Hajo, Kamrup, India (Purchasing from Maligoan market) (ภาพโดย ฉัฐนันท์ เทียงธรรม)
- B. RLIKU 998 , 171.9 mmSL , Kottayam fish market, Kerala, India (ภาพโดย ฉัฐนันท์ เทียงธรรม)
- C. ZMB 3074 ,185 mm SL Lectotype ของ *Silurus fossilis*, Transquebar, Tamil Nadu, India (ภาพโดย Dr. Peter Bartsch)
- D. ZMB 30115, 180 mm SL, no locality (ตัวอย่างนี้ เคยถูก Müller ใช้ในการศึกษากระเพาะลม) (ภาพโดย Dr. Peter Bartsch)
- E. ภาพจากคำบรรยายครั้งแรกของ *Silurus singio* จาก Hamilton (1822), Ganges River, India
- F. BMNH 1864.3.18.1, 234.0 mm SL Holotype ของ *Saccobranchus microcephalus* , Sri Lanka (ตัวอย่างต้นแบบนี้ เคยถูกใช้ในการศึกษากระเพาะลม) (ภาพโดย J. McClaine)
- G. BMNH 1859.35.31.9-11, 129.4 mm SL, Syntype ของ *Saccobranchus microps*, (ภาพโดย J. McClaine)





ภาพที่ 15 (ต่อ)

ตารางที่ 4 ลักษณะการนับของ *Heteropneustes fossilis* และ *H. kemratensis*

ลักษณะ	<i>H. fossilis</i>								<i>H. kemratensis</i>								t- test
	Lectotype ของ	Holotype ของ	Syntypes ของ		ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา		Holotype ของ	Paratypes ของ		ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา							
	<i>Silurus fossilis</i>	<i>Saccobranchus microcephalus</i>	<i>Saccobranchus microps</i>		Non- type specimens		<i>Clarisilurus kemratensis</i>	<i>Clarisilurus kemratensis</i>		Non - type specimens							
	ZMB 3074	BMNH 1864.3.18.1	BMNH 1859.5.31.9-11				ANSP 67880	ANSP 67881									
		ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n							
D	i,6	i,6	i,7	1,7.0 ± 0.3	3	i,5 - 7	1,5.9 ± 0.4	339	i,5	i,5	1,5.0 ± 0.0	2	i,5 - 7	1,5.7 ± 0.5	294	***	
A	69	73	69-75	72.3 ± 3.0	3	61-78	69.0 ± 3.3	339	81	79 - 81	80.0 ± 1.4	2	73 - 86	79.3 ± 2.7	306	***	
P	-	-	-	-	-	1,5 - 9	1,7.1 ± 0.8	332	-	1,7 - 8	1,7.5 ± 0.7	2	1,5 - 9	1,7.7 ± 0.9	295	***	
V	6	6	6	6.0 ± 0.0	1	5 - 7	5.6 ± 0.1	338	6	6	6.0 ± 0.0	2	5 - 7	6.0 ± 0.2	300	NS	
C	16	17	15-17	16.0 ± 1.0	3	13-19	15.9 ± 1.2	319	16	16 - 17	16.5 ± 0.7	2	10 - 19	16.0 ± 1.1	260	NS	
ABV	16	16	16	16.0 ± 0.0	3	12-17	14.8 ± 1.0	339	14	15	15.0 ± 0.0	2	12 - 17	4.8 ± 0.8	306	NS	
CV	46	45	47	47.0 ± 0.0	3	42 - 47	44.7 ± 1.1	339	47	47	47.0 ± 0.0	2	45 - 51	47.8 ± 1.1	306	***	
TV	62	61	63	63.0 ± 0.0	3	56 - 63	59.6 ± 1.5	339	61	62	62.0 ± 0.0	2	59 - 66	62.6 ± 1.2	306	***	
SIP	11	-	-	-	-	1 - 16	6.0 ± 3.2	308	-	9	9.0 ± 0.0	1	0 - 21	8.5 ± 3.6	272	***	
SOP	15	-	-	-	-	0 - 20	6.7 ± 2.8	311	-	10	10.0 ± 0.0	1	0 - 17	8.7 ± 3.0	274	***	
GR	-	-	-	-	-	18 - 31	21.6 ± 3.0	41	-	-	-	-	17 - 33	25.7 ± 3.7	89	***	

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 %); ** P<0.01 (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0 %); * P<0.05 (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0 %); NS (non significant : ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ)

ตารางที่ 5 ลักษณะการวัดของ *Heteropneustes fossilis* และ *H. kemratensis*

ลักษณะ	<i>H. fossilis</i>									<i>H. kemratensis</i>									ANOVA
	Lectotype ของ	Holotype ของ	Syntypes ของ			ตัวอย่างที่ศึกษา			r ²	Holotype ของ	Paratypes ของ			ตัวอย่างที่ศึกษา					
	<i>Silurus fossilis</i>	<i>Saccobranchius microcephalus</i>	<i>Saccobranchius microps</i>			Non-type specimens				<i>Clarisilurus kemratensis</i>	<i>Clarisilurus kemratensis</i>			non-type specimens					
	ZMB 3074	BMNH 1864.3.18.1	BMNH 1859.5.31.9-11						ANSP 67880	ANSP 67881									
		ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n		ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n					
ความยาว																			
มาตรฐาน (SL)	185.0	234.0	79.5-129.4	107.0 ± 25.3	3	50.1-219.6	109.9 ± 41.4	328		184.0	128.1-146.3	137.2 ± 12.8	2	58.3-292.6	125.0 ± 38.3	306			
% SL																			
PRDL	31.4	32.2	27.8-29.6	28.9 ± 1.0	3	28.9-37.6	32.9 ± 1.7	328	0.43	33.5	31.3-31.7	31.5 ± 0.3	2	29.5-34.5	32.1 ± 1.0	301	0.01	***	
PRPL	13.5	13.7	11.6-15.1	13.5 ± 1.8	3	13.7-19.5	16.5 ± 1.1	311	0.45	13.8	15.0-16.3	15.6 ± 0.9	2	13.8-18.2	16.1 ± 0.9	306	0.25	***	
PRVL	32.0	31.7	28.6-29.9	29.1 ± 0.7	3	30.4-37.6	33.8 ± 1.4	322	0.21	33.8	30.2-32.9	31.6 ± 1.9	2	29.1-35.0	31.9 ± 1.2	304	0.07	***	
PRAL	38.6	39.3	34.8-37.1	35.9 ± 1.1	3	36.2-44.0	40.2 ± 1.6	325	0.12	42.3	37.1-38.1	37.6 ± 0.7	2	34.5-41.8	38.2 ± 1.5	306	0.05	***	
BDA	16.2	11.5	9.7-11.3	10.4 ± 0.9	3	10.8-17.1	14.0 ± 1.1	322	0.08	18.7	14.9-15.8	15.4 ± 0.6	2	11.1-17.3	14.1 ± 1.2	299	0.24	NS	
HL	15.4	15.8	11.8-12.6	12.1 ± 0.4	3	15.5-21.1	18.1 ± 1.2	320	0.58	16.0	16.6-17.3	17.0 ± 0.5	2	15.5-18.9	17.3 ± 0.6	302	0.27	***	
OCOD	15.1	16.6	15.3-16.5	16.0 ± 0.6	3	9.6-16.0	12.8 ± 1.2	313	0.00	16.4	11.2-13.2	12.2 ± 1.4	2	9.4-15.4	12.2 ± 1.2	302	0.24	***	
DFBL	4.1	4.2	4.4-5.3	4.8 ± 0.5	3	4.0-6.2	4.9 ± 0.6	313	0.34	3.8	4.2-4.3	4.3 ± 0.1	2	2.9-5.0	4.0 ± 0.5	297	0.14	***	
DFH	7.8	7.8	9.7-11.0	10.3 ± 0.6	3	8.8-14.2	11.4 ± 1.1	304	0.44	8.7	10.8-10.8	10.8 ± 0.0	2	8.4-13.1	10.6 ± 1.0	280	0.39	***	
AFBL	57.0	59.8	60.6-61.6	61.2 ± 0.5	3	55.4-63.7	59.4 ± 1.6	315	0.08	62.1	61.7-62.8	62.2 ± 0.3	2	57.1-65.3	61.4 ± 1.7	292	0.05	***	
AFH	61.6	61.5	64.5-65.3	64.8 ± 0.4	3	56.9-66.1	61.5 ± 1.8	311	0.10	62.0	64.0-64.4	64.2 ± 0.3	2	59.2-67.9	63.4 ± 1.7	271	0.07	***	
VFL	7.0	7.2	6.9-7.3	7.1 ± 0.2	3	7.1-10.3	8.8 ± 0.6	321	0.02	8.4	9.3-10.1	9.7 ± 0.6	2	7.5-10.4	8.9 ± 0.6	292	0.02	***	
PFL	14.1	10.8	7.7-9.4	8.3 ± 0.9	3	9.2-14.2	11.6 ± 1.0	317	0.14	12.6	12.3-12.5	12.4 ± 0.2	2	10.7-14.7	12.8 ± 0.9	282	0.01	***	
PSL	10.1	8.6	6.9-7.1	7.0 ± 0.5	3	6.9-10.9	9.3 ± 1.0	308	0.00	-	12.7-12.7	12.7 ± 0.0	1	9.8-13.4	11.2 ± 0.9	288	0.05	***	
CPD	5.1	5.3	5.2-5.5	5.1 ± 0.8	3	5.0-7.3	5.8 ± 0.6	315	0.03	5.0	4.3-4.6	4.5 ± 0.2	2	3.3-5.8	4.6 ± 0.5	300	0.05	***	
NSBL	24.6	16.2	15.8-26.4	19.7 ± 5.8	3	13.2-34.7	24.1 ± 4.4	295	0.12	29.2	33.6-36.9	35.2 ± 2.3	2	18.7-39.8	29.0 ± 4.1	268	0.04	***	
MXBL	33.5	20.4	19.3-28.1	22.5 ± 4.9	3	19.0-45.1	31.8 ± 5.1	290	0.02	42.5	41.6-42.5	42.1 ± 0.6	2	29.0-52.0	40.9 ± 4.5	232	0.08	***	
IMNBL	25.7	21.4	17.0-20.8	19.1 ± 1.9	3	13.8-35.3	25.2 ± 4.5	279	0.04	30.9	34.3-40.4	37.4 ± 4.3	2	24.1-40.1	32.3 ± 3.4	229	0.04	***	
EMNBL	29	23.1	15.5-24.5	19.7 ± 4.6	3	15.7-41.5	28.9 ± 5.0	292	0.05	40.4	40.3-42.0	41.1 ± 1.2	2	22.6-48.5	36.1 ± 5.2	258	0.06	***	
CL	11.9	6.6	9.4-11.2	10.3 ± 0.9	3	7.7-15.8	11.7 ± 1.5	304	0.03	10.9	12.1-13.2	12.7 ± 0.8	2	8.6-15.3	12.0 ± 1.2	252	0.09	***	
EPL	-	1.7	0.1-1.7	1.2 ± 0.9	3	1.2-2.7	2.0 ± 0.3	317	0.00	1.9	1.5-2.1	1.8 ± 0.5	2	1.5-2.5	2.0 ± 0.2	303	0.08	***	
EPD	-	0.1	0	0.0 ± 0.0	3	0.0-0.3	0.0 ± 1.0	317	0.04	0.3	0.2	0.2 ± 0.0	2	0.0-0.4	0.2 ± 0.1	303	0.03	***	
ASL	-	-	-	-	-	43.8-54.5	49.2 ± 2.6	44	0.00	-	-	-	-	41.8-55.8	50.3 ± 2.8	90	0.00	**	

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลักษณะ	<i>H. fossilis</i>									<i>H. kemratensis</i>									ANCOVA
	Lectotype ๗๐๓		Holotype ๗๐๓		Syntypes ๗๐๓		ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา			Holotype ๗๐๓		Paratypes ๗๐๓		ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา					
	<i>Silurus fossilis</i>	<i>Saccobranchus microcephalus</i>	<i>Saccobranchus microps</i>		Non- type specimens			<i>Clarisilurus kemratensis</i>	<i>Clarisilurus kemratensis</i>		Non type specimens								
	ZMB 3074	BMNH 1864.3.18.1	BMNH 1859.5.31.9-11		ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	r ²	ANSP 67880	ANSP 67881		ช่วง	ค่าเฉลี่ย ± SD	n	r ²	
ความยาวหัว (HL)	28.5	36.9	10.0-15.5	12.9±2.8	3	8.2-35.3	19.6±6.4	328				29.5	22.2-24.3	23.3±1.5	2	10.2-47.7	21.5±6.1	306	
% HL																			
AEHD	21.1	20.9	27.0-34.2	31.3±3.8	3	13.6-32.3	23.3±3.7	328	0.04	27.1	18.9-20.5	19.7±1.1	2	15.1-33.6	22.0±3.9	304	0.09	***	
PEHD	38.6	25.7	36.4-40.0	38.4±1.8	3	20.6-39.7	29.6±3.7	326	0.00	38.2	27.0-27.6	27.3±0.4	2	18.6-36.6	27.4±3.8	304	0.09	***	
HW	84.0	75.1	81.0-90.9	85.7±5.0	3	71.1-89.4	78.6±3.0	328	0.00	91.4	83.7-85.4	84.6±1.1	2	71.8-91.6	81.4±3.9	303	0.13	***	
SnL	22.8	20.9	22.0-31.8	28.5±5.6	3	28.0-38.4	33.2±2.0	323	0.00	33.6	31.8-32.3	32.0±0.4	2	29.1-35.7	32.5±1.3	299	0.19	***	
POL	56.0	56.6	64.5-67.4	65.6±1.6	3	52.6-62.1	57.2±1.9	321	0.00	55.2	56.4-58.3	57.4±1.4	2	52.3-60.3	56.3±1.5	305	0.02	***	
GW	34.7	33.9	32.0-43.2	37.5±5.6	3	31.2-54.0	42.6±4.7	321	0.00	30.0	43.2-46.2	44.7±2.1	2	31.7-54.4	43.2±4.1	301	0.00	NS	
OD	21.1	12.2	9.1-10.0	9.6±0.5	3	10.5-20.1	14.7±2.1	327	0.49	14.2	13.7-14.6	14.2±0.6	2	11.4-20.0	15.4±1.8	306	0.51	***	
IOW	50.9	49.9	42.6-51.5	46.7±4.5	3	44.9-55.4	50.0±2.2	314	0.00	51.6	50.2-52.3	51.2±1.4	2	43.9-56.4	50.1±2.2	304	0.23	NS	
INW	17.5	15.7	10.0-16.7	13.6±3.4	3	11.0-21.0	15.5±1.9	313	0.01	29.4	14.0-15.0	14.5±0.7	2	12.1-18.9	15.4±1.3	273	0.13	NS	
FnFL	24.2	15.7	15.0-16.1	15.4±0.6	3	14.6-31.7	22.2±3.6	319	0.21	21.7	23.2-24.5	23.8±0.9	2	16.7-32.2	24.2±3.3	303	0.28	***	
FnFW	6.7	8.4	7.0-9.0	7.9±1.0	3	6.6-18.1	12.2±2.3	314	0.39	11.5	10.9-11.5	11.2±0.4	2	8.8-18.6	13.4±2.2	303	0.34	***	
OcFnL	18.6	10.8	8.3-10.0	9.3±0.9	3	10.8-26.9	17.9±3.5	321	0.42	14.6	15.8-18.9	17.4±2.2	2	11.5-28.0	19.4±3.3	302	0.31	***	
OcFnL	8.8	3.3	2.6-3.8	3.1±0.6	3	4.4-16.0	9.7±2.4	318	0.49	8.9	9.5-9.7	9.6±0.2	2	6.5-15.5	10.7±1.8	302	0.26	***	

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 %); ** P<0.01 (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0 %); * P<0.05 (มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0 %); NS (non significant : ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ)

ตารางที่ 6 ความถี่ของลักษณะการนับของ *H. fossilis*

ลักษณะ	Lectotype ของ	Holotype ของ	Syntypes ของ	ความถี่	n
	<i>Silurus fossilis</i> ZMB 3074	<i>Saccobranchus microcephalus</i> BMNH 1864.3.18.1	<i>Saccobranchus microps</i> BMNH 1859.5.31.9-11 (n=3)		
D	i,6	i,6	i,7(3)	i,5(43), i,6(272), i,7 (24)	339
A	69	73	69 (1), 73(1), 75 (1)	61(1),62(5),63(9),64(16),65(22),66(35),67(24),68(36), 69(35),70(49),71(29),72(33) ,73(12) ,74(18),75(8), 76(5), 77 (1), 78(1)	339
P	-	-	-	5(5), 6(55), 7(175), 8(87), 9(10)	332
V	6	6	6(1)*	5(4), 6(331), 7(3)	338
C	16	17	15 (1), 16(1), 17 (1)	13(4), 14(35), 15(76), 16(110), 17(67), 18(21), 19(6)	319
ABV	16	16	16(3)	12(4), 13(30), 14(89), 15(125), 16(76), 17(15)	339
CV	46	45	47(3)	42(4), 43(36), 44(101), 45(115), 46(66), 47(17)	339
TV	62	61	63(3)	56 (5), 57(30), 58(46), 59(80), 60(72), 61(76), 62(24), 63(6)	339
SIP	11	-	-	1(14), 2(26), 3(40), 4(42), 5(32), 6(30), 7(29), 8(29), 9(21), 10(18), 11(10), 12(8), 13(1), 14(4), 15(2), 16(2)	308
SOP	15	-	-	1(2), 2(10) ,3(17), 4(34), 5(52), 6(44), 7(40), 8(40), 9(23), 10(18), 11(13) ,12(10), 13(2), 14(1), 15(2), 17(1), 20(1)	311
GR	-	-	-	18(4), 19(6), 20(6), 21(9), 22(6), 23(3), 24(1), 25(2) ,26(1), 30(1), 31(1)	41

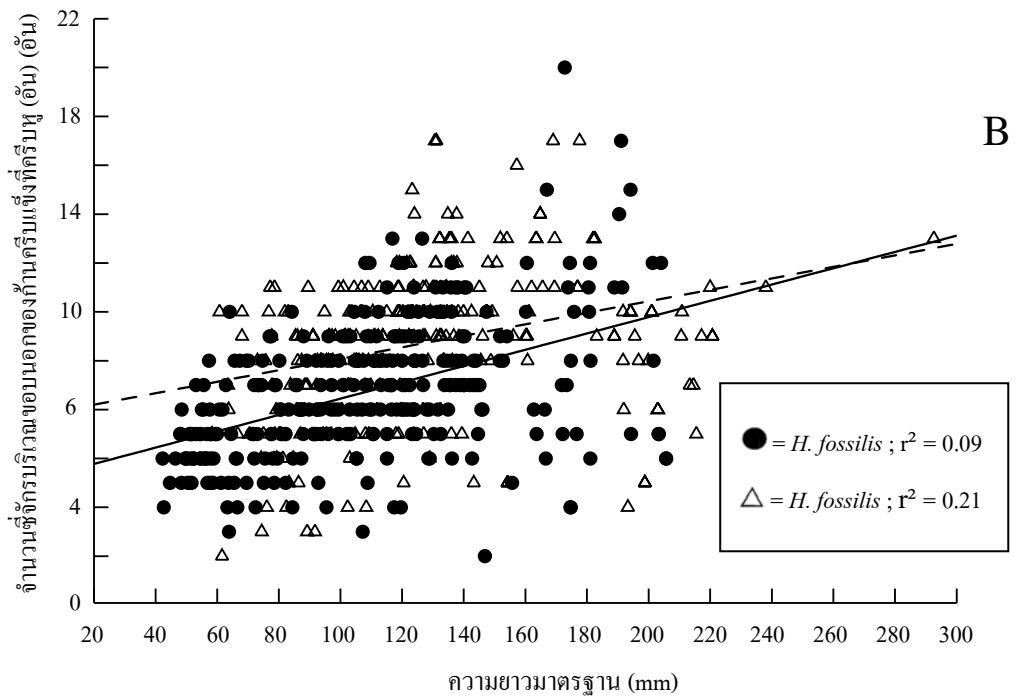
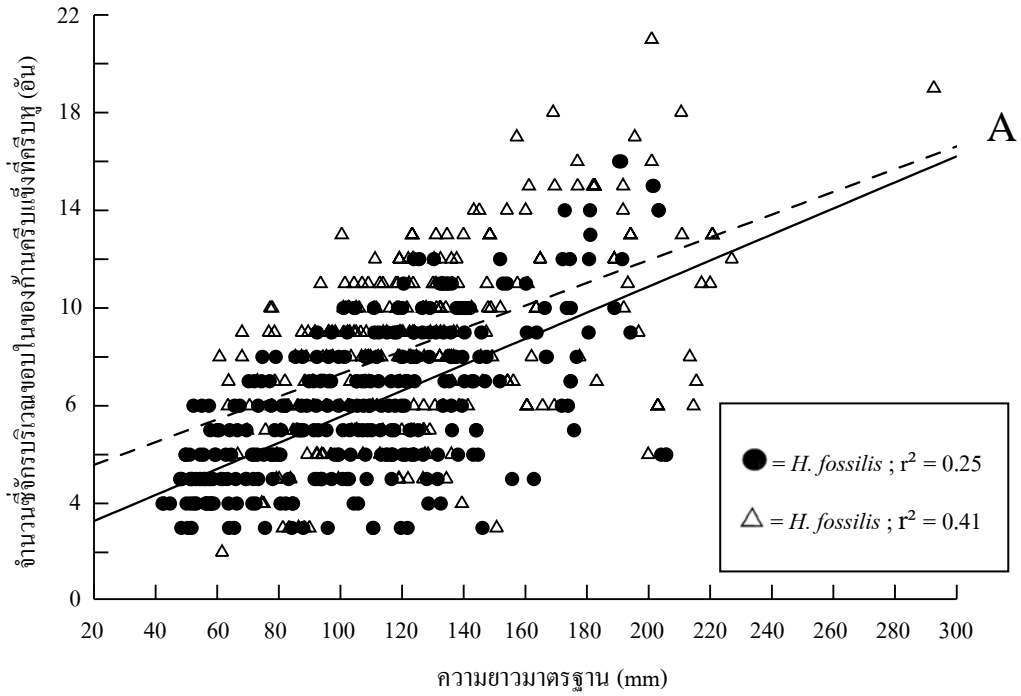
หมายเหตุ * สามารถศึกษาได้จากตัวอย่างเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น; ตัวเลขภายในวงเล็บแสดงจำนวนตัวอย่าง

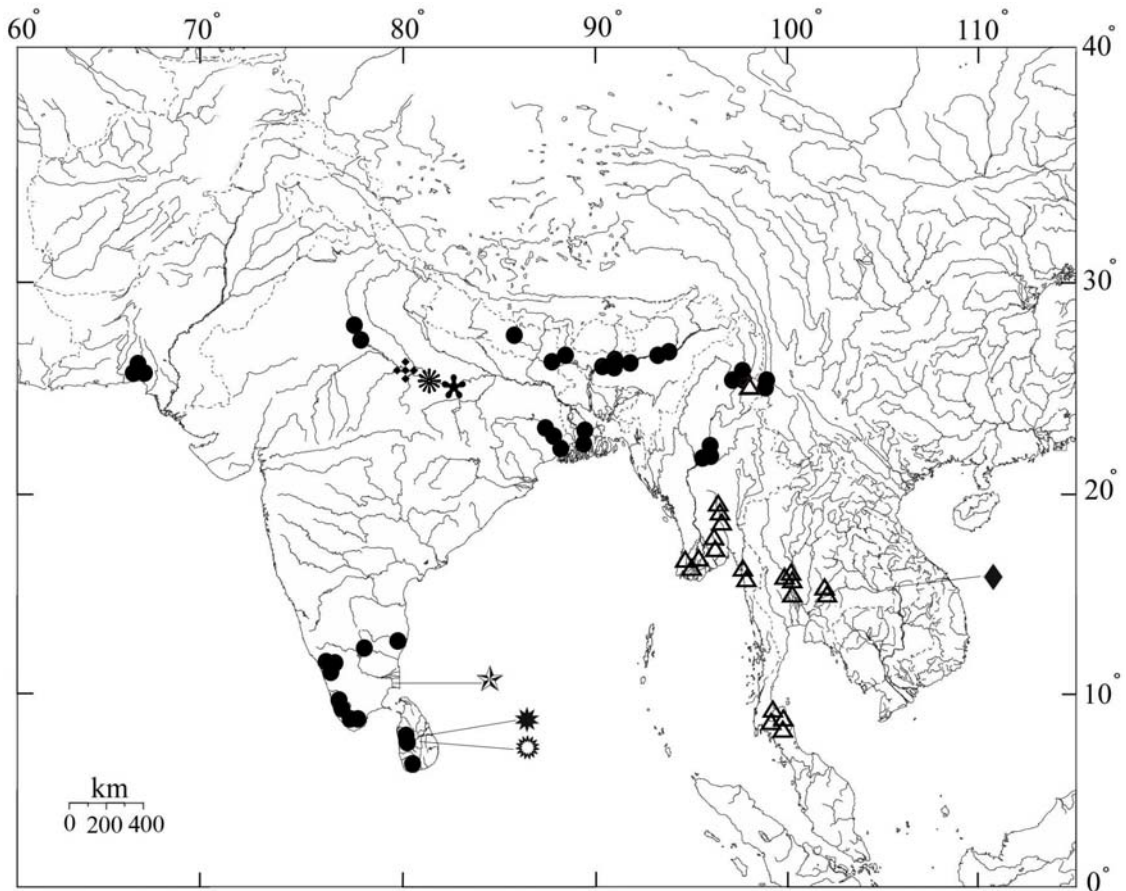
ภาพที่ 16 ความสัมพันธ์ของจำนวนซี่กรของก้านครีบแข็งที่ครีบท่อความยาว
มาตรฐานของ *H. fossilis* และ *H. kemratensis*

A. บริเวณขอบด้านใน

B. บริเวณขอบด้านนอกของ

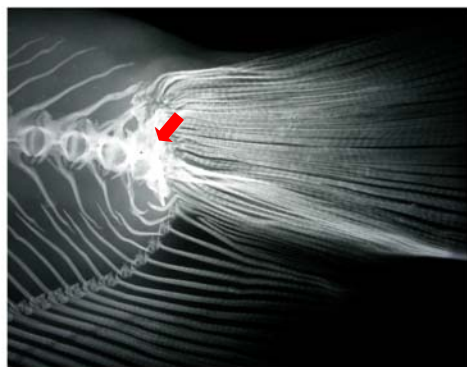
หมายเหตุ: เส้นทึบและเส้นประแสดง regression line ของ *H. fossilis* และ
H. kemratensis ตามลำดับ



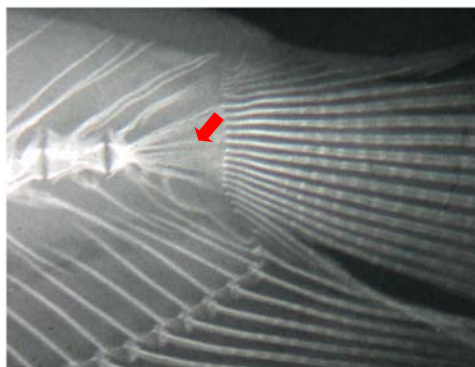


ภาพที่ 17 การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ของ *Heteropneustes fossilis* (●) และ *H.kemratensis* (Δ) จากตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษา; สถานที่เก็บตัวอย่างต้นแบบของ *Silurus fossilis* (☆), *Silurus singio**(*), *Silurus laticeps**(✱), *Silurus biserratus**(⊕), *Saccobranchus microps* (☼), *Saccobranchus microcephalus* (✱) และ *Clarisilurus kemratensis* (◆)
หมายเหตุ: * มีเพียงแค่คำบรรยายครั้งแรก ไม่มีตัวอย่างต้นแบบสำหรับการศึกษา

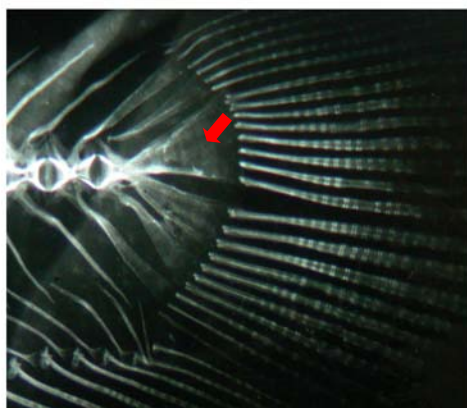
- ภาพที่ 18 ลักษณะของกระดูก hypural plate (ลูกศรสีแดงชี้) จากการเอกซเรย์ ตัวอย่างปลาในสกุล *Heteropneustes* ที่มีครีบหางและครีบกันเชื่อมติดกัน
- A. *H. kemratensis*, NRM 27500 , 213.8 mm SL
 - B. *H. fossilis* , RLIKU 985 , 80.55 mm SL
 - C-D) syntype ของ *Saccobranchus microps* BMNH.1859.5.31.9-11 , 129.4 และ 112.0 mm SL ตามลำดับ



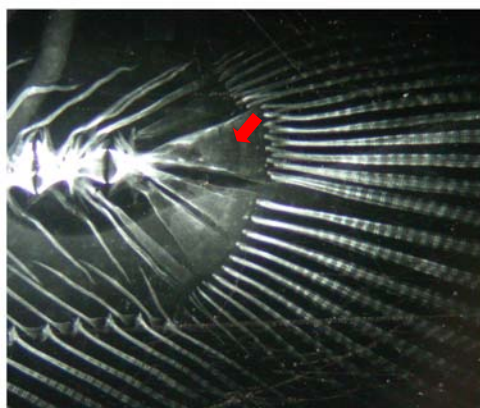
A



B



C



D

***Heteropneustes kemratensis* (Fowler,1937)**

(ภาพที่ 19A-D)

ชื่อพ้อง

Clarisilurus kemratensis Fowler,1937 :133 (Type locality : Kemrat Siam)

ลักษณะสำคัญของชนิด

H. kemratensis สามารถแยกออกจากชนิดอื่นของสกุลปลาจืด (*Heteropneustes*) โดยใช้ลักษณะดังต่อไปนี้ประกอบกัน คือ ครีบหางกลม ก้านครีบกันมีจำนวน 73-86 ก้าน ข้อกระดูกสันหลังส่วนหางมีจำนวน 45-51 ข้อ ข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดมีจำนวน 59- 66 ข้อ ความลึกคอดหางเป็น 3.3-5.8 % SL ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูยาวเป็น 9.8-13.4 % SL ความยาวฐานครีบหลังเป็น 2.9-5.0 % SL กระเพาะลมยาวมากกว่า 40% SL และมีความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural เป็น 0.00- 0.44 % SL

บรรยายลักษณะ

ลักษณะที่นับได้ และลักษณะการวัดทางสัตววิทยาของตัวอย่าต้นแบบและตัวอย่างที่ทำการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

ครีบหลังมีก้านครีบที่ไม่แตกแขนง 1 ก้าน ตามด้วยก้านครีบที่แตกแขนง 5- 7 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบ 5- 7 ก้าน (โดยปกติ 6 ก้าน) ครีบหางมีก้านครีบ 10-19 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบ 73 – 86 ก้าน ครีบหูมีก้านครีบแข็ง (spinous ray) 1 ก้าน ตามด้วยก้านครีบอ่อนที่แตกแขนงจำนวน 5 – 9 ก้าน บริเวณขอบด้านในและขอบด้านนอกของหนามที่ครีบหูมีซี่จักร 0–21 และ 0-17 ซี่ ตามลำดับ จำนวนซี่จักรของก้านครีบแข็งที่ครีบหูมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 16 A-B) ข้อกระดูกสันหลังส่วนท้องมีจำนวน 12-17 ข้อ ข้อกระดูกสันหลังส่วนหางมีจำนวน 45 – 51 ข้อ ข้อกระดูกสันหลังทั้งหมดมีจำนวน 59 – 66 ข้อ ซี่กรองเหงือกมีจำนวน 17-33 อัน ความถี่ของลักษณะการนับดังแสดงในตารางที่ 7

ลำตัวยาวและแบนข้าง บริเวณส่วนท้ายของลำตัวซึ่งอยู่หลังครีบท้องจะแบนข้างมากกว่า ส่วนหน้าของลำตัว ลำตัวไม่มีเกล็ดปกคลุม

หัวมีขนาดเล็ก จะงอยปากแบนจากบนลงล่าง บริเวณส่วนบนและส่วนข้างของหัวปกคลุมด้วยแผ่นกระดูกแข็ง (osseous plate) ส่วนบนของกะโหลกศีรษะมี frontal fontanelle ตั้งอยู่บนกระดูก frontal และมี occipital fontanelle ตั้งอยู่บนกระดูก supraoccipital กะโหลกท้ายทอยแหลมเล็กและยื่นยาวไปทางส่วนหลังของลำตัว แต่ยาวไม่ถึงจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้อง

ตากลมและมีขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางเข้าตามีขนาด 11.4 – 20.0 % HL มีผิวหนังที่เป็นอิสระอยู่รอบ ๆ ขอบตา (free orbital margin) ตาตั้งอยู่ทางด้านข้างก่อนไปทางด้านหน้าของส่วนหัวและอยู่เหนือมุมปากเล็กน้อย จมูกมี 2 คู่ โดยคู่แรกตั้งอยู่บนจะงอยปาก และอีกคู่หนึ่งตั้งอยู่ด้านหลังของหนวดที่รูจมูก (nasal barbel)

ปากเล็กและอยู่ในแนวขวาง ริมฝีปากบนและล่างเสมอกันหรือริมฝีปากบนอาจยาวกว่า ริมฝีปากล่างเล็กน้อย ปากยึดติดไม่ได้ มีฟันซี่เล็ก ๆ (villiform teeth) ตั้งอยู่บนกระดูก prevomer (vomarine teeth) ลักษณะเป็น 2 แถบแยกออกจากกัน มีฟันที่ขากรรไกรบน (maxillary teeth) และฟันที่ขากรรไกรล่าง (dentary teeth) ลักษณะเป็นซี่เล็ก ๆ เรียงเป็นแนวขนานกันและมีฟันลักษณะเป็นซี่เล็ก ๆ ที่เพดานปาก (palatine teeth)

หนวดมีทั้งหมด 4 คู่ ทุกคู่พัฒนาดี ประกอบด้วยหนวดที่รูจมูก (nasal barbel) 1 คู่ เป็นคู่ที่มีความยาวน้อยที่สุด หนวดที่ขากรรไกรบน (maxillary barbel) มี 1 คู่ มีความยาวมากที่สุด โดยจะยาวเลยจุดสิ้นสุดของครีบท้องไม่ถึงครีบท้อง หนวดที่ขากรรไกรล่าง (mandibular barbel) มีจำนวน 2 คู่

ช่องเปิดเหงือกกว้าง เชื่อมหุ้มแผ่นกระดูกปิดเหงือก (gill membrane) มีลักษณะเป็นร่องลึกแยกออกจากคอคอค (isthmus) กระดูก branchiostegal rays มีจำนวน 7 ก้าน

ครีบท้องมีขนาดเล็ก ฐานครีบท้องยาวเป็น 2.9 – 5.0 % SL ปลายครีบท้องข้างแหลมหรือกลมมน ไม่มีก้านครีบท้องแข็ง ครีบท้องตั้งอยู่เหนือปลายสุดของครีบทู ครีบทูมีขนาดใหญ่กว่าครีบท้องเล็กน้อย และมีก้านครีบท้องแข็ง 1 ก้าน ซึ่งมีขอบด้านนอกและขอบด้านในเป็นซี่จักร ความยาว

ก้านครีบแข็งที่ครีบทูเป็น 9.8-13.4 % SL ครีบท้องมีขนาดเล็กและพัฒนาดี ตั้งอยู่ในตำแหน่งด้านล่างของครีบหลัง ครีบกันเป็นครีบเดี่ยวยาวตั้งแต่ตั้งเพศจนถึงทอดหาง ฐานของครีบกันยาวเกินครึ่งหนึ่งของความยาวลำตัว ครีบกันและครีบหาง แยกออกจากกัน ครีบหางกลมมน ความลึกทอดหางเป็น 3.3-5.8 % SL มีครีบไขมันซึ่งมีลักษณะเป็นสันสั้น ๆ ทอดยาวไปตามบริเวณส่วนท้ายของลำตัวติดกับครีบหาง

กระเพาะลมมีลักษณะเป็นถุงยาว 2 ถุง เรียกว่า ถุงลม (air sac) อยู่บริเวณช่องเหงือก ฟังอยู่ในกล้ามเนื้อตอนบนของลำตัว (Epaxial muscle mass) และทอดยาวไปตามความยาวของลำตัวทั้ง 2 ข้างขนานไปกับกระดูกสันหลัง ความยาวของถุงลมประมาณ 41.8 - 55.8 % SL ปลายสุดของถุงลมยื่นไปถึงประมาณ 1/3 ถึง 1/2 ของฐานครีบกัน ตอนต้นของถุงจะพองใหญ่และเรียวยาวไปทางปลายถุง ขอบด้านบนของถุงลมติดอยู่กับกะโหลกศีรษะขอบด้านล่างติดกับขอบของช่องเหงือก บริเวณผนังด้านนอกของถุงลมมีกล้ามเนื้อซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียวหนา ภายในถุงลมทั้ง 2 ส่วนไม่มีผนังกันขวางเป็นห้อง ๆ

ขนาด

ขนาดที่ใหญ่ที่สุดจากการศึกษานี้มีขนาด 292.6 mm SL

สีและลวดลาย

ตัวอย่างสด ในตัวเต็มวัย (ขนาดตั้งแต่ 8-12 เซนติเมตร [Thakur and Das, 1985]) ลำตัวจะมีสีดำเข้ม บริเวณด้านข้างของลำตัวมีแถบสีเหลืองหรือสีน้ำตาลจาง ๆ จำนวน 2 แถบ พาดไปตามแนวยาวของลำตัวตั้งแต่บริเวณกระดูกท้ายทอยจนถึงโคนหางและมีเส้นข้างตัวซึ่งพัฒนาดีแทรกอยู่ระหว่างกลางของแถบทั้ง 2 นี้ ส่วนท้องมีสีจางกว่าส่วนหลัง ตามีสีดำเข้ม ครีบทุกครีบมีสีดำ บริเวณรอบ ๆ ขอบครีบกันมีแถบสีดำเข้มเห็นเด่นชัด

ตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน ลักษณะของลวดลายจะคล้ายคลึงกับตัวอย่างสด แต่ลักษณะของสีบนลำตัวและครีบต่าง ๆ จะมีสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม

การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์

H. kemratensis มีการแพร่กระจายกว้างตั้งแต่ลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน ลุ่มน้ำอิระวดีตอนล่าง ลุ่มน้ำสะโตง ลุ่มน้ำสาละวิน ในประเทศพม่า ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและลุ่มน้ำตาปี ในประเทศไทย (ภาพที่ 17)

หมายเหตุ

Fowler (1939) กล่าวถึงจำนวนก้านครีบก้นซึ่งเป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิดของ *H. kemratensis* ว่ามีจำนวน 75–84 ก้าน และแตกต่างอย่างชัดเจนจากจำนวนก้านครีบก้นของ *H. fossilis* ซึ่งมี 60-70 ก้าน (Fowler, 1939 อ้างถึงจำนวนก้านครีบก้นของ *H. fossilis* ตาม Day, Fishes of India , pt.3,1877) จากการศึกษาพบว่า *H. kemratensis* มีจำนวนก้านครีบก้นตั้งแต่ 73–86 ก้าน (จาก 306 ตัวอย่าง) และจำนวนก้านครีบก้นของ *H. fossilis* ที่ได้จากการศึกษานี้มีจำนวนตั้งแต่ 61-78 ก้าน (จาก 339 ตัวอย่าง) ซึ่งแตกต่างจาก Fowler (1939) อย่างไรก็ดีตามช่วงการกระจาย (range) ของจำนวนก้านครีบก้นของปลาทั้ง 2 ชนิดนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษา ซึ่ง Fowler (1937) ได้ทำการศึกษตัวอย่างของ *H. fossilis* เพียง 2 ตัวอย่างเท่านั้น (รายละเอียดดังแสดงในประวัติการศึกษาและปัญหาทางอนุกรมวิธาน) สำหรับจำนวนก้านครีบก้นของ *H. fossilis* ที่ได้จากการศึกษานี้ใกล้เคียงกับ Day (1958), Munro (1955;2000), Misra (1976) , Jarayam (1981) และ Talwar and Jhingran (1991) ซึ่งกล่าวว่า *H. fossilis* มีก้านครีบก้นจำนวน 60-79 ก้าน

Smith (1945) จัดให้ *H. kemratensis* เป็นชื่อพ้อง ของ *H. fossilis* โดยให้เหตุผลว่าถึงแม้ว่า *H. kemratensis* จะมีก้านครีบก้นจำนวนมากคือ 75-84 ก้าน ในขณะที่ *H. fossilis* มีจำนวนก้านครีบก้น 60-79 ก้าน แต่ลักษณะดังกล่าวก็เหลื่อมล้ำกัน และไม่มีลักษณะอื่นใดที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างปลาทั้ง 2 ชนิดนี้ได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่า นอกเหนือจากลักษณะของจำนวนก้านครีบก้นแล้ว ยังมีลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง และจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด ซึ่งเมื่อนำลักษณะเหล่านี้มาเรียงตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ก็พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้นบันได (morphological หรือ geographical cline) แต่อย่างใด (ภาพที่ 3-5) รวมทั้งลักษณะความลึกคอดหาง ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูยาว ความยาวฐานครีบหลังและความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural (ภาพที่ 6-9)

ซึ่งถ้านำลักษณะเหล่านี้มาประกอบกันสามารถแยกปลาทั้ง 2 ชนิดได้ และแม้ว่าลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นจะเหลื่อมล้ำกัน แต่จากผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาระหว่างปลาทั้ง 2 ชนิด พบว่าลักษณะการนับนั้นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มอย่างชัดเจน มีระดับความถูกต้องในการแยกกลุ่มเท่ากับ 98.9 % (ภาพที่ 11) และผลการทดสอบ Student t-test จากลักษณะที่นับได้ทั้งหมด 11 ลักษณะ พบว่ามี 8 ลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % ($P < 0.001$) (ตารางที่ 4) ส่วนผลการวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มของลักษณะการวัดของปลา 2 ชนิด แม้ว่าจะมีบางส่วนที่เหลื่อมล้ำกัน (ภาพที่ 13) แต่พบว่ามีระดับความถูกต้องในการแยกกลุ่มสูงถึง 97.0 % สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficients) จากลักษณะการนับและลักษณะการวัดของปลาทั้ง 2 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 8 และ 9 ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของลักษณะการวัดทางสัณฐานวิทยาจากทั้งหมด 36 ลักษณะพบว่ามี 31 ลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % ($P < 0.001$) มี 1 ลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0 % ($P < 0.01$) และมีเพียง 4 ลักษณะเท่านั้นที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5) การศึกษานี้จึงยอมรับให้ทั้ง *H. fossilis* และ *H. kemratensis* เป็นชนิดที่ถูกต้อง ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นี้สอดคล้องกับความเห็นของ Rainboth (1996a) ที่ได้กล่าวถึงตัวอย่างปลา *H. fossilis* ที่พบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ว่าอาจเป็นชนิดที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจน (distinct species) จากประชากรในเขตการกระจายพันธุ์อื่น

การระบุถึงการแพร่กระจายของ *H. kemratensis* ในลุ่มน้ำโขงนั้นเกิดขึ้นเมื่อ Fowler (1937) ได้ทำการบรรยายลักษณะของ *C. kemratensis* เอาไว้ (ปัจจุบันคือ *H. kemratensis*) โดยอ้างถึงสถานที่เก็บตัวอย่างครั้งแรก (type locality) ของปลาชนิดนี้ว่าเก็บได้มาจาก Kemrat Siam ซึ่งเก็บโดย Dr. R.deSchavensee (คาดว่าเก็บได้มาจากแม่น้ำโขงในอำเภอเขมราฐ จังหวัดอุบลราชธานีของประเทศไทยในปัจจุบัน) อย่างไรก็ตาม Kottelat (2001) อ้างว่าหลังจากปี ค.ศ 1937 (หรือปี พ.ศ. 2480) จนถึง ปี ค.ศ. 2001 (หรือปี พ.ศ. 2544) เป็นต้นมา ก็ไม่เคยมีรายงานการพบปลาชนิดนี้จากแม่น้ำโขงอีกเลย และจากการที่ผู้ศึกษาได้ทำการตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจชนิดพันธุ์ปลาในแม่น้ำโขงตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 จนถึงปัจจุบัน ก็พบว่าไม่เคยมีรายงานการพบ *H. kemratensis* จากแม่น้ำโขงอีกเลยเช่นกัน (สุมนาและคณะ, 2544; มะลิและคณะ, 2545 ; สันทนาและคณะ, 2547; Motomura *et al.*, 2002; Poulsen *et al.*, 2002; Burnhill, 2006) ผู้ศึกษาได้ทำการตรวจสอบฐานข้อมูลรายชื่อของตัวอย่างปลาในสกุล *Heteropneustes* ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาต่าง ๆ ภายในประเทศ ซึ่งประกอบด้วย พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ (KUMF), พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (UBUMF), สถาบันพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง กรมประมง (NIFI), พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (MJUMF) และพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ รวมทั้งการตรวจสอบฐานข้อมูลของตัวอย่างปลาในสกุล *Heteropneustes* จาก พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาในต่างประเทศ ซึ่งได้แก่ American Museum of Natural History, New York, U.S.A. (AMNH), The Natural History Museum, London (BMNH), California Academy of Sciences, San Francisco, U.S.A.(CAS), University of Kansas, Museum of Natural History, Kansas, U.S.A.(KU), Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sweden (NRM), University of British Columbia, Canada (UBC), Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor, U.S.A. (UMMZ), National Museum of Natural History, Washington D.C, U.S.A. (USNM) และ Zoological Museum Hamburg, Germany (ZMH) พบว่าไม่มีตัวอย่างปลาในสกุล *Heteropneustes* ที่ได้เก็บมาจากแม่น้ำโขง นอกจากนี้จากการเดินทางสำรวจและเก็บตัวอย่างของผู้ทำการศึกษาเอง ในเขต อ. เขมราฐ จ. อุบลราชธานีของประเทศไทย การสำรวจและเก็บตัวอย่างจากลุ่มน้ำโขงในประเทศลาวและกัมพูชาในปี 2547 ก็ไม่พบปลาชนิดนี้ในแม่น้ำโขงแต่อย่างใด และแม้ว่า Rainboth (1996a) และ Kottelat (2001) จะได้กล่าวถึงปลาในสกุล *Heteropneustes* ว่ามีการกระจายในแม่น้ำโขงไว้ก็ตาม แต่การรายงานดังกล่าวได้รายงานการแพร่กระจายตาม Fowler (1937) เท่านั้น ไม่มีตัวอย่างที่สามารถเก็บได้จากลุ่มน้ำโขงจริง จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษามีความเห็นสอดคล้องกับ Kottelat (2001) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ตัวอย่างปลาในสกุล *Heteropneustes* ที่ Fowler (1937) ได้ทำการศึกษาและบรรยายลักษณะเอาไว้ นั้น อาจเป็นตัวอย่างของพิพิธภัณฑ์ที่มีการติดเครื่องหมายของสถานที่เก็บตัวอย่างผิดพลาด (mislabelled specimens) หรือเป็นการผิดพลาดอย่างอื่นซึ่งทำให้ข้อมูลของสถานที่เก็บตัวอย่างผิดไปจากความเป็นจริง

H. kemratensis สามารถแยกออกจาก *H. longiptolaris* ได้ (ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของ *H. longiptolaris* มาจากภาพถ่ายและฟิล์มเอกซเรย์ของตัวอย่างต้นแบบสมบูรณ์ (holotype) รวมทั้งคำบรรยายครั้งแรกของ *H. longiptolaris*) โดย *H. kemratensis* มีครีบทองกลมมน (ในขณะที่ *H. longiptolaris* มีครีบทองสี่เหลี่ยม) มีก้านครีบก้นมีจำนวน 73-86 ก้าน (ในขณะที่ *H. longiptolaris* มี 66-73 ก้าน) ความยาวของก้านครีบทองที่ครีบทองเป็น 1/2-1/3 ของระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นของครีบทองและครีบทอง (ในขณะที่ *H. longiptolaris* มีความยาวของก้านครีบทองที่ครีบทองเป็น 3/4 ของระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นของครีบทองและครีบทอง) และมีความยาวของ

กระเพาะลมมากกว่า 40 %SL (ในขณะที่ *H.longifectolariss* มีความยาวของกระเพาะลมน้อยกว่า 40 %SL)

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างต้นแบบ

Clarisilurus kemratensis - ANSP 67880 (holotype) (1), 184.0 mm SL, Kemrat, Siam [Kemraj, on the Mekong River, usually spelled Kemarat or Kemmara 16 02 " N 105 12 " E] , 1936, collected by R.deSchavensee; ANSP 67881 (paratypes) (2) ,128.1- 146.25 mm SL, data same as holotype.

ตัวอย่างจากลุ่มน้ำต่าง ๆ

ลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน (Upper Irrawaddy) - NRM 14977 (3), 112.8–178.8 mm SL, Ayeyarwaddy (= Irrawaddy) River drainage probably from Washaung about 20 km E of Myitkyina , Kachin State , Myanmar, March – August 1934, Malaise, R.

ลุ่มน้ำอิระวดีตอนล่าง (Lower Irrawaddy) - CAS 92461 (1) 91.0 mm SL, Rangoon Market, Myanmar, 5-12 March 1985, Tyson R.; NIFI UNCAT (2) , 98.3- 182.0 mm SL, Ma U Binh, Rangun Area Mynmar, 19 December 2002, Chavalit and Apichart, NIFI UNCAT (3), 154.0- 292.6 mm SL Irrawaddy River (Rangoon) Mynmar, 18 December 2002, Chavalit and Apichart; NRM 27500 (1), 213.8 mm SL, Yangon River, S of Yangon, W bank (Probably 12 miles from Yangon city) Yangon division, Myanmar, 22 Jan-2 Jul 1935, unknown collector; NRM 31688 (7) 87.4- 118.6 mm SL, Yangon, Yangon Division , Myanmar, 29 November 1934, Malaise, R.; NRM 39700 (1) 119.3 mm SL, Yangon, Kyimyindine Township, Central fish Market, Yangon Division, Myanmar, 14 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; RLIKU 971 (2), 123.6-129.0 mm SL, Yangon fish market, Yangon, Myanmar, 23 August 1995, Prachya Musikasinthorn, SU 33806 (1), 225.6 mm SL, Rangoon , Myanmar, Asia, 31 March 1937, Herre, Albert W.; NRM 40222 (2), 119.3- 163.5 mm SL, Rangoon, Myanmar, collection date unknown , G.E. Gates.

ลุ่มน้ำสะโคง (Sittoung) – NIFI UNCAT (1) , 108.4 mm SL, Moyingyi wetland ,Bago, Myanmar, 3 April 2004, Chavalit and Apichart; NRM 31678(2), 113.8- 156.1 mm SL, Bago River, Bago Division, Myanmar, 21 October 1934, Malaise, R.; NRM 39663 (1), 83.1 mm SL, Myanmar, Mon state , rice field at Kyankaw village , on the right side of road Kyaikto-Thaton,6.1 km. before arriving in Thaton, 16 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 39730 (1), 121.9 mm SL, Taungoo, Zaygalay= small market, Bago Division , Myanmar, 20 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 39754(7), 61.6- 97.0 mm SL, Myanmar, Bago Division, Samoe Stream, about 22.5 km. on road Taungoo- Mandalay, 20 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 39799 (1),105.3 mm SL, Roadside ditch about 21 km. on road Taungoo- Mandalay, Bago Division, Myanmar, 20 March 1997, Fang, F *et. al*; NRM 39839 (1), 132.4 mm SL, Bago, fish market , Bago Division , Myanmar, 15 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 39867 (1), 60.8 mm SL, Myanmar, Bago Division, Bago fish market, 15 March 1997, Fang, F. & Roos, A.; NRM 39885 (1), 134.6 mm SL, Sittoung River drainage roadside stream about 64 km road Taungoo-Nyaunglaybin , Bago Division , Myanmar, 19 March 1997, Fang, F. & Roos, A.

ลุ่มน้ำสาละวิน (Salween) - NIFI UNCAT (4), 100.0-116.0 mm SL, Gyaing , Near Pa an fish market, Myanmar, 29 December 2003, Chavalit and Apichart; NRM 31684 (1), 106.0 mm SL, Mawlamyine, Mon state, Myanmar, 11 November 1934, Malaise, R.

ลุ่มน้ำเจ้าพระยา (Chaophraya) - KUMF 1601(1), 109.0 mm SL, Nakorn Nayok River, 21 March 1929, Boy Scout Suang Boonsantob; KUMF1062(1),227.0 mm SL, Bung Borapet, original Cat. No. H.4465, 30 July 1929, H. M. Smith; KUMF 1063 (2), 111.8-136.0 mm SL, Nong Pranang -on Branch of Menam Nan(Menam Kriangkrai), 27 March 1931, L. Masya; KUMF 1064 (4), 123.4 -157.4 mm SL, Paknampo- Nong Near Town, 6 April 1931, L. Masya; RLIKU 978 (2)147.4- 154.2 mm SL, Paknampo market,Muang district, Nakornsawan province,1993, Prachya Musikasinthorn; RLIKU 979 (16), 119.1- 177.6 mm SL, Klongkhud village at Khaopanomsek subdistrict, Tartako district, Nakornsawan province, 27 June 2004, Sahat Ratmuangkhwang; RLIKU 980 (15), 119.1- 177.6mm SL, Klongkhud village at Khaopanomsek subdistrict, Tartako district, Nakornsawan province, 19 June 2004, Somsak Thongplu and Nipa Kansri ; RLIKU 981(14), 112.8- 138.5 mm SL, Klongkhud village at

Khaopanomsek subdistrict, Tartako district, Nakornsawan province (fishes came from Bung Borapet), 19 June 2004, Somsak Thongplu and Nipa Kansri ; RLIKU 982 (1) , 169.5 mm SL, Ye Pun Nua canal at Lakchai subdistrict, Lardbualuang district, Ayutthaya province, 27 October 2004, Sahat Ratmuangkhwang; RLIKU 989(10) 132.5- 134.2 mm SL, Ye Pun Nua canal at Lakchai subdistrict, Lardbualuang district, Ayutthaya province, 6 February 2005, Sahat Ratmuangkhwang; RLIKU 990 (13), 112.8-134.2 mm SL, Klongkhud village at Khaopanomsek subdistrict, Tartako district, Nakornsawan province (fishes came from Bung Borapet), 19 June 2004, Somsak Thongplu and Nipa Kansri ; RLIKU 991(11) 105.1- 139.4 mm SL, Klongkhud village at Khaopanomsek subdistrict, Tartako district, Nakornsawan province (fishes came from Bung Borapet), 27 June 2004, Sahat Ratmuangkhwang ; UBUMF 0028 (25), 58.3 – 150.7 mm SL, Bung- Borapet, Nakornsawan, 16 March 1999, Chaiwut Krudpun.

ลุ่มน้ำภาคตะวันออก (Eastern) - RLIKU 983 (2), 113.7- 160.1 mm SL, Prachinburi Market, Muang district, Prachinburi province, 18 November 2004, Sahat Ratmuangkhwang; RLIKU 984 (6), 101.5- 156.3 mm SL, Prachinburi Market, Muang district, Prachinburi province, 18 November 2004, Sahat Ratmuangkhwang ;RLIKU 986 (2), 108.1- 112.3 mm SL, Prachinburi Market, Muang district, Prachinburi province 16 November 2004 , Sahat Ratmuangkhwang; RLIKU 988 (37), 84.1- 174.7 mm SL, Prachinburi Market, Muang district, Prachinburi province, 6 December 2004, Sakda Arbsuwan.

ลุ่มน้ำตาปี (Tapi) - RLIKU 964 (13) , 74.8- 120.5 mm SL, Canal at Prik Village, Tungyai district, Nakornsri thammarat province, 26 February 2004, Sopawan Laksana and Montri Noothong; RLIKU 972 (7) 79.4- 104.1 mm SL, Canal at Changklang Village, Changklang Subdistrict, Nakornsri thammarat province, 5 April 2004, Sopawan Laksana and Pongthep Payoam; RLIKU 943 (22), 77.7- 110.5 mm SL, Wanglor Village, Nasan subdistrict, Nasan district, Suratthani province (fishes came from Kiansa, Nasan and Naderm district at Suratthani province), 19 April 2004, Sahat Ratmuangkhwang;RLIKU 974 (10), 118.0- 177.0 mm SL, Wanglor Village, Nasan subdistrict, Nasan district, Suratthani province (fishes came from Kiansa, Nasan and Naderm district at Suratthani province), 19 April 2004, Sahat Ratmuangkhwang; RLIKU 975 (14), 122.9- 188.9 mm SL, Wanglor Village, Nasan subdistrict, Nasan district,

Suratthani province (fishes came from Kiansa, Nasan and Naderm district at Suratthani province), 19 April 2004, Sahat Ratmuangkhwang;RLIKU 992 (3), 110.9- 123.1 mm SL, Wanglor Village, Nasan subdistrict, Nasan district, Suratthani province, 17 April 2004, Sahat Ratmuangkhwang; UBUMF 0025 (34), 87.4 – 238.1 mm SL, Kean- Sa, Suratthani, 22 September 1999, Chaiwut Krudpun.

ภาพที่ 19 *Heteropneustes kemratensis*

- A. RLIKU 975, 147.3 mm SL, Wanglor Village, Nasan subdistrict, Nasan district, Suratthani province (ภาพโดย ฉัฐนันท์ เทียงธรรม)
- B. RLIKU 978 , 147.4 mm SL, Paknampo market, Muang district, Nakornsawan province (ภาพโดย ฉัฐนันท์ เทียงธรรม);
- C. ภาพสะท้อนหัวกลับของ ANSP 67880, 184.0 mm SL, holotype ของ *Clrisilurus kemratensis*, kemrat, Siam (ภาพโดย Dr. Mark Sabaj)
- D. ภาพส่วนหลังของ ANSP 67880, 184.0 mm SL, holotype ของ *Clrisilurus kemratensis*, kemrat, Siam (ภาพโดย Dr. Mark Sabaj)



ตารางที่ 7 ความถี่ของลักษณะการนับของ *H. kemratensis*

ลักษณะ	Holotype ของ	Paratypes ของ	ความถี่	n
	<i>Clarisilurus kemratensis</i> ANSP 67880	<i>Clarisilurus kemratensis</i> ANSP 67881 (n=2)		
D	i,5	i,5(2)	i,5(86), i,6(205), i,7 (3)	294
A	83	79(1), 81(1)	73(1), 74(6), 75(15), 76(25), 77(35), 78(44), 79(40), 80(42), 81(36), 82(27), 83(13), 84(9), 85(10), 86(3)	306
P	-	I,7(1), I,8(1)	I,5(2), I,6(26), I,7(81), I,8(123), I,9(63)	295
V	6	6(2)	5(5), 6(289), 7(6)	300
C	16	16(1), 17 (1)	10(1), 12(1), 13(2), 14(17), 15(53), 16(103), 17(68), 18(12), 19(3)	260
ABV	14	15(2)	12(2), 13(7), 14(89), 15(162), 16(43), 17(3)	306
CV	47	47(2)	45(6), 46(25), 47(80), 48(117), 49(65), 50(9), 51(4)	306
TV	61	62(2)	59(4), 60(7), 61(35), 62(91), 63(106), 64(47), 65(10), 66(6)	306
SIP	-	-	1(6), 2(3), 3(10), 4(17), 5(16), 6(26), 7(22), 8(35), 9(35), 10(30), 11(23), 12(15), 13(13), 14(5), 15(7), 16(2), 17(2), 18(2), 19(1), 21(1)	272
SOP	-	-	1(3), 2(5), 3(8), 4(7), 5(21), 6(17), 7(16), 8(35), 9(51), 10(41), 11(32), 12(12), 13(14), 14(5), 15(1), 16(1), 17(4)	274
GR	-	-	17(1), 18(1), 19(3), 20(5), 21(3), 22(4), 23(7), 24(10), 25(8), 26(8), 27(12), 28(6), 29(5), 30(6), 31(5), 32(4), 33(1)	89

ตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient) จากลักษณะการนับของ
ตัวอย่าง *H. fossilis* และ *H. kemratensis*

ลักษณะการนับ	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient)
จำนวนก้านครีบหลัง	-0.13
จำนวนก้านครีบกัน	0.83
จำนวนก้านครีบหู	0.19
จำนวนก้านครีบท้อง	0.22
จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนท้อง	-0.10
จำนวนข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง	0.70
จำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด	0.53

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient) จากลักษณะการวัดของ
ตัวอย่าง *H. fossilis* และ *H. kemratensis*

ลักษณะการวัด	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient)
ความยาวมาตรฐาน	0.03
ความยาวหน้าครีบหลัง	-0.03
ความยาวหน้าครีบหู	0.00
ความยาวหน้าครีบท้อง	0.03
ความยาวหน้าครีบกัน	-0.19
ความลึกลำตัวบริเวณครีบท้อง	0.10
ความยาวหัว	0.04
ความลึกของหัวด้านหน้าตา	0.37
ความลึกของหัวด้านหลังตา	-0.50

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลักษณะการวัด	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกกลุ่ม (Discriminant Coefficient)
ความกว้างหัว	-0.07
ความยาวฐานครีบล้าง	-0.55
ความสูงครีบล้าง	0.03
ความยาวฐานครีบก้น	0.23
ความสูงครีบก้น	-0.16
ความยาวครีบท้อง	-0.12
ความยาวครีบบุ	0.13
ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบบุ	0.58
ความลึกคอดหาง	-0.63
ความยาวจะงอยปาก	-0.30
ความยาวหลังตา	0.09
ความกว้างของปาก	0.22
เส้นผ่าศูนย์กลางตา	0.24
ความกว้างระหว่างตา	0.04
ความกว้างระหว่างจมูก	0.18
ความยาวของ fontal fontanelle	-0.01
ความกว้างของ fontal fontanelle	0.14
ความยาวของ Occipital fontanelle	-0.17
ความกว้างของ Occipital fontanelle	0.25
ความยาวของกระดูก Eparal	-0.18
ความลึกจากส่วน โคนี้ของกระดูก Eparal	-0.51

หมายเหตุ ตัวอักษรหนา แสดงค่าที่มีอิทธิพลต่อการแบ่งกลุ่มมากที่สุด 3 อันดับแรก ซึ่งพิจารณาเฉพาะค่า ไม่พิจารณาเครื่องหมาย (อ้างตาม กัลยา, 2548)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษาอนุกรมวิธานของปลาจืด *Heteropneustes fossilis* ในเอเชียตอนใต้โดยการเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาจากลักษณะการนับจำนวน 11 ลักษณะ ลักษณะการวัดจำนวน 36 ลักษณะ การศึกษาลักษณะของอวัยวะภายในรวมทั้งกระดูก สีและลวดลายระหว่างประชากรท้องถิ่นจำนวน 645 ตัวอย่างจาก 14 กลุ่มน้ำ สามารถแบ่งกลุ่มประชากรออกได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีก้านครีบกัน 61-78 ก้าน (เฉลี่ย 69 ก้าน) ข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง 42-47 ข้อ (เฉลี่ย 45 ข้อ) ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูเป็น 6.9-10.9 % SL (เฉลี่ย 9.3%SL) และมีความลึกคอดหางเป็น 5.0-7.3 % SL (เฉลี่ย 5.8 %SL) มีการแพร่กระจายตั้งแต่ลุ่มน้ำอินดีสในประเทศปากีสถาน ลุ่มน้ำคงคา ลุ่มน้ำพรหมบุตร คงคา-พรหมบุตรเดลตา ลุ่มน้ำคอเวอริ ลำน้ำสาขาในรัฐเกรล่าในเขตอนุทวีปอินเดีย เกาะศรีลังกา และลุ่มน้ำอิระวดีตอนบนในประเทศจีนและพม่า ในขณะที่กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีก้านครีบกัน 73-86 ก้าน (เฉลี่ย 79 ก้าน) ข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง 45-51 ข้อ (เฉลี่ย 48 ข้อ) ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหูเป็น 9.8-13.4 % SL (เฉลี่ย 12.7 %SL) และมีความลึกคอดหางเป็น 3.3 - 5.8 % SL (เฉลี่ย 4.5 %SL) มีการแพร่กระจายตั้งแต่ลุ่มน้ำอิระวดีตอนบนและตอนล่าง ลุ่มน้ำสะโตง ลุ่มน้ำสาละวินในประเทศพม่า ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงและลุ่มน้ำตาปีของประเทศไทย ปลาทั้ง 2 กลุ่มมีการแพร่กระจายเหลื่อมล้ำกันในเขตลุ่มน้ำอิระวดีตอนบน เมื่อทำการตรวจสอบคำบรรยายครั้งแรกและข้อมูลจากตัวอย่างต้นแบบของชนิดที่เคยมีการบรรยายซึ่งปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *H. fossilis* พบว่าชื่อวิทยาศาสตร์ที่ควรจะใช้สำหรับปลาในกลุ่มที่ 1 และ 2 คือ *H. fossilis* (Bloch,1794) และ *H. kemratensis* (Fowler,1937) ตามลำดับ

สำหรับ *H. kemratensis* ซึ่งเคยถูกจัดให้เป็นชื่อพ้อง (synonym) ของ *H. fossilis* นั้น จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าปลาชนิดดังกล่าวเป็นชนิดที่ถูกต้อง (valid species) ซึ่งสามารถแยกชนิดออกจาก *H. fossilis* ได้ โดยใช้ลักษณะของจำนวนก้านครีบกัน ข้อกระดูกสันหลังส่วนหาง ข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด ความลึกคอดหาง ความยาวก้านครีบแข็งที่ครีบหู ความยาวฐานครีบหลัง และความลึกจากส่วนโค้งของกระดูก epural ประกอบกัน ดังแสดงไว้ในรายละเอียดของการวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษานี้และการรวบรวมเอกสารทางอนุกรมวิธานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปลาในสกุล *Heteropneustes* สามารถสรุปจำนวนชนิดของปลาในสกุลดังกล่าวซึ่งพบในเขตเอเชียตอนใต้ในขณะนี้ได้ทั้งหมด 3 ชนิด คือ *H. fossilis* , *H. kemratensis* และ *H. longipetolaris*.

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาของปลาในสกุล *Heteropneustes* แต่ละชนิดนั้นยังไม่มีการศึกษากันอย่างจริงจังนัก จึงควรมีการศึกษาข้อมูลดังกล่าวให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านอนุกรมวิธาน และนำไปประยุกต์ใช้กับการเพาะเลี้ยงได้อย่างเหมาะสม
2. ปัจจุบันเทคนิคทางด้านชีวโมเลกุล ได้มีการนำมาใช้ในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและมีส่วนช่วยในการจัดจำแนกชนิดของปลา อีกทั้งยังแสดงถึงความสัมพันธ์ที่เหมาะสมของประชากรปลาในแต่ละชนิดและประชากรได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงควรนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ประกอบการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548 . การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- ศิริ กออนันตกุล, ชวลิต วิทยานนท์, อภิชาติ เดิมวิชากร และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2543. **พรรณปลาในบึงบอระเพ็ด (ลุ่มน้ำเจ้าพระยา)**. กองประมงน้ำจืดและกลุ่มอนุกรมวิธานสัตว์น้ำจืด, สถาบันพิพิธภัณฑสัตว์น้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ
- _____.2546. **พรรณปลาในบึงบอระเพ็ด (ลุ่มน้ำเจ้าพระยา)**. สำนักวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด, กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพสัตว์น้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- दनัย ไชยโยธา, ปรีดา จันทจิตต์ และบุญเทียม พลายชมพู. 2548. **ภูมิศาสตร์ทวีปเอเชีย**. โอเดียน สโตร์, กรุงเทพฯ.
- จรัสธาดา กรรณสูต, ทรงพรรณ ถ้ำเลิศเดชา, จำเสมอ คงศิริ, รังสันต์ ไชยบุญหัน และ อนุสิน อินทรควร. 2528. **ปลาน้ำจืดของไทยในพิพิธภัณฑสัตว์น้ำสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ**. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- ชวลิต วิทยานนท์, จรัสธาดา กรรณสูต และจารุจินต์ นะภิตะภักฎ. 2540. **ความหลากหลายชนิดของปลาน้ำจืดในประเทศไทย**. สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- มะลิ บุญรัตนผลิน, ศิริ กออนันตกุล, บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, ธนาภรณ์ จิตตपालวงษ์, อภิชาติ เดิมวิชากร, วิระธรรม ทองพันธ์และ มณฑรพ กากแก้ว.2545. **นิเวศวิทยา ชีววิทยา และสถานะการประมงในพื้นที่ลุ่มน้ำสงครามตอนล่าง**. สำนักงานวิชาการ กรมประมง. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 6/2545.
- สันทนา ดวงสวัสดิ์, บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, เพียงใจ แก้วจรรยา, มาลี เอี่ยมทรัพย์, วัชมัย โสมจันทร์

และ นิรันดร์ พรหมครวญ.2547. นิเวศวิทยาและประชากรปลาในหนองการ จังหวัด
สกลนคร. วารสารการประมง ปีที่ 57 ฉบับที่ 1 หน้า 33-46.

สุมนา สุทธิมีชัยกุล , บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, ศิราณี งอยจันทร์ศรี และมาลี เอี่ยมทรัพย์.2544. การศึกษา
การแพร่กระจายของประชาคมปลาและพลวัตประชากรปลาชนิดที่พบมากในหนองการ
จังหวัดสกลนคร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 22/2544 . กองประมงน้ำจืด กรมประมง .35 หน้า

สุภาพ มงคลประสิทธิ์, สุวี วิมลโลหะการ และทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. 2530. ปลาเมืองไทย. คณะประมง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุวรรณดี ขวัญเมือง, สราวุธ เจะโล๊ะ, สันติชัย เรืองศิยาภิรมย์ และ คณเสวร์ ขอวิวัฒน์. 2541.
ชีววิทยาบางประการของปลาจืด.เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/2541. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัด
นครศรีธรรมราช กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 34 น.

สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2540. รายงานการประชุมเพื่อจัดสถานภาพทรัพยากรชีวภาพ
ของประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

Amarasinghe,U.A, Bharat R. Sharma, Noel Aloysius, Christopher Scott, Vladimir and Charlotte
De Fraiture. 2005. Spatial Variation in Water Supply and Deman across River Basin of
India. International water Management Institute. **Reserch Report** (83).1-46.

Berra, T. M. 2001. **Freshwater fish distribution**. Academic Press, United State of America.

Bloch, M. E. 1794. **Naturgeschichte de ausländischen Fische**. Siebenter Theil. Morino, Berlin.

Burgess, W. E. 1989 . **An atlas of freshwater and marine catfishes : A preliminary survey
of the Siluriformes**. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey, U.S.A.

- Burnhill, W. 2006. **Hydro- Acoustic survey of Deep pools in the Mekong River in Southern Lao PDR**. MRC Technical paper No.11. Mekong River Commission.
- Day, F. 1958. **The Fishes of India Being a Natural History of The Fishes Know to Inhabit The seas and Freshwater of India, Burma and Ceylon**. Vol. 1. Text. William Dawson & Sons Ltd., London.
- Diogo, R., M. Chardon and P. Vandewalle . 2003. On the osteology and myology of the cephalic region and pectoral girdle of *Heteropneustes fossilis* (Siluriformes: Heteropneustidae), with comments on the phylogenetic relationships between *Heteropneustes* and the clariid catfishes. **Animal Biol.** v. 53 (no. 4): 379-396.
- Eschmeyer, W. N. 1998. **Catalog of Fishes**. Center for Biodiversity Research and Information, Spec. Publ. 1. California Academy of Sciences. vols. 1-3: 1-2905 vols. 1-3: 1-2905.
- _____. 2005. **Catalog of Fishes**.
[Http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp](http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp), January 14, 2005.
- Fowler, H. W. 1937. Zoological result of the third De Schauensee Siamese Expedition. Part VIII,-
 -Fishes obtained in 1936. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.** v. 89: 125-264.
- _____. 1937. Zoological result of the third De Schauensee Siamese Expedition. Part IX,-
 -Fishes obtained in 1936. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.** v. 91: 39-76.
- Gracia-Franco,M. 1993. **Intra – and Interspecific relationship of the Clariid Catfish *Clarias batrachus***. Unpublished Ph.D.thesis. Tokyo University of Fisheries.

Günther, A. 1864. **Catalogue of the fishes in the British Museum. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum.** Cat. Fishes v. 5.

Hamilton, F. [Buchanan]. 1822. **An account of the fishes found in the river Ganges and its branches.** Edinburgh & London.

Hora, S. L. 1929. An aid to the study of Hamilton Buchanan's "Gangetic Fishes. **Mem. Indian Mus.** v. 9 (no. 4): 1-192.

_____. 1936. Siluroid fish of India, Burma and Ceylon. 5. Fishes of the genus *Heteropneustes* Müller. **Rec. Indian Museum.** 38(2): 208-209.

Hubbs, C. L. and K. F. Lagler. 1967. **Fishes of the Great Lakes region.** The University of Michigan Press. U.S.A.

Jayaram, K. C. 1981. **The freshwater fishes of India, Pakistan, Bangladesh, Burma and Sri Lanka** - a handbook. Zoological Survey of India. Freshwater fishes of India, Calcutta, India.

Jhingran, V. G. 1975. **Fish and fisheries of India.** Hindustan Pub., Delhi. India.

Kottelat, M. 1989. Zoogeography of the fishes from Indochinese inland waters with an annotated check-list. **Bull. Zool. Mus. Univ. Amst.** v. 12 (no. 1): 1-55.

_____. 2001. **Fishes of Laos.** WHT Publications (Pte) Ltd. Sri Lanka.

Menon, A. G. K. 1999. Check list - fresh water fishes of India. **Rec. Zool. Surv. India, Misc. Publ., Occas. Pap. No. 175:** i-xxviii + 1-366.

Misra, K.S. 1976. **The Fauna of India and Adjacent Countries. Pisces, Vol. III, Teleostomi: Cypriniformes: Siluri.** Zool. Surv. India. xxi+367 pp.

Monkolprasit S., Sontirat S., Vimollohakarn S. and T. Sonsirikul. 1997. **Checklist of Fishes in Thailand.** Office of Environment Policy and Planning, Bangkok, Thailand.

Motomura, H., S. Tsukawaki and T. Kamiya. 2002. A preliminary survey of the fishes of Lake Tonle Sap near Siem Reap, Cambodia. Bull. **Natn. Sci. Mus, Tokyo**, Ser. A , 28 (4): 233-246.

Munro, I. S. R. 1955. **The marine and fresh water fishes of Ceylon.** Dept. of External Affairs, Canberra.

_____. 2000. **The marine and fresh water fishes of Ceylon.** Biotech books. Tri Nagar, Delhi.

Myers, G. S. 1938. Notes on *Ansorgia*, *Clarisilurus*, *Wallago*, and *Ceratoglanis*, four genera of African and Indo-Malayan catfishes. **Copeia**. 1938 (no. 2): 98.

Nakabo, T. 2002. Introduction to Ichthyology, pp. xxi-xlii. In T. Nakabo, ed. **Fishes of Japan with pictoral key the species.** Takai university Press.

Nelson, J. S. 2006. **Fishes of the World.** 4 ed, John Wiley & Sons, Inc., New York.

Paepke, H.-J. 1999. **Bloch's fish collection in the Museum für Naturkunde der Humboldt Universität zu Berlin: an illustrated catalog and historical account.** Theses Zool. v. 32:1-216.

Pethiyagoda, R. and Mohamed Bahir. 1998. *Heteropneustes microps*, a junior synonym of *H. fossilis* (Osteichthys: Heteropneustidae). **J. South Asian nat. Hist.**, Vol.3(1):113-114.

- Pethiyagoda, R. 1991. **Freshwater fishes of Sri Lanka**. Wildlife Heritage Trust, Colombo.
- Potthoff, T. 1984. Clearing and Staining Techniques. pp.35-37. *In Ontogeny and Systematics of Fishes Base on An International Symposium Dedicated to the Memory of Elbert Halvor Ahlstrom*. The symposium was held August 15-18, 1983, La Jolla, California. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Allen Press Inc., Lawrence.
- Poulsen A.F., Ouch Poou, Sintavong Viravong, Ubolratana Suntornratana and Nguyen Thanh Tung. 2000. **Fish migrations of the Lower Mekong River Basin: implications of development, planning and environment management**. MRC Technical Paper No.8, Mekong River Commission, Phnom Penh.
- Rainboth, W. J. 1996a. **FAO species identification field guide for fishery purposes. Fishes of the Cambodian Mekong**. Rome, FAO.
- _____. 1996b. **The taxonomy, systematics, and zoogeography of *Hypsibarbus*, a new genus of large barbs (Pisces, Cyprinidae) from the rivers of southeastern Asia**. Univ. Calif. Publ. Zool. v. 129: 1-199.
- Rema Devi, K. and M. B. Raghunathan. 1999. *Heteropneustes longipectolaris* (Siluriformes: Heteropneustidae) a new species from the Anamalai Hills, in the Western Ghats. **Rec. Zool. Surv. India**. v. 97 (no. 3) : 109-105.
- Rüber, L., R. Britz, S. O. Kullander and R. Zardoya .2004. Evolutionary and biogeographic patterns of the Badidae (Teleostei: Perciformes) inferred from Mitochondrial and nuclear DNA sequence data. **Molecular Phylogen. Evol.** v. 32: 1010-1022.
- Smith, H. M. 1945. **The fresh-water fishes of Siam or Thailand**. Bull. United State Nat. Mus.

Suvatti, C. 1950. **Fauna of Thailand**. Department of Fisheries. Kasetsart University, Bangkok.

_____. 1981. **Fishes of Thailand**. The Royal Institute, Bangkok, Thailand.

Swainson, W. 1838. **The natural history and classification of fishes, amphibian, & reptiles, or monocardian animals**. Nat. Hist. & Class. V. 1. London.

_____. 1839. **The natural history and classification of fishes, amphibian, & reptiles, or monocardian animals**. Nat. Hist. & Class. V. 1. London.

Talwar, P. K. and A. G. Jhingran. 1991. **Inland Fishes of India and adjacent countries**. Oxford & IBH, New Delhi.

Teugel, G. G. 1986. **A systematic revision of the African species of genus *Clarias* (Pisces; Clariidae)**. Zoologische Wetenschappen Sciences Zoologiques. Musee Royal de L' Afrique Centrale. Tervuren, Belgique. Ann. Vol. 247: 1-199.

Thakur, N.K. and P. Das. 1985. **Synopsis of biological data on Singee *Heteropneustes fossilis* (Bloch, 1794)**. Central Inland Fisheries Research Institute, Barrackpore, India. Bulletin No.39.

Thiemmedh, J. 1968. **Fishes of Thailand: Their English, Scientific and Thai names**. Kasetsart University Fisheries Research Bull., Bangkok.

World Commission Dams. 2000. **Tarbela Dam and related aspects of the Indus River Basin** Pakistan. Asiaanics Agro-Dev. International (Pvt) Ltd. Isamabad, Pakistan.

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายสหัส ราชเมืองขวาง
วัน เดือน ปี ที่เกิด	6 ธันวาคม 2522
สถานที่เกิด	80/1 ม.2 ต.ป่าขาด อ.สิงหนคร จ.สงขลา 90330
ประวัติการศึกษา	ปวช-ปวส. เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ วิทยาลัยประมงดินสูลานนท์ วิทยาศาสตร์บัณฑิต การประมง (วิชาเอก การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนผู้ช่วยสอนวิชา อนุกรมวิธานของปลา ภาคต้น และวิชาปฏิบัติการมีน วิทยา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2547 จากภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง และ ทุนอุดหนุนวิจัยและค้นคว้าวิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2549 จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

