

# รายงานการวิจัย

## เรื่อง

เซลล์พันธุศาสตร์ของปลาช่อนทรายจากแม่น้ำชี

Cytotaxonomy of *Acanthopsis* sp. in the Chi

River by Chromosomes Number and Karyotype.

โดย

นายสัตวแพทย์ วรพล เองวานิช

นาย วาที คงบรรทัด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2542



## กิจกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณชาวประมงบริเวณบ้านท่าขอนยาง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ชาวประมงในเขตกิ่งอำเภอม้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ช่วยในการเก็บปลาตัวอย่าง และมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่สนับสนุนให้งบประมาณรายได้ ปี 2542 เป็นทุนดำเนินการวิจัย

คณะผู้จัดทำ  
ตุลาคม 2543



## บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายชนิดของปลาช่อนทรายที่เก็บตัวอย่างได้จากแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม และกาฬสินธุ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2542 โดยใช้ตาข่ายขนาดความกว้างของตา 1.7 เซนติเมตร ที่ระดับความลึกของน้ำ 2-2.5 เมตร พบปลาช่อนทรายแตกต่างกัน 4 ชนิดได้แก่ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 และปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) โดยเปอร์เซ็นต์ประชากรของปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 และปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) เท่ากับ 54.67, 30.33, 13.67 และ 1.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันของปลาช่อนทรายเพศผู้และเพศเมียคือ ความกว้างของแถบสีขาวบริเวณกึ่งกลางท้องและลักษณะรอบช่องเปิดบริเวณทวาร ส่วนลักษณะที่มีความแตกต่างระหว่างปลาช่อนทรายแต่ละชนิดคือ จุดและแถบบริเวณเส้นข้างลำตัวและลักษณะแถบสีดำที่พาดตามขวางบริเวณด้านหลัง เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ของค่าสังเกตที่ได้จากการวัดและนับระหว่างเพศของปลาช่อนทรายแต่ละชนิด พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตบางค่าในปลาช่อนทรายเพศผู้และเพศเมีย แต่ละชนิดแตกต่างกันทางสถิติ โครโมโซมของปลาช่อนทรายมีทั้งแบบ metacentric และ round shape ขนาดของโครโมโซมเล็กมาก กระจายและไม่ชัดเจนดังนั้นจึงไม่สามารถบอกจำนวนโครโมโซมที่แท้จริงและจัดคาริโอไทป์ได้

## Abstract

A studied on diversity of *Acanthopsis* sp. were collected sample from the Chi river in Mahasarakham and Kalasin province between among May - October 1999 by gill net niche 1.7 cm. at 2-2.5 depths level found four different *Acanthopsis* sp. namely: *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker), *Acanthopsis* sp.1, *Acanthopsis* sp.2 and *Acanthopsis* sp.3. The percentage of population of *Acanthopsis* sp.3, *Acanthopsis* sp.2, *Acanthopsis* sp.1 and *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) were 54.67, 30.33, 13.67 and 1.33, respectively. Morphology different of male and female *Acanthopsis* sp. was a width of central abdominal white strip and around anus opening area characteristic. The different between species of *Acanthopsis* sp. was spot, strip on lateral line and black transvers strip on the back. An analysis of variance of measurement and meristic counts in each species found that some parameter between sex of all species were significant. Chromosome types of *Acanthopsis* sp. found metacentric and round shape, very small, sc. and not clear so don't count number and karyotyping.



## สารบัญเรื่อง

| บทที่                             | หน้า |
|-----------------------------------|------|
| 1. บทนำ .....                     | 1    |
| 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....    | 3    |
| 3. วิธีการวิจัย .....             | 7    |
| 4. ผลการวิจัย .....               | 10   |
| 5. สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย ..... | 14   |
| เอกสารอ้างอิง .....               | 17   |
| ภาคผนวก .....                     | 19   |



## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                                                                                                                                                                                    | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Map of the Chi river in Mahasarakham province and study area                                                                                                                                            | 8    |
| 2 Chromosomes of <i>Acanthopsis</i> sp. In the Chi river (0.3x10x100)x200                                                                                                                                 | 12   |
| 3 The Chi river (an area of study <i>Acanthopsis</i> sp.)                                                                                                                                                 | 19   |
| 4 The fisherman who catch <i>Acanthopsis</i> sp. from the Chi river                                                                                                                                       | 19   |
| 5 The live <i>Acanthopsis</i> sp. in box glasses with oxygen pump.                                                                                                                                        | 19   |
| 6 A live <i>Acanthopsis</i> sp. in box glass.                                                                                                                                                             | 20   |
| 7 <i>Acanthopsis</i> sp. fixed in 10% formalin solution.                                                                                                                                                  | 20   |
| 8 <i>Acanthopsis choirohynchus</i> (Bleeker) (A : photograph of male (upper) and female (lower), B : sketch of dorsal view, C: Sketch of ventral view of female, and D : sketch of ventral view of male). | 21   |
| 9 <i>Acanthopsis</i> sp. 1 (A : photograph of male (upper) and female (lower), B : sketch of male, C : sketch of female, and D : sketch of dorsal view).                                                  | 22   |
| 10 <i>Acanthopsis</i> sp. 2 (A : photograph of male (upper) and female (lower), B : sketch of male, C : sketch of female, and D : sketch of dorsal view)                                                  | 23   |
| 11 <i>Acanthopsis</i> sp. 3 (A : photograph of male (upper) and female (lower), B : sketch of male, C : sketch of female, and D : sketch of dorsal view)                                                  | 24   |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                                        | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Measurements and meristic counts of <i>Acanthopsis choirorhynchus</i> (Bleeker) in the Chi river.                             | 25   |
| 2 Average and probability of measurements and meristid counted of males and females <i>Acanthosis</i> sp.1 in the Chi river.    | 26   |
| 3 Average and probability of measurements and meristic counted of males and females of <i>Acanthosis</i> sp.2 in the Chi river. | 27   |
| 4 Average and probability of measurements and meristic counted of males and females of <i>Acanthosis</i> sp.3 in the Chi river. | 28   |
| 5 Differentiate counted of <i>Acanthopsis</i> sp. In the Chi river During May-August 1999.                                      | 29   |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปลาถือเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีความสำคัญกับชีวิตของคนไทย มีคำพูดกล่าวไว้มาตั้งแต่สมัยโบราณแล้วว่า เมืองไทยเป็นดินแดนในน้ำมีปลาในนามีข้าว นั้นแสดงว่าการดำเนินชีวิตของคนไทยผูกพันกับปลามาช้านาน ในแม่น้ำชีปลาช่อนทราย(*Acanthopsis* sp.) ถือว่าเป็นปลาที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับผู้ที่อาศัยอยู่ทั้งสองริมฝั่งแม่น้ำสายนี้ กล่าวคือเป็นปลาที่จับได้มากในช่วงฤดูน้ำลด ช่วงเดือน พฤษภาคม-ตุลาคม ชาวประมงที่อาศัยอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ จะจับปลาดังกล่าวมาบริโภคแล้วถ้าหากมีเหลือยังนำไปจำหน่ายทำรายได้พอสมควร นอกจากจะใช้ในการบริโภคและจำหน่ายแล้วยังมีผู้นำปลาช่อนทรายมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามอีกด้วย

ปลาช่อนทรายถูกจัดไว้ในไฟลัมคอร์ดาต้า (phylum Chordata), ชั้นไฟลัมเวอร์เทบราต้า (subphylum Vertebrata), ชั้นออสทริคทิส (class Ostrichthyes), อันดับไซปรินิฟอร์มิเนส (order Cypriniformes), วงศ์ปลาหมอ (family Cobitidae) และสกุลปลาช่อนทราย (*Acanthopsis* sp.) ตามลำดับ (Nelson, 1994) จากการศึกษาในปัจจุบันพบว่า มีปลาช่อนทรายเพียง 2 ชนิดมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ที่แน่นอน ได้แก่ปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) และ ปลาช่อนทราย *Acanthopsis octinotos* (Kottelat et al., 1993) ส่วนปลาช่อนทรายชนิดอื่นยังไม่เป็นที่รู้จักกว้างขวางนัก และเป็นแต่เพียงกำหนดชื่อเฉพาะในระดับสกุล (genus) เท่านั้น โดย Fishbase (1998a) ได้รายงานไว้ว่าปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) มีถิ่นที่อยู่ใน 6 ประเทศได้แก่ อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย เมียนมา ไทย และเวียดนาม ตามลำดับโดยในประเทศอินเดียพบที่แคว้นอัสสัม และประเทศอินโดนีเซีย (สุมาตราและชวา) รายงานครั้งแรกโดย Talwar and Jhingran ในปี 1992 ประเทศมาเลเซียพบและรายงานครั้งแรกโดย Mohsin และ Ambak ในปี 1983 และประเทศไทยรายงานครั้งแรกโดย Chote ในปี 1981 ปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) มีชื่อโดยทั่วไปว่า Horseface loach ลักษณะ ทางชีววิทยา มักพบในแม่น้ำขนาดใหญ่ ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำใสที่มีกรวดและทรายอยู่ทางด้านล่างของแม่น้ำ ความยาวสูงสุดที่พบคือ 30 เซนติเมตร เป็นปลาน้ำจืดที่มีถิ่นอาศัยในเขตร้อนชื้น (tropical) (Fishbase , 1998b)



ส่วนการศึกษาในประเทศไทย Vidthayanon et al. (1997) รายงานว่าพบปลารากกล้วย (ปลาช่อนทรายในภาษาอังกฤษ) จำนวน 4 ชนิดในประเทศไทยได้แก่ ปลารากกล้วย (*Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker)) ซึ่งพบได้ตามแม่น้ำทั่วไป, ปลารากกล้วยสาละวิน (*Acanthopsis* sp.1) พบที่แม่น้ำสาละวิน, ปลารากกล้วย (*Acanthopsis* sp.2) พบที่แม่น้ำเจ้าพระยา และปลารากกล้วยจุด (*Acanthopsis* sp.3) พบบริเวณแม่น้ำทางภาคตะวันออกและภาคใต้ Rainboth (1996) ทำการศึกษาชนิดปลาในแม่น้ำโขงช่วงไหลผ่านประเทศกัมพูชาและพบปลาช่อนทราย (*Acanthopsis* sp.) แตกต่างกัน 3 ชนิดคือปลาช่อนทราย 1 (*Acanthopsis* sp.1), ปลาช่อนทราย 2 (*Acanthopsis* sp.2) และปลาช่อนทราย 3 (*Acanthopsis* sp.3) ส่วนคณะประมง (2541), Chote(1985) และDavidson (1975) ได้เขียนไว้ในคู่มือวิเคราะห้พรรณปลาหนังสือ Fish of Thailand และหนังสือ Fish and Fish Dishes of Laos ตามลำดับ ว่าพบปลาช่อนทราย 1 ชนิดคือ *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) และปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ  $2n=50$  (Vasil'yev, 1980)

ดังนั้นจุดประสงค์ในการศึกษาในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาความหลากหลายและความแตกต่างในปลาช่อนทรายแต่ละชนิดในแม่น้ำชี โดยอาศัยลักษณะจากภายนอกที่แตกต่างกันนอกและศึกษาถึงจำนวนโครโมโซมของปลาช่อนทรายที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อรวบรวมเป็นความรู้พื้นฐานต่างๆให้ได้มากที่สุดที่จะอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาด้านอื่นๆของปลาสกุลนี้ได้ละเอียดยิ่งขึ้นต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกของปลาช่อนทรายในแม่น้ำชี
- 1.2.2 เพื่อศึกษาจำนวนโครโมโซมและคาริโอไทป์ของปลาช่อนทรายในแม่น้ำชี

## 1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 สามารถจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของปลาช่อนทรายในแม่น้ำชี
- 1.3.2 ทราบจำนวนโครโมโซมของปลาช่อนทรายในแม่น้ำชี

## 1.4 คำจำกัดความ

- 1.4.1 ปลาช่อนทราย (*Acanthopsis* sp.)
- 1.4.2 แม่น้ำชี (The Chi River)
- 1.4.3 เซลล์พันธุศาสตร์ (Cytotaxonomy)
- 1.4.4 โครโมโซม (Chromosome)
- 1.4.5 คาริโอไทป์ (Karyotype)



## บทที่ 2

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### การศึกษาเกี่ยวกับปลาช่อนทราย

1) จากการศึกษาของ ชวลิตและคณะ (2540) พบปลาช่อนทราย 4 ชนิดได้แก่ ปลารากกล้วย (*Acanthopsis choirrhynchus* (Bleeker)) ซึ่งพบได้ตามแม่น้ำทั่วไป, ปลารากกล้วยสาละวิน (*Acanthopsis* sp.1) พบที่แม่น้ำสาละวิน, ปลารากกล้วย (*Acanthopsis* sp.2) พบที่แม่น้ำพระยา และปลารากกล้วยจุด (*Acanthopsis* sp.3) พบบริเวณแม่น้ำทางภาคตะวันออกและภาคใต้

2.) ปลาช่อนทรายถูกจัดไว้ในไฟลัมคอรีดาคา (phylum Chordata), ซับไฟลัมเวอร์เทบราตา (subphylum Vertebrata), ชั้นแอคทีโนพเทอริจียา (class Actinopterygii), อันดับไซปรินิฟอร์มิเมส (order Cypriniformes), วงศ์ปลาหมู (family Cobitidae) และสกุลปลาช่อนทราย (*Acanthopsis* sp.) ตามลำดับ (Nelson, 1994)

3.) Rainboth(1996) ทำการศึกษาชนิดปลาในแม่น้ำโขงช่วงไหลผ่านประเทศกัมพูชาและพบปลาช่อนทราย (*Acanthopsis* sp.) แยกต่างกัน 3 ชนิดคือปลาช่อนทราย 1 *Acanthopsis* sp.1), ปลาช่อนทราย 2 (*Acanthopsis* sp.2) และปลาช่อนทราย 3 (*Acanthopsis* sp.3)

4.) คณะประมง(2541) ได้เขียนไว้ในคู่มือวิเคราะห์พรรณปลา ว่าพบปลาช่อนทราย 1 ชนิด คือ *Acanthopsis choirrhynchus* (Bleeker)

5.) Chote(1985) ได้เขียนไว้ในหนังสือ Fish of Thailand ว่าพบปลาช่อนทราย 1 ชนิดคือ *Acanthopsis choirrhynchus* (Bleeker)

6.) Davidson (1975) ได้เขียนไว้ในหนังสือ Fish and Fish Dishes of Laos ว่าพบปลาช่อนทราย 1 ชนิดคือ *Acanthopsis choirrhynchus* (Bleeker)

7.) Kottelat et al. (1993) ได้ศึกษาและพบปลาช่อนทราย *Acanthopsis octinotos* ในประเทศ อินโดนีเซีย

8.) Fishbase(1998) ได้รายงานไว้ว่าปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirrhynchus* (Bleeker) มีถิ่นที่อยู่ใน 6 ประเทศได้แก่ อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย เมียนมา ไทย และเวียดนาม ตามลำดับโดย

8.1 ในประเทศอินเดียพบที่แคว้นอัสสัมซึ่งรายงานครั้งแรกโดย Talwarและ Jhingran ในปี 1992

8.2 ในประเทศอินโดนีเซียรายงานครั้งแรกโดย Talwar and Jhingran ในปี 1992 เช่นกัน

8.3 ในประเทศมาเลเซียพบและรายงานครั้งแรกโดย Mohsin และ Ambak ในปี 1983

8.4 ในประเทศไทยรายงานครั้งแรกโดย Chote ในปี 1981



9.) Fishbase (1998) ได้รายงานเกี่ยวกับปลาซ่อนทรายดังต่อไปนี้คือปลาซ่อนทราย *Acanthopsis choirothynchos* (Bleeker, 1854) จัดอยู่ในครอบครัว cobitiae อันดับ Cypriniformes ชั้น Actinopterygii มีชื่อโดยทั่วไปคือ Horsetail loach พบมีการกระจายตัวในเอเชีย ได้แก่ ประเทศอินเดีย เมียนมา ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย (สุมาตราและชวา) บอร์เนียว และเวียดนาม ลักษณะทางชีววิทยา มักพบในแม่น้ำขนาดใหญ่ ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำใสที่มีกรวดและทราย อยู่ทางด้านล่างของแม่น้ำ ความยาวสูงสุดที่พบคือ 30 เซนติเมตร เป็นปลาน้ำจืดที่มีถิ่นอาศัยในเขตร้อนชื้น (tropical)

10.) Vasil'yev (1980) ได้ศึกษาและรายงานถึงจำนวนโครโมโซมของปลาซ่อนทราย *Acanthopsis choirothynchos* (Bleeker) ว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n$  เท่ากับ 50

### การศึกษาเกี่ยวกับโครโมโซม

ธวัช ดอนสกุลและคณะ (2535) ทำการศึกษาโครโมโซม และคาริโอไทป์ ของปลาหลดจุด ปลาหลดภูเขา ปลาหลด และปลากะทิงดำ ที่พบในประเทศไทย ผลการทดลอง พบว่า

1. ปลาหลดจุด มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์  $2n = 48$  คาริโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซม แบบเมตาเซนตริก 4 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 1 คู่ แบบอะโครเซนตริก 19 คู่ จำนวนแขนโครโมโซม เท่ากับ 56

2. ปลาหลดภูเขามีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์  $2n = 48$  คาริโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 7 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 1 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 16 คู่ จำนวนแบบของโครโมโซมเท่ากับ 64

3. ปลาหลด มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์  $2n = 48$  คาริโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 7 คู่ แบบสับเทโลเซนตริก 2 คู่ และแบบออโตเซนตริก 15 คู่ จำนวนแขนของโครโมโซมเท่ากับ 62

4. ปลากะทิงดำ มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์  $2n = 48$  คาริโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 6 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 1 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 2 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 15 คู่ จำนวนแขนของโครโมโซมเท่ากับ 62 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ปลาทั้ง 4 ชนิดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ ( $2n=48$ ) แต่มีคาริโอไทป์ ต่างกัน

ธวัช ดอนสกุลและคณะ (2538) ได้ศึกษาโครโมโซมของปลาพรม ปลากะมัง ปลาแปบ และปลาชิวควาย ผลการศึกษาพบว่า

1. ปลาพรมมีโครโมโซม  $2n=50$  คาริโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 18 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 5 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 1 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 1 คู่



2. ปลากระมัง มีจำนวนโครโมโซม  $2n=48$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 10 คู่ สับเมตาเซนตริก 3 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 3 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 9 คู่

3. ปลาแปบ มีจำนวนโครโมโซม  $2n=50$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 8 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 9 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 2 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 5 คู่

4. ปลาชิวควาย มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 50$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 18 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 8 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 1 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 3 คู่

วิชิต ดอนสกุล และคณะ (2539) ได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของปลาเค้าดำ ปลาเค้าขาว ปลาหางเบื่อน และปลาก้างพระร่วง ผลการศึกษาพบว่า

1. ปลาเค้าดำ มีจำนวนโครโมโซม  $2n=56$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 13 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 2 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 13 คู่

2. ปลาเค้าขาว มีจำนวนโครโมโซม  $2n=88$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 8 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 1 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 2 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 33 คู่

3. ปลาหางเบื่อน มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 62$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 10 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 5 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 4 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 12 คู่

4. ปลาก้างพระร่วง มีจำนวนโครโมโซม  $2n=64$  คาร์ิโอไทป์ ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมตาเซนตริก 10 คู่ แบบสับเมตาเซนตริก 5 คู่ แบบสับทีโลเซนตริก 2 คู่ และแบบอะโครเซนตริก 15 คู่

ดวงสมร และคณะ (2536) เก็บตัวอย่างเลือด จระเข้พันธุ์น้ำจืดไทย (*C.Siamensis*) มา 8 ตัวอย่างแล้วหาจำนวนโครโมโซมและคาร์ิโอไทป์ ได้ดังนี้ คือ จำนวนโครโมโซม  $2n=30$  ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมตาเซนตริก ขนาดใหญ่ 5 คู่ อะโครเซนตริก 1 คู่ สับเมตาเซนตริก 4 คู่ และเมตาเซนตริก ขนาดเล็ก 5 คู่ ส่วนจระเข้พันธุ์น้ำเค็ม (*C.Porosus*) มีจำนวนโครโมโซม  $2n=34$  โครโมโซมเมตาเซนตริก ขนาดใหญ่ 3 คู่ อะโครเซนตริก 5 คู่ สับเมตาเซนตริก 3 คู่ และเมตาเซนตริก ขนาดเล็ก 5 คู่

ถาวร และคณะ (2536) ได้ทำการศึกษานับจำนวนโครโมโซมและคาร์ิโอไทป์ โดยการย้อมแถบโครโมโซมแบบซี ของกบจุก (*Rana pileata* Boulenger) ที่เก็บตัวอย่างมาจากจังหวัดแพร่จำนวน 5 ตัว โดยเตรียมโครโมโซมโดยตรงจากเซลล์ไขกระดูก ด้วยวิธี โคชิชิน - ไฮโพ



ทอณิก-ฟิคเซชัน-แอร์ตรายอิง แล้วย้อมด้ายสีจิมซ่า และย้อมแถบโครโมโซมแบบซี (C-banding) ผลการศึกษาพบว่า จำนวนโครโมโซม ของกบจุกมีจำนวนเท่ากับ 26 ( $2n=26$ ) คาริโอไทป์ ประกอบด้วย โครโมโซมรูปร่างเมตาเซนตริก 2 คู่ สับเมตาเซนตริก 9 คู่ และ อะโครเซนตริก 2 คู่



## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

ทำการเก็บตัวอย่างปลาช่อนทราย (*Acanthopsis* sp.) ร่วมกับชาวประมงโดยใช้อุปกรณ์การจับคือ (gill net) ขนาด 1.7 เซนติเมตร กว้าง 0.50 เมตร ยาว 50 เมตร ทำการจับปลาตัวอย่างบริเวณบ้านท่าขอนยาง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม และบริเวณหน้าฝายวังยาง กิ่งอำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดกาฬสินธุ์ (figure 1) โดยเริ่มทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2542 – เมษายน 2543

บริเวณที่จับปลาตัวอย่างมีความลึกโดยเฉลี่ย 2.00 เมตร พื้นน้ำทางด้านล่างมีลักษณะเป็นพื้นทรายที่มีหินปนบ้างเล็กน้อย โดยความกว้างของแม่น้ำเฉลี่ย 70 เมตร การไหลของน้ำมีลักษณะการไหลไม่แรงมากนัก

#### 3.1 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

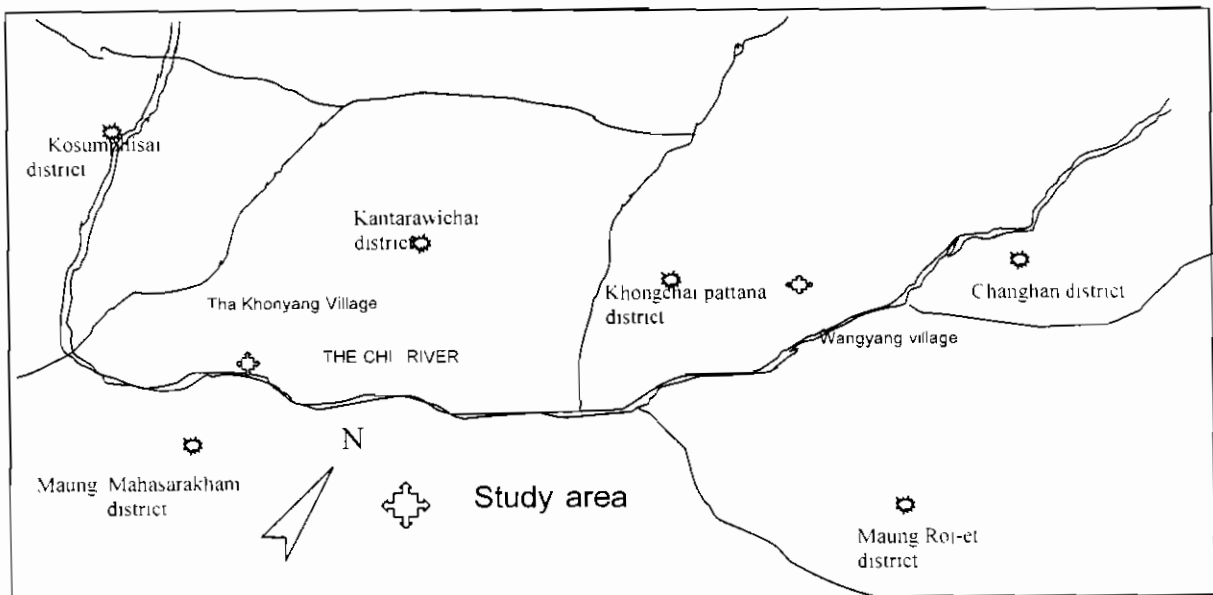
ตัวอย่างปลาเพศผู้และเพศเมียชนิดละ 10 ตัวที่จับได้ นำมาเลี้ยงไว้ในตู้เลี้ยงปลา ขนาด 40x70x120 เซนติเมตรให้ออกซิเจนตลอดเวลาจนขาดแคลตามลำตัวและครีบหายไปปกติ จากนั้นทำปลาให้ตายโดยแช่ในน้ำแข็งจากนั้นนำไปดองในฟอร์มาลินความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (ปลาที่ตายนำไปดองเช่นเดียวกับปลาที่มีชีวิต) จากนั้นนำมาศึกษาความแตกต่างทางสัณฐาน, เพศ และวิเคราะห์ชนิดของปลาช่อนทรายตามแบบของ Rainboth (1996), Chote (1985) และ Davidson (1975) นำตัวอย่างปลาทุกตัวมานับและวัดขนาดลักษณะทางสัณฐานวิทยาส่วนต่างๆได้แก่ นับจำนวนก้านครีบท้อง (Abdominal fin rays), จำนวนก้านครีบก้น (anal fin rays), จำนวนก้านครีบกหาง (caudal fin rays), จำนวนก้านครีบล้าง (dorsal fin rays) และจำนวนก้านครีบอก (pectoral fin rays) ใช้กรรไกรตัดฝาปิดเหงือก (operculum) เข้าไปแล้วใช้ forcep ดึง gill arch ที่ 1 ออกมา แล้วนับจำนวนซี่กรองเหงือก (gill raker) โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ และวัดความยาวมาตรฐาน (standard length), ความยาวทั้งหมด (total length), ความยาวของครีบกหาง (fork length), ความยาวของหัว (head length), ความกว้างของหัว (head width), ความลึกของหัว (head depth), เส้นผ่าศูนย์กลางของตา (diameter of eye), ความยาวของฐานครีบล้าง (base of dorsal fin length), ความยาวของฐานครีบก้น (base of anal fin length), ความยาวจากปลายสุดของครีบก้นถึงคอดหาง (length of caudal peduncle), ความลึกของคอดหาง (depth of caudal peduncle), ความยาวตั้งแต่ปลายสุดของหัวถึงขอบตา (length of snout), ความลึกของตัว (depth of body), ความกว้างของลำตัว (Width of body), ความสูงของครีบก้น (height of anal fin) และความยาวหน้าครีบล้าง (predorsal length) ด้วยเวอร์เนียใน



ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศโดยใช้ pool variance และทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ t - test และสุ่มนับแยกชนิดของปลาดำ 100 ตัว เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของประชากรปลาดำชนิดต่างๆในแต่ละชนิดที่อาศัยในแม่น้ำชีตามลำดับ

### 3.2 การหาเปอร์เซ็นต์ชนิดพันธุ์

ทำการสุ่มปลาดำชนิดต่างๆโดยการคละปลานี้ทุกชนิดจำนวน 100 ตัว แล้วนับแยกชนิดจำนวน 3 ซ้ำแล้วหาค่าเฉลี่ย เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ปลาดำชนิดต่างๆแต่ละชนิด



**Figure1.** Map of the Chi river in Mahasarakham Kalasin provinces and study area.

### 3.3 การหาจำนวนโครโมโซม

#### 3.3.1 สารเคมี

1. Acetic acid glacial  $\approx 100\%$
2. Ethanol absolute
3. Potassium chloride
4. Giemsa (stock's Merk)
5. Colchicine
6. Sterile water



### 3.3.2 การเตรียมสารเคมี

1. เตรียมสารละลาย Colchicine (0.2 g. ในน้ำกลั่น 100 ml.)
2. เตรียมสารละลาย hypotonic solution ( potassium chloride 0.5571 g.ในน้ำกลั่น 100 ml.)
3. เตรียมสารละลาย Fixed solution (Acetic acid glacial: Ethanol absolute = 1:3)
4. เตรียมสารละลายสีย้อม 10% Giemsa solution (giemsa 1 ml.: น้ำกลั่น 9 ml.)

### 3.3.3 ขั้นตอนการหาโครโมโซม

1. ฉีด Colchicines (0.2%) ขนาด 0.3 ml./ 10 ml. ของความยาวมาตรฐาน (standard length) เลี้ยงปลาในตู้ปลาโดยให้ oxygen ตลอดเวลานาน 8 ชม.
2. ทำการเปิดผ่าช่องท้องและแยกเซลล์ออกจากช่องท้องบริเวณติดกับกระดูกสันหลัง หลังจากแยกได้แล้วนำเซลล์ที่ได้มาใส่ในแผ่นสไลด์แล้วใช้ใบมีดสับเซลล์ให้ละเอียด (ส่วนเหนือหัวใจกรรไกรตัดให้ละเอียดแล้วทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับเซลล์ไต)
3. นำเซลล์ที่ได้ใส่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก หลังจากนั้นเติม hypotonic solution จำนวน 3 ml. ตั้งทิ้งไว้ 30 นาทีแล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge ความเร็ว 800 รอบ/นาที นาน 5 นาที
4. ทำการดูดสารละลาย Hypotonic solution ออกให้เหลือเฉพาะตะกอนแล้วเติม fixed solution จำนวน 3 ml.ตั้งทิ้งไว้ 45 นาทีแล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge ความเร็ว 800 รอบ/นาที นาน 5 นาที
5. ทำการดูดสารละลาย Fixed solution ออกให้เหลือเฉพาะตะกอนแล้วใช้ pipette ดูด ตะกอนแล้วหยดสารละลายที่มีตะกอนของเซลล์ไลงบนแผ่นสไลด์ โดยหยดให้ห่างจาก แผ่นสไลด์สูง ประมาณ 150 cm. (และอีกชุดให้หยดลงบนแผ่นสไลด์ธรรมดา)
6. ผ่านสไลด์บนเปลวไฟ 2-3 รอบ รอจนแห้งสนิทแล้วนำไปย้อมสี giemsa solution (10%) นาน 45 นาทีแล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด รอจนแห้งสนิทแล้วทำการ mounted slide แล้วปิดทับด้วย cover slide
7. นำแผ่นสไลด์ที่เตรียมไปตรวจดูโครโมโซมด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย X1000 เท่า เลือกโครโมโซมที่กระจายตัวดีจำนวน 50 เซลล์แล้วถ่ายรูปด้วยฟิล์ม Kodak Tmax หลังจากนั้นทำการล้างอัดและขยาย นำโครโมโซมที่ได้มานับจำนวนและจัดคาริโอไทป์ ตามลำดับ

ดัดแปลงจาก ธวัช และวิเชียร (2535, 2538 และ 2539)



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 3.1 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

จากการเก็บตัวอย่างปลาช่อนทราย(*Acanthopsis* sp.) ในแม่น้ำชี ในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคามและ ภาพสีนํ้าพบปลาช่อนทรายแตกต่างกัน 4 ชนิดคือปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker), ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.ตามลำดับ (figure 2-5) ซึ่งจากการศึกษาปลาช่อนทรายแต่ละชนิดที่พบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1. ปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker)

ปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) เป็นปลาที่พบจำนวนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับปลาช่อนทรายชนิดอื่นที่พบโดยจะพบเพียง 1.33 เปอร์เซ็นต์ (table 5) ของปลาช่อนทรายทั้งหมด ลักษณะสำคัญภายนอกที่พบคือ มีจุดขนาดใหญ่บริเวณเส้นข้างลำตัว (lateral line) บริเวณส่วนหัวและลำตัวส่วนเหนือเส้นข้างลำตัวจะมีลวดลายและจุดที่มีลักษณะเฉพาะ (figure 2A) ด้านหลังมีแถบสีดำวางตัวในแนวขวางโดยมีจุดเริ่มต้นจากฐานของครีบหู (pectoral fin) จนถึงโคนหาง (figure 2B) เพศผู้และเพศเมียมีลักษณะภายนอก (external morphology) ที่แตกต่างกัน 2 ประการคือ ประการแรก แถบสีขาวบริเวณกึ่งกลางพื้นท้องด้านล่างที่มีจุดเริ่มต้นตั้งแต่ฐานของครีบหูและสิ้นสุดที่ฐานของครีบก้นของเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ และประการที่สองช่องเปิดบริเวณ anus ของปลาเพศเมียจะมีลักษณะนูนเป็นวงกลมขยายใหญ่กว่าเพศผู้เช่นเดียวกับปลาชนิดอื่นทั่วไป (figure 2C,2D) การวัดค่าสังเกตและนับครีบต่าง ๆ ได้ผลแสดงดังใน table 1.

##### 2. ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1

ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 เป็นปลาช่อนทรายที่พบมากกว่าปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) แต่น้อยกว่า *Acanthopsis* sp.2 และ *Acanthopsis* sp.3 โดยพบ 13.67 เปอร์เซ็นต์ของปลาช่อนทรายที่พบทั้งหมด ลักษณะสำคัญของปลาช่อนทรายชนิดนี้คือ ขณะมีชีวิตลำตัวจะมีสีขาวนวลและมีแถบสีดำวางบริเวณเส้นข้างลำตัว เมื่อตายและนำไปดองเก็บไว้ในสารละลายฟอร์มาลีน 10 เปอร์เซ็นต์ แถบสีดำจะเข้มขึ้นและปรากฏจุดสีดำวางเรียงตามแนวเส้นข้างลำตัว ทั้งเพศผู้และเพศเมีย (figure 3A, 3B และ 3C) เมื่อมองจากด้านบน ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 จะมีแถบพาดตามขวาง 5-6 แถบ โดยเริ่มตั้งแต่



ส่วนท้ายทอย (occipital) จนถึงบริเวณด้านหน้าครีบหลัง (dorsal fin) (figure 3D) ลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียภายนอก (external morphology) จะมีลักษณะเช่นเดียวกับ *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าสังเกตที่วัด พบว่าเพศผู้และเพศเมียมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากการนับและวัดค่าสังเกตโดยค่าที่แตกต่างกันคือ จำนวนซี่กรองของเหงือก (gill racker), ความลึกของส่วนหัว(head depth), ความยาวจากปลายสุดของครีบก้นถึงคอดหาง (length of caudal peduncle), ความลึกของลำตัว (depth of body), และความกว้างของลำตัว (width of body) โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01, 0.05, 0.01, 0.001 และ 0.01 (table 2.) ตามลำดับ

### 3. ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2

ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2 เป็นปลาช่อนทรายที่พบมากกว่า *Acanthopsis* sp.1 แต่น้อยกว่า *Acanthopsis* sp.3 โดยพบจำนวน 30.33 เปอร์เซ็นต์ของปลาช่อนทรายทั้งหมด ลักษณะสำคัญของปลาชนิดนี้จะมีลักษณะเหมือนกับ *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) เช่น แถบบริเวณด้านหลัง (figure 4D) และแถบบริเวณท้องในเพศผู้และเพศเมียเป็นต้น แต่ลักษณะที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือ ขนาดของจุดบริเวณเส้นข้างลำตัวจะมีขนาดเล็กและมีสีเข้ม เส้นข้างลำตัวจะมีลักษณะชัดเจนลากผ่านจุดต่างๆตั้งแต่บริเวณด้านหลังของฝาปิดเหงือก (operculum) จนถึงคอดหาง เมื่อทำการวัดค่าสังเกตและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศพบว่าค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันคือ ค่าความยาวมาตรฐาน (standard length), ความยาวทั้งหมด (total length), ความยาวของครีบก้น (fork length) โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05, 0.01 และ 0.05 (table 3) ตามลำดับ

### 4. ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3

ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 เป็นปลาช่อนทรายที่พบมากที่สุดในระบบของแม่น้ำชี โดยพบ 54.67 เปอร์เซ็นต์ ของปลาช่อนทรายที่พบทั้งหมด ลักษณะสำคัญของปลาชนิดนี้คือ มีจุดสีดำน้อยๆ อยู่บนแถบเส้นข้างลำตัวแต่ไม่ชัดเจน เมื่อขณะมีชีวิตรูปแบบเส้นข้างลำตัวจะมีสีจาง แต่เมื่อทำให้ตายและดองในสารละลายฟอร์มาลีนแถบของเส้นข้างลำตัวจะเข้มขึ้น แถบพาดตามขวางบริเวณด้านหลังจะเหมือนกับ *Acanthopsis* sp.1 (figure 5D) ส่วนลักษณะความแตกต่างของเพศผู้และเมียจะเหมือนกับปลาช่อนทรายอื่นๆ เมื่อวัดค่าสังเกตและวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างเพศผู้และเพศเมียพบว่า ค่าสังเกตที่แตกต่างกันคือ จำนวนก้านครีบอก (pectoral fin rays), ความยาวมาตรฐาน (standard length), ความยาวทั้งหมด (total length),



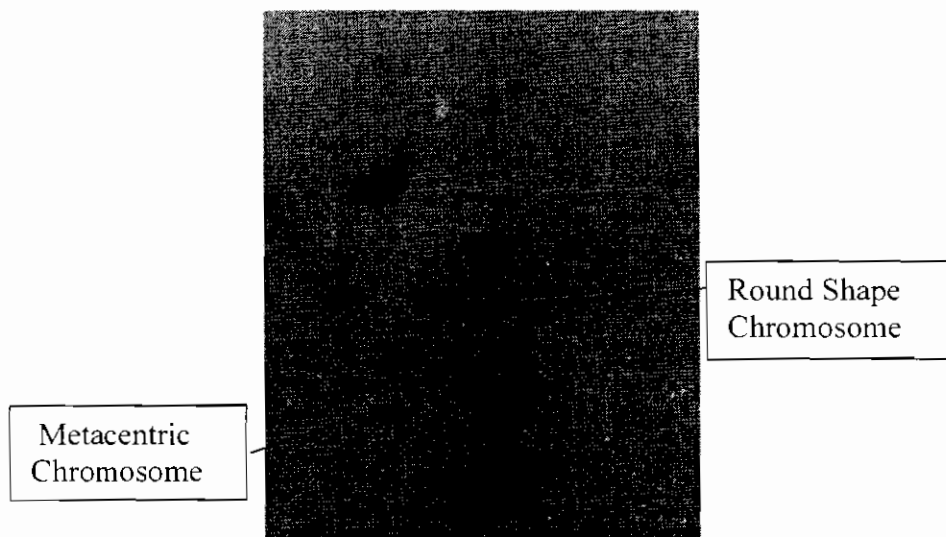
ความยาวของครีบทหาง (fork length), ความยาวของหัว(head length), ความยาวของฐานครีบทหลัง(base of dorsal fin length), ความยาวตั้งแต่ปลายสุดของหัวถึงขอบ คาง (length of snout) และความยาวหน้าครีบทหลัง (predorsal length) โดยแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01, 0.001, 0.001, 0.001, 0.01, 0.01, 0.01 และ 0.001 (table 4) ตามลำดับ

### 3.2 การหาเปอร์เซ็นต์ของปลาช่อนทรายแต่ละชนิดที่พบ

จากการนับแยกความแตกต่างของปลาช่อนทรายต่อ 100 เปอร์เซ็นต์ประชากรของปลาช่อนทรายเรียงตามลำดับดังนี้คือ ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2, ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 และปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) มีเปอร์เซ็นต์ประชากรเท่ากับ 54.67, 30.33, 13.67 และ 1.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

### 3.3 จำนวนโครโมโซมและคาริโอไทป์

จากการหาจำนวนโครโมโซมของปลาช่อนทรายพบว่าปลาในกลุ่มนี้มีโครโมโซมเล็กมาก และกระจายตัวโดยพบโครโมโซมที่มีรูปร่างแบบ metacentric และ round shape (figure 6. )



**Figure 2.** Chromosomes of *Acanthopsis* sp. in the Chi river. (0.3 x 10 x100) x 200



แต่การศึกษานี้ไม่สามารถนับจำนวนโครโมโซมและจัดคาริโอไทป์ของปลาช่อนทรายได้มี  
กลุ่มโครโมโซม 2-3 กลุ่ม ที่พบจำนวนโครโมโซม กลุ่มละ 16 ชิ้น แต่เนื่องจากลักษณะของ  
โครโมโซมไม่ค่อยชัดเจนจึงไม่สามารถระบุว่ามีจำนวนโครโมโซมเท่าใดได้เนื่องจากหลักฐานไม่  
ชัดเจนพอ



## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาชนิดของปลาช่อนทรายที่ทำการเก็บตัวอย่างได้จากแม่น้ำชีในจังหวัดมหาสารคามและกาฬสินธุ์ พบว่าปลาช่อนทรายแตกต่างกัน 4 ชนิดโดยปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 (figure 5) มีประชากรมากที่สุดคิดเป็น 54.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2 (figure 4) และ ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp. (figure 3) คิดเป็น 30.33 และ 13.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) (figure 2) พบน้อยที่สุดโดยพบเพียง 1.33 เปอร์เซ็นต์ (table 5) ซึ่งการศึกษานี้พบปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) และไม่สามารถคล่องกับการศึกษาของ Rainboth (1996) ที่ศึกษาชนิดพันธุ์ปลาในแม่น้ำโขงช่วงไหลผ่านประเทศกัมพูชาแต่ไม่พบปลาชนิดดังกล่าวถึงแม้ว่าแม่น้ำชีจะเป็นส่วนประกอบหนึ่งของระบบของแม่น้ำโขงซึ่งการที่ไม่พบดังกล่าว อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปลาชนิดนี้มีประชากรน้อยในระบบของแม่น้ำชีนั่นเอง อย่างไรก็ตามการรายงานการพบปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) และชนิดต่าง ๆ ในระบบแม่น้ำอื่นไม่ได้ระบุถึงประชากรที่พบ ดังนั้นจึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้ว่าในแต่ละระบบของแม่น้ำต่าง ๆ มีปลาช่อนทรายแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร

ลักษณะของปลาช่อนทรายทั้ง 4 ชนิดที่แตกต่างกัน เมื่อมองจากปลามีชีวิตจะแยกความแตกต่างได้ยาก ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของสีจะไม่ชัดเจนจึงทำให้มีความสับสนเสมอในการจำแนกชนิด แต่เมื่อปลาดายและนำมาดองด้วยสารละลายฟอร์มาลีน จะสามารถแยกความแตกต่างได้โดยปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) โดยทั่วไปจะมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเหมือนกับปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2 โดยตำแหน่งที่มีลักษณะคล้ายกันได้แก่ ลักษณะแถบบริเวณด้านหลังของปลาทั้งสองชนิด กล่าวคือแถบด้านหลังจะพาดตามขวางเริ่มตั้งแต่บริเวณท้ายทอยจนถึงคอดหาง ส่วนปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 และ ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 แถบพาดขวางเหมือนกันโดยเริ่มตั้งแต่บริเวณท้ายทอยจนถึงด้านหน้าของครีบท้องตามลำดับ ส่วนลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดของปลาช่อนทรายทั้ง 4 ชนิดคือ จุดและแถบบริเวณเส้นข้างลำตัว (figure 2-5) ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเมียของปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp. ทั้งหมดจะมีลักษณะเหมือนกันคือ ประการแรก แถบบริเวณท้องด้านล่างที่มีจุดเริ่มต้นตั้งแต่ฐานของครีบท้องและสิ้นสุดที่ฐานของครีบก้นของเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ และประการที่สอง ช่องเปิดบริเวณ anus ของ ปลาเพศเมียจะมีลักษณะนูนเป็นวงกลมขยายใหญ่กว่าเพศผู้เช่นเดียวกับปลาทั่วไป (figure 2C, 2D)



เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศของปลาช่อนทรายแต่ละชนิดพบว่า ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 เพศผู้และเมียจะมีซี่กรงเหงือกในเพศผู้จะสูงกว่าเพศเมียโดยเฉลี่ย 2 อัน ส่วนในเพศเมียจะมี ความลึกของหัว ความยาวตั้งแต่ส่วนท้ายของครีบก้นจนถึงคอดหาง ความกว้างและลึกของลำตัวมากกว่าเพศผู้ (table 2) ปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.2 ลักษณะสัณฐานวิทยาไม่แตกต่างกันแต่จะแตกต่างเฉพาะความยาวมาตรฐาน ความยาวทั้งหมดและความยาวของครีบก้นโดยพบว่าเพศผู้จะมีความยาวของค่าสังเกตที่วัดมากกว่าเพศเมีย (table 3) และปลาช่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 เป็นปลาที่มีความแตกต่างระหว่างเพศมากที่สุดโดยในเพศผู้จะมีค่าจำนวนก้านครีบอก, ความยาวมาตรฐาน, ความยาวทั้งหมด, ความยาวของครีบก้น, ความยาวของหัว, ความยาวของฐานครีบก้น, ความยาวตั้งแต่ปลายสุดของหัวถึงขอบตาและความยาวหน้าครีบก้นสูงกว่าเพศเมีย (table 4) ส่วนปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) ที่เก็บตัวอย่างได้มีจำนวนน้อยจึงไม่สามารถศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างเพศจากค่าสังเกตได้

ปลาช่อนทรายในแม่น้ำชีเป็นปลาที่ชาวประมงสามารถจับได้เป็นจำนวนมากในช่วงน้ำลดระหว่างเดือน May – October ของทุกปี โดยอุปกรณ์ที่ใช้จับปลาชนิดนี้ได้มากที่สุด คือ ดาข่าย (gill net) รองลงมาคือ แหที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของตาข่ายขนาดเล็กปลาจะมีการวางไข่ในช่วงเดือน สิงหาคม-ตุลาคม พบว่าปลาชนิดนี้สามารถวางไข่ได้ ทั้งขนาดที่จับได้โดยดาข่ายขนาด 1.5 และ 1.7 เซนติเมตร ลักษณะบริเวณที่สามารถจับปลาช่อนทรายได้จำนวนมาก จะเป็นบริเวณน้ำไหลเอื่อยๆและพื้นทางด้านล่างจะเป็นดินทรายและระดับน้ำไม่ลึกเกินไปโดยเฉลี่ยประมาณ 2 – 2.5 เมตร

ในส่วนของจำนวนโครโมโซมของปลาช่อนทรายพบว่า โครโมโซมของปลาที่ศึกษามีลักษณะไม่ชัดเจน เนื่องจากขนาดของโครโมโซมเล็กมาก จากภาพถ่ายและการขยาย จนมีขนาด  $0.3 \times 10 \times 100$  เท่า และทำการขยายด้วยคอมพิวเตอร์อีก 200 เท่า พบว่าลักษณะโครโมโซมที่พบจะเป็นแบบ metacentric และกลม (round shape) แต่ไม่สามารถนับจำนวนโครโมโซมที่แท้จริงได้ แต่ในเบื้องต้นพบว่ากลุ่มของโครโมโซมของปลาชนิดนี้ 3 – 2 กลุ่ม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ  $2n=16$  ซึ่งจากหลักฐานดังกล่าวยังไม่สามารถยืนยันถึงจำนวนโครโมโซมที่แท้จริงได้ และผลการศึกษานับโครโมโซมครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาของ Vasil'yev (1980) ที่ได้ศึกษาและรายงานจำนวนโครโมโซมของปลาช่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) ว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n$  เท่ากับ 50 จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมที่พบอาจไม่ใช่จำนวนที่แท้จริงทั้งนี้ เพราะจำนวนโครโมโซมที่พบต่ำกว่าการศึกษาของ Vasil'yev (1980) มาก และระยะเวลาการศึกษาครั้งนี้สั้นมาก ประกอบกับการเก็บตัวอย่างปลามีชีวิตทำได้ลำบากมาก เพราะระดับน้ำชีในปีที่ผ่านมาสูงตลอดเวลา อย่างไรก็ตามผู้ศึกษาจะได้ดำเนินการศึกษาต่อไปจนบรรลุวัตถุประสงค์



ปัจจุบันปลาซ่อนทรายในแม่น้ำชีจับได้น้อยลงมาก ทั้งนี้เนื่องจากการกั้นฝายกั้นแม่น้ำชีในเขตจังหวัดต่างๆเพื่อใช้น้ำสำหรับเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้ง ทำให้ระดับของน้ำสูงอยู่ตลอดเวลาเมื่อสำรวจถึงบริเวณที่สามารถจับปลาชนิดนี้ได้ ปรากฏว่าบางบริเวณที่เคยจับปลาชนิดนี้ได้จำนวนมากปัจจุบันไม่สามารถจับปลาซ่อนทรายได้เลย จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศวิทยาดังกล่าว ส่งผลต่อจำนวนของปลาที่จับได้และอาจส่งผลถึงชนิดพันธุ์ด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาด้านอื่นๆเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการอนุรักษ์ปลาชนิดนี้ให้คงอยู่สืบไป

## สรุป

การศึกษาชนิดของปลาซ่อนทรายที่ทำการเก็บตัวอย่างได้จากแม่น้ำชีในจังหวัดมหาสารคาม และกาฬสินธุ์ พบว่าปลาซ่อนทรายแตกต่างกัน 4 ชนิดโดยปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 มีประชากรมากที่สุดคิดเป็น 54.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp.2 และ ปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp. คิดเป็น 30.33 และ 13.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาซ่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) พบน้อยที่สุดโดยพบเพียง 1.33 เปอร์เซ็นต์ โดยปลาซ่อนทราย *Acanthopsis choirorhynchus* (Bleeker) จะมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเหมือนกับปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp.2 โดยตำแหน่งที่มีลักษณะคล้ายกันได้แก่ ลักษณะแถบบริเวณด้านหลังของปลาทั้งสองชนิด กล่าวคือแถบด้านหลังจะพาดตามขวางเริ่มตั้งแต่บริเวณท้ายทอยจนถึงคอดหาง ส่วนปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp.1 และ ปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp.3 แถบพาดขวางเหมือนกันโดยเริ่มตั้งแต่บริเวณท้ายทอยจนถึงด้านหน้าของครีบท้ายตามลำดับ ส่วนลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดของปลาซ่อนทรายทั้ง 4 ชนิดคือ จุดและแถบบริเวณเส้นข้างลำตัว (figure 2-5) ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเมียของปลาซ่อนทราย *Acanthopsis* sp. ทั้งหมดจะมีลักษณะเหมือนกันคือ ประการแรก แถบบริเวณท้องด้านล่างที่มีจุดเริ่มต้นตั้งแต่ฐานของครีบทูและสิ้นสุดที่ฐานของครีบทันของเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ และประการที่สอง ช่องเปิดบริเวณ anus ของ ปลาเพศเมียจะมีลักษณะนูนเป็นวงกลมขยายใหญ่กว่าเพศผู้เช่นเดียวกับปลาทั่วไป (figure 2C,2D) ส่วนโครโมโซมของปลาซ่อนทรายมีทั้งแบบ metacentric และ round shape ขนาดของโครโมโซมเล็กมาก กระจายและไม่ชัดเจนดังนั้นจึงไม่สามารถบอกจำนวนโครโมโซมที่แท้จริงและจัดคาริโอไทป์ได้



## เอกสารอ้างอิง

- คณะประมง. 2541. คู่มือวิเคราะห์พรรณปลา. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 188 หน้า
- ดวงสมร สุวัฑฒน และคณะ. 2536. "การประยุกต์ใช้เทคนิค NOR'S banding กับโครโมโซมของจระเข้พันธุ์น้ำจืดไทย (C.Siamensis) และจระเข้พันธุ์น้ำเค็ม (C.porosus)," รวมผลงานวิชาการพันธุศาสตร์ ครั้งที่ 8. 29 มีนาคม – 1 เมษายน 22536. หน้า 229-235.
- ถาวร สุภาพรมและคณะ. 2535. การศึกษาจำนวนโครโมโซม และคาริโอไทป์ ของเขียดเหลือง และอึ่งแอ่นบดัดยอการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 18. B – 057.
- ธวัช ดอนสกุล และคณะ. 2532. "การศึกษาโครโมโซมของปลากระทิง และปลากระทิงไฟที่พบในประเทศไทย," รายงานการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยครั้งที่ 15. 18-20 ตุลาคม B13. หน้า 356-357.
- ธวัช ดอนสกุล และคณะ. 2535. "การศึกษาโครโมโซมของปลาหลดจุด ปลาหลดภูเขา ปลาหลด และปลากระทิงดำ ที่พบในประเทศไทย," รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 30. 29 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2535. หน้า 621-630.
- ธวัช ดอนสกุล และคณะ. 2538. "คาริโอไทป์ ของปลาพรหม ปลากระมัง ปลาแป๊ป และปลาอีควาย ที่พบในประเทศไทย," การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33. 30 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2538 : หน้า 196.
- Chote savatti.1981. Fish of Thailand. Royal Institute Thailand, Bangkok. 379 p.
- Davidson A.1975. Fish and Fish dishes of Laos. Imprimerie Nationale Vientiane. 100 p.
- Fishbase.1998. 6 countries where *Acanthopsis choirorhynchos* is found.  
<http://www.fishbase.org/CountryList.cfm?ID=1224&genusname=Acantopsis&speciesname=choirorhynchos>.
- Fishbase.1998.Species Summary for *Acanthopsis choirorhynchos*.  
<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=12241&genusname=Acantopsis&speciesname=choirorhynchos>.
- Kottelat,M.A.J. Whitten,S.N.Kartikasari and S.Wirjoatmodjo.1993.Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi.Periplus Editions,Hong Kong.221p.
- Nelson,Joseph S..1994. Fishes of the World-3<sup>rd</sup> Edition.John Wiley & Son,Inc, New York. 600 p.



- Rainboth, W.J.1996. Fish of Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purpose. Mekong River Commission, FAO and DANIDA. 265 p.
- Vasil'yev, V.P.1980.Chromosome number in fish-like vertebrates and fish.J. Ichthyol.20 (3) : 1-38.
- Vidthayanon C.,Kanasuta J. and J.Nabhitabhata.1997. Diversity of Freshwater Fish in Thailand. Office of Environment Policy and Planning, Bangkok.102 p.



## ภาคผนวก

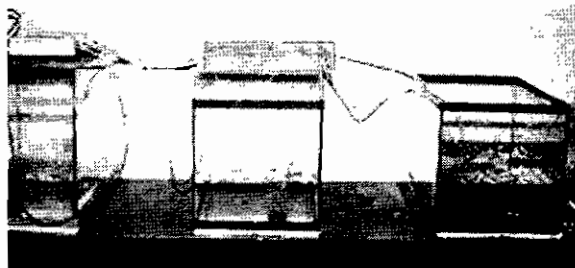
### 1. รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย



**Figure 3.** The Chi river (an area of study *Acanthopsis* sp.)

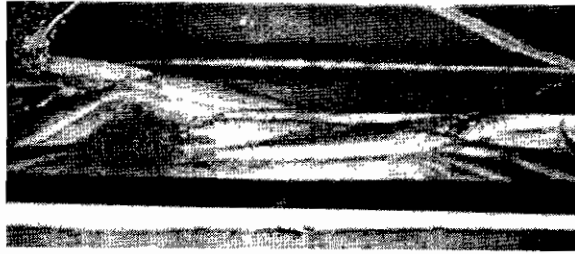


**Figure 4.** The fisherman who catch *Acanthopsis* sp. from the Chi river.

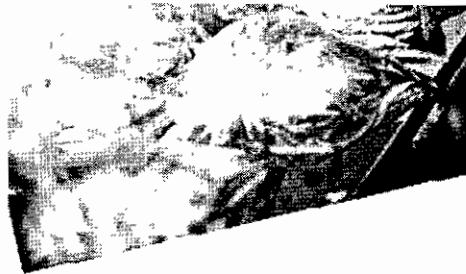


**Figure 5.** The live *Acanthopsis* sp. in box glasses with oxygen pump.



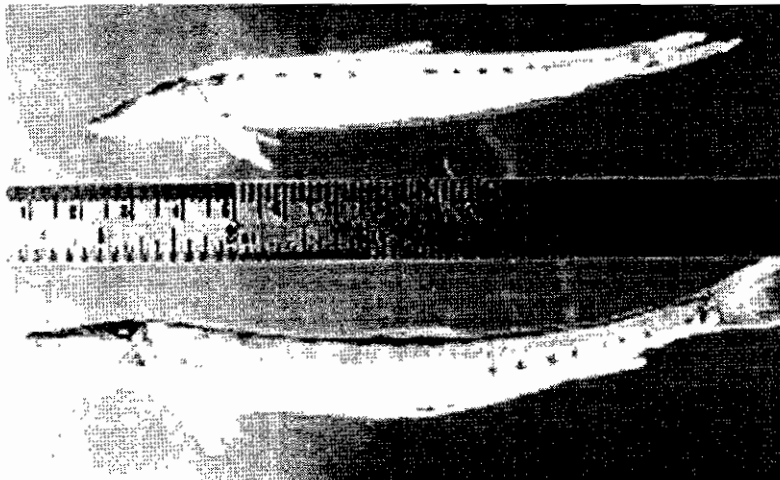


**Figure 6.** A live *Acanthopsis* sp. in box glass.



**Figure 7.** *Acanthopsis* sp. fixed in 10% formalin solution.

## 2. รูปภาพแสดงชนิดของปลาซ่อนทรายต่างๆที่พบในแม่น้ำชี



A.





B.

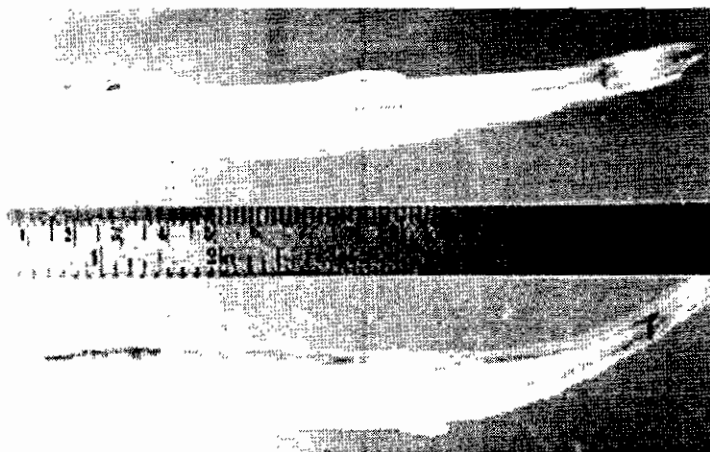


C.



D.

**Figure 8.** *Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker) (A: photograph of male (upper) and female (lower). B. sketch of dorsal view, C : sketch of ventral view of female, and D : sketch of ventral view of male).

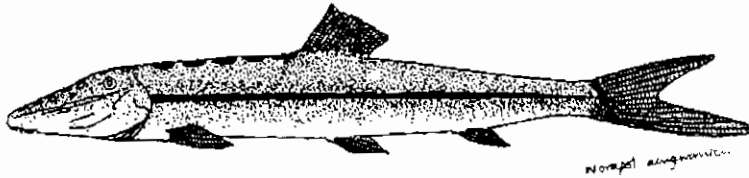


A.





B.

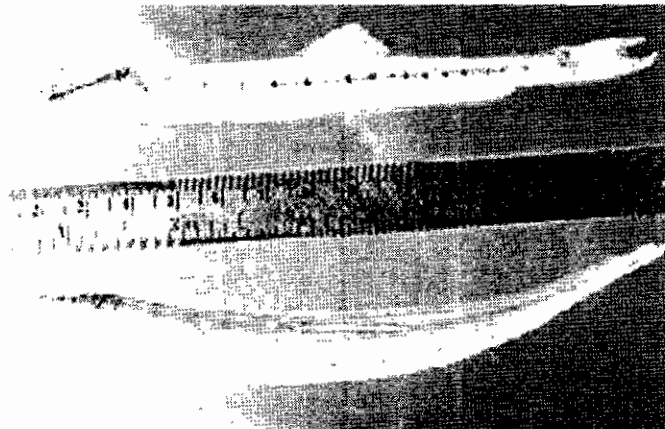


C.



D.

**Figure 9.** *Acanthopsis* sp.1 (A: photograph of male (upper) and female (lower), B: sketch of male, C: sketch of female, and D : sketch of dorsal view)

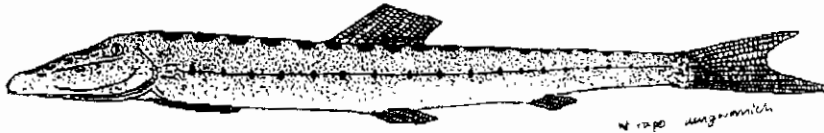


A.





B.

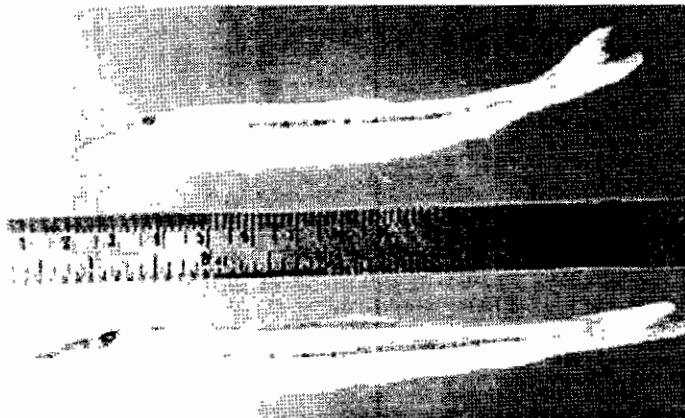


C.

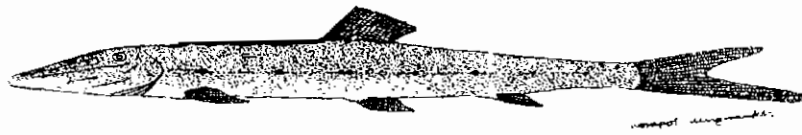


D.

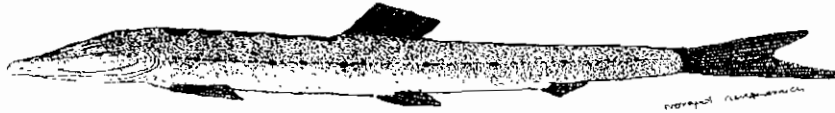
**Figure 10.** *Acanthopsis* sp.2 (A: photograph of male (upper) and female (lower), B : sketch of male, C : sketch of female, and D : sketch of dorsal view)



A.



B.



C.



D.

**Figure 11.** *Acanthopsis* sp.3 (A: photograph of male (upper) and female (lower), B: sketch of male, C: sketch of female, and D: sketch of dorsal view)



### 3. ตารางแสดงข้อมูลทางสถิติของปลาช่อนทรายต่าง ๆ ที่พบในแม่น้ำชี

**Table 1.** Measurements and meristic counts of *Acanthopsis choirohynchus* (Bleeker) in the Chi river.

| Parameter                           | result (n=1) |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. abdominal fin ray (rays)         | 7            |
| 2. anal fin ray (rays)              | 8            |
| 3. caudal fin ray (rays)            | 18           |
| 4. dorsal fin ray (rays)            | 12           |
| 5. pectoral fin ray (rays)          | 10           |
| 6. gill racker                      | 20           |
| 7. standard length (mm.)            | 133.1        |
| 8. total length (mm.)               | 151          |
| 9. fork length (mm.)                | 148          |
| 10. head length (mm.)               | 30           |
| 11. head width (mm.)                | 9            |
| 12. head depth (mm.)                | 12.2         |
| 13. diameter of eye (mm.)           | 4.5          |
| 14. base of dorsal fin length (mm.) | 18.5         |
| 15. base of anal fin length (mm.)   | 8.3          |
| 16. length of caudal peduncle (mm.) | 17.55        |
| 17. depth of caudal peduncle (mm.)  | 6.4          |
| 18. length of snout (mm.)           | 19.8         |
| 19. depth of body (mm.)             | 15.05        |
| 20. Width of body (mm.)             | 11           |
| 21. height of anal fin (mm.)        | 14           |
| 22. predorsal length (mm.)          | 64.9         |



**Table 2.** Average and probability of measurements and meristic counted of males and females *Acanthosis* sp.1 in the Chi river.

| Parameter                          | sex               |                    | P<    | range     |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|-------|-----------|
|                                    | male (n=10)       | female (n=10)      |       |           |
| 1. abdominal fin ray(rays)         | 7.0 $\pm$ 0.0     | 7.0 $\pm$ 0.47     | NS    | 6 - 8     |
| 2. anal fin ray(rays)              | 6.3 $\pm$ 0.67    | 6.6 $\pm$ 0.7      | NS    | 6 - 7     |
| 3. caudal fin ray(rays)            | 15.9 $\pm$ 0.32   | 15.6 $\pm$ 0.52    | NS    | 15 - 16   |
| 4. dorsal fin ray(rays)            | 10.3 $\pm$ 0.48   | 10.1 $\pm$ 0.57    | NS    | 10 - 11   |
| 5. pectoral fin ray(rays)          | 9.2 $\pm$ 0.63    | 9.4 $\pm$ 0.52     | NS    | 8 - 9     |
| 6. gill racker                     | 19.4 $\pm$ 0.70   | 17.90 $\pm$ 0.88   | 0.01  | 17 - 20   |
| 7. standard length(mm.)            | 124.06 $\pm$ 4.83 | 126.94 $\pm$ 13.50 | NS    | 124 - 140 |
| 8. total length(mm.)               | 142.99 $\pm$ 4.99 | 144.82 $\pm$ 14.22 | NS    | 138 - 159 |
| 9. fork length(mm.)                | 136.54 $\pm$ 4.98 | 138.34 $\pm$ 12.66 | NS    | 128 - 151 |
| 10. head length(mm.)               | 27.25 $\pm$ 1.64  | 28.17 $\pm$ 2.59   | NS    | 26 - 31   |
| 11. head width(mm.)                | 7.19 $\pm$ 0.62   | 7.75 $\pm$ 0.62    | NS    | 7 - 8     |
| 12. head depth(mm.)                | 10.53 $\pm$ 1.18  | 11.66 $\pm$ 1.07   | 0.05  | 9 - 13    |
| 13. diameter of eye(mm.)           | 3.93 $\pm$ 0.25   | 3.67 $\pm$ 0.43    | NS    | 3 - 4     |
| 14. base of dorsal fin length(mm.) | 15.16 $\pm$ 2.20  | 15.75 $\pm$ 1.78   | NS    | 13 - 18   |
| 15. base of anal fin length(mm.)   | 7.81 $\pm$ 0.94   | 8.16 $\pm$ 1.19    | NS    | 7 - 9     |
| 16. length of caudal peduncle(mm.) | 18.06 $\pm$ 1.22  | 19.33 $\pm$ 2.75   | 0.01  | 17 - 22   |
| 17. depth of caudal peduncle(mm.)  | 6.56 $\pm$ 0.41   | 6.7 $\pm$ 0.46     | NS    | 6 - 7     |
| 18. length of snout (mm.)          | 17.84 $\pm$ 1.48  | 17.73 $\pm$ 1.71   | NS    | 16 - 19   |
| 19. depth of body(mm.)             | 12.75 $\pm$ 0.89  | 14.55 $\pm$ 0.92   | 0.001 | 12 - 15   |
| 20. Width of body (mm.)            | 9.43 $\pm$ 0.98   | 10.89 $\pm$ 1.34   | 0.01  | 8 - 12    |
| 21. height of anal fin (mm.)       | 13.33 $\pm$ 0.84  | 13.36 $\pm$ 1.25   | NS    | 12 - 15   |
| 22. predorsal length (mm.)         | 60.8 $\pm$ 3.23   | 61.49 $\pm$ 5.80   | NS    | 58 - 67   |



**Table 3.** Average and probability of measurements and meristic counted of males and females of *Acanthosis* sp.2 in the Chi river.

| Parameter                          | sex               |                    | P<   | range     |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|------|-----------|
|                                    | male (n=10)       | female (n=10)      |      |           |
| 1. abdominal fin ray(rays)         | 7.0 $\pm$ 0.00    | 7.0 $\pm$ 0.00     | NS   | 7         |
| 2. anal fin ray(rays)              | 6.0 $\pm$ 0.00    | 6.0 $\pm$ 0.00     | NS   | 6         |
| 3. caudal fin ray(rays)            | 16.0 $\pm$ 0.00   | 16.0 $\pm$ 0.00    | NS   | 16        |
| 4. dorsal fin ray(rays)            | 9.7 $\pm$ 0.48    | 9.3 $\pm$ 0.67     | NS   | 9 - 10    |
| 5. pectoral fin ray(rays)          | 9.3 $\pm$ 0.48    | 9.3 $\pm$ 0.48     | NS   | 9 - 10    |
| 6. gill racker                     | 19.0 $\pm$ 0.47   | 19.0 $\pm$ 0.67    | NS   | 19 - 20   |
| 7. standard length(mm.)            | 117.6 $\pm$ 4.77  | 114.51 $\pm$ 8.57  | 0.05 | 122 - 106 |
| 8. total length(mm.)               | 135.1 $\pm$ 5.55  | 130.83 $\pm$ 12.04 | 0.01 | 119 - 141 |
| 9. fork length(mm.)                | 126.71 $\pm$ 5.32 | 123.41 $\pm$ 9.63  | 0.05 | 114 - 132 |
| 10. head lengt(mm.)                | 25.01 $\pm$ 1.82  | 23.69 $\pm$ 4.44   | NS   | 19 - 27   |
| 11. head width(mm.)                | 6.66 $\pm$ 0.44   | 7.22 $\pm$ 0.70    | NS   | 6 - 8     |
| 12. head depth(mm.)                | 10.61 $\pm$ 0.83  | 10.87 $\pm$ 1.67   | NS   | 11 - 13   |
| 13. diameter of eye(mm.)           | 3.87 $\pm$ 0.18   | 3.79 $\pm$ 0.33    | NS   | 4         |
| 14. base of dorsal fin length(mm.) | 15.63 $\pm$ 0.93  | 15.33 $\pm$ 1.72   | NS   | 14 - 17   |
| 15. base of anal fin length(mm.)   | 7.56 $\pm$ 0.92   | 8.16 $\pm$ 1.39    | NS   | 7 - 10    |
| 16. length of caudal peduncle(mm.) | 18.03 $\pm$ 0.97  | 16.88 $\pm$ 1.68   | NS   | 15 - 19   |
| 17. depth of caudal peduncle (mm.) | 6.27 $\pm$ 1.47   | 6.45 $\pm$ 0.67    | NS   | 5 - 7     |
| 18. length of snout (mm.)          | 15.96 $\pm$ 1.58  | 15.97 $\pm$ 1.78   | NS   | 14 - 18   |
| 19. depth of body(mm.)             | 12.67 $\pm$ 0.80  | 13.57 $\pm$ 1.46   | NS   | 13 - 5    |
| 20. Width of body(mm.)             | 9.53 $\pm$ 0.51   | 10.02 $\pm$ 0.95   | NS   | 9 - 11    |
| 21. height of anal fin(mm.)        | 12.45 $\pm$ 0.73  | 11.76 $\pm$ 1.69   | NS   | 10 -1 3   |
| 22. predorsal length(mm.)          | 55.93 $\pm$ 1.89  | 54.72 $\pm$ 4.69   | NS   | 58 - 60   |



**Table 4.** Average and probability of measurements and meristic counted of males and females of *Acanthosis* sp.3 in the Chi river.

| Parameter                           | sex         |               | P<    | range     |
|-------------------------------------|-------------|---------------|-------|-----------|
|                                     | male (n=10) | female (n=10) |       |           |
| 1. abdominal fin rays (rays)        | 7.00+0.00   | 6.9+0.32      | NS    | 7         |
| 2. anal fin rays (rays)             | 6.1+0.32    | 6.1+0.32      | NS    | 6         |
| 3. caudal fin rays (rays)           | 15.9+0.32   | 16.0+0.00     | NS    | 16        |
| 4. dorsal fin rays (rays)           | 10.1+0.32   | 9.9+0.32      | NS    | 10        |
| 5. pectoral fin rays (rays)         | 9.8+0.42    | 8.4+0.70      | 0.01  | 8 - 10    |
| 6. gill racker                      | 17.5+0.53   | 17.6+1.27     | NS    | 17 - 19   |
| 7. standard length (mm.)            | 122.87+5.42 | 116.26+2.88   | 0.001 | 113 - 128 |
| 8. total length (mm.)               | 142.15+6.57 | 131.20+7.13   | 0.001 | 124 - 149 |
| 9. fork length (mm.)                | 135.08+6.10 | 124.05+7.91   | 0.001 | 116 - 141 |
| 10. head length (mm.)               | 25.77+2.26  | 23.61+2.19    | 0.01  | 21 - 28   |
| 11. head width (mm.)                | 6.87+0.49   | 7.07+0.94     | NS    | 6 - 8     |
| 12. head depth (mm.)                | 10.48+0.56  | 10.39+0.85    | NS    | 10 - 11   |
| 13. diameter of eye (mm.)           | 3.86+0.27   | 3.72+0.36     | NS    | 3 - 4     |
| 14. base of dorsal fin length (mm.) | 16.91+1.06  | 15.30+0.96    | 0.01  | 14 - 18   |
| 15. base of anal fin length (mm.)   | 8.59+0.86   | 7.89+0.64     | NS    | 7 - 9     |
| 16. length of caudal peduncle (mm.) | 17.57+1.51  | 16.32+1.64    | NS    | 15 - 19   |
| 17. depth of caudal peduncle (mm.)  | 6.2+0.25    | 6.35+0.34     | NS    | 6 - 7     |
| 18. length of snout (mm.)           | 17.03+1.39  | 14.81+1.95    | 0.01  | 13 - 18   |
| 19. depth of body (mm.)             | 12.76+0.53  | 13.14+1.02    | NS    | 12 - 14   |
| 20. Width of body (mm.)             | 9.22+0.70   | 9.87+0.63     | NS    | 9 - 11    |
| 21. height of anal fin (mm.)        | 13.04+0.58  | 12.42+1.27    | NS    | 11 - 14   |
| 22. predorsal length (mm.)          | 60.62+3.62  | 54.70+4.13    | 0.001 | 51 - 64   |



**Table 5.** Differentiate counted of *Acanthopsis* sp. in the Chi river  
During May-August 1999.

| species                          | differeutiate counted |     |     | total | percentage |
|----------------------------------|-----------------------|-----|-----|-------|------------|
|                                  | 1                     | 2   | 3   |       |            |
| <i>Acanthosis choirorhynchos</i> | 1                     | 1   | 2   | 4     | 1.33       |
| <i>Acanthosis</i> sp.1           | 12                    | 15  | 14  | 41    | 13.67      |
| <i>Acanthosis</i> sp.2           | 34                    | 31  | 26  | 91    | 30.33      |
| <i>Acanthosis</i> sp.3           | 53                    | 53  | 58  | 164   | 54.67      |
| Total                            | 100                   | 100 | 100 | 300   | 100        |



ต้นฉบับไม่ปรากฏข้อมูล