

เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2543



Technical Paper No. 1/2000

ชีววิทยาบางประการของปลาหมอขาวในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร

Some Biological Aspects of Yellow Tail Botia

(*Botia modesta* Bleeker) in the Nan River, Pichit Province

สุจิตรา สรสิทธิ์

Suchitra Sorasit

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดพิจิตร

Pichit Inland Fisheries Station

กองประมงน้ำจืด

Inland Fisheries Division

กรมประมง

Department of Fisheries

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2543



Technical Paper No. 1/2000

ชีววิทยาบางประการของปลาหมอขาวในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร

Some Biological Aspects of Yellow Tail Botia

(*Botia modesta* Bleeker) in the Nan River, Pichit Province

สุจิตรา สรสิทธิ์

Suchitra Sorasit

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดพิจิตร

Pichit Inland Fisheries Station

อำเภอเมือง

Maung District

จังหวัดพิจิตร 66000

Pichit Province 66000

โทร. 056-611309, 650960

Tel. 056-611309, 650960

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 40-1-21-28-1-105-074-157

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาหมอขาว *Botia modesta*, Bleeker ในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงลักษณะทางอนุกรมวิธานและลักษณะโดยทั่วไป แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารและนิสัยการกินอาหาร ความแตกต่างระหว่างเพศและอัตราส่วนเพศ ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลา และชีววิทยาการสืบพันธุ์ โดยทำการรวบรวมตัวอย่างปลาหมอขาว เดือนละครั้งในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2539 ถึงเดือนกันยายน 2540

ผลการศึกษาพบว่าปลาหมอขาวมีลักษณะที่สำคัญประจำตัวคือ มีพื้นลำตัวเป็นสีเทาหรือเทาอมเขียว ครีบหางมีสีเทาจนถึงสีส้มหรือสีแดง พบอาศัยอยู่บริเวณที่มีพื้นเป็นดินทรายหรือดินดานและมีกระแสน้ำไหลเอื่อย ๆ โดยพบมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่ระหว่าง 6.5-8.3 มิลลิกรัมต่อลิตร การตรวจสอบอาหารในกระเพาะพบว่าปลาหมอขาวเป็นปลากินเนื้อ ซึ่งประกอบด้วยตัวอ่อนแมลง 54.41% หนอนตัวกลม 6.38% หอยฝ้าเดี่ยว 2.83% และอื่นๆ 36.38% อัตราส่วนเพศผู้:เพศเมีย เท่า 1:1.11 ไข่เป็นแบบไข่ครึ่งจมครึ่งลอย ลักษณะกลม มีสีเทาอมเขียว เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 1 มิลลิเมตร ความหนาเฉลี่ย 23,111 ฟอง การตรวจสอบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหมอขาว จากการจำแนกขั้นตอนการพัฒนาด้วยสายตาและจากค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (GSI) พบว่าฤดูวางไข่ของปลาหมอขาวอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม

คำสำคัญ ปลาหมอขาว, ชีววิทยาปลา

ABSTRACT

The study of some biological aspects of Yellow tail botia (*Botia modesta*, Bleeker) was conducted during October 1996 to September 1996. Fish samples were collected from Nan River, Pichit province. The topics of the study were taxonomic characteristics, habitat, food and feeding habit, external sexual characteristics, sex ratio, length – weight relationship and fecundity.

The preference habitat of this fish species is sandy loam bottom with slowly flowing water with dissolved oxygen range of 6.5-8.3 ml/l. The fish is carnivorous in nature with the food items in the stomach content in percentage by bulk are 54.41% insect larvae, 6.38% worms, 2.83% gastropods and 36.38% the remains. The sex ratio of fish is 1:1. The spawning season actually occurs during May to August. The egg is semibuoyant, round shape, greenish gray in colour with 1.0 mm in diameter. The length and weight – fecundity relationships are $F = 3.2047 L^{3.2857}$ and $F = 0.2889 W^{2.5871}$

key words *Botia modesta* Bleeker, Fish biology.

(1)

สารบัญ

หน้า

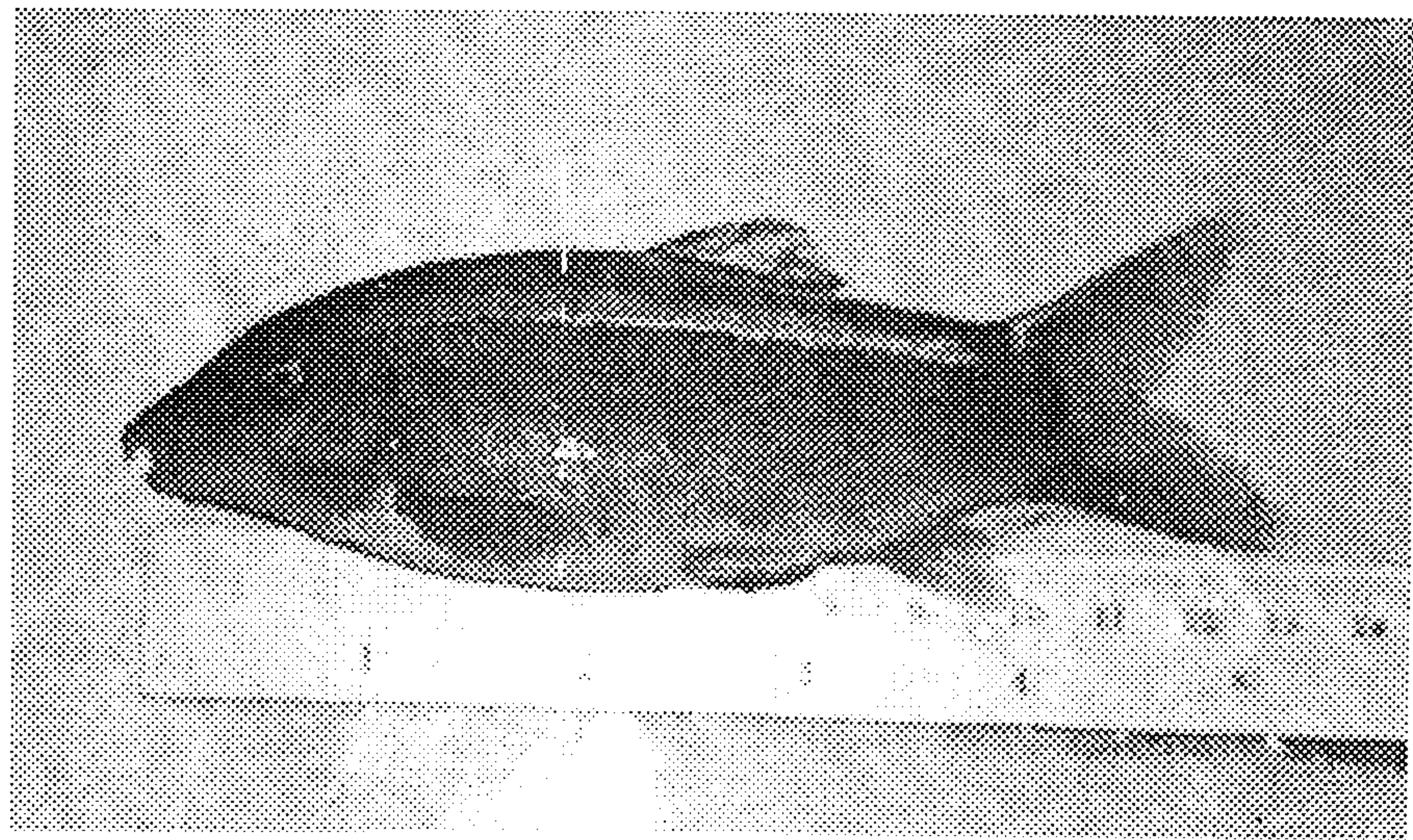
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การศึกษาจากเอกสาร	2
วิธีดำเนินการ	4
ผลการศึกษา	7
สรุปและวิจารณ์ผล	24
ข้อเสนอแนะ	27
เอกสารอ้างอิง	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ลักษณะความแตกต่างของจำนวนก้านครีบหลังและก้านครีบหูของปลาที่พบในสกุล <i>Botia</i> ชนิดต่าง ๆ กัน	2
2. พืชคุณภาพน้ำบริเวณที่รวบรวมตัวอย่างปลาหมอขาว ในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร	8
3. ความยาวของลำไส้ต่อความยาวลำตัวและอาหารที่พบในกระเพาะของปลาหมอขาว	9
4. อัตราส่วนเพศของปลาหมอขาว	11
5. ผลการตรวจสอบพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหมอขาวเพศเมีย	15
6. ผลการตรวจสอบพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหมอขาวเพศผู้	16
7. ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index) ของปลาหมอขาวเพศเมีย	17
8. ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index) ของปลาหมอขาวเพศผู้	18
9. จำนวนวันฝนตกและปริมาณน้ำฝนในเขตจังหวัดพิจิตร	19
10. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลาหมอขาวเพศเมียกับความตกไข่	22

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาหมอขาวแบบรวมเพศ	12
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาหมอขาวเพศผู้	13
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาหมอขาวเพศเมีย	13
4. ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหมอขาวเพศเมียและเพศผู้	20
5. ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่กับความยาวลำตัวปลาหมอขาว	23
6. ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่และน้ำหนักปลาหมอขาว	23



ชื่อไทย

ปลาหมอขาว

ชื่อสามัญ

Yellow Tail Botia

ชื่อวิทยาศาสตร์

Botia modesta Bleeker, 1865

คำนำ

ปลาหมอขาวเป็นปลาน้ำจืดไม่มีเกล็ดขนาดเล็กชนิดหนึ่งมีชื่อเรียกที่แตกต่างออกไปหลายชื่อ เช่น หมูเหลือง หรือ หมูมัน มีชื่อสามัญทางภาษาอังกฤษว่า Yellow Tail Botia หรือ Orange fin loach เป็นปลาในครอบครัวปลาหมอ ปลาชื่อ Cobitidae ปลาหมอเป็นปลาที่ชอบอาศัยอยู่บริเวณที่เป็นดินดาน หรือดินทราย มีกระแสน้ำไหลเอื่อยๆ และชอบอยู่ตามซอกหรือตามโพรง ลำตัวมีสีสรรสวยสดงดงาม นิยมนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม เนื้อมีรสชาติดีเป็นที่นิยมบริโภคกันมาก ราคาขายในท้องตลาดที่ขนาดปลา 15-20 ตัวต่อกิโลกรัม มีราคาประมาณ 120-200 บาทต่อกิโลกรัม นับเป็นปลาอีกชนิดหนึ่งที่มีราคาดี พบมีแพร่กระจายทั้งในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจุบันพบในแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไปมีปริมาณปลาหมอขาวลดน้อยลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแหล่งน้ำต่างๆ ตื้นเขินและมีการทำการประมงด้วยเครื่องมือที่มีการพัฒนามากขึ้น ทำให้กำลังผลิตตามธรรมชาติมีไม่เพียงพอ ดังนั้นกรมประมงจึงได้มีนโยบายที่จะอนุรักษ์พันธุ์ปลาชนิดนี้ไว้ เพื่อให้สามารถดำรงอยู่สืบต่อไป

ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเกี่ยวกับปลาหมอขาว สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดพิจิตรจึงได้ทำการศึกษาชีววิทยาของปลาหมอขาวเพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ในการเพาะขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของตลาดและต่อการปล่อยทดแทนในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในการชดเชยกำลังผลิตจากธรรมชาติรวมทั้งในด้านการอนุรักษ์และบำรุงพันธุ์ปลาหมอขาวให้สามารถดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาหมอขาวในหัวข้อต่อไปนี้

1. ลักษณะทางอนุกรมวิธาน และลักษณะโดยทั่วไป
2. แหล่งที่อยู่อาศัย
3. อาหารและนิสัยการกินอาหาร
4. ความแตกต่างระหว่างเพศและอัตราส่วนเพศ
5. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลา
6. พัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์
7. ลักษณะไข่ ขนาด และความตกไข่

การศึกษาจากเอกสาร

การจำแนกทางอนุกรมวิธาน

Smith (1945) ได้จัดจำแนกอนุกรมวิธานปลาหมอขาวไว้ ดังนี้

Class	Teleostomi
Subclass	Actinopterygii
Order	Cypriniformes
Suborder	Cyprinoidei
Family	Cobitidae
Genus	<i>Botia</i>
Species	<i>modesta</i> Blecker, 1865

Taki (1972) ได้จัดแยกปลาหมอขาวออกจากปลาหมอในสกุลเดียวกัน โดยใช้ลักษณะความแตกต่างของจำนวนก้านครีบหลัง และก้านครีบหู ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะความแตกต่างของจำนวนก้านครีบหลังและก้านครีบหูของปลาที่พบในสกุล *Botia* ชนิดต่าง ๆ กัน

จำนวนก้านครีบหลัง	7	8	9	10	11	เฉลี่ย	จำนวนปลา (ตัว)
<i>B. eos</i>							
จากแม่น้ำโขง				15	10	10.40	25
จากแม่น้ำเจ้าพระยา (บึงบอระเพ็ด)				3	3	10.50	6
<i>B. lecontei</i>		24				8.00	24
<i>B. modesta</i>	1	70	3			8.03	74
<i>B. horae</i>		16				8.00	16
<i>B. sidhimunki</i>	6	15				7.71	21

ตารางที่ 1 (ต่อ)

จำนวนก้านครีบทู	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย	จำนวนปลา(ตัว)
<i>B. eos</i>								
จากแม่น้ำโขง	2	8	12	2			12.60	25
จากแม่น้ำเจ้าพระยา (บึงบอระเพ็ด)		4	1	1			12.50	6
<i>B. lecontei</i>			3	17	4		14.04	24
<i>B. modesta</i>			13	44	16	1	14.07	74
<i>B. horae</i>		10	6				12.37	16
<i>B. sidthimunki</i>		6	12	3			12.86	21

ที่มา : Taki (1972)

ลักษณะทั่วไป

ปลาหมอขาวเป็นปลาน้ำจืดที่มีลำตัวป้อมสั้น หัวเล็ก จมอยปากเรียวแหลม และมีหนวดเป็นกระจุก ตามีขนาดเล็ก มีเงี่ยงแหลมปลายแยกเป็น 2 แฉกอยู่หน้าตา กระโถงหลังอยู่กึ่งกลางลำตัว ครีบก้นอยู่ใกล้ส่วนหาง ครีบหางมีขนาดใหญ่ปลายแยกเป็น 2 แฉก ครีบทูและครีบก้นอยู่ในแนวสันท้อง สีพื้นลำตัวเป็นสีเทาอมเหลือง หลังมีสีเทาปนเขียว ครีบทุกครีบมีสีเหลือง ใต้ครีบหางเป็นแถบสีดำจาง ๆ (กรมประมง, 2535) ในขณะที่บุญยืน และวัฒนา (2533) กล่าวว่าปลาหมอขาวขนาดเล็กจะแตกต่างไปจากปลาหมอชนิดอื่นๆ คือส่วนหลังจะโค้งลาดเหมือนพ่อแม่ปลา และบริเวณลำตัวจะมีลักษณะสีดำพาดขวางลำตัวของปลา เมื่อปลาอายุได้ 20 วัน จะพบแถบสีดำพาดขวางลำตัวประมาณ 4-5 แถบ สีของลำตัวจะเป็นสีเหลืองอ่อน ลูกปลาหมอขาวจะมีลักษณะเหมือนพ่อแม่พันธุ์เมื่ออายุได้ประมาณ 45-60 วัน และแถบสีดำที่พาดขวางลำตัวจะหายไปเมื่อลูกปลาโตขึ้นหรือมีอายุประมาณ 5 เดือน

ถิ่นที่อยู่อาศัย

วันเพ็ญ (2528) รายงานว่าปลาหมอขาวอยู่ร่วมกับปลาหมอชนิดอื่น ๆ หากินบริเวณพื้นหน้าดิน ในแหล่งน้ำไหลตามแม่น้ำ ลำคลอง และหนองบึง ซึ่งมีทางน้ำเชื่อมกับแม่น้ำ พบมากในภาคกลาง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Smith (1945) ที่กล่าวว่าปลาหมอขาวกระจายอยู่ในแม่น้ำปิง แม่น้ำเจ้าพระยา บึงบอระเพ็ด แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง และแม่น้ำโขง

อาหารและการกินอาหาร

ปลาหมอขาวเป็นปลาที่กินแมลงและตัวอ่อนของแมลงเป็นอาหาร (กรมประมง, 2535) และ วันเพ็ญ (2528) ยังรายงานว่าปลาหมอขาวยังสามารถกินซากสัตว์และพืชที่เน่าสลายเป็นอาหารด้วย โดยทั่วไปพบมีขนาดความยาวประมาณ 12 - 15 เซนติเมตร ขนาดใหญ่ที่สุดมีความยาวถึง 25 เซนติเมตร

การเลี้ยง

นาวิน และคณะ (2536) ได้ทดลองเลี้ยงปลาหมอขาวในบ่อซีเมนต์ ในอัตราการปล่อยต่างกัน คือ 50, 100 และ 150 ตัวต่อบ่อ 4 ตารางเมตร ในระยะเวลาการเลี้ยง 10 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอขาวที่ปล่อยเลี้ยงในอัตราปล่อยทั้ง 3 ระดับ มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีดำเนินการ

การรวบรวมตัวอย่างปลา

การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาหมอขาวในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร ได้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2539 ถึงเดือนกันยายน 2540 โดยทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาหมอขาวจากชาวประมง ซึ่งจับปลาหมอขาวด้วยการวางกรงำ ดักลอบที่บริเวณบ้านดงตะขบ ตำบลดงตะขบ อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร เดือนละครั้ง แล้วนำตัวอย่างที่ได้ไปศึกษาตามรายละเอียด ต่อไปนี้

การดำเนินการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะด้านอนุกรมวิธาน

นำตัวอย่างปลาหมอขาวที่มีลักษณะสมบูรณ์มาศึกษาลักษณะด้านอนุกรมวิธาน ตามวิธีของ Smith (1945) เช่น ความยาวลำตัว เป็นต้น

2. การศึกษาแหล่งที่อยู่อาศัย

ดำเนินการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและคุณภาพน้ำบริเวณที่จับปลาหมอขาว โดยทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำทุกเดือน ดังนี้

- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) โดยการไตเตรท
- ความเป็นด่างของน้ำ (alkalinity) โดยการไตเตรท
- ความกระด้างของน้ำ (hardness) โดยการไตเตรท

- ความขุ่นของน้ำ (turbidity) โดยใช้เครื่องมือ turbidity meter ของ Hanna HJ 8417
- ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ใช้เครื่องมือ pH meter ของ Hanna HJ 8417
- อุณหภูมิน้ำใช้ thermometer

3. การศึกษาอาหารและนิสัยการกินอาหาร (food and feeding habit)

โดยนำตัวอย่างปลาที่รวบรวมได้มาชั่งวัด และผ่าตัดแยกส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินอาหารทำความสะอาดแล้วเก็บรักษาด้วยน้ำยาฟอร์มอลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารตามวิธี Estimating Percentage by Bulk (Lagler, 1970) โดยรวบรวมอาหารจากตัวอย่างกระเพาะทั้งหมดของปลาแล้วจึงจำแนกชนิดของอาหารเป็นกลุ่มๆ จากนั้นบันทึกค่าของอาหารแต่ละกลุ่มเป็นร้อยละต่อปริมาณของอาหารทั้งหมดที่มีอยู่ในขณะนั้น โดยให้ปริมาณอาหารทั้งหมดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และศึกษานิสัยการกินอาหารโดยวัดความยาวลำไส้ต่อความยาวลำตัวเพื่อคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างความยาวทางเดินอาหารต่อความยาวตัวปลา

4. การศึกษาลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศภายนอก (external sexual characteristics) และอัตราส่วนเพศ (sex ratio)

โดยนำปลาที่มีชีวิตมาทำการตรวจเพศและนำมาศึกษาลักษณะเพศเพื่อทราบความแตกต่างระหว่างปลาเพศเมียและเพศผู้ ศึกษาความแตกต่างเพศด้วยการสัมผัส และสายตา เช่น สี ลักษณะลำตัว ช่องเพศ ขนาด เป็นต้น และศึกษาอัตราส่วนเพศด้วยการทดสอบความแตกต่างทางสถิติตามวิธี Chi-square test (Snedecor and Cockran, 1973) โดยตั้งสมมุติฐานให้ปลาเพศเมียและปลาเพศผู้มีอัตราส่วนเท่ากัน

5. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวต่อน้ำหนัก (length- weight relationship)

โดยการนำตัวอย่างปลาที่จำแนกเพศได้มาวัดความยาวเหี้ยด (total length) และชั่งน้ำหนักรายตัว แล้วนำมาหาค่าพารามิเตอร์ของสมการความสัมพันธ์ตามวิธีการของ Lagler (1970) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาในรูปสมการยกกำลัง

$$W = aL^b$$

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

โดยที่ W = น้ำหนักเป็นกรัม, L = ความยาวเหี้ยดเป็นเซนติเมตร, a และ b = ค่าคงที่

6. การศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์

6.1 การจำแนกขั้นตอนพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ด้วยสายตา โดยนำตัวอย่างปลาที่ได้มาทำการผ่าตัด เพื่อจำแนกพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในแต่ละเดือน ยึดหลักการจำแนกขั้นตอนพัฒนาการของอวัยวะเพศตามวิธีการของ Kesteven (1960) อ้างโดย สันทนา และคณะ (2531) ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 Virgin เป็นระยะที่ต่อมเพศปลายังไม่มีการพัฒนา ต่อมเพศมีขนาดเล็กมากมีตำแหน่งอยู่ใกล้หรือแนบติดกระดูกสันหลัง

ระยะที่ 2 Developing เป็นระยะที่ต่อมเพศเริ่มพัฒนาถุงน้ำเชื้อมีสีขาวปนแดง ทั้งถุงน้ำเชื้อและรังไข่มีความยาว 1/2 หรือ 2/3 ของช่องท้อง

ระยะที่ 3 Gravid ต่อมเพศขยายเต็มช่องท้อง ถุงน้ำเชื้อมีสีขาว ไข่มีลักษณะกลมมีเนื้อเยื่อติดกัน เมื่อรีดดูยังไม่เห็นไข่ไหลออกมา

ระยะที่ 4 Spawning เป็นระยะที่ต่อมเพศเจริญเติบโตเต็มที่ พร้อมทั้งจะวางไข่หรือกำลังจะวางไข่ ถุงน้ำเชื้อและรังไข่ขยายเต็มช่องท้อง ถ้ารีดดูจะมีไข่และน้ำเชื้อไหลออกมา ไข่มีลักษณะกลมและโปร่งใส

ระยะที่ 5 Spent เป็นระยะที่ปลาได้วางไข่แล้ว ถุงน้ำเชื้อและรังไข่จะเหี่ยวแฟบมีสีแดง อาจมีไข่สีขุ่นๆ เหลืออยู่เล็กน้อยในลักษณะที่ถูกดูดซึมไป

6.2 การศึกษาคำนวณความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index, GSI) นำตัวอย่างของอวัยวะสืบพันธุ์ปลา (gonads) ทั้งเพศผู้และเพศเมียมาล้างทำความสะอาด แล้วนำไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด แล้วคำนวณค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ ตามวิธีการของ Benfey and Sutterlin (1984) โดยน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาจะมีน้ำหนักมากขึ้นเมื่อปลามีขนาดโตขึ้น และเมื่อถึงฤดูสืบพันธุ์ ปลาจะมีอวัยวะสืบพันธุ์เจริญขึ้นมากกว่าปกติ ทำให้สามารถกำหนดฤดูสืบพันธุ์วางไข่ของปลาได้ โดยคำนวณจากสูตร

$$GSI = \frac{\text{น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์} \times 100}{\text{น้ำหนักปลาทั้งตัว} - \text{น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์}}$$

7. ลักษณะไข่ ขนาด และความดกไข่

หาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาต่อความดกไข่ (length and weight : fecundity relationship) โดยการนำตัวอย่างปลาที่มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันมาชั่งน้ำหนักและวัด

ความยาว ผ่าตัดเพื่อนำรังไข่เก็บรักษาในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาศึกษาความคดของไข่ ตามวิธีของ Siddiqui และคณะ (1976) โดยการชั่งน้ำหนักไข่ทั้งหมด แล้วสุ่มชั่งนับตรงบริเวณส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลายสุดของรังไข่ แล้วจึงคำนวณหาจำนวนไข่ทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลาและความยาวกับจำนวนไข่ทั้งหมด โดยใช้สูตรยกกำลังดังนี้

$$F = aL^b$$

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

$$F = aW^b$$

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

โดย F = ความคดไข่, L = ความยาวเหยียดตัวปลา, W = น้ำหนักตัวปลา a และ b = ค่าคงที่

การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดี่ยว Linear Regression Analysis ของความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักปลา, ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับความคดไข่, ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความคดไข่ และทำการทดสอบความเชื่อมั่นของสมการที่ได้โดยการเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้กับค่าในตาราง T-distribution ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p = 0.01$) และ 95% ($p = 0.05$) ขององศาของควมอิสระ (Degree of Freedom) = $n-1$

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางอนุกรมวิธาน

1.1 การจำแนกทางอนุกรมวิธาน

ปลาหมอขาวจัดอยู่ในครอบครัวปลาหมอ ปลาชื่อ ซึ่ง Smith (1945) ได้จำแนกอนุกรมวิธานปลาหมอขาวไว้ดังนี้

Class	Teleostomi
Subclass	Actinopterygii
Order	Cypriniformes
Suborder	Cyprinoidei
Family	Cobitidae
Genus	<i>Botia</i>
Species	<i>modesta</i> Blecker, 1865

1.2 ลักษณะทางอนุกรมวิธาน

ปลาหมอขาวเป็นปลาน้ำจืดไม่มีเกล็ด ลำตัวแบนข้างเล็กน้อยและค่อนข้างป้อมกว่าปลาหมอชนิดอื่น ความยาวลำตัวจากปลายจงอยปากจนถึงโคนครีบหางเป็น 2.5-2.9 เท่าของความกว้างลำตัว สีลำตัวเป็นสีเทาหรือเทาอมเขียว บริเวณด้านหลังมีสีเข้มกว่าด้านข้างลำตัว ท้องมีสีเหลืองอ่อนหรือสีขาว บริเวณโคนหางมีจุดสีดำ สำหรับปลาวัยอ่อนที่ยังไม่โตเต็มที่จะมีแถบสีดำเล็กๆ พาดขวางลำตัว 4-5 แถบ เมื่อปลามีอายุมากขึ้นแถบเหล่านี้จะหายไป จงอยปากค่อนข้างยาว ปลายจงอยปากมีหนวด 2 คู่ และมุมปากมีหนวดอีก 1 คู่ ปากอยู่ปลายสุดและอยู่ในระดับต่ำ ส่วนหัวมีหนามแหลมปลายแยกเป็น 2 แฉกขนาดใหญ่และแข็งแรง ครีบทุกครีบไม่มีก้านครีบแข็ง ที่ส่วนของครีบหลัง ครีบกัน และครีบหางมีสีเหลืองจนถึงสีส้มหรือสีแดง โดยเฉพาะครีบหางจะมีสีสดกว่าครีบอื่นๆ ครีบอกและครีบท้องมีสีเหลืองจางๆ ก้านครีบหลังจำนวนก้านครีบ 9 อัน ครีบกัน 8 อัน ครีบอก 13-15 อัน และครีบท้อง 7-9 อัน ครีบหางมี 2 แฉก

2. แหล่งที่อยู่อาศัย

จากการสำรวจการจับปลาหมอขาวของผู้ดำเนินการวิจัยร่วมกับชาวประมงในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร พบว่าปลาหมอขาวจะเริ่มจับได้มากประมาณปลายเดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมของทุกปี ซึ่งเป็นช่วงที่ระดับน้ำในแม่น้ำน่านลดต่ำลง โดยจะพบปลาหมอขาวถูกจับมากบริเวณที่เป็นชอกหรือโพรง ที่เป็นดินดานหรือดินทรายและมีกระแสน้ำไหลเอื่อยๆ จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ พบว่ามีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่ระหว่าง 6.5-8.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้าง (hardness) 102-138 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่าง (alkalinity) 98-146 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 6.9-7.8 ความขุ่นของน้ำ (turbidity) 182-284 หน่วย (FTU) และอุณหภูมิน้ำ 27.0-33.5 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 พิสัยของคุณภาพน้ำบริเวณที่รวบรวมตัวอย่างปลาหมอขาวในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร

คุณภาพน้ำ	พิสัย
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ล)	6.5-8.3
ความเป็นกรดเป็นด่าง	6.9-7.8
อุณหภูมิน้ำ (°C)	27.0-33.5
ความเป็นด่าง (มก./ล)	98-146
ความกระด้าง (มก./ล)	102-138
ความขุ่นของน้ำ (FTU)	182-284

3. อาหารและนิสัยการกินอาหาร

จากการนำกระเพาะอาหารของปลาหมอขาวมาศึกษาองค์ประกอบของอาหารจำนวน 24 ตัวอย่าง พบว่ากระเพาะอาหารของปลาหมอขาวมีรูปร่างลักษณะแบบ (J-shape) มีปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ตัวอ่อนแมลงประมาณ 54.41% หนอนตัวกลม 6.38% หอยฝาเดียว 2.83% และอื่นๆ 36.38% จากลักษณะดังกล่าวทำให้ทราบว่าปลาหมอขาวเป็นปลาที่มีนิสัยชอบกินเนื้อสัตว์เป็นอาหาร โดยจะหากินอาหารบริเวณหน้าดิน ขนาดความยาวของทางเดินอาหารยาวเฉลี่ย 9.75 เซนติเมตร และอัตราส่วนความยาวลำไส้ : ความยาวลำตัวเท่ากับ 1:1.46 ดังนั้นปลาหมอขาวจึงจัดอยู่ในประเภทปลา กินเนื้อเป็นอาหาร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความยาวของลำไส้ต่อความยาวลำตัวและอาหารที่พบในกระเพาะปลาหมอขาว

ตัวที่	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาวตัว (เซนติเมตร)	ความยาวลำไส้ (เซนติเมตร)	อัตราส่วนความยาว ลำไส้ : ลำตัว	%ชนิดอาหารที่พบในกระเพาะอาหาร			
					ตัวอ่อนแมลง	หนอนตัวกลม	หอยฝาเดียว	อื่นๆ
1	42.0	14.0	9.5	1:1.47	63	5	-	32
2	40.0	13.8	8.8	1:1.56	55	2	-	43
3	35.0	14.5	10.5	1:1.38	58	10	2	30
4	41.0	13.5	8.9	1:1.51	64	4	-	32
5	35.0	14.2	9.5	1:1.49	54	8	5	33
6	49.0	15.0	10.7	1:1.40	66	3	-	31
7	45.0	14.8	9.0	1:1.64	48	10	2	40
8	34.0	12.7	8.7	1:1.58	46	12	15	27
9	48.0	13.5	9.1	1:1.48	50	6	18	26
10	48.0	15.1	11.4	1:1.32	60	4	-	36
11	29.0	13.0	8.8	1:1.47	66	1	-	33
12	39.0	13.1	8.8	1:1.48	45	7	10	38
13	34.0	14.1	10.5	1:1.34	43	12	11	34
14	38.0	13.7	8.3	1:1.65	42	10	-	48
15	38.0	14.2	9.6	1:1.47	51	8	-	41
16	34.0	14.1	10.5	1:1.34	60	4	-	34
18	48.0	15.1	10.5	1:1.43	61	1	-	38
19	29.0	13.0	8.0	1:1.62	45	8	-	42

ตารางที่ 3 (ต่อ)

20	35.0	14.2	9.6	1 : 1.47	43	5	-	52
21	71.0	16.0	11.8	1 : 1.35	52	3	-	45
22	48.0	15.1	10.5	1 : 1.43	58	11	-	31
23	51.0	14.7	10.3	1 : 1.42	60	3	-	37
24	50.0	15.3	11.2	1 : 1.36	58	8	-	34
เฉลี่ย	42.08	14.25	9.75	1 : 1.46	54.41	6.38	2.83	36.38

4. ความแตกต่างระหว่างเพศภายนอกและอัตราส่วนเพศ (external sexual characteristics and sex ratio)

4.1 ความแตกต่างระหว่างเพศปลาหมึกขาวภายนอกสามารถสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษารวบรวมปลาหมึกขาวในรอบปี พบว่าเมื่อยังไม่ถึงฤดูผสมพันธุ์ไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศโดยดูจากลักษณะภายนอกได้ ทั้งนี้เพราะปลาหมึกขาวทั้งเพศผู้และเพศเมียมีขนาดความยาวลำตัวและน้ำหนักใกล้เคียงกัน อีกทั้งสีของลำตัวของปลาทั้งสองเพศมีลักษณะเหมือนกัน รวมไปถึงติ่งเพศ (urogenital papillae) มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากทั้งเพศเมียและเพศผู้ คือ ไม่มีลักษณะติ่งเพศยื่นยาวออกมาแต่อย่างใด แต่เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์จะพบว่าปลาเพศเมียมีท้องอูมเป่งนึ่ม ผนังท้องบางกว่าปลาหมึกขาวเพศผู้ และเมื่อทำการศึกษาลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์ภายใน พบว่าปลาหมึกขาวเพศเมียรังไข่มีลักษณะเป็นฝัก เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์จะพบไข่เป็นจำนวนมากในรังไข่ ส่วนปลาหมึกขาวเพศผู้อวัยวะสืบพันธุ์จะมีลักษณะคล้ายเส้นด้ายเล็กๆ สีขาว

4.2 อัตราส่วนเพศ

จากการสุ่มตัวอย่างปลาหมึกขาวเดือนละครั้งในรอบปีแล้วนำมาจำแนกเพศพบว่ามีปลาหมึกขาวเพศผู้ 57 ตัว เพศเมีย 63 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาหมึกขาวเพศผู้และเพศเมียแต่ละเดือนมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-Square Test จากการตั้งสมมติฐานว่าอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 1 พบว่าปลาหมึกขาวที่จับได้ทั้งหมด 120 ตัว มีความยาว 11.3-17.5 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 21-103 กรัม มีอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 1 : 1.11 เมื่อทำการตรวจสอบความแตกต่างของอัตราส่วนเพศด้วย Chi Square Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% พบว่าอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียของปลาหมึกขาวจากการศึกษาครั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ส่วนใหญ่จะพบปลาเพศเมียมากกว่าปลาเพศผู้ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อัตราส่วนเพศของปลาหมอขาว

เดือน/ปี	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	รวม (ตัว)	ค่าที่คาดว่า จะได้	อัตราส่วนเพศ (เพศผู้:เพศเมีย)	ค่า chi-square
ตุลาคม 39	4	6	10	5	1 : 1.50	0.40
พฤศจิกายน 39	5	5	10	5	1 : 1.00	0.00
ธันวาคม 39	6	4	10	5	1 : 0.67	0.40
มกราคม 40	4	6	10	5	1 : 1.50	0.40
กุมภาพันธ์ 40	4	6	10	5	1 : 1.50	0.40
มีนาคม 40	6	4	10	5	1 : 0.67	0.40
เมษายน 40	3	7	10	5	1 : 2.33	1.60
พฤษภาคม 40	4	6	10	5	1 : 1.50	0.40
มิถุนายน 40	6	4	10	5	1 : 0.67	0.40
กรกฎาคม 40	4	6	10	5	1 : 1.50	0.40
สิงหาคม 40	6	4	10	5	1 : 0.67	0.40
กันยายน 40	5	5	10	5	1 : 1.00	0.00
รวม	57	63	120	60	1 : 1.11	0.30

ค่า Chi-Square ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เท่ากับ 6.635 ที่ d.f. = 1

5. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก (length-weight relationship)

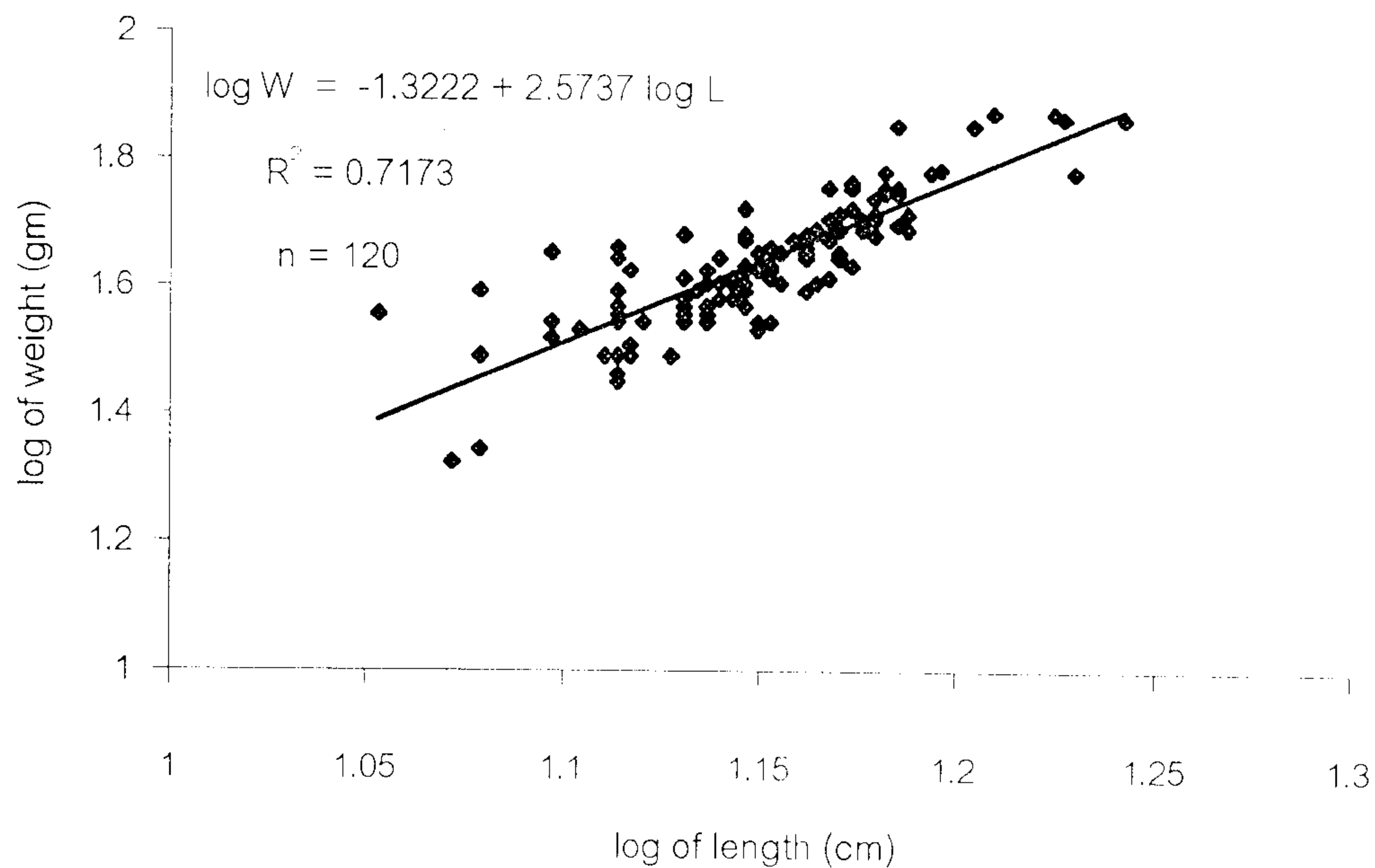
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาหมอขาวรวมเพศ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาหมอขาวจำนวน 120 ตัว พบว่ามีค่าความยาวลำตัวเฉลี่ย 14.23 ± 1.70 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 45.12 ± 10.56 กรัม (ภาพที่ 1) จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก พบว่ามีความสัมพันธ์ ดังสมการคือ

$$W = 0.0476 L^{2.5737}$$

$$\log W = -1.3222 + 2.5737 \log L$$

$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.7173 \quad (p < 0.01)$$



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาหมอขาวรวมเพศ

5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาหมอขาวเพศผู้

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาหมอขาวเพศผู้จำนวน 57 ตัว พบว่ามีค่าความยาวเฉลี่ย 14.21 ± 1.02 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 44.68 ± 11.31 กรัม (ภาพที่ 2) จากการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก พบว่ามีความสัมพันธ์ ดังสมการคือ

$$W = 0.0168 L^{2.9631}$$

$$\log W = -1.7746 + 2.9631 \log L$$

$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.7771 \quad (p < 0.01)$$

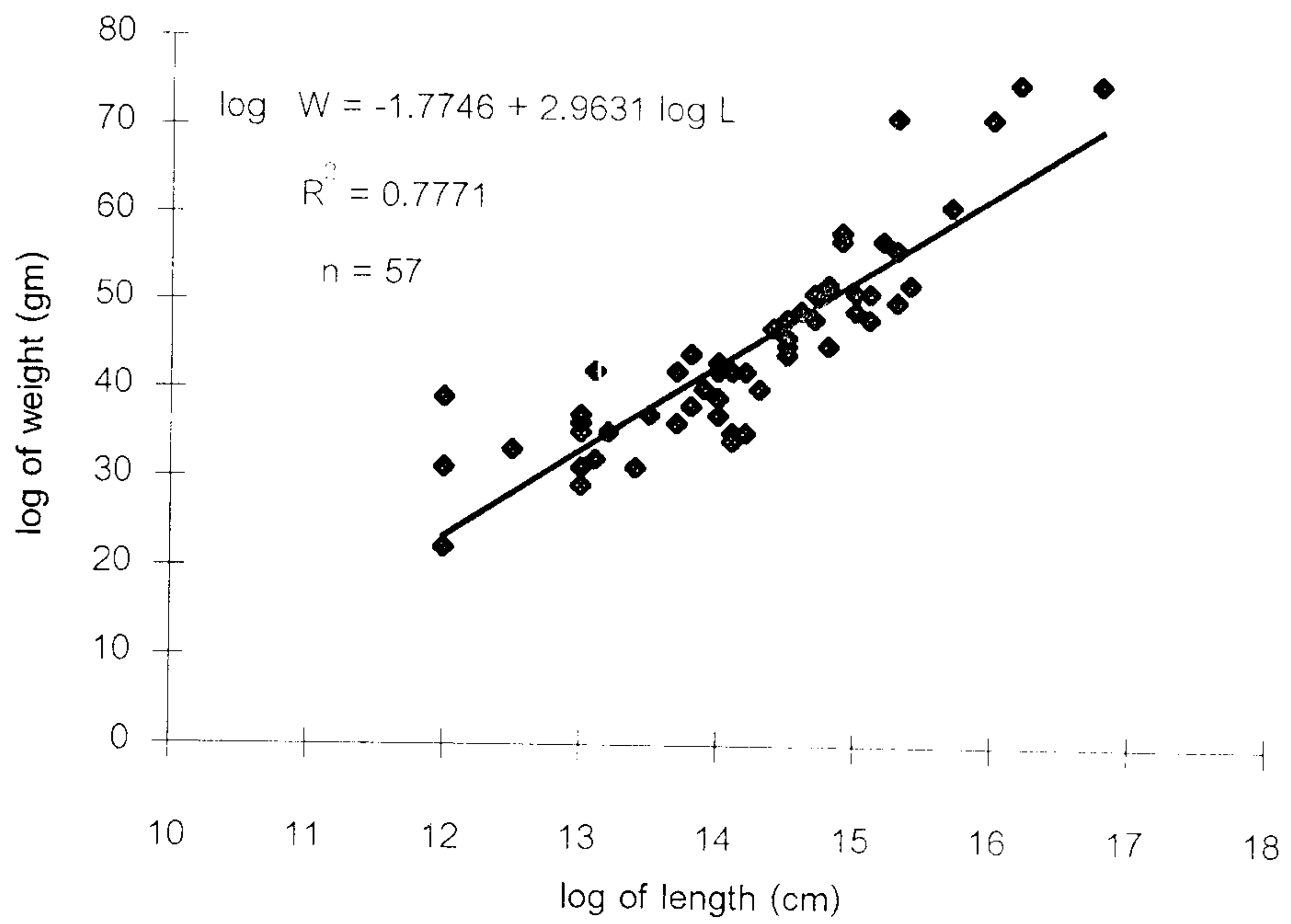
5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาหมอขาวเพศเมีย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักปลาหมอขาวเพศเมียจำนวน 63 ตัว พบว่ามีค่าความยาวเฉลี่ย 14.26 ± 1.13 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 45.51 ± 9.91 กรัม (ภาพที่ 3) จากการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก พบว่ามีความสัมพันธ์ ดังสมการคือ

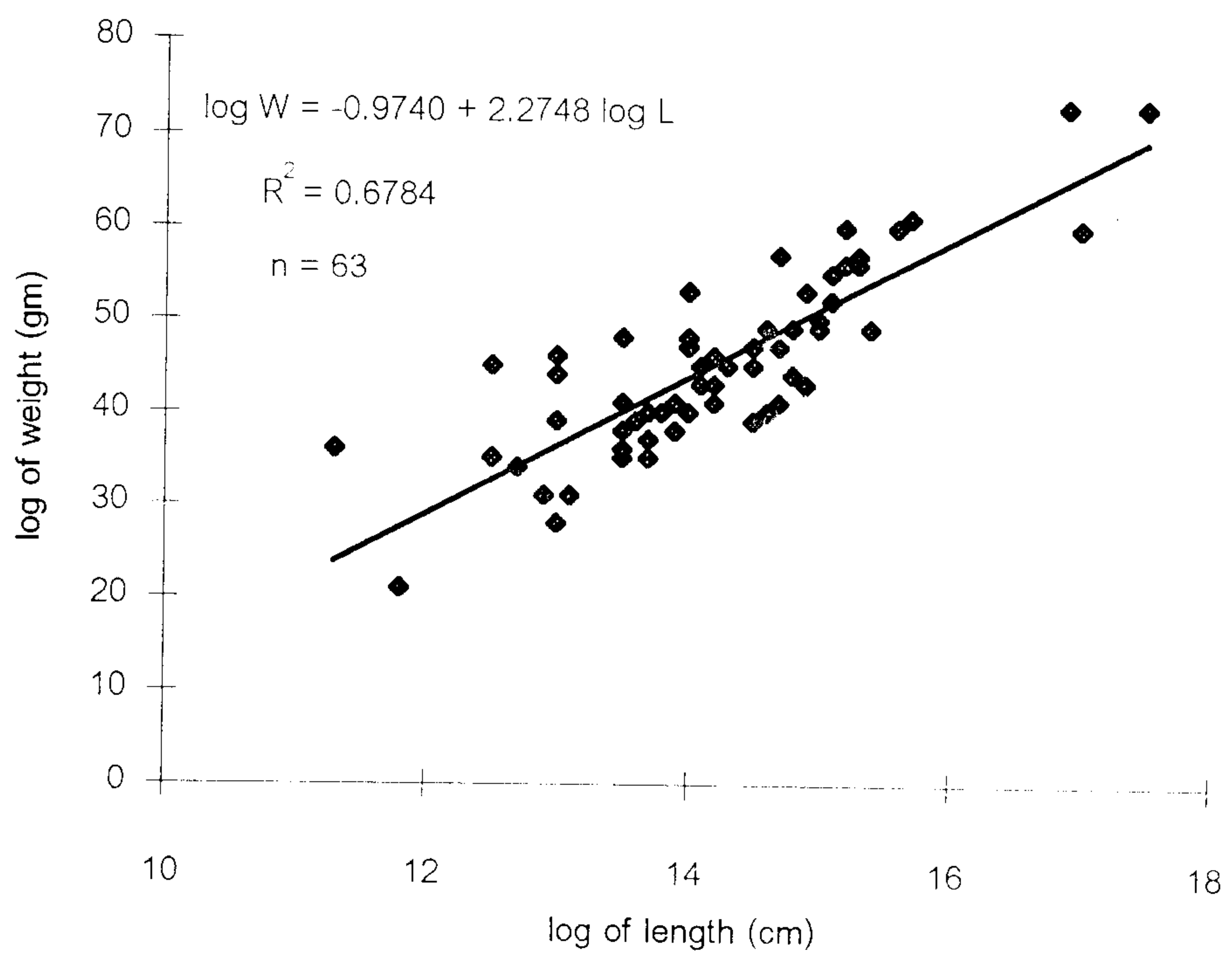
$$W = 0.1062 L^{2.2748}$$

$$\log W = -0.9740 + 2.2748 \log L$$

$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.6784 \quad (p < 0.01)$$



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาหมอขาวเทศผู้



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาหมอขาวเทศเมีย

6. การพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์

6.1 จากตัวอย่างปลาหมอขาวจำนวน 120 ตัว เป็นปลาหมอขาวเพศผู้จำนวน 57 ตัว ปลาหมอขาวเพศเมียจำนวน 63 ตัว ที่รวบรวมได้ในรอบปี เมื่อนำมาผ่าลำตัวเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการของรังไข่ด้วยสายตา และคำนวณเปอร์เซ็นต์ของแต่ละระยะพัฒนาการของไข่ ปรากฏผลดังในตารางที่ 5 และ 6 โดย

1. ในเดือนตุลาคม ปลาหมอขาวเพศเมียทุกตัวอย่างมีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 2 จำนวน 100% สำหรับปลาหมอขาวเพศผู้อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2 จำนวน 50% และระยะที่ 5 จำนวน 50%

2. ในเดือนพฤศจิกายน ปลาหมอขาวเพศเมียส่วนใหญ่มีอวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2 จำนวน 80% และมีเพียง 1 ตัวอย่าง ที่อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 5 (20%) ส่วนปลาหมอขาวเพศผู้ทุกตัวอย่าง (100%) อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2

3. ในเดือนธันวาคม ปลาหมอขาวเพศเมียและเพศผู้ทุกตัวอย่าง (100%) มีอวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2

4. ในเดือนมกราคม เช่นเดียวกับเดือนธันวาคม อวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหมอขาวเพศเมียและเพศผู้ทุกตัวอย่าง 100% พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2

5. ในเดือนกุมภาพันธ์ เช่นเดียวกับเดือนธันวาคม และเดือนมกราคม อวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหมอขาวเพศเมียและเพศผู้ทุกตัวอย่าง (100%) ยังคงพัฒนาอยู่ในระยะที่ 2

6. ในเดือนมีนาคม ปลาหมอขาวเพศเมียและเพศผู้ มีพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 2 100%

7. ในเดือนเมษายน ทั้งปลาหมอขาวเพศเมียและเพศผู้ อวัยวะสืบพันธุ์มีพัฒนาการอยู่ในระยะที่ 2 100%

8. ในเดือนพฤษภาคม ปลาหมอขาวเพศเมียส่วนใหญ่มีอวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2 จำนวน 83.30% และระยะที่ 3 จำนวน 16.7% ส่วนปลาหมอขาวเพศผู้ส่วนใหญ่พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2 จำนวน 75% และระยะที่ 3 จำนวน 25%

9. ในเดือนมิถุนายน ปลาหมอขาวทั้งเพศเมียและเพศผู้มีพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ส่วนใหญ่อยู่ในระยะที่ 4 มีจำนวน 75% ในเพศเมีย และ 66.7% ในเพศผู้ ซึ่งมีปลาหมูน้อยที่อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 3 25% ในเพศเมีย และ 33.3% ในเพศผู้

10. ในเดือนกรกฎาคม ปลาหมอขาวเพศเมียอวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 4 จำนวน 66.60% ระยะที่ 3 และ 5 จำนวน 16.67% ในปลาหมอขาวเพศผู้พัฒนาอยู่ในระยะที่ 4 จำนวน 75% ระยะที่ 5 จำนวน 25%

11. ในเดือนสิงหาคม ปลาหมึกขาวเพศเมียมีพัฒนาการอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 4 จำนวน 50% ระยะที่ 2 และระยะที่ 5 จำนวนอย่างละ 25% ในปลาหมึกขาวเพศผู้อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 4 จำนวน 66.67% และระยะที่ 5 จำนวน 33.33%

12. ในเดือนกันยายน ปลาหมึกขาวเพศเมียอวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2 จำนวน 60% และระยะที่ 5 จำนวน 40% ส่วนในปลาหมึกขาวเพศผู้อวัยวะสืบพันธุ์พัฒนาอยู่ในระยะที่ 2 และ 4 จำนวน 40% และระยะที่ 5 จำนวน 20%

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหมึกขาวเพศเมีย

เดือนปี ที่สุ่มตัว อย่าง	ระยะที่ 1 Virgin		ระยะที่ 2 Developing		ระยะที่ 3 Gravid		ระยะที่ 4 Spawning		ระยะที่ 5 Spent		จำนวน ตัวอย่าง
	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	
ตค. 39	-	-	6	100.0	-	-	-	-	-	-	6
พย. 39	-	-	4	80.0	-	-	-	-	1	20	5
ธค. 39	-	-	4	100.0	-	-	-	-	-	-	4
มค. 40	-	-	6	100.0	-	-	-	-	-	-	6
กพ. 40	-	-	6	100.0	-	-	-	-	-	-	6
มีค. 40	-	-	4	100.0	-	-	-	-	-	-	4
เมย. 40	-	-	7	100.0	-	-	-	-	-	-	7
พค. 40	-	-	5	83.3	1	16.7	-	-	-	-	6
มิย. 40	-	-	-	-	1	25.0	3	75.0	-	-	4
กค. 40	-	-	-	-	1	16.7	4	66.6	1	16.7	6
สค. 40	-	-	1	25.0	-	-	2	50.0	1	25.0	4
กย. 40	-	-	3	60.0	-	-	-	-	2	40.0	5

ตารางที่ 6 ผลการตรวจสอบพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหมอขาวเพศผู้

เดือนปี ที่สุ่มตัว อย่าง	ระยะที่ 1		ระยะที่ 2		ระยะที่ 3		ระยะที่ 4		ระยะที่ 5		จำนวน ตัวอย่าง
	Virgin	Developing	Gravid	Spawning	Spent	จำนวน	%	จำนวน	%		
ต.ค. 39	-	-	2	50.0	-	-	-	-	2	50.0	4
พ.ย. 39	-	-	5	100.0	-	-	-	-	-	-	5
ธ.ค. 39	-	-	6	100.0	-	-	-	-	-	-	6
ม.ค. 40	-	-	4	100.0	-	-	-	-	-	-	4
ก.พ. 40	-	-	4	100.0	-	-	-	-	-	-	4
มี.ค. 40	-	-	6	100.0	-	-	-	-	-	-	6
เม.ย. 40	-	-	3	100.0	-	-	-	-	-	-	3
พ.ค. 40	-	-	3	75.0	1	25.0	-	-	-	-	4
มิ.ย. 40	-	-	-	-	2	33.3	4	66.7	-	-	6
ก.ค. 40	-	-	-	-	-	-	3	75.0	1	25.0	4
ส.ค. 40	-	-	-	-	-	-	4	66.7	2	33.3	6
ก.ย. 40	-	-	2	40.0	-	-	2	40.0	1	20.0	5

6.2 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index, GSI)

จากตัวอย่างปลาหมอขาวเพศเมียทั้งหมด 63 ตัวอย่าง พบว่ามีค่า GSI อยู่ระหว่าง 0.11-5.58 % (ตารางที่ 7) ซึ่งจะพบว่าค่า GSI จะเริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม (2.11%) และมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน (5.58%) และลดลงเล็กน้อยในเดือนกรกฎาคม (5.20%) จากนั้นค่า GSI จะลดลงต่ำสุดในเดือนตุลาคม (0.11%)

เมื่อนำค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (GSI) ของปลาหมอขาวเพศเมียมาหาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน (R_t) (ตารางที่ 9) พบว่ามีความสัมพันธ์ตามสมการ ดังสมการต่อไปนี้

$$GSI = 0.0379 R_t^{0.6956}$$

$$\text{หรือ } \log GSI = -1.4211 + 0.6956 \log R_t$$

$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.4912 \quad (p < 0.05)$$

จากสมการดังกล่าวจะเห็นว่าค่าความสัมพันธ์ที่ได้มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ($R^2 = 0.5$) ซึ่งยังไม่สามารถแสดงหรือทำนายค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (GSI) ด้วยปริมาณน้ำฝนได้อย่างชัดเจน แต่จากผลการศึกษาดังกล่าวอนุมานได้ว่าแม่ปลาหมึกขาวมีไข่แก่และสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4) โดยปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (GSI)

ในปลาหมึกขาวเพศผู้จากตัวอย่างปลาทั้งหมด 57 ตัวอย่าง พบว่ามีค่า GSI อยู่ระหว่าง 0.06-1.51% (ตารางที่ 8) โดยมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน (1.51%) และมีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน (0.06%) จากนั้นจะค่อยๆ มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนมีค่าสูงสุดอีกครั้งในเดือนมิถุนายน (ภาพที่ 4)

เมื่อนำค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (GSI) ของปลาหมึกขาวเพศผู้ทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน (R_t) ในแต่ละเดือน พบว่ามีความสัมพันธ์ ดังสมการต่อไปนี้

$$GSI = 0.0200 R^{0.7192}$$

$$\text{หรือ } \log GSI = -1.6986 + 0.7192 \log R_t$$

$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.7419 \quad (p < 0.01)$$

จากผลการศึกษาดังกล่าวอนุมานได้ว่าปลาหมึกขาวเพศผู้จะมีน้ำเชื้อแก่สมบูรณ์เต็มที่ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ซึ่งอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม โดยน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (GSI)

ตารางที่ 7 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index) ของปลาหมึกขาวเพศเมีย

เดือน	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	น้ำหนักปลาเฉลี่ย (กรัม)	GSI \pm SD (%)
ตุลาคม 39	6	0.05	44.93	0.11 \pm 0.02
พฤศจิกายน 39	5	0.05	44.80	0.11 \pm 0.01
ธันวาคม 39	4	0.07	42.50	0.16 \pm 0.08
มกราคม 40	6	0.18	45.00	0.40 \pm 0.10
กุมภาพันธ์ 40	6	0.22	50.83	0.43 \pm 0.62
มีนาคม 40	4	0.22	48.75	0.45 \pm 0.23
เมษายน 40	7	0.30	35.71	0.85 \pm 0.01

ตารางที่ 7 (ต่อ)

พฤษภาคม 40	6	0.88	42.67	2.11 ± 0.04
มิถุนายน 40	4	2.80	53.00	5.58 ± 2.05
กรกฎาคม 40	6	2.44	49.33	5.20 ± 2.45
สิงหาคม 40	4	1.52	39.75	3.97 ± 1.51
กันยายน 40	5	0.45	52.20	0.86 ± 0.06

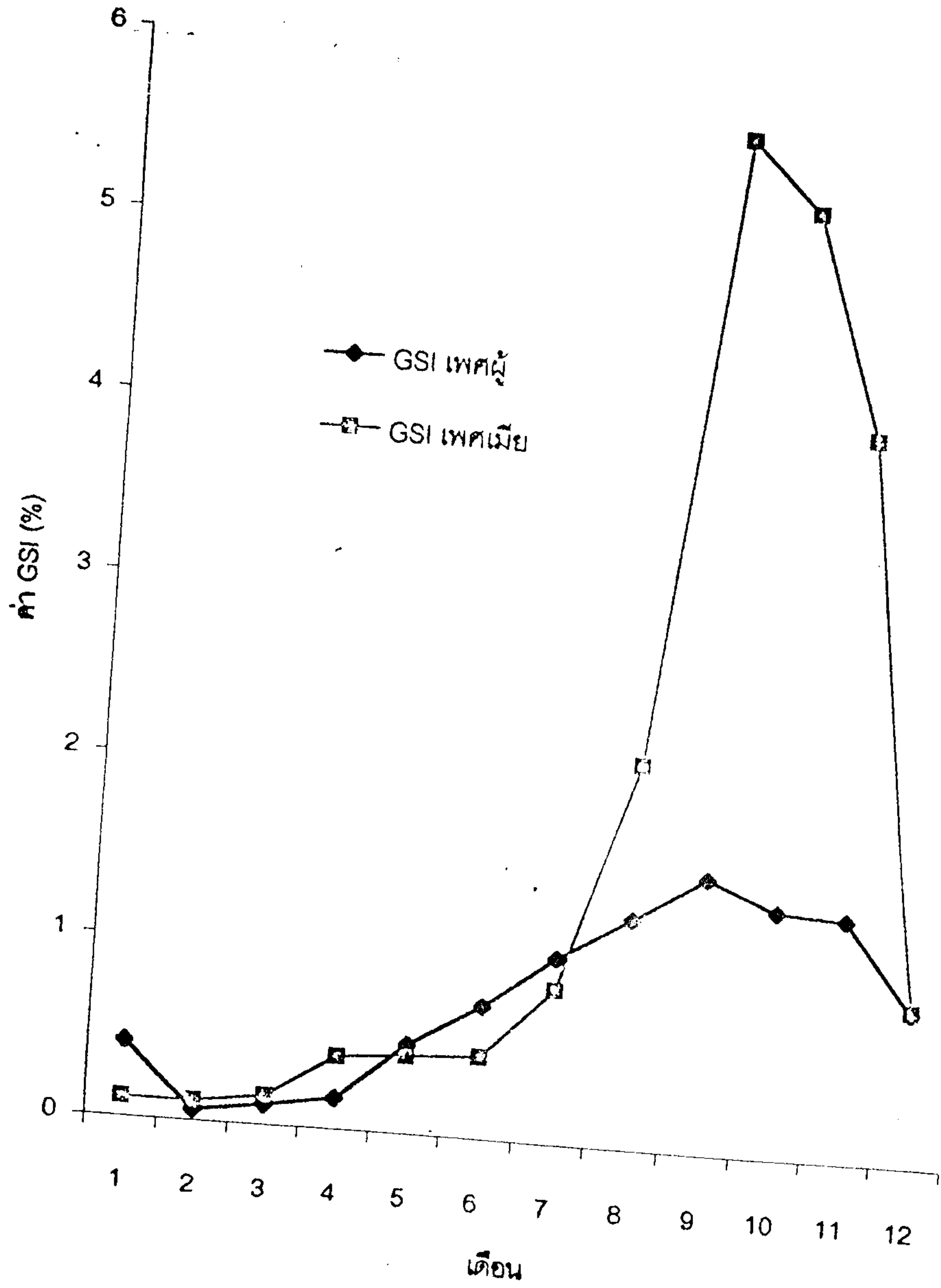
ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index) ของปลาหมอขาวเพศผู้

เดือน	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักก่อนน้ำเชื้อ (กรัม)	น้ำหนักปลาเฉลี่ย (กรัม)	GSI \pm S.D. (%)
ตุลาคม 39	4	0.18	43.25	0.42 ± 0.02
พฤศจิกายน 39	5	0.03	47.40	0.06 ± 0.05
ธันวาคม 39	6	0.05	46.00	0.11 ± 0.01
มกราคม 40	4	0.10	59.00	0.17 ± 0.10
กุมภาพันธ์ 40	4	0.21	43.00	0.49 ± 0.22
มีนาคม 40	6	0.28	38.50	0.73 ± 0.05
เมษายน 40	3	0.57	55.67	1.02 ± 0.08
พฤษภาคม 40	4	0.46	36.50	1.26 ± 0.18
มิถุนายน 40	6	0.73	48.33	1.51 ± 0.23
กรกฎาคม 40	4	0.55	40.75	1.35 ± 0.15
สิงหาคม 40	6	0.48	36.00	1.33 ± 0.06
กันยายน 40	5	0.41	48.40	0.85 ± 0.09

ตารางที่ 9 จำนวนวันฝนตกและปริมาณน้ำฝนในเขตจังหวัดพิจิตร

เดือน/ปี	จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย ในเขตจังหวัดพิจิตร	ปริมาณน้ำฝนในรอบเดือน (มม.)
ตุลาคม 2539	4.62	206.30
พฤศจิกายน 2539	2.62	140.43
ธันวาคม 2539	0.00	0.00
มกราคม 2540	0.00	0.00
กุมภาพันธ์ 2540	0.62	2.40
มีนาคม 2540	2.87	44.20
เมษายน 2540	4.37	50.60
พฤษภาคม 2540	4.50	101.80
มิถุนายน 2540	5.87	285.10
กรกฎาคม 2540	5.37	201.48
สิงหาคม 2540	9.87	230.64
กันยายน 2540	15.37	222.45

ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดพิจิตร, 2541



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย GSI ของปลานมูขาวในแต่ละเดือน

7. ลักษณะไข่ ขนาด และความคกไข่

จากการตรวจสอบพัฒนาการของอวัยวะเพศปลาหมอขาว พบว่าปลาหมอขาวเพศเมียที่มีไข่จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ 11.3 เซนติเมตร ขึ้นไป ไข่มีลักษณะกลม ไข่ที่แก่จัดจะมีสีเทาอมเขียวใกล้เคียงกับไข่ปลาตะเพียนขาว มีเส้นผ่าศูนย์กลางขณะยังไม่พองน้ำเฉลี่ย 1 มิลลิเมตร มีน้ำหนักประมาณ 0.003 กรัม เป็นไข่ประเภทครึ่งจมครึ่งลอย ความคกไข่จะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลาเป็นสำคัญ จากผลการศึกษาดังตัวอย่างปลา 9 ตัว (ตารางที่ 10) แม่ปลาที่มีความยาว 11.3 เซนติเมตร น้ำหนัก 58 กรัม มีจำนวนไข่ 9,880 ฟอง ซึ่งเป็นปลาที่มีขนาดเล็กที่สุดที่พบไข่อยู่ในระยะสมบูรณ์เต็มที่ ส่วนปลาขนาดใหญ่ที่สุดที่พบไข่แก่เต็มที่มีขนาดความยาว 17.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 103 กรัม มีจำนวนไข่ 41,300 ฟอง ความคกไข่เฉลี่ย 23,111 ฟอง เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความคกไข่ (F) และความยาว (L) (ภาพที่ 5) พบว่ามีความสัมพันธ์กันสูงมาก ดังสมการ

$$F = 3.2047 L^{3.2857}$$

$$\log F = 0.5058 + 3.2857 \log L$$

$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.9764$$

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความคกของไข่ (F) และน้ำหนักปลา (W) (ภาพที่ 6) พบว่ามีความสัมพันธ์กันสูงมากเช่นกันดังสมการ

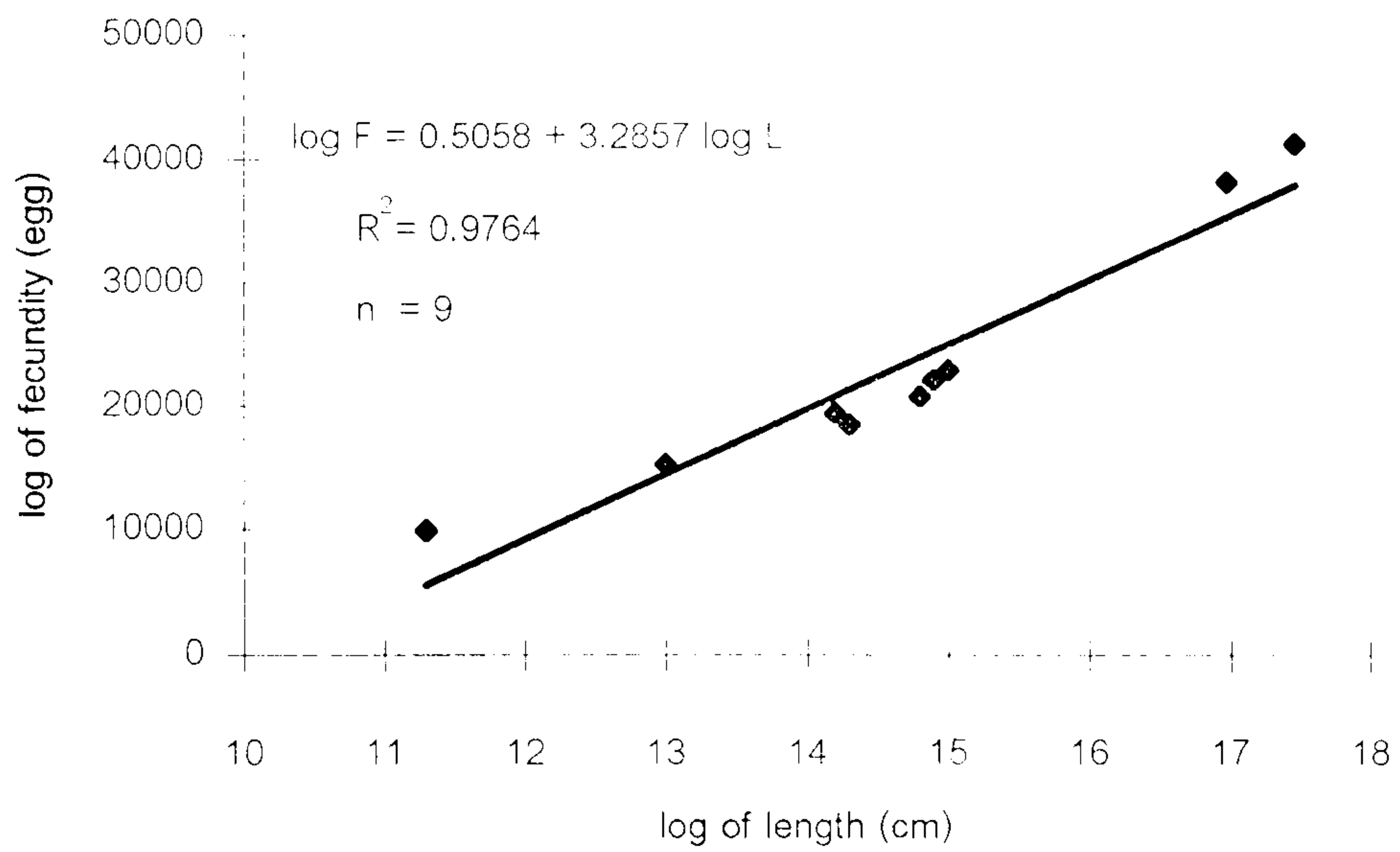
$$F = 0.2889 W^{2.5871}$$

$$\log F = -0.5392 + 2.5871 \log W$$

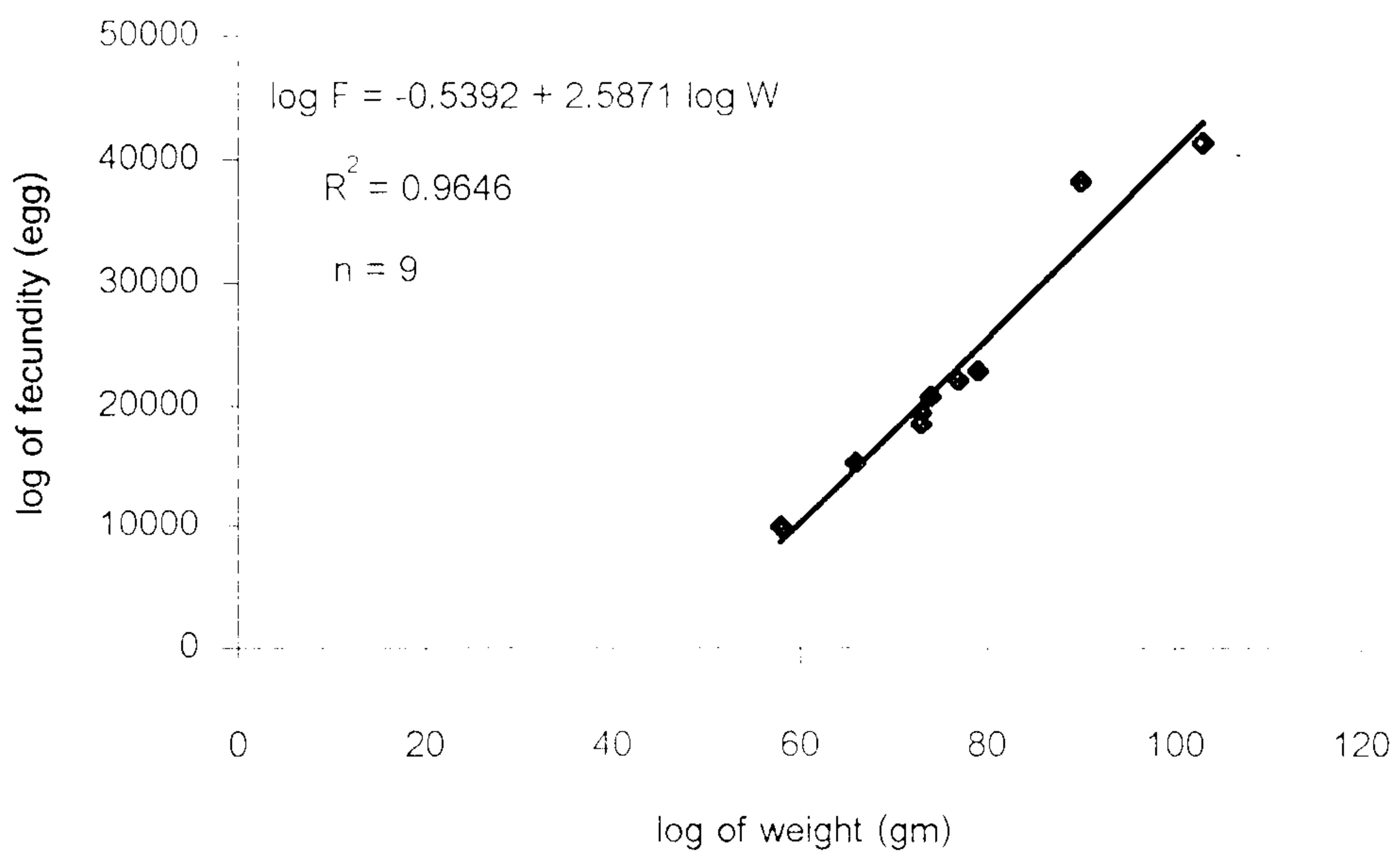
$$\text{โดยมีค่า } R^2 = 0.9646$$

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลาหมึกขาวเทศกับความตกไข่

ลำดับที่	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัวปลา (กรัม)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)
1	15.0	79	7.2	22,800
2	14.2	73	6.3	19,395
3	17.5	103	11.0	41,300
4	14.9	77	6.7	22,000
5	14.8	74	6.5	20,700
6	14.3	73	6.1	18,462
7	17.0	90	10.0	38,200
8	13.0	66	5.2	15,263
9	11.3	58	4.0	9,880
เฉลี่ย \pm SD	14.7 \pm 1.87	77.0 \pm 13.10	7.0 \pm 2.21	23,111.0 \pm 10,233.1



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่และความยาวลำตัวปลาหมึกขาว



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่และน้ำหนักปลาหมึกขาว

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาหมอขาวในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิจิตร สามารถสรุปและวิจารณ์ผลการศึกษาได้ ดังนี้

ลักษณะด้านอนุกรมวิธานปลาหมอขาว *Botia modesta* Bleeker หรือ Yellow Tail Botia มีลักษณะเด่นที่แตกต่างจากปลาหมอในสกุลเดียวกันคือเป็นปลาที่มีสีสรรสวยงาม ลำตัวเป็นสีเทาหรือเทาอมเขียว บริเวณด้านหลังมีสีเข้มกว่าด้านข้างลำตัว ท้องมีสีเหลืองอ่อนหรือขาว บริเวณโคนหางมีจุดสีดำ และครีบหางมีสีเหลืองจนถึงสีส้มหรือสีแดง ลักษณะลำตัวค่อนข้างป้อมกว่าปลาหมอชนิดอื่น โดยมีความยาวประมาณ 3 เท่าของความกว้างลำตัว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของบุญยืน และวัฒนา (2533) กล่าวว่า ความยาวลำตัวจากปลายจงอยปากถึงโคนครีบหางเป็น 2.5-2.9 เท่าของความกว้างของลำตัว ลูกปลาวัยอ่อนที่ยังไม่โตเต็มที่จะมีแถบสีดำเล็ก ๆ พาดขวางลำตัว 4-5 แถบ เมื่อปลาเมื่ออายุมากขึ้นแถบเหล่านี้จะหายไป

แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปลาหมอขาวในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ซึ่งจะพบปลาหมอขาวในแม่น้ำน่านเป็นส่วนใหญ่ และพบปลาชนิดนี้น้อยมากในแม่น้ำยม สังเกตได้ว่าปลาหมอขาวชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่เป็นซอกหรือโพรงที่เป็นดินดาน หรือดินทรายที่มีกระแสช้าไหลเอื่อยๆ ชาวประมงจะจับปลาชนิดนี้ได้ตลอดปีแต่จะจับได้ไม่มาก และจะจับปลาชนิดนี้ได้มากในช่วงปลายเดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมของทุกปี ซึ่งเป็นช่วงที่ระดับน้ำในแม่น้ำน่านลดต่ำลง ทำให้สามารถทำการประมงได้สะดวกและรวบรวมพันธุ์ปลาได้ง่าย แต่หลังจากเดือนกรกฎาคม น้ำในแม่น้ำน่านจะมีระดับสูงมากขึ้น และ汛ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการจับปลา

อาหารและนิสัยการกินอาหาร พบว่าปลาหมอขาวมีความยาวลำไส้ต่อความยาวลำตัวเท่ากับ 1:1.46 ซึ่ง Nikolsky (1963) กล่าวว่า ปลาที่มีลำไส้สั้นกว่าความยาวลำตัว จัดเป็นปลาจำพวกกินเนื้อ (carnivorous) ซึ่งตรงกับผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะที่พบดังนี้ ตัวอ่อนแมลง 54.41% อื่นๆ 36.38% หนอนตัวกลม 6.38% และหอยฝาเดียว 2.83% ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าปลาหมอขาวหากินบริเวณผิวน้ำดิน สอดคล้องกับลักษณะของปากเป็นแบบ subterminal และมีหนวด ซึ่ง Nikolsky (1963) รายงานว่าปลาที่มีหนวดมักมีนิสัยหาอาหารกินบริเวณผิวน้ำดิน นอกจากนี้จากการสังเกตพฤติกรรมของปลาหมอขาวที่นำมาเลี้ยงไว้ที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดพิจิตร พบว่าปลาหมอขาวชอบหลบซ่อนตัวอยู่ตามซอกหรือรูกระบอก เมื่อเห็นว่ามีอาหารจะว่ายน้ำออกมากินอาหาร

