



โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในบึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร
Structure and Distribution of Fish Community
in Bueng Sri Fai, Phichit Province

จिरาพร	พรหมประเสริฐ	Jiraporn	Promprasert
สมศักดิ์	ทองหุล	Somsak	Thonghul
ภาณุเดช	สุโกมล	Panudatch	Sukomol
ประวิทย์	ละออบุตร	Pravit	Laoorbut
อำนาจ	คลองแก้ว	Amnat	Klongklaw

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพิจิตร

Phichit Inland Fisheries Research and
Development Center

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

Inland Fisheries Research and Development Bureau

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๕๒

2552

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 48-0532-48063

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
วิธีการดำเนินการ	3
1. การวางแผนดำเนินการศึกษา	3
2. วิธีดำเนินการ	5
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	5
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล	8
1. โครงสร้างประชาคมปลาในบึงสีไฟ	
1.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา	8
1.2 ความชุกชุมโดยชนิดพันธุ์ปลา (E-value)	13
1.3 องค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลา	16
1.4 สัดส่วนของปลากินพืชต่อปลากินเนื้อ	16
1.5 คำนีบ่งชี้โครงสร้างประชาคมปลา	17
2 การแพร่กระจายของประชาคมปลาในบึงสีไฟ	18
2.1 การแพร่กระจายของประชากรปลาโดยความชุกชุม	18
2.2 การแพร่กระจายโดยความยาวของปลาที่เป็นชนิดเด่น	19
2.3 การแพร่กระจายด้วยเส้นโค้ง Rank species abundance curve	24
2.4 การเปรียบเทียบระดับความคล้ายคลึงของประชาคมปลา	24
2.5 การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงและการจัดลำดับ	27
สรุปผลการศึกษา	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก ก	31

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	จำนวนชนิดและวงศัปลาที่พบ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องต่าง กันตามฤดูกาล ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548	8
2	จำนวนชนิดและวงศัปลาที่พบ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่าง กันตามจุดสำรวจ ในบึงสีไฟระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548	10
3	ความหลากหลายของประชาคมปลาตามจุดสำรวจ และฤดูกาลสำรวจ จากการสำรวจด้วย กระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือน กันยายน 2548	11
4	ปริมาณและ โครงสร้างของประชาคมปลา จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้าและข่ายขนาด ช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548	13
5	โครงสร้างของกลุ่มปลาโดยร้อยละของน้ำหนักและจำนวนที่พบ จากการสำรวจด้วย กระแสไฟฟ้าและข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึง กันยายน 2548	16
6	สัดส่วนของปลากินพืชต่อปลากินเนื้อจากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่อง ตาต่างกัน ในบึงสีไฟระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548	17
7	ดัชนีบ่งชี้โครงสร้างประชาคมปลา ตามจุดสำรวจและฤดูกาลสำรวจ จากการสำรวจด้วย กระแสไฟฟ้าและข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึง กันยายน 2548	18
8	ค่าร้อยละของการแพร่กระจายของประชากรปลาที่พบมีความชุกชุมมาก ตามจุดสำรวจและ ฤดูกาลสำรวจในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547ถึงกันยายน 2548	19
9	ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของประชาคมปลาตามจุดสำรวจและฤดูกาลสำรวจในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงจุดสำรวจในบึงสีไฟ จังหวัดพิจิตรระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548	4
2	องค์ประกอบโครงสร้างปลาโดยจำนวนและน้ำหนักจากการสำรวจ ด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548	15
3	รูปแบบการกระจายของความถี่ความยาวปลา ของกลุ่มประชากรปลาที่มีลักษณะการแพร่กระจาย ที่ยังมีแนวโน้มว่าคล้ายคลึงกันในหลาย ๆ อันตรภาคชั้นความยาว ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548	20
4	รูปแบบการกระจายของความถี่ความยาวปลา ของกลุ่มประชากรปลาที่มีลักษณะการแพร่กระจายที่แตกต่างกันในหลาย ๆ อันตรภาคชั้นความยาว ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548	23
5	ลักษณะการแพร่กระจายความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลา ตามเดือนสำรวจในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548	25
6	ภาพ dendrogram ของการวิเคราะห์ cluster analysis ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจร่วมกับฤดูกาลสำรวจในบึงสีไฟระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 โดยการปรับข้อมูลเป็นค่าร้อยละและแปลงข้อมูลด้วยวิธีรากที่สี่ (Fourth root)	27
7	การจัดกลุ่มการวิเคราะห์ MDS ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจร่วมกับฤดูกาลสำรวจในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 โดยการปรับข้อมูลเป็นค่าร้อยละและแปลงข้อมูลด้วยวิธีรากที่สี่ (Fourth root)	28

โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในบึงสีไฟ

จิราพร พรหมประเสริฐ* สมศักดิ์ ทองหุด^๒ ภาณุเดช สุโกมล^๓

ประวิทย์ ละออบุตร^๔ และ อำนาจ คล่องแคล่ว^๕

^๑ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพิจิตร

^๒ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครสวรรค์

^๓ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพิษณุโลก

^๔ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสุพรรณบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในบึงสีไฟ โดยทำการสุ่มตัวอย่างด้วยกระแสไฟฟ้าขนาด 650 วัตต์ 220 โวลท์ และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน คือ 20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร ในระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 จุดสำรวจละ 3 ชั่วโมง โดยสุ่มตัวอย่าง 8 จุดสำรวจ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โครงสร้างการแพร่กระจายของประชาคมปลา ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศ และการวิเคราะห์ทางสถิติแบบหลายตัวแปรด้วยวิธีการจัดกลุ่มและการจัดลำดับ

ผลการศึกษาพบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา 17 วงศ์ 45 ชนิด โดยพบปลาในวงศ์ Cyprinidae มากที่สุด 22 ชนิด องค์ประกอบโครงสร้างของประชาคมโดยจำนวนและน้ำหนักพบปลาไส้ตัน ตาขาว และปลาตะเพียน เป็นองค์ประกอบหลักที่สัดส่วนร้อยละ 27.01 และ 11.25 ตามลำดับ และพบกลุ่มปลาเกล็ดเป็นโครงสร้างหลักโดยจำนวนและน้ำหนักที่สัดส่วนร้อยละ 60.83 และ 53.10 ตามลำดับ สัดส่วนปลากินพืชต่อปลากินเนื้อมีค่าเฉลี่ย 2.58

การแพร่กระจายของประชากรปลาที่พบมาก 7 ชนิด พบว่าปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลาไส้ตันตาขาว และปลาตะเพียน พบมีความชุกชุมสูงในจุดสำรวจที่ 2 และมีความชุกชุมสูงในฤดูหนาว ส่วนการแพร่กระจายโดยความยาว พบโครงสร้างขนาดความยาวปลามีแนวโน้มคล้ายคลึงกัน แต่ก็มี ความแตกต่างกันของจำนวนประชากรปลาที่พบในบางอันตรภาคชั้น ผลการวิเคราะห์ Rank species abundance distribution curve ในฤดูร้อน พบประชาคมปลาที่มีการแพร่กระจายโดยความชุกชุมและความหลากหลายใกล้เคียงกัน ผลการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงด้วยวิธีจัดกลุ่มและจัดลำดับ แบ่งได้ 4 กลุ่ม โดยจุดสำรวจที่ 1, 2, 3, 4 และ 6 พบชนิดและปริมาณของประชาคมปลาคือคล้ายคลึงกันในทุกฤดูกาล

คำสำคัญ : บึงสีไฟ ประชาคมปลา โครงสร้างการแพร่กระจาย

*ผู้รับผิดชอบ : ถนนบึงสีไฟ อ. เมือง จ. พิจิตร ๖๖๐๐๐ โทร. ๐ ๕๖๖๑ ๑๓๐๘, ๐ ๕๖๖๕ ๐๘๖๐

e-mail : jiraprom@hotmail.com , jpromprasert@yahoo.com

Structure and Distribution of Fish Community in Bung Sri Fai, Phichit Province

Jiraporn promprasert^{1*} Somsak Thonghul² Panudatch sukamol³
Pravit Laorbut⁴ and Amnat Klongklaw¹

¹Phichit Inland Fisheries Research and Development Center

²Nakorn Sawan Inland Fisheries Research and Development Center

³Phitsanulok Inland Fisheries Research and Development Center

⁴Supanburee Inland Fisheries Research and Development Center

ABSTRACT

Study on structure and distribution of fish community in Bung Sri Fai was carried out by electrofishing and a set of multi mesh size gillnets (20, 30, 40, 55, 70 and 90 mm). Field survey was conducted between October 2004 and September 2005. Eight sampling stations were assigned to cover total area of the study. All data was analyzed to distinguish the fish community structure, distribution pattern, and ecological indices. Multivariate method of cluster analysis and ordination multi dimensional scaling (MDS) were introduced for data analysis.

There were 17 families, 45 species of fish species diversity, with the maximum in Cyprinidae, 22 species. *Cyclocheilichthys repasson* was the most highest composition by number (27.01%) and *Barbodes gonionotus* was the most highest abundance fish species composition by weight (11.25%) . Carps were the main group by number (60.83%) and also by weight (53.10%). The average of forage and carnivore was 2.58%.

The distribution of most 7 fish species, *Cyclocheilichthys repasson* and *Barbodes gonionotus* were found high abundance in station 2 and in cool season. Another 5 fish species distribution by length trended the same pattern. Ranking Species abundance distribution curve of fish community in summer showed almost the same value in similarity and diversity. Cluster and MDS analysis showed similarity of species in 4 groups.

Key words : Bung Sri Fai, fish community, structure and distribution

*Corresponding author : Bung Sri Fai Road, Mueang District Phichit Province 66000 Tel. 0 5661 1309,

0 5665 0960 e-mail : jiraprom@hotmail.com , jpromprasert@yahoo.com

คำนำ

บึงสีไฟเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 3 ของประเทศรองจากบึงบอระเพ็ดและกว๊านพะเยา เดิมมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 18,000 ไร่ ในอำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ซึ่งอดีตพื้นที่รอบบึงสีไฟมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มรับน้ำจากแม่น้ำน่านและแม่น้ำยมเฉพาะช่วงฤดูน้ำหลาก จึงก่อให้เกิดที่ราบลุ่มน้ำท่วมหรือ wetland ที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และวางไข่ของสัตว์น้ำหลากหลายชนิด เมื่อน้ำลดจึงเกิดทรัพยากรพันธุ์สัตว์น้ำต่าง ๆ มากมายไหลกลับลงสู่แม่น้ำน่าน แม่น้ำยมและคงเหลือในบึงสีไฟเป็นบางส่วน บึงสีไฟจึงมีความอุดมสมบูรณ์ด้านทรัพยากรประมงสูง เป็นแหล่งสร้างอาหารและรายได้ที่สำคัญสำหรับชุมชนโดยรอบ จากการสร้างถนนรอบบึงสีไฟ จึงทำให้ในปัจจุบันบึงสีไฟกลายเป็นแหล่งน้ำจืดที่มีสภาพแบบเกือบปิด มีลักษณะคล้ายบ่อขนาดใหญ่ รับน้ำจากแม่น้ำน่านบางฤดูกาล โดยการไหลผ่านท่อระบายน้ำลอดถนนเข้าสู่บึงสีไฟหรือจากประตูปิดเปิดน้ำทางคลองชลประทาน จึงพบว่าบึงสีไฟปัจจุบันมีเนื้อที่เหลืออยู่เพียง 5,390 ไร่ โดยกรมประมงได้ดำเนินโครงการบูรณะขุดลอกบึงสีไฟในปี พ.ศ. 2538 เพื่อเพิ่มพื้นที่รับน้ำ ทำให้ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นการศึกษาเรื่องโครงสร้างและการแพร่กระจายประชาคมปลาในบึงสีไฟในครั้งนี้ จะทำให้ทราบในเรื่องข้อมูลพื้นฐานของแหล่งน้ำ และสามารถเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรประมงที่มีอันนำไปสู่การวางแผนในการจัดการบริหารแหล่งน้ำบึงสีไฟต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างและการแพร่กระจายประชาคมปลา
2. เพื่อศึกษาความชุกชุมและความหลากหลายของประชาคมปลา

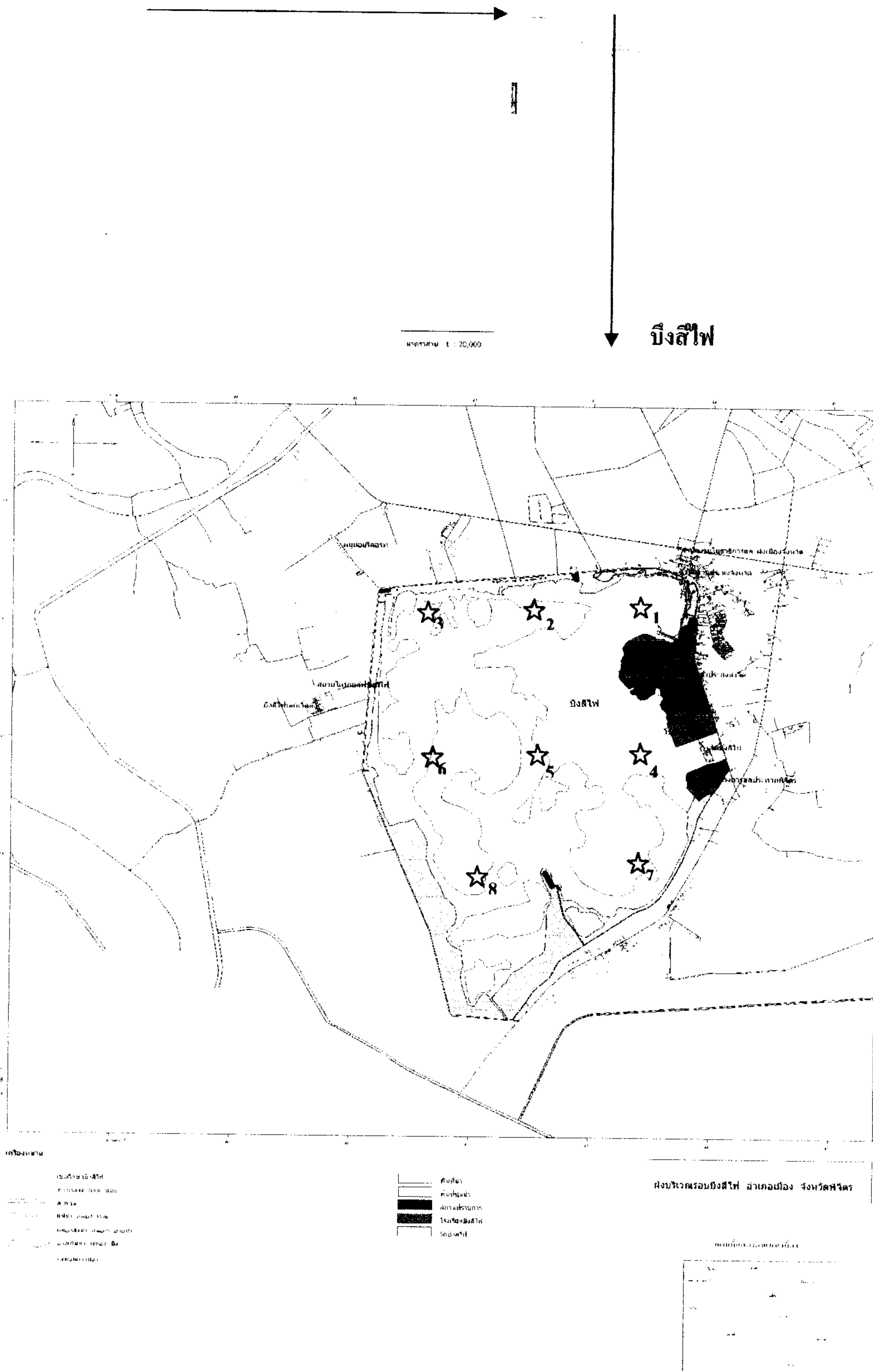
วิธีการดำเนินการ

1. การวางแผนดำเนินการศึกษา

การสำรวจโครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในบึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548 กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 8 จุดสำรวจ ดังแสดงภาพที่ 1 ดำเนินการสำรวจแหล่งน้ำ จำนวน 3 ครั้ง ในรอบปี โดยแบ่งการสำรวจเป็นช่วงตามฤดูกาล ได้แก่ ฤดูหนาว คือช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงมกราคม 2548 ฤดูร้อนคือช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงพฤษภาคม 2548 และฤดูฝนคือช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงกันยายน 2548 สำรวจจุดละ 3 ชั่วโมง

ประเทศไทย

จังหวัดพิจิตร



ภาพที่ 1 แสดงจุดสำรวจในบึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

2. วิธีดำเนินการ

2.1 ตรวจสอบสภาพทั่วไปของบึงสี่ไฟ จากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ และเอกสารต่างๆ พร้อมสำรวจในพื้นที่จริง

2.2 การสำรวจชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของประชาคมปลา ดำเนินการ โดยรวบรวมตัวอย่างปลาด้วยกระแสไฟฟ้าขนาด 650 วัตต์ 220 โวลต์ จุดละ 3 ชั่วโมง 20 นาที และรวบรวมตัวอย่างปลาด้วยเครื่องมือข่าย 6 ขนาดช่องตา (20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร) โดยนำข่ายทั้ง 6 ขนาดช่องตา มาต่อกันเป็นแนวเส้นตรงด้วยการจัดลำดับแบบสุ่ม โดยตลอด ในแต่ละจุดสำรวจ โดยรวบรวมจุดละ 3 ชั่วโมง จับปลาตามจุดสำรวจที่กำหนดเพื่อเป็นตัวแทนของการศึกษา แล้วนำตัวอย่างปลาที่รวบรวมได้ไปจำแนกชนิด ชั่งน้ำหนักที่ระดับความละเอียด 0.1 กรัม และวัดความยาวที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร ส่วนตัวอย่างพันธุ์ปลาที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ในภาคสนามจะเก็บรักษาในน้ำยาฟอร์มอลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปจำแนกชนิดพันธุ์ ด้วยหนังสือคู่มือของ Smith (1945) ; Taki (1974) และ Rainboth (1996) ต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบโครงสร้างประชาคมปลา การแพร่กระจายประชากร ความแตกต่างระหว่างจุดสำรวจและฤดูกาลที่สำรวจด้วยดัชนีหรือตัวชี้วัดต่าง ๆ จากข้อมูลจำนวนตัว น้ำหนัก และขนาดความยาวปลาที่สุ่มตัวอย่างได้ พร้อมเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ ค่าตัวแปร หรือตัวชี้วัดต่าง ๆ เช่น ค่าดัชนีความหลากหลาย เป็นต้น และทำการเปรียบเทียบชุดข้อมูลตามวิธีการวิเคราะห์แบบ multivariate ด้วยการวิเคราะห์ cluster analysis และ multidimensional scaling

3.1 ดัชนีความหลากหลาย (richness index)

เป็นดัชนีที่บ่งชี้ความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบในแต่ละจุดสำรวจและช่วงเวลาที่สำรวจ มีพื้นฐานการคำนวณจากจำนวนชนิดที่พบทั้งหมดและจำนวนตัวที่พบทั้งหมด ใช้ในการคำนวณค่าตามวิธีการของ Margalef index (Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) จากสูตร

$$R = (S-1) / \ln (n)$$

โดย R = ค่าดัชนีความหลากหลาย
n = จำนวนตัวทั้งหมดที่พบ
S = จำนวนชนิดทั้งหมดที่พบ
ln = natural logarithm

3.2 ดัชนีความเท่าเทียม (evenness index หรือ equitability index)

เป็นค่าที่บ่งบอกการกระจายในภาพรวมของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดของแต่ละจุดสำรวจ และถ้ามีค่าสูงแสดงว่าจุดสำรวจประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนใกล้เคียงกัน และมีการกระจายที่เหมือนกัน ในการวิเคราะห์ใช้การคำนวณตามวิธีของ Pielou index (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) โดยมีสูตรดังนี้

$$E = H / \ln S \text{ หรือ } H / H_{\max} \quad (H_{\max} = \ln S)$$

โดย E = ค่าดัชนีความเท่าเทียม

H = ค่าดัชนีความหลากหลาย

S = จำนวนชนิดที่พบในจุดสำรวจนั้น

H_{\max} = ค่าดัชนีความหลากหลายที่มีค่าได้มากที่สุดของแต่ละจุดสำรวจจากการพบจำนวนในแต่ละชนิด (S) มีปริมาณมากเท่าๆกัน

3.3 ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (diversity index)

เป็นดัชนีที่ใช้บ่งชี้ระดับความหลากหลายหรือความแตกต่างกันของชนิดพันธุ์ปลาที่พบ และบ่งบอกคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำทั้งภายในจุดสำรวจและโดยภาพรวมของแหล่งน้ำ การวิเคราะห์ใช้วิธีคำนวณตามสูตรของ Shannon-Weiner Diversity Index (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) โดยมีสูตรดังนี้

$$H = - \sum (p_i \log_2 p_i)$$

โดย H = ค่าดัชนีความหลากหลาย

p_i = สัดส่วนของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่ i ต่อจำนวนทั้งหมดในตัวอย่าง

3.4 ดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์ (similarity index)

เป็นดัชนีที่เปรียบเทียบโครงสร้างชนิดพันธุ์ปลาและจำนวนตัวที่พบในแต่ละชนิดระหว่างตัวอย่างสุ่ม 2 ตัวอย่าง มีระดับความเหมือนกันหรือแตกต่างกันของประชากรปลาของทั้งสองจุดสุ่มตัวอย่าง เพื่อทราบประชากรปลาที่พบในแต่ละบริเวณที่นำมาเปรียบเทียบกันมีองค์ประกอบของชนิดและจำนวนตัวภายในชนิดนั้นคล้ายคลึงกันระดับไหน ใช้วิธีการศึกษาจากการคำนวณตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) ค่าที่ได้ถ้ามีค่าสูงแสดงถึงประชากรสิ่งมีชีวิตที่พบมีความคล้ายคลึงกันมาก สูตรที่ใช้อยู่ในรูปเมทริกซ์ของแถวในแนวตั้งและแนวนอนดังนี้

$$S = 100[1 - (\sum_{i=1 \rightarrow n} |Y_{ij} - Y_{ik}| / \sum_{i=1 \rightarrow n} (Y_{ij} + Y_{ik}))]$$

- โดย S = ค่าดัชนีความคล้ายคลึง มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 100
 S = 0 แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างไม่มีชนิดและปริมาณที่เหมือนกันเลย
 S = 100 แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างมีชนิดและปริมาณที่เหมือนกัน
 j = จำนวนชนิด i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ j
 k = จำนวนชนิด i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจที่ k
 i = ชนิดที่พบในจุดสำรวจที่เปรียบเทียบกัน (1.....n)

3.5 เส้นโค้งการกระจายของประชาคมปลาโดยวิธี ranked species abundance curve

เป็นการวิเคราะห์และเปรียบเทียบการกระจายของประชาคมปลาด้วยการเปรียบเทียบลักษณะเส้นโค้งของการกระจายความหลากหลายและความชุกชุมของพันธุ์ปลาในแต่ละจุดสำรวจตามวิธีของ species abundance distribution (Clarke and Warwick, 1994) โดยการเปรียบเทียบลักษณะเป็นเส้นโค้งที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างค่าร้อยละสะสมของปริมาณสิ่งมีชีวิตในชนิดที่พบมากกับการเรียงลำดับในมาตราส่วน logarithm ของชนิดสิ่งมีชีวิตที่พบจากมากไปน้อยขององค์ประกอบชนิดสิ่งมีชีวิตนั้นๆ แต่ละจุดสำรวจ

3.6 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มของประชาคมปลาด้วยวิธี cluster analysis และ ordination multi-dimensional scaling (MDS)

เป็นวิธีวิเคราะห์ทางสถิติแบบการวิเคราะห์หลายตัวแปร (multivariate analysis) โดยการจำแนกและแสดงลักษณะการจัดกลุ่มความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาที่สุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีพื้นฐานการคำนวณและลักษณะการเปรียบเทียบจากค่าดัชนีความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis ของประชาคมปลาที่พบในแต่ละจุดสุ่มตัวอย่างและเดือนที่สุ่มตัวอย่าง ก่อนการคำนวณข้อมูลแปลงข้อมูลด้วยวิธีรากที่สี่ (Fourth root) และปรับข้อมูลเป็นค่าร้อยละ เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายที่เท่าเทียมกัน ผลการวิเคราะห์ของ cluster analysis ได้นำเสนอโดยภาพ dendrogram หรือ tree diagram ซึ่งมีระดับการจัดกลุ่มแบบ hierarchical clustering ด้วยค่าดัชนีความคล้าย คลึงของ Bray-Curtis similarity ที่ระดับต่างๆ กัน และผลการวิเคราะห์ของ MDS ได้นำเสนอโดยภาพการกระจาย 2 มิติ (Clarke and Warwick, 1994)

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

1. โครงสร้างประชาคมปลาในบึงสีไฟ

1.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา

การศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาในบึงสีไฟ จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ขนาด ช่องตา ได้แก่ 20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร และจากการสุ่มตัวอย่างด้วยกระแสไฟฟ้าขนาด 650 วัตต์ 220 โวลต์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548 โดยดำเนินการสำรวจตามฤดูกาล ตามแผนการศึกษาที่วางไว้ พบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาจำนวน 17 วงศ์ 45 ชนิด มากกว่ารายงานการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในบึงสีไฟในอดีต โดยวิจัย (2512) พบ 10 วงศ์ 20 ชนิด คณะทำงานเฉพาะกิจสำรวจชีวประมง (2537) พบ 12 วงศ์ 21 ชนิด และพบ 10 วงศ์ 14 ชนิด ในปี พ.ศ.2539 (อรนุช และคณะ, 2539) อาจเนื่องจากการสำรวจครั้งดังกล่าวทำการสำรวจไม่ครบรอบปีหรือทุกฤดูกาลและมีการวางจุดสำรวจที่น้อยกว่าการสำรวจครั้งนี้ จึงทำให้พบพันธุ์ปลาได้น้อยกว่า อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของบุญยืน และคณะ (2533) ที่พบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในบึงสีไฟ 47 ชนิด และในกวันพะเยาที่ศึกษาโดยสุริดา และปาริฉัตร (2551) พบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา 17 วงศ์ 45 ชนิด ซึ่งในการศึกษานี้ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ Cyprinidae จำนวน 22 ชนิด มีสัดส่วนร้อยละ 48.89 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด ส่วนจำนวนชนิดปลาในวงศ์ที่พบจำนวนมากรองลงมา ได้แก่ วงศ์ Belontiidae พบชนิดปลาจำนวน 4 ชนิด และวงศ์ Channidae พบจำนวน 3 ชนิด (ตารางที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 1 จำนวนชนิดและวงศ์ปลาที่พบ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ตามฤดูกาล ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

วงศ์	ฤดูกาล				ร้อยละ
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	รวม	
Family Notopteridae	2	2	2	2	4.45
Family Cyprinidae	14	18	18	22	48.89
Family Bagridae	1	1	0	1	2.22
Family Pangasiidae	2	0	0	2	4.45
Family Belontiidae	4	4	4	4	8.89
Family Hemiramphidae	0	0	1	1	2.22
Family Synbranchidae	0	1	1	1	2.22
Family Mastacembelidae	1	0	0	1	2.22
Family Chandidae	1	1	1	1	2.22

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วงศ์	ฤดูกาล				ร้อยละ
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	รวม	
Family Nandidae	1	1	1	1	2.22
Family Ciclidae	1	1	1	1	2.22
Family Eleotridae	1	1	1	1	2.22
Family Anabantidae	1	1	1	1	2.22
Family Helostomatidae	1	1	1	1	2.22
Family Belonidae	1	1	1	1	2.22
Family Osphronemidae	1	1	1	1	2.22
Family Channidae	3	3	3	3	6.68
รวมวงศ์	15	14	14	17	
รวมชนิดปลา	35	37	37	45	

ส่วนการสำรวจในช่วงฤดูกาลพบว่าฤดูร้อนและฤดูฝน เป็นช่วงฤดูกาลที่พบชนิดพันธุ์ปลา เท่ากัน และมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูง รวมทั้งหมด จำนวน 14 วงศ์ 37 ชนิด ประกอบด้วยปลาใน วงศ์ Cyprinidae พบจำนวน 18 ชนิด รองลงมาคือ ปลาในวงศ์ Belontiidae พบจำนวน 4 ชนิด ส่วนฤดูหนาว เป็นฤดูที่พบชนิดพันธุ์ปลา จำนวน 15 วงศ์ จาก 35 ชนิด ซึ่งสาเหตุอาจเนื่องจากเป็นฤดูกาลที่พบปริมาณน้ำใน บึงสีไฟมีระดับต่ำมากที่สุดในรอบปี จึงพบชนิดปลาน้อยกว่าฤดูกาลอื่น โดยประกอบด้วยปลาในวงศ์ Cyprinidae จำนวน 14 ชนิด รองลงมาคือ ปลาในวงศ์ Belontiidae จำนวน 4 ชนิด (ตารางที่ 1)

เมื่อจำแนกชนิดปลาที่พบตามจุดสำรวจ พบว่าจุดสำรวจที่ 4 พบชนิดพันธุ์ปลามากที่สุดคือ 33 ชนิด รองลงมาคือจุดสำรวจ 1 และ 2 พบเท่ากันจำนวน 31 ชนิด ที่จุดสำรวจ 3 และ 7 พบจำนวน 30 และ 29 ชนิดตามลำดับ โดยที่จุดสำรวจ 5 และ 8 พบจำนวน 25 ชนิด และ 24 ชนิดตามลำดับ ซึ่งสามารถพบจำนวน น้อยที่สุดของจุดการสำรวจ คือ จุดสำรวจที่ 6 จำนวน 22 ชนิด ซึ่งวงศ์ที่สามารถพบได้ทุกจุดสำรวจ คือ Cyprinidae (ตารางที่ 2) และเมื่อพิจารณาชนิดปลาที่พบเฉพาะจุดสำรวจ พบว่า จุดสำรวจที่ 1 พบจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปลาเงา และปลาสร้อยนกเขา จุดสำรวจที่ 2 จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ปลาจาด จุดสำรวจที่ 4 จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปลาเข็ม และปลาพรหมหัวหมื่น จุดสำรวจที่ 5 จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ปลาสวาย และจุดสำรวจที่ 7 จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ปลาแก้มขำ ปลาชิวควาย² ปลาชิวหนวดยาว และปลาบึก โดยปลาตะเพียนทราย ปลา ไล่ตันดาขาว และปลาอีสกเทศเป็นชนิดปลาที่สามารถพบได้ทุกจุดและทุกครั้งี่สำรวจ (ตารางที่ 3)

ส่วนผลการคำนวณค่าร้อยละของโอกาสในการพบปลาแต่ละชนิดตามจุดสำรวจของการศึกษา 8 จุดสำรวจ ซึ่งชนิดปลาที่มีความถี่ในการพบประจํามากกว่าร้อยละ 80 แสดงถึงความสามารถในการอยู่อาศัยหรือการกระจายตามระยะทางและช่วงเวลาได้ดีที่สุดในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาระยะเวลา 1 ปี โดยพบชนิดปลาจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ ปลากระทิงเหว ปลากระต๊าง ปลากระต๊ามือ ปลาแป้นแก้ว ปลาช่อน ปลาชีวหางแดง ปลาตะเพียน ปลาตะเพียนทราย ปลายี่สกเทศ ปลาไส้ตันตาขาว ปลาบู่มุทรา และปลาหมอช้างเหยียบ

ตารางที่ 2 จำนวนชนิดและวงศ์ปลาที่พบ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ตามจุดสำรวจ ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

วงศ์	จุดสำรวจ									ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม	
Family Notopteridae	2	2	1	2	1	1	1	1	2	4.45
Family Cyprinidae	16	15	13	14	9	7	13	10	22	48.89
Family Bagridae	1	1	0	1	1	0	1	0	1	2.22
Family Pangasiidae	0	0	0	0	1	0	1	0	2	4.45
Family Belontiidae	3	3	4	4	4	4	4	4	4	8.89
Family Hemiramphidae	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.22
Family Synbranchidae	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2.22
Family Mastacembelidae	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2.22
Family Chandidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.22
Family Nandidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.22
Family Ciclidae	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2.22
Family Eleotridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.22
Family Anabantidae	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2.22
Family Helostomatidae	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2.22
Family Belonidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.22
Family Osphronemidae	1	0	1	0	0	0	1	0	1	2.22
Family Channidae	3	3	3	3	3	3	2	3	3	6.68
รวมวงศ์	11	12	12	14	12	11	12	10	17	
รวมชนิดปลา	31	31	29	33	25	22	28	24	45	

ตารางที่ 3 ความหลากหลายของประชาคมปลาตามจุดสำรวจ และฤดูกาลสำรวจ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	จุดสำรวจ								% OC
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Family Notopteridae										
1. กราย	<i>Chitala ornata</i> (Gray, 1831)	1 2 -	1 - -	- - -	- - 3	- - -	- - -	- - -	- - -	16.66
2. สลาด	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1780)	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 - -	1 - -	1 2 3	- 2 3	1 - 3	75.00
Family Cyprinidae										
3. กระมัง	<i>Puntioplites proctozysron</i> (Bleeker, 1865)	1 2 3	1 - -	1 2 -	1 2 3	1 - -	- - -	1 - -	1 - -	50.00
4. กาค้า	<i>Morulius chrysophekadion</i> (Bleeker, 1850)	1 - 3	1 - -	1 - 3	1 - -	- - -	- - -	- - -	1 - -	29.16
5. แก้มขี้	<i>Systomus orphoides</i> Valenciennes, 1842	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - 3	- - -	4.16
6. จาด	<i>Poropuntius bantamensis</i> (Rendahl, 1920)	- - -	- 2 -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	4.16
7. เฉา	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Sprague, 1970)	- - 3	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	4.16
8. ซ้า	<i>Dangila lineata</i> (Sauvage, 1878)	- - 3	- 2 3	1 - -	- 2 3	- - -	- - -	- - -	1 - -	29.16
9. ชิวควาย ¹	<i>Rasbora hobelmani</i> Kottelat, 1984	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	1 2 3	1 - -	- - -	16.66
10. ชิวควาย ²	<i>Rasbora dusonensis</i> (Bleeker, 1851)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- 2 -	- - -	4.16
11. ชิวหนวดขาว	<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1923	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- 2 -	- - -	4.16
12. ชิวหางแดง	<i>Rasbora borapetensis</i> Smith, 1934	- 2 3	- - 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 - 3	83.33
13. ตะโกก	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i> (Bleeker, 1851)	- 2 -	- - 3	- 2 -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	12.50
14. ตะเพียน	<i>Barbodes gonionotus</i> (Bleeker, 1850)	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 - -	1 2 3	1 2 3	1 - -	83.33
15. ตะเพียนทราย	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1860)	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	100.00
16. ตะเพียนทอง	<i>Barbodes altus</i> (Gunther, 1868)	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	- - -	- - -	- - 3	1 - -	45.83
17. นวลจันทร์เทศ	<i>Cirrhinus microlepis</i> (Valenciennes, 1844)	1 2 3	- - 3	- - -	- 2 -	- - -	1 - -	- - -	- - -	25.00
18. บ้า	<i>Leptobarbus hoevenii</i> (Bleeker, 1851)	- 2 -	- 2 -	1 2 -	1 - 3	1 - -	- - -	1 2 -	1 - 3	45.83
19. ขี้สกเทศ	<i>Labeo rohita</i> (Haminton, 1822)	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	100.00
20. พรหมหัวเหม็น	<i>Osteochilus melanopleurus</i> (Bleeker, 1852)	- - -	- - -	- - -	- 2 -	- - -	- - -	- - -	- - -	4.16
21. สร้อยขาว	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (Valenciennes, 1842)	1 2 3	1 - 3	1 2 -	1 - 3	1 - -	- - -	- 2 -	1 - -	50.00
22. สร้อยนกเขา	<i>Osteochilus hasseltii</i> (Valenciennes, 1842)	- - 3	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	4.16
23. ไล่ตันตาขาว	<i>Cyclocheilichthys repasson</i> (Valenciennes, 1842)	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	100.00
24. ไล่ตันตาแดง	<i>Cyclocheilichthys apogon</i> (Valenciennes, 1842)	1 2 -	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	- - -	1 2 3	1 - 3	79.16
Family Bagridae										
25. แขนงข้างลาย	<i>Mystus mysticetus</i> Robarts, 1992	- 2 -	- 2 -	- - -	- - 3	- - -	- - -	- 2 -	- - -	29.16
Family Pangasiidae										
26. บึก	<i>Pangasianodon gigas</i> Chevey, 1930	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	1 - -	- - -	4.16
27. สวาย	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878)	- - -	- - -	- - -	- - -	1 - -	- - -	- - -	- - -	4.16

หมายเหตุ สัญลักษณ์ในตาราง - = สํารวจไม่พบ

1 = พบจากการสำรวจฤดูหนาว

2 = พบจากการสำรวจฤดูร้อน

3 = พบจากการสำรวจเดือนฤดูฝน

ค่า OC % หมายถึงค่าร้อยละของโอกาสในการพบชนิดปลาชนิดใดชนิดหนึ่งในช่วงระยะเวลาที่
ทำการศึกษาทั้งหมด

1.2 ความชุกชุมโดยชนิดพันธุ์ปลา (E-value)

องค์ประกอบ โครงสร้างโดยจำนวนและน้ำหนัก ที่ร้อยละสะสมประมาณ 80 ซึ่งแสดงถึงประชากรปลาส่วนมากที่พบในแต่ละแหล่งน้ำประกอบด้วยพันธุ์ปลาที่ชนิด ถ้าพบน้อยชนิดแสดงว่าแหล่งน้ำพบพันธุ์ปลาชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นชนิดเด่นที่ชัดเจน ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าปลาไส้ตันตาขาวเป็นชนิดที่มีสัดส่วนโดยจำนวนตัวมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 27.01 ของจำนวนปลาที่พบทั้งหมด รองลงมา 6 อันดับแรกคือปลาเป็นแก้ว ปลาชีวหางแดง ปลากระดี่หม้อ ปลาไส้ตันตาแดง ปลาตะเพียน และปลากริมควาย มีสัดส่วนโดยจำนวนตัวเท่ากับร้อยละ 20.66, 16.29, 5.88, 4.19, 3.94 และ 3.03 ตามลำดับ เมื่อรวมสัดส่วนองค์ประกอบโดยจำนวนตัวของปลาทั้ง 7 ชนิดพบว่ามียุทธศาสตร์สะสมรวมเท่ากับ 81.00 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบโครงสร้างชนิดปลาโดยน้ำหนัก พบว่าปลาตะเพียนเป็นชนิดที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 11.25 ของน้ำหนักปลาที่พบทั้งหมด และชนิดที่พบรองลงมา 13 อันดับแรก คือ ปลาไส้ตันตาขาว ปลาชะโด ปลากระมัง ปลาช่อน ปลานวลจันทร์เทศ ปลากระสง ปลาบู๋ทราย ปลาไส้ตันตาแดง ปลากระดี่หม้อ ปลาหมอช้างเหยียบ ปลากระดี่นาง ปลาบ้าและปลาตลาด โดยมีสัดส่วนองค์ประกอบโดยน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 10.98, 9.24, 9.12, 8.44, 5.28, 5.22, 4.41, 3.65, 3.16, 2.66, 2.51, 2.48 และ 2.31 ตามลำดับ เมื่อรวมสัดส่วนองค์ประกอบโดยจำนวนน้ำหนักตัวของปลาทั้ง 14 ชนิด พบว่ามีค่าร้อยละสะสมรวม 80.71 ขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดปลาโดยน้ำหนักที่พบทั้งหมด (ตารางที่ 4 และภาพที่ 2)

ตารางที่ 4 ปริมาณและโครงสร้างของประชาคมปลา จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้าและข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม
ไส้ตันตาขาว	5,086	27.01	27.01	ตะเพียน	29,247	11.25	11.25
เป็นแก้ว	3,890	20.66	47.67	ไส้ตันตาขาว	28,546	10.98	22.23
ชีวหางแดง	3,068	16.29	63.96	ชะโด	24,017	9.24	31.47
กระดี่หม้อ	1,108	5.88	69.84	กระมัง	23,704	9.12	40.59
ไส้ตันตาแดง	789	4.19	74.03	ช่อน	21,931	8.44	49.03
ตะเพียน	742	3.94	77.97	นวลจันทร์เทศ	13,725	5.28	54.31

ตารางที่ 4 (ต่อ)

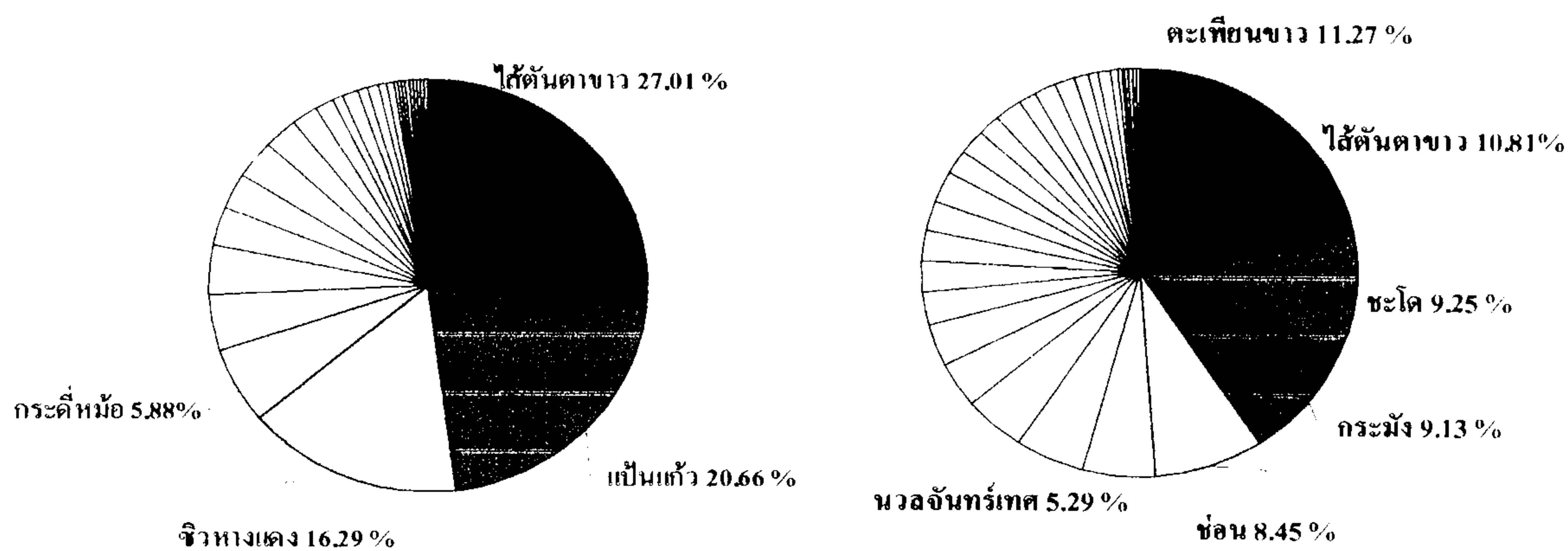
ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม
กริมควาย	570	3.03	81.00	กะสง	13,582	5.22	59.53
ตะเพียนทราย	565	3.00	84.00	บู่ทราย	11,477	4.41	63.94
กระดี่นาง	539	2.86	86.86	ไส้ตันตาแดง	9,485	3.65	67.59
ชีวกวาย ¹	474	2.52	89.38	กระดี่หม้อ	8,216	3.16	70.75
กระทูงเหว	401	2.13	91.51	หมอข้างเหยียบ	6,919	2.66	73.41
บู่ทราย	215	1.14	92.65	กระดี่นาง	6,538	2.51	75.92
กระมัง	204	1.08	93.73	บ้า	6,453	2.48	78.40
หมอข้างเหยียบ	184	0.98	94.71	สลาด	6,007	2.31	80.71
ชีวกวาย ²	165	0.88	95.59	กราย	5,836	2.24	82.95
ตะเพียนทอง	153	0.81	96.40	ตะเพียนทอง	5,269	2.03	84.98
ช่อน	120	0.64	97.04	สลิด	4,795	1.84	86.82
สลิด	79	0.42	97.46	สร้อยขาว	4,787	1.84	88.66
กะสง	56	0.30	97.76	ยี่สกเทศ	4,646	1.79	90.45
บ้า	54	0.29	98.05	กระทูงเหว	4,202	1.62	92.07
นิล	52	0.28	98.33	แป้นแก้ว	3,988	1.53	93.60
สลาด	50	0.27	98.60	ตะเพียนทราย	3,509	1.35	94.95
สร้อยขาว	44	0.23	98.83	ซ่า	2,829	1.09	96.04
ซ่า	35	0.19	99.02	แรด	2,234	0.86	96.90
ชะโด	31	0.16	99.18	กาดำ	2,180	0.84	97.74
ยี่สกเทศ	30	0.13	99.31	ชีวกหางแดง	1,728	0.66	98.40
นวลจันทร์เทศ	25	0.13	99.44	หมอไทย	807	0.31	98.71
หมอไทย	24	0.13	99.57	แขงข้างลาย	563	0.22	98.93
แขงข้างลาย	16	0.08	99.65	ตะโกก	479	0.18	99.11
แรด	13	0.07	99.72	พรมหัวเหม็น	429	0.17	99.28
กาดำ	8	0.04	99.76	ชีวกวาย ¹	307	0.12	99.40
บึก	7	0.04	99.80	เฉา	273	0.11	99.51
หมอตาล	6	0.03	99.83	นิล	232	0.09	99.60
กราย	5	0.03	99.86	จาด	227	0.09	99.69
กระทิงลาย	4	0.02	99.88	กระทิงลาย	207	0.08	99.77

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม
ตะโกก	4	0.02	99.90	กริมควาย	167	0.06	99.83
ไหล	3	0.02	99.92	สร้อยนกเขา	112	0.04	99.87
เข็ม	2	0.01	99.93	ไหล	84	0.03	99.90
จาด	2	0.01	99.94	ชีวกวาย ²	83	0.03	99.93
ชีวนวดยาว	2	0.01	99.95	หมอตาล	71	0.03	99.96
แก้มซ่า	1	0.01	99.96	แก้มซ่า	37	0.01	99.97
เฉา	1	0.01	99.97	เข็ม	21	0.01	99.98
พรมหัวเหม็น	1	0.01	99.98	สวาย	18	0.01	99.99
สร้อยนกเขา	1	0.01	99.99	บึก	11	0.01	100.00
สวาย	1	0.01	100.00	ชีวนวดยาว	3	0.00	100.00

หมายเหตุ ชีวกวาย¹ คือ *Rashora hobelmani* Kottelat, 1984

ชีวกวาย² คือ *Rashora dusonensis* (Bleeker, 1851)



ก องค์ประกอบโครงสร้างปลาโดยจำนวน

ข องค์ประกอบโครงสร้างปลาโดยน้ำหนัก

ภาพที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างปลาโดยจำนวน และ น้ำหนัก จากการสำรวจ ด้วยกระแสไฟฟ้าและข่าย
ขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

1.3 องค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลา

เมื่อจำแนกองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปลาเกล็ด (carp) หรือกลุ่มวงศ์ปลาตะเพียน กลุ่มปลาหนัง (catfish) กลุ่มปลากินเนื้อ (murels) หรือกลุ่มปลาช่อน และกลุ่มปลาอื่น ๆ (miscellaneous) ผลการศึกษาครั้งนี้ พบกลุ่มปลาเกล็ด 22 ชนิด กลุ่มปลาหนัง 3 ชนิด กลุ่มปลาช่อน 3 ชนิด และกลุ่มปลาอื่น ๆ 17 ชนิด โดยมีสัดส่วนโครงสร้างกลุ่มปลาโดยจำนวนร้อยละ 60.83, 0.13, 1.10 และ 37.94 ตามลำดับ และมีสัดส่วนโครงสร้างกลุ่มปลาโดยน้ำหนักร้อยละ 53.10, 0.23, 22.90 และ 23.77 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 โครงสร้างของกลุ่มปลาโดยร้อยละของน้ำหนักและจำนวนที่พบ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

กลุ่มปลา	ชนิด	จำนวน (ร้อยละ)	น้ำหนัก (ร้อยละ)
กลุ่มปลาเกล็ด	22	60.83	53.10
กลุ่มปลาหนัง	3	0.13	0.23
กลุ่มปลากินเนื้อ	3	1.10	22.90
กลุ่มปลาอื่น ๆ	17	37.94	23.77
	45	100.00	100.00

1.4 สัดส่วนของปลากินพืชต่อปลากินเนื้อ

เมื่อนำข้อมูลองค์ประกอบชนิดพันธุ์ปลามาจัดกลุ่มปลากินพืชต่อปลากินเนื้อพบ F:C ratio มีค่าระหว่าง 1.67-7.5 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 (ตารางที่ 6) ซึ่งค่าปกติทั่วไปของ F:C ratio พบอยู่ในช่วง 3-5 (Swingle, 1950) โดยการศึกษาเรื่องประชากรปลาในบึงบอระเพ็ดพบค่า F:C ratio พบมีค่าระหว่าง 2.45-3.32 (สุอินทร์, 2537) ดังนั้นในภาพรวมจึงพบว่าบึงสีไฟมีระดับสมดุลของปลากินพืชต่อปลากินเนื้อต่ำกว่าปกติเล็กน้อย ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Tukey, $p = 0.401 > 0.05$) ในรอบปีตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548 และจากการดำเนินการศึกษาตามแผนที่วางไว้ครั้งนี้พบว่าในช่วงฤดูฝนบริเวณจุดสำรวจที่ 7 มีค่า F:C ratio สูงสุด เท่ากับ 7.5 เป็นเพราะบริเวณจุดนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวมีการเปิดประตูรับน้ำจากแม่น้ำน่านเข้าบึงสีไฟและเป็นฤดูฝน ซึ่งน้ำฝนที่ไหลหลากลงมาพร้อมกับสารอาหารเป็นกลไกธรรมชาติที่ส่งสัญญาณให้ปลากินพืชส่วนใหญ่ว่ายทวนน้ำเพื่อหาแหล่งผสมพันธุ์วางไข่ (กฤษณา, 2547) ดังนั้นจึงพบพันธุ์ปลาได้ชุกชุมเพื่อมาผสมพันธุ์วางไข่ โดยเฉพาะกลุ่มปลากินพืช และพบค่า F:C ratio น้อยที่สุดในฤดูหนาวบริเวณจุดสำรวจที่ 5 มีค่าเท่ากับ 1.67 เนื่องจากเป็นช่วงที่ไม่มีน้ำเข้าบึงสีไฟ มีระดับน้ำเฉลี่ย 0.93-1 เมตร (ภาคผนวก ก) และพบวัชพืช เช่น ผักตบชวา สาหร่ายพวงชะโด สาหร่ายหางกระรอก จอก และกอสนุ่น ฯลฯ กระจายทั่วไป อีกทั้งเป็นบริเวณที่พบการทำนาบัว จึงส่งผลให้สภาพพื้นที่ดังกล่าวมี

สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเท่าที่ควรต่อการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะกลุ่มปลากินพืช จึงอาจเป็นสาเหตุให้พบพันธุ์ปลากลุ่มปลากินพืชได้จำนวนน้อย ส่งผลให้มีค่า F:C ratio ต่ำ

ตารางที่ 6 สัดส่วนของปลากินพืชต่อปลากินเนื้อ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้า และข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

ฤดูกาล	จุดสำรวจ								เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	
ฤดูหนาว	3.17	2.14	2.33	2.38	1.67	1.86	2.33	2.00	2.24
ฤดูร้อน	2.29	1.86	3.00	2.00	1.83	1.63	2.17	4.00	2.35
ฤดูฝน	2.00	1.75	2.71	4.00	2.00	2.00	7.50	3.20	3.15
เฉลี่ย	2.49	1.92	2.68	2.79	1.83	1.83	4.00	3.07	2.58

1.5 ดัชนีบ่งชี้โครงสร้างประชาคมปลา

ผลการศึกษาดัชนีบ่งชี้โครงสร้างประชาคมปลาทุกการสำรวจ พบค่าเฉลี่ยของดัชนีความมากชนิด ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 3.53 ± 0.55 , 0.71 ± 0.04 และ 3.06 ± 0.44 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับอรนุช และคณะ(2539) ดำเนินการสำรวจสภาพแวดล้อมสิ่งแวดล้อมและประชากรปลาในบึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร พบค่าดัชนีความหลากหลาย ระหว่าง 2.40-2.95 และเมื่อศึกษาค่าดัชนีความหลากหลายในบึงบอระเพ็ด จากการศึกษาของบุญรัตน์ และคณะ(2535) พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลาย 3.044 และอยู่ระหว่าง 3.216-3.753 (สุอินทร์, 2537) โดย Turdorancea *et al* (1979) แนะนำว่าค่าดัชนีความหลากหลาย ที่มีค่าสูงกว่า 3 แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีความอุดมสมบูรณ์สูง และเมื่อพิจารณาตามจุดซึ่งจุดสำรวจที่ 3 พบดัชนีความหลากหลายสูงสุด เท่ากับ 3.29 และที่จุดสำรวจที่ 1 มีค่าดัชนีความมากชนิดเท่ากับ 4.07 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าจุดสำรวจอื่นๆ และในจุดสำรวจที่ 5 พบค่าดัชนีความเท่าเทียมสูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.78 และเมื่อพิจารณาตามช่วงฤดูกาลของสำรวจ ในฤดูฝนพบค่าดัชนีความมากชนิดและดัชนีความหลากหลายสูงสุดเท่ากับ 3.73 และ 3.28 และในฤดูร้อนมีค่าดัชนีความเท่าเทียมสูงสุดเท่ากับ 0.78 (ตารางที่ 7)

ดังนั้นเมื่อพิจารณาในภาพรวมจากค่าของดัชนีบ่งชี้โครงสร้างประชาคมปลาทั้งหมดที่ศึกษาพบ จึงกล่าวได้ว่าบึงสีไฟมีความอุดมสมบูรณ์ และความหลากหลายในทรัพยากรพันธุ์ปลาในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าแหล่งน้ำทั่วไปเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องจากบึงสีไฟเป็นแหล่งน้ำที่มีพรรณไม้น้ำพบกระจายทั่วไป พื้นท้องน้ำมีซากพืชเน่าเปื่อยทับถมจำนวนมาก บางแห่งพบต้นเขินในบางช่วงฤดูกาล และลักษณะพื้นที่โดยรอบพบพืชชาน้ำ มีการทำนาข้าว และนาบัว พบน้ำเข้าสู่บึงสีไฟโดยการเปิดประตูรับน้ำจากคลองชลประทานที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำน่าน จึงสามารถรับน้ำจากแม่น้ำน่านเฉพาะบางช่วงฤดูเท่านั้น นอกเหนือจากน้ำฝน ดังนั้นบึงสีไฟจึงมีสภาพเกือบเป็นแหล่งน้ำระบบปิด ทรัพยากรพันธุ์ปลาจึงไม่มีความหลากหลายและไม่อุดมสมบูรณ์ดังเช่นในแหล่งน้ำอื่นๆ

2. การแพร่กระจายของประชาคมปลาในบึงสีไฟ

2.1 การแพร่กระจายของประชากรปลาโดยความชุกชุม

ผลการรวบรวมตัวอย่างปลาด้วยกระแสไฟฟ้าและเครื่องมือข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ของจำนวนประชากรปลาชนิดที่พบมาก 7 ชนิด มาเปรียบเทียบรูปแบบการกระจายของโครงสร้างประชาคมปลาตามพื้นที่ และฤดูกาล ได้แก่ ปลาไส้ตันตาขาว ปลาเป็นแก้ว ปลาชีวหางแดง ปลากระดี่หม้อ ปลาไส้ตันตาแดง ปลาตะเพียนขาว และปลากริมควาย พบว่าปลาไส้ตันตาขาว และปลาตะเพียน พบมีความชุกชุมสูงในจุดสำรวจที่ 2 ที่สัดส่วนร้อยละ 25.68 และ 30.19 ของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิด ตามลำดับ ปลาเป็นแก้ว และปลาชีวหางแดง พบมีความชุกชุมสูงในจุดสำรวจที่ 7 ที่สัดส่วนร้อยละ 47.53 และ 70.83 ของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิด ตามลำดับ ปลากระดี่หม้อ พบมีความชุกชุมสูงในจุดสำรวจที่ 6 ที่สัดส่วนร้อยละ 40.25 ของจำนวนปลาที่พบ ส่วนปลาไส้ตันตาแดง และปลากริมควาย พบมีความชุกชุม ในจุดสำรวจที่ 3 ที่สัดส่วนร้อยละ 40.69 และ 46.14 ของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิด ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ส่วนการแพร่กระจายของประชากรปลาตามฤดูกาล พบปลาไส้ตันตาขาวและปลาตะเพียน มีความชุกชุมสูงในฤดูหนาว ที่สัดส่วนร้อยละ 55.05 และ 52.02 ของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิด ตามลำดับ ปลาเป็นแก้ว ปลาชีวหาง และปลาไส้ตันตาแดง พบมีความชุกชุมสูงในฤดูร้อน ที่สัดส่วนร้อยละ 47.02, 78.68 และ 46.64 ของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิด ตามลำดับ ส่วนปลากระดี่หม้อและปลากริมควาย พบมีความชุกชุมสูงในฤดูฝน ที่สัดส่วนร้อยละ 76.17 และ 67.54 ของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิด ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 คำนวณบ่งชี้โครงสร้างประชาคมปลา ตามจุดสำรวจและฤดูกาลสำรวจ จากการสำรวจด้วยกระแสไฟฟ้าและข่ายขนาดช่องตาต่างกัน ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

ปัจจัยที่ศึกษา จุดและฤดูกาลสำรวจ	จำนวน ชนิดปลา	ดัชนีความ มากชนิด	ดัชนีความ เท่าเทียม	ดัชนีความ หลากหลาย
จุดสำรวจที่ 1	31	4.07	0.68	3.07
จุดสำรวจที่ 2	31	3.43	0.68	3.00
จุดสำรวจที่ 3	29	3.72	0.74	3.29
จุดสำรวจที่ 4	33	3.88	0.67	3.04
จุดสำรวจที่ 5	25	3.30	0.78	3.25
จุดสำรวจที่ 6	22	3.50	0.67	2.92
จุดสำรวจที่ 7	28	3.27	0.75	3.17
จุดสำรวจที่ 8	24	3.11	0.70	2.75

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ปัจจัยที่ศึกษา	จำนวน	ดัชนีความ	ดัชนีความ	ดัชนีความ
จุดและฤดูกาลสำรวจ	ชนิดปลา	มากชนิด	เท่าเทียม	หลากหลาย
ฤดูหนาว	35	3.50	0.60	2.65
ฤดูร้อน	37	3.38	0.78	3.25
ฤดูฝน	37	3.73	0.75	3.28
เฉลี่ยจุดสำรวจ (รวม)	(45)	3.53±0.55	0.71±0.04	3.06±0.18

ตารางที่ 8 ค่าร้อยละของการแพร่กระจายของประชากรปลาที่พบมีความชุกชุมมาก ตามจุดสำรวจและฤดูกาลสำรวจ ในบึงสีไฟ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

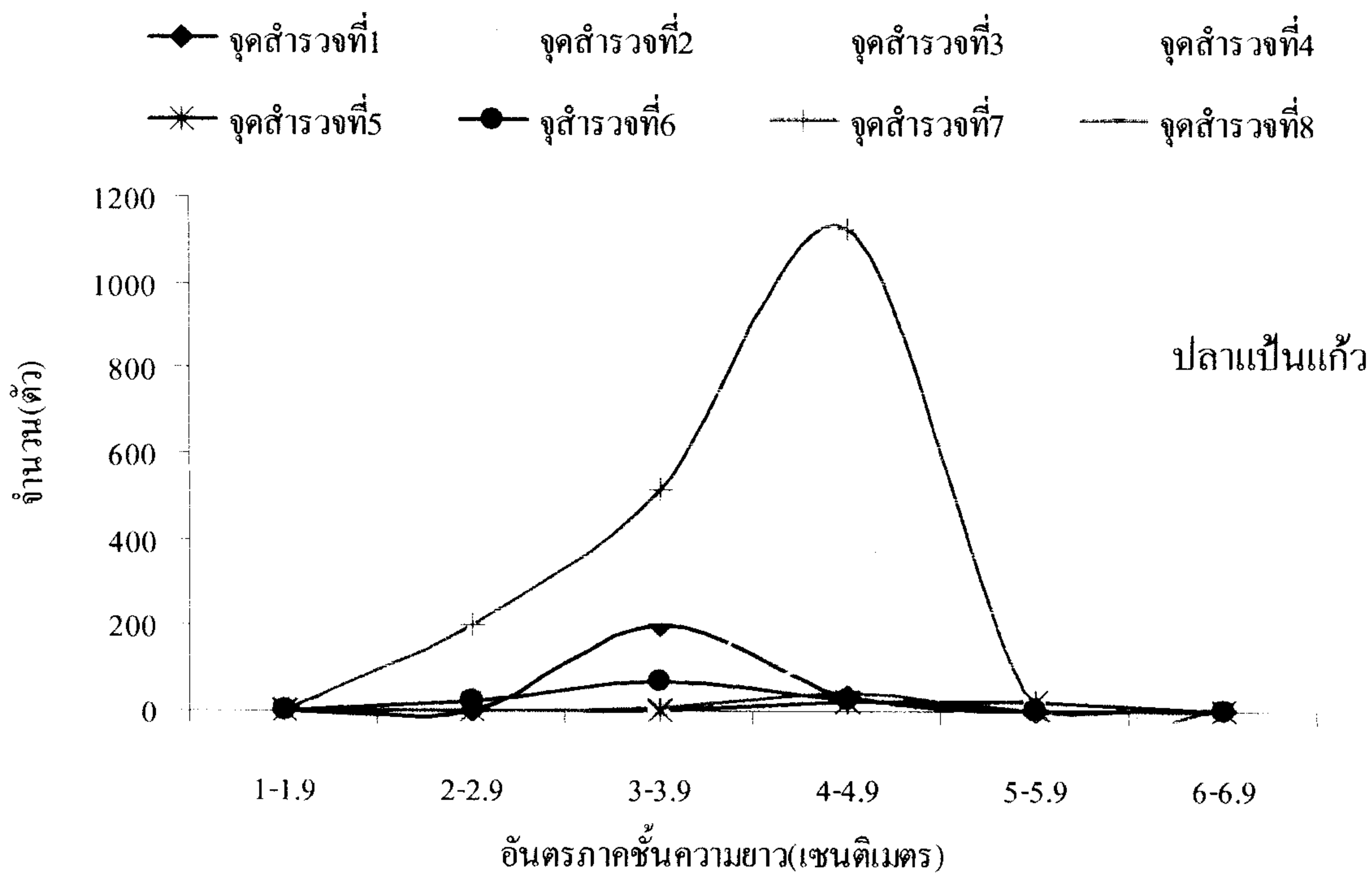
ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	จุดสำรวจ								ฤดูกาลสำรวจ		
		1	2	3	4	5	6	7	8	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไส้ตันตาขาว	5,086	11.92	25.68	20.68	14.04	6.00	1.81	15.43	4.44	55.05	27.53	17.42
เป็นแก้ว	3,890	6.04	12.08	22.88	6.09	1.11	3.00	47.53	1.21	27.74	47.02	25.24
ชีวหางแดง	3,068	0.46	1.66	7.43	8.60	5.87	0.80	70.83	4.30	14.15	78.68	7.17
กระดี่หม้อ	1,108	0.72	2.44	6.14	4.33	13.45	40.20	2.71	29.96	7.22	16.61	76.17
ไส้ตันตาแดง	789	0.38	3.42	40.69	6.97	39.67	0.00	4.94	3.93	37.39	46.64	15.97
ตะเพียน	742	11.73	30.19	14.69	22.37	4.58	0.40	12.67	3.37	52.02	22.64	25.34
กริมควาย	570	0.53	0.00	46.14	1.05	12.28	30.30	1.23	8.42	20.70	11.75	67.54

2.2 การแพร่กระจายโดยความยาวของปลาที่เป็นชนิดเด่น

เมื่อนำข้อมูลอันตรภาคชั้นความยาว (เซนติเมตร) ของประชากรปลาในบึงสีไฟ 7 ชนิดแรกที่พบมากกว่า 500 ตัว มาเปรียบเทียบรูปแบบการแพร่กระจายของโครงสร้างขนาดความยาวตามลักษณะความแตกต่างเชิงพื้นที่ ได้ผลการศึกษาดังนี้

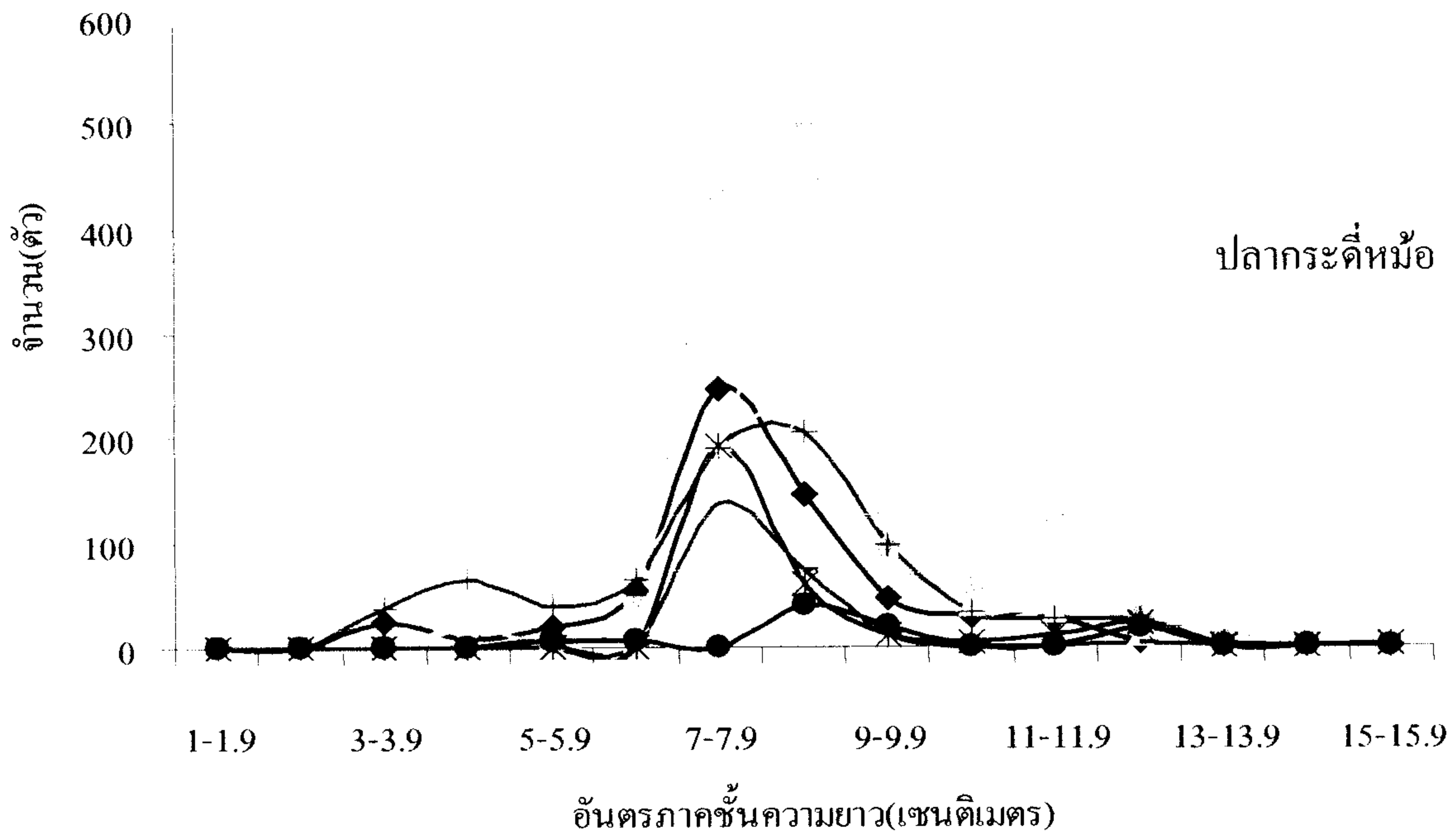
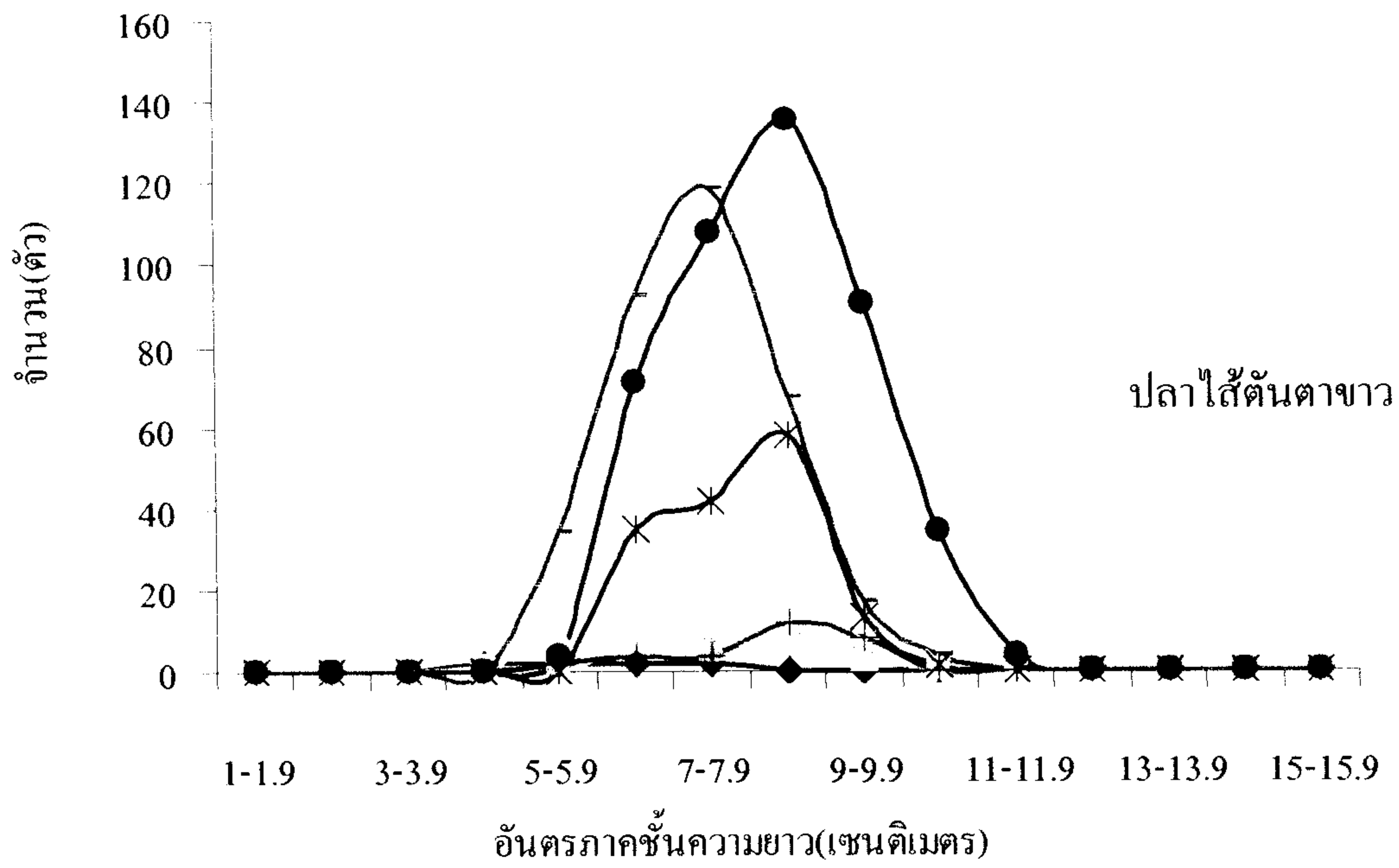
กลุ่มที่ 1 ได้แก่กลุ่มประชากรปลาที่มีลักษณะการกระจายของขนาดความยาวปลาที่มีรูปแบบโครงสร้างที่ยังมีแนวโน้มว่าคล้ายคลึงกัน แต่ก็มีความแตกต่างกันของจำนวนประชากรปลาในบางอันตรภาคชั้นความยาวปลา ซึ่งลักษณะดังกล่าวแสดงถึง การแพร่กระจายของประชากรปลาที่เริ่มปรากฏให้เห็นความแตกต่างกันตามพื้นที่แต่มีความแตกต่างไม่ชัดเจน ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากช่วงเวลาของการสืบพันธุ์วางไข่ที่ต่างกัน หรือเป็นผลมาจากการเจาะจงเลือกพื้นที่เฉพาะเพื่อหาอาหารที่เหมาะสมกับนิสัยการกินอาหารตามแต่ขนาดประชากรปลาที่ต่างกัน ประชากรปลากลุ่มนี้ได้แก่ ปลาเป็นแก้ว ปลากระดี่หม้อ ปลาไส้ตันตาขาว ปลากริมควาย และปลาชีวหางแดง

กลุ่มที่ 2 ได้แก่กลุ่มประชากรปลาที่มีลักษณะการกระจายของโครงสร้างขนาดความยาวปลาที่แตกต่างกันในหลาย ๆ อัตราภาคชั้นความยาวของแต่ละพื้นที่สุ่มตัวอย่าง โดยแต่ละชนิดพันธุ์ปลาที่มีรูปแบบการกระจายที่แตกต่างกันของแต่ละพื้นที่สุ่มตัวอย่าง ประชากรปลากลุ่มนี้ได้แก่ ปลาใต้ต้นตาแดง และปลาตะเพียน

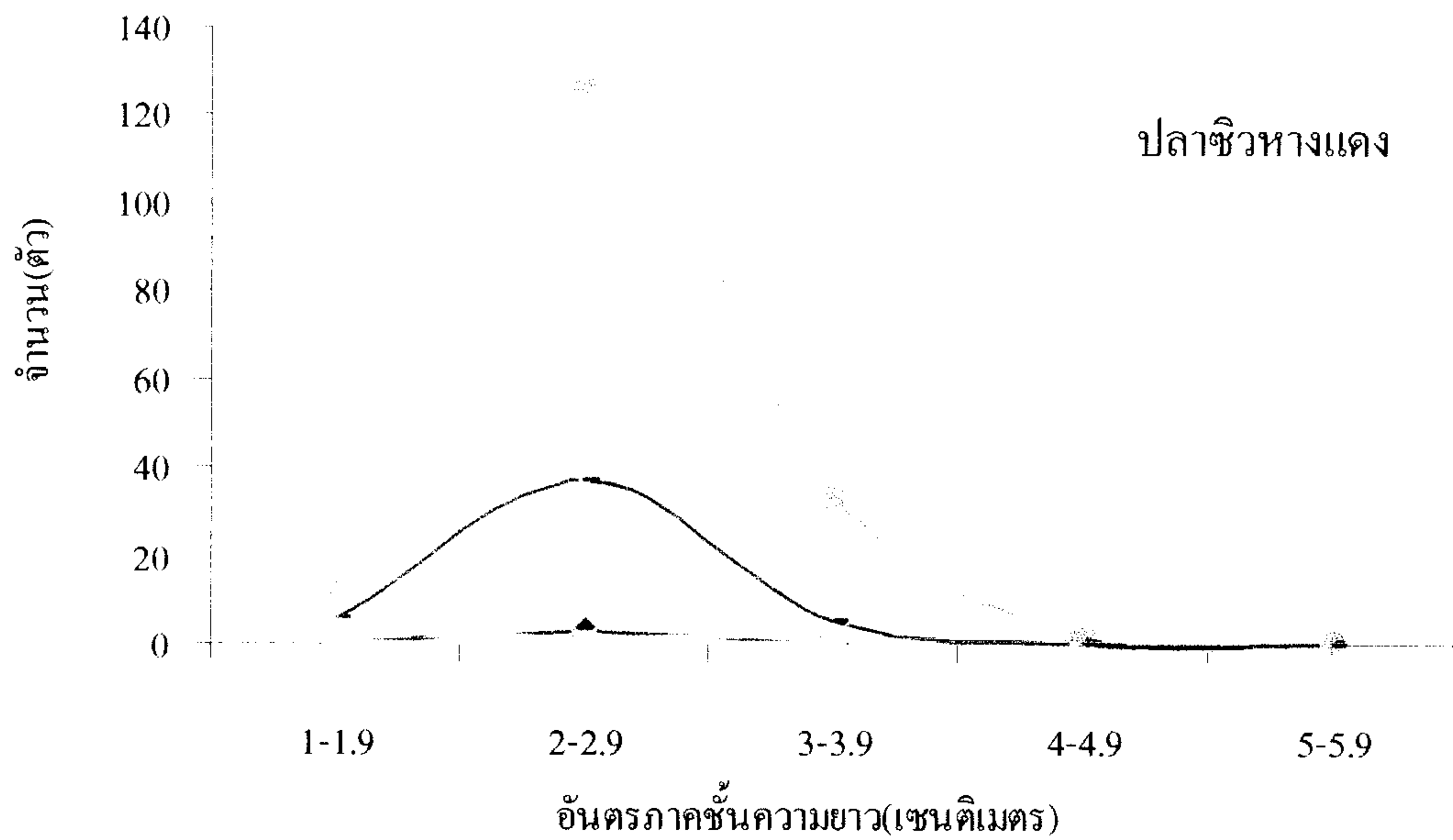
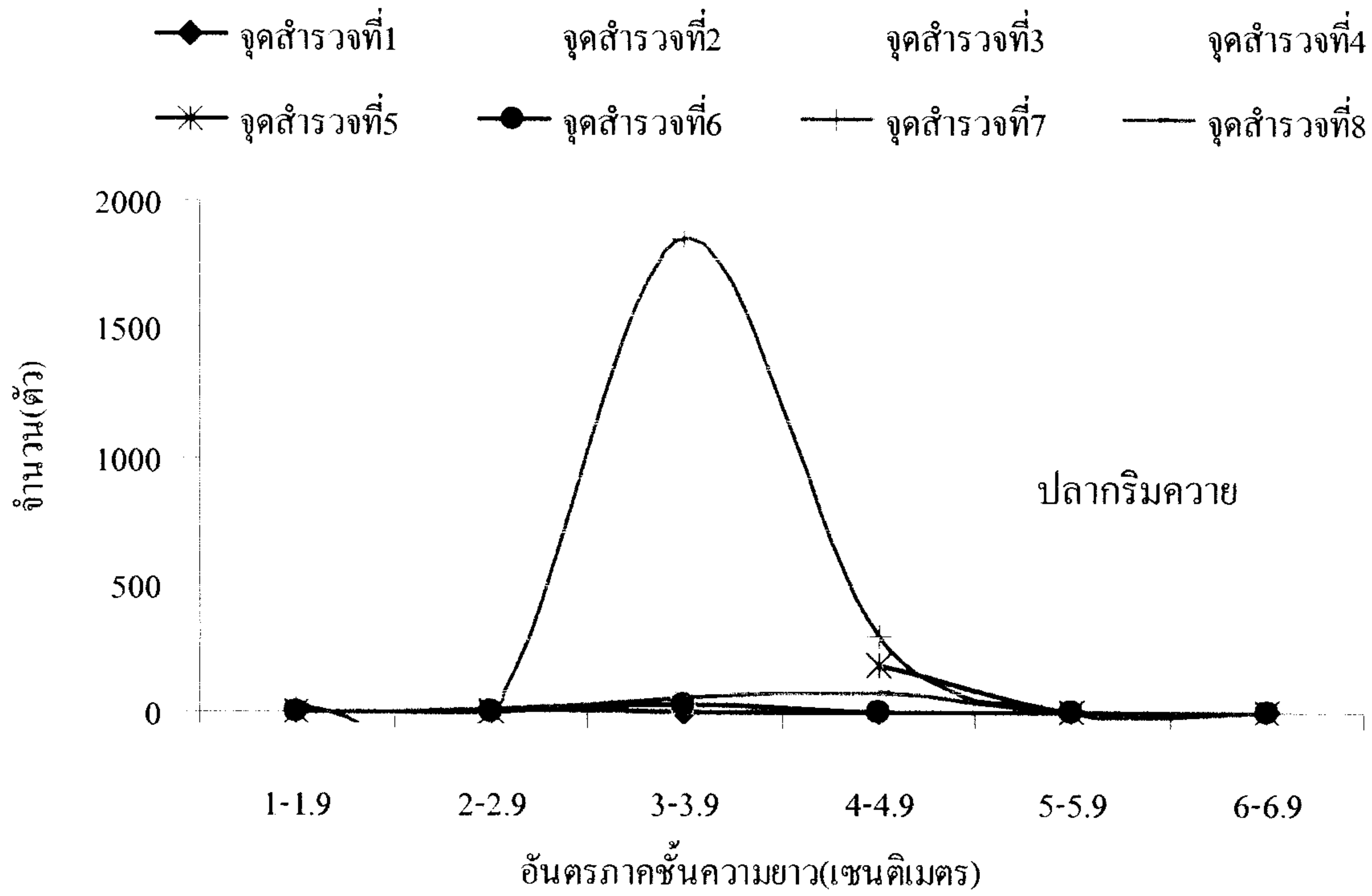


ภาพที่ 3 รูปแบบการกระจายของความถี่ความยาวปลา ของกลุ่มประชากรปลาที่มีลักษณะการแพร่กระจายที่ยังมีแนวโน้มว่าคล้ายคลึงกันในหลาย ๆ อัตราภาคชั้นความยาว ในบึงสีไฟระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกันยายน 2548

- ◆ จุดสำรวจที่ 1
- จุดสำรวจที่ 2
- จุดสำรวจที่ 3
- จุดสำรวจที่ 4
- ✱ จุดสำรวจที่ 5
- จุดสำรวจที่ 6
- + จุดสำรวจที่ 7
- จุดสำรวจที่ 8



ภาพที่ 3 (ต่อ)



ภาพที่ 3 (ต่อ)

