



โครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย

Diversity Fish Community and Gillnets Efficiency of Nong Luang

Swamp, Chiang Rai Province

คฑาวุธ ปานบุญ  
สุธิดา โส๊ะป็น  
เทววัฒน์ สุขเกษม

Khathawut Panboon  
Suthida Soe-been  
Thawat Sukkasem

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยง  
สัตว์น้ำจืด  
กรมประมง  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Inland Fisheries Research and Development Division  
Department of Fisheries  
Ministry of Agriculture and Cooperatives



โครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย

Diversity Fish Community and Gillnets Efficiency of Nong Luang

Swamp, Chiang Rai Province

คหาวุธ ปานบุญ

Khathawut Panboon

สุธิดา โส๊ะป็น

Suthida Soe-been

เทววัฒน์ สุขเกษม

Thawat Sukkasem

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยง  
สัตว์น้ำจืดสระแก้ว

Sakaew Inland Fisheries Research and Development  
Center

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยง  
สัตว์น้ำจืด

Inland Fisheries Research and Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๖๐

2017

รหัสทะเบียนวิจัย 56-0602-56032

## สารบัญ

หน้า	
บทคัดย่อ	1
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	4
ผลการศึกษา	10
1. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย	10
1.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา	10
1.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา	15
2. โครงสร้างและองค์ประกอบของประชาคมปลาในหนองหลวงจังหวัดเชียงราย	16
2.1 โครงสร้างชนิดพันธุ์ปลาในภาพรวมของหนองหลวงจังหวัดเชียงราย	16
2.2 โครงสร้างของประชาคมปลาโดยกลุ่มปลา	25
3. ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศวิทยาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย	26
4. การกระจายและการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย	28
4.1 เส้นโค้งการกระจายของประชาคมสิ่งมีชีวิตโดยวิธี ranked species abundance curve	28
4.2 การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมปลา	29
สรุปผลการศึกษา	31
เอกสารอ้างอิง	33

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนชนิดและวงศ์ปลาที่พบในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	11
2	ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามขนาดช่องตา จุดสำรวจ และเดือนสำรวจตัวอย่างสัตว์น้ำ ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	12
3	ความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย จากการประเมินค่าผลจับต่อการลงแรงประมงของชุดเครื่องมือข่ายขนาด 6 ช่องตา(กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน) ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	15
4	โครงสร้างประชาคมปลาภาพรวมตามชนิดที่พบ โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	16
5	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวงตอนบน โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	18
6	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวงตอนกลาง โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	19
7	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวงตอนกลาง โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	20
8	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนมกราคม 2556	21
9	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนเมษายน 2556	22
10	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนกรกฎาคม 2556	23
11	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนตุลาคม 2556	24
12	โครงสร้างของกลุ่มปลาโดยน้ำหนักและจำนวน (ร้อยละ) ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556	25

13      ดัชนีความมากชนิด ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความหลากหลาย ตามเดือนและจุด  
สำรวจ ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง  
เดือนตุลาคม 2556

26

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่สังเขปแสดงขอบเขตของจุดสำรวจในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556	5
2	โครงสร้างของกลุ่มปลาโดยน้ำหนักและจำนวน (ร้อยละ) ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556	25
3	การแพร่กระจายของประชาคมปลาโดยสัดส่วนที่พบแต่ละชนิดในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556	28
4	ภาพdendrogramของการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (บน) และภาพ 2 มิติ (ล่าง) ของการวิเคราะห์การจัดลำดับโดยใช้ค่าความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis ของข้อมูลความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556	30

## โครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย

ศทาวุธ ปานบุญ<sup>๑\*</sup> สุธิดา โส๊ะปิ่น<sup>๒</sup> และเทววัฒน์ สุขเกษม<sup>๓</sup>

<sup>๑</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดสระแก้ว

<sup>๒</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี

<sup>๓</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด เขต ๒ (เชียงราย)

### บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556 โดยสุ่มตัวอย่างจาก 3 จุดสำรวจ และ 4 เที่ยวสำรวจด้วยเครื่องมือข่ายขนาด 6 ช่องตา คือ 20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลา โครงสร้างและการกระจาย ค่าดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศวิทยาของประชาคมปลา และการวิเคราะห์สถิติแบบหลายตัวแปรของวิธีวิเคราะห์การจัดกลุ่มและการจัดลำดับ

ผลการศึกษาพบหนองหลวง จังหวัดเชียงรายมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลารวม 29 ชนิด 11 วงศ์ มีปริมาณความชุกชุมของประชาคมปลาอยู่ในระดับปานกลาง มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางเท่ากับ 797.91 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยข่ายขนาดช่องตา 20 มิลลิเมตร มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด 2249.28 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน และปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนทราย และปลาตะเพียนขาว เป็นโครงสร้างหลักโดยน้ำหนักรวมมากที่สุด โครงสร้างของประชาคมปลาโดยกลุ่มปลาพบประกอบด้วยกลุ่มปลาเกล็ดร้อยละ 55.74 กลุ่มปลาหนังร้อยละ 1.68 และกลุ่มปลาอื่นๆ ร้อยละ 42.58 การศึกษาค่าดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในอ่างเก็บน้ำพบมีค่าดัชนีความมากชนิดเฉลี่ย 3.32 ค่าดัชนีความเท่าเทียมเฉลี่ย 0.53 และค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ย 1.37 ซึ่งในภาพรวมของทั้ง 3 ดัชนี มีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางค่อนข้างต่ำการวิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยค่าดัชนีความคล้ายคลึงของประชาคมปลาแบบ Bray-Curtis similarity index ที่ระดับร้อยละ 58 สามารถแบ่งกลุ่มประชาคมปลาได้ 4 กลุ่มโดยมีความแตกต่างกันตามอิทธิพลของพื้นที่ศึกษาหรือจุดสำรวจ มากกว่าอิทธิพลของฤดูกาลหรือเที่ยวสำรวจ

คำสำคัญ: โครงสร้างประชาคมปลา, ประสิทธิภาพ, เครื่องมือข่าย, หนองหลวง,

Fish community structure; Efficiency; Gillnet; Nong Laung Swamp

\*ผู้รับผิดชอบ: ๒๐๒ หมู่ ๘ ต. หนองตะเคียนบอน อ. วัฒนานคร จ. สระแก้ว ๒๗๐๐๐ โทร ๐ ๓๗๒๔ ๗๙๖๗

e-mail : ifsakaew@yahoo.com



### คำนำ

หนองหลวงเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและความสำคัญในพื้นที่จังหวัดเชียงราย อยู่ในเขตระหว่าง 2 อำเภอ คือ อำเภอเวียงชัย และอำเภอเมืองเชียงราย ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 17 กิโลเมตร มีอาณาเขตอยู่ใน 3 ตำบล คือ ตำบลเวียงชัย ตำบลดอนศิลา อำเภอเวียงชัย และตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง เป็นทั้งแหล่งทรัพยากรน้ำและแหล่งอาหารโปรตีนธรรมชาติที่หล่อเลี้ยงประชากรที่อาศัยอยู่โดยรอบ ตัวหนองหลวงมีรูปร่างลักษณะยาวรี มีส่วนกว้างที่สุดประมาณ 4 กิโลเมตร ส่วนยาวประมาณ 7 กิโลเมตร มีเนื้อที่น้ำประมาณ 9,000 ไร่ เป็นแหล่งน้ำที่ยังคงความหลากหลายของพันธุ์ปลาน้ำจืดหลายชนิด ซึ่งได้ถูกนำไปใช้เป็นอาหารของประชาชนในท้องถิ่น ในอดีต ธรรมนูญ และคณะ (2530) รายงานว่ามีประชากรปลารวม 24 ชนิด 14 ครอบครัว มีผลผลิตปลาต่อพื้นที่ประเมินโดยวิธีอวนล้อมและยาเบื่อเฉลี่ย 9.14 กิโลกรัมต่อไร่ มีสัดส่วนระหว่างปลากินพืชกับปลากินเนื้อเท่ากับ 2:7 เครื่องมือประมงที่ใช้จับปลายังเป็นเครื่องมือพื้นบ้าน ได้แก่ ข่าย (52.87 %), ตุ่ม (39.65%), เบ็ด (1.72%), แห (2.87%) และฉมวก (2.87%) โดยใช้จับปลาในฤดูน้ำมาก อีก 4 ปี ต่อมา สืบพงษ์ และคณะ (2534) พบว่ามีพันธุ์ปลาทั้งหมด 29 ชนิด มีชนิดปลาที่กรมประมงปล่อย 5 ชนิด และปลาพื้นเมือง 24 ชนิด ประกอบด้วยปลากินเนื้อ 11 ชนิด และปลากินพืช 21 ชนิด มีผลผลิตปลาต่อพื้นที่เฉลี่ย 12.45 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมา อีก 11 ปี เขมชาติ และคณะ (2545) ศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย พบชนิดพันธุ์ปลาที่พบรวม 37 ชนิด 15 ครอบครัว และ คชาวุธ และณภลินชนก (2549) พบชนิดพันธุ์ปลา 29 ชนิด 12 ครอบครัว

จากข้อมูลในอดีต ทำให้ทราบข้อมูลในด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ผลจับสัตว์น้ำ และเครื่องมือทำการประมงเพียงส่วนเดียว ซึ่งในการพัฒนาแบบยั่งยืนนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรพิจารณาด้านการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างยั่งยืนควบคู่กันไปด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงสถานะทางการประมงในหนองหลวง สามารถเปรียบเทียบและคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรสัตว์น้ำได้ ตลอดจนทราบชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างต่อเนื่อง อันจะนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องการใช้ประโยชน์ในอนาคต และเพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการใช้วางแผนบริหารจัดการด้านการประมงกับหน่วยงานหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการกำหนดมาตรการและแนวทางการอนุรักษ์ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ และความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรสัตว์น้ำในหนองหลวงอย่างยั่งยืนต่อไป

## วัตถุประสงค์

- เพื่อกำหนดมาตรการบริหารจัดการทรัพยากรประมงในหนองหลวงอย่างยั่งยืน
- เพื่อทราบชนิด การแพร่กระจาย ประสิทธิภาพการทำการประมง และการเลือกจับปลาของขนาดเครื่องมือข่าย ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย

## วิธีดำเนินการ

### 1. แผนการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยทำการรวบรวมข้อมูลตัวอย่างสุ่มตัวอย่างจากการวางแผนการศึกษาแบบ spatial and temporal random design (Sutherland, 2009) ด้วยการสุ่มตัวอย่างจากเครื่องมือข่ายขนาด 6 ช่องตา กำหนดจุดสุ่มตัวอย่างในหนองหลวง ตามลักษณะพื้นที่เป็น 3 จุดสำรวจ (ภาพที่ 1) ดังนี้

- 1) เขตหนองหลวงตอนบน สุ่มตัวอย่างปลาโดยลงข่ายรวบรวมข้อมูลในพื้นที่บริเวณบ้านหัวดงถึงบ้านใหม่่นาว ตำบลห้วยสัก อำเภอเมือง
- 2) เขตหนองหลวงตอนกลาง สุ่มตัวอย่างปลาโดยลงข่ายรวบรวมข้อมูลในพื้นที่บริเวณบ้านสมานมิตร ตำบลดอนศิลา อำเภอเวียงชัย
- 3) เขตพื้นที่หนองหลวงตอนล่าง สุ่มตัวอย่างปลาโดยลงข่ายรวบรวมข้อมูลทีบริเวณบ้านหนองหลวงถึงบ้านปงหลวง ตำบลเวียงชัย อำเภอเวียงชัย

**เที่ยวสำรวจ** ทำการศึกษาตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลาครอบคลุมทั้งช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน ในรอบปีดังนี้

- 1) เดือนมกราคม 2556
- 2) เดือนเมษายน 2556
- 3) เดือนกรกฎาคม 2556
- 4) เดือนตุลาคม 2556

**เครื่องมือเก็บตัวอย่างด้วยข่าย** ดำเนินการศึกษาโดยรวบรวมข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างปลาด้วยชุดเครื่องมือข่ายที่มีช่องตาต่างกัน 6 ขนาด แต่ละขนาดช่องตามีขนาดพื้นที่ข่ายที่ใช้สุ่มตัวอย่างศึกษา ดังนี้

- ข่ายขนาดช่องตา 20 มิลลิเมตร มีความลึก 1.2 เมตร และความยาว 20 เมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 30 มิลลิเมตร มีความลึก 1.5 เมตร และความยาว 30 เมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 40 มิลลิเมตร มีความลึก 1.5 เมตร และความยาว 30 เมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 55 มิลลิเมตร มีความลึก 1.5 เมตร และความยาว 50 เมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 70 มิลลิเมตร มีความลึก 1.8 เมตร และความยาว 50 เมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 90 มิลลิเมตร มีความลึก 2.0 เมตร และความยาว 50 เมตร



## 2. การรวบรวมข้อมูล

นำชายทั้ง ๖ ขนาดช่องตา มาลงต่อกันเป็นแนวเส้นตรงด้วยการจัดลำดับแบบสุ่มโดยตลอด ในแต่ละจุดสุ่มตัวอย่าง ใช้ชุดข่ายรวมจุดละ 3 ซ้ำ สุ่มจับปลาตามจุดที่กำหนด เพื่อเป็นตัวแทนของการศึกษาแล้วทำการรวบรวมข้อมูลด้วยการจำแนกชนิดพันธุ์ปลา วัดขนาดความยาวรายตัวด้วยไม้บรรทัดที่มีความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักปลาด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียด 0.1 กรัม นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณต่อตามสูตรและวิธีการต่าง ๆ ส่วนชนิดปลาที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ทันที จะเก็บรักษาไว้ในสารละลายฟอร์มาลินเข้มข้นร้อยละ 10 แล้วจึงนำกลับไปจำแนกต่อในห้องปฏิบัติการ ด้วยหนังสือคู่มือของ Rainboth (1996); Taki (1974) และ Smith (1945) ต่อไป

## 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณความชุกชุมของประชาคมปลา ความถี่ในการพบชนิดพันธุ์ปลา โครงสร้างของประชาคม และการกระจายของประชากรปลา จากข้อมูลจำนวนตัว น้ำหนัก และขนาดความยาวปลาที่สุ่มตัวอย่างได้ โดยมีรายละเอียดของวิธีวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

### 3.1 ความชุกชุมของประชาคมปลา

1) ค่าผลจับสัตว์น้ำต่อหน่วยการลงแรงประมงของชุดเครื่องมือข่าย (CPUE) โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ค่าผลจับสัตว์น้ำของชุดเครื่องมือข่าย} = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่สุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด (กรัม)}}{\text{พื้นที่ข่าย (100 ตารางเมตร) \times ระยะเวลาจับปลา (คืน)}}$$

3.2 โอกาสในการพบชนิดปลา เป็นค่าแสดงถึงร้อยละในการพบชนิดปลาชนิดใดชนิดหนึ่งในระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งหมด (percentage of occurrence; % OC) (บุญส่ง และคณะ, 2541)

$$\text{โอกาสการพบชนิดพันธุ์ปลา (\%)} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบพันธุ์ปลาชนิดนั้น}}{\text{จำนวนครั้งที่สุ่มตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

### 3.3 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ

1) ดัชนีความมากชนิด (richness index) การศึกษาครั้งนี้ใช้การคำนวณ Margalef index ตามวิธีของ Ludwig and Reynolds (1988) และ Clarke and Warwick (1994) ดังนี้

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

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

2) ดัชนีความเท่าเทียม (evenness index) ใช้การคำนวณค่าดัชนีความเท่าเทียม Pielou index ตามวิธีของ Washington (1984); Ludwig and Reynolds (1988) และ Clarke and Warwick (1994) ดังนี้

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

โดย E = ค่าดัชนีความเท่าเทียม  
H = ค่าดัชนีความหลากหลาย  
S = จำนวนชนิดที่พบในจุดสำรวจนั้น  
 $H_{\max}$  = ค่าดัชนีความหลากหลายที่มีค่าได้มากที่สุดของแต่ละจุดสำรวจจากการพบจำนวนในแต่ละชนิด (S) มีปริมาณมากเท่า ๆ กัน

3) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (diversity index) ใช้การคำนวณ Shannon-Weiner diversity index ตามวิธีของ Washington (1984); Ludwig and Reynolds (1988) และ Clarke and Warwick (1994) ทั้งภายในจุดสำรวจ และโดยภาพรวมของแหล่งน้ำ ดังนี้

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

โดย H = ดัชนีความหลากหลาย  
 $P_i$  = สัดส่วนของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่ ต่อจำนวนทั้งหมดในตัวอย่าง

4) ดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์ปลา (similarity index) การคำนวณใช้วิธีตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis (Bray-Curtis coefficient) ตามวิธีของ Washington (1984); Ludwig and Reynolds (1988) และ Clarke and Warwick (1994) รูปแบบเมทริกซ์ของแถวในแนวตั้งและแนวนอน ดังนี้

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

โดย  $S$  = ค่าดัชนีความคล้ายคลึง มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 100  
 $S = 0$  แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างไม่มีชนิดและปริมาณที่เหมือนกันเลย  
 $S = 100$  แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างมีชนิดและปริมาณที่เหมือนกัน  
 $Y_{ij}$  = ชนิด  $i$  ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ  $j$   
 $Y_{ik}$  = ชนิด  $i$  ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ  $k$   
 $j$  = จำนวนชนิด  $i$  ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ  $j$   
 $k$  = จำนวนชนิด  $i$  ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ  $k$   
 $i$  = ชนิดที่พบในจุดสำรวจที่เปรียบเทียบกัน (1....n)

### 3.4 โครงสร้างประชากรปลา

1) องค์กรประกอบชนิดปลา (E-value) มีค่าเป็นร้อยละ ซึ่งคำนวณตามวิธีของ Swingle (1950)

$$E\text{-value} = \frac{\text{จำนวนตัวของชนิดปลาที่พบ} \times 100}{\text{จำนวนตัวของปลาทั้งหมด}}$$

2) องค์กรประกอบชนิดปลาคิดเป็นร้อยละจากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมดต่อจำนวน ชนิดของปลาทั้งหมดที่จับได้ (percentage species composition) ในแต่ละบริเวณที่ทำการสำรวจ (Swingle, 1950)

4) เส้นโค้งการกระจายของประชาคมสิ่งมีชีวิตโดยวิธี ranked species abundance curve เป็นการวิเคราะห์และเปรียบเทียบการกระจายของประชาคมสิ่งมีชีวิตด้วยการเปรียบเทียบลักษณะเส้นโค้งความหลากหลายและความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละจุดสำรวจตามวิธีของ species abundance distribution (Clarke and Warwick, 1994) โดยการเปรียบเทียบลักษณะเป็นเส้นโค้งที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างค่าร้อยละสะสมของปริมาณสิ่งมีชีวิตในชนิดที่พบมากกับการเรียงลำดับในมาตราส่วน logarithm ของชนิดสิ่งมีชีวิตที่พบจากมากไปน้อยขององค์กรประกอบชนิดสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ในแต่ละจุดสำรวจ

5) การวิเคราะห์การจัดกลุ่มของประชาคมสิ่งมีชีวิต (cluster analysis) เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ multivariate โดยจำแนก และแสดงลักษณะการจัดกลุ่มความหลากหลาย และความชุกชุมของประชาคมสิ่งมีชีวิต มีพื้นฐานการคำนวณ และการเปรียบเทียบจากค่า Bray-Curtis similarity index ของประชาคมสิ่งมีชีวิตกลุ่มนั้น ๆ ที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเดือนที่สำรวจ ก่อนการคำนวณข้อมูลบางค่าได้มีการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายที่เท่าเทียมกัน ผลการวิเคราะห์นำเสนอโดยภาพ dendrogram หรือ tree diagram ซึ่งมีระดับการจัดกลุ่มแบบ hierarchical clustering ด้วยค่า Bray-Curtis similarity ที่ระดับต่าง ๆ กัน (Clarke and Warwick, 1994)

6) การวิเคราะห์การจัดลำดับความแตกต่างของประชาคมสิ่งมีชีวิต (ordination multi-dimensional scaling, MDS)(Clark and Warwick, 1994) ซึ่งเป็นกรวิเคราะห์ทางสถิติแบบ multivariate เพื่อใช้แสดงลักษณะการกระจายของข้อมูลด้วยภาพ 2 มิติ จากการเปรียบเทียบค่าความหลากหลาย และความชุกชุมของสิ่งมีชีวิต โดยใช้พื้นฐานการคำนวณ และเปรียบเทียบค่า Bray-Curtis similarity index ของประชาคมสิ่งมีชีวิต ที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเดือนที่สำรวจ ก่อนการคำนวณมีการปรับข้อมูลบางค่าได้มีการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันด้วยวิธีรากที่สี่ (forth root) เพื่อการกระจายที่เท่าเทียมกัน ภาพการกระจายที่ได้มีระยะทางของความใกล้ไกลของแต่ละคู่จุดสำรวจ ซึ่งบ่งบอกระดับความคล้ายคลึงกันว่ามีอยู่มากหรือน้อย ตำแหน่งของคู่ที่อยู่ใกล้กันจะมีความคล้ายคลึงกันมากกว่าตำแหน่งของคู่ที่ไกลออกไป และมีค่า stress value ที่เป็นตัวบ่งชี้ระดับความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยมีค่าดังนี้

- (1) stress value < 0.05 ภาพการวิเคราะห์มีความแม่นยำสูงมากและมีความน่าเชื่อถืออย่างยิ่ง
- (2) stress value < 0.10 ภาพการวิเคราะห์มีความแม่นยำสูงและมีความน่าเชื่อถือ ไม่ทำให้แปลผลผิดพลาด
- (3) stress value < 0.20 ภาพการวิเคราะห์ยังมีความแม่นยำอยู่ และยังมีศักยภาพในการนำไปใช้ได้
- (4) stress value > 0.20 ภาพการวิเคราะห์มีความแม่นยำน้อย จุดต่างๆที่แสดงมีระดับความน่าเชื่อถือต่ำ

## ผลการศึกษา

### 1. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย

#### 1.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา

จากการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ในช่วงระหว่างเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556 โดยการรวบรวมตัวอย่างปลาด้วยเครื่องมือข่ายขนาด 6 ช่องตา จาก 4 เทียบสำรวจ และ 3 จุดสำรวจ พบหนองหลวงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลารวม 11 วงศ์ 29 ชนิดประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุดจำนวน 15 ชนิด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51.72 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด รองลงมาคือชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลากระดี่ (Eleotridae) จำนวน 3 ชนิด รองลงมาชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาสร้อย (Notopteridae) และวงศ์ปลาตุ๊ก (Clariidae) จำนวน 2 ชนิด ส่วนวงศ์ปลาที่เหลือพบวงศ์ละ 1 ชนิด (ตารางที่ 1) สำหรับรายละเอียดของการพบชนิดพันธุ์ปลาตามจุดสำรวจที่ศึกษาพบว่า

จุดสำรวจที่ 1 ตอนบน พบชนิดพันธุ์ปลารวม 10 วงศ์ 26 ชนิด เป็นชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด จำนวน 15 ชนิด

จุดสำรวจที่ 2 ตอนกลาง พบชนิดพันธุ์ปลารวม 9 วงศ์ 23 ชนิด เป็นชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด จำนวน 13 ชนิด

จุดสำรวจที่ 3 ตอนล่าง พบชนิดพันธุ์ปลารวม 7 วงศ์ 20 ชนิด เป็นชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด จำนวน 15 ชนิด

ชนิดพันธุ์ปลาที่พบทุกจุดสำรวจได้แก่หนองหลวงตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง พบจำนวน 17 ชนิด ได้แก่ ปลาสร้อย ปลากระแห ปลาช่อน ปลาชิวควาย ปลาตะเพียนขาว ปลาตะเพียนทราย ปลาตะเพียนทองปลาตามีน ปลาบ้า ปลาแปบ ปลาสร้อยขาว ปลาสร้อยนกเขา ปลานิล ปลากระดี่นาง ปลาบู่มาราย ปลาแป้นแก้ว และปลาสลิด

การศึกษาโอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลาซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ลักษณะการกระจายของพันธุ์ปลาแต่ละชนิดในเชิงคุณภาพโดยรวม ซึ่งจะแสดงถึงความสามารถในการอยู่อาศัยหรือการกระจายตัวตามระยะทางและช่วงเวลาได้ดีที่สุดในช่วงเวลาการศึกษาพบพันธุ์ปลาที่มีโอกาสในการพบสูงสุดทุกเทียบสำรวจและจุดสำรวจมีจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ปลาตะเพียนขาว (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2)



ตารางที่ 1 จำนวนชนิดและวงศ์ปลาที่พบในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556

ชื่อวงศ์	ขนาดช่องตา						จุดสำรวจ			รวม
	2	3	4	5	7	9	ตอนบน	ตอนกลาง	ตอนล่าง	
1.Notopteridae	1	-	1	1	1	1	1	2	1	2
2.Cyprinidae	11	12	10	9	6	2	15	13	12	15
3.Bagridae	-	1	1	1	-	1	1	-	1	1
4.Pangasidae	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1
5.Nandidae	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1
6.Anabantidae	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
7.Cichlidae	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.Eleotridae	3	2	3	2	2	1	3	2	3	3
9.Chandidae	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1
10.Osphronemidae	-	1	1	1	-	-	1	1	1	1
11.Clariidae	-	-	1	-	-	1	1	1	-	2
รวม	17	20	20	17	10	8	26	23	20	29



ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาดช่องตา					จุดสำรวจ			เดือนสำรวจ				%OC	
		2	3	4	5	7	9	ตอนบน	ตอนกลาง	ตอนล่าง	มค	เมย	กค		ตค
14. ยี่สกเทศ	<i>Labeo rohita</i> (Haminton, 1822)	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	46.15
15. สร้อยขาว	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (Sauvage, 1881)	-	+	□	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	84.62
16. สร้อยนกเขา	<i>Osteochilus hasseltii</i> (Cuvien & Valenciennes, 1842)	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	84.62
17. ไล่ตันตาขาว	<i>Cyclocheilichthys repasson</i> (Bleeker, 1853)	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	□	+	□	69.2□
3. B□griddae															
18. กตเหลือ้ง	<i>Hemibagrus filamentus</i> (Fang and Chau, 1949)	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	61.54
4. Pangasidae															
19. สวาย	<i>Pangasius suchi</i> (Sauvage, 1878)	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	2□.08
5. Nand□dae															
20. หมอช้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciata</i> (Bleeker, 1851)	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	84.62
6. Anabantidae															
21. หมอไทย	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	23.08
7. Cich□idae															
22. นิล	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1757)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	92.31
8. Eleotridae															
23. กระตี่นาง	<i>Trichogaster microlepis</i> (Günther, 1861)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	92.31
24. กระตี่หม้อ	<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1770)	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	53.85

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ขนาดช่องตา					จุดสำรวจ			เดือนสำรวจ				%OC	
		2	3	4	5	7	9	ตอนบน	ตอนกลาง	ตอนล่าง	มค	เมย	กค		ตค
25.ปูทราย	<i>Oxyeleotris marmorata</i> (Bleeker, 1852)	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	92.31
9.Chandidae															
26.แป้นแก้ว	<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	76.92
10.Osphronemidae															
27.สลิด	<i>Trichogaster pectoralis</i> (Regan, 1910)	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	53.85
11.Clariidae															
28.ตุกด้ำน	<i>Clarias batrachus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	23.08
29.ตุกอุยเทศ	<i>Clarias macrocephalus</i> hybrid	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	23.08

## 1.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา

ความชุกชุมสัมพัทธ์ของค่าผลจับต่อการลงแรงประมงของชุดเครื่องมือข่าย จากการศึกษาด้วยการสุ่มตัวอย่างจากชุดเครื่องมือข่าย 6 ขนาดช่องตา คือ 20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร พบหนองหลวง มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางเท่ากับ 797.91 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยข่ายขนาดช่องตา 20 มิลลิเมตร มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด 2249.28 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน รองลงมาคือข่ายขนาดช่องตา 40, 30, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยเท่ากับ 995,603,448,262 และ 80 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืนตามลำดับ (ตารางที่ 4)

สำหรับผลการศึกษาเชิงจุดสำรวจ พบว่าจุดสำรวจที่ 1 หนองหลวงตอนบน มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1024.75 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืนรองลงมาคือ จุดสำรวจที่ 1 บ้านปากนาย จุดสำรวจที่ 5 บ้านวังน้ำตันจุดสำรวจที่ 2 หนองหลวงตอนกลาง และ จุดสำรวจที่ 3 หนองหลวงตอนล่าง มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยเท่ากับ 882.28 และ 486.70 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ และเมื่อประเมินปริมาณความชุกชุมเชิงฤดูกาลที่ต่างกันในรอบปีพบว่าช่วงฤดูฝนในเดือนกรกฎาคม 2556 มีค่าผลผลิตปลาต่อพื้นที่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 964.83 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืนและช่วงฤดูแล้งในเดือนตุลาคม 2556 มีค่าผลจับปลาต่อพื้นที่เฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 377.91 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน (ตารางที่4)

**ตารางที่ 3** ความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย จากการประเมินค่าผลจับต่อการลงแรงประมงของชุดเครื่องมือข่ายขนาด 6 ช่องตา(กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน) ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556

ปัจจัยศึกษา	ขนาดช่องตาของชุดเครื่องมือข่าย (มิลลิเมตร)						เฉลี่ย
	20	30	40	55	70	90	
จุดสำรวจที่ 1	3443.13	963.71	943.72	500.12	104.09	193.71	1024.75
จุดสำรวจที่ 2	2019.23	692.20	974.64	578.73	575.54	453.34	882.28
จุดสำรวจที่ 3	1285.49	474.32	532.12	240.27	387.97	0.00	486.70
เฉลี่ย	2249.28	710.07	816.82	439.71	355.87	215.68	797.91
มกราคม 2556	2112.69	821.28	827.57	397.76	320.19	283.05	793.76
เมษายน 2556	1487.27	510.76	677.87	557.87	462.77	337.63	672.36
กรกฎาคม 2556	2989.83	876.08	897.34	375.37	419.04	231.34	964.83
ตุลาคม 2556	1282.70	277.14	456.11	207.98	43.53	0.00	377.91
เฉลี่ย	1968.12	621.32	714.72	384.74	311.38	213.00	702.22

## 2. โครงสร้างและองค์ประกอบของประชาคมปลาในหนองหลวงจังหวัดเชียงราย

### 2.1 โครงสร้างชนิดพันธุ์ปลาในภาพรวมของหนองหลวงจังหวัดเชียงราย

จากการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนน้ำหนักพบว่าที่ระดับร้อยละ สหสมของโครงสร้างโดยรวมของหนองหลวง ที่ประมาณร้อยละ 80.45 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก รวม 11 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนทราย ปลาตะเพียนขาว ปลาตามีน ปลาไส้ตันตาขาว ปลากระต๊อง ปลาหมอช้างเหยียบ ปลานุ่ทราย ปลานิล และปลาตะเพียนทอง มีค่าสัดส่วนร้อยละ 21.23, 12.44, 9.50, 7.09, 6.10, 5.69, 5.23, 3.87, 3.34, 2.89 และ 2.72 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละ สหสมของโครงสร้างโดยรวมของหนองหลวง ที่ประมาณร้อยละ 86.36 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนทราย ปลาตามีน และปลาไส้ตันตาขาว มีค่าสัดส่วนร้อยละ 57.94, 14.57, 7.23 และ 6.62 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 โครงสร้างประชาคมปลาภาพรวมตามชนิดที่พบ โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัด เชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556

ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	E-value (%)	ร้อยละ สหสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สหสม
แป้นแก้ว	21470.87	21.23	21.23	แป้นแก้ว	9473.45	57.94	57.94
ตะเพียนทราย	12583.67	12.44	33.68	ตะเพียนทราย	2381.61	14.57	72.51
ตะเพียนขาว	9602.44	9.50	43.17	ตามีน	1181.95	7.23	79.74
ตามีน	7173.40	7.09	50.27	ไส้ตันตาขาว	1082.53	6.62	86.36
ไส้ตันตาขาว	6169.67	6.10	56.37	กระต๊อง	385.90	2.36	88.72
ซ่า	5749.81	5.69	62.06	แปป	341.61	2.09	90.81
กระต๊อง	5283.74	5.23	67.28	ชีวกวาย	236.30	1.45	92.25
หมอช้างเหยียบ	3912.30	3.87	71.15	ซ่า	233.13	1.43	93.68
นุ่ทราย	3374.31	3.34	74.49	ตะเพียนทอง	187.16	1.14	94.82
นิล	2927.32	2.89	77.38	หมอช้างเหยียบ	178.57	1.09	95.91
ตะเพียนทอง	2746.05	2.72	80.10	สลิด	170.81	1.04	96.96

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม
บ้า	2597.13	2.57	82.67	ตะเพียนขาว	127.79	0.78	97.74
สลาด	2500.59	2.47	85.14	แก้มขี้	98.56	0.60	98.34
สลิด	2194.96	2.17	87.31	บ้า	41.02	0.25	98.59
ชีวควาย	1947.38	1.93	89.24	สลาด	40.56	0.25	98.84
สร้อยขาว	1917.73	1.90	91.13	นิล	36.60	0.22	99.07
สร้อยนกเขา	1561.44	1.54	92.68	กระแห	32.63	0.20	99.27
แปป	1511.06	1.49	94.17	สร้อยขาว	30.60	0.19	99.45
กระแห	1235.55	1.22	95.39	บุุทราย	27.11	0.17	99.62
กราย	1110.00	1.10	96.49	กระดี่หม้อ	23.78	0.15	99.76
กตเหลือง	863.51	0.85	97.34	สร้อยนกเขา	16.35	0.10	99.86
ดุกอูยเทศ	555.00	0.55	97.89	กตเหลือง	7.84	0.05	99.91
ยี่สกเทศ	543.15	0.54	98.43	นวลจันทร์เทศ	3.65	0.02	99.93
นวลจันทร์เทศ	513.20	0.51	98.94	ยี่สกเทศ	2.68	0.02	99.95
แก้มขี้	512.11	0.51	99.44	ดุกด้าน	2.22	0.01	99.96
กระดี่หม้อ	194.90	0.19	99.64	หมอไทย	2.22	0.01	99.98
สวาย	177.86	0.18	99.81	สวาย	1.43	0.01	99.99
ดุกด้าน	98.57	0.10	99.91	กราย	1.11	0.01	99.99
หมอไทย	91.26	0.09	100.00	ดุกอูยเทศ	1.11	0.01	100.00

พิจารณาตามจุดสำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าหนองหลวงตอนบนที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ ร้อยละ 81.03 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักรวม 8 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตามิน ปลาตะเพียนทราย ปลาตะเพียนขาว ปลาไส้ตันตาขาว ปลากระตี่นาง ปลาซ่า และปลาหมอข้างเหยียบ มีค่าสัดส่วนร้อยละ 24.53, 13.45, 10.19, 9.14, 7.40, 5.93, 5.73 และ 4.64 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาขององค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวงที่ ร้อยละ 81.73 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนทราย และปลาตามิน มีค่าสัดส่วนร้อยละ 58.51, 11.83 และ 11.39 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวงตอนบน โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ใน หนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม
แป้นแก้ว	10558.69	24.53	24.53	แป้นแก้ว	4931.85	58.51	58.51
ตามีน	5789.32	13.45	37.98	ตะเพียนทราย	997.15	11.83	70.34
ตะเพียนทราย	4386.82	10.19	48.18	ตามีน	960.19	11.39	81.73
ตะเพียนขาว	3933.91	9.14	57.32	ไส้ตันตาขาว	568.94	6.75	88.48
ไส้ตันตาขาว	3184.62	7.40	64.72	กระตี่นาง	216.27	2.57	91.04
กระตี่นาง	2554.35	5.93	70.65	ชีวกวาย	157.85	1.87	92.92
ซ่า	2467.53	5.73	76.38	ตะเพียนทอง	156.20	1.85	94.77
หมอข้างเหยียบ	1998.55	4.64	81.03	ซ่า	99.77	1.18	95.95
ชีวกวาย	1274.04	2.96	83.99	แก้มซ่า	83.93	1.00	96.95
ตะเพียนทอง	1040.83	2.42	86.41	หมอข้างเหยียบ	81.23	0.96	97.91
นิล	965.63	2.24	88.65	ตะเพียนขาว	61.59	0.73	98.64
ปู่ทราย	890.60	2.07	90.72	แปป	22.06	0.26	98.90
สร้อยขาว	773.34	1.80	92.52	บ้า	16.94	0.20	99.11
กตเหลือง	684.62	1.59	94.11	สร้อยขาว	13.35	0.16	99.26
นวลจันทร์เทศ	513.20	1.19	95.30	กระตี่หม้อ	13.00	0.15	99.42
สลาด	443.28	1.03	96.33	นิล	11.55	0.14	99.56
แก้มซ่า	435.18	1.01	97.34	ปู่ทราย	10.31	0.12	99.68
บ้า	307.77	0.72	98.06	สลาด	6.79	0.08	99.76
ยี่สกเทศ	293.15	0.68	98.74	กตเหลือง	6.41	0.08	99.83
สร้อยนกเขา	117.88	0.27	99.01	นวลจันทร์เทศ	3.65	0.04	99.88
แปป	113.94	0.26	99.27	กระแห	2.22	0.03	99.90
กระตี่หม้อ	109.63	0.25	99.53	ดุกด้าน	2.22	0.03	99.93
ดุกด้าน	98.57	0.23	99.76	สร้อยนกเขา	2.22	0.03	99.96
กระแห	51.95	0.12	99.88	สลิด	2.22	0.03	99.98
สลิด	51.95	0.12	100.00	ยี่สกเทศ	1.43	0.02	100.00

พิจารณาตามจุดสำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าหนอง หลวงตอนกลาง ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ร้อยละ 81.20 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็น องค์ประกอบหลักรวม 12 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนขาว ปลาตะเพียนทราย ปลา กระตี่นาง ปลาปู่ทราย ปลาไส้ตันตาขาว ปลาซ่า ปลาสลาด ปลาหมอข้างเหยียบ ปลาสร้อยนกเขา ปลา ตะเพียนทอง และปลาบ้า มีค่าสัดส่วนร้อยละ 20.58, 11.92, 10.50, 5.82, 5.46, 4.91, 4.15, 3.85, 3.71, 3.53, 3.43 และ 3.36 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้าง



ประชากรปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวง ที่ร้อยละ 81.73 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนทราย และปลาไส้ตันตาขาว มีค่าสัดส่วนร้อยละ 63.58, 13.73 และ 5.89 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** โครงสร้างประชากรปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวงตอนกลาง โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม
แป้นแก้ว	7624.87	20.58	20.58	แป้นแก้ว	3191.88	63.58	63.58
ตะเพียนขาว	4416.49	11.92	32.50	ตะเพียนทราย	689.15	13.73	77.30
ตะเพียนทราย	3889.95	10.50	42.99	ไส้ตันตาขาว	295.68	5.89	83.19
กระตี่นาง	2157.77	5.82	48.82	ตามีน	185.57	3.70	86.89
ปู่ทราย	2023.17	5.46	54.28	แปป	150.15	2.99	89.88
ไส้ตันตาขาว	1818.11	4.91	59.18	กระตี่นาง	130.15	2.59	92.47
ซ่า	1537.25	4.15	63.33	สลิด	94.53	1.88	94.35
สลาด	1425.67	3.85	67.18	หมอช้างเหยียบ	64.22	1.28	95.63
หมอช้างเหยียบ	1374.81	3.71	70.89	ตะเพียนขาว	38.89	0.77	96.41
สร้อยนกเขา	1306.65	3.53	74.41	ชีวกวาย	30.03	0.60	97.01
ตะเพียนทอง	1272.59	3.43	77.85	ตะเพียนทอง	25.88	0.52	97.52
บ้า	1243.35	3.36	81.20	ซ่า	23.12	0.46	97.98
สลิด	1187.32	3.20	84.41	สลาด	20.27	0.40	98.39
กราย	1110.00	3.00	87.40	แก้มซ่า	14.63	0.29	98.68
ตามีน	1052.54	2.84	90.24	กระแห	13.39	0.27	98.94
สร้อยขาว	721.85	1.95	92.19	สร้อยนกเขา	12.70	0.25	99.20
แปป	619.70	1.67	93.86	สร้อยขาว	12.53	0.25	99.45
นิล	575.10	1.55	95.42	ปู่ทราย	11.11	0.22	99.67
ดุกอูยเทศ	555.00	1.50	96.91	นิล	7.12	0.14	99.81
กระแห	519.84	1.40	98.32	บ้า	3.65	0.07	99.88
ชีวกวาย	277.60	0.75	99.07	หมอไทย	2.22	0.04	99.93
สวาย	177.86	0.48	99.55	สวาย	1.43	0.03	99.96
หมอไทย	91.26	0.25	99.79	กราย	1.11	0.02	99.98
แก้มซ่า	76.93	0.21	100.00	ดุกอูยเทศ	1.11	0.02	100.00

พิจารณาตามจุดสำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าหนองหลวงตอนกลางล่าง ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ร้อยละ 81.90 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็น

องค์ประกอบหลักรวม 11 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาตะเพียนทราย ปลาแป้นแก้ว ปลานิล ปลาตะเพียนขาว ปลาไส้ตันตาขาว ปลาบ้า ปลาสลิด ปลาแปบ ปลากระแห และปลาฉลาด มีค่าสัดส่วนร้อยละ 20.49, 15.64, 8.30, 6.60, 5.96, 5.55, 4.98, 4.55, 3.70, 3.16 และ 3.00 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวง ที่ ร้อยละ 83.86 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนขาว ปลาไส้ตันตาขาว และปลาแปบ มีค่าสัดส่วนร้อยละ 46.54, 23.79, 7.51 และ 5.84 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 7** โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวงตอนกลาง โดยสัดส่วนน้ำหนักและจำนวน ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2556

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม
ตะเพียนทราย	4306.90	20.49	20.49	แป้นแก้ว	1349.72	46.54	46.54
แป้นแก้ว	3287.31	15.64	36.12	ตะเพียนทราย	695.31	23.97	70.51
ซ่า	1745.03	8.30	44.42	ไส้ตันตาขาว	217.91	7.51	78.02
นิล	1386.59	6.60	51.02	แปบ	169.40	5.84	83.86
ตะเพียนขาว	1252.05	5.96	56.97	ซ่า	110.24	3.80	87.66
ไส้ตันตาขาว	1166.94	5.55	62.52	สลิด	74.06	2.55	90.22
บ้า	1046.01	4.98	67.50	ชีวกวาย	48.42	1.67	91.89
สลิด	955.69	4.55	72.04	กระตี่นาง	39.48	1.36	93.25
แปบ	777.43	3.70	75.74	ตามีน	36.19	1.25	94.49
กระแห	663.77	3.16	78.90	หมอข้างเหยียบ	33.12	1.14	95.64
ฉลาด	631.63	3.00	81.90	ตะเพียนขาว	27.31	0.94	96.58
กระตี่นาง	571.61	2.72	84.62	บ้า	20.43	0.70	97.28
หมอข้างเหยียบ	538.94	2.56	87.19	นิล	17.93	0.62	97.90
ปู่ทราย	460.55	2.19	89.38	กระแห	17.02	0.59	98.49
ตะเพียนทอง	432.63	2.06	91.43	ฉลาด	13.50	0.47	98.95
สร้อยขาว	422.54	2.01	93.44	กระตี่หม้อ	10.78	0.37	99.32
ชีวกวาย	395.73	1.88	95.33	ปู่ทราย	5.69	0.20	99.52
ตามีน	331.54	1.58	96.90	ตะเพียนทอง	5.08	0.18	99.70
ยี่สกเทศ	250.00	1.19	98.09	สร้อยขาว	4.72	0.16	99.86
กตเหลือง	178.89	0.85	98.94	กตเหลือง	1.43	0.05	99.91
สร้อยนกเขา	136.91	0.65	99.59	สร้อยนกเขา	1.43	0.05	99.96
กระตี่หม้อ	85.28	0.41	100.00	ยี่สกเทศ	1.25	0.04	100.00

ในเดือนที่สำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าเดือนมกราคม 2556 ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ร้อยละ 81.90 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักรวม 10 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแบนแก้ว ปลาไส้ตันตาขาว ปลาตะเพียนขาว ปลาสลิิด ปลาซ่า ปลาตะเพียนทราย ปลาบู่ทราย ปลากระตี่นาง ปลาตะเพียนทอง และปลาบ้า มีค่าสัดส่วนร้อยละ 21.10, 10.80, 8.89, 7.68, 6.50, 6.32, 5.91, 5.29, 4.99, และ 4.27 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวง ที่ ร้อยละ 82.08 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแบนแก้ว ปลาไส้ตันตาขาว และปลาตะเพียนทราย มีค่าสัดส่วนร้อยละ 62.63, 12.36 และ 7.08 ของสัดส่วนจำนวนรวมตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนมกราคม 2556

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละ สะสม
แบนแก้ว	6028.79	21.10	21.10	แบนแก้ว	2886.73	62.63	62.63
ไส้ตันตาขาว	3086.13	10.80	31.90	ไส้ตันตาขาว	569.71	12.36	74.99
ตะเพียนขาว	2541.05	8.89	40.79	ตะเพียนทราย	326.48	7.08	82.08
สลิิด	2194.96	7.68	48.47	สลิิด	170.81	3.71	85.78
ซ่า	1856.33	6.50	54.97	ตะเพียนทอง	162.07	3.52	89.30
ตะเพียนทราย	1805.34	6.32	61.29	กระตี่นาง	158.17	3.43	92.73
บู่ทราย	1690.17	5.91	67.20	ชีวกวาย	94.62	2.05	94.78
กระตี่นาง	1512.10	5.29	72.49	ตะเพียนขาว	43.10	0.94	95.72
ตะเพียนทอง	1425.74	4.99	77.48	แปป	41.31	0.90	96.62
บ้า	1219.69	4.27	81.75	บ้า	36.58	0.79	97.41
กราย	1110.00	3.88	85.63	ซ่า	32.51	0.71	98.11
สลาด	997.24	3.49	89.12	กระตี่หม้อ	16.85	0.37	98.48
นิล	784.90	2.75	91.87	สลาด	16.16	0.35	98.83
ชีวกวาย	741.62	2.60	94.47	สร้อยขาว	10.60	0.23	99.06
สร้อยขาว	368.08	1.29	95.75	บู่ทราย	10.00	0.22	99.28
กตเหลืออง	308.51	1.08	96.83	นิล	9.15	0.20	99.48
ยี่สกเทศ	250.00	0.87	97.71	กตเหลืออง	6.73	0.15	99.62
แปป	203.30	0.71	98.42	หมอข้างเหยียบ	6.66	0.14	99.77
กระตี่หม้อ	127.34	0.45	98.87	กระแห	5.30	0.11	99.88
กระแห	123.48	0.43	99.30	สร้อยนกเขา	3.08	0.07	99.95
หมอข้างเหยียบ	115.44	0.40	99.70	ยี่สกเทศ	1.25	0.03	99.98
สร้อยนกเขา	85.01	0.30	100.00	กราย	1.11	0.02	100.00

ในเดือนที่สำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าเดือนมกราคม 2556 ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ร้อยละ 82.79 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักรวม 11 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลากระตี่นาง ปลาไส้ตันตาขาว ปลาตะเพียนทราย ปลาหมอช้างเหยียบ ปลาตะเพียนขาว ปลาซ่า ปลาฉลาด ปลาสร้อยนกเขา ปลาแปบ และปลาตะเพียนทอง มีค่าสัดส่วนร้อยละ 19.43, 9.37, 9.06, 8.18, 7.44, 7.38, 6.12, 5.19, 3.87, 3.44 และ 3.40 ของสัดส่วนน้ำหนัก รวมตามลำดับ และจากการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวง ที่ ร้อยละ 84.96 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาไส้ตันตาขาว ปลาตะเพียนทราย และปลาแปบ มีค่าสัดส่วนร้อยละ 58.11, 10.95, 10.10 และ 5.80 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนเมษายน 2556

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	4680.38	19.34	19.34	แป้นแก้ว	1851.08	58.11	58.11
กระตี่นาง	2267.57	9.37	28.70	ไส้ตันตาขาว	348.81	10.95	69.06
ไส้ตันตาขาว	2193.32	9.06	37.77	ตะเพียนทราย	321.86	10.10	79.16
ตะเพียนทราย	1980.36	8.18	45.95	แปบ	184.80	5.80	84.96
หมอช้างเหยียบ	1800.49	7.44	53.39	กระตี่นาง	143.49	4.50	89.47
ตะเพียนขาว	1787.50	7.38	60.77	ซ่า	96.34	3.02	92.49
ซ่า	1480.50	6.12	66.89	หมอช้างเหยียบ	90.05	2.83	95.32
ฉลาด	1256.58	5.19	72.08	ชีวกวาย	50.05	1.57	96.89
สร้อยนกเขา	937.50	3.87	75.95	ตะเพียนขาว	30.31	0.95	97.84
แปบ	833.76	3.44	79.40	ฉลาด	18.05	0.57	98.41
ตะเพียนทอง	822.48	3.40	82.79	ตะเพียนทอง	17.72	0.56	98.96
สร้อยขาว	819.92	3.39	86.18	สร้อยขาว	10.59	0.33	99.29
นิล	814.04	3.36	89.55	ปู่ทราย	7.77	0.24	99.54
ปู่ทราย	775.05	3.20	92.75	นิล	5.87	0.18	99.72
กตเหลือือง	555.00	2.29	95.04	สร้อยนกเขา	3.75	0.12	99.84
ดุกอูยเทศ	555.00	2.29	97.33	กระแห	1.43	0.04	99.89
ชีวกวาย	394.82	1.63	98.96	สวาย	1.43	0.04	99.93
สวาย	177.86	0.73	99.70	กตเหลือือง	1.11	0.03	99.97
กระแห	72.89	0.30	100.00	ดุกอูยเทศ	1.11	0.03	100.00

ในเดือนที่สำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าเดือนกรกฎาคม 2556 ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ร้อยละ 83.05 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักรวม 7 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตามิน ปลาตะเพียนทราย ปลาตะเพียนขาว ปลาหมอช้างเหยียบ ปลาบ้า และปลานิล มีค่าสัดส่วนร้อยละ 24.62, 20.65, 13.96, 11.92, 4.30, 3.97 และ 3.63 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาขององค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวง ที่ ร้อยละ 80.97 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว และปลาตามิน มีค่าสัดส่วนร้อยละ 61.77 และ 19.20 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนกรกฎาคม 2556

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	8552.17	24.62	24.62	แป้นแก้ว	3803.17	61.77	61.77
ตามิน	7173.40	20.65	45.27	ตามิน	1181.95	19.20	80.97
ตะเพียนทราย	4850.50	13.96	59.24	ตะเพียนทราย	721.49	11.72	92.68
ตะเพียนขาว	4140.31	11.92	71.16	แปป	111.65	1.81	94.50
หมอช้างเหยียบ	1492.94	4.30	75.46	ไส้ตันตาขาว	88.55	1.44	95.93
บ้า	1377.44	3.97	79.42	กระตี่นาง	60.91	0.99	96.92
นิล	1261.24	3.63	83.05	หมอช้างเหยียบ	41.88	0.68	97.60
กระตี่นาง	1104.10	3.18	86.23	ตะเพียนขาว	30.68	0.50	98.10
กระแห	1039.19	2.99	89.22	กระแห	25.90	0.42	98.52
สร้อยขาว	667.00	1.92	91.15	นิล	19.36	0.31	98.84
ตะเพียนทอง	497.83	1.43	92.58	ชีวกวาย	18.48	0.30	99.14
แปป	460.58	1.33	93.90	ซ่า	9.74	0.16	99.30
ปู่ทราย	442.76	1.27	95.18	ตะเพียนทอง	7.37	0.12	99.42
ไส้ตันตาขาว	430.01	1.24	96.42	สร้อยนกเขา	7.30	0.12	99.53
สร้อยนกเขา	421.05	1.21	97.63	กระตี่หม้อ	6.93	0.11	99.65
ซ่า	335.12	0.96	98.59	สร้อยขาว	6.33	0.10	99.75
ชีวกวาย	188.36	0.54	99.14	สลาด	5.10	0.08	99.83
สลาด	141.14	0.41	99.54	บ้า	4.44	0.07	99.90
หมอไทย	91.26	0.26	99.81	ปู่ทราย	3.65	0.06	99.96
กระตี่หม้อ	67.57	0.19	100.00	หมอไทย	2.22	0.04	100.00

ในเดือนที่สำรวจ โดยสัดส่วนน้ำหนักและโดยสัดส่วนจำนวน ของหนองหลวง พบว่าเดือนตุลาคม 2556 ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างสัดส่วนน้ำหนัก ที่ร้อยละ 80.79 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักรวม 7 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาตะเพียนทราย ปลาแป้นแก้ว ปลาซ่า ปลาตะเพียนขาว ปลานวลจันทร์เทศ และปลาแก้มช้ำ มีค่าสัดส่วนร้อยละ 29.02, 16.24, 15.27, 8.33, 4.58, 3.77 และ 3.76 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ และจากการศึกษาขององค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยสัดส่วนของจำนวนปลา พบว่า ที่ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างของหนองหลวง ที่ ร้อยละ 81.06 มีชนิดปลาที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด ประกอบด้วย ปลาตะเพียนทราย และปลาแป้นแก้ว มีค่าสัดส่วนร้อยละ 42.18 และ 38.88 ของสัดส่วนจำนวนรวม ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดที่พบ ในจุดสำรวจหนองหลวง โดยสัดส่วนน้ำหนักและสัดส่วนจำนวน ในเดือนตุลาคม 2556

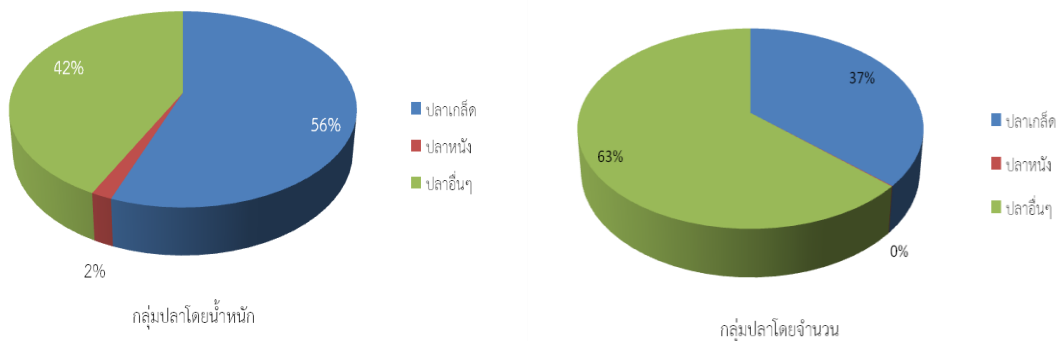
ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	E-value (%)	ร้อยละสะสม
ตะเพียนทราย	3947.47	29.02	29.02	ตะเพียนทราย	1011.78	42.18	42.18
แป้นแก้ว	2209.52	16.24	45.26	แป้นแก้ว	932.47	38.88	81.06
ซ่า	2077.86	15.27	60.53	แก้มช้ำ	98.56	4.11	85.17
ตะเพียนขาว	1133.58	8.33	68.86	ซ่า	94.54	3.94	89.11
ชีวกวาย	622.58	4.58	73.44	ไส้ตันตาขาว	75.46	3.15	92.26
นวลจันทร์เทศ	513.20	3.77	77.21	ชีวกวาย	73.15	3.05	95.30
แก้มช้ำ	512.11	3.76	80.97	หมอช้างเหยียบ	39.98	1.67	96.97
หมอช้างเหยียบ	503.43	3.70	84.67	ตะเพียนขาว	23.70	0.99	97.96
ปูทราย	466.34	3.43	88.10	กระตี่นาง	23.33	0.97	98.93
ไส้ตันตาขาว	460.21	3.38	91.48	ปูทราย	5.69	0.24	99.17
กระตี่นาง	399.97	2.94	94.42	แปเป	3.85	0.16	99.33
ยี่สกเทศ	293.15	2.15	96.58	นวลจันทร์เทศ	3.65	0.15	99.48
สร้อยนกเขา	117.88	0.87	97.45	สร้อยขาว	3.08	0.13	99.61
สลาด	105.63	0.78	98.22	ดุกดำน	2.22	0.09	99.70
ดุกดำน	98.57	0.72	98.95	นิล	2.22	0.09	99.80
นิล	67.13	0.49	99.44	สร้อยนกเขา	2.22	0.09	99.89
สร้อยขาว	62.74	0.46	99.90	ยี่สกเทศ	1.43	0.06	99.95
แปเป	13.44	0.10	100.00	สลาด	1.25	0.05	100.00

## 2.2 โครงสร้างของประชาคมปลาโดยกลุ่มปลา

ผลการจำแนกองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาตามกลุ่มปลาในหนองหลวง จังหวัด เชียงราย สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มปลาเกล็ด (carps) หรือกลุ่มครอบครัวปลาตะเพียน กลุ่ม ปลาหนัง (catfishes) หรือกลุ่มครอบครัวปลาไม่มีเกล็ด และกลุ่มปลาอื่นๆ (miscellaneous) เมื่อพิจารณา สัดส่วนโครงสร้างกลุ่มปลาโดยน้ำหนัก ประกอบด้วยกลุ่มปลาเกล็ดร้อยละ 55.74 กลุ่มปลาหนังร้อยละ 1.68 และกลุ่มปลาอื่นๆร้อยละ 42.58 และโครงสร้างกลุ่มปลาโดยจำนวนประกอบด้วยกลุ่มปลาเกล็ดร้อยละ 36.68 กลุ่มปลาหนังร้อยละ 0.08 และกลุ่มปลาอื่นๆร้อยละ 63.24 (ตารางที่ 12 และภาพที่ 3)

ตารางที่ 12 โครงสร้างของกลุ่มปลาโดยน้ำหนักและจำนวน (ร้อยละ) ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556

โครงสร้าง กลุ่มปลา	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
กลุ่มปลาเกล็ด	55.74	36.68
กลุ่มปลาหนัง	1.68	0.08
กลุ่มปลาอื่นๆ	42.58	63.24



ภาพที่ 2 โครงสร้างของกลุ่มปลาโดยน้ำหนักและจำนวน (ร้อยละ) ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่าง การสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556

### 3. ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศวิทยาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย

จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างประชาคมปลา โดยดัชนีทางนิเวศตามจุดสำรวจ และเดือนสำรวจ ในภาพรวมพบว่า ค่าดัชนีความมากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 3.32 ค่าดัชนีความเท่าเทียมเฉลี่ย 0.53 ค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยเท่ากับ 1.37 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความมากชนิด พบว่าเดือนมกราคม 2556 มีค่ามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และจุดสำรวจที่ 3 หนองหลวงตอนล่าง มีค่ามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 รองลงมาจุดสำรวจที่ 2 หนองหลวงตอนกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 และมีค่าน้อยที่สุดในจุดสำรวจที่ หนองหลวงตอนบน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.07

ดัชนีความเท่าเทียม พบว่าจุดสำรวจที่ 3 หนองหลวงตอนล่าง มีค่ามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 รองลงมาจุดสำรวจที่ 2 หนองหลวงตอนกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 และมีค่าน้อยที่สุดในจุดสำรวจที่ 1 หนองหลวงตอนบน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 และในเดือนตุลาคม 2556 มีค่ามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.61 และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม 2556 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.41

ดัชนีความหลากหลาย พบว่าจุดสำรวจที่ 3 หนองหลวงตอนล่าง มีค่ามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.58 รองลงมาจุดสำรวจที่ 2 หนองหลวงตอนกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.30 และมีค่าน้อยที่สุดในจุดสำรวจที่ 1 หนองหลวงตอนบน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.28 และในเดือนมกราคม 2556 มีค่ามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม 2556 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 (ตารางที่ 13)

**ตารางที่ 13** ดัชนีความมากชนิด ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความหลากหลาย ตามเดือนและจุดสำรวจ ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556

จุดสำรวจ	เดือนที่สำรวจ				เฉลี่ย
	มกราคม 56	เมษายน 56	กรกฎาคม 56	ตุลาคม 56	
<b>ดัชนีความมากชนิด</b>					
ตอนบน	2.89	3.38	2.56	3.45	3.07
ตอนกลาง	4.28	3.58	3.10	2.24	3.30
ตอนล่าง	4.52	2.65	3.73	3.51	3.60
เฉลี่ย	3.90	3.20	3.13	3.07	3.32
<b>ดัชนีความเท่าเทียม</b>					
ตอนบน	0.38	0.69	0.35	0.50	0.48
ตอนกลาง	0.57	0.47	0.36	0.61	0.50
ตอนล่าง	0.67	0.52	0.52	0.71	0.60
เฉลี่ย	0.54	0.56	0.41	0.61	0.53



---

ดัชนีความหลากหลาย					
ตอนบน	1.05	1.71	0.93	1.42	1.28
ตอนกลาง	1.61	1.33	1.00	1.26	1.30
ตอนล่าง	1.89	1.30	1.44	1.48	1.53
เฉลี่ย	1.52	1.45	1.13	1.38	1.37

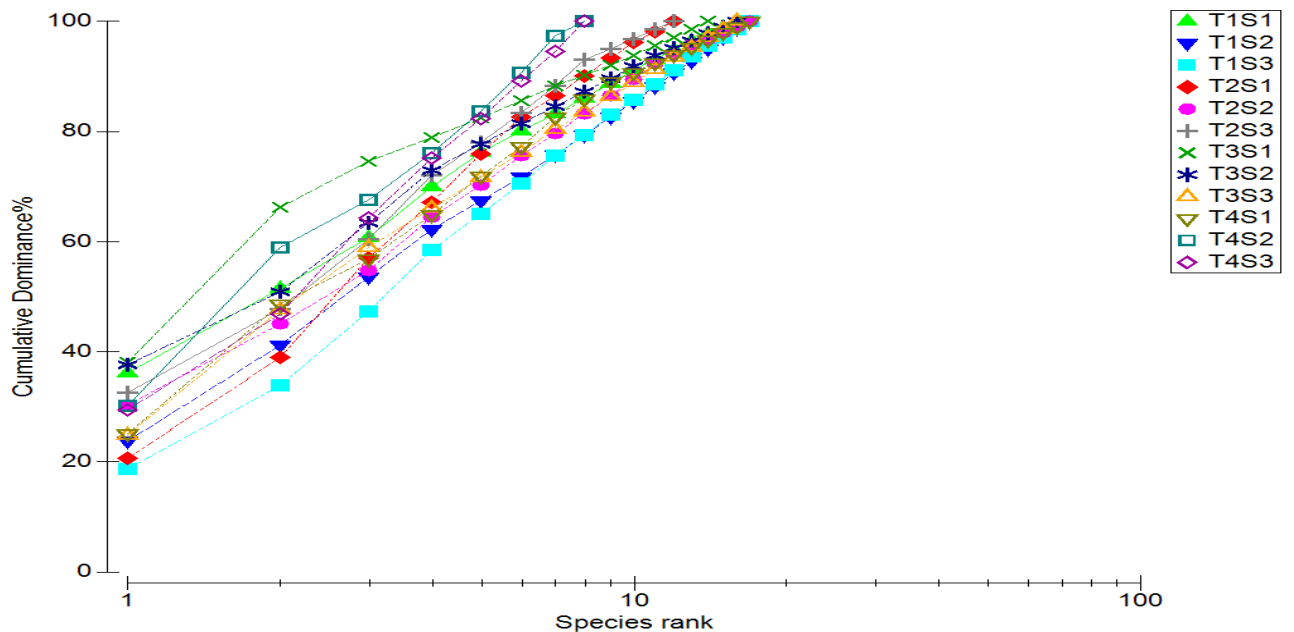
---

#### 4. การกระจายและการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมปลาในแม่น้ำน่าน

##### 4.1 เส้นโค้งการกระจายของประชาคมสิ่งมีชีวิตโดยวิธี ranked species abundance curve

การวิเคราะห์การแพร่กระจายของประชาคมปลาโดยสัดส่วนที่พบในแต่ละชนิดด้วยวิธี ranked species abundance curve ผลการศึกษาเป็นเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างชนิดพันธุ์ปลาและความชุกชุมของสัดส่วนปลาแต่ละชนิด เป็นการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพกว้างๆ ของความชุกชุมโดยไม่คำนึงถึงความชุกชุมภายใต้ชนิดพันธุ์เดียวกัน ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

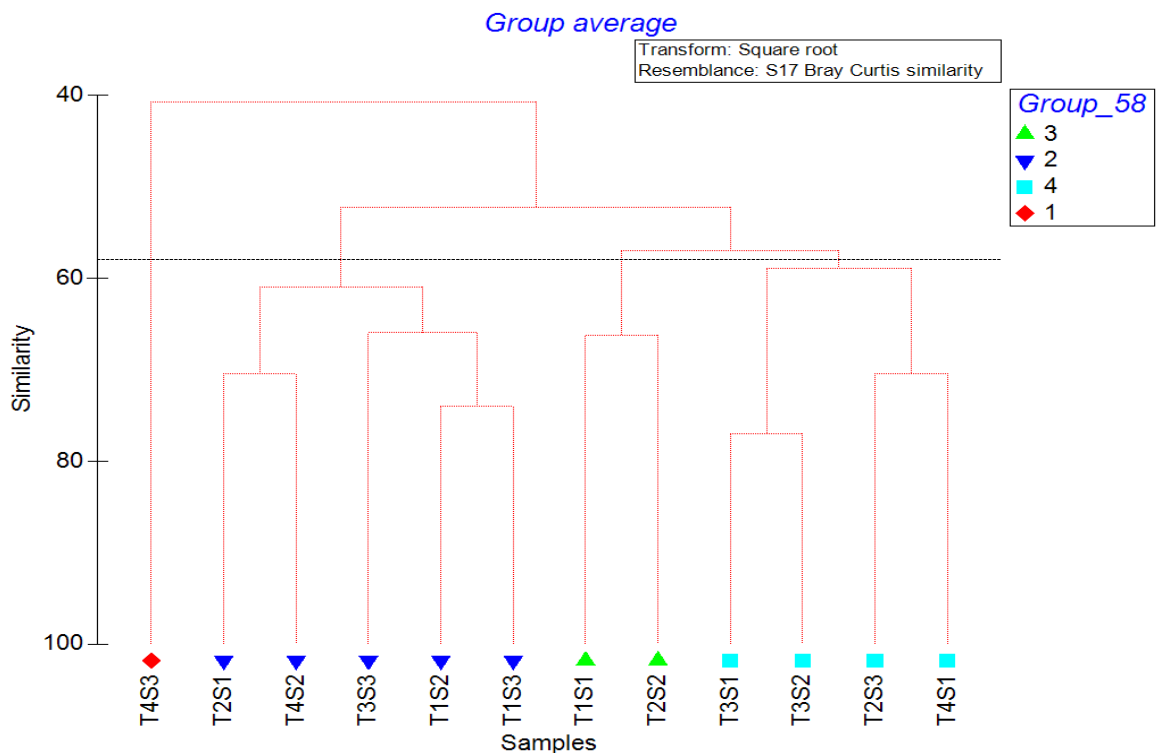
โดยภาพรวมเดือนสำรวจ และจุดสำรวจ มีรูปแบบการกระจายของประชาคมปลาที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งทุกจุดสำรวจมีการแพร่กระจายที่ไม่แตกต่างกัน ในเดือนมกราคม 2556 หนองหลวงตอนล่าง มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ปลามากที่สุด รองลงมาในเดือนเมษายน 2556 หนองหลวงตอนบน และเดือนมกราคม 2556 หนองหลวงตอนกลาง มีความชุกชุมของชนิดพันธุ์รองลงมาตามลำดับ ส่วนเดือนกรกฎาคม 2556 หนองหลวงตอนบน และตอนกลางพบชนิดปลาในตำแหน่งที่ 1 และ 2 ที่เป็นชนิดเด่น(ภาพที่ 4)

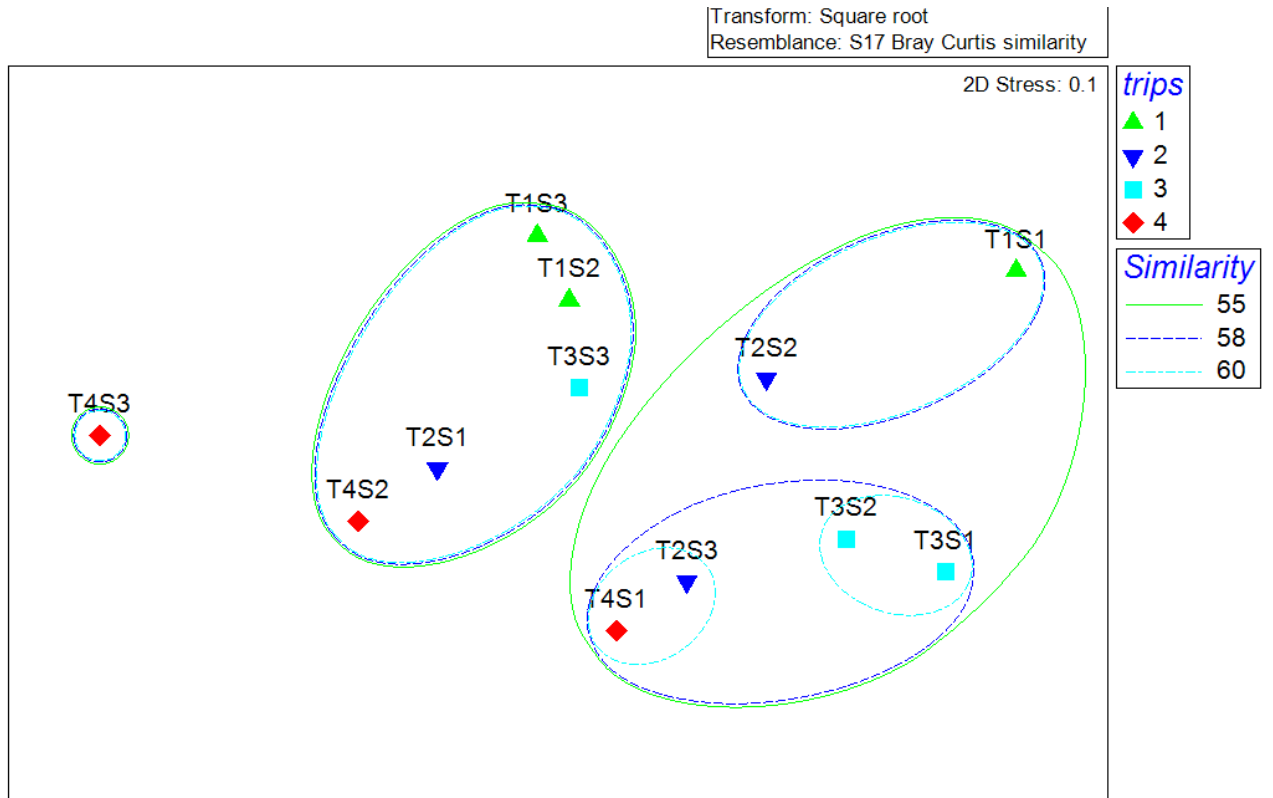


ภาพที่ 3 การแพร่กระจายของประชาคมปลาโดยสัดส่วนที่พบแต่ละชนิดในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556

#### 4.2 การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมปลา

การศึกษาโครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ตามเที่ยวสำรวจ และจุดสำรวจ ในการรวบรวมตัวอย่างโดยการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดพันธุ์ปลา และสัดส่วนปลาที่พบในแต่ละชนิด ด้วยวิธีวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และการจัดลำดับของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่รวบรวมตัวอย่าง ซึ่งบ่งบอกถึงความคล้ายคลึงของชนิด และสัดส่วนที่พบในชนิดพันธุ์เดียวกัน จากการสำรวจในเดือนร่วมกับพื้นที่ที่สำรวจโดยแบ่งการแพร่กระจายของประชาคมปลาในหนองหลวง ที่ระดับความคล้ายคลึงแบบ Bray-curtis similarity index เท่ากับร้อยละ 58 จำนวน 4 กลุ่ม จากการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมปลาตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง พบว่าอิทธิพลร่วมที่ทำให้ประชาคมปลามีแนวโน้มแตกต่างกันคือ อิทธิพลของลักษณะพื้นที่ที่สำรวจ และเดือนที่สำรวจ ที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 58 มีค่า stress value เท่ากับ 0.17 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เชื่อถือได้





หมาย T1=เดือนมกราคม 2556

T3 = เดือนกรกฎาคม 2556

เหตุ T2 = เดือนเมษายน 2556

T4 = เดือนตุลาคม 2556

S1 = จุดสำรวจที่ 1 หนองหลวงตอนบน

S2 = จุดสำรวจที่ 2 หนองหลวงตอนกลาง

S3 =จุดสำรวจที่ 3 หนองหลวงตอนล่าง

**ภาพที่ 4** ภาพdendrogramของการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (บน) และภาพ 2 มิติ (ล่าง) ของการวิเคราะห์การจัดลำดับโดยใช้ค่าความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis ของข้อมูลความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างการสำรวจเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556

## สรุปผลการศึกษา

1. การศึกษาโครงสร้างและการแพร่กระจายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ในช่วงระหว่างเดือน มกราคม 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2556 พบว่าหนองหลวง มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลารวม 11 วงศ์ 29 ชนิด พันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุดจำนวน 15 ชนิดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51.72 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด มีโอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลาตามจุดสำรวจระหว่าง 20-26 ชนิด ข่ายขนาดช่องตา 30 และ 40 พบชนิดปลามากที่สุดจำนวน 20 ชนิด และมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทุกเที่ยวสำรวจและทุกจุดสำรวจจำนวน 1 ชนิด **ได้แก่ปลาตะเพียนขาว** ชนิดพันธุ์ปลาที่พบทุกจุดสำรวจได้แก่หนองหลวงตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง พบจำนวน 17 ชนิด

2. ความชุกชุมสัมพันธ์ของค่าผลจับต่อการลงแรงประมงของชุดเครื่องมือข่าย จากการศึกษาดำเนินการ สุ่มตัวอย่างจากชุดเครื่องมือข่าย 6 ขนาดช่องตา คือ 20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร พบหนองหลวง มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางเท่ากับ 797.91 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยข่าย ขนาดช่องตา 20 มิลลิเมตร มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด 2249.28 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน รองลงมาคือข่ายขนาดช่องตา 40, 30, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยเท่ากับ 995, 603, 448, 262 และ 80 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืนตามลำดับ ขณะที่จุดสำรวจ พบว่าจุดสำรวจที่ 1 หนองหลวงตอนบน มีปริมาณผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1024.75 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน

3. โครงสร้างของชนิดพันธุ์ปลาในภาพรวม ในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย โดยสัดส่วนน้ำหนักพบว่าที่ ระดับร้อยละสะสมของโครงสร้างโดยรวมของหนองหลวง ที่ประมาณร้อยละ 80.45 มีชนิดพันธุ์ปลาที่เป็น องค์ประกอบหลักรวม 11 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาแป้นแก้ว ปลาตะเพียนทราย ปลาตะเพียนขาว ปลาตามิน ปลาไส้ตันตาขาว ปลากระตี่นาง ปลาหมอช้างเหยียบ ปลาบู่ทราย ปลานิล และปลาตะเพียนทอง มีค่าสัดส่วนร้อยละ 21.23, 12.44, 9.50, 7.09, 6.10, 5.69, 5.23, 3.87, 3.34, 2.89 และ 2.72 ของสัดส่วนน้ำหนักรวม ตามลำดับ

4. โครงสร้างประชาคมปลาตามกลุ่มปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มปลาเกล็ด (carps) หรือกลุ่มครอบครัวปลาตะเพียน กลุ่มปลาหนัง (catfishes) หรือกลุ่มครอบครัว ปลาไม่มีเกล็ด และกลุ่มปลาอื่นๆ (miscellaneous) เมื่อพิจารณาสัดส่วนโครงสร้างกลุ่มปลาโดยน้ำหนัก ประกอบด้วยกลุ่มปลาเกล็ดร้อยละ 55.74 กลุ่มปลาหนังร้อยละ 1.68 และกลุ่มปลาอื่นๆร้อยละ 42.58 และ โครงสร้างกลุ่มปลาโดยจำนวนประกอบด้วยกลุ่มปลาเกล็ดร้อยละ 36.68 กลุ่มปลาหนังร้อยละ 0.08 และกลุ่มปลา อื่นๆร้อยละ 63.24

5. จากการศึกษาค่าดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย โดย ดัชนีทางนิเวศตามจุดสำรวจ และเดือนสำรวจ ในภาพรวมพบว่า ค่าดัชนีความมากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 3.32 ค่าดัชนี ความเท่าเทียมเฉลี่ย 0.53 ค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยเท่ากับ 1.37

6. ลักษณะของเส้นโค้งการกระจายของประชาคมสิ่งมีชีวิตโดยวิธี ranked species abundance curve พบโดยภาพรวมเดือนสำรวจ และจุดสำรวจ มีรูปแบบการกระจายของประชาคมปลาที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งทุกจุดสำรวจมีการแพร่กระจายที่ไม่แตกต่างกัน ในเดือนมกราคม 2556 หนองหลวงตอนล่าง มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ปลามากที่สุด รองลงมาในเดือนเมษายน 2556 หนองหลวงตอนบน และเดือนมกราคม 2556 หนองหลวงตอนกลาง มีความชุกชุมของชนิดพันธุ์รองลงมาตามลำดับ ส่วนเดือนกรกฎาคม 2556 หนองหลวงตอนบน และตอนกลางพบชนิดปลาในตำแหน่งที่ 1 และ 2 ที่เป็นชนิดเด่น

7. การศึกษาโครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย ตามเที่ยวสำรวจ และจุดสำรวจ ในการรวบรวมตัวอย่างโดยการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดพันธุ์ปลา และสัดส่วนปลาที่พบในแต่ละชนิด ด้วยวิธีวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และการจัดลำดับของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่รวบรวมตัวอย่าง จากการสำรวจในเดือนร่วมกับพื้นที่ที่สำรวจโดยแบ่งการแพร่กระจายของประชาคมปลาในแม่น้ำน่าน ที่ระดับความคล้ายคลึงแบบ Bray-curtis similarity index เท่ากับร้อยละ 58 จำนวน 4 กลุ่ม จากการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมปลาตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง พบว่าอิทธิพลร่วมที่ทำให้ประชาคมปลามีแนวโน้มแตกต่างกันคือ อิทธิพลของลักษณะพื้นที่ที่สำรวจ และเดือนที่สำรวจ ที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 58

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2537. การสำรวจชีวประมงในแม่น้ำนครนายกก่อนการสร้างเขื่อน. คณะทำงานเฉพาะกิจสำรวจชีวประมง. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง 36 หน้า.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2545. การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 333 หน้า.
- เขมชาติ จิวประสาท, สุธิดา โส๊ะปิ่น, คชาวุธ ปานบุญ และบุญส่ง ศรีเจริญธรรม. 2545. โครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 17/2545. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย กองประมงน้ำจืด กรมประมง.
- คชาวุธ ปานบุญ และนภลีนชนก ไชยประเสริฐ. 2549. การศึกษาประชาคมปลาและการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำเพื่อการอนุรักษ์ กรณีศึกษาหนองหลวง จังหวัดเชียงราย. ภาคนิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธรรมบุญ ศรีวุฒิ และเขมชาติ จิวประสาท. 2530. การศึกษาผลผลิตปลาในหนองหลวง. รายงานประจำปี 2530. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย. กองประมงน้ำจืด กรมประมง. หน้า 50-58.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546. รายงานการศึกษาสำรวจและออกแบบโครงการขุดลอกกว๊านพะเยา และจัดทำประชาพิจารณ์ จังหวัดพะเยา. หน้า 3-77.
- ชนินทร ศรีทองสุข, ปรีชา เขียวเจริญ, สมศักดิ์ เจนศิริศักดิ์, มาโนชญ์ เบญจกาญจน์, มานพ แจ็งกิจ นภาพร ศรีพัฒน์นิพนธ์ ครรชิต วัฒนาตลก พรพรรณ ยิ่งเหลือ ณรงค์ วีระไวทยะ นิตยา ทักษิณ และประชิด ตริพลอักษร. 2535. การสำรวจชีวประมงในกว๊านพะเยาระหว่างการบูรณะปรับปรุง. รายงานประจำปี 2535 สถานีประมงน้ำจืดพะเยา, กองประมงน้ำจืด. กรมประมง. หน้า 35-45.
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2526. รายงานการสำรวจคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงปี พ.ศ. 2524-2525. รายงานเลขที่ 01-26-27 งานคุณภาพน้ำกองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน. 86 หน้า
- บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์, รัชฎาภรณ์ กิตติวรเชษฐ และ ฐาปกรณ์ ลิมบรรจง. 2542. นิเวศวิทยาและทรัพยากรประมงบริเวณลุ่มน้ำหุนมาน จังหวัดปราจีนบุรี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 202 สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด, กรมประมง. 67 หน้า.
- ผะอบ ใจเย็น และบุญส่ง ศรีเจริญธรรม. 2540. สภาวะการประมงและผลจับสัตว์น้ำในกว๊านพะเยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 185. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด, กรมประมง. 33 หน้า.
- วรมิตร ศิลปชัย และอภิญา เรณูนวล. 2548. โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในแม่น้ำบางปะกง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 18/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 39 หน้า.
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน. 2548. ระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 189 หน้า.

- บุญช่วย แวงงาม. 2511. “รายงานการสำรวจชีวประมงในลำแม่น้ำน่าน บริเวณที่จะสร้างเขื่อนสิริกิติ์ ระหว่างวันที่ 27-31 สิงหาคม 2511”. ในรายงานประจำปี 2511, หน้า 33-34, หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง, 2511.
- บุญช่วย แวงงาม. 2512. “รายงานการสำรวจชีวประมงในลำแม่น้ำน่าน บริเวณที่จะสร้างเขื่อนสิริกิติ์”. ใน รายงานประจำปี 2512, หน้า 89-95, หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง, 2512.
- บุญช่วย แวงงาม. 2516. “รายงานการสำรวจชีวประมงในลำแม่น้ำน่าน บริเวณที่จะสร้างเขื่อนสิริกิติ์”. ใน รายงานประจำปี 2516, หน้า 26-39, หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง, 2516.
- บุญช่วย แวงงาม และสุรยุทธ จันทร์สาขา. 2517. การสำรวจชลชีววิทยาและการประมงในกว๊านพะเยา . “รายงานการสำรวจชีวประมงในลำแม่น้ำน่าน บริเวณที่จะสร้างเขื่อนสิริกิติ์”. ในรายงานประจำปี 2517, หน้า 25-37, หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง, 2517.
- โยธิน ลีนานนท์ รัชฎาภรณ์ กิตติวรเชษฐ และบุญส่ง ศรีเจริญธรรม. 2536. สภาวะการประมงและผลจับสัตว์น้ำในแม่น้ำน่าน เขตจังหวัดนครสวรรค์. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาสัตวประมง สัตวแพทยศาสตร์ 3-6 กุมภาพันธ์ 2536. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 533-542.
- Clarke. K.R., and R.M., Warwick. 1994. Change in marine community; an approach to Statistic analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, UK. 144 pp.
- Ludwig, J.A. and J.F. Renolds, 1988. Statistical Ecology ; A primer on methods and computing. John Wiley & Sons. New York, USA. 377 pp.
- Sparre, P., and S.C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment Part I Manual FAO Fisheries Tech Pap. 306/1 Rev.1. FAO Rome. 376 pp.
- Sutherland.W.J.. 2009. Ecological Census Techniques a handbook. University of East Anglia. Cambridge university press, Newyork. 13-18 pp.
- Swingle, H.S. 1950. Relationship and dynamic balance and unbalance fish population. Bulletin. No.274, Agriculture Experiment station of Alabama U.S.A. p. 74
- Washington, H.G. 1984. Review of diversity, biotic and similarity indices. *Water Res.* Vol. 18 (6) : 653 –694.

kromchol.rid.go.th

<http://www.sirikitdam.egat.com>)