

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓/๒๕๖๔



Technical Paper No. 3/2021

ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง
ระหว่างปี 2560-2561
Diversity and Abundance of Fish Community in the Ping River
during 2017-2018

จุฑาทิพย์ โลกิตสถาพร Juthatip Lokitsathaporn
สุพัตรา คงสุวรรณ Suphattra Kongsuwan

กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

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

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓/๒๕๖๔



Technical Paper No. 3/2021

ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง
ระหว่างปี 2560-2561
Diversity and Abundance of Fish Community in the Ping River
during 2017-2018

จุฑาทิพย์ โลกิตสถาพร Juthatip Lokitsathaporn
สุพัตรา คงสุวรรณ Suphattra Kongsuwan

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดลำปาง

Lampang Inland Fisheries Research and
Development Center

กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

Inland Fisheries Research and Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๖๔

2021

รหัสทะเบียนวิจัย 62-3-0407-62014

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
วิธีดำเนินการ	4
1. แผนการศึกษา	4
2. การรวบรวมข้อมูล	6
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	6
ผลการศึกษา	9
1. สภาพอุทกวิทยาในรอบปีของแม่น้ำปิง	9
2. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง	11
3. โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา	16
4. ลักษณะการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิง	29
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	30
ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	40

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในแต่ละวงศ์ปลาในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	12
2	จำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	13
3	ความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	15
4	ร้อยละสะสมโดยจำนวนและน้ำหนักของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	17
5	ค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบรวมในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	22
6	โครงสร้างประชาคมปลาตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง โดยค่าดัชนีทางนิเวศจากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	26
ตารางผนวกที่		
1	ปริมาณน้ำท่าสะสมรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ของแม่น้ำปิง ระหว่างปี 2559-2561	40
2	ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในจุดสำรวจแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560 - 2561	41
3	ชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560 - 2561	48
4	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบ (ร้อยละ) โดยสัดส่วนจำนวน (ตัว) และน้ำหนัก (กรัม) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	50
5	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบ (ร้อยละ) โดยสัดส่วนจำนวน (ตัว) และสัดส่วนน้ำหนัก (กรัม) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	52
6	โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	55
7	โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	56
8	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบ (ร้อยละ) โดยสัดส่วนจำนวน (ตัว) ตามตามปัจจัยที่สำรวจทั้งเชิงพื้นที่ (จุดสำรวจ) และเชิงเวลา (ปีที่สำรวจ) ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	58
9	การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่มประชาคมปลาตามการจัดกลุ่มจากการวิเคราะห์ cluster analysis ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	60

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงลุ่มน้ำปิงและจุดสำรวจที่ดำเนินการศึกษาระหว่างปี 2560-2561	5
2	ปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีตรวจวัดน้ำกลุ่มที่ 1 (บน) และกลุ่มที่ 2 (ล่าง) ของแม่น้ำปิง ระหว่างปี 2559-2561	10
3	จำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	14
4	ความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจและปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	16
5	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบโดยจำนวน (บน) และโดยน้ำหนัก (ล่าง) ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	18
6	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบโดยจำนวน (บน) และโดยน้ำหนัก (ล่าง) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	19
7	โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบโดยจำนวน (บน) และโดยน้ำหนัก (ล่าง) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	21
8	โครงสร้างประชาคมปลาทั้งหมดโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ที่ประมาณค่าร้อยละ 80 ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	22
9	โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	23
10	โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	25
11	การกระจายด้วยเส้นโค้งการจัดลำดับความชุกชุมของประชาคมปลาตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	28
12	ภาพ dendrogram การจัดกลุ่มของประชาคมปลาโดยการวิเคราะห์ Cluster analysis ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561	30

ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง ระหว่างปี 2560-2561

จุฑาทิพย์ โลกิตสถาพร^{1*} และ สุพัตรา คงสุวรรณ²

¹ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดลำปาง

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครสวรรค์

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง ได้วางแผนรวบรวมข้อมูลแบบ spatial and temporal random design จาก 5 จุดสำรวจ และ 4 เทียวสำรวจ ระหว่างปี 2560-2561 ด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ขนาดช่องตา (20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร) ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความหลากหลาย ความชุกชุม องค์ประกอบของโครงสร้าง และเปรียบเทียบโครงสร้างประชาคมปลา ด้วยสถิติแบบตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร

ผลการศึกษาพบความหลากหลายของพันธุ์ปลารวม 20 วงศ์ 108 ชนิด พบพันธุ์ปลาที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนรายการชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามของประเทศไทยภายใต้สถานภาพใกล้สูญพันธุ์จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์จำนวน 2 ชนิด (ปลาตะพากและปลาแขยงธง) และสถานภาพใกล้สูญพันธุ์เพียงชนิดเดียวคือ ปลาสวาย และพันธุ์ปลาต่างถิ่นจำนวน 5 ชนิด (ปลานวลจันทร์เทศ ปลาตกกระาะ ปลาตุ๊กตาทะเล ปลานิล และปลานิลแดง) ปริมาณความชุกชุมสัมพัทธ์ของผลจับต่อการลงแรงประมงของเครื่องมือข่าย (CPUE) พบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำเท่ากับ 674.6 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยความหลากหลายและความชุกชุมพบมีค่าสูงสุดที่จุดสำรวจที่ 5 และจุดสำรวจที่ 2 ตามลำดับ สำหรับโครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาพบว่าองค์ประกอบหลักโดยจำนวนของโครงสร้างประชาคมปลาที่พบในลำดับแรกคือ ปลาแป้นแก้วที่พบในสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 29.00 และโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละสะสม 81.33 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 11 ชนิด ในขณะที่ค่าดัชนีความมากชนิด ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความหลากหลายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.13, 0.69 และ 1.97 ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาพบว่า การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจมีอิทธิพลต่อการจัดกลุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงมากกว่า การเปลี่ยนแปลงเชิงเวลาตามปีที่สำรวจ โดยมีการแบ่งกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาได้เป็น 4 กลุ่มอย่างชัดเจน ($p < 0.05$)

คำสำคัญ : ความหลากหลาย, ความชุกชุม, ประชาคมปลา, แม่น้ำปิง

*ผู้รับผิดชอบ : 103 หมู่ที่ 1 ต. นิคมพัฒนา อ. เมือง จ. ลำปาง 52000 โทร. 0 5482 5594

E-mail : if-lampang@hotmail.com

Diversity and Abundance of Fish Community in the Ping River during 2017-2018

Juthatip Lokitsathaporn^{1*} and Suphattra Kongsuwan²

¹Lampang Inland Fisheries Research and Development Center

²Nakhonsawan Inland Fisheries Research and Development Center

Abstract

The study on diversity and abundance of fish communities in the Ping river was conducted from 2017 to 2018. Spatial and temporal random design was used for data collecting by a gillnet set of 6 mesh sizes (20, 30, 40, 55, 70 and 90 mm) in five sampling sites with four times a year. All data were analyzed to describe the species diversity, abundance, distribution and structure of fish community. Including cluster analysis was applied for comparison on spatial and temporal variation.

The finding results showed that fish diversity in the Ping river consisted of 108 fish species in 20 families. Two vulnerable species (*Hypsibarbus wetmorei* and *Mystus bocourti*) and an endangered species (*Pangasianodon hypophthalmus*) were observed. Besides, *Cirrhinus cirrhosus*, *Hypostomus plecostomus*, *Clarias macrocephalus* x *Clarias grariepinus*, *Oreochromis niloticus* and *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus* were found as 5 alien species. The average relative abundance in the Ping river was quite medium to low as 674.6 g/100 m²/night. The highest diversity and relative abundance were found in station 5 and 2, respectively. For fish community structure by weight, *Parambassis siamensis* was found at the first dominant of 29.00% and the community structure of fish at 81.33% IRI accumulative consisted of only 11 fish species. Whilst the richness index, the evenness index and the diversity index were 3.13, 0.69 and 1.97, respectively. For cluster analysis, it could divided the structure of fish community into 4 groups ($p < 0.05$) based on the spatial variation which indicated that the structure of fish community in the Ping river was more affected by sampling sites than sampling periods.

Key words : diversity, abundance fish, community, river

*Corresponding author : 103 Moo 1 Nichompatana Sub-district, Muang district,
Lampang province 52000 Tel. 0 5482 5594
E-mail : if-lampang@hotmail.com

คำนำ

แม่น้ำปิงเป็นแม่น้ำสายสำคัญของภาคเหนือ มีต้นน้ำอยู่ที่ดอยถั่วในพื้นที่เขตอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ลำน้ำไหลลงมาผ่านหุบเขาเข้าสู่เขตอำเภอแม่แตง จากนั้นมีลำน้ำแม่งัดไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้าย และลำน้ำแม่แตงไหลบรรจบทางฝั่งด้านขวาแล้วเข้าสู่พื้นที่ราบลุ่มในจังหวัดเชียงใหม่ ต่อมา มีลำน้ำแม่กวางซึ่งเป็นสาขาของแม่น้ำปิงไหลมาบรรจบฝั่งซ้ายในบริเวณพื้นที่อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน โดยมีลำน้ำลี้ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำปิงที่อำเภอจอมทองทางฝั่งซ้าย และมีลำน้ำแม่แจ่มไหลมาบรรจบทางฝั่งขวาที่อำเภอฮอดก่อนจะไหลเข้าสู่ตอนบนของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลที่อำเภอดอยเต่า ต่อมา มีแม่น้ำวังไหลมาบรรจบที่อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก แล้วไหลลงผ่านจังหวัดกำแพงเพชรไปบรรจบกับแม่น้ำน่านที่ปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ รวมเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำปิงและลุ่มน้ำสาขารอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 33,989 ตารางกิโลเมตร มีความยาวลำน้ำประมาณ 740 กิโลเมตร มีเขื่อนสำคัญที่สร้างปิดกั้นแม่น้ำปิงและลำน้ำสาขาจำนวน 3 เขื่อน คือ เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล เขื่อนแม่กวางอุดมธารา และเขื่อนภูมิพลซึ่งเป็นเขื่อนใหญ่ที่สุดในลุ่มน้ำนี้ โดยมีประชากรที่อาศัยในลุ่มน้ำปิงจำนวน 2,407,919 คน และมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำทั้งในด้านการอุปโภค-บริโภค การท่องเที่ยว การเกษตร อุตสาหกรรม ปศุสัตว์ และประมง (บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2555)

ปัจจุบันสภาพนิเวศของแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ รวมถึงการเพิ่มขึ้นของประชากรในบริเวณลุ่มน้ำที่ส่งผลให้มีความต้องการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของสภาพนิเวศแม่น้ำและความต้องการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำดังกล่าวส่งผลทำให้สภาพแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำรวมถึงแหล่งวางไข่และแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนในแม่น้ำปิงเสื่อมโทรมลง และส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสัตว์น้ำ ทำให้ผลผลิตสัตว์น้ำมีแนวโน้มลดลง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2564) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าทรัพยากรสัตว์น้ำจัดอยู่ในกลุ่มทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถสร้างใหม่ทดแทนได้ แต่หากมีการใช้ทรัพยากรเกินควรหรือเกินศักยภาพการผลิตส่งผลให้ทรัพยากรเกิดการถดถอย และไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เต็มตามศักยภาพการผลิตของแหล่งน้ำ ดังนั้นการศึกษาเพื่อติดตามและประเมินสถานภาพของทรัพยากรสัตว์น้ำในแม่น้ำปิงทั้งด้านความหลากหลาย ความชุกชุม องค์ประกอบของโครงสร้าง และการแพร่กระจายของประชาคมปลา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์สถานการณ์ สภาพปัญหา และพิจารณาหาแนวทางการบริหารจัดการ ทรัพยากรสัตว์น้ำให้มีความเหมาะสมเพื่อสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพอุทกวิทยาในรอบปีของแม่น้ำปิง
2. เพื่อประเมินความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง
3. เพื่อศึกษาโครงสร้างและการกระจายประชาคมปลาในแม่น้ำปิง
4. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเชิงเวลาในแม่น้ำปิง

วิธีดำเนินการ

1. แผนการศึกษา

การศึกษาคั้งนี้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (spatial and temporal random design) โดยกำหนดข้อมูลที่เป็นตัวแทนจากการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) การสุ่มตัวอย่างเชิงพื้นที่ของแม่น้ำปิง โดยกำหนดจุดสุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ตาก กำแพงเพชร และนครสวรรค์ รวม 5 จุดสำรวจ จุดสำรวจละ 3 ซ้ำ (ภาพที่ 1) ประกอบด้วย

- จุดสำรวจที่ 1 บ้านหนองคำ หมู่ที่ 5 ตำบลสบแม่ข่า อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บริเวณเหนือเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นลำน้ำ ที่กว้างไม่มาก ไหลผ่านชุมชน กระแสน้ำค่อนข้างนิ่ง มีพันธุ์ไม้น้ำอยู่ริมฝั่งทั้งสองฝั่ง

- จุดสำรวจที่ 2 บ้านก้อท่า หมู่ที่ 4 ตำบลก้อ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ตั้งอยู่บริเวณเหนือเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นเว้าน้ำเข้ามารวมกับแม่น้ำปิง ลำน้ำกว้าง มีการสัญจรทางน้ำ มีการทำการประมงค่อนข้างมาก มีตอไม้กลางน้ำ และซอกหินให้ปลาได้หลบซ่อนค่อนข้างมาก

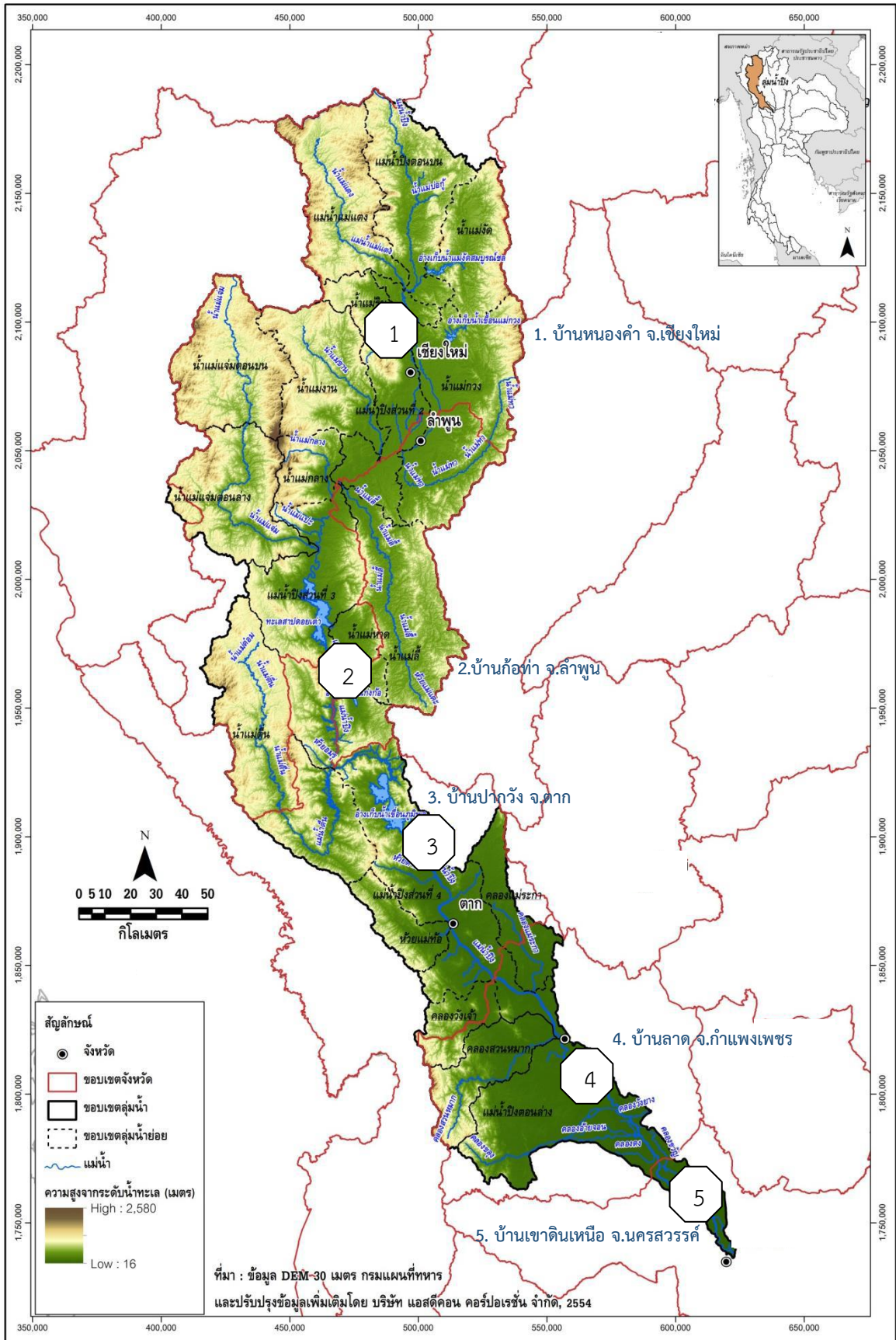
- จุดสำรวจที่ 3 บ้านปากวัง หมู่ที่ 10 ตำบลตากออก อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นพื้นที่แม่น้ำวังมารวมกับแม่น้ำปิง ลำน้ำกว้าง มีพันธุ์ไม้น้ำหลายชนิด ทั้งริมฝั่งและกลางน้ำ เช่น พากสาหร่าย ช่วงตรงกลางของลำน้ำจะมีกระแสน้ำไหลค่อนข้างแรง

- จุดสำรวจที่ 4 บ้านลาด หมู่ที่ 3 ตำบลแม่ลาด อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นพื้นที่ลุ่ม ลำน้ำกว้าง กระแสน้ำไหลค่อนข้างแรงในหน้าน้ำหลาก และมีการทำฝายกั้นน้ำในบริเวณนี้ด้วย

- จุดสำรวจที่ 5 บ้านเขาดินเหนือ หมู่ที่ 3 ตำบลเขาดิน อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นพื้นที่ลุ่ม และเป็นลำน้ำปิงตอนปลายที่ใกล้จะบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยา

2) การสุ่มตัวอย่างเชิงเวลา โดยทำการสำรวจรวม 2 ปี ระหว่างปีงบประมาณ 2560-2561 ปีละ 4 เทียวสำรวจ เพื่อเป็นตัวแทนของช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนี้

- เทียวสำรวจที่ 1 ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม
- เทียวสำรวจที่ 2 ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน
- เทียวสำรวจที่ 3 ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม
- เทียวสำรวจที่ 4 ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงลุ่มน้ำปิงและจุดสำรวจที่ดำเนินการศึกษาระหว่างปี 2560-2561 (ที่มา: บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2555)

2. การรวบรวมข้อมูล

2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ ทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในส่วนของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบที่ และข้อมูลด้านอุทกวิทยาจากสถานีวัดน้ำเพื่อใช้เป็นตัวแทนของปริมาณน้ำท่าที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิงจำนวน 6 สถานี ดังนี้

- สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอมะแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บริเวณเหนือเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
- สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ตั้งอยู่บริเวณเหนือเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
- สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอมือง จังหวัดตาก ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
- สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอลองหลวง จังหวัดกำแพงเพชร ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
- สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอลำลูกขัน จังหวัดกำแพงเพชร ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก
- สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ตั้งอยู่บริเวณใต้เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ ทำการศึกษาโดยรวบรวมข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างปลาด้วยชุดเครื่องมือข่ายที่มี ขนาดช่องตาต่างกัน 6 ขนาด ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานสากลที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่งเนื่องจากสะดวกในการ ดำเนินงานและสามารถเปรียบเทียบกับการทำประมงของชาวประมงได้ (Kolding, 1989) โดยแต่ละขนาด ช่องตามีขนาดพื้นที่ข่ายที่ใช้สุ่มตัวอย่าง ดังนี้

- ข่ายขนาดช่องตา 20 มิลลิเมตร ลึก 1.93 เมตร ยาว 15 เมตร พื้นที่ 28.95 ตารางเมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 30 มิลลิเมตร ลึก 2.18 เมตร ยาว 30 เมตร พื้นที่ 65.40 ตารางเมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 40 มิลลิเมตร ลึก 2.00 เมตร ยาว 31 เมตร พื้นที่ 62.00 ตารางเมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 55 มิลลิเมตร ลึก 1.98 เมตร ยาว 40 เมตร พื้นที่ 79.20 ตารางเมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 70 มิลลิเมตร ลึก 2.07 เมตร ยาว 40 เมตร พื้นที่ 82.80 ตารางเมตร
- ข่ายขนาดช่องตา 90 มิลลิเมตร ลึก 2.23 เมตร ยาว 40 เมตร พื้นที่ 89.20 ตารางเมตร

ดำเนินการโดยนำข่ายทั้ง 6 ช่องตามาต่อเป็นแนวตรงด้วยการจัดลำดับแบบสุ่มตลอดในทุก จุดสำรวจ แล้วรวบรวมปลาที่ได้ตามจุดสำรวจทำการจำแนกชนิดพันธุ์ปลา วัดขนาดความยาวรายตัวด้วยไม้ บรรทัดที่มีความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักปลาด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียด 0.1 กรัม แล้วนำ ข้อมูลที่ได้ไปคำนวณตามสูตรและวิธีการต่าง ๆ ต่อไป ส่วนชนิดปลาที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ทำการเก็บรักษา ในสารละลายฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำกลับไปจำแนกต่อในห้องปฏิบัติการตามชวลิต (2547); อภินันท์ (2560); Smith (1945); Taki (1974); Rainboth (1996); Vidthayanon (2008); Fishbase (2019) และจัดลำดับอนุกรมวิธานตามระบบของ Nelson *et al.* (2016)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยข้อมูลจำนวน น้ำหนัก และความยาวปลา ที่สุ่มตัวอย่างตามจุดสำรวจและเที่ยวสำรวจของเครื่องมือข่ายแต่ละขนาดช่องตา ก่อนนำไปคำนวณและ วิเคราะห์ได้นำข้อมูลมาปรับค่าเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ในหน่วยของผลจับต่อ พื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งมีหน่วยในเชิงน้ำหนักเป็นกรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน และ หน่วยในเชิงจำนวนเป็นตัวต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าตามวิธีการ ต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลา

3.1.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา เป็นการประเมินด้วยจำนวนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบกระจายอยู่ทั่วไปในแม่น้ำปิง ซึ่งจำแนกออกเป็นการพบเฉพาะบริเวณที่สำรวจและปีที่สำรวจ

3.1.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา ใช้วิธีการประเมินในรูปแบบของการประเมินค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) ของชุดเครื่องมือข่าย ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อทำให้ทราบถึงระดับความชุกชุมสัตว์น้ำที่มีอยู่ในแต่ละจุดสำรวจและเที่ยวสำรวจในเชิงของผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมงของชุดเครื่องมือข่าย (catch per unit of effort, CPUE) มีหน่วยเป็นกรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน ใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของ Swingle (1950) ดังนี้

$$\text{ความชุกชุมสัมพัทธ์} \quad (\text{กรัม/พื้นที่ข่าย 100 ตร.ม./คืน}) = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่สุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด (กรัม)}}{\text{พื้นที่ข่าย (100 ตร.ม.)} \times \text{ระยะเวลาจับปลา (คืน)}}$$

3.2 โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา

3.2.1 โครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลา (percentage species composition) เป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพการอยู่รอดของพันธุ์ปลาชนิดต่าง ๆ ในแหล่งน้ำนั้น ๆ โดยปกติคำนวณได้ 2 แบบ คือ องค์ประกอบของชนิดปลาโดยความชุกชุมหรือโดยจำนวน (%N) และองค์ประกอบของชนิดปลาโดยชีวมวลหรือโดยน้ำหนัก (%W) มีค่าเป็นร้อยละ (Kolding, 1989) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{องค์ประกอบโดยจำนวน (\%N)} = \frac{\text{จำนวนตัวของชนิดปลาที่พบ}}{\text{จำนวนตัวของปลาทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{องค์ประกอบโดยน้ำหนัก (\%W)} = \frac{\text{น้ำหนักของชนิดปลาที่พบ}}{\text{น้ำหนักของปลาทั้งหมด}} \times 100$$

3.2.2 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (index of relative importance, IRI) เป็นค่าที่บ่งชี้ระดับความสำคัญสัมพัทธ์ของประชาคมปลาที่พบในแหล่งน้ำ เป็นการคำนวณค่าจากข้อมูลจำนวนปลาที่พบร่วมกับน้ำหนักที่พบ และความถี่ในการพบชนิดพันธุ์ปลานั้น ๆ ใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของ Kolding (1989) ดังนี้

$$\text{IRI} = (\%N + \%W) \times \%F$$

$$\begin{aligned} \text{โดย } \text{IRI} &= \text{ค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์} \\ \%N &= \text{ร้อยละโดยจำนวนปลาแต่ละชนิดที่พบ} \\ \%W &= \text{ร้อยละโดยน้ำหนักปลาแต่ละชนิดที่พบ} \\ \%F &= \text{ร้อยละความถี่ในการพบชนิดพันธุ์ปลาแต่ละชนิด} \end{aligned}$$

โดยค่าโอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลา (frequency of occurrence) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความถี่หรือโอกาสของการได้พบพันธุ์ปลาแต่ละชนิดในช่วงเวลาที่ศึกษา โดยแสดงถึงลักษณะการแพร่กระจายของชนิดปลาในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา มีค่าเป็นร้อยละ (Kolding, 1989) ดังสูตร

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

3.2.3 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีทางนิเวศวิทยา

- **ดัชนีความมากมายชนิด (richness index)** เป็นค่าบ่งชี้ความหลากหลายของประชาคมปลาที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเที่ยวสำรวจ มีฐานการคำนวณจากจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด และจำนวนปลาที่พบทั้งหมด โดยใช้การคำนวณค่าตามวิธีการของ Margalef (Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

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

- **ดัชนีความเท่าเทียม (evenness index หรือ equitability index)** เป็นค่าที่บ่งชี้การกระจายของประชากรปลาแต่ละชนิดของแต่ละจุดสำรวจ และเที่ยวสำรวจ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าสูงแสดงว่าประชากรปลาแต่ละชนิดที่พบมีจำนวนใกล้เคียงกัน และมีการกระจายที่เหมือน ๆ กัน การศึกษาครั้งนี้ใช้การคำนวณค่าตามวิธีของ Pielou (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

โดย E = ค่าดัชนีความเท่าเทียม
H = ค่าดัชนีความหลากหลาย
S = จำนวนชนิดที่พบในจุดสำรวจ/เที่ยวสำรวจนั้น
 H_{\max} = ค่าดัชนีความหลากหลายที่มีค่าได้มากที่สุดของแต่ละจุดสำรวจ/เที่ยวสำรวจจากการพบจำนวนในแต่ละชนิด (S) มีปริมาณมากเท่า ๆ กัน

- **ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (diversity index)** เป็นค่าดัชนีที่บ่งชี้ระดับความหลากหลายหรือความแตกต่างกันของชนิดพันธุ์ปลาที่พบ และใช้บ่งชี้คุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำทั้งภายในจุดสำรวจ และเที่ยวสำรวจ และโดยภาพรวมของค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำด้วย ใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของ Shannon-Weiner diversity Index (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) ดังนี้

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

โดย H = ดัชนีความหลากหลาย
 p_i = สัดส่วนของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่ i ต่อจำนวนทั้งหมดในตัวอย่าง

3.2.4 การกระจายของประชาคมปลาด้วยเส้นโค้งการจัดลำดับความชุกชุมของประชาคมปลา

(ranked species abundance curve) เป็นการวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะการกระจายของประชาคมปลาด้วยการเปรียบเทียบลักษณะเส้นโค้งของการจัดลำดับความชุกชุมของชนิดพันธุ์ปลาในแต่ละจุดสำรวจ และปีที่สำรวจ (Clarke and Warwick, 1994) โดยเปรียบเทียบลักษณะของเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างค่าร้อยละสะสมของพันธุ์ปลาตามชนิดที่พบมากกับการจัดเรียงลำดับการพบในมาตราส่วน logarithm ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบจากมากไปน้อย

3.3 ลักษณะการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลา

- การวิเคราะห์การจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลา (cluster analysis) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบหลายตัวแปร โดยจำแนกและแสดงลักษณะการจัดกลุ่มของประชาคมปลาที่มีพื้นฐานการคำนวณและเปรียบเทียบมาจากค่าดัชนีความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis similarity index ของประชาคมปลาที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเที่ยวสำรวจ ก่อนการคำนวณได้ทำการแปลงข้อมูลเพื่อปรับให้รูปแบบการกระจายของประชาคมปลามีความเท่าเทียมกันมากขึ้น และลดอิทธิพลที่เกิดจากความแตกต่างของจำนวนปลาในชนิดที่พบมากและพบน้อย โดยใช้วิธีการแปลงค่าด้วยวิธีรากที่สี่ (fourth root) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธี cluster analysis นำเสนอโดยภาพ dendrogram หรือ tree diagram แบบ hierarchical clustering (Clarke and Warwick, 1994)

- การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่มของประชาคมปลาด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์ปลา (similarity index) ซึ่งเป็นดัชนีที่เปรียบเทียบโครงสร้างชนิดพันธุ์ปลา และจำนวนที่พบในแต่ละชนิด ระหว่างตัวอย่างสุ่ม 2 ตัวอย่างว่ามีระดับความเหมือนกันหรือแตกต่างกันของประชาคมปลาของทั้งสองจุดสำรวจและปีที่สำรวจมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ทราบว่าประชาคมปลาที่พบในแต่ละบริเวณที่นำมาเปรียบเทียบกัน มีองค์ประกอบของชนิดและจำนวนคล้ายคลึงกันระดับไหน ใช้วิธีการคำนวณด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงแบบ Bray-Curtis (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) โดยค่าที่คำนวณได้มีค่าสูงแสดงถึงประชาคมปลาที่พบมีระดับความคล้ายคลึงกันมากกว่าค่าที่คำนวณได้ในระดับต่ำ สูตรที่ใช้คำนวณมีดังนี้

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

โดย S = ค่าดัชนีความคล้ายคลึง มีค่าอยู่ระหว่าง 0-100
 S = 0 แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างไม่มีชนิดและปริมาณที่เหมือนกันเลย
 S = 100 แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างมีชนิดและปริมาณที่เหมือนกัน
 Y_{ij} = ชนิด i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ/เที่ยวสำรวจ j
 Y_{ik} = ชนิด i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ/เที่ยวสำรวจ k
 j = จำนวนชนิด i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ/เที่ยวสำรวจ j
 k = จำนวนชนิด i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ/เที่ยวสำรวจ k

ผลการศึกษา

1. สภาพอุทกวิทยาในรอบปีของแม่น้ำปิง

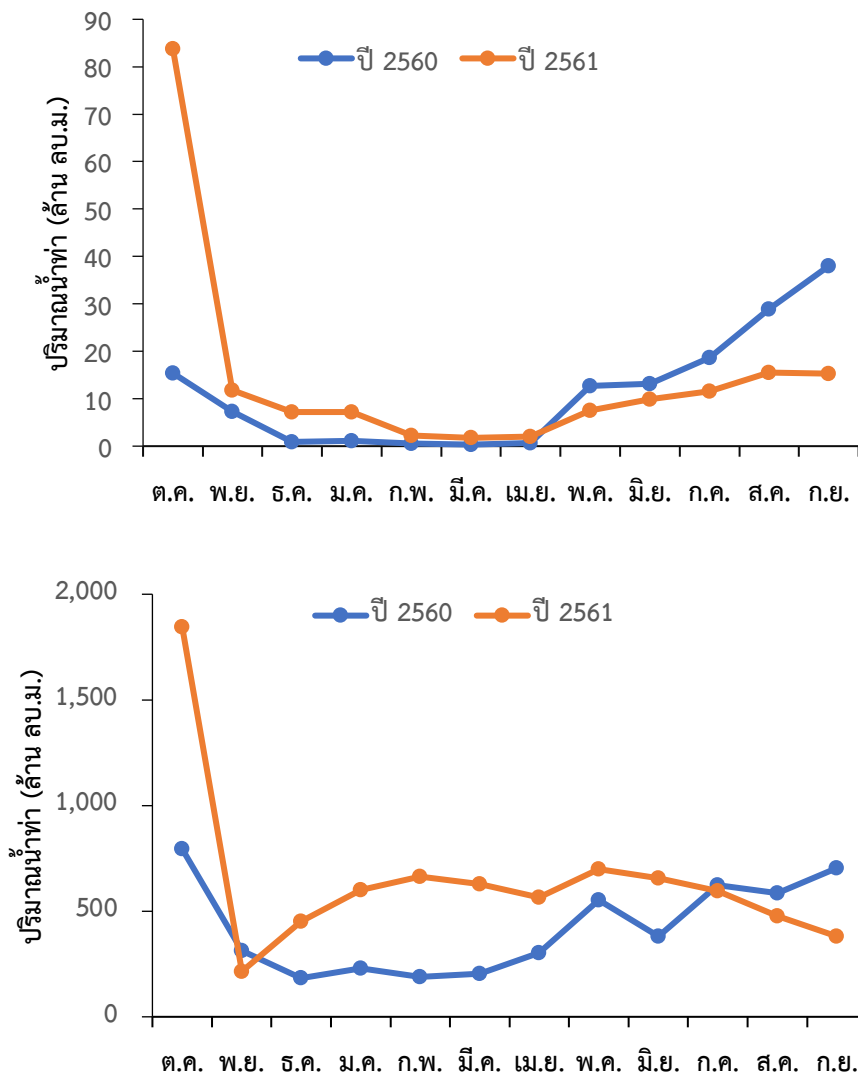
ลุ่มน้ำปิงมีพื้นที่รับน้ำฝนทั้งหมดประมาณ 34,536.83 ตารางกิโลเมตร สำหรับแม่น้ำปิงมีต้นกำเนิดมาจากบริเวณดอยถั่วเขตอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จากนั้นไหลจากทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ผ่านพื้นที่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน เพื่อเข้าสู่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก จากนั้นจึงไหลต่อไปบรรจบกับแม่น้ำวังที่จังหวัดตาก และไหลผ่านจังหวัดกำแพงเพชรไปบรรจบกับแม่น้ำน่านที่ปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ โดยแม่น้ำปิงมีความยาวรวมทั้งสิ้น 740 กิโลเมตร มีลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่ ลำน้ำแม่แตง แม่จัด แม่กวัง แม่ขาน แม่แจ่ม และลำน้ำแม่น้ำวัง (บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2555)

จากข้อมูลปริมาณน้ำท่าสะสมรายเดือนของแม่น้ำปิงระหว่างปี 2560-2561 ทั้ง 6 สถานีตรวจวัดน้ำ (ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานเหนือตอนบน, 2562; ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานเหนือตอนล่าง, 2562) พบว่าสามารถแยกกลุ่มสถานีตรวจวัดน้ำได้เป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการไหลของน้ำ ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสถานีตรวจวัดน้ำอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ และสถานีตรวจวัดน้ำอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ซึ่งรับน้ำโดยตรงจากบริเวณต้นน้ำและลำน้ำสาขาบริเวณตอนบนของแม่น้ำปิง ก่อนที่น้ำจะไหลเข้าสู่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสถานีตรวจวัดน้ำอำเภอเมือง จังหวัดตาก สถานีตรวจวัดน้ำอำเภอคลองขลุง และสถานีตรวจวัดน้ำอำเภอขามเฒ่าลักษณะ จังหวัดกำแพงเพชร และสถานีตรวจวัดน้ำอำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งรับน้ำที่ไหลผ่านต่อเนื่องจากเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก และลำน้ำสาขาบริเวณตอนล่างบางส่วน

ผลจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในส่วนของปริมาณน้ำท่าระหว่างปี 2560-2561 จากสถานีตรวจวัดน้ำทั้ง 2 กลุ่ม (ภาพที่ 2 และตารางผนวกที่ 1) พบว่าปริมาณน้ำท่าสะสมในเดือนตุลาคมของทั้ง 2 ปีที่สำรวจมีปริมาณสูงกว่าเดือนอื่น ๆ มากอย่างชัดเจน และการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำท่ารายปีของทั้ง 2 กลุ่มมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีตรวจวัดน้ำกลุ่มที่ 1 (บน) และกลุ่มที่ 2 (ล่าง) ของแม่น้ำปิง ระหว่างปี 2559-2561

2. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง

2.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา

จากการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในแม่น้ำปิงระหว่างปี 2560-2561 จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาใน 5 จุดสำรวจ และ 4 เทียบสำรวจในรอบปี (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 2) พบมีความหลากหลายของพันธุ์ปลารวม 20 วงศ์ 108 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Family Cyprinidae) มากที่สุด 56 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 51.85 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด รองลงมาคือพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Family Siluridae) พบ 11 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 10.18 วงศ์ปลากัดแขยง (Family Bagridae) พบ 9 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 8.33 วงศ์ปลาซิว (Family Pangasiidae) พบ 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 5.56 ขณะที่วงศ์ปลาหลด กระทิง (Family Mastacembelidae) วงศ์ปลาแป้นแก้ว (Family Ambassidae) และวงศ์ปลากัด กระดี่ แรด (Family Osphronemidae) พบวงศ์ละ 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 2.77 ส่วนที่เหลืออีก 13 วงศ์ พบวงศ์ละ 1-2 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 0.93-1.85 ของจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในแม่น้ำปิง จำนวน 108 ชนิด จากการศึกษาระหว่างปี 2560-2561 พบว่าประกอบด้วย

1) พันธุ์ปลาพื้นเมือง จำนวน 103 ชนิด ซึ่งรวมพันธุ์ปลาที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนรายการชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามของประเทศไทย (Vidthayanon, 2017) จำนวน 3 ชนิด ดังนี้

- พันธุ์ปลาที่มีสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (vulnerable species) จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปลาตะพาก (*Hypsibarbus wetmorei*) และปลาแขยงธง (*Mystus bocourti*)

- พันธุ์ปลาที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) มีเพียงชนิดเดียว คือ ปลาซิว (*Pangasianodon hypophthalmus*)

2) พันธุ์ปลาต่างถิ่น (alien species) จำนวน 5 ชนิด (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561) ได้แก่ ปลานวลจันทร์เทศ (*Cirrhinus cirrhosus*) ปลากัดเกราะ (*Hypostomus plecostomus*) ปลาคูกอุยเทศ (*Clarias macrocephalus* x *Clarias grariepinus*) ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) และปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus*)

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในแต่ละวงศ์ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

วงศ์	ปีสำรวจ				จุดสำรวจ										รวม	
	ปี 2560		ปี 2561		บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่		บ้านก้อท่า จ. ลำพูน		บ้านปากวัง จ. ตาก		บ้านลาด จ. กำแพงเพชร		บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์			
	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ	ชนิด	ร้อยละ
1. Notopteridae	2	2.27	2	2.17	2	5.41	1	1.79	1	1.92	2	3.32	2	2.99	2	1.85
2. Clupeidae	1	1.14	-	-	-	-	1	1.79	1	1.92	-	-	-	-	1	0.93
3. Cyprinidae	46	52.27	50	54.35	17	45.95	30	53.57	32	61.54	30	50.00	37	55.23	56	51.85
4. Botidae	1	1.14	1	1.09	-	-	1	1.79	1	1.92	-	-	1	1.49	1	0.93
5. Cobitidae	1	1.14	-	-	-	-	-	-	1	1.92	1	1.67	-	-	1	0.93
6. Loricariidae	1	1.14	1	1.09	1	2.70	-	-	-	-	1	1.67	-	-	1	0.93
7. Bagridae	9	10.22	9	9.78	6	16.22	5	8.92	3	5.78	8	13.33	6	8.96	9	8.33
8. Siluridae	9	10.22	6	6.52	2	5.41	8	14.28	2	3.85	6	10.00	4	5.97	11	10.18
9. Schilbeidae	1	1.14	2	2.17	-	-	2	3.57	-	-	-	-	1	1.49	2	1.85
10. Pangasiidae	5	5.68	5	5.43	-	-	5	8.92	2	3.85	1	1.67	5	7.46	6	5.56
11. Clariidae	-	-	1	1.09	1	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.93
12. Belonidae	1	1.14	1	1.09	1	2.70	1	1.79	1	1.92	1	1.67	1	1.49	1	0.93
13. Mastacembelidae	3	3.40	3	3.26	2	5.41	-	-	2	3.85	2	3.32	2	2.99	3	2.77
14. Ambassidae	3	3.40	2	2.17	1	2.70	1	1.79	2	3.85	1	1.67	3	4.48	3	2.77
15. Eleotridae	1	1.14	1	1.09	1	2.70	-	-	1	1.92	1	1.67	1	1.49	1	0.93
16. Cichlidae	1	1.14	2	2.17	1	2.70	-	-	1	1.92	1	1.67	-	-	2	1.85
17. Pristolepididae	-	-	1	1.09	1	2.70	-	-	1	1.92	1	1.67	1	1.49	1	0.93
18. Anabantidae	1	1.14	1	1.09	-	-	1	1.79	-	-	-	-	1	1.49	1	0.93
19. Osphronemidae	1	1.14	3	3.26	-	-	-	-	1	1.92	3	5.00	1	1.49	3	2.77
20. Channidae	1	1.14	1	1.09	1	2.70	-	-	-	-	1	1.67	1	1.49	2	1.85
รวมชนิด	88	100.00	92	100.00	37	100.00	56	100.00	52	100.00	60	100.00	67	100.00	108	100.00
รวมวงศ์	18		18		13		11		15		15		15		20	

2.1.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาตามปีที่สำรวจ

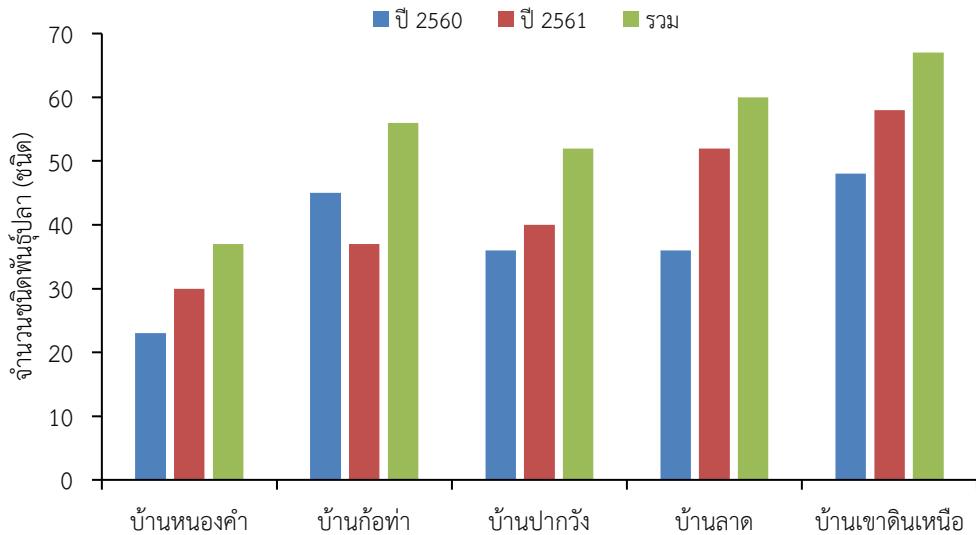
จากการศึกษาในภาพรวมระหว่างปี 2560-2561 พบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลารวม 108 ชนิด โดยในปี 2560 และ 2561 พบพันธุ์ปลาจำนวน 88 และ 92 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 81.48 และ 85.19 ของจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด ตามลำดับ และมีพันธุ์ปลามากถึง 72 ชนิดที่พบได้ทั้งสองปีที่สำรวจ รวมทั้งยังพบว่าในปี 2561 สามารถพบชนิดพันธุ์ปลาได้เพิ่มขึ้นกว่าปี 2560 ถึง 20 ชนิด (ตารางที่ 1-2; ภาพที่ 3 และตารางผนวกที่ 2) ดังนี้

1) ปี 2560 พบพันธุ์ปลารวม 18 วงศ์ 88 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 46 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 52.27 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมดในปี 2560 และมีพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะปีที่สำรวจนี้จำนวน 16 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวแก้ว ปลาชิวควายแถบดำ ปลาชิวปลาหางเหลือง ปลาหนามหลังขาว ปลาแดงน้อย ปลาสร้อยนกเขา¹ ปลารากกล้วย ปลาน้ำเงิน ปลาสะงัว ปลาปีกไก่² ปลาเค้าขาว ปลาเค้าดำ ปลาสังกะแวง ปลาอมไข่น้ำจืด และปลาช่อน

2) ปี 2561 พบพันธุ์ปลารวม 18 วงศ์ 92 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 50 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 54.35 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมดในปี 2561 และมีพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะปีที่สำรวจนี้จำนวน 20 ชนิด ได้แก่ ปลาน้ำหมึก ปลาตะกอก ปลาตาใส ปลาตะเพียนปากหวัด ปลาจาด ปลาชิง ปลาสร้อยหลังขน ปลานวลจันทร์เทศ ปลาแกง¹ ปลาแกง² ปลาชะโอน¹ ปลาชะโอน² ปลาอุยทอง ปลาสุวายนหนู ปลาตุ๊กอุยเทศ ปลานิลแดง ปลาหมอช้างเหยียบ ปลากระดี่หม้อ ปลาแรด และปลาชะโด

ตารางที่ 2 จำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

จุดสำรวจ	ปี 2560	ปี 2561	รวม	ร้อยละ
1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)	23	30	37	34.26
2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)	45	37	56	51.85
3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)	36	40	52	48.15
4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)	36	52	60	55.56
5 (บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์)	48	58	67	62.04
รวม	88	92	108	
ร้อยละที่พบ	81.48	85.19		
พบสะสม	88	108		
ร้อยละชนิดพันธุ์ปลาที่พบสะสม	81.48	100.00		



ภาพที่ 3 จำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

2.1.2 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาตามจุดสำรวจ

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจพบพันธุ์ปลาระหว่าง 37-67 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 34.26-62.04 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด และมีพันธุ์ปลาจำนวน 19 ชนิด ที่พบได้ในทุกจุดสำรวจ โดยจุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) พบมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1-2; ภาพที่ 3 และตารางผนวกที่ 2-3 ดังนี้

1) จุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) พบพันธุ์ปลารวม 13 วงศ์ 37 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 17 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 45.95 ของจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในจุดสำรวจนี้ รองลงมาคือพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาแคต แขยง (Bagridae) พบ 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 16.22 และมีพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะจุดสำรวจนี้จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ปลาปากหมวด ปลาตุ๊กอูยเทศ และปลากระทิง

2) จุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) พบชนิดพันธุ์ปลารวม 11 วงศ์ 56 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 30 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 53.57 ของจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในจุดสำรวจนี้ รองลงมาคือพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Siluridae) พบ 8 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 14.28 และมีพันธุ์ปลาที่สุ่มตัวอย่างพบเฉพาะจุดสำรวจนี้จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ ปลาชิว ปลาหนามหลังขาว ปลาจาด ปลาซิ้ง ปลาสร้อยหลังขน ปลาปีกไก่² ปลาชะโอน² ปลาเค้าขาว ปลาเค้าดำ ปลาอุยทอง และปลาสังกะแวง

3) จุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) พบชนิดพันธุ์ปลารวม 15 วงศ์ 52 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 32 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 61.54 ของจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในจุดสำรวจนี้ รองลงมาคือพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาแคต แขยง (Bagridae) พบ 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 5.78 และมีพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะจุดนี้จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ปลาน้ำหมึก ปลาชิวควายแถบดำ ปลานวลจันทร์เทศ และปลาแกง²

4) จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) พบชนิดพันธุ์ปลารวม 15 วงศ์ 60 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 30 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในจุดสำรวจนี้ รองลงมาคือพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาแคต แขยง (Bagridae) พบ 8 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะจุดสำรวจนี้จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ปลาหางเหลือง

ปลาตะเพียนปากหนวด ปลาแขยงธง ปลากดแก้ว ปลาน้ำเงิน ปลาชะโอน¹ ปลานิลแดง ปลากระดี่หม้อ และ ปลาชะโด

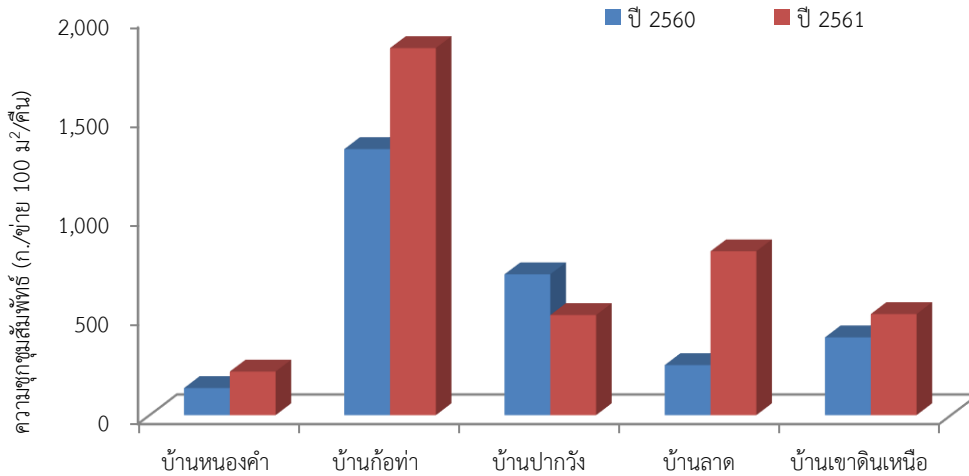
5) จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนื่อ จังหวัดนครสวรรค์) พบชนิดพันธุ์ปลารวม 15 วงศ์ 67 ชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด 37 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 55.23 ของจำนวน ชนิดสัตว์น้ำที่พบทั้งหมดในจุดสำรวจนี้ รองลงมาคือพันธุ์ปลาในวงศ์ปลากด แขยง (Bagridae) พบ 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 8.96 และมีพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะจุดสำรวจนี้จำนวน 13 ชนิด ได้แก่ ปลาแปบบาง ปลาชีวกวายนางไหม้ ปลาตะกอก ปลาตะโกก ปลาดูปลา ปลาหน้าฝาย ปลาน้ำฝายหลังดำ ปลาสร้อยหลอด ปลาปักแดง ปลากาแดง ปลาสะงั่ว ปลาสวายหนู และปลาแป้นแก้วยักษ์

2.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา

จากการประเมินความชุกชุมของประชาคมปลาด้วยค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ในภาพรวมของแม่น้ำปิง ระหว่างปี 2560-2561 พบว่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลามีความแปรปรวนแตกต่างกันในช่วงกว้างมากระหว่าง 137-1,851 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อน้ำ ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดมากถึง 13.5 เท่า และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 674.6 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อน้ำ โดยพบว่าในบริเวณจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) ของทั้งสองปีการศึกษาที่มีความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลามากที่สุดและมากกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ มากโดยมีค่าเท่ากับ 1,342 และ 1,851 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อน้ำ ตามลำดับ ในขณะที่จุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) ของทั้งสองปีการศึกษาพบว่ามีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาน้อยที่สุดและน้อยกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ มากเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเท่ากับ 137 และ 220 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อน้ำ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าจุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาทั้งสองปีการศึกษาที่มีความแตกต่างกันมากกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ อย่างชัดเจน (ตารางที่ 3 และภาพที่ 4)

ตารางที่ 3 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือชาย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

จุดสำรวจ	ความชุกชุมสัมพัทธ์ (กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อ คืน)		เฉลี่ย
	ปี 2560	ปี 2561	
1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)	137	220	178.5±58.7
2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)	1,342	1,851	1,596.5±359.9
3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)	710	505	607.5±144.9
4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)	253	826	539.5±405.2
5 (บ้านเขาดินเหนื่อ จ. นครสวรรค์)	392	510	451.0±83.4
เฉลี่ย	566.8±483.5	782.4±634.7	674.6±540.5



ภาพที่ 4 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจและปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

2.2.1 ความชุกชุมของประชาคมปลาตามปีที่สำรวจ

เมื่อพิจารณาความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาในแม่น้ำปิงตามปีที่สำรวจ พบว่าในปี 2560 และปี 2561 มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ย 566.8 และ 782.4 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยในปี 2561 มีค่าเพิ่มมากขึ้นถึง 1.4 เท่าเมื่อเทียบกับปี 2560 (ตารางที่ 3 และภาพที่ 4)

2.2.2 ความชุกชุมของประชาคมปลาตามจุดสำรวจ

จากการประเมินความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง พบมีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่าง 178.5-1,596.5 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) มีความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ มากอย่างชัดเจนเท่ากับ 1,596.5 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน (ตารางที่ 3 และภาพที่ 4)

3. โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา

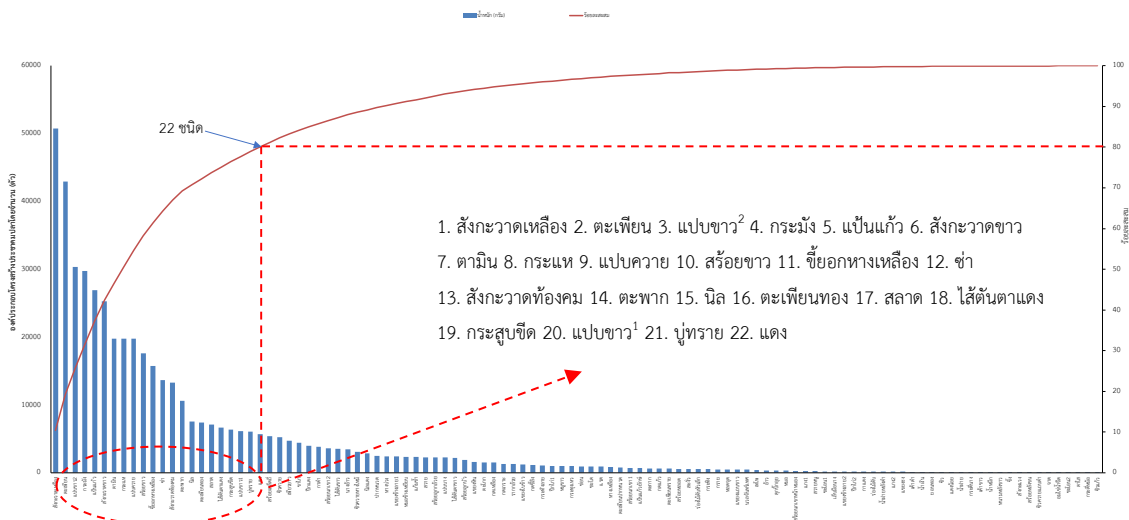
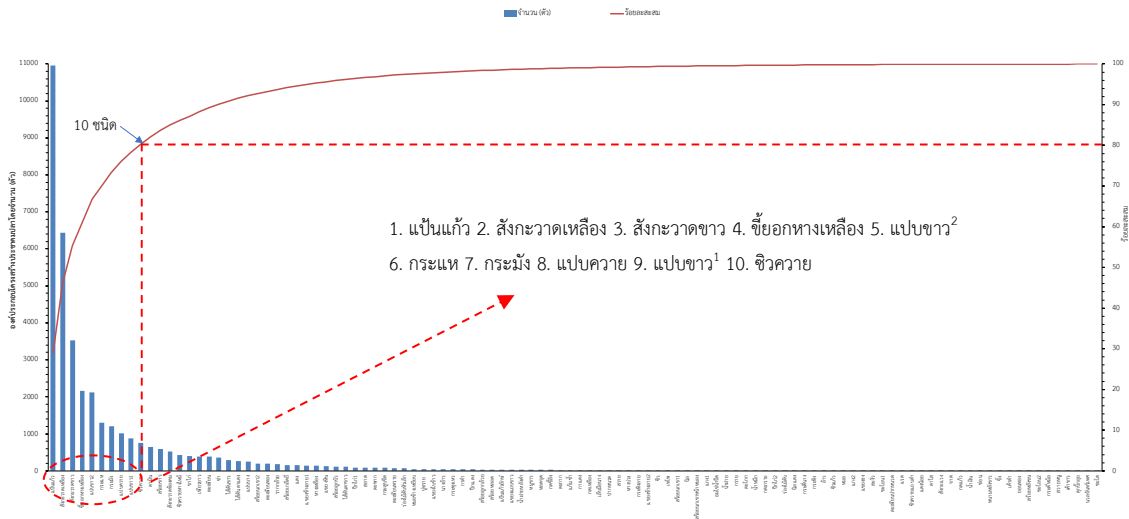
3.1 โครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลา

การศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในแม่น้ำปิงด้วยการนำข้อมูลจำนวน (ตัว) และน้ำหนัก (กรัม) มาวิเคราะห์สัดส่วนร้อยละของแต่ละชนิดพันธุ์ปลาดังตารางที่ 4 และภาพที่ 5 ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพการอยู่รอดของพันธุ์ปลาชนิดต่าง ๆ ในแหล่งน้ำนั้น ๆ พบว่าองค์ประกอบหลักโดยจำนวนของโครงสร้างประชาคมปลาที่คาร์้อยละสะสมร้อยละ 80.36 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 10 ชนิด และที่ร้อยละสะสมร้อยละ 90.16 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 18 ชนิด และมีชนิดพันธุ์ปลาที่เหลืออีกมากถึง 90 ชนิดที่พบเป็นสัดส่วนขององค์ประกอบเพียงส่วนน้อยในโครงสร้างประชาคมปลาโดยพบมีค่าเพียงร้อยละ 9.84 เท่านั้น ในขณะที่องค์ประกอบหลักโดยน้ำหนักของโครงสร้างประชาคมปลาที่คาร์้อยละสะสมร้อยละ 80.10 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 22 ชนิด และที่ร้อยละสะสมร้อยละ 90.19 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 35 ชนิด และมีพันธุ์ปลาที่เหลืออีก 73 ชนิดที่พบเป็นสัดส่วนของโครงสร้างประชาคมปลาเพียงร้อยละ 9.81 เท่านั้น นอกจากนี้ ยังพบว่าองค์ประกอบหลักโดยจำนวนของโครงสร้างประชาคมปลาที่พบในลำดับแรกคือปลาแบนแก้วที่พบในสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 29.00 และมีองค์ประกอบของโครงสร้างหลักโดยจำนวนที่พบที่ค่า

ร้อยละสะสม 41.62 ประกอบด้วยกลุ่มปลาขนาดเล็กและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อย เช่น ปลาแบนแก้ว ปลาแปบขาว^{1,2} ปลาแปบควาย และปลาชีวกวาย

ตารางที่ 4 ร้อยละสะสมโดยจำนวนและน้ำหนักของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
แบนแก้ว	10,954	29.00	29.00	สังกะวาดเหลือง	50,760.3	10.45	10.45
สังกะวาดเหลือง	6,438	17.04	46.04	ตะเพียน	42,932.1	8.84	19.29
สังกะวาดขาว	3,523	9.33	55.37	แปบขาว ²	30,325.3	6.25	25.54
ชียอกหางเหลือง	2,160	5.72	61.09	กระมัง	29,724.1	6.12	31.66
แปบขาว ²	2,125	5.63	66.72	แบนแก้ว	26,897.1	5.54	37.20
กระแห	1,303	3.45	70.17	สังกะวาดขาว	25,263.4	5.20	42.40
กระมัง	1,209	3.20	73.37	ตามีน	19,772.9	4.07	46.47
แปบควาย	1,010	2.67	76.04	กระแห	19,755.5	4.07	50.54
แปบขาว ¹	871	2.31	78.35	แปบควาย	19,748.9	4.07	54.61
ชีวกวาย	759	2.01	80.36	สร้อยขาว	17,593.8	3.62	58.23
ตามีน	645	1.71	82.07	ชียอกหางเหลือง	15,765.5	3.25	61.48
สร้อยขาว	587	1.55	83.62	ซ่า	13,676.4	2.82	64.30
สังกะวาดทองคม	517	1.37	84.99	สังกะวาดทองคม	13,262.1	2.73	67.03
ชีวกวายหางไหม้	425	1.13	86.12	ตะพาก	10,607.2	2.18	69.21
ขาไก่	399	1.06	87.18	นิล	7,546.9	1.55	70.76
เพี้ยยาว	388	1.03	88.21	ตะเพียนทอง	7,359.0	1.52	72.28
ตะเพียน	381	1.00	89.21	สลาด	7,101.4	1.46	73.74
ซ่า	361	0.95	90.16	ไส้ตันตาแดง	6,628.6	1.37	75.11
ปลาอื่นๆ รวม 90 ชนิด	3,718	9.84	100.00	กระสูบขีด	6,361.1	1.31	76.42
				แปบขาว ¹	6,110.5	1.26	77.68
				ปูทราย	6,089.7	1.25	78.93
				แดง	5,691.0	1.17	80.10
				สร้อยเกล็ดถี่	5,354.8	1.10	81.20
				ชีวกวาย	5,216.0	1.07	82.27
				เพี้ยยาว	4,691.8	0.97	83.24
				ขาไก่	4,423.4	0.91	84.15
				ปีกแดง	3,930.6	0.81	84.96
				กาดำ	3,843.5	0.79	85.75
				สร้อยนกเขา ²	3,624.2	0.75	86.50
				ไส้ตันขาว	3,553.4	0.73	87.23
				นางอ้าว	3,480.8	0.72	87.95
				ชีวกวายหางไหม้	3,104.1	0.64	88.59
				นิลแดง	2,853.0	0.59	89.18
				ปากหนวด	2,495.1	0.51	89.69
				หางบัว	2,430.2	0.50	90.19
				ปลาอื่นๆ รวม 73 ชนิด	47,609.7	9.81	100.00
รวม	37,773	100	-	รวม	485,583.4	100	-



ภาพที่ 5 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบโดยจำนวน (บน) และโดยน้ำหนัก (ล่าง) ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

3.1.1 โครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาตามปีที่สำรวจ

จากการศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาในแม่น้ำปิงตามปีที่สำรวจโดยจำนวนและน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 ของทั้ง 2 ปีที่สำรวจ มีจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบอยู่ระหว่าง 8-11 และ 14-23 ชนิด ตามลำดับ (ภาพที่ 6 และตารางผนวกที่ 4) พบมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ปี 2560 พบมีองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.82 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 8 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาแบนแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาชี้อยอกหางเหลือง ปลาสังกะวาดขาว และปลาแอปขาว² ส่วนองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.71 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 14 ชนิด และมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาตะเพียน ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาแบนแก้ว ปลาสร้อยขาว และปลาชี้อยอกหางเหลือง

- ปี 2561 พบมีองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.23 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 11 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่

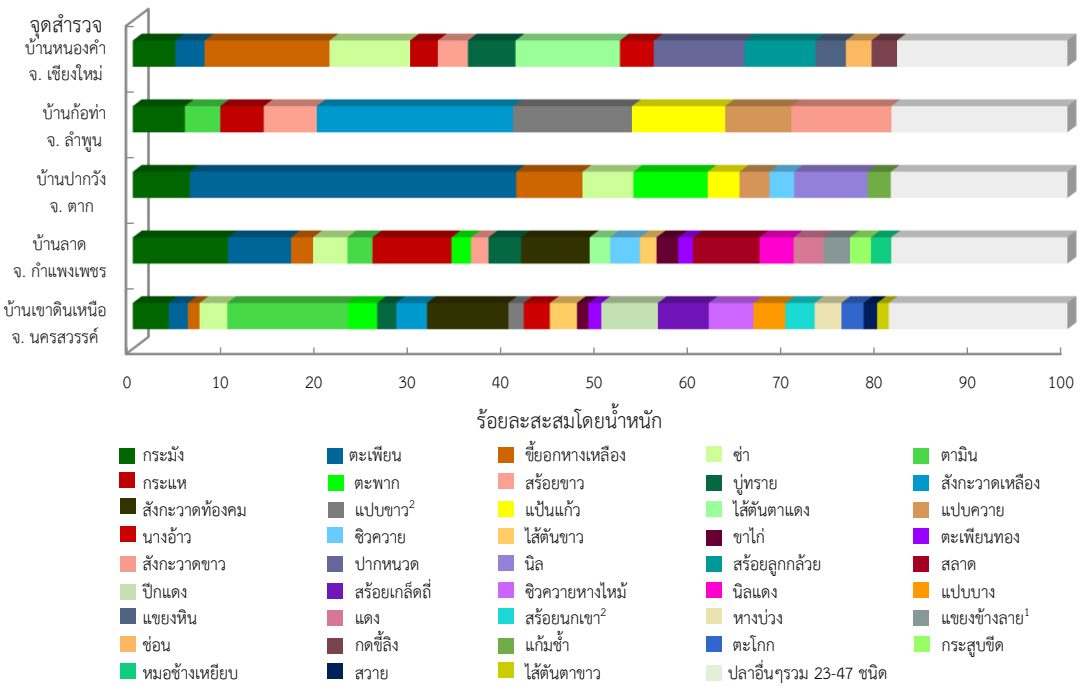
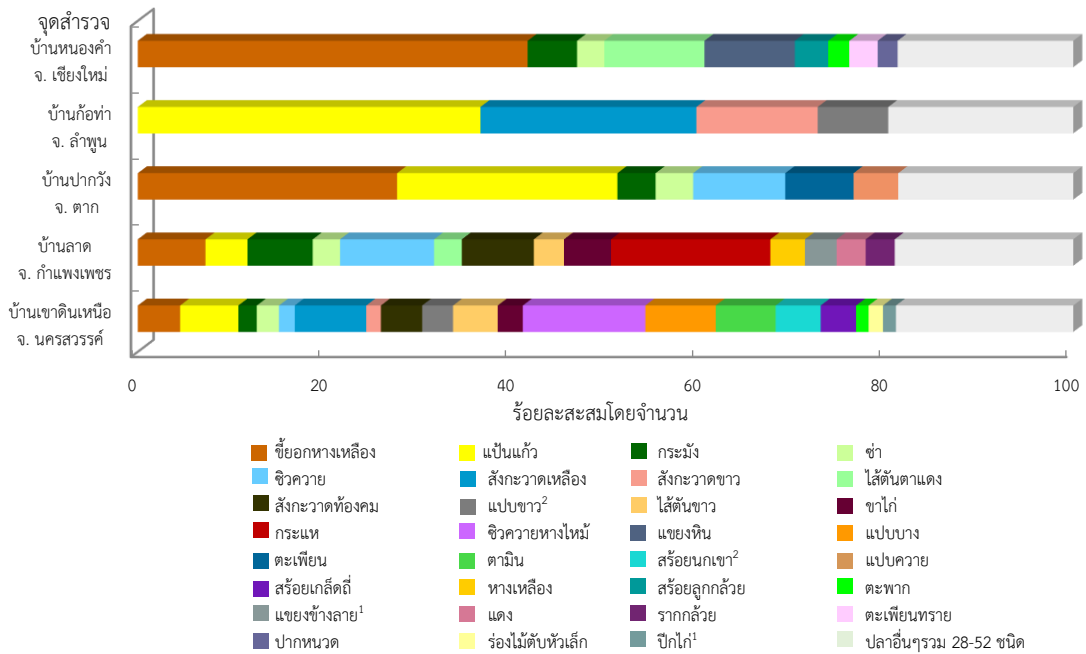
ปลาสร้อยลูกกล้วย ส่วนองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.76 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 14 ชนิด และมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาไส้ตันตาแดง ปลาปากหวัด ปลาซ่า และปลาสร้อยลูกกล้วย

- จุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) พบมีองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.22 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 4 ชนิด ได้แก่ ปลาแป้นแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาสังกะวาดขาว และปลาแปบขาว² และองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.16 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 9 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาแปบขาว² ปลาสังกะวาดขาว ปลาแป้นแก้ว และปลาแปบควาย

- จุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) พบมีองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.28 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 7 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาแป้นแก้ว ปลาชิวควาย ปลาตะเพียน และปลาแปบควาย และองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.10 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 10 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาตะเพียน ปลาตะพาก ปลานิล ปลาช้อยอกหางเหลือง และปลากระมัง

- จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) พบมีองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.92 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 14 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลากระแห ปลาชิวควาย ปลาสังกะวาดท้องคม ปลาช้อยอกหางเหลือง และปลากระมัง และองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.15 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 21 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลากระมัง ปลากระแห ปลาสังกะวาดท้องคม ปลาสลาด และปลาตะเพียน

- จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) พบมีองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.05 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 19 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาชิวควายหางไหม้ ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาแปบบาง ปลาดามิน และปลาแป้นแก้ว และองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาโดยน้ำหนักที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.88 ประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลารวม 23 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาดามิน ปลาสังกะวาดท้องคม ปลาปีกแดง ปลาสร้อยเกล็ดถี่ และปลาชิวควายหางไหม้



ภาพที่ 7 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบโดยจำนวน (บน) และโดยน้ำหนัก (ล่าง) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

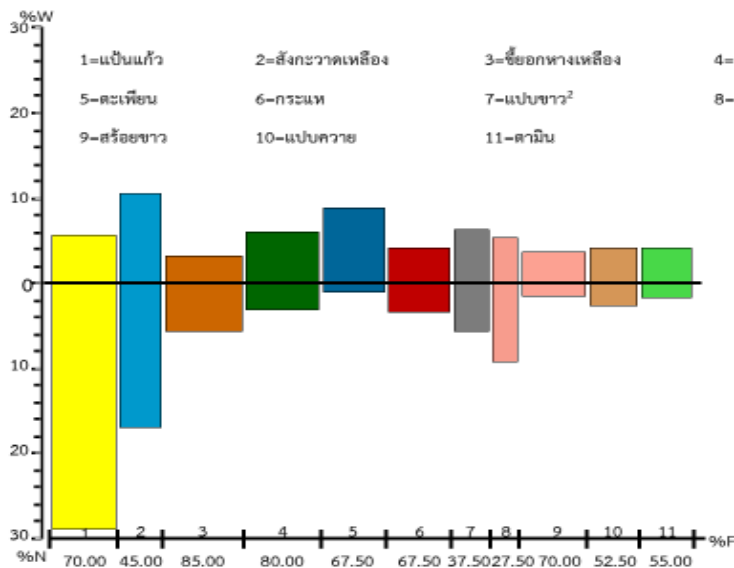
3.2 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI)

โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นการแสดงค่าในรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูล 3 มิติ ด้วยข้อมูลโครงสร้างความชุกชุมของจำนวน (%N) น้ำหนักปลา (%W) และโอกาสในการพบชนิดปลา (%F) เพื่อให้ได้ค่าที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ในตัวเดียวกัน พบว่าองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาในภาพรวมของแม่น้ำปิงระหว่างปี 2560-2561 (ตารางที่ 5 และภาพที่ 8) โดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละสะสมเท่ากับร้อยละ 81.33 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 11 ชนิด โดยมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบ 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาแบนแก้ว (24.38%) ปลาสังกะวาดเหลือง (11.20%) ปลากระมัง

(8.10%) ปลาชื่อยอกหางเหลือง (8.03%) และปลาตะเพียน (6.95%) โดยมีพันธุ์ปลาจำนวน 3 และ 4 ชนิดที่เป็นผลมาจาก 5 ลำดับแรกของโครงสร้างโดยจำนวนตัวและโครงสร้างโดยน้ำหนัก ตามลำดับ และมีพันธุ์ปลาที่เหลืออีก 97 ชนิด คิดเป็นสัดส่วนของโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์เพียงร้อยละ 18.67 เท่านั้น

ตารางที่ 5 ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบรวมในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

ชนิดปลา	% N	% W	% F	IRI	% IRI	ร้อยละสะสม IRI
แป้นแก้ว	29.00	5.54	65.00	2,244.96	24.38	24.38
สังกะวาดเหลือง	17.04	10.45	37.50	1,031.18	11.20	35.58
กระมัง	3.20	6.12	80.00	745.84	8.10	43.68
ชื่อยอกหางเหลือง	5.72	3.25	82.50	739.70	8.03	51.71
ตะเพียน	1.01	8.84	65.00	640.20	6.95	58.66
กระแห	3.45	4.07	65.00	488.68	5.31	63.97
สร้อยขาว	1.55	3.62	65.00	336.53	3.65	67.62
สังกะวาดขาว	9.33	5.20	22.50	326.92	3.55	71.17
แปบขาว ²	5.63	6.25	27.50	326.44	3.54	74.71
แปบควาย	2.67	4.07	47.50	320.24	3.48	78.19
ตามีน	1.71	4.07	50.00	288.92	3.14	81.33
ปลาอื่นๆ รวม 97 ชนิด	19.69	38.52	-	1,719.45	18.67	100.00
รวม	100.00	100.00		9,209.06	100.00	



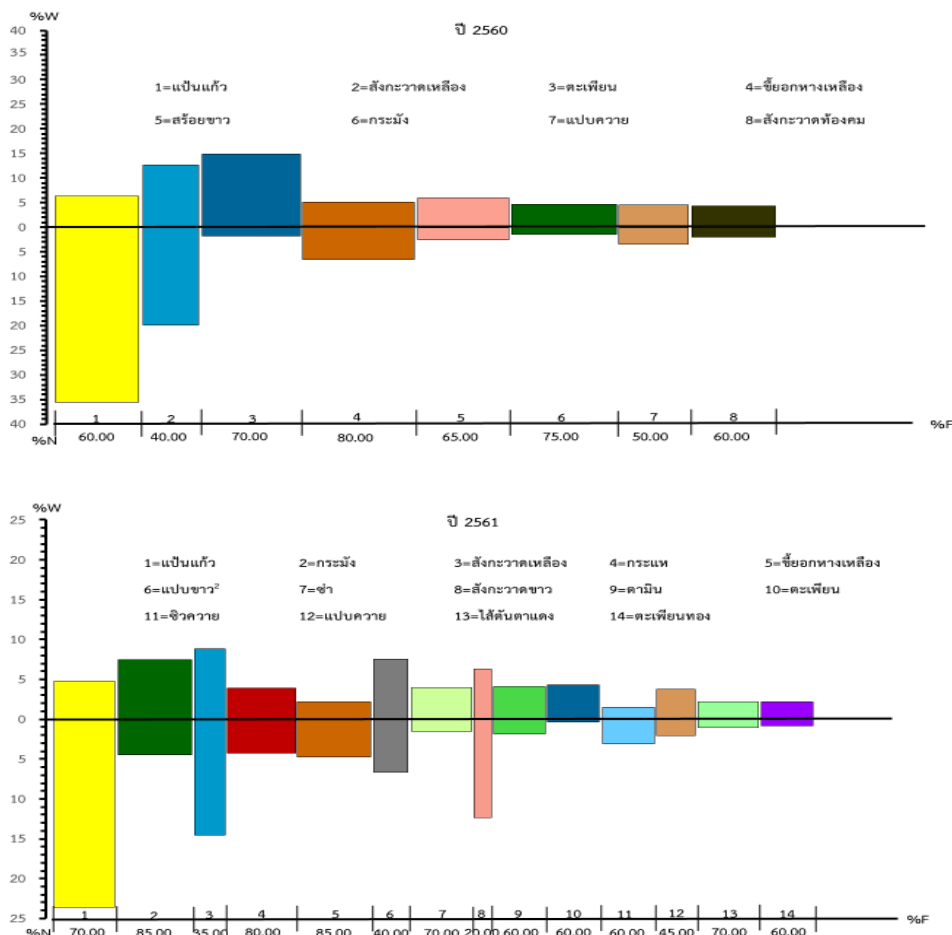
ภาพที่ 8 โครงสร้างประชาคมปลาทั้งหมดโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ที่ประมาณค่าร้อยละ 80 ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

3.2.1 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ตามปีที่สำรวจ

โครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ประมาณร้อยละ 80 ของทั้ง 2 ปีที่สำรวจมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 80.76-81.31 โดยพบมีจำนวนชนิดพันธุ์ปลาระหว่าง 8-14 ชนิด และพบชนิดพันธุ์ปลาในอันดับแรกเหมือนกันทั้ง 2 ปีที่สำรวจคือ ปลาแบนแก้ว และมีพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักที่ประมาณร้อยละ 80 ของทั้ง 2 ปีที่สำรวจรวม 16 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแบนแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาตะเพียน ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาสร้อยขาว ปลากระมัง ปลาแปบควาย ปลาสังกะวาดท้องคม ปลากระแห ปลาแปบขาว² ปลาซ่า ปลาสังกะวาดขาว ปลาตามีน ปลาชิวควาย ปลาไส้ตันตาแดง และปลาตะเพียนทอง โดยแต่ละปีที่สำรวจมีองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (ภาพที่ 9 และตารางผนวกที่ 6) ดังนี้

1) ปี 2560 พบมีโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละ 80.76 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 8 ชนิด ได้แก่ ปลาแบนแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาตะเพียน ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาสร้อยขาว ปลากระมัง ปลาแปบควาย และปลาสังกะวาดท้องคม

2) ปี 2561 พบมีโครงสร้างของประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละ 81.31 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 14 ชนิด ได้แก่ ปลาแบนแก้ว ปลากระมัง ปลาสังกะวาดเหลือง ปลากระแห ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาแปบขาว² ปลาซ่า ปลาสังกะวาดขาว ปลาตามีน ปลาตะเพียน ปลาชิวควาย ปลาแปบควาย ปลาไส้ตันตาแดง และปลาตะเพียนทอง



ภาพที่ 9 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

3.2.2 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ตามจุดสำรวจ

สำหรับโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงด้วยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ประมาณร้อยละ สิบแปด 80 ของแต่ละจุดสำรวจมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 80.45-82.60 โดยพบมีจำนวนชนิดพันธุ์ปลา ระหว่าง 6-16 ชนิด และมีพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบในทั้ง 5 จุดสำรวจรวม 27 ชนิด ในขณะที่มีพันธุ์ปลา ที่พบเป็นองค์ประกอบหลักใน 5 อันดับแรกของทั้ง 5 จุดสำรวจ รวมทั้งหมด 16 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแขยงหิน ปลาซ่า ปลากระมัง ปลาแป้นแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาแปบขาว² ปลาสังกะวาดขาว ปลาแปบควาย ปลาตะเพียน ปลาชิวควาย ปลากระแห ปลาสังกะวาดทองคม ปลาทามิน และปลาชิวควายหางไหม้ นอกจากนี้ยังพบปลาแป้นแก้วเป็นองค์ประกอบ หลักในเกือบทุกจุดสำรวจ ยกเว้นเพียงจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) ที่ไม่ได้พบเป็น องค์ประกอบหลักแต่ก็ยังพบอยู่ในองค์ประกอบของโครงสร้าง และพบปลากระมังเป็นองค์ประกอบหลักของ โครงสร้างประชาคมปลาในทุกจุดสำรวจ โดยแต่ละจุดสำรวจมีองค์ประกอบโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่า ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (ภาพที่ 10 และตารางผนวกที่ 7) ดังนี้

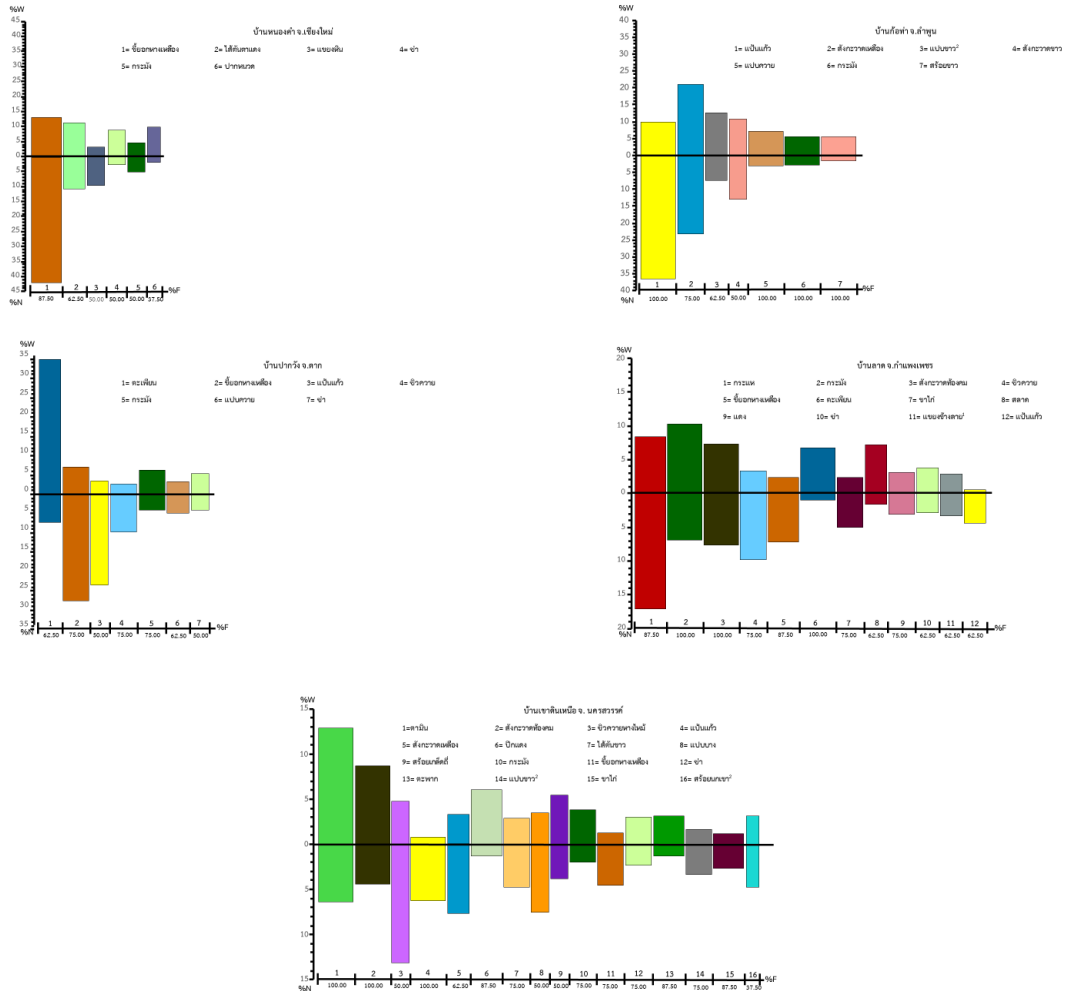
1) จุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) พบมีโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนี ความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละ สิบแปด 80.53 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 6 ชนิด ได้แก่ ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแขยงหิน ปลาซ่า ปลากระมัง และปลาปากหนวด

2) จุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) พบมีโครงสร้างของประชาคมปลาโดยค่าดัชนี ความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละ สิบแปด 82.60 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาแป้นแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาแปบขาว² ปลาสังกะวาดขาว ปลาแปบควาย ปลากระมัง และปลาสร้อยขาว

3) จุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) พบมีค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าสัดส่วนร้อยละ สิบแปด 81.60 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาตะเพียน ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาแป้นแก้ว ปลาชิวควาย ปลากระมัง ปลาแปบควาย และปลาซ่า

4) จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) พบมีค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละ สิบแปด 80.45 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 12 ชนิด โดยพันธุ์ปลาที่พบ 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลากระแห ปลากระมัง ปลาสังกะวาดทองคม ปลาชิวควาย และปลาช้อยอกหางเหลือง

5) จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) พบมีค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่า ร้อยละ สิบแปด 81.83 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 16 ชนิด โดยพันธุ์ปลาที่พบ 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาทามิน ปลาสังกะวาดทองคม ปลาชิวควายหางไหม้ ปลาแป้นแก้ว และปลาสังกะวาดเหลือง



ภาพที่ 10 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

3.3 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีทางนิเวศวิทยา

3.3.1 ดัชนีความมากชนิด

ค่าดัชนีความมากชนิดของโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.13 โดยปี 2561 มีค่าดัชนีความมากชนิดเฉลี่ยสูงกว่าปี 2560 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.54 และ 2.71 ตามลำดับ ในขณะที่จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนอ จังหวัดนครสวรรค์) พบว่ามีค่าดัชนีความมากชนิดเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.59 และจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) มีค่าดัชนีความมากชนิดเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 2.09 (ตารางที่ 6)

3.3.2 ดัชนีความเท่าเทียม

ค่าดัชนีความเท่าเทียมของโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.69 โดยในปี 2561 พบมีค่าดัชนีความเท่าเทียมเฉลี่ยไม่ค้อยแตกต่างกันกับปี 2560 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.71 และ 0.67 ตามลำดับ ในขณะที่จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนอ จังหวัดนครสวรรค์) พบมีค่าดัชนีความเท่าเทียมเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 0.81 ส่วนจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) พบมีค่าดัชนีความเท่าเทียมเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 0.50 (ตารางที่ 6)

3.3.3 ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

ค่าดัชนีความหลากหลายของโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.97 โดยปี 2561 พบมีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยสูงกว่าปี 2560 เท่ากับ 2.16 และ 1.78 ตามลำดับ ในขณะที่จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) ก็ยังคงพบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2.64 และจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1.53 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 โครงสร้างประชาคมปลาตามปีที่สำรวจและจุดสำรวจในแม่น้ำปิงโดยค่าดัชนีทางนิเวศ จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

ดัชนีทางนิเวศ	ปีสำรวจ		เฉลี่ย \pm SD
	2560	2561	
ดัชนีความมากชนิด			
1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)	1.80	2.37	2.09 \pm 0.40
2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)	2.37	2.64	2.51 \pm 0.19
3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)	2.48	3.17	2.83 \pm 0.49
4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)	2.70	4.57	3.64 \pm 1.32
5 (บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์)	4.20	4.97	4.59 \pm 0.54
เฉลี่ย \pm SD	2.71 \pm 0.89	3.54 \pm 1.16	3.13 \pm 0.59
ดัชนีความเท่าเทียม			
1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)	0.63	0.71	0.67 \pm 0.05
2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)	0.44	0.55	0.50 \pm 0.07
3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)	0.68	0.76	0.72 \pm 0.06
4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)	0.75	0.75	0.75 \pm 0.00
5 (บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์)	0.82	0.80	0.81 \pm 0.02
เฉลี่ย \pm SD	0.66 \pm 0.14	0.71 \pm 0.10	0.69 \pm 0.03
ดัชนีความหลากหลาย			
1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)	1.28	1.78	1.53 \pm 0.35
2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)	1.34	1.69	1.52 \pm 0.25
3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)	1.68	2.10	1.89 \pm 0.30
4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)	2.05	2.53	2.29 \pm 0.34
5 (บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์)	2.57	2.71	2.64 \pm 0.10
เฉลี่ย \pm SD	1.78 \pm 0.54	2.16 \pm 0.45	1.97 \pm 0.27

3.4 การกระจายด้วยเส้นโค้งการจัดลำดับความชุกชุมของประชาคมปลา

ผลการวิเคราะห์เส้นโค้งการจัดลำดับความชุกชุมของประชาคมปลาร่วมกันในเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจ และในเชิงเวลาตามปีที่สำรวจด้วยค่าร้อยละสะสมของความชุกชุมตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบจากมากไปน้อยนั้น พบรูปแบบการกระจายของประชาคมปลามีลักษณะแนวโน้มของเส้นโค้งที่มีความลาดชันมากคล้าย ๆ กันซึ่งถูกบ่งชี้ด้วยจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 ค่อนข้างแตกต่างกันระหว่าง 3-15 ชนิด และเมื่อพิจารณารูปแบบการกระจายของชนิดพันธุ์ปลา สามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มอย่างชัดเจน (ภาพที่ 11 และตารางผนวกที่ 8) ได้แก่

1) กลุ่มที่ 1 มีการกระจายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในลำดับแรกมีค่าประมาณร้อยละ 16-22 และที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80 พบองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 9-15 ชนิด ซึ่งเป็นรูปแบบการกระจายที่พบได้ทั้งในปี 2560 และปี 2561 บริเวณจุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) และ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) ดังนี้

- ปี 2560 จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) มีองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 9 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 79.63 ซึ่งประกอบด้วย ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 15.83) ปลาซาไก่ (ร้อยละ 12.81) ปลาหางเหลือง (ร้อยละ 12.55) ปลาชื่อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 10.94) ปลารากกล้วย (ร้อยละ 10.46) ปลากระแห (ร้อยละ 4.91) ปลาซ่า (ร้อยละ 4.56) ปลาไส้ตันตาขาว (ร้อยละ 3.89) และปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 3.68)

- ปี 2560 จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) มีองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 14 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 78.66 ประกอบด้วย ปลาสังกะวาดเหลือง (ร้อยละ 19.19) ปลาชื่อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 9.49) ปลาทามิน (ร้อยละ 8.45) ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 7.64) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 6.22) ปลาแปบขาว² (ร้อยละ 5.91) ปลาไส้ตันขาว (ร้อยละ 4.06) ปลากระมัง (ร้อยละ 3.01) ปลาตะพาก (ร้อยละ 2.95) ปลาสร้อยขาว (ร้อยละ 2.62) ปลาแปบบาง (ร้อยละ 2.62) ปลาสังกะวาดขาว (ร้อยละ 2.36) ปลาซาไก่ (ร้อยละ 2.11) และปลาแป้นแก้วยักษ์ (ร้อยละ 2.03)

- ปี 2561 จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) มีองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 12 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 79.83 ประกอบด้วย ปลากระแห (ร้อยละ 22.12) ปลาชีวกวาย (ร้อยละ 13.88) ปลากระมัง (ร้อยละ 9.33) ปลาชื่อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 5.67) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 5.20) ปลาแขยงข้างลาย¹ (ร้อยละ 4.27) ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 4.27) ปลาแดง (ร้อยละ 3.91) ปลาไส้ตันขาว (ร้อยละ 3.41) ปลาแปบขาว¹ (ร้อยละ 2.77) ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 2.67) และปลาสร้อยขาว (ร้อยละ 2.33)

- ปี 2561 จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) มีองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 15 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 79.03 ประกอบด้วย ปลาชีวกวายหางไหม้ (ร้อยละ 20.30) ปลาแปบบาง (ร้อยละ 10.46) ปลาสร้อยนกเขา² (ร้อยละ 7.69) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 6.22) ปลาสร้อยเกล็ดถี่ (ร้อยละ 5.96) ปลาไส้ตันขาว (ร้อยละ 5.22) ปลาทามิน (ร้อยละ 5.20) ปลาซ่า (ร้อยละ 3.42) ปลาซาไก่ (ร้อยละ 3.03) ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 2.49) ปลาชีวกวาย (ร้อยละ 2.20) ปลาแปบขาว² (ร้อยละ 1.75) ปลาสร้อยลูกบัว (ร้อยละ 1.74) ปลาร่องไม้ดับหัวเล็ก (ร้อยละ 1.73) และปลาตะเพียนทอง (ร้อยละ 1.62)

2) กลุ่มที่ 2 มีการกระจายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในลำดับแรกมีค่าประมาณร้อยละ 29-34 และที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 พบองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 3-6 ชนิดซึ่งเป็นรูปแบบการกระจายที่พบได้ทั้งในปี 2560 บริเวณจุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) และปี 2561 บริเวณจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่), 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) และ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) ดังนี้

- ปี 2560 จุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) มีองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 6 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 78.53 ประกอบด้วย ปลาชื่อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 31.50) ปลาตะเพียน (ร้อยละ 19.62) ปลาชีวกวาย (ร้อยละ 8.92) ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 6.62) ปลาแปบควาย (ร้อยละ 6.05) และปลากระมัง (ร้อยละ 5.82)

- ปี 2561 จุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) มีองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 6 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 78.64 ประกอบด้วย ปลาชื่อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 33.77) ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 16.10) ปลาแขยงหิน (ร้อยละ 13.15) ปลากระมัง (ร้อยละ 6.13) ปลาสร้อยลูกกล้วย (ร้อยละ 5.42) และปลาซ่า (ร้อยละ 4.07)

4. ลักษณะการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิง

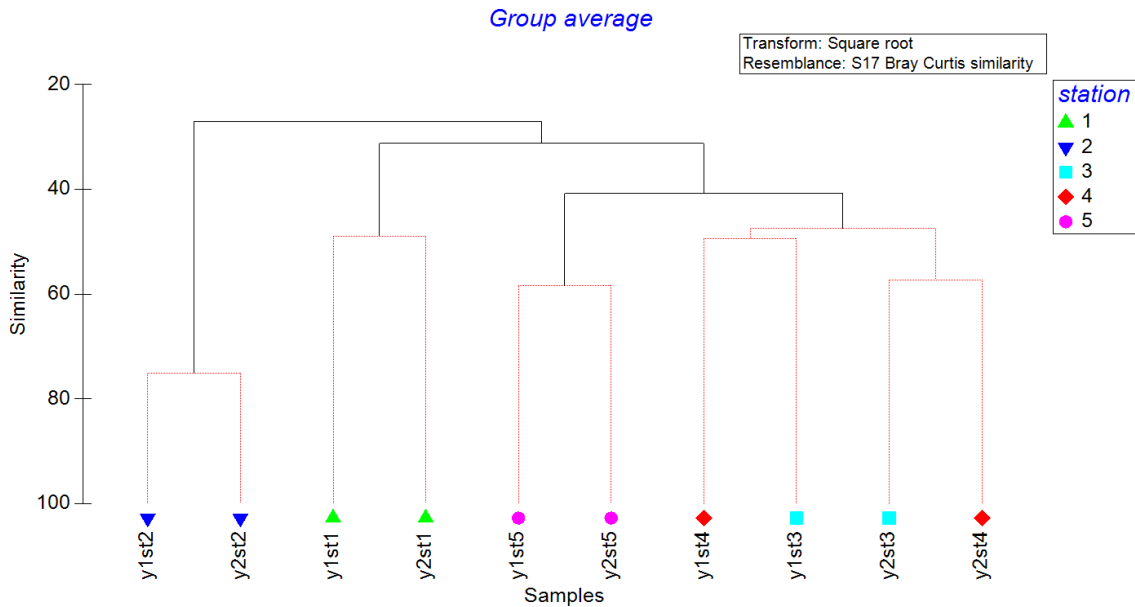
ผลการวิเคราะห์ลักษณะการจัดกลุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาตามวิธี cluster analysis จากข้อมูลโครงสร้างประชาคมปลาที่พบในแม่น้ำปิงในเชิงพื้นที่ของ 5 จุดสำรวจร่วมกับเชิงเวลาของช่วง 2 ปีสำรวจระหว่างปี 2560-2561 รวมจำนวน 10 ตัวอย่างสุ่ม พบว่าลักษณะของโครงสร้างประชาคมปลาถูกจัดแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเชิงพื้นที่มากกว่าเชิงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาพที่ 12 และตารางผนวกที่ 9) ดังนี้

1) กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในบริเวณจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) ทั้งปี 2560 และปี 2561 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่มมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 73.80 และมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความคล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 4 ชนิด ได้แก่ ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 38.54) ปลาสังกะวาดเหลือง (ร้อยละ 29.79) ปลาสังกะวาดขาว (ร้อยละ 9.80) และปลาแปบขาว² (ร้อยละ 7.01)

2) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในบริเวณจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) ทั้งปี 2560 และปี 2561 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่มมากรองลงมาเท่ากับร้อยละ 51.50 และพบชนิดพันธุ์ปลาเป็นองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความคล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 ประกอบด้วยพันธุ์ปลาเพียงชนิดเดียวคือ ปลาช้อยอกหางเหลืองที่ค่าร้อยละความคล้ายคลึงเท่ากับร้อยละ 76.11

3) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในบริเวณจุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) ทั้งปี 2560 และปี 2561 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่มเพียงร้อยละ 39.50 และมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความคล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 5 ชนิด ได้แก่ ปลาตามิน (ร้อยละ 16.03) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 11.80) ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 7.88) ปลาไส้ตันขาว (ร้อยละ 7.70) และปลาแปบขาว² (ร้อยละ 5.56)

4) กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในบริเวณจุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) และ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) ทั้งปี 2560 และปี 2561 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่มน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 34.15 และมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความคล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 5 ชนิด ได้แก่ ปลาช้อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 29.59) ปลาชีวกวาย (ร้อยละ 11.37) ปลาสังกะวาดท้องคม (ร้อยละ 8.97) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 8.39) และปลากระมัง (ร้อยละ 6.59)



ภาพที่ 12 ภาพ dendrogram การจัดกลุ่มของประชาคมปลาโดยการวิเคราะห์ Cluster analysis ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. สภาพอุทกวิทยาในรอบปีของแม่น้ำปิง

จากการศึกษาในปี 2560 และปี 2561 พบปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีของบริเวณพื้นที่แม่น้ำปิงในบริเวณเหนือเขื่อนภูมิพลมีค่าเท่ากับ 11.48 และ 14.64 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และในบริเวณใต้เขื่อนภูมิพลเท่ากับ 421.60 และ 648.25 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยทั้งสองบริเวณมีปริมาณน้ำท่าในปี 2561 มีค่าสูงมากกว่าปี 2560 เท่ากับ 1.3 และ 1.5 เท่า ตามลำดับ และจากอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อเนื่องให้มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณสัตว์น้ำในแม่น้ำปิงที่แตกต่างกันได้ เนื่องจากปริมาณน้ำท่าที่เพิ่มสูงมากขึ้นในช่วงฤดูน้ำหลากหรือที่เรียกกันว่าฤดูน้ำแดงถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการสืบพันธุ์วางไข่ของปลาเขตร้อนแทบทุกชนิดให้เพิ่มมากขึ้นได้ (Fishbase, 2019) เช่นเดียวกับ Welcomme (1979; 1985) ที่กล่าวว่าอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าสามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสัตว์น้ำที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากปีใดมีปริมาณน้ำท่ามากก็จะส่งผลต่อความสำเร็จของการวางไข่และการเติบโตของสัตว์น้ำได้สูงขึ้น และผลผลิตที่เพิ่มขึ้นด้วย

2. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิง

2.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา

จากผลการศึกษาในระหว่างปี 2560-2561 แสดงให้เห็นว่าแม่น้ำปิงซึ่งจัดอยู่ในระบบนิเวศแหล่งน้ำประเภทน้ำไหลยังคงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาค่อนข้างสูงมากจำนวน 108 ชนิด โดยพบว่ามีความหลากหลายชนิดที่พบเท่ากับผลการศึกษาในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสาขาในช่วงระหว่างปี 2554-2557 ที่พบพันธุ์ปลารวม 108 ชนิด (พิมพา และสมศักดิ์, 2563) แต่พบมากกว่าในแม่น้ำยมและพื้นที่น้ำท่วมที่มีการศึกษาระหว่างปี 2549-2550 ที่พบพันธุ์ปลารวม 84 ชนิด (สิริกาญจน์ และสมศักดิ์, 2551) ในขณะที่พบน้อยกว่าใน

แม่น้ำยมระหว่างปี 2540-2541 (ธงชัย, 2543) และแม่น้ำปิงระหว่างปี 2540-2560 (อภิรักษ์, 2560) ซึ่งพบพันธุ์ปลาจำนวน 144 และ 166 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งการพบจำนวนชนิดที่แตกต่างกันในแต่ละการศึกษาอาจมีสาเหตุหลักมาจากพันธุ์ปลาบางชนิดมีจำนวนประชากรไม่มากนักจึงมีโอกาสถูกจับได้น้อยลง รวมทั้งชนิดและเครื่องมือที่ใช้มีความสามารถในการเลือกจับชนิดพันธุ์ปลาได้แตกต่างกัน และปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทั้งในส่วนของพื้นที่และช่วงเวลาในการศึกษาที่แตกต่างกัน หรือทักษะของผู้ดำเนินการเองสามารถให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันได้ทั้งสิ้น

ส่วนปลาต่างถิ่นที่พบทั้ง 5 ชนิด คือ ปลานวลจันทร์เทศ ปลากระดี่ ปลาตุ๊กตาศรีเทพ ปลาไนล และปลาไนลแดงที่พบในแม่น้ำปิง น่าจะมีสาเหตุมาจากการปล่อยสัตว์น้ำเพื่อทำบุญหรือสะเดาะเคราะห์บริเวณหน้าวัดต่าง ๆ ปล่อยสัตว์น้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำของทั้งภาครัฐ ชุมชนและประชาชน ที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในชนิดปลาที่เหมาะสมต่อการปล่อยลงสู่แม่น้ำ และการหลุดรอดจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เมื่อถึงฤดูน้ำหลากปริมาณน้ำในแม่น้ำยกระดับสูงขึ้น หรือเกิดอุทกภัย จึงทำให้ปลาเหล่านี้หลุดรอดไปตามมวลน้ำและกระจายไปยังพื้นที่อื่น ๆ ได้ จนบางครั้งถึงขั้นเปลี่ยนแปลงไปเป็นพันธุ์ปลาชนิดเด่นทดแทนพันธุ์ปลาชนิดเดิมที่มีอยู่เดิมในแหล่งน้ำนั้น จึงเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อตารางอยู่หรือการสูญสิ้นไปของชนิดพันธุ์สัตว์น้ำพื้นเมืองเดิมในแม่น้ำปิงหรือแหล่งน้ำต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกัน

ส่วนความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีที่สำรวจ พบมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีที่สำรวจเพิ่มมากขึ้นถึง 20 ชนิด ซึ่งเป็นผลโดยตรงจากอิทธิพลของปัจจัยด้านอุทกวิทยาในส่วนของปริมาณน้ำท่าที่แตกต่างกันของทั้ง 2 ปีที่สำรวจ โดยในปี 2561 มีปริมาณน้ำท่าสูงกว่าปี 2560 มากกว่า 1 เท่า แสดงให้เห็นว่าการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลานั้นไม่ควรทำการศึกษาเพียงปีเดียว แต่ควรดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของข้อมูลแบบองค์รวมที่สมบูรณ์มากขึ้น เนื่องจากความสามารถในการเลือกจับของชนิดพันธุ์ปลาของเครื่องมือแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่ แต่ละเวลา หรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สามารถให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันได้ สอดคล้องกับการศึกษาในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสาขาเขตจังหวัดนครสวรรค์ของพิมพ์และสมศักดิ์ (2563) ที่กล่าวว่า จำนวนปีที่ดำเนินการศึกษาที่เพิ่มขึ้นจะมีผลให้พบจำนวนชนิดพันธุ์ปลาสะสมเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ในขณะที่ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาตามจุดสำรวจ พบว่าในจุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์) มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบสูงสุดรวม 67 ชนิด ซึ่งจุดสำรวจนี้อยู่ท้ายสุดของแม่น้ำปิงที่จะเชื่อมต่อกับแม่น้ำเจ้าพระยา และพื้นที่โดยรอบแม่น้ำเป็นพื้นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ ซึ่งในช่วงฤดูน้ำหลากทำให้พันธุ์ปลาบางชนิดมีโอกาสว่ายทวนน้ำกลับขึ้นไปในบริเวณจุดสำรวจนี้ได้ ประกอบกับเป็นพื้นที่ราบลุ่มเมื่อมีฝนตกปริมาณมากส่งผลให้บริเวณนี้กลายเป็นพื้นที่น้ำท่วมที่มีความเหมาะสมต่อการเป็นแหล่งวางไข่ แหล่งเลี้ยงตัวอ่อน รวมทั้งเป็นแหล่งอาศัยและแหล่งหลบซ่อนจากศัตรูปลา จึงทำให้มีโอกาสพบพันธุ์ปลาได้หลากหลายชนิดเพิ่มขึ้นในจุดสำรวจนี้ รวมทั้งการหลุดรอดของปลาจากการเพาะเลี้ยงในช่วงฤดูน้ำหลากก็อาจส่งผลให้มีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเพิ่มขึ้นในบริเวณนี้ได้เช่นเดียวกัน ส่วนจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) พบชนิดพันธุ์ปลาน้อยที่สุดเพียง 37 ชนิด เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่แม่น้ำแคบกว่าจุดสำรวจอื่น และเป็นจุดที่ไม่มีพื้นที่ หรือเวียงน้ำหลบซ่อนของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะในช่วงฤดูน้ำหลากกระแสน้ำไหลแรงจึงไม่เหมาะที่สัตว์น้ำจะอยู่อาศัยได้ กอปรกับจุดสำรวจอยู่ใกล้ชุมชนหนาแน่นจึงได้รับผลกระทบต่อการอยู่อาศัยของปลาส่งผลทำให้พบชนิดพันธุ์ปลาน้อยกว่าบริเวณอื่น ๆ

2.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา

การศึกษาปริมาณความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิงระหว่างปี 2560-2561 พบมีความแปรปรวนของค่าความชุกชุมอยู่ในช่วงระหว่าง 137-1,851 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดประมาณ 13.5 เท่า และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 674.6 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งจัดว่ามีค่าอยู่ในระดับความชุกชุมปานกลางตามเกณฑ์ของบุญส่ง และคณะ (2558) แต่อย่างไรก็ตามค่าความชุกชุมในภาพรวมที่พบในการศึกษาครั้งนี้ยังมีค่าสูงกว่าผลการศึกษาที่ดำเนินการในแม่น้ำชี แม่น้ำมูลตอนล่าง แม่น้ำอิง แม่น้ำยมและพื้นที่น้ำท่วม และแม่น้ำเจ้าพระยาระหว่างปี 2551-2557 ที่มีค่าเฉลี่ย 339, 156, 598.05, 441.54 และ 431 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ (สุริดา และคณะ, 2551; สิริกาญจน์ และสมศักดิ์, 2551; วารินทร์, 2556; พงศ์เทพ และแสงอรุณ, 2557; บุญส่ง และคณะ, 2558) ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำที่แตกต่างกันโดยแม่น้ำปิงมีลักษณะพื้นที่เป็นเว้าขนาดใหญ่ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและแพร่ขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำมากกว่าลำน้ำอื่น

สำหรับความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาในแม่น้ำปิงตามปีที่สำรวจ พบว่าในปี 2560 และปี 2561 มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ย 566.8 และ 782.4 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งจัดอยู่ในระดับความชุกชุมปานกลางในทั้ง 2 ปีที่สำรวจ โดยในปี 2561 มีค่าเพิ่มมากขึ้นถึง 1.4 เท่าเมื่อเทียบกับปี 2560 สอดคล้องกับปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในปี 2561 ที่มีปริมาณสูงกว่าปี 2560 เช่นกัน ซึ่งโดยทั่วไปปริมาณน้ำฝนถือเป็นปัจจัยสำคัญกระตุ้นให้ปลาน้ำจืดผสมพันธุ์วางไข่ ส่วนปริมาณน้ำท่าที่สูงในฤดูน้ำหลากส่งผลให้มีพื้นที่ถูกน้ำท่วมขัง (flood plain) กระจายเป็นบริเวณกว้างสำหรับเป็นแหล่งวางไข่และแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน แต่เมื่อระดับน้ำลดลงทั้งพ่อแม่และลูกปลาที่อาศัยในพื้นที่น้ำท่วมจะมีการอพยพไปยังบริเวณพื้นที่ที่ยังมีน้ำเหลืออยู่เพื่ออาศัยและเจริญเติบโตเป็นพ่อแม่พันธุ์ในปีต่อไป (สันติ, 2551 อ้างตาม Lucas and Baras, 2001 และ Agostinho *et al.*, 2003) เช่นเดียวกับ Welcomme (1979; 1985) ที่ได้กล่าวไว้ว่าอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าสามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสัตว์น้ำที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าหากปีใดมีปริมาณน้ำท่ามากก็จะส่งผลต่อความสำเร็จของการวางไข่และการเติบโตของสัตว์น้ำได้สูงขึ้น

นอกจากนี้ ผลการศึกษาในแต่ละจุดสำรวจระหว่างปี 2560-2561 ยังพบว่าในจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) ในปี 2561 มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุดเท่ากับ 1,851 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน และรองลงมาในจุดสำรวจเดิมในปี 2560 เท่ากับ 1,342 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ส่วนค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำสุดพบในจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) ของทั้งสองปีที่สำรวจพบว่ามีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาน้อยที่สุดและน้อยกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ มาก เช่นเดียวกันโดยมีค่าเท่ากับ 137 และ 220 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้แตกต่างกันมากถึง 13.5 เท่า ซึ่งจากผลการศึกษาที่กล่าวมานี้ น่าจะอนุมานได้ว่าบริเวณจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) น่าจะมีโอกาสที่จะนำไปใช้เป็นแหล่งเสริมสร้างผลผลิตหลักของประชากรปลาส่วนใหญ่ที่พบในแม่น้ำปิงได้ดีกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ เนื่องจากบริเวณนี้มีลักษณะเป็นเว้าที่มีขนาดใหญ่และกว้างกว่าบริเวณอื่น โดยเฉพาะในช่วงฤดูน้ำหลากที่จะมีน้ำไหลจากลำธารเล็ก ๆ ลงมาในบริเวณนี้ตลอดเวลา จึงทำให้พันธุ์ปลามีโอกาสเข้ามาอาศัยอยู่ได้ค่อนข้างมาก รวมทั้งเป็นบริเวณพื้นที่ที่ถูกควบคุมดูแลโดยอุทยานแห่งชาติแม่ปิง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จึงเปรียบเสมือนเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์น้ำโดยทางอ้อม จึงส่งผลให้บริเวณนี้มีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุดในทั้ง 2 ปีที่สำรวจ

3. โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา

3.1 โครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลา

การศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาโดยองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในภาพรวมโดยจำนวนและโดยน้ำหนักที่ประมาณค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80 พบมีจำนวน 10 และ 22 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 80.36 และ 80.10 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมด ตามลำดับ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งตามปีที่สำรวจและตามจุดสำรวจ ซึ่งสามารถอธิบายถึงลักษณะที่พบได้โดยทั่วไปในแหล่งน้ำที่แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างประชากรปลาโดยมวลชีวภาพหรือโดยน้ำหนักจะสามารถแสดงสัดส่วนขององค์ประกอบที่มีลักษณะการกระจายที่สม่ำเสมอหรือเท่าเทียมกันได้มากกว่าสัดส่วนของโครงสร้างโดยจำนวน เนื่องจากน้ำหนักหรือมวลชีวภาพของปลาแต่ละชนิดนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเจริญเติบโตที่ผ่านกระบวนการถ่ายทอดของสายใยอาหาร (food web) จากระดับผู้ผลิตเบื้องต้นไปสู่ระดับผู้บริโภคแต่ละลำดับที่สูงขึ้น จึงทำให้ปริมาณน้ำหนักสื่อความหมายดังกล่าวได้โดยตรงและดีกว่าจำนวนตัว ทำให้สามารถพบชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักในโครงสร้างโดยน้ำหนักปลาได้มากกว่าองค์ประกอบโดยจำนวนตัว (มะลิ และคณะ, 2545) ซึ่งภาพรวมของแม่น้ำปิงที่ทำการศึกษานี้พบว่าองค์ประกอบหลักโดยจำนวนของโครงสร้างประชาคมปลาที่พบในลำดับแรกคือ ปลาแป้นแก้วที่พบในสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 29.00 และมีองค์ประกอบของโครงสร้างหลักโดยจำนวนที่พบที่ค่าร้อยละสะสม 41.62 ประกอบด้วยกลุ่มปลาขนาดเล็กและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อย เช่น ปลาแป้นแก้ว ปลาแปบขาว^{1,2} ปลาแปบควาย และปลาชิวควาย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเสื่อมโทรมของแม่น้ำปิงที่อาจเกิดขึ้นจากความเสื่อมโทรมของตัวแหล่งน้ำเอง หรือการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำและการทำการประมงที่มากเกินไปจนทำให้กลุ่มปลาขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจถูกจับออกไปใช้ประโยชน์มากเกินไปในทิศทางเดียวกับผลการศึกษาในแม่น้ำชี (จามิกร และคณะ, 2549) และแม่น้ำอิง (สุธิดา และคณะ, 2551) ที่พบปลาชิวควายมากที่สุดที่ร้อยละ 10.01 และ 36.95 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม พันธุ์ปลาขนาดเล็กที่ไม่ค่อยมีมูลค่าทางเศรษฐกิจเหล่านี้ยังมีประโยชน์ในแต่ละแหล่งน้ำอยู่บ้าง โดยถือเป็นสัตว์น้ำพลอยถูกจับที่มีความสำคัญในเชิงนิเวศวิทยาและห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำสำหรับใช้เป็นกลุ่มปลาเหยื่อเพื่อเป็นอาหารของพันธุ์ปลาอื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในแหล่งน้ำได้ (อมรรัตน์ และวนิดา, 2551)

3.2 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI)

สำหรับโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ระดับความสำคัญสัมพัทธ์ของประชาคมปลาที่พบในแหล่งน้ำจากข้อมูลจำนวนตัวปลาที่พบร่วมกับน้ำหนักที่พบและความถี่ในการพบชนิดพันธุ์ปลานั้น ๆ โดยพบว่าองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาในภาพรวมของแม่น้ำปิงระหว่างปี 2560-2561 โดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละสะสมเท่ากับร้อยละ 81.33 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 11 ชนิด โดยมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบ 5 อันดับแรก ได้แก่ ปลาแป้นแก้ว ปลาสังกะวาดเหลือง ปลากระมัง ปลาช้อยอกหางเหลือง และปลาตะเพียน โดยมีพันธุ์ปลาจำนวน 3 และ 4 ชนิดที่เป็นผลมาจาก 5 ลำดับแรกของโครงสร้างโดยจำนวนตัวและโครงสร้างโดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่โอกาสในการพบค่อนข้างแตกต่างกันในปลาทั้ง 5 ชนิดมีค่าระหว่างร้อยละ 37.50-82.50 และมีพันธุ์ปลาที่เหลืออีก 97 ชนิด คิดเป็นสัดส่วนของโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์เพียงร้อยละ 18.67 เท่านั้นซึ่งชนิดปลาที่พบทั้ง 5 อันดับแรกเป็นกลุ่มปลาที่พบได้ทั่วไปในแม่น้ำที่มีลักษณะเป็นแหล่งน้ำประเภทน้ำไหลช้า ๆ (อภิรักษ์, 2560)

สำหรับโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 ของทั้ง 2 ปีที่สำรวจ พบปลาแป้นแก้วในอันดับแรกเหมือนกันทั้ง 2 ปีสำรวจนั้นแสดงให้เห็นถึงความเสื่อมโทรมของแม่น้ำปิงที่อาจเกิดขึ้นจากความเสื่อมโทรมของตัวแหล่งน้ำเองจากการใช้ประโยชน์โดยชุมชนโดยรอบ หรือการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำและการทำการประมงที่มากเกินไปจนทำให้กลุ่มปลาขนาดใหญ่ที่มี

ความสำคัญทางเศรษฐกิจถูกจับออกไปใช้ประโยชน์มากเกินไปจนเกินควร ส่วนโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 ของแต่ละจุดสำรวจนั้น ยังพบปลาแบนแก้วเป็นองค์ประกอบหลักในเกือบทุกจุดสำรวจ-ยกเว้นเพียงจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่) ที่ไม่ได้พบเป็นองค์ประกอบหลักแต่ก็ยังพบอยู่ในองค์ประกอบของโครงสร้าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปลาแบนแก้วสามารถอยู่อาศัยแพร่กระจายได้ทั่วไปตลอดทั้งลำน้ำของแม่น้ำปิง ส่วนปลากระมังเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมปลาในทุกจุดสำรวจ แสดงว่าปลากระมังสามารถดำรงชีวิตได้ดีในแม่น้ำปิงเช่นเดียวกับปลาแบนแก้ว และจากข้อมูลชีววิทยาบางประการของปลากระมังพบว่าเป็นปลาที่สามารถอยู่อาศัยได้ในแม่น้ำ ปิง อ่างเก็บน้ำ รวมถึงพื้นที่น้ำท่วม ในลักษณะที่เป็นน้ำนิ่งและไหลช้า ระดับที่อาศัยบริเวณกลางน้ำและพื้นที่องน้ำ มีนิสัยการกินอาหารพวกสาหร่าย ฟีชีน้ำ แมลงน้ำ กุ้ง ฟีซอกและผลไม้ด้วย และมักพบถูกปลาอพยพเข้าไปในพื้นที่น้ำท่วมในช่วงฤดูน้ำหลาก (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, 2553; ภาสกร, 2557; อภินันท์, 2560; Rainboth, 1996; Vidthayanon, 2008) ในขณะที่ตัวกันพันธุ์ปลาที่พบอาศัยอยู่ในแม่น้ำปิงจัดเป็นกลุ่มปลาที่อาศัยได้ทุกระดับความลึกของแหล่งน้ำโดยเมื่อพิจารณาตามลักษณะของระดับที่อยู่อาศัยในแหล่งน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ซึ่งมีลักษณะนิสัยในการเลือกกินอาหารที่คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันออกไป (ภาสกร, 2557; อภินันท์, 2560) ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ปลาแปบขาว² และปลาแปบควาย มีระดับที่อยู่อาศัยบริเวณผิวน้ำ กินอาหารจำพวกแพลงก์ตอนสัตว์ แมลงน้ำ และกุ้ง
- กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ปลาสร้อยขาว มีระดับที่อยู่อาศัยบริเวณพื้นที่องน้ำ กินอาหารจำพวกซากเน่าเปื่อย แพลงก์ตอนสัตว์ และแมลงน้ำ
- กลุ่มที่ 3 ได้แก่ ปลาแบนแก้ว ปลาตะเพียน และปลากระแห มีระดับที่อยู่อาศัยบริเวณผิวน้ำและกลางน้ำ โดยกินอาหารจำพวกแมลงน้ำ และกุ้ง แต่มีการเลือกกินอาหารที่แตกต่างกัน โดยปลาแบนแก้วกินพวกแพลงก์ตอนสัตว์ ส่วนปลาตะเพียนและปลากระแหกินสาหร่ายและซากเน่าเปื่อย
- กลุ่มที่ 4 ได้แก่ ปลากระมัง ปลาช้อยอกหางเหลือง และปลาตามิน มีระดับที่อยู่อาศัยบริเวณกลางน้ำจนถึงพื้นที่องน้ำ โดยปลากระมัง และปลาตามิน กินอาหารจำพวกสาหร่าย แพลงก์ตอนสัตว์ และแมลงน้ำ แต่ปลาช้อยอกหางเหลืองไม่กินอาหารจำพวกสาหร่าย
- กลุ่มที่ 5 ได้แก่ ปลาสังกะวาดเหลือง และปลาสังกะวาดขาว มีระดับที่อยู่อาศัยตั้งแต่บริเวณผิวน้ำ กลางน้ำ ลงมาจนถึงพื้นที่องน้ำ กินอาหารจำพวกซากเน่าเปื่อย สาหร่าย แพลงก์ตอนสัตว์ หอย แมลงน้ำ และปลา

3.3 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีทางนิเวศวิทยา

สำหรับภาพรวมการศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงโดยค่าดัชนีทางนิเวศวิทยาทั้งค่าดัชนีความมากชนิด ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา พบว่าจุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) มีค่าดัชนีความมากชนิด ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาสูงกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ อย่างชัดเจนในทั้ง 2 ปีที่สำรวจโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59, 0.81 และ 2.64 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา การกระจายของพันธุ์ปลา และองค์ประกอบของจำนวนปลาที่พบในแต่ละชนิดมีจำนวนใกล้เคียงกันมากกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ รวมทั้งพบการกระจายของพันธุ์ปลาที่พบแต่ละชนิดค่อนข้างสม่ำเสมอ และจากค่าดัชนีความเท่าเทียมแสดงถึงความสม่ำเสมอของการกระจายของพันธุ์ปลาแต่ละชนิดในแหล่งอาศัยหนึ่ง ซึ่งมีความห่าง 0-1 ใช้เป็นค่าที่บ่งชี้การกระจายของชนิดพันธุ์ปลาในแหล่งน้ำ หากแหล่งน้ำใดมีการกระจายที่เท่าเทียมกันหรือแต่ละชนิดพันธุ์มีจำนวนที่ใกล้เคียงกันจะทำให้มีค่าดัชนีความเท่าเทียมสูง และถ้า

แหล่งน้ำได้มีการกระจายของพันธุ์ปลาในแต่ละชนิดที่ไม่เท่าเทียมกันจะทำให้ดัชนีความเท่าเทียมมีค่าต่ำ ดังนั้น จากค่าดัชนีความเท่าเทียมเฉลี่ยที่พบในแม่น้ำปิง แสดงว่าแม่น้ำปิงมีการกระจายของพันธุ์ปลาแต่ละชนิดที่ค่อนข้างเท่าเทียมกันหรือใกล้เคียงกัน นอกจากนี้จากการศึกษาของ Tudorancea *et al.* (1975) กล่าวว่าค่าดัชนีความหลากหลายสามารถบ่งบอกถึงสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำได้ โดยถ้ามีค่าต่ำกว่า 1 แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมสำหรับการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ขณะที่มีความระหว่าง 1-3 แสดงว่าแหล่งน้ำมีคุณสมบัติที่สิ่งมีชีวิตพออยู่อาศัยได้ และถ้ามีค่าเกิน 3 แสดงว่าแหล่งน้ำมีสภาพที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ดังนั้น จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าแม่น้ำปิงมีคุณสมบัติเหมาะสมที่พันธุ์ปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยเฉพาะในจุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) น่าจะมีโอกาสที่จะนำไปใช้เป็นแหล่งเก็บรวบรวมพันธุ์ปลาสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อการเสริมสร้างประชากรปลาในแม่น้ำปิงได้ดีกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ

3.4 การกระจายด้วยเส้นโค้งการจัดลำดับความชุกชุมของประชาคมปลา

สำหรับการกระจายด้วยเส้นโค้งการจัดลำดับความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำปิงในภาพรวมทั้งเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจและเชิงเวลาตามปีที่สำรวจโดยพบว่า มีลักษณะแนวโน้มของเส้นโค้งทั้งหมดมีความลาดชันมากคล้าย ๆ กันและจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 ค่อนข้างแตกต่างกันระหว่าง 3-15 ชนิด ซึ่งแสดงถึงจำนวนชนิดที่พบเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาที่แตกต่างกันทั้งในแต่ละปีที่สำรวจและในแต่ละจุดสำรวจ และรูปแบบการกระจายความชุกชุมของประชาคมปลาตามจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 และค่าร้อยละของความชุกชุมของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในอันดับแรกที่พบในแต่ละกลุ่มจนทำให้แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มนั้นน่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจและเชิงเวลาตามปีที่สำรวจ จึงทำให้สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 เป็นรูปแบบการกระจายที่พบได้ทั้งในปี 2560 และปี 2561 เฉพาะในบริเวณจุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จังหวัดกำแพงเพชร) และ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จังหวัดนครสวรรค์) พบองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 9-15 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 และพบปลาสังกะวาดทองคม ปลาสังกะวาดเหลือง ปลากระแห และปลาชิวควายหางไหม้ เป็นองค์ประกอบในอันดับแรกในกลุ่มนี้ที่ค่าประมาณร้อยละ 16-22 โดยทั้ง 2 จุดสำรวจนี้เป็นบริเวณที่อยู่ส่วนท้ายของแม่น้ำปิงที่มวลน้ำต้องไหลต่อเนื่องลงไปยังแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งในช่วงฤดูน้ำหลากอาจทำให้พันธุ์ปลาบางชนิดมีโอกาสว่ายทวนน้ำกลับขึ้นไป รวมถึงบริเวณนี้ยังมีลักษณะเป็นพื้นที่น้ำท่วมที่มีความเหมาะสมต่อการเป็นแหล่งวางไข่ แหล่งเลี้ยงตัวอ่อน รวมทั้งเป็นแหล่งอาศัยและแหล่งหลบซ่อนจากศัตรูปลา จึงทำให้มีโอกาสพบพันธุ์ปลาได้หลากหลายชนิดเป็นองค์ประกอบเพิ่มมากขึ้น

- กลุ่มที่ 2 เป็นรูปแบบการกระจายที่พบได้ทั้งในปี 2560 บริเวณจุดสำรวจที่ 3 และปี 2561 เฉพาะในบริเวณจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่), 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) และ 3 (บ้านปากวัง จังหวัดตาก) พบองค์ประกอบของพันธุ์ปลา 3-6 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 และพบปลาชิวยกหางเหลือง และปลาแป้นแก้วเป็นองค์ประกอบในอันดับแรกในกลุ่มนี้ที่ค่าประมาณร้อยละ 29-34 ซึ่งน่าจะเกิดขึ้นจากอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าในทั้ง 2 ปีที่สำรวจร่วมกับที่ตั้งของแต่ละจุดสำรวจที่ส่งผลให้เกิดขึ้นในลักษณะนี้

- กลุ่มที่ 3 เป็นรูปแบบการกระจายที่พบได้ทั้งในปี 2560 เฉพาะจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จังหวัดลำพูน) พบองค์ประกอบของพันธุ์ปลาเพียง 4 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 และพบปลาแป้นแก้วเป็นองค์ประกอบในอันดับแรกมากถึงร้อยละ 43.97 ซึ่งน่าจะเกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของปริมาณน้ำท่า เนื่องจากในปี 2560 มีปริมาณน้ำที่น้อยกว่า จนอาจส่งผลให้บริเวณนี้มีน้ำน้อยลงจนทำให้ปลาแป้นแก้วซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่สมบูรณ์ได้ดีกว่าพันธุ์ปลาชนิดอื่นๆ สามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นองค์ประกอบหลักในอันดับแรกที่พบในปริมาณมากในปี 2560

- กลุ่มที่ 4 เป็นรูปแบบการกระจายที่พบในปี 2560 เฉพาะจุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จังหวัด เชียงใหม่) พบองค์ประกอบของพันธุ์ปลาเพียง 5 ชนิดที่ค่าร้อยละสะสมประมาณร้อยละ 80 และพบ ปลาช้อยอกหางเหลืองเป็นองค์ประกอบในอันดับแรกมากถึงร้อยละ 56.80 ซึ่งอาจเนื่องจากบริเวณนี้ตั้งอยู่ใน แหล่งชุมชน และมีลักษณะพื้นที่แคบกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ รวมทั้งมีกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของ มนุษย์ซึ่งอาจเป็นการรบกวนการอยู่อาศัยของปลาได้ จึงส่งผลให้พบชนิดพันธุ์ปลาน้อยกว่าบริเวณอื่น ๆ และ ส่งผลให้มีพันธุ์ปลาชนิดเด่นที่พบปริมาณที่มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ได้

4. ลักษณะการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิง

จากผลการวิเคราะห์ลักษณะการจัดกลุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาตามวิธี cluster analysis ที่แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเชิงพื้นที่มากกว่าเชิงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) พบว่าปัจจัยเชิงพื้นที่หรือจุดสำรวจมีอิทธิพลต่อการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำปิงได้ มากกว่าปัจจัยเชิงเวลาหรือปีที่สำรวจอย่างชัดเจน ดังนี้

- 1) กลุ่มที่ 1 พบในบริเวณจุดสำรวจที่ 2 ทั้งปี 2560 และปี 2561
- 2) กลุ่มที่ 2 พบในบริเวณจุดสำรวจที่ 1 ทั้งปี 2560 และปี 2561
- 3) กลุ่มที่ 3 พบในบริเวณจุดสำรวจที่ 5 ทั้งปี 2560 และปี 2561
- 4) กลุ่มที่ 4 พบในบริเวณจุดสำรวจที่ 3 และ 4 ทั้งปี 2560 และปี 2561

โดยกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาที่พบในกลุ่มที่ 2 นั้นมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลัก ที่ทำให้มีความคล้ายคลึงกันภายในกลุ่มเพียงชนิดเดียวคือ ปลาช้อยอกหางเหลือง ส่วนกลุ่มที่ 1,3 และ 4 มี พันธุ์ปลา 4-5 ชนิดที่ทำให้มีความคล้ายคลึงกันภายในกลุ่ม โดยพบปลาแป้นแก้วเป็นองค์ประกอบหลักของทั้ง 3 กลุ่มนี้ และมีปลาชนิดอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบที่แตกต่างกันได้แก่ ปลาสังกะวาดเหลือง ปลาสังกะวาดขาว ปลาแปบขาว² ปลาตามิน ปลาสังกะวาดทองคม ปลาไส้ตันขาว ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลาชีวกวาย และ ปลากระมัง ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากอิทธิพลของลักษณะพื้นที่ในแต่ละจุดสำรวจที่มีสภาพนิเวศที่แตกต่างกัน รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของจุดสำรวจซึ่งมีเงื่อนไขภูมิพลกันบริเวณทางน้ำจึงส่งผลให้โครงสร้างประชาคมแตกต่างกัน ได้ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสาขามีความ แตกต่างจากอิทธิพลของปัจจัยความแตกต่างระหว่างจุดสำรวจมากกว่าอิทธิพลของปัจจัยปีสำรวจ (พิมพ์พา และสมศักดิ์, 2563) แต่มีความแตกต่างกับการศึกษาในแม่น้ำชี (จามิกร และคณะ, 2549) และแม่น้ำอิง (สุธิดา และคณะ, 2551) ที่พบว่าปัจจัยเชิงเวลา (เดือนสำรวจ) มีผลต่อการการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาได้ ดีกว่าปัจจัยเชิงพื้นที่ (จุดสำรวจ)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่า ในภาพรวมของแม่น้ำปิงมีความชุกชุมของประชาคมปลาอยู่ในระดับ ปานกลาง จึงควรมีการบริหารจัดการทรัพยากรประมงเพื่อให้คงอยู่ต่อไป ดังนี้

1. ควรกำหนดมาตรการบริหารจัดการทรัพยากรประมงเพื่อเพิ่มจำนวนชนิด และปริมาณ พันธุ์ปลาโดยเฉพาะในกลุ่มพันธุ์ปลาที่เป็นโครงสร้างหลักให้เพิ่มปริมาณมากขึ้น โดยการบำรุงรักษาเขตรักษา พืชพันธุ์สัตว์น้ำให้มีความเหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอาศัย และแหล่งพ่อแม่พันธุ์ปลาเพื่อที่จะทดแทน ประชากรปลาในอนาคตต่อไป โดยเฉพาะในบริเวณจุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จ.ลำพูน) และจุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จ.นครสวรรค์)

2. ควรมีการประชาสัมพันธ์ชี้แจงให้หน่วยงานของภาครัฐ เอกชน หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้ทราบและระมัดระวังต่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำ เช่นกิจกรรมการขุดลอก ซึ่งมีผลกระทบที่ทำได้ทางน้ำที่เชื่อมต่อกับห้วย หนอง คลอง บึง นั้น ขาดการเชื่อมต่อ หรือทำลายสภาพนิเวศเดิม

3. ควรทำการประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ปลาต่างถิ่น และผลกระทบของการปล่อย/หลุดรอดของปลาต่างถิ่นสู่แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีต่อปลาประจำถิ่น รวมถึงการสร้างความรู้ความตระหนักรู้ในการดูแลบำรุงรักษาทรัพยากรเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรสัตว์น้ำ

เอกสารอ้างอิง

- จามิกร พิลาศเอมอร, สมบัติ สิงห์สี, เฉลิมพล เพ็ชรรัตน์ และ มานพ แจ็งกิจ. 2549. โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมในแม่น้ำชี พ.ศ. 2546-2548. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2549. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 48 หน้า.
- ชวลิต วิทยานนท์. 2547. คู่มือปลาน้ำจืด. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์สารคดี ในนามบริษัทวิริยะธุรกิจ จำกัด, กรุงเทพฯ. 232 หน้า.
- ธงชัย จำปาศรี. 2543. ชนิดและความหลากหลายของปลาในแม่น้ำยม. วารสารวิจัย มข. 5(2) : 25-39.
- บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, จินตนา บุญทองช่วย และ พิสิฐ ภูมิคง. 2558. การเปลี่ยนแปลงเชิงสถานที่และเวลาของประชาคมปลาในแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างปี 2551-2557. วารสารการประมง 68(3) : 201-223.
- บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 2555. ลุ่มน้ำปิง. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง. สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน). 155 หน้า.
- พงศ์เทพ จันทระชิต และ แสงอรุณ เนื่องสิทธิ์. 2557. โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในแม่น้ำชี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/2557. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 80 หน้า.
- พิมพ์ อุดมรัตน์ และ สมศักดิ์ ทองกุล. 2563. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสาขาเขตจังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างปี 2554-2557. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2563. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 84 หน้า.
- ภาสกร แสนจันแดง. 2557. สารานุกรมปลาน้ำจืดของไทย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 465 หน้า.
- มะลิ บุญยรัตผลิน, ศิริ กอนันตกุล, บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์, อภิชาติ เต็มวิซชากร, วิระธรรม ทองพันธุ์ และ มณฑรพ กากแก้ว. 2545. นิเวศวิทยา ชีววิทยาปลา และสถานะการประมงในพื้นที่ลุ่มน้ำสงครามตอนล่าง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2545. สำนักงานวิชาการ, กรมประมง. 191 หน้า.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง. 2556. สถานภาพทรัพยากรประมงในแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหลขนาดใหญ่บางแห่งในปี 2554. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2556. ราชการบริหารส่วนกลาง, กรมประมง. 49 หน้า.
- ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน. 2562. ปริมาณน้ำสะสมรายเดือนแม่น้ำปิง. สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน <http://hydro-1.com/index.php?id=4>, 2562 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2562.
- ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง. 2562. ปริมาณน้ำสะสมรายเดือนแม่น้ำปิง. สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน <http://hydro-2.com/index.php?id=4>, 2562 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2562.

- สันติ พ่วงเจริญ. 2551. ฤดูกาลไขและแหล่งวางไข่ของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 644 หน้า.
- สิริกาญจน์ สุตจิตร และ สมศักดิ์ ทองหล. 2551. ประสิทธิภาพของข่ายในแม่น้ำยมและพื้นที่น้ำท่วม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 96/2551. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 63 หน้า.
- สุธิดา โส๊ะปิ่น, คชาวุธ ปานบุญ และ พิเชษฐ แก้วเขียว. 2551. โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในแม่น้ำอิง จังหวัดพะเยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 23/2551. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 50 หน้า.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2561. มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561 เรื่อง มาตรการป้องกัน ควบคุม และกำจัดชนิดพันธุ์ต่างถิ่น. บริษัท ไอเดีย ครีเอท จำกัด. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 30 หน้า.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2564. แม่น้ำปิง. แหล่งที่มา: <https://www.chm-thai.onep.go.th/wetland/PingRiver.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2564.
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. 2553. ปลาไทยลุ่มน้ำเจ้าพระยา. กรมประมง. 96 หน้า.
- อภิรักษ์ สุวรรณรักษ์. 2560. ปลาลุ่มน้ำปิง. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 291 หน้า.
- อมรรัตน์ สวัสดิ์ และ วนิดา ชูแก้ว. 2551. ชีววิทยาและพลวัตประชากรบางประการปลาแป้นแก้ว *Ambassis kobsii* (Bleeker, 1858) ในบริเวณอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน : การประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1. วันที่ 27 สิงหาคม 2551 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.
- 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.
- Fishbase. 2019. www.fishbase.org. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2562.
- Nelson, J. S., T. C. Grande and M. V. H. Wilson. 2016. Fishes of the World Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey Canada. 752 pp.
- Kolding, J. 1989. The fish resources of Lake Turkana and their environment. Cand. Scient. Thesis. University of Bergen, Norway, 262 pp.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology; A primer on methods and computing. John Wiley & Sons. New York, USA. 337 pp.
- Rainboth, W. J. 1996. FAO Species Identification Field for Fishery Purposes, Fishes of Cambodian Mekong. FAO. Rome. 256 pp.
- Smith, M. H. 1945. The Freshwater Fishes of Siam, or Thailand for the Smithsonian Institution. USA. 662 pp.
- Swingle, H. S. 1950. Relationship and Dynamic of Balanced an Unbalanced Fish Population Bulletin No 274, Agricultural Experiment Station of the Alabama. USA. p 74.
- Taki, Y. 1974. Fishes of the Lao Mekong Basin. USAID, Mission of Laos Agriculture Division. 232 pp.
- Tudorancea, C., R. H. Green and J. Huebner. 1975. Structure Dynamics and Production of the Benthic Fauna in Lake Monitoba. Hydrobiologia. Vol 64 no.1. p. 59-95.

- Vidthayanon, C. 2008. Field Guide to Fishes of the Mekong Delta . Mekong River Commission, Vientiane. 288 pp.
- Vidthayanon, C. 2017. Checklist of Freshwater Fishes in Thailand. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. Thailand. 305 pp.
- Washington, H. G. 1984. Review of diversity, biotic and similarity indices. *Water Res.* Vol.18 (6):653-694.
- Welcomme, R. L. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman Group Limited. London. 317 pp.
- Welcomme, R. L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No. 262. Rome. 330 pp.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำท่าสะสมรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ของแม่น้ำปิง ระหว่างปี 2559-2561

ปีน้ำ	ปริมาณน้ำท่าสะสมรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร)																	
	สถานี : อ. แมริม จ. เชียงใหม่			สถานี : อ. บ้านโฮ้ง จ. ลำพูน			สถานี : อ. เมือง จ. ตาก			สถานี : อ. คลองขลุง จ. กำแพงเพชร			สถานี : อ. ขาณุวรลักษมณ์ จ. กำแพงเพชร			สถานี : อ. บรรพตพิสัย จ. นครสวรรค์		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
เม.ย.	0.11	1.18	3.33	0.00	0.18	0.71	153.84	340.26	719.31	144.93	269.80	621.03	130.91	163.68	524.45	34.37	437.00	400.00
พ.ค.	1.73	7.83	11.92	0.00	17.47	3.11	164.38	432.83	819.42	146.43	726.07	807.84	145.85	426.31	677.49	34.46	624.00	495.00
มิ.ย.	5.36	7.30	10.14	0.00	18.96	9.67	103.14	273.38	804.36	130.65	487.89	769.19	124.80	334.12	608.89	34.21	431.00	439.00
ก.ค.	12.12	20.60	21.36	0.22	16.77	1.76	114.79	401.21	707.03	321.05	840.19	700.75	219.32	590.92	565.84	34.46	656.00	409.00
ส.ค.	12.65	21.02	26.24	1.14	36.84	4.68	133.20	439.88	594.77	225.47	757.97	547.50	147.00	543.08	455.02	34.25	597.00	308.00
ก.ย.	17.78	26.61	20.60	48.45	49.37	10.04	448.42	604.26	423.78	980.41	887.79	447.09	854.88	627.20	389.49	35.21	693.00	267.00
ต.ค.	8.41	41.66	25.06	22.43	125.99	39.98	543.86	1,094.75	552.88	1,338.98	2,334.87	638.83	1,259.21	2,214.42	501.35	35.45	1,741.00	331.00
พ.ย.	10.04	12.52	9.54	4.51	11.13	9.84	310.37	219.82	617.09	441.34	218.37	568.86	467.66	213.84	449.87	34.56	208.00	300.00
ธ.ค.	1.19	5.63	7.05	0.61	8.66	7.74	334.34	686.62	925.49	183.39	415.42	733.76	180.13	368.24	572.50	34.04	331.00	385.00
ม.ค.	1.21	4.30	5.46	1.12	10.07	5.77	406.06	830.74	923.68	244.31	574.25	708.38	227.83	521.77	586.47	34.31	473.00	394.00
ก.พ.	0.20	2.40	2.90	0.94	2.00	1.55	369.09	901.33	688.03	182.24	679.17	515.38	170.26	558.14	445.01	34.65	515.00	294.00
มี.ค.	0.10	2.19	2.19	0.55	1.29	0.34	380.51	863.07	710.98	193.14	642.25	494.39	211.47	539.68	436.84	34.88	470.00	286.00
สูงสุด	17.78	41.66	26.24	48.45	125.99	39.98	543.86	1,094.75	925.49	1,338.98	2,334.87	807.84	1,259.21	2,214.42	677.49	35.45	1,741.00	495.00
เฉลี่ย	5.91	12.77	12.15	6.66	24.89	7.93	288.50	590.68	707.24	377.70	736.17	629.42	344.94	591.78	517.77	34.57	598.00	359.00
ต่ำสุด	0.10	1.18	2.19	0.00	0.18	0.34	103.14	219.82	423.78	130.65	218.37	447.09	124.80	163.68	389.49	34.04	208.00	267.00

ตารางผนวกที่ 2 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในจุดสำรวจแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560 – 2561

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
1. วงศ์ปลากราย (Family Notopteridae)									
1. สลาด	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769)	+	+	+	+	+	+	+	35.00
2. กราย	<i>Chitala ornata</i> (Gray, 1831)	+	+	+	-	-	+	+	7.50
2. วงศ์ปลาหลังเขียว (Family Clupeidae)									
3. ชิวแก้ว	<i>Clupeichthys aesamensis</i> Wongratana, 1983	+	-	-	+	+	-	-	5.00
3. วงศ์ปลา ชิว ตะเพียน สร้อย (Family Cyprinidae)									
4. แบบควาย	<i>Paralauca harmandi</i> Sauvage, 1883	+	+	-	+	+	+	+	47.50
5. แบบขาว ¹	<i>Paralauca riveroi</i> (Fowler, 1935)	+	+	-	+	-	+	-	10.00
6. แบบขาว ²	<i>Paralauca typus</i> Bleeker, 1864	+	+	-	+	-	-	+	27.50
7. แบบบาง	<i>Parachela siamensis</i> (Günther, 1868)	+	+	-	-	-	-	+	10.00
8. อ้าว	<i>Luciosoma bleekeri</i> Steindachner, 1878	+	+	-	-	+	-	+	7.50
9. น้ำหมึก	<i>Opsarius infrafaciatus</i> Sauvage, 1883	-	+	-	-	+	-	-	2.50
10. นางอ้าว	<i>Raiamas guttatus</i> (Day, 1870)	+	+	+	-	+	+	+	25.00
11. ชิวควายหางไหม้	<i>Rasbora aurotaenia</i> Tirant, 1885	+	+	-	-	-	-	+	10.00
12. ชิวควาย	<i>Rasbora myersi</i> Brittan, 1954	+	+	-	+	+	+	+	47.50
13. ชิวควายแถบดำ	<i>Rasbora paviana</i> Tirant, 1885	+	-	-	-	+	-	-	2.50
14. ชิว	<i>Rasbora septentrionalis</i> Kottelat, 2000	+	-	-	+	-	-	-	5.00
15. ตามิน	<i>Amblyrhynchichthys micracanthus</i> Ng & Kottelat, 2004	+	+	-	+	+	+	+	50.00
16. ตะกาก	<i>Cosmochilus harmandi</i> Sauvage, 1878	-	+	-	-	-	-	+	2.50

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
17. ตะโกก	<i>Cyclocheilos enoplos</i> (Bleeker, 1849)	+	+	-	-	-	-	+	7.50
18. ไล่ตันตาแดง	<i>Cyclocheilichthys apogon</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	+	+	+	+	+	47.50
19. ไล่ตันขาว	<i>Cyclocheilichthys armatus</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	+	+	+	+	+	32.50
20. ไล่ตันตาขาว	<i>Cyclocheilichthys repasson</i> (Bleeker, 1853)	+	+	+	+	-	+	+	32.50
21. หางเหลือง	<i>Mystacoleucus argenteus</i> (Day, 1888)	+	-	-	-	-	+	-	2.50
22. นามหลังขาว	<i>Mystacoleucus ectypus</i> Kottelat, 1999	+	-	-	+	-	-	-	2.50
23. ตาใส	<i>Mystacoleucus greenwayi</i> Pellegrin & Fang, 1940	-	+	-	-	-	-	+	2.50
24. ขี้ออกหางเหลือง	<i>Mystacoleucus marginatus</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	+	+	+	+	+	82.50
25. กระมัง	<i>Puntioplites poctozysron</i> (Bleeker, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	80.00
26. น้ำฝาย	<i>Sikukia gudgeri</i> (Smith, 1934)	+	+	-	-	-	-	+	7.50
27. น้ำฝายหลังดำ	<i>Sikukia stejneri</i> Smith, 1931	+	+	-	-	-	-	+	10.00
28. ตะเพียนทอง	<i>Barbonymus altus</i> (Günther, 1868)	+	+	-	+	+	+	+	47.50
29. ตะเพียน	<i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)	+	+	+	+	+	+	+	65.00
30. กระแห	<i>Barbonymus schwanefeldii</i> (Bleeker, 1854)	+	+	+	+	+	+	+	65.00
31. ปากหวด	<i>Hypsibarbus malcolmi</i> (Smith, 1945)	+	+	+	-	-	-	-	7.50
32. ตะเพียนปากหวด	<i>Hypsibarbus vernayi</i> (Norman, 1925)	-	+	-	-	-	+	-	2.50
33. ตะพาก	<i>Hypsibarbus wetmorei</i> (Smith, 1931)	+	+	+	-	+	+	+	32.50
34. แดงน้อย	<i>Discherodontus ashmeadi</i> (Fowler, 1937)	+	-	-	-	+	+	-	5.00
35. จาด	<i>Discherodontus schroederi</i> (Smith, 1945)	-	+	-	+	-	-	-	2.50

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
36. ซิ้ง	<i>Onychostoma</i> sp.	-	+	-	+	-	-	-	2.50
37. กระสูบขีด	<i>Hampala macrolepidota</i> Kuhl & van Hasselt, 1823	+	+	+	+	+	+	+	42.50
38. ตะเพียนทราย	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1849)	+	+	+	+	+	+	+	25.00
39. แก้มขี้	<i>Systomus rubripinnis</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	-	-	+	-	+	12.50
40. สร้อยหลังขน	<i>Henicorhynchus lineatus</i> (Smith, 1945)	-	+	-	+	-	-	-	2.50
41. สร้อยหลอด	<i>Henicorhynchus lobatus</i> Smith, 1945	+	+	-	-	-	-	+	15.00
42. สร้อยขาว	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (Sauvage, 1881)	+	+	+	+	+	+	+	65.00
43. นวลจันทร์เทศ	<i>Cirrhinus cirrhosus</i> (Bloch, 1795)	-	+	-	-	+	-	-	2.50
44. ปีกแดง	<i>Cirrhinus jullieni</i> Sauvage, 1878	+	+	-	-	-	-	+	17.50
45. แกง ¹	<i>Cirrhinus molitorella</i> (Valenciennes, 1844)	-	+	-	-	+	+	-	5.00
46. แกง ²	<i>Cirrhinus prosemion</i> (Fowler, 1934)	-	+	-	-	+	-	-	2.50
47. กาดำ	<i>Labeo chrysophekadian</i> (Bleeker, 1850)	+	+	-	+	-	+	+	22.50
48. สร้อยลูกกล้วย	<i>Labiobarbus leptocheilus</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	+	+	-	-	-	7.50
49. ซำ	<i>Labiobarbus siamensis</i> (Sauvage, 1881)	+	+	+	+	+	+	+	57.50
50. สร้อยลูกบัว	<i>Lobocheilos rhabdoura</i> (Fowler, 1934)	+	+	+	+	+	+	+	22.50
51. สร้อยนกเขาหน้าหมอง	<i>Osteochilus lini</i> Fowler, 1935	+	+	-	+	+	-	+	10.00
52. ร่องไม้ดับหัวเล็ก	<i>Osteochilus microcephalus</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	-	-	+	+	+	15.00
53. สร้อยนกเขา ¹	<i>Osteochilus schlegeli</i> (Bleeker, 1851)	+	-	-	+	-	+	-	7.50

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
54. สร้อยนกเขา ²	<i>Osteochilus vittatus</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	+	+	+	+	+	30.00
55. ร่องไม้ไต้บ	<i>Osteochilus waandersii</i> (Bleeker, 1852)	+	+	-	+	+	-	-	7.50
56. หางป่วง	<i>Barbichthys laevis</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	-	+	+	+	+	12.50
57. เล็บมือนาง	<i>Crossocheilus reticulatus</i> (Fowler, 1934)	+	+	-	-	+	+	-	7.50
58. กาแดง	<i>Epalzeorhynchus frenatum</i> (Fowler, 1934)	+	+	-	-	-	-	+	7.50
59. สร้อยเกล็ดถี่	<i>Thynnichthys thynnoides</i> (Bleeker, 1852)	+	+	-	-	+	+	+	25.00
4. วงศ์ปลาหมอ (Family Botidae)									
60. หมูขาว	<i>Yasuhikotakia modesta</i> (Bleeker, 1865)	+	+	-	+	+	-	+	20.00
5. วงศ์ปลาอืด (Family Cobitidae)									
61. รากกล้วย	<i>Acantopsis choirorhynchus</i> (Bleeker, 1854)	+	-	-	-	+	+	-	7.50
6. วงศ์ปลากดเกราะ (Family Loricariidae)									
62. กดเกราะ	<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-	+	-	7.50
7. วงศ์ปลากด แขนง (Family Bagridae)									
63. แขนงหิน	<i>Pseudomystus siamensis</i> Regan, 1913	+	+	+	+	-	+	+	35.00
64. แขนงธง	<i>Mystus bocourti</i> Bleeker, 1864	+	+	-	-	-	+	-	7.50
65. แขนงแถบขาว	<i>Mystus albolineatus</i> Roberts, 1994	+	+	+	-	-	+	+	15.00
66. แขนงข้างลาย ¹	<i>Mystus multiradiatus</i> Roberts, 1992	+	+	+	+	+	+	+	22.50
67. แขนงข้างลาย ²	<i>Mystus mysticetus</i> Roberts, 1992	+	+	-	+	-	+	+	10.00
68. แขนงใบข้าว	<i>Mystus singaringan</i> (Bleeker, 1846)	+	+	+	+	+	+	+	20.00

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
69. กตเหลือง	<i>Hemibagrus filamentus</i> (Fang & Chaux, 1949)	+	+	+	+	+	+	-	20.00
70. กตขี้ลิง	<i>Hemibagrus spilopterus</i> Ng & Rainboth, 1999	+	+	+	-	-	-	+	12.50
71. กตแก้ว	<i>Hemibagrus wyckioides</i> (Chaux & Fang, 1949)	+	+	-	-	-	+	-	5.00
8. วงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Family Siluridae)									
72. น้ำเงิน	<i>Phalacronotus apogon</i> (Bleeker, 1851)	+	-	-	-	-	+	-	2.50
73. แดง	<i>Phalacronotus bleekeri</i> (Gunther, 1864)	+	+	+	+	+	+	+	37.50
74. สะงั่ว	<i>Phalacronotus micronema</i> (Bleeker, 1846)	+	-	-	-	-	-	+	5.00
75. ปีกไก่ ¹	<i>Kryptopterus cheveyi</i> Durand, 1940	+	+	-	+	-	+	+	17.50
76. ขาไก่	<i>Kryptopterus giminus</i> Ng, 2003	+	+	+	+	+	+	+	55.00
77. เพี้ยยาว	<i>Kryptopterus paraschilbeides</i> Ng, 2003	+	+	-	+	-	+	-	15.00
78. ปีกไก่ ²	<i>Kryptopterus</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	2.50
79. ชะโชน ¹	<i>Ompok bimaculatus</i> (Bloch, 1797)	-	+	-	-	-	+	-	5.00
80. ชะโชน ²	<i>Ompok hypophthalmus</i> (Bleeker, 1846)	-	+	-	+	-	-	-	2.50
81. เคঁาขาว	<i>Wallago attu</i> (Schneider, 1801)	+	-	-	+	-	-	-	2.50
82. เคঁาคำ	<i>Wallago leerii</i> Bleeker, 1851	+	-	-	+	-	-	-	2.50
9. วงศ์ปลาทิวีเกศ (Family Schilbeidae)									
83. ยอนทอง	<i>Clupisoma sinensis</i> (Huang, 1987)	-	+	-	+	-	-	-	2.50
84. สังกะวาดขาว	<i>Lrides longibarbis</i> (Fowler, 1934)	+	+	-	+	-	-	+	22.50

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
10. วงศ์ปลาสาวย (Family Pangasiidae)									
85. สาวย	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878)	+	+	-	+	-	-	+	12.50
86. สาวยหนู	<i>Helicophagus leptorhynchus</i> Ng & Kottelat, 2000	-	+	-	-	-	-	+	2.50
87. สังกะวาดทองคม	<i>Pseudolais pleurotaenia</i> (Sauvage, 1878)	+	+	-	+	+	+	+	55.00
88. สังกะแวง	<i>Pangasius elongatus</i> Gustiano et al., 2003	+	-	-	+	-	-	-	2.50
89. เทโพ	<i>Pangasius larnaudii</i> Bocourt, 1866	+	+	-	+	-	-	+	7.50
90. สังกะวาดเหลือง	<i>Pangasius macronema</i> Bleeker, 1851	+	+	-	+	+	-	+	37.50
11. วงศ์ปลาตุ๊ก (Family Clariidae)									
91. ดูกอูยเทศ	<i>Clarias macrocephalus</i> X <i>Clarias gariepinus</i>	-	+	+	-	-	-	-	2.50
12. วงศ์ปลากระทุงเหว (Family Belontiidae)									
92. กระทุงเหว	<i>Xenentodon cancila</i> (Hamilton, 1822)	+	+	+	+	+	+	+	25.00
13. วงศ์ปลาหลด กระทิง (Family Mastacembelidae)									
93. หลดจุด	<i>Macrogathus siamensis</i> (Gunther, 1861)	+	+	+	-	+	+	+	12.50
94. กระทิง	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepede, 1800)	+	+	+	-	-	-	-	7.50
95. กระทิงลาย	<i>Mastacembelus favus</i> Hora, 1923	+	+	-	-	+	+	+	15.00
14. วงศ์ปลาแป้นแก้ว (Family Ambassidae)									
96. อมไข่้ำจืด	<i>Parambassis apogonoides</i> (Bleeker, 1851)	+	-	-	-	+	-	+	5.00
97. แป้นแก้ว	<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)	+	+	+	+	+	+	+	65.00
98. แป้นแก้วยักษ์	<i>Parambassis wolffii</i> (Bleeker, 1851)	+	+	-	-	-	-	+	10.00

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ชนิดปลา	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปีที่สำรวจ		จุดสำรวจ					% OC
		2560	2561	บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	บ้านปากวัง จ. ตาก	บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	
15. วงศ์ปลาบู่ทราย (Family Eleotridae)									
99. บู่ทราย	<i>Oxyeleotris marmorata</i> Bleeker, 1852	+	+	+	-	+	+	+	35.00
16. วงศ์ปลานิล (Family Cichlidae)									
100. นิล	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	-	-	12.50
101. นิลแดง	<i>Oreochromis niloticus</i> X <i>Oreochromis mossambicus</i>	-	+	-	-	-	+	-	7.50
17. วงศ์ปลาหมอช้างเหยียบ (Family Pristolepididae)									
102. หมอช้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciatus</i> (Bleeker, 1851)	-	+	+	-	+	+	+	25.00
18. วงศ์ปลาหมอ (Family Anabantidae)									
103. หมอ	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	+	+	-	+	-	-	+	7.50
19. วงศ์ปลากัด กริม กระดี่ แรด (Family Osphronemidae)									
104. กระดี่นาง	<i>Trichopodus microlepis</i> (Gunther, 1861)	+	+	-	-	-	+	+	5.00
105. กระดี่หม้อ	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)	-	+	-	-	-	+	-	2.50
106. แรด	<i>Osphronemus goramy</i> Lacepede, 1802	-	+	-	-	+	+	-	5.00
20. วงศ์ปลาช่อน (Family Channidae)									
107. ชะโด	<i>Channa micropeltes</i> (Cuv. in Cuv. & Val., 1831)	-	+	-	-	-	+	-	2.50
108. ช่อน	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1797)	+	-	+	-	-	-	+	5.00
จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด		88	92	37	56	52	60	67	
จำนวนวงศ์ที่พบทั้งหมด		18	18	13	11	15	15	15	

หมายเหตุ : + แทนพบ, - แทนไม่พบ

ตารางผนวกที่ 3 ชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560 – 2561

จุดสำรวจ	จำนวน	ชนิด
1. พบ 5 จุดสำรวจ	19	ปลาสร้อย ปลาไส้ตันตาแดง ปลาไส้ตันขาว ปลาช้อยอกหางเหลือง ปลากะมังง ปลาตะเพียนขาว ปลากะแห ปลากะสูบขีด ปลาตะเพียนทราย ปลาสร้อยขาว ปลาซ่า ปลาสร้อยลูกบัว ปลาสร้อยนกเขา ² ปลาแขยงข้างลาย ¹ ปลาแขยงใบข้าว ปลาแดง ปลาซาไก่ ปลากะตุงเทว และปลาแป้นแก้ว
2. พบเฉพาะจุดสำรวจ		
2.1 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่	3	ปลาปากหนวด ปลาดุกอุยเทศ และปลากะตึง
2.2 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน	11	ปลาชิว ปลาหนามหลังขาว ปลาจาด ปลาซั้ง ปลาสร้อยหลังขน ปลาปักไก่ ² ปลาชะโอน ² ปลาเคี้ยวขาว ปลาเคี้ยวดำ ปลาหยอนทอง และปลาสังกะแวง
2.3 บ้านปากวัง จ. ตาก	4	ปลาน้ำหมึก ปลาชิวควายแถบดำ ปลานวลจันทร์เทศ และปลาแกง ²
2.4 บ้านลาด จ. กำแพงเพชร	9	ปลาหางเหลือง ปลาตะเพียนปากหนวด ปลาแขยงธง ปลากดแก้ว ปลาน้ำเงิน ปลาชะโอน ¹ ปลานิลแดง ปลากะตืดหม้อ และปลาชะโด
2.5 บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	13	ปลาแปบบาง ปลาชิวควายหางไหม้ ปลาตะกอก ปลาดะโกก ปลาดาดาไส ปลาน้ำฝาย ปลาน้ำฝายหลังดำ ปลาสร้อยหลอด ปลาปักแดง ปลาตากแดง ปลาสะงั่ว ปลาสวายหนู และปลาแป้นแก้วยักษ์
3. พบเฉพาะ 2 จุดสำรวจ		
3.1 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ และบ้านก้อท่า จ. ลำพูน	1	ปลาสร้อยลูกกล้วย
3.2 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ และบ้านปากวัง จ. ตาก	1	ปลานิล
3.3 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ และบ้านลาด จ. กำแพงเพชร	1	ปลากดเกราะ
3.4 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	2	ปลากดขี้ลิง และปลาช่อน
3.5 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน และบ้านปากวัง จ. ตาก	2	ปลาชิวแก้ว และปลาร่องไม้ตับ
3.6 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน และบ้านลาด จ. กำแพงเพชร	3	ปลาแปบขาว ¹ ปลาสร้อยนกเขา ¹ และปลาเพี้ยวาว

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

จุดสำรวจ	จำนวน	ชนิด
3.7 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	5	ปลาแปบขาว ² ปลาสังกะวาดขาว ปลาสวาย ปลาเทโพ และปลาหมอ
3.8 บ้านปากวัง จ. ตาก และบ้านลาด จ. กำแพงเพชร	5	ปลาแดงน้อย ปลาแกง ¹ ปลาเล็บมือนาง ปลารากกล้วย และปลาแรด
3.9 บ้านปากวัง จ. ตาก และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	3	ปลาอ้าว ปลาแก้มช้ำ และปลาอมไข่หน้าจืด
3.10 บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	1	ปลากระต๋ิงนาง
4. พบเฉพาะ 3 จุดสำรวจ		
4.1 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	2	ปลากราย และปลาแขยงแถบขาว
4.2 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน บ้านปากวัง จ. ตาก และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	3	ปลาสร้อยนกเขาน้ำหอม ปลาหมอขาว และปลาสังกะวาดเหลือง
4.3 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	3	ปลากาดำ ปลาแขยงข้างลาย ² และปลาปึกไก่ ¹
4.4 บ้านปากวัง จ. ตาก บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	3	ปลาร่องไม้ดับหัวเล็ก ปลาสร้อยเกล็ดดี และปลากะทิงลาย
5. พบเฉพาะ 4 จุดสำรวจ		
5.1 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ บ้านก้อท่า จ. ลำพูน บ้านปากวัง จ. ตาก และบ้านลาด จ. นครสวรรค์	1	ปลากดเหลือง
5.2 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ บ้านก้อท่า จ. ลำพูน บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	2	ปลาไส้ตันตาขาว และปลาแขยงหิน
5.3 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่ บ้านปากวัง จ. ตาก บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	5	ปลานางอ้าว ปลาตะพาก ปลาหลดจุด ปลาปู่ทราย และปลาหมอข้างเหยียบ
5.4 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน บ้านปากวัง จ. ตาก บ้านลาด จ. กำแพงเพชร และบ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์	6	ปลาแปบควาย ปลาชีวควาย ปลาดามิน ปลาตะเพียนทอง ปลาหางบัว และปลาสังกะวาดท้องคม

ตารางผนวกที่ 4 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบ (ร้อยละ) โดยสัดส่วนจำนวน (ตัว) และ น้ำหนัก (กรัม) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

1. ปี 2560

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	6,150	35.41	35.41	ตะเพียน	30,492.9	14.95	14.95
สังกะวาดเหลือง	3,473	20.00	55.41	สังกะวาดเหลือง	25,992.7	12.74	27.69
ขี้ยกหางเหลือง	1,195	6.88	62.29	แป้นแก้ว	13,248.6	6.50	34.19
สังกะวาดขาว	997	5.74	68.03	สร้อยขาว	12,383.7	6.07	40.26
แปบขาว ²	764	4.40	72.43	ขี้ยกหางเหลือง	9,530.6	4.67	44.93
แปบควาย	584	3.36	75.79	แปบควาย	9,135.1	4.48	49.41
กระแห	447	2.57	78.36	ตะพาก	9,040.6	4.43	53.84
สร้อยขาว	428	2.46	80.82	แปบขาว ²	8,863.6	4.35	58.19
ปลาอื่นๆ รวม 80 ชนิด	3,331	19.18	100.00	กระมัง	8,862.4	4.34	62.53
				กระแห	8,804.7	4.32	66.85
				สังกะวาดทองคม	8,774.6	4.30	71.15
				ตามีน	8,073.8	3.96	75.11
				สังกะวาดขาว	7,343.6	3.60	78.71
				แปบขาว ¹	4,082.4	2.00	80.71
				ปลาอื่นๆ รวม 74 ชนิด	39,339.9	19.29	100.00
รวม	17,369	100.00		รวม	203,969.2	100.00	

2. ปี 2561

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	4,804	23.54	23.54	สังกะวาดเหลือง	24,767.6	8.79	8.79
สังกะวาดเหลือง	2,965	14.53	38.07	แปบขาว ²	21,461.7	7.62	16.41
สังกะวาดขาว	2,526	12.38	50.45	กระมัง	20,861.7	7.41	23.82
แปบขาว ²	1,361	6.67	57.12	สังกะวาดขาว	17,919.8	6.36	30.18
ขี้ยกหางเหลือง	965	4.73	61.85	แป้นแก้ว	13,648.4	4.85	35.03
กระมัง	895	4.39	66.24	ตะเพียน	12,439.2	4.42	39.45
กระแห	856	4.20	70.44	ตามีน	11,699.1	4.15	43.60
ชีวควาย	635	3.11	73.55	ซ่า	11,452.3	4.07	47.67
แปบขาว ¹	525	2.57	76.12	กระแห	10,950.8	3.89	51.56
แปบควาย	426	2.09	78.21	แปบควาย	10,613.8	3.77	55.33
ชีวควายหางไหม้	412	2.02	80.23	นิล	7,253.1	2.58	57.91
ปลาอื่นๆ รวม 81 ชนิด	4,034	19.77	100.00	สลาด	6,313.3	2.24	60.15
				ขี้ยกหางเหลือง	6,234.9	2.21	62.36
				ตะเพียนทอง	6,154.3	2.19	64.55

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
				ไส้ตันตาแดง	6,124.2	2.18	66.73
				กระสุนขี้ด	5,777.3	2.05	68.78
				สร้อยขาว	5,210.1	1.85	70.63
				สร้อยเกล็ดถี่	5,145.7	1.83	72.46
				แดง	5,040.7	1.79	74.25
				เพี้ยยาว	4,675.1	1.66	75.91
				บุทราย	4,627.9	1.64	77.55
				สังกะวาดทองคม	4,487.5	1.59	79.14
				ชีวกวาย	4,308.2	1.53	80.67
				ปลาอื่นๆ รวม 69 ชนิด	54,447.2	19.33	100.00
รวม	20,404	100.00		รวม	281,613.9	100.00	

ตารางผนวกที่ 5 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบ (ร้อยละ) โดยสัดส่วนจำนวน (ตัว) และ น้ำหนัก (กรัม) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

1. จุดสำรวจบ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ช้อยอกหางเหลือง	315	41.67	41.67	ช้อยอกหางเหลือง	3,428.4	13.36	13.36
ไส้ตันตาแดง	81	10.71	52.38	ไส้ตันตาแดง	2,865.3	11.17	24.53
แขยงหิน	73	9.66	62.04	ปากหนวด	2,495.1	9.73	34.26
กระมัง	40	5.29	67.33	ซ่า	2,211.8	8.62	42.88
สร้อยลูกกล้วย	27	3.57	70.90	สร้อยลูกกล้วย	1,946.6	7.59	50.47
ตะเพียนทราย	23	3.04	73.94	ปู่ทราย	1,303.4	5.08	55.55
ซ่า	22	2.91	76.85	กระมัง	1,166.1	4.55	60.10
ตะพาก	17	2.25	79.10	นางอ้าว	929.1	3.62	63.72
ปากหนวด	16	2.12	81.22	แขยงหิน	833.9	3.25	66.97
ปลาอื่นๆ รวม 28 ชนิด	142	18.78	100.00	สร้อยขาว	829.8	3.23	70.20
				ตะเพียน	803.8	3.13	73.33
				กระแห	760.2	2.96	76.29
				ช่อน	704.8	2.75	79.04
				กตขี้ลิง	697.7	2.72	81.76
				ปลาอื่นๆ รวม 23 ชนิด	4,679.1	18.24	100.00
รวม	756	100.00		รวม	25,655.1	100.00	

2. จุดสำรวจบ้านก้อท่า จ. ลำพูน

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	9,804	36.63	36.63	สังกะวาดเหลือง	48,211.9	20.98	20.98
สังกะวาดเหลือง	6,177	23.08	59.71	แปบขาว ²	29,250.6	12.73	33.71
สังกะวาดขาว	3,473	12.97	72.68	สังกะวาดขาว	24,626.4	10.71	44.42
แปบขาว ²	2,017	7.54	80.22	แป้นแก้ว	22,928.5	9.98	54.40
ปลาอื่นๆ รวม 52 ชนิด	5,293	19.78	100.00	แปบควาย	16,280.0	7.08	61.48
				สร้อยขาว	13,030.9	5.67	67.15
				กระมัง	12,814.8	5.57	72.72
				กระแห	10,694.8	4.65	77.37
				ตามีน	8,712.4	3.79	81.16
				ปลาอื่นๆ รวม 47 ชนิด	43,302.0	18.84	100.00
รวม	26,764	100.00		รวม	229,852.1	100.00	

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

3. จุดสำรวจบ้านปากวัง จ. ตาก

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ชื่อยอกหางเหลือง	918	27.72	27.72	ตะเพียน	30,535.6	34.91	34.91
แป้นแก้ว	780	23.55	51.27	ตะพาก	6,953.2	7.95	42.86
ชีวกวาย	326	9.84	61.11	นิล	6,882.6	7.87	50.73
ตะเพียน	242	7.30	68.41	ชื่อยอกหางเหลือง	6,197.4	7.09	57.82
แปบควาย	158	4.77	73.18	กระมัง	5,337.0	6.10	63.92
กระมัง	135	4.08	77.26	ช่า	4,769.7	5.45	69.37
ช่า	133	4.02	81.28	แป้นแก้ว	2,980.1	3.41	72.78
ปลาอื่นๆ รวม 45 ชนิด	620	18.72	100.00	แปบควาย	2,792.4	3.19	75.97
				ชีวกวาย	2,323.5	2.65	78.62
				แก้มช้ำ	2,168.3	2.48	81.10
				ปลาอื่นๆ รวม 42 ชนิด	16,528.3	18.90	100.00
รวม	3,312	100.00		รวม	87,468.1	100.00	

4. จุดสำรวจบ้านลาด จ. กำแพงเพชร

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
กระแห	630	17.03	17.03	กระมัง	7,903.60	10.18	10.18
ชีวกวาย	372	10.05	27.08	กระแห	6,564.3	8.45	18.63
สังกะวาดทองคม	285	7.70	34.78	สังกะวาดทองคม	5,689.5	7.33	25.96
ชื่อยอกหางเหลือง	268	7.24	42.02	สลาด	5,525.9	7.11	33.07
กระมัง	258	6.97	48.99	ตะเพียน	5,253.3	6.76	39.83
ขาไก่	186	5.03	54.02	ช่า	2,857.8	3.68	43.51
แป้นแก้ว	166	4.49	58.51	นิลแดง	2,852.9	3.67	47.18
หางเหลือง	137	3.70	62.21	ปูทราย	2,716.3	3.50	50.68
แขยงข้างลาย ¹	125	3.38	65.59	แดง	2,476.5	3.19	53.87
ไส้ตันขาว	119	3.22	68.81	ชีวกวาย	2,471.4	3.18	57.05
แดง	115	3.11	71.92	แขยงข้างลาย ¹	2,207.3	2.84	59.89
รากกล้วย	115	3.11	75.03	ตามีน	2,081.4	2.68	62.57
ไส้ตันตาแดง	110	2.97	78.00	ชื่อยอกหางเหลือง	1,817.1	2.34	64.91
ช่า	108	2.92	80.92	ขาไก่	1,809.2	2.33	67.24
ปลาอื่นๆ รวม 46 ชนิด	706	19.08	100.00	กระสับชืด	1,743.1	2.24	69.48
				ไส้ตันตาแดง	1,700.7	2.19	71.67
				หมอข้างเหยียบ	1,689.3	2.18	73.85
				ตะพาก	1,615.0	2.08	75.93
				สร้อยขาว	1,453.9	1.87	77.80
				ไส้ตันขาว	1,376.2	1.78	79.58
				ตะเพียนทอง	1,218.8	1.57	81.15
				ปลาอื่นๆ รวม 39 ชนิด	14,643.7	18.85	100.00
รวม	3,700	100.00		รวม	77,667.2	100.00	

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

5. จุดสำรวจบ้านเขาดินเหนียว จ. นครสวรรค์

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก(กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ชิวควายหางไหม้	425	13.10	13.10	ตามีน	8,395.4	12.93	12.93
สังกะวาดเหลือง	248	7.64	20.74	สังกะวาดทองคม	5,651.2	8.70	21.63
แปบบาง	244	7.52	28.26	ปึกแดง	3,930.6	6.05	27.68
ตามีน	208	6.41	34.67	สร้อยเกล็ดถี่	3,533.3	5.44	33.12
แป้นแก้ว	202	6.22	40.89	ชิวควายหางไหม้	3,104.1	4.78	37.90
สร้อยนกเขา ²	156	4.81	45.70	กระมัง	2,502.6	3.86	41.76
ไส้ตันขาว	155	4.78	50.48	แปบบาง	2,225.9	3.43	45.19
ขี้ยกหางเหลือง	147	4.53	55.01	สังกะวาดเหลือง	2,138.9	3.29	48.48
สังกะวาดทองคม	143	4.41	59.42	สร้อยนกเขา ²	2,035.3	3.13	51.61
สร้อยเกล็ดถี่	123	3.79	63.21	ตะพาก	2,012.3	3.10	54.71
แปบขาว ²	107	3.30	66.51	ช่า	1,931.1	2.97	57.68
ขาไก่	87	2.68	69.19	ไส้ตันขาว	1,884.7	2.91	60.59
ช่า	77	2.37	71.56	หางบัว	1,859.8	2.86	63.45
กระมัง	64	1.97	73.53	นางอ้าว	1,814.1	2.79	66.24
ชิวควาย	55	1.69	75.22	ตะโกก	1,539.3	2.37	68.61
สังกะวาดขาว	51	1.57	76.79	ตะเพียน	1,327.3	2.04	70.65
ร่องไม้ดับหัวเล็ก	50	1.54	78.33	บุทราย	1,322.4	2.04	72.69
ปึกไก่ ¹	45	1.39	79.72	แปบขาว ²	1,074.7	1.66	74.35
ตะพาก	43	1.33	81.05	สวาย	937.9	1.44	75.79
ปลาอื่นๆ รวม 48 ชนิด	615	18.95	100.00	ตะเพียนทอง	904.0	1.39	77.18
				ขี้ยกหางเหลือง	811.1	1.25	78.43
				ไส้ตันตาขาว	810.2	1.25	79.68
				ขาไก่	777.6	1.20	80.88
				ปลาอื่นๆ รวม 44 ชนิด	12,416.3	19.12	100.00
รวม	3,245	100.00		รวม	64,940.1	100.00	

ตารางผนวกที่ 6 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพันธ์ (IRI) ตามปีที่สำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560 – 2561

ปี 2560							ปี 2561						
ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	35.41	6.50	60.00	2,514.11	26.35	26.35	แป้นแก้ว	23.54	4.85	70.00	1,987.32	20.29	20.29
สังกะวาดเหลือง	20.00	12.74	40.00	1,309.63	13.72	40.07	กระมัง	4.39	7.41	85.00	1,002.44	10.24	30.53
ตะเพียน	1.80	14.95	70.00	1,172.16	12.28	52.35	สังกะวาดเหลือง	14.53	8.79	35.00	816.41	8.33	38.86
ช้อยอกหางเหลือง	6.88	4.67	80.00	924.50	9.69	62.04	กระแห	4.20	3.89	80.00	646.89	6.61	45.47
สร้อยขาว	2.46	6.07	65.00	554.66	5.81	67.85	ช้อยอกหางเหลือง	4.73	2.21	85.00	590.07	6.02	51.49
กระมัง	1.81	4.34	75.00	461.70	4.84	72.69	แปบขาว ²	6.67	7.62	40.00	571.68	5.84	57.33
แปบควาย	3.36	4.48	50.00	392.17	4.11	76.81	ซ่า	1.44	4.07	70.00	385.74	3.94	61.27
สังกะวาดทองคม	1.99	4.30	60.00	377.71	3.96	80.76	สังกะวาดขาว	12.38	6.36	20.00	374.89	3.83	65.10
ปลาอื่นๆ รวม 80 ชนิด	26.29	41.95		1,835.55	19.24	100.00	ตามีน	1.86	4.15	60.00	360.79	3.68	68.78
							ตะเพียน	0.34	4.42	60.00	285.28	2.91	71.69
							ชีวกวาย	3.11	1.53	60.00	278.59	2.84	74.53
							แปบควาย	2.09	3.77	45.00	263.54	2.69	77.22
							ไต้ดับตาแดง	1.04	2.17	70.00	224.84	2.30	79.52
							ตะเพียนทอง	0.73	2.19	60.00	174.92	1.79	81.31
							ปลาอื่นๆ รวม 78 ชนิด	18.95	36.57		1,830.43	18.69	100.00
รวม	100.00	100.00	-	9,542.19	100.00		รวม	100.00	100.00	-	9,793.83	100.00	

ตารางผนวกที่ 7 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ตามจุดสำรวจในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560 – 2561

บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่							บ้านก้อท่า จ. ลำพูน							บ้านปากวัง จ. ตาก						
ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม
ชื่อยอกหางเหลือง	41.73	13.36	87.50	4,820.70	46.51	46.51	แป้นแก้ว	36.63	9.98	100.00	4,660.65	29.66	29.66	ตะเพียน	7.30	34.91	62.50	2,638.26	23.23	23.23
ไล่ต้นตาแดง	10.74	11.17	62.50	1,369.51	13.21	59.72	สังกะวาดเหลือง	23.08	20.98	75.00	3,304.09	21.03	50.69	ชื่อยอกหางเหลือง	27.72	7.09	75.00	2,610.13	22.98	46.21
แขยงหิน	9.71	3.25	50.00	647.86	6.25	65.97	แปบขาว ²	7.54	12.73	62.50	1,266.47	8.06	58.75	แป้นแก้ว	23.55	3.41	50.00	1,347.97	11.87	58.08
ซ่า	2.88	8.62	50.00	575.11	5.55	71.52	สังกะวาดขาว	12.97	10.71	50.00	1,184.41	7.54	66.29	ชิวควาย	9.85	2.66	75.00	937.60	8.26	66.34
กระมัง	5.29	4.55	50.00	491.78	4.74	76.26	แปบควาย	3.03	7.08	100.00	1,011.43	6.44	72.73	กระมัง	4.07	6.10	75.00	762.52	6.71	73.05
ปากหมวด	2.07	9.73	37.50	442.29	4.27	80.53	กระมัง	2.66	5.58	100.00	823.98	5.24	77.97	แปบควาย	4.78	3.19	62.50	498.24	4.39	77.44
ปลาอื่นๆ รวม 31 ชนิด	27.58	49.32	-	2,017.50	19.47	100.00	สร้อยขาว	1.61	5.67	100.00	727.90	4.63	82.60	ซ่า	4.00	5.45	50.00	472.98	4.16	81.60
							ปลาอื่นๆ รวม 49 ชนิด	12.48	27.27	-	2,733.14	17.40	100.00	ปลาอื่นๆ รวม 45 ชนิด	18.73	37.19	-	2,089.89	18.40	100.00
รวม	100.00	100.00		10,364.75	100.00			100.00	100.00		15,712.07	100.00			100.00	100.00		11,357.59	100.00	

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

บ้านลาด จ. กำแพงเพชร							บ้านเขาคินเหนือ จ. นครสวรรค์						
ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	ร้อยละ IRI	ร้อยละสะสม
กระแห	17.03	8.45	87.50	2,229.31	16.68	16.68	ตามีน	6.41	12.93	100.00	1,934.26	15.19	15.19
กระมัง	6.97	10.18	100.00	1,714.62	12.83	29.51	สังกะวาดทองคม	4.42	8.71	100.00	1,311.83	10.30	25.49
สังกะวาดทองคม	7.69	7.33	100.00	1,501.75	11.24	40.75	ชีควายหางไหม้	13.11	4.78	50.00	894.44	7.02	32.51
ชีควาย	10.06	3.18	75.00	993.31	7.43	48.18	แป้นแก้ว	6.22	0.84	100.00	706.59	5.55	38.06
ช้อยอกหางเหลือง	7.23	2.34	87.50	837.54	6.27	54.45	สังกะวาดเหลือง	7.63	3.30	62.50	682.96	5.36	43.42
ตะเพียน	1.08	6.76	100.00	783.97	5.87	60.32	ปีกแดง	1.28	6.05	87.50	641.57	5.04	48.46
ขาไก่	5.03	2.33	75.00	551.79	4.13	64.45	ไล่ต้นขาว	4.79	2.90	75.00	576.75	4.53	52.99
สลาด	1.68	7.11	62.50	549.42	4.11	68.56	แปบบาง	7.52	3.43	50.00	547.48	4.30	57.29
แดง	3.11	3.19	75.00	472.27	3.53	72.09	สร้อยเกล็ดถี่	3.79	5.44	50.00	461.53	3.62	60.91
ซ่า	2.92	3.68	62.50	412.50	3.09	75.18	กระมัง	1.97	3.85	75.00	436.65	3.43	64.34
เขยงข้างลาย ¹	3.39	2.84	62.50	389.48	2.91	78.09	ช้อยอกหางเหลือง	4.52	1.25	75.00	432.87	3.40	67.74
แป้นแก้ว	4.49	0.56	62.50	315.72	2.36	80.45	ซ่า	2.36	2.97	75.00	399.88	3.14	70.88
ปลาอื่นๆ รวม 48 ชนิด	29.32	42.05	-	2,612.72	19.55	100.00	ตะพาก	1.32	3.10	87.50	386.51	3.03	73.91
							แปบขาว ²	3.31	1.65	75.00	372.47	2.92	76.83
							ขาไก่	2.68	1.20	87.50	339.28	2.66	79.49
							สร้อยนกเขา ²	4.81	3.13	37.50	297.92	2.34	81.83
							ปลาอื่นๆ รวม 51 ชนิด	23.86	34.47	-	2,313.71	18.17	100.00
รวม	100.00	100.00		13,364.40	100.00			100.00	100.00		12,736.70	100.00	

ตารางผนวกที่ 8 โครงสร้างประชาคมปลาตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบ (ร้อยละ) โดยสัดส่วนจำนวน (ตัว) ตามปัจจัยที่สำรวจทั้งเชิงพื้นที่ (จุดสำรวจ) และเชิงเวลา (ปีที่สำรวจ) ในแม่น้ำป่าสัก จากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

1. ปี 2560 จุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)				2. ปี 2560 จุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)			
ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ชื่อยอกหางเหลือง	147.8	56.80	56.80	แป้นแก้ว	5,997.6	43.97	43.97
ตะเพียนทราย	19.3	7.42	64.22	สังกะวาดเหลือง	3,234.4	23.72	67.69
ตะพาก	16.7	6.42	70.64	สังกะวาดขาว	968.2	7.10	74.79
นางอ้าว	9.7	3.73	74.37	แปบขาว ²	691.9	5.07	79.86
กระมัง	9.6	3.69	78.06	แปบควาย	490.1	3.59	83.45
แขยงหิน	8.3	3.19	81.25	ปลาอื่นๆ รวม 40 ชนิด	2,257.1	16.55	100.00
ปลาอื่นๆ รวม 17 ชนิด	48.8	18.75	100.00				
รวม	260.2	100.00		รวม	13,639.3	100.00	
3. ปี 2560 จุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)				4. ปี 2560 จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)			
ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ชื่อยอกหางเหลือง	365.5	31.50	31.50	สังกะวาดทองคม	173.4	15.83	15.83
ตะเพียน	227.6	19.62	51.12	ขาไก่	140.3	12.81	28.64
ชีวกวาย	103.5	8.92	60.04	หางเหลือง	137.4	12.55	41.19
สังกะวาดทองคม	76.8	6.62	66.66	ชื่อยอกหางเหลือง	119.8	10.94	52.13
แปบควาย	70.2	6.05	72.71	รากกล้วย	114.6	10.46	62.59
กระมัง	67.6	5.82	78.53	กระแห	53.7	4.91	67.50
รากกล้วย	60.1	5.18	83.71	ช่า	49.9	4.56	72.06
ปลาอื่นๆ รวม 29 ชนิด	189.0	16.29	100.00	ไส้ตันตาขาว	42.6	3.89	75.95
				ไส้ตันตาแดง	40.3	3.68	79.63
รวม	1,160.3	100.00		แป้นแก้ว	30.9	2.82	82.45
				ปลาอื่นๆ รวม 26 ชนิด	192.2	17.55	100.00
				รวม	1,095.1	100.00	
5. ปี 2560 จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์)				6. ปี 2561 จุดสำรวจที่ 1 (บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)			
ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
สังกะวาดเหลือง	233.1	19.19	19.19	ชื่อยอกหางเหลือง	167.0	33.77	33.77
ชื่อยอกหางเหลือง	115.3	9.49	28.68	ไส้ตันตาแดง	79.6	16.10	49.87
ตามีน	102.6	8.45	37.13	แขยงหิน	65.0	13.15	63.02
สังกะวาดทองคม	92.7	7.64	44.77	กระมัง	30.3	6.13	69.15
แป้นแก้ว	75.5	6.22	50.99	สร้อยลูกกล้วย	26.8	5.42	74.57
แปบขาว ²	71.8	5.91	56.90	ช่า	20.1	4.07	78.64
ไส้ตันขาว	49.3	4.06	60.96	ปากหนวด	10.0	2.02	80.66
กระมัง	36.5	3.01	63.97	ปลาอื่นๆ รวม 23 ชนิด	95.6	19.34	100.00
ตะพาก	35.8	2.95	66.92				
สร้อยขาว	31.8	2.62	69.54				
แปบบาง	31.8	2.62	72.16				
สังกะวาดขาว	28.7	2.36	74.52				
ขาไก่	25.6	2.11	76.63				

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
แป้นแก๊ยกซ์	24.7	2.03	78.66				
น้ำฝายหลังดำ	23.6	1.94	80.60				
ปลาอื่นๆ รวม 33 ชนิด	235.6	19.40	100.00				
รวม	1,214.4	100.00		รวม	494.4	100.00	
7. ปี 2561 จุดสำรวจที่ 2 (บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)				8. ปี 2561 จุดสำรวจที่ 3 (บ้านปากวัง จ. ตาก)			
ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
แป้นแก้ว	3,806.5	29.00	29.00	แป้นแก้ว	734.3	34.13	34.13
สังกะวาดเหลือง	2,942.6	22.42	51.42	ช้อยอกหางเหลือง	552.4	25.67	59.80
สังกะวาดขาว	2,504.2	19.08	70.50	ชีวกวาย	222.5	10.34	70.14
แปบขาว ²	1,325.5	10.10	80.60	ซ่า	131.6	6.12	76.26
ปลาอื่นๆ รวม 33 ชนิด	2,546.2	19.40	100.00	แปบควาย	88.1	4.09	80.35
				ปลาอื่นๆ รวม 35 ชนิด	422.7	19.65	100.00
รวม	13,125.0	100.00		รวม	2,151.6	100.00	
9. ปี 2561 จุดสำรวจที่ 4 (บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)				10. ปี 2561 จุดสำรวจที่ 5 (บ้านเขาคินเหนือ จ. นครสวรรค์)			
ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
กระแห	576.1	22.12	22.12	ชีวกวายหางไหม้	411.8	20.30	20.30
ชีวกวาย	361.5	13.88	36.00	แปบบาง	212.2	10.46	30.76
กระมัง	243.0	9.33	45.33	สร้อยนกเขา ²	156.0	7.69	38.45
ช้อยอกหางเหลือง	147.7	5.67	51.00	แป้นแก้ว	126.2	6.22	44.67
แป้นแก้ว	135.3	5.20	56.20	สร้อยเกล็ดถี่	120.9	5.96	50.63
แขยงข้างลาย ¹	111.3	4.27	60.47	ไส้ตันขาว	105.9	5.22	55.85
สังกะวาดท้องคม	111.2	4.27	64.74	ตามิน	105.4	5.20	61.05
แดง	101.7	3.91	68.65	ซ่า	69.4	3.42	64.47
ไส้ตันขาว	88.9	3.41	72.06	ขาไก่	61.4	3.03	67.50
แปบขาว ¹	72.2	2.77	74.83	สังกะวาดท้องคม	50.5	2.49	69.99
ไส้ตันตาแดง	69.4	2.67	77.50	ชีวกวาย	44.5	2.20	72.19
สร้อยขาว	60.6	2.33	79.83	แปบขาว ²	35.6	1.75	73.94
สลาด	60.6	2.33	82.16	สร้อยลูกบัว	35.3	1.74	75.68
ปลาอื่นๆ รวม 39 ชนิด	464.6	17.84	100.00	ร่อนไม้ดับหัวเล็ก	35.1	1.73	77.41
				ตะเพียนทอง	32.9	1.62	79.03
				ช้อยอกหางเหลือง	31.3	1.54	80.57
				ปลาอื่นๆ รวม 42 ชนิด	394.1	19.43	100.00
รวม	2,604.1	100.00		รวม	2,028.5	100.00	

ตารางผนวกที่ 9 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่มประชาคมปลาตามการจัดกลุ่มจากการวิเคราะห์ cluster analysis ในแม่น้ำปิง จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2561

กลุ่ม	ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่ม (%)	ปีที่สำรวจ (จุดสำรวจ)	ชนิดพันธุ์ปลาที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่ม ค่าร้อยละที่แสดงความคล้ายคลึงภายในกลุ่มที่ระดับ > 5 %)
1	73.80	2560-2561 (จุดสำรวจที่ 2 บ้านก้อท่า จ. ลำพูน)	ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 38.54) ปลาสังกะวาดเหลือง (ร้อยละ 29.79) ปลาสังกะวาดขาว (ร้อยละ 9.80) และ ปลาแปบขาว ² (ร้อยละ 7.01)
2	51.50	2560-2561 (จุดสำรวจที่ 1 บ้านหนองคำ จ. เชียงใหม่)	ปลาช้อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 76.11)
3	39.50	2560-2561 (จุดสำรวจที่ 5 บ้านเขาดินเหนือ จ. นครสวรรค์)	ปลาดามิน (ร้อยละ 16.03) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 11.80) ปลาสังกะวาดทองคม (ร้อยละ 7.88) ปลาไส้ตันขาว (ร้อยละ 7.70) และปลาแปบขาว ² (ร้อยละ 5.56)
4	34.15	2560-2561 (จุดสำรวจที่ 3 บ้านปากวัง จ. ตาก และจุดสำรวจที่ 4 บ้านลาด จ. กำแพงเพชร)	ปลาช้อยอกหางเหลือง (ร้อยละ 29.59) ปลาชิวควาย (ร้อยละ 11.37) ปลาสังกะวาดทองคม (ร้อยละ 8.97) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 8.39) และ ปลากระมัง (ร้อยละ 6.59)