

โครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ระหว่างปี 2560-2562

สุวิมล สิริรัญวงศ์,^{1*} อธิภัทร์ ตงวัฒนากร¹ และ บุญส่ง ศรีเจริญธรรม²

¹กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด ²ราชการบริหารส่วนกลาง

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ระหว่างปี 2560-2562 ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ขนาดช่องตา จำนวน 5 จุดสำรวจ และ 4 เทียวสำรวจในรอบปี พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลอุทกวิทยารายเดือนและรายปี แล้วนำข้อมูลไปเปรียบเทียบความหลากหลาย ความชุกชุม โครงสร้าง และการกระจายของประชาคมปลา รวมทั้งวิเคราะห์สถิติแบบหลายตัวแปรด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่าทะเลน้อยเป็นแหล่งน้ำประเภทหนองบึงที่มีความหลากหลายของพันธุ์ปลารวม 24 วงศ์ 62 ชนิด ซึ่งจัดว่ามีความหลากหลายอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับแหล่งน้ำในประเภทเดียวกัน โดยประกอบด้วยชนิดพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียนมากที่สุดจำนวน 21 ชนิด และพันธุ์ปลาในวงศ์อื่น ๆ อีก 23 วงศ์ จำนวน 41 ชนิด พบพันธุ์ปลาที่มีรายชื่ออยู่ในบัญชีสถานภาพการอนุรักษ์หรือบัญชีแดงภายใต้สถานภาพใกล้สูญพันธุ์จำนวน 3 ชนิด (ปลาตะลุมพุก ปลาปักเป้าหนวดยาง และปลาสรวย) สถานภาพใกล้ถูกคุกคามจำนวน 2 ชนิด (ปลาดุกด้าน และปลาดุกอูย) และพันธุ์ปลาต่างถิ่นจำนวน 2 ชนิด (ปลาดุกอูยเทศ และปลานิล) ปริมาณความชุกชุมของประชาคมปลาโดยค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของผลจับต่อการลงแรงประมงของเครื่องมือข่าย (cpue) พบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำที่ 612 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยความหลากหลายและความชุกชุมพบมีค่าสูงสุดที่จุดสำรวจบริเวณทางน้ำเข้าด้านทิศใต้ (คลองยวน) และการสำรวจในปี 2560 สำหรับโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่าร้อยละสะสม 82.72 พบว่าประกอบด้วยพันธุ์ปลาจำนวน 7 ชนิด ส่วนพันธุ์ปลาที่เหลืออีกจำนวน 55 ชนิด คิดเป็นองค์ประกอบในสัดส่วนร้อยละ 17.28 โดยพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างโดยจำนวน 3 ชนิดแรกมีสัดส่วนร้อยละ 71.64 ประกอบด้วย ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลาตะเพียนทราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประชากรที่ยังไม่โตเต็มวัย ส่วนพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างโดยน้ำหนัก 3 ชนิดแรก มีสัดส่วนร้อยละ 50.31 ประกอบด้วย ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลากะสูบขีด โดยลักษณะโครงสร้างของประชากรปลาโดยรวมเป็นกลุ่มประชากรที่มีอายุน้อยหรืออยู่ในกลุ่มอายุ 0+ และ 1+ ปี เป็นกลุ่มปลาที่มีอายุชั้ยสั้น และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีแรงกดดันจากการทำการประมงมากจนทำให้โครงสร้างประชากรปลาอยู่ในสถานะเสถียร ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาพบว่าปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงเชิงเวลาระหว่าง 3 ปีที่ศึกษามีอิทธิพลต่อการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อยมากกว่าปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ของ 5 จุดสำรวจ โดยมีการแบ่งกลุ่มของโครงสร้างประชาคมออกเป็น 5 กลุ่มอย่างชัดเจน และสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของประชาคมปลาในทะเลน้อยดังกล่าวเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านอุทกวิทยาที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมากในระหว่างช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ศึกษา

คำสำคัญ : ความหลากหลาย, ความชุกชุม, ประชาคมปลา, ทะเลน้อย

*ผู้รับผิดชอบ : กรมประมง เขตกลาง เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ๑ 10900

E - mail : su_4134 @yahoo.com

The Structure of Fish Community in the Thale Noi Swamp, Phatthalung Province between 2017 and 2019

Suwimon Seehirunwong,^{1*} Teerapat Tongwattanakorn¹ and Boonsong Sricharoentham²

¹Inland Fisheries Research and Development Division

²Central Administrative Office

Abstract

The study on fish community structure in the Thale Noi Swamp, Phatthalung province was conducted between 2017 and 2019, using a set of 6 gillnets with 5 sampling sites and 4 sampling periods throughout a year. Hydrological data was also collected for data analysis. All field data were processed and 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 the fish diversity in the Thale Noi swamp consisted of 62 fish species in 24 families with the highest number of species found in Family Cyprinidae (21 species). Three endangered species (*Tenualosa toli*, *Kryptopterus limpok* and *Pangasianodon hypophthalmus* and two near threatened species (*Clarias batrachus* and *Clarias macrocephalus*) were observed. Besides, *Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus* and *Oreochromis niloticus* were found as alien species. The average relative abundance in the Thale Noi was 612 g/100 m²/night. The highest diversity and relative abundance were found in Klong-yuan station and in 1997. The community structure of fish at 82.72 %IRI accumulative consisted of only 7 fish species, while the others 17.28 %IRI comprised of 55 fish species. The 71.64% of community structure by number of the top 3 species were mostly non-mature of *Cyclocheilichthys apogon* and mature of *Parachela siamensis* and *Puntius brevis* while the 50.31% of community structure by weight composed of *Cyclocheilichthys apogon*, *Parachela siamensis* and *Hampala macrolepidota*. For fish assemblage structures in Thale Noi, it showed an imbalanced state of fishery resources due to 43.56% of the 3 small size, short life and low economic value of fish communities as *Parachela siamensis*, *Puntius brevis* and *Parambassis siamensis*. The cluster analysis divided the structure of fish community into 5 groups based on the temporal variation indicated that the difference of fish community in Thale Noi was more affected by seasonal than sampling stations. Therefore, the changing of fish community structure in Thale Noi was affected by hydrological factor which could also directly affected on the fish species diversity in Thale Noi.

Keywords: Fish community, Diversity, Abundance, Gillnet, Thale Noi Swamp

*Corresponding author: Department of Fisheries, Chatuchak, Bangkok 10900

e-mail: su_4134@yahoo.com

คำนำ

ความหลากหลายทางชีวภาพ (biological diversity หรือ biodiversity) หมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นานาพันธุ์ในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยซึ่งมีมากมายและแตกต่างกัน เกิดจากการผสมผสานความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในระยะเวลาอันยาวนานจากการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species) พันธุกรรม (genetic) และระบบนิเวศ (ecosystem) สำหรับประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตรที่มีระบบนิเวศน้ำจืดที่เป็นแหล่งอาศัยและแหล่งกำเนิดของชนิดพันธุ์จำนวนมาก จึงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่อุดมสมบูรณ์ สำหรับใช้สนับสนุนค้ำจุนวิถีชีวิตของคนไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และเป็นฐานการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยคาดว่ามิชนิดพันธุ์ปลาที่พบไม่น้อยกว่า 2,000 ชนิด (ร้อยละ 10 ของชนิดพันธุ์ปลาที่จำแนกแล้วในโลก) ในขณะที่ประเทศไทยซึ่งมีแหล่งน้ำประเภท หนอง บึง ทะเลสาบน้ำจืด และอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จำนวน 36 แห่ง กระจายอยู่ทั่วทั้งประเทศไทย แต่ทว่ามีจำนวนเพียง 4 แห่งเท่านั้น ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำเขื่อนรัชชประภา อ่างเก็บน้ำเขื่อนบางลาง ทะเลน้อย และทะเลสาบสงขลา (กรมประมง, 2554; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558)

ทะเลน้อย จัดเป็นแหล่งน้ำประเภทบึงขนาดใหญ่ที่มีเพียงแห่งเดียวในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย และเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาที่เชื่อมต่อกันด้วยคลองบ้านกลาง และคลองนางเรียง ตั้งอยู่ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย ตำบลพนางตุงและตำบลทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง มีลักษณะเป็นที่ราบท้องกระทะที่มีการทับถมของตะกอนค่อนข้างมาก มีอายุมาก มีสภาพตื้นเขิน และมีพันธุ์ไม้กระจายหนาแน่นมาก มีเนื้อที่ประมาณ 30 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่น้ำประมาณ 17,500 ไร่ มีความลึกเฉลี่ย 1.5 เมตร ความกว้างและยาวประมาณ 5 และ 6 กิโลเมตร ตามลำดับ (กรมประมง, 2554; จังหวัดพัทลุง, 2562; สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าทะเลน้อย, 2562) ในอดีตทะเลน้อยเคยเป็นแหล่งน้ำที่มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาค่อนข้างสูง แต่ในปัจจุบันชาวบ้านในบริเวณนั้นกลับมีความเชื่อว่ามีพันธุ์ปลาบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปจากทะเลน้อยแล้ว เพราะไม่สามารถพบเห็นหรือจับได้ในรอบหลายปีที่ผ่านมา เช่น ปลาตุ้ม

(*Puntioplites bulu*) ปลาดุก (*Clarias meladerma*) ปลาตุ้มดำ (*Clarias nieuhofii*) ปลาพรมหัวเหม็น (*Osteochilus melanopleurus*) และปลากระทิงไฟ (*Mastacembelus erythrotaenia*) เป็นต้น ซึ่งพันธุ์ปลาเหล่านี้บางชนิดได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered) และมีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (near threatened) ที่อาจสูญพันธุ์ในอนาคตได้ ในทางกลับกันก็พบพันธุ์ปลาต่างถิ่น (alien species) จำพวกปลาดุกอุยเทศ (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) และปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของประชากรในทะเลน้อยไปแล้วด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560, 2561)

ดังนั้น กรมประมงซึ่งมีบทบาทและหน้าที่ในการธำรงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพด้านการประมงน้ำจืดตามยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการบริหารจัดการด้านการประมงและทรัพยากรสัตว์น้ำให้มีความยั่งยืนและคงความหลากหลายเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรประมงให้มีความอุดมสมบูรณ์และคงความสมดุลของโครงสร้างนั้น ทะเลน้อยจึงได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแทนแหล่งน้ำประเภทบึงขนาดใหญ่ที่มีเพียงแห่งเดียวในภาคใต้ เพื่อดำเนินโครงการประเมินสถานภาพทรัพยากรประมงในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ทั่วประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพและการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อย ทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรปลาน้ำจืดในทะเลน้อยให้เพิ่มขีดความสามารถในการบำรุงรักษาและสร้างเสริมความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืนตลอดไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสภาพอุทกวิทยาในรอบปีของทะเลน้อย
2. เพื่อประเมินความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในทะเลน้อย
3. เพื่อศึกษาโครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลาในทะเลน้อย
4. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเวลาในทะเลน้อย

วิธีการดำเนินการ

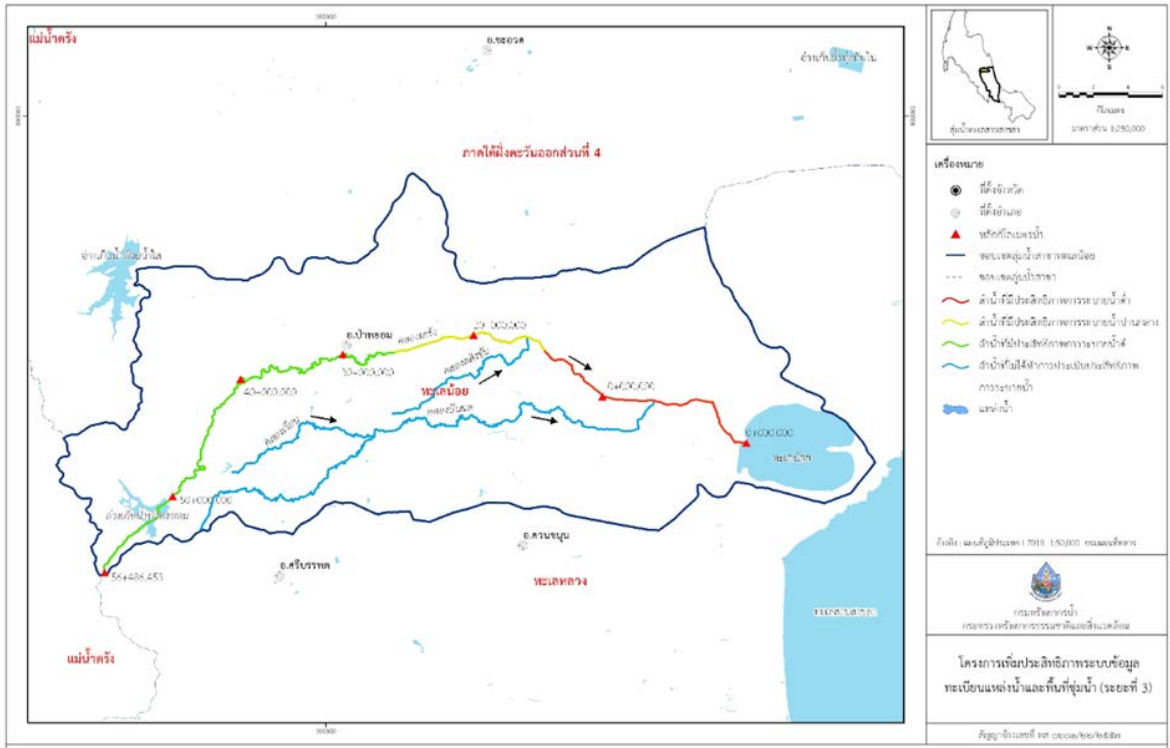
1. การวางแผนการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างตามแผนการวิจัยแบบ spatial and temporal random design เพื่อประเมินและติดตามการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาในทะเลน้อย ด้วยการสุ่มตัวอย่างจากจุดสำรวจในพื้นที่ทะเลน้อยที่มีความ

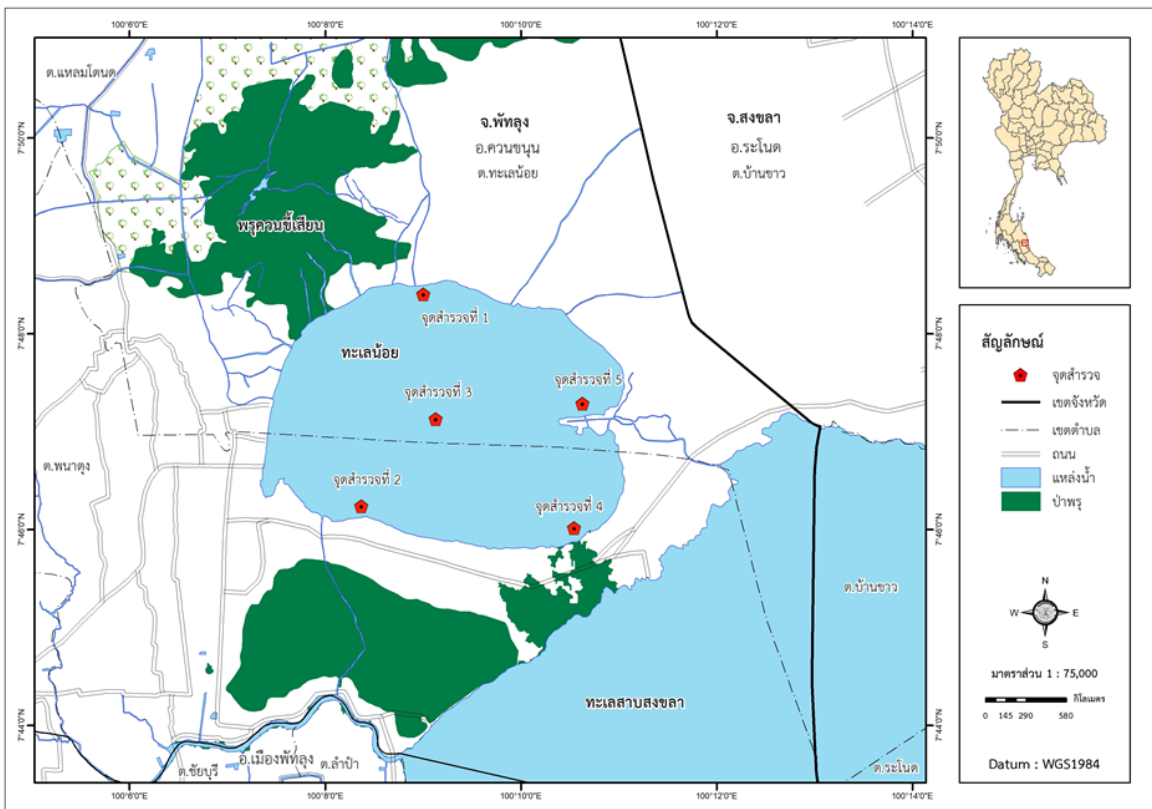
แตกต่างกันจำนวน 5 จุด ซึ่งเป็นตัวแทนที่กระจายครอบคลุมทุกพื้นที่ในทะเลน้อย โดยดำเนินการในเชิงพื้นที่เริ่มตั้งแต่คลองหน้าแหลมที่อยู่ด้านบนของทะเลน้อยและรับน้ำจากพรุควนซีเสียน ซึ่งเป็นแรมซาร์ไซต์แห่งแรกของประเทศไทย และไปสิ้นสุดที่คลองบ้านกลางและคลองนางเรียบซึ่งเชื่อมต่อกับทะเลสาบสงขลา และดำเนินการในเชิงเวลาระหว่างปี 2560 - 2562 ปีละ 4 เทียว ในช่วงเดือนมกราคม เมษายน กรกฎาคม และ พฤศจิกายน ซึ่งมีจุดสุ่มตัวอย่างที่กำหนดตามตารางที่ 1 และภาพที่ 1-2

ตารางที่ 1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ และรายละเอียดจุดสำรวจในการศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ระหว่างปี 2560-2562

จุดสำรวจ	พิกัดทางภูมิศาสตร์	บริเวณที่เก็บตัวอย่าง
1. บริเวณทางน้ำเข้าด้านทิศเหนือ (คลองหน้าแหลม)	7°48'17.74"N 100°9'41.43"E	หมู่ที่ 7 ตำบลทะเลน้อย อำเภอควนขนุน เป็นบริเวณทางน้ำเข้าสู่ทะเลน้อย โดยรับน้ำจากพรุควนซีเสียนผ่านคลองหน้าแหลม และจากคลองกกและคลองทางหมุนฝ้าง อำเภอกระโนนด จังหวัดสงขลา
2. บริเวณทางน้ำเข้าด้านทิศใต้ (คลองยวน)	7°46'09.87"N 100°08'22.27"E	หมู่ที่ 2 ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน รับน้ำจากเทือกเขาบรรทัดผ่านคลองปากประและคลองยวนก่อนลงสู่ทะเลน้อย พบพันธุ์ไม้น้ำจำพวกต้นกงและผักตบชวาขึ้นหนาแน่น
3. บริเวณกลางทะเลน้อย (กลางทะเล)	7°47'7.87"N 100°9'7.77"E	หมู่ที่ 7 ตำบลทะเลน้อย อำเภอควนขนุน อยู่บริเวณพื้นที่กลางน้ำที่กลางทะเลน้อย พบพันธุ์ไม้น้ำในกลุ่มสาหร่าย และบัวชนิดต่าง ๆ
4. บริเวณทางน้ำออกด้านทิศใต้ (คลองบ้านกลาง)	7°45'56.58"N 100°10'36.11"E	หมู่ที่ 2 ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน เป็นคลองขุดใหม่ในปี พ.ศ. 2536 มีลักษณะเป็นเส้นตรงที่ตัดผ่านพื้นที่ทุ่งหญ้า มีความยาว 1.1 กิโลเมตร กว้าง 16 เมตร เพื่อเชื่อมต่อกับทะเลสาบสงขลาตอนใน มีน้ำไหลผ่านเข้าและออกสู่ทะเลสาบสงขลา บริเวณริมฝั่งปกคลุมด้วยกระจูดหนู
5 บริเวณทางน้ำออกด้านทิศตะวันออกเฉียง (คลองนางเรียบ)	7°47'16.22"N 100°10'40.11"E	หมู่ที่ 2 ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน เป็นคลองธรรมชาติมีความยาว 2.8 กิโลเมตร กว้าง 17 เมตร เชื่อมต่อกับทะเลสาบสงขลาตอนในเช่นกัน มีน้ำไหลผ่านเข้าและออกสู่ทะเลสาบสงขลา บริเวณริมฝั่งมีต้นเสม็ดและต้นย่านลิเภาขึ้นปกคลุมหนาแน่น และมีพันธุ์ไม้น้ำชนิดต่าง ๆ เช่น บัวหลวง บัวบา และสาหร่าย



ภาพที่ 1 แผนที่สังเขปแสดงเส้นทางน้ำในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (กรมทรัพยากรน้ำ, 2563)



ภาพที่ 2 แผนที่สังเขปแสดงจุดสำรวจประชาคมปลาในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ระหว่างปี 2560-2562

2. วิธีการรวบรวมข้อมูล

2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ ทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในส่วนของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบที่ ลักษณะสภาพภูมิอากาศ และข้อมูลด้านอุทกวิทยา จากสถานีวัดน้ำ (PPN.02) อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ภายใต้โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลุ่มน้ำปากพนังตอนบน จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากเป็นสถานีตรวจวัดที่ตั้งอยู่ชายขอบของพรุควนเคร็งในด้านที่ใกล้กับพรุควนขี้เสียน ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอิทธิพลต่อมวลน้ำในพรุควนขี้เสียนที่ต้องรับน้ำหลักจากพรุควนเคร็งเพื่อส่งต่อไปยังทะเลน้อย เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสภาพอุทกวิทยาในรอบปีของทะเลน้อย

2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ ทำการสุ่มตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลตัวอย่างปลาด้วยเครื่องมือข่าย 6 ขนาดช่องตา (20, 30, 40, 55, 70 และ 90 มิลลิเมตร) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานสากลที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง เนื่องจากสะดวกในการดำเนินงานและสามารถเปรียบเทียบกับการทำประมงของชาวประมงได้ (Kolding, 1989) ด้วยการนำข่ายแต่ละขนาดช่องตาที่มีความยาว 25-50 เมตร ลึก 1.5-2.0 เมตร และมีความยาวรวมต่อชุดประมาณ 205 เมตร มาเรียงต่อกันเป็นแนวตรงแบบสุ่มตลอด แล้วนำไปวางเพื่อจับปลาในแต่ละบริเวณจุดสำรวจที่กำหนด จุดสำรวจละ 3 ข้าง หรือ 3 ชุดเครื่องมือ โดยวางทิ้งไว้ค้างคืนแล้วเก็บไว้ในเช้าวันรุ่งขึ้น แล้วนำตัวอย่างปลาที่สุ่มได้มาทำการจำแนกชนิดพร้อมทั้งวัดความยาวรายตัวที่ระดับความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักที่ระดับความละเอียด 0.1 กรัม ส่วนพันธุ์ปลาที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้จะเก็บรักษาในสารละลายฟอร์มาลิน 10% เพื่อนำไปจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการตามคู่มือของ Smith (1945); Taki (1974); Rainboth (1996) และ Fishbase (2019) และจัดระบบทางอนุกรมวิธานตามระบบของ Nelson (2006) จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณตามสูตรและวิธีการต่าง ๆ ต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งจำนวนและน้ำหนักปลาที่สุ่มตัวอย่างตามจุดสำรวจและปีสำรวจจากเครื่องมือข่ายแต่ละขนาดช่องตาในทะเลน้อย ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลนำไปปรับข้อมูลให้มีค่าที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ในหน่วยของผลจับต่อพื้นที่ข่ายต่อระยะเวลาการวางข่ายที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยน้ำหนักมี

หน่วยเป็นกรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน และจำนวนมีหน่วยเป็นตัวต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อภิเคราะห์ตามตัวชี้วัดและค่าดัชนีต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในทะเลน้อย

1) ความหลากหลายของประชาคมปลา เป็นการประเมินด้วยจำนวนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบกระจายอยู่ทั่วไปในทะเลน้อย ซึ่งจำแนกออกเป็นการพบเฉพาะบริเวณที่สำรวจและปีที่สำรวจ

2) ความชุกชุมของประชาคมปลา เป็นการประเมินโดยค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของเครื่องมือข่ายในเชิงผลจับต่อหน่วยการลงแรงของเครื่องมือข่าย (catch per unit of effort, CPUE) มีหน่วยเป็นกรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน (Swingle, 1950)

3) โอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลา (frequency of occurrence) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความถี่หรือโอกาสของการได้พบพันธุ์ปลาแต่ละชนิดในช่วงเวลาที่ศึกษา ซึ่งแสดงถึงลักษณะการแพร่กระจายของชนิดปลาในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา มีค่าเป็นร้อยละ (Kolding, 1989)

3.2 โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลาในทะเลน้อย

1) องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลา (percentage species composition) เป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพการอยู่รอดของพันธุ์ปลาชนิดต่าง ๆ ในแหล่งน้ำนั้น ๆ โดยคำนวณ 2 แบบ คือ องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาโดยความชุกชุมหรือโดยจำนวน (%N) และองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ปลาโดยมวลชีวภาพหรือโดยน้ำหนัก (%W) มีค่าเป็นร้อยละ (Kolding, 1989)

2) ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (index of relative importance, IRI) เป็นค่าที่บ่งชี้ระดับความสำคัญสัมพัทธ์ของประชาคมปลาที่พบในแหล่งน้ำ เป็นการคำนวณค่าจากข้อมูลจำนวนปลาที่พบร่วมกับน้ำหนักที่พบและความถี่ในการพบชนิดพันธุ์ปลานั้น ๆ ใช้วิธีการคำนวณตาม Kolding (1989) จากสมการ $IRI = (%N + \%W) \times \%F$

3) ลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลา (fish assemblage structure) ซึ่งเป็นการอธิบายโดยใช้เส้นโค้งของลำดับความชุกชุมและมวลชีวภาพ หรือ abundance-biomass comparison curve (ABC curve) (Warwick, 1986; Casatti et al., 2006) โดยใช้โปรแกรม R Program จากแพ็คเกจ (package) “forams” (R Core Team, 2019)

3.3 ลักษณะของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเวลาในทะเลน้อย

1) การจัดกลุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาในเชิงสถานที่และเชิงเวลาด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster analysis) (Clarke and Warwick, 1994) ด้วยชุดโปรแกรมสำเร็จรูป PRIMER version 7 (Clarke and Gorley, 2015)

2) การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่มของประชาคมปลาตามการจัดกลุ่มแบบ Bray-Curtis (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) ในชุดโปรแกรมสำเร็จรูป PRIMER version 7 (Clarke and Gorley, 2015)

ผลการศึกษา

1. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและสภาพอุทกวิทยาในรอบปีของทะเลน้อย

1.1 การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล

จากการรวบรวมข้อมูลหตุภูมิลักษณะสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกพบว่าทะเลน้อยและจังหวัดพัทลุงอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีอิทธิพลของพายุดีเปรสชันและพายุไต้ฝุ่นซึ่งมาจากทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามาเป็นครั้งคราว ซึ่งส่งผลทำให้เกิดฤดูกาลในรอบปีเพียง 2 ฤดู (ศูนย์ภูมิอากาศ, 2562) ดังนี้

1) ฤดูร้อน มีระยะเวลา 3-4 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ระยะเวลานี้เป็นช่วงว่างของลมมรสุม จะมีลมจากทิศตะวันออกเฉียงใต้พัดปกคลุม ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป เดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดคือเดือนเมษายน

2) ฤดูฝน มีระยะเวลา 8-9 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม โดยแบ่งย่อยเป็น 3 ช่วง คือ

- ช่วงต้นฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น

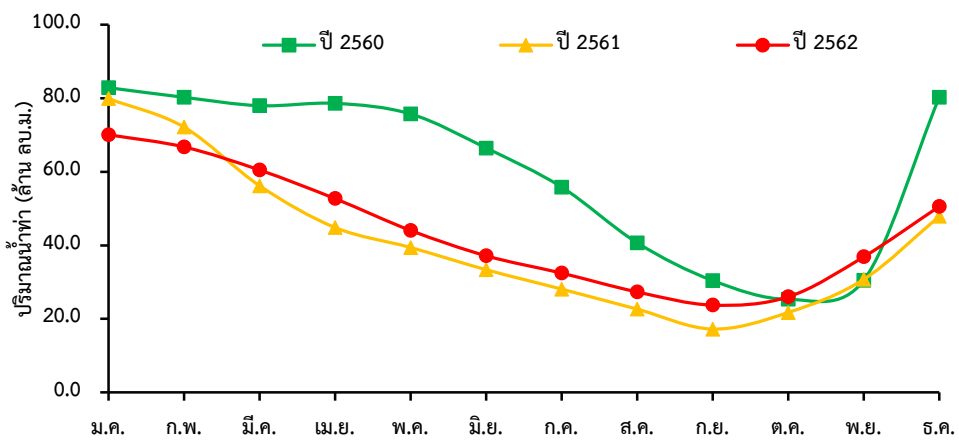
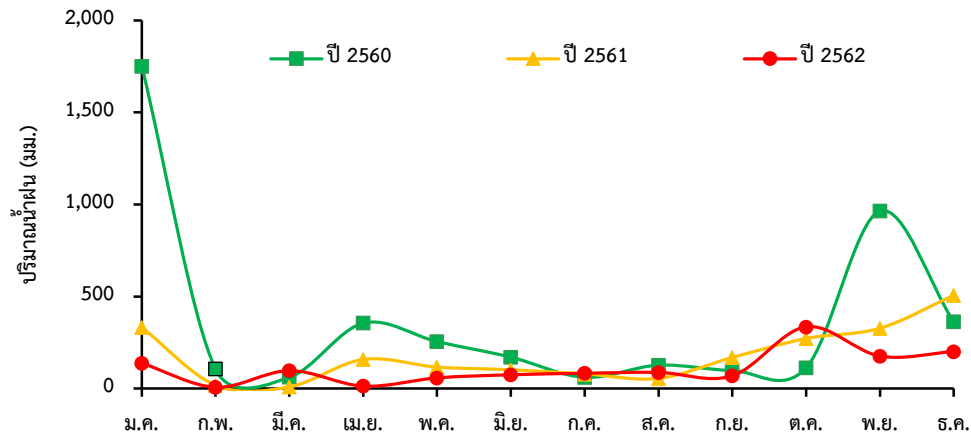
- ช่วงกลางฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุม แต่เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเลจึงได้รับอิทธิพลจากลมนี้เต็มที่ให้มีฝนตกชุก โดยเฉพาะในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมมีฝนตกชุกเกิดภาวะน้ำล้นตลิ่ง

- ช่วงปลายฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม มีปริมาณฝนลดลง

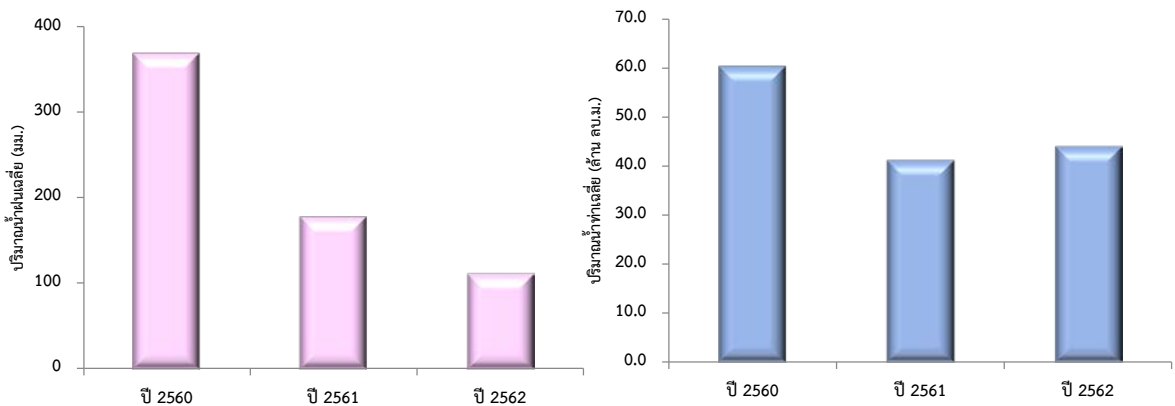
1.2 การเปลี่ยนแปลงของอุทกวิทยา

จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนในระหว่างปี 2560-2562 พบว่าในปี 2560, ปี 2561 และปี 2562 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีเท่ากับ 369.5, 178.6 และ 112.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยปริมาณน้ำฝนในปี 2560 มีค่าสูงมากกว่าปี 2561 ประมาณ 1 เท่า และสูงมากกว่าปี 2562 ถึงประมาณ 2.3 เท่า ส่วนปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนพบว่าในปี 2560 มีปริมาณที่สูงกว่าปีอื่น ๆ เกือบตลอดทั้งปีโดยเฉพาะในเดือนมกราคม เมษายน และพฤศจิกายน ที่มีปริมาณสูงกว่าปีอื่น ๆ มากอย่างเด่นชัด

ในส่วนของข้อมูลปริมาณน้ำท่าก็พบว่ามิลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปในทำนองเดียวกับปริมาณน้ำฝน โดยในปี 2560, ปี 2561 และปี 2562 พบมีปริมาณน้ำท่ารายปีเท่ากับ 60.4, 41.2 และ 44.0 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยในปี 2560 มีปริมาณน้ำท่าสูงมากกว่าปี 2561 และ 2562 ประมาณ 1.5 เท่า และข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนก็พบว่าในปี 2560 มีปริมาณที่สูงกว่าปีอื่น ๆ เกือบตลอดทั้งปีอย่างชัดเจน ยกเว้นเพียงเดือนพฤศจิกายน เท่านั้น (ภาพที่ 3-4) (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลุ่มน้ำปากพนังตอนบน, 2563)



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝนสะสมและปริมาณน้ำท่ารายเดือน จากสถานีตรวจวัดที่อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างปี 2560-2562 (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากลุ่มน้ำปากพนังตอนบน, 2563)



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (ซ้าย) และปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี (ขวา) จากสถานีตรวจวัดที่อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างปี 2560-2562 (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากลุ่มน้ำปากพนังตอนบน, 2563)

2. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลา ในทะเลน้อย

2.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา

จากการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในทะเลน้อยระหว่างปี 2560-2562 โดยรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา จาก 5 จุดสำรวจ และ 4 เทียบสำรวจในรอบปี พบความหลากหลายของพันธุ์ปลารวม 24 วงศ์ 62 ชนิด (ตารางที่ 2-3 และ ตารางผนวกที่ 1)

ประกอบด้วยพันธุ์ปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุดรวม 21 ชนิด (ร้อยละ 33.87 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด) รองลงมาคือวงศ์ปลากระดูกทะเล (Ariidae) พบ 5 ชนิด (ร้อยละ 8.06) วงศ์ปลากด ปลาแขยง (Bagridae) พบ 4 ชนิด (ร้อยละ 6.45) ส่วนวงศ์ปลาตุ๊ก (Clariidae) วงศ์ปลาแรด ปลาสลิด และปลากัด (Osphronemidae) และวงศ์ปลาช่อน (Channidae) พบวงศ์ละ 3 ชนิด (ร้อยละ 4.84) และที่เหลืออีก 18 วงศ์ พบวงศ์ละ 1-2 ชนิด (ร้อยละ 1.61-3.23)

ตารางที่ 2 ชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

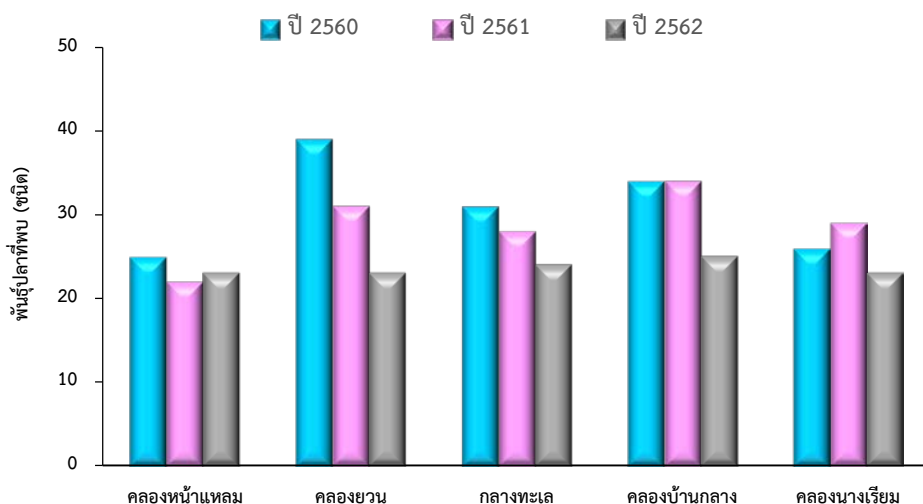
พันธุ์ปลาที่พบ	จุดสำรวจ					ปีสำรวจ			รวม
	คลองหน้าแหลม	คลองยวน	กลางทะเล	คลองบ้านกลาง	คลองนางเรียม	2560	2561	2562	
1. Family Notopteridae	1	2	1	1	1	1	2	1	2
2. Family Engraulidae	1	1	2	2	1	1	1	2	2
3. Family Clupeidae	-	-	-	1	-	-	-	1	1
4. Family Cyprinidae	12	19	18	17	14	19	17	13	21
5. Family Siluridae	1	2	1	1	1	2	1	1	2
6. Family Pangasiidae	-	1	-	1	-	1	-	-	1
7. Family Bagridae	4	4	3	3	4	3	4	4	4
8. Family Clariidae	1	3	-	1	1	2	2	1	3
9. Family Ariidae	-	3	3	3	1	4	3	2	5
10. Family Butidae	-	1	1	1	-	1	1	1	1
11. Family Ambassidae	2	2	2	1	1	1	2	1	2
12. Family Cichlidae	1	-	1	-	1	1	-	1	1
13. Family Hemiramphidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14. Family Belonidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15. Family Mastacembelidae	-	1	2	2	2	1	2	1	2
16. Family Anabantidae	1	1	1	-	1	1	-	1	1
17. Family Osphronemidae	3	2	1	2	1	3	2	2	3
18. Family Channidae	3	3	1	1	2	3	1	3	3
19. Family Nandidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20. Family Pristolepididae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21. Family Syngnathidae	-	1	1	1	1	1	1	1	1
22. Family Toxotidae	-	-	-	1	-	1	1	1	1
23. Family Leiognathidae	1	-	-	-	-	-	1	-	1
24. Family Tetraodontidae	1	1	1	1	1	1	1	-	1
รวม (ชนิด)	36	51	43	44	37	51	46	41	62

ตารางที่ 3 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตารางหว่างปี 2560-2562

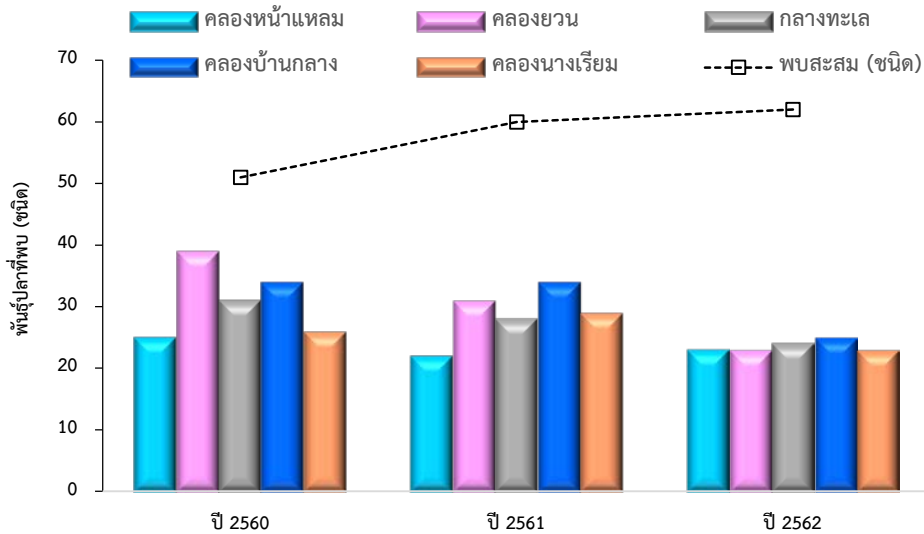
จุดสำรวจ/ปีสำรวจ	พันธุ์ปลาที่พบ (ชนิด)				
	2560	2561	2562	รวม	ร้อยละ
1 (คลองหน้าแหลม)	25	22	23	36	58.06
2 (คลองยวน)	39	31	23	51	82.26
3 (กลางทะเล)	31	28	24	43	69.35
4 (คลองบ้านกลาง)	34	34	25	44	70.97
5 (คลองนางเรียม)	26	29	23	37	59.68
รวม	51	46	41	62	100.00
ร้อยละที่พบ	82.26	74.19	66.13		

สำหรับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจพบพันธุ์ปลาจำนวน 36-51 ชนิด (ร้อยละ 58.06-82.26 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด) โดยจุดสำรวจที่ 2 คลองยวนพบพันธุ์ปลามากที่สุดรวม 20 วงศ์ 51 ชนิด (ร้อยละ 82.26) รองลงมาคือ จุดสำรวจที่ 4 คลองบ้านกลาง และจุดสำรวจที่ 3 กลางทะเล พบพันธุ์ปลารวม 21 วงศ์ 44 ชนิด (ร้อยละ 70.97) และ 19 วงศ์ 43 ชนิด (ร้อยละ 69.35) ตามลำดับ ส่วนจุดสำรวจที่ 1 คลองหน้าแหลมพบพันธุ์ปลาน้อยที่สุดรวม 17 วงศ์ 36 ชนิด (ร้อยละ 58.06) ในขณะที่

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีสำรวจพบจำนวนพันธุ์ปลาระหว่าง 41-51 ชนิด (ร้อยละ 66.13-82.26 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด) โดยการสำรวจในปี 2560 พบพันธุ์ปลามากที่สุดรวม 22 วงศ์ 51 ชนิด (ร้อยละ 82.26) รองลงมาคือการสำรวจในปี 2561 พบพันธุ์ปลารวม 20 วงศ์ 46 ชนิด (ร้อยละ 74.19) และการสำรวจในปี 2562 พบพันธุ์ปลาน้อยที่สุดรวม 21 วงศ์ 41 ชนิด (ร้อยละ 66.13) (ตารางที่ 2-3 และภาพที่ 5-6)



ภาพที่ 5 ชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตารางหว่างปี 2560-2562



ภาพที่ 6 ชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามปีสำรวจในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตารางหว่างปี 2560-2562

ในส่วนของการศึกษาองค์ประกอบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อยพบว่าประกอบด้วย

1) พันธุ์ปลาพื้นเมือง จำนวน 60 ชนิด ซึ่งรวมทั้งพันธุ์ปลาที่มีรายชื่ออยู่ในบัญชีแดง (red list) ของสถานภาพด้านการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ของประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560) ที่มีอยู่จำนวน 5 ชนิด ดังนี้

- พันธุ์ปลาที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) จำนวน 3 ชนิด ประกอบด้วย ปลาตะลุมพุก (*Tenualosa toli*) ปลาปักเป้าหนวดยาว (*Kryptopterus limpok*) และปลาสร้อย (*Pangasianodon hypophthalmus*)

- พันธุ์ปลาที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (near threatened species) จำนวน 2 ชนิด ประกอบด้วย ปลาดุกด้าน (*Clarias batrachus*) และปลาดุกอูย (*Clarias macrocephalus*)

2) พันธุ์ปลาต่างถิ่น (alien species) จำนวน 2 ชนิด (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561) ได้แก่ ปลาดุกอูยเทศ และปลานิล

นอกจากนี้ เมื่อจำแนกชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามสภาพนิเวศวิทยาและการกระจายนั้น พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มชนิดพันธุ์ปลาที่พบในบริเวณทะเลน้อยออกได้เป็น 3 ประเภท โดยอ้างอิงการแบ่งกลุ่มปลาตามคู่มือปลาในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, 2552) ดังนี้

1) ชนิดพันธุ์ปลาที่พบอาศัยในพื้นที่น้ำทะเล แต่อพยพเพื่อการผสมพันธุ์วางไข่หรือปรับตัวอยู่ได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย มีจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ปลาแมงหูขาว ปลาแมงปลาตะลุมพุก ปลาตกคันทลาว ปลาตกหัวกบ ปลาตกทะเลจุดดำ ปลาตกหัวม้อง ปลาตกหัวอ่อน และปลากระทุงเหว

2) ชนิดพันธุ์ปลาที่พบอาศัยทั้งในพื้นที่น้ำจืดและน้ำกร่อย มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวกวายนแถบดำ ปลาเสือพ่นน้ำ และปลาปักเป้าเขียวจุดดำ

3) ชนิดพันธุ์ปลาที่พบอาศัยเฉพาะพื้นที่น้ำจืด มีจำนวน 50 ชนิด ได้แก่ ปลาสร้อยแดง ปลาสร้อยลูกบัว ปลาปักเป้าหนวดยาว ปลาดุกด้าน และปลาดุกอูย เป็นต้น

2.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา

จากการประเมินความชุกชุมของประชาคมปลาในทะเลน้อยด้วยชุดเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา จาก 5 จุดสำรวจและ 4 เทียวสำรวจในรอบปี ระหว่างปี 2560-2562 พบมีค่าความชุกชุมของประชาคมปลาโดยค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของผลจับต่อการลงแรงของเครื่องมือข่ายเฉลี่ยเท่ากับ 612 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยมีพิสัยความชุกชุมระหว่าง 200-1,453 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งจะเห็นได้ว่าระดับของความแปรปรวนของความชุกชุมมีความผันแปรค่อนข้างมากในช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ศึกษาโดยพบว่าระดับค่าสูงสุดและต่ำสุดมีความแตกต่างกันมากกว่า 7 เท่า

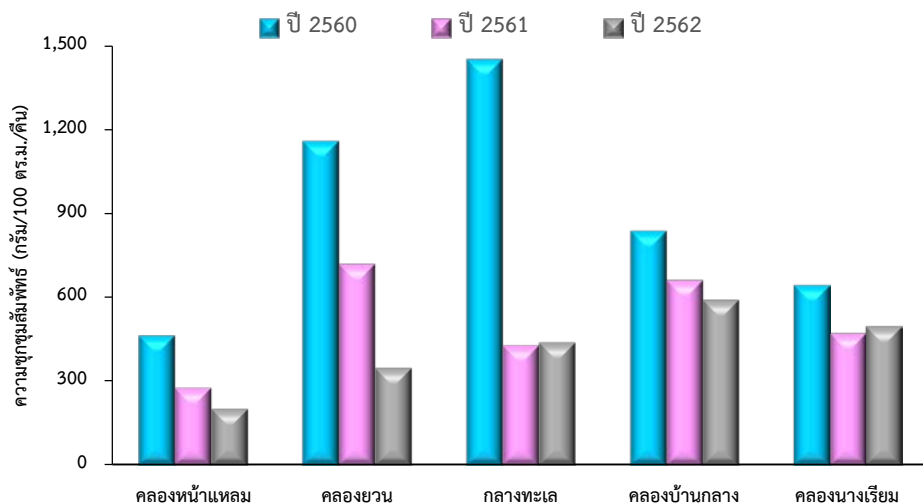
โดยจุดสำรวจที่พบมีระดับความขุกขุมที่สูงมากอย่างเด่นชัด ได้แก่ จุดสำรวจกลางทะเล และจุดสำรวจบริเวณทางน้ำเข้าน่าน ทิศใต้ (คลองยวน) (ตารางที่ 4 และภาพที่ 7-8)

ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความขุกขุมของ ประชาคมปลาเฉลี่ยตามจุดสำรวจพบมีค่าอยู่ระหว่าง 314-773 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยจุดสำรวจที่ 3 (กลางทะเล) ซึ่งเป็นตัวแทนบริเวณตอนกลางของทะเลน้อยพบ มีค่าความขุกขุมเฉลี่ยสูงสุด 773 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตาราง เมตรต่อคืน รองลงมาได้แก่ จุดสำรวจที่ 2 (คลองยวน) บริเวณ ทางน้ำเข้าน่านทิศใต้ และจุดสำรวจที่ 4 (คลองบ้านกลาง)

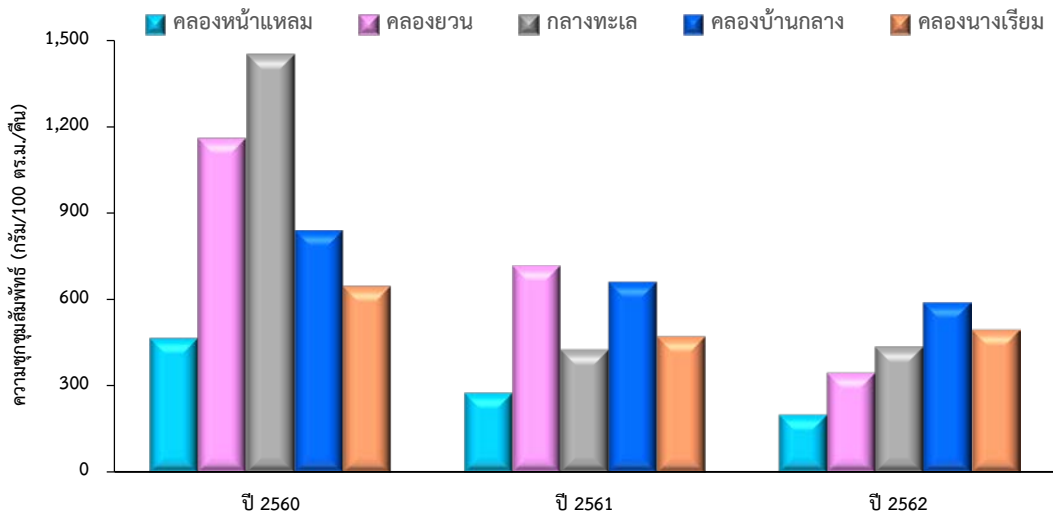
บริเวณทางน้ำออกด้านทิศใต้พบมีค่าความขุกขุมเฉลี่ย 741 และ 696 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ และพบความขุกขุมต่ำสุดที่จุดสำรวจที่ 1 (คลองหน้าแหลม) ที่ บริเวณทางน้ำเข้าน่านทิศเหนือเท่ากับ 314 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ในส่วนของความขุกขุมของประชาคม ปลาตามปีสำรวจพบว่าการสำรวจในปี 2560 มีค่าความขุกขุม เฉลี่ย 912 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งมีระดับ ค่าความขุกขุมสูงมากกว่าการสำรวจในปี 2561 และปี 2562 ประมาณ 2 เท่า ที่พบมีค่าความขุกขุมเฉลี่ยเท่ากับ 510 และ 413 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 7-8)

ตารางที่ 4 ความขุกขุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตารางหว่างปี 2560-2562

จุดสำรวจ/ปีสำรวจ	ความขุกขุมของสัตว์น้ำ โดยค่าความขุกขุมสัมพัทธ์ของเครื่องมือข่าย (กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน)			เฉลี่ย±SD
	2560	2561	2562	
1 (คลองหน้าแหลม)	465	276	200	314±136
2 (คลองยวน)	1,160	718	346	741±408
3 (กลางทะเล)	1,453	427	437	773±590
4 (คลองบ้านกลาง)	839	660	589	696±129
5 (คลองนางเรียม)	644	471	494	536±94
เฉลี่ย±SD	912±397	510±179	413±148	612±333



ภาพที่ 7 ความขุกขุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจในทะเลน้อยจากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตารางหว่างปี 2560-2562



ภาพที่ 8 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาตามปีสำรวจในทะเลน้อยจากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

2.3 โอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลา

สำหรับโอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลาซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความถี่หรือโอกาสของการได้พบพันธุ์ปลาแต่ละชนิดในช่วงเวลาที่ศึกษา ซึ่งแสดงถึงลักษณะการกระจายของชนิดปลาในเชิงพื้นที่และเชิงเวลาในทะเลน้อยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาทั้ง 3 ปี นั้น (ตารางผนวกที่ 1) พบว่ามีพันธุ์ปลาที่พบได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในทุกจุดสำรวจรวม 9 ชนิด ประกอบด้วย ปลาสร้อย ปลาแปบขาว ปลาไส้ตันตาแดง ปลาตะเพียน ปลากะสูบขีด ปลาตะเพียนทราย ปลาสร้อยนกเขา ปลากระทุงเหว และปลาหมอช้างเหยียบ ส่วนพันธุ์ปลาจำนวน 26 ชนิด สามารถพบได้ในทุกจุดสำรวจ แต่ไม่พบในทุกช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการกระจายพันธุ์ได้ทั่วทุกบริเวณทั้งแหล่งน้ำ ได้แก่ ปลากดเหลือง ปลากะสูบขีด ปลาแขยงนวล ปลาแปนแก้ว ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว ปลาเสือด้า ปลาตะเพียนทราย ปลาช่อน ปลาชะโอน และปลาแมว เป็นต้น

ในขณะที่มีพันธุ์ปลาที่พบเพียงครั้งเดียวในช่วงตลอดระยะเวลาที่ศึกษาโดยพบเพียงจุดสำรวจเดียวจำนวนมากถึง 14 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ปลาทราย ปลาตะลุมพุก ปลาบ้า ปลาตะโกก ปลาตะเพียนทอง ปลาสร้อยลูกบัว ปลาปึกไก่หนวดยาว ปลาตุ๊กด้าน ปลาตุ๊กอุยเทศ ปลากดคันทลาว ปลากดหัวกบ ปลากระต๊อง ปลาเสือด้า และปลาแปนเหลืองทอง โดยจำแนกเป็น

1) จุดสำรวจคลองหน้าแหลม พบพันธุ์ปลา 2 ชนิด ได้แก่ ปลากระต๊อง และปลาแปนเหลืองทอง

2) จุดสำรวจคลองยวน พบพันธุ์ปลา 9 ชนิด ได้แก่ ปลาทราย ปลาบ้า ปลาตะเพียนทอง ปลาสร้อยลูกบัว ปลาปึกไก่หนวดยาว ปลาตุ๊กด้าน ปลาตุ๊กอุยเทศ ปลากดคันทลาว และปลากดหัวกบ

3) จุดสำรวจกลางทะเล พบพันธุ์ปลาตะโกกเพียงชนิดเดียว

4) จุดสำรวจคลองบ้านกลาง พบพันธุ์ปลา 2 ชนิด ได้แก่ ปลาตะลุมพุก และปลาเสือด้า

และมีพันธุ์ปลาอีกจำนวน 32 ชนิด ที่พบได้ในทุกปีที่สำรวจ ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการกระจายพันธุ์ได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในระหว่างปี 2560-2562 รวมทั้งมีพันธุ์ปลาอีกจำนวน 18 ชนิด ที่พบได้เพียงปีสำรวจเดียว ได้แก่

1) การสำรวจในปี 2560 มีพันธุ์ปลา 10 ชนิด ที่พบเฉพาะในปีนี้อย่างเดียว ได้แก่ ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทอง ปลาทราย ปลาตุ๊กอุยเทศ ปลากดคันทลาว ปลากดหัวกบ ปลากระต๊อง ปลาตะโกก ปลาบ้า และปลาปึกไก่หนวดยาว

2) การสำรวจในปี 2561 มีพบพันธุ์ปลา 6 ชนิด ที่พบเฉพาะในปีนี้อย่างเดียว ได้แก่ ปลาทราย ปลาตุ๊กด้าน ปลากระต๊อง ปลาแปนเหลืองทอง ปลาแปนแก้วยักษ์ และปลาสร้อยลูกบัว

3) การสำรวจในปี 2562 มีพบพันธุ์ปลา 2 ชนิด ที่พบเฉพาะในปีนี้อย่างเดียว ได้แก่ ปลาตะลุมพุก และปลาแมวหูขาว

3. โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลาในทะเลน้อย

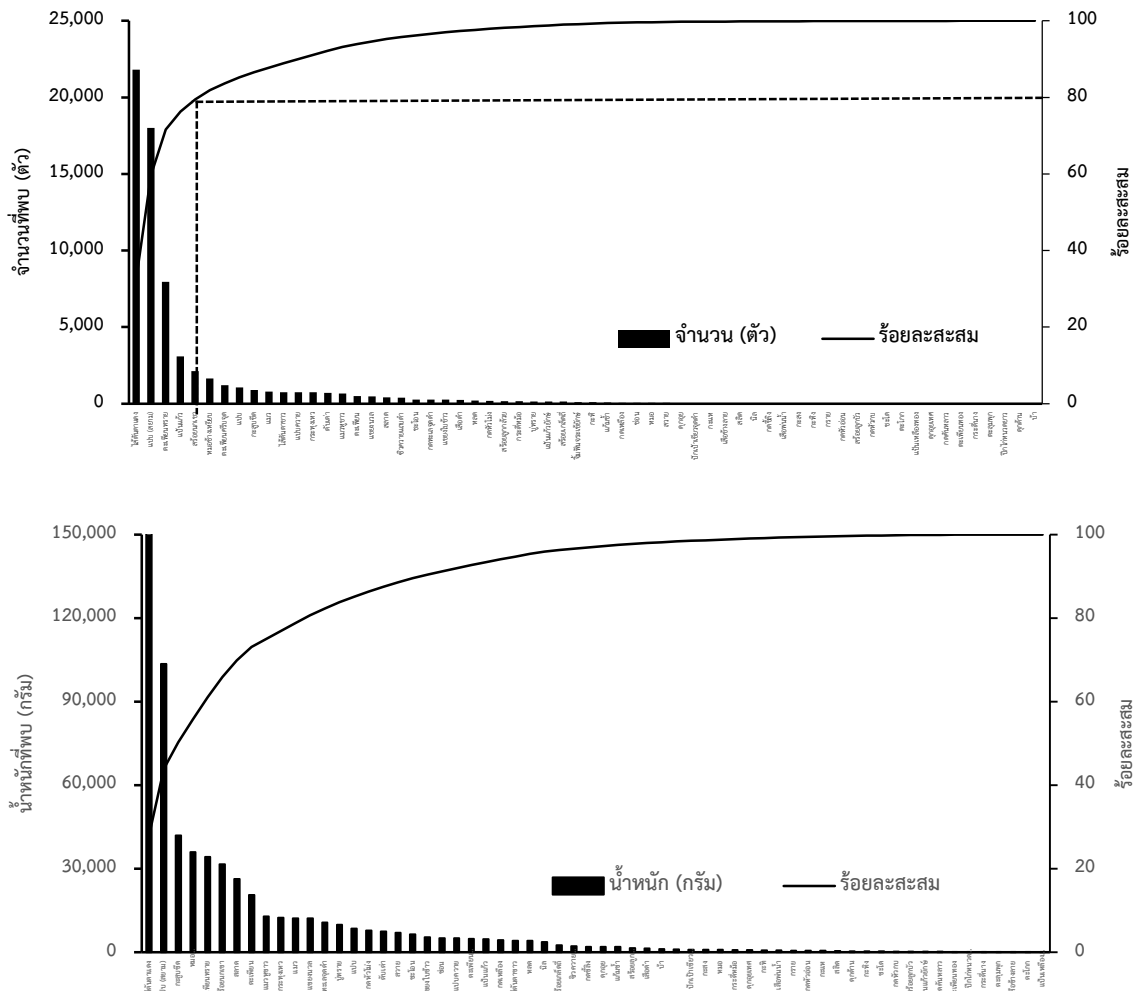
3.1 องค์ประกอบของโครงสร้างชนิดพันธุ์ปลา

จากการศึกษาองค์ประกอบของโครงสร้างชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อย ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพการอยู่รอดของพันธุ์ปลาชนิดต่าง ๆ ในแหล่งน้ำนั้น ๆ พบว่าองค์ประกอบของโครงสร้างโดยจำนวนปลาในทะเลน้อยระหว่างปี 2560-2562 ที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 81.89 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 6 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย ปลาแป้นแก้ว ปลาสร้อยนกเขา และปลาหมอช้างเหยียบ ส่วนองค์ประกอบของโครงสร้างโดยน้ำหนักปลาที่ค่าร้อยละสะสมร้อยละ 80.68 ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 12 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง

ปลาแปบขาว ปลากระสูบขีด ปลาหมอช้างเหยียบ ปลาตะเพียนทราย ปลาสร้อยนกเขา ปลาสลาด ปลาตะเพียน ปลาแมงหูขาว ปลากระทิงเหว ปลาแมว และปลาแขยงนวล (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 9) โดยพบว่าองค์ประกอบหลักของ 3 ชนิดแรกของโครงสร้างโดยจำนวนประกอบด้วย ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลาตะเพียนทราย มีค่าร้อยละสะสมเท่ากับ 71.64 ส่วนองค์ประกอบหลักของ 3 ชนิดแรกของโครงสร้างโดยน้ำหนักประกอบด้วย ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลากระสูบขีด ซึ่งมีค่าร้อยละสะสมเพียง 50.31 เท่านั้น นอกจากนี้ ยังพบกลุ่มปลาขนาดเล็กที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อยจำพวกปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย และปลาแป้นแก้ว เป็นเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างโดยจำนวนมากถึงร้อยละ 43.56

ตารางที่ 5 ร้อยละสะสมโดยจำนวนและน้ำหนักของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมดในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ชนิดปลา	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ปลาไส้ตันตาแดง	21,799	32.70	32.70	ปลาไส้ตันตาแดง	183,445.9	28.05	28.05
ปลาแปบขาว	17,998	27.00	59.70	ปลาแปบขาว	103,590.2	15.84	43.89
ปลาตะเพียนทราย	7,958	11.94	71.64	ปลากระสูบขีด	41,998.7	6.42	50.31
ปลาแป้นแก้ว	3,080	4.62	76.26	ปลาหมอช้างเหยียบ	35,996.4	5.50	55.81
ปลาสร้อยนกเขา	2,116	3.17	79.44	ปลาตะเพียนทราย	34,302.2	5.24	61.06
ปลาหมอช้างเหยียบ	1,633	2.45	81.89	ปลาสร้อยนกเขา	31,601.3	4.83	65.89
ปลาอื่น ๆ 56 ชนิด	12,074	18.11	100.00	ปลาสลาด	26,350.5	4.03	69.92
				ปลาตะเพียน	20,601.3	3.15	73.07
				ปลาแมงหูขาว	12,881.0	1.97	75.04
				ปลากระทิงเหว	12,482.9	1.91	76.94
				ปลาแมว	12,226.2	1.87	78.81
				ปลาแขยงนวล	12,187.7	1.86	80.68
				ปลาอื่น ๆ 50 ชนิด	126,382.2	19.32	100.00



ภาพที่ 9 โครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวน (บน) และโดยน้ำหนัก (ล่าง) ตามชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

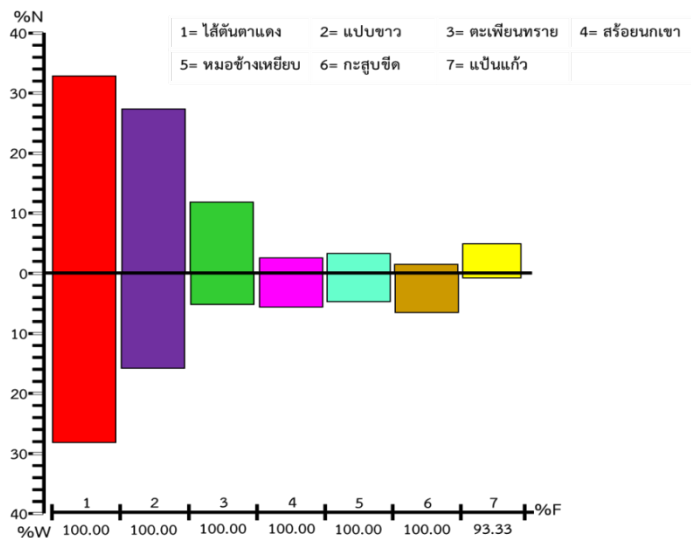
3.2 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI)

โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ เป็นการแสดงค่าในรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูล 3 มิติ ด้วยข้อมูลโครงสร้างความชุกชุมของจำนวน (%N) และน้ำหนักปลา (%W) และโอกาสในการพบชนิดปลา (%F) เพื่อให้ได้ค่าที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ในค่าเดียวกัน พบว่าองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อยระหว่างปี 2560-2562 โดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ค่า

ร้อยละสะสมเท่ากับ 82.72 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย ปลาสร้อยนกเขา ปลาหมอช้างเหยียบ ปลากะสูบขีด และปลาแป้นแก้ว ตามลำดับ และมีพันธุ์ปลาที่เหลือรวม 55 ชนิดที่พบเป็นองค์ประกอบรวมที่น้อยมากเพียงร้อยละ 17.28 เท่านั้น (ตารางที่ 6 และภาพที่ 10) โดยมีปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลาตะเพียนทราย เป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิดแรกที่พบในทะเลน้อย

ตารางที่ 6 ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบรวมในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

ชนิดปลา	%N	%W	%F	IRI	%IRI	ร้อยละสะสม IRI
ปลาไส้ตันตาแดง	32.70	28.05	100.00	6,075.04	33.62	33.62
ปลาแปบขาว	27.00	15.84	100.00	4,283.90	23.71	57.32
ปลาตะเพียนทราย	11.94	5.24	100.00	1,718.31	9.51	66.83
ปลาสร้อยนกเขา	3.17	4.83	100.00	800.57	4.43	71.26
ปลาหมอช้างเหยียบ	2.45	5.50	100.00	795.38	4.40	75.67
ปลากะสูบขีด	1.34	6.42	100.00	775.75	4.29	79.96
ปลาแป้นแก้ว	4.62	0.73	93.33	499.20	2.76	82.72
ปลาอื่น ๆ 55 ชนิด	16.78	33.38	39.17	3,122.48	17.28	100.00

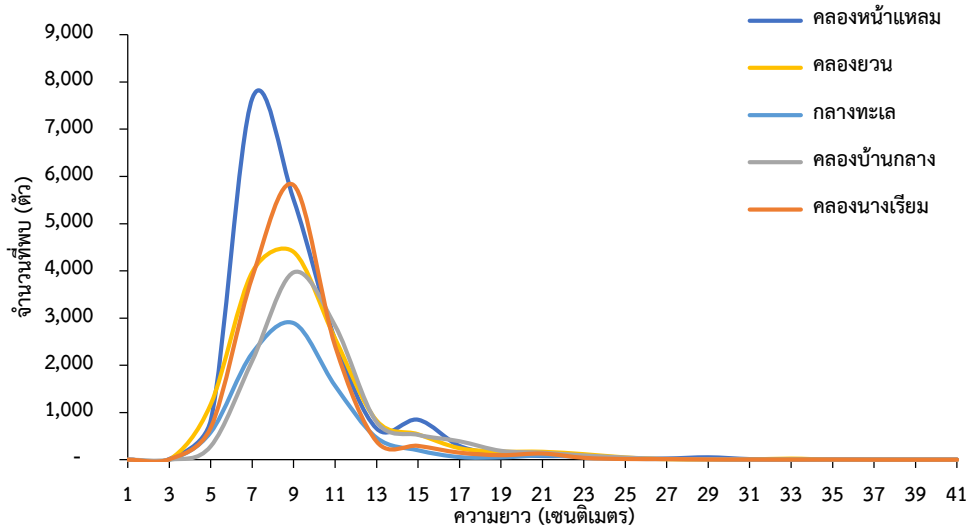


ภาพที่ 10 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (IRI) ที่ประมาณค่าร้อยละ 80 ในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

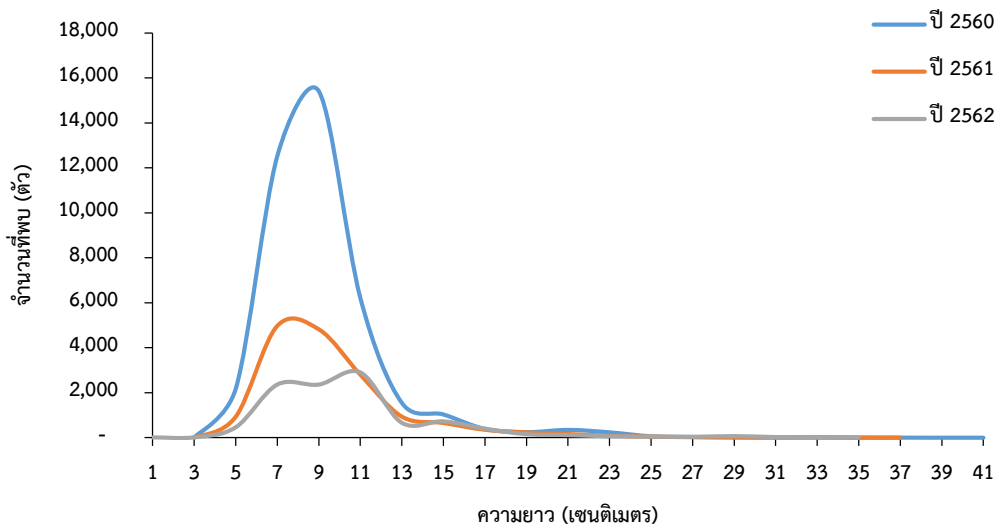
3.3 การกระจายโดยขนาดโครงสร้างความยาวของประชาคมปลา

การศึกษาการกระจายของโครงสร้างขนาดความยาวปลาโดยรวมของประชาคมปลาที่พบตามจุดสำรวจในทะเลน้อย จากชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด 62 ชนิด ซึ่งมีจำนวนประชากรรวม 66,658 ตัว และมีช่วงความยาวอยู่ในช่วง 3.5-40.7 เซนติเมตร นั้น พบว่าการกระจายของโครงสร้างขนาดความยาวของประชาคมปลาที่พบในแต่ละจุดสำรวจและปีที่สำรวจพบมีลักษณะและแนวโน้มของการกระจายในรูปแบบเดียวกัน และมีทิศทางการเปลี่ยนตามขนาดความยาวที่เพิ่มขึ้นในลักษณะเดียวกัน โดยมีการกระจายของโครงสร้าง

ความยาวปลากลุ่มใหญ่อยู่ในช่วงความยาวระหว่าง 3.5-13.0 เซนติเมตร ในภาพรวมของทุกจุดสำรวจและทุกปีที่สำรวจ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 91.63 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมด (จำนวน 61,081 ตัว) แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของกลุ่มปลาที่มีโครงสร้างความยาวปลาอยู่ในช่วงความยาวระหว่าง 3.5-10.0 เซนติเมตร พบว่ามีจำนวนมากถึง 48,124 ตัว คิดเป็นร้อยละ 72.20 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมดในทะเลน้อย (ภาพที่ 11-12) จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าประชาคมปลาที่พบในทะเลน้อยในปัจจุบันเป็นกลุ่มพันธุ์ปลาที่มีขนาดเล็ก มีอายุอยู่ในกลุ่ม 0+ ปี หรืออาจมีบางชนิดเท่านั้นที่อาจอยู่ในกลุ่ม 1+ ปี เช่น ปลาไส้ตันตาแดง และปลาตะเพียนทราย



ภาพที่ 11 รูปแบบการกระจายโดยขนาดความยาวของประชากรปลาที่พบทั้งหมดในทะเลน้อยตามจุดสำรวจ จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562



ภาพที่ 12 รูปแบบการกระจายโดยขนาดความยาวของประชากรปลาที่พบทั้งหมดในทะเลน้อยตามปีสำรวจ จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

ส่วนการกระจายโดยขนาดความยาวของประชากรปลาชนิดเด่นที่พบเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อยจำนวน 3 ชนิดแรก ซึ่งประกอบด้วย ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลาตะเพียนทราย (ภาพที่ 13) พบมีการกระจายโดยขนาดความยาวของประชากรปลาดังนี้

1) ประชากรปลาไส้ตันตาแดงที่พบจำนวนทั้งหมด 21,799 ตัว (ร้อยละ 32.70 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมด) มีความยาวอยู่ในช่วง 5.6-19.5 เซนติเมตร และพบจำนวนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2560 นั้น พบว่าร้อยละ 85.02

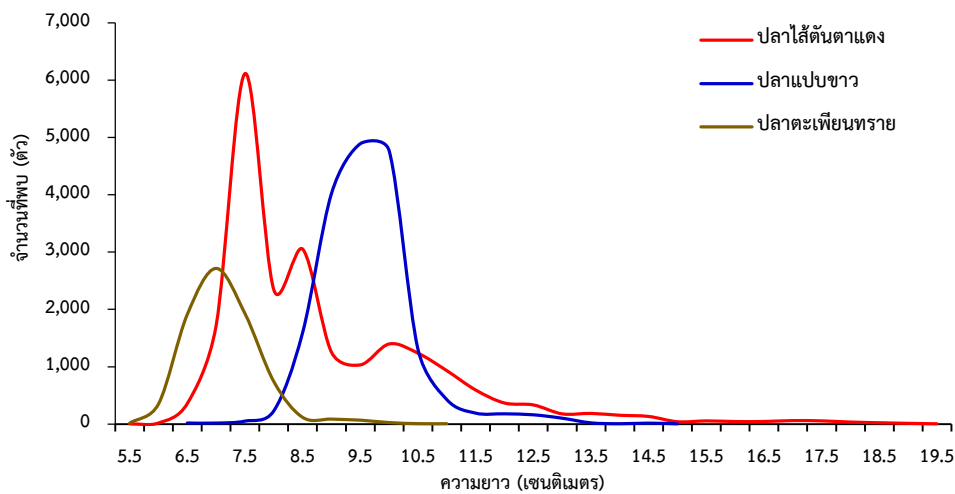
ของประชากรปลาไส้ตันตาแดงที่พบทั้งหมด (จำนวน 18,534 ตัว) เป็นประชากรปลาที่มีความยาวไม่เกิน 10.1 เซนติเมตร ซึ่งจัดเป็นกลุ่มประชากรที่ยังไม่โตเต็มวัย เมื่อเทียบกับประชากรปลาไส้ตันตาแดงที่พบทั่วไปในแหล่งน้ำที่มีความยาวประมาณ 15.0-20.0 เซนติเมตร โดยมีความยาวสูงสุดเท่ากับ 28.7 เซนติเมตร (Fishbase, 2019) และมีขนาดแรกเริ่มเจริญพันธุ์เท่ากับ 10.1 เซนติเมตร (เสาวรักษ์, 2552)

2) ประชากรปลาแปบขาว ที่พบจำนวนทั้งหมด 17,988 ตัว (ร้อยละ 27.00 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมด)

มีความยาวอยู่ในช่วง 6.4-14.8 เซนติเมตร และพบจำนวนสูงสุดในเดือนมกราคม 2560 นั้น โดยเมื่อเทียบกับประชากรปลาแปบขาวที่พบทั่วไปในแหล่งน้ำที่มักมีขนาดความยาวประมาณ 8.0-12.0 เซนติเมตร โดยมีความยาวสูงสุดเท่ากับ 15.0 เซนติเมตร (Fishbase, 2019) แต่ยังไม่พบการศึกษาขนาดแรกเริ่มเจริญพันธุ์ของปลาชนิดนี้

3) ประชากรปลาตะเพียนทรายที่พบจำนวนทั้งหมด 7,958 ตัว (ร้อยละ 11.94 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมด) มีความยาวอยู่ในช่วง 5.4-11.8 เซนติเมตร และพบจำนวน

สูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2560 นั้น พบว่าร้อยละ 98.75 ของประชากรปลาไส้ตันตาแดงที่พบทั้งหมด (จำนวน 7,858 ตัว) เป็นประชากรปลาที่มีความยาวไม่เกิน 9.0 เซนติเมตร ซึ่งจัดเป็นกลุ่มประชากรที่ยังไม่โตเต็มวัย เมื่อเทียบกับประชากรปลาตะเพียนทรายที่พบทั่วไปในแหล่งน้ำที่มีความยาวประมาณ 6.0-12.0 เซนติเมตร โดยมีความยาวสูงสุดเท่ากับ 12.0 เซนติเมตร (Fishbase, 2019) และมีขนาดแรกเริ่มเจริญพันธุ์เท่ากับ 9.0 เซนติเมตร (ร่วมฤดี, 2553)

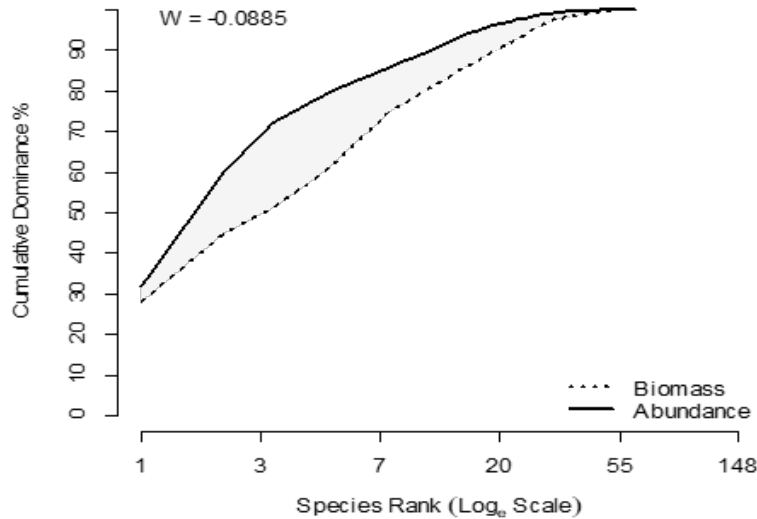


ภาพที่ 13 รูปแบบการกระจายโดยขนาดความยาวของประชากรปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิดแรกในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

3.4 ลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลา

ผลการศึกษาลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลาในทะเลน้อยระหว่างปี 2560-2562 พบมีเส้นกราฟความชุกชุม (abundance) วางอยู่เหนือเส้นกราฟมวลชีวภาพสัตว์น้ำ (biomass) และค่า *W* statistic มีค่าเป็นลบเท่ากับ -0.0885 (ภาพที่ 14) ซึ่งแสดงถึงโครงสร้างโดยรวมในทะเลน้อยมีปลาขนาดเล็กหรือกลุ่มลูกปลาที่เข้ามาแทนที่กลุ่มปลาเต็มวัยหรือปลาขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับองค์ประกอบหลักของโครงสร้างโดยจำนวนปลาที่ร้อยละสะสม 81.89 ซึ่ง

ประกอบด้วยพันธุ์ปลารวม 6 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 32.70) ปลาแปบขาว (ร้อยละ 27.00) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 11.94) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 4.62) ปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 3.17) และปลาหมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 2.45) โดยเกือบครึ่งหนึ่งของประชากรที่พบทั้งหมด (ร้อยละ 43.56) ประกอบด้วย ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย และปลาแป้นแก้ว โดยพบว่าองค์ประกอบของปลาส่วนใหญ่ที่พบในทะเลน้อยเป็นกลุ่มปลาที่มีขนาดเล็ก อายุสั้น และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ



ภาพที่ 14 ลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตา ระหว่างปี 2560-2562

4. ลักษณะโครงสร้างของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเวลาในทะเลน้อย

4.1 โครงสร้างของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเวลา

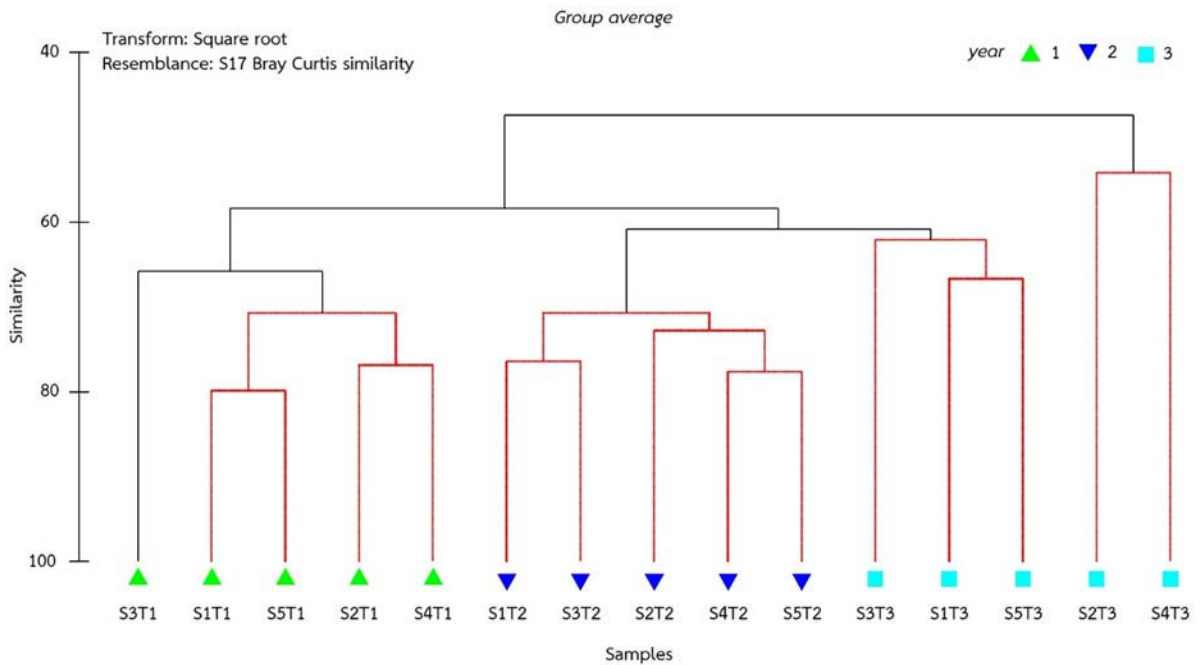
จากผลการศึกษาด้วยการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis) ของข้อมูลโครงสร้างประชาคมปลาที่พบในทะเลน้อยในเชิงพื้นที่ของ 5 จุดสำรวจ ร่วมกับเชิงเวลาของช่วง 3 ปีสำรวจ รวมจำนวน 15 ตัวอย่างสุ่ม (ภาพที่ 15) พบว่าลักษณะการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของโครงสร้างประชาคมในทะเลน้อยมีอิทธิพลที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของเชิงเวลาตามปีสำรวจมากกว่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจอย่างชัดเจน โดยส่งผลให้มีการแบ่งกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

- 1) กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2560 ในจุดสำรวจกลางทะเล
- 2) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2560 ในจุดสำรวจคลองหน้าแหลม คลองยวน คลองบ้านกลาง และจุดสำรวจคลองนางเรียม
- 3) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2561 ในทุกจุดสำรวจ

4) กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2562 ในจุดสำรวจคลองหน้าแหลม จุดสำรวจกลางทะเล และจุดสำรวจคลองนางเรียม

5) กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2562 ในจุดสำรวจคลองยวน และจุดสำรวจคลองบ้านกลาง

โดยภาพรวมของลักษณะโครงสร้างประชาคมปลาจาก 15 ตัวอย่างสุ่ม พบว่ามีลักษณะการจัดกลุ่มที่แตกต่างกันตามตัวอย่างสุ่มของโครงสร้างประชาคมปลาตามปีสำรวจอย่างชัดเจน โดยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาจาก 5 จุดสำรวจของปี 2561 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมากที่สุดโดยมีค่าระดับความคล้ายคลึงที่ประมาณร้อยละ 70-80 ในขณะที่ตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาจาก 5 จุดสำรวจของปี 2562 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันน้อยที่สุดโดยมีค่าระดับความคล้ายคลึงที่ประมาณร้อยละ 55-65 ยกเว้นในจุดสำรวจคลองยวนและจุดสำรวจคลองบ้านกลางที่มีความคล้ายคลึงกันแต่แตกต่างจากจุดสำรวจอื่น ๆ ส่วนตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาใน 5 จุดสำรวจ ของปี 2560 พบมีโครงสร้างประชาคมปลาที่คล้ายคลึงกันมากเช่นเดียวกับปี 2561 ยกเว้นเพียงจุดสำรวจกลางทะเลในปี 2560 ที่มีความแตกต่างไปจากจุดสำรวจอื่น ๆ



หมายเหตุ S1 = จุดสำรวจคลองหน้าแหลม S2 = จุดสำรวจคลองยวน S3 = จุดสำรวจกลางทะเล
 S4 = จุดสำรวจคลองบ้านกลาง S5 = จุดสำรวจคลองนางริยม
 T1 = ปี 2560 T2 = ปี 2561 T3 = ปี 2562

ภาพที่ 15 ภาพ dendrogram จากการวิเคราะห์ cluster analysis ของประชาคมปลาตามจุดสำรวจและปีสำรวจ ในทะเลน้อยจากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

4.2 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่ม

จากผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มและการจัดลำดับของ ข้อมูลในเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจร่วมกับเชิงเวลาตามปีสำรวจ ได้เป็น 5 กลุ่มนั้น เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของชนิด และปริมาณปลาที่พบในแต่ละชนิดของแต่ละกลุ่มด้วยค่า สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่ม และค่าร้อยละสะสม ขององค์ประกอบหลักที่พบภายในกลุ่ม สามารถแสดงผลตาม ตารางที่ 7-8 ได้ดังนี้

1) โครงสร้างประชาคมปลาที่พบในกลุ่มที่ 1 (ปี 2560 ในจุดสำรวจกลางทะเล) ซึ่งพบว่าที่องค์ประกอบที่ร้อยละสะสม 77.93 มีพันธุ์ปลาชนิดเด่นที่พบมากภายในกลุ่มที่ค่าร้อยละการ พบที่มากกว่าร้อยละ 5 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 3 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 49.63) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 14.85) และปลาแปบขาว (ร้อยละ 13.44)

2) โครงสร้างประชาคมปลากลุ่มที่ 2 (ปี 2560 ในจุดสำรวจคลองหน้าแหลม คลองยวน คลองบ้านกลาง และจุด

สำรวจคลองนางริยม) พบมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง เท่ากับร้อยละ 73.28 โดยมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบ หลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความ คล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 พบว่าประกอบด้วยพันธุ์ปลา 5 ชนิด ได้แก่ ปลาแปบขาว (ร้อยละ 20.66) ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 13.24) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 11.91) ปลาแป้น แก้ว (ร้อยละ 6.50) และปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 6.39)

3) โครงสร้างประชาคมปลาที่พบในกลุ่มที่ 3 (ปี 2561 ในทุกจุดสำรวจ) โดยพบมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง เท่ากับร้อยละ 72.36 มีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบ หลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความ คล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 พบว่าประกอบด้วยพันธุ์ปลา 6 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 23.04) ปลาแปบขาว (ร้อยละ 12.51) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 11.63) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 7.60) ปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 5.64) และปลา หมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 5.19)

4) โครงสร้างประชาคมปลาที่พบในกลุ่มที่ 4 (ปี 2562) ในจุดสำรวจคลองหน้าแหลม กลางทะเล และจุดสำรวจคลองนางเรียง) โดยพบค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงเท่ากับร้อยละ 63.62 มีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความคล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 พบว่าประกอบด้วยพันธุ์ปลา 5 ชนิด ได้แก่ ปลาแปบขาว (ร้อยละ 21.06) ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 19.31) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 15.49) ปลาหมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 7.44) และปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 6.58)

5) โครงสร้างประชาคมปลาที่พบในกลุ่มที่ 5 (ปี 2562) จุดสำรวจคลองยวน และจุดสำรวจคลองบ้านกลาง) โดยพบมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงเท่ากับร้อยละ 54.18 มีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่มที่แสดงด้วยค่าร้อยละความคล้ายคลึงที่มากกว่าร้อยละ 5 พบว่าประกอบด้วยพันธุ์ปลา 6 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 32.34) ปลาหมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 9.67) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 8.67) ปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 7.98) ปลากระสูบขีด (ร้อยละ 6.30) และปลาบุทราย (ร้อยละ 5.88)

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่มประชาคมปลาตามการจัดกลุ่มจากการวิเคราะห์ cluster analysis ในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

กลุ่ม	ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่ม (%)	ปีสำรวจ (จุดสำรวจ)	ชนิดพันธุ์ปลาที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่ม (ค่าร้อยละที่แสดงความคล้ายคลึงภายในกลุ่มที่ระดับ > 5%)
2	73.28	2560 (คลองหน้าแหลม คลองยวน คลองบ้านกลาง และคลองนางเรียง)	ปลาแปบขาว (ร้อยละ 20.66) ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 13.24) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 11.91) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 6.50) และปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 6.39)
3	72.36	2561 (ทุกจุดสำรวจ)	ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 23.04) ปลาแปบขาว (ร้อยละ 12.51) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 11.63) ปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 7.60) ปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 5.64) และปลาหมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 5.19)
4	63.62	2562 (จุดสำรวจคลองหน้าแหลม กลางทะเล และจุดสำรวจคลองนางเรียง)	ปลาแปบขาว (ร้อยละ 21.06) ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 19.31) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 15.49) ปลาหมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 7.44) และปลาแป้นแก้ว (ร้อยละ 6.58)
5	54.18	2562 (จุดสำรวจคลองยวน และจุดสำรวจคลองบ้านกลาง)	ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 32.34) ปลาหมอช้างเหยียบ (ร้อยละ 9.67) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 8.67) ปลาสร้อยนกเขา (ร้อยละ 7.98) ปลากระสูบขีด (ร้อยละ 6.30) และปลาบุทราย (ร้อยละ 5.88)

ตารางที่ 8 ค่าร้อยละสะสมขององค์ประกอบของโครงสร้างพันธุ์ปลาชนิดเด่นที่พบในกลุ่มประชาคมปลาตามการจัดกลุ่มจากการวิเคราะห์ cluster analysis ในทะเลน้อย จากการสุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

กลุ่ม	ปีสำรวจ	จุดสำรวจ	ชนิดพันธุ์ปลาที่พบมากในกลุ่ม (ค่าร้อยละที่พบ)
1	2560	กลางทะเล	ปลาไส้ตันตาแดง (ร้อยละ 49.63) ปลาตะเพียนทราย (ร้อยละ 14.85) และปลาแปบขาว (ร้อยละ 13.44)

1. การเปลี่ยนแปลงของสภาพอุทกวิทยาในรอบปีของทะเลน้อย

จากการศึกษาในปี 2560 ปี 2561 และปี 2562 ซึ่งพบปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีของบริเวณพื้นที่ของทะเลน้อยมีค่าเท่ากับ 369.5, 178.6 และ 112.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยในปี 2560 มีปริมาณน้ำฝนรายปีที่สูงมากกว่าปีอื่น ๆ ถึง 1 เท่า ในส่วนของปริมาณน้ำท่าก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน โดยในแต่ละปีที่สำรวจพบมีปริมาณน้ำท่าสะสมรายปีเท่ากับ 60.4, 41.2 และ 44.0 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยปี 2560 มีปริมาณสูงมากกว่าปีอื่น ๆ ประมาณ 0.5 เท่า จากอิทธิพลของปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าที่มากกว่านี้ ซึ่งเริ่มต้นส่งผลตั้งแต่วางต้นปีในเดือนมกราคม 2560 มีผลสนับสนุนให้มีความสำเร็จของการสืบพันธุ์วางไข่ของประชาคมปลาในทะเลน้อยเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งเพิ่มพื้นที่แหล่งอาศัยและความสมบูรณ์ของอาหารธรรมชาติในทะเลน้อยให้มากขึ้นจากการพัดพามากับกระแสน้ำ และส่งผลให้การทำการประมงมีประสิทธิภาพลดลง จึงมีผลให้มีปริมาณความชุกชุมของประชาคมปลาในทะเลน้อยมากกว่าอีก 2 ปีที่สำรวจ ซึ่งทิศทางการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก็สอดคล้องกับรายงานของ Welcomme (1985) ที่กล่าวว่าอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในกลุ่มน้ำจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณปลาและสัตว์น้ำ

2. ความหลากหลายและความชุกชุมของประชาคมปลาในทะเลน้อย

2.1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา

จากผลการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในทะเลน้อยในช่วงระหว่างปี 2560-2562 ที่พบมีจำนวน 62 ชนิด นั้น พบว่ามีจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบใกล้เคียงกับการศึกษาของไพโรจน์ และคณะ (2542) ที่พบพันธุ์ปลาจำนวน 66 ชนิดในปี 2542 แต่มีจำนวนชนิดที่พบมากกว่าผลการศึกษาของยงยุทธ และวิชัย (2539); อังสุณี และคณะ (2539); พิษณุ และคณะ (2554) และธีรภัทร์ และคณะ

(2556) ที่รายงานการพบชนิดพันธุ์ปลาไว้จำนวน 20, 40, 40 และ 47 ชนิด ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจำนวนของชนิดพันธุ์ปลาที่พบดังกล่าวซึ่งมีจำนวนที่แตกต่างกันนั้นยังไม่สามารถกล่าวได้ว่าเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในทะเลน้อยโดยตรง ทั้งนี้สืบเนื่องจากการพบจำนวนชนิดพันธุ์ปลาจากการสำรวจในแต่ละการศึกษาอาจจะมีความแตกต่างกันไปตามวิธีการที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างและช่วงระยะเวลาของการดำเนินการศึกษาวิจัย ซึ่งจะเห็นได้จากการศึกษาในครั้งนี้ถ้าหากดำเนินการศึกษาในช่วงระยะเวลาเพียง 1 ปี ก็จะพบชนิดพันธุ์ปลาเพียง 41-51 ชนิด เท่านั้น แต่เมื่อดำเนินการศึกษาต่อเนื่องในระยะเวลาที่มากขึ้นก็ส่งผลให้สามารถพบจำนวนชนิดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ และถ้าใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างที่ต่างกันก็จะมีความสามารถในการเลือกจับชนิดพันธุ์ปลาที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นโดยแนวโน้มของข้อมูลแสดงให้เห็นว่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในทะเลน้อยในปัจจุบันก็ยังคงมีจำนวนชนิดที่พบไม่ได้ลดลงหรือมีความแตกต่างไปจากรายงานการศึกษาที่เคยพบในช่วงเวลาที่ผ่านมา

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ที่พบจากการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับผลการศึกษาในแหล่งน้ำอื่น ๆ ที่จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำแบบหนองบึงเช่นเดียวกัน ซึ่งได้แก่ หนองหลวง กว๊านพะเยา หนองหาร และบึงบอระเพ็ด ที่พบพันธุ์ปลาจำนวน 37, 44, 55 และ 97 ชนิด ซึ่งความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อยก็ยังมีจำนวนชนิดที่สูงกว่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในหนองหลวง กว๊านพะเยา และหนองหาร แต่มีค่าต่ำกว่าพันธุ์ปลาที่พบในบึงบอระเพ็ด (เขมชาติ และคณะ, 2545; ปริญญา และคณะ, 2558; วิระวรรณ และคณะ, 2559; สมศักดิ์ และพิมพา, 2561)

ส่วนความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจซึ่งพบว่าจุดสำรวจบริเวณทางน้ำเข้านานทิดใต้ (คลองยวน) มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลามากสุดรวม 51 ชนิด น่าจะเป็นผลสืบเนื่องจากบริเวณนี้มีสภาพแวดล้อมที่ดีเนื่องจากเป็นบริเวณทางน้ำเข้าและพื้นที่ได้ถูกกำหนดให้เป็นเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำหรือเขตห้ามจับสัตว์น้ำ จึงทำให้พันธุ์ปลาส่วนใหญ่ได้รับการคุ้มครองตามไปด้วย ดังนั้นบริเวณจุดสำรวจคลองยวนนี้จึงเปรียบได้กับเป็นแหล่งเสริมสร้างพ่อแม่พันธุ์และเป็นแหล่งรักษาชนิดพันธุ์ปลาที่หายาก และใกล้สูญพันธุ์ในทะเลน้อยได้อีกทางหนึ่งด้วย ในขณะที่

ที่จุดสำรวจบริเวณทางเข้าด้านทิศเหนือ (คลองหน้าแหลม) ซึ่งพบจำนวนพันธุ์ปลาน้อยที่สุดนั้นก็อาจมีสาเหตุมาจากบริเวณนี้เป็นพื้นที่รับน้ำที่ไหลมาจากพรุควนซีเสียน จึงทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดในบางช่วงเวลา จึงส่งผลให้ชนิดพันธุ์ปลาที่อาศัยอยู่ได้มีจำกัดทำให้พบชนิดพันธุ์ปลาได้น้อยกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ ได้ ในขณะที่ความหลากหลายของพันธุ์ปลาที่พบสูงสุดในปี 2560 รวม 51 ชนิดนั้น พบว่าเป็นผลจากอิทธิพลของปัจจัยด้านอุทกวิทยาทั้งปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าที่แตกต่างกันของทั้ง 3 ปีที่สำรวจ โดยเฉพาะปี 2560 ที่มีปริมาณสูงกว่าปี 2561 และปี 2562 อย่างชัดเจนตาม **ภาพที่ 4** ซึ่งปริมาณน้ำฝนถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ไปกระตุ้นให้ปลาน้ำจืดผสมพันธุ์วางไข่ ส่วนปริมาณน้ำท่าที่สูงมากในฤดูน้ำหลากก็จะส่งผลให้มีพื้นที่ถูกน้ำท่วมขัง (flood plain) เป็นบริเวณกว้างสำหรับเป็นแหล่งวางไข่และแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน แต่เมื่อน้ำลดระดับลงทั้งพ่อแม่ปลาและลูกปลาจากพื้นที่น้ำท่วมก็จะอพยพไปยังแหล่งน้ำในบริเวณที่ยังมีน้ำเหลืออยู่เพื่ออาศัยและเจริญเติบโตเป็นพ่อแม่พันธุ์ในปีต่อไป (สันติ, 2551, อ้างตาม Lucas & Baras, 2001); Agostinho *et al.* (2003) ประกอบกับสถานการณ์ในปี 2560 ที่มีมวลน้ำท่าไหลหลากจากการเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมหนักในจังหวัดพัทลุงไหลลงสู่ทะเลน้อยในปริมาณมาก และส่งผลให้มีปลาบางชนิดหลุดรอดจากฟาร์มเพาะเลี้ยงลงไปพร้อมกับมวลน้ำนี้ด้วย โดยเฉพาะในส่วนของปลาสร้อย และปลาดุกอุยเทศ ซึ่งเป็นปลาที่นิยมเลี้ยงอยู่โดยรอบทะเลน้อยและพบในทะเลน้อยเพียงปี 2560 เท่านั้น จึงส่งผลให้พบชนิดพันธุ์ปลาได้สูงสุดในปี 2560 นอกจากนี้ เมื่อประเมินชนิดพันธุ์ปลาที่พบในภาพรวมระหว่างปีที่สำรวจนั้น กลับพบว่าชนิดพันธุ์ที่พบเพิ่มขึ้นได้ในแต่ละปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการศึกษาทางด้านความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลานั้นไม่ควรทำการศึกษาในปีเดียวแต่ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลแบบองค์รวมที่สมบูรณ์ขึ้น เนื่องจากความสามารถในการเลือกจับของชนิดพันธุ์ปลาของเครื่องมือแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่ แต่ละเวลา หรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สามารถให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันได้

สำหรับชนิดพันธุ์ปลาที่มีสถานภาพใกล้สูญคุกคามและมีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ที่พบในทะเลน้อยทั้ง 5 ชนิดนั้นพบว่าชนิดพันธุ์ปลาเพียง 3 ชนิด ที่พบได้เพียงจุดสำรวจเดียว

และเพียงปีเดียวเท่านั้น ได้แก่ ปลาดุกด้าน ปลापิกไก่หนวดยาว และปลาตะลุมพุก โดยทั้งปลาดุกด้านและปลापิกไก่หนวดยาวเป็นปลาที่พบได้น้อยมาก และพบได้เฉพาะในจุดสำรวจคลองยวน ซึ่งเป็นเป็นบริเวณที่ถูกกำหนดให้เป็นเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำหรือเขตห้ามจับสัตว์น้ำเท่านั้น จึงเป็นที่น่าสังเกตว่าถ้าหากสามารถสร้างกระบวนการในการควบคุมการทำประมงในบริเวณนี้ได้เป็นผลสำเร็จก็เท่ากับมีโอกาสที่จะสร้างพ่อแม่พันธุ์ปลาทั้ง 2 ชนิดนี้รวมทั้งพันธุ์ปลาชนิดอื่น ๆ ให้ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ในทะเลน้อยต่อไปได้ ส่วนปลาตะลุมพุกซึ่งเป็นปลาที่พบเฉพาะในปี 2562 ที่จุดสำรวจคลองบ้านกลางซึ่งเป็นคลองขุดใหม่ระยะทางสั้นที่เชื่อมต่อไปยังทะเลสาบสงขลา ซึ่งปลาชนิดนี้มีพฤติกรรมการผสมพันธุ์วางไข่ที่ต้องเดินทางเข้าไปวางไข่เฉพาะในน้ำจืดหรือปากแม่น้ำเท่านั้น ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการแพร่ขยายพันธุ์ของปลาชนิดนี้จึงทำให้ในปัจจุบันมีจำนวนลดลงไปจากเดิมมาก จนกระทั่งถูกจัดให้เป็นปลาที่หายากมากและใกล้สูญพันธุ์ของประเทศไทย (ฉวีวรรณ, 2560; พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2562) จากพฤติกรรมการผสมพันธุ์วางไข่ที่เฉพาะเจาะจงแบบนี้ ประกอบกับคลองบ้านกลางซึ่งเป็นคลองระยะสั้นที่ปลาตะลุมพุกสามารถเดินทางอพยพไปมาได้ จึงน่าจะเป็นการสร้างโอกาสสำหรับการคงอยู่ของปลาตะลุมพุกในทะเลน้อยและในทะเลสาบสงขลาต่อไปในอนาคตได้ ส่วนพันธุ์ปลาต่างถิ่นที่พบในทะเลน้อยนั้น น่าจะมีสาเหตุมาจากการหลุดรอดจากการเพาะเลี้ยงหรือน้ำท่วมลงไปโดยไม่ได้ตั้งใจ โดยเฉพาะภาวะน้ำท่วมหนักที่เกิดขึ้นในจังหวัดพัทลุงเมื่อปี 2560 รวมถึงการปล่อยโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ทั้งเพื่อการเพิ่มผลผลิต การทำบุญ การสะเดาะเคราะห์ แต่เมื่อปลาต่างถิ่นเหล่านี้ลงไปอยู่ในแหล่งน้ำก็จะเปลี่ยนแปลงกลายเป็นผู้รุกรานเงียบ (silent invader) ที่ไม่สามารถมองเห็นการเข้ามาหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำได้จนกว่าจะมีการสำรวจหรือเก็บตัวอย่าง ในหลายกรณีจึงพบว่าได้กลายเป็นสัตว์น้ำต่างถิ่นที่รุกราน (invasive alien species) จนกระทั่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัตว์น้ำชนิดเด่นในแหล่งน้ำนั้นไปแล้ว (รัฐชา, 2560) ดังนั้น ชนิดพันธุ์สัตว์น้ำต่างถิ่นจึงถือเป็นหนึ่งในประเด็นปัญหาการคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญมากต่อการคงอยู่ของชนิดพันธุ์พื้นเมืองเดิมในแหล่งน้ำ

นอกจากนี้ ยังพบว่าชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อยนั้น เป็นปลาที่พบแพร่กระจายอยู่ในน้ำทะเลแต่อพยพเพื่อการผสมพันธุ์วางไข่หรือปรับตัวอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด และน้ำกร่อย 9 ชนิด ปลาที่พบอาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย 3 ชนิด และปลาที่พบอาศัยอยู่เฉพาะในน้ำจืด 50 ชนิด แสดงให้เห็นว่าทะเลน้อยซึ่งเป็นแหล่งน้ำประเภทบึงน้ำจืดที่ยังมีองค์ประกอบความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ที่สูงอีกแห่งหนึ่ง เนื่องจากพบชนิดพันธุ์ปลาที่อาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อยและน้ำทะเล ซึ่งเป็นผลจากการที่ทะเลน้อยถือเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

2.2 ความชุกชุมของประชาคมปลา

ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาในทะเลน้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 612 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืนซึ่งจัดว่ามีความชุกชุมปานกลางตามเกณฑ์ของบุญส่ง และคณะ (2558) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ที่พบในแหล่งน้ำนิ่งในช่วงเวลาที่ศึกษาเดียวกัน จำนวน 7 แห่ง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำประเภทอ่างเก็บน้ำ หนอง บึง และทะเลสาบน้ำจืดขนาดใหญ่ นั้น พบว่าความชุกชุมสัมพัทธ์ที่เป็นผลจากการศึกษานี้มีค่ามากกว่าความชุกชุมสัมพัทธ์ที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจาน อ่างเก็บน้ำเขื่อนรัชชประภา อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ และกวนพะเยา ในขณะที่มีค่าน้อยกว่าค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ บึงบอระเพ็ด และหนองหาร (วารินทร์, 2556) รวมทั้งมีค่าสูงกว่าผลการศึกษาในทะเลน้อยในปี 2552 ที่มีค่าเท่ากับ 455.32 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน (ธีรภัทร์ และคณะ, 2556)

สำหรับความชุกชุมสัมพัทธ์ของประชาคมปลาในปี 2560 บริเวณจุดสำรวจคลองยวนและจุดสำรวจกลางทะเลที่พบมีค่าสูงกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ อย่างมากนั้น จึงอนุมานได้ว่าทั้ง 2 จุดสำรวจนี้น่าจะใช้เป็นแหล่งสร้างกำลังผลผลิตหลักของประชากรปลาที่พบส่วนใหญ่ในทะเลน้อยได้ ส่วนความชุกชุมสัมพัทธ์ตามปีสำรวจระหว่างปี 2560-2562 ที่พบว่าปี 2560 มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากับ 912 กรัมต่อพื้นที่ชาย 100 ตารางเมตรต่อคืน ซึ่งสูงกว่าปี 2561 และปี 2562 ประมาณ 1 เท่า น่าจะเป็นผลจากการที่มีปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าในปี 2560 ในปริมาณที่สูงกว่าปีอื่น ๆ มาก

ประมาณ 1 และ 0.5 เท่า ตามลำดับ (ภาพที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับ Welcomme (1985) ที่ได้รายงานไว้ว่า ปริมาณน้ำท่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณปลาและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำ เช่นเดียวกับสันติ (2551) ที่ได้รายงานผลการศึกษาน้ำว่า ผลผลิตสัตว์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่างจะผันแปรตามระยะเวลาที่น้ำท่วมทุ่ง ถ้ามีระยะเวลาอันนานก็จะส่งผลให้ผลผลิตในปีนั้น ๆ สูงตามไปด้วย แต่ถ้าหากน้ำท่วมในระยะเวลาสั้นผลผลิตที่ได้ในปีนั้น ๆ ก็จะลดลงตามไปด้วย

3. โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลา

3.1 โอกาสในการพบชนิดพันธุ์ปลา

จากผลการศึกษาที่มีพันธุ์ปลาที่พบได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในทุกจุดสำรวจเพียง 9 ชนิดซึ่งประกอบด้วย ปลา สลาด ปลาแปบขาว ปลาไส้ตันตาแดง ปลาตะเพียน ปลาเกะ สุกชืด ปลาตะเพียนทราย ปลาสร้อยนกเขา ปลากระทุงเหว และปลาหมอช้างเหยียบ และมีพันธุ์ปลาที่พบได้เพียงครั้งเดียวตลอดระยะเวลาที่ศึกษาเพียงจุดสำรวจเดียว จำนวน 14 ชนิดซึ่งประกอบด้วย ปลากราย ปลาตะลุมพุก ปลาบ้า ปลาตะโกก ปลาตะเพียนทอง ปลาสร้อยลูกบัว ปลาปีกไก่หนวด ยาว ปลาตุ๊กตาดัน ปลาตุ๊กตอยุเทศ ปลาถดคันหลาว ปลาถดหัว กบ ปลากระต๊อง ปลาสลิด และปลาแป้นเหลืองทองนั้น จะเห็นได้ว่ามีพันธุ์ปลาที่พบได้เพียงครั้งเดียวตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและพบเพียงจุดสำรวจเดียวนั้น มีมากกว่าพันธุ์ปลาที่พบได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในทุกจุดสำรวจถึง 0.5 เท่า และประมาณร้อยละ 25 ของชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด โดยมีชนิดพันธุ์ที่อยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคามและใกล้สูญพันธุ์รวมอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย ดังนั้น ในอนาคตหากไม่มีการบริหารจัดการที่ดีก็จะยิ่งส่งผลให้มีชนิดพันธุ์ปลาในกลุ่มนี้เพิ่มจำนวนขึ้นได้อีกจนอาจถึงขั้นสูญพันธุ์ได้ ซึ่งจะเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อยต่อไป รวมทั้งเมื่อพิจารณาตามจุดสำรวจก็พบว่าพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะบริเวณจุดสำรวจคลองยวนเพียงจุดเดียวมากถึง 9 ชนิด รวมทั้งมีพันธุ์ปลา 18 ชนิดที่พบได้เพียงปีสำรวจเดียว ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของจุดสำรวจคลองยวนที่มีต่อความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อยได้

3.2 องค์ประกอบของโครงสร้างชนิดพันธุ์ปลา

จากผลการศึกษาองค์ประกอบโครงสร้างหลักโดยจำนวนที่ร้อยละสะสม 81.19 พบมีพันธุ์ปลาเพียง 6 ชนิด ในขณะที่องค์ประกอบโครงสร้างหลักโดยน้ำหนักที่ร้อยละสะสม 80.68 มีพันธุ์ปลาที่พบมากถึง 12 ชนิด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ **ธีรภัทร์ (2556)** ที่พบว่า องค์ประกอบโครงสร้างของจำนวนและโดยน้ำหนักที่ร้อยละสะสมประมาณ 80 มีพันธุ์ปลา 8 และ 9 ชนิด ตามลำดับ เช่นเดียวกับในบึงบอระเพ็ด (**สมศักดิ์ และพิมพา, 2561**) ที่พบพันธุ์ปลา 8 และ 14 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งจำนวนชนิดพันธุ์ปลาที่พบเป็นองค์ประกอบทั้งโดยจำนวนและน้ำหนักนั้น สามารถอธิบายได้ว่าเป็นลักษณะที่พบได้โดยทั่วไปในแหล่งน้ำที่แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างทรัพยากรปลาโดยมวลชีวภาพหรือโดยน้ำหนักจะแสดงสัดส่วนขององค์ประกอบที่มีลักษณะการกระจายที่สม่ำเสมอหรือเท่าเทียมกันมากกว่าสัดส่วนโครงสร้างโดยจำนวน เนื่องจากน้ำหนักหรือมวลชีวภาพของปลาแต่ละชนิดนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเจริญเติบโตที่ผ่านกระบวนการถ่ายทอดของสายใยอาหาร (food web) จากระดับผู้ผลิตเบื้องต้นไปสู่ระดับผู้บริโภคแต่ละลำดับที่สูงขึ้น ซึ่งปริมาณน้ำหนักจะสื่อความหมายดังกล่าวได้โดยตรงและดีกว่าจำนวนตัว จึงทำให้สามารถพบชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบหลักในโครงสร้างโดยน้ำหนักปลาได้มากกว่าองค์ประกอบโดยจำนวน (**มะลิ และคณะ, 2545**)

นอกจากนี้ ยังพบว่ามีองค์ประกอบของโครงสร้างหลักโดยจำนวนที่พบที่ร้อยละสะสม 43.56 ประกอบด้วยกลุ่มปลาขนาดเล็กและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อย เช่น ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย และปลาแป้นแก้ว ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาโครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองเล็งทราย จังหวัดพะเยา (**สุริดา และคณะ, 2561**) และการศึกษาโครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนห้วยหลวง จังหวัดอุดรธานี (**ทีวารัตน์ และคณะ, 2559**) ที่ได้รายงานว่ามีแหล่งน้ำทั้ง 2 แห่งมีสภาพค่อนข้างเสื่อมโทรม เนื่องจากมีโครงสร้างประชาคมปลาชนิดหลักเป็นกลุ่มปลาขนาดเล็ก เช่น ปลาตะเพียนทราย และปลาแป้นแก้ว โดยมีสาเหตุมาจากความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำเอง หรือการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำและการทำการประมงที่มากเกินไปจนส่งผลให้ปลาขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจถูกจับออกไปใช้ประโยชน์

มากเกินไป อย่างไรก็ตาม พันธุ์ปลาขนาดเล็กที่ไม่ค่อยมีมูลค่าทางเศรษฐกิจเหล่านี้ก็ยังมีประโยชน์ในแต่ละแหล่งน้ำโดยถือเป็นสัตว์น้ำพลอยถูกจับที่มีความสำคัญในเชิงนิเวศวิทยาและห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ สำหรับใช้เป็นกลุ่มปลาเหยื่อเพื่อเป็นอาหารของพันธุ์ปลาอื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้ (**อมรรัตน์ และวนิดา, 2551**)

3.3 โครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์

จากผลการศึกษาที่พบว่าองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาโดยค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ร้อยละสะสม 82.72 ประกอบด้วยพันธุ์ปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย ปลาสร้อยนกเขา ปลาหมอช้างเหยียบ ปลากะสูบขีด และปลาแป้นแก้ว ตามลำดับ และมีพันธุ์ปลาที่เหลืออีกมากถึง 55 ชนิดแต่พบเป็นองค์ประกอบเพียงร้อยละ 17.28 เท่านั้น ในขณะที่พบปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลาตะเพียนทรายเป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิดแรกของโครงสร้างหลักที่พบในทะเลน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ **ไพโรจน์ และคณะ (2542)** และ **เสาวรักษ์ (2552)** ที่รายงานพบว่าปลาไส้ตันตาแดงเป็นสัตว์น้ำชนิดเด่นที่พบมากในทะเลน้อย รวมทั้ง **ธีรภัทร์ (2556)** ที่รายงานว่าพบปลาไส้ตันตาแดง ปลาตะเพียนทราย และปลาแปบขาวเป็นองค์ประกอบหลัก 3 ชนิดแรกในทะเลน้อยเช่นเดียวกัน แสดงว่าชนิดพันธุ์ปลาที่เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างหลักในทะเลน้อยยังเป็นเหมือนเดิม

3.4 การกระจายโดยขนาดความยาวของประชากรปลา

จากข้อมูลการกระจายโดยขนาดความยาวปลาโดยภาพรวมที่พบตามจุดสำรวจในทะเลน้อยจากชนิดพันธุ์ปลาที่พบทั้งหมด 62 ชนิด ซึ่งมีจำนวนประชากรทั้งหมด 66,658 ตัว และมีความยาวอยู่ในช่วง 3.5-40.7 เซนติเมตรนั้น พบว่าการกระจายของประชากรปลาที่พบในแต่ละจุดสำรวจและในแต่ละปีที่สำรวจพบมีแนวโน้มการกระจายของประชากรในรูปแบบเดียวกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีการกระจายของประชากรที่อยู่ในช่วงความยาวระหว่าง 3.5-10.0 เซนติเมตร มีจำนวนมากถึง 48,124 ตัว และคิดเป็นร้อยละ 72.20 ของประชากรปลาที่พบทั้งหมดในทะเลน้อย จึงอนุมานได้ว่าประชากรที่พบในทุกจุดสำรวจและทุกปีที่สำรวจในทะเลน้อยนั้นส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประชากรที่มีขนาดเล็ก โดยปลาที่มีขนาดใหญ่ถูกดึงออกไปใช้

นอกระบบเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลา 3 ชนิดแรกซึ่งประกอบด้วยปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบขาว และปลาตะเพียนทรายนั่น ที่พบว่าในปี 2560 มีประชากรปลาทั้ง 3 ชนิดนี้ในปริมาณที่สูงมากในเดือนพฤศจิกายน มกราคม และพฤศจิกายนตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ของประชากรที่พบทั้งหมดในการศึกษานี้เป็นกลุ่มประชากรที่ยังไม่โตเต็มวัย เมื่อเทียบกับขนาดแรกเริ่มเจริญพันธุ์ของปลาไส้ตันตาแดง และปลาตะเพียนทรายนที่พบจากการศึกษาของเสาวรักษ์ (2552) และร่วมฤดี (2553) ส่วนปลาแปบขาวนั้นยังไม่พบการศึกษาขนาดแรกเริ่มเจริญพันธุ์ของปลาชนิดนี้ ซึ่งสาเหตุน่าจะเกิดจากอิทธิพลของทั้งปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าที่สูงมากในช่วงฤดูน้ำหลากหรือที่เรียกกันว่าฤดูน้ำแดงเป็นตัวกระตุ้นให้มีการผสมพันธุ์วางไข่ได้ในปริมาณที่สูงมากตามไปด้วย ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดกับปลาเขตร้อนแทบทุกชนิด (Fishbase, 2019) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของสันติ (2551) ที่ได้ทำการวิเคราะห์แหล่งที่เหมาะสมต่อการวางไข่และอนุบาลปลาน้ำจืดธรรมชาติในทุ่งสุโขทัยด้วยข้อมูลผลจับตั้งแต่ปี 2548-2552 โดยสรุปไว้ว่าผลผลิตสัตว์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่างจะผันแปรตามระยะเวลาที่น้ำท่วมทุ่ง ถ้ามีระยะเวลาสั้นก็จะส่งผลให้ผลผลิตในปีนั้น ๆ สูงตามไปด้วย แต่ถ้าหากน้ำท่วมในระยะเวลาสั้นผลผลิตที่ได้ในปีนั้น ๆ ก็จะลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ปล่อยให้น้ำท่วมตามธรรมชาติในช่วงฤดูน้ำหลากหรือฤดูน้ำแดงประมาณ 2-3 เดือนในรอบปี ก็จะส่งผลให้ผลผลิตทางการประมงในพื้นที่ดังกล่าวมีมากกว่าเดิมไม่น้อยกว่า 3 เท่าได้

แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพันธุ์ปลาเหล่านี้มีโอกาสถูกทำการประมงในระดับที่สูงเกินกำลังการผลิตจากธรรมชาติ จนเหลือพันธุ์ปลาที่จะต้องเติบโตไปเป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อทดแทนในรุ่นต่อไปน้อยลง ก็จะส่งผลไปยังกลุ่มประชากร (stock) ของปลาชนิดนั้นในปีถัด ๆ ไปที่จะมีจำนวนลดลงตามไปด้วย จนอาจกระทบไปถึงกระบวนการฟื้นตัวเพื่อเสริมสร้างพ่อแม่พันธุ์รุ่นใหม่ขึ้นมาทดแทนให้มากพอสำหรับการสร้างประชากรทดแทนให้ได้ในปริมาณที่สูงมากอีกครั้งหนึ่งนั้นอาจต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานพอสมควร อย่างไรก็ตาม การสร้างประชากร (stock) ของปลาแต่ละชนิดในปีหนึ่ง ๆ จะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักทางอุทกวิทยาทั้ง

ปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าซึ่งยังถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก

3.5 ลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลา

ลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลา ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบขนาดการกระจายของปลาในประชาคม จากค่าความชุกชุมของแต่ละชนิด (species abundance) เปรียบเทียบกับน้ำหนักของปลาแต่ละชนิด (species biomass) ในองค์ประกอบโครงสร้างของปลาในภาพรวม และมีค่าทางสถิติ W statistic แสดงลักษณะโครงสร้างของประชาคมปลา โดยหากเส้นกราฟ biomass อยู่เหนือเส้นกราฟ abundance และค่า W statistic มีค่าเป็นบวก แสดงถึงขนาดปลาในโครงสร้างโดยรวมเป็นกลุ่มปลาที่มีขนาดใหญ่ และถ้าเส้นกราฟ abundance อยู่เหนือเส้นกราฟ biomass หรือเส้นกราฟอยู่ใกล้กัน โดยค่า W statistic มีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นว่าในโครงสร้างโดยรวมเป็นปลาขนาดเล็กหรือกลุ่มลูกปลาเข้ามาแทนที่กลุ่มปลาเต็มวัยหรือปลาขนาดใหญ่ในช่วงเวลาดังกล่าว (Warwick, 1986; Casatti et al., 2006)

สำหรับลักษณะโครงสร้างการรวมกลุ่มของพันธุ์ปลาที่พบในทะเลน้อยที่มีค่า W statistic เท่ากับ -0.0885 ซึ่งมีค่าเป็นลบ หมายถึงโครงสร้างประชาคมปลาโดยรวมเป็นปลาขนาดเล็กหรือกลุ่มลูกปลาเข้ามาแทนที่กลุ่มปลาเต็มวัยหรือปลาขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับองค์ประกอบหลักของโครงสร้างโดยจำนวนปลาที่พบว่าเกือบครึ่งหนึ่งของประชากรที่พบทั้งหมด (ร้อยละ 43.56) ประกอบด้วย ปลาแปบขาว ปลาตะเพียนทราย และปลาแปบแก้วซึ่งเป็นกลุ่มปลาที่มีขนาดเล็ก ประกอบกับพันธุ์ปลา 3 ชนิดแรกที่เป็นองค์ประกอบหลักในทะเลน้อยนั้นพบว่าประชากรที่พบเกือบทั้งหมดเป็นเป็นกลุ่มประชากรที่ยังไม่โตเต็มวัย จึงสามารถสรุปได้ว่าลักษณะของทรัพยากรประมงในทะเลน้อยอยู่ในสถานะที่เสียสมดุล จึงทำให้พบองค์ประกอบของปลาส่วนใหญ่ในทะเลน้อยเป็นกลุ่มปลาที่มีขนาดเล็ก อายุสั้น และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า มีค่า W statistic ที่ดีกว่าผลการศึกษาของวารินทร์ (2556) ที่ดำเนินการศึกษาในปี 2554 ในแหล่งน้ำนิ่งประเภทเดียวกันกับทะเลน้อย เช่น กว๊านพะเยา บึงบอระเพ็ด และหนองหาร และพบค่า W statistic มีค่าเป็นลบเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเท่ากับ -0.179 , -0.125 และ -0.136 รวมทั้งพบปลาแปบแก้วซึ่งเป็นปลา

ที่มีขนาดเล็ก อายุสั้น และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำเป็นปลาชนิดที่โดดเด่นเป็นองค์ประกอบในลำดับแรกของโครงสร้างประชาคมปลา โดยจำนวนทั้ง 3 แหล่งน้ำ จึงสรุปได้ว่าแหล่งน้ำทั้ง 3 แห่งมีลักษณะของทรัพยากรประมงอยู่ในสภาวะที่เสถียรอย่างรุนแรง ในขณะที่ทะเลน้อยพบปลาเป็นแก้วเป็นองค์ประกอบหลักในลำดับที่ 4 ของโครงสร้างประชาคมปลาโดยจำนวนจึงอนุมานได้ว่าทะเลน้อยยังมีลักษณะของทรัพยากรประมงอยู่ในสภาวะที่เสถียรน้อยกว่าแหล่งน้ำทั้ง 3 แห่งนี้

4. ลักษณะโครงสร้างของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเวลา ในทะเลน้อย

4.1 โครงสร้างของประชาคมปลาเชิงพื้นที่และเวลา

ผลการศึกษาการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis) และการจัดลำดับของข้อมูลในเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจร่วมกับเชิงเวลาตามปีสำรวจ พบว่าการเปลี่ยนแปลงเชิงเวลาตามปีสำรวจมีอิทธิพลต่อการจัดกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อยมากกว่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจอย่างชัดเจน ส่งผลให้มีการแบ่งกลุ่มโครงสร้างประชาคมปลาได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

- 1) กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2560 ในจุดสำรวจกลางทะเล
- 2) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2560 ในจุดสำรวจคลองหน้าแหลม คลองยวน คลองบ้านกลาง และจุดสำรวจคลองนางเรียม
- 3) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2561 ในทุกจุดสำรวจ
- 4) กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2562 ในจุดสำรวจคลองหน้าแหลม จุดสำรวจกลางทะเล และจุดสำรวจคลองนางเรียม
- 5) กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยตัวอย่างสุ่มของประชาคมปลาในปี 2562 ในจุดสำรวจคลองยวน และจุดสำรวจคลองบ้านกลาง

4.2 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงภายในกลุ่ม

จากผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มและการจัดลำดับของข้อมูลในเชิงพื้นที่ตามจุดสำรวจร่วมกับเชิงเวลาตามปีสำรวจ จัดกลุ่มที่พบโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อยมี 5 กลุ่ม

นั้น เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของชนิดและปริมาณปลาที่พบในแต่ละชนิดของแต่ละกลุ่มด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงภายในกลุ่ม และค่าร้อยละสะสมขององค์ประกอบหลักที่พบภายในกลุ่ม พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่มนั้น โดยทั้งกลุ่มที่ 1 และ 2 ที่พบว่ามีความแตกต่างจากกลุ่มอื่น ๆ นั้น เนื่องจากได้รับอิทธิพลของปัจจัยด้านอุทกวิทยาทั้งปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยในปี 2560 ที่มีปริมาณสูงกว่าปีอื่น ๆ อย่างชัดเจน โดยมีอิทธิพลสูงมากในจุดสำรวจกลางทะเลจนกระทั่งส่งผลให้มีการแพร่ขยายพันธุ์ของปลาไส้ตันตาแดงในปริมาณที่มากกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ มากโดยพบปลาไส้ตันตาแดงเป็นองค์ประกอบมากถึงร้อยละ 49.63 ส่วนกลุ่มที่ 3-5 นั้นเกิดจากอิทธิพลของปัจจัยด้านอุทกวิทยาทั้งปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยในปี 2561 และปี 2562 ที่มีปริมาณน้อยกว่าปี 2560 อย่างชัดเจน เช่นเดียวกัน แต่ในปี 2562 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีต่ำที่สุดรวมทั้งสภาพนิเวศที่แตกต่างกันในแต่ละจุดสำรวจเองด้วยที่จะส่งผลต่อการได้รับอิทธิพลที่แตกต่างกันในบางช่วงเวลา เช่น ในปี 2562 ที่มีน้ำเค็มบางส่วนไหลรุกเข้าไปในทะเลน้อยในบางช่วงเวลาได้ จึงทำให้มีพันธุ์ปลาที่อาศัยในทะเลหรือน้ำกร่อยบางชนิดสามารถเดินทางอพยพเข้าไปในทะเลน้อยได้จึงส่งผลเกิดการแบ่งกลุ่มที่แตกต่างกันระหว่างปี 2561 และปี 2562 รวมทั้งส่งผลต่อเนื่องให้แต่ละจุดสำรวจพบชนิดพันธุ์ปลาและปริมาณที่แตกต่างกันได้ด้วย แต่อย่างไรก็ตามองค์ประกอบหลักของชนิดพันธุ์ปลาที่พบในแต่ละกลุ่มนั้นก็ยังพบว่าส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันในสัดส่วนร้อยละที่พบในแต่ละชนิดเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าระบบนิเวศในทะเลน้อยเป็นแหล่งทำการประมงที่สำคัญสามารถสนับสนุนให้มีการนำทรัพยากรสัตว์น้ำขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้เป็นจำนวนมาก โดยจากข้อมูลของระดับความชุกชุมและลักษณะของโครงสร้างประชาคมบ่งชี้ว่าทรัพยากรสัตว์น้ำในทะเลน้อยได้รับแรงกดดันอย่างมากจากการทำการประมงและจากสภาพแวดล้อม

ของแหล่งอาศัยที่เสื่อมโทรมลง ทำให้ลักษณะโครงสร้างของทรัพยากรสัตว์น้ำอยู่ในสภาวะที่เสียสมดุล โดยองค์ประกอบหลักของโครงสร้างประชาคมปลาในทะเลน้อยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นกลุ่มพันธุ์ปลาที่มีขนาดเล็กและไม่มี ความสำคัญทางเศรษฐกิจ รวมทั้งกลุ่มพันธุ์ปลาเฉพาะถิ่นหลายชนิดที่เคยพบในอดีตอาจได้รับการคุกคามอย่างมากเช่นกัน ส่งผลให้ยังไม่สามารถพบจากการศึกษาในครั้งนี้อย่างชัดเจน เช่น ปลาตุ้ม (*Puntioplites bulu*) ปลาดุก (*Clarias meladerma*) ปลาดุกลำพัน (*Clarias nieuhofii*) ปลาพรหมหัวเหม็น (*Osteochilus melanopleurus*) และปลากระตังไฟ (*Mastacembelus erythrotaenia*) เป็นต้น ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางและมาตรการในการบริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำในทะเลน้อยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพิ่มความสามารถในการบำรุงรักษาและสร้างเสริมความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาไว้ได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืนต่อไปดังนี้

1. ภาครัฐควรกำหนดแนวทางในการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำเพื่อเสริมสร้างประชากรปลาในทะเลน้อยให้คงความหลากหลายและมีความความอุดมสมบูรณ์

โดยควรดำเนินการในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ปรับปรุงแหล่งอาศัยสัตว์น้ำให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยลดปริมาณการขยายตัวของพันธุ์ไม้น้ำ และการขุดลอกเพื่อป้องกันการตื้นเขินของแหล่งน้ำ
- 2) เสริมสร้างประชากรในกลุ่มสัตว์น้ำประจำถิ่นให้มากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีสถานภาพหายาก ใกล้สูญพันธุ์ หรือใกล้ถูกคุกคาม เพื่อช่วยคงความหลากหลายของชนิดพันธุ์ให้คงมีอยู่สืบไป ซึ่งสามารถดำเนินการได้ทั้งการปรับปรุงแหล่งอาศัยที่มีความเหมาะสมในแต่ละชนิดพันธุ์ การควบคุมดูแลรักษาพื้นที่แหล่งอาศัยด้วยการกำหนดมาตรการเชิงพื้นที่และเครื่องมือทำการประมง เช่น การควบคุมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่แหล่งอาศัยเดิมที่เป็นพื้นที่อาศัยเฉพาะของปลาชนิดนั้น ๆ ให้เข้มงวดมากขึ้น เช่น ปลาตะลุมพุก ปลาปึกไก่หนวดยาว ปลาดุกด้าน และปลาดุกอูย เป็นต้น รวมทั้งการสร้างเสริมหรือฟื้นฟูประชากรปลาในชนิดที่เคยพบในอดีตด้วยการปล่อยเสริม การช่วยธรรมชาติเพาะพันธุ์จากชุดอุปกรณ์เพาะฟักภาคสนาม (mobile hatchery)

3) เพิ่มความเข้มงวดในการควบคุมการทำประมงที่ผิดกฎหมายและการควบคุมการทำประมงในช่วงฤดูปลาน้ำจืดมีไข่และวางไข่เพื่อป้องกันไม่ให้มีการใช้ประโยชน์แบบทำลายล้างและช่วยสนับสนุนให้มีการเสริมสร้างจำนวนประชากรตามกระบวนการในธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

4) ปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำบางชนิดที่เหมาะสมเพื่อเสริมสร้างผลผลิตทางการประมงในทะเลน้อย โดยควรต้องคำนึงถึงชนิดพันธุ์สัตว์น้ำที่ปล่อยจะต้องเป็นชนิดพันธุ์ที่ได้จากทะเลน้อยเพื่อลดการปนเปื้อนทางพันธุกรรมและเสริมสร้างการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทะเลน้อยในช่องว่างของโครงสร้างกลุ่มชั้นอาหารที่มีการแข่งขันน้อย ทั้งกลุ่มปลาที่กินอาหารประเภทตัวอ่อนแมลง และกลุ่มปลาที่กินอาหารประเภทแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ เป็นต้น โดยควรเป็นกลุ่มชนิดพันธุ์ปลาที่เติบโตเร็ว กินอาหารในระบบห่วงโซ่อาหารในระดับล่างเพื่อเพิ่มผลผลิต มีราคาดีเพื่อเพิ่มมูลค่าและรายได้แก่ชาวประมง เช่น ปลาดุกอูย ปลากดเหลือง ฯลฯ

2. ควรมีการจัดสร้างแหล่งอนุรักษพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำเพิ่มเติมด้วยการเพิ่มเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำหรือเขตห้ามจับสัตว์น้ำ เพื่อใช้ในการเก็บรักษาพ่อแม่พันธุ์และเป็นแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนของสัตว์น้ำ ทำให้สามารถเพิ่มศักยภาพในการสร้างเสริมประชากรสัตว์น้ำในแต่ละรุ่นได้มากขึ้น สืบเนื่องจากในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ นั้น ชาวประมงสามารถเข้าทำประมงได้เกือบตลอดทั้งปี จึงมีโอกาที่ทรัพยากรประมงจะถูกใช้ประโยชน์จนเกินศักยภาพการผลิตได้ ซึ่งในพื้นที่บริเวณคลองยวนที่ได้ถูกกำหนดให้เป็นเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำหรือเขตห้ามจับสัตว์น้ำที่มีอยู่เดิม นั้น พบว่ามีชนิดพันธุ์ปลาและความชุกชุมของสัตว์น้ำสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัดตลอดจนมีชนิดพันธุ์ปลาที่พบเฉพาะบริเวณนี้รวมถึง 9 ชนิด โดยเฉพาะปลาปึกไก่หนวดยาว (สถานภาพใกล้สูญพันธุ์) และปลาดุกด้าน (สถานภาพใกล้ถูกคุกคาม) ซึ่งแสดงถึงความสำเร็จของเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำหรือเขตห้ามจับสัตว์น้ำที่จะใช้เป็นแหล่งเสริมสร้างหรือรักษาพ่อแม่พันธุ์ปลาเพื่อให้เป็นแหล่งผลิตลูกพันธุ์ตามธรรมชาติได้เป็นอย่างดี ซึ่งมาตรการทางกฎหมายที่ใช้ควบคุมและรักษาพันธุ์ปลาด้วยการประกาศเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำและพื้นที่อนุรักษสัตว์น้ำให้มากขึ้นนั้น โดยทั่วไปกำหนดให้ควรมีประมณร้อยละ 20 ของพื้นที่แหล่งน้ำ (กรมประมง, 2554) ซึ่งจากการ

สำรวจในครั้งนี้พบว่าจุดสำรวจกลางทะเลและจุดสำรวจคลอง บ้านกลางมีความเหมาะสมเนื่องจากพบความหลากหลายของ ชนิดพันธุ์ปลาและความชุกชุมในปริมาณที่สูงกว่าจุดสำรวจอื่น

3. ควรมีการเสริมสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์ พันธุ์ และการใช้ประโยชน์ ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน การสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อลดภัยคุกคามที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) อบรมให้ความรู้และควบคุมชนิดพันธุ์ปลาต่างถิ่น และลดการรุกรานและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อชนิดพันธุ์ปลาพื้นเมืองในทะเลน้อย ทั้งนี้ถ้าหากชนิดพันธุ์ปลาต่างถิ่นเหล่านี้หลุดรอดลงไปสู่แหล่งน้ำทะเลน้อยหรือแหล่งน้ำอื่น ๆ ไม่ว่าจะด้วยการปล่อยเพื่อทำบุญ สะเดาะเคราะห์ หรือหลุดรอดจากระบบการเพาะเลี้ยงในช่วงน้ำหลากหรือน้ำท่วม จนอาจส่งผลให้พันธุ์ปลาต่างถิ่นเปลี่ยนแปลงไปเป็นพันธุ์ปลาชนิดเด่นในแหล่งน้ำและก่อให้เกิดปัญหาการคุกคามต่อพันธุ์ปลาพื้นเมืองเดิม และกระทบเป็นห่วงโซ่ไปยังความหลากหลายของชนิด

พันธุ์ปลาในทะเลน้อยได้

2) ให้ความสำคัญกับการควบคุมการทำประมงในช่วงฤดูปลาวางไข่ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีช่วงเวลาวิกฤตที่ต้องการการควบคุมการทำประมงช่วงฤดูปลาวางไข่ในช่วงสั้น ๆ เพียงไม่กี่วันหรือสัปดาห์ แต่ในทางกลับกันถ้าหากช่วงเวลาดังกล่าวเข้าควบคุมพื้นที่ไม่ทันจะทำให้สูญเสียโอกาสในการเพิ่มกำลังการผลิตสัตว์น้ำทั้งในปัจจุบันและในอนาคตอย่างมาก เป็นเหตุให้เกิดปัญหาทรัพยากรถดถอยอย่างรวดเร็วตามมา จนบางครั้งอาจถึงขนาดที่ต้องสูญเสียชนิดพันธุ์เหล่านั้นไปอย่างถาวร

4. เสริมสร้างประสิทธิภาพและสมรรถนะในการบังคับใช้กฎหมาย ข้อบังคับ มาตรการ และกลไกที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ พันธุ์ คุ้มครอง และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนให้เข้มงวดมากยิ่งขึ้น เช่น การห้ามชาวประมงจับสัตว์น้ำในช่วงฤดูปลาวางไข่ ห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิด ห้ามจับสัตว์น้ำในเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร. ส่งา สีสง่า ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด และ ศ. ดร. ทวนทอง จุฑาเกตุ อาจารย์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้ให้คำปรึกษาและตรวจสอบรายงานวิจัยฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งขอขอบคุณ นางสาววิภารัตน์ ทองงอก นักวิชาการประมง นางสาวจิตพรพรณ์ เจริญเนตร นักวิชาการประมง นางสาวกาญจนา แก้วพิทักษ์ และนางสาวชรินทร์ สิ้นไชย กลุ่มประเมินสถานะทรัพยากรประมงและนิเวศแหล่งน้ำจืด กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด และนายพันธ์ศักดิ์ แสงงาม ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง ในการช่วยจัดรูปแบบและตรวจสอบรูปเล่มงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. 2563. แผนที่ทะเลสาบสงขลา ในโครงการเพิ่มประสิทธิภาพระบบข้อมูลทะเบียนแหล่งน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำ (ระยะที่ 3). แหล่งที่มา: http://streff.dwr.go.th/Stream_EFF_Map. 20 ธันวาคม 2562.

กรมประมง. 2554. การพัฒนาและบริหารจัดการด้านการประมงน้ำจืดของไทย. เอกสารเผยแพร่. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 90 หน้า.

ชมชาติ จิวประสาธ, สุธิดา โส๊ะบีม, คชาวุธ ปานบุญ และ บุญส่ง ศรีเจริญธรรม. 2545. โครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพของเครื่องมือข่ายในหนองหลวง จังหวัดเชียงราย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2545. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 65 หน้า.

- โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากลุ่มน้ำปากพนังตอนบน. 2563. โครงการติดตั้งระบบตรวจวัดเพื่อการติดตามและบริหารจัดการน้ำ. แหล่งที่มา: <http://ppnmonitor.no-ip.org/web/>. 2 กุมภาพันธ์ 2563.
- จังหวัดพัทลุง. 2562. บรรยายสรุปทะเลน้อย. แหล่งที่มา: <http://www.phattalung.go.th/>. 8 ตุลาคม 2562.
- ฉวีวรรณ หนูหนู. 2560. ปลาตะลุมพุกชุกชุมหรือสูญพันธุ์. แหล่งที่มา: <http://www.nicaonline.com/web/index.php>. 20 ธันวาคม 2562.
- ทิวารัตน์ เถลิงเกียรติลีลา, เรณู สิริมงคลถาวร, ศิราณี งอยจันทร์ศรี, บรรพต พิชคำ และ นพมาศ เจียวตั้ง. 2559. โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนห้วยหลวง จังหวัดอุดรธานี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 26/2559. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดอุดรธานี, กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 76 หน้า.
- ธีรภัทร์ ตงวัฒนากร, สุวิมล สีหิรัญวงศ์, สุภาพ สังข์ไพฑูรย์, จำนอง อุบลสุวรรณ และ ณิชฎยาน์ รุกขสุคนธ์. 2556. ประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของเครื่องมือข่ายในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง. รายงานประจำปี 2556. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 91-146.
- บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, จินตนา บุญทองช่วย และพิสิฐ ภูมิคง. 2558. การเปลี่ยนแปลงเชิงสถานที่และเวลาของประชาคมปลาในแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างปี 2551-2557. วารสารการประมง 68 (3) : 201-223.
- ปริญดา รัตนแดง, คชาวุธ ปานบุญ และ สุธิดา โส๊ะปิ่น. 2558. โครงสร้างและการกระจายของประชาคมปลาในกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2558. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 87 หน้า.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์ปลา. 2562. ตะลุมพุก. แหล่งที่มา: <http://www.foodnetwork-solution.com>. 20 ธันวาคม 2562.
- พิชญ์ นานันต์, ยงยุทธ ลิ้มพานิช, สุภาพ สังข์ไพฑูรย์ และ ณิชฎยาน์ รุกขสุคนธ์. 2554. การสำรวจประชากรปลาในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 27/2554. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 37 หน้า.
- ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์, อังสุณีย์ ชุณหปราณ และ เรืองชัย ต้นสกุล. 2542. ทะเลสาบสงขลา ในสารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้ เล่มที่ 7. มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย, ธนาคารไทยพาณิชย์. กรุงเทพมหานคร. หน้า 3057-3241.
- มะลิ บุญยรัตผลิน, ศิริ กอนันต์กุล, บุญส่ง ศรีเจริญธรรม, ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์, อภิชาติ เต็มวิชชากร, วิระธรรม ทองพันธุ์ และ มณฑรพ กากแก้ว. 2545. นิเวศวิทยา ชีววิทยาปลา และสภาวะการประมงในพื้นที่ลุ่มน้ำสงครามตอนล่าง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2545. สำนักงานวิชาการ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 191 หน้า.
- ยงยุทธ ลิ้มพานิช และ วิชัย ก้องรัตนโกศล. 2539. ชลชีววิทยาและทรัพยากรประมงในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2539. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 50 หน้า.
- ร่วมฤดี พานจันทร์. 2553. ชีววิทยาการสืบพันธุ์บางประการของปลาตะเพียนทรายในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 (สาขาประมง). วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2553. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 481 หน้า.
- รัฐชา ชัยชนะ. 2560. การจัดการชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 261 หน้า.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง. 2556. สถานภาพทรัพยากรประมงในแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหลขนาดใหญ่บางแห่งในปี 2554. ราชการบริหารส่วนกลาง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 49 หน้า.

- วิระวรรณ ระยัน, อัมพูชนี นวลแสง, ศิราณี งอยจันทร์ศรี และ ธนวัฒน์ ชัชวาลธาดศรี. 2559. การเปลี่ยนแปลงเชิงสถานที่และเวลาของประชาคมปลาในหนองหาร จังหวัดสกลนคร ระหว่างปี พ.ศ. 2552-2558. เอกสารวิชาการฉบับที่ 31/2559. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 75 หน้า.
- ศูนย์ภูมิภาค. 2562. ภูมิภาคอากาศจังหวัดพัทลุง. สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, กรมอุตุนิยมวิทยา. แหล่งที่มา: <http://climate.tmd.go.th/data/province/ภาคใต้ฝั่งตะวันออก/ภูมิภาคอากาศพัทลุง.pdf>. 3 หน้า.
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. 2552. ปลาในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. โอ ดีไซน์. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าทะเลน้อย. 2562. ความเป็นมาทะเลน้อย. แหล่งที่มา: <http://www.dnp.go.th>. 20 ธันวาคม 2562.
- สมศักดิ์ ทองหล และ พิมพา อุดมรัตน์. 2561. การเปลี่ยนแปลงเชิงสถานที่และเวลาของประชาคมปลาในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างปี 2549-2558. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2561. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 111 หน้า.
- สันติ พ่วงเจริญ. 2551. ถูควางไข่และแหล่งวางไข่ของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 644 หน้า.
- สันติ พ่วงเจริญ. 2551. ถูควางไข่และแหล่งวางไข่ของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 644 หน้า. อ้างตาม Lucas, M. C. & E. Baras. 2001. Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Science Ltd. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2558. แผนแม่บทบูรณาการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ พ.ศ. 2558-2564. บริษัท สมมติธรรมพีดีแอนด์พับลิชชิง จำกัด. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 82 หน้า.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2560. สรุปชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามของประเทศไทย: สัตว์มีกระดูกสันหลัง. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอนัล พับลิเคชั่น จำกัด. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 112 หน้า.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2561. มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561 เรื่อง มาตรการป้องกัน ควบคุม และกำจัดชนิดพันธุ์ต่างถิ่น. บริษัท ไอเดีย ครีเอทีฟ จำกัด. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 30 หน้า.
- สุธิดา โส๊ะปิ่น, ปาริฉัตร มูสิกธรรม, พิเชษฐ แก้วเขียว และ เทวธน์ สุขเกษม. 2561. โครงสร้างประชาคมปลาและประสิทธิภาพเครื่องมือข่ายในหนองเล็งทราย จังหวัดพะเยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2561. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 77 หน้า.
- เสาวรักษ์ แซ่ผ้อ. 2552. ชีววิทยาประชากรปลาตาแดง *Cyclocheilichthys apogon* (Valenciennes, 1842) บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 95 หน้า.
- อมรรัตน์ สวัสดิ์ และ วนิดา ชูแก้ว. 2551. ชีววิทยา และพลวัตประชากรบางประการปลาแป้นแก้ว *Ambassis kobsii* (Bleeker, 1858) ในบริเวณอ่าวปากหนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน : การประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1. วันที่ 27 สิงหาคม 2551 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.
- อังสุณี ชุมพราน, จุฬารณ รัตนไชย และ อากรณ มีชูพันธ์. 2539. การประเมินผลจับสัตว์น้ำจากทะเลสาบสงขลาปี 2537-2538. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2539. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 32 หน้า.

- Agostinho A. A., L. C. Gomes, H. I. Suzuki and H. F. Júlio Jr. 2003. Migratory Fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. Available source: https://www.researchgate.net/publication/85380826_Migratory_fishes_of_the_upper_Parana_River_basin_Brazil. February 12, 2020.
- Casatti, L. Francisco L and C. P. Ferreira. 2006. Effects of Physical Habitat Degradation on the Stream Fish Assemblage Structure in a Pasture Region. *Environmental Management*. (2006)38: 974-982.
- 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.
- Clarke, K.R. and R.N., Gorley. 2015. PRIMER v7: User Manual/tutorial. PRIMER-E, Plymouth, 296 pp.
- Fishbase. 2019. Search Fishbase. Available source: <https://www.fishbase.se/search.php>. December 20, 2019.
- 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.
- Nelson, J.S. 2006. Fishes of the World. 4th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 601 pp.
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available source: <https://www.R-project.org/>.
- Rainboth, W. J. 1996. FAO Species Identification Field for Fishery Purposes, Fishes of Cambodian Mekong. FAO, Rome. 265 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.
- Warwick, R. M. 1986. A New Method for Detecting Pollution Effects on Marine Macrobenthic Communities. *Marine Biology* 92(4): 557-562.
- Washington, H. G. 1984. Review of Diversity, Biotic and Similarity Indices. *Water Res.* 18 (6):653-694.
- Welcomme, R.L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No. 262. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 330 pp.

ตารางผนวกที่ 1 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาที่พบตามจุดสำรวจ และปีสำรวจในทะเลน้อย จากการสุ่ม
ตัวอย่างด้วยเครื่องมือข่าย 6 ช่องตาระหว่างปี 2560-2562

พันธุ์ปลา ที่พบ	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่ กระจาย	จุดสำรวจ					ปีสำรวจ			%F
			คลอง หน้า แหลม	คลอง ยวน	กลาง ทะเล	คลอง บ้าน กลาง	คลอง นางเรียง	2560	2561	2562	
1. วงศ์ปลากทราย (Family Notopteridae)											
ปลาสลาด	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลากทราย	<i>Chitala ornata</i> (Gray, 1831)	FW	-	+	-	-	-	-	+	-	6.67
2. วงศ์ปลาแมว (Family Engraulidae)											
ปลาแมวหูขาว	<i>Setipinna taty</i> (Valenciennes, 1848)	FW, BW, SW	-	-	+	+	-	-	-	+	13.33
ปลาแมว	<i>Thryssa hamiltonii</i> (Gray, 1835)	FW, BW, SW	+	+	+	+	+	+	+	+	66.67
3. วงศ์ปลาหลังเขียว (Family Clupeidae)											
ปลาตะลุมพุก	<i>Tenualosa toli</i> (Valenciennes, 1847)	FW, BW, SW	-	-	-	+	-	-	-	+	6.67
4. วงศ์ปลาตะเพียน ชิว สร้อย (Family Cyprinidae)											
ปลาแปบ	<i>Oxygaster pointoni</i> (Fowler, 1934)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	73.33
ปลาแปบขาว	<i>Parachela siamensis</i> (Günther, 1868)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลาแปบควาย	<i>Paralauca riveroi</i> (Fowler, 1935)	FW	+	+	+	+	+	+	-	-	33.33
ปลาชิวควายแถบดำ	<i>Rasbora paviana</i> Tirant, 1885	FW, BW	+	+	+	+	+	+	+	+	80.00
ปลาบ้า	<i>Leptobarbus hoevenii</i> (Bleeker, 1851)	FW	-	+	-	-	-	+	-	-	6.67
ปลาไส้ตันตาแดง	<i>Cyclocheilichthys apogon</i> (Valenciennes, 1842)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลากะทิ	<i>Cyclocheilichthys heteronema</i> (Bleeker, 1854)	FW	-	+	+	+	+	+	+	-	46.67
ปลาไส้ตัน	<i>Cyclocheilichthys repasson</i> (Bleeker, 1853)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	80.00
ปลาตะโกก	<i>Cyclocheilos enoplos</i> (Bleeker, 1849)	FW	-	-	+	-	-	+	-	-	6.67

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์ปลา ที่พบ	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่ กระจาย	จุดสำรวจ					ปีสำรวจ			%F
			คลอง หน้า แหลม	คลอง ยวน	กลาง ทะเล	คลอง บ้าน กลาง	คลอง นางเรียง	2560	2561	2562	
ปลาตะเพียนทอง	<i>Barbonymus altus</i> (Günther, 1868)	FW	-	+	-	-	-	+	-	-	6.67
ปลาตะเพียน	<i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลากะแห	<i>Barbonymus schwanefeldii</i> (Bleeker, 1854)	FW	-	+	+	+	-	-	+	+	26.67
ปลากะสูบขีด	<i>Hampala macrolepidota</i> Kuhl & van Hasselt, 1823	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลาเสือข้างลาย	<i>Puntigrus partipentazona</i> (Fowler, 1934)	FW	-	-	+	+	-	+	+	+	26.67
ปลาตะเพียนทราย	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1849)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลาตะเพียนครีบจุด	<i>Puntius spilopterus</i> (Fowler, 1934)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	53.33
ปลาแก้มขี้	<i>Systemus rubripinnis</i> (Valenciennes, 1842)	FW	-	+	+	+	+	+	+	-	33.33
ปลาสร้อยลูกกล้วย	<i>Labiobarbus siamensis</i> (Sauvage, 1881)	FW	+	+	+	+	+	+	+	-	53.33
ปลาสร้อยลูกบัว	<i>Lobocheilos rhabdoura</i> (Fowler, 1934)	FW	-	+	-	-	-	-	+	-	6.67
ปลาสร้อยนกเขา	<i>Osteochilus vittatus</i> (Valenciennes, 1842)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
ปลาสร้อยเกล็ดถี่	<i>Thynnichthys thynnoides</i> (Bleeker, 1852)	FW	-	+	+	+	-	+	+	+	33.33
5. วงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Family Siluridae)											
ปลาปึกโก่หนวดยาว	<i>Kryptopterus limpok</i> (Bleeker, 1852)	FW	-	+	-	-	-	+	-	-	6.67
ปลาชะโอน	<i>Ompok bimaculatus</i> (Bloch, 1794)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	86.67
6. วงศ์ปลาสาวย (Family Pangasiidae)											
ปลาสาวย	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878)	FW	-	+	-	+	-	+	-	-	13.33

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์ปลา ที่พบ	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่ กระจาย	จุดสำรวจ					ปีสำรวจ			%F
			คลอง หน้า แหลม	คลอง ยวน	กลาง ทะเล	คลอง บ้าน กลาง	คลอง นางเรียง	2560	2561	2562	
7. วงศ์ปลาแคบ ขนง (Family Bagridae)											
ปลาขนงใบข้าว	<i>Mystus singaringan</i> (Bleeker, 1846)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	73.33
ปลาขนงนวล	<i>Mystus velifer</i> Ng, 2012	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	60.00
ปลาคอดขี้ลิง	<i>Hemibagrus divaricatus</i> Ng & Kottelat, 2013	FW	+	+	-	-	+	-	+	+	26.67
ปลาคอดเหลือง	<i>Hemibagrus filamentus</i> (Fang & Chau, 1949)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	60.00
8. วงศ์ปลาตุ๊ก (Family Clariidae)											
ปลาตุ๊กด้าน	<i>Clarias batrachus</i> (Linnaeus, 1758)	FW	-	+	-	-	-	-	+	-	6.67
ปลาตุ๊กอูย	<i>Clarias macrocephalus</i> Günther, 1864	FW	+	+	-	+	+	+	+	+	33.33
ปลาตุ๊กอูยเทศ	<i>Clarias macrocephalus</i> x <i>Clarias gariepinus</i>	FW	-	+	-	-	-	+	-	-	6.67
9. วงศ์ปลาคอดทะเล (Ariidae)											
ปลาคอดคั้นหลาว	<i>Cryptarius truncatus</i> (Valenciennes, 1840)	FW, BW, SW	-	+	-	-	-	+	-	-	6.67
ปลาคอดหัวกบ	<i>Batrachocephalus mino</i> (Hamilton, 1822)	FW, BW, SW	-	+	-	-	-	+	-	-	6.67
ปลาคอดทะเลจุดดำ	<i>Cephalocassis bicolor</i> Fowler, 1935	FW, BW, SW	-	-	+	+	-	-	+	+	20.00
ปลาคอดหัวมิง	<i>Arius maculatus</i> (Thunberg, 1792)	FW, BW, SW	-	+	+	+	+	+	+	-	33.33
ปลาคอดหัวอ่อน	<i>Osteogeneiosus militaris</i> (Linnaeus, 1758)	FW, BW, SW	-	-	+	+	-	+	+	+	20.00
10. วงศ์ปลาบู (Family Butidae)											
ปลาบูทราย	<i>Oxyeleotris marmorata</i> (Bleeker, 1852)	FW	-	+	+	+	-	+	+	+	40.00
11. วงศ์ปลาแป้นแก้ว (Family Ambassidae)											
ปลาแป้นแก้ว	<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	93.33
ปลาแป้นแก้วยักษ์	<i>Parambassis wolffii</i> (Bleeker, 1850)	FW	+	+	+	-	-	-	+	-	20.00

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์ปลา ที่พบ	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่ กระจาย	จุดสำรวจ					ปีสำรวจ			%F
			คลอง หน้า แหลม	คลอง ยวน	กลาง ทะเล	คลอง บ้าน กลาง	คลอง นาง เรียม	2560	2561	2562	
12. วงศ์ปลาหมอสี (Family Cichlidae)											
ปลานิล	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	FW	+	-	+	-	+	+	-	+	26.67
13. วงศ์ปลาตบเต่า (Family Hemiramphidae)											
ปลาตบเต่า	<i>Hyporhamphus limbatus</i> (Valenciennes, 1847)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	73.33
14. วงศ์ปลากระทุงเหว (Family Belonidae)											
ปลากระทุงเหว	<i>Xenentodon cancila</i> (Hamilton, 1822)	FW, BW, SW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
15. วงศ์ปลากะทิง (Family Mastacembelidae)											
ปลาหลด	<i>Macrogathus siamensis</i> (Günther, 1861)	FW	-	+	+	+	+	+	+	+	66.67
ปลากะทิง	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepède, 1800)	FW	-	-	+	+	+	-	+	-	20.00
16. วงศ์ปลาหมอ (Family Anabantidae)											
ปลาหมอ	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	FW	+	+	+	-	+	+	-	+	46.67
17. วงศ์ปลาแรด สลิด กัด (Family Osphronemidae)											
ปลากระดี่นาง	<i>Trichopodus microlepis</i> (Günther, 1861)	FW	+	-	-	-	-	+	-	-	6.67
ปลาสลิด	<i>Trichopodus pectoralis</i> Regan, 1910	FW	+	+	-	+	-	+	+	+	26.67
ปลากระดี่หม้อ	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	60.00
18. วงศ์ปลาช่อน (Family Channidae)											
ปลากระสง	<i>Channa lucius</i> (Cuvier, 1831)	FW	+	+	-	-	+	+	-	+	20.00
ปลาชะโด	<i>Channa micropeltes</i> (Cuvier, 1831)	FW	+	+	-	-	-	+	-	+	13.33
ปลาช่อน	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	66.67

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

พันธุ์ปลาที่พบ	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่กระจาย	จุดสำรวจ					ปีสำรวจ			%F
			คลองหน้าแหลม	คลองยวน	กลางทะเล	คลองบ้านกลาง	คลองนางเรียง	2560	2561	2562	
19. วงศ์ปลาเสือดำ (Family Nandidae)											
ปลาเสือดำ	<i>Nandus nebulosus</i> (Gray, 1835)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	66.67
20. วงศ์ปลาหมอช้างเหยียบ (Family Pristolepididae)											
ปลาหมอช้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciata</i> (Bleeker, 1851)	FW	+	+	+	+	+	+	+	+	100.00
21. วงศ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ (Family Syngnathidae)											
ปลาจิ้มฟันจระเข้ยักษ์	<i>Doryichthys boaja</i> (Bleeker, 1850)	FW	-	+	+	+	+	+	+	+	46.67
22. วงศ์ปลาเสือพ่นน้ำ (Family Toxotidae)											
ปลาเสือพ่นน้ำ	<i>Toxotes chatareus</i> (Hamilton, 1822)	FW, BW	-	-	-	+	-	+	+	+	20.00
23. วงศ์ปลาแป้น (Family Leiognathidae)											
ปลาแป้นเหลืองทอง	<i>Nuclequula gerreoides</i> (Bleeker, 1851)	FW, BW, SW	+	-	-	-	-	-	+	-	6.67
24. วงศ์ปลาปักเป้า (Family Tetraodontidae)											
ปลาปักเป้าเขียวจุดดำ	<i>Dichotomyctere nigroviridis</i> (Marion de Procé, 1822)	FW, BW	+	+	+	+	+	+	+	-	40.00
รวม (วงศ์)			17	20	19	21	19	22	20	21	24
รวม (ชนิด)			36	51	43	44	37	51	46	41	62

หมายเหตุ FW = อาศัยได้ในน้ำจืด BW = อาศัยได้ในน้ำกร่อย SW = อาศัยได้ในน้ำทะเล
+ = พบ - = ไม่พบ