



รายงานวิจัย

ความหลากหลายของปลาในเขตลำน้ำเข็ก

Species Diversity of Fish in Khek Stream

ธนภัทร วรปัสสุ และคณะ

สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความหลากหลายของปลาในเขตลำน้ำเข็ก

Species Diversity of Fish in Khek Stream

ธนภัทร วรปัสสุ

สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

พรทิตา ทองสนิทกาญจน์

สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ปิยพงศ์ บางใบ

สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนนันท์

สาขาวิชาการจัดการการเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

งบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประเภททุน โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ

ประจำปีงบประมาณ 2562

(ก)

ชื่องานวิจัย	ความหลากหลายชนิดของปลาในลำน้ำเข็ก
ผู้วิจัย	ธนภัทร วรปัสสุ
ผู้ร่วมวิจัย	ณัฐรินทร์ ศิริรัตนนันท์, พรทิสรา ทองสนิทกาญจน์ และ ปิยพงศ์ บางใบ
สาขาวิชา	สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิจย์ 2562

บทคัดย่อ

ความหลากหลายของชนิดปลาในลำน้ำเข็ก ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2561 ถึง เดือน สิงหาคม 2562 จากการศึกษาพบปลาทั้งสิ้น 24 ชนิด 22 สกุล จาก 12 วงศ์ ปลาในวงศ์ Cyprinidae พบจำนวนชนิดมากที่สุด 12 ชนิด

คำสำคัญ: ความหลากหลายของชนิดปลา ลำน้ำเข็ก

Title	Diversity of Fish in Khek Stream
Researcher	Thanaput Worapussu
Co-researcher	Nuttarin Sirirustananun, Porntisa Thongsanitkan and Piyapong Bangbai,
Major	Aquaculture Phetchabun Rajabhat University, 2018

ABSTRACT

The study examined fish species diversity in the Khek Stream. This study was performed from November 2018 to August 2019. Twenty-three fish species belong to 21 genera and 11 families were identified. Cyprinidae was the most abundant species (11 species).

Keywords: Fish Species Diversity, Khek Stream

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และบุคคลที่มีได้กล่าวถึง ที่ช่วยทำให้งานวิจัยในครั้งนี้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์

ธนภัทร วรปัสสุ และคณะ

สิงหาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ชีวิตวิทยาของปลา	3
2.2 ความหมายและการศึกษาทางอนุกรมวิธาน	3
2.3 ลำน้ำเข็ก	18
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.1 อุปกรณ์	21
3.2 วิธีการวิจัย	21
บทที่ 4 ผลการวิจัย	22
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	24
5.1 สรุป	24
5.2 อภิปรายผล	24
5.3 ข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ก สภาพพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง	28
ภาคผนวก ข ตัวอย่างปลาที่ได้จากการสำรวจ	31
ประวัติคณะผู้วิจัย	35

(จ)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ชนิดของปลาที่พบในลำน้ำเข็ก ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2561-สิงหาคม 2562	22

(ช)

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ก.1 สภาพพื้นที่เก็บตัวอย่างในฤดูร้อน	29
ก.2 สภาพพื้นที่เก็บตัวอย่างในฤดูฝน	29
ก.3 การเก็บข้อมูลความหลากหลายของปลา	30
ข.1 <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1850)	32
ข.2 <i>Puntius rhombeus</i> Kottelat, 2000	32
ข.3 <i>Rasbora paviana</i> Tirant, 1885	33
ข.4 <i>Channa gachua</i> (Cuvier, 1831)	33
ข.5 <i>Devario aequipinnatus</i> (McClelland, 1839)	34
ข.6 <i>Poecilia reticulata</i> Peter, 1859	34

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ลำน้ำเข็ก ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาหนึ่งของแม่น้ำน่าน มีต้นกำเนิดจากภูเขาสูงในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้นน้ำมีลำน้ำสำคัญ 2 สายคือ น้ำเข็กใหญ่ และน้ำเข็กใหญ่ ไหลมารวมกันเป็นลำน้ำเข็กในท้องที่อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก เมื่อไหลผ่านเข้าเขตอำเภอวังทอง จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแม่น้ำวังทอง แล้วไหลลงบรรจบกับแม่น้ำน่านที่บ้านท่าพ่อ จังหวัดพิจิตร ตลอดเส้นทางของลำน้ำเข็กได้ไหลผ่านบริเวณที่เป็นภูเขาในช่วงต้นน้ำ ซึ่งมีป่าไม้ปกคลุมทั้งสองข้างฝั่งน้ำ บางช่วงของลำน้ำคดเคี้ยว และท้องน้ำเป็นหินขนาดใหญ่ ขนาดเล็กมากมาย ทำให้เกิดเป็นเกาะ แก่ง และน้ำตก ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง คือ น้ำตกแก่งโสภา น้ำตกปอย น้ำตกแก่งซอง น้ำตกไพร และน้ำตกวังนกแอ่น ตามลำดับ ทิศทางการไหลของน้ำในช่วงตอนปลายของลำน้ำ จะมีลักษณะค่อนข้างตรง ฝั่งน้ำไม่ชันมากนัก จะเป็นบริเวณที่มีประชาชนตั้งบ้านเรือนทั้งสองฝั่งน้ำ โดยเฉพาะช่วงปลายของลำน้ำ และยังทำประโยชน์ที่ดิน จากบริเวณชายฝั่งในการทำการเกษตรกรรม รวมทั้งการประมงในลำน้ำอีกด้วย (ศิริรัตน์, 2537)

จากการสำรวจความหลากหลายชนิดของปลาในลำน้ำเข็กที่ผ่านมา พบว่า มีปลาอยู่ 22 ชนิด 10 วงศ์ โดยมีปลาตะเพียน ปลาสร้อย และปลาค้าว ที่พบกระจายทุกจุดสำรวจ (ศิริรัตน์, 2537) จากการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งสองฝั่งลำน้ำเข็ก โดยเฉพาะภาคการเกษตรที่มีการใช้ยาและสารเคมี ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรปลาในลำน้ำเข็ก อีกทั้งยังมีการแพร่กระจายของสัตว์น้ำต่างถิ่น โดยเฉพาะปลาสลิดเทศที่พบว่ามีจำนวนมากในแหล่งต้นน้ำของลำน้ำเข็ก ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (คมชัดลึก, 2555)

ดังนั้นการสำรวจชนิดปลาเบื้องต้นของลำน้ำเข็กในครั้งนี้ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของความหลากหลายชนิดปลาที่มีอยู่ในแหล่งน้ำดังกล่าว เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำ รวมถึงการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความหลากหลายของชนิดปลาในลำน้ำเข็ก

1.2.2 เพื่อเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นในการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ทราบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาในลำน้ำเจ๊ก
- 1.3.2 เป็นข้อมูลในการวางแผนทางอนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป
- 1.3.3 เป็นองค์ความรู้ในการทำวิจัยต่อไป

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

กำหนดจุด และสถานที่เก็บตัวอย่างปลาในลำน้ำเจ๊ก เก็บรวบรวมตัวอย่างปลา ทำการจำแนกชนิดพันธุ์ เพื่อสำรวจความหลากหลาย โดยเก็บตัวอย่างปลาในทุกฤดูเป็นระยะเวลา 1 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชีวิตวิทยาของปลา

ปลา หมายถึง สัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีอุณหภูมิในร่างกายที่เปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม หรือเป็นสัตว์เลือดเย็น (Poikilothermal animal) อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำกร่อย หรือน้ำเค็มหรืออย่างน้อยต้องเป็นที่ชื้น ส่วนมากแล้วปลาจะออกลูกเป็นไข่ (Oviparous) และมีการผสมพันธุ์ภายนอกร่างกาย (external fertilization) โดยตัวเมียออกไข่แล้วตัวผู้จะฉีดน้ำเชื้อ (sperm) เข้าไปผสม ปลาบางชนิดมีการผสมพันธุ์ภายในร่างกายของตัวเมีย (internal fertilization) ออกลูกเป็นตัว โดยตัวอ่อนได้รับอาหารจากไข่แดง (Ovoviviparous) และบางชนิดออกลูกเป็นตัว โดยตัวอ่อนได้รับอาหารทางสายสะดือ (Viviparous) (สุภาพร สุกสีเหลือง, 2544)

ปลามีร่างกายปกคลุมด้วยเกล็ด (scale) หรือมีเมือก หรือแผ่นกระดูกห่อหุ้ม แยกเพศผู้ตัวเพศผู้ และเพศเมียแยกกัน แบ่งส่วนของลำตัวออกเป็น 3 ส่วนชัดเจน คือส่วนหัว ลำตัว และส่วนหาง มีลักษณะสมมาตรแบบซ้าย ขวา (bilateral symmetry) ยกเว้นกลุ่มปลาซีกเดียว (Order Heterosomata) ส่วนมากมีเส้นข้างลำตัว (lateral line) มีรูทวารบริเวณสันท้อง เคลื่อนที่โดยใช้ครีบ (fin) มีรยางค์คู่ไม่เกิน 2 คู่ มีระบบ อวัยวะต่าง ๆ แยกออกจากกันชัดเจน ระบบหมุนเวียนโลหิตมีหัวใจ 2 ห้อง คือ Auricle และ Ventricle เป็นแบบวงจรรปิด (closed blood vascular system) โดยเม็ดเลือดมีสีแดงของฮีโมโกลบิน ยกเว้นปลา Ice fish เท่านั้น ระบบโครงร่างมีโนโตคอร์ด (Notochord) เส้นเดิวยาวในกลาง ส่วนมากจะพบในระยะแรกของตัวอ่อน และถูกแทนที่ด้วยกระดูกสันหลัง (vertebral column) เมื่อเจริญวัยขึ้น โครงกระดูกเป็นทั้งโครงกระดูกอ่อน (cartilage) และกระดูกแข็ง (bone) มีพื้นบนพื้นล่างชัดเจน ระบบหายใจจะหายใจด้วยเหงือก (gill) และมีช่องเปิดเหงือก (gill slit) ให้น้ำออกสู่ภายนอก ปลาบางชนิดสามารถที่จะดัดแปลงอวัยวะบางส่วนมาทำหน้าที่คล้ายปอด ช่วยแลกเปลี่ยนก๊าซจากอากาศ ระบบประสาทมีท่อประสาทกลาง (dorsal hollow nerve tube) อยู่เหนือทางเดินอาหาร มีงูสำหรับดมกลิ่น (วิลล เหมะจันทร์, 2540)

2.2 การแบ่งสัดส่วนของปลา (อภินันท์ สุวรรณรักษ์, 2561)

ปลาเป็นสัตว์ที่มีรูปร่างทั้งสองด้านเหมือนกัน คือมีลักษณะสมมาตร ยกเว้นในปลาซีกเดียว เช่น ปลาลิ้นหมา และปลาจักรพานที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากที่ตอนเป็นระยะวัยอ่อนที่มีร่างกายสมมาตรเป็นร่างกายแบบไม่สมมาตร โดยมีเพียงด้านเดียวที่มีตา ดังนั้นในการจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ นั้น จะมีส่วนที่คล้ายกัน สามารถแบ่งออกเป็นส่วน ดังนี้

1. ด้านหน้า หรือด้านหัว (anterior, front) เป็นส่วนที่อยู่ทางด้านหน้าสุดของร่างกายปลา โดยยึดเอาถึงกลางตัวเป็นจุดสังเกต หรืออาจใช้ส่วนของจุดเริ่มต้นหลังครีบหลังเป็นจุดหลัก ประกอบด้วย หัว อวัยวะต่าง ๆ บนหัว เช่น ตา หนวด ปาก แก้ม จมูกคุ่มส่ว อีกส่วนเป็นครีบหู และครีบท้อง ในปลาบางชนิดมีครีบท้องอยู่ก่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว

2. ด้านท้าย (posterior, back) เป็นส่วนที่อยู่ทางด้านท้ายของร่างกายปลา ถัดจากครีบหลังไปทางด้านท้าย อวัยวะที่อยู่ในตำแหน่งนี้ได้แก่ ครีบหลังบางส่วน ครีบหาง ครีบกัน บางชนิดมีครีบฝอยหรือครีบไขมัน รวมถึงรูกัน และช่องเพศ

3. ด้านข้าง (lateral) เป็นส่วนที่อยู่ด้านข้าง แบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวาของปลาจะเท่าและเหมือนกัน ยกเว้นปลาซีกเดียวในระยะตัวเต็มวัย

4. ด้านบน หรือด้านหลัง (top, upper) เป็นส่วนที่อยู่ด้านบนของลำตัวปลา โดยนับเอากระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ ส่วนใหญ่สังเกตจากเส้นข้างตัวโดยอยู่ในตำแหน่งเหนือเส้นข้างตัว เป็นส่วนของครีบหลัง และครีบหางด้านบน ปลาส่วนใหญ่มีสีด้านหลังเป็นสีเข้มกว่าสีทางด้านท้อง

5. ด้านท้อง หรือด้านล่าง (ventral, lower, under) เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างของตัวปลาโดยนับเอากระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ ส่วนใหญ่สังเกตจากเส้นข้างตัวโดยอยู่ในตำแหน่งใต้เส้นข้างตัวเป็นส่วนของครีบหู ครีบท้อง และครีบหางด้านล่าง ปลาส่วนใหญ่มีสีด้านท้องอ่อนกว่าทางด้านหลัง

2.2 ความหมายและการศึกษาทางอนุกรมวิธาน (สุภาพร สุกสีเหลือง, 2544)

การศึกษานุกรมวิธานของปลา คือ การจัดลำดับ จัดระเบียบหมวดหมู่ของปลา ทั้งในกลุ่มปลาด้วยกันเอง และระหว่างกลุ่มสัตว์อื่น ๆ ที่อยู่ต่ำหรือสูงกว่า กลุ่มสิ่งมีชีวิตจะได้รับการตั้งชื่อทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเฉพาะ ตามหลักการทางชีววิทยา เรียกว่า Taxon พหูพจน์คือ taxa ให้ถูกต้อง และใช้พูดในการติดต่อสื่อสารให้เข้าใจกันระหว่างนักชีววิทยาทั่วโลก เช่น เมื่อพูดถึงปลาตะเพียนขาว ก็คงรู้จักกันในหมู่ชาวไทยเท่านั้น ถ้าใช้คำ carp คนที่เข้าใจจะเป็นเฉพาะคนชาวอังกฤษ และไม่ทราบด้วยว่าเป็นตะเพียนชนิดใด เพราะคำว่า carp ใช้เรียกได้ทั้งในปลาไน ปลากระมัง ปลาตะเพียนทอง ฯลฯ แต่ถ้าพูดว่า *Puntius gonionotus* นักชีววิทยาก็สามารถทราบหรือสืบค้นได้ง่ายว่าเป็น ปลาตะเพียนขาว ที่อยู่ในวงศ์ Cyprinidae ออเดอร์ Cypriniformes ... Phylum Chordata ... เป็นต้น การตั้งชื่อตามหลักการทางชีววิทยาของสัตว์หรือปลานี้ ทำให้เราทราบว่าสิ่งมีชีวิตในกลุ่มเดียวกันมีความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการอย่างไร และรู้ว่าวิวัฒนาการของกลุ่มที่ใกล้เคียงกันจะมีความใกล้ชิดกันมากกว่าพวกที่อยู่ไกลออกไป การแบ่งกลุ่มและการจัดหมวดหมู่อาจมีความคลาดเคลื่อนและแตกต่างกันไปบ้างตามความคิดเห็น และหลักการของนักวิทยาศาสตร์แต่ละกลุ่ม เนื่องจากปลาและสิ่งมีชีวิตต่างๆ มีอยู่มากมาย หลักฐานที่พบในแต่ละระยะก็ขาดช่วงตอน และมีน้อย ทำให้นักอนุกรมวิธานต้องคาดเดาเอาเอง บางครั้งนักอนุกรมวิธานจำเป็นต้องจัดลำดับหมวดหมู่ใหม่ เมื่อมี

หลักฐานมาเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากที่เคยเข้าใจ สิ่งมีชีวิตจึงอาจมีตำแหน่งทางอนุกรมวิธานที่เปลี่ยนแปลงไปได้บ้าง ขึ้นอยู่กับว่าจะยึดตำราของใครเป็นหลัก เช่น Jordan(1923) ได้แบ่งปลาออกเป็น 3 คลาสคือ

1. Class Marsiobranchii ได้แก่ ปลาปากกลม แลมเพรย์ และแฮกฟิช
2. Class Elasmobranchii ได้แก่ พวกปลากระดูกอ่อน ที่แบ่งออกได้อีก 2 ชั้นคลาสคือ
 - 2.1 Subclass Selachii ปลากระดูกอ่อน(sharks, rays and skates)
 - 2.2 Subclass Holocephali กลุ่มปลาหนุ หรือ rat fish(Chimaeras)
3. Class Pisces ปลากระดูกแข็ง แบ่งได้อีก 2 ชั้นคลาสคือ
 - 3.1 Subclass Dipneusti ปลามีปอด(lungfishes)
 - 3.2 Subclass Crossopterygii ปลาที่มีพู่เนื้อบริเวณครีบ(lobefins)
 - 3.3 Subclass Actinopterygii ปลาที่มีก้านครีบ(rayfins)

ในปี ค.ศ. 1940 ได้มีการจัดหมวดหมู่ของปลาใหม่เป็น 6 คลาส โดยเบิร์ก คือ แยกแลมเพรย์ แฮกฟิช ปลามีปอด ออกจาก 3 คลาสเดิมมาเป็นคลาสใหม่ ต่อมาได้มีการแบ่งกลุ่มปลาเป็นคลาส และ ชั้นคลาสที่แตกต่างกันออกไปโดยนักอนุกรมวิธานหลายท่าน บางท่านก็แบ่งออกเป็น 12 คลาส แต่ Lagler(1962) จะแบ่งปลาออกเป็น 3 ชั้นคลาสเท่านั้น แต่ในปัจจุบันมีการจำแนกปลาออกไปถึง 10 กว่าคลาส โดยใช้หลักการของคลาโดแกรม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย

2.2.1 ศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (สุภาพร สุกสีเหลือง, 2544)

มีคำศัพท์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับอนุกรมวิธานของปลาอยู่หลายคำ เช่น

Systematics

เป็นการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสายวิวัฒนาการ รวมถึงการศึกษาทางด้าน taxonomy classification และ evolution ด้วย แต่ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ บางท่านได้ให้ความหมายของ systematics ว่าหมายถึง taxonomy โดยถือว่าสองคำนี้มีความหมายเหมือนกัน

Taxonomy

มาจากภาษากรีกว่า taxis=arrangement, nomos = law) เป็นการศึกษา classification ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งรวมถึงกฎเกณฑ์พื้นฐานต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่และได้

สูญพันธุ์ไปแล้ว สิ่งมีชีวิตนั้นจะแยกหรือจำแนกชนิดโดยการเก็บตัวอย่าง พิมพ์ข้อมูล ให้คำจำกัดความด้านสัณฐาน และกายวิภาค

Identification

เป็นการนำสิ่งมีชีวิตที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งมาจำแนกชนิด โดยใช้คู่มือช่วยในการวิเคราะห์ที่มีผู้ทำไว้แล้ว คู่มือที่อาศัยความสัมพันธ์ของโครงสร้างและรูปร่างลักษณะเป็นสำคัญมักจะใช้กันทั่วไป

Classification

เป็นการนำสิ่งมีชีวิตที่จำแนกชนิดได้แล้วมาจัดระเบียบเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางรูปร่างลักษณะ และโครงสร้าง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใดใกล้ชิดกันทางด้านวิวัฒนาการ ก็จะจัดไว้ในหมวดหมู่เดียวกัน หมวดหมู่ย่อยๆ ที่ใกล้เคียงกันก็นำมาจัดตามลำดับขั้นตอนในหมวดหมู่ใหญ่ เช่น สิ่งมีชีวิตที่ใกล้เคียงกันในหลายชนิดหลายสปีชีส์ ก็อยู่ภายในสกุลเดียวกัน ที่ใกล้เคียงกันหลายๆ สกุล ก็นำมาจัดไว้ในวงศ์เดียวกัน ที่ใกล้เคียงกันหลายๆ วงศ์ก็จัดไว้ในอันดับเดียวกัน เป็นต้น

สปีชีส์ (Species หรือ biological species)

เป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีความคล้ายคลึงกันทางธรรมชาติ ภายในประชากรเดียวกัน การผสมพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพย่อมสามารถทำได้ในประชากรที่อยู่ในสปีชีส์เดียวกัน สามารถมีลูกหลานและสืบต่อเผ่าพันธุ์ได้ตามปกติ และประชากรกลุ่มนี้จะไม่ยอมผสมพันธุ์กับสิ่งมีชีวิตที่ต่างสปีชีส์กับมันภายใต้สภาพแวดล้อมปกติ

2.2.2 คลาโดแกรมและอนุกรมวิธานสมัยใหม่ (สุภาพร สุกสีเหลือง, 2544)

งานของ คาร์ล ลินเนียส (Carolus Linnaeus) เป็นจุดเริ่มต้นของอนุกรมวิธานสมัยใหม่ ซึ่งเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดถูกสร้างโดยพระเจ้าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง สิ่งมีชีวิตต่างๆ ลินเนียสได้ตั้งชื่อโดยใช้ระบบ binomial system คือการตั้งชื่อสปีชีส์ วิธีการของลินเนียสถือได้ว่าเป็นการเปิดศักราชใหม่ ของวงการวิทยาศาสตร์ทางด้านอนุกรมวิธาน แม้ว่าจะไม่มีความเกี่ยวข้องและต่อเนื่องของวิวัฒนาการเลยก็ตาม ในระยะหลังๆ นักอนุกรมวิธานสมัยใหม่ได้ปรับปรุงระบบการตั้งชื่อของลินเนียสให้เข้ากับการลำดับชั้นตามสายของวิวัฒนาการ สายวิวัฒนาการจะถูกลากเส้นเชื่อมโยง เรียกว่า ต้นไม้วิวัฒนาการ (evolutionary tree) เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ โดยจัดให้สัตว์ที่อยู่ตรงโคนต้นไม้เป็นสัตว์โบราณ และสัตว์ที่มีวิวัฒนาการดีกว่าจะอยู่ในลำดับที่สูงขึ้น

ปัญหาของการเขียนต้นไม้วิวัฒนาการมีอยู่ 2 ประการคือ

1. ทำให้เข้าใจว่า เส้นสายวิวัฒนาการดำเนินไปเป็นเส้นตรง หรือเกือบตรง คือ จากสัตว์ที่โบราณกว่า ไปยังสัตว์ที่ชั้นสูงกว่า
2. ไม่มีความแน่นอนของตำแหน่งกิ่งก้านที่แตกออกจากต้นไม้วิวัฒนาการ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้เขียนว่าจะแยกไปทางซ้ายหรือขวา หรือจะกำหนดไว้ที่ใด

อนุกรมวิธานสมัยใหม่ที่ใช้คลาโดแกรมแสดง เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 1968 โดยนักสัตววิทยาชื่อ เฮนนิค (Hennig) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมาจนถึงทุกวันนี้ เฮนนิค ได้ปรับปรุงหลักเกณฑ์การจำแนกสัตว์เสียใหม่ มาเป็นในรูปแบบของ คลาดีสติค(มาจากภาษากรีก clade ที่แปลว่า กิ่งก้าน หรือแขนง) เพื่อมิให้การจำแนกต้องยุ่งยากหรือซับซ้อนเกินไป โดยให้สื่อความหมายได้ 2 แบบคือ ความสัมพันธ์ทางด้านวิวัฒนาการ และตำแหน่งลำดับชั้นของสิ่งมีชีวิต เรียกว่า Phylogenetic systematics เฮนนิคได้เขียนเป็นแขนงขวามีกิ่งก้านสาขาแยกออกไป เรียกว่า คลาโดแกรม(cladogram) แต่ละกิ่งย่อยที่แยกออกไป คือตัวแทนของปลาในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีสองสาย เพื่อให้รู้ว่าสองสายที่แยกออกไปนี้ มาจากบรรพบุรุษเดียวกัน ในแต่ละสายอาจหมายถึง ประชากรภายในสปีชีส์ สกุล หรือวงศ์เดียวกัน แล้วแต่ว่าจะแยกออกไประดับใด กลุ่มที่มาจากสารวิวัฒนาการเดียวกันจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีบรรพบุรุษร่วมกัน เมื่อมีการโยงย้อนรอยสายวิวัฒนาการมาข้างล่างก็จะพบกับบรรพบุรุษของกลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่ตามลำดับ เช่น ฉลามและกระเบนจะมาจากบรรพบุรุษพ่อแม่พวก Elasmobranchii นักอนุกรมวิธานจึงสามารถจัดกลุ่มปลาได้ง่ายและแน่นอนกว่าเมื่อเขียนคลาโดแกรมขึ้น และทำให้เราเห็นเส้นสายวิวัฒนาการของกลุ่มปลาแต่ละกลุ่มอย่างต่อเนื่องและเป็นแบบแผนด้วย

การจำแนกสัตว์ของนักอนุกรมวิธานที่ใช้วิธีคลาดีสติคนี้เรียกว่า คลาดีสต์(cladist) แม้ว่าจะมีนักอนุกรมวิธานอีกหลายท่านที่ไม่ยอมรับ และแยกตัวออกมาใช้หลักอื่นๆ เรียกว่าเป็นพวก systemetists, taxonomists ส่วนท่านที่ใช้ทั้งสองหลักการ เรียกว่า พวก transformed cladists

2.2.3 วิธีการศึกษาทางอนุกรมวิธาน (สุภาพร สุกสีเหลือง, 2544)

วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต จะมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลต่างๆ ที่บอกรายละเอียดอยู่ ซึ่งในการศึกษาทางอนุกรมวิธานของปลาเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก หลักการที่สำคัญนี้มีอยู่ด้วยกัน 6 อย่าง คือ

1. การนับต่าง ๆ (meristic counts)
2. ลักษณะต่าง ๆ ทางกายวิภาค(anatomical characteristics)
3. การวัดความยาวในส่วนต่าง ๆ (morphometric measurements)

4. สีสัน(color patterns)
5. การศึกษา kariotype(karyotypes)
6. การทำอิเล็กโตรโฟรีซิส(electrophoresis)

2.2.3.1 การนับต่าง ๆ(meristic counts)

เป็นการนับชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในร่างกายของปลาที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัว เช่น การนับก้านครีบแข็งและก้านครีบอ่อน จำนวนเกล็ดบนเส้นข้างตัว เกล็ดรอบคอดหางหรือเกล็ดบนแก้ม การนับจำนวนของ pyloric caeca และมักต้องใช้วิธีการทางสถิติมาช่วยในการนับต่าง ๆ นี้ โดยการสุ่มปลามา นับให้มากพอ แล้วหาค่าเฉลี่ย เพื่อป้องกันความผิดพลาด เนื่องจากปลาบางตัวอาจมีความผิดปกติ เพราะอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น อาหาร สารเคมีที่เป็นพิษ การขาดออกซิเจนในระยะพัฒนา ฯลฯ จึงทำให้มีลักษณะที่คลาดเคลื่อนไปจากประชากรปกติ

การนับเกล็ดในตำแหน่งต่าง ๆ มีดังนี้

- เกล็ดหน้าครีบหลัง(pre- dorsal scale count) เป็นการนับตั้งแต่สันกลางด้านบนหน้าส่วนหัว ไปจนจรดจุดเริ่มต้นของครีบหลัง
- เกล็ดเส้นข้างตัว(lateral line – scale count) เป็นการนับตามเส้นข้างตัว โดยเริ่มจากหลังแผ่นปิดเหงือก ไปจรดที่ปลายของฐานครีบหาง
- การนับเกล็ดตามเฉียง(transverse-scale count) เป็นการนับตั้งแต่เกล็ดอันหน้าสุดของครีบหลังเฉียงลงมาตามแนวเกล็ด จนไปจรดที่เส้นข้างตัว แล้วนับเกล็ดจากจุดเริ่มต้นหน้าครีบกันเฉียงขึ้น ไปจนจรดเส้นข้างตัว โดยเขียนสัญลักษณ์บอกจำนวนไว้ เช่น 5/1/6 เพื่อให้รู้ว่า นับเกล็ดเฉียงหน้าครีบหลังลงมาได้ 5 และเกล็ดเส้นข้างตัวได้ 1 และเกล็ดจากหน้าครีบกันขึ้นไปได้ 6
- เกล็ดที่แก้ม(cheek-scale count) เป็นการนับที่เรียงในแนวเฉียง เริ่มตั้งแต่ขอบตาเฉียงลงไปยังมุมแก้มหรือส่วนโค้งของกระดูกแก้มด้านล่าง
- เกล็ดรอบคอดหาง (circumpeduncular-scale count) เป็นการนับเกล็ดรอบคอดหาง ซึ่งเป็นคอดที่เล็กที่สุด วิธีนี้ต้องนับสลับไปมาแบบซิกแซก

2.2.3.2 ลักษณะทางกายวิภาค (anatomical characteristics)

การศึกษารูปร่าง ตำแหน่งและลักษณะของเกล็ดบนเส้นข้างตัว ลักษณะของอวัยวะภายใน ต่อมหรือปุ่มเรืองแสง อวัยวะสร้างไฟฟ้า ความแตกต่างของตัวผู้และตัวเมีย การมีตุ่มสีของตัวผู้ ฯลฯ ซึ่งเป็นลักษณะต่าง ๆ ทางกายวิภาค เช่น เราจะสามารถแยกปลา cutthroat trout ออกจากปลา rainbow trout ได้ ด้วยการศึกษาลักษณะของ basibranchial teeth

2.2.3.3 การวัดความยาวต่าง ๆ (morphometric measurements)

การวัดความยาว ความกว้างของส่วนต่าง ๆ ในตัวปลา นักอนุกรมวิธานได้กำหนดมาตรฐานเพื่อใช้เป็นหลักในการจำแนกชนิดของปลา เช่น

- ความยาวมาตรฐาน(standard length) เป็นการวัดความยาวจากปลายสุดทางด้านหัวตรงจะงอยปากไปจรดกับเส้นดิ่งที่ลากลงมาตัดกับฐานของครีบก้าง(ปลายสุดของกระดูก hypural plate)
- ความยาวทั้งตัว(total length) เป็นการวัดความยาว จากปลายสุดของจะงอยปาก ไปยังเส้นดิ่งที่ลากมายังปลายสุดของหาง
- ความยาวถึงรอยเว้าของครีบก้าง(forked length) เป็นการวัดความยาว จากปลายสุดของจะงอยปาก ไปยังเส้นดิ่งที่ลากผ่านส่วนเว้าลึกที่สุดของครีบก้าง
- ความยาวของจะงอยปาก(snout length) เป็นการวัดความยาว จากปลายสุดของส่วนหัว มาถึงเส้นดิ่งที่ลากตัดผ่านขอบหน้าสุดของตา
- ความกว้างของตา หรือเส้นผ่านศูนย์กลางกลางตา(eye length) เป็นการวัดจากเส้นดิ่งที่ตัดผ่านขอบหน้าสุดไปถึงขอบหลังสุดของขอบตา
- ความยาวหัว(head length) เป็นการวัดความยาว จากปลายสุดของจะงอยปาก ไปจรดเส้นดิ่งที่ลากตัดผ่านส่วนท้ายสุด ของแผ่นปิดเหงือก
- ความลึก(height or depth) เป็นการวัดจากช่วงที่สูงที่สุด หรือกว้างที่สุดของลำตัว
- การวัดความยาวของก้านครีบที่ยาวที่สุด เป็นการวัดความยาวของก้านครีบอันที่ยาวที่สุด

จำเป็นต้องคำนึงถึงขนาด อายุ และเพศของปลา เมื่อต้องการวัดในรูปแบบนี้ ซึ่งปลาแต่ละชนิดอาจมีหรือไม่มีความแตกต่างกัน นักอนุกรมวิธานอาจกำหนดคุณลักษณะเหล่านี้เป็นค่าอัตราส่วนต่อความยาวมาตรฐาน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวให้มากที่สุด โดยเปรียบเทียบในปลาเพศเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน หรือเปรียบเทียบความยาวในปลาตัวเดียวกัน เช่น ความลึกเป็น $\frac{1}{4}$ ของความยาวมาตรฐาน ตามีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ $\frac{1}{6}$ ของหัว เป็นต้น

2.2.3.4 สีสัณ (color patterns)

การจำแนกปลา ก็นำลักษณะของสีและแถบบนลำตัวมาใช้เช่นกัน แม้ว่าอายุ วัย เวลา และสภาพแวดล้อมหรือสารเคมีจะทำให้สีของปลาเปลี่ยนไป แต่อย่างน้อยสีที่เปลี่ยนไปนี้ก็ทำให้เรารู้ว่าปลามีความสมบูรณ์แข็งแรงหรือไม่ เป็นเพศใด วัยใด มีความพร้อมที่จะผสมพันธุ์หรือไม่ และสภาพแวดล้อมรอบตัวเป็นอย่างไร

2.2.3.5 การศึกษาคาร์ิโอไทป์ (karyotypes)

ข้อกำหนดที่ดีในการช่วยจำแนกชนิดของปลา คือ การศึกษาด้าน จำนวน รูปร่างและการจัดเรียงตัวของโครโมโซม เพราะแม้ปลาบางชนิดจะคล้ายกัน แต่จะมีความแตกต่างกันเมื่อได้ศึกษาคาร์ิโอไทป์ จึงทำให้ทราบว่าไม่ใช่ปลาชนิดเดียวกัน อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ถ้าจะนับเพียงจำนวนของโครโมโซมอย่างเดียว เพราะปลาในสปีชีส์เดียวกันอาจมีจำนวนโครโมโซมไม่เท่ากัน เมื่ออาศัยในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทางภูมิศาสตร์ แต่จำนวนแขนของโครโมโซมจะมีเท่ากัน เพราะความแตกต่างทางภูมิศาสตร์ และวิวัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไป อาจทำให้แขนของ acrocentric chromosomes 2 แท่ง มารวมกันกลายเป็น metacentric chromosome 1 แท่งได้ ซึ่งโรเบิร์ตโซเนียนเรียกปรากฏการณ์ที่ทำให้จำนวนโครโมโซมลดลงนี้ว่า Robertsonian fusion และอาจเกิดปรากฏการณ์แบบตรงกันข้ามคือ metacentric หรือ submetacentric chromosome ซึ่งเป็นการขาดตรงเซนโตรเมียร์เป็นผลทำให้โครโมโซมแยกตัวออกจากกัน กลายเป็น 2 acrocentric chromosomes เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า Robertsonian fission ซึ่งจะทำให้จำนวนโครโมโซมมีเพิ่มขึ้น

เมื่อปลาในสปีชีส์เดียวกัน ที่มีรูปแบบของคาร์ิโอไทป์แตกต่างกันมาผสมกัน จะทำให้ประชากรปลาเกิดความเปลี่ยนแปลงเพื่อความอยู่รอด จำนวนปลาที่ได้ อาจผิดปกติ บางครั้งปลาอาจมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้น เป็น $3n$ (triploid) หรือ $4n$ (tetraploid) ได้ ในปลาที่มีเพศเดียวกันมักจะพบว่ามี $3n$ เช่นในกลุ่มปลาวงศ์ Poeciliidae ในประเทศเม็กซิโก เป็นสิ่งสำคัญในวิวัฒนาการของสปีชีส์มาก เมื่อเกิดโครโมโซมเพิ่มเป็น 4 ชุด เช่น การมีโครโมโซมเป็นสองเท่าของปลาอื่นในวงศ์เดียวกันของพวกปลาทอง ปลาไน และปลาดุก หรือโครโมโซมที่มีจำนวนเป็น $4n$ จากวิวัฒนาการของปลาในวงศ์ Catostomidae ซึ่งขั้นแรกของวิวัฒนาการจะคล้ายกับพวกปลาแซลมอน ปลาเทราต์ ไวท์ฟิช และปลาเกรย์ลิงก์ ในวงศ์ Salmonidae และแขนของโครโมโซมมีจำนวนเป็น 2 เท่าของพวกปลาแซลมอน ในวงศ์ Osmeridae การวัดปริมาณ DNA/เซลล์ของปลาในสายวิวัฒนาการเดียวกัน เป็นเทคนิคใหม่ที่ดี และใกล้เคียงกับการทำคาร์ิโอไทป์ ปริมาณของ DNA จะลดลงเมื่อมีการพัฒนาไปเป็นปลาที่มีความพิเศษมากขึ้น ซึ่งเชื่อว่าอาจเป็นผลมาจาก extra DNA สูญหาย และสามารถมีชีวิตรอดต่อไปได้

2.2.3.6 การทำอิเล็กโตรโฟรีซิส (electrophoresis)

เป็นเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์โปรตีน ซึ่งจะเป็นพวกเอนไซม์เสียส่วนใหญ่ ในกลุ่มปลาพวกเดียวกันจะมีเอนไซม์ที่คล้ายกัน วิธีการนี้คือ การทำ tissue sample โดยนำปลามาตัดให้มีแผ่นเนื้อเยื่อบาง ๆ เพื่อให้โปรตีนละลายน้ำได้ แล้วนำไปใส่ในเจลที่ทำจากแอมโมเนียมอะคริลาไมด์ จากนั้นก็ปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่าน เพื่อให้มีการวิ่งผ่านไปของโปรตีนแต่ละชนิด โปรตีนเหล่านี้จะสามารถนำมา

ตรวจสอบได้ด้วยอัตราของน้ำหนักโมเลกุลที่แตกต่างกัน และการมีปฏิกิริยาต่อประจุไฟฟ้า ทำให้เราทราบว่าโปรตีนในปลาชนิดเดียวกันจะมีเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร นอกจากนี้ ตำแหน่งโปรตีนที่มีการเคลื่อนหรือหยุด ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ผลได้ด้วย หากแถบโปรตีนมีตำแหน่งต่างกันเล็กน้อย ก็อาจมีสาเหตุมาจากประจุไฟฟ้าที่ต่างกัน หรือพันธุกรรมภายในประชากรเดียวกันอาจมีการเปลี่ยนแปลงก็ได้

2.2.4 คุณลักษณะเฉพาะของสปีชีส์ (สุภาพร สุทธิเหลือง, 2544)

นักวิทยาศาสตร์มีความเห็นตรงกันหลายท่านว่า การแยกตัวทางภูมิศาสตร์ของประชากรที่เกี่ยวข้องกัน เป็นปัจจัยสำคัญของสปีชีส์ในแต่ละสปีชีส์ เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ เข้า อาจทำให้เกิดประชากรใหม่ที่มีพันธุกรรมต่างไปจากกลุ่มขึ้น เนื่องจากแรงกดดันจากขบวนการคัดเลือกทางธรรมชาติ และปัจจัยกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ขนาด การเคลื่อนย้าย การอพยพ การแยกตัวออกจากกลุ่ม แม้ว่ามันจะเข้าไปรวมฝูงกับสมาชิกเดิม แต่มันก็สามารถรักษาคุณสมบัติพิเศษทางพันธุกรรมใหม่ไว้ได้ โดยไม่ยอมผสมพันธุ์กับกลุ่มเดิม มันจะค่อยๆ แยกตัวออกจากกลุ่ม และกลายเป็นสปีชีส์ใหม่ไปในที่สุด ได้มีการค้นพบว่า ปลาซีกเกอร์ 2 ชนิด มีวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษเดียวกันในยุคพาลีโอซีน คือ ชนิด *Catostomus macrocheilus* และ *C. commersoni* โดยบรรพบุรุษของปลาทั้งสองชนิดจะแยกกลุ่มกันไปเมื่อหมดยุคน้ำแข็ง โดยออกไปทางแม่น้ำโคลัมเบีย กลุ่มหนึ่ง และอีกกลุ่มหนึ่งก็จะไปทางตะวันตกของอเมริกา ทั้งในด้านสภาพแวดล้อม ที่อยู่อาศัย และการสืบพันธุ์ ปลาทั้งสองชนิดนี้จะมีความคล้ายคลึงกันมาก เมื่อนำมันมาผสมข้ามพันธุ์กัน ลูกที่ออกมาก็จะแยกตัวออกจากกลุ่ม และไม่มีตัวใดกลับไปผสมกับพันธุ์เดิมเลย ดังนั้น ทั้งในด้านรูปร่างและพฤติกรรมของปลาทั้งสองชนิดนี้ มีแนวโน้มว่าจะมีความแตกต่างกันมากขึ้นเรื่อยๆ เรียกว่า การเกิดแทนที่ของลักษณะต่างๆ (character displacement)

การเกิดแทนที่ของลักษณะต่างๆ บางครั้งสามารถเกิดได้รวดเร็วมาก เช่น ในทะเลสาบมิชิแกน ที่มีปลาไบเตอร์ (native bloater) เป็นปลาพื้นเมืองในสปีชีส์ *Coregonus hoyi* มีพฤติกรรมการกินอาหารที่เปลี่ยนไป ซึ่งจากที่เคยกินแพลงตอน ก็เปลี่ยนไปกินพวกเบนธอสแทน เมื่อนำปลาเอลไวฟ์ *Alosa pseudoharengus* มาปล่อยใหม่ การเปลี่ยนแปลงก็เกิดได้เร็วมากเมื่อต้องมีการแข่งขันกัน ซึ่งใช้เวลาเพียง 20 ปีเท่านั้น แสดงว่าการถูกบีบบังคับทำให้เกิดการคัดเลือก เพราะไม่สามารถเอาชนะปลาเอลไวฟ์ได้ จึงปรับตัวไปหาอาหารจากก้นทะเลแทน พวกที่สามารถอยู่รอดได้ก็เนื่องจากประสบความสำเร็จในการพัฒนาประสิทธิภาพของซีกรองให้สั้นลง และลดจำนวนลง การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ ถือเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดแทนที่ลักษณะ ที่ทำให้ปลาไบเตอร์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในขณะที่ปลาพวกอื่นๆ ที่กินแพลงตอน เริ่มฝืดเคืองเรื่องอาหาร และมีจำนวนลดน้อยลงไป

ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่า ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ถูกบังคับ สามารถทำให้วิวัฒนาการถูกแทนที่ได้อย่างรวดเร็ว และยังเป็นข้อสงสัยอยู่ว่า ต้องใช้เวลานานเท่าไร ที่สิ่งมีชีวิตสปีชีส์ใหม่จะแยกตัวออกจากบรรพบุรุษเดิมโดยสิ้นเชิง

สิ่งมีชีวิตสองสปีชีส์ บางครั้งอาจแยกกันได้โดยไม่ต้องแยกกันทางภูมิศาสตร์เลย เรียกเหตุการณ์นี้ว่า sympatric speciation เช่น เมื่อผ่านการผสมข้ามพันธุ์ของปลาในวงศ์เดียว 2-3 สปีชีส์ จะทำให้ปลาถูกผสมบางสปีชีส์ในวงศ์ Poeciliidae มีเพศเดียว โดยการทดสอบนี้สามารถนำมาทดสอบซ้ำได้อีกในห้องปฏิบัติการ

การผสมข้ามพันธุ์(Hybridization)

ในปลาน้ำจืด การผสมข้ามพันธุ์ถือเป็นเรื่องปกติ การศึกษาวิวัฒนาการจึงมีความสับสนมาก ถ้าลูกผสมที่เกิดใหม่สามารถอยู่รอดได้ ก็จะได้ปลาสปีชีส์ใหม่ขึ้น เช่น การกลายเป็นปลาเพศเดียว หรือมีโครโมโซม 4 ชุด ในพวกปลาในยุงชนิดหนึ่งที่สามารถดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้ การกำจัดปลาเหล่านี้ออกไปจากประชากรในสปีชีส์เดียวกันทำได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อมีมนุษย์มาเกี่ยวข้องด้วย เช่น เมื่อมีการผสมข้ามพันธุ์กันระหว่างปลาคัทโทธเรตต์(cutthroat trout) *Salmo clarki* กับปลาเรนโบว์เทราต์ *Salmo gairdneri* ทำให้ปลาเรนโบว์เทราต์ มีฟีโนไทป์ที่เด่นกว่า หลังจากผ่านกระบวนการผสมข้ามพันธุ์ไปหลายรุ่นก็แสดงออกได้มากกว่า จึงทำให้ปลาคัทโทธเรตต์ สูญหายไปจากบริเวณแม่น้ำเกรทเบซิน ของสหรัฐอเมริกา

การผสมข้ามพันธุ์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ลูกผสมตามความต้องการของมนุษย์ แต่พบว่าปลาบางกลุ่มสามารถผสมข้ามพันธุ์กันภายในประชากรของปลาสองสปีชีส์ และแยกกลุ่มประชากรมาผสมพันธุ์กันเองไม่ได้ เมื่อเกิดการผสมข้ามพันธุ์กันภายใต้สภาวะที่เหมาะสมอาจทำให้เกิด gene flow และทำให้ได้ประชากรลูกผสมที่มีลักษณะแปลกใหม่ที่ดีขึ้นก็ได้ การผสมข้ามพันธุ์ของปลาหลายชนิดสามารถทำได้อย่างอิสระ ลูกผสมที่ได้ไม่เป็นหมันและกลับไปผสมกับพ่อแม่พันธุ์เดิมได้ จึงทำให้ได้ปลาที่มีลักษณะแปลกใหม่และดีกว่าเดิมมาก ซึ่งตรงกับความต้องการของมนุษย์ โดยเฉพาะในวงการเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม เช่น ลูกผสมปลาหางดาบสกุล *Xiphophorus* ในวงศ์ Poeciliidae แต่ปลาพวกนี้มักไม่ค่อยผสมข้ามพันธุ์ในธรรมชาติ หากมีการผสมลูกผสมที่ได้ก็จะมีชีวิตอ่อนแอ และตายก่อนถึงวัยผสมพันธุ์

ความเป็นหมันของลูกผสม (Hybrid sterility)

ปลาลูกผสมมักจะเป็นหมันเมื่อพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยแล้ว เช่น ลูกผสมปลาชันฟิชสกุล *Lepomis* ในวงศ์ Centrarchidae โดยเฉพาะเมื่อปลาบลูกิลชันฟิชกับปลากรีนชันฟิช(*Lepomis*

macrochirus X *L. cyanelus*) ผสมกัน หากเลี้ยงปลาสองชนิดนี้ในกระชังที่ใกล้กัน ปลากรีนชันฟิชตัวผู้ก็มักจะกระโดดมาในกระชังของปลาบลูกิลชันฟิช เพื่อสวมรอยร่วมฉีคน้ำเชื้อลงในไข่ของปลาบลูกิลชันฟิช ความแตกต่างของลูกผสมที่เกิดมาจะเห็นได้อย่างชัดเจน โดยจะมีลักษณะของเฮเทอโรซิส คือ จะมีเฉพาะตัวผู้ เป็นหมัน และโตเร็วกว่าพ่อแม่พันธุ์แท้

แม้ว่าลูกผสมของปลาบางชนิดจะไม่ใช่หมัน แต่อัตรารอดจะมีต่ำและการผสมพันธุ์ก็มีประสิทธิภาพที่ต่ำด้วย ในการผสมพันธุ์และการดำรงชีวิตอยู่ในธรรมชาติ พ่อแม่พันธุ์แท้มักได้เปรียบกว่า แต่ลูกผสมอาจได้เปรียบกว่าในหลายเรื่องก็ได้ หากมีการเลี้ยงอยู่ในสภาพที่ดีมีการจัดสรรเป็นพิเศษ เช่น ปลาดาร์เตอร์สองชนิดในสกุล *Percina* ที่มีการผสมพันธุ์และได้ลูกผสมออกมา ซึ่งจะพบมากตามลำธารที่มนุษย์ตัดแปลงแล้ว หากแหล่งวางไข่ของทั้งสองพันธุ์อยู่ใกล้กันก็อาจมีการผสมข้ามพันธุ์กันตามธรรมชาติ พบว่าตามลำธารเล็ก ๆ มักจะมีลูกผสมระหว่างปลาตะเพียน 3 ชนิด เพราะแหล่งวางไข่ของปลาทั้งสามชนิดนี้จะเป็นที่บริเวณก้อนกรวดในแหล่งเดียวกัน อาจมีการวางไข่ซ้อนทับกันในบางครั้ง

ยุคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแบ่งสิ่งมีชีวิต

เพื่อให้เข้าใจเรื่องหมวดหมู่ของปลาได้ง่ายขึ้น จึงได้นำเรื่องเวลาทางธรณีวิทยาที่แบ่งช่วงเวลาต่าง ๆ ของโลกเราออกเป็นมหายุค ยุค และจุลยุค มาอธิบายดังนี้

1. มหายุคซีโนโซอิก(Coenozoic era) มีช่วงระยะเวลาตั้งแต่เมื่อ 66 ล้านปีล่วงมาแล้วจนถึงปัจจุบัน
2. มหายุคมีโซโซอิก(Mesozoic era) มีช่วงระยะเวลาเมื่อ 66-250 ล้านปีล่วงมาแล้ว
3. มหายุคพาลีโอโซอิก(Paleozoic era) มีช่วงระยะเวลาเมื่อ 250-590 ล้านปีล่วงมาแล้ว
4. มหายุคพรีแคมเบรียน(Precambrian) มีช่วงระยะเวลาเมื่อ 590-4,500 ล้านปีล่วงมาแล้ว

มหายุคซีโนโซอิก แบ่งเป็น 2 ยุคคือ

1. ยุคควาเตอนารี(Quaternary period) แบ่งออกเป็น 2 จุลยุคคือ
 - 1.1 จุลยุคปัจจุบันจนถึงเมื่อ 25,000 ปีที่ผ่านมา
 - 1.2 จุลยุคพลีสโตซีน(Pleistocene) ตั้งแต่ 25,000-1,600,000 ปี
2. ยุคเทอเทียรี(Tertiary period) แบ่งออกเป็น 5 จุลยุคคือ
 - 2.1 จุลยุคไพลโอซีน(Pliocene) นับตั้งแต่ 1.6-12 ล้านปีที่ผ่านมา
 - 2.2 จุลยุคไมโอซีน(Miocene) นับตั้งแต่ 12-25 ล้านปีที่ผ่านมา
 - 2.3 จุลยุคโอลิโกซีน(Oligocene) นับตั้งแต่ 25-34 ล้านปีที่ผ่านมา
 - 2.4 จุลยุคอีโอซีน(Eocene) นับตั้งแต่ 34-60 ล้านปีที่ผ่านมา
 - 2.5 จุลยุคพาลีโอซีน(Paleocene) นับตั้งแต่ 60-66 ล้านปีที่ผ่านมา

มหายุคมีโซโซอิก แบ่งออกเป็น 3 ยุคคือ

1. ยุคครีตาเชียส(Cretaceous period) ประมาณ 66-140 ล้านปี
2. ยุคจูราสสิก(Jurassic period) ประมาณ 140-210 ล้านปี
3. ยุคไทรแอสสิก(Triassic period) ประมาณ 210-250 ล้านปี

มหายุคพาเลโอโซอิก แบ่งออกเป็น 7 ยุคคือ

1. ยุคเพอร์เมียน(Permian period) ประมาณ 250-290 ล้านปี
2. ยุคเพนซิลวาเนียน(Pennsylvanian period) ประมาณ 290-325 ล้านปี
3. ยุคมิสซิสซิปปีน(Mississippian period) ประมาณ 325-360 ล้านปี
4. ยุคดีโวเนียน(Devonian period) ประมาณ 360-410 ล้านปี
5. ยุคไซลูเรียน(Silurian period) ประมาณ 410-440 ล้านปี
6. ยุคออร์โดวิเชียน(Ordovician period) ประมาณ 440-500 ล้านปี
7. ยุคแคมเบรียน(Cambrian period) ประมาณ 500-590 ล้านปี

ยุคเพนซิลวาเนียนและยุคมิสซิสซิปปีน อาจรวมกันเป็นยุคคาร์บอนิเฟอรัส(Carboniferus period)

การเรียกชื่อตัวอย่างที่นำมาจำแนกชนิด

ตัวอย่างของปลาที่นำมาศึกษา การเรียกชื่อจะมีความสำคัญมาก เพราะตัวอย่างแต่ละตัวที่กำหนดไว้จะทำให้ผู้ที่มาศึกษาที่หลังเข้าใจและทราบถึงความสำคัญ เช่น

Type of family หมายถึง ต้นแบบของจีนัสหรือสกุลต่างๆ ที่เป็นรากฐานของวงศ์ หรือ subfamily ชื่อที่เขียนมักลงท้ายด้วย -dae และ -nae ตามลำดับ เช่น family Cyprinidae, subfamily Cyprininae เป็นต้น

Type of genus หมายถึง จีนัสต่างๆ ที่ใช้เป็นหลักของวงศ์

Type of species หมายถึง สปีชีส์ต่างๆ ที่ใช้เป็นหลักของจีนัส

Type of specimens หมายถึง ตัวอย่างต่างๆ ที่นำมาเป็นหลักในการจำแนกหรือวิเคราะห์ชนิด แล้วเก็บไว้เป็นหลักฐาน เพื่อให้เข้าใจจะมีการเรียกชื่อนี้

-Holotype หมายถึง ตัวอย่างศึกษาตัวเดียวที่นำมาให้ชื่อสปีชีส์ สมมุติว่าเราเก็บตัวอย่างมา 100 ชนิด เพื่อวิเคราะห์ เราก็เลือกตัวที่ดีมาเป็นตัวแทน 10 ตัว แล้วเลือกตัวอย่างที่ดีที่สุดมาเป็น holotype

- Paratype หมายถึง ตัวอย่างปลาตัวเดียวหรือหลายตัว ที่ผู้ศึกษาเลือกมาเป็นตัวแทนต่อจาก holotype เช่น เมื่อเลือกตัวแทนที่ดีที่สุดเป็น holotype แล้ว อีก 9 ตัวที่เหลือคือ paratype
- Syntype หมายถึง ตัวอย่างปลา หนึ่งในจำนวนหลายๆ ตัวที่เก็บมาในเวลาและสถานที่เดียวกับ holotype
- Lectotype หมายถึง ตัวอย่างปลาที่ถูกเลือกมาเป็น holotype จาก syntype ในภายหลังเพื่อส่งไปให้สถานศึกษาอื่นๆ
- Neotype หมายถึง ตัวอย่างปลาที่ถูกเลือกหรือหามาแทน holotype ที่ถูกทำลายหรือสูญหายไป
- Topotype หมายถึง ตัวอย่างปลาที่เก็บมาจากแหล่งเดียวกับที่เก็บ holotype มา แต่ต่างเวลากัน

การจำแนกปลาในปัจจุบัน

ในปัจจุบันการจำแนกปลาจะแตกต่างไปจากในอดีตเมื่อ 10-15 ปีที่แล้วไม่มากนัก ยังใช้ชื่อเดิมเป็นส่วนใหญ่ จะเปลี่ยนใหม่ก็แต่เฉพาะตำแหน่งในระดับชั้นต่างๆ และมีการแบ่งย่อยมากขึ้น ตามหลักของ Nelson ได้จัดปลาไว้ในไฟลัม Chordata ชั้นไฟลัม Vertebrata (Craniata) แล้วแบ่งออกเป็นซูเปอร์คลาส คลาส ชั้นคลาส ออร์เดอร์ วงศ์ ต่างๆ ตามลำดับดังนี้

1. Superclass Agnatha (cyclostomata, Marsipobranchii) ไม่มีขากรรไกร ไม่มีครีบ

Class Myxini แสกฟิช

Class Pteraspodomorpha* ปลาโบราณ เช่น พวกธิโลดอนท์

Class Cephalaspidomorpha แลมเพรย์ Hemiclaspis

2. Superclass Gnathostomata ปลามีขากรรไกร

Class Placodermi* ปลาโคเคิร์ม

Class Chondrichthyes ปลากระดูกอ่อน

Subclass Holocephali ปลาที่มีแผ่นปิดช่องเหงือก 4 ช่อง เปิด 1 ช่อง

Order Chimaeriformes แรทฟิช

Subclass Elasmobranchii ปลาที่มีช่องเหงือก 5-7 ช่อง

Order Heterodontiformes ฉลามหัวทุ๋ ฉลามพอร์ดแจ๊คสัน

Order Orectolobiformes ฉลามคาร์เพต

Order Carcharhiniformes ฉลามหัวค้อน ฉลามกินคน

Order Lamniformes ฉลามทราย ฉลามเสือ

Order Hexanchiformes frill shark, cow shark

Order Squaliformes bramble shark, sleeper shark

Order Squatiniformes angel shark

Order Pristiophoriformes saw sharks

Order Rajiiformes กระเบน, ฉนาก, กระเบนไฟฟ้า

Class Acanthodii* Climatius, Acanthodes

Class Sarcopterygii ปลามีครีบเป็นพู่เนื้อและพวกสัตว์สี่เท้า

Subclass Coelacanthimorpha

Order Coelacanthiformes ซีลาแคนท์

Subclass Porolepimorpha and Dipnoi

Infraclass Porolepimorpha* ปลาโบราณ

Infraclass Dipnoi(Dipneusti) ปลามีปอด

Order Ceratodontiformes ปลามีปอดออสเตรเลีย

Order Lepidosireniformes ปลามีปอดอเมริกาใต้ และแอฟริกา

Subclass Rhizodontimorpha* ปลาโบราณ

Subclass Osteolepimorpha* ปลาโบราณ

Subclass Tetrapoda*** สัตว์สี่เท้า

Class Actinopterygii ปลาที่มีครีบเป็นก้านครีบ(ray-finned fishes)

Subclass Chondrostei

Order Polypteriformes ปลาไบเคอร์

Order Acipenseriformes ปลาเตาเจียน แพดเคิลฟิช

Subclass Neopterygii

Order Semionotiformes ปลาการ์

Order Amiiformes ปลาโบว์ฟัน

Division Teleostei

Subdivision Osteoglossomorpha

Order Osteoglossiformes ปลากลาย ตะพัด อะราไพมา

Subdivision Dlopomorpha

Order Elopiformes ปลาตาเหลือก tarpons, ten pounders

Order Albuliformes bonefishes, spiny eels

Order Anguilliformes ปลาตุหนนา หลด ขอดจาก

Order Saccopharyngiformes gulpers, swallowers

Subdivision Clupeomorpha

Order Clupeiformes หลงเจียว อกรแระ มงโครย

Subdivision Euteleostei

Superorder Ostariophysii

Order Gonorhynchiformes นวลจันทรี, beaked sandfish

Order Cypriniformes ตะเพียน ชีสก ปลาไน ปลาจิ้น ชิว

Order Characiformes ไพค์, hatchetfishes

Order Siluriformes ดูก กด คางเบื่อน แขนง สวาย

Order Gymnotiformes knifefishes

Superorder Protacanthopterygii

Order Esociformes ไพค์

Order Osmeriformes deep-sea smelt, icefish, spookfish

Order Salmoniformes แซลมอน

Superorder Stenopterygii

Order Stenopterygii lightfishes, dragonfish

Order Ateleopodiformes jellynose fishes

Superorder Cyclosquamata

Order Aulopiformes telescopefishes, sabertooth

Superorder Scopelomorpha

Order Myctophiformes lanternfishes

Superorder Lampridiomorpha

Order Lampridiformes thread-tail, ribbonfishes

Superorder Polymixiomorpha

Order Polymixiiformes beardfishes

Superorder Paracanthopterygii

Order Percopsiformes ปลาถ้ำ(ตาบอด)

Order Ophidiiformes ปลาไข่มุก

Order Gadiiformes tadpole cod, rattails, luminous hake

Order Batrachoidiformes ปลาคางคก

Order Lophiiformes แองเกลอร์ ปลากระบี่ goosefishes

Superorder Acanthopterygii

Order Mugiliformes ปลากระบอก

Order Atheriniformes ปลาหัวแข็ง ปลาเรนโบว์

Order Beloniformes ปลาเข็ม กระตู่เหว นกกระจอก

Order Cyprinodontiformes หัวตะกั่ว กินยุง

Order Stephanoberyciformes pricklefishes

Order Beryciformes ปลาข้าวเม้า, spinyfins

Order Zeiformes ปลาอุซอน ปลาคอริส

Order Gasterosteiformes ปากแตร ม้าน้ำ สติ๊กเกิลแบค

Order Synbranchiformes ไหล่น้ำจืด หลด

Order Scopaeniformes ปลาลิงโต ปลาแมงป่อง

Order Perciformes กะรัง นกขุนทอง กะพง

Order Pleuronectiformes ลิ้นหมา ซีกเดียว

Order Tetraodontiformes ปักเป้า สี่เหลี่ยม ปลาวัว กวาง

2.3 ลำน้ำเจ๊ก

ลำน้ำเจ๊กซึ่งเป็นลำน้ำสาขาหนึ่งของแม่น้ำน่าน มีต้นกำเนิดจากภูเขาสูงในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้นน้ำมีลำน้ำสำคัญ 2 สายคือ น้ำเจ๊กใหญ่ และน้ำเจ๊กใหญ่ ไหลมารวมกันเป็นลำน้ำเจ๊กในท้องที่อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก เมื่อไหลผ่านเข้าเขตอำเภอวังทอง จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแม่น้ำวังทอง แล้วไหลลงบรรจบกับแม่น้ำน่านที่บ้านท่าพ่อ จังหวัดพิจิตร ตลอดเส้นทางของลำน้ำเจ๊กได้ไหลผ่านบริเวณที่เป็นภูเขาในช่วงต้นน้ำ ซึ่งมีป่าไม้ปกคลุมทั้งสองข้างฝั่งน้ำ บางช่วงของลำน้ำคดเคี้ยว และท้องน้ำเป็นหินขนาดใหญ่ ขนาดเล็กมากมาย ทำให้เกิดเป็นเกาะ แก่ง และน้ำตก ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง คือ น้ำตกแก่งโสภา น้ำตกปอย น้ำตกแก่งซอง น้ำตกไพร และน้ำตกวังนกแอ่น ตามลำดับ ทิศทางการไหลของน้ำในช่วงตอนปลายของลำน้ำ จะมีลักษณะค่อนข้างตรง ฝั่งน้ำไม่ชันมากนัก จะเป็นบริเวณที่มีประชาชนตั้งบ้านเรือนทั้งสองฝั่งน้ำ โดยเฉพาะช่วงปลายของลำน้ำ และยังทำประโยชน์ที่ดิน จากบริเวณชายฝั่งในการทำเกษตรกรรม รวมทั้งการประมงในลำน้ำอีกด้วย (ศิริรัตน์ รอดกนก, 2537)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศศิมล สกุลาไทยเทียนชัย (2550) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและเก็บตัวอย่างของปลาในแม่น้ำว่าและแม่น้ำมาง เขตอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ที่ระดับชนิด จำนวน และจัดทำคู่มือวิเคราะห์ชนิดของปลาที่พบ เริ่มศึกษาตั้งแต่เดือนกันยายน 2549 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2550 ระยะเวลา 6 เดือนกำหนดสถานที่เก็บ ตัวอย่าง 6 สถานีโดยใช้เครื่องมือ 3 ชนิด ได้แก่ แห ข่ายดักปลา และสวิง ผลการศึกษาพบปลาจำนวนทั้งสิ้น 7 วงศ์ 17 สกุล 19 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือวงศ์ ปลาตะเพียน Cyprinidae พบจำนวน 11 ชนิดรองลงมาได้แก่ วงศ์ปลาช่อน Channidae จำนวน 2 ชนิด และวงศ์ ปลา คือ Balitoridae จำนวน 2 ชนิด วงศ์ ปลาแค้ Sisoridae จำนวน 1 ชนิด วงศ์ ปลาบู่ Gobidae จำนวน 1 ชนิด วงศ์ ปลาหลด Mastacembelidae จำนวน 1 ชนิด วงศ์ ปลากระทุงเหว Belontiidae จำนวน 1 ชนิด ชนิดที่พบจำนวนมากที่สุดคือปลาจาด (*Poropuntius deauratus*) รองลงมาคือปลาหมอ (*Scaphiodonichthys acanthoplerus*) นอกจากนี้ยังพบปลานางอ้าว (*Raiamas guttatus*) ปลาหนามหลัง (*Myslacoleueus marginalis*) ปลา น้ำ ห มี ก (*Opsarius pulchellus*) ปลาพลวง (*Neolissochilus stracheyi*) ปลามะไฟ, ตะเพียนน้ำตก (*Systomus stolilzkaenus*) ปลาข้อมืออนาง (*Follfer brevifillis*) ปลา เลียหิน (*Garra cambodiensis*) ปลา มุด (*Garra fuliginosa*) และปลาเพ้า (*Sinilabeo elegans*)

พิเชษฐ แก้วเขียว และคณะ (2556) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดพันธุ์ปลาในลำห้วยแม่สาว ดำเนินการศึกษาในพื้นที่โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง ตามพระราชดำริ บ้านสันติสุข ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2555 สุ่มตัวอย่างด้วยข่ายขนาดช่องตา คือ 20, 30 และ 40 มิลลิเมตรจาก 3 สถานีสำรวจแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หองค์ประกอบชนิดปลาร้อยละความถี่ของการพบ ดังนี้ ความหลากหลาย และผลจับต่อหน่วยลงแรงประมง (CPUE) ผลการศึกษาพบพันธุ์ปลาจำนวน 5 ครอบครัว 17 ชนิด โดยพบครอบครัวปลาตะเพียนมากที่สุด จำนวน 11 ชนิด ร้อยละความถี่ของปลาที่พบมากที่สุดร้อยละ 100 ได้แก่ ปลาจาก *Hypsibarbus malcolmi* (Smith, 1945) และปลาก้าง *Channa limbata* (Cuvier, 1831) องค์ประกอบโดยชนิดพันธุ์ปลาของจำนวนตัวที่พบมาก คือ ปลาชิวหนวดยาว *Esomus metallicus* Ahl, 1923 มีค่าเท่ากับร้อยละ 27.30 องค์ประกอบโดยชนิดพันธุ์ปลาของน้ำหนักตัวที่พบมาก คือ ปลาพลวงหิน *Neolissochilus stracheyi* (Day, 1871) มีค่าเท่ากับร้อยละ 26.68 ผลจับปลาต่อหน่วยแรงประมงมีค่าเท่ากับ 398.76 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยข่ายขนาดช่องตา 30 มิลลิเมตร มีผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด 691.20 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน รองลงมาคือข่ายขนาดช่องตา 20 และ 40 มิลลิเมตร มีผลจับปลาเฉลี่ยเท่ากับ 339.04 และ 166.05 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ ผลจับปลาเฉลี่ย ตามสถานีสำรวจ พบว่าสถานีสำรวจที่ 3 มีผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด ผลจับปลาเฉลี่ยตามเดือนสำรวจ พบว่าเดือนมิถุนายน 2555 มีผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด ค่าดัชนีความหลากหลาย ค่าดัชนีความมากชนิด และค่าดัชนีความเท่าเทียม เท่ากับ 2.86 ± 0.37 , 1.28 ± 0.37 และ 0.82 ± 0.04 ตามลำดับ

ศิริลักษณ์ วลัยชัยเพียร และ อภินันท์ สุวรรณรักษ์ (2556) ศึกษาความหลากหลายของชนิดปลาในแม่น้ำอิงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบ นิเวศทางน้ำในแม่น้ำอิง ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาระหว่างเดือนมีนาคม – เดือนตุลาคม 2555 จากการศึกษาพบปลาทั้งสิ้น 82 ชนิด 57 สกุล จาก 22 วงศ์ ปลาในวงศ์ Cyprinidae พบจำนวนชนิดมากที่สุด 41 ชนิด สัดส่วนขององค์ประกอบ ชนิดของปลา ประกอบด้วย Carp 42.5%, Catfish 18.8%, Murrel 8.0% และ Miscellaneous 30.7%

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 ถังพลาสติก

3.1.2 ถังน้ำแข็งสำหรับเก็บรักษาตัวอย่างแห

3.1.3 ถังพลาสติก

3.1.4 เวอร์เนียร์

3.1.5 อุปกรณ์ในการจับปลา อาทิเช่น แห อวน สวิง ข่าย

3.1.6 อุปกรณ์และสารเคมีในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ดังนี้ อุณหภูมิ น้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

3.2.2 การศึกษาความหลากหลายของชนิดและการแพร่กระจายของปลาน้ำจืด

การศึกษาความหลากหลายของชนิดและการแพร่กระจายของปลาน้ำจืด โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

3.2.2.1 การเก็บตัวอย่างปลา

สำรวจพรรณปลาในลำน้ำเข็ก จำนวน 6 สถานี โดยใช้เครื่องมือประมงแห อวน ข่ายสวิง และตลาดปลาในท้องถิ่น นำตัวอย่างมาบันทึกภาพ ลักษณะภายนอก และวัดขนาด

3.2.2.2 การเก็บรักษาตัวอย่าง

นำตัวอย่างที่เก็บได้จากแหล่งสำรวจมาล้างทำความสะอาด และนำมาเก็บรักษาไว้ในฟอร์มาลิน (formalin) 10% หรือเอทานอล (ethanol) 70% นำตัวอย่างมาเก็บรักษาไว้เพื่อใช้ในการจัดจำแนกต่อไป

3.2.2.3 การจัดจำแนก

นำตัวอย่างปลาที่รวบรวมได้ มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน โดยอาศัยลักษณะภายนอกเป็นหลักในการจัดจำแนก โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกของ Smith (1945), Vidthayanon (1993), Rainboth (1996b)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายของชนิดปลาในลำน้ำเข็ก พบปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 22 สกุล รวม 25 ชนิด ปลาในวงศ์ Cyprinidae พบจำนวนชนิดมากที่สุด 12 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ชนิดของปลาที่พบในลำน้ำเข็ก ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2561 – สิงหาคม 2562

Family/ Scientific name	English common name	Thai name	Status
1. Family Cyprinidae			
<i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1850)	Silver Barb	ตะเพียนขาว	Least Concern
<i>Barbonymus schwanenfeldi</i> (Bleeker, 1853)	Tin-Foiled Barb	กระแห	Least Concern
<i>Devario aequipinnatus</i> (McClelland, 1839)	Giant Danio	ปลาซิวใบไผ่ยักษ์	Least Concern
<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1924	Flying Barb	ชีวนวดยาว	Least Concern
<i>Garra fuliginosa</i> (fowler, 1934)	Rhino Stone Sucker	มูค	Least Concern
<i>Hampala macrolepidota</i> (Valenciennes, 1842)	Hampala Barb	กระสูบขีด	Least Concern
<i>Neolissochilus stracheyi</i> (Day, 1871)	Blue Mahseer	พลวง	Least Concern
<i>Osteochilus vittatus</i> (Valenciennes, 1842)	Striped Hard Lipped Barb	สร้อยนกเขา	Least Concern
<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1850)	Golden Little Barb	ตะเพียนทราย	Least Concern
<i>Puntius rhombeus</i> Kottelat, 2000	Spotted Barb	ตะเพียนน้ำตก	Least Concern
<i>Rasbora paviana</i> Tirant, 1885	Black Striped Minnow	ชีวกายแถบดำ	Least Concern
<i>Systomus rubripinnis</i> (Valenciennes, 1842)	Red Cheek Barb	แก้มซ้ำ	Data Deficient
2. Family Botiidae			
<i>Syncrossus beauforti</i>	Chamelon Botia	หมูลายเสือ	Near Treated
3. Family Poeciliidae			
<i>Poecilia reticulata</i> Peter, 1859	Guppy	กินยุง	Not Evaluated
4. Family Channidae			
<i>Channa gachua</i> (Cuvier, 1831)	Stream Snakehead Fish	กิ้ง	Least Concern
5. Family Ambassidae			
<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)	Glassfish	แป้นแก้ว	Least Concern
6. Family Osphronemidae			
<i>Trichopsis vittatus</i> (Cuvier&Valenciennes, 1831)	Croaking Gourammy	กริม	Least Concern
<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)	Tree Spotted Gouramy	ปลากระดี่หม้อ	Least Concern
7. Family Mastacembelidae			
<i>Mastacembelus armatus</i> (Sykes, 1839)	Zig Zag Eel	กระทิงลาย	Least Concern

ตารางที่ 4.1 ชนิดของปลาที่พบในลำน้ำเข็ก ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2561 – สิงหาคม 2562 (ต่อ)

Family/ Scientific name	English common name	Thai name	Status
8. Family Gyrinocheilidae			
<i>Gyrinocheilus aymonieri</i> (Tirant, 1884)	Siamese Algae Eater	ลูกผี	Least Concern
9. Family Bagridae			
<i>Pseudomystus siamensis</i> Regen, 1913	Asian Bubble-bee Catfish	แยงหิน	Least Concern
<i>Hemibagrus filamentus</i> Fang&Chaux, 1949	Yellow mystus	กตเหลื่อง	Least Concern
10. Family Pangasiidea			
<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878)	Striped Pangasid	สวาย	Critically Endangered
11. Family Cichlidae			
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Nile	นิล	Not Evaluated
12. Family Nemacheilidae			
<i>Schistura</i> sp.		ก้อ	

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ความหลากหลายของชนิดปลาในลำน้ำเข็ก พบปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 22 สกุล รวม 25 ชนิด ปลาในวงศ์ Cyprinidae พบจำนวนชนิดมากที่สุด 11 ชนิด พบปลาที่มีสถานะถูกคุกคาม 1 ชนิด

5.2 อภิปรายผล

การสำรวจปลาในลำน้ำเข็ก ครั้งนี้ พบปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 22 สกุล รวม 25 ชนิด ซึ่งปลาที่พบส่วนใหญ่เป็นปลาที่สามารถพบได้ในแม่น้ำทั่วไป เช่นเดียวกับมีผู้ศึกษาไว้ได้แก่ การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของลำน้ำเข็ก ของ ศิริรัตน์ รอดกนก (2537) พบว่า มีปลาทั้งหมด 10 วงศ์ 22 ชนิด และจากรายงานการสำรวจในแหล่งน้ำไหลอื่น อาทิเช่น ศศิมล สกุลไทย เทียนชัย (2550) สำรวจและเก็บตัวอย่างของปลาในแม่น้ำว่าและแม่น้ำมาง เขตอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ที่ระบุชนิด จำนวน และจัดทำคู่มือวิเคราะห์ชนิดของปลาที่พบ เริ่มศึกษาตั้งแต่เดือนกันยายน 2549 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2550 ระยะเวลา 6 เดือนกำหนดสถานที่เก็บ ตัวอย่าง 6 สถานีโดยใช้เครื่องมือ 3 ชนิด ได้แก่ แห ข่ายดักปลา และสวิง ผลการศึกษาพบปลาจำนวนทั้งสิ้น 7 วงศ์ 17 สกุล 19 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือวงศ์ ปลาตะเพียน Cyprinidae พบจำนวน 11 ชนิดรองลงมาได้แก่ วงศ์ปลาช่อน Channidae จำนวน 2 ชนิด และวงศ์ ปลาก็อ Balitoridae จำนวน 2 ชนิด วงศ์ ปลาแก้ว Sisoridae จำนวน 1 ชนิด วงศ์ ปลาบู่ Gobidae จำนวน 1 ชนิด วงศ์ ปลาหลด Mastacembelidae จำนวน 1 ชนิด วงศ์ ปลากระทุงเหว Belontiidae จำนวน 1 ชนิด ชนิดที่พบจำนวนตัวมากที่สุดคือปลาจาด (*Poropuntius deauratus*) รองลงมาคือปลาหมอ (*Scaphiodonichthys acanthoplerus*) นอกจากนี้ยังพบปลานางอ้าว (*Raiamas guttatus*) ปลาหนามหลัง (*Myslacoelueus marginalis*) ปลาน้ำหมึก (*Opsarius pulchellus*) ปลาพลวง (*Neolissochilus stracheyi*) ปลามะไฟ, ตะเพียนน้ำตก (*Systomus stolilzkaenus*) ปลาข้อมือ นาง (*Follfer brevifillis*) ปลาเลียหิน (*Garra cambodyensis*) ปลาหมอ (*Garra fuliginosa*) และปลาเพ้า (*Sinilabeo elegans*) พิเศษฐ แก้วเขียว และคณะ (2556) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดพันธุ์ปลาในลำห้วยแม่สาว ดำเนินการศึกษาในพื้นที่โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง ตามพระราชดำริ บ้านสันติสุข ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2555 สุ่มตัวอย่างด้วยข่ายขนาดช่องตา คือ 20, 30 และ 40 มิลลิเมตรจาก 3 สถานีสำรวจแล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดปลาร้อยละความถี่ของการพบ คำนวณ ความหลากหลาย

และผลจับต่อหน่วยลงแรงประมง (CPUE) ผลการศึกษาพบพันธุ์ปลาจำนวน 5 ครอบครัว 17 ชนิด โดยพบครอบครัวปลาตะเพียนมากที่สุด จำนวน 11 ชนิด ร้อยละความถี่ของปลาที่พบมากที่สุดร้อยละ 100 ได้แก่ ปลาจาด *Hypsibarbus malcolmi* (Smith, 1945) และปลาก้าง *Channa limbata* (Cuvier, 1831) องค์ประกอบโดยชนิดพันธุ์ปลาของจำนวนตัวที่พบมาก คือ ปลาชีวนวดยาว *Esomus metallicus* Ahl, 1923 มีค่าเท่ากับร้อยละ 27.30 องค์ประกอบโดยชนิดพันธุ์ปลาของน้ำหนักตัวที่พบมาก คือ ปลาพลวงหิน *Neolissochilus stracheyi* (Day, 1871) มีค่าเท่ากับร้อยละ 26.68 ผลจับปลาต่อหน่วยแรงประมงมีค่าเท่ากับ 398.76 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน โดยข่ายขนาดช่องตา 30 มิลลิเมตร มีผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด 691.20 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน รองลงมาคือข่ายขนาดช่องตา 20 และ 40 มิลลิเมตร มีผลจับปลาเฉลี่ยเท่ากับ 339.04 และ 166.05 กรัมต่อพื้นที่ข่าย 100 ตารางเมตรต่อคืน ตามลำดับ ผลจับปลาเฉลี่ย ตามสถานีสำรวจ พบว่าสถานีสำรวจที่ 3 มีผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด ผลจับปลาเฉลี่ยตามเดือนสำรวจ พบว่าเดือนมิถุนายน 2555 มีผลจับปลาเฉลี่ยสูงสุด ค่าดัชนีความหลากหลาย ค่าดัชนีความมากชนิด และค่าดัชนีความเท่าเทียม เท่ากับ 2.86 ± 0.37 , 1.28 ± 0.37 และ 0.82 ± 0.04 ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความหลากหลายของชนิดปลา เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำ ทั้งการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ และควรมีการสำรวจอย่างต่อเนื่องเพื่อได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

บรรณานุกรม

- พิเชษฐ แก้วเขียว, สมคิด แก้วทิพย์, ปราโมช ศีตะโกเศศ และ บัญญัติ มนเทียรอาสน์. ความหลากหลายทางชีวภาพของปลาในลำห้วยแม่สาว โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง ตามพระราชดำริบ้านสันติสุข ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง 7(2556) : 70-81
- วิมล เหมาะจันทร์. (2540). ชีววิทยาของปลา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภมิตร สกฤตไทยเทียนชัย. (2550). ศึกษาความหลากหลายชนิดของปลาในแม่น้ำว่าและแม่น้ำมางเขตอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริรัตน์ รอดกนก. (2537). การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของลำน้ำเข็กวิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยนเรศวร 91 หน้า
- ศิริลักษณ์ วลัยชัยเพชร และ อภินันท์ สุวรรณรักษ์. ความหลากหลายของชนิดปลาในแม่น้ำอิง. วารสารแก่นเกษตร 41 ฉบับพิเศษ 1 (2556) 116-121
- สุภาพร สุกสีเหลือง. (2544). มินวิทยา (Ichthyology). ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.
- อภินันท์ สุวรรณรักษ์. (2561). มินวิทยา (Ichthyology). คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: บริษัทสมาร์ทโคตรดิง แอนด์ เซอร์วิส จำกัด

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สภาพพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง



ภาพที่ ก.1 สภาพพื้นที่เก็บตัวอย่างในฤดูร้อน



ภาพที่ ก.2 สภาพพื้นที่เก็บตัวอย่างในฤดูฝน



ภาพที่ ก.3 การเก็บข้อมูลความหลากหลายชนิดของปลา

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างปลาที่ได้จากการสำรวจ



ภาพที่ ข.1 *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1850)



ภาพที่ ข.2 *Puntius rhombeus* Kottelat, 2000



ภาพที่ ข.3 *Rasbora paviana* Tirant, 1885



ภาพที่ ข.4 *Channa gachua* (Cuvier, 1831)



ภาพที่ ข.5 *Devario aequipinnatus* (McClelland, 1839)



ภาพที่ ข.6 *Poecilia reticulata* Peter, 1859

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นายธนภัทร วรปัสสุ
Mr.Thanaput Worapussu
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1420400042066
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717151 ต่อ 3917 E-mail thanaput_07@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (การประมง)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วท.ม. (เทคโนโลยีการประมง)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
-
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
 - นายธนภัทร วรปัสสุ นางสาวณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และนางสาวกนกกรณ์ ชาบุญรงค์. 2556. ผลของ 17 beta estradiol ต่อการแปลงเพศปลาหมอ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
 - ธนภัทร วรปัสสุ และณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ 2558. ผลของยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
 - ธนภัทร วรปัสสุ เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ ประจวบ ฉายบุญ เกียรติศักดิ์ เม่งอำพัน และจอมสุดา ดวงวงษา. 2554. ผลของฟรีไบโอติกและโพรไบโอติกต่อการเจริญเติบโตและระบบภูมิคุ้มกันของปลานิลแปลงเพศ (*Oreochromis niloticus*). น. 249-256 **งานประชุมวิชาการ มอบ.วิจัย ครั้งที่ 5**. โรงแรมสุโขทัยแกรนด์ แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 4-5 สิงหาคม 2554. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

- เทพรรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ ทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล และ ธนภัทร วรปัสสุ. 2554. การอนุบาลลูกปลาหมอในกระชังด้วยสูตรอาหารและความหนาแน่นที่ต่างกัน. วารสารเทคโนโลยีการประมง 5(2): 1-11 (ผู้ร่วมวิจัย)
- ธนภัทร วรปัสสุ ปิยพงศ์ บางใบ ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และพรทิสาทองสนิทกาญจน์ ผลของไคโตซานต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอ สาขาวิชาการจัดการการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2559

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์
Miss.Nuttarin Sirirustananun
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 5670100015358
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717151 ต่อ 3917 E-mail snuttarin@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (การประมง)
มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา
วท.ม. (วิทยาศาสตร์การประมง)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
-
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
 - ความหลากหลายของปลาในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ต.สะเตียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2555 ถึง กันยายน 2555
 - สัดส่วนที่เหมาะสมของการใช้เห็ดสดร่วมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปในการเลี้ยงลูกปลานิล
 - ความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายเตา และความสามารถในการดูดซึมปริมาณแอมโมเนียที่ละลายในน้ำ

- Genmanee, M., Sirirustananun, N. and Jarayabhand. 2010. Energy budget of the Thai abalone *Haliotis asinina* reared in a semiclosed recirculating land-based system. **Journal of Shellfish Research**. 29 (3) : 637-642. (ผู้ร่วมวิจัย)
- Sirirustananun, N., Chen, J.-C., Lin, Y.-C., Yeh, S.-T., Liou, C.-H., Chen, L.-L., Sim, S.-S. and Chiew, S.-L. 2011. Dietary administration of a *Gracilariatenuistipitata* extract enhances the immune response and resistance against *Vibrio alginolyticus* and white spot syndrome virus in the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. **Fish & Shellfish Immunology**. 31 : 848-855. (ผู้ร่วมวิจัย)
- ญัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ ธีรภาพ หมูเจริญทรัพย์ และเกรียงยศ ไทยชู้อย. 2555. ความหลากหลายของปลาในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2555 ถึง กันยายน 2555. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2555. 46 หน้า. (หัวหน้าโครงการวิจัย)
- ญัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์. 2556. สัตว์ที่เหมาะสมของการใช้แหล่งร่วมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปในการเลี้ยงลูกปลานิล. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภทนักวิจัยหน้าใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2556. 40 หน้า. (หัวหน้าโครงการวิจัย)
- พิพัฒน์ ชนาเทพาพร และญัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์. 2557. ความแปรปรวนของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายเตาและสาหร่ายลอนในแหล่งน้ำธรรมชาติของจังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภทงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556. 49 หน้า. (ผู้ร่วมวิจัย)
- ญัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และพิพัฒน์ ชนาเทพาพร. 2558. ปริมาณสารอาหารในน้ำและการเจริญเติบโตของสาหร่ายเตาในแหล่งน้ำจังหวัดเพชรบูรณ์. **วารสารวิจัย และส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 32(1): 58 – 66. (หัวหน้าโครงการวิจัย)

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวพรทิสาทองสนิทกาญจน์
Miss.Porntisa Thongsanitkan
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1659900321840
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717151 ต่อ 3917 E-mail aiko_vs@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (ประมง)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วท.ม. (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
-
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
- พรทิสาทองสนิทกาญจน์ อรพินท์ จินตสถาพร และเรืองวิชัย ชื่นพันธ์. 2556. ผลของการเสริมโปรตีนไฮโดรไลเซตจากกุ้งไหมอีรี่ในอาหารกุ้งขาว ต่อการเจริญเติบโตและระบบภูมิคุ้มกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 72 หน้า.
- การเสริมโปรตีนเชรีซินในอาหารปลานิลต่อระบบภูมิคุ้มกัน

1. ชื่อ-นามสกุล นายปิยพงศ์ บางใบ
Piyapong Bangbai
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717151 ต่อ 3912, 3908 E-mail Beer59_@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)

มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วท.ม. (ส่งเสริมการเกษตร)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

-

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

- การใช้ฮอร์โมน 17β - เอสตราไดออล ในการแปลงเพศกบ 2552 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- การพัฒนาสูตรอาหารสัตว์น้ำภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านหนองแหวน และชุมชนบ้านระหาร ตำบลห้วยสะแก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 2552 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- การใช้สาหร่ายสไปรูลิน่าผสมอาหารในการเลี้ยงลูกกบแปลงเพศ 2557
- การรวบรวมเทคโนโลยีการเกษตรพื้นบ้านของเกษตรกรในภาคเหนือตอนล่าง 2543 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย)
- การรวบรวมเทคโนโลยีการเกษตรพื้นบ้านของเกษตรกรในจังหวัดพิจิตร 2543 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย)
- การมีส่วนร่วมของสหภาควิชาการระหว่างภาครัฐและเอกชนในการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์มะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ 2548 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย)
- ชุมชนต้นน้ำรักษ์ลุ่มน้ำเจ๊ก 2555 (ผู้ร่วมวิจัย)
- สืบสาน สร้างสรรค์ ผืนแผ่นดินเกษตรของพ่อตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 2556 (ผู้ร่วมวิจัย)
- การใช้สาหร่ายสไปรูลิน่าผสมอาหารในการเลี้ยงลูกกบแปลงเพศ 2557 (หัวหน้าโครงการวิจัย)