

ความแปรผันของลักษณะสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ในจังหวัดเพชรบูรณ์

Morphological Variation of *Anabas testudineus* from Natural Water Areas in Phetchabun Province

พัชรี ตรีวงศ์^{1*} กาณต์ธิดา รัตนสกุล¹ และ กาญจน์ คุ่มทรัพย์²

Patcharee Triwong^{1*} Kantida Rattanasakon¹ and Kan Khoomsab²

¹สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

²สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

¹Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun 67000

² Program of Education Science, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun 67000

Corresponding author: ning10jus13@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทย ในแหล่งน้ำธรรมชาติของจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวนทั้งหมด 3 แหล่ง ได้แก่ อำเภอลำสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอบึงสามพัน จากการเก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 40 ตัว รวมเป็น 120 ตัว ทำการศึกษาโดยการวัดด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ตามลักษณะของตัวแปรทั้งหมด 16 ตัวแปร แบ่งเป็นการวัดส่วนหัว การวัดส่วนลำตัว การวัดส่วนหาง จากผลการศึกษาพบว่าสัดส่วนของความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวม (SL/TL) ทั้ง 3 พื้นที่มีขนาดที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 78.40 ± 0.84 , 81.36 ± 0.23 , 78.57 ± 0.78 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสัดส่วนความยาวลำตัวต่อความยาวมาตรฐาน (BL/SL) มีค่าเฉลี่ยเป็น 49.50 ± 0.92 , 46.52 ± 0.73 , 45.58 ± 0.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ปลาหมอไทย สัณฐานวิทยา เพชรบูรณ์

Abstract

The objective of this study was to study a morphology of a Climbing perch in a natural water source of Petchabun Province for 3 areas such as; Lomsak District, Mueang Petchabun District, Beungsumpun District. Forty samples were collected from each area so the total are 120 fishes. The study was done by measuring with Vernier caliper according to an aspect of the total of 16 variables. This can separate to be a measurement on a head, a body, a tail. The result of a study of a Thai anabas found that the average of ratio of a standard length on the total length (SL/TL) for 3 areas will have a nearby size which will have an average at 78.40 ± 0.84 , 81.36 ± 1.23 , and $78.57 \pm 0.78\%$, respectively. The average of ratio of the total body length on a standard length (BL/SL) were 49.50 ± 0.92 , 46.52 ± 0.73 , and $45.58 \pm 0.48\%$, respectively.

Keywords: Climbing perch Morphology Phetchabun

บทนำ

ปลาหมอไทย (Climbing perch) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วไป มักฝังหรือหมกตัวในโคลนตมเป็นระยะเวลานาน ทนต่อสภาพแวดล้อม เนื่องจากมีอวัยวะพิเศษช่วยหายใจ (Labyrinth organ) อยู่ในช่องเหงือกใต้ลูกตาทำให้สามารถอยู่บนบกได้เป็นเวลานาน นอกจากนี้ในทางนิเวศวิทยายังพบว่าปลาหมอมีแหล่งอาศัยที่มีลักษณะทางนิเวศวิทยาค่อนข้างจำเพาะ ความแปรผันทางสัณฐานวิทยา (Morphological variation and difference) ของสิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้หลายปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Genetic inheritance) ปัจจัยของสิ่งแวดล้อม (Environmental factors) และกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural selection) [1] สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะตัว ซึ่งความแตกต่างทางพันธุกรรมจะส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด โดยมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลานั้น และสามารถสืบพันธุ์เพื่อถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไป ทั้งนี้ลักษณะสัณฐานวิทยาที่ปรับเปลี่ยนไปตามแรงผลักดันของกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ จะเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในด้านนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการ โดยแสดงถึงความสามารถในการอาศัยในแหล่งอาศัย การบริโภคอาหาร [2] พื้นที่ความกว้างของการใช้ทรัพยากร (Niche breadth) [3] และระดับของการเปลี่ยนแปลงไปเป็นชนิดใหม่ (Degree of speciation) [4] การศึกษาเกี่ยวกับความแปรผันและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะสัณฐานวิทยาของสิ่งมีชีวิตด้วยการวิเคราะห์มอร์โฟเมตริกส์ (Morphometrics) เป็นวิธีการเชิงเปรียบเทียบ โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ และสถิติมาประยุกต์ ซึ่งวิธีนี้จะสามารถใช้อธิบายและเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความใกล้เคียงกันมาก หรือความซับซ้อนได้อย่างชัดเจน และแม่นยำ โดยผลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้สามารถอธิบายหรือเปรียบเทียบความแปรผัน และความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสิ่งมีชีวิตได้ [5]

การศึกษาความผันแปรของลักษณะภายนอกของปลาหมอ 6 กลุ่มตัวอย่าง โดยรวบรวมจากประชากรแหล่งน้ำธรรมชาติ 4 จังหวัด คือ อุตรดิตถ์ ราชบุรี สกลนคร นครศรีธรรมราช และจากโรงเพาะฟัก 2 แห่ง จากการศึกษาลักษณะภายนอกที่ได้จากการวัดโดยเทียบสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์กับความยาวมาตรฐาน และความยาวส่วนหัว ผลการศึกษาลักษณะภายนอก 30 ลักษณะ พบว่า 24 ลักษณะมีความผันแปรแตกต่างกัน โดยเฉพาะสัดส่วนความยาวหัวปลาหมอจากจังหวัดอุตรดิตถ์มีส่วนหัวยาวกว่าปลาหมอจากแหล่งอื่น ส่วนปลาหมอจากจังหวัดนครศรีธรรมราชมีส่วนหัวเล็กสุด [5] นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุกรรม จำนวน 5 แห่ง จากการศึกษาพบว่าปลาหมอไทยสายพันธุ์ชุมพร 1 มีลักษณะที่แตกต่างจากปลาหมอกลุ่มอื่น ๆ จากลักษณะของสัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวม (SL/TL) สัดส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลางตาต่อความยาวหัว (ED/HL) อัตราส่วนความยาวจะงอยปากต่อความยาวหัว (PO/HL) โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะของเส้นผ่านศูนย์กลางของตาต่อความยาวหัว ในกลุ่มปลาหมอชุมพรจะมีลักษณะที่แตกต่างจากปลาในกลุ่มปลาหมอไทยของจังหวัดมุกดาหาร พะเยา เชียงราย และนครปฐม [1] ซึ่งประเด็นเกี่ยวกับแหล่งอาศัยที่มีความจำเพาะกับลักษณะการแปรผันทางสัณฐานวิทยาเป็นประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจต่อการศึกษาวิจัย ดังนั้นการศึกษานี้เป็นการศึกษาสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ได้ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา เพื่อให้ทราบถึงความแปรผันและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาในด้านของลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงหน้าที่ และลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงนิเวศ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยากับปัจจัยทางนิเวศวิทยาของแหล่งอาศัย และได้ข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในติดตามผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา และลักษณะทางนิเวศวิทยาโดยทั่วไปของสถานที่เก็บตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ ปลาหมอไทยในแหล่งน้ำธรรมชาติจาก 3 พื้นที่ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอบึงสามพัน (Figure 1) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 อำเภอหล่มสัก โดยเก็บตัวอย่างจากบ้านน้ำดุกเหนือ ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะของแหล่งอาศัยเป็นบึงขนาดเล็กเนื้อที่ประมาณ 0.0024 ตารางกิโลเมตร (ประมาณ 1.5 ไร่) มีน้ำขังตลอดปี ความลึกประมาณ 4-5 เมตร พื้นที่โดยรวมเป็นระบบนิเวศนาข้าว และในช่วงฤดูฝนจะได้รับน้ำเข้าจากลำห้วยธรรมชาติ

1.2 อำเภอเมือง โดยเก็บตัวอย่างจากบ้านท่ากตตาล ตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะของแหล่งอาศัยเป็นลำห้วยที่ไหลผ่านเขตพื้นที่เกษตรกรรมที่เป็นนาข้าว ความกว้างของลำห้วยประมาณ 2-3 เมตร ความลึกของน้ำประมาณ 1-2 เมตร มีกระแสน้ำไหลค่อนข้างช้า พื้นที่ท้องน้ำส่วนใหญ่มีลักษณะลานหินมีกรวดเล็กน้อย และบางช่วงเป็นดินโคลน พื้นที่โดยรอบเป็นระบบนิเวศนาข้าว ในช่วงฤดูฝนจะมีระบบนิเวศเชื่อมโยงกับฝายเก็บน้ำท่ากตตาล ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ไหลมาจากแม่น้ำป่าสัก

1.3 อำเภอบึงสามพัน โดยเก็บตัวอย่างจากลำคลองนาใน บ้านหนองทรายกลอย ตำบลวังพิรุณ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะของแหล่งอาศัยเป็นลำคลองที่มีน้ำจากแม่น้ำป่าสักไหลผ่านตลอดปี ขนาดความกว้างของลำคลองประมาณ 6-7 เมตร ความลึกของน้ำประมาณ 3-4 เมตร พื้นที่ท้องน้ำมีลักษณะหลากหลายบางช่วงเป็นลานหิน บางช่วงเป็นทรายหยาบ และบางช่วงเป็นดินโคลน

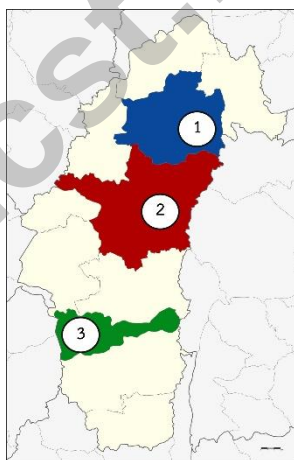


Figure 1 Sampling points 1) Lomsak 2) Mueang Phetchabun 3) Bueng Sam Phan in Phetchabun

2. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2562 โดยการรับซื้อจากชาวบ้านที่ทำประมงในพื้นที่ จำนวนพื้นที่ละ 40 ตัว รวม 120 ตัว ซึ่งน้ำหนักตัวอย่างหน่วยเป็นกรัม ติตรหัสหมายเลขและเก็บในถุงพลาสติก แช่ถุงพลาสติกที่มีตัวอย่างในน้ำแข็งเพื่อรักษาสภาพตัวอย่างให้สมบูรณ์ที่สุดระหว่างการขนย้ายมาเก็บรักษาในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ที่ห้องปฏิบัติการ

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการวิเคราะห์ข้อมูล

นำปลามาตรวจสภาพโดยคัดเลือกเอาตัวอย่างที่มีสภาพที่สมบูรณ์เก็บไว้ และคัดเลือกตัวอย่างที่มีสภาพไม่สมบูรณ์ทิ้ง เช่น ลำตัวคดงอ ครีบหรือหางหลุดลุ่ย ทำการวัดขนาดปลา 16 ลักษณะ ตามวิธีของ Nelson (1994) (Figure 2) วัดขนาดโดยใช้ Virnia calipers มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร และนำผลที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับอัตราส่วนกับความยาวหัว (HL) ความลึกลำตัว (BD) ความยาวมาตรฐาน (SL) และความยาวรวม (TL) โดยนำความยาวของลักษณะที่วัดได้จากแต่ละส่วนมาหารด้วยความยาวของสัดส่วนพื้นฐาน [1] ดังเช่น สมการ

$$\text{Ratio} = \frac{\text{ความยาวสัดส่วนที่วัดได้}}{\text{ความยาวสัดส่วนพื้นฐาน}} \times 100$$

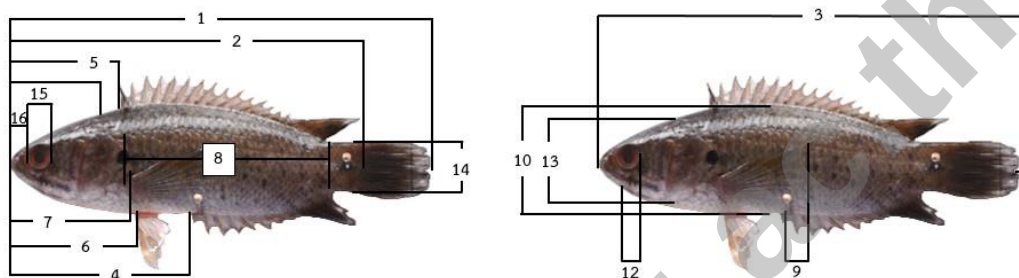


Figure 2 The positions and traits of *Anabas testudineus* measured in the experiment. 1.Total length (TL), 2. Standard length (SL), 3. Fork length (FL), 4. Pre-anal length (PAL), 5. Pre-dorsal length (PDL), 6. Pre-pelvic length (Ppel), 7. Pre-pectoral length (Ppec), 8. Body Length (BL), 9. Body width (BW), 10. Body depth (BD), 11. Head length (HL), 12. Head width (HW), 13. Head depth (HD), 14. Caudal fin Length (CL), 15. Eye diameter (ED) และ 16. Pre-orbital length (PO)

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความยาวและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความยาวแต่ละพารามิเตอร์ทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอบึงสามพัน โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป SPSS ทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์ (One-way Analysis of Variance: One-way Anova) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วย Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษา

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความยาวทางสัณฐานวิทยาทุกพารามิเตอร์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอำเภอเมืองเพชรบูรณ์มีความยาวรวม (TL) สูงสุด คือ 13.51 เซนติเมตร อำเภอหล่มสัก 11.90 เซนติเมตร และอำเภอบึงสามพัน 11.74 เซนติเมตร ตามลำดับ (Figure 3) และตารางแสดงผลค่าอัตราส่วนความยาวของปลาหมอทั้ง 3 พื้นที่ เพื่อบอกสัดส่วนความยาวของแต่ละส่วนโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ เปรียบเทียบกับสัดส่วนความยาวรวม (TL) เปรียบเทียบกับสัดส่วนความยาวมาตรฐาน (SL) และเปรียบเทียบสัดส่วนความยาวหัว (HL) จะเห็นได้ว่าสัดส่วนความยาวในแต่ละช่วงที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่แสดงในตารางส่วนใหญ่มีความใกล้เคียงกันในแต่ละพื้นที่และมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยจะเห็นว่าความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวม (SL/TL) มีค่าใกล้เคียงกัน และค่าที่มากที่สุดเป็นพื้นที่ของ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.36 ± 1.23 อำเภอบึงสามพันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.57 ± 0.78 และอำเภอหล่มสักมีค่าเฉลี่ย 78.40 ± 0.84 เปอร์เซ็นต์ และการเปรียบเทียบสัดส่วนความยาวลำตัวต่อความยาวรวม (BL/TL) โดยพื้นที่ที่มีความยาวลำตัวมากที่สุด คืออำเภอหล่มสักมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.50 ± 0.92 ซึ่งต่างจาก

อำเภอเมืองเพชรบูรณ์และอำเภอบึงสามพัน ที่มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ 46.52 ± 0.73 และอำเภอบึงสามพันมีค่าเฉลี่ย 45.58 ± 0.48 เปอร์เซ็นต์ และการเปรียบเทียบสัดส่วนความกว้างหัวต่อความยาวมาตรฐาน (BW/SL) โดยพื้นที่ที่มีขนาดมากที่สุดคืออำเภอเมืองเพชรบูรณ์ 14.72 ± 0.30 อำเภอหล่มสัก 14.42 ± 0.20 และอำเภอบึงสามพัน 14.35 ± 0.18 เปอร์เซ็นต์ และการเปรียบเทียบความกว้างของลำตัวต่อความยาวหัว (HW/HL) โดยค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพื้นที่ที่มีขนาดมากที่สุดคือ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์มีค่าเฉลี่ย 14.72 ± 0.30 อำเภอหล่มสัก 14.42 ± 0.20 และอำเภอบึงสามพัน 14.35 ± 0.18 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) และตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของแต่ละตัวแปร จากการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของปลาหมอไทยทั้ง 3 พื้นที่ (Table 2) จากการทดสอบความแตกต่างทางมอร์โฟเมตริกส์ในภาพรวม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 พื้นที่ที่มีค่าที่แปรปรวนและค่าของแต่ละตัวแปรของแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน



Figure 3 Sample of *Anabas testudineus* found in Phetchabun

Table 1 The ratio of measurable characteristics of *Anabas testudineus* in each study group

Traits	Mean of ratios (Percentage)		
	Lomsak	Mueang Phetchabun	Bueng Sam Phan
Total length(TL) in TL%	100.00 ± 0.94^a	100.00 ± 1.40^a	100.00 ± 0.92^a
Standard length(SL) in TL%	78.40 ± 0.84^a	81.36 ± 1.23^a	78.57 ± 0.78^a
Fork length(FL) in TL%	97.50 ± 0.92^a	97.01 ± 1.24^a	96.82 ± 1.41^a
Pre-anal length(PAL) in TL%	50.46 ± 0.51^a	49.08 ± 0.78^a	49.83 ± 0.53^a
Pre-dorsal length(PDL) in TL%	30.06 ± 0.30^a	30.23 ± 0.39^a	30.30 ± 0.27^a
Pre-pelvic length(Ppel) in TL%	31.69 ± 0.33^a	31.56 ± 0.41^a	31.24 ± 0.28^a
Pre-pectoral length(Ppec) in TL%	28.94 ± 0.30^a	29.24 ± 0.39^a	27.98 ± 0.25^a
Body length(BL) in TL%	49.50 ± 0.92^a	46.52 ± 0.73^b	45.58 ± 0.48^b
Body width(BW) in TL%	14.42 ± 0.20^a	14.72 ± 0.30^a	14.35 ± 0.18^a
Body depth(BD) in TL%	33.65 ± 0.39^a	32.99 ± 0.53^a	34.32 ± 0.37^a
Head length(HL) in TL%	21.71 ± 0.25^a	22.16 ± 0.23^a	22.25 ± 0.28^a
Head width(HW) in TL%	14.61 ± 0.15^a	15.28 ± 0.19^a	14.78 ± 0.15^a
Head depth(HD) in TL%	20.57 ± 0.25^b	22.32 ± 0.41^a	21.55 ± 0.27^{ab}
Caudal fin length(CL) in TL%	12.74 ± 0.15^{ab}	13.53 ± 0.24^a	12.17 ± 0.12^b
Pre-anal length(PAL) in SL%	50.46 ± 0.51^b	49.08 ± 0.78^a	49.83 ± 0.53^{ab}
Pre-dorsal length(PDL) in SL%	30.06 ± 0.30^a	30.23 ± 0.39^a	30.30 ± 0.27^a
Pre-pelvic length(Ppel) in SL%	31.69 ± 0.33^a	31.56 ± 0.41^a	31.24 ± 0.28^a
Pre-pectoral length(Ppec) in SL%	28.94 ± 0.30^a	29.24 ± 0.39^a	27.98 ± 0.25^a

Table 1 The ratio of measurable characteristics of *Anabas testudineus* in each study group (continue)

Traits	Mean of ratios (Percentage)		
	Lomsak	Mueang Phetchabun	Bueng Sam Phan
Body length(BL) in SL%	49.50 ± 0.92 ^a	46.52 ± 0.73 ^b	45.58 ± 0.48 ^b
Body width(BW) in SL%	14.42 ± 0.20 ^a	14.72 ± 0.30 ^a	14.35 ± 0.18 ^a
Body depth(BD) in SL%	33.65 ± 0.39 ^a	32.99 ± 0.53 ^a	34.32 ± 0.37 ^a
Head length(HL) in SL%	21.71 ± 0.25 ^a	22.16 ± 0.23 ^a	22.25 ± 0.28 ^a
Head width(HW) in SL%	14.61 ± 0.15 ^a	15.28 ± 0.19 ^a	14.78 ± 0.15 ^a
Head depth(HD) in SL%	20.57 ± 0.25 ^a	22.32 ± 0.41 ^a	21.55 ± 0.27 ^a
Caudal fin length(CL) in SL%	12.74 ± 0.15 ^b	13.53 ± 0.24 ^a	12.17 ± 0.12 ^b
Body width(BW) in HL%	14.42 ± 0.20 ^a	14.72 ± 0.30 ^a	14.35 ± 0.18 ^a
Head width(HW) in HL%	14.61 ± 0.15 ^a	15.28 ± 0.19 ^a	14.78 ± 0.15 ^a
Head depth(HD) in HL%	20.57 ± 0.25 ^a	22.32 ± 0.41 ^a	21.55 ± 0.27 ^a
Eye diameter(ED) in HL%	12.74 ± 0.15 ^a	13.53 ± 0.24 ^a	12.17 ± 0.12 ^a
Pre-orbital length(PO) in HL%	6.99 ± 0.09 ^b	7.2 ± 0.10 ^a	6.90 ± 0.09 ^b
Caudal fin length(CL) in HL%	6.03 ± 0.09 ^a	6.60 ± 0.10 ^a	5.95 ± 0.07 ^b

Table 2 Mean, standard deviation, minimum, maximum value of each variable from the fish samples of *Anabas testudineus* including the test of statistical differences of each variable

Traits	<i>Anabas testudineus</i>												Probability of difference
	Lomsak				Mueang Phetchabun				Bueng Sam phan				
	mean	SD	Min	Max	mean	SD	Min	Max	mean	SD	Min	Max	
TL	9.37 ^b	0.94	8.12	11.9	9.76 ^a	1.40	8.05	13.51	9.14 ^b	0.92	7.88	11.74	<i>P</i> <0.05
SL	7.35 ^b	0.84	5.72	9.20	7.94 ^a	1.23	6.51	11.42	7.18 ^b	0.78	6.09	9.42	<i>P</i> <0.05
FL	9.14 ^{ab}	0.92	7.73	11.60	9.47 ^a	1.24	7.14	12.72	8.85 ^b	1.41	2.20	11.51	<i>P</i> >0.05
Pal	4.73 ^a	0.51	3.96	6.02	4.79 ^a	0.78	2.43	6.98	4.55 ^a	0.53	2.81	5.55	<i>P</i> >0.05
PDL	2.82 ^{ab}	0.30	2.20	3.44	2.95 ^a	0.39	2.04	3.92	2.77 ^b	0.27	2.30	3.37	<i>P</i> <0.05
Ppel	2.97 ^{ab}	0.33	2.41	3.80	3.08 ^a	0.41	2.53	4.31	2.85 ^b	0.28	2.44	3.52	<i>P</i> <0.05
Ppec	2.71 ^b	0.30	2.21	3.43	2.85 ^c	0.39	2.40	4.02	2.56 ^a	0.25	2.07	3.37	<i>P</i> <0.05
BL	4.64 ^a	0.92	3.60	7.61	4.54 ^{ab}	0.73	3.52	6.51	4.16 ^b	0.48	3.31	5.54	<i>P</i> <0.05
BW	1.35 ^b	0.20	1.09	1.82	1.44 ^a	0.30	1.08	2.35	1.31 ^b	0.18	1.03	1.81	<i>P</i> >0.05
BD	3.15 ^a	0.39	2.37	3.90	3.22 ^a	0.53	2.50	4.71	3.14 ^a	0.37	2.47	3.98	<i>P</i> >0.05
HL	2.04 ^b	0.25	1.51	2.50	2.16 ^a	0.23	1.83	2.73	2.03 ^b	0.28	1.72	2.80	<i>P</i> <0.05
HW	1.37 ^b	0.15	1.10	1.67	1.49 ^a	0.19	1.14	1.95	1.35 ^b	0.15	1.12	1.75	<i>P</i> <0.05
HD	1.93 ^b	0.25	1.40	2.46	2.18 ^a	0.41	1.20	3.15	1.97 ^b	0.27	1.56	2.85	<i>P</i> <0.05
CL	1.19 ^b	0.15	0.90	1.50	1.32 ^a	0.24	1.03	1.91	1.11 ^c	0.12	0.91	1.48	<i>P</i> <0.05
ED	0.66 ^b	0.09	0.50	0.91	0.71 ^a	0.10	0.51	0.92	0.63 ^b	0.09	0.45	0.85	<i>P</i> <0.05
PO	0.57 ^b	0.09	0.40	0.80	0.64 ^a	0.10	0.50	0.95	0.54 ^b	0.07	0.42	0.74	<i>P</i> <0.05

วิจารณ์ผลการวิจัย

การศึกษาความแปรผันทางสัณฐานวิทยาปลาหมอไทยจำนวน 3 พื้นที่ ได้แก่ อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์นั้น จากการวิเคราะห์ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัดส่วนความยาวของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละตัวแปรของปลาหมอไทย มีค่าสัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวมคิดเป็นค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 78.40-81.36 เปอร์เซ็นต์ และปลาหมอไทยที่นำมาศึกษาส่วนใหญ่มีขนาดที่มีความใกล้เคียงกัน จึงทำให้ไม่สามารถระบุความแปรผันทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยทั้ง 3 พื้นที่ได้ ซึ่งมีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับงานวิจัยก่อนหน้านี้โดยมีรายงานว่า การศึกษาลักษณะปลาหมอมีค่าสัดส่วนระหว่างความยาวมาตรฐานต่อความยาวรวมอยู่ในช่วง 78.70-82.00 เปอร์เซ็นต์ [7] และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่แตกต่างกัน และบ่อเลี้ยงเชิงพาณิชย์ พบว่าปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีช่วงสัดส่วนความยาวเท่ากับ 78.50-78.93 เปอร์เซ็นต์ และจากบ่อเลี้ยงเชิงพาณิชย์มีช่วงสัดส่วนความยาวเท่ากับ 80.72-87.43 เปอร์เซ็นต์ [1] แต่ในการศึกษารังนี้พบว่าปลาหมอไทยมีช่วงค่าสัดส่วนความยาวบางตัวมีขนาดไม่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากปลาหมอไทยที่นำมาไม่ทราบอายุของปลาที่แน่นอน จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบความแปรผันทางสัณฐานวิทยาในลักษณะของผลการเจริญเติบโตสูงสุดได้ และเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาความผันแปรของลักษณะภายนอกปลาหมอจากทั้ง 6 พื้นที่ โดยเก็บตัวอย่างคนละจังหวัดกัน พบว่าปลาหมอมีความผันแปรของลักษณะภายนอกค่อนข้างสูง โดยเฉพาะปลาหมอจากจังหวัดอุดรธานีที่มีลักษณะภายนอกแตกต่างออกไปจากปลาหมอแหล่งอื่น ๆ ค่อนข้างมาก และมีความยาวมาตรฐานสูงสุดอยู่ที่ 16 เซนติเมตร และความยาวทั้งหมดสูงสุดอยู่ที่ 20 ซม. [6] แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปลาหมอไทยในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่นำมาศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ นั้นมีความยาวมาตรฐานอยู่ที่ 11.42 เซนติเมตร และความยาวทั้งหมดอยู่ที่ 13.51 เซนติเมตร เท่านั้น ดังนั้นจึงไม่สามารถบ่งบอกถึงการเจริญเติบโตเต็มวัยที่พบในธรรมชาติได้ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาเชิงกายภาพของแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาหมอไทยทั้ง 3 พื้นที่ ที่มีความใกล้เคียงกัน เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดเพชรบูรณ์นั้นมีแม่น้ำป่าสักไหลผ่านที่ราบจากทิศเหนือสู่ทิศใต้ และไหลผ่านแหล่งน้ำทั้ง 3 พื้นที่อีกด้วย [8] ซึ่งอาจแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของระบบนิเวศของที่อยู่อาศัยกับกระบวนการปรับตัวทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทย โดยเฉพาะการปรับตัวเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมกรวายนํ้า หรือการหาอาหาร [9] เนื่องจากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าปลาหมอไทยทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะของระบบนิเวศเชิงกายภาพของแหล่งอาศัยใกล้เคียงกัน และมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาก็มีความคล้ายกัน

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ความแปรผันทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติทั้ง 3 พื้นที่ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ยังไม่สามารถระบุความแปรผันทางสัณฐานวิทยาได้อย่างชัดเจน เนื่องจากความแปรปรวนของปลาหมอไทยที่มีขนาดที่ไม่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากไม่สามารถควบคุมขนาดของตัวแปรได้ พร้อมทั้งไม่ทราบอายุของปลาที่แน่นอน เนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูวางไข่ของปลาหมอจึงทำให้พบปลาตัวเต็มวัยได้น้อย และประกอบด้วยพื้นที่เก็บตัวอย่างมีลักษณะทางนิเวศวิทยาเชิงกายภาพใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการทดลองอาจนำมาใช้ในการศึกษาสัณฐานวิทยาหรือสามารถนำมาใช้อธิบายถึงแหล่งที่มาของปลาหมอไทยทั้ง 3 พื้นที่นี้ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยาที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณนางสาวสมเพียร พิทักษ์ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวกในด้านการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ในด้านต่าง ๆ ขอขอบคุณชาวบ้าน อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอบึงสามพัน ที่ให้ความร่วมมือในการหาตัวอย่างปลาหมอไทยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณสำนักงานประมงจังหวัดเพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเพชรบูรณ์ สำหรับข้อมูลปลาหมอในจังหวัดเพชรบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] จอมสุตา ดวงวงษา สง่า สีสง่า สุชาติ จุลอดุง และเทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์. 2562. การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาหมอไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์กรรม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพร. กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. กรมประมง. ชุมพร.
- [2] Galarowicz, T.J., Adams, J.A. and Wahl, D.H. 2006. The influence of prey availability on ontogenetic diet Shift of a juvenile piscivore. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** 63: 1722-1733.
- [3] Winemiller, K.O. and Kelso-Winemiller, L.C. 2003. Food habits of *Tilapia* cichlids of the Upper Zambezi River in the Venezuela ilanos. **Environmental Biology of Fishes** 26: 177-199.
- [4] Pollar, M., Jaroensuthasinee, M. and Jaroensuthasinee, K. 2007. Morphometric Analysis of *Tor tambroides* by Stepwise Discriminant and Neural Network Analysis. **Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology** 21: 392-396.
- [5] พรพิมล เจียรนัยปรีเปรม. 2557. มอร์โฟเมตริกในงานด้านสัตววิทยา: พื้นฐานของมอร์โฟเมตริกส์. วารสารวิทยาศาสตร์ มข, 42(3): 485-498.
- [6] สง่า สีสง่า กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์ วันศุกร์ เสนานาญ และเมตตา ทิพย์บรรพต. 2555. ความแตกต่างระหว่างประชากรปลาหมอจาก 6 แหล่งโดยใช้ลักษณะภายนอก และข้อมูลทางพันธุกรรมจากเทคนิคอาร์เอพีดี. ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. กรมประมง.
- [7] Allan, P. 2001. *Morphometric Data for Anabas testudineus*. [Online]. Available <https://bit.ly/2DGpr4V>. Accessed 25 December 2019.
- [8] สำนักงานวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2556. รายงานประจำปี 2556 สำนักงานวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20161202141549_file.pdf
- [9] อนันต์ เคนท้าว และพรพิมล เจียรนัยปรีเปรม. 2010. การประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายโครมยิดเพื่อระบุกลุ่มประชากรทางการประมงด้วยเทคนิคมอร์โฟเมตริกซ์ หลายตัวแปร: กรณีศึกษาในกลุ่มประชากรปลาช่อน (*Channa striata*) จากแหล่งภูมิศาสตร์ที่ต่างกัน. น. 619-630. ใน การประชุมทางวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 11, Khon Kean Univesity , 2010. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.