

ชีววิทยาของปลากระมัง (*Puntioplites proctozyron*) ในลุ่มน้ำเพชรบุรี*

Biology of Smith's barb (*Puntioplites proctozyron*) in Phetchaburi Basin

สาวิกา กัลปพฤกษ์ (Sawika Kunlapapuk)**

สิทธิ กุลลาบทอง (Sithi Kulabong)***

พัชรินทร์ สายพัฒนา (Patcharin Saipattana)**

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาของปลากระมัง (*Puntioplites proctozyron*) ในลุ่มน้ำเพชรบุรี โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาในจังหวัดเพชรบุรีระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2555 ถึง เดือนกันยายน ปี 2556 พบว่า ปลากระมังมีอัตราส่วนเพศเท่ากับ 1:1 ดัชนีความสมบูรณ์เพศมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน และรองลงมาในเดือน พฤษภาคม ความดกของไข่เฉลี่ยเท่ากับ $42,720 \pm 21,386$ ฟอง ($Fe = 0.0175L^{5.0170}$) ตัวอย่างปลากระมังขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 16.5 เซนติเมตร และน้ำหนัก 250.79 กรัม ด้านพฤติกรรมการกินอาหาร พบว่าปลากระมังกินได้ทั้งพืช และสัตว์ แต่กินพืชเป็นอาหารหลัก และความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนัก เท่ากับ $W=0.1559SL^{3.2996}$

คำสำคัญ: *Puntioplites proctozyron*, ชีววิทยา, ลุ่มน้ำเพชรบุรี

* การศึกษาครั้งนี้ เป็นการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลของปลากระมัง (*Puntioplites proctozyron*) ในลุ่มน้ำเพชรบุรี เพื่อประโยชน์ด้านการเพาะเลี้ยง และจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

** สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์น้ำ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัย ศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 (Aquatic Animal Production Technology Program, Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Phetchaburi IT campus, Sampraya, Cha-am, Phetchaburi 76120)

*** Save wildlife volunteer Thailand อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 (Save wild life volunteer Thailand, Wangnoi District, Ayuttaya Province 13170)
Corresponding author, email: sawika@su.ac.th

Abstract

To study of biology of Smith's barb (*Puntioplites proctozyron*) in Phetchaburi Basin, the fish were randomly sampled from Phetchaburi Province between November 2012 and September 2013. The results show that sex ratio of fish populations was 1:1, highest gonado somatic index in September 2013 and May 2013 respectively, average fecundity was $42,720 \pm 21,386$ eggs/fish ($Fe = 0.0175L^{5.0170}$). Smallest fish sampled had stage 3 of egg which was 16.5 cm standard length and 250.79 grams of body weight. Feeding habit of fish is omnivorous, which the dominant food item is plants. The length-weight relationship of fish is $W=0.1559SL^{3.2996}$.

Key words: *Puntioplites proctozyron*, biology, Phetchaburi Basin

บทนำ

แม่น้ำเพชรบุรี หรือแม่น้ำเพชร เป็นลำน้ำสายหลักที่มีความสำคัญอย่างมากกับประชาชนชาวจังหวัดเพชรบุรี โดยลุ่มแม่น้ำเพชรบุรีมีพื้นที่ครอบคลุมหลายอำเภอ ได้แก่ อำเภอแก่งกระจาน อำเภอหนองหญ้าปล้อง อำเภอยาง่าง อำเภอบ้านลาด อำเภอเมืองเพชรบุรี และอำเภอบ้านแหลม และมีความยาวตลอดสายน้ำประมาณ 227 กิโลเมตร จากการสำรวจทรัพยากรสัตว์น้ำ (สาวิกา และสิทธิ, 2556) และพรรณปลาในแม่น้ำเพชรบุรี เบื้องต้นในเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 และกรกฎาคม 2555 พบว่ามีพรรณปลาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ พรรณปลาน้ำจืด และพรรณปลาน้ำกร่อย ซึ่งมีหลายชนิดที่มีแนวโน้มในการพัฒนาเป็นปลาเศรษฐกิจสำหรับการบริโภค และการพัฒนาเป็นพรรณปลาสวยงามเชิงพาณิชย์ (สาวิกา, 2556; สาวิกา และคณะ, 2557) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลากระมัง (*Puntioplites proctozyron*) ซึ่งเป็นพรรณปลาที่นิยมนำมาบริโภค และยังไม่มีการเพาะพันธุ์ในเชิงพาณิชย์ อีกทั้งยังขาดข้อมูลด้านชีววิทยาที่สำคัญที่ช่วยในการสนับสนุนการเพาะพันธุ์ เช่น อัตราส่วนเพศ ฤดูกาลสืบพันธุ์ ขนาดพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสม ความอดทนของไข่ และพฤติกรรมการกินอาหารเป็นต้น

ดังนั้นการศึกษา “ชีววิทยาของปลากระมัง (*Puntioplites proctozyron*) ในลุ่มน้ำเพชรบุรี” ในครั้งนี้จึงมุ่งหวังไปที่การศึกษาทางด้านชีววิทยา ได้แก่ อัตราส่วนเพศ ดัชนีความสมบูรณ์เพศ การประมาณค่าความอดทน ไข่ พฤติกรรมการกินอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการเพาะเลี้ยงปลากระมังในเชิงพาณิชย์ และการวางแผนการจัดการทรัพยากรปลาในลุ่มน้ำเพชรบุรีต่อไป

การดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่เก็บตัวอย่าง

แม่น้ำเพชรบุรีในเขตจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีต้นกำเนิดจากแม่น้ำที่เทือกเขาตะนาวศรีทางทิศตะวันตก ไหลลงอ่างเก็บน้ำแก่งกระจาน อำเภอแก่งกระจาน พื้นที่ลำน้ำสายหลักได้อ่างเก็บน้ำอำเภอยาง่าง

อำเภอเมืองเพชรบุรี และทะเลหลวงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบ้านแหลม มีความยาวทั้งสิ้น 227 กิโลเมตร โดยแบ่งจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 5 จุด (ดังภาพที่ 1) ตั้งแต่ พฤศจิกายน 2555 ถึง กันยายน ปี 2556 โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 เดือนต่อครั้ง รวมทั้งหมด 6 ครั้ง ดังนี้

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 แม่น้ำเพชรบุรีบริเวณพื้นที่ได้อ่างเก็บน้ำแก่งกระจาน

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 แม่น้ำเพชรบุรี อำเภอท่ายาง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 แม่น้ำเพชรบุรี อำเภอเมืองเพชรบุรี

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 แม่น้ำเพชรบุรี อำเภอบ้านลาด และ จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 อ่างเก็บน้ำแก่งกระจาน อำเภอแก่งกระจาน (เก็บตัวอย่างจากทำขึ้นปลา)

2. การศึกษาภาคสนาม

การเก็บตัวอย่างในพื้นที่ต้นน้ำ เก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างในรัศมีไม่เกิน 500 เมตร โดยใช้แหตัก ขนาด 1x1 เซนติเมตร และสวิงขนาด 30 x 30 เซนติเมตร ตัวอย่างทั้งหมดจะถูกแช่ในฟอร์มาลีน 10 เปอร์เซ็นต์

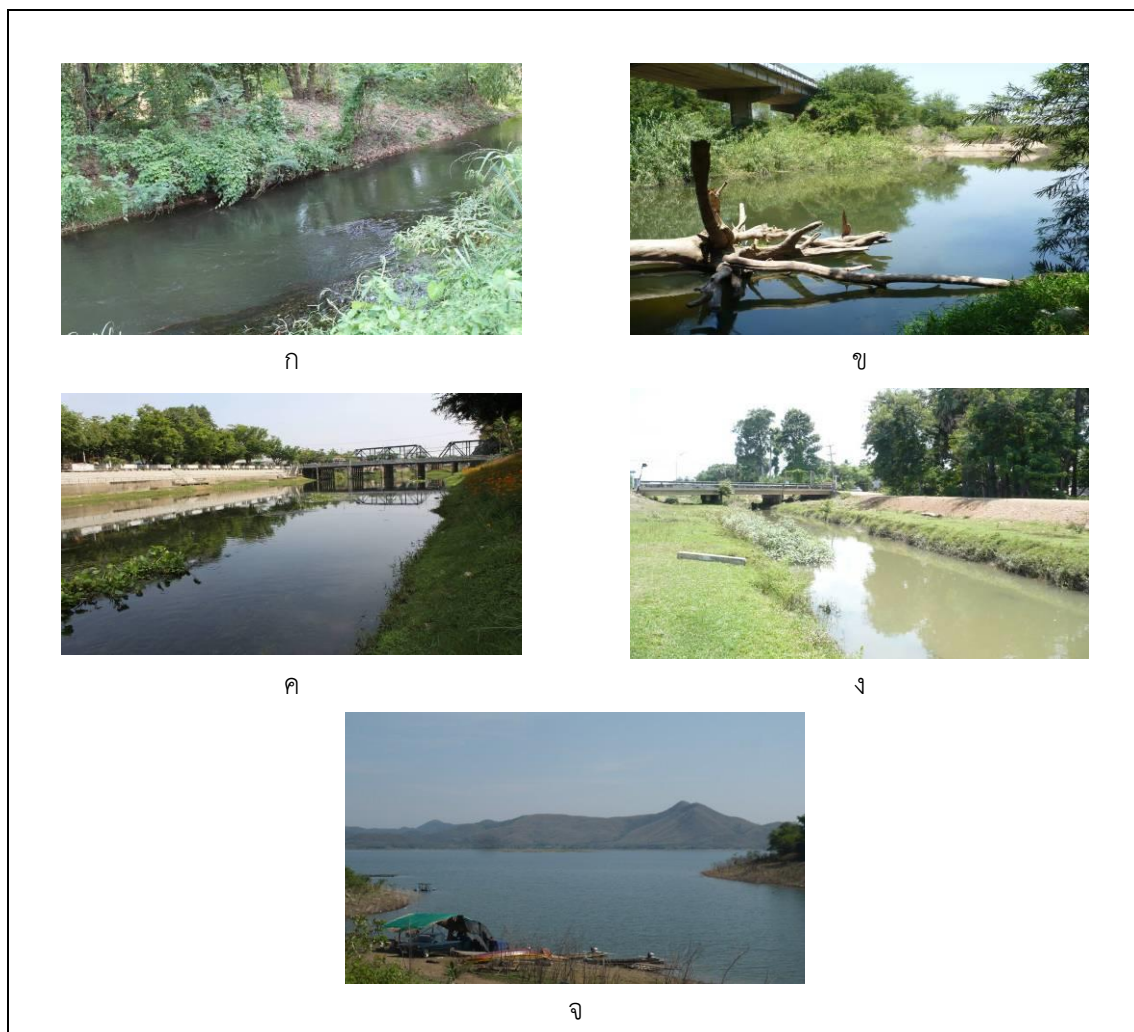
การเก็บตัวอย่างในลำน้ำสายหลัก เก็บตัวอย่างโดยใช้วนตาถี่พิเศษ ขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร (กว้าง 2 เมตร ยาว 10 เมตร) ลากจับตัวอย่างปลาเป็นระยะทางครั้งละ 10 เมตร จำนวน 3 ครั้ง ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างทั้งหมดจะถูกแช่ในฟอร์มาลีน 10 เปอร์เซ็นต์

การเก็บตัวอย่างในอ่างเก็บน้ำแก่งกระจาน เก็บโดยการสุ่มตัวอย่างปลาจากทำขึ้นปลา ตัวอย่างทั้งหมดจะถูกแช่ในฟอร์มาลีน 10 เปอร์เซ็นต์

3. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างปลามาวัดขนาดความยาวมาตรฐาน (standard length, SL) หน่วยเป็นเซนติเมตร และชั่งน้ำหนัก (weight, W) หน่วยเป็นกรัม บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการประมาณค่าต่างๆทางชีววิทยา จากนั้นผ่าท้องแยกเพศผู้และเพศเมีย ศึกษาระยะการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาทั้งสองเพศ แล้วบันทึกข้อมูล นำรังไข่ที่พบระยะไข่แก่ มานับจำนวนโดยการสุ่มแบบชั่งน้ำหนัก (gravimetric) แล้วบันทึกข้อมูล

ตัดทางเดินอาหาร โดยนำตัวอย่างทางเดินอาหารมาชั่งน้ำหนัก (กรัม) บันทึกข้อมูล แล้วเกลี่ยอาหารบนจานแก้วเติมน้ำแล้วเกลี่ยอาหารให้ทั่ว จากนั้นนำทางเดินอาหารเปล่าไปชั่งน้ำหนัก (กรัม) บันทึกข้อมูล จำแนกชนิดอาหารที่พบโดยใช้เอกสารทางอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้อง ประเมินความถี่ของชนิดอาหารที่อยู่ในจานแก้ว และประเมินปริมาณของอาหารแต่ละกลุ่มเป็นร้อยละบันทึกค่าของอาหารแต่ละกลุ่มแล้วบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่าง (ก = จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 พื้นที่ลุ่มแม่น้ำเพชรบุรีในอำเภอแก่งกระจาน, ข = จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 แม่น้ำเพชรบุรี อำเภอท่ายาง, ค = จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 แม่น้ำเพชรบุรี อำเภอเมืองเพชรบุรี, ง = จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 แม่น้ำเพชรบุรี อำเภอบ้านลาด, จ = ทำขึ้นปลาในอ่างเก็บน้ำแก่งกระจาน อำเภอแก่งกระจาน)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าดัชนีทางชีววิทยาดังนี้ (1) อัตราส่วนเพศ โดยการทดสอบไคกำลังสอง ตามวิธีของ ธนิชฐา และอมรศักดิ์ (2550) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (2) ดัชนีความสมบูรณ์เพศของสัตว์น้ำ โดยใช้ข้อมูลน้ำหนักตัว และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของตัวอย่างปลาเทศเมีย นำมาวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามวิธีของ ธนิชฐา และอมรศักดิ์ (2550) (3) การประมาณค่าความดกไข่ โดยใช้ข้อมูลความยาวมาตรฐาน และความดกไข้นำมาวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามวิธีของ ธนิชฐา และอมรศักดิ์ (2550) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (4) พฤติกรรมการกินอาหารโดยวิธีการประมาณค่าองค์ประกอบชนิดอาหารที่พบในกระเพาะ ซึ่งเป็นค่าดัชนีที่บ่งบอก

ความสำคัญขององค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะตามวิธีของ Piankas *et al.* (1971); Hyslop (1980) และ (5) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก ตามตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ Ricker (1958) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

1. อัตราส่วนเพศ

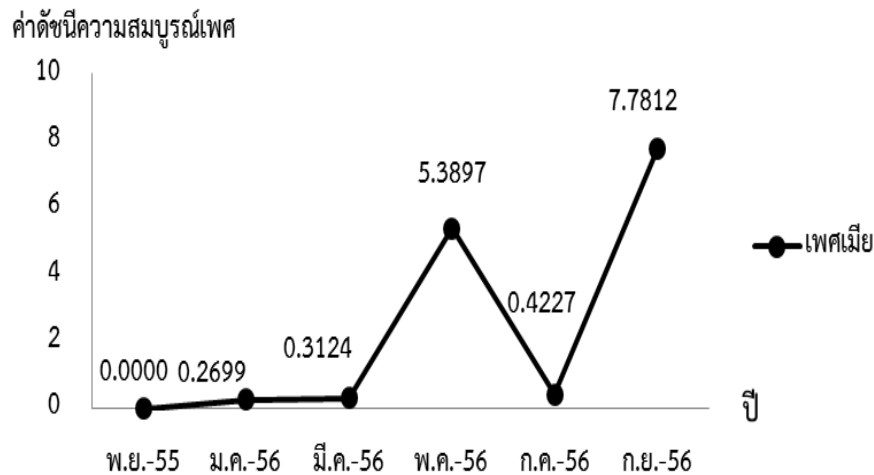
จากการศึกษาตัวอย่างปลากะมัง จำนวน 34 ตัว (ตารางที่ 1) เป็นปลาเพศผู้ 17 ตัว ปลาเพศเมีย 17 ตัว มีความยาวระหว่าง 4.9 – 21.0 เซนติเมตร เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบในรอบปีมาวิเคราะห์ห้อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 1 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.03 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลากะมังเพศผู้ต่อเพศเมียมีอัตราส่วนเพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ แตกต่างจากการศึกษาปลากะมังที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ที่มีรายงานอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) (วิวิธนนท์ และจินตนา, 2551) และปลากะมังที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ซึ่งมีรายงานอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (สุวีณา และคณะ, 2532)

ตารางที่ 1 อัตราส่วนเพศของปลากะมังในแม่น้ำเพชรบุรี

ชนิดปลา	จำนวนปลา (ตัว)			อัตราส่วนเพศ ผู้:เพศเมีย	χ^2
	รวม	เพศผู้	เพศเมีย		
ปลากะมัง	34	17	17	1 : 1.00	0.03 ^{ns}

2. ดัชนีความสมบูรณ์เพศเมีย

จากการศึกษาตัวอย่างปลากะมัง พบว่าค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) มีค่าอยู่ในช่วง 0.2699 – 7.7812 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน รองลงมาคือเดือนพฤษภาคม มีค่าต่ำสุดคือเดือนมกราคม โดยมีช่วงฤดูกลางไข่ 2 ช่วง คือ เดือนกันยายนถึงตุลาคม และเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ส่วนเดือนพฤศจิกายนไม่พบตัวอย่างปลากะมังที่มีไข่ (ภาพที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับปลากะมังในอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ที่มีรายงานฤดูกลางไข่อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน (วิวิธนนท์ และจินตนา, 2551) สอดคล้องกับปลากะมังในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ที่มีรายงานฤดูกลางไข่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน (สุวีณา และคณะ, 2532)



ภาพที่ 2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลากระมังในแม่น้ำเพชรบุรี

3. การประมาณค่าความตกไข่

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่ต่อความยาวของปลากระมังเพศเมียจำนวน 9 ตัว (ตารางที่ 2) ซึ่งมีความยาวระหว่าง 16.5 - 21.0 เซนติเมตร หรือความยาวเฉลี่ย 18.4 ± 1.97 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 118.22 - 406.12 กรัม ไข่มีลักษณะเม็ดกลม สีเหลืองออกส้ม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร มีความตกไข่เฉลี่ย $42,720 \pm 21,386$ ฟอง จากแม่ปลาน้ำหนักเฉลี่ย 250.79 ± 89.28 กรัม มีสมการเส้นตรงความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่และน้ำหนักคือ $Fe = 0.0175L^{5.0170}$ ($r^2 = 0.4999$) แสดงว่าค่าความตกไข่กับขนาดความยาวของปลากระมังมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและและค่าความตกไข่ของปลากระมังในแม่น้ำเพชรบุรี

ชนิดปลา	จำนวน ตัว	สมการความสัมพันธ์ ระหว่างความยาว มาตรฐานและความตก ไข่	ความตกไข่เฉลี่ย (ฟอง) (น้ำหนักปลาเฉลี่ย (กรัม))	พิสัย (ความยาว มาตรฐาน: ซม.)	พิสัย (น้ำหนัก : กรัม)
ปลากระมัง	9	$Fe = 0.0175SL^{5.0170}$	$42,720 \pm 21,386$ (250.79 ± 89.28)	16.5 - 21.0	118.22 - 406.12

4. การประมาณค่าแรกสืบพันธุ์

การประมาณค่าแรกสืบพันธุ์ไม่สามารถคำนวณสมการความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากมีตัวอย่างปลาที่มีไข่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) ไม่เพียงพอ และไม่ครอบคลุมตลอดทั้งปี แต่พบว่า ตัวอย่างปลากระมัง ขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 16.5 เซนติเมตร และน้ำหนัก 250.79 กรัม

5. พฤติกรรมการกินอาหาร

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลากระมังทั้งหมด 60 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 4.9 - 21.0 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 3.38 – 406.12 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 2 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลากระมัง คือ พืช ร้อยละ 99.02 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ ใส่น้ำ ร้อยละ 0.98 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลากระมังเป็นปลากินทั้งพืชและสัตว์ โดยพบพืชเป็นอาหารหลัก สอดคล้องกับการศึกษาของ จินตนา และคณะ (2556) กล่าวว่า ปลากระมังเป็นปลากินพืชน้ำเป็นหลัก

6. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโตของปลากระมัง จำนวน 60 ตัว (ตารางที่ 3) ซึ่งมีช่วงความยาวอยู่ระหว่าง 4.9 – 21.0 ซม. และมีช่วงน้ำหนักอยู่ระหว่าง 3.38 – 406.12 กรัม พบว่าปลากระมัง มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก ดังสมการ $W=0.1559SL^{3.2996}$ ($R^2=0.98$)

จากการนำผลของสมการจากตัวอย่างปลาดังกล่าวมาวิเคราะห์การถดถอยแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ตัวอย่างปลากระมังจากการศึกษาครั้งนี้ มีรูปแบบการเติบโตแบบอัลโลเมตริก แสดงว่าการเติบโตทุกส่วนของร่างกายไม่เป็นสัดส่วนกัน

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลากระมังในแม่น้ำเพชรบุรี

ชนิดปลา	จำนวนตัว	สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก	พิสัย (ความยาวมาตรฐาน: ซม.)	พิสัย (น้ำหนัก :กรัม)
ปลากระมัง	60	$W=0.1559SL^{3.2996}$ ($R^2=0.98$)	4.9 – 21.0	3.38 – 406.12

สรุป

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างปลากระมังในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี พบว่าปลากระมังมีอัตราส่วนเพศระหว่างเพศผู้ และเพศเมียเท่ากับ 1:1 ช่วงฤดูการสืบพันธุ์ของปลากระมังแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือเดือนกันยายน ถึงตุลาคม และเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ปริมาณความตกไข่เฉลี่ย $42,720 \pm 21,386$ ฟอง โดยมีสมการเส้นตรงคือ $Fe = 0.0175L^{5.0170}$ ปลากระมังขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 16.5 เซนติเมตร และน้ำหนัก 250.79 กรัม ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลากระมังเท่ากับ $W=0.1559SL^{3.2996}$ และปลากระมังมีพฤติกรรมการกินอาหารได้ทั้งพืช และสัตว์ โดยกินพืชเป็นอาหารหลัก

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการศึกษาในอนาคตควรเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่มากยิ่งขึ้น อีกทั้งควรเก็บตัวอย่างเปรียบเทียบกับระหว่างลุ่มน้ำ และควรเก็บข้อมูลด้านผลผลิต และชีววิทยาอื่นๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ของปลากระมังกับสภาพแวดล้อมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินกองทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติและงานวิจัยมหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาค้นคว้า และขอขอบผู้ช่วยวิจัยทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์น้ำ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ที่ให้การช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- จินตนา ดำรงไตร, องอาจ คำประเสริฐ, ศิริวิธยา วงษ์อุทอง และวิวิธนนท์ บุญยัง. “ประสิทธิภาพ ของเครื่องมือช่วยในอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี.” เอกสารประกอบวิชาการ 2556, 8. กรุงเทพฯ: กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด.
- ธนิษฐา ทรรพนนทน ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์. คู่มือชีววิทยาประมง. กรุงเทพฯ: มีสเตอร์กอบบี, 2550.
- วิวิธนนท์ บุญยัง และจินตนา ดำรงไตรภพ. “ฤดูวางไข่และแหล่งวางไข่ของปลาบางชนิดในอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี.” เอกสารประกอบวิชาการ 2551, 29. กรุงเทพฯ: กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด.
- สุวีณา บานเย็น, ครรชิต วัฒนาดีลกกุล, บุญเลิศ เกิดโกมุติ และเพียงใจ แก้วจำรูญ. “ชีววิทยาของปลากระมังในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์.” เอกสารวิชาการ 2532, 111. กรุงเทพฯ: กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ.
- สาวิกา กัลปพฤกษ์. “การสำรวจทรัพยากรสัตว์น้ำในแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี.” รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร, 2556.

สาวิกา กัลปพฤกษ์ และสิทธิ กุหลาบทอง. “ความหลากหลายชนิดพันธุ์ของหอยที่พบในพื้นที่แม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง.” Veridian e-Journal, Silpakorn University 6, 2 (2556): 976 – 983.

สาวิกา กัลปพฤกษ์ สิทธิ กุหลาบทอง และ พชรินทร์ สายพัฒนา. “ความหลากหลายชนิดพันธุ์ และความชุกชุมของปลาน้ำกร่อยในพื้นที่ป่าชายเลนปากแม่น้ำเพชรบุรี.” Veridian e-Journal, Silpakorn University 1, 3 (2557): 77 – 90.

ภาษาต่างประเทศ

Hyslop, E.J. “Stomach content analysis: a review of methods and that application.” The Fish. Soc. British Isles. 17 (1980): 411 – 429.

Piankas, L., M.S. Oliphant and I.L.K. Iverson. “Food habits of albacore, blue-fin tuna, and bonito in California waters.” Fish Bulletin. 152 (1971): 1-105.

Ricker, J. “Handbook of computation for biological statistics of fish population.” Fish. Res. Board Can. Bull. No.119 (1958).