



การศึกษาน้ำหนัก ความยาว อวัยวะภายใน และสรีระวิทยาทางเดินอาหารของปลา  
ตะกรับในบริเวณอ่าวยายไ้อ์ จังหวัดชุมพร

A Study of Weight, Length, Internal Organs and Physiology of The  
Digestive Tract of Spotted Scat (*Scatophagus argus*) at The Yai-Ai Bay,  
Chumphon Province

นางสาวสุรภา พวงอินทร์

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร  
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2563

เรื่อง

การศึกษาน้ำหนัก ความยาว อวัยวะภายใน และสรีระวิทยาทางเดินอาหารของปลา  
ตะกรับในบริเวณอ่าวยายไ้ จังหวัดชุมพร

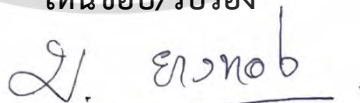
A Study of Weight, Length, Internal Organs and Physiology of The  
Digestive Tract of Spotted Scat (*Scatophagus argus*) at The Yai-Ai Bay,  
Chumphon Province

ผู้จัดทำ

นางสาวสุรภา พวงอินทร์

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร  
ปีการศึกษา 2563

เห็นชอบ/รับรอง



รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์สรวง ยางทอง

(อาจารย์ที่ปรึกษา)

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงการพิเศษ

### เรื่อง

การศึกษาน้ำหนัก ความยาว อวัยวะภายใน และสรีระวิทยาทางเดินอาหารของปลา  
ตะกรับในบริเวณอ่าวยายไ้ จังหวัดชุมพร

A Study of Weight, Length, Internal Organs and Physiology of The  
Digestive Tract of Spotted Scat (*Scatophagus argus*) at The Yai-Ai Bay,  
Chumphon Province

โดย

นางสาวสุรภา พวงอินทร์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพรเพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
(วิทยาศาสตรกรรมการประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาน้ำหนัก ความยาว อวัยวะภายใน และสรีระวิทยาทางเดินอาหารของปลา  
ตะกรับในบริเวณอ่าวยายไธ้ จังหวัดชุมพร  
โดย นางสาวสุรภา พวงอินทร์  
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์สรวง ยางทอง

---

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ต้องการศึกษาน้ำหนัก ความยาว อวัยวะภายใน และสรีระวิทยาของทางเดินอาหารของปลาตะกรับในบริเวณอ่าวยายไธ้ จังหวัดชุมพร โดยเก็บรวบรวมตัวอย่าง 2 ครั้ง ซึ่งทั้ง 2 ครั้ง เป็นข้างขึ้นทั้ง 2 รอบ โดยครั้งที่ 1 เป็นช่วงข้างขึ้นอ่อน ๆ (waxing crescent) ครั้งที่ 2 เป็นช่วงข้างขึ้นแก่ ๆ (waxing gibbous) คือ 27 และ 33 ตัว ตามลำดับ และผลการศึกษา พบว่าปลาตะกรับที่บริเวณอ่าวยายไธ้ เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย  $95.48 \pm 19.82$  กรัม, ความยาวรวมเฉลี่ย  $14.2 \pm 0.66$  เซนติเมตร, ดัชนีตับเฉลี่ย  $1.42 \pm 0.86$  เปอร์เซ็นต์, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $0.24 \pm 0.34$  เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเฉลี่ย  $3.29 \pm 0.36$  เปอร์เซ็นต์ และเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย  $102.27 \pm 23.45$  กรัม, ความยาวรวมเฉลี่ย  $14.54 \pm 1.34$  เซนติเมตร, ดัชนีตับเฉลี่ย  $1.81 \pm 0.74$  เปอร์เซ็นต์, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $1.98 \pm 2.35$  เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเฉลี่ย  $3.31 \pm 0.41$  เปอร์เซ็นต์ การศึกษานี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการศึกษาปลาตะกรับในบริเวณอ่าวยายไธ้ จังหวัดชุมพร

คำสำคัญ : ปลาตะกรับ, ข้างขึ้นข้างแรม, อ่าวยายไธ้

สุรภา

ลายมือนักศึกษา

ศ. ยางทอง

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tittle            A Study of Weight, Length, Internal Organs and Physiology of The Digestive Tract of Spotted Scat (*Scatophagus argus*) at The Yai-Ai Bay, Chumphon Province

By                 Miss Surapa Puangin

Major            Fishery Science and Aquatic Resources

Faculty          Agricultural technology

Advisor         Associate Professor Dr. Monsuang Yangthong

### Abstract

The purpose of this study was to determine the weight, length, internal organs and gastrointestinal physiology of spotted scat (*Scatophagus argus*) mackerel fish at Aoi Yai Ai bay, Chumphon province. The samples were collected 2 times, both of which were both bullish cycles, the first time was a waxing crescent and the second was a strong upside (waxing gibbous), which were 27 and 33, respectively. The results showed that the male fish had a body average weight of  $95.48 \pm 19.82$  g, total length  $14.2 \pm 0.66$  cm, hepatosomatic index  $1.42 \pm 0.86$  %, gonadosomatic index  $0.24 \pm 0.34$  % and coefficient of condition  $3.29 \pm 0.36$  %. While the female fish had a body average weight of  $102.27 \pm 23.45$  g, total length  $14.54 \pm 1.34$  cm, hepatosomatic index  $1.81 \pm 0.74$  %, gonadosomatic index  $1.98 \pm 2.35$  % and coefficient of condition  $3.31 \pm 0.41$  %. This study is the preliminary data for the study of spotted scat (*Scatophagus argus*) at the Yai-Ai Bay, Chumphon province.

**Keywords:** Spotted Scat, Lunar's Phases, Yai-Ai Bay

Surapa

Student's signature

M Yangthong

Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร. มนต์สรวง ยางทองอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงใจ พิสุทธิธาราชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการพิเศษครั้งนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานในทุกขั้นตอน ทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ในสาขาวิชาทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอนและให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดเวลา และขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และมอบความรู้ให้กับผู้จัดทำอย่างสูง

ขอขอบคุณนายประเสริฐ พวงอินทร์ เจ้าของเรือที่ได้อนุเคราะห์ปลาตะกรับเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาและทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณนางสาวอรสา ชูละเอียด และนางสาวณัฐพร สังขรเขตร นักวิทยาศาสตร์ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวพวงอินทร์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษาและดูแลอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร และขอบคุณทุก ๆ คนที่เกี่ยวข้องตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

สุรภา พวงอินทร์  
กรกฎาคม 2564

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญภาพภาคผนวก	ซ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
พื้นที่สำรวจ	3
ปลาตะกรับ	3
ชีววิทยาและนิเวศวิทยา	3
การจำแนกตามอนุกรมวิธาน	3
รูปร่างลักษณะ	4
การแพร่กระจาย	4
แหล่งที่อยู่อาศัย	5
การกินอาหาร	5
เพศ	5
ขนาดและอายุ	5
ระบบทางเดินอาหาร	5
ปลาจำพวกกินทั้งพืชและสัตว์	5
ฟัน (Teeth)	6
หลอดอาหาร (Esophagus)	6
กระเพาะอาหาร (Stomach)	6
ลำไส้ (Intestine)	7
ตับ (Liver)	8
ตับอ่อน (Pancreas)	8
ถุงน้ำดี (Gall bladder)	9
ม้าม (Spleen)	9
ข้างขึ้นข้างแรม	9
น้ำขึ้นน้ำลง	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	15
วัสดุ	15
สัตว์ทดลอง	15
อุปกรณ์	15
วิธีการทดลอง	15
ระยะเวลาดำเนินการ	15
การเตรียมสัตว์ทดลอง	15
การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	15
การหาสัดส่วนภายนอก	15
การหาสัดส่วนภายใน	16
ผลและวิจารณ์	18
ผลการทดลอง	18
สัดส่วนภายนอก	18
สัดส่วนภายใน	24
วิจารณ์ผลการทดลอง	30
สรุปผลการทดลอง	31
ข้อเสนอแนะ	31
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	32
ภาคผนวก	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 1	19
2	ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 1	20
3	สัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 2	21
4	ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 2	23
5	สัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 1	25
6	ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 1	26
7	สัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 2	27
8	ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 2	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลาตะกรับ	4
2	ตำแหน่งของดวงจันทร์โคจรรอบโลก	12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่		หน้า
1	ซังน้ำหนักปลาตะกรับ	38
2	การวัดความยาวรวมปลาตะกรับ	38
3	การวัดความยาวมาตรฐานปลาตะกรับ	38
4	การวัดความลึกปลาตะกรับ	39
5	การวัดขนาดความยาวของหัวปลาตะกรับ	39
6	การวัดความยาวของจะงอยปากปลาตะกรับ	39
7	ผ่าเปิดช่องท้องดูอวัยวะภายใน	40
8	ซังอวัยวะภายในปลาตะกรับ	40
9	ซังตับปลาตะกรับ	40
10	ซังรังไข่ปลาตะกรับ	41
11	การวัดความยาวลำไส้ปลาตะกรับ	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ปลาตะกรับ *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) มีชื่อสามัญว่า Spotted Scat ปลาตะกรับ เป็นปลาประจำถิ่นของทะเลสาบสงขลา (วิมล, 2518) และพบได้ตลอดปี (อังสนีย์, 2539) ปลาตะกรับเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในตลาดปลาสวยงามและตลาดปลาเนื้อ เป็นปลาที่ได้รับความนิยมบริโภคในหลายประเทศ โดยเฉพาะเขตอินโดแปซิฟิก (Barry and Fast, 1988) รวมถึงประเทศไทย เนื่องจากเป็นปลาเนื้อสีขาวที่มีรสชาติดีและมีราคาค่อนข้างสูง กรมประมงประสบความสำเร็จในการเพาะขยายพันธุ์และอนุบาลปลาชนิดนี้ (จิระยุทธ และคณะ, 2551; จิระยุทธ และคณะ, 2552) จนสามารถขยายผลไปสู่การเลี้ยง เพื่อสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรส่งผลให้ปัจจุบันมีการเลี้ยงกันมากขึ้น สายพันธุ์ปลาชนิดนี้ที่กรมประมงเพาะเลี้ยงได้คือสายพันธุ์ปลาตะกรับหน้าเขียว (*Scatophagus argus*) และหน้าแดง (*Scatophagus argus* var. *rubifrons*) สายพันธุ์หน้าเขียวมีความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตของปลาเพศผู้และเพศเมีย ในขณะที่สายพันธุ์แดงไม่พบความแตกต่างของการเจริญเติบโตระหว่างเพศ (สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, 2557) ปลาตะกรับหน้าเขียวลูกปลาวัยอ่อนของปลาจะสามารถเข้าถึงพื้นที่ป่าชายเลนระหว่างน้ำขึ้น-น้ำลง ซึ่งจะช่วยให้มีอาหารมากขึ้นและการกระจายตัวของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนได้กว้างขึ้น ในขณะที่ปลาโตเต็มวัยจะอพยพไปวางไข่ในพื้นที่ป่าชายเลน (Janekarn, 1993; Tongnunui et al. 2002) นอกจากนี้ปลาเหล่านี้ยังกระจายอยู่ตามพื้นที่โคลน ชายฝั่ง และปากแม่น้ำอีกด้วย (สง่า, 2522) และมีการรายงานว่าตามแหล่งน้ำหลายแห่งพบปลาตะกรับบริเวณน้ำกร่อยและบริเวณชายฝั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม นอกจากนี้ ปลาตะกรับจะอพยพไปยังแม่น้ำและลำคลองในช่วงน้ำขึ้น (ณัฐธินิ และคณะ, 2540) ระบบทางเดินอาหารของปลาตะกรับจะเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงอายุ เมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น ฟันจะมีขนาดเล็กลง จำนวนของซี่ฟันเพิ่มขึ้น ภาวะอาหารส่วนกลางเป็นบริเวณที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารและมีต่อมขับน้ำย่อยมากที่สุด จำนวนต่อมขับน้ำย่อยและไส้ติ่งจะเพิ่มขึ้นตามช่วงอายุ ขณะที่ลำไส้ส่วนต้นเป็นบริเวณที่มีพื้นที่ดูดซึมอาหารและมีน้ำย่อยที่สร้างมาจากตับ ตับอ่อน และถุงน้ำดี และพื้นที่ดูดซึมอาหารจะเพิ่มขึ้นตามช่วงอายุของปลาตะกรับ ปลาตะกรับแต่ละช่วงอายุเลือกกินอาหารตามขนาดของอาหารเหมาะสมกับความกว้างของช่องปาก ลักษณะของฟันและซี่กรองเงือกและลำไส้ที่เพิ่มขึ้น สันฐานวิทยาและลักษณะเนื้อเยื่อวิทยาของระบบทางเดินอาหารแสดงให้เห็นว่าสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะหารกินและอาหารที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงอายุ ดังนั้นปลาตะกรับมีการปรับตัวที่ตีมากในการเลือกกินอาหารและทางสรีรวิทยาทำให้สามารถอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่มีการแปรผันสูง (สุพิชญา, 2550)

อ่าวยายไฉ่ ตั้งอยู่ ม.5 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร บริเวณนั้นเป็นบริเวณที่มีการทำประมงของชาวประมงพื้นบ้าน เป็นพื้นที่ติดป่าชายเลน มีแหล่งน้ำและอาหารที่อุดมสมบูรณ์ จึงมีปลาหลากหลายชนิดเข้ามาอยู่อาศัย เช่น ปลาโนรี ปลาตะกรับ ปลากระบอก ซึ่งในช่วงเวลาน้ำขึ้นสูงสุดปลาตะกรับจะเข้ามาอาศัยในบริเวณนี้เป็นจำนวนมาก สำหรับในพื้นที่ดังกล่าวนี้ ยังไม่พบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับ ความยาว น้ำหนัก ตัวปลา และทางเดินอาหาร สัตว์ส่วนภายนอก ดัชนีดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์สัมพันธ์ประสิทธิภาพของปลาตะกรับ ดังนั้นข้าพเจ้าจึงสนใจศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับทางเดินอาหารของปลาตะกรับในบริเวณอ่าวยายไฉ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาน้ำหนัก ความยาวของตัวปลา และทางเดินอาหาร, สัดส่วนภายนอก, ดัชนีตับ, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์, สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาตะกรับจากอำเภอยายไฉ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบข้อมูลเบื้องต้นของปลาตะกรับ บริเวณอำเภอยายไฉ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### พื้นที่สำรวจ

จังหวัดชุมพรตั้งอยู่ตอนบนสุดของภาคใต้ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 องศา 29 ลิปดา เหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 99 องศา 11 ลิปดา ตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 463 กิโลเมตร มีพื้นที่ 3.75 ล้านไร่ หรือ 6,010.849 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมากเป็นอันดับ 4 ของภาคใต้

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดชุมพร แบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ พื้นที่ราบ ตอนกลาง พื้นที่ราบชายฝั่งทะเลทางตะวันออก และพื้นที่เป็นภูเขาและที่สูงทางทิศตะวันตก ทิวเขาที่สำคัญคือ ทิวเขาตะนาวศรีซึ่งเป็นพรมแดนทางธรรมชาติระหว่างประเทศ ถัดจากแนวที่สูงมา ทางด้านตะวันออกเป็นที่ราบตอนกลางซึ่งมีลักษณะเป็นที่ราบลูกคลื่นและที่ราบลุ่ม สำหรับพื้นที่ทางตะวันออกเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 222 กิโลเมตร (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

ตำบลชุมโค ตั้งอยู่ในอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ห่างจากอำเภอปะทิว ไปทางทิศตะวันออก ประมาณ 10 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดชุมพร ไปทางทิศตะวันตก ประมาณ 40 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลดอนยาง และตำบลปากคลอง

ทิศใต้ ติดต่อกับตำบลบางสน และตำบลทะเลทรัพย์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอไทย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับตำบลทะเลทรัพย์ อ.ปะทิว และตำบลสลวย อ.ท่าแซะ

ตำบลชุมโค มีลักษณะทั่วไปเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล มีพื้นที่บางส่วนเป็นที่ราบสูงสลับกับเนินเขาขนาดย่อมมีลักษณะภูมิประเทศเหมาะสำหรับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอาชีพประมง และสามารถพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว เพราะมีทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์ มีการคมนาคมที่ค่อนข้างสะดวก (คณะกรรมการบริหารงานตำบลแบบบูรณาการ ตำบลชุมโค, 2563)

อ่าวยายไธ้ ตั้งอยู่ในหมู่ที่ 5 บ้านยายไธ้ ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร เป็นหาดที่มีถ้ำอยู่ซึ่ง เรียกว่า ถ้ำยายไธ้ ด้านหนึ่งของถ้ำแห่งนี้เปิดออกสู่ทะเลได้ (ชลตรงค์ และคณะ, 2555) ด้านฝั่งซ้ายของหาดติดกับภูเขา ส่วนฝั่งขวาของหาดเป็นหิน บริเวณชายหาดสีค่อนข้างแดง ลักษณะเป็นทรายหยาบ ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยหอยน้ำพริกและหอยขี้กา ภายในอ่าวมีแนวหินปะการังยาวประมาณ 7 กิโลเมตร มีการทำประมงพื้นบ้าน

### ชีววิทยาและนิเวศวิทยา

#### 1. ปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*)

##### 1.1. การจำแนกตามอนุกรมวิธาน

การจำแนกทางอนุกรมวิธาน ปลาตะกรับมีชื่อสามัญภาษาอังกฤษคือ Spotted Scat หรือ green scat หรือที่เรียกกันในท้องถิ่นภาคใต้เรียกว่า “ปลาขี้ตัง” ปลาตะกรับจัดอยู่ในวงศ์ Scatophagidae ซึ่งมีปลาอยู่เพียง 2 สกุล คือ Scatophagus และ Selenotoca สามารถจำแนกชนิดได้ตามหลักอนุกรมวิธาน (Barry and Fast, 1988) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum : Vertebrata

Class : Osteichthyes

Order : Peciformes

Family : Scatophagidae

Genera : Scatophagus

Species : *Scatophagus argus*

(Linnaeus, 1766)

## 1.2. รูปร่างลักษณะ

ปลาตะกรับมีรูปร่างลักษณะลำตัวป้อมสั้นแบนข้างมากรูปลี่เหลี่ยมคล้ายปลาผีเสื้อ หน้าผากชัน ปาก เล็กปลายมน เกือบเล็ก ครีบหลังยาว ก้านครีบอ่อนของครีบหลังและครีบกันคล้ายรูปลี่เหลี่ยม มีก้านครีบแข็ง 10-11 อัน ก้านครีบอ่อน 16-18 อัน ครีบกันมีก้านครีบแข็ง 4 อัน ก้านครีบอ่อน 13-15 อัน บริเวณหลัง หัว และด้านล่างส่วนข้างมีสีเขียวปนน้ำตาลอ่อน ด้านท้องมีสีขาวหรือครีบบีจุดแต้มสีดำเทากลม หรือรูปไข่ กระจายอยู่ทั่วลำตัวคล้ายเสือดาว ถ้าเป็นปลาขนาดใหญ่แต้มเหล่านี้จะมีขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยมีขนาดใหญ่สุด ประมาณ 38 เซนติเมตร (ปัทมาภรณ์ และศักดิ์อนันต์, 2552)



ภาพที่ 1 ปลาตะกรับ

ที่มา : สุรภา (2564)

## 1.3. การแพร่กระจาย

การแพร่กระจาย ปลาตะกรับชุกชุมบริเวณชายฝั่งในเขตร้อน ในน่านน้ำประเทศแถบอินโดแปซิฟิก เขตเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยพบแพร่กระจายทั้งในอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (มาวิทย์ และคณะ, 2547) พบมากในทะเลสาบสงขลาทั้งทะเลสาบตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง รวมทั้งปากทะเลสาบที่เชื่อมต่อกับทะเลอ่าวไทย (ปัทมาภรณ์ และศักดิ์อนันต์, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4. แหล่งที่อยู่อาศัย

ปลาตะกรับเป็นปลาที่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ในช่วงกว้างจึงสามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และในทะเลบริเวณตอนล่างของแม่น้ำ ปากแม่น้ำ ชายฝั่งที่เป็นพื้นที่โคลน ป่าชายเลนและพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่มีก้อนหินใต้น้ำ มีการอพยพไปมาระหว่างแหล่งน้ำจืดกับทะเลตามช่วงชีวิตและอยู่รวมกันเป็นฝูง (สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, 2557)

#### 1.5. การกินอาหาร

ปลาตะกรับเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivorous fish) พฤติกรรมการกินอาหารแบบแพะเล็ม หากินบริเวณพื้นท้องน้ำ เช่น ลูกกุ้ง ลูกปลา สัตว์หน้าดิน แพลงก์ตอน ซากพืช และสาหร่าย พบว่าปลาตะกรับ สามารถปรับตัวกินอาหารได้หลากหลาย เลือกกินอาหารตามโอกาสที่พบ (Opportunistic feeder) มีการปรับเปลี่ยนอาหารไปตามช่วงอายุปลาตะกรับวัยอ่อนกินแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กบริเวณผิวน้ำและในมวลน้ำ ปลาตะกรับวัยรุ่นจะเปลี่ยนมากินอาหารที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำและพื้นท้องน้ำได้แก่ ไตอะตอม แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์หน้าดินและซากพืช ส่วนปลาตะกรับโตเต็มวัยกินอาหารที่หลากหลายที่สุดทั้งแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็ก โปรโตซัว แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์หน้าดินและซากพืช อาหารที่ปลาเลือกกินทุกช่วงอายุคือแพลงก์ตอนพืช (Wongchinawit and Paphawasit, 2009) อาหารที่เหมาะสมทั้งในแง่ของปริมาณที่ต้องได้รับอย่างเพียงพอและมีคุณค่าทางโภชนาการตามความต้องการของลูกปลา ลูกปลาได้รับอาหารที่มีโภชนาการต่ำทำให้ลูกปลาโตช้าและมีร่างกายผิดปกติ (Kolkovski, 2005)

#### 1.6 เพศ

ปลาตะกรับสามารถแยกเพศตามลักษณะภายนอกได้โดยการสังเกตรูปร่างส่วนหัว ในเพศเมียมีความโค้งชันที่คางที่ แต่ตัวผู้มีความโค้งเว้าหัวเหนือดวงตาความแตกต่างนี้เด่นชัดกว่าในปลาที่ใหญ่กว่า แต่ก็สังเกตเห็นได้ในปลาขนาดเล็กเช่นกัน นอกจากนี้เพศเมียมักจะมีสีอ่อนกว่า มีสีเขียวมะกอกเมื่อเทียบกับเพศผู้ที่เข้มกว่า (Barry and Fast, 1992) และในเพศเมียปลายครีบท้องมีสีดำในขณะที่เพศผู้ไม่มีสีดำ ในเพศเมียที่โตเต็มที่รูปร่างที่มีส่วนฐานของทั้งหมดครีบ ยกเว้นครีบหลัง ครีบอก และครีบเชิงกรานจะมีสีน้ำเงินอมเขียวอ่อนในขณะที่เพศผู้จะมีสีออกชมพู เพศเมียมีขนาดใหญ่และหนักกว่าเพศผู้ในอายุเท่ากัน (Gandhi *et al.*, 2013)

#### 1.7 ขนาดและอายุ

ปลาตะกรับทั้งเพศผู้และเพศเมียมีความสมบูรณ์เพศเมื่อมีขนาด 14 ซม.และมีความยาวมาตรฐาน 11.5 เซนติเมตร (Barry and Fast, 1992) และมีความยาวรวม 12-12.9 เซนติเมตร และ 14-14.9 ซม.เท่ากับมีความยาวของอายุแรกเกิดของเพศผู้และเพศเมียตามลำดับ (Gandhi, 1998) อายุการสืบพันธุ์ขั้นต่ำ 1 ปีสำหรับเพศผู้และเพศเมียของปลาตะกรับ (Cai *et al.*, 2010)

### 2. ระบบทางเดินอาหาร

#### 2.1 ปลาจำพวกกินทั้งพืชและสัตว์

ปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivorous fish) ปลาพวกนี้มักพัฒนาระบบการกินอาหารที่สมบูรณ์ โดยระบบทางเดินอาหารพบทั้งฟัน กระเพาะ และลำไส้ เนื่องจากปลาพวกนี้กินอาหารไม่เลือก ขึ้นอยู่กับว่าพบอาหารชนิดใดก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ฟัน (Teeth)

ฟันของปลาตะกรับพัฒนาในลักษณะทั่วไปของปลา ตาที่เคลือบแล้วจะพัฒนาในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเยื่อบุผิวที่อยู่เหนือแอนลาเจนของกระดูกที่มีฟัน เนื้อฟันที่มีคอลลาเจนจะพัฒนาอยู่ใต้หน่อฟันหรือตุ่มที่ผิวหนัง การเกิดการจับตัวของเกลือแร่ที่เนื้อฟันต่อไป ฟันที่โตเต็มที่ซึ่งจะพัฒนาเป็นกระดูกหรือเป็นฐานของฟัน พื้นผิวของเนื้อฟันมักจะเคลือบด้วยสารเคลือบฟัน สารเคลือบฟันถูกหลั่งโดยอวัยวะเคลือบฟัน ซึ่งประกอบด้วยเซลล์เยื่อบุผิว 2 ชั้น ในขณะที่ฟันยังคงอยู่เป็นหน่อฟัน ฟันของปลาตะกรับวัยอ่อนที่ขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างส่วนใหญ่เป็นฟันน้ำนมและมีจำนวนน้อย ฟันบางซี่เจาะเยื่อบุผิวมีฟันรูปวิลลิฟอร์ม (Lanzing and Higginbotham, 1976) ฟันของปลาตะกรับวัยอ่อนใช้สำหรับจับอาหารมากกว่าบดอาหาร ในปลาขนาดใหญ่ฟันมีจำนวนมาก ฟันทุกซี่มีรูปร่างเหมือนกันแต่มีขนาดต่างกันที่ใช้สำหรับจับและบดอาหาร เช่น ฟันคอคอยของปลาหมอสีบางตัวที่กินโดยการบดคอยในลักษณะโดดเด่น (Keast, 1978) ส่งผลให้ระยะตัวอ่อนมีฟันกลมและมีจำนวนค่อนข้างน้อยในขณะที่ตัวเต็มวัยมีฟันที่ยาวและมีจำนวนมาก การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนขากรรไกรและปากอ้าที่ขยายใหญ่ขึ้นในช่วงสองสามวันแรกจะช่วยเพิ่มการกินอาหารในตัวอ่อนโดยการเพิ่มขนาดของเหยื่อและการกลืนกิน ค่าเฉลี่ยความยาวและความกว้างของฟันบนและล่างของตัวอ่อนเฉลี่ยระหว่างตัวอ่อนและตัวเต็มวัย (Keast, 1978)

## 2.3 หลอดอาหาร (Esophagus)

หลอดอาหารมีลักษณะเป็นท่อตรงยาวเชื่อมต่อมาจากส่วนของคอคอยและสิ้นสุดบริเวณกระเพาะ อาหารส่วนต้น หน้าที่หลักของอวัยวะส่วนนี้คือส่งผ่านอาหารไปยังกระเพาะอาหารตั้งแต่หลอดอาหารจนถึงลำไส้ประกอบด้วยโครงสร้างจุลกายวิภาคที่มีผนัง 4 ชั้น

2.3.1. ชั้น Muscularis mucosae ที่ค่อนข้างสังเกตุยากจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาภายใต้ กล้องจุลทรรศน์แบบส่องผ่านในอนาคตต่อไป

2.3.2. ชั้น Submucosa เป็นชั้นที่ไม่สามารถแยกชั้นได้อย่างชัดเจน ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (loose connective tissue) ที่มีหลอดเลือดแทรก

2.3.3. ชั้น Muscularis ประกอบด้วยชั้นกล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) 2 ชั้น ชั้นในที่เรียงตัวตามความวงกลม (Circular muscular layer) หนากว่าชั้นนอกที่เรียงตามความยาว (Longitudinal muscular layer)

2.3.4. ชั้น Serosa จัดเป็นชั้นนอกสุด ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียงตัวเป็นชั้นบาง ๆ และยังถูกหุ้มด้วยเซลล์รูปแบนบางชั้นเดียว (Simple squamous epithelium) (ศิลปชัยและคณะ, 2560)

## 2.4 กระเพาะอาหาร (Stomach)

กระเพาะอาหารของปลาตะกรับสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน โดยพิจารณาจากการจัดเรียงและองค์ประกอบของโครงสร้างเนื้อเยื่อและเซลล์ คือ กระเพาะอาหารส่วนต้น (Anterior stomach) และกระเพาะส่วนท้าย (Posterior stomach) คล้ายกับการรายงานของ Genten *et al.* (2008) กระเพาะอาหารส่วนต้น ประกอบด้วย

2.4.1. ชั้น Muscularis mucosae ประกอบด้วย กล้ามเนื้อเรียบเรียงตัวเป็นชั้นบาง ๆ จนไม่สามารถแยกกับ ชั้น submucosa ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2. ชั้น Submucosa ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียงตัวอย่างหลวมๆ (Loose connective tissue) บางบริเวณมีเส้นเลือดขนาดเล็ก (Capillary) แทรกตัวอยู่

2.4.3. ชั้น Muscularis ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบจำนวน 2 ชั้น ชั้นในเรียงตัวในแนววงกลม (Inner circular layer) ที่หนามากกว่าแนวตามยาว (Outer longitudinal layer) คล้ายกับการรายงานการศึกษาในปลากระดูกแข็งทั่วไป (Genten *et al.*, 2008; Grau *et al.*, 1992) และปลาทุ (Rastrelliger brachysoma) (Senarat *et al.*, 2015)

2.4.4. ชั้น Serosa ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบาง ๆ และยังมี Mesothelial cells เรียงเป็นชั้นเดียว (Simple squamous epithelium) อยู่นอกสุด

กระเพาะอาหารส่วนท้าย เป็นส่วนที่ต่อจากกระเพาะอาหารส่วนต้นที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับกระเพาะอาหารส่วนต้น มีวิหยาเนื้อเยื่อที่ต่างกัน ได้แก่ ในชั้น lamina propria มีพบการกระจายตัวของต่อมแก๊สตรีกเป็นจำนวนน้อยลงและมีชั้น muscularis มีกล้ามเนื้อเรียบมากและหนากว่ากระเพาะอาหารส่วนต้น บริเวณรอยต่อระหว่างกระเพาะอาหารส่วนท้ายและลำไส้ส่วนต้นเป็นรอยคอดไปซึ่งแยกสองส่วนนี้ออกจากกัน นอกจากนี้ยังพบว่าสันนูนยื่นสูงขึ้นและลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเข้าสู่ลำไส้ส่วนต้น (ศิลาชัย และคณะ, 2560)

## 2.5 ลำไส้ (Intestine)

ลำไส้ของปลาตะกรับเป็นท่อตรงขดไปขดมาและสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ลำไส้ส่วนต้นและลำไส้ส่วนปลาย แต่ละส่วนแสดงรายละเอียด ดังนี้

### ลำไส้ส่วนต้น

2.5.1. ชั้น Mucosa มีลักษณะสันนูนยื่นเข้าไปสู่ช่องว่างในลูเมนและสามารถแบ่งออกเป็นชั้นย่อย ๆ ได้แก่

2.5.1.1. ชั้น Epithelium เป็นเยื่อบุผิวชนิด Simple columnar epithelium ที่ถูกแทรกด้วย Goblet cells จำนวนมาก ซึ่งย้อมติดสีม่วงแดงของ Periodic Acid Schiff และสีฟ้าของ Alcian blue pH 2.5 สอดคล้องกับการศึกษาในปลาหมอไฟ (Puntius stoliczkanus) (Senarat *et al.*, 2013) และปลาทุ (R. brachysoma) (Senarat *et al.*, 2015) จากข้อมูลทำให้ยืนยันได้อย่างชัดเจนว่าเซลล์ชนิดนี้สร้างไกลโคโปรตีนและมิวโคโพลีแซคคาไรด์ (Neutral mucopolysaccharides) ซึ่งให้เห็นว่าสารเมือกเหล่านี้มีค่าความเป็นกลางและเป็นกรดปะปนกันและในส่วนนี้มีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและดูดซึมอาหารในลำไส้เล็ก (Grau *et al.*, 1992)

2.5.1.2 ชั้น Lamina propria ประกอบด้วย เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รวมกันอย่างหลวมๆ เช่นเดียวกับรายงานในปลาชนิดอื่น ๆ

2.5.1.3 ชั้น Muscularis mucosae ไม่พบในลำไส้ของปลาตะกรับ

2.5.2. ชั้น Submucosa เป็นชั้นที่แยกจากชั้น muscularis ได้ยากมาก แต่พบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รวมกันแบบหลวม ๆ

2.5.3. ชั้น Muscularis ประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อเรียบจำนวน 2 ชั้นแบบบาง แยกได้ยาก โดยชั้นในเรียงตัวในแนววงกลมและชั้นนอกเรียงตัวตามยาว

2.5.4. ชั้น Serosa ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชั้นบาง ๆ และมีเซลล์รูปแบนบางชั้นเดียวเรียงตัวอยู่นอกสุดของลำไส้ส่วนต้น

ลำไส้ส่วนปลาย มีโครงสร้างเช่นเดียวกับลำไส้ส่วนต้นเพียงแต่มีลักษณะสันนูนขนาดต่ำลง (Genten *et al.*, 2008; Takashima and Hibiya, 1995)

## 2.6 ตับ (Liver)

ตับตั้งอยู่ด้านหน้าของกระเพาะอาหาร ตับมีทั้งหน้าที่ย่อยอาหารและการจัดเก็บ ตับผลิตน้ำดี ซึ่งเป็นสารละลายที่ทำให้ไขมันเป็นอิมัลชันและอาจช่วยในการเปลี่ยนสภาวะที่เป็นกรดของกระเพาะอาหารให้เป็นค่า pH ที่เป็นกลางของลำไส้ (Lagler *et al.*, 1962) ช่วยในการย่อยอาหารโดยการหลั่งเอนไซม์ที่สลายไขมันและยังทำหน้าที่เป็นพื้นที่จัดเก็บไขมันและคาร์โบไฮเดรต น้ำดีผลิตขึ้นในตับและน้ำดีมักจะเก็บไว้ในถุงน้ำดี น้ำดีมีการผลิตมากหรือน้อยอย่างต่อเนื่อง แต่จะถูกหลั่งออกมาในปริมาณมากเพื่อตอบสนองต่อการปรากฏตัวของสารในลำไส้เท่านั้น ตับยังมีความสำคัญในการทำลายเซลล์เม็ดเลือดเก่า และรักษาระดับเคมีในเลือดที่เหมาะสม รวมทั้งมีบทบาทในการขับไนโตรเจน (Smutna *et al.*, 2002)

เนื้อเยื่อตับและตับอ่อนรวมกันเรียกว่าตับอ่อน ตับประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่หุ้มด้วยแคปซูลบาง ๆ ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ถูกแบ่งออกเป็นพู ที่ไม่แน่นอนโดยตับอ่อน Exocrine หรือตับอ่อนเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เกี่ยวข้อง ภายในพาเรงคิมาเซลล์ตับจะถูกจัดเรียงตามแนวรัศมีเป็นเส้นรอบ ๆ ไชนูซอยด์ตรงกลาง เซลล์ขนาดใหญ่ที่วางอยู่บนผิวลูมินัลของไชนูซอยด์ที่เสียมถูกแสดงออก เซลล์เหล่านี้เรียกว่าเซลล์ Kupffer ไชนูซอยด์ ถูกปกคลุมด้วยเซลล์บุผนังหลอดเลือดทั่วไปที่มีนิวเคลียสแบนด้วยการทำให้ชุ่มด้วยอาร์เจนตินา ตาข่ายเส้นใยไขว้กันเหมือนแหระหว่างไชนูซอยด์กับ Trabecules ของ Hepatocytes ถูกทำหน้าที่ตามรูปร่างของเซลล์ตับแตกต่างกันไปตั้งแต่รูปทรงหลายเหลี่ยมไปจนถึงทรงกลม เซลล์ตับแต่ละเซลล์มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ที่อยู่ตรงกลางซึ่งมีนิวเคลียสสีเข้มที่โดดเด่น หลอดเลือดดำกระจัดกระจายไปตามเนื้อเยื่อตับโดยไม่มีการจัดเรียงที่ชัดเจนและถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อตับหรือเนื้อเยื่อตับอ่อน บางครั้งอาจมาพร้อมกับหลอดเลือดแดงหรือท่อน้ำดี สารหลักที่เก็บไว้ในเซลล์ตับคือไกลโคเจนและลิปิด ด้วยปฏิกิริยา Periodic Acid Schiff ไกลโคเจนที่สะสมอยู่ขนาดใหญ่และรูปดอกกุหลาบถูกระบุตลอดทั้งพาเรงคิมาของเซลล์ (Takashima and Hibiya, 1995)

## 2.7 ตับอ่อน (Pancreas)

ในระยะตัวอ่อน ตับอ่อนและตับมีความเป็นอิสระทางสัณฐานวิทยาโดยไม่มีสร้างตับอ่อนแม้ในปลาที่มีตับอ่อนกระจาย ตับอ่อนของปลากินเนื้อสังเคราะห์ และหลังอะไมเลสน้อยกว่าตับอ่อนของปลาที่กินพืชเป็นอาหาร (David, 1971; Plisetskaya, 1989)

เนื้อเยื่อตับอ่อนถูกกระจายไปตามระบบหลอดเลือดดำไปยังตับ จากกระเพาะอาหารอวัยวะส่วนปลายและลำไส้ รวมทั้งเนื้อเยื่อตับอ่อนจะกระจายไปทั่วเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose tissue) รอบตับและลำไส้ ตับอ่อนผลิตน้ำตับอ่อนและฮอร์โมน ตับอ่อนยังพบได้รอบ ๆ หลอดเลือดใหญ่ น้ำตับอ่อนเป็นเอนไซม์ที่ช่วยย่อยอาหารในลำไส้เล็ก พวกมันไหลเข้าสู่ท่อตับอ่อนหลัก ท่อนี้เชื่อมกับท่อน้ำดีทั่วไป ซึ่งเชื่อมต่อตับอ่อนกับตับและถุงน้ำดี ซึ่งเป็นของเหลวที่ช่วยย่อยไขมัน เชื่อมต่อกับลำไส้เล็กใกล้กระเพาะอาหาร ตับอ่อนจึงเป็นต่อมที่ประกอบขึ้นจากเนื้อเยื่อต่อมไร้ท่อและต่อมไร้ท่อ การทำงานของต่อมไร้ท่อของตับอ่อนเกี่ยวข้องกับ การสังเคราะห์และการหลั่งน้ำตับอ่อน เนื้อเยื่อตับอ่อน (Exocrine) ประกอบด้วยต่อม Acinus (cell acinar) ซึ่งเซลล์ต่อมจำนวนมาก (สุพิชญา, 2550)

## 2.8 ถุงน้ำดี (Gall bladder)

ถุงน้ำดีมีลักษณะเป็นถุงน้ำดี ซึ่งมีลักษณะเหมือนลูกแพร์ผนังเซลล์ประกอบด้วยชั้นเยื่อเมือก ประกอบด้วยเยื่อบุผิวชั้นเดียว lamina propria ชั้นกล้ามเนื้อเรียบ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันรอบกล้ามเนื้อ และเยื่อหุ้มเซลล์ชั้นใต้เยื่อเมือกอยู่ด้านในของชั้นกล้ามเนื้อซึ่งประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ ซีโรซาเป็นชั้นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหลวมและเยื่อบุผิวเรียบเรียบท่อน้ำดีทั่วไปจะนำน้ำดีที่เก็บไว้ในถุงน้ำดีไปยังลำไส้

ถุงน้ำดีและตับมีบทบาทสำคัญในการย่อยอาหาร น้ำดีสะสมอยู่ในถุงน้ำดีและกระเพาะปัสสาวะจะค่อย ๆ เพิ่มขนาดขึ้นเมื่อปลาอดอาหารระหว่างการจัดเก็บในถุงน้ำดี น้ำดีอาจมีความเข้มข้นมากขึ้นเนื่องจากการดูดซับน้ำอาจมีการสะสมส่วนประกอบของน้ำเกลือดีจำเพาะในปริมาณค่อนข้างมากการปรากฏตัวของอาหารในลำไส้ส่งผลให้น้ำดีไหลจากถุงน้ำดีเข้าสู่บริเวณส่วนบนสุดของลำไส้ตามท่อน้ำดี น้ำดีทำหน้าที่หลายอย่างที่จะช่วยอิมัลซิฟิเคชัน ดูดซึมไขมันและปรับกรดไฮโดรคลอริกจากกระเพาะอาหารให้เป็นกลาง (สุพิชญา, 2550)

## 2.9 ม้าม (Spleen)

จัดเป็นอวัยวะที่สำคัญและมีหน้าที่หลักเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันร่างกาย (Immune system) และการสร้างเม็ดเลือด (Primary hematopoietic organs) (Genten *et al.*, 2008; Roberts, 2012) ดังนั้นอวัยวะนี้จึงมีรายงานการวิจัยอย่างต่อเนื่องในหลากหลายองค์ความรู้ อาทิ ด้านกายวิภาค (Anatomy) และด้านจุลกายวิภาคศาสตร์ (Histology) ซึ่งกล่าวว่าเนื้อเยื่อม้ามถูกบรรจุอยู่ในช่องท้องแนบติดบริเวณทางเดินอาหารและถูกหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ภายในเนื้อเยื่อม้ามสามารถแบ่งได้ส่วนๆ อย่างไม่สมบูรณ์จนกลายเป็นพูย่อยที่เรียกว่า Splenic pulp ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์เม็ดเลือด (Blood cells) และหลอดเลือด (Blood vessel) บางครั้งอาจพบกลุ่ม Macrophage แทรกตัวอยู่ได้เช่นกัน (Kurtović *et al.*, 2008; Rebok *et al.*, 2011)

## 3. ข้างขึ้นข้างแรม

ปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรมของดวงจันทร์ คือ ลักษณะว่าแหงของดวงจันทร์ที่เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปตลอดทั้งเดือน ซึ่งนักปราชญ์ชาวกรีกชื่อ ฮิปปาร์คัส เป็นคนแรกที่สามารถอธิบายถึงเหตุผลของการเกิดปรากฏการณ์เช่นนี้ได้ ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์นั้นเกิดขึ้นจากแสงของดวงอาทิตย์ที่กระทบผิวของดวงจันทร์แล้วสะท้อนกลับมายังผู้สังเกตที่อยู่บนโลก ซึ่งลักษณะการว่าแหงของดวงจันทร์นั้น เป็นมุมมองที่เกิดขึ้นกับผู้สังเกตบนโลกนั่นเอง คาบการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกหนึ่งรอบนั้น มีอยู่ 2 แบบคือ

**3.1. Synodic period** (ไซโนดิก พีเรียด) หรือคาบการโคจรครบ 1 รอบเมื่อเทียบกับดาวฤกษ์บนท้องฟ้า ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.5 วัน เป็นคาบเวลาจริง ดังนั้นใน 1 รอบทรงกลมท้องฟ้า ดวงจันทร์จะเปลี่ยนตำแหน่งไป 27 ตำแหน่งหรือเคลื่อนไปทางทิศตะวันออกราววันละ 13.33 องศา (360/27.5)

**3.2. Sidereal period** (ไซดิเรียล พีเรียด) หรือคาบการโคจรครบ 1 รอบเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ ระหว่างที่ดวงจันทร์โคจรไปรอบโลกนั้น โลกเองก็โคจรไปรอบดวงอาทิตย์ด้วยเช่นกัน เมื่อดวงจันทร์โคจรครบรอบ synodic period (27.5วัน) แล้ว โลกก็มีการเปลี่ยนตำแหน่งไปด้วย ทำให้ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมเช่นกัน คือเคลื่อนไปทิศตะวันออกอีกราว 27 องศา (ดวงอาทิตย์เปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิมวันละ 1 องศาโดยประมาณ) ทำให้ดวงจันทร์ต้องใช้เวลาคือเคลื่อนที่

อีกนิตเพื่อให้ทันดวงอาทิตย์ ดังนั้น Sidereal period จะมากกว่า Synodic period อยู่ 2 วัน รวมเป็น 29.5 วัน ดังนั้นคาบการเกิดเสี้ยวบนดวงจันทร์จะอ้างอิงกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์เป็นหลัก คือจากตำแหน่งดวงจันทร์มืด (คืนเดือนมืด) ครั้งแรกจนถึงดวงจันทร์มืดอีกครั้งจะกินเวลา 29.5 วัน ตามค่า Sidereal period (จันทนา, 2559)

New Moon หรือ เดือนมืด เป็นตำแหน่งที่ดวงจันทร์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ หรือดวงจันทร์อยู่หน้าดวงอาทิตย์นั่นเอง ในวันที่ผู้สังเกตที่อยู่ด้านมืดหรือด้านกลางคืน และด้านกลางวันบนโลกจะมองไม่เห็นดวงจันทร์ เราจึงเรียกว่าคืนเดือนมืด หรือ จันท์ดับ

Full Moon หรือ วันเพ็ญ ตรงกับขึ้น 15 ค่ำ เป็นตำแหน่งที่ดวงจันทร์อยู่ตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ หรือเป็นตำแหน่งตรงข้ามกับ New Moon ซึ่งแสงจากดวงอาทิตย์จะตั้งฉากกับดวงจันทร์พอดี ผู้สังเกตที่อยู่ด้านกลางวัน จะไม่เห็นดวงจันทร์บนท้องฟ้าเลย ในขณะที่ผู้ที่อยู่ด้านมืดจะเห็นดวงจันทร์นานที่สุดคือเริ่มจับขอบฟ้าตั้งแต่เวลาประมาณ 6 โมงเย็น และตกตอน 6 โมงเช้าของอีกวันหนึ่ง โดยที่เวลาที่เที่ยงคืนดวงจันทร์จะอยู่กลางศีรษะพอดี

ข้างขึ้น (Waxing) เป็นช่วงที่เกิดขึ้นระหว่างคืนเดือนมืดจนถึงคืนวันเพ็ญ โดยใช้ด้านสว่างของดวงจันทร์เป็นตัวกำหนด แบ่งออกเป็น 15 ส่วน เริ่มจากขึ้น 1-3 ค่ำ จนถึง ขึ้น 15 ค่ำ เราแบ่งข้างขึ้นออกเป็น 3 ช่วงคือ

1. ช่วงข้างขึ้นอ่อนๆ ตั้งแต่ ขึ้น 1-7 ค่ำ ภาษาอังกฤษจะใช้คำว่า Waxing Crescent ดวงจันทร์จะปรากฏเป็นเสี้ยวสว่างบาง ๆ จนถึงเกือบครึ่งดวง โดยหันด้านสว่างไปทางด้านใกล้ดวงอาทิตย์ด้านทิศตะวันตก คือเราจะเห็นอยู่บนท้องฟ้าด้านทิศตะวันตกตอนหัวค่ำนั่นเอง

2. จันท์ครึ่งดวงครั้งแรก ภาษาอังกฤษใช้คำว่า First Quarter หรือตรงกับ ขึ้น 8 ค่ำ ดวงจันทร์ทำมุม 90 องศาระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ จะเริ่มเห็นจับขอบฟ้าตั้งแต่เวลาเที่ยงวัน โดยประมาณ และเริ่มมองเห็นได้ในตอนกลางวันเพราะมีขนาดเสี้ยวค่อนข้างใหญ่ แล้วจะตกกลับฟ้าในตอนเที่ยงคืนโดยประมาณ

3. ช่วงข้างขึ้นแก่ ๆ ตั้งแต่ ขึ้น 9 ค่ำจนถึงขึ้น 14 ค่ำ จะเรียกว่า Waxing Gibbous ดวงจันทร์จะปรากฏด้านสว่างค่อนข้างใหญ่ มองเห็นได้ในตอนกลางวันทางขอบฟ้าด้านทิศตะวันออก ตั้งแต่หลังเที่ยงวันไปแล้ว

ข้างแรม (Waning) เป็นช่วงที่เกิดขึ้นระหว่างคืนวันเพ็ญจนถึงคืนเดือนมืดอีกครั้ง โดยใช้ด้านมืดของดวงจันทร์เป็นตัวกำหนด แล้วแบ่งออกเป็น 15 ส่วนเช่นกัน เริ่มจาก แรม 1-3 ค่ำ จนถึงแรม 14 - 15 ค่ำ โดยจะเริ่มเห็นดวงจันทร์ ตั้งแต่ตอนหัวค่ำจนถึงเกือบรุ่งเช้าด้านทิศตะวันออก โดยหันด้านสว่างของดวงจันทร์ไปทางทิศตะวันออกหรือด้านใกล้ดวงอาทิตย์ จะเป็นช่วงที่อยู่ตรงข้ามกับข้างขึ้น เราแบ่งช่วงข้างแรมออกเป็น 3 ช่วงเช่นกันคือ

1. ช่วงข้างแรมอ่อนๆ ตั้งแต่ แรม 1-4 ค่ำจนถึงแรม 7 ค่ำ จะเรียกว่า Waning Gibbous จะเป็นช่วงที่เราเห็นด้านสว่างของดวงจันทร์ค่อนข้างมาก และเริ่มลดลงเรื่อย ๆ จนถึงครึ่งดวง เห็นได้ตั้งแต่ตอนหัวค่ำจนถึงเที่ยงคืนด้านทิศตะวันออก

2. จันท์ครึ่งดวงครั้งสุดท้าย หรือ Last Quarter ตรงกับแรม 8 ค่ำ ดวงจันทร์ทำมุม 90 องศาระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์อีกครั้ง ซึ่งจะเริ่มเห็นจับขอบฟ้าด้านทิศตะวันออกตั้งแต่เวลาเที่ยงคืน

โดยประมาณ และตกกลับขอบฟ้าในตอนเที่ยงวันของอีกวันหนึ่ง ซึ่งด้านมืดและด้านสว่างของดวงจันทร์ในคืนแรม 8 ค่ำนี้ จะอยู่สลับกันคือตรงข้ามกับคืนวันขึ้น 8 ค่ำ

3. ช่วงข้างแรมแก่ ๆ ตั้งแต่ แรม 9-11 ค่ำ จนถึงแรม 14-15 ค่ำ จะเรียกว่า Waning Crescent ซึ่งเราจะเห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยวตั้งแต่ครึ่งดวงจนถึงบาง ๆ อีกครึ่ง แต่จะเห็นค่อนข้างดึกจนถึงใกล้รุ่งเช้า โดยหันด้านเสี้ยวสว่างเข้าหาดวงอาทิตย์ด้านทิศตะวันออก และต่อจากนี้ดวงจันทร์ก็จะไปอยู่ด้านหน้าดวงอาทิตย์อีกครั้ง คือเริ่มต้น New Moon อีกครึ่งแบบนี้ไปเรื่อย ๆ เริ่มวัฏจักรของข้างขึ้นข้างแรมใหม่ ซึ่งจะกินเวลา 1 รอบ 29.5 วัน เราเรียก 1 รอบดวงจันทร์ หรือ 1 เดือน (เมื่อเดือนนั้นเราหมายถึงดวงจันทร์ ในขณะที่ภาษาอังกฤษเองก็ใช้คำว่า Month มาจากคำว่า Moon) (จินทนา, 2559)

#### 4. น้ำขึ้นน้ำลง

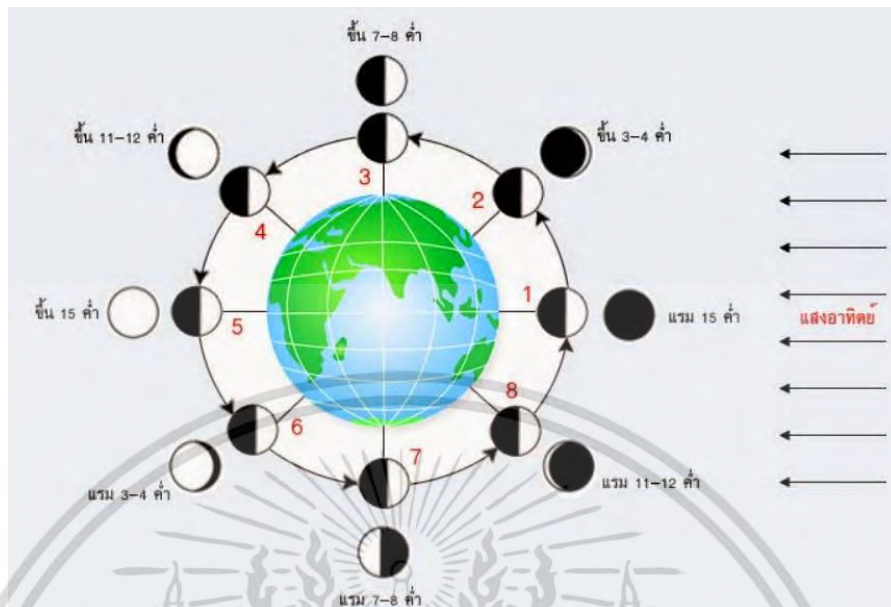
น้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดจากอิทธิพลของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกมีแรงดึงดูดต่อกัน ทำให้ระดับน้ำทะเลบนโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ขึ้นและลงวันละ 2 ครั้ง เนื่องจากดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมาก แรงดึงดูดของดวงจันทร์จึงมีอิทธิพลต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลกมากกว่าดวงอาทิตย์ น้ำในมหาสมุทรจะขึ้นลงครบ 1 รอบในครึ่งวัน หรือใน 1 วัน น้ำจะขึ้นลง 2 ครั้ง โดยครั้งแรกน้ำขึ้นเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง ระหว่างโลกกับพระอาทิตย์ และครั้งที่ 2 เมื่อโลกหมุนไป 12 ชั่วโมง 25 นาที ดวงจันทร์จะอยู่ตรงกันข้ามกับพระอาทิตย์ โดยมีโลกอยู่ตรงกลาง

ดวงจันทร์อยู่ตำแหน่ง แรม 1-3 ค่ำ และแรม 11-13 ค่ำ ช่วงนี้เรียก น้ำเกิด น้ำจะมากขึ้น ๆ จนถึงแรม 14,15 ค่ำ น้ำจะขึ้นมากที่สุด เรียก เดือนดับ น้ำจะขึ้นมาก

ดวงจันทร์อยู่ตำแหน่ง ขึ้น 1-3 ค่ำ และขึ้น 11-13 ค่ำ ช่วงนี้เรียก น้ำเกิด น้ำจะมากขึ้น ๆ จนถึง ขึ้น 14-15 ค่ำ เรียก เดือนเพ็ญ น้ำจะขึ้นมาก

เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนจากตำแหน่ง แรม 15 ค่ำ น้ำจะค่อย ๆ ลงมาเรื่อย ๆ จนถึงวันขึ้น 7-8 ค่ำ น้ำจะไม่ค่อยลดลง เรียก น้ำน้อย หรือ น้ำตาย

เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนจากตำแหน่ง ขึ้น 15 ค่ำ น้ำจะค่อย ๆ ลงมาเรื่อย ๆ จนถึงวันแรม 7-8 ค่ำ น้ำจะไม่ค่อยลดลง เรียก น้ำน้อย หรือ น้ำตาย (สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของดวงจันทร์โคจรรอบโลก

ที่มา : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558)

### 3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วลีรัตน์ และคณะ (2557) การศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะปลาตะกรับในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกปี 2548 จาก 3 สถานี บริเวณสิงหนคร เกาะยอ ควนเนียง ครอบคลุมเวลา 3ฤดูกาลเก็บตัวอย่างฤดูกาลละ 2 ครั้ง ใช้ตัวอย่างปลาที่สามารถจำแนกชนิดอาหารในกระเพาะอาหารได้รวม 180 ตัวอย่าง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความยาวและน้ำหนักของปลาตะกรับที่จับได้จากสิงหนคร เกาะยอและควนเนียงเท่ากับ  $12.78 \pm 0.57$  เซนติเมตร  $64.65 \pm 15.24$  กรัม,  $11.55 \pm 0.31$  เซนติเมตร  $53.02 \pm 7.61$  กรัม และ  $10.72 \pm 1.35$  เซนติเมตร  $45.62 \pm 19.25$  กรัม ตามลำดับ ผลวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของความยาวและน้ำหนักของปลาตะกรับทั้ง 3 สถานี พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ในทุกฤดูกาล โดยปลาตะกรับที่จับได้บริเวณสิงหนครเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่กว่าปลาจากเกาะยอ ปลาตะกรับที่บริเวณสิงหนครมีขนาดใหญ่ที่สุด ขนาดรองลงมาคือบริเวณเกาะยอ และขนาดเล็กสุดบริเวณควนเนียง ซึ่งปลาตะกรับบริเวณสิงหนครจะมีขนาดใหญ่ที่สุดในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีความถี่ ในการพบแอมฟิพอด 65.0 %

จุลทรรศน์ และคณะ (2562) การศึกษาอาหารและนิสัยการกินอาหารของปลาเวียนในแม่น้ำว่าจ้งหวัดน่านมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบชนิดของอาหารและนิสัยการกินอาหารของปลาเวียนโดยทำการเก็บตัวอย่างปลาในระหว่างเดือนมีนาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2559 เดือนละ 1 ครั้งเป็นเวลา 12 เดือนได้ตัวอย่างปลาทั้งหมด 136 ตัวอย่างจากนั้นนำมาศึกษาองค์ประกอบและสัดส่วนของอาหารในกระเพาะอาหารและอัตราส่วนความยาวลำตัวต่อความยาวทางเดินอาหาร โดยปลาที่มีความยาวอยู่ในช่วง 8.5-92.0 เซนติเมตร มีความยาวเฉลี่ย  $30.08 \pm 15.93$  เซนติเมตร ลำไส้มีความยาวอยู่ในช่วง 5-20.5 เซนติเมตร มีความยาวเฉลี่ย  $44.85 \pm 37.68$  เซนติเมตร ผลการศึกษาชนิดและองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะอาหารประกอบด้วยพืชร้อยละ 44.93 สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 8.53 หอยร้อยละ 17.95 แมลงร้อยละ 8.05 ตัวอ่อนแมลงน้ำร้อยละ 5.80 กรวดร้อยละ 5.5 ปลาร้อยละ 5.31 และอื่น ๆ ร้อยละ 4.27 โดยเมื่อแยกขนาดปลาแล้วพบว่าในระบบทางเดินอาหารของปลาเวียนขนาดเล็กจะพบกลุ่มสาหร่ายมากที่สุดปลาขนาดใหญ่พบกลุ่มหอยมากที่สุดกลุ่มแมลงพบในปลาทุกขนาดและในปลาขนาดใหญ่ พบกลุ่มปลามากที่สุดในฤดูกาลพบว่าฤดูร้อนพบกลุ่มพืชมากที่สุด ในฤดูฝนพบกลุ่มหอยมากที่สุดและในฤดูหนาวพบกลุ่มสาหร่ายมากที่สุด อัตราส่วนของความยาวปลาต่อความยาวลำไส้เฉลี่ยเท่ากับ  $1: 1.36 \pm 0.50$  เซนติเมตร มีสมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียด (Total length; TL) กับความยาวลำไส้ ( $L_i$ ) คือ  $L_i = 0.4081TL^{1.345}$ ,  $r = 0.8924$  จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) พบว่าความยาวลำไส้ของปลาเวียนผันแปรไปตามความยาวของลำตัวปลา และจากการศึกษาองค์ประกอบของชนิดอาหารและอัตราส่วนของความยาวลำตัวต่อความยาวลำไส้จึงจัดปลาเวียนอยู่ในกลุ่มปลากินพืชและกินเนื้อ

Sandipan (2016) การศึกษาสัณฐานวิทยา ชีววิทยาการสืบพันธุ์และพฤติกรรมของปลาตะกรับ จากการศึกษาสัณฐานวิทยาได้รวบรวมข้อมูลจากหลายงานวิจัยและมีความสอดคล้องกันในทุกงานวิจัยปลาตะกรับมีลักษณะคล้ายสีเหลี่ยม เพศผู้มีส่วนหัวโค้งมนมากกว่าเพศเมีย ปากมีขนาดเล็กและมีฟันขนาดเล็กเป็นรูปวิลลิฟอร์มบนขากรรไกร ครีบหางมีลักษณะเป็นใบพัด ก้านครีบหลังมีความแข็งแรงและมีต่อมพิษ ในปลาตะกรับลักษณะแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกันคือสีของลำตัวและครีบ สีจะเปลี่ยนแปลงตามแหล่งที่อยู่อาศัยและองค์ประกอบของอาหาร ชีววิทยาการสืบพันธุ์ มีการศึกษาเกี่ยวกับขนาดและอายุ ระยะการผสมพันธุ์ และความตกของไข่ มีการรวบรวมข้อมูลขนาดและอายุของปลาตะกรับทั้งเพศผู้และเพศเมียมีความสมบูรณ์เพศเมื่อมีขนาด 14 เซนติเมตร มีความยาวมาตรฐาน 11.5 เซนติเมตร และมีความยาวรวม 12-14.9 เซนติเมตร อายุการสืบพันธุ์ขั้นต่ำ 1 ปี สำหรับเพศผู้และเพศเมียของปลาตะกรับ และระยะการผสมพันธุ์ ได้มีการรวบรวมข้อมูลไว้ในเดือนเมษายนถึงตุลาคมเป็นฤดูผสมพันธุ์ที่มีสูงสุด และมีวางไข่สองครั้งในหนึ่งฤดูกาล ครั้งที่หนึ่งในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มิถุนายนถึงสิงหาคม) และอีกช่วงหนึ่งในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ตุลาคมถึงธันวาคม) ที่บริเวณชายฝั่ง Mandapam ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของอินเดีย และความตกของไข่ของปลาตะกรับ ได้มีการรวบรวมข้อมูลอยู่ในช่วง 3,37,309 ถึง 6,35,755 โดยมีค่าเฉลี่ย 4,56,320 เป็นความตกของไข่แน่นอนสำหรับปลาสายพันธุ์นี้ ความสัมพันธ์เชิงเส้นของความตกไข่กับความยาวรวม น้ำหนักตัว และน้ำหนักของรังไข่ได้รับการบันทึกไว้ว่ามีความตกของไข่สูงสุดที่ 8,07,000 สำหรับปลาสายพันธุ์นี้ พฤติกรรมของปลาตะกรับโดยปกติที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของปลาจะมีลักษณะเฉพาะคือ ความเค็ม อุณหภูมิ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ กระแสน้ำไหลออก แม่น้ำที่ไหลผ่าน ความขุ่น และความปั่นป่วนของกระแสน้ำ การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทำให้ปลามีคุณลักษณะทางชีวภาพหลายอย่างที่เป็นที่ต้องการอย่างสูง

ปิยากร (2559) การศึกษาจุลกายวิภาคศาสตร์ของม้ามปลาตะกรับช่วงวัยรุ่นเป็นครั้งแรกด้วยเทคนิคด้านมิถุนวิทยาและมิถุนเคมีผลการศึกษาพบว่าเนื้อเยื่อของม้ามถูกห่อหุ้มด้วยแคปซูลชนิดบางแบบบุชั้นเดียวและไม่พบสันยื่นเข้าไปในเนื้อเยื่อม้ามภายในเนื้อเยื่อม้ามประกอบด้วย White pulp และ Red pulp แบ่งกลุ่มกันอย่างชัดเจนโดย White pulp ติดสีน้ำเงินจางเมื่อย้อมด้วย Hematoxylin และ Eosin และติดสีชมพูเข้มด้วย Periodic Acid Schiff ประกอบด้วยเส้นเลือดเม็ดเลือดแดงและ Melamacrophage center ในขณะที่ Red pulp พบหลอดเลือด แอ่งเลือดและเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลากหลายชนิด ได้แก่ เม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) แกรนูโลไซต์ (Granulocyte) และลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) ทั้งนี้เม็ดเลือดแดงจัดเป็นเซลล์ที่พบมากที่สุดในเนื้อเยื่อ้ามของปลาตะกรับในช่วงวัยรุ่น

ศิลปชัย (2559) การศึกษาโครงสร้างเนื้อเยื่อตับและประเมินสุขภาพของปลาตะกรับ *Scatophagus argus* ช่วงวัยรุ่นจากปากแม่น้ำปราณบุรีประเทศไทยโดยใช้จุลกายพยาธิของตับเป็นตัววัดทางชีวภาพผลการศึกษาพบว่าโครงสร้างตับถูกห่อหุ้มด้วยชั้นแคปซูล (Capsule) ภายในเนื้อเยื่อตับประกอบด้วยเซลล์ตับ (Hepatocytes) ที่มีนิวเคลียสรูปร่างกลมติดสีน้ำเงินและล้อมรอบด้วยไซโทพลาสซึมติดสีชมพูอ่อนสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลกายพยาธิของเซลล์ตับ พบการเสื่อมแบบแวคูโอลาการเสื่อมแบบไฮยาจีนการหดตัวของนิวเคลียสและการสลายของนิวเคลียสของเซลล์ นอกจากนี้ยังพบการสะสมของเมลานินโครมาเจนเตอร์ในบางบริเวณของเนื้อเยื่อตับและหลุดเลือดจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าอาการเหล่านี้มีส่วนเชื่อมโยงต่อการทำงานของเนื้อเยื่อตับและอาจส่งผลต่อสุขภาพของปลาตะกรับในระยะวัยรุ่นในบริเวณปากแม่น้ำปราณบุรีของประเทศไทย

ศิลปชัย (2560) การศึกษามิถวิทยาและมิถุเคมีของหลอดอาหารและแกสโตรอินเทสทินของปลาตะกรับ *Scatophagus argus* ระยะวัยรุ่น ในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทำการจับปลาด้วยการลงอวน สุ่มเลือกมา 10 ตัวอย่าง (ความยาวลำตัวประมาณ 5.06 เซนติเมตร) นำตัวอย่างปลา ทั้งหมดมาผ่านกระบวนการเตรียมตัวอย่างสไลด์ถาวรตามวิธีมาตรฐานทางเนื้อเยื่อวิทยาและศึกษาตัวอย่างทั้งหมด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ผลการศึกษาพบว่า ทางเดินอาหารตั้งแต่หลอดอาหาร กระเพาะอาหารจนถึง ลำไส้ของปลาชนิดนี้ ประกอบด้วยผนัง 4 ชั้น คือ Mucosa, Submucosa, Muscularis และ Serosa ตามลำดับ ทั้งนี้ในชั้น Mucosa ของแต่ละอวัยวะดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นสันนูนยาวยื่นเข้าไปในลูเมน โดยสามารถแบ่งได้เป็น ชั้นย่อย ๆ ได้ 3 ชั้น ได้แก่ Epithelium, Lamina Propria และ Muscularis mucosae สำหรับชั้น Mucosa ของหลอดอาหารจะถูกบุผิวแบบบางชั้นเดียว ตรงกันข้ามกับส่วนของกระเพาะอาหารและลำไส้ถูกบุผิวแบบทรงสูงชั้นเดียว นอกจากนี้ ชั้น Mucosa ของกระเพาะอาหารยังมีส่วนของต่อมแกสตริก ตลอดแนวความยาวของชั้น Lamina propria ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของส่วนนี้ ทั้งนี้จากการศึกษาด้วยเทคนิคทางด้านมิถุเคมี พบส่วนปลายของเซลล์ของต่อมแกสตริกติดสีชมพูม่วงด้วย Periodic Acid Schiff แต่ไม่ติดสีฟ้าด้วย Alcian blue pH 2.5 อย่างไรก็ตาม เซลล์กอบเลทและเซลล์สร้าง เมือกในเยื่อบุผิวที่พบได้จากอวัยวะต่าง ๆ ติดสีม่วงแดงด้วย Periodic Acid Schiff และติดสีฟ้าด้วย Alcian blue pH 2.5

## วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

### 1. วัสดุ

#### สัตว์ทดลอง

ปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*)

### 2. อุปกรณ์

- 2.1 เครื่องชั่ง รุ่น Mettler Toledo PB3002-L
- 2.2 เครื่องมือผ่าปลา
- 2.3 ถาด
- 2.4 ถุงมือ
- 2.5 เวอร์เนียคาลิเปอร์
- 2.6 เครื่องมือประมง เช่น แห่

### 3. วิธีการทดลอง

#### 3.1 ระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการเก็บตัวอย่างปลาตะกรับ บริเวณอ่าวยายไฉ่ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ซึ่งมีระยะดำเนินงานในเดือนมิถุนายน 2564 เก็บตัวอย่างช่วงเวลาน้ำขึ้น เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้  
ครั้งที่ 1 วันที่ 12 มิถุนายน 2564 ขึ้น 3 ค่ำ เดือนแปด เวลา 17:00 น. ระดับน้ำลึก 1.3 เมตร  
ครั้งที่ 2 วันที่ 20 มิถุนายน 2564 ขึ้น 11 ค่ำ เดือนแปด เวลา 18:00 น. ระดับน้ำลึก 1.5 เมตร

#### 3.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง

ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาตะกรับ โดยใช้แหในน้ำ พื้นที่เก็บตัวอย่าง เส้นละติจูดที่ 10 องศา 44 ลิปดา เหนือ เส้นลองจิจูดที่ 99 องศา 23 ลิปดา ตะวันออก อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

### 4. การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การหาสัดส่วนภายนอก

4.1.1 ความยาวรวม (Total length, TL) โดยวัดจากปลายสุดทางด้านหัวไปจนถึงเส้นดิ่งที่ลากลงมาตัดกับปลายสุดของครีบหางส่วนที่ยาวที่สุด

4.1.2 การวัดความยาวมาตรฐาน (Standard length, SL) หมายถึง โดยวัดจากปลายสุดทางด้านหัวไปจนถึงเส้นดิ่งที่ลากลงมาตัดกับฐานครีบหางหรือปลายสุดของกระดูก hypural plate

4.1.3 การวัดความลึก (Body height, BH) หมายถึงการวัดเป็นแนวตั้งลงมาเป็นเส้นตรงจากส่วนบนสุดของตัวปลาเมื่อหุบครีบแล้ว จนถึงส่วนท้องของปลา

4.1.4 การวัดขนาดความยาวของหัว (Head length, HL) หมายถึงการวัดจากปลายสุดของจงอยปากไปจนถึงเส้นตั้งฉากที่ลากลงมาตัดกับด้านท้ายสุดของแผ่นเยื่อปิดกระพุ้งแก้ม (opercular flap)

4.1.5 การวัดความยาวของจงอยปาก (Snout length, SnL) โดยเริ่มวัดจากปลายสุดของจงอยปากมาถึงเส้นตั้งฉากที่ตัดผ่านขอบหน้าของตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การหาสัดส่วนอวัยวะภายใน

นำตัวอย่างปลามาชั่งน้ำหนักและผ่าท้องแยกอวัยวะภายในออกมาชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาหาค่าสัดส่วนอวัยวะภายใน ตามวิธีของ พิเชต และคณะ (2556) จากสูตร

$$\text{สัดส่วนอวัยวะภายใน (\%)} = \left( \frac{\text{น้ำหนักของอวัยวะภายใน}}{\text{น้ำหนักปลา}} \right) \times 100$$

### 4.2.1 การหาค่าดัชนีตับต่อตัว (Hepatosomatic Index)

นำปลาแต่ละตัวไปชั่งน้ำหนักตัวและน้ำหนักตับ นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าดัชนีตับต่อตัว ตามวิธีการของ Anwar and Jafri (1995) โดยสมการ

$$\text{ดัชนีตับต่อตัว (\%)} = \left( \frac{\text{น้ำหนักตับปลา}}{\text{น้ำหนักตัวปลา}} \right) \times 100$$

### 4.2.2 ความยาวรวม (Total length) ต่อความยาวทางเดินอาหาร

อัตราส่วนระหว่างความยาวลำไส้ต่อความยาว (จุลทรรศน์ และคณะ, 2562)

$$\text{ทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)} = \frac{\text{ความยาวลำไส้}}{\text{ความยาวรวม (Total length)}}$$

### 4.2.3 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index, GSI)

นำตัวอย่างปลามาชั่งน้ำหนักและผ่าท้องแยกอวัยวะสืบพันธุ์ออกมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียดหน่วยเป็นกรัม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ ตามวิธีของ Benfey and Sutterlin (1984) จากสูตร

$$\text{GSI} = \left( \frac{\text{น้ำหนักรังไข่หรือถุงน้ำเชื้อ}}{\text{น้ำหนักตัวปลา} - \text{น้ำหนักรังไข่หรือถุงน้ำเชื้อ}} \right) \times 100$$

### 4.2.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา (coefficient of condition, K)

นำข้อมูลผลการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลา มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาหรือค่า K ตามวิธีการของ Swingle and Shell (1971) ที่มีสูตรคำนวณ Fulton-type condition factor ดังนี้

$$K = 100 W/L^3$$

โดยที่ K = สัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา (เปอร์เซ็นต์)

W = น้ำหนักปลา (กรัม)

L = ความยาวรวม (Total length) (เซนติเมตร)

100 = ค่าคงที่เพื่อใช้ปรับให้ได้ค่าเป็นเลขจำนวนเต็มหนึ่งหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลและวิจารณ์

### ผลการทดลอง

#### 1. สัตว์ส่วนภายนอก

##### 1.1 ความยาวรวม (Total length, TL)

ความยาวรวมของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีความยาวรวมเฉลี่ย  $14.2 \pm 0.66$  เซนติเมตร และเพศเมีย 22 ตัว มีความยาวรวมเฉลี่ย  $14.44 \pm 1.50$  เซนติเมตร เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีความยาวรวมเฉลี่ย  $14.61 \pm 1.24$  เซนติเมตร

##### 1.2 การวัดความยาวมาตรฐาน (Standard length, SL)

ความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ย  $11.98 \pm 0.73$  เซนติเมตร และเพศเมีย 22 ตัว มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ย  $12.21 \pm 1.26$  เซนติเมตร เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ย  $12.31 \pm 0.77$  เซนติเมตร

##### 1.3 การวัดความลึก (Body height, BH)

ความลึกของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีความลึกเฉลี่ย  $7.8 \pm 1.16$  เซนติเมตร และเพศเมีย 22 ตัว มีความลึกเฉลี่ย  $7.35 \pm 0.79$  เซนติเมตร เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีความลึกเฉลี่ย  $7.26 \pm 0.40$  เซนติเมตร

##### 1.4 การวัดขนาดความยาวของหัว (Head length, HL)

ขนาดความยาวหัวของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีขนาดความยาวหัวเฉลี่ย  $3.54 \pm 0.32$  เซนติเมตร และเพศเมีย 22 ตัว มีขนาดความยาวหัวเฉลี่ย  $3.59 \pm 0.36$  เซนติเมตร เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีขนาดความยาวหัวเฉลี่ย  $3.66 \pm 0.21$  เซนติเมตร

##### 1.5 การวัดความยาวของจงอยปาก (Snout length, SnL)

ความยาวของจงอยปากของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีความยาวของจงอยปากเฉลี่ย  $1.02 \pm 0.13$  เซนติเมตร และเพศเมีย 22 ตัว มีความยาวของจงอยปากเฉลี่ย  $1.01 \pm 0.17$  เซนติเมตร เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีความยาวของจงอยปากเฉลี่ย  $1.00 \pm 0.09$  เซนติเมตร

ตารางที่ 1 สัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 1

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาวรวม (เซนติเมตร)	ความยาวมาตรฐาน (เซนติเมตร)	ความลึก (เซนติเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	ความยาวของ จอยปาก (เซนติเมตร)
1	ผู้	110.63	14.8	12.9	7.7	3.7	1.1
2	ผู้	67.32	13.1	11	6.9	3.2	0.8
3	ผู้	97.96	14.1	11.7	7.5	3.2	1.1
4	ผู้	116.37	14.6	12.5	9.8	3.7	1
5	ผู้	85.12	14.4	11.8	7.1	3.9	1.1
6	เมีย	86.40	13.9	11.4	7.4	3.4	0.7
7	เมีย	100.16	14	12.3	7.2	3.6	1
8	เมีย	102.38	14	12.1	7.4	3.7	1.1
9	เมีย	162.46	17.3	14.3	8.2	4.1	1
10	เมีย	113.12	14.3	12.4	7.6	3.6	1.1
11	เมีย	98.43	14.7	12.3	7.3	3.7	1.1
12	เมีย	89.60	13.6	11.7	6.6	3.4	1
13	เมีย	77.22	12.9	11.2	7.2	3.2	0.9
14	เมีย	42.00	10.8	9.2	5.6	2.9	0.7
15	เมีย	94.7	13.6	11.4	7.5	3.4	1.2
16	เมีย	90.63	13.8	11.8	6.5	3.7	1
17	เมีย	127.73	15.4	12.9	8	3.6	0.8
18	เมีย	112.11	14.9	12.3	7.6	3.3	0.6

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาวรวม (เซนติเมตร)	ความยาวมาตรฐาน (เซนติเมตร)	ความลึก (เซนติเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	ความยาวของ จอยปาก (เซนติเมตร)
19	เมีย	132.08	15.7	13.4	7.8	3.6	1.2
20	เมีย	101.34	14.3	12.4	6.9	3.5	1
21	เมีย	136.66	15.2	12.6	8.6	4.8	1.3
22	เมีย	132.11	15.7	13.6	7.4	3.7	1.2
23	เมีย	136.38	16.3	13.9	8.1	3.9	1.1
24	เมีย	183.98	17.1	14.6	9.2	3.8	1.1
25	เมีย	70.41	12.8	10.9	6.5	3.3	1
26	เมีย	88.45	14.8	11.4	6.8	3.4	1.1
27	เมีย	76.47	12.7	10.6	6.5	3.5	1.1

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 1

เพศ (ผู้/เมีย)	จำนวน (ตัว)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาวรวม (เซนติเมตร)	ความยาวมาตรฐาน (เซนติเมตร)	ความลึก (เซนติเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	ความยาวของ จอยปาก (เซนติเมตร)
ผู้	5	95.48±19.82	14.2±0.66	11.98±0.73	7.8±1.16	3.54±0.32	1.02±0.13
เมีย	22	107.03±32.02	14.44±1.50	12.21±1.26	7.35±0.79	3.59±0.36	1.01±0.17

<sup>1</sup>ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 22 ตัว)

ตารางที่ 3 สัตส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 2

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาวรวม (เซนติเมตร)	ความยาวมาตรฐาน (เซนติเมตร)	ความลึก (เซนติเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	ความยาวของ จอยปาก (เซนติเมตร)
1	เมีย	129.14	16.1	13.9	8	3.9	1.1
2	เมีย	119.47	14.7	12.8	7.5	4	1.1
3	เมีย	94.95	14.1	12.2	7	3.6	1
4	เมีย	89.87	14.6	12.4	7.1	3.7	1
5	เมีย	109.16	14.8	12.1	7.1	3.7	1
6	เมีย	94.83	14.1	12	7.1	3.7	1
7	เมีย	83.61	13	11	6.9	3.9	1
8	เมีย	82.45	14.5	12.3	7.1	3.7	1.1
9	เมีย	85.21	13.5	11	6.9	3.3	0.8
10	เมีย	93.28	14.5	12.4	7.3	3.8	0.9
11	เมีย	122.81	16.9	14	7.8	4	1.2
12	เมีย	84.94	14.1	12	7.1	3.4	1.1
13	เมีย	107.76	14.4	12	7.2	3.8	0.9
14	เมีย	86.47	14	12	7.4	3.4	1
15	เมีย	133.65	19.7	13.2	8.2	3.8	1
16	เมีย	96.67	13.5	11.4	7	3.7	1
17	เมีย	93.31	13.5	11.5	7.5	3.6	1.2
18	เมีย	113.08	15	13	7.5	3.8	1.2

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาวรวม (เซนติเมตร)	ความยาวมาตรฐาน (เซนติเมตร)	ความลึก (เซนติเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	ความยาวของ จงอยปาก (เซนติเมตร)
19	เมีย	86.19	13.3	11.3	5.9	3.5	0.9
20	เมีย	136.71	15.8	13.5	7.9	3.7	1
21	เมีย	99.18	14	12	7.1	3.5	0.9
22	เมีย	103.65	15.2	13	7.6	3.9	1
23	เมีย	82.3	14	12	7.2	3.5	0.9
24	เมีย	94.68	15.2	13	7.4	3.7	1
25	เมีย	92.38	14.6	12.5	6.9	3.5	1
26	เมีย	99.89	15	13	7.1	3.9	1.1
27	เมีย	102.24	15	13.1	7.2	3.8	1
28	เมีย	82.52	14.2	11.9	7.1	3.2	0.9
29	เมีย	84.57	13.3	11.4	7.1	3.9	0.9
30	เมีย	97.69	13.4	11.3	7.2	3.3	0.9
31	เมีย	98.54	14.6	12.5	7.5	3.7	1
32	เมีย	86.39	14.5	11.9	7.1	3.4	0.9
33	เมีย	102.84	15.1	12.8	7.6	3.7	1

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายนอกของปลาตะกรับ รอบที่ 2

เพศ (ผู้/เมีย)	จำนวน (ตัว)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาวรวม (เซนติเมตร)	ความยาวมาตรฐาน (เซนติเมตร)	ความลึก (เซนติเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	ความยาวของ จอยปาก (เซนติเมตร)
เมีย	33	107.03±32.02	14.44±1.50	12.21±1.26	7.35±0.79	3.59±0.36	1.01±0.17

<sup>1</sup>ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเพศเมีย 33 ตัว)

## 2. สัตส่วนอวัยวะภายใน

### 2.1 อวัยวะภายใน

สัตส่วนอวัยวะภายในของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีสัตส่วนอวัยวะภายในเฉลี่ย  $19.40 \pm 4.74$  เปอร์เซ็นต์ และเพศเมีย 22 ตัว มีสัตส่วนอวัยวะภายในเฉลี่ย  $19.99 \pm 4.37$  เปอร์เซ็นต์ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีสัตส่วนอวัยวะภายในเฉลี่ย  $22.31 \pm 5.21$  เปอร์เซ็นต์

#### 2.1 ค่าดัชนีตับต่อตัว (Hepatosomatic Index)

ค่าดัชนีตับต่อตัวของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีค่าดัชนีตับต่อตัวเฉลี่ย  $1.42 \pm 0.86$  เปอร์เซ็นต์ และเพศเมีย 22 ตัว มีค่าดัชนีตับต่อตัวเฉลี่ย  $1.43 \pm 0.63$  เปอร์เซ็นต์ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีค่าดัชนีตับต่อตัวเฉลี่ย  $2.06 \pm 0.71$  เปอร์เซ็นต์

#### 2.2 ความยาวรวม (Total length, TL) ต่อความยาวทางเดินอาหาร

ความยาวรวมต่อความยาวทางเดินอาหารของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีความยาวรวมต่อความยาวทางเดินอาหารเฉลี่ย  $3.14 \pm 0.61$  เซนติเมตร และเพศเมีย 22 ตัว มีความยาวรวมต่อความยาวทางเดินอาหารเฉลี่ย  $3.28 \pm 0.72$  เซนติเมตร เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีความยาวรวมต่อความยาวทางเดินอาหารเฉลี่ย  $3.77 \pm 0.58$  เซนติเมตร

#### 2.3 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonadosomatic index, GSI)

ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $0.24 \pm 0.34$  หน่วย และเพศเมีย 22 ตัว มีค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $1.21 \pm 2.52$  หน่วย เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $2.49 \pm 2.10$  เปอร์เซ็นต์

#### 2.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลา (Coefficient of condition, K)

ค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาตะกรับ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ที่บริเวณอ่าวยายไธ้ ได้ปลาตะกรับ 27 ตัว เป็นเพศผู้ 5 ตัว มีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เฉลี่ย  $3.29 \pm 0.36$  เปอร์เซ็นต์ และเพศเมีย 22 ตัว มีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เฉลี่ย  $3.46 \pm 0.28$  เปอร์เซ็นต์ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ได้ปลาตะกรับ 33 ตัว เป็นเพศเมียทั้งหมด มีค่าสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์เฉลี่ย  $3.21 \pm 0.46$  เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 สัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 1

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	สัดส่วนอวัยวะภายใน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าดัชนีตับต่อตัว (เปอร์เซ็นต์)	ความยาวรวมต่อความยาว ทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)	ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของ อวัยวะสืบพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าสัมประสิทธิ์ความ สมบูรณ์ (เปอร์เซ็นต์)
1	ผู้	14.93	0.21	4.12	0.02	3.41
2	ผู้	25.19	1.84	2.44	0.83	2.99
3	ผู้	19.87	2.35	3.04	0.21	3.49
4	ผู้	22.68	1.83	3.21	0.04	3.73
5	ผู้	14.34	0.84	2.90	0.09	2.85
6	เมีย	12.02	1.19	3.12	0.54	3.21
7	เมีย	15.54	0.87	3.57	0.37	3.65
8	เมีย	28.29	1.83	2.85	0.34	3.73
9	เมีย	20.47	0.83	1.79	0.81	3.13
10	เมีย	24.66	2.34	2.93	0.33	3.86
11	เมีย	16.05	0.38	3.77	0.39	3.09
12	เมีย	23.18	2.93	4.55	0.69	3.56
13	เมีย	17.43	1.43	3.83	0.39	3.59
14	เมีย	23.90	2.04	3.33	0.26	3.33
15	เมีย	24.94	0.81	3.30	0.65	3.76
16	เมีย	19.34	1.31	3.40	0.71	3.44
17	เมีย	16.84	1.56	3.70	0.70	3.49
18	เมีย	18.05	1.27	4.28	0.79	3.38

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	สัดส่วนอวัยวะภายใน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าดัชนีตับต่อตัว (เปอร์เซ็นต์)	ความยาวรวมต่อความยาว ทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)	ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของ อวัยวะสืบพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าสัมประสิทธิ์ความ สมบูรณ์ (เปอร์เซ็นต์)
19	เมีย	20.06	1.31	3.19	1.47	3.41
20	เมีย	22.37	2.48	2.37	1.18	3.46
21	เมีย	16.28	1.55	3.02	0.58	3.89
22	เมีย	25.17	1.30	3.34	1.08	3.41
23	เมีย	13.49	1.12	3.12	0.75	3.14
24	เมีย	26.37	1.27	3.77	12.45	3.67
25	เมีย	17.15	2.03	3.47	0.45	3.35
26	เมีย	18.16	0.54	1.45	1.12	2.72
27	เมีย	20.11	1.16	3.90	0.57	3.73

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 1

เพศ (ผู้/เมีย)	จำนวน (ตัว)	สัดส่วนอวัยวะภายใน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าดัชนีตับต่อตัว (เปอร์เซ็นต์)	ความยาวรวมต่อความ ยาวทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)	ค่าดัชนีความสัมพันธ์ ของอวัยวะสืบพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าสัมประสิทธิ์ความ สมบูรณ์ (เปอร์เซ็นต์)
ผู้	5	19.40±4.74	1.42±0.86	3.14±0.61	0.24±0.34	3.29±0.36
เมีย	22	19.99±4.37	1.43±0.63	3.28±0.72	1.21±2.50	3.46±0.28

<sup>1</sup>ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 22 ตัว)

ตารางที่ 7 สัดส่วนในของปลาตะกรับ รอบที่ 2

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	สัดส่วนอวัยวะภายใน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าดัชนีตับต่อตัว (เปอร์เซ็นต์)	ความยาวรวมต่อความยาว ทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)	ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของ อวัยวะสืบพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าสัมประสิทธิ์ความ สมบูรณ์ (เปอร์เซ็นต์)
1	เมีย	20.34	1.57	3.94	1.04	3.09
2	เมีย	31.22	2.86	4.18	0.59	3.76
3	เมีย	26.41	2.36	3.01	3.91	3.38
4	เมีย	18.44	2.29	4.10	1.00	2.88
5	เมีย	27.32	2.80	4.39	6.20	3.36
6	เมีย	21.93	2.29	3.19	0.90	3.38
7	เมีย	26.69	3.16	3.92	1.90	3.80
8	เมีย	12.58	1.71	4.00	0.89	2.70
9	เมีย	22.76	2.73	3.55	2.23	3.46
10	เมีย	18.86	1.41	4.06	1.20	3.05
11	เมีย	19.20	1.27	4.23	4.81	2.54
12	เมีย	14.18	1.27	3.97	0.56	3.03
13	เมีย	30.30	2.68	3.40	2.30	3.60
14	เมีย	17.61	1.17	3.85	4.99	3.15
15	เมีย	26.32	1.89	3.75	1.69	1.74
16	เมีย	31.40	2.64	3.70	1.96	3.92
17	เมีย	21.28	1.48	3.85	2.12	3.79
18	เมีย	28.13	1.52	4.20	4.55	3.35

ตัวที่	เพศ (ผู้/เมีย)	สัดส่วนอวัยวะภายใน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าดัชนีบีบต่อตัว (เปอร์เซ็นต์)	ความยาวรวมต่อความยาว ทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)	ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของ อวัยวะสืบพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าสัมประสิทธิ์ความ สมบูรณ์ (เปอร์เซ็นต์)
19	เมีย	21.63	2.06	3.08	0.83	3.66
20	เมีย	32.53	2.45	4.24	9.06	3.46
21	เมีย	27.14	2.76	3.50	4.45	3.61
22	เมีย	17.42	1.37	3.94	1.14	2.95
23	เมีย	23.59	2.17	4.07	4.61	2.99
24	เมีย	14.48	1.49	2.96	3.44	2.69
25	เมีย	20.50	1.97	3.42	6.78	2.96
26	เมีย	20.09	1.84	3.26	1.37	2.95
27	เมีย	20.25	3.05	2.93	1.35	3.02
28	เมีย	16.83	2.46	3.16	1.37	2.88
29	เมีย	22.70	1.66	3.53	1.20	3.59
30	เมีย	25.62	3.53	6.11	1.06	4.06
31	เมีย	18.31	0.39	3.85	0.46	3.16
32	เมีย	22.91	2.67	3.37	1.14	2.83
33	เมีย	17.35	0.99	3.84	1.07	2.98

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภายในของปลาตะกรับ รอบที่ 2

เพศ (ผู้/เมีย)	จำนวน (กรัม)	สัดส่วนอวัยวะภายใน (เปอร์เซ็นต์)	ค่าดัชนีตับต่อตัว (เปอร์เซ็นต์)	ความยาวรวมต่อความ ยาวทางเดินอาหาร (เซนติเมตร)	ค่าดัชนีความสัมพันธ์ ของอวัยวะสืบพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าสัมประสิทธิ์ความ สมบูรณ์ (เปอร์เซ็นต์)
เมีย	33	22.31±5.21	2.06±0.71	3.77±0.58	2.49±2.10	3.21±0.46

<sup>1</sup>ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเพศเมีย 33 ตัว)

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาน้ำหนัก ความยาว อวัยวะภายใน และสรีระวิทยาของทางเดินอาหารของปลาตะกรับในบริเวณอ่าวยายไธ จังหวัดชุมพรทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ปลาตะกรับเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย  $95.48 \pm 19.82$  กรัม, ความยาวรวมเฉลี่ย  $14.2 \pm 0.66$  เซนติเมตร, ดัชนีตับเฉลี่ย  $1.42 \pm 0.86$  เปอร์เซ็นต์, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $0.24 \pm 0.34$  เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเฉลี่ย  $3.29 \pm 0.36$  เปอร์เซ็นต์ และเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย  $102.27 \pm 23.45$  กรัม, ความยาวรวมเฉลี่ย  $14.54 \pm 1.34$  เซนติเมตร, ดัชนีตับเฉลี่ย  $1.81 \pm 0.74$  เปอร์เซ็นต์, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $1.98 \pm 2.35$  เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเฉลี่ย  $3.31 \pm 0.41$  เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ลี้รัตน์ และคณะ (2557) ศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะปลาตะกรับในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก จาก 3 สถานี บริเวณสิงนคร เกาะยอ ควนเนียง ที่มีความยาวเฉลี่ย  $12.78 \pm 0.57$  เซนติเมตร,  $11.55 \pm 0.31$  เซนติเมตร,  $10.72 \pm 1.35$  เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้ ที่มีความยาวเฉลี่ย  $14.5 \pm 1.30$  เซนติเมตร ขณะที่ Vijayan *et al.* (2016) รายงานขนาดของปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*) จากเมืองกลลัม รัฐเกรละ ประเทศอินเดีย มีความยาวรวมเฉลี่ย  $25 \pm 1.8$  เซนติเมตร ปลาตะกรับจากการศึกษาครั้งนี้ จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 คือในช่วงวันที่ 12 มิถุนายน 2564 ขึ้น 3 ค่ำ เดือนแปด ครั้งที่ 2 คือในช่วงวันที่ 20 มิถุนายน 2564 ขึ้น 11 ค่ำ เดือนแปด ซึ่งทั้ง 2 ครั้ง เป็นข้างขึ้นทั้ง 2 รอบ โดย จันทนา (2559) รายงานว่า ข้างขึ้นเป็นช่วงที่เกิดขึ้นระหว่างคืนเดือนมืดจนถึงคืนวันเพ็ญโดยใช้ด้านสว่างของดวงจันทร์เป็นตัวกำหนด โดยข้างขึ้นตั้งแต่ 1-3 ค่ำ จนถึงขึ้น 7 ค่ำ จะเรียกว่าช่วงข้างขึ้นอ่อน ๆ และตั้งแต่ขึ้น 9-14 ค่ำ จะเรียกว่าช่วงข้างขึ้นแก่ ๆ ซึ่งข้างขึ้นโลกจะอยู่ตรงกลางระหว่างพระอาทิตย์กับดวงจันทร์ทำให้เกิดอิทธิพลของระดับน้ำในทะเล เกิดการขึ้น-ลงของน้ำมากและเร็ว โดยปรากฏการณ์น้ำขึ้นสูงสุดเนื่องจากดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกันนี้ เรียกว่าน้ำเกิด Fardell (2019) รายงานว่ากระแสน้ำขึ้นของทะเลได้รับผลกระทบจากแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตทั้งใหญ่และเล็กทั่วโลก ซึ่งกระแสน้ำที่สูงและท่วมพื้นที่ลุ่มน้ำมากกว่า 1 ฟุต ทำให้ปลาที่อาศัยในบริเวณพื้นที่นั้นใช้โอกาสในการหาอาหารกินในช่วงน้ำขึ้น ซึ่งอาหารมากกว่าในช่วงน้ำลง

### สรุปผลการทดลอง

ปลาตะกรับที่ทำการศึกษา โดยใช้แห่ บริเวณอ่าวยายไธ ตำบลชุมโค อำเภอบึงสามพัน จังหวัดชุมพร พบว่าปลาตะกรับเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย  $95.48 \pm 19.82$  กรัม, ความยาวรวมเฉลี่ย  $14.2 \pm 0.66$  เซนติเมตร, ดัชนีตับเฉลี่ย  $1.42 \pm 0.86$  เปอร์เซ็นต์, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $0.24 \pm 0.34$  เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเฉลี่ย  $3.29 \pm 0.36$  เปอร์เซ็นต์ และเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย  $102.27 \pm 23.45$  กรัม, ความยาวรวมเฉลี่ย  $14.54 \pm 1.34$  เซนติเมตร, ดัชนีตับเฉลี่ย  $1.81 \pm 0.74$  เปอร์เซ็นต์, ดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เฉลี่ย  $1.98 \pm 2.35$  เปอร์เซ็นต์ และสัมประสิทธิ์ความสมบูรณ์ของปลาเฉลี่ย  $3.31 \pm 0.41$  เปอร์เซ็นต์ พบว่า จำนวนปลาเพศเมียมากกว่าปลาเพศผู้ โดยพบปลาตะกรับตลอดทั้งปี

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาลักษณะนิสัยการกินอาหารและอาหารของปลาตะกรับในบริเวณอ่าวยายไธ
2. ควรทดลองวิเคราะห์องค์ประกอบเม็ดเลือดของปลาตะกรับ
3. ควรวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปลาตะกรับ
4. ควรทดลองวิเคราะห์เอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของปลาตะกรับ

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2550. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดชุมพร. พิมพ์ครั้งที่1. สำนักพิมพ์ทางหุ่นสวนจำกัด ไอเดีย สแควร์. กรุงเทพฯ. 68 หน้า.
- คณะกรรมการบริหารงานตำบลแบบบูรณาการ ตำบลชุมโค. 2563. **แผนพัฒนาตำบลประจำปี พ.ศ.2563**. ชุมพร. 55 หน้า.
- จันทนา ฉันทสกุล. 2559. **ข้างขึ้นข้างแรม**. แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/site/bandonngamschool/vdukal/khang-khun-khang-raem-1,7> กรกฎาคม 2564.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และลออ ชูศรีรัตน์. 2551. ความสำเร็จในการผสมเทียมปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766) โดยใช้ฮอร์โมน LHRHa. **เอกสารประกอบวิชาการฉบับที่ 32/2551**. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 20 หน้า.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และลออ ชูศรีรัตน์. 2552. การอนุบาลลูกปลาและพัฒนาการของปลุกตะกรับ *Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766. **วารสารการประมง**. 62: 13-22.
- จุลทรรศน์ ศิริแสง, อมรชัย ล้อทองคำ และเชาวลีย์ ใจสุข. 2562. อาหารและนิสัยการกินอาหารของปลาเวียนในแม่น้ำว่า จังหวัดน่าน. **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย**. 11(1): 120-131.
- ชลตรงค์ ทองสง, อำนาจ รักษาพล และเบญจมาศ ณ ทองแก้ว. 2555. **การพัฒนาโครงการท่องเที่ยวเส้นทางเลียบชายฝั่งทะเลจังหวัดชุมพร**. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. 166 หน้า.
- ณัฐินี เอี่ยมสมบุญ, ประเสริฐ ทองหนู่น้อย, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญ และณัฐารัตน์ ปภาสสิทธิ์. 2540. การเปลี่ยนแปลงประชากรปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคลน จ.สมุทรสงคราม, น. 3: 1-9. ใน **การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 10 การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน**. สำนักคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลนแห่งชาติ, สงขลา.
- ปัทมาภรณ์ หมาดน้อย และศักดิ์อนันต์ ปลาทอง. 2552. **ปลาในทะเลสาบสงขลา**. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, สงขลา. 279 หน้า.
- ปิยากร บุญยัง, ศิลปชัย เสนารัตน์, พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ, วรณีย์ จิระอังกูรสกุล และศันสรียา วังกุลกลางกูร. 2559. จุลกายวิภาคม้ามของปลาตะกรับ *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) ช่วงวัยรุ่น. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา**. 1(1): 75-79.
- พิเชต พลายเพชร, จีร์รัตน์ เกื้อแก้ว, นงลักษณ์ สำราญราษฎร์ และประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ. 2556. การควบคุมอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในการเลี้ยงปลาช่อนทะเล. **เอกสารวิชาการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฉบับที่ 11/2556.** สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 18 หน้า.
- มาวิทย์ อัครวารี, ธเนศ ศรีถกล, ลออ ชูศรีรัตน์ และทรงฤทธิ์ โชติธรรม. 2547. ถูควางไข่ขนาด ความสมบูรณ์ เพศอัตราส่วนเพศ และความตักไขของปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766) ทะเลสาบสงขลาตอนนอก. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 58/2547.** สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ. 19 หน้า.
- วลีรัตน์ มุสิกะสังข์, อรัญญา อัครวารี, วิระวิทย์ ทองรักษา และโสสมลดา ประเสริฐสม. 2557. การกินอาหารของปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลาตอนนอก. **การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.** สาขาประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์. 52: 106-113.
- วิมล อรัญญาเกษมสุข. 2518. **การศึกษาชีววิทยาบางประการของประตะกรับ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 84 หน้า.
- สง่า วัฒนาชัย. 2522. ชนิดความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี, น. 422-471. **ใน ผลการประชุมสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 3.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง. 2557. การเพาะพันธุ์และอนุบาลปลาตะกรับ. **เอกสารประกอบการฝึกอบรม.** สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ. 51 หน้า.
- สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558. **เรื่องของน้ำขึ้น-น้ำลง TIDE.** แหล่งที่มา: <http://tumsikwae.blogspot.com/2015/01/tide.html>, 8 กรกฎาคม 2564.
- สุพิชญา วงศ์ชินวิทย์. 2550. **นิเวศวิทยาการกินอาหารของปลาตะกรับ *Scatophagus argus*, Linnaeus ในบริเวณป่าชายเลนลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 306 หน้า.
- ศิลปชัย เสนารัตน์, ปิยากร บุญยัง, วรณีย์ จิรอังกูรสกุล, พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ, ศุภพงศ์ อิ่มสรรพวงศ์, และ เจษฎ์ เกษตรระทัต. 2560. มิถุนวิทยาและมิถุนเคมีของหลอดอาหารและแกสโตรอินเทสทีนปลาตะกรับ *Scatophagus argus* ระยะวัยรุ่น จากปากแม่น้ำปรางบุรี ประเทศไทย. **วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.** 45(2): 369-378.
- อังสุณีย์ ชุณหปราณ. 2539. การศึกษาทรัพยากรประมงและการเปลี่ยนแปลงประชากรสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา: กรณีศึกษาจากเครื่องมือประมง 3 ชนิด. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 18/2539.** สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 54 หน้า.
- Anwar, M.F. and Jafri, A.K. 1995. Effect of varying dietary lipid levels on growth, feed conversion, nutrient retention and carcass composition of fingerling catfish (*Heteropneustes fossilis*). **Asian Fisheries Science.** 8: 55-62.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Barry, T.P. and Fast, A.W. 1992. Biology of the Spotted scat (*Scatophagus argus*) in the Philippines. **Asian Fisheries Science**. 5: 163-179.
- Barry, T.P. and Fast, A.W. 1988. Natural history of the spotted scat (*Scatophagus argus*), pp. 4-31. In Fast, A.W. (ed). **Spawning induction and pond culture of the spotted scat (*Scatophagus argus* Linnaeus) in the Philippines**. Mariculture Research and Training Center. Hawaii Institute of Marine Biology. University of Hawaii at Manoa.
- Benfey, T.J. and Sutterlin, A.M. 1984. Growth and Gonads Development in Triploid landlocked Atlantic Salmon (*Salmo solar*). **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. 41: 1378-1392.
- Cai, Z., Y. Wang, J. Hu, J. Zhang, and Y. Lin. 2010. Reproductive biology of *Scatophagus argus* and artificial induction of spawning. **Journal of Tropical Oceanography**. 29(5): 180-185.
- David, B. 1971. The anatomy and histology of the alimentary tract of the carnivorous fish the pike *Esox luctus* L. **Journal of Fish Biology**. 3(4): 421-431.
- Fardell, S. 2019. **Animals That Depend on Tides for Survival**. Available Source: <https://sciencing.com/animals-depend-tides-survival-8075047.html>, July 7, 2021.
- Gandhi, V. 1998. **Studies on the ecology and biology of butterfish *Scatophagus argus* in Mandapam coastal region**. Ph. D. Thesis, Madurai Kamaraj University, Madurai. pp. 200.
- Gandhi, V., V. Venkatesan, and P.U. Zacharia. 2013. Biometry analysis, length-weight relationship and sexual dimorphism of the Spotted Scat, *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) (Perciformes: Scatophagidae) from Gulf of Mannar, southeast coast of India. **Journal of the Marine Biological Association of India**. 55(1): 12-16.
- Genten, F., Terwinghe, E. and Danguy, A. 2008. **Atlas of Fish Histology**. USA: Science Publishers.
- Grau, A., Crespo, S., Sarasquete, M.C. and González de Canales, M.L. 1992. The digestive tract of the amberjack *SeM a dumerili*, Risco: A light and scanning electron microscope study. **Journal of Fish Biology**. 41: 287-303.
- Janekarn, V. 1993. Species composition and annual population growth of fishes in front of a mangrove in Phang-Nga Bay, the Andaman Sea, Thailand. **Phuket Marine Biological Center Special Publication**. 12: 131-140.
- Keast, A.J. 1978. Trophic and spatial interrelationships in the fish species of an Ontario temperate lake. **Environmental Biology of Fishes**. 3: 7-31.

- Kolkovski, S. 2005. Progress in fish larval nutrition. **Aqua Feeds**. Formulation and Beyond. 2: 7-8.
- Kurtović, B., Teskeredžić, E. and Teskeredžić, Z. 2008. Histological comparison of spleen and kidney tissue from farmed and wild European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). **Acta Adriatica**. 49: 147-154.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E. and Miller, R.R. 1962. **Ichthyology**. John Wiley & Sons, New York.
- Lanzing, W.J.R. and Higginbotham, D.R. 1976. Scanning microscopy of pharyngeal and oral teeth of the teleost *Tilapia Mossambica* (Peters). **Hydrobiologia**. 48(2): 137-139.
- Plisetskaya, E.M. 1989. Physiology of fish endocrine pancreas. **Fish Physiology and Biochemistry**. 7: 39-48.
- Rebok, K., Jordanova, M. Tavciovaska-Vasilena, I. 2011. Spleen histology in the female Ohrid trout, *Salmo letnica* (Kar.) (Teleostei, Salmonidae) during the reproductive cycle. **Archives of Biological Science Belgrade**. 63: 1023-1030.
- Roberts, J. R. 2012. **Fish Pathology**. (4<sup>th</sup> ed.). New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Sandipan, G. 2016. An Overview on Morphology, Biology, and Culture of Spotted Scat *Scatophagus argus* (Linnaeus 1766). **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**. 24(2): 203-212.
- Senarat, S., Yenchum, W. and Poolprasert, P. 2013. Histological study of the intestine of stoliczka's barb *Puntius toliczkanus*. **Kasetsart Journal Natural Sciences**. 47: 1-5.
- Senarat, S., Kettratad, J., Poolprasert, P. Jiraungkoorskul, W. and Yenchum, W. 2015. Histopathological findings of liver and kidney tissues of the yellow mystus, *Hemibagrus filamentus* (Fang and Chau, 1949), from the Tapee River, Thailand. **Songklanakarinn Journal of Science and Technology**. 37: 1-5.
- Smutna, M., Vorlova, L. and Svobodova, Z. 2002. Pathobiochemistry of ammonia in the internal environment of fish (Review). **Acta Veterinaria Brno**. 71: 169-181.
- Swingle, W.E. and E.W. Shell. 1971. **Table for Computing Relative Conditions of Some Freshwater Fishes**. Auburn Univ., Agr Exp. Sta. Circular. 183 pp.
- Takashima, F. and Hibiya, T. 1995. **An atlas of fish histology: Normal and pathological features**. Tokyo: Kodansha. 213 p.
- Tongnunui, P., Ikejima, K., Yamane, T., Horinouchi, M., Medej, T., Sano, M., Kurokura, H. and Taniuchi, T. 2002. Fish fauna of the Sikao Creek mangrove estuary, Trang, Thailand. **Fisheries Science**. 68: 10-17.

- Vijayan, D.K., R. Jayarani, D.K. Singh, N.S. Chatterjee, S. Mathew, B.P. Mohanty, T.V. Sankar and R. Anandan. 2016. Comparative studies on nutrient profiling of two deep sea fish (*Neopinnula orientalis* and *Chlorophthalmus corniger*) and brackish water fish (*Scatophagus argus*). **The Journal of Basic & Applied Zoology**. 77: 41-48
- Wongchinawit, S., and Paphavasit, N. 2009. Ontogenetic niche shift in the spotted scat, *Scatophagus argus*, in Pak Phanang estuary, Nakhon Si Thammarat Province, Thailand. **Natural History Journal of Chulalongkorn University**. 9(2): 143-169.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ชั่งน้ำหนักปลาตะกรับ



ภาพที่ 2 การวัดความยาวรวมปลาตะกรับ



ภาพที่ 3 การวัดความยาวมาตรฐานปลาตะกรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 การวัดความลึกปลาตะกรับ



ภาพที่ 5 การวัดขนาดความยาวของหัวปลาตะกรับ

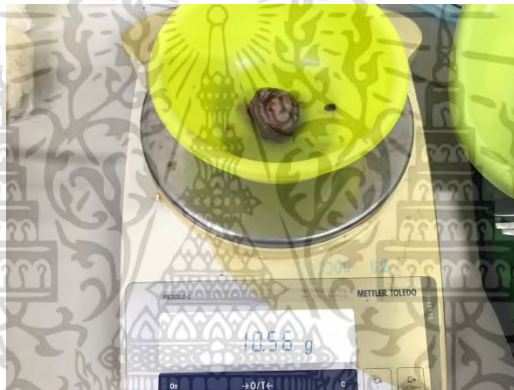


ภาพที่ 6 การวัดความยาวของจะงอยปากปลาตะกรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ผ่าเปิดช่องท้องดูอวัยวะภายในปลาตะกรับ



ภาพที่ 8 ชั่งอวัยวะภายในปลาตะกรับ



ภาพที่ 9 ชั่งตักปลาตะกรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ชั่งรังไข่ปลาตะกรับ



ภาพที่ 11 การวัดความยาวลำไส้ปลาตะกรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา



ชื่อ นางสาวสุรภา พวงอินทร์

เกิดวันที่ 15 มกราคม 2541

ประวัติการศึกษา

- ชั้นประถมศึกษาโรงเรียนอนุบาลบ้านเนินสำลี
- ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นศึกษาโรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา
- ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายศึกษาโรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา
- วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้