



โครงการ  
การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาหู ( *Rastrelliger brachysoma* ) และปลาลัง ( *Rastrelliger kanagurta* ) บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
Reproductive Biology of Short mackerel *Rastrelliger brachysoma* and Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* in Bangsaphan Bay Prachuap Khiri Khan Province

ชื่อนิสิต นายสรายุทธ นามเสน เลขประจำตัว 5932823723

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาหู (Rastrelliger brachysoma) และปลาลัง (Rastrelliger kanagurta)  
บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สรายุทธ นามเสน

โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2562

Reproductive Biology of Short mackerel *Rastrelliger brachysoma* and Indian mackerel  
*Rastrelliger kanagurta* in Bangsaphan Bay Prachuap Khiri Khan Province

Sarayut Namsean

A Senior Project in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science in Marine Science  
Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University  
Academic Year 2019

หัวข้อโครงการ ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุ (Rastrelliger brachysoma) และ  
ปลาหลัง (Rastrelliger kanagurta) บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัด  
ประจวบคีรีขันธ์

โดย นายสรายุทธ นามเสน

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรณ์รวิ เอี่ยมสมบูรณ์


อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศานิต ปิยพัฒนากร

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับโครงการ  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา 2309499 โครงการวิทยาศาสตร์

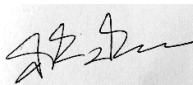


..... หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์)

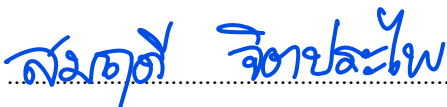
คณะกรรมการสอบโครงการงาน



..... อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรณ์รวิ เอี่ยมสมบูรณ์)



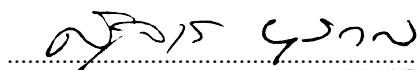
..... อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศานิต ปิยพัฒนากร)



..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมฤดี จิตประไพ)



..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิชฌิกา ศิวยายพราหมณ์)



..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.สุจारी บุรีกุล)

**Project Title** Reproductive Biology of Short mackerel *Rastrelliger brachysoma* and Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* in Bangsaphan Bay Prachuap Khiri Khan Province

**By** Mister Sarayut Namsean

**Field of Study** Marine Science

**Advisor** Assistant Professor Kornrawee Aiemsomboon, Ph.D.

**Co-advisor** Assistant Professor Sanit Piyapattanakorn, Ph.D.

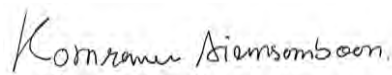
---

Accepted by the Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirement for the Bachelor's Degree.

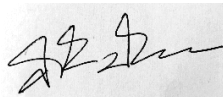


..... Head of Marine Science Department  
(Assoc. Prof. Voranop Viyakarn, Ph. D.)

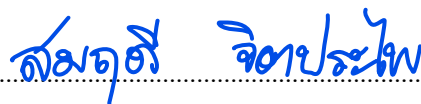
PROJECT COMMITTEE



..... Project Advisor  
(Asst. Prof. Kornrawee Aiemsomboon, Ph.D.)



..... Project Co-advisor  
(Asst. Prof. Sanit Piyapattanakorn, Ph. D.)



..... Member  
(Asst. Prof. Somrudee Jitpraphai, Ph. D.)



..... Member  
(Asst. Prof. Itchika Sivaipram, Ph. D.)



..... Member  
(Sujaree Bureekul, Ph. D.)

ชื่อโครงการ	ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุ (Rastrelliger brachysoma) และปลาหลัง (Rastrelliger kanagurta) บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ชื่อนิสิต	นายสรายุทธ นามเสน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรณ์รวิ เอี่ยมสมบูรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศานิต ปิยพัฒนาก
ปีการศึกษา	2562
ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุ (*Rastrelliger brachysoma*) และปลาหลัง (*Rastrelliger kanagurta*) บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในเดือนกรกฎาคม, กันยายน, ธันวาคม 2562 และมีนาคม 2563 ตัวอย่างปลาทุและปลาหลังที่นำมาศึกษาถูกเก็บจากเรือประมงพาณิชย์และเรือประมงพื้นบ้าน ที่มีพื้นที่ทำการประมงบริเวณอ่าวบางสะพาน และใช้เครื่องมือประมงประเภทอวนล้อมจับและอวนลอยปลาทุ จากการวิเคราะห์ข้อมูลความยาวตลอดลำตัว น้ำหนักตัว และน้ำหนักเซลล์สืบพันธุ์ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดลำตัวกับน้ำหนักตัวของปลาทุทั้งสองเพศเท่ากับ  $W = 0.0082L^{3.1180}$  เพศผู้เท่ากับ  $W = 0.0087L^{3.0991}$  และเพศเมียเท่ากับ  $W = 0.0068L^{3.1830}$  ส่วนปลาหลังรวมทั้งสองเพศเท่ากับ  $W = 0.0048L^{3.3108}$  เพศผู้เท่ากับ  $W = 0.0037L^{3.3996}$  และเพศเมียเท่ากับ  $W = 0.0069L^{3.183}$  อัตราส่วนเพศระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียของปลาทุเท่ากับ 1 : 0.86 ปลาหลังเท่ากับ 1 : 0.60 ปลาทุและปลาหลังมีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงในเดือนกรกฎาคม และเดือนมีนาคม แสดงว่าปลาทุและปลาหลังมีช่วงการสืบพันธุ์วางไข่สูงในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับมาตรการบริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำมีไข่ วางไข่ เลี้ยงตัวอ่อนทะเลอ่าวไทยตอนกลางตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ – 15 พฤษภาคม ของกรมประมง

คำสำคัญ: ปลาทุ ปลาหลัง ชีววิทยาการสืบพันธุ์ ช่วงการสืบพันธุ์วางไข่

<b>Project Title</b>	Reproductive Biology of Short mackerel <i>Rastrelliger brachysoma</i> and Indian mackerel <i>Rastrelliger kanagurta</i> in Bangsaphan Bay Prachuap Khiri Khan Province
<b>Name</b>	Mister Sarayut Namsean
<b>Advisor</b>	Assistant Professor Kornrawee Aiemsomboon, Ph.D.
<b>Co-advisor</b>	Assistant Professor Sanit Piyapattanakorn, Ph.D.
<b>Academic Year</b>	2019
<b>Department</b>	Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University

---

### Abstract

Study on reproductive biology of Short mackerel (*Rastrelliger brachysoma*) and Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) in Bangsaphan bay, Prachuap Khiri Khan Province was conducted in July, September, December 2019, and March 2020. Samples were collected from commercial and small-scaled fisheries which operated by purse sein or gill nets in Bangsaphan bay fishing ground, Prachuap Khiri Khan province. The results of length-weight relationship of *R. brachysoma* were  $W = 0.0082L^{3.1180}$ ,  $W = 0.0087L^{3.0991}$ ,  $W = 0.0068L^{3.1830}$  for total, only male and only female, samples respectively. For *R. kanagurta*, they were  $W = 0.0048L^{3.3108}$  for total samples,  $W = 0.0037L^{3.3996}$  for male samples and  $W = 0.0069L^{3.183}$  for female samples. Sex ratio between male and female of *R. brachysoma* was 1:0.86 and 1:0.60 in *R. kanagurta*. The results on maturity stages and Gonadosomatic Index (GSI) of *R. brachysoma* and *R. kanagurta* indicated that the spawning period were peak in July and March, accordance with the implementation of management measure for fishery resources during spawning and larval raising season in the Gulf of Thailand between 15 February and 15 May of Department of Fisheries.

**Keywords:** Short-mackerel, Indian mackerel, reproductive biology, spawning period

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรณ์วรี เอี่ยมสมบูรณ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศานิต ปิยพัฒน์นกร เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำการวางแผนการเก็บตัวอย่าง และตรวจสอบแก้ไขโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ซึ่งสนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย และคุณปรีดา เจริญพักษ์ มูลนิธิฟื้นฟูทรัพยากร ทะเลสยาม ที่ให้การสนับสนุนการเก็บตัวอย่าง

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.สุจारी บุรีกุล อาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปีของนิสิต ที่ให้คำปรึกษาด้านการเรียน และการทำโครงการวิจัย ขอขอบคุณ คุณปรินทร์ วีรพัฒน์นนท์ ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการนำเสนอข้อมูล และขอขอบคุณ คุณเสรี ดอนเหนือ และคุณชูไรรยา เก็นตาสา ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง

ขอขอบคุณ ครอบครัวนามเสน ที่เป็นกำลังใจ และเพื่อน ๆ พี่ น้อง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ที่ช่วยเหลือในการทำโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ครั้งนี้ให้สำเร็จไปได้อย่างดี

สรายุทธ นามเสน

พฤษภาคม 2563



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
Abstract.....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูป .....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการศึกษา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ลักษณะทั่วไปของปลาทุและปลาลัง.....	3
2.2 การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุและปลาลัง.....	4
2.3 การทำประมงทะเลของประเทศไทย .....	6
2.4 มาตรการจัดการทรัพยากรในอ่าวไทย.....	7
บทที่ 3 วิธีการศึกษา.....	8
3.1 พื้นที่ศึกษา.....	8
3.2 วิธีรวบรวมข้อมูล .....	9
3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	12
บทที่ 4 ผลการศึกษา และวิจารณ์ผล.....	14
4.1 การกระจายความถี่ความยาวตลอดตัว .....	14
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนัก.....	17
4.3 อัตราส่วนเพศ.....	21
4.4 ดัชนีความสมบูรณ์เพศ.....	23
4.5 ช่วงการสืบพันธุ์วางไข่ .....	24

บทที่ 5 สรุปผลศึกษาและข้อเสนอแนะ .....	29
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	29
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	30
เอกสารอ้างอิง .....	31
ภาคผนวก.....	36
ก. การเก็บตัวอย่างปลาในภาคสนาม.....	37
ข. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ปลาทุ <i>Rastrelliger brachysoma</i> (Bleeker, 1851) และปลาลัง <i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier, 1816) .....	8
3.2 พื้นที่เก็บตัวอย่างปลาทุและปลาลังในบริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์.....	9
3.3 ระยะเวลาพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ที่พบในปลาทุและปลาลัง.....	10-11
4.1 การกระจายความถี่ความยาวตลาดลำตัวของปลาทุ.....	15
4.2 การกระจายความถี่ความยาวตลาดลำตัวของปลาลัง.....	16
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวและน้ำหนักของปลาทุ.....	19
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวและน้ำหนักของปลาลัง.....	20
4.5 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาทุ.....	23
4.6 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาลัง.....	24
4.7 การพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาทุ.....	25
4.8 ร้อยละของระยะความสมบูรณ์เพศเมียและดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาทุ.....	25
4.9 การพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาลัง.....	26
4.10 ร้อยละของระยะความสมบูรณ์เพศเมียและดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาลัง.....	27

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	ระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาทุและปลาลัง.....10
4.1	ตารางแสดงอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปลาทุจำแนกตามเดือน.....21
4.2	ตารางแสดงอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปลาลังจำแนกตามเดือน.....22

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการศึกษา

การทำประมงทางทะเลของประเทศไทยมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของคนไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นแหล่งทรัพยากรสัตว์น้ำที่สำคัญ จากสถิติการจับสัตว์น้ำขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ในปี ค.ศ. 2016 พบว่าประเทศไทยมีปริมาณการจับสัตว์น้ำเค็มสูงสุดเป็นลำดับที่ 15 ของโลก มีปริมาณการจับประมาณ 1.3 ล้านตัน (FAO, 2018) ใกล้เคียงกับสถิติการประมงปี พ.ศ. 2560 ที่มีปริมาณการจับสัตว์น้ำเค็ม 1,300,421 ตัน มีปลาเศรษฐกิจที่เป็นปลาผิวน้ำ 560,355 ตัน ประมาณ 1 ใน 5 ของจำนวนดังกล่าวคือปลาหูและปลาลัง (กรมประมง, 2560) ซึ่งเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่องของคนไทยมาเป็นเวลานาน เมื่อพิจารณาผลการจับปลาหูและปลาลังตามพื้นที่หรือเขตทำการประมงซึ่งจำแนกโดยกรมประมง พบว่า เขต 3 อ่าวไทยฝั่งตะวันออกตอนบน ครอบคลุมเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี มีสัดส่วนปริมาณการจับปลาหูและปลาลังคิดเป็นร้อยละ 48 ของปริมาณการจับในอ่าวไทยทั้งหมด รองลงมาคือ เขต 2 ครอบคลุมเขตจังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทราสมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี คิดเป็นร้อยละ 38 ทั้งนี้เครื่องมือประมงหลักที่ทำการประมงกลุ่มปลาหูและปลาลังในอ่าวไทย คือ อวนล้อม อวนลากคู่ และอวนลอยปลาหู อย่างไรก็ตาม อวนล้อมจับ เป็นเครื่องมือที่มีปริมาณการจับปลาหูและปลาลังมากที่สุด (เมธี แก้วเนิน และคณะ, 2560)

ปัจจุบัน กรมประมงมีนโยบายและมาตรการในการจัดการทรัพยากรปลาหูและปลาลัง เช่น มาตรการบริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำในฤดูปลาที่มีไข่ วางไข่ และเลี้ยงตัวในวัยอ่อน ฝั่งทะเลอ่าวไทย หรือมาตรการ ‘ปิดอ่าว’ ในเขตพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี ในระหว่างวันที่ 15 กุมภาพันธ์-15 พฤษภาคม ของทุกปี (กรมประมง, 2561) ซึ่งมาตรการดังกล่าวจะมีผลทำให้ทรัพยากรสัตว์น้ำต่าง ๆ รวมถึงปลาหูและปลาลังได้มีโอกาสวางไข่ในช่วงเวลาดังกล่าวเพิ่มขึ้น แต่จากสถิติการประมงตั้งแต่ปี 2554-2560 กลับพบว่ามาตรการอนุรักษ์ดังกล่าวส่งผลต่อทรัพยากรปลาหูและปลาลังค่อนข้างน้อย สังเกตได้จากปริมาณการจับที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (กรมประมง, 2558; 2562) จากข้อมูลดังกล่าวจึงสันนิษฐานได้ว่าความผันแปรของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ความสมบูรณ์เพศ ความตกไข่ และช่วงการวางไข่ของปลาหูและปลาลังมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จารุมาศ เมฆสัมพันธ์ และคณะ (2556) รายงานว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในทะเลได้แก่ ปัจจัยด้านอาหาร และอุณหภูมิ น้ำ จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรปลาหู โดยจะมีอิทธิพลทำให้ประชากรปลาหูว่ายน้ำไปยังพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งอาหารและอยู่อาศัยมากกว่า ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่เป็นแหล่งวางไข่และแหล่งเลี้ยงลูกปลาหูวัยอ่อนไป

ดังนั้น การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาหู *Rastrelliger brachysoma* และปลาลัง *Rastrelliger kanagurta* บริเวณอ่าวบางสะพานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ในครั้งนี้ จะทำให้ทราบสถานการณ์

ปัจจุบันของปลาทุและปลาลังในพื้นที่ที่ทำการศึกษา และเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อประกอบการพิจารณาการจัดการการใช้ประโยชน์และการฟื้นฟูทรัพยากรปลาทุและปลาลังให้สอดคล้องกับการทดแทนทรัพยากรในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุ *Rastrelliger brachysoma* และปลาลัง *Rastrelliger kanagurta* บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

เก็บตัวอย่างปลาทุและปลาลังที่ได้จากการทำการประมงในพื้นที่อ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากท่าเทียบเรือประมงในพื้นที่ ได้แก่ ท่าเทียบเรือประมงพาณิชย์ บริเวณอ่าวบ่อทองหลาง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมชนประมงพื้นบ้าน บ้านบางเบ็ด จังหวัดชุมพร โดยสัมภาษณ์ชาวประมงเพื่อทราบวิถีการทำประมง แล้วเลือกเก็บตัวอย่างเฉพาะที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเท่านั้น จากนั้นนำตัวอย่างปลาที่ได้มาวัดขนาดความยาวลำตัว ชั่งน้ำหนักตัว ระบุเพศ ระบุระยะการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ และชั่งน้ำหนักถุงน้ำเชื้อและรังไข่ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความยาวลำตัวและน้ำหนัก และบอกถึงดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาทุและปลาลังในระยะเวลาที่ทำการศึกษา

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของปลาทุและปลาลังในพื้นที่ที่ทำการศึกษา และเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อประกอบการพิจารณาการจัดการทรัพยากรปลาทุและปลาลังในบริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุดและยั่งยืนในอนาคต

## บทที่ 2 ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ลักษณะทั่วไปของปลาหูและปลาลัง

ปลาหูและปลาลัง เป็นปลาทะเลจัดอยู่ในวงศ์ Scombridae ปลาหู มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Short mackerel หรือ Indo-Pacific mackerel (กรมประมง, 2539) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) ลักษณะเด่นคือ ลักษณะลำตัวกว้าง ตามีขนาดเล็ก นัยน์ตามีเยื่อไขมันที่พัฒนาดี ซึ่งเหวี่ยงพัฒนาดีและมองเห็นได้ชัดเจนเมื่อปลาอ้าปาก ไม่มีลายข้างลำตัว มีจุดสีดำใต้ฐานครีบหลัง 12-14 จุด ครีบหลังมีจำนวน 2 ครีบที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน ครีบหลังและครีบกันมีครีบฝอย 5 หรือ 6 ครีบ ความลึกที่ขอบด้านหลังฝาปิดเหงือกเป็น 3.7-4.3 เท่าของความยาวส้อมหาง ความยาวลำไส้ 3.2-3.6 เท่าของความยาวส้อมหาง สำหรับ ปลาลัง มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Indian mackerel มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) มีลักษณะคล้ายกับปลาหูมากแต่ลำตัวค่อนข้างลึก โดยความลึกที่ขอบด้านหลังฝาปิดเหงือกเป็น 4.3-5.2 เท่าของความยาวส้อมหาง ความยาวหัวมากกว่าความลึกของลำตัว ความยาวลำไส้ 1.4-1.8 เท่าของความยาวส้อมหาง (Collette and Nauen, 1983)

ปลาหูและปลาลัง มีพฤติกรรมรวมฝูง (School) และหากินบริเวณกลางน้ำ (Pelagic) แต่ปลาหูมักจะพบอยู่บริเวณชะวากทะเล (Estuary) หรือน้ำตื้นใกล้ชายฝั่ง ส่วนปลาลังพบบริเวณไกลฝั่งซึ่งน้ำลึกกว่า (Collette and Nauen, 1983) ปลาลังจึงมีการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างกว่าปลาหู ซึ่งพบตั้งแต่ชายฝั่งแอฟริกาใต้ หมู่เกาะซีเชลล์ เรื่อยมาจนถึงตอนเหนือของออสเตรเลียไปจนถึงเกาะริวกิวของญี่ปุ่น โดยอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 17°C (Rosa, 1956: อ้างถึงใน ขจรศักดิ์ เวชชการัญญ์, 2509) ส่วนปลาหูพบมากเฉพาะในบริเวณที่เรียกว่า Indo-Pacific คือบริเวณบรรจบระหว่างมหาสมุทรอินเดียกับแปซิฟิก ได้แก่ มหาสมุทรอินเดียฝั่งตะวันออก แอ่งหมู่เกาะอันดามัน สิงคโปร์ หมู่เกาะชวา อ่าวไทย ทะเลจีนใต้ ถึงฟิลิปปินส์ ทางใต้มีการแพร่กระจายไปถึงเกาะบอร์เนียวตอนเหนือของออสเตรเลียและหมู่เกาะฟิจิ ส่วนทางตะวันตกของมหาสมุทรอินเดียพบว่ามีน้อยมาก และไม่พบทางฝั่งตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเลย (วีระวัฒน์ หงสกุล, 2508)

บริเวณน่านน้ำประเทศไทย พบปลาหูและปลาลังแพร่กระจายอยู่ทั่วไปทั้งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน (ธเนศ ศรีถกล และคณะ, 2549; ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549; ทศพล กระจ่างดารา และคณะ, 2550; อุดม เครือเนียม และบุญญฤทธิ์ เจริญสมบัติ, 2555) จากการทำการประมงในอ่าวไทยพบว่ามักจะจับปลาหูและปลาลังได้ในฝูงเดียวกัน อาจเนื่องจากปลาทั้งสองชนิดเป็นปลาฝูง กินอาหารคล้ายคลึงกันคือ แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก จึงมีความเป็นไปได้ที่ปลาทั้งสองชนิดจะมี niche partitioning ทำให้ปลาทั้งสองชนิดนี้สามารถอาศัยอยู่ร่วมกันได้โดยมีการแข่งขันน้อยที่สุด (ศัลยเวทย์ วิทยานนท์, 2554)

รายงาน กรมประมง (2539) ระบุว่า ประชากรปลาในอ่าวไทยมี 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นปลาที่มี การเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยกับน่านน้ำของประเทศกัมพูชา ส่วนกลุ่มที่สอง เป็นปลาที่มีการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างอ่าวไทยตอนบนและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนบนถึงตอน ใต้ โดยปลาที่มีการวางไข่ได้ตลอดทั้งปี ประชากรฝั่งอ่าวไทยมีแหล่งวางไข่ที่สำคัญคือบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย ฝั่งตะวันตกเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี (อรุพันธ์ บัญประกอบ, 2516) โดยเฉพาะ บริเวณตอนใต้หน้าอ่าวประจวบจนถึงแหลมแม่รำพึง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (รังสรรค์ ฉายากุล และสง่า วัฒนะชัย, 2523) โดยไข่และลูกปลาวัยอ่อนมีการแพร่กระจายในระยะ 1-40 ไมล์ทะเลจากชายฝั่ง (เมธี แก้วเนิน และคณะ, 2560) ทั้งนี้ปลาและปลาลังเป็นปลาฝูงที่มีอพยพย้ายถิ่น เพื่อหาสภาพแวดล้อมที่ เหมาะสมกับความต้องการของช่วงชีวิตนั้น ๆ และมีการเดินทางจากแหล่งอาศัยหรือแหล่งหากินไปสู่แหล่ง วางไข่ (Spawning migration)

## 2.2 การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาและปลาลัง

กรมประมงได้เริ่มการศึกษาทางชีววิทยาของปลาทุมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 ภายใต้ชื่อโครงการ “งานสอบสวนปลา” ซึ่งเป็นโครงการแรกที่ทำการศึกษาด้านชีววิทยาของทรัพยากรสัตว์น้ำในประเทศไทย (สันต์ บัณฑุกุล และ สนั่น ร่วมรักษ์, 2505: อ้างถึงใน เทพ เมนะเศวต, 2508) มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิจัยขนาดของประชากร ความสามารถในการผลิต และระดับปริมาณการทำประมงที่เหมาะสม โดย แบ่งภาระงานของโครงการออกเป็น 5 หน่วยงาน ได้แก่ งานสอบสวนสถิติชีวิต งานติดเครื่องหมายปลาทุ งานศึกษาเกี่ยวกับแหล่งวางไข่ของปลา งานศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนและอาหารปลา และงานศึกษา เกี่ยวกับการแยกประชากรปลาในอ่าวไทย (เทพ เมนะเศวต, 2508)

ปลาเป็นปลาผิวน้ำกินแพลงก์ตอนเป็นอาหาร (planktivorous) จากการศึกษาอาหารใน กระเพาะอาหารของปลา (Stomach Content) พบว่าประมาณ 70% ของอาหารในตัวอย่างกระเพาะ ปลาที่นำมาวิเคราะห์เป็นแพลงก์ตอนพืชจำพวก Diatoms รองลงมาเป็นแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอน สัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น Copepods, Dinoflagellates, และ Mollusc เป็นต้น (อำพัน เหลือสินทรัพย์, 2508; เมธี แก้วเนิน และคณะ, 2560) ดังนั้นการกระจายของปลาจึงมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ที่ ผลิตโดยแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นอาหารหลัก และเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อปริมาณ และการกระจายแพลงก์ตอนพืชด้วย

ปลาในอ่าวไทยมีการวางไข่อยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และระยะที่สองอยู่ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ถึงมีนาคม (อนุวัฒน์ รัตนโชติ, 2510) สอดคล้องกับรายงานการสำรวจปลาทุบริเวณเขต มาตรการการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี พบว่าช่วงฤดู วางไข่ของปลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน โดยมีช่วงการวางไข่สูงสุดในเดือนมีนาคม และ เดือนเมษายนของทุกปี (พัชรี พันธุ์เล่ง และนพรัตน์ สารุช, 2548) เช่นเดียวกับรายงานศึกษาปลา



บริเวณบริเวณอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่จังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีช่วงการสืบพันธุ์วางไข่ของปลาหู 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และพบค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงทั้ง 2 ช่วง (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) โดยขนาดแรกเริ่มของปลาหูตัวเมียที่สามารถวางไข่ได้ มีความยาวเหยียด 17.5 เซนติเมตร แต่ส่วนใหญ่จะวางไข่ได้ในช่วงความยาวเหยียดตั้งแต่ 18.7-20.0 เซนติเมตร (เมธี แก้วเนิน และคณะ, 2560) แม่ปลาไข่สุกพร้อมที่จะผสมพันธุ์อาศัยอยู่ที่ระดับความลึกระหว่าง 18-25 เมตร สำหรับตัวผู้จะผลิตน้ำเชื้อออกมาผสมพันธุ์ได้ตั้งแต่ขนาดความยาว 16.5 เซนติเมตร (อรุพันธ์ บุญประกอบ, 2516) ปลาหูวางไข่ในเวลาพลบค่ำและตอนกลางคืน (สุทธิชัย ฤทธิธรรม และคณะ, 2555) ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะฟักเป็นตัวภายในเวลา 20-27 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 27-30 องศาเซลเซียส (อรุพันธ์ บุญประกอบ และยอดยิ่ง เทพรานนท์, 2516) ปลาหูเพศเมียที่มีความยาว 19.0-20.8 เซนติเมตร จะมีความคืบไข่ประมาณ 200,000-500,000 ฟอง และส่วนใหญ่จะวางไข่มากกว่า 1 ครั้ง โดยจะปล่อยไข่ออกมาครั้งละประมาณ 20,000-30,000 ฟอง (อรุพันธ์ บุญประกอบ, 2511)

สำหรับปลาลังบริเวณบริเวณอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่จังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) สอดคล้องกับการศึกษาปลาลังบริเวณอ่าวไทยตอนบนถึงตอนกลาง ตั้งแต่จังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และด้านตะวันออกของเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีช่วงการสืบพันธุ์ในเดือนมกราคมถึงมีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม กันยายน และพฤศจิกายน (ทัศนพล กระจ่างดารา และคณะ, 2550)

การทดลองติดเครื่องหมายปลาหู (Tagging) ในโครงการสอบสวนชีวประวัติปลาหูในปี 2503-2507 ทำให้ทราบวงจรชีวิตของปลาหูว่า มีการอพยพย้ายถิ่นตามฤดูกาล (Seasonal Migration) อาจจะเป็นการอพยพย้ายถิ่นเพื่อหาอาหาร (Feeding Migration) หรืออาจจะอพยพย้ายถิ่นเพื่อวางไข่ (Spawning Migration) (วิชัย ชมจรรย์ และคณะ, 2508) ผลการศึกษาพบว่าปลาหูขนาดใหญ่มีการเดินทางจากบริเวณอ่าวไทยตอนในลงไปยังอ่าวไทยฝั่งตะวันตกช่วงเดือนพฤศจิกายนคาดว่าเป็นการเดินทางเพื่อวางไข่ ปลาหูขนาดเล็กมีการเดินทางจากแหล่งวางไข่ในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ตั้งแต่เดือนมิถุนายนค่อย ๆ เดินทางขึ้นมายังอ่าวไทยตอนในเพื่อหาอาหาร และจากนั้นก็ลงมาทางฝั่งตะวันตกอีก (ดำริห์ สมใจวงศ์ และสมศักดิ์ จุลละสร, 2511) ส่วนปลาหูฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยส่วนหนึ่งเดินทางวนเวียนอยู่ในบริเวณดังกล่าว และอีกส่วนเดินทางขึ้นมายังบริเวณอ่าวไทยตอนใน สันนิษฐานว่าปลาหูในบริเวณฝั่งตะวันออกมีการเดินทางข้ามเขตระหว่างน่านน้ำไทย กัมพูชาและเวียดนาม (วิชัย ชมจรรย์ และคณะ, 2508)

## 2.3 การทำประมงทะเลของประเทศไทย

สถิติการประมงปี พ.ศ. 2560 รายงานว่าประเทศไทยมีปริมาณการจับสัตว์น้ำเค็ม 1,300,421 ตัน มีปลาเศรษฐกิจที่เป็นปลาผิวน้ำ 560,355 ตัน ซึ่งประมาณ 1 ใน 5 ของจำนวนดังกล่าวคือ ปลาทุและปลาลัง (กรมประมง, 2558) เมื่อพิจารณาผลจับปลาทุและปลาลังตามพื้นที่หรือเขตทำการประมงซึ่งจำแนกโดยกรมประมง พบว่า เขต 3 อ่าวไทยฝั่งตะวันออกตอนบน ครอบคลุมเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี มีสัดส่วนปริมาณการจับปลาทุคิดเป็นร้อยละ 48 ของปริมาณการจับในอ่าวไทย รองลงมาคือ เขต 2 ครอบคลุมเขตจังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทราสมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี คิดเป็นร้อยละ 38

สำหรับการทำประมงในพื้นที่อ่าวไทยนั้นมี 2 ลักษณะ คือ การทำประมงพื้นบ้าน และการทำประมงพาณิชย์ โดยมีความแตกต่างกันในเรื่องของกำลังการลงแรงในการทำประมง เขตหรือพื้นที่การทำประมง และเครื่องมือที่ใช้ในการทำการประมง สำหรับเครื่องมือประมงในการทำการประมงปลาทุและปลาลัง ได้แก่ อวนลากคู่ อวนล้อม และ อวนลอยปลาทุ (สมศักดิ์ จุลละสร, 2509) ซึ่ง อวนล้อมจับ ถือว่าเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการจับปลาทุและปลาลังมากที่สุด (เมธี แก้วเนิน และคณะ, 2560) การทำประมงในเขตพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี มีเครื่องมือที่ใช้ในการทำประมงปลาทุและปลาลัง เช่น อวนล้อมจับ อวนลาก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งอวนลอยปลาทุ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จับปลาทุและปลาลังขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ โดยมีเป้าหมายหลักเฉพาะพ่อแม่พันธุ์ปลาทุและปลาลัง ซึ่งสร้างผลกระทบต่อพ่อแม่พันธุ์ปลาทุและปลาลังในธรรมชาติ (พัชรี พันธุ์เล่ง และนพรัตน์ สารุช, 2548)

ส่วนฤดูกาลในการทำประมงปลาทุในแต่ละพื้นที่นั้นมีความแตกต่างกันตามอิทธิพลของลมมรสุม โดยพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยมีลมมรสุมหลัก 2 ชนิด ได้แก่ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยที่ฝั่งทะเลอ่าวไทย ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นลมแรงและฝนตกในอ่าวไทยด้านตะวันตก มีผลทำให้ไม่สามารถทำการประมงในบริเวณดังกล่าวได้ เรือที่ทำการประมงปลาทุจะเคลื่อนย้ายไปทำการจับในฝั่งตะวันออกซึ่งคลื่นลมสงบ และเมื่ออยู่ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งจะพัดพาความชุ่มชื้นจากอ่าวไทยเข้าฝั่งทำให้ฝนตกและคลื่นลมแรงบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนและฝั่งตะวันออก ชาวประมงก็จะย้ายกลับมาทำประมงปลาทุในบริเวณฝั่งตะวันตก สำหรับบริเวณอ่าวไทยตอนในซึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากลมมรสุมมากนัก จึงสามารถทำการประมงได้ยาวนานกว่าพื้นที่อื่น คือเริ่มทำการประมงตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงถึงปลายเดือนมกราคม จากนั้นก็เคลื่อนย้ายตามฝูงปลาไปยังบริเวณพื้นที่อื่นๆ ต่อไป (สนธยา กุลกัลยา, 2559)

## 2.4 มาตรการจัดการทรัพยากรในอ่าวไทย

มาตรการการบริหารจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรทะเลของกรมประมง โดยห้ามทำการประมงในฤดูวางไข่ ในเขตพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี เป็นเวลา 3 เดือนตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 15 พฤษภาคม ของทุกปี ครอบคลุมพื้นที่ในทะเลฝั่งอ่าวไทยประมาณ 26,400 ตารางกิโลเมตร (สำนักบริหารจัดการด้านการประมง, 2546) ซึ่งจุดประสงค์ของการออกมาตรการดังกล่าวเพื่อเพิ่มโอกาสในการที่ทรัพยากรสามารถสืบพันธุ์วางไข่ได้มากขึ้นและมีการเพิ่มจำนวนขึ้น ป้องกันไม่ให้พ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ และสัตว์น้ำวัยอ่อนถูกจับมากเกินไป และเพื่อให้สัตว์น้ำมีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรให้คงอยู่และสามารถใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนถาวรตลอดไป หลังจากที่มีการออกการใช้มาตรการบริหารจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรทะเลในพื้นที่ดังกล่าวแล้ว เมื่อดูผลการจับปลาและปลาลังในพื้นที่จากสถิติการประมงตั้งแต่ปี 2554-2560 กลับพบว่ามาตรการอนุรักษ์ดังกล่าวส่งผลต่อทรัพยากรปลาและปลาลังค่อนข้างน้อย สังเกตได้จากปริมาณการจับที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (กรมประมง, 2558; 2562) และมีข้อมูลการพบปลาไข่แก่ในช่วงกลางฤดูฝนในปี 2562 ซึ่งเป็นช่วงเวลาหลังจากการปิดอ่าว (พื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี) ไปแล้ว เป็นข้อสังเกตสำคัญที่สะท้อนให้เห็นว่าผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมและการเคลื่อนตัวของมวลน้ำมีผลต่อการเคลื่อนย้ายกลุ่มประชากรปลาในพื้นที่ทำให้พบปลาที่มีไข่แก่ในช่วงเดือนดังกล่าวได้ (จุฑามาศ เมฆสัมพันธ์, 2562)

จากข้อมูลดังกล่าวสันนิษฐานได้ว่า ความผันแปรของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ความสมบูรณ์เพศ ความตกไข่ และช่วงการวางไข่ของปลาและปลาลังมีการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาและปลาลังในพื้นที่อ่าวบางสะพานน้อย ที่อยู่พื้นที่ที่มีการประกาศใช้มาตรการฯ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อประกอบการพิจารณาการจัดการการใช้ประโยชน์และการฟื้นฟูทรัพยากรปลาและปลาลัง บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ต่อไป

## บทที่ 3 วิธีการศึกษา

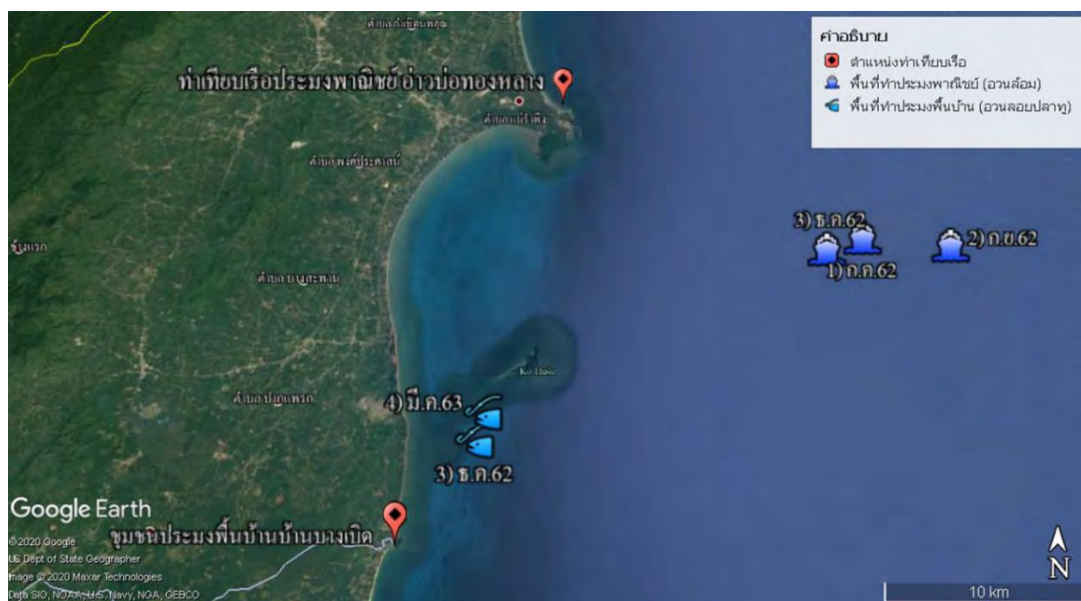
### 3.1 พื้นที่ศึกษา

เก็บข้อมูลและตัวอย่างปลาทุและปลาลัง (รูปที่ 3.1) จากจากท่าเทียบเรือประมงพาณิชย์บริเวณอ่าวบ่อทองกลาง ที่ทำการประมงด้วยเครื่องมืออวนล้อมมีขนาดตาอวน 4.7 เซนติเมตร และบริเวณชุมชนประมงพื้นบ้านบางเปิด อำเภอบึงสามพัน จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ทำการประมงด้วยอวนลอยปลาทุ มีขนาดตาอวน 4.7-5.0 เซนติเมตร ซึ่งมีแหล่งทำการประมงบริเวณอ่าวบางสะพาน อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (รูปที่ 3.2)

เก็บตัวอย่างปลาทุและปลาลังจำนวน 4 ครั้ง ได้แก่ เดือนกรกฎาคม, กันยายน, ธันวาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 ซึ่งครอบคลุมทั้งช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ 3.1 ปลาทุ *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) (บน) และปลาลัง *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) (ล่าง)



รูปที่ 3.2 พื้นที่เก็บตัวอย่างปลาทุและปลาลังในบริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

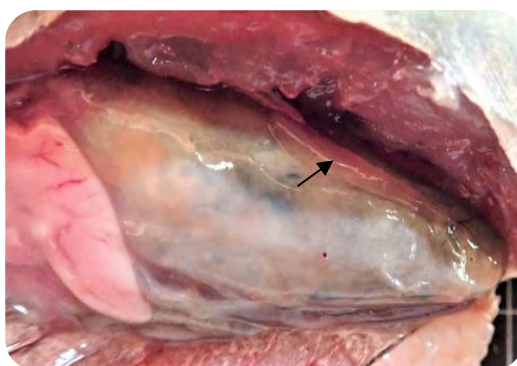
### 3.2 วิธีรวบรวมข้อมูล

3.2.1 เก็บตัวอย่างภาคสนามจำนวนทั้งหมด 4 ครั้ง ครอบคลุมทั้ง 2 ช่วงฤดูมรสุม คือ ช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เก็บตัวอย่างในเดือน กรกฎาคม กับ กันยายน พ.ศ. 2562 และ ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 โดยสุ่มตัวอย่างปลาทุและปลาลังจากเรือประมงพาณิชย์และเรือประมงพื้นบ้านที่ทำการประมงบริเวณอ่าวบางสะพาน อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทำการสัมภาษณ์ชาวประมงและจดพิกัดการทำประมงเพื่อยืนยันบริเวณพื้นที่การทำประมงว่าอยู่ในพื้นที่ที่ต้องการศึกษาก่อนเก็บตัวอย่างทุกครั้ง

3.2.2 สุ่มตัวอย่างปลาทุและปลาลังครั้งละประมาณ 50 ตัวต่อชนิด นำตัวอย่างปลามาชั่งน้ำหนักตัว (Weight, W) มีหน่วยเป็นกรัม วัดความยาวตลอดตัว (Total Length, TL) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ความยาวส้อมหาง (Fork Length, FL) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และความลึกของส่วนหัว (Head Depth, HD) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร แล้วนำตัวอย่างปลาทุและปลาลังที่ชั่งวัดแล้วมาผ่าเปิดช่องท้อง เพื่อแยกเพศผู้และเพศเมีย พร้อมบันทึกระยะเวลาการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์คือถุงน้ำเชื้อ (Testis) และรังไข่ (Ovary) โดยแบ่งการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่เป็น 5 ระยะ ดัดแปลงจากวิธีการของ (Agger *et al.*, 1974), (Isa *et al.*, 2004) และ (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) ดังแสดงใน ตารางที่ 3.1 จากนั้นชั่งน้ำหนักของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาแต่ละตัว

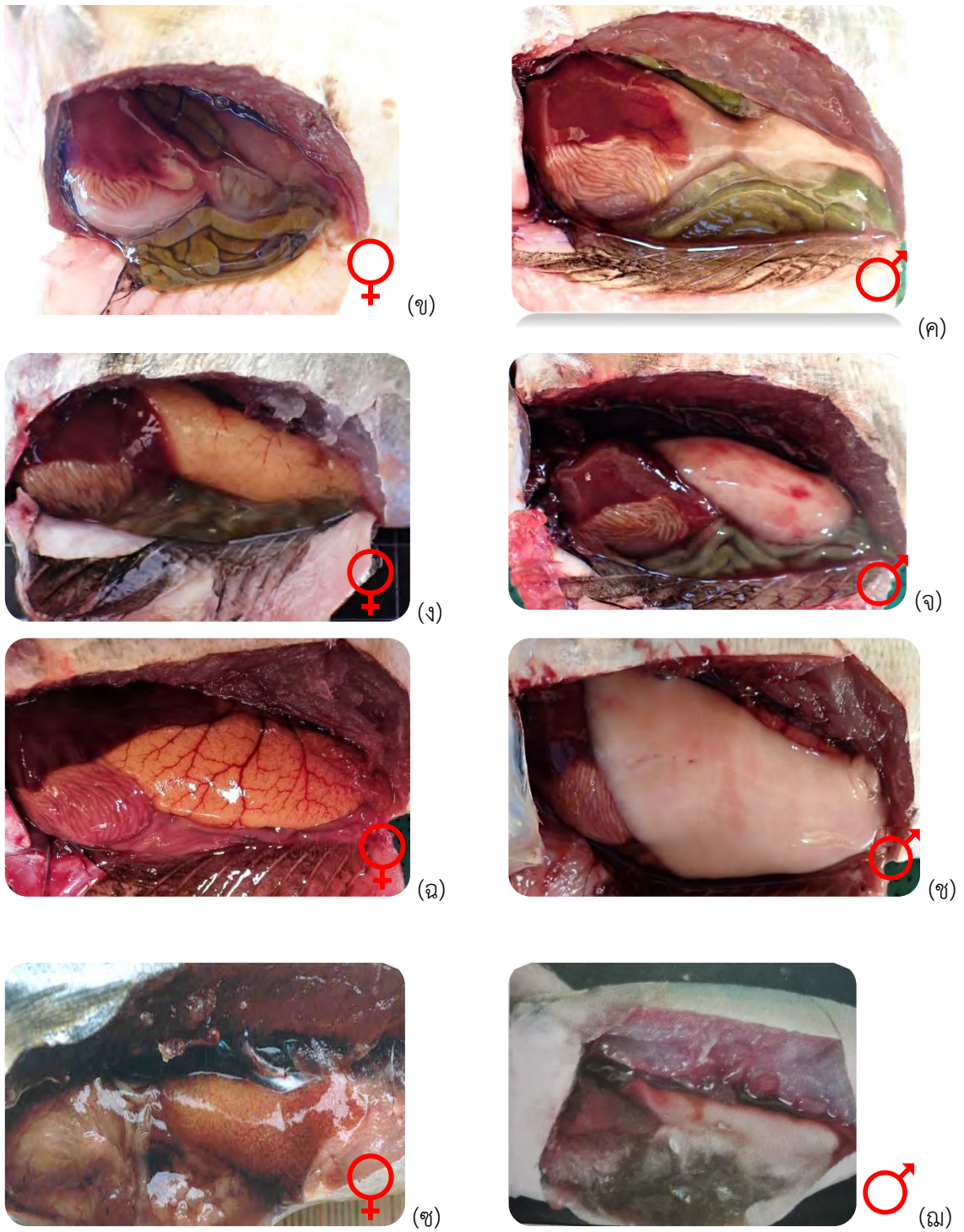
ตารางที่ 3.1 ระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ ตัดแปลงจากวิธีการของ (Agger *et al.*, 1974), (Isa *et al.*, 2004) และ (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549)

ระยะที่ 1	Immature	รังไข่และถุงน้ำเชื้อ มีความยาวประมาณ 1/3 ของช่องท้อง รังไข่มีสีชมพูอ่อน โปร่งใส ไข่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ถุงน้ำเชื้อสีขาว โปร่งใส รูป 3.3 (ก)
ระยะที่ 2	Maturing virgin and Recovering spent	รังไข่และถุงน้ำเชื้อ มีความยาวประมาณ 1/2 ของช่องท้อง รังไข่มีสีเหลืองอ่อน ไข่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ถุงน้ำเชื้อสีขาว รูป 3.3 (ข)-(ค)
ระยะที่ 3	Ripening, Gravid	ไข่และถุงน้ำเชื้อ มีความยาวประมาณ 2/3 ของช่องท้อง ผนังรังไข่มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงบ้าง ไข่เป็นสีเหลือง มีลักษณะกลม ถุงน้ำเชื้อมีสีขาวขุ่น รูป 3.3 (ง)-(จ)
ระยะที่ 4	Ripe	ไข่และถุงน้ำเชื้อ มีความยาวประมาณ 2/3 ของช่องท้อง ผนังรังไข่มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงจำนวนมาก มองเห็นไข่ได้ ไข่มีสีเหลือง ถุงน้ำเชื้อมีสีขาวขุ่นถึงสีครีม รูป 3.3 (ฉ)-(ช)
ระยะที่ 5	Spent	ไข่และถุงน้ำเชื้อ มีความยาวลดลงเหลือประมาณ 1/2 ของช่องท้อง ผนังรังไข่มีแฟบลง อาจมีไข่สุกลักษณะขุ่นสีเหลืองเข้ม เหลือกระจายอยู่ ถุงน้ำเชื้อแฟบลง รูป 3.3 (ช)-(ฌ)



(ก)

รูปที่ 3.3 ระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ที่พบในปลาทุและปลาลัง



รูปที่ 3.3 (ต่อ) ระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ที่พบในปลาหูและปลาลัง

### 3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การกระจายความถี่ของความยาวตลอดตัว โดยพิจารณาจากแผนภูมิการกระจายร้อยละของความถี่ของความยาวตลอดตัวของปลาทุและปลาลังที่ได้เก็บตัวอย่างมาศึกษา

3.3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนัก โดยนำข้อมูลความยาวตลอดตัวและน้ำหนักตัวของปลาทุและปลาลังมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยมีสมการความสัมพันธ์ ตาม Rounsefell and Everhart (1953, อ้างตามปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) คือ

$$W = aL^b$$

เมื่อ  $W$  = น้ำหนักของปลาแต่ละตัว (กรัม)  
 $L$  = ความยาวตลอดตัวของปลาแต่ละตัว (เซนติเมตร)  
 $a, b$  = ค่าคงที่ หาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง

ในการวิเคราะห์หาค่า  $a$  และ  $b$  ทำได้โดยใช้ค่า  $\ln$  ลงในสมการและหาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (linear regression) ของตัวแปร  $W$  และ  $L$

$$\ln(W) = \ln(a) + b \ln(L)$$

3.3.2.1 ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนัก เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนัก โดยใช้ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.3.2.2 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนักระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ตามวิธีการของ Zar (1999) โดยใช้ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.3.2.3 คำนวณความยาวตลอดตัวเฉลี่ยของปลาแต่ละเพศ จากสูตรการหาค่าเฉลี่ยตาม Dixon and Massey (1957, อ้างตามไพเราะ ศุภธากรณ์ และทัศนพล กระจ่างดารา, 2547) และเปรียบเทียบขนาดความยาวตลอดตัวเฉลี่ยระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย โดยใช้ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีสมมติฐานว่าความยาวตลอดตัวเฉลี่ยระหว่างเพศไม่แตกต่างกัน ( $H_0: X_1 = X_2$ )



### 3.3.3 อัตราส่วนเพศ

นำข้อมูลปลาทุและปลาลังที่แยกเพศแล้วในแต่ละเดือนมาศึกษาอัตราส่วนเพศ แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างของอัตราส่วนเพศโดยใช้ Chi-square test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตาม Sokal and Rohlf (1969, อ้างตาม ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) ตามสมการ

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{Observed} - \text{Expected})^2}{\text{Expected}}$$

เมื่อ Observed = ค่าได้จากการสุ่มตัวอย่าง

Expected = ค่าที่คาดหวังไว้ว่าจะเกิดขึ้นจากการคำนวณ

3.3.4 ดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gohadosomatic index, GSI) คำนวณตามวิธีการของ Cailliet *et al.* (1986, อ้างตาม วิไลลักษณ์ เปรมกิจและคณะ, 2547) คือ

$$GSI = \left( \frac{GW}{BW} \right) \times 100$$

เมื่อ GW = น้ำหนักของถุงน้ำเชื้อหรือรังไข่ (กรัม)

BW = น้ำหนักตัวปลา (กรัม)

เมื่อได้ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ของปลาแต่ละตัวแล้ว คำนวณหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาแต่ละเพศในแต่ละเดือน

### 3.3.5 ช่วงการสืบพันธุ์วางไข่

พิจารณาระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาทุและปลาลัง ตามวิธีการในข้อ 3.2.2 ร่วมกับค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศในแต่ละเดือนที่ศึกษา โดยกำหนดให้ระยะที่ 1-2 เป็นระยะที่ปลาไม่สมบูรณ์เพศ (pre-mature หรือ immature) และระยะที่ 3-5 เป็นระยะที่ปลาสมบูรณ์เพศ (mature) พร้อมทั้งจะวางไข่ โดยพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าร้อยละการเจริญพันธุ์ควบคู่กับดัชนีความสมบูรณ์เพศเฉลี่ย (mean gohadosomal index, MGSI) ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน หากเดือนใดมีค่าร้อยละการเจริญพันธุ์สูงและค่า MGSI สูงจัดเป็นช่วงที่มีการสืบพันธุ์วางไข่

## บทที่ 4 ผลการศึกษา และวิจารณ์ผล

### 4.1 การกระจายความถี่ความยาวตลอดตัว

#### ปลาหู

จากการรวบรวมข้อมูลปลาหูในพื้นที่ที่น้ำอ่าวบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปลาหูมีการกระจายความถี่ความยาวตลอดตัวมีลักษณะเป็นเส้นโค้งปกติ โดยมีค่าความยาวตลอดตัวต่ำสุด เท่ากับ 14.87 เซนติเมตร สูงสุด 21.35 เซนติเมตร และเฉลี่ย  $17.85 \pm 0.90$  เซนติเมตร ( $n = 283$ ) ความยาวตลอดตัวที่มีความถี่สูงสุดในปลาหูคือความยาวที่ 18.50 เซนติเมตร โดยมีความถี่จำนวนปลาเท่ากับ 69 ตัว คิดเป็นร้อยละ 24.38 ของจำนวนตัวทั้งหมด และความยาวเฉลี่ยของปลาหูเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ  $17.68 \pm 0.93$  เซนติเมตร และ  $18.05 \pm 0.82$  เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4.1)

#### ปลาลัง

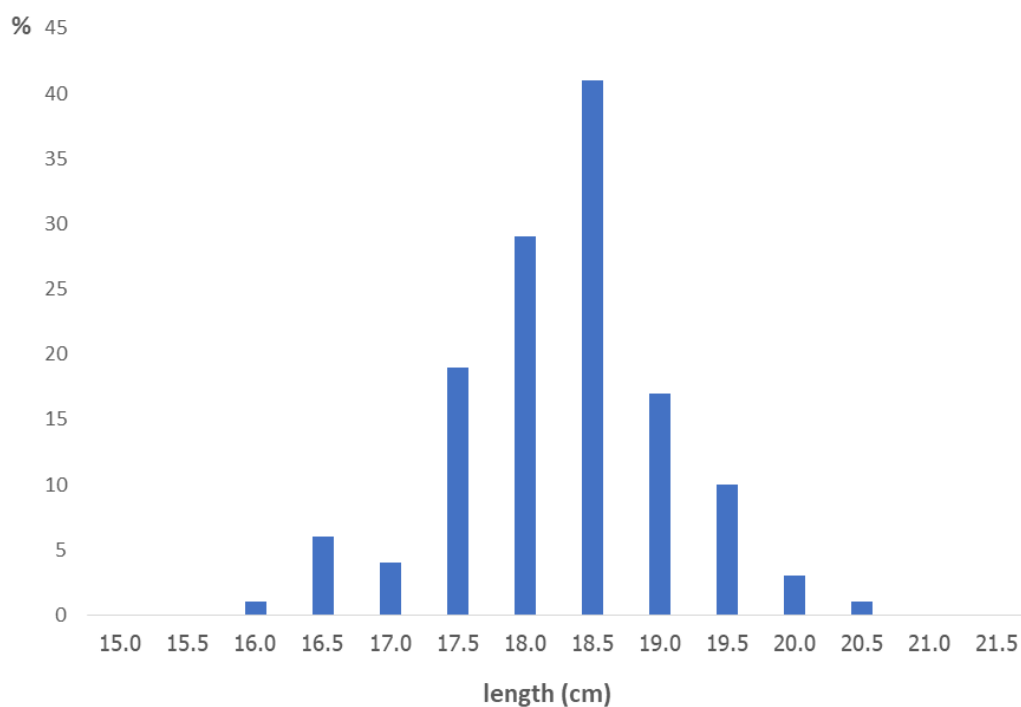
จากการรวบรวมข้อมูลปลาลังในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ปลาลังมีการกระจายความถี่ความยาวตลอดตัวมีลักษณะเป็นเส้นโค้งปกติเช่นเดียวกัน โดยมีค่าความยาวตลอดตัวต่ำสุด เท่ากับ 14.42 เซนติเมตร สูงสุด 20.11 เซนติเมตร และเฉลี่ย  $17.12 \pm 1.02$  เซนติเมตร ( $n = 169$ ) ความยาวตลอดตัวที่มีความถี่สูงสุดในปลาลังคือความยาวที่ 17.00 เซนติเมตร โดยมีความถี่จำนวนปลาเท่ากับ 45 ตัว คิดเป็นร้อยละ 26.63 ของจำนวนตัวทั้งหมด และความยาวเฉลี่ยของปลาลังเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ  $16.92 \pm 0.91$  เซนติเมตร และ  $17.46 \pm 1.13$  เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4.2)

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ พบปลาหูขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 21.35 เซนติเมตร ขนาดเฉลี่ย 17.85 เซนติเมตร และปลาลังขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 20.11 เซนติเมตร ขนาดเฉลี่ย 17.12 เซนติเมตร ซึ่งขนาดปลาหูและปลาลังที่พบมีขนาดเล็กกว่าผลการศึกษาที่ผ่านมา ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ (2549) ศึกษาบริเวณบริเวณอ่าวไทยตอนบนซึ่งเป็นบริเวณเดียวกับพื้นที่ที่ทำการศึกษา พบปลาหูขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 23.60 เซนติเมตร ขนาดเฉลี่ย 17.35 เซนติเมตร และปลาลังขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 24.90 เซนติเมตรและขนาดเฉลี่ย 18.34 เซนติเมตร นอกจากนี้การศึกษาบริเวณอ่าวไทยพบปลาหูขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 25.40 เซนติเมตร ขนาดเฉลี่ย 17.58 เซนติเมตร และปลาลังขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 24.90 เซนติเมตร และขนาดเฉลี่ย 19.72 เซนติเมตร (ทัศนพล กระจ่างดารา และคณะ, 2550)

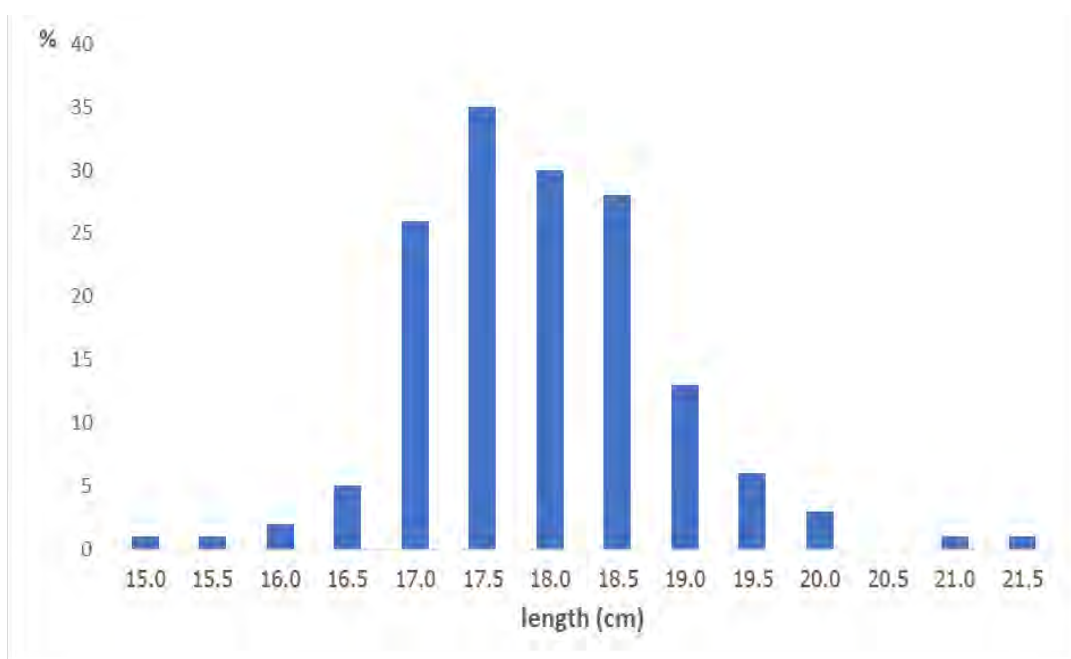
ข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ปลาที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นปลาที่ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ โดยมีขนาดตั้งแต่ 14 เซนติเมตร ขึ้นไป เนื่องจากในการสุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มปลาจากเครื่องมือประมงที่ถูกจำกัดขนาดของตาอวนตั้งแต่ 4.7 เซนติเมตร ขึ้นไปทำให้ปลาหูและปลาลังที่มีขนาดเล็กสามารถหลุดรอดออกไปจากเครื่องมือประมงได้ ทำให้ข้อมูลในรายงานการศึกษานี้เป็นตัวแทนของปลาหูและปลาลังที่มีขนาด

ตั้งแต่ 14 เซนติเมตร ขึ้นไปเท่านั้น ไม่สามารถยึดถือเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรทั้งหมดได้ อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตในระหว่างเก็บตัวอย่างพบลูกปลาห้วยอ่อนที่มีขนาดเล็กกว่า 14 เซนติเมตร ปะปนมาในลังปลา เบ็ดที่ได้จากเรือประมงอวนลาก แต่เนื่องจากมีพื้นที่การทำประมงนอกเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษาก็ไม่ได้ถูกรวม ไว้ในการศึกษาครั้งนี้

(ก)

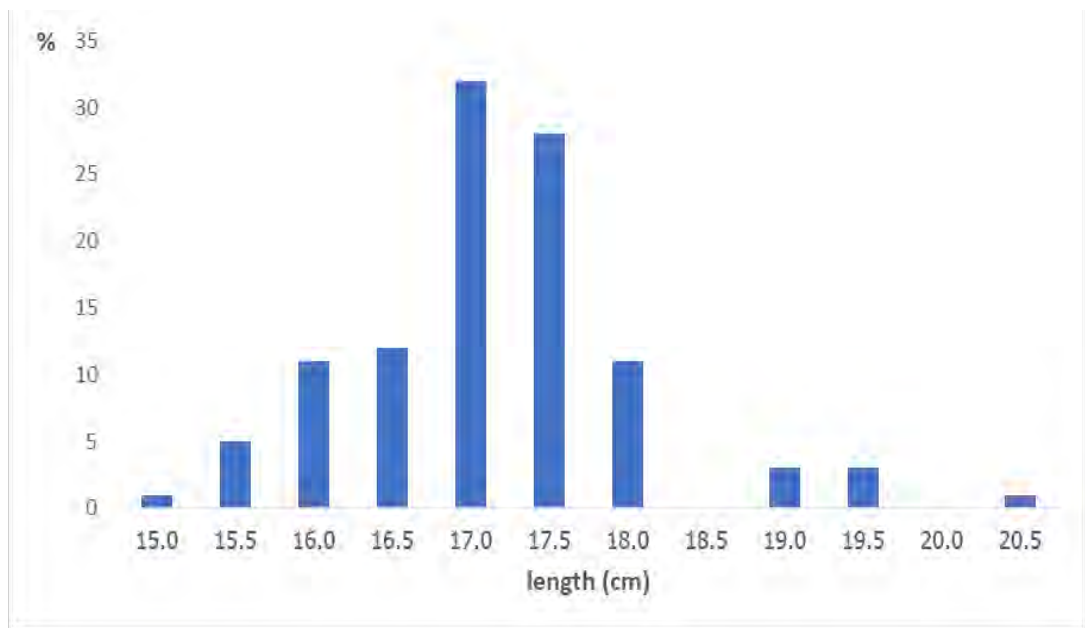


(ข)

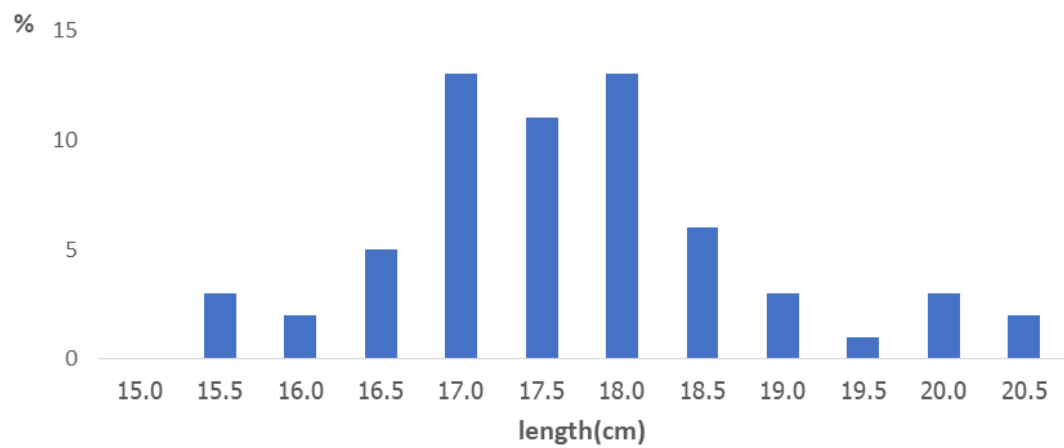


รูปที่ 4.1 การกระจายความถี่ความยาวตลอดลำตัวของปลาห้วย (ก) เพศผู้ (ข) เพศเมีย

(ก)



(ข)



รูปที่ 4.2 การกระจายความถี่ความยาวตลอดลำตัวของปลาลัง (ก) เพศผู้ (ข) เพศเมีย

## 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนัก

### ปลาหู

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนักของปลาหูที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างปลาหูทั้งหมด 283 ตัว (TL 14.87-21.35 เซนติเมตร) และปลาหูที่สามารถแบ่งเพศได้เป็นเพศผู้ 152 ตัว (TL 14.87-21.35 เซนติเมตร) เพศเมีย 131 ตัว (TL 15.87-20.50 เซนติเมตร) เป็นดังสมการต่อไปนี้ (รูปที่ 4.3)

รวมเพศ	$W = 0.0082L^{3.1180}$	หรือ $\ln W = 3.1180 \ln L - 4.804$	$(r^2 = 0.880)$
เพศผู้	$W = 0.0087L^{3.0991}$	$\ln W = 3.0991 \ln L - 4.744$	$(r^2 = 0.868)$
เพศเมีย	$W = 0.0068L^{3.1830}$	$\ln W = 3.1830 \ln L - 4.991$	$(r^2 = 0.888)$

จากการทดสอบพบว่าปลาหูมีความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนักคือ เมื่อความยาวตลอดตัวเพิ่มขึ้นก็จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จากสมการล็อกการิทึมจะเห็นว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเทียบกับความยาวตลอดตัว (co-efficient) ของปลาหูแต่ละเพศมีความแตกต่างกันเล็กน้อย จากกราฟเส้นถดถอย (รูปที่ 4.3) แสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวต่อความยาวตลอดตัวของปลาหูเพศเมียชันกว่าเพศผู้จึงอาจเป็นไปได้ว่าที่ขนาดความยาวตลอดลำตัวเท่ากันปลาหูเพศเมียมีน้ำหนัก หรือลักษณะตัวที่อ้วนกลมกว่าปลาหูเพศผู้ แต่เมื่อทดสอบความสัมพันธ์พบว่าโดยรวมแล้วการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวต่อความยาวตลอดตัวของปลาหูทั้งสองเพศมีขนาดไม่แตกต่างกัน

### ปลาลัง

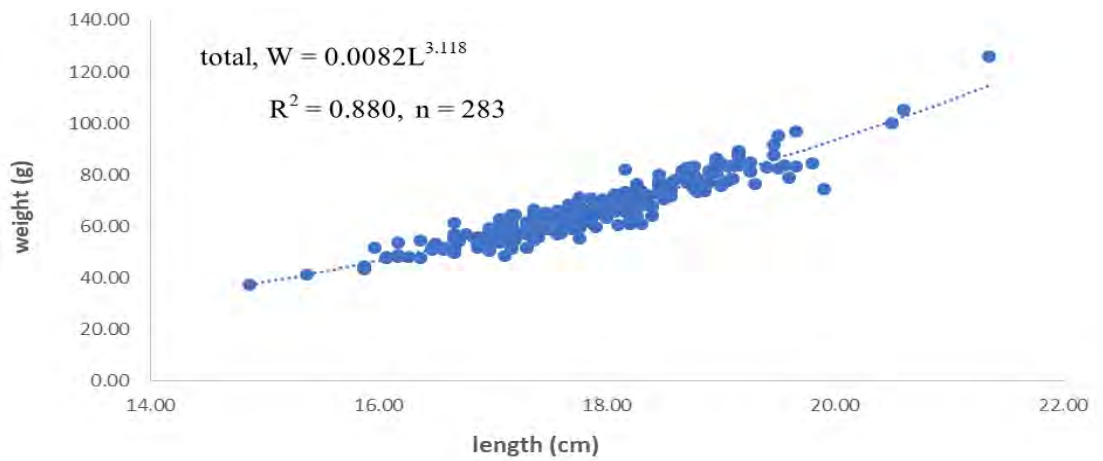
ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนักของปลาลังที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างปลาลังทั้งหมด 169 ตัว (TL 14.42-20.11 เซนติเมตร) และปลาลังที่สามารถแบ่งเพศได้เป็นเพศผู้ 107 ตัว (TL 14.42-20.11 เซนติเมตร) เพศเมีย 62 ตัว (TL 15.01-20.11 เซนติเมตร) เป็นดังสมการต่อไปนี้ และจากสมการหมายความว่าความยาวเท่ากันปลาลังเพศเมียจะมีน้ำหนักมากกว่าปลาลังเพศผู้ (รูปที่ 4.4)

รวมเพศ	$W = 0.0048L^{3.3108}$	หรือ $\ln W = 3.3108 \ln L - 5.339$	$(r^2 = 0.908)$
เพศผู้	$W = 0.0037L^{3.3996}$	$\ln W = 3.3996 \ln L - 5.599$	$(r^2 = 0.894)$
เพศเมีย	$W = 0.0069L^{3.1833}$	$\ln W = 3.1833 \ln L - 4.976$	$(r^2 = 0.916)$

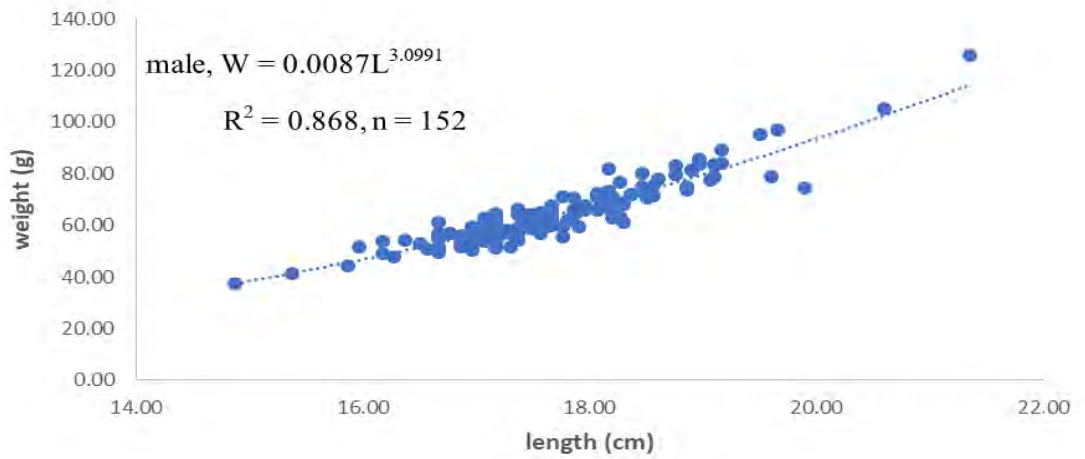
ในกรณีของปลาลังก็มีลักษณะคล้ายกับปลาหู คือ มีความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนักแต่จะเห็นว่ากราฟของปลาลังเพศผู้ชันกว่าปลาลังเพศเมีย (รูปที่ 4.4 (ข) และ (ค)) จึงอาจเป็นไปได้ว่าที่ขนาดความยาวตลอดตัวเท่ากันปลาลังเพศผู้จะมีน้ำหนักหรือลักษณะตัวที่อ้วนกลมกว่าปลาลังเพศเมีย และ

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์พบว่า การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวต่อความยาวตลอดตัวของปลาลังทั้งสองเพศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นกล่าวได้ว่าปลาลังทั้งสองเพศมีขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฟูสตี วณิชย์กุล และวีระวัฒน์ หงสกุล (2508) และงานวิจัยของปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ (2549) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาทุและปลาลังในอ่าวไทย พบว่าปลาทุไม่มี ความแตกต่างในเรื่องของการเจริญเติบโตอันเนื่องมาจากเพศ แต่ในปลาลังมีความแตกต่างกันโดยปลาลังเพศผู้จะมีรูปร่างอ้วนกลมกว่าเพศเมีย

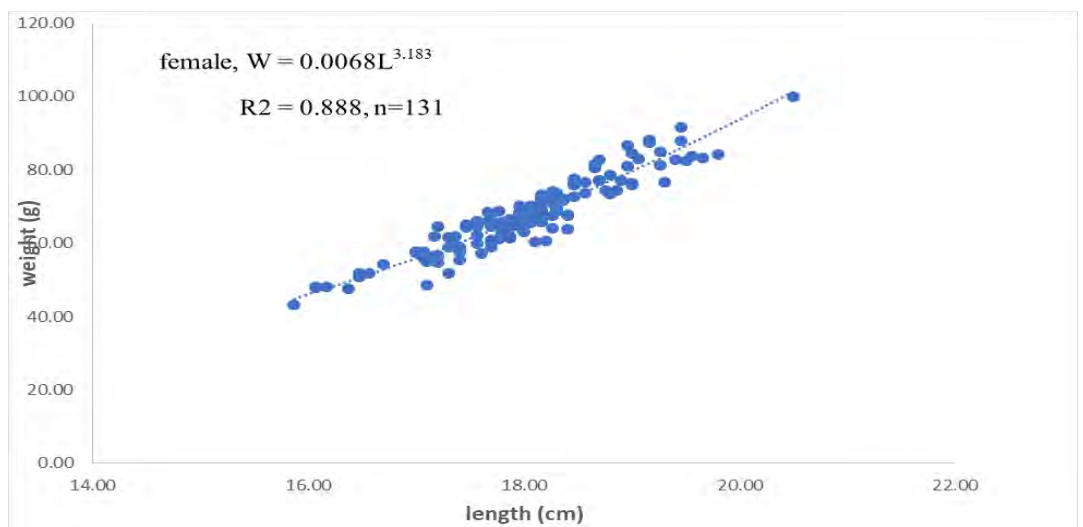
(ก)



(ข)



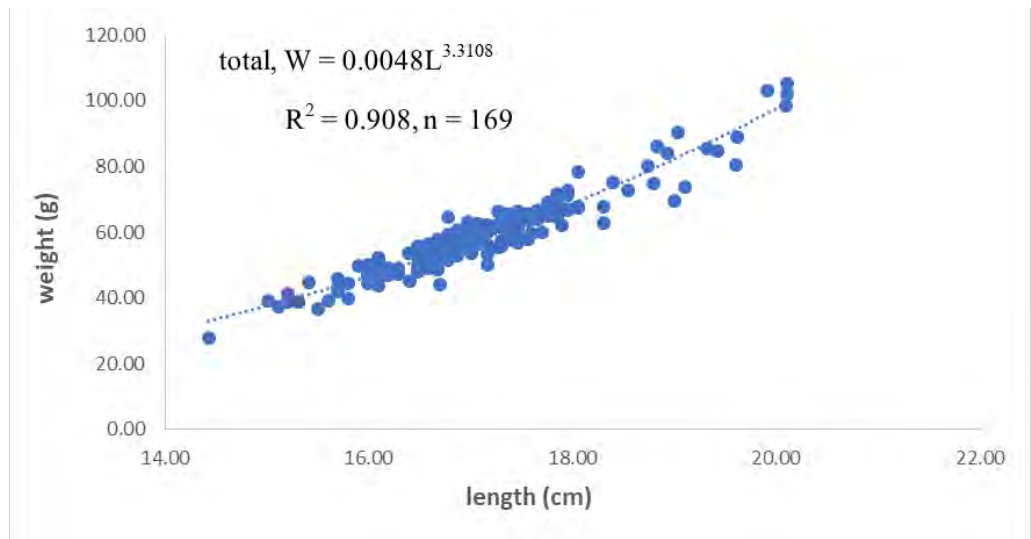
(ค)



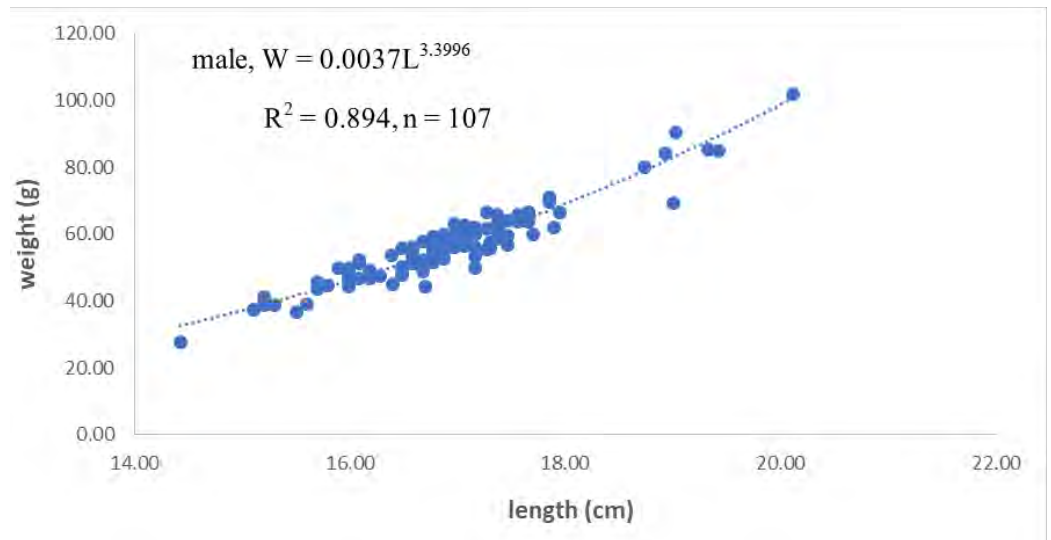
รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวและน้ำหนักของปลาทุ

(ก) รวมเพศ (ข) เพศผู้ (ค) เพศเมีย

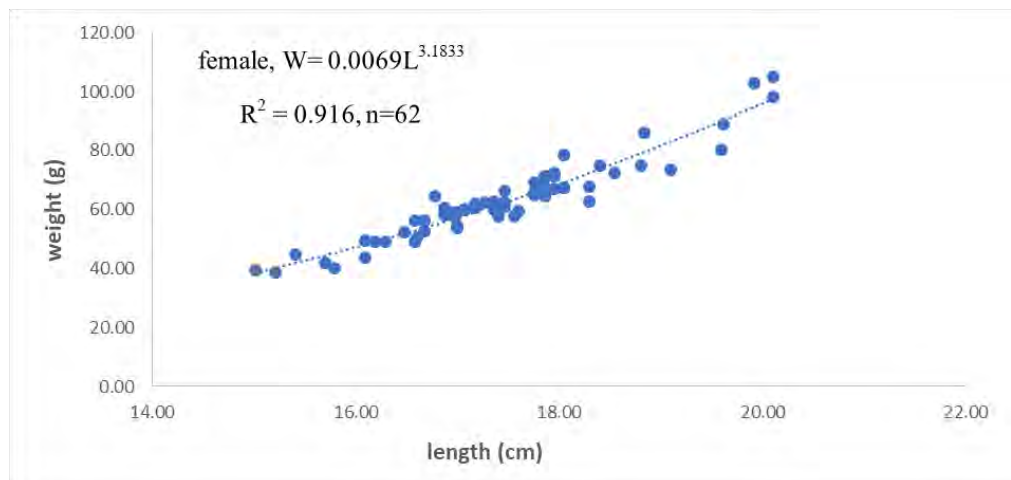
(ก)



(ข)



(ค)



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวและน้ำหนักของปลาลัง

(ก) รวมเพศ (ข) เพศผู้ (ค) เพศเมีย



### 4.3 อัตราส่วนเพศ

จากตัวอย่างปลาทุและปลาลังที่เก็บมาเป็นเวลาทั้งหมด 4 เดือน ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

#### ปลาทุ

อัตราส่วนเพศของปลาทุในช่วงที่มีการเก็บตัวอย่าง 4 เดือน โดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยมีเพศผู้มากกว่าเพศเมียในอัตราส่วน 1:0.86 สอดคล้องกับผลการศึกษาของจินดาจินดา นาครอบรู้และคณะ (2546) ที่ทำการศึกษาดูวงไข่ของปลาทุจากเครื่องมืออวนล้อมจับในเขตมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากร (ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี) พบว่าโดยรวมอัตราส่วนเพศระหว่างปลาทุเพศผู้ต่อปลาทุเพศเมียทั้งหมดเท่ากับ 1:0.9 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในภาพรวมแล้วพบปลาทุเพศผู้มากกว่าเพศเมีย แต่เมื่อพิจารณาค่าไคสแควร์จากการทดสอบสมมติฐานของอัตราส่วนเพศที่ได้ในแต่ละเดือน พบว่ามีเพียงเดือนธันวาคมเท่านั้น ที่มีอัตราส่วนตัวผู้มากกว่าตัวเมียอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 1:0.37 ในขณะที่อัตราส่วนเพศเดือนกรกฎาคม กันยายน และมีนาคม มีค่าเท่ากับ 1 : 1.28, 1 : 1.03, และ 1 : 1.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) จากการศึกษาของปิยะวรรณ ไหมละเอียด และคณะ (2549) พบว่าอัตราส่วนเพศของปลาทุจากการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุและปลาลังในพื้นที่อ่าวไทยตอนบนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2546 ถึง มกราคม 2548 มีค่ายอมรับสมมติฐานการทดสอบ คืออัตราส่วนเพศของปลาทุเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 ในเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม 2546 กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กรกฎาคม กันยายน พฤศจิกายน 2547 และ มกราคม 2548 ซึ่งมีผลสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปลาทุจำแนกตามเดือน

เดือน	จำนวน (ตัว)			อัตราส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าไคสแควร์	ชั้นแห่งความ อิสระ
	เพศผู้	เพศเมีย	รวม			
ก.ค.-62	25	32	57	1:1.28	0.86	1
ก.ย.-62	29	30	59	1:1.03	0.02	1
ธ.ค.-62	57	21	78	1:0.37	16.62*	1
มี.ค.-63	41	48	89	1:1.17	0.55	1
Tcs					18.04	4
Cst	152	131	283	1:0.86	1.56	1
heterogeneity chi-square					16.48*	3

หมายเหตุ: \*significance at limit of confident 95% df 1=3.84, df 3= 7.81

## ปลาลัง

อัตราส่วนเพศของปลาลังในช่วงที่มีการเก็บตัวอย่าง 4 เดือน โดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยมีเพศผู้มากกว่าเพศเมียในอัตราส่วน 1:0.60 (ตารางที่ 4.2) แตกต่างจากการศึกษาของปิยะวรรณ ไหมละเอียด และคณะ (2549) ที่มีอัตราส่วนของเพศผู้น้อยกว่าเพศเมียในอัตราส่วน 1:1.46 แต่เมื่อพิจารณาค่าไคสแควร์จากการทดสอบสมมติฐานพบว่ามีความยอมรับข้อสมมติฐานคือมีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียเท่ากัน เมื่อพิจารณาข้อมูลแต่ละเดือนพบว่าในเดือนธันวาคมเท่านั้นที่มีค่าปลาลังเพศผู้มากกว่าเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญคือเท่ากับ 1:0.38 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบอัตราส่วนเพศเมียมากกว่าเพศผู้ในเดือนธันวาคมและมกราคม

**ตารางที่ 4.2** ตารางแสดงอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปลาลังจำแนกตามเดือน

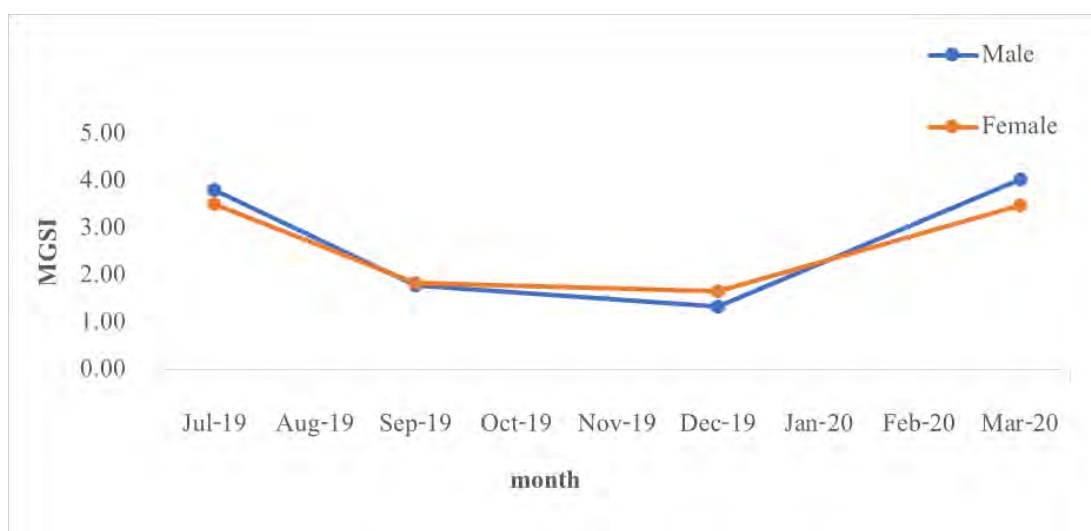
เดือน	จำนวน (ตัว)			อัตราส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าไคว์แอสควร์	ชั้นแห่งความอิสระ
	เพศผู้	เพศเมีย	รวม			
ก.ค.-62	34	25	59	1:0.74	1.37	1
ก.ย.-62	5	4	9	1:0.80	0.11	1
ธ.ค.-62	56	21	77	1:0.38	15.91*	1
มี.ค.-63	9	12	21	1:1.33	0.43	1
Tcs					17.82	4
Cst	104	62	166	1:0.60	10.63	1
heterogeneity chi-square					7.20	3

หมายเหตุ: \*significance at limit of confident 95% df 1=3.84, df 3= 7.81

#### 4.4 ดัชนีความสมบูรณ์เพศ

##### ปลาทุ

ปลาทุ มีค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดของปลาทุเพศผู้มีค่าเท่ากับ 7.758 ต่ำสุดเท่ากับ 0.167 และเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $2.75 \pm 1.38$  ส่วนของเพศเมียเท่ากับ 11.190, 0.153 และ  $2.63 \pm 1.01$  ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศทั้งเพศผู้และเพศเมียมีค่าค่อนข้างสูงในช่วง เดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 (รูปที่ 4.5) สอดคล้องกับข้อมูลปลาทุบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีการพัฒนาไข่และถุงน้ำเชื้อตลอดทั้งปี แต่มีค่าความสมบูรณ์แตกต่างกันในแต่ละเดือน โดยเดือนที่พบว่ามีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศทั้งเพศผู้และเพศเมียมีค่าค่อนข้างสูงมี 2 ช่วง คือ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงกันยายน (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549 ; ทัศนพล กระจำวดารา และคณะ, 2550)

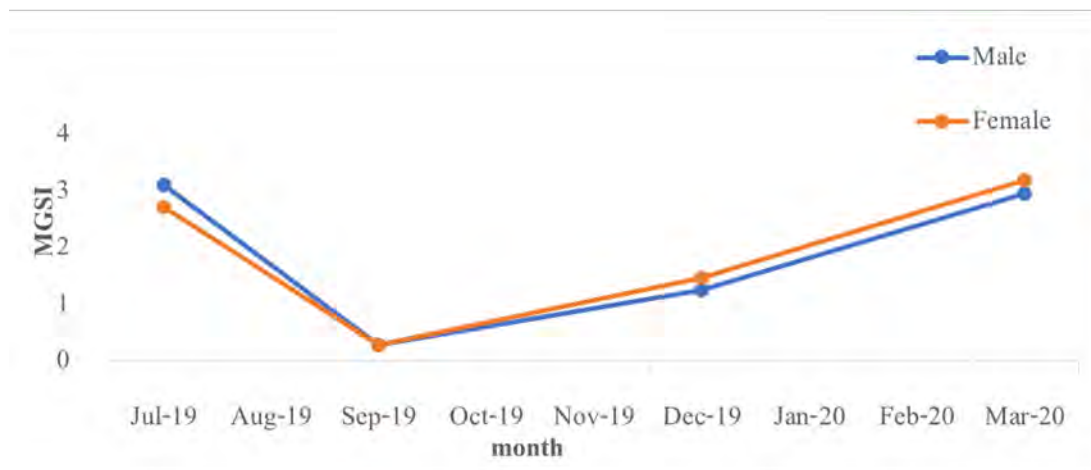


รูปที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาทุ (*R. brachysoma*)

##### ปลาลัง

ปลาลัง มีค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดของปลาลังเพศผู้มีค่าเท่ากับ 9.118 ต่ำสุดเท่ากับ 0.029 และเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $1.90 \pm 1.37$  ตามลำดับ ส่วนของเพศเมียเท่ากับ 5.107, 0.117 และเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $1.93 \pm 1.31$  ตามลำดับ และเดือนที่พบว่ามีค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของทั้งเพศผู้และเพศเมีย ที่มีค่าค่อนข้างสูง คือ เดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 ในส่วนของเดือนกันยายน 2562 นั้น พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสมบูรณ์ของเพศผู้สูงกว่าเพศเมียอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 4.6) สอดคล้องกับข้อมูลปลาลังบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีการพัฒนาไข่และถุงน้ำเชื้อตลอดทั้งปี แต่มีค่าความสมบูรณ์แตกต่าง

กันในแต่ละเดือน โดยเดือนที่พบว่ามีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศทั้งเพศผู้และเพศเมียมีพบในเดือนเมษายนถึง พฤษภาคม และอีกช่วงที่พบว่ามีค่าค่อนข้างสูงคือ เดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549)



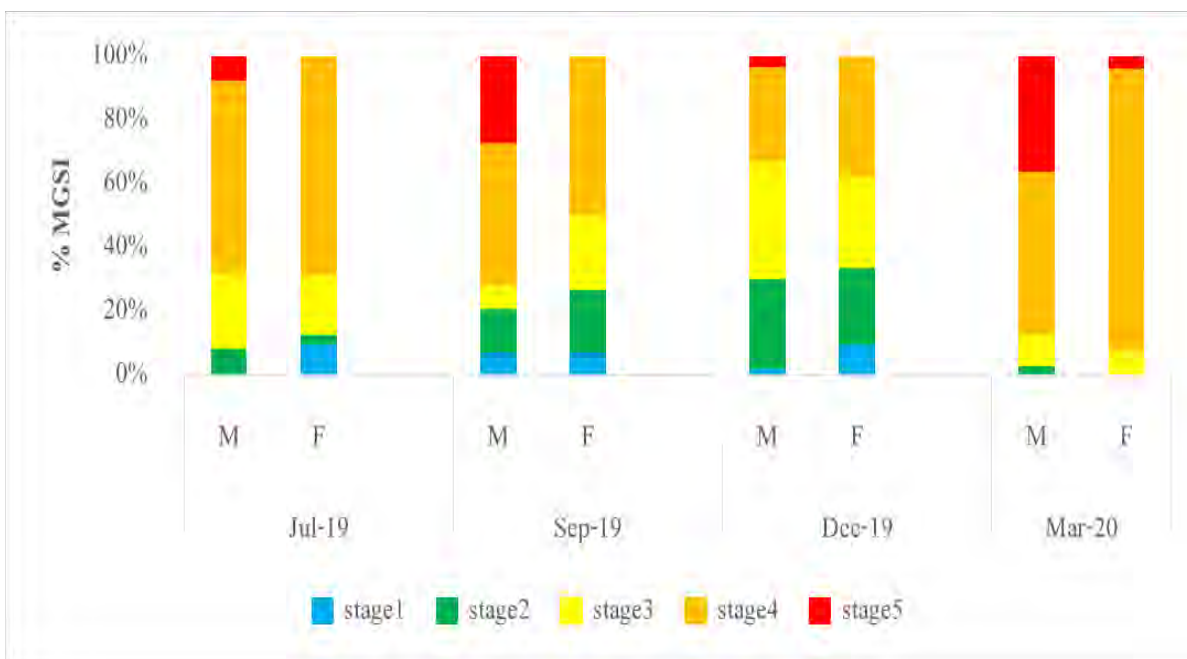
รูปที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาลัง (*R. kanagurta*)

#### 4.5 ช่วงการสืบพันธุ์วางไข่

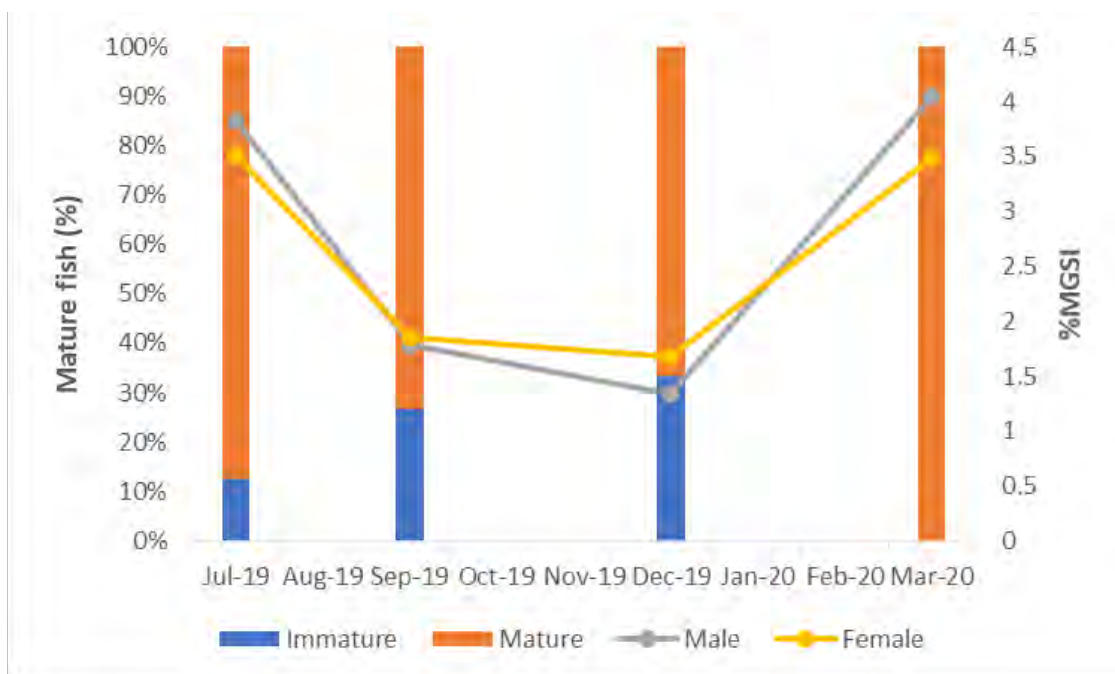
##### ปลาทู

จากการศึกษาพบว่าปลาทูมีการพัฒนารังไข่และถุงน้ำเชื้อตลอดช่วงระยะการศึกษา แต่จากการพิจารณาช่วงที่มีความสมบูรณ์เพศสูงสุดและระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาทูเพศผู้และเพศเมียแล้ว มีข้อมูลแสดงให้เห็นว่าปลาทูมีช่วงการวางไข่บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะอยู่ในเดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 (รูปที่ที่ 4.7-4.8) สอดคล้องกับรายงานช่วงการสืบพันธุ์ของปลาทูบริเวณอ่าวไทยตอนบนมี 2 ช่วง คือ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงกันยายน (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549 ; ทศพล กระจ่างดารา และคณะ, 2550)

ทั้งนี้ ผลการศึกษาอัตราส่วนเพศในช่วงที่เก็บตัวอย่าง พบว่ามีอัตราส่วนเพศในเดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 เท่ากับ 1 : 1.28 และ 1 : 1.17 และปลาทูที่มีความสมบูรณ์เพศนั้นเป็นปลาเพศผู้น้อยกว่าปลาเพศเมีย โดยที่อาจเนื่องมาจากปลาทูมีการผสมพันธุ์แบบ polygamous mating คือตัวผู้หนึ่งตัวอาจจะทำการผสมพันธุ์กับปลาตัวเมียได้หลายตัว (วีระวัฒน์ หงสกุล, 2509) ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวจึงอาจมีเพศเมียมากกว่าเพศผู้เพื่อเพิ่มโอกาสในการเพิ่มจำนวนปลาทู สอดคล้องกับรายงานการศึกษาปลาทูพบว่าในบางปีในช่วงฤดูวางไข่มีอัตราส่วนของเพศเมียมากกว่าเพศผู้เช่นกัน (ไพเราะ ศุทธากรณ์, 2541; ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549)



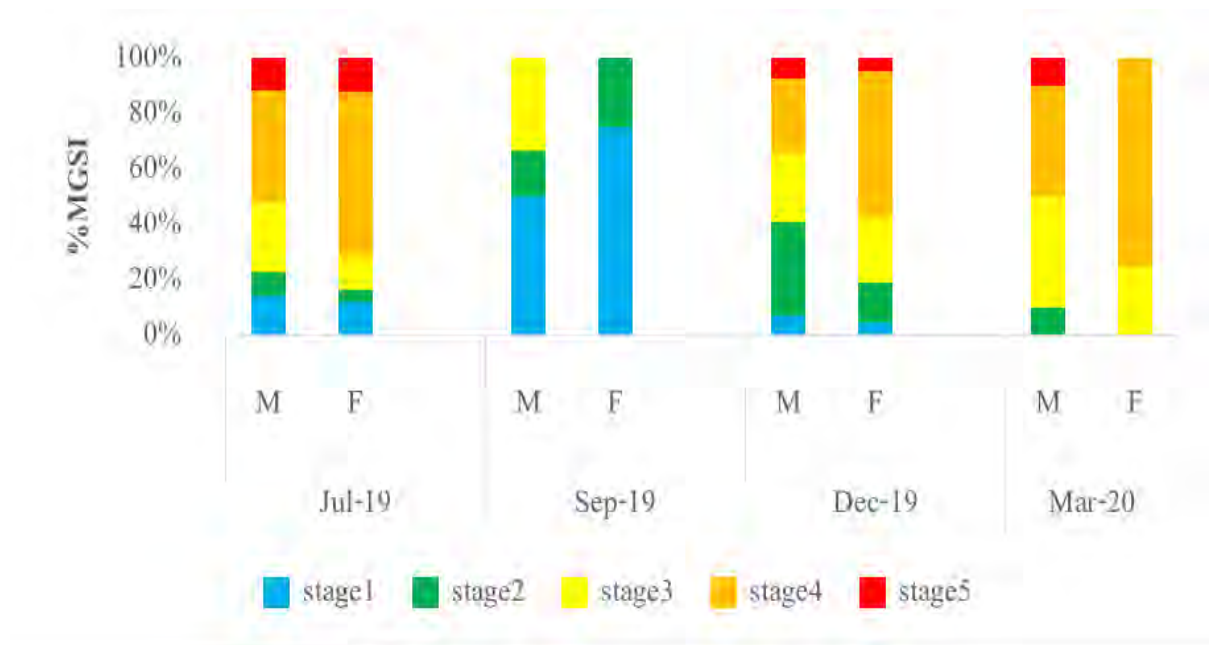
รูปที่ 4.7 การพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาทุ (R. brachysoma)



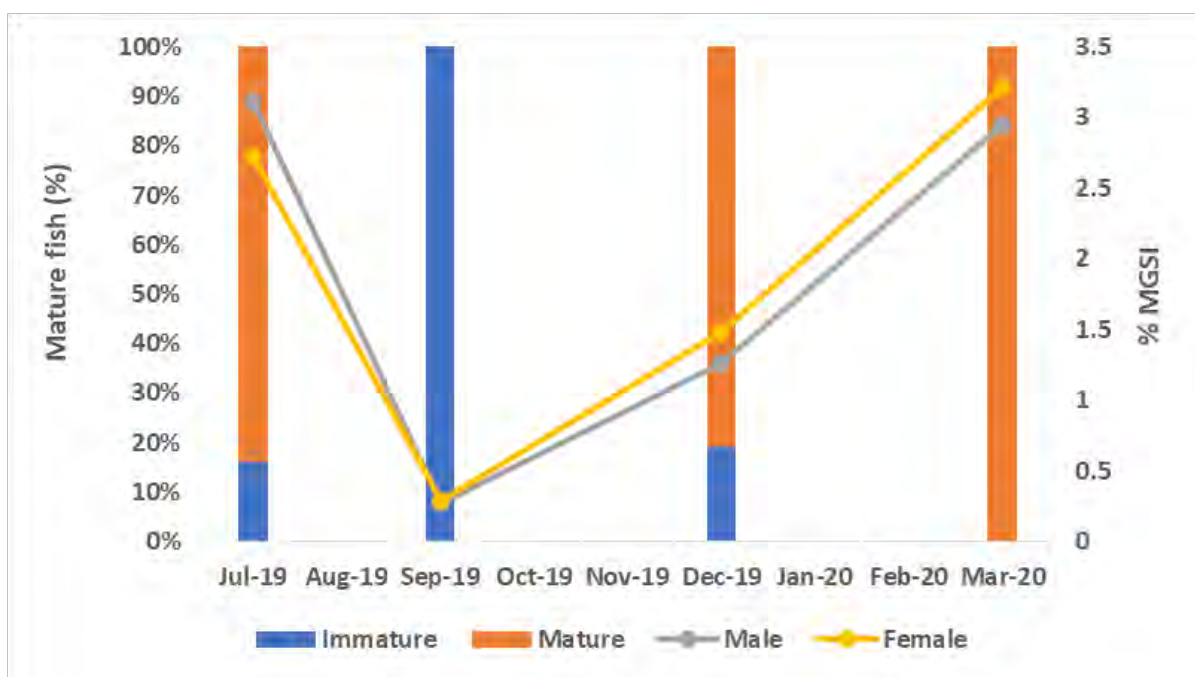
รูปที่ 4.8 ร้อยละของระยะความสมบูรณ์เพศเมียของปลาทุ (กราฟแท่ง) และดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาทุ (กราฟเส้น)

## ปลาลัง

ปลาลังมีการพัฒนารังไข่และถุงน้ำเชื้อตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษารวมถึงปลาทู และช่วงที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาลังเพศผู้และเพศเมียสูงสุดคือ เดือนกรกฎาคม 2562 และมีนาคม 2563 และในเดือนธันวาคม 2562 ปลาลังจะมีการวางไข่มากรองลงมา (รูปที่ 4.9-4.10) สอดคล้องกับรายงานช่วงการสืบพันธุ์ของปลาลังบริเวณอ่าวไทยตอนบนคือ เดือนมีนาคม-พฤษภาคม และอีกช่วงที่น้อยกว่าคือในเดือนพฤศจิกายน (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) และปลาลังในบริเวณอ่าวไทยตอนบนจะมีการวางไข่มากในเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม และกรกฎาคม-พฤศจิกายน (ทัศนพล กระจ่างดารา และคณะ, 2550) และเมื่อนำอัตราส่วนของปลาลังเพศผู้และปลาลังเพศเมียมาพิจารณาพบว่าในการศึกษารังไข่ปลาลังมีเพศผู้มากกว่าเพศเมีย มีเพียงเดือนธันวาคม 2562 ที่มีเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย



รูปที่ 4.9 การพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ของปลาลัง (*R.kanagurta*)



**รูปที่ 4.10** ร้อยละของระยะสมบูรณ์เพศเมียของปลาลัง (กราฟแท่ง) และดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาลัง (กราฟเส้น)

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ปลาทูที่พบบริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะมีช่วงการวางไข่อยู่ในเดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 สอดคล้องกับรายงานช่วงการสืบพันธุ์ของปลาทูบริเวณอ่าวไทยตอนบนที่รายงานว่า ช่วงการสืบพันธุ์มี 2 ช่วง คือ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549; ทศพล กระจำงดารา และคณะ, 2550) ซึ่งในพื้นที่อ่าวบางสะพานมีรายงานว่าชาวประมงสามารถจับปลาทูมิใช่แค่ได้ในช่วงเดือนกรกฎาคม เช่นเดียวกับรายงานของ จารุมาศ เมฆสัมพันธ์ (2562) กลุ่มประชากรปลาทูในอ่าวไทย ในต้นฤดูฝน (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม) ปลาทูสาวมีขนาดประมาณ 14.0-15.0 เซนติเมตร จะมีการว่ายเข้าใกล้ฝั่งในพื้นที่เขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะสามารถเจริญเติบโตในพื้นที่ใกล้ชายฝั่งได้ดี เนื่องจากในฤดูฝนมักพบแพลงก์ตอนพืชเจริญขึ้นมาในแนวใกล้ฝั่งที่อุณหภูมิไม่สูงมาก

ทั้งนี้ ปลาทู มีช่วงการวางไข่อยู่ในช่วงต้นปีไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งเป็นช่วงฤดูกาลที่สนับสนุนมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรปลาทูที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ ตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถึง 15 พฤษภาคม ของทุกปี ซึ่งความคลาดเคลื่อนของช่วงการวางไข่อาจมีการคลาดเคลื่อนต่างกันไปบ้างเนื่องจากเป็นผลจากปัจจัยธรรมชาติคือ การเปลี่ยนแปลงของอากาศ อุณหภูมิ ลม ปริมาณน้ำฝน ซึ่งจะส่งผลต่อการเติบโตของแพลงก์ตอนที่เป็นอาหารของปลาและการเติบโตและความสมบูรณ์ของพ่อแม่ปลา (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ,

2549) สอดคล้องกับรายงานการพบปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนใน ปี 2561 และการเกิดน้ำทะเลเปลี่ยนสีจาก *Noctiluca* ที่เป็นสาเหตุทำให้คุณภาพน้ำมีความเสื่อมโทรมลงส่งผลกระทบต่อประชากรปลาที่เคลื่อนฝูงเข้าไปสู่อ่าวไทยตอนในได้น้อยลง และไม่สามารถพัฒนาความสมบูรณ์ของไข่ไปจนถึงระยะที่จะปล่อยออกมาได้ (จารุมาศ เมฆสัมพันธ์, 2563)

ส่วนปลาลัง มีการวางไข่ในเดือนกรกฎาคม 2562 และมีนาคม 2563 สอดคล้องกับรายงานปลาลังบริเวณอ่าวไทยตอนบน มีช่วงการวางไข่อยู่ในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม และอีกช่วงที่น้อยกว่าคือในเดือนพฤศจิกายน (ปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ, 2549) เช่นเดียวกับปลาลังบริเวณอ่าวไทยตอนบน มีการวางไข่อยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม และกรกฎาคม-พฤศจิกายน (ทศพล กระจ่างดารา และคณะ, 2550) โดยช่วงการวางไข่ของปลาลังจะใกล้เคียงกับช่วงการวางไข่ของปลาหู อาจเป็นไปได้ว่าฝูงปลาลังมีการอพยพไปพร้อมกับฝูงปลาหู และปลาลังและปลาหูที่พบการวางไข่ได้ตลอดทั้งปีเนื่องจากมีปลาหลายรุ่นเข้ามาในพื้นที่น่านน้ำนั้น ๆ (ชูจิต ตันติเศวตรรัตน์, 2522) ทั้งนี้เป็นลักษณะของสัตว์น้ำในเขตร้อนที่จะมีการวางไข่มากในบางเดือนในรอบปีที่แตกต่างกันได้ (ไพเราะ สุทธากรณ์ และทศพล กระจ่างดารา, 2544)



## บทที่ 5 สรุปผลศึกษาและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการศึกษา

ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาหู (Rastrelliger brachysoma) และปลาลัง (Rastrelliger kanagurta) บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ถึงเดือนมีนาคม 2563 ได้ผลการศึกษาดังนี้

5.1.1 ค่าความยาวตลอดตัวต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ยของปลาหู เท่ากับ 14.87, 21.35 และ  $17.85 \pm 0.90$  เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับปลาลังมีค่าความยาวตลอดตัวต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.42, 20.11 และ  $17.12 \pm 1.02$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับงานศึกษาในพื้นที่เดียวกันที่มีการรายงานมาก่อนพบว่า ปลาหูและปลาลังมีความยาวตลอดตัวลดลง

5.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวตลอดตัวกับน้ำหนักของปลาหูแบบรวมเพศ เพศผู้ และเพศเมีย เป็นดังสมการ  $W = 0.0082L^{3.1180}$   $W = 0.0087L^{3.0991}$  และ  $W = 0.0068L^{3.1830}$  ตามลำดับ และปลาลัง เท่ากับ  $W = 0.0048L^{3.3108}$   $W = 0.0037L^{3.3996}$  และ  $W = 0.0069L^{3.1833}$  ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปลาหู ตัวผู้กับตัวเมียไม่มีความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโต แต่ปลาลังมีความแตกต่างกันโดยปลาลังตัวผู้จะมีรูปร่างอ้วนกลมกว่าตัวเมีย

5.1.3 อัตราส่วนเพศโดยรวมของปลาหูในช่วงที่ทำการศึกษา พบว่ามีเพศผู้มากกว่าเพศเมีย คือ มีค่าเท่ากับ 1:0.86 และอัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียโดยรวมของปลาลังมีค่าเท่ากับ 1:0.60 ซึ่งเพศผู้มากกว่าเพศเมีย เช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาค่าไคสแควร์จากการทดสอบสมมติฐานของอัตราส่วนเพศที่ได้ในแต่ละเดือน พบว่ามีเพียงเดือนธันวาคมเท่านั้น ที่มีอัตราส่วนตัวผู้มากกว่าตัวเมียอย่างมีนัยสำคัญ โดยปลาหูมีค่าเท่ากับ 1:0.37 และปลาลังมีค่าเท่ากับ 1:0.38 ในขณะที่อัตราส่วนเพศเดือนกรกฎาคม กันยายน และมีนาคม มีค่ายอมรับข้อสมมติฐานคือมีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้และเพศเมียเท่ากัน

5.1.4 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศเฉลี่ยสูงสุดของปลาหูเพศผู้มีค่าเท่ากับ 7.758 ต่ำสุดเท่ากับ 0.167 และเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $2.75 \pm 1.38$  และเพศเมียเท่ากับ 11.190, 0.153 และ  $2.63 \pm 1.01$  ตามลำดับ เดือนที่พบว่ามีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของทั้งเพศผู้และเพศเมียที่มีค่าค่อนข้างสูงนั้นคือ เดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563

สำหรับค่าเฉลี่ยของดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาลังเพศผู้มีค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.118 ต่ำสุดเท่ากับ 0.029 และเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $1.90 \pm 1.37$  ตามลำดับ ส่วนของปลาลังเพศเมียเท่ากับ 5.107, 0.117 และเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ  $1.93 \pm 1.31$  ตามลำดับ ช่วงเดือนที่ค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศมีค่าสูงทั้งเพศผู้และเพศเมียพบในเดือนเดือนกรกฎาคม 2562 และเดือนมีนาคม 2563 เช่นเดียวกัน

5.1.5 ช่วงการสืบพันธุ์ของปลาทุและปลาลังบริเวณอ่าวบางสะพานจะเป็นเดือนกรกฎาคม 2562 และมีนาคม 2563 และปลาลังจะมีการวางไข่มากรองลงมาในช่วงเดือนธันวาคม 2562 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาช่วงการสืบพันธุ์วางไข่ของปลาทุและปลาลังบริเวณอ่าวไทยตอนบน และมีความสัมพันธ์ของข้อมูลกับระยะเวลาที่มีการใช้มาตรการปิดอ่าวในพื้นที่เพื่อเพิ่มโอกาสในการสืบพันธุ์วางไข่ของทรัพยากรปลาทุและปลาลังโดยกรมประมง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดหลายประการทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างอย่างสม่ำเสมอทุก ๆ เดือนจนครบรอบปีได้ ทำให้ขาดข้อมูลด้านชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุและปลาลังที่จะบอกช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ที่ชัดเจนในพื้นที่อ่าวบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดังนั้นควรเก็บตัวอย่างปลาในครอบคลุมในทุกเดือนของรอบปี

5.2.2 จำนวนตัวอย่างปลาที่มีผลต่อการทดสอบค่าข้อมูล โดยการศึกษาในครั้งนี้อาจมีจำนวนตัวอย่างไม่มากพอทำให้ข้อมูลที่ได้ อาจมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงในธรรมชาติ

5.2.3 ขนาดของปลาที่สุ่มเก็บตัวอย่างมีขนาดตั้งแต่ 14.0 เซนติเมตรขึ้นไปเนื่องจากถูกจำกัดด้วยชนิดของเครื่องมือประมงที่มีขนาดตาอวน 4.7 เซนติเมตรขึ้นไปทำให้ไม่สามารถจับปลาขนาดเล็กได้ ข้อมูลที่ศึกษาได้ในครั้งนี้จึงไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนของทั้งกลุ่มประชากรปลาทุและปลาลังในพื้นที่ที่ทำการศึกษาได้

5.2.4 การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุและปลาลัง หากพิจารณาร่วมกับข้อมูลชนิดและปริมาณปลาว่ายอ่อนในพื้นที่ศึกษาด้วยจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.2.5 การชั่งวัดขนาดลำตัวปลา และจำแนกระยะความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์อาจมีการคลาดเคลื่อนอันเกิดจากผู้ทำการศึกษาซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้ จึงควรระมัดระวังในข้อนี้

## เอกสารอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กรมประมง. 2508. งานสอบสวนปลาหู พ.ศ. 2506-2508. สถานีวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า กรมประมง. 192 หน้า.
- กรมประมง. 2539. ทรัพยากรและการประมงสัตว์น้ำทะเลในเขตเศรษฐกิจจำเพาะประเทศไทย. ใน: เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง มวลสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ระหว่างเขตทางทะเล และมวลสัตว์น้ำชนิดที่ย้ายถิ่นเสมอ. วันที่ 25-26 กรกฎาคม 2539 ณ ห้องประชุมอานนท์. กองประมงทะเล, กรมประมง. หน้า 162-216.
- กรมประมง. 2555. รวมกฎหมายที่ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลตามพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ.2490. ส่วนอนุญาตและกำหนดมาตรการประมง. สำนักบริหารจัดการด้านการประมง. กรมประมง. 281 หน้า.
- กรมประมง. 2558. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ.2556. เอกสารฉบับที่ 7/2558. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร,กรมประมง,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 92 หน้า.
- กรมประมง. 2561. พิธีประกาศใช้มาตรการบริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำในฤดูปลาที่มีไข่ วางไข่ และเลี้ยงตัวในวัยอ่อนฝั่งทะเลอ่าวไทย ประจำปี 2561 (ประกาศปิดอ่าว). สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2562, ค้นจาก [https://www4.fisheries.go.th/local/index.php/main/view\\_activities/69/15846](https://www4.fisheries.go.th/local/index.php/main/view_activities/69/15846)
- กรมประมง. 2562. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ.2560. เอกสารฉบับที่ 9/2562. กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 92 หน้า.
- ขจรศักดิ์ เวชชการัญญ์. 2509. การศึกษาองค์ประกอบความยาวปลาหู (*Rastrelliger neglectus* Van Kampen) ที่สุ่มตัวอย่างจากเครื่องมือประมงชนิดต่างๆ ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในปี พ.ศ. 2499 และ พ.ศ. 2505. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต, แผนกวิชาทำการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 73 หน้า.
- จินดา นาครอบครัว และไพโรจน์ ชัยเกลี้ยง. 2546. ผลกระทบจากการทำประมงอวนล้อมติดที่มีต่อพ่อแม่พันธุ์ปลาหูในเขตมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2546. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนกลาง, กรมประมง.26 หน้า.

- จารุมาศ เมฆสัมพันธ์, ทวีป บุญวานิช, สุชาดา บุญภักดี, แสงเทียน อัจฉิมางกูร และศันสนีย์ หวังวรลักษณ์. 2556. เส้นทางปลาทุไทย คุณค่า อนาคต และความเสี่ยง. ศูนย์พัฒนาชายฝั่ง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. 2563. เส้นทางปลาทุอ่าวไทย ผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ. ภาควิชาชีววิทยา ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 59 หน้า.
- ชูจิต ตันติเศวตรรัตน์. 2522. องค์ประกอบของขนาดปลาทุในอ่าวไทยระหว่างปี พ.ศ. 2516-2520. รายงานวิชาการฉบับที่ 7. งานผิวน้ำ, กองประมงทะเล, กรมประมง. 18 หน้า.
- ชูจิต ตันติเศวตรรัตน์. 2539. สภาวะทรัพยากรและการประมงปลาลังในอ่าวไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2539. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 33 หน้า.
- เทพ เมนะเศวต. 2508. งานสอบสวนปลาทุ พ.ศ. 2506-2508. สถานีวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง. 210 หน้า.
- ธเนศ ศรีถกล, นิรชา สองแก้ว, ทรงฤทธิ์ โชติธรรมโม และสมใจ เวชประสิทธิ์. 2549. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุ *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) และปลาลัง *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2549. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล กรมประมง. 39 หน้า.
- ปิยวรรณ ไหมละเอียด, จักรพันธ์ ปิ่นพุทธศิลป์ และชนิษฐา เสรีรักษ์. 2549. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุและปลาลังในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 13/2549. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน, กรมประมง. 26 หน้า.
- ผุสดี วนิชย์กุล และวีระวัฒน์ หงสกุล .2508. “ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาทุและปลาลังในอ่าวไทย พ.ศ. 2506” ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 4 งานสอบสวนปลาทุ พ.ศ. 2506-2508. สถานีวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง. 28 หน้า.
- พัชรี พันธุ์เล่ง และนพรัตน์ สาธุชล. 2548. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุจากเครื่องมืออวนล้อมติดปลาทุ บริเวณเขตมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 18/2548. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน, กรมประมง.

- ไพเราะ ศุทธาภรณ์. 2541. ลักษณะทางชีววิทยาของปลาทุ (Rastrelliger brachysoma (Bleeker, 1851)) ทางฝั่งอันดามัน. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 92 หน้า.
- ไพเราะ ศุทธาภรณ์ และทัศพล กระจ่างดารา. 2544. คู่มือการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยด้านชีวประวัติสัตว์ทะเล. เอกสารประกอบการอบรมนักวิชาการประมง สาขาประมงทะเล. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 47 หน้า.
- ไพเราะ ศุทธาภรณ์ และ ทัศพล กระจ่างดารา. 2547. คู่มือการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยด้านชีวประวัติสัตว์ทะเล. ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2. เอกสารประกอบการอบรมนักวิชาการประมง สาขาประมงทะเล, ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 47 หน้า.
- เทพ เมนะเศวต. 2508. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4 งานสอบสวนปลาทุ พ.ศ. 2506-2508. สถานวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง.
- ทัศพล กระจ่างดารา, พัชรี พันธุ์เล่ง, พนิดา ซาลี และปิยวรรณ พัดดี. 2550. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาทุ Rastrelliger brachysoma (Bleeker, 1851) และปลาลัง Rastrelliger kanagurta (Cuvier, 1816) ในน่านน้ำไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 19/2550. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล กรมประมง. 37 หน้า.
- ประภา วัฒนกุล. 2538. แหล่งและฤดูวางไข่ของปลาทุบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนบน (ประจวบคีรีขันธ์ - ชุมพร). รายงานวิชาการฉบับที่ 27. กลุ่มชีวประวัติสัตว์ทะเล, ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน, กองประมงทะเล, กรมประมง. 16 หน้า.
- เมธี แก้วเนิน, วราห์ เทพาคูดี, วรรณทัต ดุลยพุกกะ, สมหมาย เจนกิจการ, ธีระพงษ์ ดั่งดี, สรณัฐ ศิริสวย,... รัตนาวิดี พูลสวัสดิ์. 2560. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการการศึกษาสถานภาพของทรัพยากรปลาทุที่มีความสัมพันธ์กับสภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นผิวทะเลในบริเวณอ่าวไทย. กรุงเทพฯ:สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). 401 หน้า
- รังสรรค์ ฉายากุล และ สง่า วัฒนะชัย. 2523. ความชุกชุมของปลาทุ-ลั้งวัยอ่อนในฤดูสืบพันธุ์. เอกสารวิชาการที่ฉบับที่ 8. งานปลาผิวน้ำ, กองประมงทะเล, กรมประมง. 13 หน้า.
- รัตนา มั่นประสิทธิ. 2554. ความสมบูรณ์เพศในรอบปีของปลาทุ Rastrelliger brachysoma และปลาลัง R. kanagurta บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9. กองประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- วิชัย ชมจรรย์ คำริห์ สมใจวงศ์ และรัตน์ะ บุนนาค. “การอพยพย้ายถิ่นและการเจริญเติบโตของปลาทุในอ่าวไทย”, ใน ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 4 งานสอบสวนปลาทุ พ.ศ. 2506-2508. สถานวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง. หน้า 28-114.
- วิไลลักษณ์ เปรมกิจ, อำนาจ ดาวเรือง และชนิษฐา เสรีรักษ์. 2547. ชีววิทยาบางประการของปลาสี่กุนบัง (*Atule mate*) บริเวณอ่าวไทยตอนบน. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 37 หน้า.
- วีระวัฒน์ หงสกุล. 2508. “ปลาทุในอ่าวไทย” ใน ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 4 งานสอบสวนปลาทุ พ.ศ. 2506-2508. สถานวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง. 37 หน้า.
- สนธยา กุลกัลยา. 2559. แนวโน้มผลจับ การจำแนกสต็อค พลวัตประชากร และปริมาณการจับที่เหมาะสมของปลาทุ *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) ในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 192 หน้า.
- สมศักดิ์ จุลละสร. 2509. การศึกษาเกี่ยวกับความเร็วในการเดินทางของปลาทุ (*Rastrelliger neglectus* Van Kampen) จากข้อมูลที่ได้จากการติดเครื่องหมาย. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุทธิชัย ฤทธิธรรม พรรณติยา ใจอ่อน และวรรต สุขสวัสดิ์. 2555. “การวางไข่ของปลาทุ *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) จากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน” ใน รายงานประชุมวิชาการกรมประมงประจำปี 2555. กรมประมง. หน้า 176-189.
- สำนักบริหารจัดการด้านการประมง, 2546. รวมกฎหมายเกี่ยวกับการประมง. สำนักบริหารจัดการด้านการประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 106 หน้า.
- ศัลยเวทย์ วิทยานนท์. 2554. การตรวจสอบชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารของปลาทุ *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) และปลาลัง *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816). โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 18 หน้า.
- อนวัฒน์ รัตนโชติ. 2510. การศึกษาเกี่ยวกับระยะสมบูรณ์เพศของปลาทุในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 78 หน้า.
- อรุพันธ์ บัญประกอบ. 2511. “สรุปผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประชากรของปลาทุในอ่าวไทยเพื่อประกอบการพิจารณาในการวางมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรปลาทุ”, ใน: รายงานประจำปี งานอนุรักษ์ปลาผิวน้ำ พ.ศ. 2509-2510 ภาค 1. กรมประมง. หน้า 13-40.

- อรุพันธ์ บุญประกอบ. 2516. “รายงานผลการปฏิบัติงานศึกษาแหล่งวางไข่และฤดูการวางไข่ของปลาหูในอ่าวไทยประจำปี 2508-2509”, ใน: รายงานทางวิชาการ พ.ศ. 2511-2515. หน่วยงานอนุรักษ์ปลาผิวน้ำ, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง. หน้า 203-242.
- อรุพันธ์ บุญประกอบ และยอดยิ่ง เทพรานนท์. 2516. “การทดลองผสมเทียมและลักษณะไข่และลูกวัยอ่อนของปลาหู”, ใน รายงานทางวิชาการ หน่วยงานอนุรักษ์ปลาผิวน้ำ พ.ศ. 2511-2515 ภาค 2. กรมประมง. หน้า 379-406.
- อุดม เครือเนียม และบุญฤทธิ์ เจริญสมบัติ. 2555. การเจริญพันธุ์ของปลาหู (*Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851)) บริเวณชายฝั่งจังหวัดตราด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9/2555. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล กรมประมง. 16 หน้า.
- อุษา ศรีเรืองชีพ. 2540. การเปลี่ยนแปลงของขนาดความยาวปลาหูที่จับได้ในอ่าวไทยระหว่างปี 2511 – 2537. รายงานวิชาการฉบับที่ 2/2540. กลุ่มประเมินสภาวะทรัพยากรและการประมง, ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนกลาง, กองประมงทะเล, กรมประมง. 63 หน้า.

### ภาษาอังกฤษ

- Carpenter, K.E. and V.H. Niem (eds.). 2001. FAO species identification guide for fishery guides. The living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 5: Bony fishes part3 (Menidae to pomacentridae). Rome: FAO. pp. 2791- 3380.
- Collette, B.B. and C.E. Nauen, 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. Rome: FAO. FAO Fish. Synop. 125(2): 46-48.
- FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. doi: <http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. 4th ed., Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 718 pp.

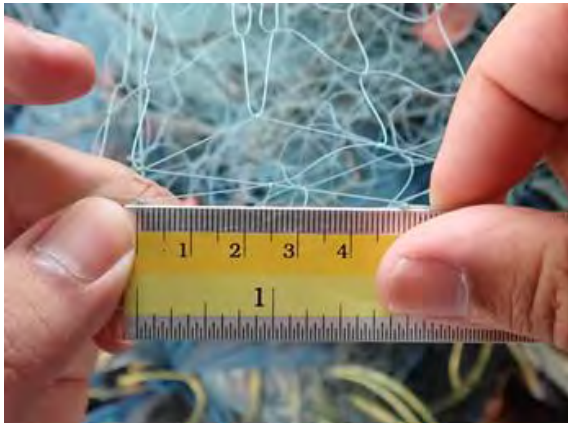
ภาคผนวก



ภาคผนวก ก.: การเก็บตัวอย่างปลาในภาคสนาม



สัมภาษณ์ชาวประมง และจดพิกัดการทำประมง เพื่อยืนยันพื้นที่การทำประมงว่าอยู่ในพื้นที่  
ที่ต้องการศึกษาก่อนทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาทุและปลาลัง



เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการทำประมงในพื้นที่ เช่น ชนิดเครื่องมือประมง, ขนาดตาอวน, ทรัพยากรประมงในพื้นที่



การสุ่มเก็บตัวอย่างปลาทุและปลาลัง จากทำขึ้นปลาของเรือที่ทำประมงพาณิชย์  
บริเวณอ่าวบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



การสุ่มเก็บตัวอย่างปลาทุและปลาฉิ่งจากชุมชนที่มีการทำประมงพื้นบ้าน  
บริเวณบ้านบางเบ็ด จังหวัดชุมพร

ภาคผนวก ข.: การเก็บรวบรวมข้อมูล



นำตัวอย่างปลาหูและปลาลังที่สุ่มเก็บมาทำความสะอาดแล้วติดหมายเลขเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล



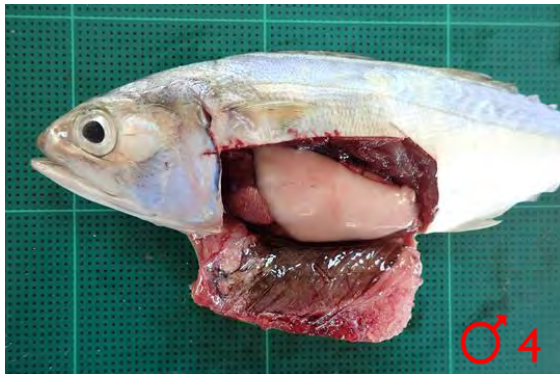
ชั่งน้ำหนักลำตัวปลา หน่วยเป็นกรัม โดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล



วัดความยาวตลอดตัว (ซ้าย) และวัดความยาวส้อมหาง (ขวา) หน่วยเป็นเซนติเมตร  
โดยใช้ไม้ฉากและไม้บรรทัด



วัดความลึกของส่วนหัวปลา หน่วยเป็นเซนติเมตร โดยใช้ดีจิจิตอลเวอร์เนีย



ผ่าเปิดช่องท้องปลาเพื่อแยกเพศผู้และเพศเมีย พร้อมบันทึกระยะการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่  
ตามวิธีการในตารางที่ 3.1 ตามการพัฒนาของถุงน้ำเชื้อและรังไข่ (5 ระยะ)



ชั่งน้ำหนักถุงน้ำเชื้อหรือรังไข่ หน่วยเป็นกรัม โดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอลที่มีความละเอียด 3 ตำแหน่ง



ทั้งนี้ มีการเก็บกระเพาะอาหารปลา และตัดครีบบปลา เพื่อนำไปศึกษาชนิดอาหาร และความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรปลาทุและปลาลังในบริเวณดังกล่าวต่อไป