นิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน (*Epinephelus coioides*) และลูกปลาชนิดอื่น ที่อาศัยร่วมกันบริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

Feeding Ecology of Juvenile Orange-Spotted Grouper (*Epinephelus coioides*) and Other Co-Existing Juvenile Fish Species in Coastal Waters of the Lower Gulf of Thailand

Prince of Songkla University
Pattani Campus

กาญจนาฎ ช่วยเกื้อ
Kanjanad Chuaykaur

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Fishery Technology
Prince of Songkla University
2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ นิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน (*Epinephelus coioides*) และลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยร่วมกันบริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

ผู้เขียน นางสาวกาญจนาฏ ช่วยเกื้อ

สาขาวิชา เทคโนโลยีการประมง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ซุกรี หะยีสาแม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพร เรืองช่วย)

คณะกรรมการสอบ

....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต เรืองแป้น)

....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ซุกรี หะยีสาแม)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพร เรืองช่วย)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชคชัย เหลืองธุวปราณีต)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง

....

(รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ..
(รองศาสตราจารย์ ดร.ซุกรี หะยีสาแม)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ..
(นางสาวกาญจนาฏ ช่วยเกื้อ)
นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ...
(นางสาวกาญจนาฏ ช่วยเกื้อ)
นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ชื่อวิทยานิพนธ์	นิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน (*Epinephelus coioides*) และลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยร่วมกันบริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง
ผู้เขียน	นางสาวกาญจนาฏ ช่วยเกื้อ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการประมง
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การศึกษานิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน (*Epinephelus coioides*) และลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยร่วมกันบริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ตั้งแต่แม่ปากน้ำเทพา จังหวัดสงขลา ถึงปากแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมีนาคม 2559 โดยใช้ซั้งล่อลูกปลา เพื่อศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะ พบว่า ชนิดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลาทั้ง 5 ชนิด คือ ลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides* ลูกปลากะรังหางซ้อน (*Epinephelus bleekeri)* ลูกปลากะรังจุดฟ้า (*Plectropomus leopards)* ลูกปลาบู่จาก (*Butis koilomatodons)* และ ลูกปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli)* ที่อาศัยอยู่รวมกัน คือ shrimp amphipod ชนิด *Elasmopus* sp. Fish larvae และ Megalopa ค่าการเต็มกระเพาะของอาหารและจำนวนชนิดอาหารลูกปลาทั้ง 5 ชนิดกินนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง *(P<0.001)* ระหว่างลูกปลาแต่ละชนิด การทับซ้อนของอาหารพบว่า ระหว่างปลา *E. coioides* และปลาอีกสามชนิด คือ *P. leopardus B. koilomatodons L. russellii* มีพฤติกรรมการเลือกกินอาหารที่ใกล้เคียงกันมาก ในขณะเดียวกัน ปลา *E. coioides* กับปลา *E. bleekeri* และปลา *L. russellii* กับปลา *E. bleekeri* มีพฤติกรรมการเลือกกินอาหารที่แตกต่างกัน องค์ประกอบของชนิดอาหารที่พบในกระเพาะปลากะรังดอกแดง เป็นสัตว์หน้าดิน ชนิดที่พบมากที่สุด คือ shrimp รองลงมา คือ amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp. และ fish larvae เป็นอาหารชนิดเด่นในขณะที่ขนาดลูกปลา สถานี และเดือน มีอิทธิพลต่อค่าอาหารเต็มกระเพาะและจำนวนชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง *(P<0.001)* พบว่า มีเพียงลูกปลาขนาดเล็กกว่า 2.00 เซนติเมตร และลูกปลาที่มีขนาดมากกว่า 3.01 เซนติเมตร เท่านั้นที่ไม่พบการทับซ้อนกันของอาหาร มีการจัดกลุ่มเดือนออกเป็นสองกลุ่ม ในเดือนธันวาคม ลูกปลาจะเลือกกินอาหารกลุ่มลูกปลาด้วยกันสูงกว่าเดือนอื่นๆ และพบว่าลูกปลาที่จับได้จากสถานีเทพา สายบุรี และ Kuala Besut จะเลือกกินอาหารที่มีองค์ประกอบใกล้เคียงกัน ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดลูกปลา และขนาดปาก มีอิทธพลต่อขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง *(P<0.05)* ค่าการเลือกกินแสดงให้เห็นว่าลูกปลากะรังดอกแดงเลือกกินอาหารกลุ่ม amphipods โดยแนวโน้มการเลือกกินลดลงตามขนาดของปลาที่เพิ่มขึ้น มีแนวโน้มเลือกกิน shrimp และ fish larvae เพิ่มขึ้นตามขนาดของลูกปลาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น ปลาจะเลือกกินอาหารที่มีขนาดเพิ่มขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นตามขนาด การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของระบบนิ เวศบริเวณปากแม่ ที่มีต่อพฤติกรรมการให้

Prince of Songkla University Pattani Campus

อาหารของ *E. coioides* และลูกปลาชนิดอื่นที่มีอยู่ร่วมกัน และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการสภาพแวดล้อมของปากแม่น้ำและทรัพยากรการประมง

Prince of Songkla University
Pattani Campus

Thesis Title	Feeding Ecology of Juvenile Orange-Spotted Grouper (*Epinephelus coioides*) and Other Co-Existing Juvenile Fish Species in Coastal Waters of the Lower Gulf of Thailand
Author	Miss. Kanjanad Chuaykaur
Major Program	Fishery Technology
Academic Year	2016

ABSTRACT

Study on feeding ecology of juvenile orange spotted grouper (*Epinephelus coioides*) and juveniles of co-existing species has been done in coastal waters of lower part of the Gulf of Thailand from Thepa river mouth Songhkhla province to Kuala Besut river mouth, Terengganu, Malaysia during December 2015 and March 2016 collected by mean of fish aggregating devices (FADs) to investigate food composition in fish stomachs. It was found that shrimp, amphipod, fish larvae and megalopa were the five main food items found in the stomachs. Fullness index and number of food item were highly significantly different between these five fish species *(P<0.001).* Diet overlaps between *E. coioides* and *P. leopardus, B. Koilomatodons* and *L. Russellii* indicated that they consumed slightly similar suit of food items, whereas *L. russellii* and *E. bleekeri* fed on different food. Diet composition of *E. coioides* comprised of benthic organisms especially shrimp, amphipod (*Grandidierella* sp. and *Elasmopus* sp.) and fish larvae. Size of fish, study site and month of collection significantly affected fullness index and number of food items in fish stomach *(P<0.001)* For diet overlap, it was found that only fish smaller than 2.00 cm and 3.01 cm showed no overlapping between them. Based on regression analysis, it was found that fish size and mouth size significantly affected size of food found in the stomach of *E. coioides* (*P<0.05*). Result from food selectivity index indicated that they preferred to select Amphipods with the trend of decreasing towards fish size. This scientific finding is crucial information for an understanding of how the nursery role of estuary functions on feeding habits of *E. coioides* and other co-existing species and serves as basic information in managing both the estuarine environment and the fishery resources.

Prince of Songkla University Pattani Campus

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จขึ้นได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายๆท่าน ทั้งที่เอ่ยนามและไม่ได้เอ่ยนาม ล้วนมีส่วนช่วยเหลือจนวิทยานิพน์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ซุกรี หะยีสาแม ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่ค่อยให้คำปรึกษา คำชี้แนะ ช่วยเหลือ สนับสนุน ในทุกๆด้านเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ ทั้งด้านการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ด้านการออกพื้นที่เก็บตัวอย่าง ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ระพีพร เรืองช่วย กรรมการที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนคอยช่วยเหลือในการเดินทางไปนำเสนอผลงานยังที่ต่างๆ และ รศ.ดร.วิชิต เรืองแป้น ประธานกรรมสอบ ผศ.ดร.โชคชัย เหลืองธุวปราณีต กรรมสอบ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องแก่ข้าพเจ้า อีกทั้งขอขอบคุณ คุณอรุณ เหลาะเหม คุณซาการียา สะมาแอ และคุณอับดุลรอแซะ ชีเลาะ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม คอยให้คำแนะนำ ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณคณาจารย์ และบุคลากรแผนกวิชาเทคโนโลยีการประมงทุกท่าน ในการให้ความช่วยเหลืองานวิจัย และอำนวยความสะดวกด้านเครื่องมืออุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา อีกทั้งขอขอบคุณกำลังใจที่สำคัญจากครอบครัว ที่เป็นกำลังใจให้ตลอดมา จนประสบความสำเร็จในที่สุด สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

กาญจนาฎ ช่วยเกื้อ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	**(5)**
Abstract	**(7)**
กิตติกรรมประกาศ	**(8)**
สารบัญ	**(9)**
รายการตาราง	**(11)**
รายการภาพประกอบ	**(15)**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
บทนำเรื่อง	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 2 วิธีการศึกษา	**14**
บริเวณที่ทำการศึกษา	14
การเก็บตัวอย่างภาคสนาม	25
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	30
บทที่ 3 ผลการศึกษา	**31**
คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งศึกษา	31
แพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในซั้ง	33
อาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่อาศัยร่วมกันในซั้ง	36
นิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง *(Epinephelus coioides)*	46
บทที่ 4 วิจารณ์ผลการศึกษา	**67**
บทที่ 5 บทสรุป	**71**
เอกสารอ้างอิง	**73**
ภาคผนวก	**80**
ภาคผนวก ก	81
ภาคผนวก ข	86
ภาคผนวก ค	87
ประวัติผู้เขียน	**88**

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
1	คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งศึกษา จาก 5 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558- เดือนมีนาคม 2559	32
2	ปริมาณสัมพัทธ์ของแพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำ (%) จาก 5 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558- เดือนมีนาคม 2559	34
3	ปริมาณสัมพัทธ์ของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในซั้ง จาก 5 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558- เดือนมีนาคม 2559	35
4	ดัชนี Thophic index ของลูกปลาที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่างในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559	37
5	ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559 โดยวิธีประเมินปริมาตรสัมพันธ์ (%V)	38
6	ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559 โดยวิธีแจงนับ (%N)	39
7	ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559 โดยวิธีหาความถี่ของการพบอาหารแต่ละชนิด (%F)	40
8	ค่าดัชนีสำคัญสัมพัทธ์ (%IRI) ของอาหารชนิดต่างๆในกระเพาะอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559	41
9	ผลการวิเคราะห์ ANOVA ของ Fullness index และ No. of food items ของลูกปลาทั้ง 5 ชนิด ที่พบในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559	42
10	ค่าการซ้อนทับของอาหาร (Diet overlap) ของลูกปลาทั้ง 5 ชนิด ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559	43
11	ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลาทั้ง 5 ชนิด ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559	45
12	ค่าดัชนี Trophic index ของลูกปลากะรังดอกแดง (Epinephelus coioides) ที่พบบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 จำแนกตาม เดือน (Month) ขนาด (Size) และ สถานี (Site)	48

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
13	ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียนเทียบระหว่าง Size Month และ Site โดยวิธีประเมินปริมาตรสัมพัทธ์ (%V)	50
14	ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียบเทียบระหว่าง Size Month และ Site โดยวิธีแจงนับสัมพัทธ์ (%N)	51
15	ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียบเทียบระหว่าง Size Month และ Site โดยวิธีหาความถี่สัมพัทธ์ของการพบอาหารแต่ละชนิด (%F)	52
16	ชนิดและค่าดัชนี %IRI ของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียบเทียบระหว่าง Size Month และ Site	53
17	ผลของ ANOVA เปรียบเทียบอิทธิพลของ size month และ Site ต่อ Fullness index และ No. of food items ของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง	54
18	ค่าการซ้อนทับของอาหาร (Diet overlap) ในแต่ละ size ของลูกปลากะรังดอกแดง บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง	55
19	ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้ง 4 ขนาด ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559	57
20	ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้ง 4 เดือน ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559	59
21	ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้ง 5 สถานี ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – เดือนมีนาคม 2559	61
22	แพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559	63
23	สิ่งมีชิวิตขนาดเล็กในซั้ง ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559	64

Prince of Songkla University Pattani Campus

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1	ปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides* Hamilton, 1822)	4
2	การแพร่กระจาย และแหล่งที่อยู่อาศัยของปลากะรังดอกแดง (สีแดง)	6
3	วิธีการศึกษาความกว้างของปาก	10
4	พื้นที่เก็บตัวอย่าง (สีแดง)	14
5	บริเวณปากแม่น้ำเทพา	16
6	บริเวณปากแม่น้ำปะนาเระ	18
7	บริเวณปากแม่น้ำสายบุรี	20
8	บริเวณอ่าวมะนาว	22
9	บริเวณปากแม่น้ำ Kuala Besut	24
10	เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มทางอาหารของประชาคมปลาทั้งห้าชนิด ตามลักษณะการกินอาหารของลูกปลาทั้งห้าชนิดที่พบในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง	44
11	เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มตามขนาด (size) ของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 ขนาด ตามอาหารที่ลูกปลากิน	56
12	เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มตามเดือน (Month) ของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 เดือน ตามลักษณะการกินอาหารของลูกปลา	58
13	เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มตามสถานี (Site) ของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 5 สถานี ตามลักษณะการกินอาหารของลูกปลา	60
14	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปลา และขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง	65
15	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปากและขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง	66

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตัวย่อและสัญลักษณ์

EC = ปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*)
EA = ปลากะรังหางซ้อน (*Epinephelus bleekeri)*
PL = ปลากะรังจุดฟ้า (*Plectropomus leopardus*)
BK = ปลาบู่จาก *(Butis koilomatodons)*
LR = ปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russellii*)
TP = ปากแม่น้ำเทพา
PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ
SR = ปากแม่น้ำสายบุรี
OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส)
KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut
\- = ไม่มีข้อมูล
I = ขนาดความยาวเหยียดของลูกปลากะรังดอกแดง น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.00 เซนติเมตร
II = ขนาดความยาวเหยียดของลูกปลากะรังดอกแดง 2.01-2.50 เซนติเมตร
III = ขนาดความยาวเหยียดของลูกปลากะรังดอกแดง 2.51-3.00 เซนติเมตร
VI = ขนาดความยาวเหยียดของลูกปลากะรังดอกแดง มากกว่าหรือเท่ากับ 3.01 เซนติเมตร
TL = ค่าความยาวเหยียด
SL = ความยาวมาตรฐาน
HEI = ความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิด
FL = ค่าดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหาร (Fullness index)
VI = ค่าดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (Vacuity index)
Bi = ค่าความกว้างของอาหาร (Diet Breadth)
Mean = ค่าเฉลี่ย
SE = ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
na = ไม่สามารถคำนวณได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

บทที่ 1
บทนำ

1.1 บทนำเรื่อง

ในการศึกษานิเวศการกินอาหารของปลานั้น "ทฤษฎีการกินอาหารเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด" (Optimum foraging theory) เป็นหลักการสำคัญที่อธิบายถึงการเลือกกินอาหารของปลา ได้ โดยที่ปลาจะเลือกกินอาหารที่ให้ประโยชน์สูงสุด และใช้พลังงานในการจับน้อยที่สุด ณ บริเวณนั้นๆ ซึ่งหากอาหารชนิด ที่ให้ประโยชน์สูงสุดมีปริมาณลดลง ปลาจะเปลี่ยนมาเลือกกินอาหารชนิดต่อไปที่ให้ประโยชน์รองลงมาแทน การเลือกกินอาหารของปลาจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดและวัยของปลา รวมถึงปัจจัยต่างๆที่สามารถส่งผลต่อการเลือกกินอาหาร และพฤติกรรมการกินอาหารของปลา ซึ่งพฤติกรรมการกินอาหารของปลาจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงวัยและขนาด อาหารที่ปลาชนิดหนึ่งเลือกกินในขณะอยู่เพียงลำพัง อาจจะแตกต่างกันกับอาหาร ที่เลือกกินเมื่ออยู่ร่วมกับปลาชนิด อื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการกินอาหารสองรูปแบบคือ การแข่งขันหรือแก่งแย่งกัน (Competition) และการกินอาหารร่วมกัน (Co-operation) ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดรูปแบบของการแก่งแย่งหรือแข่งขัน คือ แรงกดดันจากการแข่งขันระหว่างกัน ทั้งการแข่งขันภายนอก หรือ การแข่งขันระหว่างปลาต่างชนิดกัน (Interspecific competition) และ การแข่งขันภายใน หรือการแข่งขันระหว่างปลาชนิดเดียวกัน (Intraspecific competition) (ซุกรี, 2551)

นอกจากนั้นสภาพหรือสภาพการมีอยู่ของอาหารในแหล่งน้ำธรรมชาติที่ปลาอาศัยอยู่ พบว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเลือกกินอาหารของปลาอีกด้วย ทั้งนี้ในการเลือกกินอาหารชนิดใดๆของปลาแต่ละชนิด จะสามารถอธิบายได้ดดยใช้ ทฤษฎีการคัดสรรอาหาร (Prey selectivity) (ซุกรี, 2551)

ปลากะรัง หรือ ปลาเก๋า ปลาราปู ปลาตุ๊กแก หรือที่ประเทศมาเลเซียเรียก ปลา kerapu เป็นปลาทะเล ในครอบครัว Epinephelinae อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งหน้าดิน ท้องทะเล ตามแนวหินปะการังและหินใต้น้ำ ปลากลุ่มนี้สามารถจำแนกได้ 14 สกุล ทั้งหมด 449 ชนิด (John and Tucker,1999) จากจำนวนดังกล่าว พบว่ามีเพียง 5 สกุล 28 ชนิด (ชัยชาญ และคณะ, 2530) ที่มีการแพร่กระจายบริเวณชายฝั่งภาคใต้ของอ่าวไทย และทะเลอันดามัน (ไพโรจน์และดุสิต, 2530)

ปลากะรังดอกแดง หรือปลากะรังปากแม่น้ำ มีชื่อสามัญว่า Orange-spotted grouper มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Epinephelus coioides* Hamilton, 1822 เป็นปลากะรังที่มีความนิยมบริโภคและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ เป็นปลากะรัง 1 ใน 3 ชนิดที่มีการนำมาเลี้ยง คือ ปลากะรังดอกแดง ปลากะรังจุดดำ และปลากะรังหน้างอน เนื่องจากเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื้อนุ่ม รสชาติดี เป็นที่นิยมของนักบริโภค ทำให้มีราคาขายสูง และเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย อดทน แข็งแรง เจริญเติบโตเร็ว สามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดินและกระชัง จึง ทำให้ทั้งปลากะรังขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เป็นที่ต้องการของตลาดทั้ง

Prince of Songkla University Pattani Campus

ภายในและภายนอกประเทศเป็นอย่างมาก เช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย จีน ฮ่องกง และไต้หวัน (อำพร และพงค์พัฒน์, 2542) โดยนิยมซื้อขายปลากะรังในสภาพที่มีชีวิต มีแนวโน้มความต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดอาชีพการเลี้ยงปลากะรังขายในเชิงธุรกิจมากขึ้น แต่ประสบปัญหาการขาดแคลนลูกปลา จึงทำให้ได้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาด แม้ในปัจจุบันยังคงมีการเลี้ยงปลากะรังดอกแดงอยู่อย่างแพร่หลาย ทั้งบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน เช่น จันทบุรี ชลบุรี ตราด ภูเก็ต กระบี่ พังงา ตรัง และสตูล แต่ลูกปลาที่นำมาเลี้ยงส่วนใหญ่ได้มาจากการเก็บลูกปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ บริเวณฝั่งอันดามัน ตั้ง แต่ ภูเก็ต กระบี่ พังงา ตรัง และสตูล โดยใช้ “ไซ” หรือ “ลอบ” ดักลูกปลาจากธรรมชาติ ลูกปลาจะมีขนาด 2-3 นิ้ว บริเวณฝั่งอ่าวไทยโดยเฉพาะอ่าวไทยตอนล่าง ตั้งแต่จังหวัดสงขลา ปัตตานี และนราธิวาส จะเก็บรวบรวมลูกปลาขนาดเล็กจากธรรมชาติ ขนาด 2-3 เซนติเมตร ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมีนาคมของทุกปี ชาวประมงจะใช้ “ซั้ง” หรือ “โพงพาง” ดักจับลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน นอกจากยังมีการรวบรว มลูกปลากะรังดอกแดงจาก รัฐกลันตันและ รัฐตรังกานู ประเทศมาเลเซียอีกด้วย (จากการสัมภาษณ์ชาวประมง)

ในปัจจุบันข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับการกินอาหารและการเลือกกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน ในแหล่งน้ำธรรมชาติมีน้อยมาก และยังไม่มีการศึกษาอย่างละเอียด ทั้งนี้ในการเก็บรวบรวมลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน จาก “ซั้ง” ทั้งในประเทศไทยและมาเลเซีย นั้น นอกจากได้ลูกปลากะรังดอกแดงแล้ว ยังมีลูกปลาชนิดอื่นๆ เช่น ลูกปลากะรังหางซ้อน ลูกปลากะรังจุดฟ้า ลูกปลากะพงข้างปาน ลูกปลาบู่จาก เป็นต้น เข้ามาอาศัยร่วมกันในซั้ง เดียวกันอีกด้วย ในทางนิเวศวิทยา การศึกษาความสัมพันธ์จากลูกปลาต่างชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งอาศัยเดียวกัน มีความสำคัญยิ่ง เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการแสวงหาคำตอบต่างๆ ดังนั้น การกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงและลูกปลาชนิดอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันนั้น จะมีองค์ประกอบของอาหารที่กินเหมือนหรือแตกต่างกัน การเลือกกินอาหารของลูกปลาแต่ละชนิดนั้นเป็นเช่นไร ปัจจัยทางแหล่งอาศัยและเดือนที่จับลูกปลา มีผลต่อก าร กินอาหารหรือไม่ การมีอยู่ของแพลงก์ตอนมีผลอย่างไร ต่อการเลือกกินอาหาร ทั้งนี้ยังหวังว่าการศึกษาการกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง สามารถเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจเพาะเลี้ยงและอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดงแรกฟัก ในด้านการเลือกใช้อาหารที่ สำหรับอนุบาลลูกปลาแรกฟัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรอดอัตราแก่ลูกปลากะรังดอกแดงได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อนและลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ด้วยกัน
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของขนาดลูกปลา แหล่งอาศัยและเดือน ต่อชนิดและองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเลือกกินอาหารในแหล่งอาศัยธรรมชาติของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน

Prince of Songkla University Pattani Campus

4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาด ลูกปลา ขนาดปาก และขนาดอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน

1.3. การตรวจเอกสาร

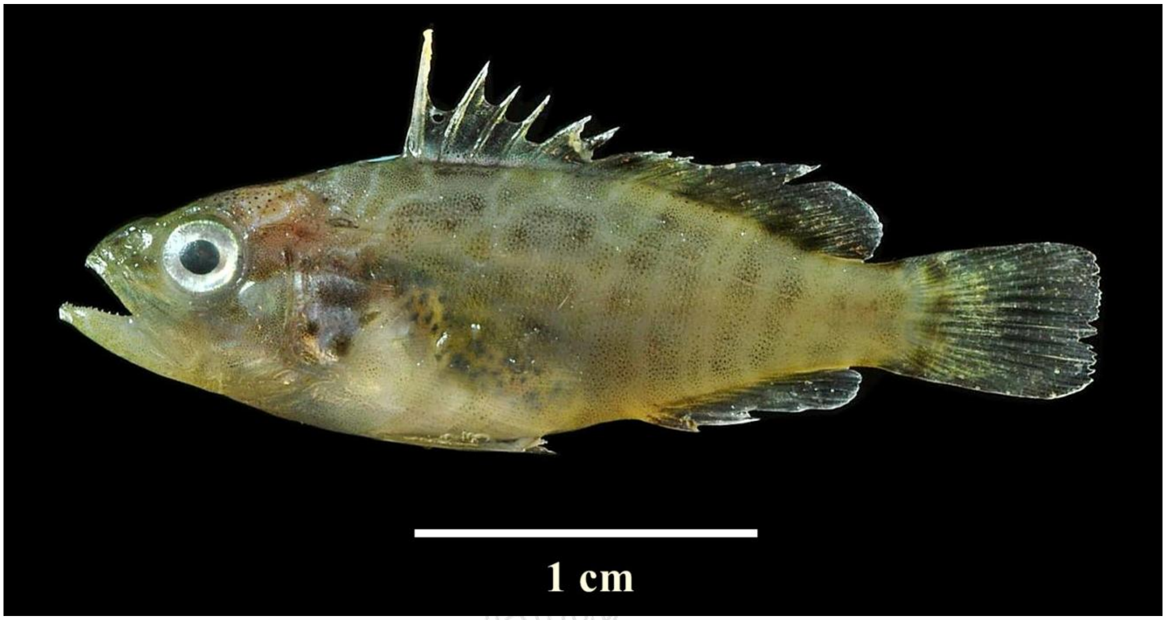
1.3.1 จัดลำดับทางอนุกรมวิธาน

ปลากะรังดอกแดง มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า เก๋าดอกแดง เก๋าจุดน้ำตาล กะรังปากแม่น้ำ ตุ๊กแกเก๋า โดยปลากะรังดอกแดงในมาเลเซียมีชื่อเรียกว่า kerapu มีชื่อสามัญว่า Orange-spotted grouper, Grouper, Estuary cod, Rock cod, Coral cod เป็นต้น ส่วนในชื่อวิทยาศาสตร์ ระยะแรกมีการระบุชื่อชนิดของปลากะรังชนิดนี้ไว้หลายชื่อ เช่น *Epinephelus tauvina* (Forsskal, 1775) (วิเชียร และพรชัย, 2530; อนุวัติ และกิตติ, 2530) และ *Epinephelus malabaricus* (Bloch and Schneider, 1801; ปิยะ และคณะ, 2528; นิเวศน์ และไพบูลย์, 2536; เรณู และคณะ, 2536) ต่อมาได้มีการศึกษาด้านอนุกรมวิธานและระบุชนิดปลากะรังดอกแดงเป็น *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) (Heemstra and Randall, 1993; อดุลย์, 2547) (ภาพที่ 1)

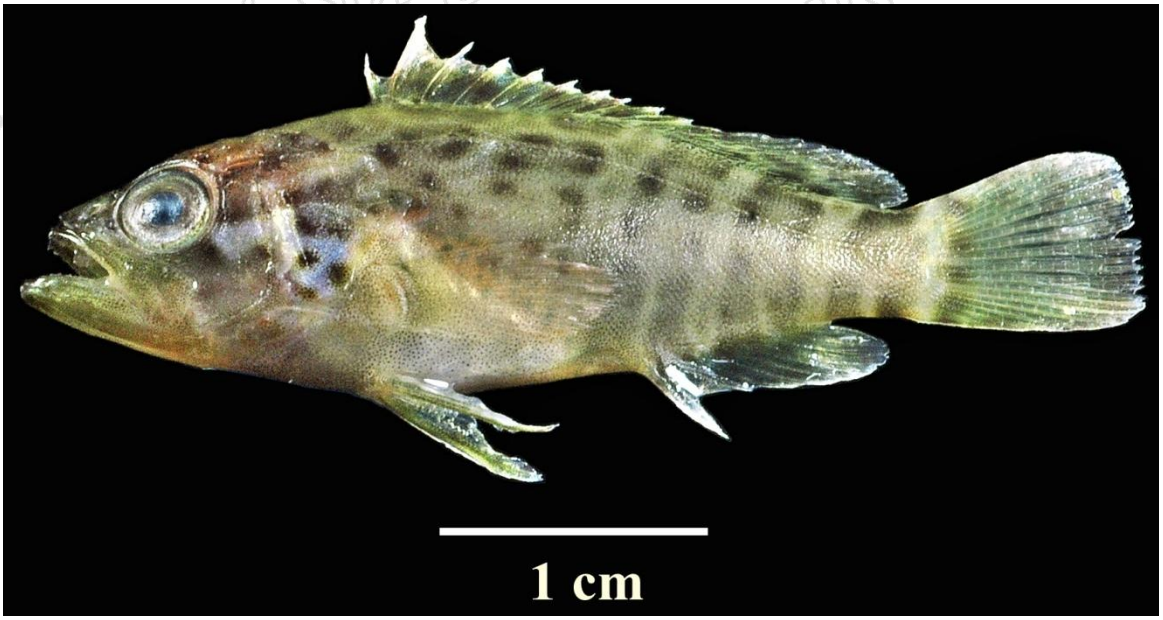
Heemstra and Randall (1993) ได้จัดลำดับอนุกรมวิธานของปลากะรังดอกแดงไว้ดังนี้

Kingdom	:	Animalia
Subkingdom	:	Bilateria
Infrakingdom	:	Deuterostomia
Phylum	:	Chordata
Subphylum	:	Vertebrata
Infraphylum	:	Gnathostomata
Superclass	:	Osteichthyes
Class	:	Actinopterygii
Subclass	:	Neopterygii
Infraclass	:	Teleostei
Superorder	:	Acanthopterygii
Order	:	Perciformes
Suborder	:	Percoidei
Family	:	Serranidae
Subfamily	:	Epinephelinae
Tribe	:	Epinephelini
Genus	:	*Epinephelus* (Bloch, 1793)
Species	:	*Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822)

Prince of Songkla University Pattani Campus



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 ปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides* Hamilton, 1822) (ก) ลูกปลากะรังดอกแดงขนาดความยาว 2.00 เซนติเมตร, (ข) ลูกปลากะรังดอกแดงขนาดความยาว 2.50 เซนติเมตร

1.3.2 ชีววิทยาของปลากะรังดอกแดง

ปลากะรังดอกแดง เป็นปลาที่มีรูปร่างค่อนข้างป้อมเล็ก ลำตัวมีขนาดใหญ่ หัวใหญ่ ลาดโค้งลง สันหลังโค้งมากกว่าสันท้อง เกล็ดเล็กหรือโตพอสมควร ตาโตพอประมาณค่อนไปทางด้านบนของส่วนตัว มีเส้นข้างลำตัว 1 เส้น โค้งไปตามแนวสันหลังจรดไปตามครีบหาง มีรูจมูกข้างละ 2 รู มีปากกว้างเฉียงขึ้นเล็กน้อย ริมฝีปากหนา แผ่นกระดูกปิดเหงือกมีหนามแบน กระดูกกรรไกรแผ่กว้าง ตำแหน่ง Terminal กระดูก Maxilla สามารถเห็นได้ชัดเมื่อปากปิด ขากรรไกรล่างมักยื่นขึ้น ฟันบนขากรรไกรทั้งบนและล่างมีลักษณะที่เล็กแหลม มีฟันเขี้ยวใหญ่แซมอยู่ด้านหน้า ฟันที่เหลือมีขนาดเล็ก และอยู่เป็นจุก กระดูกปิดเหงือกมีหนาม แบนๆ 1-3 ก้าน (ซุกรี, 2551) ครีบหลังเป็นครีบเดียวมีก้านครีบแข็งตั้ง แต่ 2-15 ก้าน มีก้านครีบอ่อนตั้งแต่ 10-30 ก้าน ครีบอกส่วนมากกลม ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน และมีก้านครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 ก้าน มีก้านครีบอ่อน 6-12 ก้าน ครีบหางมีขนาดใหญ่ปลายมนกลม มีลักษณะตัดเล็กน้อย มีก้านครีบ 15-17 ก้าน เกล็ดเป็นแบบทีนอยด์ (Ctenoid)

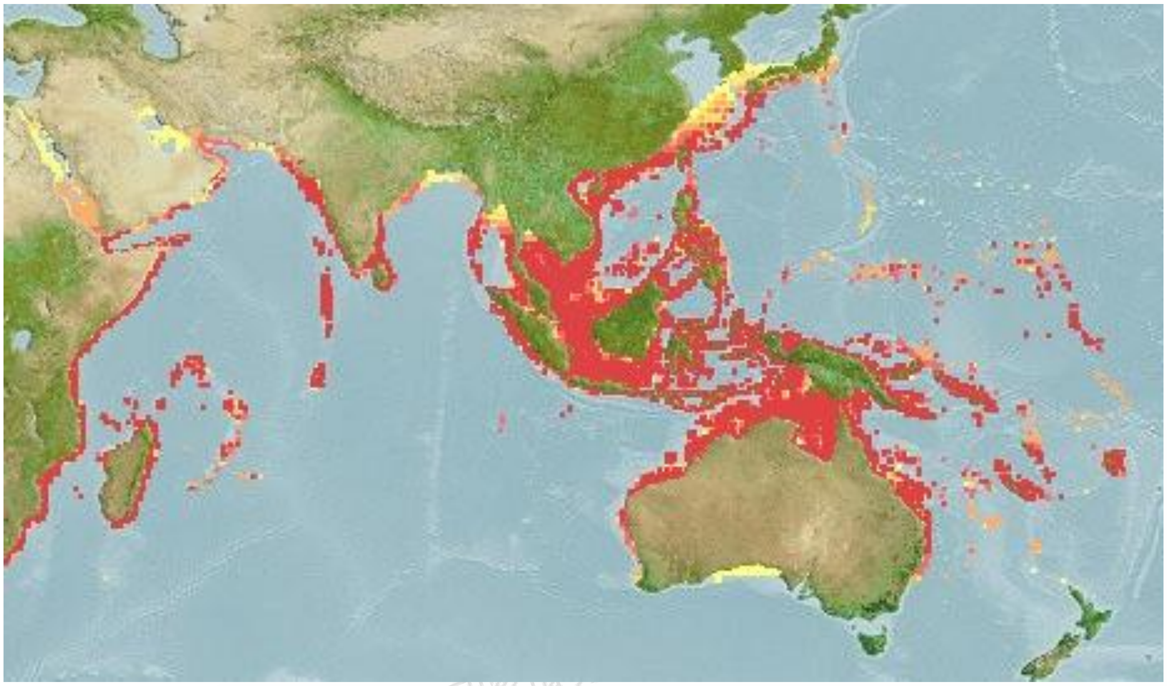
ลักษณะเด่นของปลากะรังดอกแดงที่แตกต่างจากปลากะรังชนิดอื่นคือ สีบนลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อน หรือสีเทาอมเขียว ปกคลุมด้วยจุดสีส้มแดง หรือสีน้ำต าลขนาดเล็ก บริเวณหัวจุดสีจะมีขนาดเล็กสุดเมื่อเทียบกับจุดบนส่วนต่างๆของลำตัวที่มีใหญ่ขึ้นและมีจุดสีขนาดใหญ่ที่ ก้านครีบเดี่ยวของครีบหลังอันที่ 8 ถึงก้านที่ 11 ในปลาขนาดเล็ก จะมีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดขวางลำตัว และครีบต่างๆ 4-5 แถบ แต่บางตัวไม่มีจุดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและขนาดของปลา

ปลากะรังดอกแดงที่พบโดยทั่วไปมีขนาด 20-30 เซนติเมตร บางครั้งเคยพบขนาดใหญ่ มีความยาวถึง 2 เมตร และมีน้ำหนักประมาณ 200 กิโลกรัม (ชัยชาญ และคณะ, 2530)

1.3.3 การแพร่กระจายและที่อยู่อาศัย

พบการแพร่กระจาย ของปลากะรังดอกแดง ในทะเลตั้งแต่บริเวณทางตอนใต้ของทะเลแดง (the south of Red Sea) ผ่านอ่าวเปอร์เซีย จนถึงเมืองเดอร์บาน (Durban) อินเดีย หมู่เกาะอันดามัน และบริเวณฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปรซิฟิก ตั้งแต่หมู่เกาะ Ryukyu ของประเทศ ญี่ปุ่น จนถึงประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศออสเตรเลีย และภาคตะวันออก ของประเทศปาเลา และ ประเทศฟิจิ (ภาพที่ 2) ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณ ปากแม่น้ำและแนวเขตปะการัง (Heemstra and Randall, 1993) รวมไปถึงเขตน้ำกร่อยบริเวณปากแม่น้ำ และชายฝั่งทะเล ในประเทศไทยพบการแพร่กระจายทั้งในทะเลบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยที่พบ ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ส่วนบริเวณชายฝั่งทะเล อันดามัน ได้แก่ พังงา กระบี่ ตรัง และสตูล สามารถพบการแพร่กระจายของลูกปลากะรังดอกแดงได้มากที่สุด ในเดือนมกราคมของทุกปี (ชัยชาญ และคณะ, 2530 ; ตะวัน, 2557)

Prince of Songkla University Pattani Campus



ภาพที่ 2 การแพร่กระจาย และแหล่งที่อยู่อาศัยของปลากะรังดอกแดง (สีแดง)
ที่มา : http://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular.

Prince of Songkla University Pattani Campus

ปลากะรังดอกแดงอาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูง บริเวณเขตน้ำตื้น และน้ำลึกตามแถบชายฝั่ง หน้าดินที่ก้นทะเลตามแนวหิน ถ้ำใต้น้ำบริเวณเหวลึกในทะเล (Derbal and Kara, 1995) และแนวหินปะการังซึ่งมีความลึกไม่เกิน 100 เมตร (Heemstra and Randall, 1993) ปลากะรังดอกแดงจะวางไข่ในทะเลลึก และลูกปลากะรังแรกฟักจะเข้ามาเจริญเติบโตอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลและบริเวณปากแม่น้ำ เช่น บริเวณทะเลสาบสงขลา และปากแม่น้ำจันทบุรี (Suvatti, 1950) รวมทั้งสงขลา ปัตตานีและนราธิวาส เมื่อโตขึ้นปลากะรังจะกลับไปอาศัยอยู่ในทะเลที่มีความลึกเพิ่มขึ้น

1.3.4 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

ปลากะรังดอกแดงมีการสืบพันธุ์แบบกระเทย (Protogynous Hermaphrodite) คือ มีการเปลี่ยนเพศจากเพศเมีย ไปเป็น เพศผู้ ซึ่งปัจจัยสำคัญ คือ อายุ และน้ำหนั ก โดยจะเป็นปลาเพศเมียครั้งแรก เมื่อน้ำหนักประมาณ 4 กิโลกรัม อายุประมาณ 4 ปี และเมื่อน้ำหนัก 7 กิโลกรัม อายุประมาณ 6-7 ปี จะเริ่มเปลี่ยนเป็นปลาเพศผู้ (นภดล, 2546) โดยที่ชนิดอาหารที่ปลากิน และสภาพแวดล้อมหรือก ลุ่มสังคมของปลา ล้วนมีส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนเพศของปลาการเจริญเติบโตของอวัยว ะสืบพันธุ์จะเปลี่ยนแปลงตามวงจรการสืบพันธุ์ (Athila *et al*., 2003)

การวางไข่ของปลากะรังจะขึ้นอยู่กับ ระยะของดวงจันทร์หรือวันตามจันทรคติ เช่นเดียวกับปลาส่วนใหญ่ มีรายงานว่าปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณแน วปะการังจะวางไข่ในช่วงต้ นของข้างขึ้น และช่วงพระจันทร์เต็มดวง (Robertson *et al.,* 1990; Adrian and Jessica, 2001; Sponaugle and Pinkard, 2004) ซึ่งปลากะรังบางชนิดจะวางไข่ในช่วงดวงจันทร์เต็มดวง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงต้นเดือนธันวาคมของทุกปี โดยปกติปลากะรัง ดอกแดงจะวางไข่ปีละ 1 ครั้ง (มาวิทย์ และคณะ, 2546) ซึ่งปริมาณไข่ในแต่ละครั้งที่วางจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักของแม่ปลา เช่น แม่ปลากะรัง หนัก 6 กิโลกรัม สามารถวางไข่ได้ครั้งละ 3,300,000 ฟอง ในระยะเวลา 1-4 วัน ไข่แต่ละฟองจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ที่ 0.8-1.0 มิลลิเมตร โดยที่ไข่ของปลากะรัง ดอกแดง เป็นไข่ลอย มี Yolk และ Oil ขนาดใหญ่ ลูกปลาที่เพิ่งฟักออกจากไข่มีขนาดประมาณ 1.6-2.3 มิลลิเมตร และจะเริ่มกินอาหาร ที่มีชีวิตขนาดเล็กได้ ตั้งแต่ใน 2-5 วันแรกที่ฟักเป็นตัวอ่อน (John and Tucker, 1999) และลูกปลากะรัง ดอกแดงจะเริ่มตายมากขึ้นในช่วงสองสัปดาห์หลังจากฝักออกจากไข่ (Zhenhua *et al*., 2013) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอย่างกะทันหัน ลูกปลาจะเริ่มตายมากขึ้น จนลูกปลาเข้าวัยรุ่น อายุประมาณ 50 วัน (มาวิทย์ และธิดา, 2546) จากนั้นลูกปลากะรัง ดอกแดง จะเริ่มเคลื่อนตั วเข้ามาในบริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำเพื่ออนุบาลเจริญเติบโต และหลบภัย

การพัฒนาของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อนแรกฟัก อายุ 12 วัน ก้านครีบแข็งอันที่ 2 ของครีบหลังเริ่มยาวขึ้นเรื่อยๆ พร้อมๆกับก้านครีบแข็งอันแรกของครีบอก (มาวิทย์ และธิดา, 2546) โดยปกติแล้วจะใช้เวลานาน ประมาณ 55-60 วัน เพื่อพัฒนาจากลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อนเป็นลูกปลาวัยรุ่นที่มีลักษณะภายนอกคล้ายตัวเต็มวัย (สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์ชายฝั่ง , 2536) ซึ่งลูกปลากะรังดอกแดงแรกฟักจะมีลักษณะตัวโปร่งใสสีแดง แล้วเริ่มมีสีเขียวเข้มขึ้น ก่อ นจะค่อยๆพัฒนาเป็นสีน้ำตาลเช่นเดียวกับตัวเต็มวัย (Johannes and Ogburn, 1999)

มีปัจจัยหลายประการที่ทำให้ลูกปลากะรังแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน เช่น ความสมบูรณ์ของอาหาร สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งโดยส่วนมากแล้ว ปลากะรังสามารถวางไข่และเจริญเติบโตได้ดีที่ อุณหภูมิ 24-30 องศาเซลเซียส ในน้ำทะเลที่มีความเค็ม 30 ppt หรือ อาจจะมากกว่ านี้ก็ได้ แต่ในระดับความเค็มต่ำ (10-15 ppt) ก็สามารถเจริญเติบโตได้ (John and Tucker, 1999)

นอกจากนี้ Janhi *et al.* (2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอายุ และการเจริญเติบโตของปลากะรัง ดอกแดงในประเทศสาธารณรัฐอาหรับอิมิเรตส์ พบว่า ปลากะรัง ดอกแดง (*Epinephelus coioides)* มีความยาวสูงสุดประมาณ 120 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 15 กิโลกรัม และมีอายุเฉลี่ย 22 ปี

1.3.5 อาหารและพฤติกรรมการกินอาหารของปลากะรังดอกแดง

ปลากะรังดอกแดงขนาดใหญ่เป็นปลาที่ไม่ชอบอาศัยรวมกันเป็นฝูง จัดเป็นปลากินเนื้อเป็นอาหาร (Carnrivores) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Barreiros and Santos (1998) ที่พบว่าปลาในครอบครัว Serranids ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเป็นผู้ล่า (Predetor) และกินเนื้อเป็นอาหาร อาหารส่วนใหญ่เป็นสัตว์น้ำขนาดเล็ก เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา รวมไปถึงซากสัตว์น้ำที่ตายแล้ว สุมณฑา (2521) ได้ศึกษาองค์ประกอบ

Prince of Songkla University Pattani Campus

ของอาหารในกระเพาะอาหาร ของปลากะรัง *Epinephelus sexfasciatus* ที่มีขนาดความยาว 10-14 เซนติเมตร พบว่า อาหารส่วนใหญ่ ที่พบในกระเพาะของปลากะรังชนิดนี้ คือ ลูกปลา ลูกกุ้ง ปู ปลาหมึก กั้ง และหอย รวมถึงแพลงก์ตอนสัตว์อื่นๆที่มีขนาดเล็ก พูนสิน และดุสิต (2528) ศึกษาชีววิทยาและองค์ประกอบอาหารของลูกปลากะรัง (*Epinephelus* sp.) พบว่าลูกปลาที่มีขนาดความยาว 1.5-6.5 เซนติเมตร จะเริ่มกินอาหารพวก Amphipod, Copepod, Shrimp และตัวอ่อนของสัตว์ต่างๆ รวมไปถึงแพลงก์ตอนสัตว์ ขณะที่ น้ำอ้อย (2547) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของอาหาร และพฤติกรรมในการเลือกกินอาหารเบื้องต้นของลูกปลากะรังดอกแดง บริเวณปากแม่น้ำสายบุรี ขนาด 1.80-7.65 เซนติเมตร พบว่าลูกปลานิยมกินอาหารที่มีขนาดเล็กจำพวก Amphipod, Shrimp และ Megalopa ตามลำดับ

Joebert and Salvacion (1997) ได้ศึกษาการกินอาหารของลูกปลากะ รังดอกแดงวัยอ่อน โดยอนุบาลด้วย Nauplii ของ Copepod และ Rotifer พบว่าลูกปลาจะเริ่มกินอาหารตั้งแต่อายุ 3 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอาคม และคณะ (2547) เกี่ยวกับพัฒนาการคัพภะและลูกปลาวัยอ่อนของปลาเก๋าเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus)* พบว่าปากจะเริ่มเปิดเมื่ออายุ 48 ชั่วโมง และเริ่มพบอาหารในกระเพาะอาหารเมื่ออายุ 66 ชั่วโมง (วันที่ 3) ไข่แดงและหยดน้ำจะยุบสมบูรณ์เมื่ออายุ 72-90 ชั่วโมง

Bachok *et al.* (2004) กล่าวว่าปลากลุ่มพวกกินเนื้อ (Carnivore) โดยส่วนมากจะบริโภคอาหารตามธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ สัตว์น้ำขนาดเล็ก , หมึก, Crustacean, Echinoderm และกลุ่ม Mollusks แต่ชนิดอาหารที่ปลาแต่ละชนิดกินเข้าไป ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะขนาดและอายุของปลา การศึกษาการพัฒนาของน้ำย่อย โดยวิชัย และคณะ (2540) ในลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) พบว่า การพัฒนาของน้ำย่อยในกระเพาะอาหารเพิ่มมากขึ้นตามการเจริญเติบโตของลูกปลา ซึ่งงานวิจัยทั้งสองนี้มีเหตุผลที่สามารถอธิบายพฤติกรรมการกินอาหารของปลาได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

ในส่วนของลูกปลาชนิดอื่นๆ มีการศึกษาทั้งในปลาชนิดเดียว และที่อาศัยเป็นกลุ่ม เช่น จากการศึกษาอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาบู่แรกฟัก 2 ชนิดคือ *Glossogobius callidus* และ *Redigobius dewali* บริเวณปากแม่น้ำแนวชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปแอฟริกาใต้ ของ Ryan (2012) พบว่าในแต่ละฤดูกาลปริมาณอาหารในกระเพาะของ ลูกปลาแต่ละขนาด จะแตกต่างกัน โดยลูกปลาบู่แรกฟักจะกิน Maxillopoda มากสุดในทุกฤดูกาล รองลงมา คือ Amphipoda และ Insect นอกจากนี้ Atabak (2011) ได้ศึกษาอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากลุ่มปลายอดม่วง หรือปลาลิ้นหมา 2 ชนิด คือ *Cynoglossus aral* และ *Solea elongate* บริเวณแนวชายฝั่งอ่าวเปอร์เซีย ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนธันวาคม พบว่าในกระเพาะอาหารของ *Cynoglossus aral* จะมีอาหารมากในช่วงเดือนมีนาคม และจะไม่พบอาหารในกระเพาะอาหารช่วงเดือนตุลาคม และ *Solea elongate* พบอาหารในกระเพาะอาหารมากที่ชุดในช่วงเดือนตุลาคม และจะพบน้อยในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน อาหารที่พบส่วนใหญ่ คือ Amphipods, Crustacean, Bivalves และ Copepods

Hajisamae *et al.* (2003) ได้ศึกษานิเวศวิทยาการกินอาหารและองค์ประกอบอาหารของปลา 32 ชนิด บริเวณช่องแคบยะโฮร์ ประเทศสิงคโปร์ พบว่า Calanoid copepod เป็นอาหารที่พบมากที่สุดถึง 46.9% ของปริมาณอาหารทั้งหมดจากปลา 32 ชนิด จากนั้น Hajisamae *et al.* (2004) ได้ศึกษา

พฤติกรรมการกินอาหารของปลา 9 ชนิด ในพื้นที่ชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ จากกิจกรรมบริเวณชายฝั่ง พบว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชนิ ดอาหาร รูปแบบของอาหารที่เลือกกินกว้างขึ้นตามชนิดและขนาดของปลา และพบว่าอาหารของปลา 9 ชนิดมีความแตกต่างกัน แต่ทุกชนิดจะกิน Calanoid copepods เป็นอาหาร ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นอาหารชนิดอื่นเมื่อมีขนาดเพิ่มขึ้น

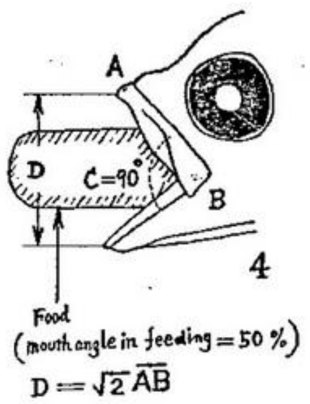
Hajisamae *et al.* (2006) ได้ศึกษานิเวศวิทยาการกินอาหา รของปลา *Sillago sihama* และ *Sillago ingenuua* รวมถึงปลาอื่นๆอีก 15 ชนิด ที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทางตอนใต้ของทะเลจีนใต้ พบว่าชนิดอาหารที่ปลาบริโภคส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกัน คือ Calonoid copepods, Shrimps, Polychaetes และ Gammarid amphipods และจากการเปรียบเทียบอาหารของ Sillaginid ทั้ง 2 ชนิด พบว่า ทั้งคู่ เป็นสัตว์กินเนื้อเป็นอาหาร ส่วนใหญ่จะกิน Polychaetes และสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆ และพบว่าในวัยอ่อนจะกิน Calonoid copepods เป็นอาหารมากกว่าอาหารชนิดอื่น ก่อนที่จะเปลี่ยนไปกิน Polychaetes เมื่อมีขนาดใหญ่กิน

Gibran (2007) ได้ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของปลาในกลุ่ม Serranidae ในประเทศบราซิล พบว่าปลาในกลุ่ม Serranidae (หรือ กลุ่มปลากะรัง) จะมีพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับแหล่งที่อยู่อาศัย และลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยปลากลุ่ม Serranidae จะออกหากินในบริเวณใกล้ๆกับที่อยู่อาศัย ตามพื้นทราย พื้นโคลน ซอกหิน หรือแนวหินปะการัง ส่วนใหญ่จะออกหากินในเวลาก่อนพลบค่ำ ถึงกลางคืน พฤติกรรมการกินอาหารของปลากลุ่มนี้ คือ จะนอนรอเหยื่อนิ่งๆ รอให้เหยื่อเข้ามาใกล้แล้วจึงเข้าชาร์จ ก่อนจะกลืนเหยื่อลงท้อง อาหารส่วนใ หญ่จะเป็น กลุ่มกุ้ง และลูกปลาขนาดเล็ก สอดคล้องกับตะวัน (2557) ที่พบว่าปลากะรังดอกแดงไม่ชอบรวมกันเป็นฝูง กินปลาเล็กๆ ตลอดจนสัตว์น้ำอื่นๆเป็นอาหาร

วิมล (2540) กล่าวว่า ปลาแต่ละชนิดมีพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาแต่ละชนิด เช่น ตำแหน่งของปาก ความกว้างของช่องปาก ความยาวของซี่กรองเหงือก รูปร่างของกระเพาะอาหาร ความยาวของทางเดินอาหาร และลักษณะความกว้างของครีบที่ช่วยในการเคลื่อนไหว ซึ่ง ปัจจัย เหล่านี้เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการกินอาหารของ ลูกปลา เป็นไปตามการคัดเลือกทางธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ทำให้ปลามีพฤติกรรมการกินอาหาร นิสัยการกินอาหาร และการเลือกกินอาหารที่แตกต่างกัน

Shirota (1970) ได้ศึกษาขนาดปากของลูกปลา โดยพบว่า ขณะที่ลูกปลากินอาหาร นั้นจะอ้าปากประมาณ 50-70% (ภาพที่ 3)

Prince of Songkla University Pattani Campus



ภาพที่ 3 วิธีการศึกษาความกว้างของปาก
ที่มา : Shirota (1970)

1.3.6 การเพาะและอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดง

การเพาะพันธุ์ปลากะรังในประเทศไทย เกิดขึ้นครั้งแรกที่สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดสตูล โดยการผสม Methyl testosterone ในเนื้อปลาสดให้ปลาเพศผู้กิน แล้วฉีด ฮอร์โมน HCG และต่อมใต้สมองปลาจีนให้กับปลาเพศเมีย แล้วผสมเทียมโดยรีดไข่และน้ำเชื้อ แต่อัตรารอดจากการอนุบาลจากการเพาะฟักด้วยวิธีดังกล่าวมีไม่ถึง 5% (ปิยะ และคณะ, 2528)

ยุทธ และคณะ (2533) ทดลองเพาะปลากะรังดอกแดง โดยวิธีการฉีดฮอร์โมน HCG โดยไม่ผสมต่อมใต้สมองปลาจีนให้กับปลาพ่อแม่พันธุ์ แล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์วางไข่เองตามธรรมชาติ ได้อัตราฟัก 45 ถึง 80% แต่อัตรารอดในการอนุบาลยังคงมีปริมาณน้อยเช่ นเดียวกัน แม้ว่าจะประสบผลสำเร็จ ในการกระตุ้นให้มีการผสมพันธุ์วางไข่ และอัตราการฟักอยู่ในเกณฑ์ดี แต่อุ ปสรรคสำคัญอยู่ที่การอนุบาลลูกปลาแรกฟักเป็นลูกปลานิ้ว ยังมีอัตราการรอดตายต่ำมาก ไม่ถึงร้อยละ 5

เจนจิตต์ และคณะ (2540) ได้ทำการเพาะพันธุ์ปลากะรังดอกแดงโดยวิธีตามธรรมชาติ ในฤดูกาลวางไข่ปี 2546 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2546 พบว่าพ่อแม่พันธุ์ปลาเริ่มผสมพันธุ์และวา งไข่ตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม จนถึงเดือนมีนาคม มีอัตราฟักเฉลี่ย 47.9% และการอนุบาลลูกปลาตั้งแต่อายุ 1 ถึง 14 วัน มีอัตรารอด 30.4% ส่วนลูกปลาอายุตั้งแต่ 14 ถึง 40 วัน มีอัตรารอด 45.8%

ในการอนุบาลลูกปลากะรัง ดอกแดงยังประสบปัญหาลูกปลาช๊อกตายมาก โดยวิธีการที่ทำกันอยู่โดยทั่วไปคือ หลังจากที่ไข่ปลาฟักออกเป็นตัวในวันที่สาม ถุงไข่แดงที่ติดหน้าท้องจะยุบ ลูกปลาจะเริ่มกินอาหาร โดยสถานีประมงจังหวัดสตูลจะให้กินคลอเรลลาและโรติเฟอร์ ส่วนสถานีประมงจังหวัดภูเก็ตในช่วงแรกจะให้กินไข่หอยเม่นและ Marine yeast เมื่อลูกปลาอายุ 20 วัน จึงให้กินกุ้งเคยขนาดเล็กต่อมาจึงให้กินกุ้งเคยสับและปลาบดเป็นอาหาร ส่วนที่สถานีประมงจังหวัดระยอง มีการทดลองให้อาหาร 3 สูตร ปรากฏว่าสูตรที่ให้ไข่หอยเม่นบดร่วมกับโรติเฟอร์ มีลูกปลารอดตายบ้าง หรือใช้อาหารเหมือนกับการอนุบาลลูกปลาทะเลชนิดอื่นๆ เช่น ปลา กะพงขาว อาหารที่ใช้อนุบาล ได้แก่ โรติเฟอร์ อาร์ทีเมีย ปลาสดบด เคย เป็นต้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

การศึกษาเกี่ยวกับอาหารในการอนุบาลลูกปลากะรัง ดอกแดงมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มอัตรารอดของลูกปลา เช่น มาวิทย์ และคณะ (2546) ได้ทดลองอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อนอายุ 3-17 วัน ด้วยโรติเฟอร์เสริมกรดไขมัน (3HUFA) สำเร็จรูป ตั้งแต่ระยะแรกมีผลทำให้ลูกปลามีอัตรารอดสูงขึ้น ธิดาและมาวิทย์ (2533) ได้เสริมน้ำมันตับปลาในอาร์ทีเมียวัยอ่อนให้ลูกปลากะรัง ดอกแดง ซึ่งได้ผลดีกว่าให้อาร์ทีเมียที่ไม่เสริมน้ำมันตับปลา แสดงให้เห็นว่าการเสริมอาหารพวกน้ำมันตับปลาหรือกรดไขมันที่จำเป็นแก่อาหารมีชีวิตก่อนนำไปอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดงจะมีผลต่ออัตรารอด และการเจริญเติบโตของลูกปลา เช่นเดียวกับ โชติ และคณะ (2548) ได้ใช้สาหร่ายสไปรูไลนาสดเปนส่วนประกอบอาหารสำหรับอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดง ขนาดความยาวเฉลี่ย 8.32 ± 0.34 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 9.99 ± 0.40 กรัม จำนวน 25 ตัวต่อบ่อคอนกรีต ขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร เลี้ยงด้วยเนื้อปลาสดผสมสไปรูไลนาสด 0%, 10% และ 20% เป็นเวลา 60 วัน พบว่าลูกปลากะรังดอกแดงที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลาเสริมสไปรูไลนาสดที่ 20% และ 10% มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าชุดที่ 0% ซึ่งเลี้ยงด้วยเนื้อปลาสดอย่างเดียว นอกจากอาหารมีชีวิตแล้ว เจนจิตต์ และคณะ (2546) ศึกษาการพัฒนาเอาอาหารสำเร็จรูปมาทดลองอนุบาลลูกปลาอายุตั้งแต่ 18 วัน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตยังต่ำกว่าการอนุบาลด้วยอาหารมีชีวิต และพบว่าลูกปลาอายุ 30 วัน สามารถกินอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียวได้ หลังจากนั้น วัฒนา และอุไรวรรณ (2553) ได้ศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของการเสริมกากเนื้อในปาล์มน้ำมันในอาหารสำหรับการเลี้ยงปลากะรังดอกแดง เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต โดยใช้อาหารทดลองทั้งหมด 6 สูตร อาหารสูตรที่ 1-5 มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน (KPC) ที่ระดับ 0%, 4.88%, 9.48%, 17.97% และ 25.62% และปรับระดับสารอาหารในทุกสูตรให้มีโปรตีนและพลังงานใกล้เคียงกัน อาหารสูตรที่ 6 คือ อาหารเม็ดสำเร็จรูปเป็นสูตรเปรียบเทียบทดลองนาน 8 เดือน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายของสูตรอาหารที่ 2 (KPC 4.88%) เป็นสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุ ด จากการศึกษาของ นิเวศน์ และไพบูลย์ (2536) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของลูกปลาวัยอ่อน ที่สำคัญที่สุด คือ ปัจจัยด้านอาหาร รองลงมา คือ การกินกันเองของลูกปลา

การพัฒนาทางด้านอาหารสำหรับอนุบาลลูกปลากะรัง ดอกแดงยังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่ อง เพื่อเพิ่มอัตรารอดและลดต้นทุนทางด้านอาหารมีชีวิต เช่น อาร์ทีเมียที่มีราคาแพง อีกทั้งอัตรารอดในปัจจุบันที่ดำเนินการได้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำมาก การพึ่งพาลูกปลา จากธรรมชาติ ยังอยู่ในอัตราที่ สูงมาก ซึ่งในระยะยาวอาจส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรปลากะรังในแหล่งน้ำธรรมชาติ

1.3.7 การรวบรวมลูกปลากะรังดอกแดงขนาดเล็ก

จากการศึกษาเบื้องต้น ในการเก็บตัวอย่างลูกปลากะรังดอกแดง ลูกพันธุ์ปลาทั้งหมดได้มาจากการรวบรวมจับจากธรรมชาติ จากพื้ นที่ต่างๆทั้งในไทยและและต่าง ประเทศ ในช่วงเดือนธันวาคม ถึงมีนาคม ในประเทศไทยแหล่งจั บลูกปลากะรังดอกแดงขนาดเล็กจาก ธรรมชาติส่วนใหญ่มาจากอ่าวไทยตอนล่าง หรือฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของไทยตั้งแต่ จังหวัดสงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ฝั่งทะเลอันดามัน คือ จังหวัดกระบี่ ตรัง สตูล จะเป็นลูกปลาขนาดใหญ่ และในต่างประเทศ คือ มาเลเซีย จะมีแหล่งจับลูก

Prince of Songkla University Pattani Campus

ปลากะรังดอกแดงแหล่งใหญ่อยู่ที่บริเวณกัวลาบี อซุต “Kuala Besut” รัฐตรังกานู โดยชาวประมงใช้ “ซั้ง”ที่ทำจากย่านลิเภา หรือ ต้นสน มาล่ อลูกปลากะรัง ดอกแดง ในช่วงแรม 10 ค่ำถึง ขึ้น 5 ค่ำ ของเดือนธันวาคมถึงมีนาคมของทุกปี ดังนั้นจึงมีระยะเวลาเพียง 1-2 สัปดาห์เท่านั้น สำหรับกันล่อลู กปลาในแต่ละเดือน ขนาดของลูกปลากะรังดอกแดงที่ชาวประมงจับได้ จะมีขนาดประมาณ 2-2.9 เซนติเมตร จะมีนายหน้ามารับซื้อลูกปลากะรังดอกแดงในราคา ตัวละ 2.50 - 3 บาท ขึ้นอยู่กับ ปริมาณของลูกปลาที่จับได้ว่าจะมีปริมาณมากน้อยเพียงใด ในบางครั้งราคาอาจสูงถึงตัวละ 5 บาท จากนั้นนายหน้าจะรวบรวมลูกปลาให้ได้จำนวนมากแล้วส่งขายไปยังเกษตรกรที่ต้องการเลี้ยง ซึ่งเกษตรกรบางรายจะเลี้ยงให้ได้ขนาดปลานิ้ว ก่อนจะส่งขายไปเลี้ยงเป็นปลาขนาดท้องตลาดอีกทอดหนึ่ง ในประเทศไทยจะมีเกษตรกรจากภาคตะวันออก เช่นจังหวัดเพชรบุรี ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ตราด ที่รับซื้อลูกปลากะรังขนาดเล็ก จากชาวประมงในพื่นที่สามจังหวัดในภาคใต้ รวมไปถึงลูกปลาจากประเทศมาเลเซีย เพื่อนำไปอนุบาลเป็น ปลาขนาดใหญ่และบางส่วนได้มีการส่งออกไปต่างประเทศ เช่น ประเทศจีน ไต้หวัน ฮ่องกง เป็นต้น

ในประเทศมาเลเซีย นอกจาก ลูกปลากะรังดอกแดงส่วนหนึ่งจะแบ่งมาขายใน ประเทศไทยแล้ว เกษตรกรในประเทศมาเลเซียเองก็รับซื้อลูกปลากะรังดอกแดงขนาดเล็กจากชาวประมง แล้วนำไปอนุบาลต่อให้เป็นปลานิ้ว ก่อนจะส่งขายไปยังเกษตรกรที่เลี้ยงปลากะรังดอกแดงเช่นเดียวกับในประเทศไทย จากการสำรวจพบว่าลูกปลากะรังดอกแดงที่นิยมนำมาเลี้ยง มีขนาด 10-15 เซนติเมตร (4-5 นิ้ว) ซึ่งราคาลูกพันธุ์ปลาจะตกอยู่ประมาณ 25-30 บาท/ตัว

1.3.8 การเลี้ยงปลากะรังดอกแดง

ปลากะรังดอกแดง นิยมเลี้ยงในแถบจังหวัดจันทบุรี ตราด ระยอง สตูล ตรัง กระบี่ และพังงา (ณาตยา, 2550) สามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดินและในกระชัง เนื่องจากเป็นปลาที่มีความอดทน แข็งแรง และเจริญเติบโตเร็ว แต่ส่วนมากนิยมจะเลี้ยงในกระชังมากกว่าบ่อดิน เนื่องจากการมีการไหลเวียนของน้ำดีกว่า การเลี้ยงในบ่อดิน พบได้มากในจังหวัดสตูล ระนอง และจันทบุรี จะเป็นรูปแบบของกระชังลอยน้ำ ปัจจุบันมีความก้าวหน้าในการเลี้ยงมากขึ้น โดยการนำปลากะรังดอกแดงมาเลี้ยงในบ่อซีเมนต์หรือถังไฟเบอร์กลาส จากรายงานของอรัญญา และคณะ (2551) ที่ได้ ทดลองเลี้ยงปลากะรังดอกแดงระยะวันรุ่นให้ได้ขนาดตลาดในระบบน้ำหมุนเวียน พบว่า การเลี้ยงที่อัตราการไหลเวียนของน้ำ 500 % ต่อวัน ให้กินอาหารเม็ดสำเร็จรูป และปลาสด เป็นระยะเวลา 8 เดือน ได้น้ำหนักเฉลี่ย 977.4 ± 73.1 กรัม ที่ความหนาแน่น 60 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งได้ผลผลิตที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสุนิตย์ และคณะ (2547) ที่ทดลองเลี้ยงปลากะรังดอกแดงในระบบการเลี้ยงแบบน้ำหมุนเวียนเช่นเดียวกัน เลี้ยงปลาขนาด 14-15 เซนติเมตร อัตราความหนาแน่น 100-200 ตัว/ตัน พบว่าเป็นการเลี้ยงที่สามารถเพิ่มผลผลิ ตในการเลี้ยงได้อย่างรวดเร็ว

จากรายงานการศึกษาของธวัชชัย และคณะ (2550) ทดลองเลี้ยงปลากะรังดอกแดงในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ในอัตราความหนาแน่น 0.5 และ 1.5 ตัวต่อตารางเมตร โดยปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 15.29 ± 1.86 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 51.15 ± 17.26 กรัม ให้อากาศ และเปลี่ยนถ่าย

Prince of Songkla University Pattani Campus

น้ำทุก 15 วัน เลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 เดือน ให้ปลาสดเป็นอาหาร พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโต 2.64 และ 2.43 กรัมต่อวัน อัตรารอดตาย 64.17 และ 36.05 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงปลากะรังดอกแดงที่ความหนาแน่น 0.5 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการเลี้ยงที่ความหนาแน่น 1.5 ตัวต่อตารางเมตร

อาหารสำหรับการใช้เลี้ยงปลากะรังดอกแดงนั้นส่วนใหญ่จะเป็นปลาสด เช่น ปลาหลังเขียว ปลาข้างเหลือง สับเป็นชิ้นตามขนาดที่เหมาะสมกับขนาดปลากะรังที่เลี้ยง ให้กินวันละ 2 มื้อ เช้า บ่าย (ธวัชชัยและคณะ, 2550) และมีการผสมอาหารเม็ดผสมในปลากิน เพื่อปลาจะได้รับสารอาหารเพียงพอ

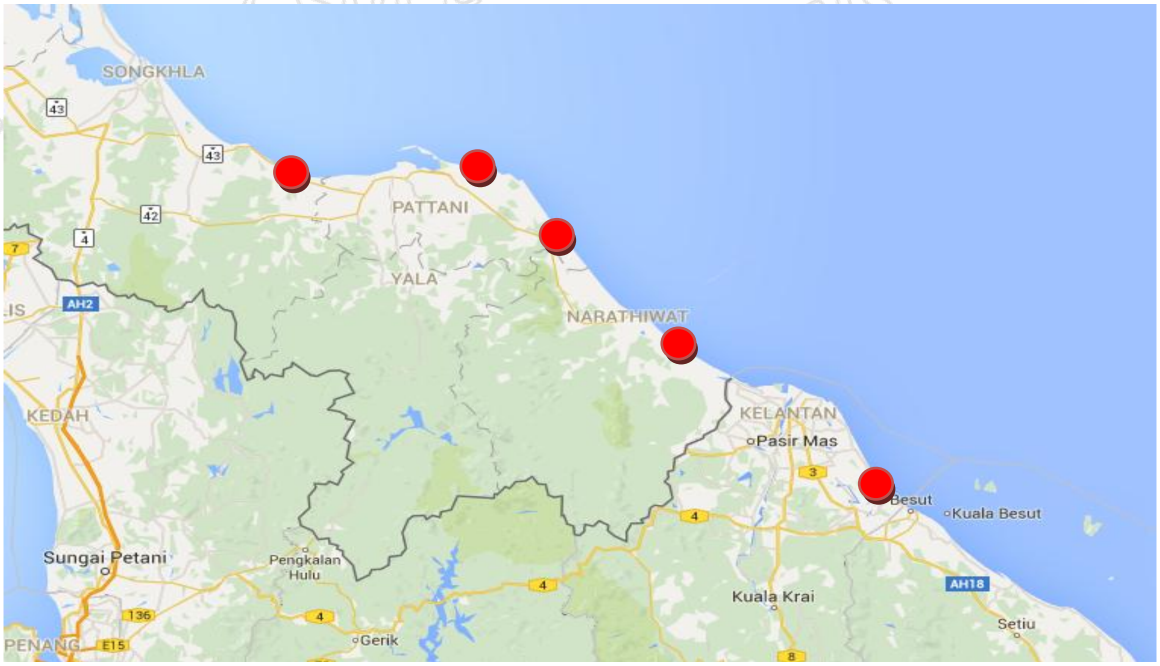
Prince of Songkla University
Pattani Campus

บทที่ 2
วิธีการศึกษา

2.1 บริเวณที่ทำการศึกษา

ทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำครอบคลุม 3 จังหวัดของอ่าวไทยตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดสงขลา จังหวัดปัตตานี จังหวัดนราธิวาส ตลอดจนถึงปากแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย (ภาพที่ 4) ลักษณะพื้นที่เป็นตะกอนโคลนปนทราย และทราย ละเอียดปนโคลน ได้รับอิทธิจากน้ำจืดและตะกอนต่างๆจากพื้นดิน ไหลลงสู่ทะเล มีการผันแปรของความเค็มขึ้นอยู่กับฤดูกาล

ในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่างลูกปลา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2559 บริเวณที่เก็บตัวอย่าง จะได้รับอิทธิพลของลมม รสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนในช่วงปลายเดือนกุม ภาพันธ์ถึงเดือนมีนาจะเป็นช่วงเปลี่ยนฤดู ทำให้ทิศทางลมไม่แน่นอน



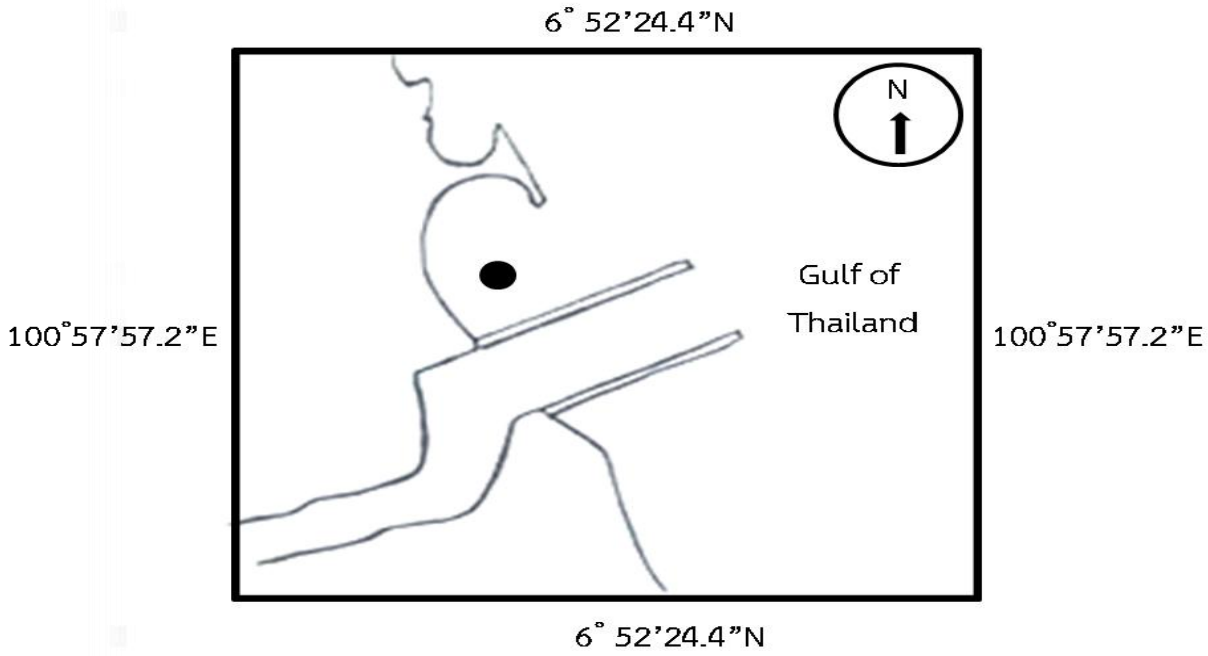
ภาพที่ 4 พื้นที่เก็บตัวอย่าง (สีแดง)
ที่มา : https://www.google.co.th/maps

ในการศึกษาได้เลือกสถานีเก็บตัวอย่างทั้ง 5 สถานี ดังรายละเอียด

สถานีที่ 1. ปากแม่น้ำปากเทพา อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา (ภาพที่ 5)

ปากแม่น้ำเทพา ตั้งอยู่ในบ้านพระพุทธ อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา มีต้นน้ำอยู่ในอุทยานแห่งชาติสันกาลาคีรี บริเวณเขาตีโต๊ก เทือกเขาสันกาลาคีรี ซึ่งเป็นพรมแดนระหว่างจังหวัด สงขลา ยะลา กับประเทศมาเลเซีย ต้ นน้ำเริ่มไหลจากบริเวณอำเภอสะบ้าย้อยไหลผ่านอำเภอสะบ้าย้อยไหลผ่านอำเภอเทพาไหลลงอ่าวไทย ที่บ้านปากบางหมู่ที่ 4 ตำบลปากบาง อำเภอเทพา มีลำน้ำหลายสายมาบรรจบ เช่น คลองท่าโต๊ะยี คลองเปียน คลองลำเปา เป็นต้น ความยาวของลำน้ำสายหลักประมาณ 130 กิโลเมตร (ที่ว่าการอำเภอเทพา , 2559) ตลอดเส้นทางที่แม่น้ำเทพาไหลผ่านจะเป็นป่าดิบชื้น และชุมชนต่างๆ บริเวณปากแม่น้ำมีความกว้าง ประมาณ 175 เมตร มีความลึกประมาณ7-8 เมตร มีแนวเขื่อนคอนกรีตกันคลื่นยื่นออกไปในทะเล น้ำมีความเค็มอยู่ในช่วง 5-30 psu ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ทำให้เหมาะเป็นแหล่งอาศัยสำหรับหลบภัยของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน

Prince of Songkla University
Pattani Campus



(ก)

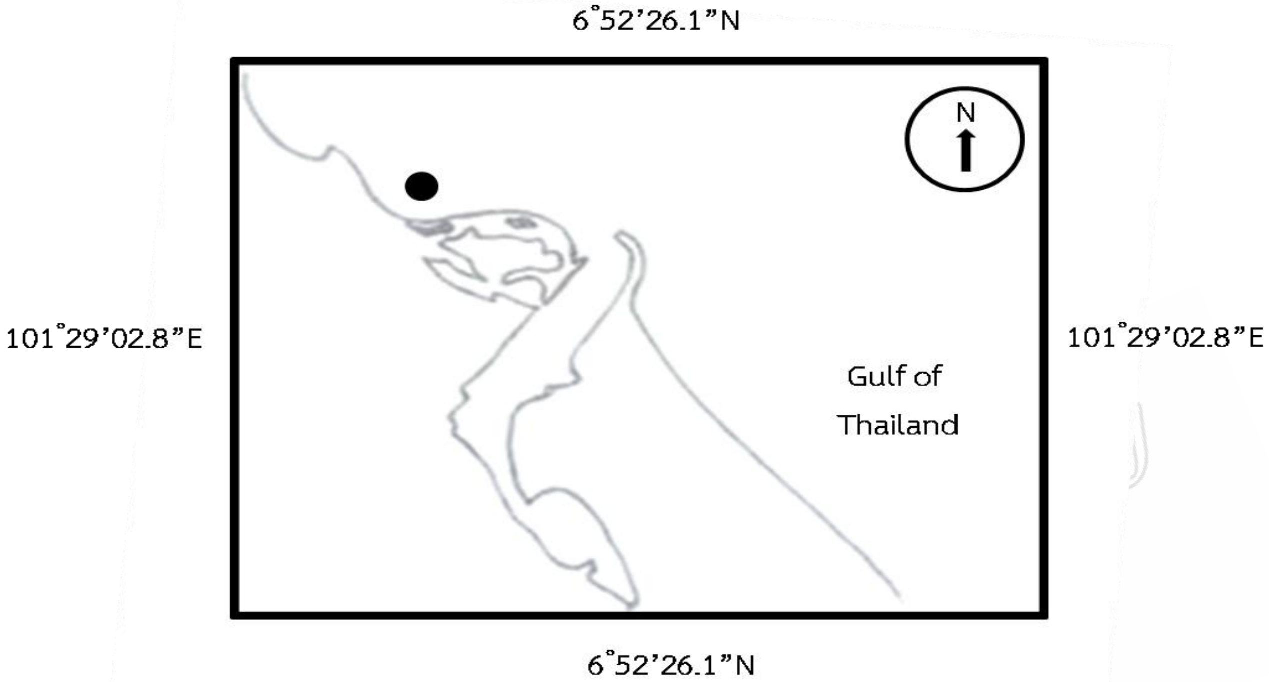
(ข)

ภาพที่ 5 บริเวณปากแม่น้ำเทพา (ก) แผนที่ปากแม่น้ำเทพา, (ข) ปากแม่น้ำเทพา

สถานีที่ 2. ปากแม่น้ำปะนาเระ อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี (ภาพที่ 6)

ปากแม่น้ำปะนาเระ ตั้งอยู่ในอำเภอปะนาเระ เป็นแม่น้ำสายเล็กๆ สำหรับจอดเรือของชาวประมงภายในหมู่บ้านบริเวณปากแม่น้ำมีความกว้าง ประมาณ 120 เมตร มีความลึกประมาณ 5 เมตร มีแนวเขื่อนหินกันคลื่น ล้อมรอบทั้งสองข้าง ทำให้มีลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน เข้ามาหลบอาศัยในช่วงหน้ามรสุม

Prince of Songkla University
Pattani Campus



(ก)

(ข)

ภาพที่ 6 บริเวณปากแม่น้ำปะนาเระ (ก) แผนที่ปากแม่น้ำปะนาเระ, (ข) ปากแม่น้ำปะนาเระ

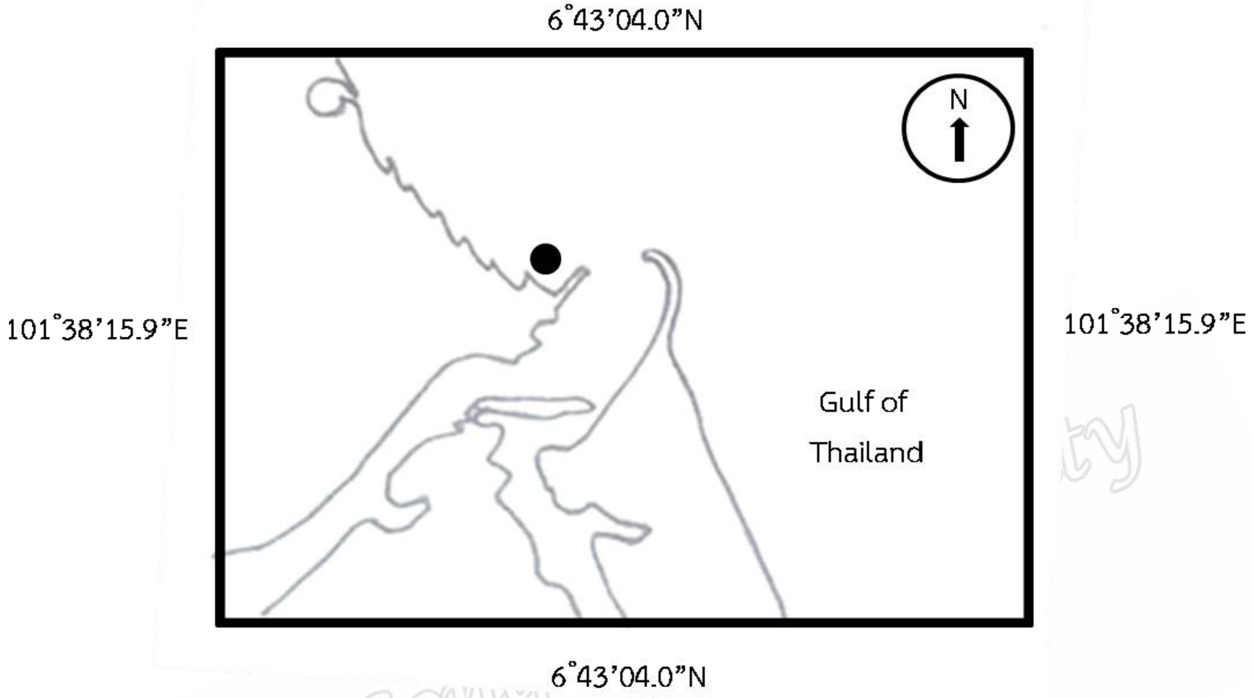
สถานีที่ 3. ปากแม่น้ำสายบุรี อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี (ภาพที่ 7)

ปากแม่น้ำสายบุรี ตั้งอยู่ใน อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี แม่น้ำสายบุรีมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาสันกาลาคีรี พรมแดนไทยและมาเลเซียไหลจากทิศใต้ขึ้นไปทิศเหนือ ไหลผ่านครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ได้แก่ อำเภอสุคิริน อำเภอศรีสาคร อำเภอรือเสาะ ของจังหวัดนราธิวาส อำเภอรามัน ของจังหวัดยะลา และ อำเภอทุ่งยางแดง อำเภอกะพ้อ อำเภอสายบุรี ของจังหวัดปัตตานี ไหลลงสู่อ่าวไทยที่ตำบลตะลุบันและตำบลปะเสยะวอ อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี ลำน้ำมีความยาวทั้งหมด 195 กิโลเมตร ไหลผ่าน 82 ตำบล 470 หมู่บ้าน สภาพภูมิประเทศของแม่น้ำสายบุรี แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ พื้นที่ต้นน้ำบริเวณเขาสูงซึ่งเป็นสันปันน้ำ ถัดมาพื้นที่กลางน้ำเป็นพื้นที่ราบเชิงเขาบริเวณตอนกลางลุ่มน้ำต่อเนื่องถึงพื้นที่ราบทางตอนล่างซึ่งเป็นพื้นที่ราบสองฝั่งแม่น้ำสายบุรี มีสวนยางพาราสวนผลไม้และนาข้าว ส่วนพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำสายบุรีและบริเวณชายทะเลมีสภาพเป็นน้ำ กร่อย มีป่าชายเลน และพื้นที่พรุ จัดเป็นพื้นที่ปลายน้ำ เป็นที่ตั้งของชุมชนสำคัญ 2 แห่งคือชุมชน อำเภอสายบุรี จังหวัด ปัตตานี และชุมชน อำ เภอไม้แก่น จังหวัด นราธิวาส (สถาบันส ารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2556)

แม่น้ำสายบุรีมีน้ำไหลตลอดปี ใช้ในการอุปโภคบริโภคเกษตรกรรมอุตสาหกรรมและมีความสำคัญต่อการประกอบอาชีพประมงของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้ลำน้ำ เช่น เป็นแหล่งเลี้ยงปลาในกระชัง เช่น ปลากะพง ปลาทับทิม หรือสัตว์น้ำอื่นๆ (นภดล, 2554)

บริเวณปากแม่น้ำจะได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล ทำให้น้ำมีสภาพเป็น น้ำกร่อย กระแสน้ำมีความเร็วของกระแสน้ำ 2 ระดับ คือ ระดับกระแสน้ำความเร็วค่อนข้างสูงซึ่งพบบริเวณต้นน้ำและบริเวณกลางน้ำ กับกระแสน้ำที่มีความเร็วลดลงมาพบบริเวณปลายลำน้ำ (โครงการวิจัยลุ่มน้ำสายบุรี , 2552) บริเวณปากแม่น้ำมีความกว้าง ประมาณ 200 เมตร มีความลึกประมาณ 6-7 เมตร ในบางจุดมีความลึกถึง 14 เมตร โดยมีเขื่อนหินทิ้งกันคลื่นพาดอยู่ทางตอน เหนือของปากแม่น้ำ ทำให้เหมาะแก่การหลบภัยของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน

Prince of Songkla University Pattani Campus



(ก)

(ข)

ภาพที่ 7 บริเวณปากแม่น้ำสายบุรี (ก) แผนที่ปากแม่น้ำสายบุรี, (ข) ปากแม่น้ำสายบุรี

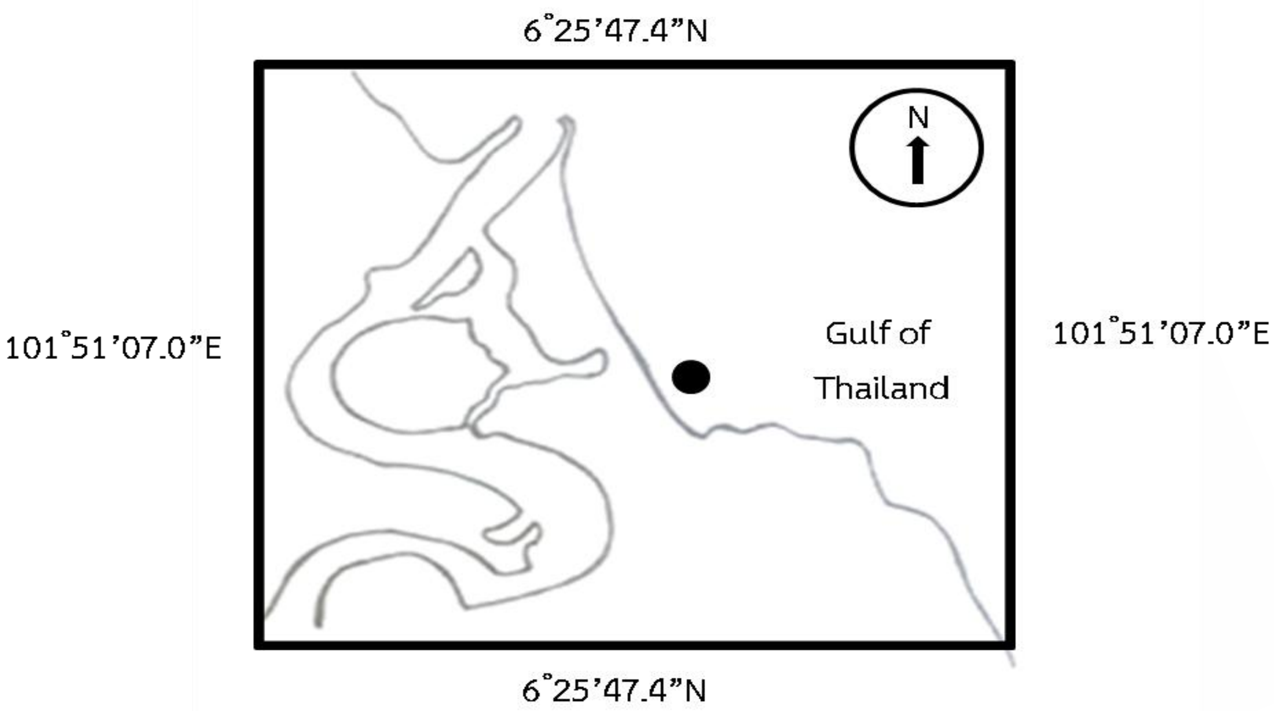
Prince of Songkla University Pattani Campus

สถานีที่ 4. อ่าวมะนาว อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส (ภาพที่ 8)

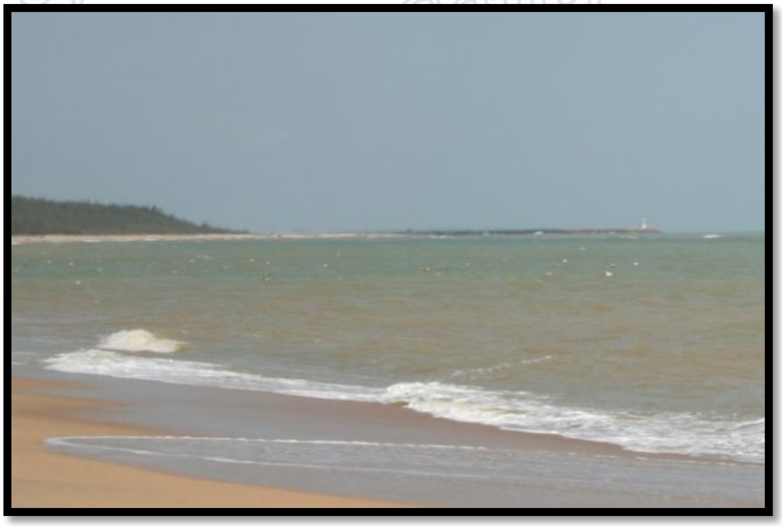
อ่าวมะนาว-เขาตันหยง ตั้งอยู่บริเวณตอนใต้ของปากแม่น้ำบางนรา ในตำบลกะลุวอเหนือ ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาตันหยงบริเวณนอกเขตพระราชฐานพระตำหนักทักษิณราชนิเวศน์อุทยานแห่งชาติอ่าวมะนาว- เขาตันหยง เป็นอุทยานแห่งชาติทางทะเลเพราะมีพื้นที่โดยรวมประกอบด้วยท้องทะเลและทรัพยากรธรรมชาติริมฝั่งทะเลที่สมบูรณ์มีหาดทรายขาวสลับด้วยโขดหินลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มชายฝั่ง มีหาดทรายทอดยาวตั้งแต่หลังเขื่อนหินกันคลื่นบริเวณปากแม่น้ำบางนรา จนถึงอุทยานอ่าวมะนาว อ่าวมะนาวจึงได้รับมวลน้ำจืดที่ไหลออกจากปากแม่น้ำบางนรา

จากการที่อ่าวมะนาวมีลักษณะเป็นเวิ้งอ่าว ที่มี พื้นที่บางส่วนสามารถเป็นกำแพงกำบัง คลื่น และกระแสน้ำได้ ทำให้ลูกปลากะรังวัยอ่อนเข้ามาหลบอาศัยในช่วงฤดูมรสุมได้

Prince of Songkla University
Pattani Campus



(ก)



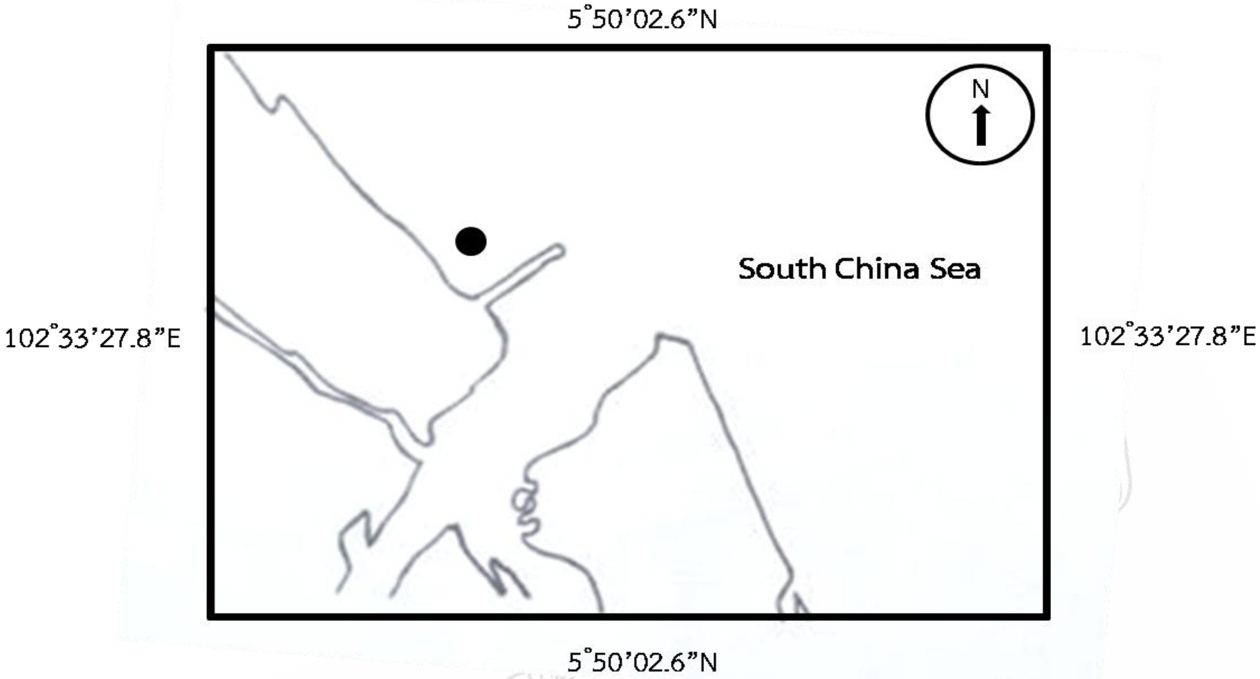
(ข)

ภาพที่ 8 บริเวณอ่าวมะนาว (ก) แผนที่อ่าวมะนาว, (ข) อ่าวมะนาว

สถานีที่ 5. ปากแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย (ภาพที่ 9)

ปากแม่น้ำ Kuala Besut ตั้งอยู่ในอำเภอ Besut บนชายฝั่งของรัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย เป็นจุดบริการเรือให้แก่นักท่องเที่ยวที่เดินทางไป Perhentian Islands บริเวณปากแม่น้ำมีความกว้าง ประมาณ 480 เมตร มีความลึกประมาณ 5-10 เมตร มีเขื่อนหินกันคลื่น ทอดยาวลงทะเลทั้งสองฝั่ง จึงเหมาะแก่การหลบซ่อนตัวของลูกปลากะรังดอกแดง

Prince of Songkla University
Pattani Campus



(ก)

(ข)

ภาพที่ 9 บริเวณปากแม่น้ำ Kuala Besut (ก) แผนที่ปากแม่น้ำ Kuala Besut, (ข) ปากแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย

2.2. การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

2.2.1 วิธีการเก็บตัวอย่างลูกปลากะรังดอกแดงและลูกปลาอื่นๆ

ในการเก็บตัวอย่างลูกปลาที่ใช้ในการทำวิจัย นั้น เก็บตัวอย่างลูกปลาเป็นระยะเวลา 3-4 เดือน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2559 เนื่องจากเป็นช่วงที่ลูกปลาเข้ามาอนุบาลบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง (Recruitment season)

1. การเก็บตัวอย่างลูกปลากะรังและลูกปลาชนิดอื่นที่อยู่ในซั้งเดียวกัน

1.1. เก็บตัวอย่างลูกปลาโดยรวบรวมจากธรรมชาติ จำนวน 300-500 ตัวต่อสถานีต่อเดือน โดยใช้ “ซั้ง” เป็นอุปกรณ์ในการล่อลูกปลา โดยวางซั้งในเวลาเย็น และเก็บรวบรวมลูกปลาในเช้าวันรุ่งขึ้น

1.2. ใช้สวิง (ที่ทำจากอวนมุ้งฟ้า) ตักซั้งขึ้นมาจากแหล่งน้ำ แล้วเขย่าซั้ง เพื่อให้ลูกปลาที่อยู่ในซั้ง ตกลงไปยังท้องสวิง จากนั้นจึงตักลูกปลาเก็บในขวดเก็บตัวอย่าง

1.3. ใช้ฟอร์มาลีนเข้มข้น 10% ดองลูกปลาในขวดเก็บตัวอย่าง ทันที เพื่อรักษาสภาพและป้องกันการย่อยสลายของอาหารในกระเพาะปลา ลำเลียงลูกปลาไปยังห้องปฏิบัติการ โดยใช้ระยะเวลาการดองลูกปลาประมาณ 1-2 สัปดาห์

2. การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในซั้ง

2.1. เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน สัตว์ในน้ำ โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาด 200 ไมโครเมตร ลากบริเวณที่มีการวางซั้งเก็บลูกปลา จำนวน 3 จุด คือ บริเวณในซั้งดักปลา และบริเวณด้านข้างทั้ง 2 ด้านของซั้ง

2.2. เก็บตัวอย่างสิ่งมี ชีวิตขนาดเล็กในซั้ง โดยใช้สวิงรอ งใต้ซั้ง แล้วเขย่าซั้ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กตกลงมาในสวิง (ใช้วิธีการเดียวกับการเก็บตัวอย่างลูกปลา)

2.3. ใช้ฟอร์มาลีนเข้มข้น 10% ดองตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ได้จากซั้ง

3. การเก็บตัวอย่างน้ำ

3.1. วัดคุณภาพน้ำบางประการ พร้อมๆกับการเก็บตัวอย่าง ลูกปลาในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย Salinity, pH และ Temperature

3.2. เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวด BOD เพื่อนำไปตรวจสอบค่า Dissolved oxygen ณ ห้องปฏิบัติการ โดยใช้วิธี Azide Modification Method

Prince of Songkla University Pattani Campus

2.2.2 การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

1. ตัวอย่างลูกปลากะรังดอกแดงและลูกปลาชนิดอื่น

1.1. นำตัวอย่างลูกปลาที่ดองไว้ แช่ในน้ำเปล่าอย่างน้อย 1 คืน แล้วจึงเปลี่ยนไปดองในสารละลายแอลกอฮอล์ 70% แทนในฟอร์มาลีน 10% เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารในกระเพาะต่อไป

1.2. ตรวจสอบและยืนยันชนิดลูกปลากะรังดอกแดง และลูกปลาชนิดอื่นๆ

1.3. นำตัวอย่างลูกปลามาวัดขนาด

- วัดความยาวทั้งหมด หรือความยาวเหยียด (Total Length ; TL) โดยวัดจากปลายสุดของจะงอยปากจนถึงปลายสุดของครีบหาง
- วัดความยาวมาตรฐาน (Standard Length ; SL) โดยวัดจากปลายสุดของจะงอยปากถึงโคนหาง
- วัดความกว้างปาก ในขณะปลาอ้าปากตามสูตรของ Shirota (1970)

$$D = \sqrt{2}\ \overline{AB}$$

D คือ ความกว้าง (มากที่สุด) ในการอ้าปากของปลา
AB คือ ความยาวของกระดูกแกนขากรรไกรบน

1.4. นำลูกปลามาผ่าท้อง แล้วใช้กรรไกรผ่าตัด ผ่ากระเพาะและลำไส้ตอนต้นออก ใช้เข็มเขี่ยเอาอาหารออกจากกระเพาะ แล้วทำการประเมินดัชนี การเต็มของกระเพาะอาหาร (Fullness Index) ของกระเพาะดังกล่าว โดยใช้ค่าดัชนีที่ระดับ 0-6 โดย 0 หมายถึง กระเพาะที่ไม่มีอาหารใดๆเลย และ 6 หมายถึง กระเพาะที่มีอาหารเต็มและล้นกระเพาะ

1.5. แยกชนิดของอาหารที่พบภายในกระเพาะอาหาร นับจำนวนอาหารที่พบแต่ละชนิด วัดขนาดความยาว ความกว้าง และความลึกของขนาดอาหารที่พบ บันทึกข้อมูลที่ได้ทั้งหมด

2. แพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กภายในซั้ง

2.1. จำแนกชนิดและนับจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในน้ำ

2.2. จำแนกชนิดและนับจำนวนสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่พบภายในซั้ง

2.3. รายงานผลเป็นปริมาณสัมพัทธ์ (%) ของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในน้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กชนิดต่างๆ

Prince of Songkla University Pattani Campus

2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Hyslop, 1980)

ข้อมูลทางด้านอาหารที่ได้จากปลาชนิดต่างๆ กันจะใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้ครอบคลุมประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

1.1. วิธีประเมินปริมาตรสัมพันธ์ (Volumetric Contribution: %V) ประเมินค่าเฉลี่ยปริมาตรสัมพัทธ์ของอาหารชนิดต่างๆ ที่ประเมินจากกระเพาะ อาหารของ ปลาตัวอย่าง ชนิดและขนาดที่กำหนดต่อปริมาตรอาหารทั้งหมด เป็นร้อยละโดยปริมาตรของอาหาร

1.2. วิธีแจงนับ (Numerical method: %N) นับจำนวนตัว หรือชิ้นของอาหารแต่ละชนิดที่พบในกระเพาะอาหารของปลาแต่ละตัว แล้วคำนวณปริมาณ อาหารแต่ละชนิดเป็นร้อยละ โดยจำนวนของชนิดอาหาร

1.3. วิธีหาความถี่ของการพบอาหารแต่ละชนิด (Frequency of occurrence : %F_0) ประเมินโดยการนับจำนวนกระเพาะอาหารที่พบอาหารแต่ละชนิด แล้วคำนวณหาความถี่ในการพบอาหารแต่ละชนิดเป็นร้อยละ (%F_0) ดังสมการ

$$\%Fo = 100\frac{Fo}{S}$$

F_0 คือ จำนวนของกระเพาะอาหารที่พบอาหารชนิด 0

S คือ จำนวนของกระเพาะอาหารทั้งหมดที่ทำการศึกษา

Prince of Songkla University Pattani Campus

ข้อมูลจากข้อ 1.1, 1.2 และ 1.3 นำไปสู่การคำนวณหาค่าดัชนี Index of Relative Importance (IRI) ดังสมการ

$$IRI = (\%N + \%V)\%F$$

IRI = ดัชนี index of relative importance

%N= ร้อยละโดยจำนวนของอาหารชนิดนั้น

%V = ร้อยละโดยปริมาตรของอาหารชนิดนั้น

%F = ร้อยละโดยความถี่ของอาหารชนิดนั้น

ทั้งนี้ได้มีการนำเอาค่าดัชนี IRI มาคำนวณหาร้อยละของดัชนี Index of Relative Importance (% IRI) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของอาหารและอาหารที่ทับซ้อนกันต่อไป

% IRI สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้ (Oliveira *et al*, 2007).

$$\%IRI = \frac{IRI}{\sum IRI}100$$

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการกินอาหาร

2.1. ค่าดัชนีทางอาหาร (Trophic Indices) วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (Vacuity Index (VI)) : หมายถึง ปริมาณสัมพัทธ์ (%N) ของกระเพาะอาหารที่ไม่พบอาหาร คำนวณจาก

$$VI = E\frac{100}{TL}$$

VI = ดัชนี Vacuity Index

E = จำนวนกระเพาะที่ไม่มีอาหาร

TL = จำนวนกระเพาะอาหารทั้งหมด

2. ค่าการเต็มกระเพาะของอาหาร (Gut Fullness หรือ Fullness Index (FL)) : ค่าเฉลี่ยของ Fullness Index ในกระเพาะอาหารของปลาทั้งหมด คำนวณจาก

$$F = \sum_{i=1}^{n}\frac{F_s}{TL}$$

F = ดัชนี Gut Fullness

Fs = ค่าความเต็มกระเพาะของปลาแต่ละตัว

TL = จำนวนกระเพาะอาหารทั้งหมด

2.2. การคัดสรรอาหาร (Prey Selectivity)

การคัดสรรอาหาร วิเคราะห์ เพื่อพิจารณาว่าปลาเลือกกินอาหารชนิดใด และมีระดับความต้องการของอาหารแต่ละประเภทอย่างไร

ดัชนีการเลือกกินอาหารของปลา (Electivity Index ; E) คำนวณโดยการนำค่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอน หรืออาหารแต่ละชนิด ในธรรมชาติบริเวณที่ศึกษา คำนวณเป็นค่าร้อยละ ของความหนาแน่น เปรียบเทียบกับค่าร้อยละความหนาแน่นขององค์ประกอบอาหารที่พบในกระเพาะอาหาร ของลูกปลา แล้วคำนวณตามดัชนีของ Ivlev’s selectivity index (Crowder, 1990) ดังสมการ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

$$E = \frac{r_i - p_i}{r_i + p_i}$$

E = ค่าการคัดสรรอาหาร

r_i = สัดส่วนของชนิดอาหารที่ iในกระเพาะอาหาร

p_i = สัดส่วนของชนิดอาหารที่ iในธรรมชาติ

ค่า E มีค่าระหว่าง - 1 ถึง +1 โดย E มีค่าเป็นลบ แสดงว่า ปลาไม่เลือกกินอาหารชนิดนั้น (avoidance of prey) ค่า E เข้าใกล้ 0 แสดงว่า ปลาจะกินหรือไม่กินก็ได้ (random selection) และค่า E เป็นบวก แสดงว่า ปลาเลือกกินอาหารชนิดนั้น (active selection) (ซุกรี, 2551)

2.3. ค่าความกว้างของอาหาร (Diet Breadth)

Diet Breadth (Bi) : หมายถึง ค่าความหลากหลายของอาหาร คำนวณโดยใช้สมการ Levin's Standarized Index (Krebs, 1989) โดยมีสูตรดังนี้

$$B_i = \left(\frac{1}{n-1}\right)\left(\left(\frac{1}{\sum_{i,j=1}^{n} P_i^2}\right) - 1\right)$$

B_i = ดัชนี Levin's Standarized Index สำหรับ "i"

P_{ij} = สัดส่วนของอาหารของปลา "i" ที่มีอาหารชนิด "j",

n = จำนวนชนิดของอาหารทั้งหมด

2.4. การซ้อนทับของอาหาร (Diet Overlap)

Diet Overlap : เป็นค่าที่ระบุถึงการทับซ้อนของอาหารสำหรับตัวอย่างปลาสองกลุ่ม หรือสองชนิดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใดๆ คำนวณโดยใช้สมการ Morisita Horn Index (Horn, 1966 อ้างโดย ซุกรี, 2551) ดังสมการ

$$C_H = \frac{2(\sum P_{il} P_{ik})}{\sum P_{ij}^2 + \sum P_{ik}^2}$$

C_H = Morisita Horn Index ระหว่างกลุ่มปลา "j" และ "k"

p_{ij} = สัดส่วนของอาหารชนิด "i" ต่ออาหารทั้งหมดที่บริโภคโดยปลากลุ่ม "j"

Prince of Songkla University Pattani Campus

p_{ik} = สัดส่วนของอาหารชนิด “i” ต่ออาหารทั้งหมดที่บริโภคโดยปลากลุ่ม “k”

n = จำนวนชนิดอาหารทั้งหมด

ค่าการทับซ้อนของอาหาร ที่สามารถ คำนวณโดยใช้สมการ Morisita Horn Index มีค่าระหว่าง 0-1 ซุกรี (2551) ได้จำแนกไว้ว่า การทับซ้อนระดับต่ำ มีค่าระหว่าง 0.0 ถึง 0.29 การทับซ้อนระดับกลาง มีค่าเท่ากับ 0.30 ถึง 0.59 และการทับซ้อนระดับสูง หรือการทับซ้อนที่มีนัยสำคัญทางชีววิทยา มีค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.3.1 กรณีลูกปลาทุกชนิด

ใช้สถิติ One-Way Analysis of Variance วิเคราะห์ว่า ค่าอาหารเต็มกระเพาะ (Fullness Index) และ ค่าจำนวนชนิดอาหาร (Number of Food Items) ระหว่างปลาที่ศึกษาทั้ง 5 ชนิดมีความแตกต่างกันหรือไม่ และใช้สถิติ Cluster Analysis วิเคราะห์ว่า การจัดกลุ่มทางอาหารของลูกปลาทั้ง 5 ชนิด เป็นอย่างไร และใช้ Similarity Percentage (SIMPER) วิเคราะห์ว่าอาหารกลุ่มใดที่มีผลต่อการจัดกลุ่มดังกล่าว

2.3.2 กรณีลูกปลากะรังดอกแดง

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีสมมติฐานที่ตั้งขึ้นจากการศึกษาในครั้งนี้ 4 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อของสมมติฐาน จะใช้สถิติวิเคราะห์ที่แตกต่างกันออกไป

สมมติฐานที่ 1. ขนาดของลูกปลา มีอิทธิพลต่อจำนวนชนิดอาหาร และ ค่าอาหารเต็มกระเพาะ (Fullness Index) ของลูกปลาวัยอ่อน สมมิตฐานที่ 2. เดือนทั้ง 4 เดือน มีอิทธิพลต่อจำนวนชนิดอาหาร และ ค่าอาหารเต็มกระเพาะ (Fullness Index) ของลูกปลาวัยอ่อน และสมมติฐานที่ 3. แหล่งอาศัยมีอิทธิพลต่อจำนวนชนิดอาหาร และ ค่าอาหารเต็มกระเพาะ (Fullness Index) ของลูกปลาวัยอ่อน โดยนำข้อมูล ค่าอาหารเต็มกระเพาะ (Fullness Index) และ ค่าจำนวนชนิดอาหาร (Number of Food Items) ระหว่าง Size, Month และ Site มาแปลงข้อมูล โดยใช้ Log (X+1) ก่อนทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดย One-Way ANOVA

สมมติฐานที่ 4. ขนาด เดือนและแหล่งอาศัย มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบทางอาหารของลู กปลาวัยอ่อน วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Multivariate analysis โดยใช้โปรแกรม PRIMER Version 5.0 (Clarke & Gorley, 2001) วิเคราะห์ Cluster analysis โดยใช้ Bray-Curtis similarity และใช้ Similarity percentage (SIMPER) เพื่อวิเคราะห์ว่าอาหารกลุ่มใดที่ส่งผลให้เกิดการรวมกลุ่มเป็น Cluster ต่างๆ

สมสติฐานที่ 5. ขนาดของลูกปลาและขนาดปากปลามีความสัมพัทธ์กับขนาดอาหารที่ลูกปลาเลือกกิน วิเคราะห์โดยใช้ Regression และ Correlation

Prince of Songkla University Pattani Campus

บทที่ 3
ผลการศึกษา

ในการศึกษาองค์ประกอบทางอาหารของลูกปลากะรังแดงดอกวัยอ่อน และลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยร่วมกันในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง จากบริเวณปากแม่น้ำเทพา จังหวัดสงขลาตลอดไปจนถึงบริเวณปากแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 ถึงเดือนมีนาคม 2559 รวมระยะเวลา 4 เดือน โดยรวบรวมลูกปลาที่อาศัยอยู่ในซั้งล่อลูกป ลากะรังดอกแดง สามารถแยกชนิดลูกปลาที่อาศัยอยู่ในซั้งได้ 5 ชนิด คือ ลูกปลากะรังดอกแดง *(Epinephelus coioides)* จำนวน 7,837 ตัว ลูกปลากะรังหางซ้อน (*Epinephelus bleekeri)* จำนวน 56 ตัว ลูกปลากะรังจุดฟ้า *(Plectropomus leopards)* จำนวน 43 ตัว ลูกปลาบู่จาก (*Butis koilomatodons)* จำนวน 41 ตัว และ ลูกปลากะพงข้างปาน *(Lutjanus russelli)* จำนวน 60 ตัว

ลูกปลากะรังดอกแดงที่จับได้จะเป็นลูกปลาแรกฟัก อายุประมาณ 1 เดือนครึ่ง ในช่วงเดือนธันวาคม ลูกปลาที่จับได้จะมีลำตัวโปร่งใส สีแดง ความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร เดือนมกราคมสีบนตัวลูกปลาเริ่มเข้มขึ้น ไม่โปร่งใส มีลายพาดลำตัว เดือนกุมภาพันธ์ บนลำตัวของลูกปลาจะจุดขึ้นชัดเจน ลำตัวเป็นสีน้ำตาล และในเดือนมีนาคม ลูกปลา บางส่วนจะมีลักษณะคล้ายปลากะรังดอกแดงตัวเต็ม วัย ลาย จุด สี แสดงชัดเจน ทั้งนี้ จะพบลูกปลากะรังดอกแดงขนาดเล็ก อายุประมาณ 1 เดือนครึ่ง ทุกเดือนของการศึกษา

3.1 คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งศึกษา

การศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณแหล่งศึกษา ทั้ง 5 สถานี ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความเค็มของน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ พบว่าระดับน้ำ มีความเค็ม ไม่ต่ำกว่า 10 psu อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 26 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดอยู่ระหว่าง 7-8 และค่าออกซิเจนละลายน้ำประมาณ 5-6 (ตารางที่ 1) ซึ่งปัจจัยดังกล่าว ทั้ง 4 ปัจจัย ใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล คุณภาพน้ำที่มีความสำคัญต่อลูกปลากะรังดอกแดง คือ ความเค็มของน้ำ ซึ่งความเค็มเฉลี่ยจากแหล่งเก็บตัวอย่างทั้ง 5 สถานี มีค่าเท่ากับ 23.43±0.18 psu

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำบริเวณแหล่งศึกษา จาก 5 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558- เดือนมีนาคม 2559 (TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut, - = ไม่มีข้อมูล)

Water parameter	Month	Study sites				
		TP	PR	SR	OW	KB
Temperature (^{0}C)	Dec 2015	-	29.9±0.4	29.7±0.3	28.3±0.5	-
	Jan 2016	-	29.0±0.0	30.3±0.5	29.7±0.5	-
	Feb 2016	28.9±0.1	27.8±0.1	28.7±0.2	28.7±0.5	27.6±0.1
	Mar 2016	30.8±0.5	29.3±0.5	29.8±0.2	30.3±0.5	29.8±0.2
Salinity (psu)	Dec 2015	-	31.7±0.5	15.7±0.5	30.3±0.5	-
	Jan 2016	-	31.7±0.5	19.7±2.1	32.0±0.0	-
	Feb 2016	10.7±0.9	30.0±0.0	24.7±0.5	26.3±0.5	11.7±0.5
	Mar 2016	14.0±1.4	35.0±0.0	35.0±0.0	34.7±0.5	23.2±0.2
pH	Dec 2015	-	8.2±0.1	8.1±0.1	8.1±0.1	-
	Jan 2016	-	8.1±0.1	8.0±0.5	8.1±0.1	-
	Feb 2016	7.8±0.1	8.2±0.1	8.1±0.1	7.8±0.1	7.6±0.1
	Mar 2016	7.9±0.1	8.1±0.2	7.9±0.1	7.9±0.1	7.8±0.1
Dissolved Oxygen (ppm)	Dec 2015	-	4.6±0.5	5.9±0.5	4.5±0.3	-
	Jan 2016	-	6.0±0.0	5.5±0.0	5.3±0.4	-
	Feb 2016	6.3±0.2	6.0±0.0	5.6±0.1	5.9±0.1	5.3±0.1
	Mar 2016	6.6±0.3	6.2±0.1	5.3±0.0	6.2±0.1	6.1±0.1

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.2 แพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในซั้ง

จากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำ พบทั้งหมด 13 กลุ่ม คือ copepod, nauplii, polycheate, *Okiopheura* sp., *Difflugia* sp., *Jaxea nocturna,* arrow worm, larvae of bivalvia, larvae of gastropoda, megalopa, brittle star, larvae of jellyfish และ Amphipod โดยมีค่าเฉลี่ยสัมพัทธ์เท่ากับ 75.32%, 9.46%, 1.30%, 1.37%, 1.99%, 1.57%, 0.87%, 3.91%, 2.04%, 0.64%, 0.04%, 0.76 และ 0.73% ตามลำดับ

บริเวณสถานีปะนาเระ พบชนิดแพลงก์ตอนสัตว์ มากที่สุดจาก 5 สถานี คือทั้งหมด 12 กลุ่ม รองลงมา คือ สถานีอ่าวมะนาว พบ 11 กลุ่ม แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในทั้งสองบริเวณมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยไม่พบกลุ่ม nauplii ในสถานีปะนาเราะ และไม่พบกลุ่ม Jaxea *nocturna* กับ megalopa ที่สถานีอ่าวมะนาว สถานีสายบุรี พบ 9 กลุ่ม สถานีเทพาและสถานี Kuala Besut พบ 6 กลุ่ม เท่ากัน แต่ชนิดของแพลงกก์ตอนสัตว์ที่พบมีความแตกต่างกัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมากที่สุด คือ Copepod 75.32% รองลงมา คือ Nauplii 9.46% และ Larvae of Bivalvia 3.91% ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ที่สามารถพบได้ในทุกสถานี คือ Copepod และ Larvae of Bivalvia ส่วน Megalopa เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเดียวที่ พบในสถานีปะนาเระ เพียง สถานีเดียวจาก 5 สถานี

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 2 ปริมาณสัมพัทธ์ของแพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำ (%) จาก 5 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558- เดือนมีนาคม 2559 (TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Zooplankton in water	Study sites					Average (%)
	TP	PR	SR	OW	KB	
Copepod	**62.50**	**74.10**	**84.11**	**74.22**	**81.69**	**75.32**
Calanoid Copepod	40.00	62.80	65.80	56.36	57.80	56.55
Harpacticoid Copepod	0.00	1.31	1.07	5.22	2.82	2.08
Cyclopoid Copepod	22.50	9.99	17.24	12.64	21.07	16.69
Nauplii	17.50	8.12	5.55	11.92	4.23	9.46
Polycheate	5.00	0.00	0.57	0.92	0.00	1.30
Okiopheura sp.	0.00	0.19	0.00	3.82	2.82	1.37
Difflugia sp.	7.50	0.68	1.64	0.13	0.00	1.99
Jaxea nocturna	2.50	3.64	1.52	0.19	0.00	1.57
Arrow worm	2.50	1.28	0.57	0.00	0.00	0.87
Larvae of Bivalvia	0.00	10.10	4.41	5.03	0.00	3.91
Larvae of Gastropoda	2.50	0.50	1.07	0.51	5.62	2.04
Magalopa	0.00	0.19	0.00	0.19	2.82	0.64
Brittle star	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.04
Larvae of Jellyfish	0.00	0.88	0.57	2.37	0.00	0.76
Amphipod	0.00	0.13	0.00	0.71	2.82	0.73
Total	100	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ร่วมกันในซั้งดักลูกปลากะรังดอกแดง พบสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ Amphipod, Shrimp, Megalopa, Crabs, Isopod, Fish larvae, Hermit crab, Sand crab และ Gastropod โดยมีค่าเฉลี่ยสัมพัทธ์ของแต่ละสถานีเท่ากับ 25.24%, 0.18%, 3.22%, 0.11%, 39.41%, 10.85%, 10.34%, 7.88% และ 0.92% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

บริเวณสถานีปะนาเระและอ่าวมะนาว พบจำนวนชนิดของสิ่งมี ชีวิตขนาดเล็กเหมือนกัน คือ 8 ชนิด รองลงมาคือ สถานีสายบุรี พบ 5 ชนิด และสถานี Kuala Besut พบ 4 ชนิด สถานีเทพา พบเพียง 3 ชนิดเท่านั้น

ชนิดสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ Isopod 39.41%, Amphipod 25.24% และ Fish larvae 10.34% โดยพบว่าสถานีปะนาเราะพบ Isopod สูงถึง 54.80% รองลงมา คือ สถานี Kuala Besut 52.17% และสถานีอ่าวมะนาว 42.40%

ตารางที่ 3 ปริมาณสัมพัทธ์ของ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในซั้ง (%) จาก 5 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558- เดือนมีนาคม 2559 (TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Micro organisms	Study sites					Average (%)
	TP	PR	SR	OW	KB	
Amphipod	**60.00**	**20.20**	**0.00**	**19.92**	**26.09**	**25.24**
Paradexamine reva	60.00	7.69	0.00	10.92	8.70	17.46
Goratelson sp.	0.00	0.59	0.00	1.27	0.00	0.37
Grandidierella sp.	0.00	5.14	0.00	3.64	17.39	5.23
Cheiriphotis megacheles	0.00	2.46	0.00	1.09	0.00	0.71
Elasmopus sp.	0.00	4.32	0.00	3.00	0.00	1.47
Shrimps	16.00	0.55	0.00	0.36	0.00	0.18
Megalopa	0.00	4.73	0.00	11.37	0.00	3.22
Crabs	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.11
Isopod	16.00	54.80	31.67	42.40	52.17	39.41
Fish larvae	0.00	0.09	48.33	5.82	0.00	10.85
Hermit crab	0.00	8.15	14.44	11.74	17.39	10.34
Sand crab	0.00	10.88	3.33	4.82	4.35	7.88
Gastropod	0.00	0.00	2.22	2.37	0.00	0.92
Total	100	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.3 อาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่อาศัยร่วมกันในซั้ง

3.3.1 ดัชนีทางอาหาร

จากการเก็บรวบรวมลูกปลา ในซั้ง พบลูกปลา ทั้งหมด 5 ชนิด คือ ลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*), ลูกปลากะรังหางซ้อน (*Epinephelus bleekeri),* ลูกปลากะรังจุดฟ้า *(Plectropomus leopardus),* ลูกปลาบู่จาก (*Butis koilomatodons)* และ ลูกปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli)* ตามลำดับ

วัดค่าความยาวเหยียดเฉลี่ย (Mean±SD) จากปลายสุดของปากถึงปลายสุดของหาง จะเห็นได้ว่า *E. bleekeri* มีความยาวเหยียดเฉลี่ยมากสุด รองลงมา คือ *P. leopards, B. koilomatodons, L. russellii* และ *E. coioides* มีความยาวเหยียดเฉลี่ยน้อยสุด ความยาวมาตรฐาน เฉลี่ย (Mean±SD) วัดจากปลายสุดของจะงอยปากถึงโคนหาง พบว่า *E. bleekeri* จะมีค่ามากสุด รองลงมา คือ *P. leopardus, B. koilomatodons* และ *E. coioides* ส่วน *L. russellii* จะมีค่าน้อยสุด ส่วนค่าความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิด เฉลี่ย (Mean±SD) วัดจากปลายด้านบนถึงล่างสุดขณะที่ปลาอ้างปาก พบว่า *B. koilomatodons* จะมีค่ามากสุด ตามมาด้วย *P. leopardus, L. russellii, E. bleekeri* และ *E. coioides* ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการกินอาหารเบื้องต้นของลูกปลา ทั้ง 5 ชนิด พบว่า ค่า FL (Fullness Index) หรือค่าดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหาร เฉลี่ย (Mean±SD) ของ *E. bleekeri* จะมีค่าเท่ากับ 3.39±2.02 สูงที่สุด รองลงมา คือ *P. leopardus* มีค่า FL 3.00±2.31 และ *L .russellii* มีค่า FL 1.53±2.35 ส่วน *E. coioides* มีค่า FL เพียง 1.83±2.13

VI (Vacuity Index) หรือที่เรียกว่า ดัชนีกระเพาะอาหารว่าง พบว่า *L. russellii* มีค่า VI สูงที่สุด คือ 68.33 % รองลงมา คือ *E. coioides* มี 49.18 %

Bi (Diet Breadth) ค่าความกว้างของอาหาร พบว่า *P. leopardus* มีค่าความหลากลายสูงสุด รองลงมาคือ *B. koilomatodons* และ *E. bleekeri* ส่วน *E. coioides* มีค่าความหลายหลากน้อยสุด (ตารางที่ 4)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 4 ดัชนี Thophic index ของลูกปลา ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559

(หมายเหตุ ; ค่าความยาวเหยียด (TL) ความยาวมาตรฐาน (SL) (หน่วย: เซนติเมตร) ความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิด (HEI) (หน่วย: มิลลิเมตร) ค่า ดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหาร (FL) ค่าดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (VI) และค่าความกว้างของอาหาร (Bi) (หมายเหตุ; ปลากะรังดอกแดง = *E. coioides*, ปลากะรังหางซ้อน = *E. bleekeri*, ปลากะรังจุดฟ้า = *P. leopardus,* ปลาบู่จาก = *B. koilomatodons,* ปลากะพงข้างปาน = *L. russelli*)

Species	No. of sample	TL (cm)	SL (cm)	HEI (mm)	FL	VI	Bi
E. coioides	7,837	2.47±0.26	2.07±0.32	3.80±0.81	1.83±2.13	49.18	0.24
E. bleekeri	56	3.28±0.32	2.74±0.27	4.40±0.82	3.39±2.02	19.64	0.52
P. leopardus	43	3.11±0.26	2.57±0.24	5.00±0.00	3.00±2.31	32.56	0.68
B. koilomatodons	41	2.61±0.71	2.17±0.58	5.33±0.57	1.95±2.11	46.34	0.58
L. russellii	60	2.50±0.20	2.03±0.20	4.55±0.71	1.53±2.35	68.33	0.45

จากการศึกษาอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาทั้งห้า ชนิด พบอาหารทั้งหมด 15 ชนิด แบ่งออกได้เป็น 8 กลุ่ม คือ Shrimp, Megalopa, Crabs, Amphipod, Copepod, Isopod และ Fish larvae จากการศึกษาพบว่าลูกปลาทั้งห้า ชนิด เลือกกินชนิดอาหารคล้ายคลึงกัน แต่เลือกกินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกั น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ลูกปลาทั้ง ห้าชนิด มี วิธีเลือกกิน อาหารที่แตกต่างกัน โดยรายละเอียดอาหารที่ลูกปลาชนิดต่างๆกิน ได้แสดงผลในตารางที่ 5, 6 และ 7

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 5 ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆ ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 โดยวิธีประเมินปริมาตรสัมพันธ์ (%V)
(หมายเหตุ ; ปลากะรังดอกแดง = *E. coioides*, ปลากะรังหางซ้อน = *E. bleekeri*, ปลากะรังจุดฟ้า = *P. leopardus,* ปลาปู่จาก = *B. koilomatodons,* ปลากะพงข้างปาน = *L. russelli*)

Food items (%)	Species				
	E.coioides	*E. bleekeri*	*P.leopardus*	*B.koilomatodons*	*L.russellii*
Shrimp	30.52	22.72	28.03	31.36	72.63
Megalopa	5.35	13.36	5.88	6.82	1.05
Crabs	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Grandidierella sp.	25.90	4.01	10.03	27.73	0.00
Cheiriphotis megacheles	5.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Elasmopus sp.	19.56	27.39	15.92	21.82	11.05
Amphilochus spencebatei	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Paradexamine reva	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Goratelson sp.	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Ceradocus sp.	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
Copepod	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphearomatidea sp.	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Fish larvae	10.05	31.40	39.45	7.73	15.26
Grouper larvae	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
Digested	0.64	1.11	0.69	4.55	0.00
Total	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 6 ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลา ชนิดต่างๆ ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 โดยวิธีแจงนับ (%N) (หมายเหตุ ; ปลากะรังดอกแดง = *E. coioides*, ปลากะรังหางซ้อน = *E. bleekeri*, ปลากะรังจุดฟ้า = *P. leopardus,* ปลาปู่จาก = *B. koilomatodons,* ปลากะพงข้างปาน = *L. russelli*)

Food items (%)	Species				
	E.coioides	*E. bleekeri*	*P.leopardus*	*B.koilomatodons*	*L.russellii*
Shrimp	26.19	13.98	27.06	19.57	53.85
Megalopa	4.48	14.52	5.88	10.87	2.56
Crabs	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Grandidierella sp.	32.87	14.52	20	36.96	0.00
Cheiriphotis megacheles	6.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Elasmopus sp.	21.28	45.16	28.24	26.09	35.90
Amphilochus spencebatei	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
Paradexamine reva	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Goratelson sp.	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Ceradocus sp.	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Copepod	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphearomatidea sp.	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Fish larvae	5.26	11.29	17.65	4.35	7.69
Grouper larvae	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Digested	0.42	0.54	1.18	2.17	0.00
Total	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 7 ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆที่ พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 โดยวิธีหาความถี่ของการพบอาหารแต่ละชนิด (%F)
(หมายเหตุ ; ปลากะรังดอกแดง = *E. coioides*, ปลากะรังหางซ้อน = *E. bleekeri*, ปลากะรังจุดฟ้า = *P. leopardus,* ปลาบู่จาก = *B. koilomatodons,* ปลากะพงข้างปาน = *L. russelli*)

Food items (%)	Species				
	E.coioides	*E. bleekeri*	*P.leopardus*	*B.koilomatodons*	*L.russellii*
Shrimp	36.30	37.78	34.48	36.36	73.68
Megalopa	8.06	33.33	17.24	13.64	5.26
Crabs	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Grandidierella sp.	31.26	13.33	17.24	31.82	0.00
Cheiriphotis megacheles	5.98	0.00	0.00	0.00	0.00
Elasmopus sp.	24.13	48.89	27.59	31.82	15.79
Amphilochus spencebatei	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
Paradexamine reva	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Goratelson sp.	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
Ceradocus sp.	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
Copepod	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphearomatidea sp.	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Fish larvae	11.50	46.67	48.28	9.09	15.79
Grouper larvae	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
Digested	0.90	2.22	3.45	4.55	0.00
Total	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University
Pattani Campus

จากตารางแสดงค่า %IRI ของลูกปลากะรังดอกแดง และปลาชนิดอื่นๆที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งอาศัยเดียวกัน พบว่าอาหารที่มีค่าดัชนีสัมพัทธ์มากที่สุด และพบในปลาทุกชนิด คือ Shrimp, *Grandidierella* sp., *Elasmopus* sp., Fish larvae และ Megalopa (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าดัชนีสัมพัทธ์ (%IRI) ของอาหารชนิดต่างๆในกระเพาะอาหารของลูกปลา ชนิดต่างๆ ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 (หมายเหตุ ; ปลากะรังดอกแดง = *E. coioides*, ปลากะรังหางซ้อน = *E. bleekeri*, ปลากะรังจุดฟ้า = *P. leopardus,* ปลาบู่จาก = *B. koilomatodons*, ปลากะพงข้างปาน = *L. russelli*)

Food items (%)	Species				
	E.coioides	*E. bleekeri*	*P.leopardus*	*B.koilomatodons*	*L.russellii*
Shrimp	39.44	17.10	28.78	31.84	89.25
Megalopa	1.52	11.46	3.07	4.15	0.18
Crabs	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Grandidierella sp.	35.20	3.05	7.84	35.39	0.00
Cheiriphotis megacheles	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Elasmopus sp.	18.88	43.76	18.45	26.21	7.10
Amphilochus spencebatei	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Paradexamine reva	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Goratelson sp.	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Ceradocus sp.	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Copepod	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphearomatidea sp.	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Fish larvae	3.37	24.58	41.75	1.89	3.47
Grouper larvae	<0.1	0.00	0.00	0.00	0.00
Digested	0.02	0.05	0.10	0.53	0.00
Total	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.3.2 ค่าการเต็มกระเพาะของอาหารและจำนวนชนิดอาหาร

จากการวิเคราะห์ ANOVA พบว่า ค่าความเต็มกระเพาะอาหาร (Fullness index) และจำนวนของชนิดอาหาร (No. of food items) ที่ลูกปลาทั้ง 5 ชนิดกินนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P <0.001$) ระหว่างลูกปลาแต่ละชนิด ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ของ Fullness index และ No. of food items ของลูกปลาทั้ง 5 ชนิด ที่พบในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559

Source	*Df*	Fullness index		No. of food items	
		MS	*P*	MS	*P*
Juvenile fish	4	0.185	< 0.001	0.113	< 0.001

3.3.3 ความสัมพันธ์ทางอาหารของลูกปลาชนิดต่างๆ

ดัชนีการทับซ้อนของอาหาร (Morisita-Horn indices) ระหว่างปลากะรังดอกแดงและปลา ชนิดอื่นที่พบในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง พบว่าปลา *E. coioides* และปลาอีกสามชนิด คือ *P. leopardus, B. koilomatodons, L. russellii* มีค่าการทับซ้อนที่สูงมาก (มากกว่า 0.60) แสดงให้เห็นว่า ปลาทั้ง 4 ชนิดนี้ มีพฤติกรรมการกินอาหารที่ใกล้เคียงกันมาก ในขณะที่ดัชนีการทับซ้อนของอาหารระหว่าง ปลา *E. coioides* กับปลา *E. bleekeri* มีค่าเท่ากับ 0.55 ซึ่งมีค่าการทับซ้อนระดับกลาง อาจมีจะพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างออกไปเล็กน้อย แต่ปลา *L. russellii* กับปลา *E. bleekeri* มีค่าดัชนีการทับซ้อนที่ต่ำมาก คือ 0.35 เมื่อเทียบกับปลาชนิดอื่น แสดงว่า ปลาทั้งสองชนิดนี้เลือกกินอาหารค่อนข้างแตกต่างกัน (ตารางที่ 10)

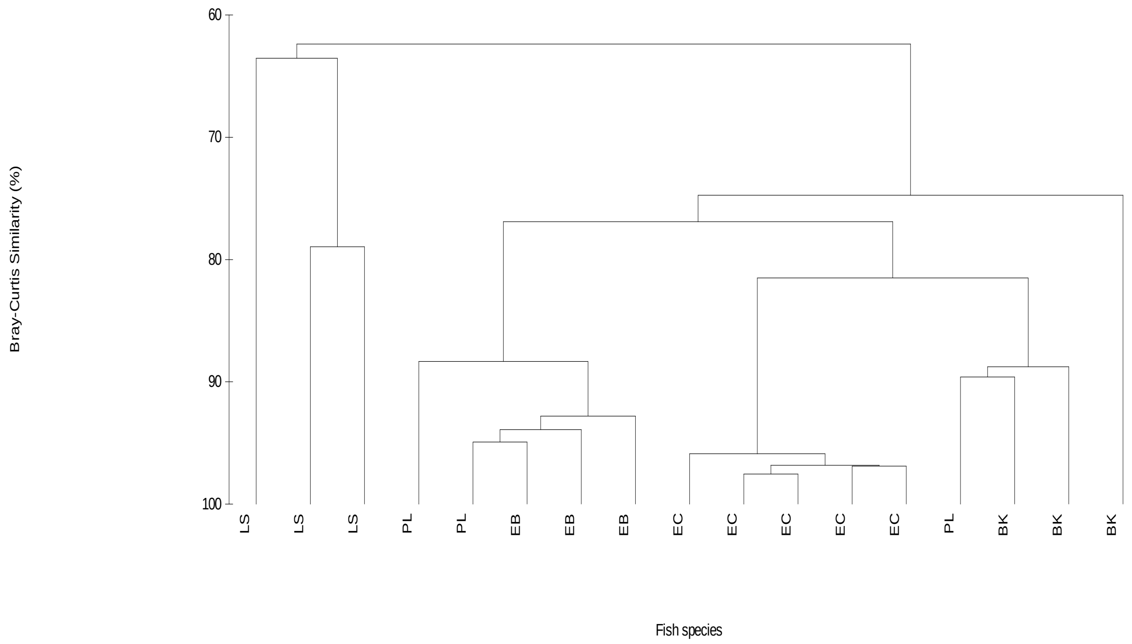
Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 10 ค่าการซ้อนทับของอาหาร (Diet overlap) ของลูกปลาชนิดต่างๆ ที่พบในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 (หมายเหตุ ; ปลากะรังดอกแดง = *E. coioides*, ปลากะรังหางซ้อน = *E. bleekeri*, ปลากะรังจุดฟ้า = *P. leopardus,* ปลาบู่จาก = *B. koilomatodons,* ปลากะพงข้างปาน = *L. russelli*)

Species	Diet overlap				
	E.coioides	*E. bleekeri*	*P.leopardus*	*B.koilomatodons*	*L.russellii*
E.coioides	-	-	-	-	-
E. bleekeri	0.56	-	-	-	-
P.leopardus	0.62*	0.80*	-	-	-
B.koilomatodons	0.98*	0.64*	0.59	-	-
L.russellii	0.65*	0.35	0.52	0.55	-

หมายเหตุ * = ทับซ้อนกันอย่างมีนัยสำคัญ

Prince of Songkla University
Pattani Campus



ภาพที่ 10 เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มทางอาหารของประชาคมปลาทั้งห้าชนิด ตามลักษณะการกินอาหารของปลาของลูกปลาทั้งห้าชนิด ที่พบในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง (หมายเหตุ ; EC = ปลากะรังดอกแดง, *E. coioides* ; EB = ปลากะรังหางซ้อน, *E. bleekeri* ; PL = ปลากะรังจุดฟ้า, *P. leopardus* ; BK = ปลาบู่จาก, *B. koilomatodons* ; LR = ปลากะพงข้างปาน, *L. russelli*)

จากผลการวิเคราะห์ Cluster analysis (ภาพที่ 10) เมื่อใช้ระดับความคล้ายคลึงกัน Bray-curtis similarity ที่ระดับ 80 % สามารถแบ่งกลุ่มปลาทั้งห้าชนิด ตามลักษณะการกินอาหารออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มที่ 1 ปลากะพงข้างปาน (LR) กลุ่มที่ 2 คือ ปลากะรังหางตัด (EB) และปลากะรังจุดฟ้า (PL) กลุ่มที่ 3 คือ ปลาบู่จาก (BK) ปลากะรังดอกแดง (EC) และ ปลากะรังจุดฟ้า (PL) พบว่าแต่ละกลุ่มจะมีรูปแบบการเลือกกินอาหารภายในกลุ่มคล้ายคลึงกัน และจะมีรูปแบบที่มีลักษณะแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม

จากการวิเคราะห์ Similarity percentage (SIMPER) (ตารางที่ 11) พบว่าอาหารที่มีผลต่อการจัดกลุ่มของปลาทั้ง 5 ชนิด กลุ่มที่ 1 ปลากะพงข้างปาน (LR) คือ Shrimp และ Fish larvae กลุ่มที่ 2 ปลากะรังหางซ้อน (EB) และปลากะรังจุดฟ้า (PL) คือ Fish larvae, Shrimp และ *Elasmopus* sp. และกลุ่มที่ 3 ปลาบู่จาก (BK) ปลากะรังดอกแดง (EC) และ ปลากะรังจุดฟ้า (PL) คือ Shrimp, *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp.

ตารางที่ 11 ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลาชนิดอื่น ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559
(หมายเหตุ ; EC = ปลากะรังดอกแดง, *E. coioides* ; EB = ปลากะรังหางซ้อน, *E. bleekeri* ; PL = ปลากะรังจุดฟ้า, *P. leopardus* ; BK = ปลาบู่จาก, *B. koilomatodons* ; LR = ปลากะพงข้างปาน, *L. russelli*)

Food	Contribution%	Cum.%
กลุ่มที่ 1 ค่าความคล้ายคลึง = 76.43 (ปลากะพงข้างปาน (LR))		
Shrimp	87.23	87.23
Fish larvae	6.54	93.77
กลุ่มที่ 2 ค่าความคล้ายคลึง = 79.99 (ปลากะรังหางซ้อน (EB) และปลากะรังจุดฟ้า (PL))		
Fish larvae	39.31	39.31
Shrimp	29.38	68.69
Elasmopus sp.	21.34	90.03
กลุ่มที่ 3 ค่าความคล้ายคลึง = 85.83 (ปลาบู่จาก (BK) ปลากะรังดอกแดง (EC) และปลากะรังจุดฟ้า (PL)		
Shrimp	34.35	34.35
Grandidierella sp.	27.08	61.44
Elasmopus sp.	27.64	83.03

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.4 นิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides)*

จากการเก็บตัวอย่างลูกปลากะรังดอกแดงบริเวณปากแม่น้ำ บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ตลอดไปจนถึงบริเวณแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 ถึงเดือนมีนาคม 2559 รวมระยะเวลา 4 เดือน ใช้ตัวอย่างลูกปลากะรังดอกแดงทั้งหมด 7,837 ตัว นำมาแยกจำนวนตามขนาดความยาวเหยียดได้ 4 กลุ่มขนาด คือ ขนาดสั้นกว่าหรือเท่ากับ 2.0 เซนติเมตร 47 ตัว (I), ขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร 5,666 ตัว (II), ขนาด 2.51-3.00 เซนติเมตร 2,051 ตัว (III) และขนาดยาวกว่าหรือเท่ากับ 3.01 เซนติเมตร 73 ตัว (IV) พบว่า เป็นปลาที่มีอาหารในกระเพาะอาหารทั้งหมด 3,983 ตัว คิดเป็น 50.82% และปลาที่ไม่มีอาหารในกระเพาะอาหาร หรือกระเพาะอาหารว่างจำนวน 3,854 ตัว คิดเป็น 49.18%

3.4.1 องค์ประกอบของอาหารและชนิดอาหารเด่น

ลูกปลากะรังดอกแดงที่พบในแต่ละเดือนจะมีขนาดแตกต่างกัน สามารถจำแนกได้ 4 กลุ่มขนาด ซึ่งจากการวัดค่าความยาวเหยียด (Total Length : TL) ความยาวมาตรฐาน (Standard Length : SL) และความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิด (Maximum height of the mouth gape : HEI) พบว่า ค่าความยาวเหยียดเฉลี่ย (Mean±SD) ของปลาขนาด I II III และ IV เท่ากับ 1.98±0.04, 2.38±0.11, 2.67±0.09 และ 4.33±1.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าความยาวมาตรฐานเฉลี่ย (Mean±SD) ของปลาขนาด I II III และ IV เท่ากับ 1.61±0.05, 1.98±0.11, 2.26±0.09 และ 3.57±0.85 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิดเฉลี่ย (Mean±SD) ของปลาขนาด I II III และ IV เท่ากับ 2.00±0.00, 3.72±0.01, 3.92±0.67 และ 6.60±2.32 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าดังกล่าวเพิ่มขึ้นตามขนาดของลูกปลา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการกินอาหารเบื้องต้นของลูกปลา พบว่า ค่าดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหารเฉลี่ย (FL±SD) ของลูกปลาขนาด I II III และ IV เท่ากับ 1.32±1.91, 1.79±2.08, 1.92±2.23 และ 3.49±2.55 ตามลำดับ ค่าดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (VI) ของลูกปลาขนาด I II III และ IV เท่ากับ 59.57, 49.22, 49.49 และ 30.14 ค่าความกว้างของอาหาร (Bi) ของลูกปลาขนาด I II III และ IV เท่ากับ 0.76, 0.25, 0.36 และ 0.29 ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

จากการศึกษาลูกปลาทั้ง 4 เดือน พบว่า ค่าความยาวเหยียดเฉลี่ย (Mean±SD) ของลูกปลาที่พบในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม เท่ากับ 2.39±0.34, 2.46±0.28, 2.44±0.31 และ 2.54±0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าความยาวมาตรฐานเฉลี่ย (Mean±SD) ของลูกปลาในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม เท่ากับ 1.96±0.31, 2.05±0.25, 2.03±0.27 และ 2.14±0.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่า ความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิดเฉลี่ย (Mean±SD) ของลูกปลาในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม เท่ากับ 3.14±0.62, 3.55±0.58, 4.33±1.01 และ 4.07±0.42 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าดังกล่าวเพิ่มขึ้นตามขนาดของลูกปลา

Prince of Songkla University Pattani Campus

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการกินอาหารเบื้องต้นของลูกปลา ค่าดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหารเฉลี่ย (FL±SD) ของลูกปลาในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม เท่ากับ 2.90±2.23, 2.19±2.21, 1.78±1.98 และ 1.39±2.07 ตามลำดับ ค่าดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (VI) ของลูกปลาในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม เท่ากับ 26.41, 40.92, 46.24 และ 63.44 ค่าความกว้างของอาหาร (Bi) ของลูกปลาในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม เท่ากับ 0.47, 0.30, 0.18 และ 0.32 ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตาม สถานีเก็บรวบรวมลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 5 สถานี โดยวัดค่าความยาวเหยียด ความยาวมาตรฐาน และความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิด พบว่า ค่าความยาวเหยียดเฉลี่ย (Mean±SD) ของลูกปลาจากสถานีปากแม่น้ำเทพา ปะนาเระ สายบุรี อ่าวมะนาว และ Kuala Besut เท่ากับ 2.56±0.12, 2.44±0.26, 2.45±0.29, 2.44±0.14 และ 2.50±0.39 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าความยาวมาตรฐานเฉลี่ย (Mean±SD) ของลูกปลาจากสถานีปากแม่น้ำเทพา ปะนาเระ ส ายบุรี อ่าวมะนาว และ Kuala Besut เท่ากับ 2.16±0.12, 2.02±0.23, 2.04±0.25, 2.05±0.50 และ 2.09±0.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าความสูงของปากลูกปลาเมื่อปากเปิดเฉลี่ย (Mean±SD) ของปลาจากสถานีปากแม่น้ำเท พา ปะนาเระ สายบุรี อ่าวมะนาว และ Kuala Besut เท่ากับ 4.14±0.40, 3.70±0.76, 3.98±0.82, 3.35±0.73 และ 4.00±1.15 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลการกินอาหารเบื้องต้นของลูกปลา ค่าดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหาร เฉลี่ย (FL±SD) ของปลาจากสถานีปากแม่น้ำเทพา ปะนาเระ สายบุรี อ่าวมะนาว และ Kuala Besut เท่ากับ 1.05±1.78, 1.33±1.85, 2.05±2.15, 1.36±1.77 และ 3.40±2.20 ตามลำดับ ค่าดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (VI) ของลูกปลาจากสถานีปากแม่น้ำเทพา ปะนาเระ สายบุรี อ่าวมะนาว และ Kuala Besut เท่ากับ 67.33, 58.52, 43.79, 56.45 และ 19.67 ค่าความกว้างของอาหาร (Bi) ของปลาจากสถานีปากแม่น้ำเทพา ปะนาเระ สายบุรี อ่าวมะนาว และ Kuala Besut เท่ากับ 0.24, 0.27, 0.28, 0.18 และ 0.28 ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 12 ค่าดัชนี Tophic index ของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) ที่พบบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 จำแนกตาม ขนาด (Size) เดือน (Month) และ สถานี (Site)

(หมายเหตุ ; ค่าความยาวเหยียด (TL) ความยาวมาตรฐาน (SL) (หน่วย : เซนติเมตร) ความสูงของปากปลาเมื่อปากเปิด (HEI) (หน่วย : มิลลิเมตร) ค่าดัชนีการเต็มกระเพาะของอาหาร (FL) ค่าดัชนีกระเพาะอาหารว่าง (VI) และค่าความกว้างของอาหาร (Bi)

(เดือน : ธันวาคม = Dec, มกราคม = Jan, กุมภาพันธ์ = Feb, มีนาคม = Mar และ สถานี: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

		No. of sample	TL(cm) (Mean±SD)	SL(cm) (Mean±SD)	HEI(mm) (Mean±SD)	FL (Mean±SD)	VI	Bi
Size	<2.00	47	1.98±0.04	1.61±0.05	2.00±0.00	1.32±1.91	59.57	0.76
	2.01-2.50	5,666	2.38±0.11	1.98±0.11	3.72±0.01	1.79±2.08	49.22	0.25
	2.51-3.00	2,051	2.67±0.09	2.26±0.09	3.92±0.67	1.92±2.23	49.49	0.36
	>3.01	73	4.33±1.03	3.57±0.85	6.60±2.32	3.49±2.55	30.14	0.29
Month	Dec	337	2.39±0.34	1.96±0.31	3.14±0.62	2.90±2.23	26.41	0.47
	Jan	2,500	2.46±0.28	2.05±0.25	3.55±0.58	2.19±2.21	40.92	0.30
	Feb	2,500	2.44±0.31	2.03±0.27	4.33±1.01	1.78±1.98	46.24	0.18
	Mar	2,500	2.54±0.15	2.14±0.40	4.07±0.42	1.39±2.07	63.44	0.32
Site	TP	1500	2.56±0.12	2.16±0.12	4.14±0.40	1.05±1.78	67.33	0.24
	PR	1579	2.44±0.26	2.02±0.23	3.70±0.76	1.33±1.85	58.52	0.27
	SR	1692	2.45±0.29	2.04±0.25	3.98±0.82	2.05±2.15	43.79	0.28
	OW	1566	2.44±0.14	2.05±0.50	3.35±0.73	1.36±1.77	56.45	0.18
	KB	1500	2.50±0.39	2.09±0.33	4.00±1.15	3.40±2.20	19.67	0.28
Total		7,837	2.47±0.26	2.07±0.32	3.80±0.81	1.83±2.13	49.18	0.24

Prince of Songkla University Pattani Campus

จากการศึกษาชนิ ดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของลูกปลา กะรังดอกแดง พบชนิดอาหารทั้งหมด 15 ชนิด จำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 6 กลุ่ม ดังนี้ Shrimp, Crabs, Amphipod, Copepod, Isopod และ Fish larvae

อาหารที่ลูกปลากะรังดอกแดงบริโภคมากที่สุด ในภาพรวมโดยใช้วิธีปริมาตรสัมพัทธ์ คือ Shrimp (30.0 %) รองลงมา คือ Amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. (25.9%) ชนิด *Elasmopus* sp. (16.5%) Fish larvae (13.4%) และ Megalopa (5.3%) ตามลำดับ

ทั้งนี้การกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ยังสามารถจำแนกตามวิธีการประเมิน สถานีที่เก็บตัวอย่าง และกลุ่มขนาดของลูกปลา ดังแสดงผลการศึกษาในตารางที่ 13, 14 15 และ 16

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 13 ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียนเทียบระหว่าง Size Month และ Site โดยวิธีประเมินปริมาตรสัมพัทธ์ (%V) (Size : <2.00 cm = I 2.01-2.50 cm =II 2.51-3.00 cm= III >3.01 cm =VI, Month: ธันวาคม = Dec. มกราคม = Jan. กุมภาพันธ์ = Feb. มีนาคม= Mar., Site: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Feed items	Size (cm.)				Month				Site					Total
	I	II	III	IV	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	TP	PR	SB	OW	KB	
Shrimp	23.7	30.6	30.2	44.5	37.0	30.4	28.8	32.1	29.6	19.7	29.9	21.1	42.9	31.0
Megalopa	0.0	4.6	7.8	2.9	8.3	4.4	4.2	7.9	12.3	6.0	3.9	3.2	4.5	5.3
Crabs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Grandidierella sp.	45.3	27.3	22.9	4.3	19.8	13.2	42.4	24.0	42.4	35.6	27.8	16.9	17.7	25.9
Cheiriphotis megacheles	0.0	6.1	3.1	0.0	1.3	13.3	0.7	0.0	0.0	31.1	0.0	0.8	0.0	4.2
Elasmopus sp.	15.8	20.8	16.3	2.2	3.4	28.7	12.5	18.8	11.0	2.3	25.9	52.6	8.1	16.5
Amphilochus spencebatei	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.5	0.2	0.1	0.5	0.0	0.9	0.0	0.2
Paradexamine reva	0.0	1.9	1.8	0.8	0.0	0.3	3.7	2.0	1.3	0.6	2.0	2.5	2.3	1.5
Goratelson sp.	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1
Ceradocus sp.	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
Copepod	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sphearomatidea sp.	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.6	0.2	0.5	0.0	0.1	0.2
Fish larvae	15.3	7.4	16.1	35.5	27.9	8.2	6.0	14.1	1.3	2.5	8.6	1.5	23.8	13.4
Grouper larvae	0.0	0.0	0.1	7.8	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.7
Digested	0.0	0.6	0.6	2.0	2.3	0.7	0.5	0.4	0.0	1.5	1.0	0.5	0.3	0.8
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 14 ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียบเทียบระหว่าง Size Month และ Site โดยวิธีแจงนับสัมพัทธ์ (%N) (Size : <2.00 cm = I 2.01-2.50 cm =II 2.51-3.00 cm= III >3.01 cm =VI, Month : ธันวาคม = Dec. มกราคม = Jan. กุมภาพันธ์ = Feb. มีนาคม= Mar., Site : TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ , SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Feed items	Size (cm.)				Month				Site					Total
	I	II	III	IV	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	TP	PR	SB	OW	KB	
Shrimp	32.6	25.3	27.7	41.9	42.2	23.2	23.3	32.0	21.5	9.5	22.3	12.7	45.2	28.1
Megalopa	0.0	3.5	7.6	1.5	6.3	3.8	3.2	7.8	14.5	3.3	2.3	3.2	4.9	4.7
Crabs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Grandidierella sp.	53.5	35.7	25.8	8.1	29.2	15.3	53.9	23.2	47.3	41.1	44.2	19.4	23.3	32.1
Cheiriphotis megacheles	0.0	7.9	4.3	0.0	2.7	18.3	0.8	0.0	0.0	41.2	0.0	0.9	0.0	5.6
Elasmopus sp.	7.0	21.0	22.4	18.4	5.0	33.8	11.2	24.6	12.4	1.8	25.0	58.9	11.4	19.3
Amphilochus spencebatei	0.0	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.4	0.4	0.0	1.6	0.0	0.3
Paradexamine reva	0.0	1.7	1.9	3.7	0.0	0.3	3.1	2.1	1.3	0.5	1.3	2.2	2.5	1.6
Goratelson sp.	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
Ceradocus sp.	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Copepod	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1
Sphearomatidea sp.	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.6	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Fish larvae	7.0	3.6	9.1	22.1	13.4	4.4	2.7	9.1	0.9	1.2	3.8	0.7	11.7	7.2
Grouper larvae	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
Digested	0.0	0.4	0.4	0.7	1.2	0.5	0.2	0.4	0.0	0.9	0.5	0.3	0.3	0.5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 15 ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เปรียบเทียบระหว่าง Size Month และ Site โดยวิธีหาความถี่สัมพัทธ์ของการพบอาหารแต่ละชนิด (%F) (Size : <2.00 cm = I 2.01-2.50 cm =II 2.51-3.00 cm= III >3.01 cm =VI, Month: ธันวาคม =Dec. มกราคม = Jan. กุมภาพันธ์ = Feb. มีนาคม= Mar., Site: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Feed items	Size (cm.)				Month				Site					Total
	I	II	III	IV	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	TP	PR	SB	OW	KB	
Shrimp	31.6	35.6	37.4	56.9	49.2	34.7	34.1	38.7	31.4	21.4	36.2	23.9	53.5	37.6
Megalopa	0.0	6.5	12.7	3.9	12.9	6.3	6.3	12.1	15.7	7.5	5.8	4.4	9.1	7.9
Crabs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Grandidierella sp.	47.4	33.1	27.1	5.9	28.2	16.2	51.2	27.1	46.1	38.8	32.8	21.3	25.6	30.7
Cheiriphotis megacheles	0.0	7.0	3.7	0.0	2.0	14.8	1.0	0.0	0.0	35.1	0.0	1.2	0.0	4.8
Elasmopus sp.	15.8	24.6	24.0	3.9	7.3	34.3	14.4	26.5	12.9	3.5	32.6	58.1	14.0	20.6
Amphilochus spencebatei	0.0	0.5	0.4	0.0	0.0	0.1	0.9	0.4	0.4	0.8	0.1	1.3	0.0	0.4
Paradexamine reva	0.0	2.7	3.2	2.0	0.0	0.5	5.7	3.2	2.0	0.8	2.6	3.4	4.1	2.3
Goratelson sp.	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1
Ceradocus sp.	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
Copepod	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Sphearomatidea sp.	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.3	0.5	0.4	1.0	0.2	0.6	0.1	0.2	0.3
Fish larvae	15.8	8.2	19.2	39.2	31.5	8.9	6.8	17.0	1.4	2.6	9.7	1.6	27.5	15.1
Grouper larvae	0.0	0.0	0.1	7.8	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.7
Digested	0.0	0.9	1.0	2.0	2.4	0.9	0.7	0.9	0.0	1.5	1.4	0.7	0.7	1.0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 16 ชนิดและค่าดัชนี %IRI ของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่างเปรียบเทียบระหว่าง Size Month และ Site (Size : <2.00 cm = I 2.01-2.50 cm =II 2.51-3.00 cm= III >3.01 cm =VI, Month: ธันวาคม =Dec. มกราคม = Jan. กุมภาพันธ์ = Feb. มีนาคม= Mar., Site: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Feed items	Size (cm.)				Month				Site					Total
	I	II	III	IV	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	TP	PR	SB	OW	KB	
Shrimp	24.8	37.2	42.2	66.0	56.9	36.4	24.7	45.1	24.8	10.0	31.1	10.0	66.2	37.2
Megalopa	0.0	1.0	3.8	0.2	2.8	1.0	0.6	3.4	6.5	1.1	0.6	0.3	1.2	1.7
Crabs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	<0.1	0.0	0.0
Grandidierella sp.	65.3	38.9	25.7	1.0	20.2	9.1	68.5	23.2	63.9	47.7	38.9	9.5	14.8	32.6
Cheiriphotis megacheles	0.0	1.8	0.5	0.0	0.1	9.2	0.0	0.0	0.0	40.7	0.0	<0.1	0.0	3.7
Elasmopus sp.	5.0	19.2	18.1	1.1	0.9	42.0	4.8	20.8	4.6	0.2	27.3	79.9	3.8	17.1
Amphilochus spencebatei	0.0	<0.1	<0.1	0.0	0.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0	0.0
Paradexamine reva	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.5	0.2	0.1	<0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
Goratelson sp.	0.0	<0.1	<0.1	0.0	0.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0	0.0	0.0
Ceradocus sp.	0.0	<0.1	<0.1	0.0	0.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0	<0.1	0.0	0.0	0.0
Copepod	0.0	<0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	<0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<0.1	0.0
Sphearomatidea sp.	0.0	<0.1	<0.1	0.0	0.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0
Fish larvae	4.9	1.7	9.4	30.3	19.0	2.2	0.8	7.2	<0.1	0.2	2.0	<0.1	13.7	7.3
Grouper larvae	0.0	0.0	<0.1	1.2	0.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0	<0.1	0.0	<0.1	0.1
Digested	0.0	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.4.2 ผลของขนาดลูกปลา เดือนและสถานีต่อค่าอาหารเต็มกระเพาะและจำนวนชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลา

ผลการศึกษาจากการใช้สถิติ ANOVA เปรียบเทียบค่า Fullness Index และค่า Number of food items ระหว่างปัจจัยทั้งสาม คือ Size Month และ Site ของลูกปลากะรังดอกแดง พบว่า ปัจจัยทั้งสามนี้ล้วนมีอิทธิพลต่อ Fullness Index และค่า Number of food items ของลูกปลาอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.001$) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 17 ผลของ ANOVA เปรียบเทียบอิทธิพลของ Size Month และ Site ต่อ Fullness Index และ Number of food items ของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง

Source	*Df*	Fullness index		Number of food items	
		MS	*P*	MS	*P*
Size	3	0.470	< 0.001	0.071	< 0.001
Month	3	0.576	< 0.001	0.069	<0.001
Site	4	1.923	< 0.001	0.220	< 0.001

3.4.3 ความสัมพันธ์ทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงขนาดต่างๆ

จากการคำนวณหาค่าดัชนีการทับซ้อนกันของอาหารระหว่างลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 ขนาด พบว่า ลูกปลาขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร และลูกปลาขนาด 2.51-3.00 เซนติเมตร มีการทับซ้อนกันสูงมาก โดยมีค่าดัชนีการทับซ้อนกันเท่า กับ 0.96 (มากกว่า 0.60) หรือกล่าวอีกอย่างคือ มีพฤติกรรมการเลือกกินอาหารที่ใกล้เคียงกันมาก รองลงมา คือ ลูกปลาขนาด < 2.00 เซนติเมตร กับลูกปลาขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร ลูกปลาขนาด < 2.00 เซนติเมตร กับลูกปลาขนาด 2.51-3.00 เซนติเมตร ลูกปลาขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร กับลูกปลาขนาด >3.01 เซนติเมตร และลูกปลาขนาด 2.51-3.00เซนติเมตร กับลูกปลาขนาด >3.01 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 0.87, 0.73, 0.60 และ 0.76 ตามลำดับ ในขณะที่ดัชนีการซ้อนทับกันของอาหารระหว่าง กับลูกปลาขนาด < 2.00 เซนติเมตร และลูกปลาขนาด >3.01 เซนติเมตร เท่ากับ 0.36 ดังแสดงผลในตารางที่ 18

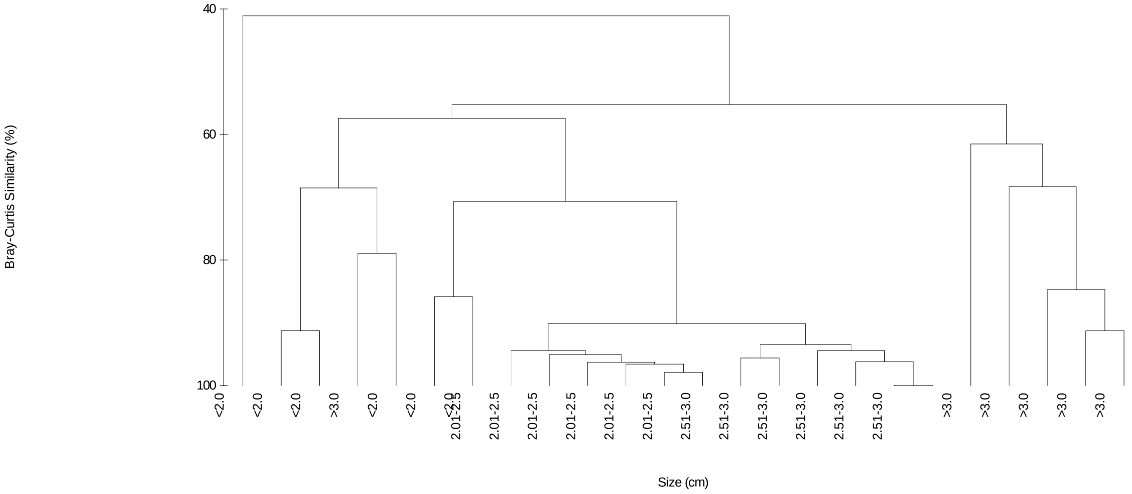
Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 18 ค่าการซ้อนทับของอาหาร (Diet Overlap) ในแต่ละ Size ของลูกปลากะรังดอกแดงบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง

Size (cm)	Size (cm)			
	< 2.00	2.01-2.50	2.51-3.00	>3.01
< 2.00	-	-	-	-
2.01-2.50	0.87*	-	-	-
2.51-3.00	0.73*	0.96*	-	-
>3.01	0.36	0.60*	0.76*	-

หมายเหตุ * = ทับซ้อนกันอย่างมีนัยสำคัญ

Prince of Songkla University
Pattani Campus



ภาพที่ 11 เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มตามขนาด (Size) ของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 ขนาด ตามอาหารที่ลูกปลากิน

จากเดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis (ภาพที่ 11) เมื่อใช้ระดับความคล้ายคลึงกันของค่า Bray-curtis similarity ที่ระดับ 60 % สามารถแบ่งกลุ่มขนาดของลูกปลาทั้ง 4 ขนาด ตามลักษณะการกินอาหารออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มที่ 1 ขนาด <2.0 เซนติเมตร กลุ่มที่ 2 ที่ 2 ขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร และขนาด 2.51-3.0 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 3 ขนาด >3.01 เซนติเมตร พบว่าแต่ละกลุ่มจะมีรูปแบบการเลือกกินอาหารภายในกลุ่มคล้ายคลึงกัน และจะมีรูปแบบที่มีลักษณะแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม

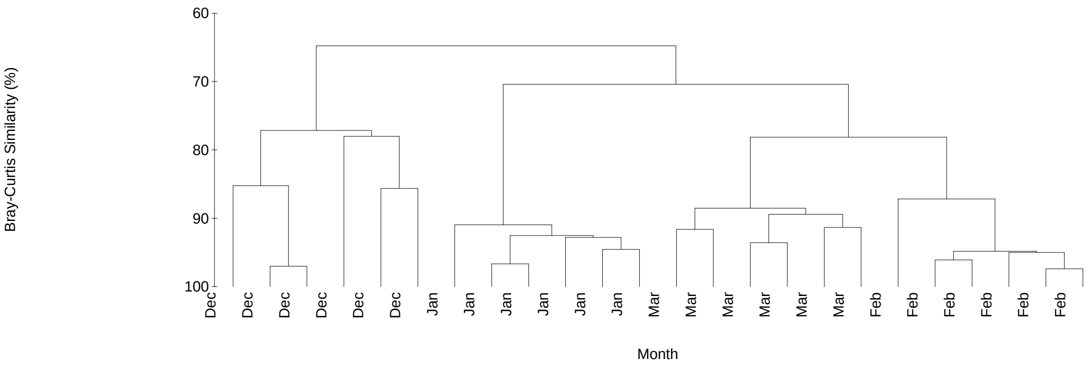
จากการวิเคราะห์ Similarity percentage (SIMPER) (ตาราง 19) พบว่าอาหารที่มีผลต่อการจัดกลุ่มของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 ขนาด กลุ่มที่ 1 ขนาด <2.0 เซนติเมตร คือ *Grandidierella* sp., Shrimp และ *Elasmopus* sp. กลุ่มที่ 2 ขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร และขนาด 2.51-3.0 เซนติเมตร คือ Shrimp, *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp. กลุ่มที่ 3 ขนาด >3.01 เซนติเมตร คือ Shrimp และ Fish larvae.

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 19 ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้ง 4 ขนาด ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559

Food	Contribution%	Cum.%
กลุ่ม 1 ความคล้ายคลึง = 63.42 (ขนาด <2.0 เซนติเมตร)		
Grandidierella sp.	53.81	53.81
Shrimp	26.60	80.41
Elasmopus sp.	10.50	90.91
กลุ่มที่ 2 ความคล้ายคลึง = 92.37 (ขนาด 2.01-2.50 เซนติเมตร ขนาด 2.51-3.0 เซนติเมตร)		
Shrimp	21.12	21.12
Grandidierella sp.	19.90	41.02
Elasmopus sp.	17.80	58.81
กลุ่มที่ 3 ความคล้ายคลึง = 69.59 (ขนาด >3.01 เซนติเมตร)		
Shrimp	48.51	48.51
Fish larvae	42.57	91.08

Prince of Songkla University Pattani Campus



ภาพที่ 12 เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มตามเดือน (Month) ของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 เดือนตามลักษณะการกินอาหารของลูกปลา (Month: ธันวาคม = Dec มกราคม = Jan กุมภาพันธ์ = Feb มีนาคม= Mar)

จากเดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis (ภาพที่ 12) เมื่อใช้ระดับความคล้ายคลึงกันของค่า Bray-curtis similarity ที่ระดับ 70 % สามารถแบ่งกลุ่มตามเดือนที่พบลูกปลาทั้ง 4 เดือนตามลักษณะการกินอาหารออกได้เป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มที่ 1 เดือนธันวาคม 2558 และ กลุ่มที่ 2 เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม 2559 พบว่าแต่ละกลุ่มจะมีรูปแบบการเลือกกินอาหารภายในกลุ่มคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ในกลุ่มที่ 2 ยังสามารถจำแนกออกได้อีก เป็น 3 กลุ่มย่อย ตามเดือนต่างๆอย่างเห็นได้ชัดเจน คือ กลุ่มเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม 2559 ซึ่งแสดงถึงอิทธิพลของเดือนที่มีผลต่อองค์ประกอบทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง

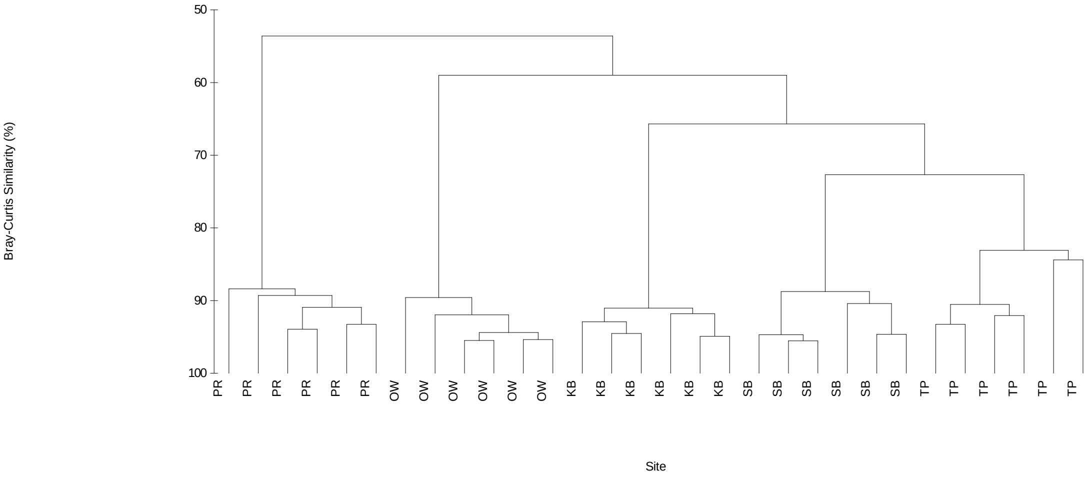
จากการวิเคราะห์ Similarity percentage (SIMPER) (ตารางที่ 20) พบว่าอาหารที่มีผลต่อการจัดกลุ่มของลูกปลากะรังดอกแดง ที่พบทั้ง 4 เดือน อาหารที่โดดเด่นในกลุ่มหนึ่งเดือนธันวาคม คือ Shrimp, Fish larvae และ *Elasmopus* sp. ส่วนอาหารที่โดดเด่นในกลุ่มสอง เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม คือ Shrimp, *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp.

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 20 ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้ง 4 เดือนที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 (Month: ธันวาคม =Dec. มกราคม = Jan. กุมภาพันธ์ = Feb. มีนาคม= Mar.)

Food	Contribotion%	Cum.%
กลุ่ม 1 ความคล้ายคลึง = 86.65 (เดือนธันวาคม 2558)		
Shrimp	28.94	28.94
Fish larvae	26.45	55.39
Grandidierella sp.	23.86	79.25
กลุ่มที่ 2 ความคล้ายคลึง = 85.00 (เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม 2559)		
Shrimp	24.38	24.38
Grandidierella sp.	21.01	45.40
Elasmopus sp.	19.63	65.02

Prince of Songkla University
Pattani Campus



ภาพที่ 13 เดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis แสดงการจัดกลุ่มตามสถานี (Site) ของลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 5 สถานี ตามลักษณะการกินอาหารของลูกปลา (Site: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

จากเดนโดแกรมของการวิเคราะห์ Cluster analysis (ภาพที่ 13) เมื่อใช้ระดับความคล้ายคลึงกันของค่า Bray-curtis similarity ที่ระดับ 65 % สามารถแบ่งกลุ่มตามสถานีที่ทำการเก็บลูกปลาทั้ง 5 สถานี ตามลักษณะการกินอาหารออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่ม ที่ 1 สถานี PR (ปากแม่น้ำปะนาเระ) กลุ่มที่ 2 สถานี OW (อ่าวมะนาว) และ กลุ่มที่ 3 สถานี TP (ปากแม่น้ำเทพา), สถานี SR (ปากแม่น้ำสายบุรี) และสถานี KB (ปากแม่น้ำ Kuala Besut) พบว่าแต่ละกลุ่มจะมีรูปแบบการเลือกกินอาหารภายในกลุ่มคล้ายคลึงกัน และจะมีรูปแบบที่มีลักษณะแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม

จากการวิเคราะห์ similarity percentage (SIMPER) (ตาราง 20) พบว่าอาหารที่มีผลต่อการจัดกลุ่มของลูกปลากะรังดอกแดงที่พบทั้ง 5 สถานี อาหารที่โดดเด่นในกลุ่ม ที่ 1 สถานี PR (ปากแม่น้ำปะนาเระ) คือ *Grandidierella* sp., *Cheiriphotis megacheles* และ Shrimp กลุ่มที่ 2 สถานี OW (อ่าวมะนาว) คือ Shrimp, *Elasmopus* sp. และ *Grandidierella* sp. ส่วนอาหารที่โดดเด่นในกลุ่ม ที่ 3 สถานี TP (ปากแม่น้ำเทพา), สถานี SR (ปากแม่น้ำสายบุรี) และสถานี KB (ปากแม่น้ำ Kuala Besut) คือ Shrimp, *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp.

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 21 ค่าระดับร้อยละของการเลือกกินชนิดอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้ง 5 สถานี ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 (Site : TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut)

Food	Contribution%	Cum.%
กลุ่มที่ 1 ความคล้ายคลึง = 89.69 (สถานี PR)		
Grandidierella sp.	25.99	25.99
Cheiriphotis megacheles	24.97	50.96
Shrimp	21.36	72.32
กลุ่มที่ 2 ความคล้ายคลึง = 91.26 (สถานี OW)		
Shrimp	29.85	29.85
Elasmopus sp.	22.48	52.32
Grandidierella sp.	21.36	73.69
กลุ่มที่ 3 ความคล้ายคลึง = 83.70 (สถานี TP สถานี SR และสถานี KB)		
Shrimp	26.75	26.75
Grandidierella sp.	24.71	51.46
Elasmopus sp.	18.06	69.53

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.4.4 การคัดสรรอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง

จากการศึกษาความแตกต่างของชนิดแพลงก์สัตว์ ในแหล่งน้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่อาศัยอยู่ในแหล่งอาศัยเดียวกันกับลูกปลากะรังดอกแดง กับชนิดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง ทั้งหมด 20 กลุ่ม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่เจอในแหล่ง น้ำกับอาหารที่เจอในกระเพาะอาหารของลูกปลา กะรังดอกแดง มีเพียง 3 กลุ่ม ที่ลูกปลาเลือกกินเป็นอาหาร คือ กลุ่ม Copepod, Amphipod และ Mecgalopa (ตารางที่ 21) และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชิวิตขนาดเล็กในซั้งกับอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของลู กปลากะรังดอกแดง มี 6 กลุ่ม ที่ลูกปลาเลือกกินเป็นอาหาร คือ Amphipod, Shrimp, Megalopa, Crabs, Isopod และ Fish larvae (ตารางที่ 22)

เมื่อเปรียบเทียบการ เลือกกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง จากทั้ง 4 สถานี จากชนิดแพลงก์สัตว์ในแหล่งน้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในซั้งเดียวกันกับลูกปลากะรังดอกแดง สามารถแบ่งกลุ่มอาหารในธรรมชาติที่ลูกปลาต้องการออกได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่มีค่า +1
2. กลุ่มที่มีค่า -1
3. กลุ่มที่มีค่าตัวเลขเป็น บวก เช่น 0.2, 0.7, 0.8
4. กลุ่มที่มีค่าตัวเลขเป็น ลบ เช่น -0.3, -0.8, -0.9

ซึ่งค่าของการเลือกกิน อาหาร จะมีค่าระหว่าง +1 ถึง -1 โดยค่าที่เป็นลบ จะแสดงถึงการหลีกเลี่ยงที่จะกินอาหารประเภทดังกล่าวของปลาชนิดนั้น ซึ่ง -1 แสดงให้เห็นว่าอาหารชนิดนั้น ๆปลาไม่เลือกกินเลย แม้จะมีอาหารอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ และค่าเป็นบวก หรือ +1 แสดงว่าอาหารชนิดนั้นเป็นที่ต้องการของลูกปลาสูงมาก แต่ในธรรมชาติมีไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกปลา

จากตารางที่ 22 และตารางที่ 23 สามารถสรุปได้ว่าลูกปลามีความต้องการอาหารประเภท Amphipod มากที่สุด ซึ่งมีอยู่ปริมาณน้อยมากในแหล่งน้ำธรรมชาติ รองลงมา คือ Shrimp ในขณะเดียวกัน ปริมาณของ Copepod มีมากเกินกว่าความต้องการของลูกปลาในแหล่งน้ำ

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตารางที่ 22 แพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำ ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกัน บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 (Site: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ , SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut, na = ไม่สามารถคำนวณได้)

Zooplankton	TP	PR	SR	OW
Copepod	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Amphipod	1.0	1.0	1.0	1.0
Megalopa	1.0	1.0	1.0	0.9
Nauplii	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Polycheate	-1.0	na	-1.0	-1.0
Okiopheura sp.	na	-1.0	na	-1.0
Difflugia sp.	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Jaxea nocturna	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Arrow worm	-1.0	-1.0	-1.0	na
Larvae of Bivalvia	na	-1.0	-1.0	-1.0
Larvae of Gastropoda	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Brittle star	na	-1.0	na	na
Larvae of Jellyfish	na	-1.0	-1.0	-1.0
Shrimp	1.0	1.0	1.0	1.0
Small crab	na	na	na	1.0
Isopod	1.0	1.0	1.0	1.0
Fish larvae	1.0	1.0	1.0	1.0
Grouper larvae	1.0	na	1.0	na
Digested	na	1.0	1.0	1.0

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 23 สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในซั้ง ที่พบในแหล่งอาศัยเดียวกันบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 (Site: TP= ปากแม่น้ำเทพา, PR = ปากแม่น้ำปะนาเระ, SR = ปากแม่น้ำสายบุรี, OW = อ่าวมะนาว (ปากแม่น้ำนราธิวาส), KB = ปากแม่น้ำ Kuala Besut, na = ไม่สามารถคำนวณได้)

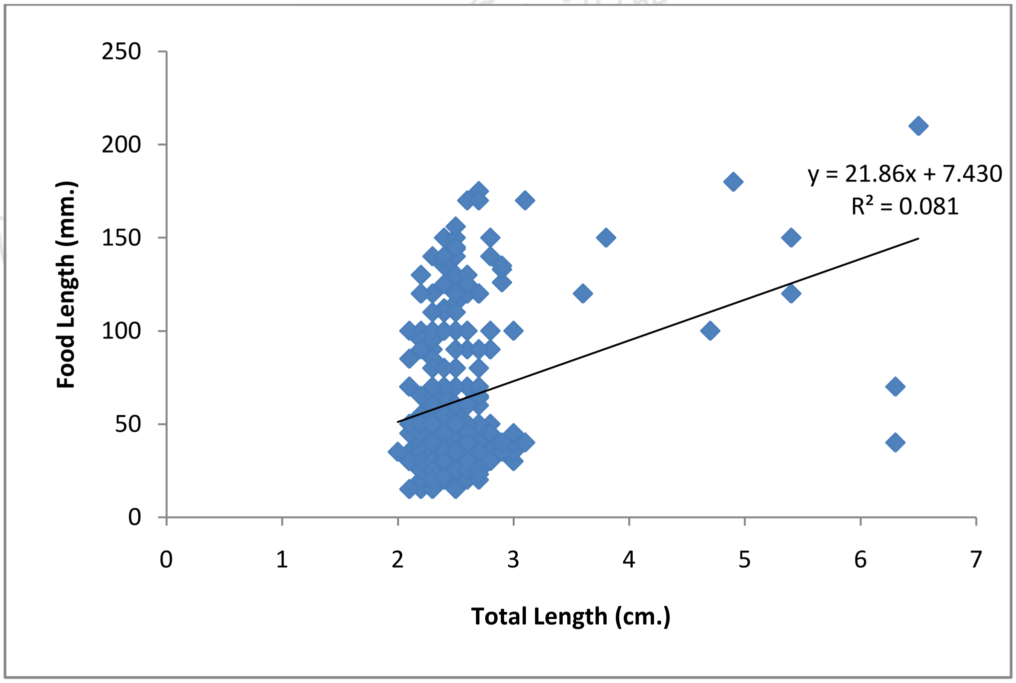
Organisms	TP	PR	SR	OW
Paradexamine reva	-1.0	-0.9	1.0	-0.6
Goratelson sp.	1.0	-0.8	1.0	-1.0
Grandidierella sp.	1.0	0.8	1.0	0.7
Cheiriphotis megacheles	na	0.8	na	-0.3
Elasmopus sp.	1.0	-0.3	1.0	0.8
Amphilochus spencebatei	1.0	0.0	1.0	0.2
Ericthonius sp.	na	-1.0	na	-1.0
Podocerus andamanensis	na	-1.0	na	na
Ceradocus sp.	1.0	na	1.0	na
Copepod	na	na	na	na
Shrimp	0.3	-0.5	0.0	-0.1
Megalopa	1.0	1.0	-0.8	-0.2
Crabs	na	-1.0	-1.0	-1.0
Isopod	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0
Fish larvae	1.0	1.0	0.7	-0.3
Hermit crab	-1.0	na	na	-1.0
Sand crab	na	-1.0	na	na
Gastropod	na	na	na	-1.0
Grouper larvae	1.0	na	1.0	na

Prince of Songkla University
Pattani Campus

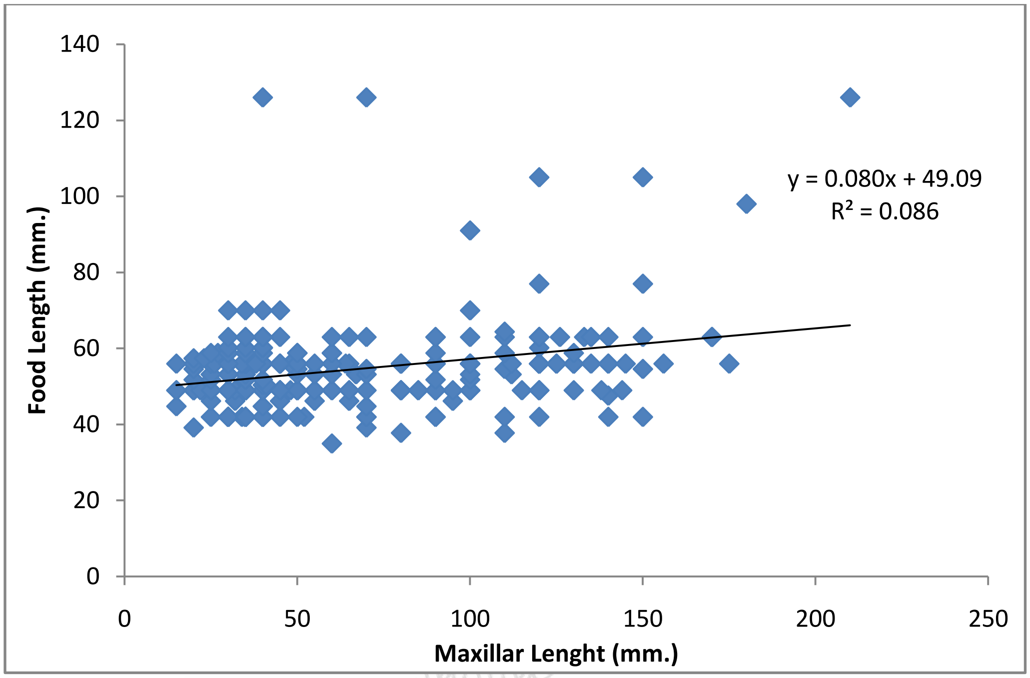
3.4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด ลูกปลาและขนาดปาก กับขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง

จากการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดลูก ปลาและ ขนาดปาก กับขนาดอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง พบว่า ลูก ปลามีความยาวเหยียด (TL) เฉลี่ย 2.55±0.53 เซนติเมตร และมีความยาวมาตรฐาน (SL) เฉลี่ย 2.12±0.45 เซนติเมตร เมื่อวัดขนาดอาหารทุกชนิดที่พบในกระเพาะอาหาร พบว่า มีความยาวเฉลี่ย 6.32±4.01 มิลลิเมตร

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า ขนาดลูกปลา และขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง มีความสัมพันธ์กันอย่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (*P<0.05*, ภาพที่ 14) แสดงว่าขนาดของปลาที่เพิ่มขึ้นนั้น จะทำให้ปลาเลือกกินอาหารที่มีขนาดเพิ่มขึ้นด้วย และยังพบว่า ขนาดปากและขนาดอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง มีความสัมพันธ์กันอย่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (*P<0.05*, ภาพที่ 15) แสดงว่าขนาดความกว้างปากที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อขนาดของชนิดอาหารที่ปลาเลือกกิน



ภาพที่ 14. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปลา และขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง



ภาพที่ 15. ความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดปากและขนาดอาหารที่ พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง

Prince of Songkla University Pattani Campus

บทที่ 4
วิจารณ์ผลการศึกษา

4.1 ชนิดและองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อนและลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ในซั้งเดียวกัน

จากการเก็บตัวอย่างลูกปลาที่อาศัยอยู่รวมกันในซั้งเดียวกัน ในเดือนเดียวกัน พบลูกปลาทั้งหมด 5 ชนิด คือ ลูกปลากะรังดอกแดง Orange-spotted grouper *(Epinephelus coioides)* ลูกปลากะรังหางซ้อน Bleeker's-grouper (*Epinephelus bleekeri)* ลูกปลากะรังจุดฟ้า Leopard grouper (*Plectropomus leopardus)* ลูกปลาบู่จาก Mud sleeper (*Butis koilomatodons*) และลูกปลากะพงข้างปาน Russell's snapper *(Lutjanus russellii)*

ในการศึกษาชนิดและองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาทั้ง 5 ชนิดที่พบว่า อาหารที่พบในกระเพาะอาหารในลูกปลาทั้ง 5 ชนิด มีความใกล้เคียงกัน คือ ลูก กุ้ง ลูกปูระยะ Megalop Amphipod ชนิด *Grandidierella* sp., *Cheiriphotis megacheles, Elasmopus* sp., *Amphilochus spencebatei*, Fish larvae และ Isopod ซึ่งอาหารที่พบมากที่สุดในกระเพาะอาหารของลูกปลาทั้ง 5 ชนิดตามค่าดัชนีสัมพัทธ์ (%IRI) คือ Shrimps (41.28 %) Amphipod ชนิด *Elasmopus* sp. (22.88%) ชนิด *Grandidierella* sp. (16.29%) และ Fish larvae (15.01%) จากจำนวนชนิดอาหาร 15 ชนิดที่พบในกระเพาะอาหาร

ลูกปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russellii*) พบ shrimp ในกระเพาะอาหารมากสุด ถึง 89.25% ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานของ อุกกฤต และสุรีย์ (2548) ที่ศึกษาอาหารในกระเพาะของ ลูกปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) พบอาหาร ที่สำคัญในกระเพาะ คือ กุ้ง รองลงมาเป็นลูกปลาขนาดเล็ก ในกระเพาะอาหารของลูกปลาบู่จาก (*Butis koilomatodons*) พบ amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. มากถึง 35.39% สอดคล้อง กับการศึกษาของ อุกกฤต และสุรีย์ (2548) ที่พบว่าอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลาบู่จากขนาดเล็ก จะ เป็นกุ้งขนาดเล็ก และกลุ่มของแพลงก์ตอน สัตว์พื้นทะเลขนาดเล็กหลายกลุ่ม ได้แก่ แอมฟิพอด เคยสำลี โคพิพอด และไส้เดือนทะเล ส่วนลูกปลากะรังทั้งสามชนิด คือลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) ลูกปลากะรังจุดฟ้า (*Plectropomus leopardus*) และลูกปลากะรัง หางซ้อน (*Epinephelus bleekeri*) อาหารที่พบในกระเพาะอาหารส่วนใหญ่เป็น Shrimp รองลงมา คือ amphipod ชนิด *Elasmopus* sp. กับชนิด *Grandidierella* sp. และ fish larvae โดยที่ลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) พบ Shrimp มากที่สุด 39.44% ลูกปลากะรังจุดฟ้า (*Plectropomus leopardus*) พบ Amphipod ชนิด *Elasmopus* sp. 43.76% และลูกปลากะรัง หางซ้อน (*Epinephelus areolatus*) พบ Fish larvae มากที่สุดถึง 41.75 % สอดคล้องกับรายงานของพูน

Prince of Songkla University Pattani Campus

สิน และ ดุสิต (2528) ที่ศึกษาชีววิทยาและองค์ประกอบอาหารของลูกปลากะรัง (*Epinephelus* sp.) พบว่า ลูกปลาที่มีขนาดความยาว 1.5-6.5 เซนติเมตร จะเริ่มกินอาหารพวก Amphipod, Copepod, shrimp และตัวอ่อนของสัตว์ ชนิดต่างๆ รวมไปถึงแพลงก์ตอนสัตว์ และ น้ำอ้อย (2547) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของอาหาร และพฤติกรรมในการเลือกกินอาหารเบื้องต้นของลูกปลากะรังดอกแดง บริเวณปากแม่น้ำสายบุรี ขนาด 1.80-7.65 เซนติเมตร พบว่าลูกปลานิยมกินอาหารที่มีขนาดเล็กจำพวก amphipod, shrimp และ megalopa ตามลำดับ สอดคล้องกับตะวัน (2557) ที่พบว่าปลากะรังดอกแดงไม่ชอบรวมกันเป็นฝูง กินปลาเล็กๆตลอดจนสัตว์น้ำอื่นๆ เช่นเดียวกับ Gokoglu and Ozvarol (2015) ที่ศึกษาอาหารของปลากะรังดอกแดงฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนของตุรกี รายงานว่าอาหารหลัก คือ ลูกปลาขนาดเล็ก กุ้งและปู

โดยทั่วไปแล้ว ปลากะรังดอกแดงเป็นนักล่าขนาดใหญ่ ซึ่งปลาพวกนี้จะกิ นปลาขนาดเล็ก กุ้ง ปู และปลาหมึก (Parenti and Bressi, 2001) ซึ่ง Gibran (2007) ได้ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของปลาในกลุ่ม Serranidas ในบราซิล พบว่าปลาในกลุ่ม Serranidae (หรือ กลุ่มปลากะรัง) จะมีพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับแหล่งที่อยู่อาศัย และลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยปลากลุ่ม Serranidae จะออกหากินในบริเวณใกล้ๆกับที่อยู่อาศัย ตามพื้นทราย พื้นโคลน ซอกหิน หรือแนวหินปะการัง ส่วนใหญ่จะออกหากินในเวลาก่อนพลบค่ำ ถึง กลางคืน พฤติกรรมการกินอาหารของปลากลุ่มนี้ คือจะนอนรอเหยื่อนิ่งๆ รอให้เหยื่อเข้ามาใกล้แล้วจึงเข้าชาร์จ ก่อนจะกลืนเหยื่อลงท้อง อาหารส่วนใหญ่จะเป็นกุ้ง และลูกปลาขนาดเล็ก

ในขณะเดียวกัน ชนิด Amphipod ที่พบในกระเพาะอาหารของลูกปลา คือ *Grandidierella* sp., *Cheiriphotis megacheles, Elasmopus* sp. และ *Amphilochus spencebatei* เป็นชนิด Amphipod ที่อาศัยอยู่บริเวณแนวชายฝั่ง ตามหาดทราย และปากแม่น้ำ สอดคล้องกับกรอร และคณะ (2555) ที่พบ *Grandidierella* sp. บริเวณหมู่เกาะทะเลใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช และบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก (กชกร และคณะ, 2558)

4.2 อิทธิพลของขนาดปลา เดือนที่จับลูกปลา และแหล่งอาศัย ต่อการกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง

จากการศึกษาพบว่าทั้งขนาดของลูกปลา เดือนที่จับลูกปลา และแหล่งอาศัยหรือสถานีศึกษาที่จับลูกปลา มีอิทธิพลต่อ ค่า Fullness Index และ Number of food items ทั้งสิ้น ($P<0.001$) แสดงว่าปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อพฤติกรรมการกินอาหารของลูกปลาอย่างยิ่ง เมื่อพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของขนาดลูกปลากับค่าการทับซ้อนกันของอาหาร พบว่า มีเพียงลูกปลาขนาดเล็กกว่า 2.00 เซนติเมตร และลูกปลาที่มีขนาด มากกว่า 3.01 เซนติเมตร เท่านั้นที่ไม่พบการทับซ้อนกันของอาหาร ส่วนลูกปลาขนาดอื่นๆมีค่าการทับซ้อนกันสูงมาก แสดงว่า เมื่อลูกปลาเข้าสู่ขนาด 3.01 เซนติเมตร ลูกปลาเริ่มเลือกกินอาหารที่แตกต่างจากขนาดเล็กกว่านี้ และข้อมูลดังกล่าวนี้ได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน ในเดนโนแกรมของ Cluster analysis (ภาพที่ 12) อีกด้วย

Prince of Songkla University Pattani Campus

เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลของเดือนต่อการกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง พบว่า มีการจัดกลุ่มเดือนออกเป็นสองกลุ่ม โดยที่ลูกปลาที่จับได้ในเดือนธันวาคม จะเลือกกินอาหา รที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน ที่น่าสนใจมาก คือ ในเดือนธันว าคม ลูกปลาจะเลือกกินอาหารกลุ่มลู กปลาด้วยกันสูงกว่าเดือนอื่นๆ เมื่อพิจารณาถึงสถานีศึกษา พบว่าลูกปลาที่จับได้จากสถานีเทพา สายบุรี และ Kuala Besut จะเลือกกินอาหาร ที่มีองค์ประกอบใกล้เคียงกัน ในขณ ะที่ลูกปลาสถานีปะนาเระ และอ่าวมะนาวนั้น จะเลือกกินอาหารที่แตกต่างกัน ซึ่งมีข้อสังเกตว่า บริเวณสถานีปะนาเระ และอ่าวมะนาวนั้น แหล่งวางซั้งดักลูกปลา จะเป็นพื้นที่ชายฝั่งค่อนข้างเปิด มีเพียงเวิ้งอ่าวกำบังเล็กน้อย ในขณะที่ สถานีเทพา สายบุรี และ Kuala Besut จะมีลักษณะทางภูมินิเวศที่คล้ายกัน คือ เป็นบริเวณปากแม่น้ำที่มีกำแพงดักคลื่นหินทิ้งวาง ทำมุมเฉียงกับปากแม่น้ำทางตอนใต้ ทำให้ฝั่งทางตอนเหนือเป็นเวิ้งอ่าว ที่คลื่นลมค่อนข้างสงบ กลายเป็นแหล่งอนุบาลที่สำคัญของลูกปลากะรังดอกแดง

4.3 พฤติกรรมการเลือกกินอาหารในแหล่งอาศัยธรรมชาติของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าอาหารที่ลูกปลากะรังดอกแดงทั้ง 4 ขนาด และลูกปลาชนิดอื่นๆ อีก 4 ชนิด เลือกกินเป็นหลักคือ Shrimp และ Amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp. และลูกปลา โดยการเลือกกินจะลดลงตามขนาดของปลาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับตารางที่ 22 และตารางที่ 23 ที่ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในธรรมชาติ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในซั้ง ที่พบว่า Shrimp, Amphipod และ Fish larvae เป็นกลุ่มอาหารเด่นที่ลูกปลามีความต้องการ แต่ในธรรมชาตินั้นมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกปลา

ในการศึกษาครั้งพบว่าปลากะรังดอกแด งมีการเลือกกิน Amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp. ลดลง และมีแนวโน้มเลือกกิน Shrimp และ Fish lavae เพิ่มขึ้นตามขนาดของลูกปลาที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับที่ตัวเองต้องการอาหารมากขึ้น และขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอาหารที่ปลากินจากอาหารประภทหนึ่งสู่อาหารอีกประเภทหนึ่งเมื่อปลามีขนาดโตขึ้น (Schmitt and Holdbrook, 1984; McCormick, 1998) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการกินอาหารเพื่อให้เกิดประโยชย์สูงสุด (Optimum foraging theory) ที่อธิบายไว้ว่า “ท่ามกลางสภาพของอาหารที่มีอยู่ ผู้ล่าจะคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดที่ได้จากการกินอาหารในพื้นที่นั้นๆ จะกินอาหารที่เกิดประโยชน์ที่สุดที่พบ โดยใช้พลังงานในการจับน้อยที่สุด” (Wootton, 1998)

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดปลาและขนาดปาก กับขนาดอาหารในกระเพาะอาหารลูกป ลากะรังดอกแดง

จากการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดปลาและขนาดปาก กับขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหาร 15 ชนิด พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปลา และขนาดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง มีความสัมพันธ์กันอย่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(P<0.05)* แสดงว่าขนาดของปลาที่

Prince of Songkla University Pattani Campus

เพิ่มขึ้นนั้น จะทำให้ปลาเลือกกินอาหารที่มีขนาดโตขึ้นด้วย และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปากและขนาดอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P<0.05*) แสดงว่าขนาดความกว้างปากที่เพิ่มขึ้ นมีผลต่อขนาดของชนิดอาหารที่ปลาเลือกกิน เช่นเดียวกับรายงานของ Hseu *et al*. (2003) ได้ศึกษาการกินเหยื่อของปลากะรังดอกแดง พบว่า ความกว้างปากมีความเกี่ยวข้องกับความกว้างของลำตัวเหยื่อ (body depth) หรืออาหารที่กิน

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานิเวศวิทยาทางอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงวัยอ่อน (*Epinephelus coioides*) และลูกปลาชนิดอื่นที่อาศัยร่วมกันบริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ตั้งแต่แม่ปากน้ำเทพา จังหวัดสงขลา ถึงปากแม่น้ำ Kuala Besut รัฐ Terengganu ประเทศมาเลเซีย ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 - เดือนมีนาคม 2559 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ชนิดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลาทั้ง 5 ชนิด คือ Shrimp, Amphipod ชนิด *Elasmopus* sp., Fish larvae และ Megalopa

2. แพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำที่พบมากที่สุด คือ Copepod 75.32% รองลงมา คือ Nauplii 9.46% และ Larvae of Bivalvia 3.91% และพบว่า Copepod เป็นแพลงก์ตอนชนิดเดียวที่พบในทุกสถานี ส่วนสิ่งมีขนาดเล็กในซั้ง ที่พบมากที่สุด คือ Isopod 39.41%, Amphipod 25.24% และ Fish larvae 10.34% และพบว่า Isopod เป็นสิ่งมีขนาดเล็กในซั้งชนิดเดียวที่พบในทุกสถานี

3. ค่าการเต็มกระเพาะของอาหารและจำนวนชนิดอาหาร ในกระเพาะอาหาร ของลูกปลาทั้ง 5 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.001$) ระหว่างลูกปลาแต่ละชนิด การทับซ้อนของอาหารพบว่า ระหว่าง ปลา *E. coioides* และปลาอีกสามชนิด คือ *P. leopardus, B. koilomatodons, L. russellii* มีพฤติกรรมการเลือกกินอาหารที่ใกล้เคียงกันมาก ในขณะเดียวกัน ปลา *E. coioides* กับปลา *E. bleekeri* และ ปลา *L. russellii* กับปลา *E. bleekeri* มีพฤติกรรมการเลือกกินอาหารที่แตกต่างกัน

4. องค์ประกอบของชนิดอาหารที่พบในกระเพาะ ลูกปลากะรังดอกแดง เป็นสัตว์หน้าดิน ชนิดที่พบมากที่สุด คือ Shrimp รองลงมา คือ Amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp. และ Fish larvae เป็นอาหารชนิดเด่น

5. ขนาดลูกปลา สถานี และเดือน มีอิทธิพลต่อค่า การเต็มกระเพาะ ของอาหาร และจำนวนชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง

6. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด แหล่งอาศัย และเดือน มีอิทธิพลต่อค่าอาหารเต็มกระเพาะ และจำนวนชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารของลูกปลา กะรังดอกแดง มีผลต่อพฤติกรรมการกินอาหารของลูกปลา เมื่อพิจารณาจากขนาดจะพบว่า พฤติกรรมการกินอาหารของลูกปลาจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของลูกปลาที่เพิ่มขึ้น ลูกปลาขนาดเล็กจะกินอาหารขนาดเล็ก และกินได้น้อย เมื่อโตขึ้นก็จะกินอาหารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หลากหลายชนิดขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับขนาด และหาได้ง่ายในบริเวณที่อาศัย

เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลของเดือนต่อการกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง พบว่า มีการจัดกลุ่มเดือนออกเป็นสองกลุ่ม โดยที่ลูกปลาที่จับได้ในเดือนธันวาคม จะเลือกกินอาหารที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ

Prince of Songkla University Pattani Campus

อย่างเห็นได้ชัดเจน ที่น่าสนใจมาก คือ ในเดือนธันวาคม ลูกปลาจะเลือกกินอาหารกลุ่มลูกปลาด้วย กันสูงกว่าเดือนอื่นๆ เมื่อพิจารณา สถานีทำการศึกษา ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อค่าอาหารเต็มกระเพาะ และจำนวนชนิดของอาหารในกระเพาะ พบว่าลูกปลาที่จับได้จากสถานีเทพา สายบุรี และ Kuala Besut จะเลือกกินอาหารที่มีองค์ประกอบใกล้เคียงกัน ในขณะที่ลูกปลาสถานีปะนาเระ และอ่าวมะนาวนั้น จะเลือกกินอาหารที่แตกต่างกัน ปัจจัยอย่างหนึ่งอาจมาจาก ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ ที่ส่งผลไปยังองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ

7. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดลูก ปลา และขนาดปาก มีอิทธพลต่อขนาดอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารลูกปลากะรังดอกแดง แสดงให้เห้นถึงความสอดคล้องที่ว่า เมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น ขนาดปากก็จะเพิ่มขึ้นตามขนาดตัว และปลาจะเลือกกินอาหารที่มีขนาดเพิ่มขึ้นด้วย

8. ลูกปลากะรังดอกแดงจะเลือกกินอาหารกลุ่ม Amphipod ชนิด *Grandidierella* sp. และ *Elasmopus* sp. ลดลง และมีแนวโน้มเลือกกิน Shrimps และ Fish lavae เพิ่มขึ้นตามขนาดของลูกปลาที่เพิ่มขึ้นยู่ ขณะเดียวกันกลุ่ม Copepod ที่มีค่าเป็นลบ หาง่ายได้ในธรรมชาติ กลับไม่เลือกกินเป็นอาหาร

Prince of Songkla University
Pattani Campus

เอกสารอ้างอิง

กชกร รัตนมา ประภาสิริ โกมะลานนท์ และ กรอร วงษ์กำแหง. 2558. ความหลากชนิดและการกระจายของแกมมาริดแอมฟิพอดในพื้นที่ธรรมชาติและบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก. วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี . ปีที่ 38 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2558, 283-392.

กรอร วงษ์กำแหง อนุชิต ดาราไกร และ พรศิลป์ ผลพันธิน. 2555. แกมมาริดแอมฟิพอดที่อาศัยในแนวสาหร่ายทะเลอุทยานหมู่เกาะทะเลใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช . วารส ารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 40(1), 293-302.

โครงการวิจัยลุ่มน้ำสายบุรี. 2552. แม่น้ำสายบุรี. สืบค้นได้จาก: http://www.peace.mahidol.ac.th/saiburi/webpages/intro.html [2 พฤษภาคม 2559].

เจนจิตต์ คงกำเนิด มาวิทย์ อัศวอารีย์ อัตรา ไชยมงคล และ ธิดา เพชรมณี. 2540. การเพาะพันธุ์ปลากะรังดอกแดงที่สถาบันวิจั ยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง . เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 22/2540. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

เจนจิตต์ คงกำเนิด สุนิตย์ โรจนพิทยากุล และ อัตรา ไชยมงคล. 2546. การอนุบาลลูกปลากะรัง *Epinephelus coioides* (HAMILTION) วัยอ่อนด้วยอาหารสำเร็จรูป . เอกสารวิชาการฉบับที่ 21/2546, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

ชัยชาญ มหาสวัสดิ์ ส่งศรี มหาสวัสดิ์ และ ธีระนันท์ บัวเพ็ชร. 2530. ปริมาณความชุกชุมและการแพร่กระจายของลูกปลากะรังปากแม่น้ำ *Epinephelus tauvina* (Forskal) บริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. วารสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 21(4), 360-370.

โชติ เขียนด้วง ปิยาลัย เหมทานนท์ และ ชัยวัฒน์ วิชัยวัฒนะ. 2548. การใช้สไปรูไลนาสดเป็นส่วนประกอบอาหารสำหรับอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดง *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822). เอกสารวิชาการฉบับที่ 44/2548, ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งนครศรีธรรมร าช, กรมประมง.

ซุกรี หะยีสาแม. 2551. นิเวศวิทยาของปลา: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้. โรงพิมพ์มิตรภาพ, ปัตตานี, 37-43.

ณาตยา ศรีจันทึก. 2550. การเลี้ยงปลากะรังในบ่อดิน จังหวัดสตูล, สำนักงานประมงจังหวัดสตูล. สตูล หน้า 4

ตะวัน คงสี. 2557. การเลี้ยงปลากะรังในบ่อดินของเกษตรกรอำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2557. กลุ่มพัฒนาและส่งเสริมอาชีพการประมง. สำนักงานประมงจังหวัดสตูล , กรมประมง.

ที่ว่าการอำเภอเทพา. 2559. แม่น้ำเทพา. สืบค้นได้จาก: http://www.thepha-sk.go.th/index. php?cmd=history [2 พฤษภาคม 2559].

Prince of Songkla University Pattani Campus

ธวัชชัย ทองน้อย วาลุกา กฤตรัชตนันต์ มีชัย แก้วศรีทอง และ กัตติกา ตู้วิเชียร. 2550. การเลี้ยงปลากะรังดอกแดง *Epinephelus coioides* ในบ่อดินที่ความหนาแน่น 2 ระดับ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 15/2550, ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสตูล, กรมประมง.

ธิดา เพชรมณี และมาวิทย์ อัศวอารีย์. 2533. ผลการเสริมน้ำมันตับปลาในอาร์ทีเมียวัยอ่อนที่ใช้อนุบาลลูกปลากะรัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 11/2533, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง , กรมประมง, 1-11.

นภดล ค้าขาย. 2546. การแปลงเพศปลาทะเลบางชนิด. วารสารการประมง, 56(6), 499-501.

นภดล มณีวัต. 2554. แม่น้ำสายบุรี. สืบค้นได้จาก: http://www.siamsouth.com/smf/index.php?topic=24933.0 [2 พฤษภาคม 2559].

น้ำอ้อย จังกินา. 2547. องค์ประกอบของอาหาร และพฤติกรรมในการเลือกกินอาหารของลูกปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coiodes*). ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีการประมง สาขาเทคโนโลยีประมง คณะวิทยาศาสตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นิเวศน์ เรืองพานิช และ ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์. 2536. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตรารอดตาย และการเจริญเติบโตของลูกปลากะรังวัยอ่อน *Epinephelus malabaricus.* เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/2536, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

ปิยะ จุฬาวิทยานุกุล ชยาภรณ์ พุฒิเนาวรัตน์ และ นิวัติ สุธีมีชัยกุล. 2528. การศึกษาเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ปลากะรัง. รายงานการสัมมนาวิชาการประมงน้ำกร่อย . จันทบุรี, 22-24 พฤษภาคม 2528, 9-21.

พูนสิน พานิชสุข และ ดุสิต ตันวิไลย. 2528. นิเวศวิทยาบางประการบริเวณแหล่งเลี้ยงตัวของลูกปลากะรัง *Epinephelus* sp. ที่ปากน้ำเทพา จังหวัดสงขลา . เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 40/2528, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, จังหวัดสงขลา, กรมประมง.

ไพโรจน์ สิริมนตราภรณ์ และ ดุสิต ตันวิไลย. 2530. ชนิดของปลากะรังที่พบใต้ ระหว่าง ปี 2524-2529. รายงานผลการวิจัย. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง , กรมประมง, กรุงเทพฯ, 23-25 กุมภาพันธ์ 2530, 20-27.

มาวิทย์ อัศวอารีย์ ธิดา เพชรมณี และ ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์. 2546. ผลการอนุบาลลูกปลากะรัง *(Epinephelus coioides)* อายุ 3-17 วัน ด้วยโรติเฟอร์ที่เสริมกรดไขมันกลุ่ม 3HUFA. เอกสารวิชาการฉบับที่ 11/2533, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

ยุทธ ฮั่นโสภา ทวี จินดามัยกุล สุทธินี สุขพัฒน์ วัฒนา ริ้วทอง และ ทร ด้วงสง. 2533. การศึกษาการเพาะและอนุบาลลูกปลากะรังดอกแดง . เอกสารวิชาการฉบับที่ 36/2533, ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งภูเก็ต, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

เรณู ยาชิโร เจนจิต คงกำเนิด วิชัย วัฒนกุล และ นิเวศน์ เรืองพานิช. 2536. การเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อวิทยาของระบบสืบพันธุ์ในปลากะรัง . เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2536, สถาบันวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา, กรมประมง.

Prince of Songkla University Pattani Campus

วิชัย วัฒนกุล สุนิตย์ โรจนพิยากุล และ พูนสิน พานิชสุข. 2540. การพัฒนาน้ำย่อยในลูกปลากะรัง *Epinephelus coiodes* วัยอ่อน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 22/2540, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง.

วิเชียร สาคเรศ และ พรชัย ขำแป้ง. 2530. การศึกษาการเพาะและอนุบาลปลากะรังดอกแดง *Epinephelus Tauvina* (Forskal) สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดระยอง . สรุปผลการประชุมทบทวนผลงานวิจัยการเพาะเลี้ยงปลากะรัง . สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง , สงขลา, 23-25 กุมภาพันธ์ 2530, 110-121.

วิมล เหมะจันทร์. 2540. ชีววิทยาของปลา. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 48-76.

วัฒนา วัฒนกุล และ อุไรวรรณวัฒนกุล. 2553. สัดส่วนที่เหมาะสมของการเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในอาหาร สำหรับการเลี้ยงปลากะรังดอกแดง . การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9. นครปฐม, 6-7 ธันวาคม 2555, 2377-2384.

สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. 2536. คู่มือการเพาะพันธุ์และอนุบาลลูกปลากะรัง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกัน The Japan International Cooperation Agency, กรุงเทพฯ, หน้า 35-42.

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร ระบบลุ่มน้ำ. 2556. แม่น้ำสายบุรี. สืบค้นได้จาก: http://www.siamsouth.com/smf/index.php?topic=24933.0 [2 พฤษภาคม 2559].

สุนิตย์ โรจนพิยากุล เจนจิต คงกำเนิด และ เยาวนิตย์ ดนยดล. 2547. การเลี้ยงปลากะรังดอกแดง *Epinephelus coiodes* (HAMILTON) ในระบบน้ำหมุนเวียน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2547, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา, กรมประมง, 1-18.

สุมลฑา อินทอง. 2521. ชนิดและองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะปลาเก๋า *Epinephelus sexfascitus* (Cuver & Valenciennes) ในบริเวณอ่าวไทย พ.ศ. 2521. รายงานปลาหน้าดิน เล่มที่ 11/2523, กองประมง, กรมประมง, กรุงเทพฯ, หน้า 12-23.

อุกกฤต สตภูมินทร์ และ สุรีย์ สตภูมินทร์. 2548. อาหารและนิสัยการกินอาหารของปลาในแหล่งหญ้าทะเลทางฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/2548, สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน , กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง , กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

อดุลย์ แมเร๊าะ. 2547. การแปลงเพศปลากะรังดอกแดง (*Epinepheius coioides* Hamiltons, 1822) โดยใช้ฮอร์ดมน 17α-methyltestosterone. รายงานการสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2547. ห้องประชุมกรมประมง, กรุงเทพฯ, 7-9 กรกฎาคม 2547, 187-198.

Prince of Songkla University Pattani Campus

อนุวัฒน์ รัตนโชติ และ กิตติ ภักดี. 2530. การทดลองเพาะขยายพันธุ์และอนุบาลลูกปลากะรังจุดน้ำตาล (*Epinephelus tauvina*). รายงานสรุปผลการประชุมทบทวนผ ลงานวิจัยการเพาะเลี้ยงปลากะรัง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, สงขลา, 23-25 กุมภาพันธ์ 2530, 93-109.

อรัญญา อัศวอารีย์ ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และ นิคม ละอองศิริวงศ์. 2551. การเลี้ยงปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coiodes* Hamilton, 1822) ระยะวัยรุ่นให้ได้ขนาดตลาดในระบบน้ำหมุนเวียน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 45/2551, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง , กรมประมง.

อาคม สิงหบุญ ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์ และ สามารถ เดชสถิต. 2547. พัฒนาการคัพภะและลูกปลาวัยอ่อนของปลาเก๋าเสือ *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskal, 1775). รายงานการสัมมนาวิชาการประมง ประจำปี 2547, กรมประมง, กรุงเทพฯ, 7-9 กรกฎาคม 2547, 167-186.

อำพร เลาวพงษ์ และ พงศ์พัฒน์ บุญชูวงศ์. 2542. การผลิตและการค้าปลากะรังมีชีวิตของไทย. วารสารการประมง, 5(4), 347-354.

Adrian, M.H. and Jessica, J. M. 2001. Detecting lunar cycles in marine ecology: periodic regressionversus categorical ANOVA. Marine Ecology Progress Series, 214, 307-310.

Aquamaps. 2011. Reviewed Native Distribution Map for *Epinephelus coioides* (orange-spotted grouper). Available: http://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular [February 11, 2015].

Atabak, N. 2011. Survey on natural feeding of juvenile *Cynoglossus arel* and *Solea elongate* fishes (Cynoglossidae and Soleidae) in the northwest of Persian Gulf coastal water. Fisheries Research. 108, 9-11.

Athila, B.A., Leonardo, F.M., Mauricio, H.S. and Joao, P.B. 2003. Reproductive biology of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834). Brazilian Archives of BiologyI and Technology. 46(3), 373-381.

Bachok, Z., Mansor, M.I. and Noordin, R.M. 2004. Diet composition and food habits of demersal and pelagic marine fishes from Terengganu waters. East of coast of peninsular Malaysia. NAGA. World Fish Center Quarterly. 27(3), 41-47.

Barreiros, J.P. and Santos, R.S. 1998. Notes on the food habits and predatory behaviour of the dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces: Serranidae) in the Azores. Arquipelago. Life and Marine Sciences 16A: 29-35.

Bloch, M.E. 1793. *Epinephelus*. Availabla: http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=167694 [July 8, 2015].

Prince of Songkla University
Pattani Campus

Bloch, M.E. and Schneider, J.G.T. 1801. *Epinephelus malabaricus*. Availabla: http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=551076 [July 8, 2015].

Clarke, K.R. and Gorley, R.N. 2001. PRIMER v5: User manual/tutorial. (PRIMER-E: Ivybridge, UK)

Crowder, L.B. 1990. Community ecology. In Methods for Fish Biology, C.B. Schreck and P.B. Moyle, aditors. American Fisheries Society. Maryland, U.S.A., pp. 609-632.

Derbal, F. and Kara, M. H. 1995. Habitat et comportement du merou *Epinephelus marginatus* dans laregiond'Annaba (Algerie). Cahiers de Biologie Marine. 36, 29-32.

Forsskal, P. 1775. *Epinephelus tauvin*. Available: http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=167708 [July 8, 2015].

Gibran, F.Z. 2007. Activity, habitat use, feeding behavior, and diet of four sympatric species of Serranidae (Actinopterygii: Perciformes) in southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology. 5(3), 387-398.

Gokoglu, M. and Ozvarol, Y. 2015. *Epinephelus coioides* (Actinopterygii: Perciformes: Serranidae) a new Lessepsian migrant in the Mediterranean coast of Turkey. Acta Ichthyol. Piscat. 45(3), 307–309.

Hajisamae, S., Chou, L.M. and Ibrahim, S. 2003. Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. Estuarine Coastal and Shelf Science. 58, 89–98.

Hajisamae, S., Chou, L.M. and Ibrahim, S. 2004. Feeding habits and trophic relationships of fishes utilizing an impacted coastal habitat, Singapore. Hydrobiologia. 520, 61-71.

Hajisamae, S., Yeesin, P. and Ibrahim, S. 2006. Feeding ecology of two sillaginid fishes and trophic interrelations with other co-existing speciesin the southern part of South China Sea. Environmental Biology of Fishes. 76(2), 167–176.

Hamilton, F.B. 1822. *Epinephelus coioides*. Available : http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=551050 [July 8, 2015].

Prince of Songkla University Pattani Campus

Heemstra, P.C. and Randall, J.E.. 1993. Groupers of the World (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae): An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rock cod, hind, coral grouper and lyre tail species known to date. Available : http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=551050 [November 10, 2014].

Hseu, J.R., Lu, F.I., Su, H.M., Wang, L.S., Tsai, C.L. and Hwang, P.P. 2003. Effect of exogenous tryptophan on cannibalism, survival and growth in juvenile grouper, *Epinephelus coioides*. Aquaculture Science. 218, 251-268.

Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. Journal of Fish biology. 17, 411-429.

Janhi, A., Samuel, M., Zabi, A. and Yasi, A. 2000. Age, growth, Reproduction biology and spawning season of *Epinephelus coioides* in U.A.E. Available : http://www.uae.ae/uaegricent/FISHERIES/. [December 23, 2004]

Joebert, D.T. and Salvacion, N.G. 1997. Food selection of early grouper, *Epinephelus coioides*, larvae reared by the semi-intensive method. Masanori DOI and Atsushi OHNO. Aquaculture Science. 45(3), 327-337.

Johannes, R.E. and Ogburn, N.J. 1999. Collecting grouper seed for aquaculture in the Philippines. SPC Live Reef Fish Information Bulletin. 6, 128-139.

John, W. and Tucker, J. 1999. Species Profile Grouper Aquaculture. SRAC publication. pp. 211-228.

Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Happer & Row. New York, U.S.A., pp. 428-269.

McCormick, M.I. 1998. Ontogeny of diet shifts by amictocarnivorous fish, *Cheildactylus spectabilis*: relationships between feeding mechanics, microhabital selection and growth. Marine Biology. 132, 9-12

Oliveira, F., Erzini, K. and Goncalves, M.S. 2007. Feeding habits of the deep-snouted pipefish Syngnathus typhle in a temperate coastal lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 27, 337-347.

Parenti, P., and Bressi, N. 2001. First record of the Orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) (Perciformes: Serranidae) in the Northern Adriatic Sea. Cybium. 25(3), 281-284.

Robertson, D.R., Petersen, C.W. and Brawn, J.D. 1990. Lunar reproductive cycles of benthic brooding reef fishes: reflections of larval biology or adult biology. Ecological Monographs. 60, 311–329.

Prince of Songkla University Pattani Campus

Ryan, J.W. 2012. Feeding ecology of the early life-history stages of two dominant gobiid species in the headwaters of a warm-temperate estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 109, 11-19.

Schmitt, R.J., and Holbrook, S.L. 1984. Ontogeny of prey selection by black surfperch *Embiotoca jaksoni* (Pisces: Embiotocidae): the roles of fish morphology, foraging behavior, and patch selection. Marine Ecology Progress Series. 18, 225-239.

Shirota, A. 1970. Studies on the mouth size of fish larvae (Method and Conclusions only). Freshwater Biological Association (new Series) No. 99. 36, 353-368.

Sponaugle, S. and Pinkard, D. 2004. Lunar cyclic population replenishment of a coral reef fish: shifting patterns following oceanic events. Marine Ecology Progress Series. 267, 267–280.

Suvatti, C. 1950. Fauna of Thailand, Department of Fisheries, Thailand. pp. 87-135.

Wootton, R.J. 1998. Ecology of teleost fieh. Cluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London, pp 386.

Zhenhua, M., Huayang, G., Nan, Z. and Zemin, B. 2013. State of Art for larval rearing of grouper. International Journal of Aquaculture. 3(13), 63-72.

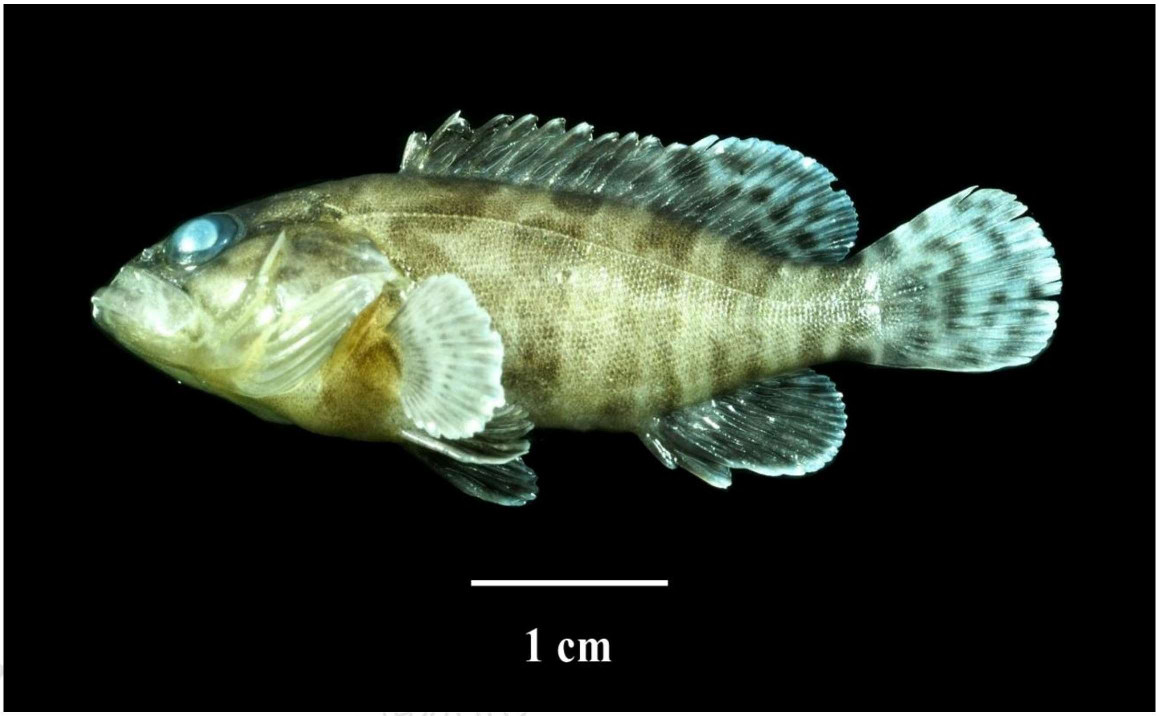
Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก

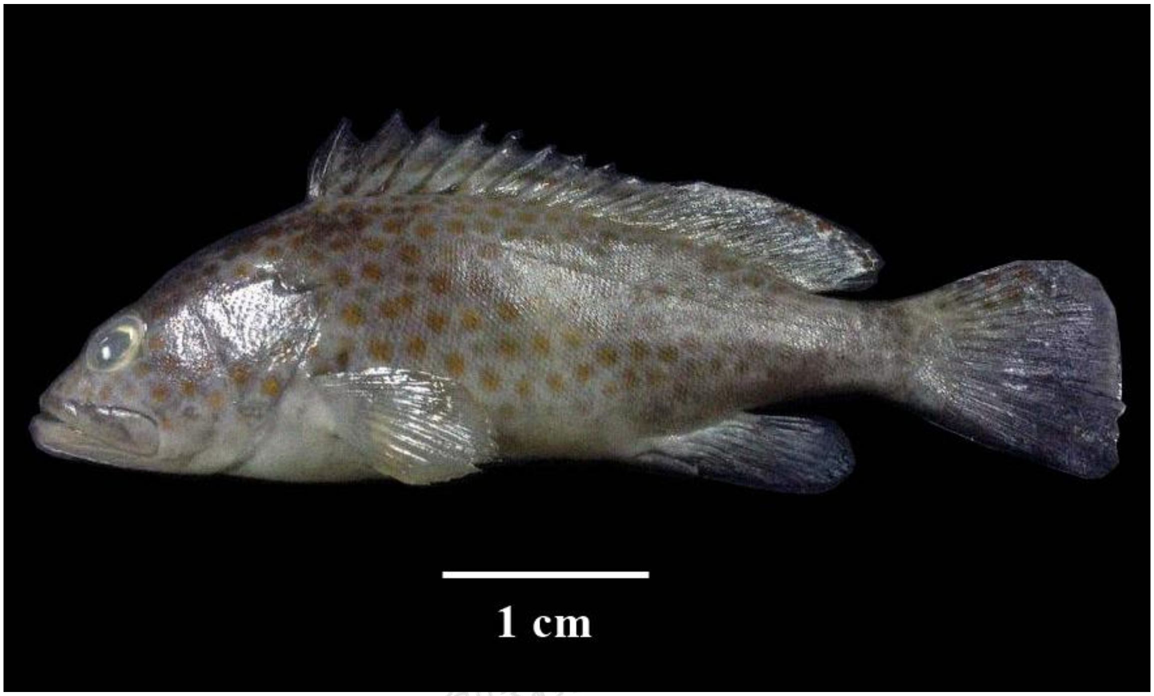
Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ก

ภาพลูกปลากะรังดอกแดงและลูกปลาชนิดต่างๆที่อาศัยร่วมกันในซั้ง

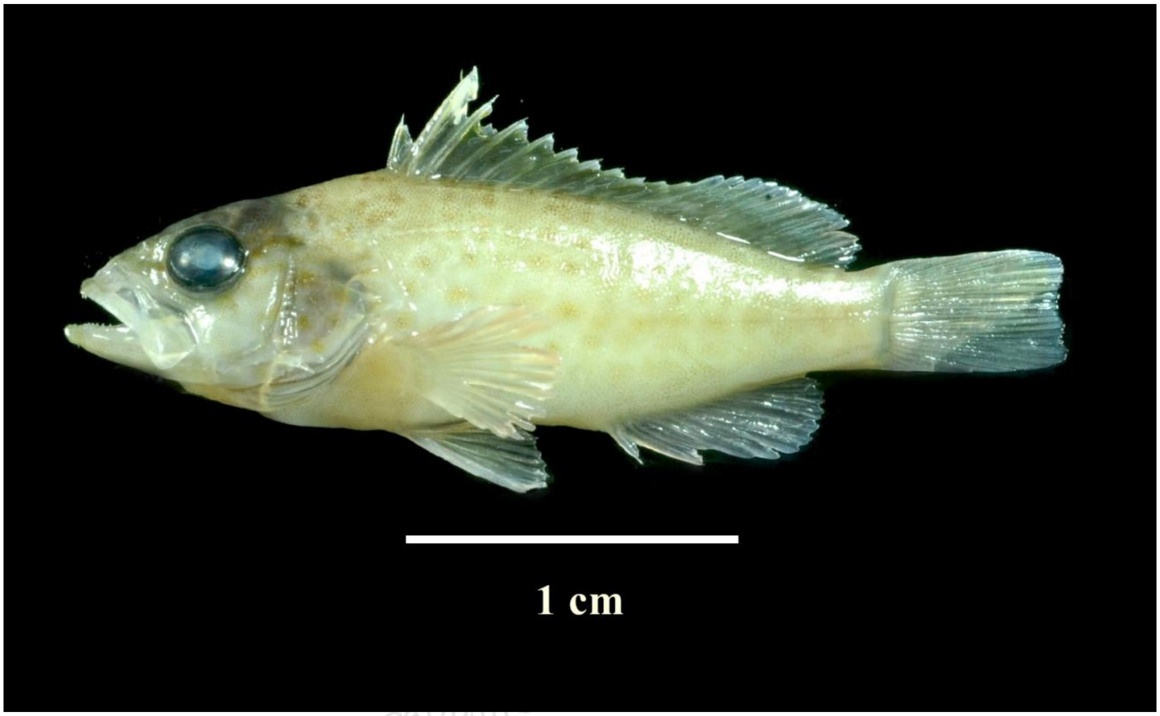


ภาพที่ 1 ลูกปลากะรังดอกแดง *(Epinephelus coioides)*



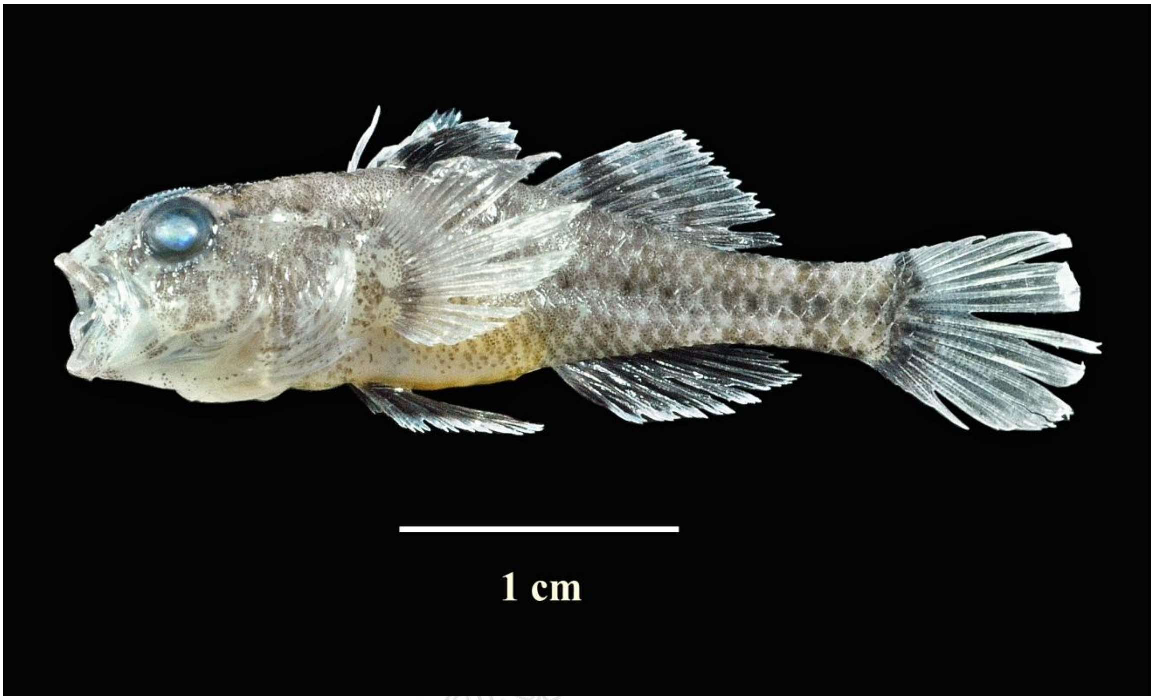
ภาพที่ 2 ลูกปลากะรังหางซ้อน (*Epinephelus bleekeri)*

Prince of Song
Pattani Campus



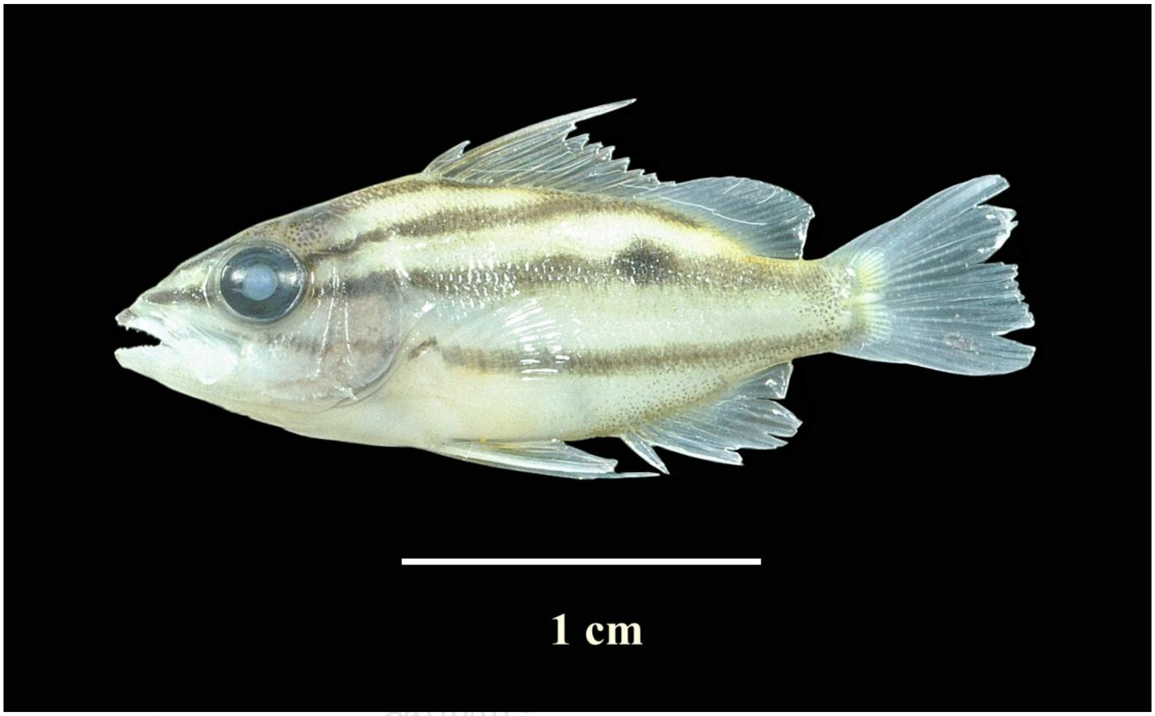
ภาพที่ 3 ลูกปลากะรังจุดฟ้า *(Plectropomus leopards)*

Prince of Songkla University
Pattani Campus



Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาพที่ 4 ลูกปลาบู่จาก (*Butis koilomatodons)*



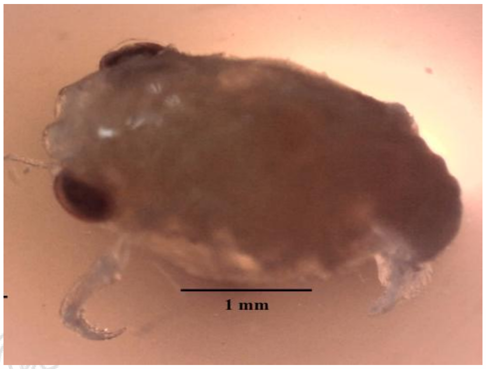
Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาพที่ 5 ลูกปลากะพงข้างปาน *(Lutjanus russelli)*

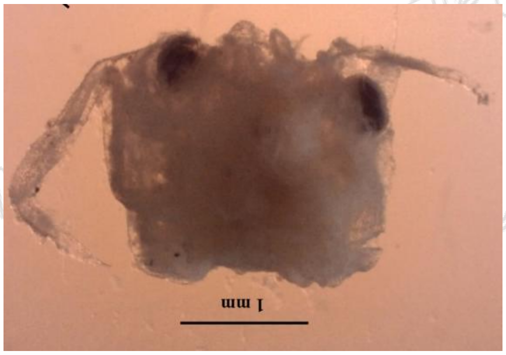
ภาคผนวก ข

ภาพอาหารกลุ่มต่างๆ ที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลาที่ศึกษา

Shrimp

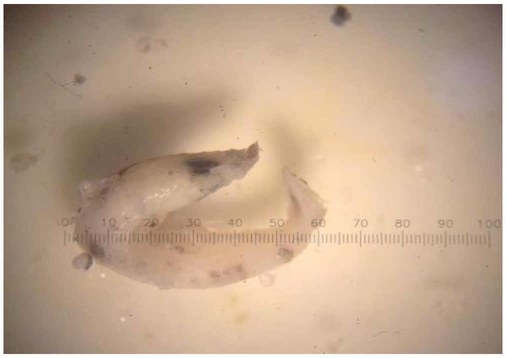


Megalopa



Crabs

Amphipod



Fish larvae

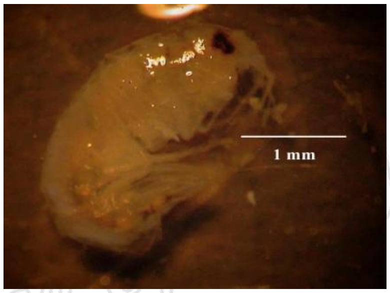
Sphearomatidea sp.

ภาคผนวก ค

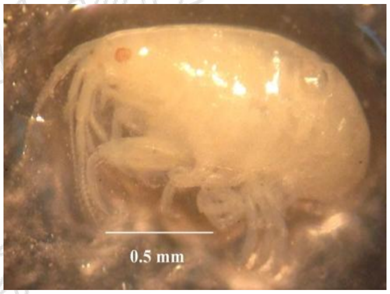
ภาพ Amphipods ชนิดต่างๆที่พบในกระเพาะอาหารลูกปลาที่ศึกษา

Grandidierella sp.

Cheiriphotis megacheles



Elarmopus sp.



Amphilochus spencebatei

Paradexamine reva

Goratelson sp.

Ceradocus sp.

Prince of Songkla University Pattani Campus

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวกาญจนาฏ ช่วยเกื้อ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5720320601

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556
วท.บ. (เทคโนโลยีการประมง)	วิทยาเขตปัตตานี	

ข้อมูลการเผยแพร่ผลงาน

กาญจนาฏ ช่วยเกื้อ ซุกรี หะยีสาแม ระพีพร เรืองช่วย และกรอร วงษ์กำแหง. 2560. แอมฟิพอดที่พบในกระเพาะอาหารของลูกปลากะรังดอกแดงบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง. การประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 สาหร่ายและแพลงก์ตอน : วิจัย และพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ยั่งยืน. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี, 27-28 มีนาคม 2560, 283-287.

Prince of Songkla University Pattani Campus