



ความชุกชุมและการแพร่กระจายของปู บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
Abundance and Distribution of Crabs in an Outer Songkhla Lake

ณัฐชานา แก้วไผ่
Natchana Kaewfai

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Marine and Coastal Resources Management
Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ความชุกชุมและการแพร่กระจายของปู บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
Abundance and Distribution of Crabs in an Outer Songkhla Lake

ณัฐชานา แก้วไผ่
Natchana Kaewfai

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Marine and Coastal Resources Management
Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความชุกชุมและการแพร่กระจายของปู บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
 ผู้เขียน นางสาวณัฐชญา แก้วไผ่
 สาขาวิชา การจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....

.....ประธานกรรมการ

(ดร.มนัสวัฒน์ แสงศักดิ์ ภัทรธำรง)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญยุทธ สุตทองคง)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ ไตว์ฒนะ)

.....กรรมการ

(ดร.กรอร วงษ์กำแหง)

.....กรรมการ

(ดร.มนัสวัฒน์ แสงศักดิ์ ภัทรธำรง)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น
 ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากร
 ทะเลและชายฝั่ง

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งแสง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ดร.มนัสวัฒน์ แสงศักดิ์ดา ภัทรอำรง)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐชญา แก้วไฝ)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐชญา แก้วไฝ)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	ความชุกชุมและการแพร่กระจายของปู บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
ผู้เขียน	นางสาวณัฐชนา แก้วไผ่
สาขาวิชา	การจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ทำการศึกษาความชุกชุมและการแพร่กระจายของปูบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก โดยศึกษาชนิดและจำนวนของปูที่พบบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งที่อยู่อาศัยและปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับชนิดของปูที่พบ ทำการเก็บตัวอย่างปูและปัจจัยสิ่งแวดล้อมทุก 3 เดือน เป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 5 พื้นที่ ได้แก่ ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง ร่องน้ำ ร่องน้ำปากทะเลสาบ ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และทะเลสาบตอนนอกช่วงใน ผลการศึกษาพบปูทั้งสิ้น 2,393 ตัว 12 วงศ์ 28 ชนิด โดยพบปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) มากที่สุด จำนวน 1,344 ตัว (56%) รองลงมา คือ ปูกะตอย *Charybdis (Charybdis) affinis* (Dana, 1852) จำนวน 377 ตัว (16%) และปูแป้น *Varuna yui* (Hwang & Takeda, 1986) จำนวน 375 ตัว (16%) จำนวนชนิดและจำนวนปูที่พบแตกต่างกันตามฤดูกาล โดยพบในช่วงฤดูร้อนมากกว่าฤดูฝน คือ ฤดูร้อนพบปู 11 วงศ์ 25 ชนิด 1,747 ตัว และฤดูฝนพบปู 8 วงศ์ 15 ชนิด 646 ตัว และไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการแพร่กระจายและปัจจัยสิ่งแวดล้อม แต่มีความแตกต่างตามแหล่งที่อยู่อาศัย โดยพบปูขาว *S. paramamosain* และปูดำ *S. olivacea* พบเฉพาะแนวป่าชายเลน ปูม้า *P. pelagicus* และปูกะตอย *C. affinis* เป็นปูชนิดเด่นที่พบในแนวร่องน้ำทุกสถานีของทะเลสาบสงขลาตอนนอก นอกจากนี้ยังพบปูที่คาดว่าป็นรายงานการศึกษา ครั้งแรกในทะเลสาบสงขลาตอนนอก จำนวน 18 ชนิด คือ ปูก้ามหัก *Macrophthalmus (Venitus) latreillei* (Desmarest, 1822), ปูขาว *Scylla paramamosain* (Estampador, 1950), ปูกระดุม *Philyra alcocki* (Kemp, 1915) และ *Philyra sexangula* (Alcock, 1896), ปูดำ *Scylla olivacea* (Herbst, 1796), ปูถั่ว *Neoxenophthalmus obscurus* (Henderson, 1893), ปูแมงมุมน้ำจืด *Neorhynchoplax* sp., *Parapanope euagora* (De Man, 1895), *Pilumnus* sp., ปูม้าเหล็กไฟ *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1861), *Tritodynamia* sp., ปูเป้ *Dorippoides facchino* (Herbst, 1785), ปูกะตอยเล็ก *Charybdis vadorum* (Alcock, 1899), ปูหิน *Thalamita sima* (H. Milne Edwards, 1834), ปูกะตอยเขียว *Charybdis anisodon* (De Haan, 1850), ปูม้าเล็ก *Xiphonectes hastatoides* (Fabricius, 1798), ปูก้านตายาว *Podophthalmus vigil* (Fabricius, 1798) และปูแมงมุม Majidae sp.

Thesis Title	Abundance and distribution of crabs in an outer Songkhla lake
Author	Miss Natchana Kaewfai
Major Program	Marine and Coastal Resources Management
Academic Year	2018

ABSTRACT

This study aims to investigate the species diversity, abundance and distribution of crabs inhabiting in outer Songkhla lake and the association of habitat type, some environmental factors and the crab species occurrence. Crab samples and environmental factors were collected every trimester for 1 year from November 2015 to August 2016. The habitats were classified into 5 habitats types including mangrove forest, inner lake channel, outer lake channel, mid lake and inner lake. The study revealed a total of 2,393 crabs, comprising 28 species 12 family. The most common species was *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758), 1,344 individuals (56%), followed by *Charybdis (Charybdis) affinis* (Dana, 1852), 377 individuals (16%) and *Varuna yui* (Hwang & Takeda, 1986) with 375 individuals (16%). The crab species diversity and abundance show seasonal variation which in summer, 1,747 individuals from 11 families and 25 species were recorded and in rainy season, 646 individuals from 8 families and 15 species were found. Crab distribution did not show significant relation with particular environmental factors but showed different pattern by different habitat types. *Scylla paramamosain* (Estampador, 1950) and *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) were limited to Mangrove area and *P. pelagicus* and *C. affinis* were common in channel stations. Moreover, 18 species are reported for the first time from the outer Songkhla lake; namely *Macrophthalmus (Venitus) latreillei* (Desmarest, 1822), *Scylla paramamosain* (Estampador, 1950), *Philyra Alcocki* (Kemp, 1915) and *Philyra sexangula* (Alcock, 1896), *Neoxenophthalmus obscurus* (Henderson, 1893), *Scylla olivacea* (Herbst, 1796), *Parapanope euagora* (De Man, 1895), *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1861), *Dorippoides facchino* (Herbst, 1785), *Tritodynamia* sp., *Charybdis vadorum* (Alcock, 1899), *Charybdis anisodon* (De Haan, 1850), *Thalamita sima* (H. Milne Edwards, 1834), *Pilumnus* sp., *Xiphonectes hastatoides* (Fabricius, 1798), *Podophthalmus vigil* (Fabricius, 1798) and Majidae sp.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบิดามารดา ปู่ ย่า ตา ยาย ทวดๆทั้งหลาย ที่คอยอบรมสั่งสอนและเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณ ดร.มนัสวัฒน์ แสงศักดิ์ ภัทรธำรง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยเหลือตลอดการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จจุล่งไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณเรืองฤทธิ์ พรหมดำ ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจำแนกชนิดของปูมาโดยตลอด

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนงบประมาณในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และภาควิชาเหมืองแร่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เตาเผาอุณหภูมิสูงและเครื่องร่อนตะกอนในการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดิน

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ เพื่อนๆ และนักศึกษาสถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและขอขอบคุณทุกท่านที่ช่วยในการเก็บตัวอย่างปูในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จจุล่งไปได้ด้วยดี

ณัฐนา แก้วไผ่

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(5)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 การตรวจเอกสาร	2
1.3 วัตถุประสงค์	19
1.4 คำถามวิจัย	19
1.5 outline งานวิจัย	20
บทที่ 2 วิธีการวิจัย	21
2.1 พื้นที่ศึกษา	21
2.2 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง	22
2.3 การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของปู	22
2.4 การเก็บข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อม	25
2.5 การวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ด้วยวิธี ignition loss	26
2.6 การวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนด้วยวิธีร้อนผ่านตะแกรง	27
2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	29
2.8 วัสดุและอุปกรณ์	30
2.9 เครื่องมือวิทยาศาสตร์	30

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ผลการศึกษาและอภิปรายผล	35
3.1 ชนิดและจำนวนของปูที่พบ	35
3.2 ขนาดความกว้างกระดองของปูที่พบ	70
3.3 สัตส่วนเพศ	79
3.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	83
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปูชนิดเด่นและปัจจัยสิ่งแวดล้อม	94
บทที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	96
บรรณานุกรม	98
ประวัติผู้เขียน	104

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 สถิติปู ปี 2553-2557 ที่ขึ้นทำในจังหวัดสงขลา	2
ตารางที่ 2 ชนิดของปูในทะเลสาบสงขลาตอนนอก	8
ตารางที่ 3 แสดงพิกัดของสถานีเก็บตัวอย่าง	23
ตารางที่ 4 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในฤดูร้อน	37
ตารางที่ 5 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในฤดูฝน	39
ตารางที่ 6 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนพฤศจิกายน	42
ตารางที่ 7 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนกุมภาพันธ์	43
ตารางที่ 8 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนพฤษภาคม	44
ตารางที่ 9 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนสิงหาคม	45
ตารางที่ 10 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ร่องน้ำ	49
ตารางที่ 11 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง	49
ตารางที่ 12 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ	50
ตารางที่ 13 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง	51
ตารางที่ 14 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน	52
ตารางที่ 15 ปูที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอก เดือนพฤศจิกายน 2558-สิงหาคม 2559	56
ตารางที่ 16 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในฤดูร้อน	80
ตารางที่ 17 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในฤดูฝน	80
ตารางที่ 18 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนพฤศจิกายน	80
ตารางที่ 19 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนกุมภาพันธ์	80
ตารางที่ 20 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนพฤษภาคม	81

ตารางที่ 21 สัดส่วนเพศของปุชนิตเด่นในเดือนสิงหาคม	81
ตารางที่ 22 สัดส่วนเพศของปุชนิตเด่นในพื้นที่ร่องน้ำ	81
ตารางที่ 23 สัดส่วนเพศของปุชนิตเด่นในพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง	82
ตารางที่ 24 สัดส่วนเพศของปุชนิตเด่นในพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ	82
ตารางที่ 25 สัดส่วนเพศของปุชนิตเด่นในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง	82
ตารางที่ 26 สัดส่วนเพศของปุชนิตเด่นในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน	83
ตารางที่ 27 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการแพร่กระจายของปุชนิตเด่น	94

รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 1 กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	5
รูปที่ 2 ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของปู	11
รูปที่ 3 ลักษณะตา	12
รูปที่ 4 ลักษณะกระดอง	12
รูปที่ 5 รัยางค์	13
รูปที่ 6 ส่วนท้อง	13
รูปที่ 7 ช่องปาก	14
รูปที่ 8 เพศ	14
รูปที่ 9 วงจรชีวิตของปู	15
รูปที่ 10 สายใยอาหาร	16
รูปที่ 11 แสดง outline งานวิจัย	20
รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งของทะเลสาบสงขลาตอนนอก	21
รูปที่ 13 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่าง	23
รูปที่ 14 การวางเครื่องมือไซห์นอน	24
รูปที่ 15 เครื่องมือไซห์นอน	24
รูปที่ 16 เครื่องมือโพงพาง	25
รูปที่ 17 การเก็บตัวอย่างดินด้วย Ekman bottom grab	26
รูปที่ 18 การวัดคุณภาพน้ำ	26
รูปที่ 19 การอบดินตะกอน	27
รูปที่ 20 เครื่องร่อนตะแกรงอัตโนมัติ	28
รูปที่ 21 การจัดกลุ่มอนุภาคของตะกอนดินโดยวิธี Wentworth 1922	28
รูปที่ 22 เครื่องร่อนอัตโนมัติ	31

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 23 เตาเผาอุณหภูมิสูง	31
รูปที่ 24 ตู้อบดิน	32
รูปที่ 25 เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ	32
รูปที่ 26 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า	33
รูปที่ 27 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง	33
รูปที่ 28 เครื่องวัดความเค็ม	33
รูปที่ 29 Ekman bottom grab	34
รูปที่ 30 ร้อยละของบูที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอกจำแนกตามวงศ์	35
รูปที่ 31 ร้อยละของบูที่พบจำแนกตามชนิด	36
รูปที่ 32 ร้อยละของบูที่พบในฤดูร้อน	40
รูปที่ 33 ร้อยละของบูที่พบในฤดูฝน	41
รูปที่ 34 ร้อยละของบูที่พบในเดือนพฤศจิกายน	46
รูปที่ 35 ร้อยละของบูที่พบในเดือนกุมภาพันธ์	46
รูปที่ 36 ร้อยละของบูที่พบในเดือนพฤษภาคม	47
รูปที่ 37 ร้อยละของบูที่พบในเดือนสิงหาคม	47
รูปที่ 38 ร้อยละของบูที่พบในพื้นที่ร่องน้ำ	53
รูปที่ 39 ร้อยละของบูที่พบในพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง	53
รูปที่ 40 ร้อยละของบูที่พบในพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ	54
รูปที่ 41 ร้อยละของบูที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง	54

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 42 ร้อยละของปูที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน	55
รูปที่ 43 ปูหนุ่ฆานลาย <i>Matuta planipes</i>	61
รูปที่ 44 ปูหนุ่ฆานจุด <i>Matuta victor</i>	61
รูปที่ 45 ปูเป้ <i>Dorippoides facchino</i>	61
รูปที่ 46 ปูใบไม้ <i>Neodorippe callida</i>	62
รูปที่ 47 <i>Parapanope euagora</i>	62
รูปที่ 48 ปูแมงฆุมน้ำจืด <i>Neorhynchoplax</i> sp.	62
รูปที่ 49 ปูกระดุม <i>Philyra alcocki</i>	63
รูปที่ 50 ปูกระดุม <i>Philyra sexangula</i>	63
รูปที่ 51 ปูก้ามหัก <i>Macrophthalmus latreillei</i>	63
รูปที่ 52 ปูขนยาว <i>Pilumnus</i> sp.	64
รูปที่ 53 <i>Tritodynamia</i> sp.	64
รูปที่ 54 ปูแมงฆุม <i>Majidae</i> sp.	64
รูปที่ 55 ปูใบ <i>Myomenippe hardwickii</i>	65
รูปที่ 56 ปูกะตอย <i>Charybdis affinis</i>	65
รูปที่ 57 ปูกะตอยเขียว <i>Charybdis anisodon</i>	65
รูปที่ 58 ปูลาย <i>Charybdis feriata</i>	66
รูปที่ 59 ปูม้าเหล็กไฟ <i>Charybdis hellerii</i>	66
รูปที่ 60 ปูกะตอยเล็ก <i>Charybdis vadorum</i>	66
รูปที่ 61 ปูก้านตายาว <i>Podophthalmus vigil</i>	67

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 62 ปูม้า <i>Portunus pelagicus</i>	67
รูปที่ 63 ปูดาว <i>Portunus sanguinolentus</i>	67
รูปที่ 64 ปูดำ <i>Scylla olivacea</i>	68
รูปที่ 65 ปูขาว <i>Scylla paramamosain</i>	68
รูปที่ 66 ปูหิน <i>Thalamita sima</i>	68
รูปที่ 67 ปูม้าเล็ก <i>Xiphonectes hastatoides</i>	69
รูปที่ 68 ปูแป้น <i>Varuna yui</i>	69
รูปที่ 69 ปูถั่ว <i>Neoxenophthalmus obscurus</i>	69
รูปที่ 70 ปูแสมหินหน้ากว้าง <i>Metopograpsus latifrons</i>	70
รูปที่ 71 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> ในฤดูร้อน	71
รูปที่ 72 ปูกะตอย <i>C. affinis</i> ในฤดูร้อน	71
รูปที่ 73 ปูแป้น <i>V. yui</i> ในฤดูฝน	71
รูปที่ 74 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> ในฤดูฝน	72
รูปที่ 75 ปูแป้น <i>V. yui</i> เดือนพฤศจิกายน	72
รูปที่ 76 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> เดือนพฤศจิกายน	72
รูปที่ 77 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> เดือนกุมภาพันธ์	73
รูปที่ 78 ปูกะตอย <i>C. affinis</i> เดือนกุมภาพันธ์	73
รูปที่ 79 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> เดือนพฤษภาคม	74
รูปที่ 80 ปูกะตอย <i>C. affinis</i> เดือนพฤษภาคม	74
รูปที่ 81 ปฏิทินฤดูกาลของปูม้า <i>P. pelagicus</i> บริเวณทะเลสาบสงขลา	75

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 82 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> เดือนสิงหาคม	75
รูปที่ 83 ปูกะตอยเขียว <i>C. anisodon</i> เดือนสิงหาคม	75
รูปที่ 84 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> พื้นที่ร่องน้ำ	76
รูปที่ 85 ปูกะตอย <i>C. affinis</i> พื้นที่ร่องน้ำ	76
รูปที่ 86 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง	76
รูปที่ 87 ปูขาว <i>S. paramamosain</i> พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง	77
รูปที่ 88 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ	77
รูปที่ 89 ปูกะตอย <i>C. affinis</i> พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ	77
รูปที่ 90 ปูม้า <i>P. pelagicus</i> พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง	78
รูปที่ 91 ปูแป้น <i>V. yui</i> พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง	78
รูปที่ 92 ปูขาว <i>S. paramamosain</i> พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน	79
รูปที่ 93 ปูดำ <i>S. olivacea</i> พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน	79
รูปที่ 94 อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล	83
รูปที่ 95 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล	84
รูปที่ 96 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล	84
รูปที่ 97 ความเค็มเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล	85
รูปที่ 98 อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละเดือน	86
รูปที่ 99 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละเดือน	86
รูปที่ 100 ค่าความเป็นกรด-ด่างแต่ละเดือน	87
รูปที่ 101 ความเค็มเฉลี่ยแต่ละเดือน	87

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 102 อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย	88
รูปที่ 103 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย	88
รูปที่ 104 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย	89
รูปที่ 105 ความเค็มเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย	89
รูปที่ 106 องค์ประกอบของอนุภาคดินตามฤดูกาล	90
รูปที่ 107 องค์ประกอบของอนุภาคดินแต่ละเดือน	91
รูปที่ 108 องค์ประกอบของอนุภาคดินแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย	92
รูปที่ 109 ร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุตามฤดูกาล	92
รูปที่ 110 ร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุแต่ละเดือน	93
รูปที่ 111 ร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย	94
รูปที่ 112 การวิเคราะห์ CCA ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อบู	95

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูด $6^{\circ} 45'$ ถึง $8^{\circ} 00'$ เหนือ และเส้นลองจิจูด $99^{\circ} 30'$ ถึง $100^{\circ} 45'$ ตะวันออก แบ่งเป็น 4 ตอนคือ ทะเลน้อย ทะเลสาบตอนใน ทะเลสาบตอนกลาง และทะเลสาบตอนนอก ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช (บางส่วนของอำเภอชะอวด และอำเภอหัวไทร) จังหวัดพัทลุงทั้งจังหวัด และจังหวัดสงขลา (ยกเว้นพื้นที่อำเภอนาทวี อำเภอจะนะ อำเภอเทพา และอำเภอสะบ้าย้อย) รวม 147 ตำบล 26 อำเภอ (สถาบันทรัพยากรน้ำและการเกษตร 2556) ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบสามน้ำที่มีขนาดใหญ่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง¹ 2556) มีน้ำจืดไหลลงสู่ทะเลสาบเป็นจำนวนมาก และมีน้ำทะเลหนุนเข้ามาจึงทำให้ในบริเวณนี้มีระบบนิเวศที่มีความซับซ้อน และมีความหลากหลายของชนิดสัตว์น้ำ ทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย รวมอยู่ด้วยกันในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ซึ่งเป็นตอนที่ติดต่อกับทะเลเปิดทำให้ได้รับอิทธิพลของน้ำเค็มและน้ำขึ้นน้ำลง ตลอดจนอิทธิพลของน้ำจืดในฤดูน้ำหลาก จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำ ทำให้ทะเลสาบตอนนอกมักพบสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่มีราคาสูง หมุนเวียนกันตลอดปี (จันทนา มาบุญธรรม 2545) การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในทะเลสาบสงขลา พบว่าสังคมสัตว์หน้าดินบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ในปี พ.ศ. 2544 พบหอยสองฝาชุกชุมมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกกุ้ง-ปู และไส้เดือนทะเล ตามลำดับ (นิคม ละอองศิริวงศ์ 2544) และความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำ พบแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ 419 ชนิด (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง¹ 2556) ปลา 465 ชนิด สัตว์พื้นท้องทะเลกลุ่มครัสเตเชียน (กุ้ง กั้ง และปู) และหอย (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง¹ 2556) โดยสัตว์บางชนิดมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และเป็นสัตว์หายาก เช่น โลมาอิรวดี (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง¹ 2556)

ปูเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่น่าสนใจของทะเลสาบสงขลา เนื่องจากมีผู้นิยมบริโภคเป็นจำนวนมากและมีมูลค่าสูง จากสถิติกรมประมงปี พ.ศ. 2553 พบว่าปริมาณปูจากทะเลสาบสงขลา และแหล่งประมงอื่นๆที่ขึ้นท่าบริเวณท่าเทียบเรือประมงสงขลา (ท่าสะพาน) มีปริมาณเฉลี่ย 1,516 กิโลกรัมต่อวัน มีมูลค่าสูงถึง 106,095 บาทต่อวัน (ตารางที่ 1) (องค์การสะพานปลา 2556) นอกจากนี้ปูยังมีความสำคัญอย่างมากต่อความสมดุลของระบบนิเวศและกระบวนการถ่ายทอดพลังงาน รวมถึงห่วงโซ่อาหาร เพราะปูเป็นสัตว์น้ำกินซาก จึงเป็นผู้ย่อยสลายที่ดีในธรรมชาติ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง¹ 2556)

ตารางที่ 1 สถิติปู ปี 2553-2557 ที่ขึ้นทำในจังหวัดสงขลา ปริมาณ : กิโลกรัม / มูลค่า : บาท

ปี พ.ศ.	รวม (total)		เฉลี่ยต่อวัน		ราคาเฉลี่ย บาท/ กก.
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)	
2553	553,209	38,724,630	1,516	106,095	69.98
2554	354,630	24,824,100	972	68,011	69.97
2555	241,193	16,883,510	661	46,256	69.98
2556	103,473	7,243,110	284	19,844	69.87
2557	209,636	14,674,520	575	40,204	69.92

ที่มา ; (องค์การสะพานปลา 2556)

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปูในทะเลสาบสงขลาและแหล่งประมงอื่นๆมีการเปลี่ยนแปลงทั้งชนิดและจำนวนจากสถิติกรมประมง (ตารางที่ 1) พบว่าปริมาณปูที่จับได้มีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปีพ.ศ.2557 ลดลงจากปี พ.ศ. 2553 ถึง 343,573 กิโลกรัม และการศึกษาชนิดของปูในทะเลสาบสงขลา พบว่าความหลากหลายและปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ด้วยลอบยื่นในทะเลสาบสงขลาตอนนอก ในปี พ.ศ. 2545 พบปูจำนวน 6 ชนิด (จันทนา มาบุญธรรม 2545) ต่อมาในปี พ.ศ. 2546 - 2547 การสำรวจทรัพยากรสัตว์น้ำจากเครื่องมือไชนั่งในทะเลสาบสงขลาตอนนอก พบปู 23 ชนิด และกั้งตักแตน 5 ชนิด (สุภาพร อสงสาธา 2551) ในปี พ.ศ. 2550 พบปูในทะเลสาบสงขลาตอนกลาง 3 ชนิด และทะเลสาบสงขลาตอนนอก 7 ชนิด (ศุภชัยวิทย์วิทยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง 2550) และการศึกษาในปี พ.ศ. 2552 พบปูในทะเลสาบสงขลาตอนบน 1 ชนิด ทะเลสาบสงขลาตอนกลาง 3 ชนิด และทะเลสาบสงขลาตอนนอก 17 ชนิด (วินัย ปราณสุข 2552) ดังนั้นจึงเป็นเรื่องน่าสนใจในการศึกษาสถานภาพปัจจุบันของปูในทะเลสาบสงขลา การเปลี่ยนแปลงของชนิดปูบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งที่อยู่อาศัยและชนิดของปูที่พบซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ยังไม่มีการศึกษาและอาจนำมาอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของชนิดปูในทะเลสาบสงขลาได้ รวมทั้งการศึกษาปฏิทินฤดูกาลของปูเศรษฐกิจที่พบในทะเลสาบสงขลาอันจะเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนทางการอนุรักษ์ การกำหนดช่วงระยะเวลาในการทำประมงปู และการกำหนดเขตอนุรักษ์ที่เหมาะสมต่อปูเศรษฐกิจของทะเลสาบสงขลา

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตั้งอยู่บนฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ในตำแหน่งเส้นละติจูด 6° 45' ถึง 8° 00' เหนือ และเส้นลองจิจูด 99° 30' ถึง 100° 45' ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุงทั้งจังหวัด และจังหวัดสงขลา (สถาบันทรัพยากรน้ำและการเกษตร 2556) มีเนื้อที่ 9,807 ตารางกิโลเมตร (6,129,375 ไร่) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นพื้นดินมีเนื้อที่ประมาณ 8,761 ตารางกิโลเมตร และส่วนที่เป็นพื้นน้ำมีพื้นที่ประมาณ 1,046 ตารางกิโลเมตร มีความกว้างจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกประมาณ 20 กิโลเมตร ส่วนความยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ประมาณ 75 กิโลเมตร (กรมประมง 2559) ลักษณะของพื้นที่ที่มีความแตกต่างจากทะเลสาบน้ำจืดอื่น เนื่องจากมีปากทางเปิดออกสู่ทะเลคล้ายอ่าวแต่เป็นร่องน้ำ

หรือปากเปิดค่อนข้างแคบกว่า ซึ่งเป็นลักษณะของลากูนโดยเป็นลากูนที่ทอดขนานตามแนวชายฝั่ง น้ำในทะเลสาบสงขลาได้รับอิทธิพลจากกระแส น้ำขึ้นน้ำลงจากอ่าวไทยตอนล่าง ทำให้มีความเค็มของ น้ำแต่ละบริเวณแตกต่างกันขึ้นกับฤดูกาลและระยะทางที่ใกล้และไกลจากปากทะเลสาบสงขลา (เสาวภา อังสุภาณิช 2555) กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียง ดังนี้

ทิศตะวันออก ติดต่ออำเภอจะนะ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา และทะเลอ่าวไทย

ทิศเหนือ ติดต่ออำเภอปากพะนึ่ง อำเภอเชียรใหญ่ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

ทิศใต้ ติดต่อจังหวัดปัตตานีและประเทศมาเลเซีย

ทิศตะวันตก ติดต่อเทือกเขาบรรทัด จังหวัดตรัง และจังหวัดสตูล (กรมประมง 2559)

ลักษณะภูมิประเทศของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขาสูงบริเวณ ทิศตะวันตกของกลุ่มน้ำ โดยเป็นที่ตั้งเขาแนวเทือกเขาบรรทัดที่ทอดตัวในแนวเหนือใต้ ปกคลุมด้วย ป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์จึงเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา เช่น คลองอู่ตะเภา คลองรัตภูมิ เป็นต้น พื้นที่กลุ่มน้ำซึ่งเกิดจากตะกอนทับถมลำน้ำสาขาที่ไหลลงสู่ทะเลสาบเป็นที่ตั้งของ ชุมชนเมือง และชุมชนชนบทขนาดใหญ่ มีการประกอบอาชีพทางการเกษตร พณิชยกรรม อุตสาหกรรม และรวมไปถึงการทำประมง ซึ่งมีความหลากหลายทั้งสัตว์น้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม (นฤทธิ ดวงสุวรรณ 2545) โดยลักษณะทางกายภาพของทะเลสาบสงขลา แบ่งได้เป็น 4 ตอนดังนี้

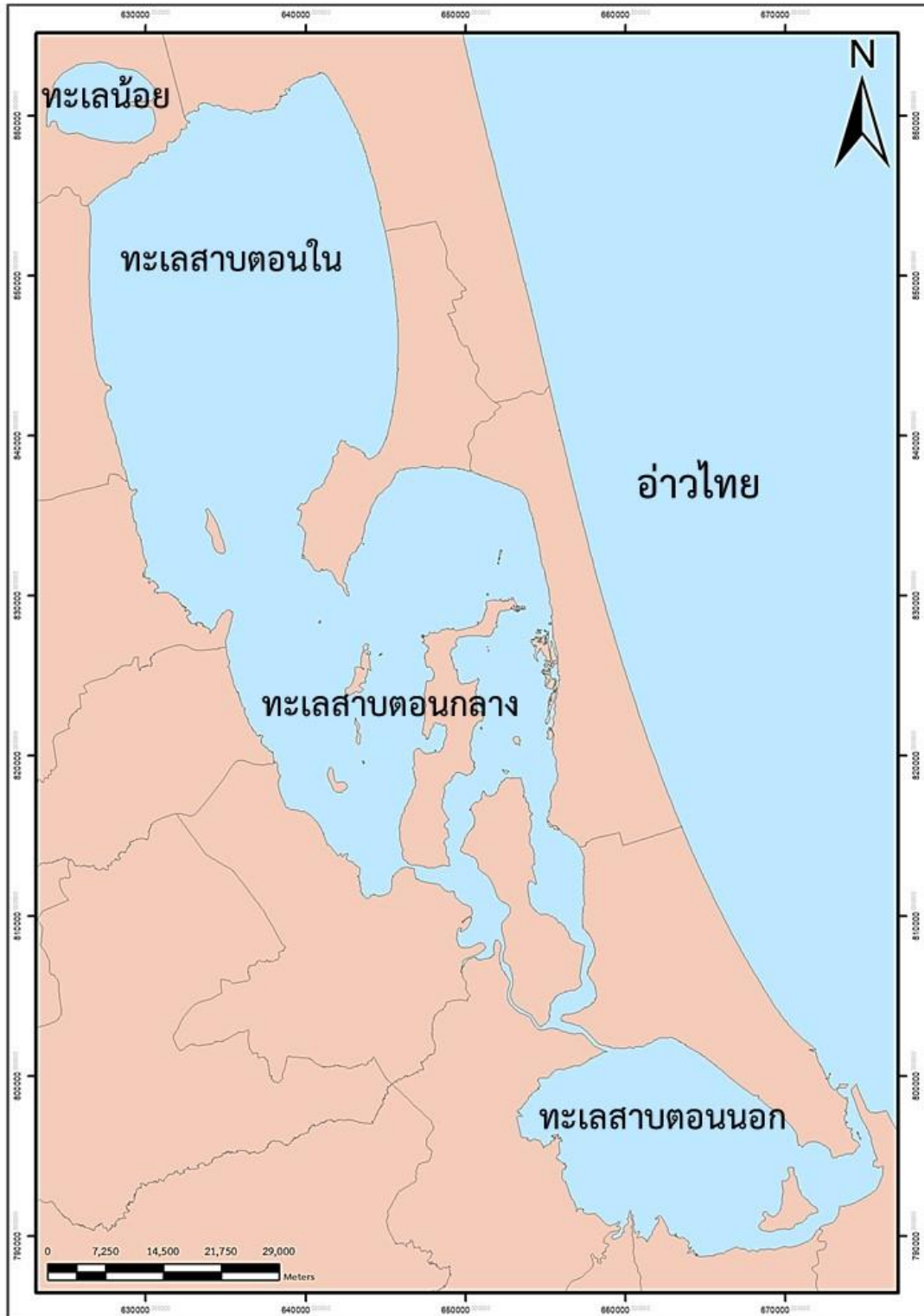
ทะเลน้อย (Thale Noi) เป็นส่วนของทะเลสาบตอนบนสุด อยู่ในอำเภอควนขนุน เขตจังหวัดพัทลุง มีพื้นที่ประมาณ 26.6 ตารางกิโลเมตร มีความลึกโดยเฉลี่ยไม่เกิน 1 เมตร แม้ว่า ในบางปีได้รับอิทธิพลจากน้ำกร่อยในทะเลสาบสงขลาตอนใน โดยมีคลองนางเรียงเชื่อมต่อระหว่าง ทะเลน้อยกับทะเลสาบตอนใน (เสาวภา อังสุภาณิช 2555) ทิศตะวันตกของทะเลน้อยเป็นส่วนของ จังหวัดพัทลุง ทิศเหนือเป็นส่วนของจังหวัดนครศรีธรรมราชและทิศตะวันออกจรดอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ซึ่งโดยปกติแล้วทะเลน้อยเป็นทะเลสาบน้ำจืดที่มีพืชน้ำนานาชนิดขึ้นอยู่โดยรอบ มีป่าพรุ ขนาดใหญ่ มีวัชพืชพวกผักตบชวา กกจูด และยังเป็นแหล่งของนกน้ำนานาพันธุ์ทั้งที่ประจำ ถิ่น และอพยพมาจากแหล่งอื่น (กรมประมง 2559)

ทะเลสาบสงขลาตอนใน (Inner Songkhla Lake) เป็นส่วนของทะเลสาบสงขลาถัด จากทะเลน้อยลงมาจนถึงเกาะใหญ่ อำเภอกระแสดินธุ์ เป็นห้วงน้ำกว้างใหญ่ที่สุดมีพื้นที่ประมาณ 458.80 ตารางกิโลเมตร ความลึกประมาณ 2 เมตร ในอดีตเป็นท้องน้ำจืดขนาดใหญ่ แต่ในบางปีมีการ รุกตัวของน้ำเค็มค่อนข้างสูงในช่วงฤดูแล้ง (กรมประมง 2559) ความเค็มของน้ำต่ำมากอยู่ในช่วง 0-4 ส่วนในพัน คนท้องถิ่นมักเรียกว่าทะเลหลวง (เสาวภา อังสุภาณิช 2555)

ทะเลสาบสงขลาตอนกลาง (Middle Songkhla Lake) อยู่ถัดจากทะเลหลวงลงมา ตั้งแต่บริเวณแนวเกาะใหญ่ทางใต้ไปบรรจบกับเขตอำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง อำเภอสตงิ่งพระ จนถึงบริเวณปากกรอ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา มีพื้นที่ประมาณ 377.20 ตารางกิโลเมตร ความลึกประมาณ 2 เมตร เป็นส่วนของทะเลสาบที่มีเกาะมากมาย เช่น เกาะสี่ เกาะห้า เกาะหมาก เกาะนางคำ พื้นที่ส่วนนี้เป็นการผสมผสานของน้ำเค็มและน้ำจืดจึงทำให้มีสภาพเป็นทั้งน้ำจืด และน้ำกร่อย ในช่วงที่เป็นน้ำจืดจะมีพืชน้ำปกคลุมโดยทั่วไป (กรมประมง 2559) ความเค็มของน้ำ อยู่ในช่วง 0-20 ส่วนในพัน (เสาวภา อังสุภาณิช 2555)

ทะเลสาบสงขลาตอนนอก (Outer Songkhla Lake) เป็นส่วนของทะเลสาบ-ตอนนอกสุดที่เชื่อมต่อกับอ่าวไทย มีพื้นที่ประมาณ 182 ตารางกิโลเมตร ความลึกประมาณ 1.5 เมตร ยกเว้นช่องแคบที่ติดต่อกับทะเลอ่าวไทย ซึ่งเป็นช่องเดินเรือมีความลึกประมาณ 12-14 เมตร ทะเลสาบส่วนนี้เป็นบริเวณที่มีน้ำเค็ม แต่บางส่วนในช่วงฤดูฝนจะเป็นน้ำกร่อย และได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง บริเวณทางตอนใต้มีพื้นที่ป่าชายเลนปกคลุมโดยทั่วไป แต่ปัจจุบันถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง (กรมประมง 2559)

สภาพภูมิอากาศบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงสามารถแบ่งฤดูกาลออกได้เป็น 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนและฤดูฝน ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนกรกฎาคม ส่วนฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนมกราคม (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2549)



รูปที่ 1 กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

1.2.2 ความหลากหลายทางชีวภาพในทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบสามน้ำที่มีสภาพแวดล้อมเป็นน้ำเค็ม น้ำกร่อย และน้ำจืดตามฤดูกาล และปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่ทะเลสาบเป็นผลให้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทั้งความหลากหลายของพันธุ์พืชและสัตว์ ดังนี้

ความหลากหลายของพรรณพืช ในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามี 217 ชนิด มี 2 แบบ คือ 1.สังคมพืชที่อยู่บนบก (terrestrial plant community) เป็นสังคมพืชบนสันทรายชายฝั่งหรือป่าชายหาด เช่น สังคมทุ่งหญ้าหาดทรายชายฝั่ง (coastal dune/fore-dune grassland plant community), สังคมไม้พุ่มหาดทรายชายฝั่ง (coastal shrub community) และสังคมไม้ยืนต้นหาดทรายชายฝั่ง (coastal woodland community) 2.สังคมพืชที่อยู่ในน้ำ (swamp/aquatic plant community) เช่น สังคมป่าเลนน้ำเค็ม (mangrove swamp plant community), สังคมป่าบึงน้ำจืด/ป่าน้ำท่วม/ป่าทุ่ง (fresh water swamp /flood plain plant community), สังคมพืชน้ำ (aquatic plant community) และสังคมพืชแบบเกาะลอย (floating island plant community) (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง^๒ 2556)

ความหลากหลายของแพลงก์ตอน ในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามีมากถึง 419 ชนิด ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช 207 ชนิด และแพลงก์ตอนสัตว์ 212 ชนิด น้ำในทะเลสาบสงขลาตอนบนและตอนกลางมักเป็นน้ำจืด แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่น ได้แก่ กลุ่มของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และกลุ่มของสาหร่ายสีเขียว สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่น และพบความหลากหลายชนิดที่สูง ได้แก่ โรติเฟอร์ และคลาโดเซอรา สำหรับทะเลสาบตอนล่างมักได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล จึงพบกลุ่มของแพลงก์ตอนที่แตกต่างจากทะเลสาบส่วนอื่น โดยแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่น ได้แก่ กลุ่มไดอะตอม และไดโนแฟลกเจลเลท และแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น ได้แก่ กลุ่มของโคพิพอด และตัวอ่อนของครัสเตเชีย (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง^๓ 2556)

ความหลากหลายของสัตว์พื้นทะเลในทะเลสาบสงขลามักพบสัตว์พื้นทะเลกลุ่มครัสเตเชีย (กั้ง กุ้ง และปู) และหอย (ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง 2552) สัตว์พื้นทะเลกลุ่มที่มีความหลากหลายสูงที่สุดคือ ไส้เดือนทะเล พบว่ามีจำนวนชนิดสูงถึง 86 ชนิด รองลงมาคือ กุ้งเต้นหรือแอมพิพอด 29 ชนิด ไอโซพอด 21 ชนิด ทาโนดาเซีย 3 ชนิด และกลุ่มครัสเตเชีย (กั้ง กุ้ง และปู) ตามลำดับ จากการศึกษาค้นพบกั้ง 7 ชนิด ใน 2 วงศ์ ชนิดที่พบบ่อยและมีปริมาณมากที่สุด คือ กั้งตึกแตนสันแดง (*Oratosquilla woodmansonii*) และกั้งตึกแตนอกดำ (*Cloridopsis scorpio*) สำหรับกลุ่มกุ้งสำรวจพบ 30 ชนิด ใน 8 วงศ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กุ้งน้ำจืด และกุ้งทะเล และสำหรับกลุ่มปูสำรวจพบว่ามี 25 ชนิด ใน 9 วงศ์ ส่วนใหญ่เป็นปูน้ำเค็ม โดยกลุ่มปูที่พบมากที่สุด ได้แก่ กลุ่มปูทะเล ปูม้า และกลุ่มปูแสม ซึ่งเป็นกลุ่มปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสามารถพบได้ทั่วไป ในขณะที่สัตว์กลุ่มหอยในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและบริเวณใกล้เคียงมีจำนวนทั้งสิ้น 193 ชนิด ใน 68 วงศ์ (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง^๓ 2556)

ความหลากหลายของประชาคมปลาและทรัพยากรประมง ทะเลสาบสงขลา มีทางเปิดเชื่อมออกสู่ทะเลอ่าวไทยและติดต่อกับแม่น้ำลำคลองหลายสาย จึงเป็นแหล่งทรัพยากรประมงที่มีปริมาณและความหลากหลายของปลาหลายชนิด กลุ่มปลาในทะเลสาบสงขลาที่พบได้ทั่วไป คือ กลุ่มปลาแป้น (*Leiognathidae*) ปลาไส้ตัน (*Engraulididae*) และปลานู (*Gobiidae*) จากการ

รายงานและการสำรวจ พบว่าในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีจำนวนชนิดปลารวมทั้งสิ้น 465 ชนิด และจากการสำรวจและสัมภาษณ์ชาวประมง พบว่ามีปลาบางชนิดที่เชื่อกันว่าสูญพันธุ์ไปแล้ว ได้แก่ ปลาตุ้ม (*Puntioplites bulu*) ปลาตุ๊กตัก (*Clarias meladerma*) และ ปลาตุ๊กลำพัน (*Clarias nieuhofii*) ปลาที่กำลังอยู่ในสภาพเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ไปจากทะเลสาบสงขลาซึ่งในปัจจุบันมีการจับและสำรวจพบน้อยมาก เช่น ปลากระทิงลาย (*Mastacembelus favus*) ปลาพรหมหัวเหม็น (*Osteochilus melanopleurus*) ปลากระทิงไฟ (*Mastacembelus erythrotaenia*) และ ปลาจิ้มฟันจระเข้ ชนิดต่างๆ (วินัย ปรานสุข 2552)

สัตว์ทะเลหายาก มีรายงานการพบเห็นโลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลา แต่อย่างไรก็ตามการทำประมงโดยผิดวิธีของชาวประมงส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของโลมาอิรวดี และคาดว่าในทะเลสาบสงขลายังคงมีโลมาอิรวดีเหลือไม่เกิน 25 ตัว ซึ่งถือว่าเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ไปจากทะเลสาบสงขลาเป็นอย่างมาก แต่ในปัจจุบันกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากเครือข่ายอนุรักษ์ในพื้นที่ที่มีการคุ้มครองเฝ้าระวังและเลิกการใช้ฉนวนที่มีผลกระทบต่อโลมา ทำให้ลดการตายของโลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง^๖ 2556)

นกชายฝั่ง นกในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามี 222 ชนิด โดยผลการสำรวจของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยในพื้นที่ชุ่มน้ำทะเลน้อยรายงานการพบนก 211 ชนิด ซึ่งเป็นนกประจำถิ่น 120 ชนิด และนกอพยพ 91 ชนิด นอกจากนี้ยังมีนกที่อยู่ในสถานภาพที่มีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ 2 ชนิด คือ นกตะกรุม (*Leptoptilos javanicus*) และนกฟินฟุต (*Heliopais personatus*) นกที่อยู่ในสภาพที่ใกล้สูญคุกคาม 12 ชนิด และนกที่อยู่ในสภาพน่ากังวลน้อยที่สุด 197 ชนิด (กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง^๖ 2556)

ความหลากหลายของปูในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา การสำรวจระหว่างเดือนกรกฎาคม 2551 ถึงเดือนเมษายน 2552 จากเครื่องมือประมงชนิดต่างๆ ที่ชาวประมงในพื้นที่ใช้ทำการประมงและสำรวจจากแหล่งน้ำต่างๆ รอบทะเลสาบในเบื้องต้นพบสัตว์ในกลุ่มปูทั้งหมด 25 ชนิด จาก 18 สกุล 9 วงศ์ ส่วนใหญ่เป็นปูน้ำเค็มโดยกลุ่มปูที่พบมากที่สุด ได้แก่ กลุ่มปูทะเลและปูม้า (Portunidae) และกลุ่มปูแสม (Sesamidae) ซึ่งเป็นกลุ่มปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสามารถพบได้ทั่วไป โดยเฉพาะปูทะเล (*Scylla serrata*) และปูม้า (*Portunus pelagicus*) เป็นที่นิยมรับประทานกันมากในปัจจุบัน ทำให้มีราคาสูงโดยเฉพาะปูเทศเมียที่มีไข่ในกระดองจะมีราคาสูงกว่าปูไม่มีไข่หรือปูเพศผู้ รองลงมาเป็นกลุ่มปูก้ามดาบ (Ocypodidae) และปูชนิดอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ปูนา (Parathelphusidae) ปูใบ้ (Eriphiidae) ปูหนุมาน (Calappidae) ปูกระดุม (Leucosiidae) และปูลม (Ocyponidae) (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ยังมีการค้นพบจักจั่นทะเล 2 ชนิด คือ ชนิด *Emerita* sp. และชนิด *Hippa truncatifrons* โดยชนิดแรกซึ่งพบเป็นจำนวนมากมีลักษณะที่คล้ายกับ *Emerita emerita* ที่พบทางฝั่งทะเลอันดามันและชนิดที่ 2 ซึ่งพบปริมาณน้อยกว่าชนิดแรก โดยจะปะปนอยู่กับชนิดแรก (วินัย ปรานสุข 2552)

ตารางที่ 2 ชนิดของปูในทะเลสาบสงขลาตอนนอก

ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	การแพร่กระจาย
Calappidae	<i>Matuta planipes</i> (Fabricius, 1798)	Flower moon crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	Common moon crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
Dorippidae	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	Leaf porter crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
Grapsidae	<i>Episesarma chengtongense</i> (Serene & Soh, 1967)	Pinkfingered vinegar crab	บริเวณป่าชายเลนรอบๆ ทะเลสาบตอนล่าง
	<i>Metopograpsus latifrons</i> (White, 1847)	Wide-face grapsoid crab	บริเวณป่าชายเลน และตามเสาไม้ หรือหลักคอนกรีตที่ปักอยู่รอบๆ ทะเลสาบตอนล่าง และปากทะเลสาบ
	<i>Parasesarma plicatum</i> (Latreille, 1806)	Orange-claw marsh crab	บริเวณป่าชายเลนรอบๆ ทะเลสาบตอนล่าง
	<i>Perisesarma eumolpe</i> (De Man, 1895)	Red-claw marsh crab	บริเวณป่าชายเลนรอบๆ ทะเลสาบตอนล่าง
Leucosiidae	<i>Philyra</i> sp.	Pebble crab	ทะเลสาบตอนล่าง และปากทะเลสาบ
Menippidae	<i>Mymenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	Thunder crab, Stone crab, Magrove stone crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ที่มีลักษณะเป็นหาดหิน
Portunidae	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	Swimming crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
	<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	Christian crab, Coral crab, Mask crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	Ridged swimming crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย

ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	การแพร่กระจาย
	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	Swimming crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	Blue swimming crab, flower crab	ทะเลสาบตอนกลาง ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	Three spot swimming crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
	<i>Scylla serrata</i> (Forsk., 1775)	Mud crab, Serrated mud crab	ทะเลสาบตอนกลาง ทะเลสาบตอนล่าง และปากทะเลสาบ
Varunidae	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	Sundaic paddler crab	ทะเลสาบตอนล่าง ปากทะเลสาบ และชายฝั่งทะเลอ่าวไทย

ที่มา ; ไพโรจน์ พรหมานนท์ และคณะ 2522, ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ 2533, วินัย ปราณสุข 2552

1.2.3 ชีววิทยาของปู

อนุกรมวิธานของปู

สามารถจัดลำดับหมวดหมู่ทางหลักอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (Martin & Daris, 2003)

Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

Class Malacostraca

Subclass Eumalacostraca

Superorder Eucarida

Order Decapoda

Suborder Pleocyemata

Infraorder Brachyura

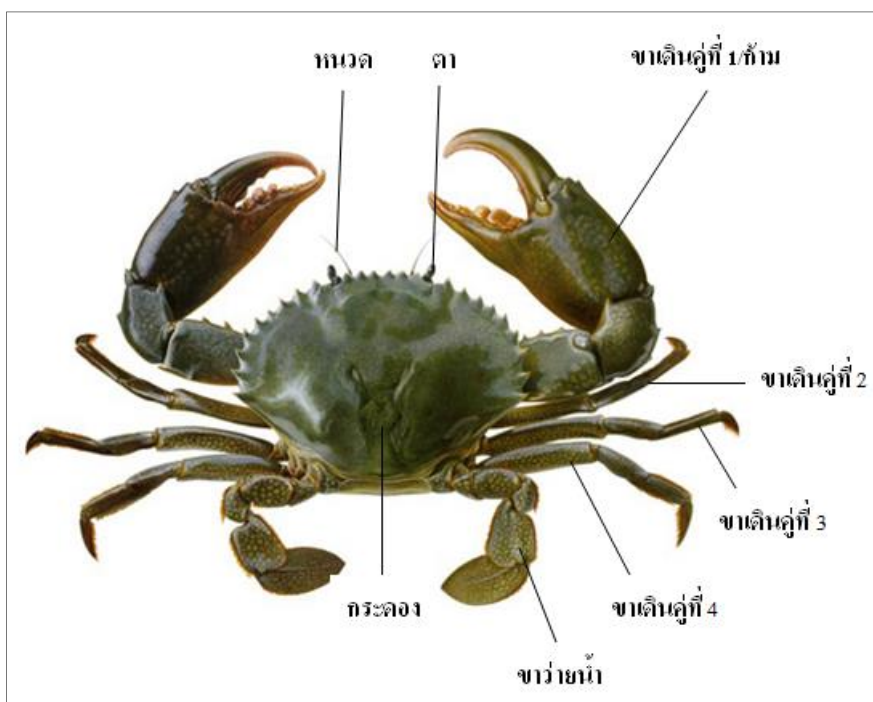
Infraorder Brachyura จัดเป็นปูแท้จริงซึ่งมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างจาก infraorder อื่นใน suborder เดียวกัน คือ ส่วนท้องลดรูปและงอพับเข้าไปอยู่ทางด้านใต้ ทรวงอกและไม่ได้ใช้ว่ายน้ำ หางเล็กหรือไม่มีหางเลย กระดองมีความกว้างมากกว่าความยาว แบ่งเป็น 2 section, 3 subsection, 24 superfamily, 81 family จำนวนชนิดรวมทั้งหมดจากทั่วโลกอยู่ในช่วง 5,000-6,000 ชนิด สำหรับในเขตแปซิฟิกตะวันตกตอนกลางมีชนิดปูอยู่ในสัดส่วนที่สูงที่สุด อยู่ที่ช่วง 1,500-2,000 ชนิด โดยนับรวมทั้งปูน้ำจืดและน้ำเค็ม (Ng 1998, Martin and Davis 2001, เรืองฤทธิ์ พรหมดำ 2547)

ความสำคัญของปู

ในประเทศไทย พบความหลากหลายของปูไม่น้อยกว่า 1,000 ชนิด (Naiyanetr 2007) ประกอบด้วยปูบก ปูน้ำตกร ปูลำห้วย และปูที่อาศัยอยู่ในทะเล ปูเป็นสัตว์กลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งในแง่เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ปูหลายชนิดถูกนำมาประกอบเป็นอาหาร เช่น ปูทะเล ปูม้า และปูแสม ปูบางชนิดไม่สามารถรับประทานได้ แต่ก็มีความสำคัญต่อความสมดุลของระบบนิเวศ ในกระบวนการถ่ายทอดพลังงานและห่วงโซ่อาหาร (รูปที่ 10) (คณะวิทยาศาสตร์ มปป) ทั้งระบบนิเวศป่า ระบบนิเวศแม่น้ำ และระบบนิเวศทะเล เป็นการเชื่อมต่อระหว่างผู้กินซากขั้นต้น (primary detritivore) และผู้บริโภคระดับขั้นต่อไปในห่วงโซ่อาหาร และพฤติกรรมการขุดของปูเป็นการเพิ่มอากาศให้พื้นดินในป่าชายเลน ทำให้เกิดการแทรกผ่านของน้ำและแลกเปลี่ยนสารอาหาร (Ashton et al. 2003; Trivedi et al. 2012) นอกจากนี้ปูบางชนิดยังมีบทบาทในการเป็นผู้ย่อยสลายช่วยกำจัดเศษใบไม้ที่ทับถมในป่าชายเลน เช่น ปูแสม สามารถลดปริมาณใบไม้ที่ทับถมในป่าชายเลนได้ถึงร้อยละ 87 ด้วยการกิน ย่อยและฝังใบไม้ (Thongtham et al. 2008)

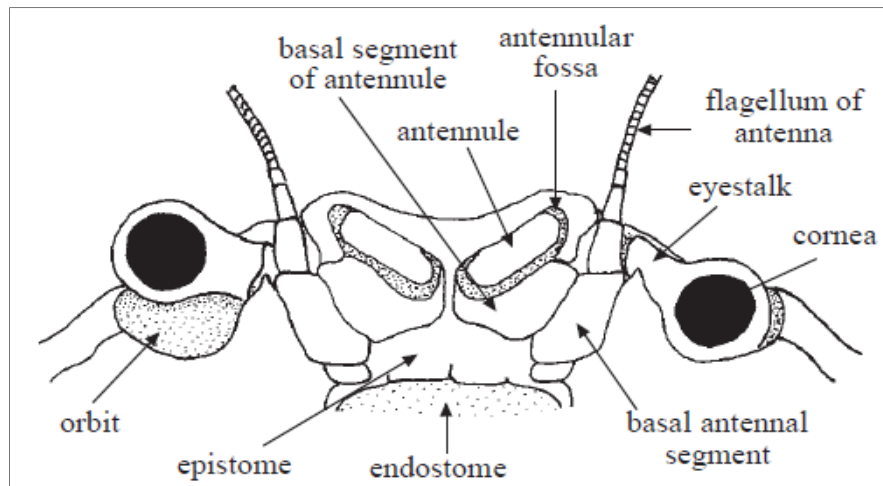
ลักษณะโครงสร้างทั่วไป

ปูเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลำตัวมีลักษณะแบน ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ส่วนหัวและส่วนอกรวมกัน เรียกว่า cephalothorax ปกคลุมด้วยเปลือกแข็ง เรียกว่า กระดอง ปูมีขา 10 ขา ขาคู่แรกมีขนาดใหญ่ เรียกว่า ก้าม อีก 4 คู่เรียกว่า ขาเดิน (รูปที่ 2) วิวัฒนาการลักษณะของปูโดยลำตัวแข็งแรงขึ้นส่วนท้องลดลง ทางปล้องสุดท้ายไม่ยาวและไม่มีแขนทางด้านใต้สามารถมองเห็นปากหรือช่องปาก กระดองสันออก และส่วนท้อง (Wispongspand 2011) โดยโครงสร้างภายนอกของปูจะแตกต่างกันตามชนิดพันธุ์และการวิวัฒนาการ ส่วนประกอบต่างๆ ที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกและใช้เพื่อการจัดจำแนก ได้แก่



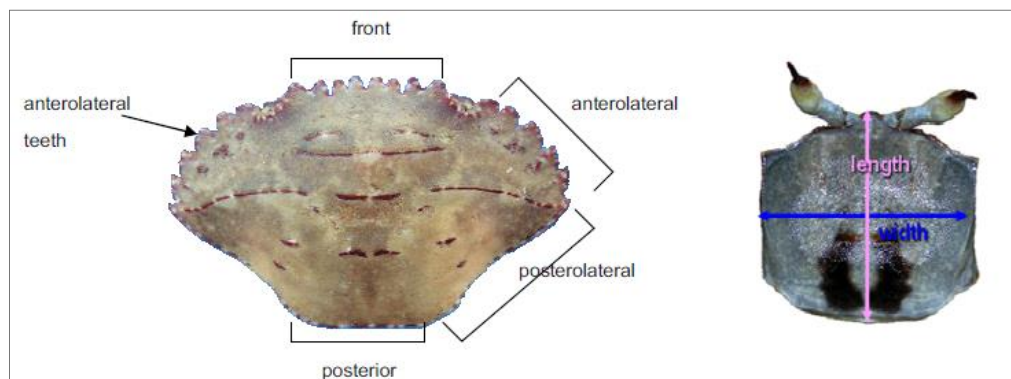
รูปที่ 2 ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของปู (ดัดแปลงจาก ภูริภัทร หุระนันท์ 2548)

ตา (eyes) มีลักษณะเป็นตาประกอบ (compound eye) มีก้านตาวาวและพับไว้ในเบ้าตา ซึ่งมีลักษณะเป็นแฉ่งรูปตัวยู มีรอยบาก บริเวณนี้อาจพบฟันแหลม ได้แก่ ฟันระหว่างตา (frontal teeth) ฟันเบ้าตาใน (inner orbital teeth) และฟันเบ้าตาออก (outer orbital teeth) (รูปที่ 3)



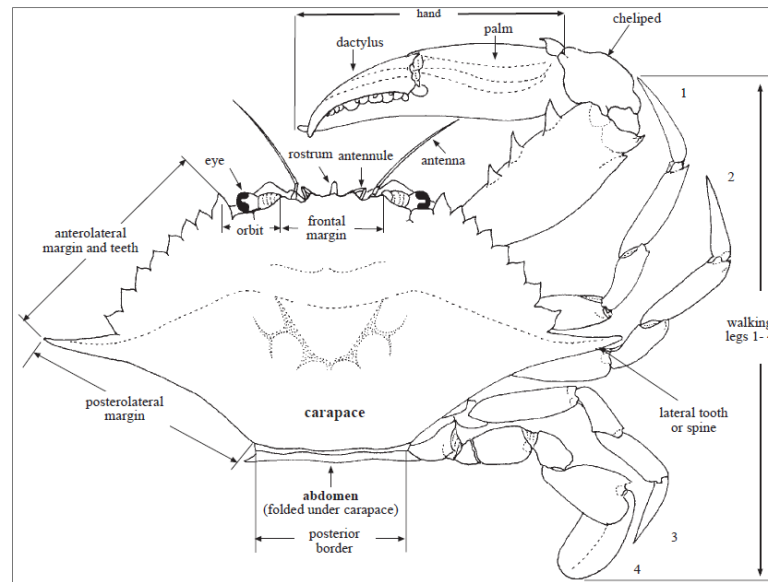
รูปที่ 3 ลักษณะตา (Ng 1998)

กระดอง (carapace) คือส่วนเปลือกแข็งที่หุ้มส่วนหัวและส่วนอกไว้ติดกันและหุ้มอวัยวะภายในไว้ทั้งหมด ที่บริเวณด้านบนมีการแบ่งบริเวณต่างๆ ตามตำแหน่งที่อยู่ของอวัยวะภายใน คือ กระดองบริเวณส่วนหน้า บริเวณกระเพาะ บริเวณตับ บริเวณเหงือก และบริเวณหัวใจ (รูปที่ 4)



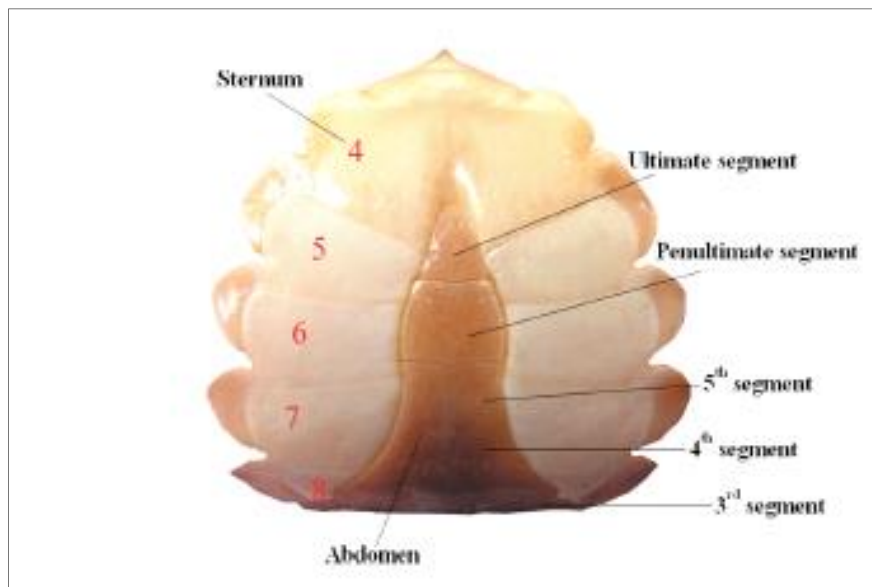
รูปที่ 4 ลักษณะกระดอง (Wispongpan 2011)

รยางค์ (appendages) คือส่วนที่ยื่นออกมาจากลำตัว รยางค์ที่สำคัญ ได้แก่ หนวดคู่ที่ 2 (antenna) มีลักษณะเป็นเส้นหนวยยาว ยื่นเลยออกมานอกกระดอง มองเห็นได้ชัดเจน สามารถพับเก็บไว้ใต้กระดองส่วนหน้า ขอบด้านหนึ่งจรดกับฟันระหว่างตา ขอบอีกด้านจรดกับสันเข้าตาล่าง ฐานหนวดมีขนาดแคบหรือกว้างแล้วแต่ชนิดปู ขาเดินคู่ที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเป็นก้ามหนีบ (cheliped) ขนาดใหญ่ และแข็งแรง ขาเดินคู่ที่ 2-4 มีลักษณะเป็นปล้องต่อกันปลายแหลม (ambulatory legs) ไม่เป็นก้ามหนีบ ใช้สำหรับเดิน ขาเดินคู่ที่ 5 มีลักษณะเป็นปล้อง โดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายหอกแหลม หรือมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผ่ขยายออกคล้ายใบพาย (natatory leg) ช่วยในการว่ายน้ำได้ เช่น ขาเดินของปูทะเลหรือปูดำ และกลุ่มปูม้า (วินัย ปรานสุข 2552) (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 ทรายังค์ (Ng 1998)

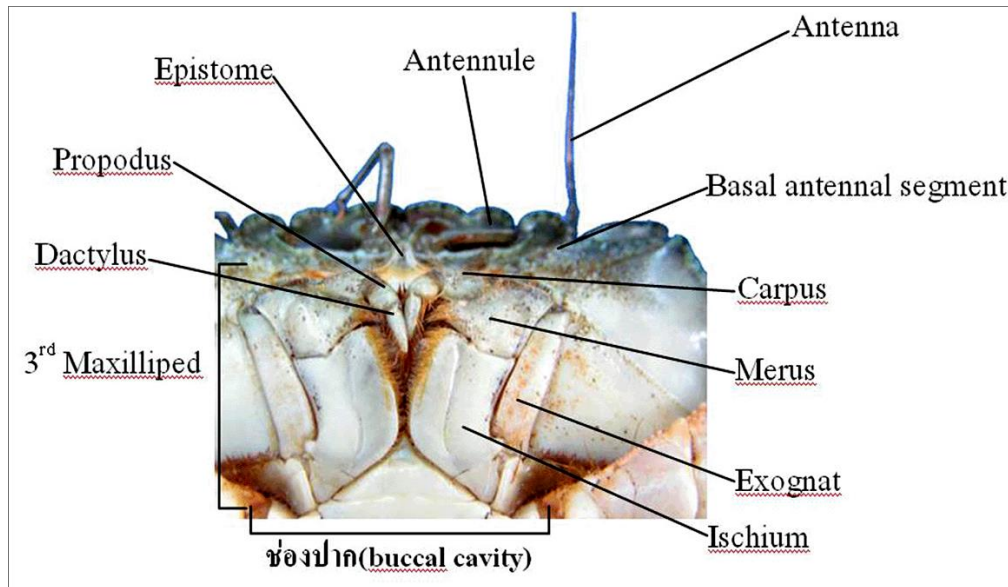
ส่วนท้อง (abdomen) ลดรูปพับอยู่ใต้กระดอง เรียกว่า จั๊บปิ้ง มี 7 ปล้อง และมักจะมีการเชื่อมรวมกันของปล้องที่ 3-5 (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 ส่วนท้อง (Wispongpan 2011)

ช่องปาก (buccal cavity) อยู่ใต้ตา ประกอบด้วยรยางค์ที่ทำหน้าที่ในการกินอาหารที่สำคัญ 6 คู่ คือ ขากรรไกรหน้า (mandible) เป็นแผ่นหินปูน 2 แผ่นประกบกันลักษณะเหมือนใบเรือ ทำหน้าที่เป็นฟันบดตัดอาหารให้มีเป็นขนาดเล็ก ถัดออกมาเป็นขากรรไกร 2 คู่ ได้แก่ maxillule และ maxilla และรยางค์ขากรรไกรหลัง (maxilliped) 3 คู่ โดยคู่ที่ 3 ซึ่งอยู่ด้านนอกสุด

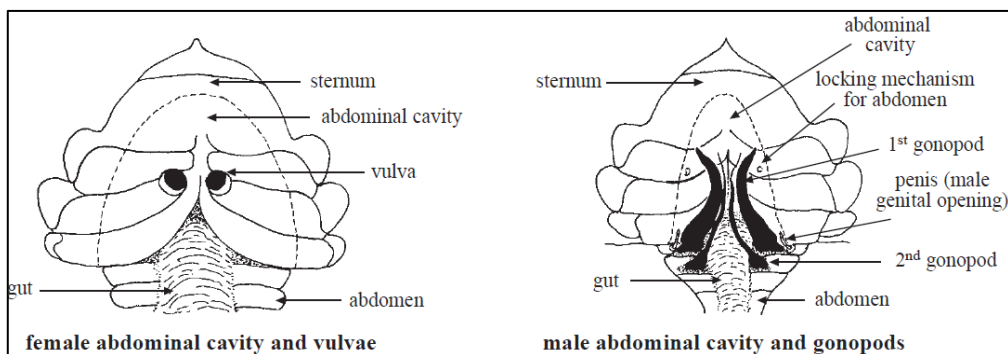
ของช่องปาก เป็นรอยางค์ที่เหมือนประตู่ 2 บานที่ทำหน้าที่ปิดช่องปาก (พันธุทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ 2550) (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 ช่องปาก (พันธุทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ 2550)

ลักษณะเพศของปู

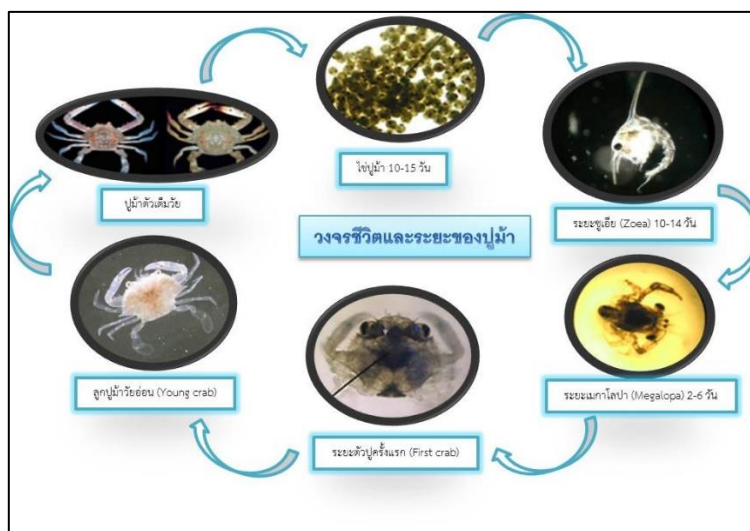
ลักษณะเพศของปูจะเห็นได้ชัดเจนเมื่อโตเต็มวัย ปูเพศผู้จะมีก้ามใหญ่ ส่วนท้องประกอบด้วยปล้อง 6 ปล้อง ปล้องที่ 3 ปล้องที่ 4 และปล้องที่ 5 เชื่อมต่อกับปล้องที่ 1 มีลักษณะแคบเล็ก ปล้องที่ 6 มีฐานกว้างปลายเรียวแคบ พัฒนาเป็นแผ่นบางๆ พับติดกับอกที่เรียกว่า จับปิ้ง ส่วนเพศเมียมีก้ามเล็ก ปูที่ยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์จับปิ้งจะมีลักษณะเล็กเรียว แต่จะขยายกว้างเป็นรูปครึ่งวงกลมจนเกือบเต็มหน้าอก ปลายมนกลม ที่ขอบปล้องมีขนละเอียดทุกปล้อง เพื่อประโยชน์ในการอุ้มไข่เมื่อโตเต็มวัย (รูปที่ 8) (บรรจง เทียนสงรัศมี และบุญรัตน์ ประทุมชาติ 2545)



รูปที่ 8 เพศ (Ng 1998)

วงจรชีวิต

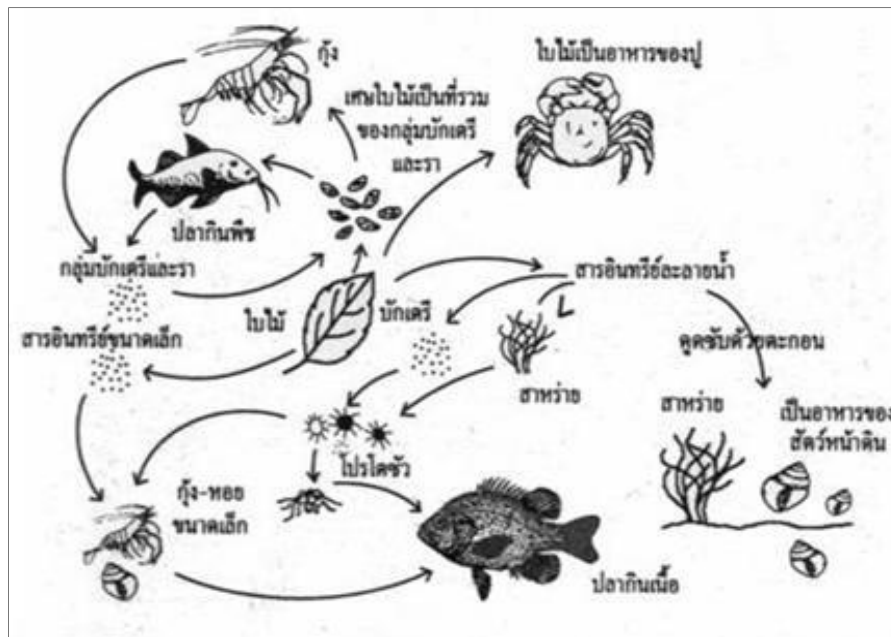
ในอ่าวไทยปูทะเลจะวางไข่ในทะเลที่ระดับน้ำลึกประมาณ 20-30 เมตร ห่างจากฝั่งประมาณ 30-50 กิโลเมตร ทางฝั่งอันดามันปูทะเลจะวางไข่ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 90-200 เมตร ห่างจากฝั่งประมาณ 80 กิโลเมตร เมื่อลูกปูฟักเป็นตัวแล้วจะล่องลอยไปตามกระแสน้ำและคลื่นลม เช่นเดียวกับแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่นๆ มีขั้นตอนการวิวัฒนาการ 2 ระยะ ได้แก่ ระยะ zoea 1-5 และ megalopa 1 ระยะ (รูปที่ 9) ในระยะ zoea เป็นระยะที่รยางค์ว่ายน้ำยังไม่อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ จึงล่องลอยหากินไปตามกระแสน้ำ เมื่อเข้าระยะ megalopa จะมีการว่ายน้ำสลับกับการหยุดเกาะอยู่กับที่เป็นครั้งคราว ในระยะนี้เริ่มมีการแพร่กระจายเข้ามาหากินในบริเวณน้ำกร่อย เมื่อลูกปูลอกคราบจากรยะ megalopa เป็นตัวปูที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ทุกประการ ก็จะเดินทางเข้าฝั่งและอาศัยเลี้ยงตัวอยู่ตามแหล่งน้ำกร่อยและป่าชายเลนที่พ่อแม่เคยอาศัย การเจริญเติบโตของปูจะมีขนาดใหญ่ขึ้นก็ต่อเมื่อมีการลอกคราบ โดยความถี่และจำนวนครั้งในการลอกคราบขึ้นอยู่กับขนาดตัวและอายุของปู (บรรจง เทียนสงรัสมิ์ และบุญรัตน์ ประทุมชาติ 2545)



รูปที่ 9 วงจรชีวิตของปู (กรมประมง 2559)

การกินอาหาร

ปูเป็นสัตว์ที่กินอาหารหลากหลายชนิด ทั้งกินพืช เช่น สาหร่ายและตะไคร่น้ำ หรือกินสัตว์ เช่น หอย ปลา กุ้ง หนอน และปูด้วยกันเอง จึงทำให้ปูส่วนใหญ่มีบทบาทในการเป็น scavenger ปูแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของก้ามให้เหมาะสมกับอาหาร เช่น ปูที่กินสาหร่ายจะมีก้ามที่มีลักษณะปลายทู่เหมือนช้อน (spoon tipped) เพื่อใช้ในการขูดกินสาหร่าย นอกจากก้ามที่ทำหน้าที่จับเหยื่อและส่งเข้าสู่รยางค์ปาก ปูยังมีหนวดเป็นอวัยวะช่วยในการรับกลิ่น รวมทั้งการใช้สายตาที่มีประสิทธิภาพเพื่อการจับเหยื่อ ปูบางชนิดอาจจะฝังตัวอยู่ในพื้นทรายเพื่อดักกรอาหารที่ผ่านไปมา ปูส่วนใหญ่มักออกหาอาหารในเวลาากลางคืนและในช่วงน้ำขึ้น (พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ 2550)



รูปที่ 10 สายใยอาหาร (สนิท 2542 อ้างใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มปป.)

ปูเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งในปัจจุบันประสบปัญหาปริมาณปูที่จับได้จากธรรมชาติมีแนวโน้มลดลง และมีขนาดเล็กลง จากสถิติกรมประมงตั้งแต่ปีพ.ศ. 2551-2555 พบว่ามีผลผลิตการจับปูเฉลี่ยมากถึง 32,896 ตันต่อปี (กรมประมง 2557) และปริมาณปูม้าที่จับได้ด้วยอวนจมปูในช่วงปีพ.ศ. 2535-2539 มีประมาณ 36,300-41,900 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,294-1,782 ล้านบาท (สมพร อุดมยิ่ง 2553) แต่จากการศึกษาการประมงปูม้าอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่ามีปริมาณการจับได้ลดลงร้อยละ 58.33 จาก 120 ตันในปี พ.ศ. 2545 เหลือเพียง 50 ตันในปี พ.ศ. 2555 และมีพบว่าปูที่จับได้มีขนาดเล็กลง (Kunsook et al. 2014)

1.2.4 ลักษณะที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปู

ถิ่นที่อยู่อาศัยโดยทั่วไปของปูอยู่บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง เช่น หาดหิน หาดทราย และหาดเลน โดยปูแต่ละชนิดมีการเลือกที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันและมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน เช่น ปูที่อาศัยในบริเวณหาดที่อยู่ติดกับบกจะมีพัฒนาการในการเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว เพื่อหลีกเลี่ยงแรงสาดซัดของคลื่น เช่น ปูลม ปูแสม ปูที่อยู่บริเวณหาดหินซึ่งเป็นบริเวณที่มีที่หลบซ่อนกำบังตัวได้ดีจะเคลื่อนที่ช้า เช่น ปูใบ้ ปูตัวแบน ปูหิน ปูที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังมักจะมีขนาดเล็กเนื่องจากอาศัยอยู่ในช่องเล็กๆ ตามแนวปะการังเพื่อหลบซ่อนศัตรู เช่น ปูปะการัง ปูใบ้ ปูฟองน้ำ ปูแมงมุม และปูบางกลุ่มที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่อึ่งทะเลมีการขุดฝังตัวหลบซ่อนศัตรูหรือว่ายน้ำเป็นอิสระ เช่น ปูฤาษี ปูหนุมาน ปูกระดุม ปูม้า ปูค่างขาว ปูก้ามยาว เป็นต้น (พันธ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ 2550)

ในประเทศไทยพบการแพร่กระจายของปูอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำกร่อย ป่าชายเลน และปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยชูดรูอยู่ตามใต้รากไม้ หรือเนินดินบริเวณชายฝั่งทะเล ทั้งฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน โดยพบชุกชุมในบริเวณที่เป็นหาดโคลนหรือเลนที่มีป่าแสม และโกงกาง ตั้งแต่อ่าวไทยฝั่งตะวันออก บริเวณอ่าวไทยตอนใน อ่าวไทยฝั่งตะวันตก และฝั่งอันดามัน (ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 1 2556) และพบการแพร่กระจายของปูได้ทั้งในป่าชายเลนธรรมชาติและป่าปลูกทดแทนอายุหลายปี (8 ปี) ไม่แตกต่างกัน (ชาญยุทธ สุตทองคง 2539) จากการศึกษาการแพร่กระจายของปูบริเวณอ่าวไทยพบความหลากหลายชนิดของปู 72 ชนิด 47 สกุล 13 วงศ์ โดยพบว่าอ่าวไทยตอนบนมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดมากกว่าอ่าวไทยตอนกลางและตอนล่าง เนื่องจากอ่าวไทยตอนบนเป็นเขตน้ำตื้น มีกระแสน้ำไหลเวียนและมีธาตุอาหารสูง และปูเศรษฐกิจที่พบชุกชุมและกระจายเป็นบริเวณกว้างในอ่าวไทยเป็นปูในวงศ์ Portunidae คือ ปูกางเขน (*Charybdis feriatu*) ปูกะตอยก้ามสั้น (*Charybdis truncata*) และปูม้าแดง (*Portunus pulchristatus*) (พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ และคณะ 2558) และการศึกษาการแพร่กระจายของปูบริเวณทะเลอันดามันบริเวณชายฝั่งจังหวัดสตูล ครอบคลุมแหล่งที่อยู่อาศัย 4 บริเวณ ได้แก่ ป่าชายเลน หาดหิน หาดทราย และพื้นที่ทะเลใกล้ชายฝั่ง พบปูทั้งหมด 59 ชนิด 38 สกุล และ 17 วงศ์ วงศ์ที่พบหลากหลายชนิดที่สุดคือ Ocypodidae, Portunidae และ Grapsidae ปูที่พบส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน ได้แก่ ปูแสมก้ามหัก (*Metaplex elegans*) ปูแสมก้ามหักพินเลื้อย (*Metaplex cernulata*) และปูก้ามดาบก้ามเรียบ (*Uca annulipes*) ส่วนบริเวณหาดทรายปากบารามีความชุกชุมสูงของปูปั้นทราย (*Scopimera* sp.) ปูลมใหญ่ (*Ocypode ceratophthalmus*) และปูลมเล็ก (*Ocypode stimpsoni*) (พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ และคณะ 2556)

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปู คือ ลักษณะเฉพาะของถิ่นที่อยู่อาศัย ฤดูกาล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายชนิดซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ของปู เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ปริมาณสารอาหาร ลักษณะอนุภาคตะกอนดิน เป็นต้น

1) การแพร่กระจายตามลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัย

การศึกษาปูทะเลในประเทศไทยพบว่าการแพร่กระจายแตกต่างกันซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 กลุ่ม คือ ชนิดที่มีนิสัยชอบอาศัยอยู่ในรู ได้แก่ ปูดำหรือปูแดงตามปกติปูจะมีความลาดประมาณ 30 องศา และมีความลึกประมาณ 80 เซนติเมตร ก้นรูจะอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุดเสมอ ส่วนปูขาวและปูเขียว ไม่ชูดรูแต่ชอบหมกตัวอาศัยอยู่ในทรายหรือโคลนตามชายฝั่งทะเลที่ต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นน้ำลง ตามบริเวณที่มีหญ้าทะเลหรือป่าแสมโกงกาง หรือแหล่งน้ำกร่อย (บรรจง เทียนสงรัตมี และบุญรัตน์ ประทุมชาติ 2545) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิจัยซึ่งแสดงการแพร่กระจายของปูตามลักษณะเฉพาะของถิ่นที่อยู่อาศัย เช่น ปูชนิดเด่นที่พบในบริเวณลักษณะที่อยู่อาศัยที่เป็นป่าชายเลน เช่น ปูในวงศ์ Ocypodidae ได้แก่ กลุ่มปูก้ามดาบ และวงศ์ Sesamidae ได้แก่ กลุ่มปูแสม ซึ่งพบบริเวณป่าชายเลนทั้งบริเวณริมฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทย (นลินี ทองแถม และสมบัติ ภู่วชิรานนท์ 2550; วุฒิพงษ์ วงศ์อินทร์ และคณะ 2551; Sastranegara et al. 2003) ปูแสมในวงศ์ Sesamidae ซึ่งพบกระจายตามผิวดินขึ้นแฉะและตามรากไม้ในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทั้งหมด 6 ชนิด 2 สกุล คือ สกุล *Episesarma* พบ 4 ชนิด ได้แก่ *Episesarma mederi*, *E. chengtongense*, *E. versicolor* และ *E. singaporense* และสกุล

Perisesarma พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Perisesarma indiarum* และ *P. eumolpe* (ศิริพร ประคุณวีรวัฒน์ และอนัญญา เจริญพรนิพัทธ์ 2557) และปูก้ามดาบ (*Uca Bengali*) และปูแสม (*Clistocoeloma merguense*) ซึ่งพบเป็นชนิดเด่นในป่าชายเลนจังหวัดสตูล (วีระชาติ เฟ็งจำรัส และคณะ 2557)

2) การแพร่กระจายตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม

การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปู เช่น ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็ม พบว่าปูในวงศ์ Grapsidae 4 ชนิดมีการแพร่กระจายที่แตกต่างกัน โดย *Sesarma brevicristatum*, *S. messa*, *S. serpilongicristatum* สามารถพบได้ทั่วไปไม่ขึ้นกับ pH และความเค็ม ในขณะที่ *S. brevipes* จะพบอาศัยอยู่เฉพาะในบริเวณที่ pH ต่ำ มีสภาพเป็นกรดอ่อน และความเค็มต่ำ (Frusher et al. 1994) ปู *Chiromantes eumolpe* และ *Camptandrium cf sexdentatum* มีการแพร่กระจายผกผันกับความเป็นกรด-ด่าง แต่มีแนวโน้มสัมพันธ์โดยตรงกับความเค็ม (วุฒิพงษ์ วงศ์อินทร์ และคณะ 2551) และปูม้าเทศเมียที่มีไขนอกกระดองจะอยู่บริเวณที่มีความเค็มสูง เพื่อเพิ่มอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของลูกปูวัยอ่อน (ธงชัย นิติรัฐสุวรรณ 2558) โดยลูกปูม้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงความเค็ม 20-35 ส่วนในพัน และปูม้าตัวเต็มวัยพบแพร่กระจายในช่วงความเค็ม 30-40 ส่วนในพัน (Romano and Zeng 2006)

ลักษณะของดินตะกอนก็เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจาย โดยพบว่า *S. messa* จะพบมากในบริเวณที่มีองค์ประกอบหลักของพื้นเป็นทราย (sand) แต่สำหรับ *S. brevipes* จะพบได้ในบริเวณที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว (clay) (Frusher et al. 1994) ปูก้ามดาบ *U. bengali* และปูแสม *C. merguense* พบอาศัยในลักษณะดินค่อนข้างแห้งมีความชื้นน้อย หรือบริเวณพื้นทรายปนโคลน ปูแสมก้ามยาว *M. elegans* และปูแสม *P. plicatum* พบบริเวณพื้นดินหรือโคลนอ่อนนุ่ม (วีระชาติ เฟ็งจำรัส และคณะ 2557) ปู *Ocypode macrocera* พบบริเวณพื้นทราย ปูในวงศ์ *Macrophthalmus* พบบริเวณพื้นโคลน และปูในสกุล *Uca* พบบริเวณพื้นที่มีลักษณะแห้งหรือมีหญ้าปกคลุม (Ravichandran et al. 2007)

อุณหภูมิมีผลต่อการแพร่กระจายของ European shore crab (*Carcinus maenas*) บริเวณป่าชายเลนทางตะวันออกเฉียงใต้ของออสเตรเลีย โดยมีการแพร่กระจายอยู่ในบริเวณใต้ร่มเงาป่าชายเลนมากกว่าบริเวณนอกร่มเงา เนื่องจากอุณหภูมิที่ต่างกัน 2-5.7 องศาเซลเซียส (Garside and Bishop 2014) และการศึกษาการแพร่กระจายของปูบริเวณหาดหินในประเทศโปรตุเกส พบปู 2 ชนิดที่แพร่กระจายในบริเวณที่มีอุณหภูมิอบอุ่น คือ *Pachygrapsus marmoratus* และ *Eriphia verrucosa* ในขณะที่อีก 5 ชนิดพบกระจายทั่วไป คือ *Xantho incisus*, *Carcinus maenus*, *Necora puber*, *Pirimela denticulate* และ *Pilumnus hirtellus* (Augusto et al. 2001)

3) การแพร่กระจายตามฤดูกาล

การศึกษาการแพร่กระจายของปูตามฤดูกาลในป่าชายเลนฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของอินเดียพบว่าฤดูฝนมีจำนวนชนิดและความหลากหลายของปูมากกว่าฤดูร้อน (Ravichandran et al. 2007) และการศึกษาการทำประมงปูม้า (*Portunus pelagicus*) ในพื้นที่บ้านบางพัฒนา ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดพังงา พบว่าอัตราการจับปูม้าในฤดูฝนสูงกว่าฤดูร้อน ฤดูร้อนในเดือนเมษายนมีอัตราการจับ 1.769 กิโลกรัมต่อวันต่อลำ และฤดูฝนในเดือนสิงหาคมมีอัตราการจับ 2.237 กิโลกรัมต่อวันต่อลำ (ฤกษ์ และคณะ 2554) การจับปูแสม (*Sesarma maderi*) ในป่า

ชายเลนตำบลยี่สาร อำเภอัมพวา จังหวัดสมุทรสงครามในช่วงฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-กันยายน สามารถจับได้มากกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว (วนิดา ไชยสาร และคณะ 2550) นอกจากนี้การศึกษา การแพร่กระจายของปูม้าเพศเมียไข่นอกกระดองบริเวณชายฝั่งของจังหวัดตรัง พบว่าในช่วงเดือน มีนาคม-เมษายนจะพบปูบริเวณทิศเหนือของแนวชายฝั่ง แต่ในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายนจะพบมาก บริเวณใกล้กับแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะมุก เกาะตะลิ่ง และเกาะสุกร (ธงชัย นิตริรัฐสุวรรณ 2558) และการศึกษาในอ่าวเปอร์เซีย ประเทศอิหร่าน พบการแพร่กระจายของปูม้าในฤดูร้อนมากกว่าฤดูหนาว (Hosseini et al. 2012)

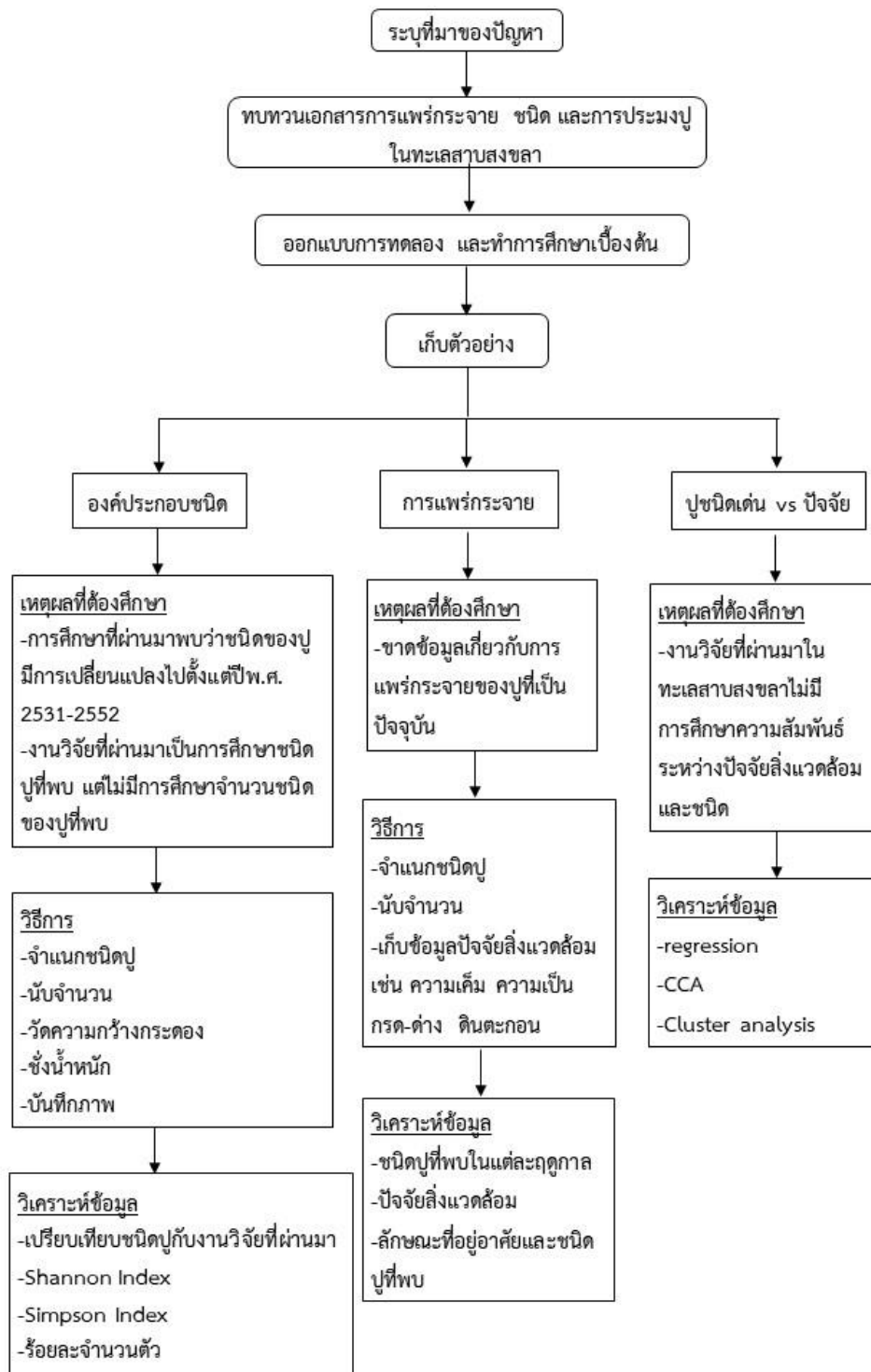
1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิดของปูบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
2. เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของปูบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
3. เพื่อศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูชนิดเด่น

1.4 คำถามวิจัย

1. ชนิดของปูที่พบแตกต่างจากผลการศึกษาที่ผ่านมา
2. ลักษณะการแพร่กระจายของปูบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนต่างๆ
3. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใดที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูชนิดเด่น

1.5 outline งานวิจัย



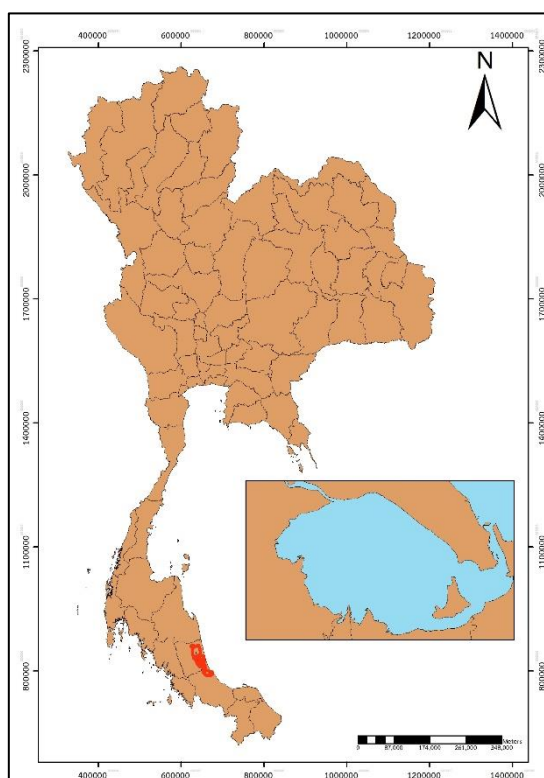
รูปที่ 11 แสดง outline งานวิจัย

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากทางเชื่อมต่อระหว่างอ่าวไทยและทะเลสาบสงขลา ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 5 อำเภอของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอบางกล่ำ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเมืองสงขลา อำเภอสิงหนคร และอำเภอควนเนียง (รูปที่ 12) ทะเลสาบสงขลาตอนนอกมีพื้นที่ประมาณ 182 ตารางกิโลเมตร ภูมิประเทศประกอบไปด้วยร่องน้ำลึกสำหรับเดินเรือ กระชังเพาะเลี้ยง และแนวป่าชายเลนบริเวณขอบชายฝั่ง สภาพภูมิอากาศของทะเลสาบสงขลาได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถแบ่งฤดูกาลออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนและฤดูฝน ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนกรกฎาคม ส่วนฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนมกราคม (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2549)



รูปที่ 12 บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

2.2 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างภาคสนามระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2558 - สิงหาคม 2559 ทุก 3 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อให้ครอบคลุมฤดูกาลในทะเลสาบสงขลา โดยกำหนดให้การเก็บตัวอย่างในเดือนพฤศจิกายนและสิงหาคมเป็นตัวแทนของฤดูฝน และเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคมเป็นตัวแทนของฤดูร้อน

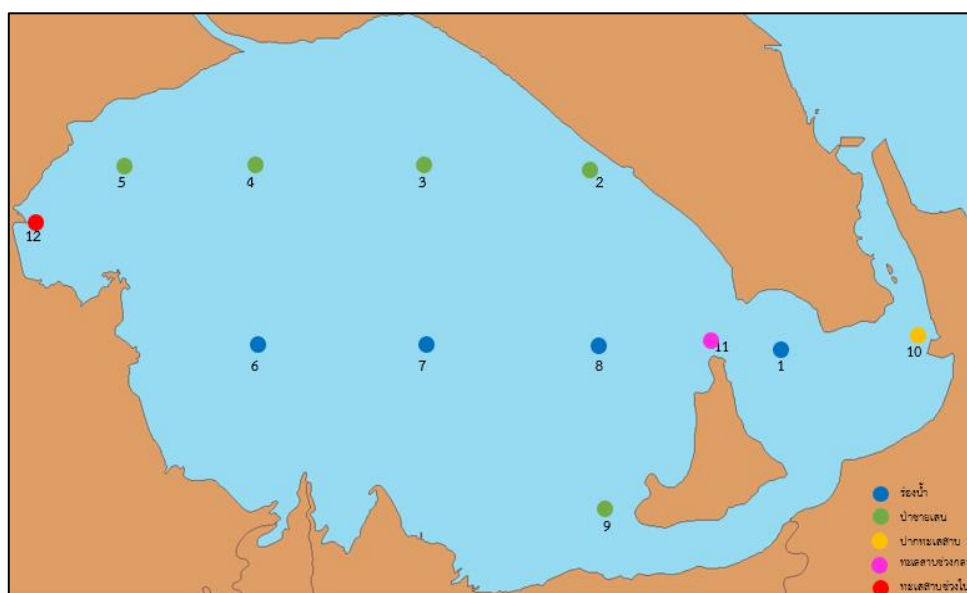
2.3 การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของปู

2.3.1 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

การศึกษานี้ทำการเก็บตัวอย่างปูโดยใช้เครื่องมือ 2 ชนิด คือ ไชหนอนและโพงพาง โดยในการศึกษาเบื้องต้นทำการเลือกและทดสอบเครื่องมือไชหนอนซึ่งชาวประมงในพื้นที่นิยมใช้และพบว่าสามารถนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้ จึงได้ทำการทดลองวางไชหนอนจำนวน 9 สถานี เพื่อเป็นตัวแทนของแหล่งที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน คือสถานีที่ 2, 3, 4, 5 และ 9 เป็นตัวแทนของพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง ส่วนสถานีที่ 1, 6, 7 และ 8 เป็นตัวแทนพื้นที่ร่องน้ำของทะเลสาบสงขลาตอนนอก โดยแต่ละจุดมีระยะห่างกันประมาณ 4.5 กิโลเมตร แต่ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ในเดือนพฤศจิกายนพบว่าประสิทธิภาพของไชหนอนค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยจึงทำการปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บตัวอย่างและสถานีเก็บตัวอย่างเพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถเป็นตัวแทนของความหลากหลายชนิดของปูในทะเลสาบสงขลาตอนนอกได้ โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม 3 สถานี ซึ่งเป็นตัวแทนของแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ได้แก่ สถานีที่ 10 บริเวณร่องน้ำปากทะเลสาบมีความลึกของร่องน้ำประมาณ 12-15 เมตร สถานีที่ 11 บริเวณทะเลสาบตอนนอกช่วงกลางมีความลึกของร่องน้ำประมาณ 3-4 เมตร และสถานีที่ 12 บริเวณทะเลสาบตอนนอกช่วงในมีความลึกน้ำประมาณ 1.5 เมตร โดยเลือกใช้เครื่องมือของชาวประมงพื้นบ้านตามความเหมาะสมของความลึกของพื้นที่ โดยสถานีที่ 10 และ 11 เลือกใช้เครื่องมือโพงพาง สถานีที่ 12 ใช้เครื่องมือไชหนอน (รูปที่ 13)

ตารางที่ 3 แสดงพิกัดของสถานีเก็บตัวอย่าง

สถานีที่	เครื่องมือ	ละติจูด	ลองจิจูด	แหล่งที่อยู่อาศัย
1	ไซห์นอน	7.188869	100.557123	ร่องน้ำ
2	ไซห์นอน	7.221908	100.516954	ป่าชายเลนขอบชายฝั่ง
3	ไซห์นอน	7.223271	100.476442	ป่าชายเลนขอบชายฝั่ง
4	ไซห์นอน	7.225995	100.434213	ป่าชายเลนขอบชายฝั่ง
5	ไซห์นอน	7.226676	100.406061	ป่าชายเลนขอบชายฝั่ง
6	ไซห์นอน	7.191594	100.427347	ร่องน้ำ
7	ไซห์นอน	7.192816	100.475755	ร่องน้ำ
8	ไซห์นอน	7.190231	100.516610	ร่องน้ำ
9	ไซห์นอน	7.152080	100.514894	ป่าชายเลนขอบชายฝั่ง
10	โพงพาง	7.191253	100.585275	ร่องน้ำปากทะเลสาบ
11	โพงพาง	7.191253	100.541673	ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง
12	ไซห์นอน	7.217480	100.392328	ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน



รูปที่ 13 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างปูโดยวางเครื่องมือไซห์นอน (รูปที่ 14) ขนาดความยาว 10 เมตร ความกว้าง 35 เซนติเมตร ขนาดตา 1.5 เซนติเมตร (รูปที่ 15) และโพงพาง (รูปที่ 16) ขนาดความยาว 20-44 เมตร ความกว้าง 3-10 เมตร ขนาดตา 1.6 เซนติเมตร-10 เซนติเมตร ในวันที่มีน้ำเกิด (spring tide) ในเดือนนั้นตามปฏิทินมาตราน้ำ น่านน้ำไทย แม่น้ำเจ้าพระยา อ่าวไทย ทะเลอันดามัน ปี 2558-2559 ทำการวางเครื่องมือในทุกสถานีเป็นเวลา 3 วันต่อเนื่อง โดยทำการกู้เครื่องมือเพื่อเก็บตัวอย่างปูทุก 24 ชั่วโมง แล้วจึงวางเครื่องมือดังกล่าวครบ 3 วัน และเก็บตัวอย่างดินตะกอนพร้อมทั้งวัดคุณภาพน้ำจากสถานีเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 14 การวางเครื่องมือไชนอน



รูปที่ 15 เครื่องมือไชนอน



รูปที่ 16 เครื่องมือโพงพาง

2.3.2 การจัดทำแผนกชนิดในห้องปฏิบัติการ

ทำการเก็บตัวอย่างปูจากเครื่องมือประมงแล้วนำตัวอย่างปูแช่น้ำแข็งและนำกลับห้องปฏิบัติการ ทำการชั่งน้ำหนักปูโดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น TE214S และวัดความกว้างของกระดอง (carapace width) โดยใช้เวอร์เนียคาร์ลิเปอร์ (vernier caliper) และบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิตอล ยี่ห้อ Canon รุ่น 600D และจำแนกชนิดของปูในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เอกสารการจำแนกชนิดของ Dai and Yang 1991, Ng 1998 และ Wisespongpan 2011

2.4 การเก็บข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อม

2.4.1 ทำการเก็บตัวอย่างดินบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างโดยใช้ Ekman bottom grab รุ่น Gem 510 (รูปที่ 17) นำตัวอย่างดินเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์และขนาดอนุภาคตะกอนในห้องปฏิบัติการ

2.4.2 ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำในบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง ด้วยเครื่องมือแบบพกพา (รูปที่ 18) ได้แก่ อุณหภูมิและออกซิเจนละลายน้ำด้วยเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ ยี่ห้อ YSI รุ่น Pro 20 ความเค็มด้วยเครื่องวัดความเค็ม ยี่ห้อ Portable Reflectometer รุ่น FG201 ค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ยี่ห้อ EUTECH Instruments รุ่น ECTestr และความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างยี่ห้อ Trans Instruments รุ่น Senz pH Pro



รูปที่ 17 การเก็บตัวอย่างดินด้วย Ekman bottom grab



รูปที่ 18 การวัดคุณภาพน้ำ

2.5 การวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ด้วยวิธี ignition loss (จาธูมาศ เมฆสัมพันธ์ 2548)

2.5.1 นำตัวอย่างดินมาชั่งน้ำหนักประมาณ 2.5 กรัม แล้วใส่ในถ้วยเผา นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน (รูปที่ 19)

2.5.2 นำดินที่ผ่านการอบมาชั่งน้ำหนักเป็นน้ำหนักดินก่อนเผา (กรัม) (Sed_{ini}) แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

2.5.3 นำดินที่ผ่านการเผามาตั้งไว้ให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักดินหลังเผา (กรัม) (Sed_{ign})

2.5.4 คำนวณปริมาณสารอินทรีย์ในดิน โดยใช้สมการ

$$TOM = (Sed_{ign}/Sed_{ini}) \times 100$$

โดยที่ TOM คือ ปริมาณสารอินทรีย์รวม (เปอร์เซ็นต์)
 Sed_{ini} คือ น้ำหนักแห้งของดินตะกอนก่อนการเผา (กรัม)
 Sed_{ign} คือ น้ำหนักที่หายไปของดินตะกอนหลังจากการเผา (กรัม)



รูปที่ 19 การอบดินตะกอน

2.6 การวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนด้วยวิธีร่อนผ่านตะแกรง (กรมทางหลวงชนบท 2545)

- 2.6.1 นำตัวอย่างดินมาชั่งน้ำหนักประมาณ 300 กรัม แล้วใส่ในภาด เพื่อตากให้แห้ง
- 2.6.2 นำดินที่แห้งแล้วมาทุบด้วยค้อนยาง
- 2.6.3 นำดินที่ทุบเสร็จแล้ว มาร่อนด้วยตะแกรงเครื่องร่อนอัตโนมัติ Sieve Shaker เครื่องเขย่าตะแกรงร่อน BA200N ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัวตะแกรงร่อน 200/203 มิลลิเมตร จำนวน 6 ชั้น โดยมีขนาดตะแกรง 8 mesh (2.36 มิลลิเมตร), 10 mesh (2 มิลลิเมตร), 20 mesh (0.85 มิลลิเมตร), 50 mesh (0.30 มิลลิเมตร), 100 mesh (0.15 มิลลิเมตร) และ 27 mesh (0.053 มิลลิเมตร) (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 เครื่องร่อนตะแกรงอัตโนมัติ

2.6.4 คำนวณหาร้อยละผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก (percentage passing) ได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก} = \frac{\text{น้ำหนักของตัวอย่างที่ผ่านตะแกรงแต่ละขนาด}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างแห้งทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ}} \times 100$$

2.6.5 จัดกลุ่มอนุภาคของตะกอนดินโดยวิธีของ Wentworth 1922 (รูปที่ 21)

The Pieces	The Aggregate	The Indurated Rock
Boulder 256 mm.	Boulder gravel	Boulder conglomerate
Cobble 64 mm.	Cobble gravel	Cobble conglomerate
Pebble 4 mm.	Pebble gravel	Pebble conglomerate
Granule 2 mm.	Granule gravel	Granule conglomerate
Very coarse sand grain 1 mm.	Very coarse sand	Very coarse sandstone
Coarse sand grain 1/2 mm.	Coarse sand	Coarse sandstone
Medium sand grain 1/4 mm.	Medium sand	Medium sandstone
Fine sand grain 1/8 mm.	Fine sand	Fine sandstone
Very fine sand grain 1/16 mm.	Very fine sand	Very fine sandstone
Silt particle 1/256 mm.	Silt	Siltstone
Clay particle	Clay	Claystone

รูปที่ 21 การจัดกลุ่มอนุภาคของตะกอนดินโดยวิธี Wentworth 1922

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.7.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณของปูในแต่ละเดือน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016

2.7.2 วิเคราะห์ความหลากหลาย (Species diversity, H') โดยใช้สูตรของ Shannon and Wiener's Index (ชุกรี ทยีสามาแม 2551)

$$\text{โดยที่ } H' = -\sum(P_i)(\ln P_i)$$

H' = ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

$$P_i = n_i/N$$

N_i = จำนวนประชากรของสปีชีส์ i

N = จำนวนประชากรรวมทั้งหมด

P_i = สัดส่วนจำนวนสัตว์น้ำแต่ละชนิดต่อจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมด

H' เท่ากับ 0 เมื่อในตัวอย่างมีเพียงสปีชีส์เดียว

ถ้าพื้นที่ใดมีค่าดัชนีของ Shannon and Wiener สูงแสดงว่า พื้นที่นั้นมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีจำนวนใกล้เคียงกัน แต่ถ้ามีค่าดัชนีของ Shannon and Wiener ต่ำแปลว่ามีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่น้อยชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมาก

2.7.3 วิเคราะห์ความสม่ำเสมอ (Evenness index, J') (ชุกรี ทยีสามาแม 2551)

$$\text{โดยที่ } J' = H' / H_{max}$$

J' = ดัชนีความสม่ำเสมอ

$$H_{max} = \ln S$$

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

2.7.4 วิเคราะห์ความคล้ายคลึงของจำนวนปู (จำนวนชนิดและจำนวนตัว) ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของดินตะกอน (%sand %silt และ %clay) และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของน้ำ (อุณหภูมิ ความเค็ม ออกซิเจนละลายในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า และความเป็นกรด-ด่าง) ในแต่ละเดือน โดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ด้วยโปรแกรม MVSP เวอร์ชัน 3.12d ซึ่งกรอกข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ในโปรแกรม Microsoft Excel 2016 โดยแปลงค่าความชุกชุมด้วย $\log(X+1)$ จากนั้น import data เข้าโปรแกรม MVSP แล้วทำการ save as data เลือกคำสั่ง Analyses ด้วยวิธี Cluster Analysis และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

2.7.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยและปัจจัยสิ่งแวดล้อม เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายของชุมชนดินและปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ลักษณะดิน-ตะกอน โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation Analysis: CCA) ด้วยโปรแกรม MVSP เวอร์ชัน 3.12d ทำการกรอกข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ในโปรแกรม Microsoft Excel 2016 โดยแปลงค่าความชุกชุมด้วย $\log(X+1)$ จากนั้น import data เข้าโปรแกรม MVSP แล้วทำการ save as data เลือกคำสั่ง Analyses ด้วยวิธี Correspondence Analysis แบบ Canonical CA จากนั้นทำการสร้างกราฟข้อมูลเพื่อแสดงค่าความสัมพันธ์

2.7.6 จัดทำปฏิทินฤดูกาล เพื่อแสดงชนิดและปริมาณปุ๋ยที่พบในรอบปี บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก (กรมการค้าภายใน 2560)

2.8 วัสดุและอุปกรณ์

1. ไช้หนอน ขนาดความยาว 10 เมตร ความกว้าง 35 เซนติเมตร ขนาดตา 1.5 เซนติเมตร
2. โพงพาง ขนาดความยาว 20-44 เมตร ความกว้าง 3-10 เมตร ขนาดตา 1.6 เซนติเมตร-10 เซนติเมตร
3. ลวด ขนาดเบอร์ 16
4. ป้ายชื่อกันน้ำ ขนาด 21x30 เซนติเมตร จำนวน 72 แผ่น
5. ไม้หลัก สำหรับปักไช้หนอน จำนวน 72 หลัก
6. คีมตัดลวด
7. แปรงทำความสะอาดตะแกรงชนิดลวดทองเหลือง และแปรงขน
8. ก่องพลาสติก ความกว้าง 21 เซนติเมตร ความยาว 35 เซนติเมตร ความสูง 17 เซนติเมตร
9. ถุงซิปล็อคขนาด 5x7, 13x20, 18x20 และ 30x42 เซนติเมตร
10. กระจกน้ำแข็ง
11. สมุดจดบันทึก
12. Crucible ขนาด 4.5x4 จำนวน 30 ใบ
13. ช้อนตักดิน
14. ค้อนยาง
15. ถาด สำหรับใส่ดิน ขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร

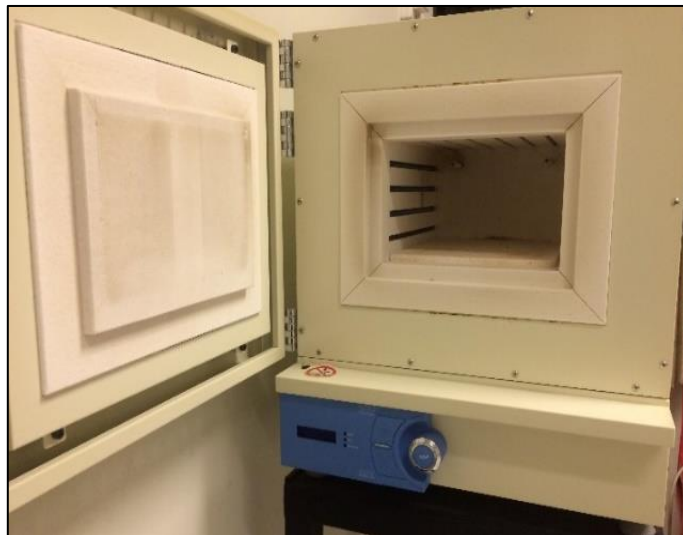
2.9 เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1. เครื่องชั่งดิจิตอล ยี่ห้อ Sartorius รุ่น TE214S
2. ตะแกรงเครื่องร่อนอัตโนมัติ ขนาด 400x310x95 มม. ยี่ห้อ CISA รุ่น BA200N



รูปที่ 22 เครื่องร้อนอัตโนมัติ

3. เตาเผาอุณหภูมิสูง ยี่ห้อ Digital Muffle Furnace รุ่น Fx-14



รูปที่ 23 เตาเผาอุณหภูมิสูง

4. ตู้อบ สำหรับอบดิน ยี่ห้อ Memmert รุ่น UNB 500



รูปที่ 24 ตู้อบดิน

5. เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ ยี่ห้อ YSI รุ่น Pro 20



รูปที่ 25 เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ

6. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ยี่ห้อ EUTECH Instruments รุ่น ECTestr 11



รูปที่ 26 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า

7. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ยี่ห้อ Trans Instruments รุ่น Senz pH Pro



รูปที่ 27 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

8. เครื่องวัดความเค็ม ยี่ห้อ Portable Reflectometer รุ่น FG201



รูปที่ 28 เครื่องวัดความเค็ม

9. Ekman bottom grab รุ่น Gem 510 ขนาด 9x9 นิ้ว



รูปที่ 29 Ekman bottom grab

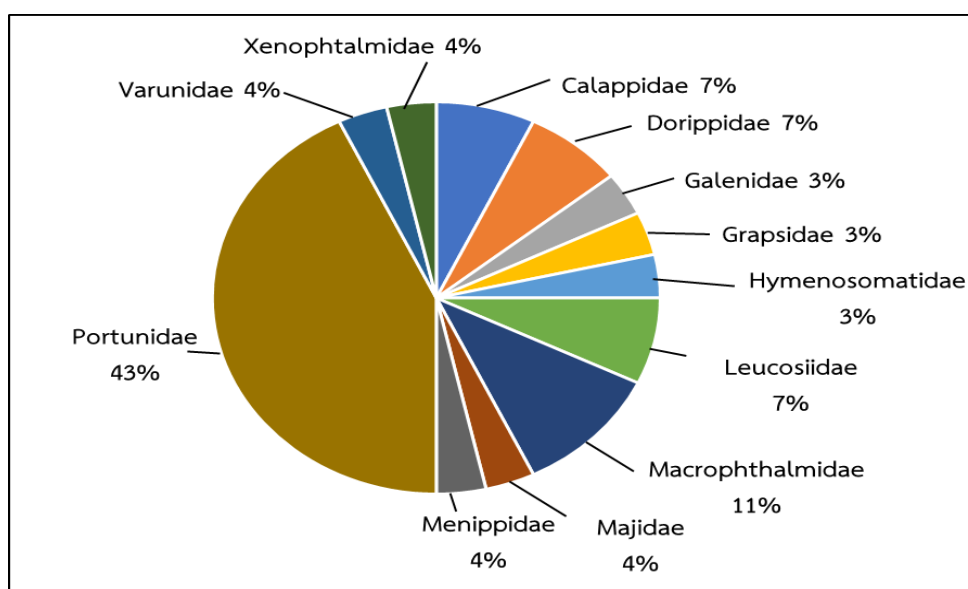
บทที่ 3

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

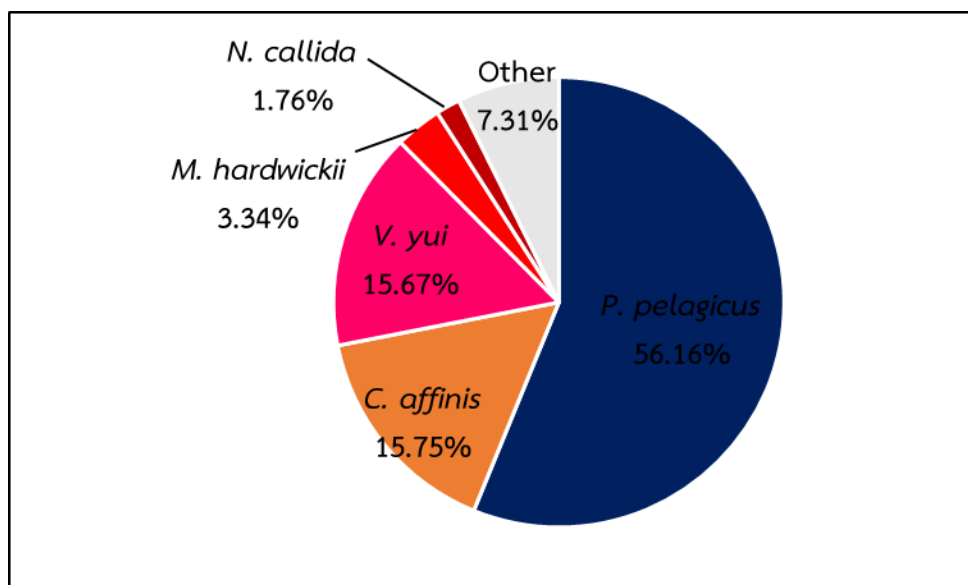
3.1 ชนิดและความชุกชุมของปูที่พบ

จากการศึกษาการแพร่กระจายของปูในทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2558 - สิงหาคม 2559 โดยทำการเก็บตัวอย่างทุก 3 เดือน บริเวณ 12 สถานี ซึ่งเป็นตัวแทนของแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน 5 แหล่ง คือ สถานีที่ 1, 6, 7 และ 8 เป็นพื้นที่ร่องน้ำ สถานีที่ 2, 3, 4, 5 และ 9 เป็นพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง สถานีที่ 10 เป็นพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ สถานีที่ 11 เป็นพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และสถานีที่ 12 เป็นพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน พบปูทั้งสิ้น 12 วงศ์ 28 ชนิด 2,393 ตัว ได้แก่ วงศ์ Calappidae, Dorippidae, Galenidae, Grapsidae, Hymenosomatidae, Leucosiidae, Macrophthalmydidae, Majidae, Menippidae, Portunidae, Varunidae และ Xenopthalmidae โดยพบปูในวงศ์ Portunidae มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43 รองลงมาคือ วงศ์ Macrophthalmydidae คิดเป็นร้อยละ 11 (รูปที่ 30)

จากการศึกษารังนี้พบปูชนิดเด่นทั้งสิ้น 5 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *Portunus pelagicus*, ปูกะตอย *Charybdis affinis*, ปูแป้น *Varuna yui*, ปูใบ้ *Myomenippe hardwickii* และปูใบไม้ *Neodorippe callida* คิดเป็นร้อยละ 56, 16, 16, 3 และ 2 ตามลำดับ (รูปที่ 31)



รูปที่ 30 ร้อยละของปูที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอกจำแนกตามวงศ์



รูปที่ 31 ร้อยละของปูที่พบจำแนกตามชนิด

3.1.1 ฤดูกาล

จากการเก็บตัวอย่างปู แบ่งตามฤดูกาล 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์และเดือนพฤษภาคม) พบปู 11 วงศ์ 25 ชนิด 1,747 ตัว โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *Portunus pelagicus* และ ปูเกตอย *Charybdis affinis* จำนวน 1,184 และ 342 ตัว คิดเป็นร้อยละ 67.77 และ 19.58 ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆ อีก 23 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 12.65 (ตารางที่ 4) (รูปที่ 32)

ฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายนและเดือนสิงหาคม) พบปู 8 วงศ์ 15 ชนิด 646 ตัว โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Varunidae คือ ปูแป้น *V. yui* จำนวน 344 ตัว คิดเป็นร้อยละ 53.25 และ วงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* จำนวน 160 ตัว คิดเป็นร้อยละ 24.77 และนอกจากนี้ยังพบปูอีก 13 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 21.98 (ตารางที่ 5) (รูปที่ 33)

ตารางที่ 4 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในฤดูร้อน

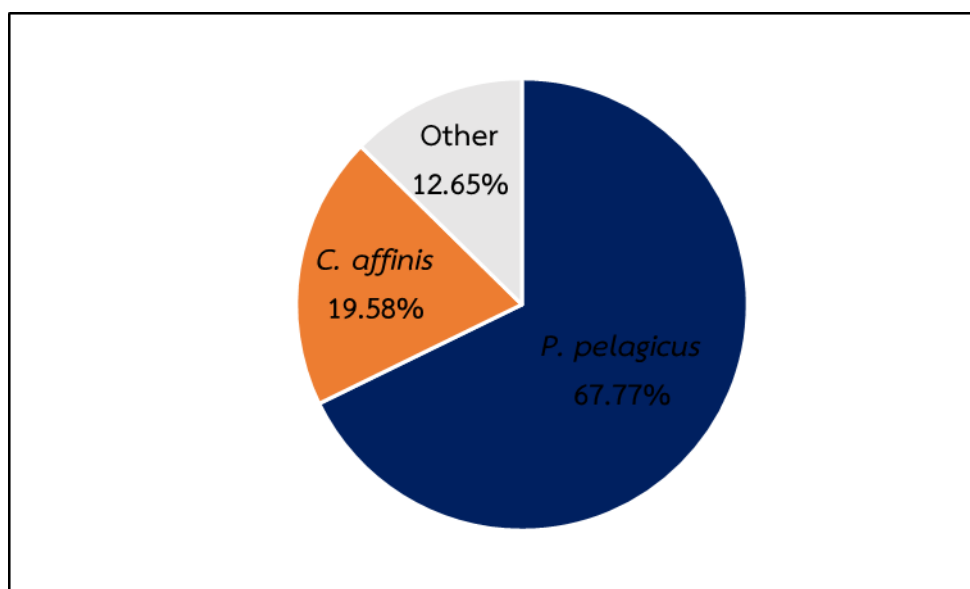
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Calappidae	ปูหนุมานลาย (Flower moon crab)	<i>Matuta planipes</i> (Fabricius, 1798)	0.52
	ปูหนุมานจุด (Common moon crab)	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	0.29
Dorippidae	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	0.29
Galenidae	-	<i>Parapanope euagora</i> (De Man, 1895)	0.06
Grapsidae	ปูแสมหินหน้ากว้าง (Wide-face grapsoid crab)	<i>Metopograpsus latifrons</i> (White, 1847)	0.17
Hymenosomatidae	ปูแมงมุมน้ำจืด	<i>Neorhynchoplax</i> sp.	0.23
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra sexangular</i> (Alcock, 1896)	0.40
	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i> (Kemp, 1915)	0.11
Macrophthalmidae	ปูก้ามหัก (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	0.17
	ปูขนยาว	<i>Pilumnus</i> sp.	0.06
	-	<i>Tritodynamia</i> sp.	0.06
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	3.66

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ	
Portunidae	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	1.43	
	ปูลาย (Christian crab)	<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	0.52	
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	0.46	
	ปูม้าเหล็กไฟ (Indo-Pacific swimming crab)	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne-Edwards, 1861)	0.23	
	ปูกะตอยเขี้ยว (Twospined arm swimming crab)	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	0.17	
	ปูกะตอยเล็ก	<i>Charybdis vadorum</i> (Alcock, 1899)	0.11	
	ปูดาว (Three spot swimming crab)	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	0.11	
	ปูหิน (Four-lobed swimming crab)	<i>Thalamita sima</i> (H. Milne Edwards, 1834)	0.06	
	Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	1.77
	Xenophtalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenopthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	0.57

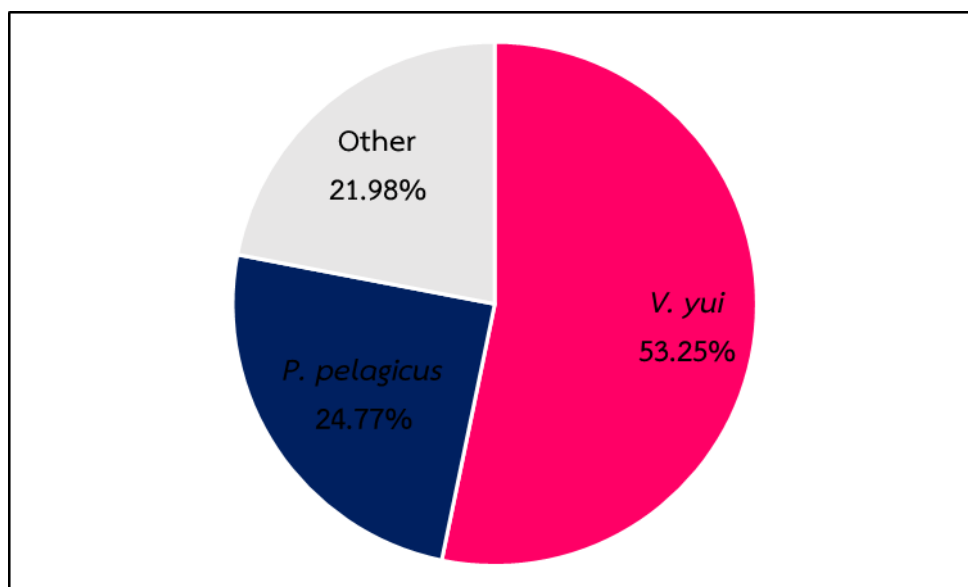
ตารางที่ 5 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในฤดูฝน

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Dorippidae	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	3.25
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i> (Kemp, 1915)	0.15
Macrophthalmidae	ปูก้ามหัก (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	0.62
Majidae	ปูแมงมุม	<i>Majidae</i> sp.	0.62
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	2.48
Portunidae	ปูกระตอย (Swimming crab)	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	5.42
	ปูกระตอยเขี้ยว (Twospined arm swimming crab)	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	5.42
	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	1.55
	ปูก้านตายาว (Sentinel crab)	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	0.77
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	0.31
	ปูหีน (Four-lobed swimming crab)	<i>Thalamita sima</i> (H. Milne Edwards, 1834)	0.31
	ปูม้าเล็ก (Swimming crab)	<i>Xiphonectes hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	0.15
Xenophtalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenopthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	0.93

การศึกษาค้นคว้าพบปูม้า *P. pelagicus* เป็นปูชนิดเด่นในฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์ และพฤษภาคม) พบมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 992 ตัว และเดือนพฤษภาคม 192 ตัว รวมทั้งสิ้น 1,184 ตัว คิดเป็นร้อยละ 67.77 จากปูที่พบในฤดูร้อนทั้งหมด เนื่องจากมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปูม้า ซึ่งใกล้เคียงกับผลการวิจัยของสุภาพร (2551) ที่รายงานการพบปูม้า *P. pelagicus* มากในเดือนสิงหาคม 2546 และเมษายน 2547 มีค่าร้อยละ 7.7 และ 7.5 จากปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมดโดยน้ำหนัก ร้อยละของปูแตกต่างกันอาจเนื่องจากเครื่องมือที่ใช้มีความแตกต่างกัน และการศึกษาในประเทศออสเตรเลียซึ่งพบปูม้าในฤดูใบไม้ผลิมากกว่าฤดูหนาว เนื่องจากในฤดูหนาวมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าฤดูใบไม้ผลิ (Potter et al. 1983) จะเห็นได้ว่าการพบปูม้าในฤดูร้อนมากกว่าฤดูฝนเนื่องจากอิทธิพลของความเค็มซึ่งช่วงชีวิตของปูม้าส่วนใหญ่อยู่ใน marine environment ซึ่งมีความเค็มประมาณ 30-40 ส่วนในพัน และตัวอ่อนของปูม้าจะเจริญเติบโตและมีการลอกคราบสม่ำเสมอที่ความเค็มในช่วง 20-35 ส่วนในพัน (Potter et al. 1983; Romano and Zeng 2006) และจากการสำรวจในครั้งนี้พบว่าความเค็มในฤดูร้อนอยู่ในช่วง 15-30 ส่วนในพัน ในขณะที่ฤดูฝนมีความเค็มในช่วง 0-25 ส่วนในพัน แต่การศึกษาค้นคว้านี้ให้ผลแตกต่างจากการศึกษาการแพร่กระจายของปูม้าในประเทศแทนซาเนียซึ่งพบการแพร่กระจายมากในเดือนมกราคมและมิถุนายน และในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม 1996 เนื่องจากเป็นช่วง recruitment ของปูม้า (Chande and Mgaya 2003)



รูปที่ 32 ร้อยละของปูที่พบในฤดูร้อน



รูปที่ 33 ร้อยละของปูที่พบในฤดูฝน

3.1.2 รอบเดือน

เมื่อพิจารณาเป็นรายเดือน พบว่าในเดือนพฤศจิกายน พบปู 8 วงศ์ 10 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด คือ ปูแป้น *V. yui* จำนวน 342 ตัว คิดเป็นร้อยละ 64.65 รองลงมาคือ ปูม้า *P. pelagicus* จำนวน 117 ตัว คิดเป็นร้อยละ 22.12 ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 8 ชนิด (ตารางที่ 6) (รูปที่ 34)

เดือนกุมภาพันธ์พบปู 10 วงศ์ 19 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* รองลงมาคือ ปูกะตอย *C. affinis* จำนวน 992 และ 323 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 66.62 และ 21.69 ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 17 ชนิด (ตารางที่ 7) (รูปที่ 35)

เดือนพฤษภาคมพบปู 8 วงศ์ 16 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* รองลงมาคือ ปูกะตอย *C. affinis* จำนวน 192 และ 19 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 75.29 และ 7.45 ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 14 ชนิด (ตารางที่ 8) (รูปที่ 36)

เดือนสิงหาคมพบปู 4 วงศ์ 11 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* รองลงมาคือ ปูกะตอยเขียว *C. anisodon* จำนวน 43 และ 35 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 36.75 และ 29.91 ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 9 ชนิด (ตารางที่ 9) (รูปที่ 37)

ตารางที่ 6 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนพฤศจิกายน

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Dorippidae	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	3.97
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i> (Kemp, 1915)	0.19
Macrophthalmidae	ปูกำมหัก (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	0.38
Majidae	ปูแมงมุม	Majidae sp.	0.76
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	1.70
Portunidae	ปูกระตอย (Swimming crab)	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	3.97
	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	1.13
Xenophtalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenopthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	1.13

ตารางที่ 7 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนกุมภาพันธ์

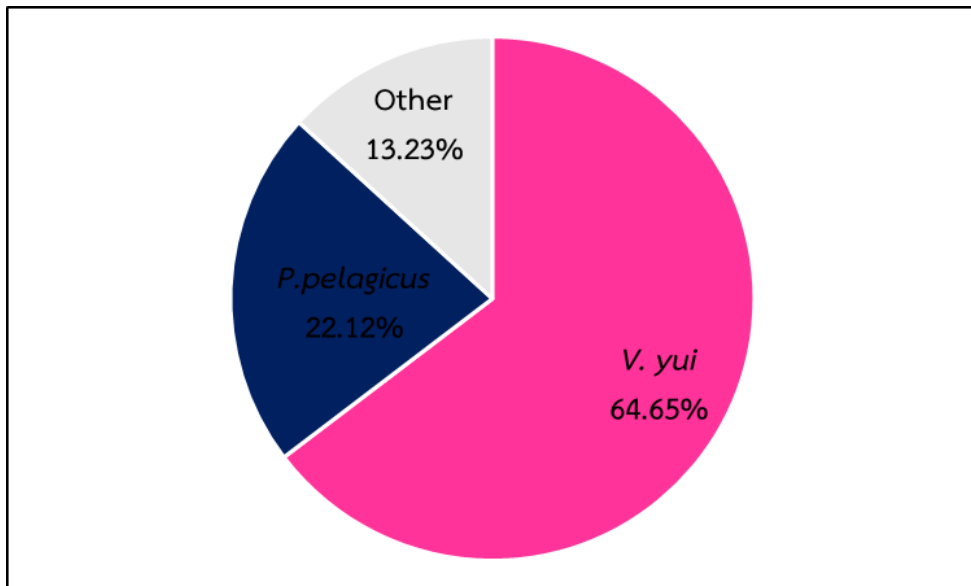
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Calappidae	ปูหนุมานลาย (Flower moon crab)	<i>Matuta planipes</i> (Fabricius, 1798)	0.34
	ปูหนุมานจุด (Common moon crab)	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	0.60
Dorippidae	ปูเป้	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1785)	0.13
	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	1.34
Galenidae	-	<i>Parapanope euagora</i> (De Man, 1895)	0.07
Hymenosomatidae	ปูแมงมุมน้ำจืด	<i>Neorhynchoplax</i> sp.	0.27
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra sexangular</i> (Alcock, 1896)	0.47
Macrophthalmidae	ปูกำแหง (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	0.07
	-	<i>Tritodynamia</i> sp.	0.07
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	3.69
Portunidae	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	1.21
	ปูลาย (Christian crab)	<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	0.60
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	0.34
	ปูกะตอยเล็ก	<i>Charybdis vadorum</i> (Alcock, 1899)	0.20
	ปูดาว (Three spot swimming crab)	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	0.13
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	1.75
Xenophthalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenophthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	0.40

ตารางที่ 8 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนพฤษภาคม

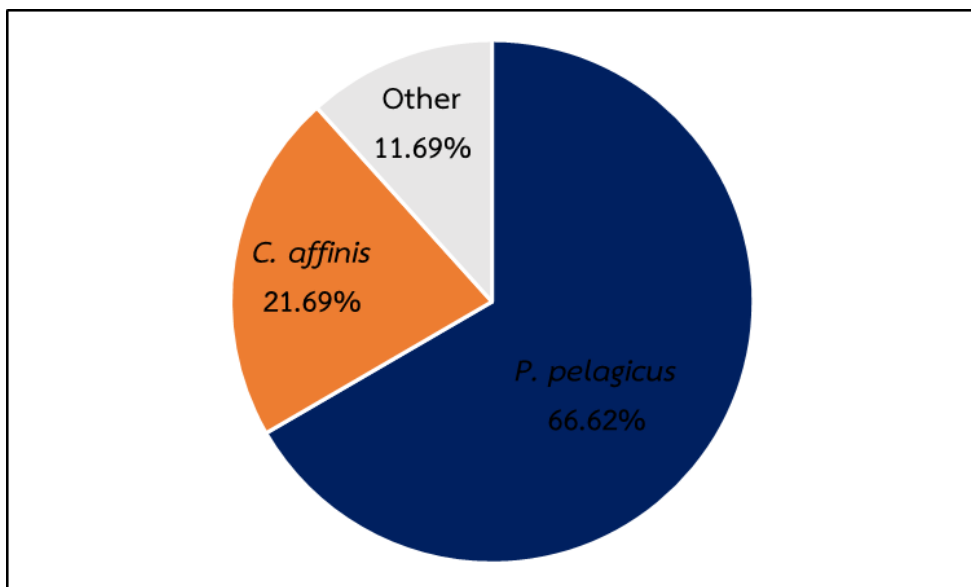
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Dorippidae	ปูเป้	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1785)	1.18
	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	0.39
Grapsidae	ปูแสมหินหน้ากว้าง (Wide-face grapsoid crab)	<i>Metopograpsus latifrons</i> (White, 1847)	1.18
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i> (Kemp, 1915)	0.78
Macrophthalmidae	ปูกำมัท (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	0.78
	ปูขนยาว	<i>Pilumnus</i> sp.	0.39
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	3.53
Portunidae	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	2.75
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	1.18
	ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	0.78
	(Twospined arm swimming crab)		
	ปูม้าเหล็กไฟ (Indo-Pacific swimming crab)	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne-Edwards, 1861)	0.39
	ปูหิน (Four-lobed swimming crab)	<i>Thalamita sima</i> (H. Milne Edwards, 1834)	0.39
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	1.96
Xenophthalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenophthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	1.57

ตารางที่ 9 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในเดือนสิงหาคม

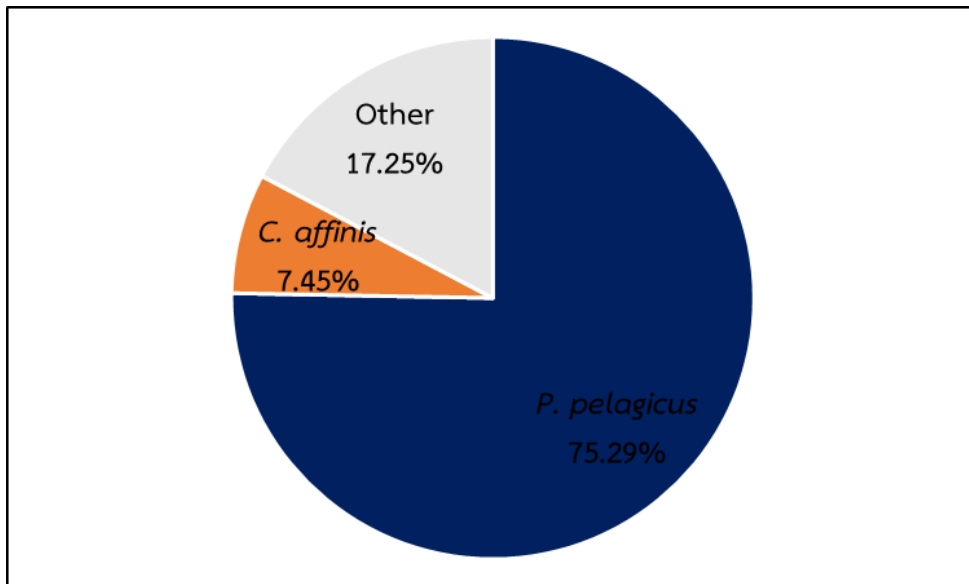
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Macrophthalmidae	ปูกำมหัก (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	1.71
Menippidae	ปูไข่ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	5.98
Portunidae	ปูกระตอย (Swimming crab)	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	11.97
	ปูก้านตายาว (Sentinel crab)	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	4.27
	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	3.42
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	1.71
	ปูม้าเล็ก (Swimming crab)	<i>Xiphonectes hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	1.71
	ปูหีน (Four-lobed swimming crab)	<i>Thalamita sima</i> (H. Milne Edwards, 1834)	0.85
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	1.71



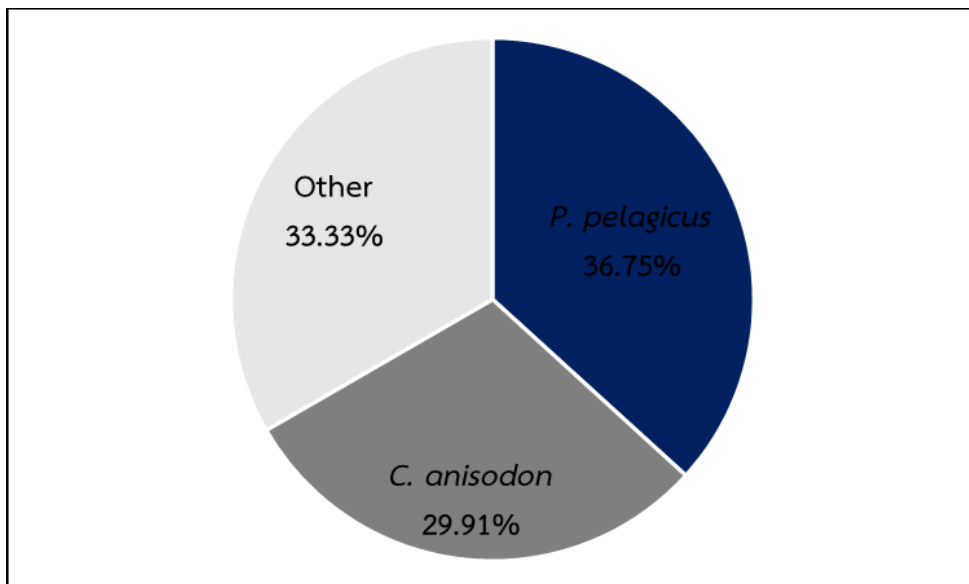
รูปที่ 34 ร้อยละของปูที่พบในเดือนพฤศจิกายน



รูปที่ 35 ร้อยละของปูที่พบในเดือนกุมภาพันธ์



รูปที่ 36 ร้อยละของปูที่พบในเดือนพฤษภาคม



รูปที่ 37 ร้อยละของปูที่พบในเดือนสิงหาคม

3.1.3 แหล่งที่อยู่อาศัย

เมื่อพิจารณาปูที่พบตามแหล่งที่อยู่อาศัย พบว่าพื้นที่ร่องน้ำ พบปู 6 วงศ์ 9 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* รองลงมาคือ ปูกะตอย *C. affinis* จำนวน 21 และ 7 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 47.73 และ 15.91 ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 7 ชนิด (ตารางที่ 10) (รูปที่ 38)

พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง พบปู 3 วงศ์ 5 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* รองลงมาคือ ปูขาว *S. paramamosain* จำนวน 32 และ 11 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 60.38 และ 20.75 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 3 ชนิด (ตารางที่ 11) (รูปที่ 39)

พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ พบปู 9 วงศ์ 17 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* รองลงมาคือ ปูกะตอย *C. affinis* จำนวน 270 และ 104 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 56.60 และ 21.80 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 15 ชนิด (ตารางที่ 12) (รูปที่ 40)

พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง พบปู 9 วงศ์ 22 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูม้า *P. pelagicus* จำนวน 1,021 ตัว คิดเป็นร้อยละ 56.72 รองลงมาจัดอยู่ในวงศ์ Varunidae คือ ปูแป้น *V. yui* จำนวน 343 ตัว คิดเป็นร้อยละ 19.06 นอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 20 ชนิด (ตารางที่ 13) (รูปที่ 41)

พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน พบปู 2 วงศ์ 3 ชนิด โดยปูชนิดเด่นที่พบ 2 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Portunidae คือ ปูขาว *S. paramamosain* รองลงมาคือ ปูดำ *S. olivacea* จำนวน 11 และ 7 ตัว ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 57.89 และ 36.84 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบปูชนิดอื่นๆอีก 1 ชนิด (ตารางที่ 14) (รูปที่ 42)

จากการเก็บตัวอย่าง 5 แหล่งที่อยู่อาศัย คือ ร่องน้ำ ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง ร่องน้ำปากทะเลสาบ ทะเลสาบสงขลาตอนนอกช่วงกลาง ทะเลสาบสงขลาตอนนอกช่วงใน พบการแพร่กระจายของปูที่แตกต่างกัน โดยปูขาว *S. paramamosain* และปูดำ *S. olivacea* พบเฉพาะแนวป่าชายเลน ปูม้า *P. pelagicus* และปูกะตอย *C. affinis* เป็นปูชนิดเด่นที่พบในแนวร่องน้ำทุกสถานีของทะเลสาบสงขลาตอนนอก ทั้งนี้เนื่องจากปูม้าพบมากที่บริเวณ sub-littoral ที่มีระดับความลึก 0.5-4 เมตร (Chande and Mgaya 2003) ซึ่งผลจากการเก็บตัวอย่างครั้งนี้พบปูม้ามากที่สุดในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง ซึ่งมีระดับความลึก 3-4 เมตร

ตารางที่ 10 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ร่องน้ำ

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Grapsidae	ปูแสมหินหน้ากว้าง (Wide-face grapsoid crab)	<i>Metopograpsus latifrons</i> (White, 1847)	6.82
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i> (Kemp, 1915)	4.55
Macrophthalmidae	ปูกำมหัก (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	9.09
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	6.82
Portunidae	ปูกะตอยเขียว (Twospined arm swimming crab)	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	2.27
	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	2.27
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	4.55

ตารางที่ 11 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	7.55
Portunidae	ปูกะตอย (Swimming crab)	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	5.66
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	5.66

ตารางที่ 12 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Calappidae	ปูหนุ่ฆานลาย (Flower moon crab)	<i>Matuta planipes</i> (Fabricius, 1798)	0.21
	ปูหนุ่ฆานจุด (Common moon crab)	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	0.21
Dorippidae	ปูเป้	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1785)	0.42
	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	1.89
Galenidae	-	<i>Parapanope euagora</i> (De Man, 1895)	0.21
Hymenosomatidae	ปูแมงมุมน้ำจืด	<i>Neorhynchoplax</i> sp.	0.84
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra sexangular</i> (Alcock, 1896)	0.63
Macrophthalmidae	ปูกำมัท (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	0.63
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	6.71
Portunidae	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	1.47
	ปูม้าเหล็กไฟ (Indo-Pacific swimming crab)	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne-Edwards, 1861)	0.84
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivace</i> (Herbst, 1796)	0.63
	ปูลาย (Christian crab)	<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	0.63
	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	5.45
Xenophtalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenopthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	0.84

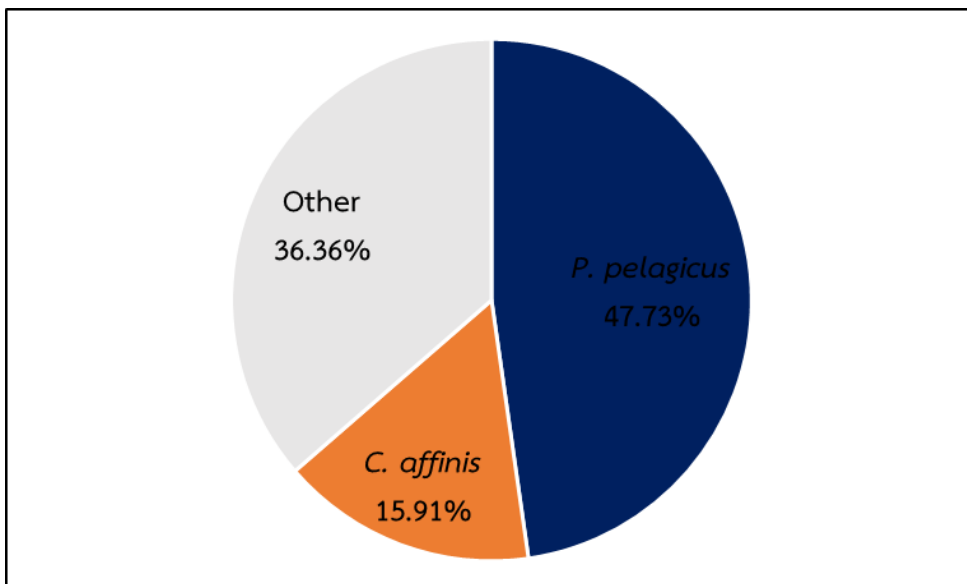
ตารางที่ 13 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Calappidae	ปูหนุ่ฆานลาย (Flower moon crab)	<i>Matuta planipes</i> (Fabricius, 1798)	0.44
	ปูหนุ่ฆานจุด (Common moon crab)	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	0.22
Dorippidae	ปูเป้	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1785)	0.17
	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i> (Fabricius, 1798)	1.83
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i> (Kemp, 1915)	0.06
	ปูกระดุม	<i>Philyra sexangular</i> (Alcock, 1896)	0.22
Macrophthalmidae	ปูขนขาว	<i>Pilumnus</i> sp.	0.06
	-	<i>Tritodynamia</i> sp.	0.06
Majidae	ปูแมงมุม	<i>Majidae</i> sp.	0.22
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	2.28
Portunidae	ปูกะตอย (Swimming crab)	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	14.61
	ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	2.00
	(Twospined arm swimming crab)		
	ปูลาย (Christian crab)	<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	0.33
	ปูก้านตายาว (Sentinel crab)	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	0.28
	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	0.28
	ปูกะตอยเล็ก	<i>Charybdis vadorum</i> (Alcock, 1899)	0.17
	ปูดาว (Three spot swimming crab)	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	0.11
	ปูหีน (Four-lobed swimming crab)	<i>Thalamita sima</i> (H. Milne Edwards, 1834)	0.11
	ปูม้าเล็ก (Swimming crab)	<i>Xiphonectes hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	0.11

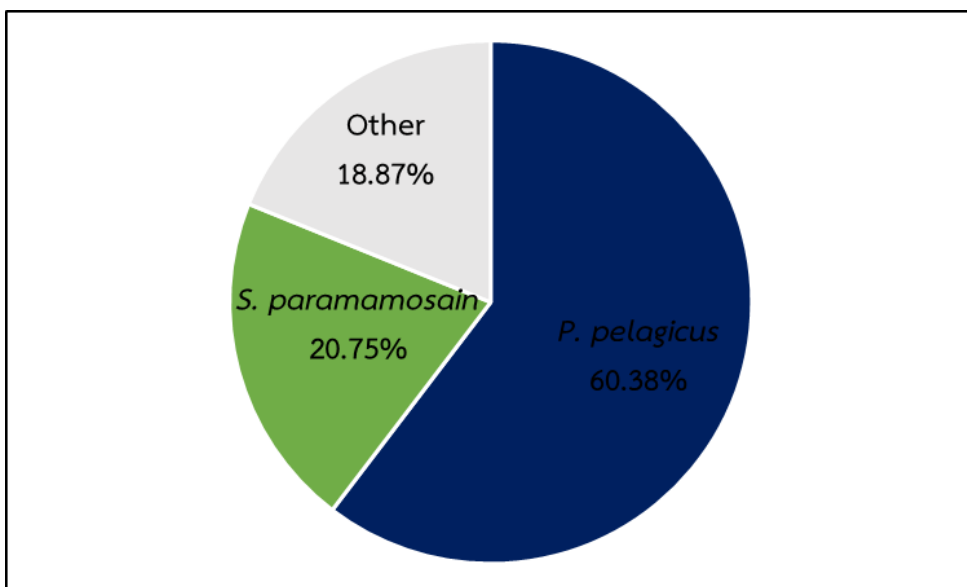
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Xenophtalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenophthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	0.67

ตารางที่ 14 แสดงร้อยละของปูชนิดอื่นๆที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

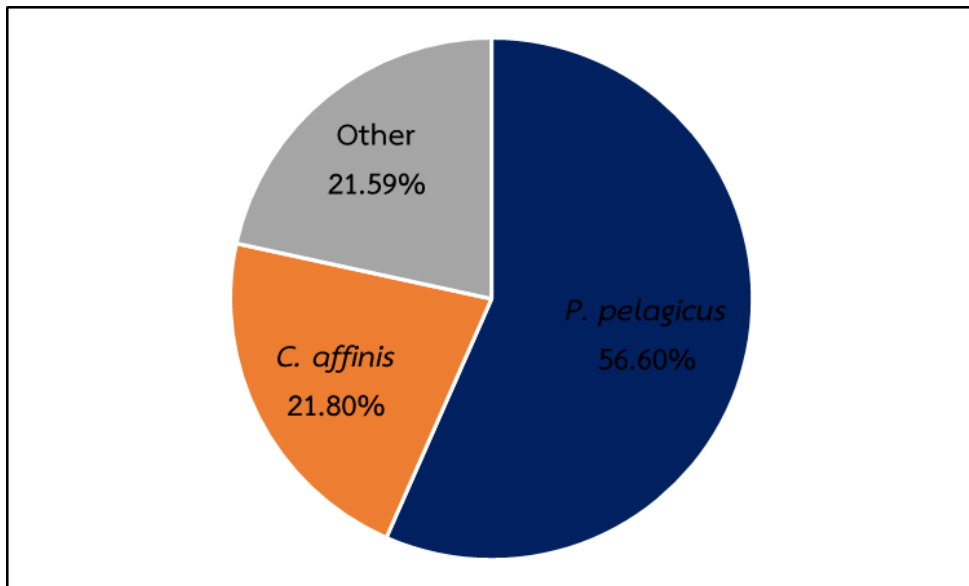
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	5.26



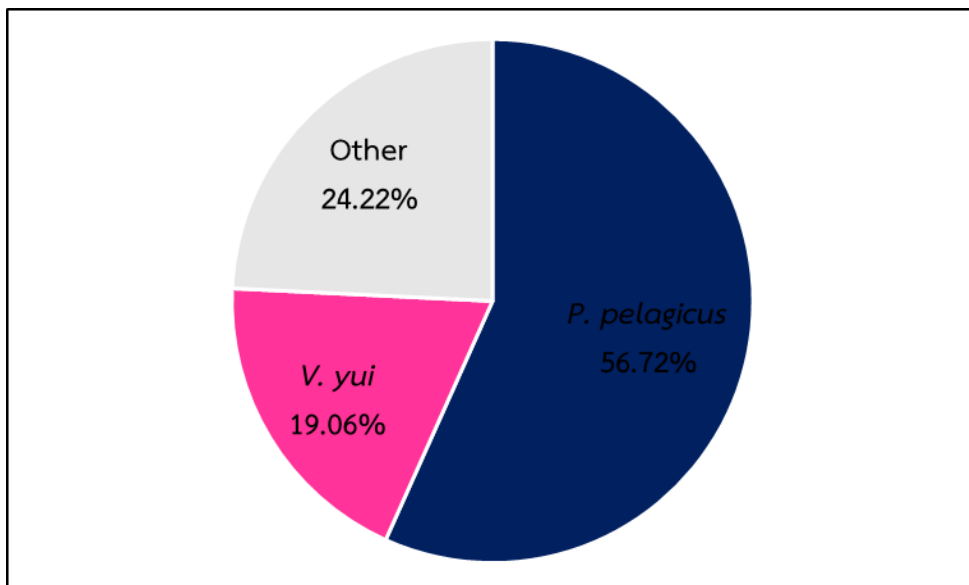
รูปที่ 38 ร้อยละของปูที่พบในพื้นที่ร่องน้ำ



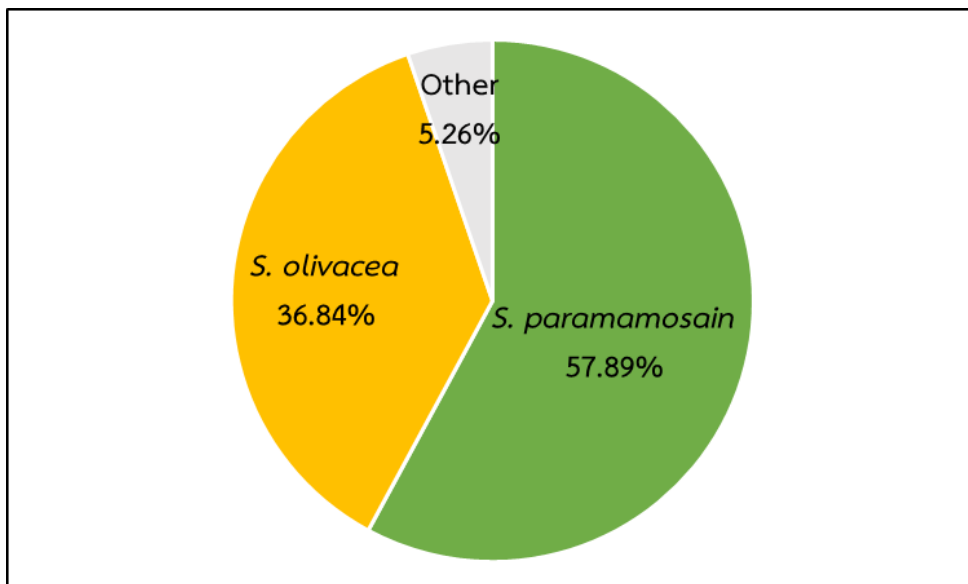
รูปที่ 39 ร้อยละของปูที่พบในพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง



รูปที่ 40 ร้อยละของปูที่พบในพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ



รูปที่ 41 ร้อยละของปูที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง



รูปที่ 42 ร้อยละของปูที่พบในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ตารางที่ 15 ปูที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอก เดือนพฤศจิกายน 2558-สิงหาคม 2559

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ	เดือนที่เก็บตัวอย่าง			
				พฤศจิกายน 2558	กุมภาพันธ์ 2559	พฤษภาคม 2559	สิงหาคม 2559
Calappidae	ปูหนุมนลาย (Flower moon crab)	<i>Matuta planipes</i>	Slb 3	0	1	0	0
		(Fabricius, 1798)	Slb 4	0	9	0	0
	ปูหนุมนจุด (Common moon crab)	<i>Matuta victor</i>	Slb 3	0	1	0	0
		(Fabricius, 1781)	Slb 4	0	4	0	0
Dorippidae	ปูเป้	<i>Dorippoides facchino</i>	Slb 3	0	0	2	0
		(Herbst, 1785)	Slb 4	0	2	1	0
	ปูใบไม้ (Leaf porter crab)	<i>Neodorippe callida</i>	Slb 3	0	8	1	0
		(Fabricius, 1798)	Slb 4	21	12	0	0
Galenidae		<i>Parapanope euagora</i>	Slb 3	0	1	0	0
		(De Man, 1895)					
Grapsidae	ปูแสมหินหน้ากว้าง (Wide-face grapsoid crab)	<i>Metopograpsus latifrons</i>	Slb 1	0	0	3	0
		(White, 1847)					
Hymenosomatidae	ปูแมงมุมน้ำจืด	<i>Neorhynchoplax</i> sp.	Slb 3	0	4	0	0

*หมายเหตุ: Slb 1 = ร่องน้ำ, Slb 2 = ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง, Slb 3 = ร่องน้ำปากทะเลสาบ, Slb 4 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง, Slb 5 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีที่พบ	เดือนที่เก็บตัวอย่าง			
				พฤศจิกายน	กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	สิงหาคม
				2558	2559	2559	2559
Leucosiidae	ปูกระดุม	<i>Philyra alcocki</i>	Slb 1	0	0	2	0
		(Kemp, 1915)	Slb 4	1	0	0	0
	ปูกระดุม	<i>Philyra sexangula</i>	Slb 3	0	3	0	0
		(Alcock, 1896)	Slb 4	0	4	0	0
Macrophthalmidae	ปูก้ามหัก (Sentinel crab)	<i>Macrophthalmus</i>	Slb 1	1	1	0	2
		<i>latreillei</i>	Slb 3	1	0	2	0
	ปูขนขายาว	<i>Pilumnus</i> sp.	Slb 4	0	0	1	0
		-	<i>Tritodynamia</i> sp.	Slb 4	0	1	0
Majidae	ปูแมงมุม	Majidae sp.	Slb 4	4	0	0	0
Menippidae	ปูใบ้ (Thunder crab)	<i>Myomenippe hardwickii</i>	Slb 1	1	1	0	1
			Slb 2	0	0	1	3
			Slb 3	1	21	8	2
			Slb 4	7	33	0	1

*หมายเหตุ: Slb 1 = ร่องน้ำ, Slb 2 = ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง, Slb 3 = ร่องน้ำปากทะเลสาบ, Slb 4 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง, Slb 5 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ	เดือนที่เก็บตัวอย่าง			
				พฤศจิกายน	กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	สิงหาคม
				2558	2559	2559	2559
Portunidae	ปูกะตอย (Swimming crab)	<i>Charybdis affinis</i> (Dana, 1852)	Slb 1	0	0	3	4
			Slb 2	0	0	0	3
			Slb 3	0	103	1	0
			Slb 4	21	220	15	7
	ปูกะตอยเขี้ยว (Twospined arm swimming crab)	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	Slb 1	0	0	1	0
			Slb 4	0	0	1	35
	ปูลาย (Christian crab)	<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	Slb 3	0	3	0	0
			Slb 4	0	6	0	0
	ปูม้าเหล็กไฟ (Indo-Pacific swimming crab)	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne-Edwards, 1861)	Slb 3	0	0	4	0
	ปูกะตอยเล็ก	<i>Charybdis vadorum</i> (Alcock, 1899)	Slb 4	0	3	0	0
ปูก้านตายาว (Sentinel crab)	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	Slb 4	0	0	0	5	

*หมายเหตุ: Slb 1 = ร่องน้ำ, Slb 2 = ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง, Slb 3 = ร่องน้ำปากทะเลสาบ, Slb 4 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง, Slb 5 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ	เดือนที่เก็บตัวอย่าง			
				พฤศจิกายน	กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	สิงหาคม
				2558	2559	2559	2559
Portunidae	ปูม้า (Blue swimming crab)	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	Slb 1	0	1	13	7
			Slb 2	0	2	20	10
			Slb 3	0	270	0	0
			Slb 4	117	719	159	26
	ปูดาว (Three spot swimming crab)	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	Slb 4	0	2	0	0
			Slb 4	0	3	0	0
	ปูดำ (Orange mud crab)	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	Slb 5	0	2	3	2
			Slb 1	0	1	0	0
			Slb 2	3	4	2	2
	ปูขาว (Green mud crab)	<i>Scylla paramamosain</i> (Estampador, 1949)	Slb 3	3	4	0	0
Slb 4			0	0	5	0	
Slb 5			0	9	0	2	
ปูหิน (Four-lobed swimming crab)	<i>Thalamita sima</i> (H. Milne Edwards, 1834)	Slb 4	0	0	1	1	

*หมายเหตุ: Slb 1 = ร่องน้ำ, Slb 2 = ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง, Slb 3 = ร่องน้ำปากทะเลสาบ, Slb 4 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง, Slb 5 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อสามัญ (Common name)	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีที่พบ	เดือนที่เก็บตัวอย่าง			
				พฤศจิกายน	กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	สิงหาคม
				2558	2559	2559	2559
Portunidae	ปูม้าเล็ก (Swimming crab)	<i>Xiphonectes hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	Slb 4	0	0	0	2
Varunidae	ปูแป้น (Sundaic paddler crab)	<i>Varuna yui</i> (Hwang & Takeda, 1984)	Slb 1	0	0	1	1
			Slb 2	3	0	0	0
			Slb 3	3	23	0	0
			Slb 4	336	3	4	0
			Slb 5	0	0	0	1
Xenopthalmidae	ปูถั่ว	<i>Neoxenopthalmus obscurus</i> (Henderson, 1893)	Slb 3	0	4	0	0
			Slb 4	6	2	4	0

*หมายเหตุ: Slb 1 = ร่องน้ำ, Slb 2 = ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง, Slb 3 = ร่องน้ำปากทะเลสาบ, Slb 4 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง,
Slb 5 = ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ลักษณะภายนอกของปูที่พบในการศึกษานี้ จำนวน 12 วงศ์ 28 ชนิด (รูปที่ 43-70)



(ก)



(ข)

รูปที่ 43 ปูหนุมนลาย *Matuta planipes* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 44 ปูหนุมนจุด *Matuta victor* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 45 ปูเป้ *Dorippoides facchino* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 46 ปูใบไม้ *Neodorippe callida* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 47 *Parapanope euagora* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 48 ปูแมงมุมน้ำจืด *Neorhynchoplax* sp. (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 49 ปูกระดุม *Philyra alcocki* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 50 ปูกระดุม *Philyra sexangula* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 51 ปูก้ามหัก *Macrophthalmus latreillei* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 52 ปูขนขายาว *Pilumnus* sp. (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 53 *Tritodynamia* sp. (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 54 ปูแมงมุม *Majidae* sp. (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 55 ปูใบ้ *Myomenippe hardwickii* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 56 ปูกะตอย *Charybdis affinis* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 57 ปูกะตอยเขี้ยว *Charybdis anisodon* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 58 ปูลาย *Charybdis feriata* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 59 ปูม้าเหล็กไฟ *Charybdis hellerii* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 60 ปูกะตอยเล็ก *Charybdis vadorum* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 61 ปูก้านตายาว *Podophthalmus vigil* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 62 ปูม้า *Portunus pelagicus* (ก) dorsal (ข) ventral

(ก)



(ข)

รูปที่ 63 ปูดาว *Portunus sanguinolentus* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 64 ปูดำ *Scylla olivacea* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 65 ปูขาว *Scylla paramamosain* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 66 ปูหิน *Thalamita sima* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 67 ปูม้าเล็ก *Xiphonectes hastatoides* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 68 ปูแป้น *Varuna yui* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)



(ข)

รูปที่ 69 ปูถั่ว *Neoxenophthalmus obscurus* (ก) dorsal (ข) ventral



(ก)

(ข)

รูปที่ 70 ปูแสมหินหน้ากว้าง *Metopograpsus latifrons* (ก) dorsal (ข) ventral

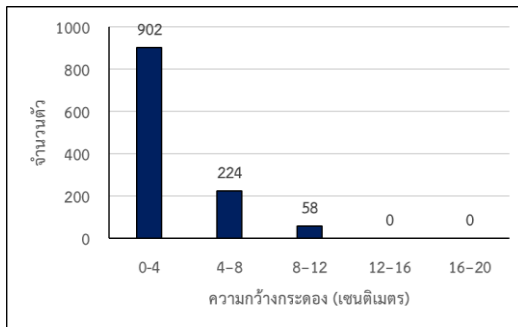
3.2 ขนาดความกว้างกระดองของปูที่พบ

จากการศึกษาการแพร่กระจายของปูในทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2558 - สิงหาคม 2559 โดยทำการเก็บตัวอย่างทุก 3 เดือน บริเวณ 12 สถานี ซึ่งเป็นตัวแทนของแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน 5 แหล่ง คือ สถานีที่ 1, 6, 7 และ 8 เป็นพื้นที่ร่องน้ำ สถานีที่ 2, 3, 4, 5 และ 9 เป็นพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง สถานีที่ 10 เป็นพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ สถานีที่ 11 เป็นพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และสถานีที่ 12 เป็นพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน พบปูทั้งสิ้น 12 วงศ์ 28 ชนิด 2,393 ตัว ได้แก่ วงศ์ Calappidae, Dorippidae, Galenidae, Grapsidae, Hymenosomatidae, Leucosiidae, Macrophthalmidae, Majidae, Menippidae, Portunidae, Varunidae และ Xenopthalmidae โดยปูชนิดเด่นที่พบในการศึกษารั้งนี้ คือ ปูม้า *P. pelagicus* (ร้อยละ 56.16), ปูกะตอย *C. affinis* (ร้อยละ 15.75) และปูแป้น *V. yui* (ร้อยละ 15.67)

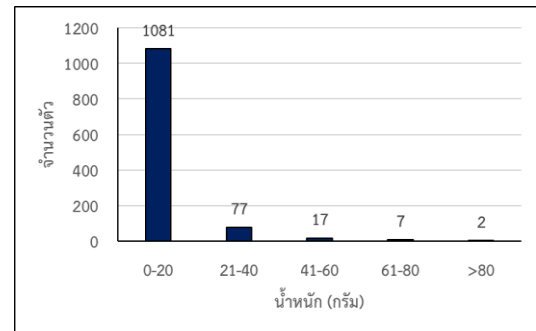
3.2.1 ฤดูกาล

เมื่อพิจารณาขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูชนิดเด่นในฤดูร้อน 2 ชนิด คือ ปูม้า *P. pelagicus* และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าปูม้ามี่ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 ± 0.06 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 5.29 ± 0.32 กรัม และปูกะตอยมีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 ± 0.05 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2.54 ± 0.24 กรัม (รูปที่ 71-72)

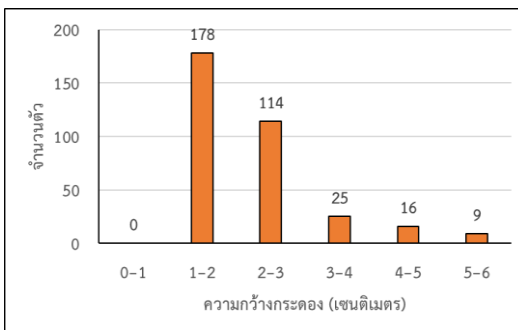
และในฤดูฝน ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูชนิดเด่น คือ ปูแป้น *V. yui* และปูม้า *P. pelagicus* พบว่าปูแป้นมีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.89 ± 0.03 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 9.36 ± 0.24 กรัม และปูม้ามี่ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ± 0.18 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 11.51 ± 1.53 กรัม (รูปที่ 73-74)



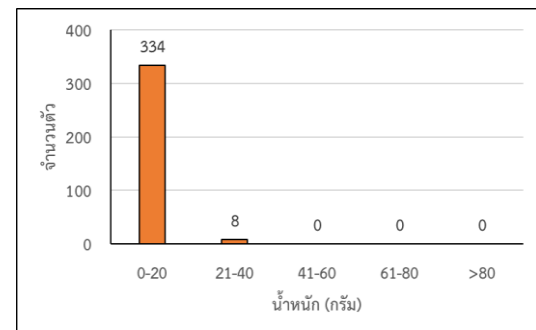
(ก)



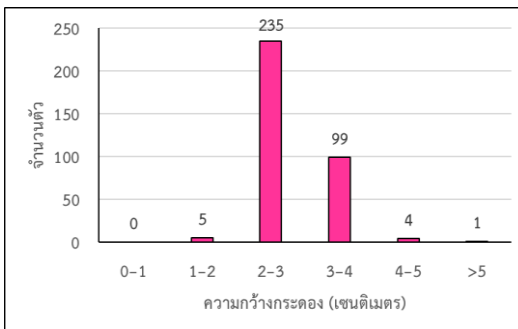
(ข)

รูปที่ 71 ปูม้า *P. pelagicus* ในฤดูร้อน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

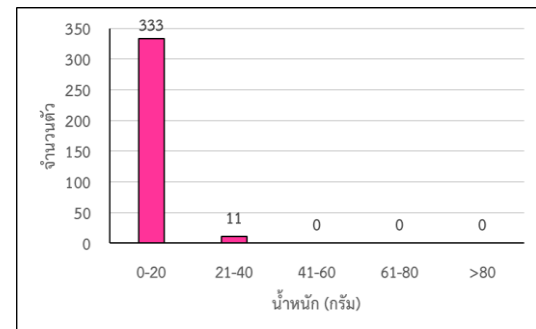
(ก)



(ข)

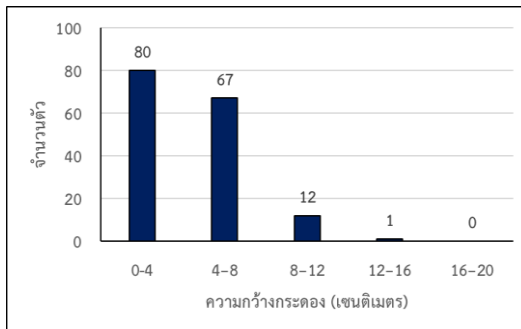
รูปที่ 72 ปูกะตอย *C. affinis* ในฤดูร้อน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

(ก)

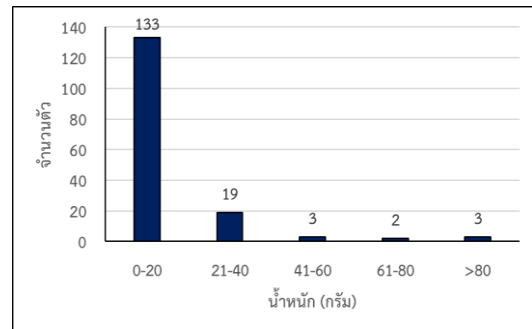


(ข)

รูปที่ 73 ปูแป้น *V. yui* ในฤดูฝน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



(ก)

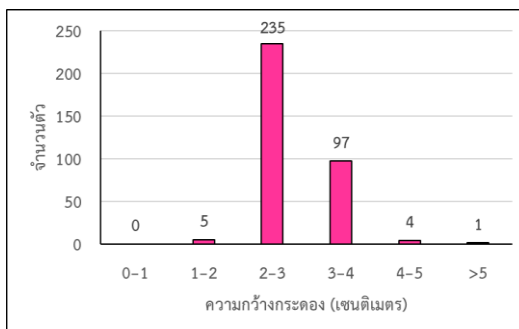


(ข)

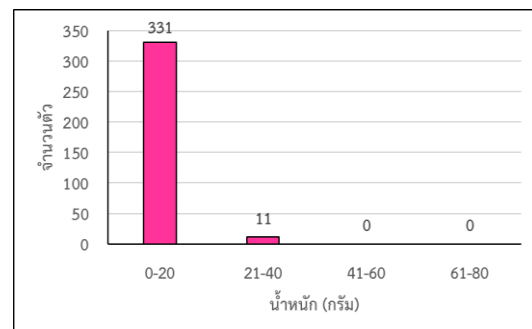
รูปที่ 74 ปูม้า *P. pelagicus* ในฤดูฝน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

3.2.2 รอบเดือน

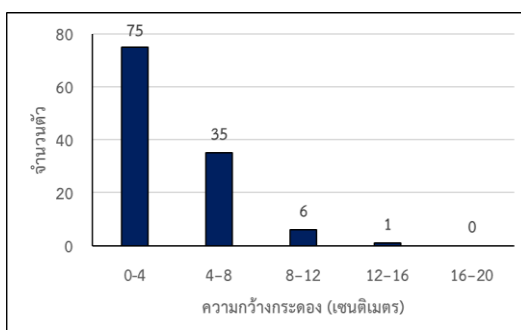
เมื่อพิจารณาขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูชนิดเด่นในเดือนพฤศจิกายน พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูแป้น *V. yui* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.89 ± 0.03 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 9.36 ± 0.24 กรัม และปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ± 0.19 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ± 1.66 กรัม (รูปที่ 75-76)



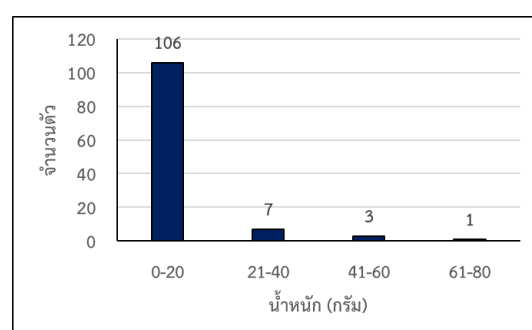
(ก)



(ข)

รูปที่ 75 ปูแป้น *V. yui* เดือนพฤศจิกายน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

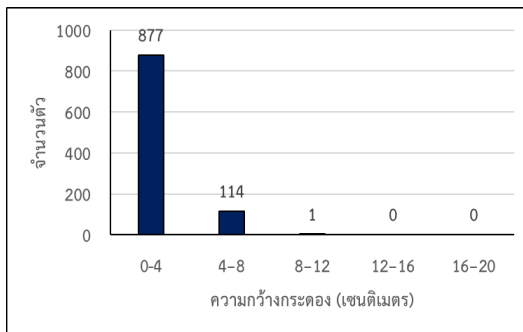
(ก)



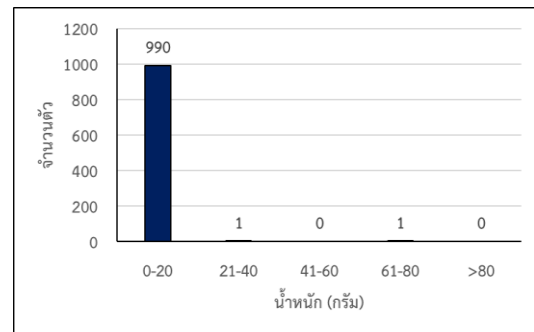
(ข)

รูปที่ 76 ปูม้า *P. pelagicus* เดือนพฤศจิกายน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

เดือนกุมภาพันธ์ พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 ± 0.03 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 1.70 ± 0.09 กรัม และปูกะตอย *C. affinis* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.22 ± 0.05 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2.16 ± 0.22 กรัม (รูปที่ 77-78)

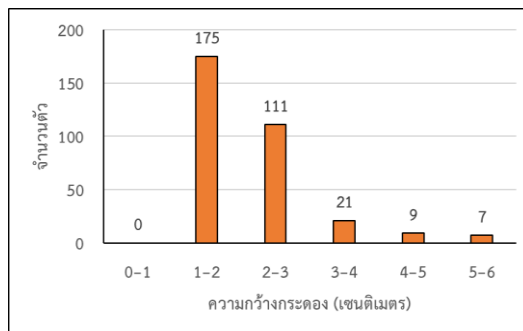


(ก)

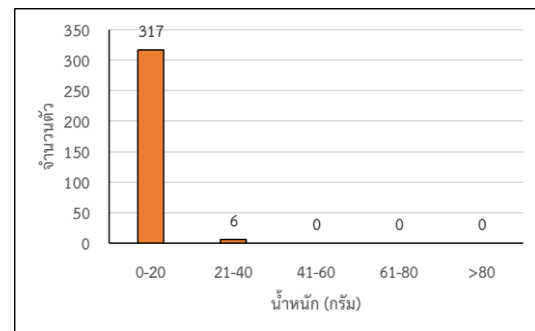


(ข)

รูปที่ 77 ปูม้า *P. pelagicus* เดือนกุมภาพันธ์ (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



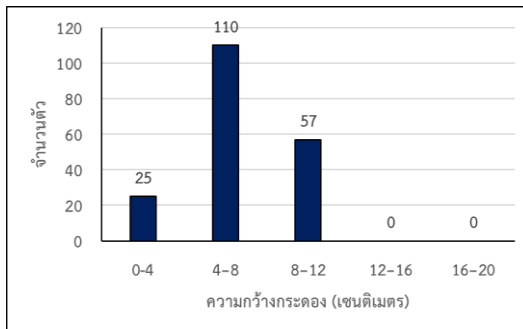
(ก)



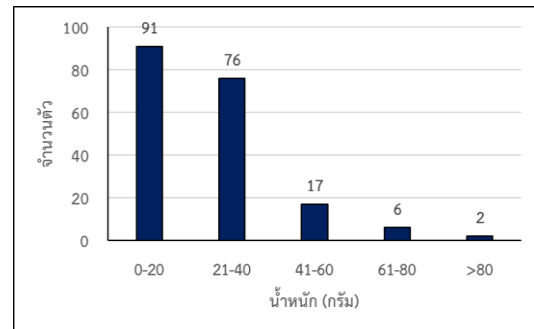
(ข)

รูปที่ 78 ปูกะตอย *C. affinis* เดือนกุมภาพันธ์ (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

เดือนพฤษภาคม พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 6.74 ± 0.15 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 23.82 ± 1.26 กรัม และปูกะตอย *C. affinis* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 ± 0.28 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 9.06 ± 1.74 กรัม (รูปที่ 79-80)

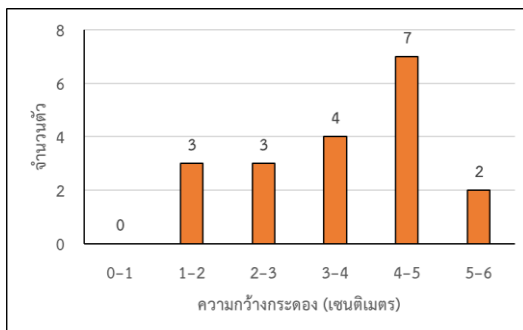


(ก)

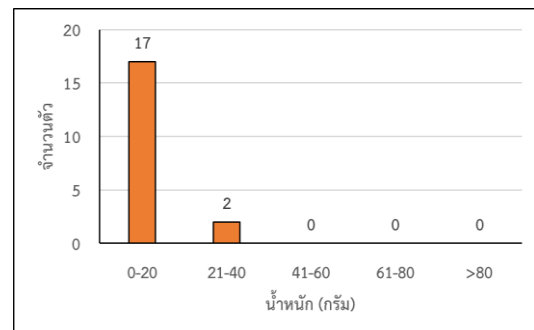


(ข)

รูปที่ 79 ปูม้า *P. pelagicus* เดือนพฤษภาคม (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



(ก)



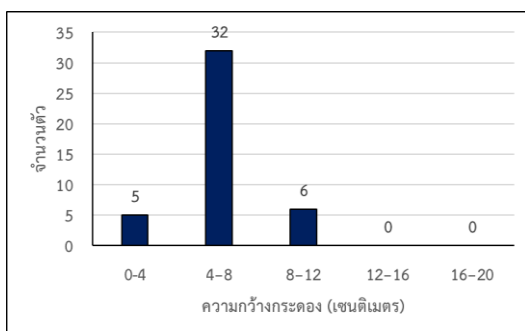
(ข)

รูปที่ 80 ปูกะตอย *C. affinis* เดือนพฤษภาคม (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

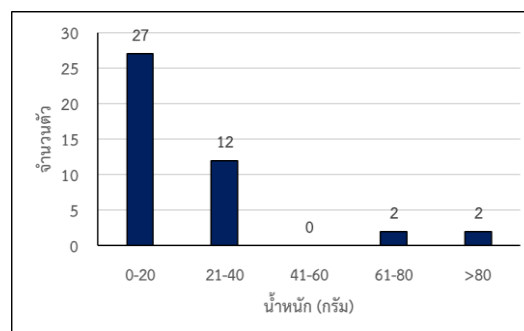
เดือนสิงหาคม พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 6.25 ± 0.31 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 21.06 ± 3.06 กรัม และปูกะตอยเขียว *C. anisodon* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ± 0.10 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 11.08 ± 0.94 กรัม (รูปที่ 82-83)

การศึกษาครั้งนี้พบว่าขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าอยู่ในช่วง 2.75-6.74 เซนติเมตร (รูปที่ 81) โดยพบปูม้าขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยมากกว่า 6 เซนติเมตร ในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูร้อนเข้าสู่ฤดูฝน และพบปูขนาดเล็กในเดือนกุมภาพันธ์ 2.75 ± 1.01 เซนติเมตร ปริมาณปูม้าที่พบมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ และพบน้อยที่สุดในเดือนสิงหาคมแต่มีขนาดตัวใหญ่กว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสุภาพร (2551) ซึ่งพบปูม้าขนาด 8-12 เซนติเมตร ในเดือนสิงหาคม และพบปูขนาด 2-8 เซนติเมตรในช่วงเดือนอื่น ซึ่งปูม้าที่พบในช่วงเดือนพฤษภาคมและสิงหาคมเป็นปูในระยะตัวเต็มวัยที่พร้อมสืบพันธุ์ (sexual maturity) (Xiao and Kumar 2004) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมียเช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งมีอัตราส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ยกเว้นในช่วงฤดูวางไข่ (Potter et al. 1983; Xiao and Kumar 2004; Hosseini et al. 2013) เพราะเพศเมียจะออกสู่ทะเลเล็กเพื่อสืบพันธุ์ในพื้นที่ที่มีความเค็มเหมาะสม

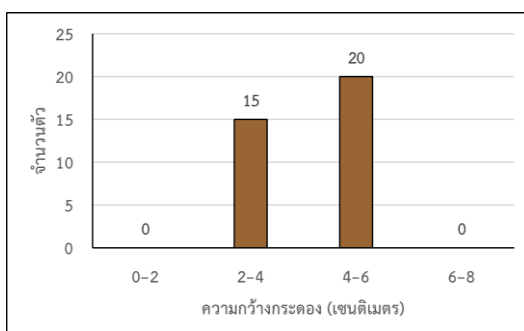
ปูม้า <i>P. pelagicus</i>	พ.ย.	ก.พ.	พ.ค.	ส.ค.
	4.10±2.09 	2.75±1.01 	6.74±2.13 	6.25±2.06 

รูปที่ 81 ปฏิทินฤดูกาลของปูม้า *P. pelagicus* บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

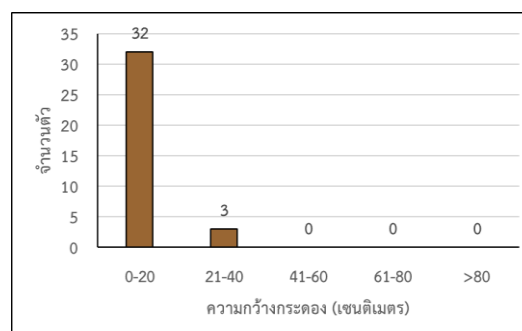
(ก)



(ข)

รูปที่ 82 ปูม้า *P. pelagicus* เดือนสิงหาคม (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

(ก)

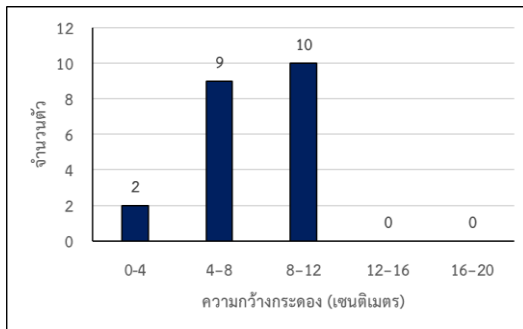


(ข)

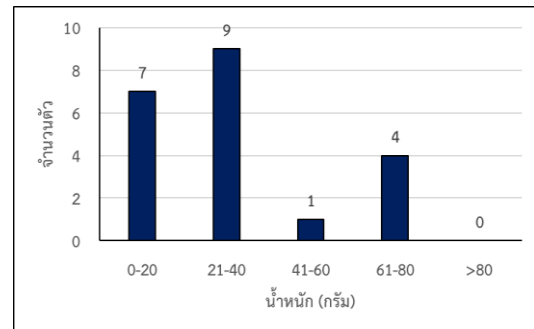
รูปที่ 83 ปูกระตอยเขียว *C. anisodon* เดือนสิงหาคม (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

3.2.3 แหล่งที่อยู่อาศัย

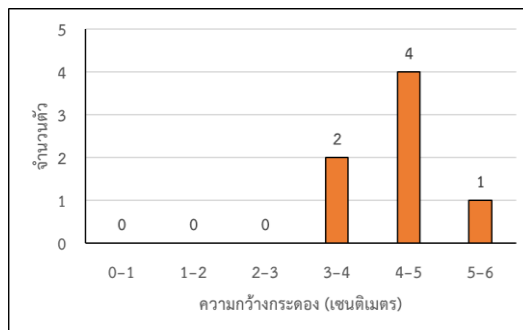
เมื่อพิจารณาขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูชนิดเด่นในพื้นที่ร่องน้ำ พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 7.47 ± 0.46 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 32.71 ± 5.05 กรัม และปูกระตอย *C. affinis* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ± 0.20 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 14.16 ± 2.58 กรัม (รูปที่ 84-85)



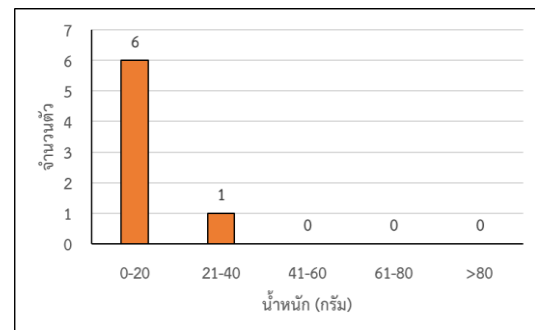
(ก)



(ข)

รูปที่ 84 ปูม้า *P. pelagicus* พื้นที่ร่องน้ำ (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

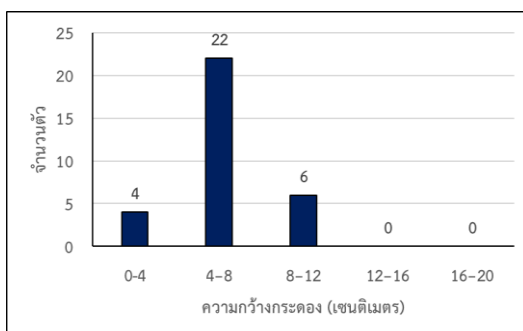
(ก)



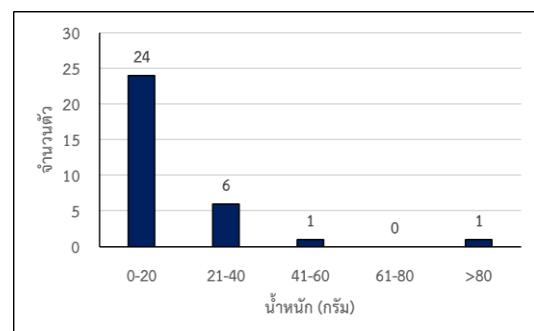
(ข)

รูปที่ 85 ปูกะตอย *C. affinis* พื้นที่ร่องน้ำ (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 5.86 ± 0.33 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 16.24 ± 2.99 กรัม และปูขาว *S. paramamosain* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 7.83 ± 0.52 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 88.86 ± 17.02 กรัม (รูปที่ 86-87)

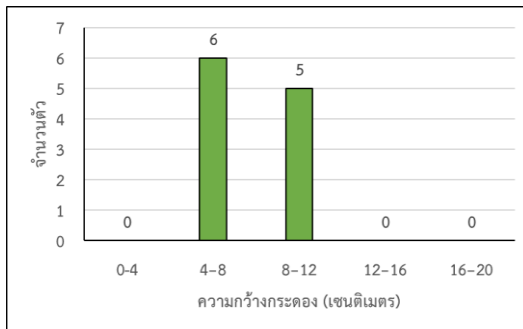


(ก)

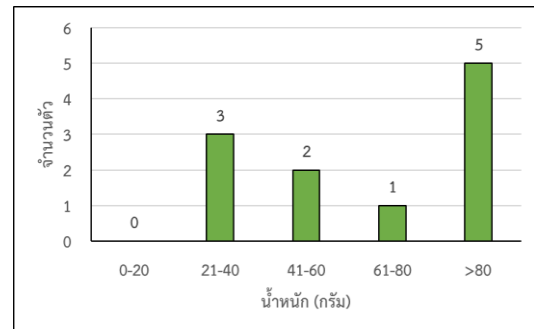


(ข)

รูปที่ 86 ปูม้า *P. pelagicus* พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



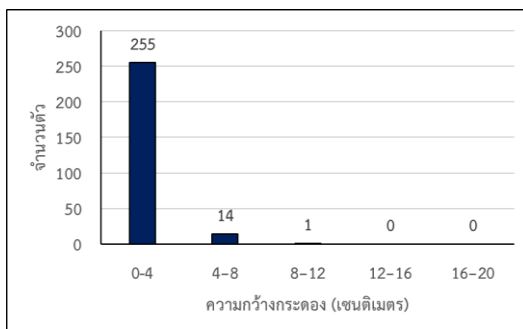
(ก)



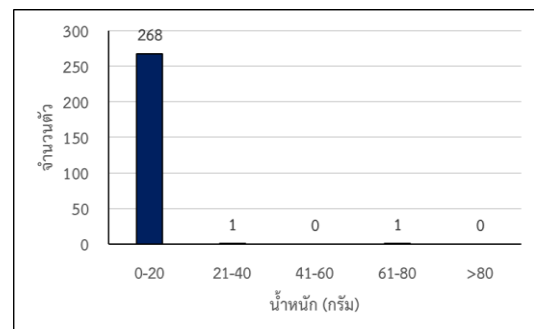
(ข)

รูปที่ 87 ปูขาว *S. paramamosain* พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.47 ± 0.06 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 1.46 ± 0.26 กรัม และปูกะตอย *C. affinis* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 ± 0.09 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2.23 ± 0.40 กรัม (รูปที่ 88-89)

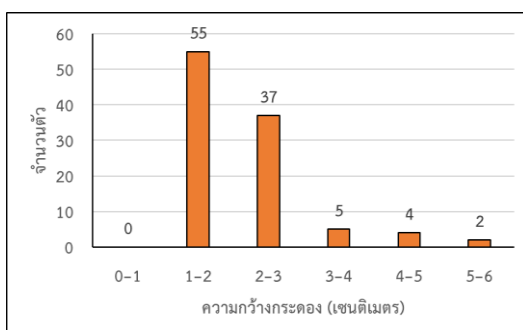


(ก)

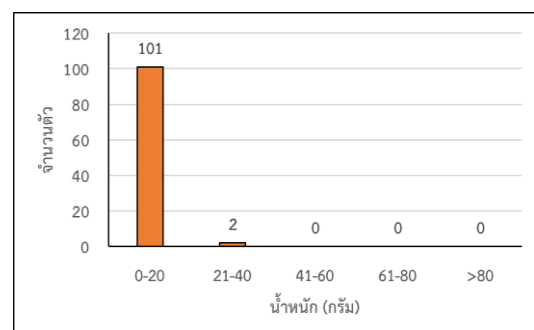


(ข)

รูปที่ 88 ปูม้า *P. pelagicus* พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



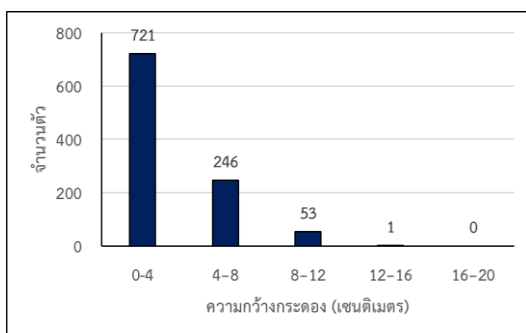
(ก)



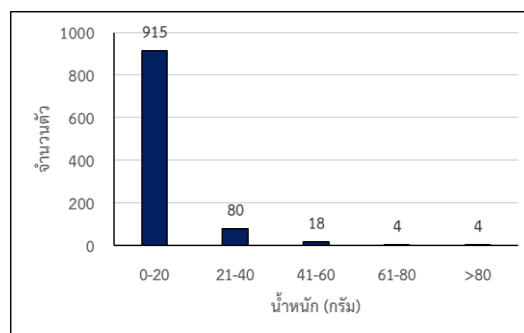
(ข)

รูปที่ 89 ปูกะตอย *C. affinis* พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 ± 0.06 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 6.37 ± 0.39 กรัม และปูแป้น *V. yui* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 ± 0.03 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 9.33 ± 0.24 กรัม (รูปที่ 90-91)

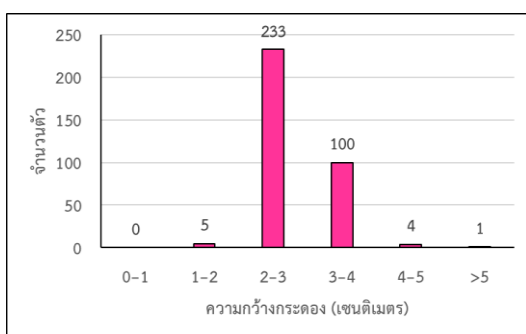


(ก)

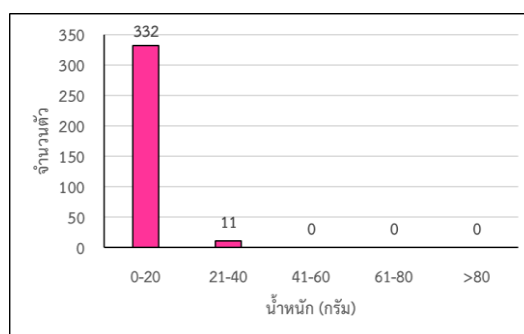


(ข)

รูปที่ 90 ปูม้า *P. pelagicus* พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



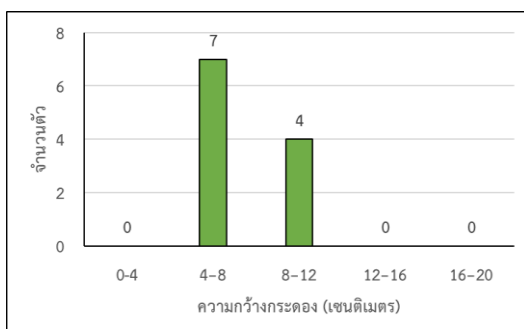
(ก)



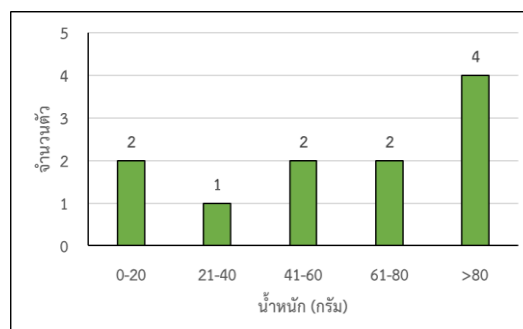
(ข)

รูปที่ 91 ปูแป้น *V. yui* พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน พบปูชนิดเด่นจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ปูขาว *S. paramamosain* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 7.46 ± 0.56 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 75.11 ± 15.71 กรัม และปูดำ *S. olivacea* ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 7.99 ± 0.61 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 101.06 ± 26.74 กรัม (รูปที่ 92-93)

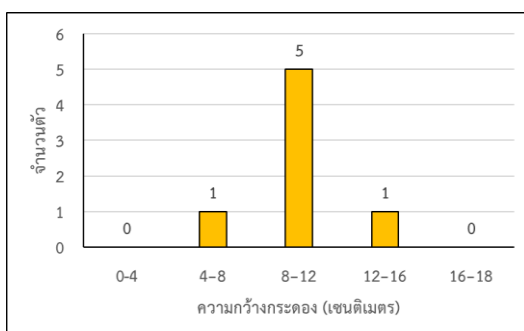


(ก)

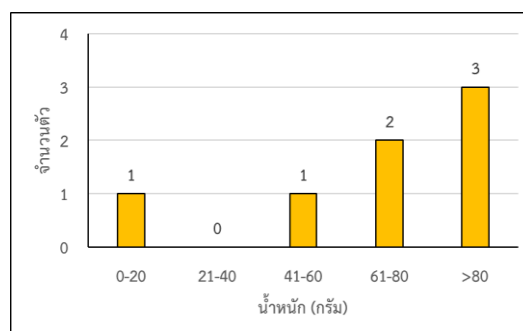


(ข)

รูปที่ 92 ปูขาว *S. paramamosain* พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก



(ก)



(ข)

รูปที่ 93 ปูดำ *S. olivacea* พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน (ก) ความกว้างกระดอง (ข) น้ำหนัก

3.3 สัตว์ส่วนเพศ

3.3.1 ฤดูกาล

จากการวิเคราะห์สัตว์ส่วนเพศของปูชนิดเด่นที่ 2 ชนิดที่พบในฤดูร้อน คือ ปูม้า *P. pelagicus* และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าสัตว์ส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ของปูม้า *P. pelagicus* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P < 0.05$) โดยมีสัตว์ส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 4.69: 1 และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าสัตว์ส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัตว์ส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.26: 1 (ตารางที่ 16)

ฤดูฝน มีปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูแป้น *V. yui* พบว่าสัตว์ส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัตว์ส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.02: 1 และปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัตว์ส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P < 0.05$) โดยมีสัตว์ส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 9.67: 1 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 16 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในฤดูร้อน

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	976	208	4.69: 1	498.162	.000*
ปูกะตอย	191	151	1.26: 1	4.678	.031

ตารางที่ 17 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในฤดูฝน

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูแป้น	174	170	1.02: 1	.047	.829
ปูม้า	145	15	9.67: 1	105.625	.000*

3.3.2 รอบเดือน

จากการวิเคราะห์สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนพฤศจิกายน พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูแป้น *V. yui* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.04: 1 และปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P < 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 57.5: 1 (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนพฤศจิกายน

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูแป้น	174	168	1.04: 1	.105	.746
ปูม้า	115	2	57.5: 1	109.137	.000*

เดือนกุมภาพันธ์ พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศเมียต่อเพศผู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P < 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 6.19: 1 และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.29: 1 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนกุมภาพันธ์

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	854	138	6.19: 1	516.790	.000*
ปูกะตอย	182	141	1.29: 1	5.204	.023

เดือนพฤษภาคม พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศเมียต่อเพศผู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P < 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.74: 1 และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย 1: 1.11 (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนพฤษภาคม

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	122	70	1.74: 1	14.083	.000*
ปูกะตอย	9	10	1: 1.11	.053	.819

เดือนสิงหาคม พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 2.31: 1 และปูกะตอยเขียว *C. anisodon* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย 1: 1.19 (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในเดือนสิงหาคม

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	30	13	2.31: 1	6.721	.010
ปูกะตอยเขียว	16	19	1: 1.19	.257	.612

3.3.3 แหล่งที่อยู่อาศัย

จากการวิเคราะห์สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในพื้นที่ร่องน้ำ พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.63: 1 และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P > 0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.33: 1 (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในพื้นที่ร่องน้ำ

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	13	8	1.63: 1	1.190	.275
ปูกะตอย	4	3	1.33: 1	.143	.705

พื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P>0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.90 : 1 และปูขาว *S. paramamosain* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P>0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย 1 : 2.67 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในพื้นที่ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	21	11	1.90: 1	3.125	.077
ปูขาว	3	8	1: 2.67	2.273	.132

พื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P<0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 11.86: 1 และปูกะตอย *C. affinis* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P<0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 1.88: 1 (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในพื้นที่ร่องน้ำปากทะเลสาบ

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศเมีย:เพศผู้	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	249	21	11.86: 1	192.533	.000*
ปูกะตอย	68	36	1.88: 1	9.846	.002*

พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูม้า *P. pelagicus* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P<0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 4.58: 1 และปูแป้น *V.yui* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P>0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย 1: 1.01 (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง

ชนิด	เพศเมีย (ตัว)	เพศผู้ (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูม้า	183	838	4.58: 1	420.201	.000*
ปูแป้น	36	68	1: 1.01	.003	.957

พื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน พบปูชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ ปูดำ *S. olivacea* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P>0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย 1: 2.5 และปูขาว *S. paramamosain* พบว่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยไคสแควร์ ($P>0.05$) โดยมีสัดส่วนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 2.67 : 1 (ตารางที่ 26)

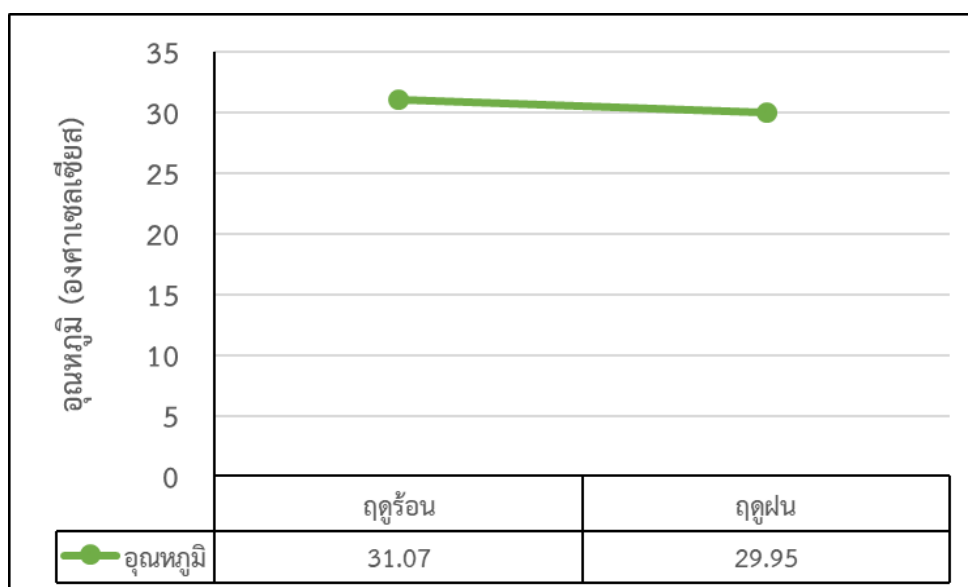
ตารางที่ 26 สัดส่วนเพศของปูชนิดเด่นในพื้นที่ทะเลสาบตอนนอกช่วงใน

ชนิด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	สัดส่วน เพศผู้:เพศเมีย	ค่าการทดสอบ ไคสแควร์	Asymp.sig.
ปูดำ	2	5	1: 2.5	1.286	.257
ปูขาว	8	3	2.67: 1	2.273	.132

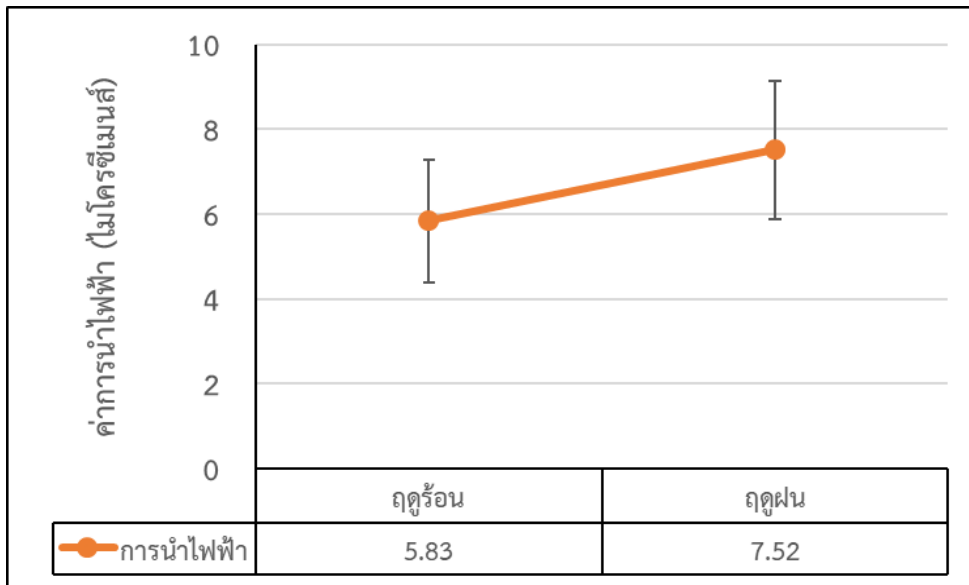
3.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

3.4.1 คุณภาพน้ำ

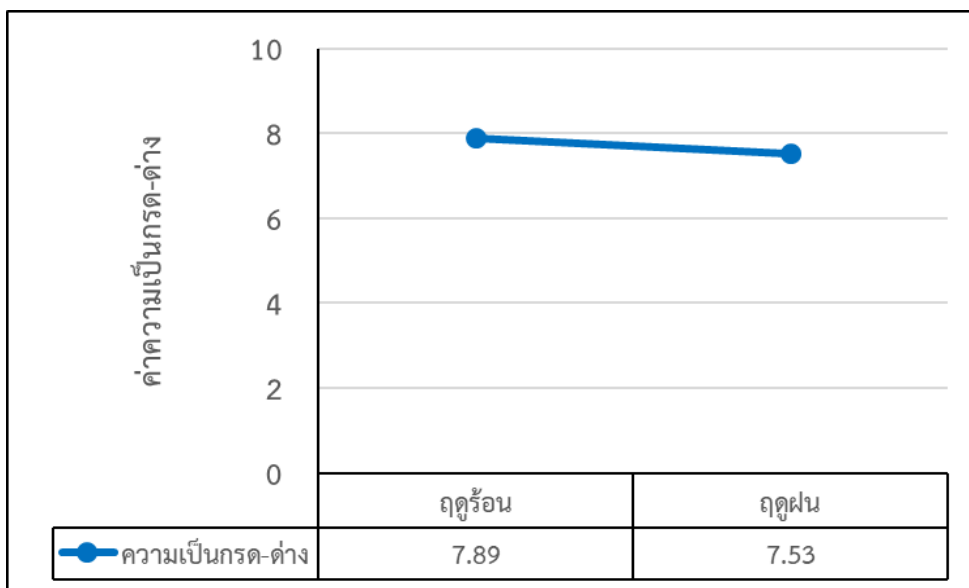
จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ในฤดูร้อนและฤดูฝนโดยตรวจวัดค่าอุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความเค็ม พบว่าฤดูร้อนและฤดูฝน ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 31.07 ± 0.55 และ 29.95 ± 0.17 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 5.83 ± 1.44 และ 7.52 ± 1.64 ไมโครซีเมนส์ ตามลำดับ และค่าความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 20.78 ± 2.28 และ 14.34 ± 2.50 ส่วนในพัน ตามลำดับ ทั้ง 3 ค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เท่ากับ 7.89 ± 0.04 และ 7.53 ± 0.07 ตามลำดับ (รูปที่ 94-97)



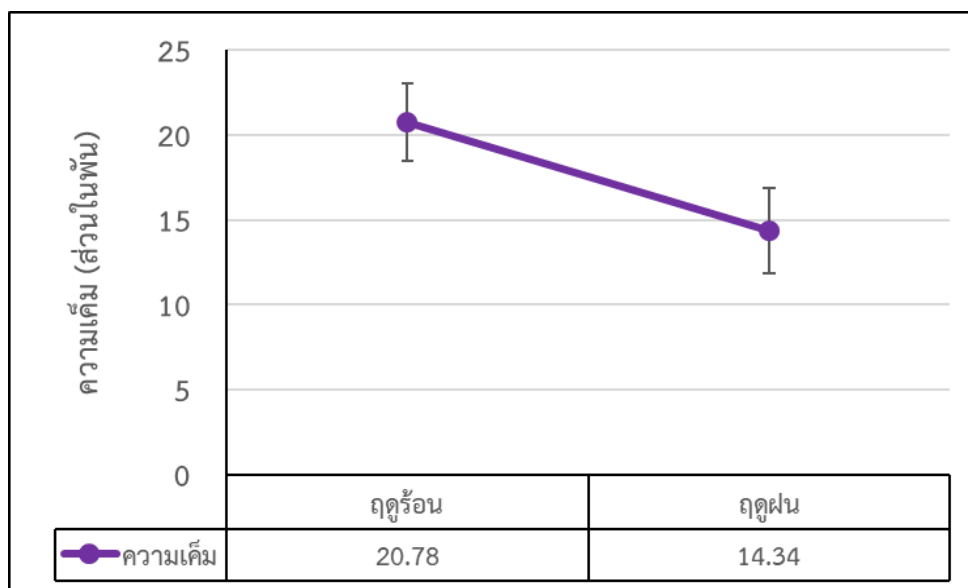
รูปที่ 94 อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล



รูปที่ 95 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล



รูปที่ 96 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล



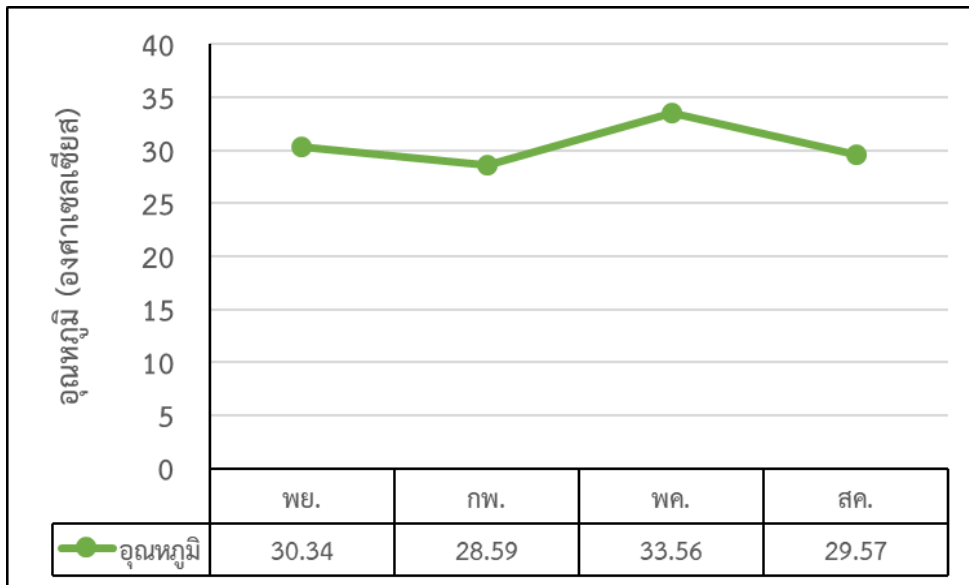
รูปที่ 97 ความเค็มเฉลี่ยแต่ละฤดูกาล

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำเดือนพฤศจิกายน 2558, กุมภาพันธ์ 2559, พฤษภาคม 2559 และสิงหาคม 2559 เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทั้ง 4 เดือน พบว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อยู่ในช่วง 28.59 ± 0.20 ถึง 33.56 ± 0.26 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดในเดือนพฤษภาคม และต่ำที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ ใกล้เคียงกับรายงานอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยในรอบปีพ.ศ. 2551 อยู่ในช่วง 26.30 ± 0.01 ถึง 31.27 องศาเซลเซียส (รัชณี พุทธปรีชา และคณะ 2551) และปีพ.ศ. 2559 อยู่ในช่วง 27.81 ± 0.70 ถึง 32.62 ± 1.39 องศาเซลเซียส (กชกร รัตนมา 2559) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศระหว่างวัน

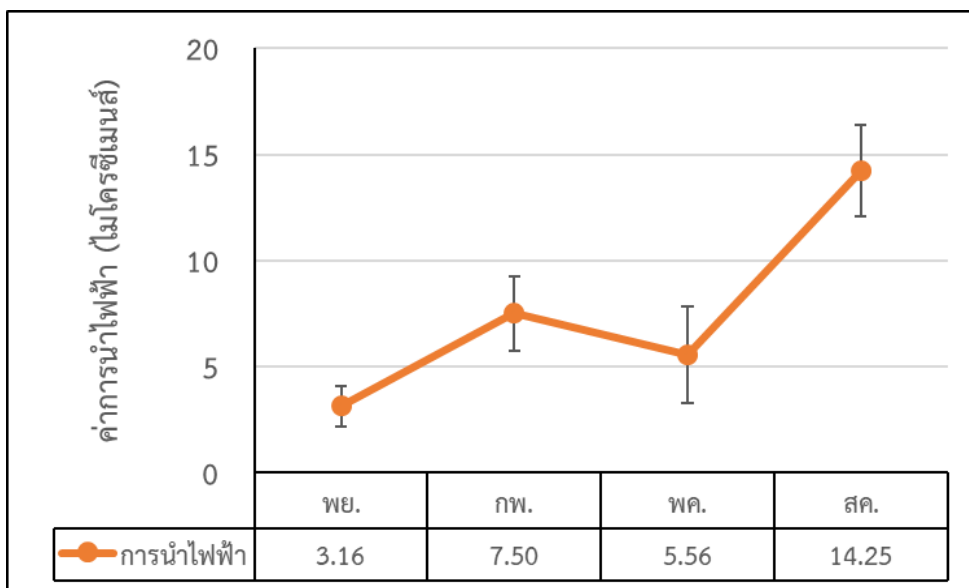
ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อยู่ในช่วง 3.16 ± 0.96 ถึง 14.25 ± 2.14 ไมโครซีเมนส์ ตามลำดับ ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้า ได้แก่ อุณหภูมิ และความเข้มข้นชนิดของไอออนที่มีอยู่ในน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ 2547)

ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อยู่ในช่วง 7.51 ± 0.07 ถึง 7.90 ± 0.07 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง (กรมควบคุมมลพิษ 2550) ใกล้เคียงกับรายงานในปี พ.ศ. 2545 อยู่ในช่วง 6.00-8.10 (จันทนา มาบุญธรรม 2545) ในปี พ.ศ. 2551 อยู่ในช่วง 6.41 ถึง 7.71 (รัชณี พุทธปรีชา และคณะ 2551) และรายงาน ในปี พ.ศ. 2559 อยู่ในช่วง 7.63 ถึง 8.34 (กชกร รัตนมา 2559)

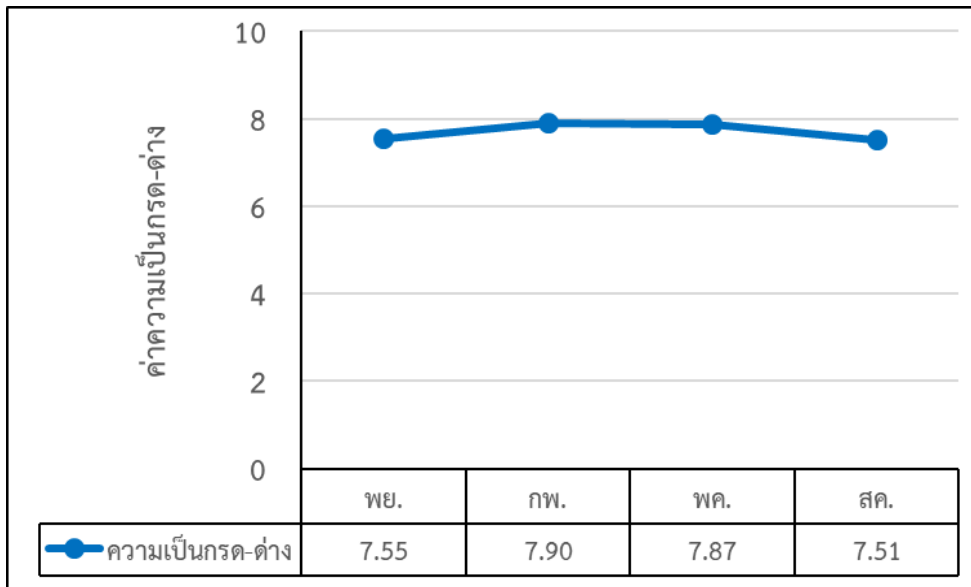
ค่าความเค็มเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อยู่ในช่วง 2.84 ± 1.08 ถึง 26.67 ± 1.98 ส่วนในพัน ความเค็มสูงสุดในเดือนพฤษภาคม ต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน จากรายงานในปี พ.ศ. 2545 ความเค็มอยู่ในช่วง 0 ถึง 27 ส่วนในพัน (จันทนา มาบุญธรรม 2545) และในปีพ.ศ. 2559 อยู่ในช่วง 0 ถึง 32 ส่วนในพัน (กชกร รัตนมา 2559) (รูปที่ 98-101) โดยทั่วไปค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำทะเลอยู่ที่ 35 ส่วนในพัน ซึ่งเกิดจากปัจจัยอื่นๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำจืดที่ไหลหลาก



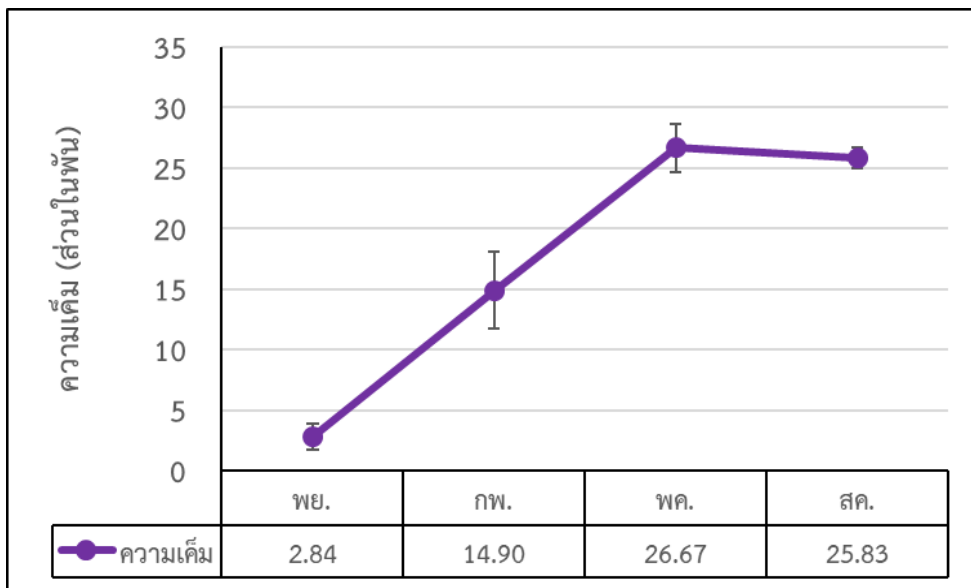
รูปที่ 98 อุณหภูมิจนชื้นแต่ละเดือน



รูปที่ 99 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละเดือน



รูปที่ 100 ค่าความเป็นกรด-ด่างแต่ละเดือน



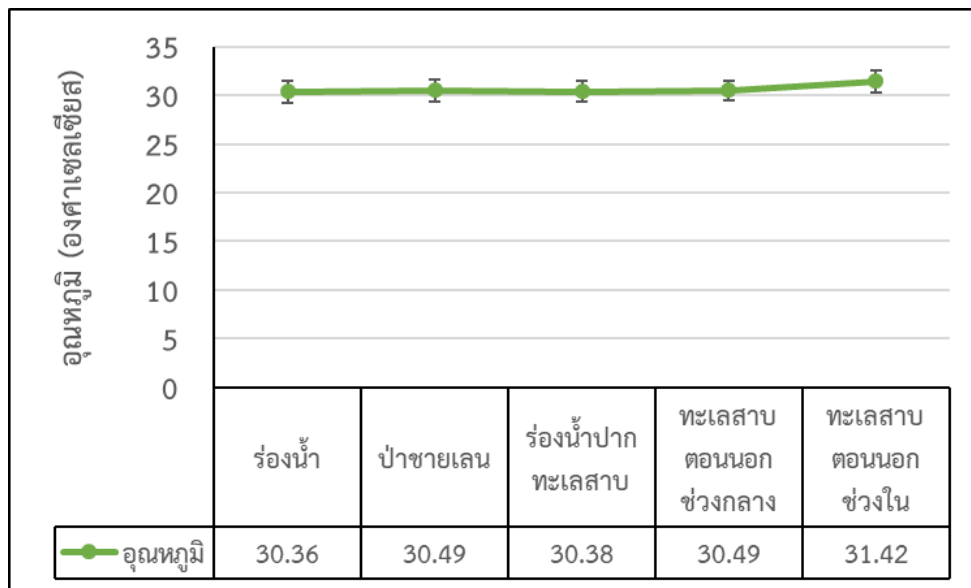
รูปที่ 101 ความเค็มเฉลี่ยแต่ละเดือน

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ร่องน้ำ ป่าชายเลนแนว-
 ขอบชายฝั่ง ร่องน้ำปากทะเลสาบ ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และทะเลสาบตอนนอกช่วงใน
 พบว่าค่าอุณหภูมิของน้ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 5
 แหล่งที่อยู่อาศัย มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 30.36 ± 1.09 , 30.49 ± 1.13 , 30.38 ± 1.10 , 30.49 ± 1.04
 และ 31.42 ± 1.16 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

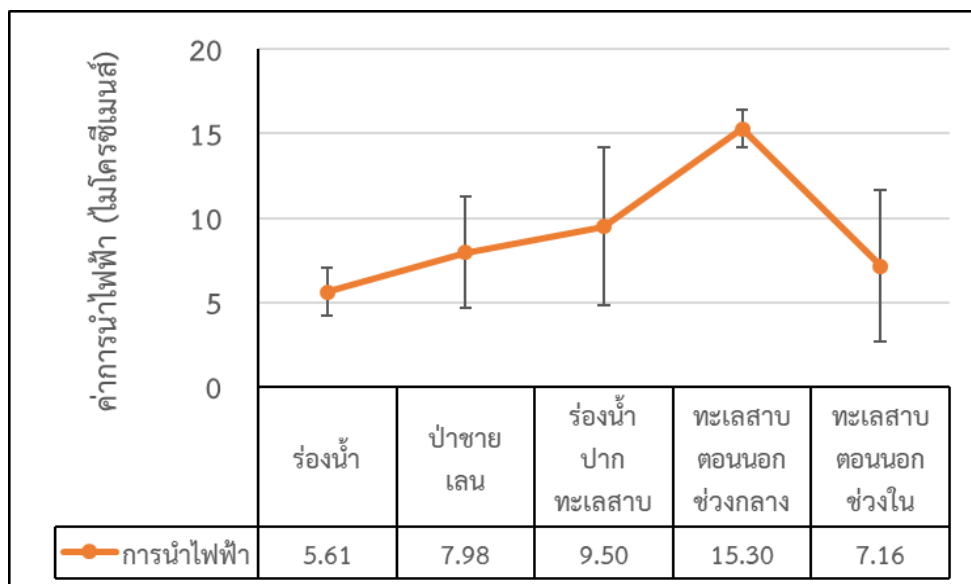
ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเท่ากับ
 5.61 ± 1.42 , 7.98 ± 3.33 , 9.50 ± 4.67 , 15.30 ± 1.09 และ 7.16 ± 4.48 ไมโครซีเมนส์ ตามลำดับ

ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเท่ากับ 7.71 ± 0.12 , 7.60 ± 0.11 , 7.87 ± 0.15 , 8.08 ± 0.21 และ 7.72 ± 0.15 ตามลำดับ และ

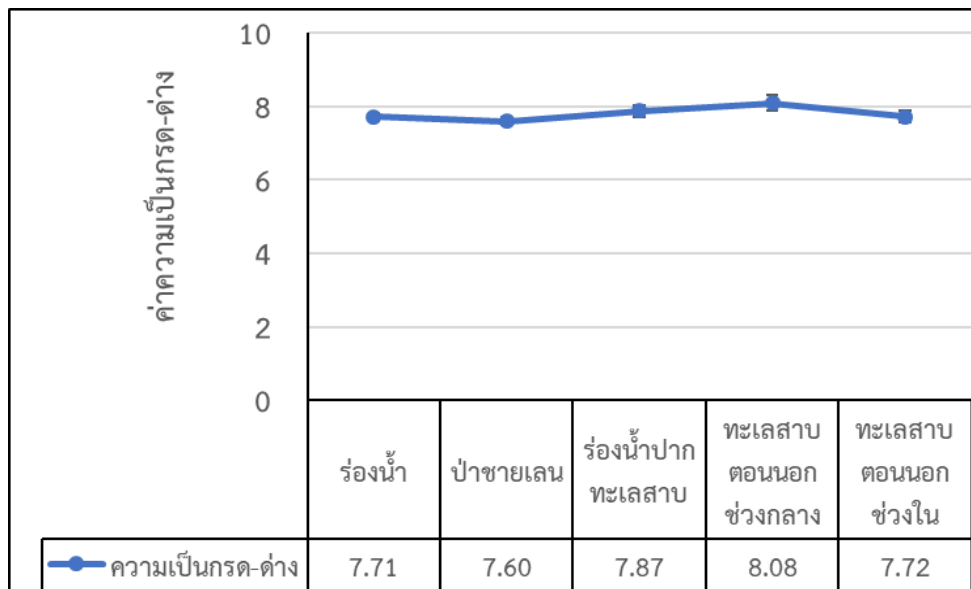
ค่าความเค็มเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเท่ากับ 17.73 ± 5.99 , 16.20 ± 5.67 , 23.50 ± 7.18 , 23.25 ± 3.94 และ 12.08 ± 6.51 ส่วนในพัน ตามลำดับ (รูปที่ 102-105)



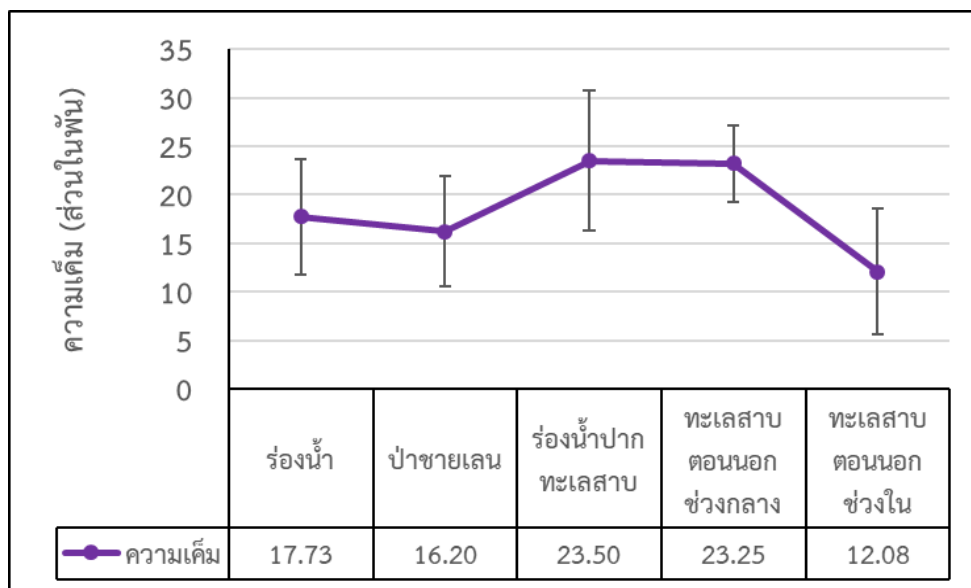
รูปที่ 102 อุนทุมมิเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย



รูปที่ 103 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย



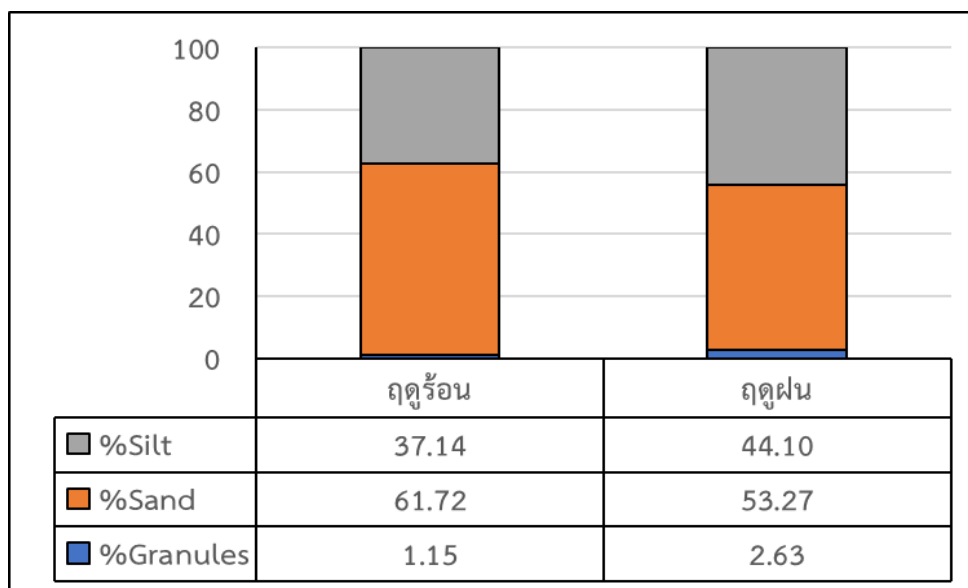
รูปที่ 104 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย



รูปที่ 105 ความเค็มเฉลี่ยแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย

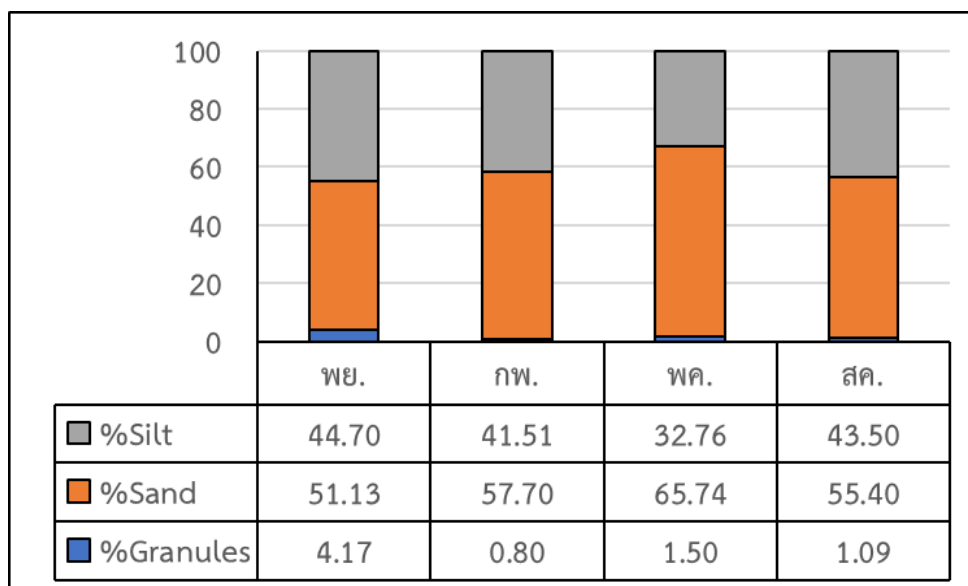
3.4.2 ขนาดอนุภาคตะกอนดิน

จากการเก็บข้อมูลตัวอย่างดินตามฤดูกาลแบ่งออกเป็น 2 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่าขนาดเฉลี่ยของอนุภาคตะกอนดินมีค่าเท่ากับ 187.4 และ 157.8 ไมโครเมตร ตามลำดับองค์ประกอบหลักของตัวอย่างดินทั้ง 2 ฤดูกาลเป็นอนุภาคดินทราย (%sand) มากที่สุด รองลงมาคืออนุภาคดินตะกอน (%silt) จากการจำแนกประเภทของดิน พบว่าทั้ง 2 ฤดูกาลมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (Sandy loam) (รูปที่ 106)



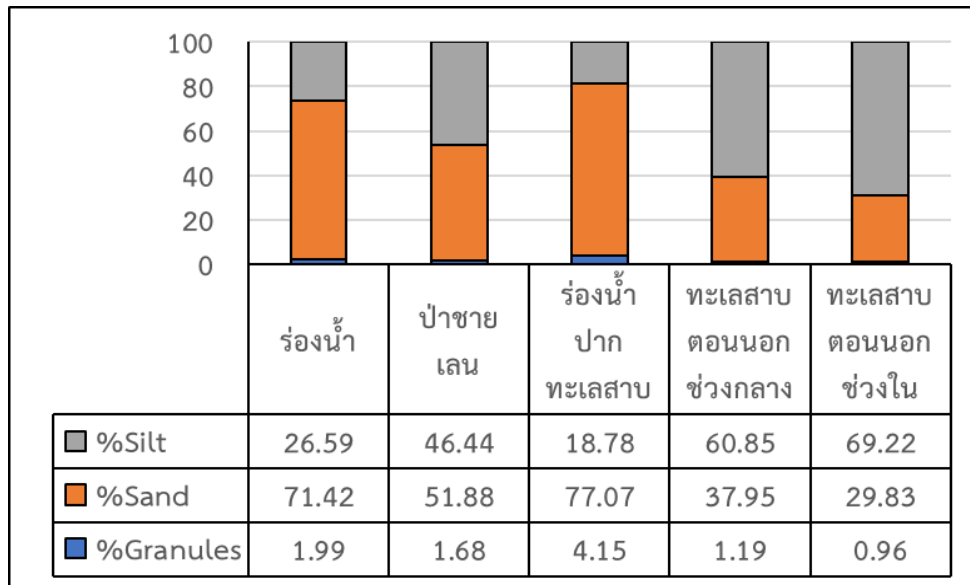
รูปที่ 106 องค์ประกอบของอนุภาคดินตามฤดูกาล

ขนาดเฉลี่ยของอนุภาคตะกอนดินแต่ละเดือน ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน 2558, กุมภาพันธ์ 2559, พฤษภาคม 2559 และสิงหาคม 2559 มีค่าเท่ากับ 143.5, 159.2, 246.1 และ 48.77 ไมโครเมตร ตามลำดับ องค์ประกอบหลักของตัวอย่างดินในทุกเดือนมีอนุภาคดินทราย (% sand) มากที่สุด รองลงมาคืออนุภาคดินตะกอน (%silt) จากการจำแนกประเภทของดิน พบว่าทั้ง 4 เดือนมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (Sandy loam) (รูปที่ 107) ใกล้เคียงกับการรายงานในปี พ.ศ. 2559 องค์ประกอบหลักของตัวอย่างตะกอนทุกตัวอย่างเป็นอนุภาคดินทราย (%sand) ลักษณะเนื้อดินที่เก็บตัวอย่างได้ในแต่ละครั้ง มักเป็นดินทรายปนร่วน (Loamy Sand) (กชกร รัตนมา 2559) อนุภาคตะกอนขนาดเล็กจะมีการสะสมของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าบริเวณที่มีอนุภาคตะกอนขนาดใหญ่



รูปที่ 107 องค์ประกอบของอนุภาคดินแต่ละเดือน

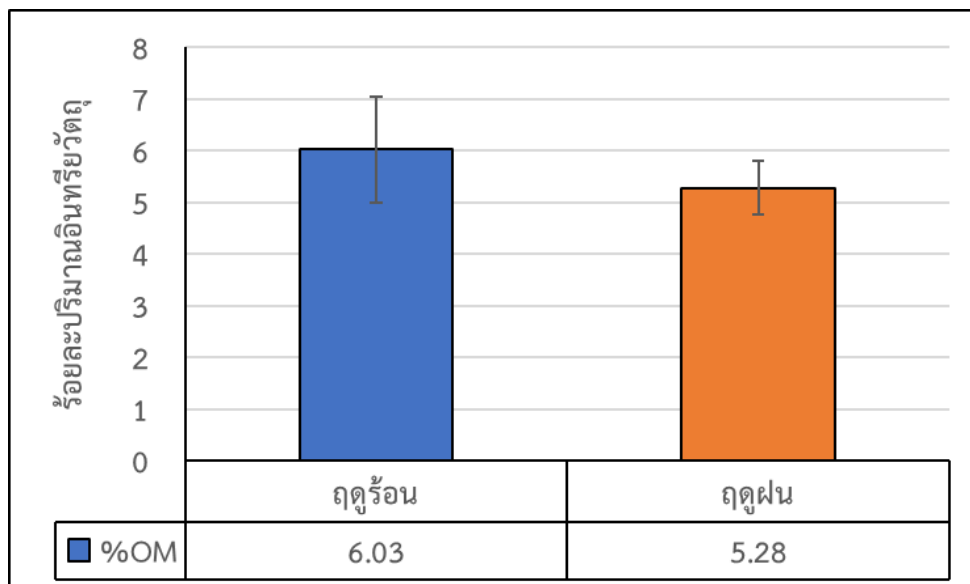
ขนาดเฉลี่ยของอนุภาคดินตามแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ร่องน้ำ ป่าชายเลนแนวขอบ-ชายฝั่ง ร่องน้ำปากทะเลสาบ ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และทะเลสาบตอนนอกช่วงใน มีค่าเท่ากับ 328.7, 169.2, 434.3, 119.9 และ 118.2 ไมโครเมตร ตามลำดับ องค์ประกอบหลักของตัวอย่างดินจาก 3 แหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ร่องน้ำ ป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง ร่องน้ำปากทะเลสาบ มีอนุภาคดินทราย (%sand) มากที่สุด รองลงมาคืออนุภาคดินตะกอน (%silt) ซึ่งแตกต่างจากอีก 2 แหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และทะเลสาบตอนนอกช่วงใน มีอนุภาคดินตะกอน (%silt) มากที่สุด รองลงมาคืออนุภาคดินทราย (%sand) จากการจำแนกประเภทของดิน พบว่าร่องน้ำ และป่าชายเลนแนวขอบชายฝั่ง มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (Sandy loam) ร่องน้ำปากทะเลสาบ มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินทรายร่วน (Loamy sand) และทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และทะเลสาบตอนนอกช่วงใน มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนตะกอน (Silty loam) (รูปที่ 108)



รูปที่ 108 องค์ประกอบของอนุภาคดินแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย

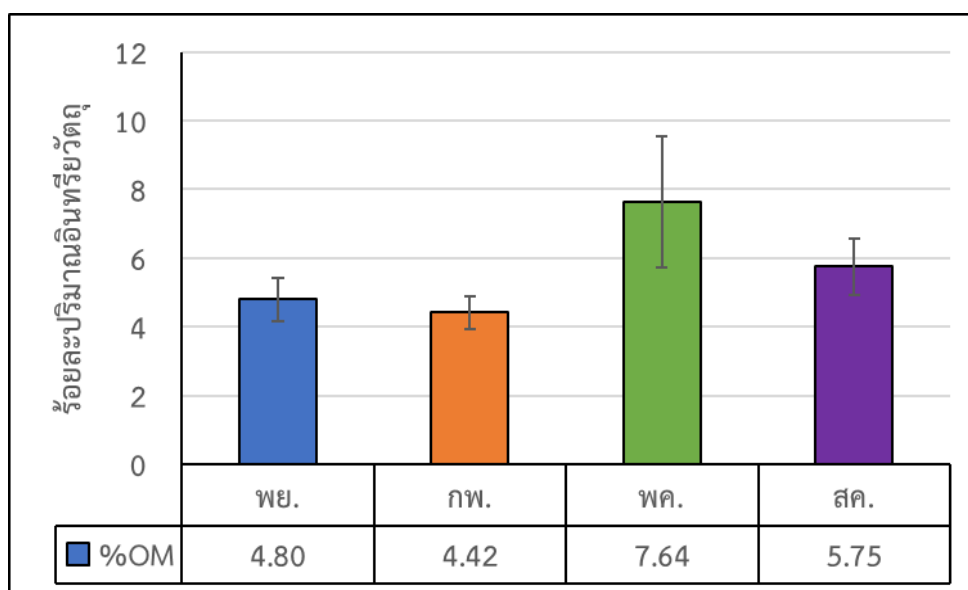
3.4.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุแบ่งตามฤดูกาล 2 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าเท่ากับ 6.03 ± 1.02 และ 5.28 ± 0.52 ตามลำดับ (รูปที่ 109)



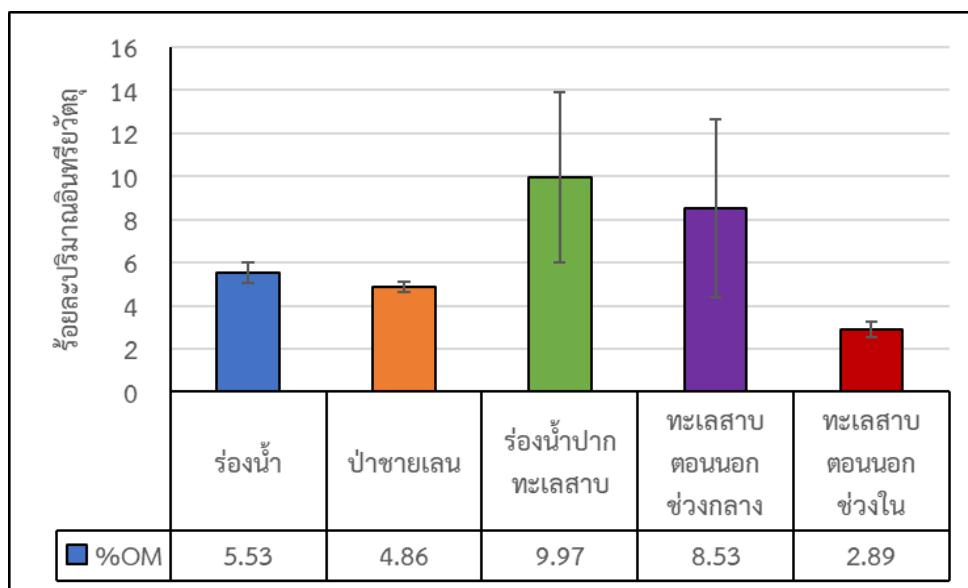
รูปที่ 109 ร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุตามฤดูกาล

ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุแต่ละเดือน ได้แก่ พฤศจิกายน 2558, กุมภาพันธ์ 2559, พฤษภาคม 2559 และสิงหาคม 2559 มีค่าเท่ากับ 4.80 ± 0.64 , 4.42 ± 0.48 , 7.64 ± 1.91 และ 5.75 ± 0.83 ตามลำดับ พบค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดในเดือนพฤษภาคม และต่ำที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2552 มีค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 6.61-7.45 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์ และคณะ 2552) และแตกต่างจากการรายงานในปี พ.ศ. 2559 มีค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 1.53% ถึง 1.57% (กชกร รัตนมา 2559)



รูปที่ 110 ร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุแต่ละเดือน

ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุตามแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ร่องน้ำ ป่าชายเลนแนวขอบ-ชายฝั่ง ร่องน้ำปากทะเลสาบ ทะเลสาบตอนนอกช่วงกลาง และทะเลสาบตอนนอกช่วงใน มีค่าเท่ากับ 5.53 ± 0.48 , 4.86 ± 0.24 , 9.97 ± 3.96 , 8.53 ± 4.12 และ 2.89 ± 0.36 ตามลำดับ (รูปที่ 111)



รูปที่ 111 ร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัย

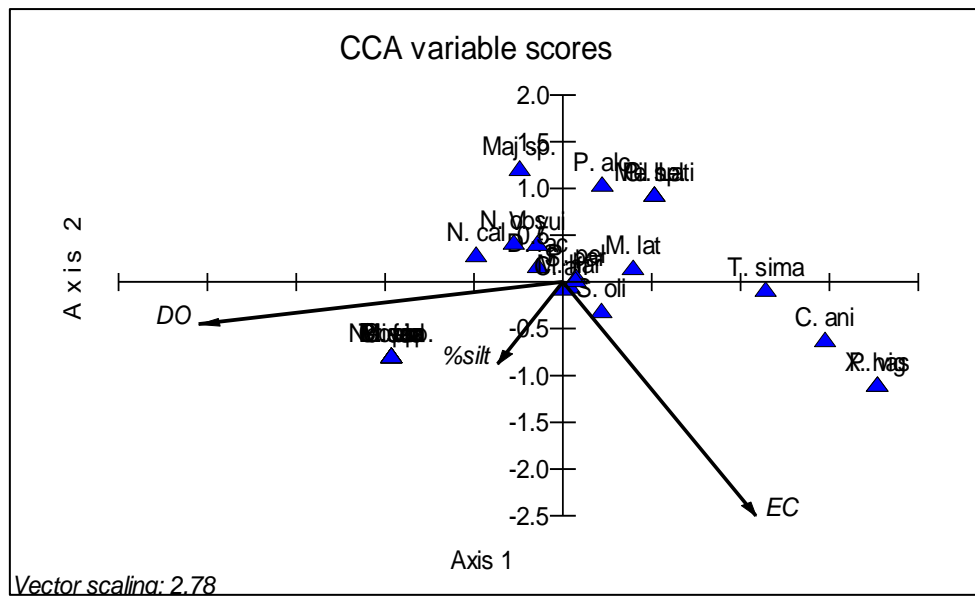
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปุชชนิดเด่นและปัจจัยสิ่งแวดล้อม

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการแพร่กระจายของปุชชนิดเด่น 3 ชนิด คือ ปูม้า *P. pelagicus* ปูกะตอย *C. affinis* และปูแป้น *V. yui* ด้วยการคำนวณค่า regression พบว่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม ปริมาณสารอินทรีย์ไม่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของปูทั้งสามชนิด

ตารางที่ 27 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการแพร่กระจายของปุชชนิดเด่น (R-square)

R-square	อุณหภูมิ	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	ความเค็ม	ปริมาณสารอินทรีย์
ปูม้า <i>P. pelagicus</i>	0.0199	0.2679	0.0225	0.0015
ปูกะตอย <i>C. affinis</i>	0.0614	0.2428	0.0759	0.0405
ปูแป้น <i>V. yui</i>	0.0896	0.2165	0.0239	0.0018

และการวิเคราะห์ CCA ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อปูตามฤดูกาล ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า ออกซิเจนละลายน้ำ และร้อยละของ Silt โดยแกนที่ 1 และแกนที่ 2 แสดงผลรวม 77.155% ค่า Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.333 มีออกซิเจนละลายน้ำ และค่าการนำไฟฟ้า เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปูในทะเลสาบสงขลาตอนนอก โดยพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยใดชัดเจน (รูปที่ 112)



Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.333	0.223
Percentage	46.186	30.97
Cum. Percentage	46.186	77.155
Cum.Constr.Percentage	46.186	77.155
Spec.-env. correlations	1	1

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
DO	-0.749	-0.165
EC	0.398	-0.914
%silt	-0.134	-0.321

รูปที่ 112 การวิเคราะห์ CCA ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อ

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 องค์ประกอบชนิดของปู

การศึกษาชนิดและจำนวนของปูที่พบบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2558-สิงหาคม 2559 ครอบคลุมฤดูร้อนและฤดูฝนของพื้นที่ศึกษา พบปูทั้งสิ้น 2,393 ตัว 11 วงศ์ 28 ชนิด พบปูม้า *P. pelagicus* มากที่สุด (1,344 ตัว คิดเป็นร้อยละ 56) รองลงมาคือ ปูกระทอย *C. affinis* (377 ตัว คิดเป็นร้อยละ 16) ปูแป้น *V. yui* (375 ตัวคิดเป็นร้อยละ 16) ปูใบ *M. hardwickii* (80 ตัว คิดเป็นร้อยละ 3) ปูใบไม้ *N. callida* (42 ตัว คิดเป็นร้อยละ 2) และปูอีก 23 ชนิด พบน้อยกว่าร้อยละ 2 โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของ Shannon-Weiner อยู่ในช่วง 0.84-1.68 ความสม่ำเสมอของการแพร่กระจายของปูมีค่าอยู่ในช่วง 0.028-0.175 พบปูที่ไม่เคยมีการรายงานการศึกษาในทะเลสาบสงขลาตอนนอก จำนวน 18 ชนิด คือ ปูก้ามหอก *M. latreillei*, ปูขาว *S. paramamosain*, ปูกระดุม *P. alcocki* และ *P. sexangula*, ปูถั่ว *N. obscurus*, ปูดำ *S. olivacea*, ปูแมงมุมน้ำจืด *Neorhynchoplax* sp., *P. euagora*, ปูม้าเหล็กไฟ *C. hellerii*, ปูเป้ *D. facchino*, *Tritodynamia* sp., ปูกระทอยเล็ก *C. vadorum*, ปูกระทอยเขียว *C. anisodon*, ปูหิน *T. sima*, *Pilumnus* sp., ปูม้าเล็ก *X. hastatoides*, ปูก้านตายาว *P. vigil* และปูแมงมุม *Majidae* sp.

จำนวนชนิดและจำนวนปูแตกต่างกันตามฤดูกาล โดยในช่วงฤดูร้อนพบชนิดและจำนวนของปูมากกว่าฤดูฝน คือ ฤดูร้อนพบปู 11 วงศ์ 25 ชนิด 1,747 ตัว และฤดูฝนพบปู 8 วงศ์ 15 ชนิด 646 ตัว และพบว่าปูชนิดเด่นของทั้งสองฤดูกาลแตกต่างกัน โดยฤดูร้อนมีปูชนิดเด่น คือ ปูม้า *P. pelagicus* (1,184 ตัว คิดเป็นร้อยละ 67.77) และปูกระทอย *C. affinis* (342 ตัว คิดเป็นร้อยละ 19.58) และฤดูฝนมีปูชนิดเด่น คือ ปูแป้น *V. yui* (342 ตัว คิดเป็นร้อยละ 53.25) และปูม้า *P. pelagicus* (117 ตัว คิดเป็นร้อยละ 24.77)

4.2 การแพร่กระจายของปู

ชนิดปูที่พบมีความจำเพาะแหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ปูขาว *S. paramamosain* และปูดำ *S. olivacea* พบเฉพาะแนวป่าชายเลน ปูม้า *P. pelagicus* และปูกระทอย *C. affinis* เป็นปูชนิดเด่นที่พบในแนวร่องน้ำทุกสถานีของทะเลสาบสงขลาตอนนอก

4.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

การศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการแพร่กระจายและปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณสารอินทรีย์ และลักษณะดินตะกอน

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1.จากการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการแพร่กระจายของปู ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ จึงควรมีการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมให้ครบทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี

บรรณานุกรม

- กชกร รัตนมา. 2559. การกระจายของแอมฟิพอดในพื้นที่ธรรมชาติและบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ : กรณีศึกษาทะเลสาบสงขลาตอนนอก. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง สถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กรมการค้าภายใน. 2560. ปฏิทินฤดูกาลสินค้าเกษตร ปี 2559. กรมการค้าภายใน. <http://www.dit.go.th/Content.aspx?m=21&c=7283> (สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2560).
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. คู่มือการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย. กรมควบคุมมลพิษ. http://infofile.pcd.go.th/water/inspect_water.pdf (สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2558).
- กรมควบคุมมลพิษ. 2550. มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง. กรมควบคุมมลพิษ. http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water02.html (สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2560).
- กรมทางหลวงชนบท. 2545. วิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ. กรมทางหลวงชนบท. <http://research.drr.go.th/th/node/232> (สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2559).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง^ก. 2556. ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. กรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง. http://marinegiscenter.dmcr.go.th/km/biodiversity_basinsongkhla/#.VPRZEHysVLM (สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2558).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง^ข. 2556. พรรณพืช. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. http://marinegiscenter.dmcr.go.th/km/biodiversity_basin-songkhla02/#.VcCDLLtmko (สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2558).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง^ค. 2556. แพลงก์ตอน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. http://marinegiscenter.dmcr.go.th/km/biodiversity_basinsongkhla03/#.VgduA8vtmko (สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2558).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง^ด. 2556. สัตว์พื้นทะเล. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. http://marinegiscenter.dmcr.go.th/km/biodiversity_basin-songkhla04/ (สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2558).
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง^จ. 2556. สัตว์ทะเลหายากและนกชายฝั่ง. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. http://marinegiscenter.dmcr.go.th/km/biodiversity_basin-songkhla06 (สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2558).
- กรมประมง. 2557. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2555. กรมประมง. เอกสารฉบับที่ 9/2557: 1-92
- กรมประมง. 2559. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. กรมประมง. <http://www.sklonline.com/web/index.php/2016-09-28-04-42-50/2016-09-28-06-30-20> (สืบค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2560).
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2549. รัศมีเลสาบ : คู่มือการเรียนรู้สำหรับประชาชน เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.

- กฤษณะ มุขแก้ว, ศรีณย์ เพ็ชรพิรุณ, เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์, สุชาย วรชนะนันท์ และ สมิต ธรรมเชื้อ. 2554. ผลของฤดูกาลและจันทรคติต่อการทำประมงปูม้า (*Portunus pelaginus* Linnaeus, 1758) โดยอวนจมปู ในพื้นที่บ้านบางพัฒนา ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดพังงา. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาประมง*. หน้า 527-534. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. มปป. สายใยอาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน. http://www.sc.psu.ac.th/chm/biodiversity/eco_system.html. (สืบค้น 17 กรกฎาคม 2558).
- จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. 2548. *ดินตะกอน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จันทนา มาบุญธรรม. 2545. ความหลากหลายและปริมาณสัตว์น้ำที่จับด้วยลอบยื่น บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขานิเวศวิทยา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชาญยุทธ สุดทองคง. 2539. การเลือกแหล่งอาศัยและอาหาร และชีววิทยาการประมงของปูทะเล *Scylla serrata* (Forsk., 1755) ในป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุกี หะยีสามแม. 2551. *นิเวศวิทยาของปลา: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้*. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปัตตานี : โรงพิมพ์มิตรภาพ.
- ธงชัย นิตริรัฐสุวรรณ. 2558. *การจัดการประมงปูม้า สำหรับชาวประมงขนาดเล็ก*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- นลินี ทองแถม และสมบัติ ภู่วชิรานนท์. 2550. บทบาทของปูแสม *Neopisesarma versicolor* ต่อระบบนิเวศป่าชายเลนบ้านบางโรง จังหวัดภูเก็ต. ใน *การประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ "ป่าชายเลน: รากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง"*. หน้า 242-250. เพชรบุรี : ม.ป.ท.
- นฤทธิ ดวงสุวรรณ. 2545. *คนลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา : ชีวิตที่อยู่ท่ามกลางความขัดแย้งในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา : โครงการจัดการทรัพยากรชายฝั่งภาคใต้.
- นิคม ละอองศิริวงศ์. 2544. สังคมสัตว์หน้าดินบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก. *เอกสารวิชาการ (ฉบับที่ 2/2544)* : 1-36.
- บรรจง เทียนสงรัสมิ์ และบุญรัตน์ ประทุมชาติ. 2545. *ปูทะเล ชีววิทยา การอนุรักษ์ทรัพยากร และการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แบบยั่งยืน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ดอกเบญจ.
- พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์. 2550. คู่มือฝึกปฏิบัติการ "ปู (CRABS)". โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำแนกสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน จ.ภูเก็ต.

- พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, นรินรัตน์ นิยมประเสริฐ, กฤษณสรณ์ อินทร์บำรุง และวีระพงษ์ ศรีโถมงาม. 2556. ความหลากหลายทางชีวภาพของปูบริเวณชายฝั่ง จ.สตูล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, กมลชนก วงศ์อิสริกุล, เพ็ญจันทร์ ละอองมณี และณัฐณี ศุภระมณคล. 2558. ประชาคมปูและการแพร่กระจายของปูบริเวณอ่าวไทย. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53: สาขาพืช, สาขาสัตว์, สาขาสัตวแพทยศาสตร์, สาขาประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์*. หน้า 1386-1394. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ไพโรจน์ พรหมานนท์, สมชาติ สุขวงศ์, นริศ ธนะคุ้มชีพ และ ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์. 2522. การสำรวจทรัพยากรสัตว์น้ำโดยใช้เครื่องมือโพงพางในทะเลสาบสงขลา ปี 2521-2522. *เอกสารวิจัยหมายเลข 2* :1-26.
- ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์. 2533. ความชุกชุมและการแพร่กระจายของสัตว์น้ำบางชนิดในทะเลสาบสงขลาตอนนอก. *เอกสารวิชาการ (ฉบับที่ 14)* :1-20
- ภุริภัทร หุระนันท์. 2548. ลักษณะทั่วไปของปู. http://chmthai.onep.go.th/chm/MarineBio/WEBPAGE_USED/MANGROVE.html (สืบค้นเมื่อ 17 กรกฎาคม 2558).
- รัชนี พุทธรักษา, สาโรช อุบลสุวรรณ และปรัชญา เจริญผล. 2551. องค์ประกอบชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช และคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลา. *เอกสารวิชาการ (ฉบับที่ 26)* : 1-24.
- เรืองฤทธิ์ พรหมดำ. 2547. อนุกรมวิธานปูน้ำเค็มที่พบในจังหวัดปัตตานี. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วนิดา ไชยสาร, วิพัทธ์ จินตนา และโสวัตรี ณ ถลาง. 2550. การใช้ประโยชน์ทางอ้อมจากสวนป่าชายเลน: การจับปูแสม ต่าบลีสาร อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาศึกษาศาสตร์ สาขาเศรษฐศาสตร์ และบริหารธุรกิจ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. หน้า 619-627. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วินัย ปรานสุข. 2552. กุ้ง กั้ง ปู ในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. ใน *สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา*, ปัทมาภรณ์ หมายดน้อย และศักดิ์อนันต์ ปลาทอง, บรรณาธิการ. หน้า 103-154. สงขลา: ไอทีไซน์.
- วีระชาติ เฟื่องจำรัส, ทิพามาศ อุปน้อย, สุพิศ หนูชู และอลิษา กิ่งเกาะยาว. 2557. ชนิดและการแพร่กระจายของปูบริเวณป่าชายเลน จังหวัดสตูล. ใน *การประชุมวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 4*. หน้า 141-151. สงขลา : ม.ป.ท.
- วุฒิพงษ์ วงศ์อินทร์, นงนุช ศิลปสาร, พัชรภรณ์ เยาวสุต, ไพรินทร์ เพ็ญประไพ, วัลภา ทองดียิ่ง และวินัย เสาวฤทธิ์. 2551. ชนิด และการแพร่กระจายของปูบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง ปีที่ 2 (ฉบับที่ 2)* : 115-124.

- ศิริพร ประคุมวีรวัฒน์ และอนัญญา เจริญพรนิพัทธ์. 2557. การแพร่กระจายและความชุกชุมของปู
 แสมในวงศ์ Sesamidae บริเวณป่าชายเลนคลองไผ่ยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. *วารสารเกษตร
 พระจอมเกล้า* ปีที่ 32 (ฉบับที่ 1) : 40-49.
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. 2550. *คู่มือภาพจำแนกชนิดพืชและสัตว์น้ำ
 ที่สำคัญในทะเลสาบสงขลาและพื้นที่ใกล้เคียง*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรมทรัพยากรทางทะเลและ
 ชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. 2552. ทรัพยากรปลา. ศูนย์วิจัย
 และพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. [http://www.dmcr.go.th/
 smcrc/songkhla_lake_fish.html](http://www.dmcr.go.th/smcrc/songkhla_lake_fish.html). (สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2558).
- ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 1. 2556. แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปู
 ในประเทศไทย. ใน *โครงการฟื้นฟูปูทะเล*, สิตานัน สว่างปาน, บรรณาธิการ. หน้า 20.
- สถาบันทรัพยากรน้ำและการเกษตร. 2556. สภาพภูมิประเทศลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. สถาบัน
 ทรัพยากรน้ำและการเกษตร. <http://www.haii.or.th/wiki/index.php/> (สืบค้นเมื่อ 17
 กรกฎาคม 2558).
- สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์, พัชรภรณ์ ยาวสุด, ณรงค์ฤทธิ์ เลิศเกษตรวิทยา, วัลภา ทองดียิ่ง,
 นงนุช ศิลปะสาร และวุฒิพงษ์ วงศ์อินทร์. 2552. สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พื้นที่หาดเลน
 ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง* ปีที่ 3 (ฉบับที่ 1) :
 173-186.
- สุภาพร อังสารา. 2551. ทรัพยากรสัตว์น้ำจากเครื่องมือไช่ในทะเลสาบสงขลาตอนนอก. *เอกสาร
 วิชาการ* (ฉบับที่ 16) : 1-21.
- เสาวภา อังสุวานิช. 2555. *ระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ธรรมชาติการ
 พิมพ์
- สมพร อุดมยิ่ง. 2553. การศึกษาทรัพยากรปูม้า (*Portunus pelagicus*) ที่ได้จากการจับด้วยอวนจม
 ปูบริเวณเกาะสี่ซัง จังหวัดชลบุรี. ใน *โครงการครุวิจัย - วิทยาศาสตร์ทางทะเล*.
 กัลยา วัฒนาการ, บรรณาธิการ. หน้า 30-33. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- องค์การสะพานปลา. 2556. สถิติปริมาณสินค้าสัตว์น้ำ. องค์การสะพานปลา. [http://www.
 fishmarket.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid
 =92](http://www.fishmarket.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=92) (สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2558).
- Ashton, E. C., Donald J. M. and Peter J. H. 2003. A baseline study of the diversity and
 community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan
 mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Tropical Ecology* (19): 127-142
- Chande, A. I. and Mgaya, Y.D. 2003. The fishery of *Potunus pelagicus* and Species
 Diversity of Portunid Crabs along the Coast of Dar es Salaam, Tanzania.
Western Indian Ocean J. Mar. Sci. 2 (1): 75-84.
- Dai, A.-Y. and S.-L. Yang. 1991. Crabs of China Seas. China Ocean Press, Beijing and
 Springer-Verlag, Berlin. 682 p.

- Flores, A.A.V. and Paula, J. 2001. Intertidal distribution and species composition of brachyuran crabs at two rocky shores in Central Portugal. *Hydrobiologia* (449): 171-177
- Frusher, S. D., Giddins, R. L. and Smith, T. J. 1994. Distribution and Abundance of Grapsid Crabs (Grapsidae) in a Mangrove Estuary: Effects of Sediment Characteristics, Salinity Tolerances, and Osmoregulatory Ability. *Estuaries* 17 (3): 647-654.
- Garside, C. J. and Bishop, M. J. 2014. The distribution of the European shore crab, *Carinus maenas*, with respect to mangrove forest in southeastern Australia. *Experimental Marine Biology and Ecology* (461): 173-178.
- Hosseini, M., Vazirizade, A., Parsa, Y. and Mansori, A. 2012. Sex Ratio, Size Distribution and Seasonal Abundance of Blue Swimming Crab, *Portunus Pelagicus* (Linnaeus, 1758) in Persian Gulf Coasts, Iran. *World Applied Sciences Journal* 17 (7): 919-925.
- Kunsook, C., Gajaseeni, N. and Paphavasit, N. 2014. The feeding Ecology of the Blue Swimming Crabs, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758), at Kung Krabeen Bay, Chathaburi Province, Thailand. *Tropical Life Sciences Research* 25 (1): 13-27.
- Martin, J.W. and Davis, G.E. 2001. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. Natural history museum of Los Angeles County, *Science Series* (39) : 1-124.
- Naiyanetr, P. 2007. *Checklist of crustacean fauna in Thailand (Decapoda, Stomatopoda, Anostraca, Myodocopa and Isopoda)*. 2nd ed. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. ONEP Biodiversity Series, vol. 19. 196 pp.
- Ng, P.K.L. 1998. Crabs. In *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 2 . Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks*, K. E. Carpenter and V. H. Niem (Eds). pp. 1045-1155. Rome: Food and Agriculture Organisation.
- Potter, I.C., Chrystal, P.J. and Loneragan, N.R. 1983. The biology of the blue manna crab *Portunus pelagicus* in an Australian estuary. *Marine Biology* (78): 75-85.
- Ravichandran, S., Anthonisamy, S., Kannupanpi, T. and Balasubramanian, T. 2007. Habitat Preference of Crabs in Pichavaram Mangrove Environment, Southeast Coast of India. *Fisheries and Aquatic Science* 2 (1): 47-55.
- Romano, N. and Zeng, C. 2006. The effects of salinity on the survival, growth and haemolymph osmolality of early juvenile blue swimmer crabs, *Portunus pelagicus*. *Aquaculture* (260): 151-162.

- Sastranegara, M.H., Fermon, H. and Muhlenberg, M. 2003. Diversity and Abundance of Intertidal Crabs at the East Swamp-Managed Areas in Segara-Anakan Cilacap, Central Java, Indonesia. *Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development*. Gottingen.
- Thongtham, N., Kristensen, E. and Puangprasan, S. 2008. Leaf removal by sesarmid crabs in Bangrong mangrove forest, Phuket, Thailand; with emphasis on the feeding ecology of *Neoepisesarma versicolor*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (80): 573-580.
- Trivedi, J.N., Gadhavi, M.K. and Vachhrajani, K.D. 2012. Diversity and habitat preference of brachyuran crabs in Gulf of Kutch, Gujarat, India. *Arthropods* (1): 13-23
- Wentworth, C.K. 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. The University of Chicago Press. *The Journal of Geology* 30 (5): 377-392
- Wispongpan, P. 2011. Guideline to Identification of Deep-Sea Crabs. Southeast Asian Fisheries Development Center Samutprakarn, THAILAND, pp. 1-55.
- Xiao, Y. and Kumar, M. 2004. Sex ratio, and probability of sexual maturity of females at size, of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linneaus, off southern Australia. *Fisheries Research* (68): 271-282.

