ความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

Species Diversity and Density of Marine Molluscs (Gastropoda, Bivalvia) in Boonkong Bay, Sikao District, Trang Province

ณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก

Natthawut Chanlek

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Aquatic Science
Prince of Songkla University
2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

ผู้เขียน นายณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก
สาขาวิชา วาริชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ดร.พรพิมล เชื้อดวงผุย)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรศักดิ์ สวัสดี)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ดร. กรอร วงษ์กำแหง)

.....กรรมการ

(ดร. เอกนรินทร์ รอดเจริญ)

.....กรรมการ

(ดร. พรพิมล เชื้อดวงผุย)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมรศักดิ์ สวัสดี)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งสาง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ .....
(ดร. พรพิมล เชื้อดวงผุย)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมรศักดิ์ สวัสดี)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ .....
(นายณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ .....
(นายณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

ผู้เขียน นายณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก

สาขาวิชา วาริชศาสตร์

ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล บริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง เก็บตัวอย่างครอบคลุมเชิงพื้นที่ประกอบด้วยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล เก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 10 จุด จุดละ 9 ซ้ำ โดยใช้ quadrat ขนาด 3 x 3 เมตร โดยสุ่มเก็บข้อมูลทุก 2 เดือน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาพบว่าความเค็มมีค่า 27.4 – 31.3 ส่วนในพันส่วน ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 4.3 – 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดด่าง 7.7 – 8.4 อุณหภูมิ 28.1 – 29.3 องศาเซลเซียส ความขุ่น 3.3 – 30.5 เอ็นทียู ความลึก 1.6 – 1.8 เมตร จากการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนของแต่ละพื้นที่ พบว่ามีความคล้ายคลึงกันค่อนข้างสูง (ร้อยละ 93.0) พื้นที่ที่มีปริมาณสารอินทรีย์ในดินสูงสุดคือ พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน (ร้อยละ 5.1 ± 2.4) มีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย พื้นที่แนวหญ้าทะเลและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล มีลักษณะดินเป็นดินทรายปนดินร่วน ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือนความคล้ายคลึงกันค่อนข้างสูง (ร้อยละ 88.7) ผลการศึกษาพบหญ้าทะเลจำนวน 3 ชนิด คือ หญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) เป็นชนิดเด่น มีการปกคลุมสูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 63.3 ± 6.1 รองลงมาคือหญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*) (ร้อยละ 35.8 ± 3.8) และหญ้าชะเงาใบมน (*Cymodocea rotundata*) (ร้อยละ 7.5 ± 2.7) พบหอยทะเลทั้งหมด 15 วงศ์ 25 ชนิด เป็นหอยฝาเดียว 9 วงศ์ 14 ชนิด และหอยสองฝา 6 วงศ์ 11 ชนิด โดยพบว่าในแต่ละพื้นที่มีจำนวนชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลที่แตกต่างกัน โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ยสูงที่สุด พบหอยทะเลทั้งหมด 11 ชนิด รองลงมาคือพื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของหอยทะเลต่ำที่สุด ความคล้ายคลึงของหอยทะเลในแต่ละพื้นที่ร้อยละ 42.0 ความคล้ายคลึงในระหว่างเดือนร้อยละ 72.0 ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ความมากชนิด (D) และความสม่ำเสมอของชนิด (J) พบว่าบริเวณพื้นที่แนวหญ้าทะเลและบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล มีค่าความหลากหลายใกล้เคียงกัน (1.8, 2.9, 0.7 และ 1.8, 2.7, 0.7 ตามลำดับ) ส่วนบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าต่ำสุด (0.8, 1.3 และ 0.4 ตามลำดับ) ความสัมพันธ์ระหว่างหอยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าค่า Cum.

Percentage เท่ากับ 80.263 และค่า Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.418 โดยมีปริมาณโคลนเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของหอยบริเวณพื้นที่ศึกษามากที่สุด การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล ร้อยละของการปกคลุมของหญ้าทะเลลดลงเล็กน้อยในช่วงเดือนมรสุม คุณภาพดินและคุณภาพน้ำมีความคล้ายคลึงกันในระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แหล่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงและต่อเนื่องกัน จากการศึกษาพบว่าปริมาณโคลนเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลมากที่สุด เนื่องจากปริมาณทรายมีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุภายในดิน ดังนั้นการศึกษาติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลจะเป็นข้อมูลในการจัดการการประเมินประชากรในเบื้องต้น เช่น หอยทะเลเศรษฐกิจ ความเหมาะสมของการแพร่กระจายของหอยทะเลแต่ละชนิดในพื้นที่ดังกล่าว และเป็นฐานข้อมูลการวิจัยอื่นๆ ในอนาคต

Thesis Title Species Diversity and Density of Marine Molluscs (Gastropoda, Bivalvia) in Boonkong Bay, Sikao District, Trang Province

Author Mr. Natthawut Chanlek

Major Program Aquatic Science

Academic Year 2018

ABSTRACT

Species diversity and density of marine molluscs at Boonkong Bay, Sikao district, Trang Province was studied. The samples were collected bimonthly during February to December 2017, at three different areas: near mangrove, seagrass bed and non-seagrass bed, using sampling technique on quadrats of 3 × 3 m. (10 points, 9 replicated per point). The results of water quality showed that salinity was value between 27.4 and 33.3, dissolved oxygen was value between 4.3 and 6.6 mg/l, pH was value between 7.7 and 8.4, temperature was value between 28.1 and 29.3^{o}C, turbidity was value between 3.3 and 30.5 NTU and depth was value between 1.6 and 1.8 m. The percentage similarity of water quality in each month of sub area was rather high (93.0%). The area of nearby mangrove forest, sandy loam seafloor, was found the highest percentage of organic content at 5.1 ± 2.4%. However, seagrass and non-seagrass areas were different from near mangrove forest area which are loamy sand. The results of the percentage similarity of soil quality in each month of sub areas were 88.7%. From survey, three species of seagrass were recorded. *Halophila ovalis* was dominant and had the highest percent coverage (63.3 ± 6.1%), followed by *Thalassia hemprichii* (35.8 ± 3.8%) and *Cymodocea rotundata* (7.5 ± 2.7%). Fifteen families of marine mollusk were recorded including 9 families (14 species) of gastropods and 6 families (11 species) of bivalves. The near mangrove area was the highest density of molluscs, the seagrass bed area and outside seagrass bed, respectively. The cluster analysis of marine mollusk in each sub area (42.0%) was lower than in each month (72.0%). The diversity index (H'), the richness index (D) and the evenness index (J) were the highest value in the seagrass areas and non-seagrass area (1.8, 2.9, 0.7 and 1.8, 2.7, 0.7 respectively), followed by nearby mangrove area (0.8, 1.3 and 0.4 respectively). Canonical correspondence analysis showed that the Cum. Percentage is

80.263 and Eigenvalues of the axis 1 is equal to 0.418. Moreover, the distribution of marine molluscs was related to the amount of clay. This study can be concluded that the species, density of marine molluscs and the percent coverage of seagrass slightly decreased during monsoon season. The soil quality and water quality were rather high similarity level because all study areas were located in close and continuous areas. As the result can assume that the amount of clay was the most environmental factor associated with species and density of marine molluscs. Therefore, the information of species and density of marine molluscs in this study can be applied for preliminary assessment of the economy, such as the specie was important for economy, the suitable distribution of marine molluscs species in this area and basic information for research in the future study.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ดร.พรพิมล เชื้อดวงผุย อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำและแก้ไขในกระบวนการศึกษาทุกขั้นตอน และขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมรศักดิ์ สวัสดี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำแนะนำและแก้ไขตรวจทานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณ ดร.เอกนรินทร์ รอดเจริญ และ คุณวาริน วงษ์พานิช ที่ให้ความรู้ ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการจำแนกชนิดของหอยทะเลในการศึกษาครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำเพิ่มเติมจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ในภาควิชาที่ให้ความรู้ ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือ และสถานที่ในการทำวิจัย นอกจากนี้ขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาที่ไม่ได้กล่าวในนามทุกท่านที่มีส่วนร่วมกับการศึกษาในครั้งนี้

ท้ายที่สุดกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา รวมถึงครอบครัว ที่สนับสนุนทั้งทุนทรัพย์ กำลังใจ และส่งเสริมการศึกษาของข้าพเจ้าตลอดมาจนสำเร็จการศึกษาตามที่ตั้งใจไว้

ณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ..... (10)
รายการตาราง ..... (11)
รายการภาพประกอบ ..... (12)
บทที่
1. บทนำ 1
    บทนำต้นเรื่อง 1
    การตรวจเอกสาร 3
    วัตถุประสงค์ 19
    ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย 19
    ขอบเขตของการวิจัย 19
2. วิธีการวิจัย 21
3. ผลการศึกษา 30
4. วิจารณ์ผลการศึกษา 60
5. สรุปผลการศึกษา 71
บรรณานุกรม 74
บรรณานุกรมออนไลน์ 86
ประวัติผู้เขียน 87

รายการตาราง

ตารางที่ หน้า

1. การจำแนกอนุภาคดิน 15
2. การวิเคราะห์พารามิเตอร์ของดิน 26
3. การแพร่กระจายของหอยทะเลฝาเดียวในแต่ละพื้นที่ในรอบปี พ.ศ. 2560 49
4. การแพร่กระจายของหอยทะเลสองฝาในแต่ละพื้นที่ในรอบปี พ.ศ. 2560 52
5. ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละพื้นที่ 57
6. ค่าทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวบุญคง 59

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.	ลักษณะภายในและลักษณะภายนอกของเปลือกหอยทะเลสองฝา	7
2.	รูปทรงเปลือกของหอยทะเลสองฝา	7
3.	ลักษณะภายนอกและรูปทรงของเปลือกหอยทะเลฝาเดียว	8
4.	รูปทรงภายนอกของเปลือกหอยทะเลฝาเดียว	9
5.	พื้นที่เก็บตัวอย่างในบริเวณอ่าวบุญคง	21
6.	จุดเก็บตัวอย่างในบริเวณอ่าวบุคง	22
7.	ตารางสุ่มเก็บตัวอย่างหอยทะเล (quadrat) ขนาด 3 × 3 ตารางเมตร	23
8.	เกณฑ์การประเมินร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลในพื้นที่สุ่มตัวอย่าง	24
9.	คุณภาพน้ำของแต่ละพื้นที่ของอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560	32
10.	ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษาของแต่ละเดือน	33
11.	ปริมาณสารอินทรีย์ในดินของแต่ละพื้นที่ของอ่าวบุญคง	34
12.	องค์ประกอบของอนุภาคดินและโครงสร้างของดินของอ่าวบุญคง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560	35
13.	ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพดินในแต่ละพื้นที่ในแต่ละเดือน	36
14.	ร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลในพื้นที่แนวหญ้าทะเลบริเวณอ่าวบุญคง	37
15.	ความคล้ายคลึงกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยรวมในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือน	37
16.	หอยทะเลฝาเดียวที่พบบริเวณอ่าวบุญคง ในรอบปี พ.ศ. 2560	40
17.	หอยทะเลสองฝาที่พบบริเวณอ่าวบุญคง ในรอบปี พ.ศ. 2560	41
18.	จำนวนชนิดของหอยทะเลที่พบในแต่ละพื้นที่ บริเวณอ่าวบุญคง	42
19.	ชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลที่พบในแต่ละพื้นที่บริเวณอ่าวบุญคง	43
20.	ความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยทะเลในแต่ละพื้นที่ในบริเวณอ่าวบุญคง	44
21.	ความหนาแน่นหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน	46
22.	ความหนาแน่นหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นบริเวณแนวหญ้าทะเล	46
23.	ความหนาแน่นหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล	47

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
24.	ความคล้ายคลึงกันของหอยทะเลแต่ละพื้นที่ในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวบุญคง	55
25.	ความสัมพันธ์ระหว่างของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวบุญคง	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

ความหลากหลายทางชีวภาพนับเป็นดัชนีชี้วัดความหลากชนิดของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งพืช สัตว์ แบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นๆ ซึ่งสามารถจำแนกความหลากหลายในแต่ละระดับตามความละเอียดของการศึกษาวิจัย เช่น ระดับพันธุกรรม (genetic diversity) ระดับสายพันธุ์ (species diversity) และระดับระบบนิเวศ (ecosystem diversity) ถึงแม้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความแตกต่างในด้านการดำรงชีวิต และหน้าที่ในระบบนิเวศ อย่างไรก็ตามสิ่งมีชีวิตทั้งหมดล้วนมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและกระบวนการทางนิเวศวิทยา เช่น การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารอาหาร (energy flow and nutrient cycling) ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต แสดงให้เห็นถึงความสมดุล ความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ และสมดุลของการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม (Mutia, 2009) ระบบนิเวศชายฝั่งนับเป็นพื้นที่ซึ่งมีกำลังผลิตสูงและมีความหลากชนิดของชนิดสัตว์น้ำทะเลและชายฝั่งสูง (Cloern *et al*., 2014) กลุ่มสัตว์หน้าดิน ซึ่งเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหาร เช่น กลุ่มหอย (molluscs) กลุ่มกุ้งปู (crustaceans) และกลุ่มหนอน (Worms) เป็นต้น (Moller *et al*., 1985) โดยเฉพาะสัตว์กลุ่มหอยทะเล เช่น กลุ่มหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝา จัดเป็นกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดพลังงาน และหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศในฐานะผู้บริโภค รวมไปถึงเป็นอาหารของสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ในห่วงโซ่อาหาร (Konrad, 2014) หอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาแต่ละชนิด มีพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) จะกินสาหร่ายและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กตามพื้นท้องทะเลเป็นอาหารกลุ่มหลัก (จักรกริช และคณะ, 2550) ขณะที่หอยสังข์หนาม (*Chicoreus ramosus*) จะเป็นทำหน้าที่เป็นผู้ล่าและกินหอยทะเลชนิดอื่นๆ (Chattopadhyay *et al*., 2014) หอยทะเลสองฝากลุ่มหอยแครง (*Anadara granosa*) เป็นกลุ่มที่กินอินทรียสารเป็นอาหารหลัก (Mirsadeghi *et al*., 2013) และกลุ่มหอยทะเลสองฝาที่กินอาหาร โดยการกรองกิน เช่น หอยแมลงภู่ (*Perna viridis*) มักกรองกินอาหารกลุ่มแพลงก์ตอนเป็นหลัก (Yennawar and Tudu, 2014)

หอยทะเลสองฝาบางชนิดเช่น *Tellina* sp. สามารถปรับตัวได้ดีในบริเวณพื้นที่หาดเลน ทั้งนี้เพื่อใช้ประโยชน์ในการขุดฝังตัวหลบซ่อนจากผู้ล่า และสามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ได้ในสภาวะที่มีออกซิเจนต่ำ (สุชาติ และคณะ, 2538) นอกจากนี้หอยทะเลสองฝาทะเลบางชนิด เช่น หอยทะเลสองฝาชนิด *Lucinoma aequizonata* มีความสามารถในการใช้ ไนเตรทและไฮโดรเจนซัลไฟด์ เพื่อ

เปลี่ยนมาเป็นพลังงานในการดำรงชีวิต โดยอาศัยการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันแบบ symbiosis กับ chemoautotrophic bacteria เช่น *Beggiatoa* sp. (Nelson and Castenholz, 1981) จึงเป็นการหมุนเวียนแร่ธาตุอาหารในระบบนิเวศ (Duplessis *et al*., 2004) สัตว์กลุ่มหอยทะเลส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการเคลื่อนที่ช้าหรือมักอยู่นิ่งกับที่จึงมักถูกใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพ (bioindicators) และสิ่งแวดล้อม (Chiarelli and Roccheri, 2014) ทั้งนี้หอยสองฝาและหอยฝาเดียวเป็นทั้งผู้ทำหน้าที่ย่อยสลาย และลดการสะสมของอินทรีย์สารในดินตะกอนของระบบนิเวศ (Nasution and Zulkifli, 2014) หอยทะเลมีแหล่งที่อยู่อาศัยสำคัญอีกหนึ่งแหล่งคือ พื้นที่หญ้าทะเล ซึ่งพบการแพร่กระจายและอยู่อาศัยของหอยทะเลหลากชนิด ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งกักเก็บตะกอนชายฝั่ง จึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ อีกทั้งความซับซ้อนของระบบรากและใบของหญ้าทะเลยังเป็นประโยชน์ต่อการอยู่อาศัยและที่หลบซ่อนจากผู้ล่า เป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนที่สำคัญของหอยทะเล รวมไปถึงเป็นแหล่งสะสมของอินทรียสารที่มีความสำคัญต่อการหมุนเวียนธาตุอาหารในน้ำ (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน, 2559)

อ่าวบุญคงเป็นบริเวณแหล่งหญ้าทะเลจึงเป็นแหล่งสะสมตะกอนและเป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำต่างๆ พื้นที่แห่งนี้ตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งอันดามันในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง มีลักษณะเป็นอ่าวปิด (ธงชัยและคณะ, 2557) มีพื้นที่ประมาณ 189,063 ตารางเมตร บริเวณทางตอนใต้ของอ่าวติดกับบริเวณพื้นที่ป่าโกงกาง ส่วนบริเวณทางตอนเหนือติดกับทะเลอันดามัน ลักษณะพื้นที่เป็นโคลนปนทราย มีทั้งแนวหญ้าทะเลที่มีอยู่เดิมขึ้นปกคลุมในบริเวณพื้นที่ของอ่าว เช่น หญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*) หญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) หญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) และหญ้าชะเงาใบมน (*Cymodocea rotundata*) เป็นต้น และมีบริเวณแนวหญ้าทะเลปลูกใหม่ ซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมให้สัตว์ทะเลเศรษฐกิจ เช่น ปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) (Nitiratsuwan *et al*., 2014) ลูกปลาทะเลเศรษฐกิจ รวมไปถึงหอยทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ตัวอย่างเช่น หอยชักตีน (*Laevistrombus canarium*) เข้ามาอาศัยในบริเวณนี้ (ประเสริฐ, 2556) พื้นที่บริเวณอ่าวบุญคงเป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากป่าชายเลน ทำให้บริเวณนี้มีความหลากชนิดของสัตว์ทะเล เป็นแหล่งอาศัยสำคัญของลูกปลาวัยอ่อน สัตว์น้ำเศรษฐกิจและสัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิด (วิกิจ และอภินันท์, 2557) อีกทั้งมีการปล่อยลูกพันธุ์หอยเศรษฐกิจในพื้นที่ดังกล่าว เช่น หอยตะเภา (*Donax scortum*) ซึ่งเป็นหอยทะเลสองฝาที่ขึ้นชื่อในท้องถิ่น และได้รับการประกาศเป็นพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์หอยตะเภาเมื่อปี พ.ศ. 2555 (ประจวบและอภิรักษ์, 2555) อย่างไรก็ตามอ่าวบุญคงเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จากคลื่นลมมรสุมอยู่บ่อยครั้ง และได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ เมื่อปี พ.ศ. 2547 ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเลในหลายพื้นที่ในเขตจังหวัดตรัง อาทิเช่น แหล่งหญ้าทะเลบริเวณหาดเจ้าไหม บริเวณเกาะมุก บริเวณปากคลองเจ้าไหม บริเวณเกาะตะลิบง และอ่าวบุญคง ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนจึงเข้ามา

ดำเนินโครงการ เพื่อฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเลเพื่อขยายพื้นที่ เพิ่มแหล่งอาหารและอนุบาลสัตว์น้ำในธรรมชาติ ฟื้นฟูระบบนิเวศหญ้าทะเลชายฝั่ง ในพื้นที่จังหวัดตรัง

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาความหลากหลายของชนิด ความหนาแน่นของหอยทะเล (หอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝา) และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของหอยทะเล ในบริเวณบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง เพื่อเป็นข้อมูลดัชนีชี้ความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของหอยทะเลในพื้นที่บริเวณอ่าวบุญคงและเป็นฐานข้อมูลทางชีวภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรหอยทะเล เช่น ชนิดของหอยทะเลทั้งหอยทะเลเศรษฐกิจและความเหมาะสมของการแพร่กระจายของหอยทะเลแต่ละชนิดในพื้นที่ดังกล่าว และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิจัยอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรหอยทะเลในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

1.2 การตรวจเอกสาร

เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ทำการศึกษา จึงมีการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระบบนิเวศหญ้าทะเลและความสำคัญของระบบนิเวศหญ้าทะเล หอยทะเลและการจำแนก ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหอยทะเล รวมไปถึงงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อในการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.1 ระบบนิเวศหญ้าทะเล

ระบบนิเวศหญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญทางทะเลและชายฝั่ง ประกอบด้วยหญ้าทะเลหลากหลายชนิดจึงทำให้ระบบนิเวศนี้มีความหลากหลายทางชีวภาพ และมีความสำคัญต่อสัตว์น้ำชายฝั่งหลายชนิดที่อาศัยในแหล่งหญ้าทะเล เพื่อใช้เป็นแหล่งวางไข่ แหล่งอนุบาลวัยอ่อนของสัตว์ทะเล แหล่งอาหาร แหล่งดักตะกอน ลดความแรงของกระแสน้ำ และช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ระบบนิเวศหญ้าทะเลเป็นผู้ผลิตให้กับระบบนิเวศชายฝั่ง และช่วยกรองสิ่งปนเปื้อนในทะเล จึงมีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน, 2559)

1.2.1.1 ความสำคัญของระบบนิเวศหญ้าทะเล

หญ้าทะเลจัดเป็นพืชดอก ซึ่งมีทั้งหมด 5 วงศ์ พบกระจายอยู่ทั่วไปตามมหาสมุทรของโลก เช่น มหาสมุทรแอตแลนติก มหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิฟิก มีประมาณ 60 ชนิด สำหรับในประเทศไทยมีรายงานสำรวจพบหญ้าทะเลทั้งชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามันรวมทั้งสิ้น 7 สกุล 13 ชนิด มีการแพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งทั่วไปและบริเวณเกาะต่างๆ (Tuntiprapas *et al*., 2015) หน้าที่สำคัญของระบบนิเวศหญ้าทะเลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.1.1.1 เป็นแหล่งกักเก็บตะกอนอินทรียสาร

ความซับซ้อนของระบบรากและใบของหญ้าทะเล ทำให้สามารถดักเก็บตะกอนและอินทรียสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (De Boer, 2007) จึงมีเศษซากตะกอนที่ทับถมในแนวหญ้าทะเลและเกิดกระบวนการย่อยสลาย โดยแบคทีเรียทำให้เกิดเป็นแหล่งหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศ เช่น ไนโตรเจน ฟอสเฟต และคาร์บอน เป็นต้น จากการศึกษาของ Ziegler และคณะ (2004) ในการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารบริเวณแหล่งหญ้าทะเลชายฝั่งรัฐ Texas พบว่าในเดือนมีนาคมมีปริมาณสารอินทรีย์ไนโตรเจนละลายน้ำ (Dissolved organic nitrogen) และคาร์บอนอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ (dissolved organic carbon) สูงสุด 12.1 ± 2.0 ไมโครกรัม และ 225.0 ± 20.0 ไมโครกรัม ตามลำดับ ส่วนในเดือนมิถุนายนพบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์ไนโตรเจนละลายน้ำได้ต่ำสุดเท่ากับ 10.5 ± 2.1 ไมโครกรัม และในเดือนพฤศจิกายนพบว่ามีปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ที่ละลายน้ำต่ำที่สุดเท่ากับ 167.0 ± 10.0 ไมโครกรัม การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารนั้นขึ้นอยู่กับฤดูกาลและกิจกรรมของมนุษย์บริเวณชายฝั่ง ซึ่งการหมุนเวียนของธาตุอาหารเหล่านี้จะเป็นประโยชน์แก่สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ เช่น แพลงก์ตอนพืช และหญ้าทะเลนั้นสามารถดูดซับปริมา คาร์บอนไดออกไซด์และสารอินทรีย์ไนโตรเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Perry and Dennisonal, 1999) ซึ่งคาร์บอนในแหล่งหญ้าทะเลส่วนหนึ่งนั้นจะถูกเก็บไว้ในรูปของอนุภาคสารอินทรีย์ในตะกอนดิน (Lyimo, 2016)

1.2.1.1.2 ประโยชน์ทางการประมง

แหล่งหญ้าทะเลเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งหลบภัย แหล่งวางไข่ และแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน จากการรายงานของ Morrison และคณะ (2014) พบว่าแหล่งหญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งของประเทศนิวซีแลนด์ มีความหลากหลายของลูกปลา ปลาขนาดเล็ก และปลาตัวเต็มวัยถึง 34 ชนิด และสัตว์กลุ่มมอลลัสก์ ได้แก่ หมึก 2 ชนิด จำนวนปลามีความหนาแน่นมากถึง 661.3 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร โดยพบว่าเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจถึงร้อยละ 58 ของจำนวนปลาที่จับได้ ซึ่งได้แก่ วงศ์ปลากระบอกร้อยละ 40 วงศ์ปลากะพงแดงร้อยละ 10 วงศ์ปลาสเมลท์ ร้อยละ 4 วงศ์ปลาซีกเดียวร้อยละ 2 และวงศ์ปลากะพงสลิดร้อยละ 2

จากการศึกษาของ Phinrub และคณะ (2015) ศึกษาความหลากชนิดของปลาบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวสิเกา อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง พบชนิดของปลาทั้งหมด 48 วงศ์ 97 ชนิด และพบปลาชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ปลาแป้น (*Leiognathus stercorarius*) ปลาสีเสียด (*Scomberoides lysan*) ปลากะมง (*Caranx sexfasciatus*) ปลาทูแขก (*Decapterus kurroides*) ปลาสีกุนเขียว (*Alepes kleinii*) ปลาเห็ดโคน (*Siligo sihama*) ปลาชนิดเด่นในบริเวณนี้ได้แก่ ปลาเห็ดโคน (มีความถี่ในการพบร้อยละ 79.17) ปลาข้างเงินตาโต (*Atherinomorus duodecimalis*) (มีความถี่ในการพบร้อยละ 72.92) และปลาเข็มปากแดง (*Hyporhamphus*

limbatus) (มีความถี่ในการพบร้อยละ 68.75) นอกจากนี้ยังมีสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ เช่น ปูม้า ซึ่งจากการศึกษาของธงชัย และคณะ (2557) ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรของปูม้าบริเวณแหล่งหญ้าทะเลในอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยใช้ลอบเก็บตัวอย่างปูม้าในเดือนกันยายน ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ.2554 เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และพฤษภาคม พ.ศ. 2555 โดยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม พ.ศ. 2555 ได้ปล่อยลูกปูม้าระยะโซเอี้ย เมกะโลปา และตัวเต็มวัย และติดตามผลการแพร่กระจายของปูม้า โดยการประมาณค่าจากโปรแกรมระบบภูมิสารสนเทศ พบว่าเมื่อปล่อยปูม้าในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม พ.ศ. 2555 พบปูม้ามีการแพร่กระจายมากขึ้นในบริเวณอ่าวบุญคง จากร้อยละ 10 เพิ่มเป็น ร้อยละ 30 – 40 ของพื้นที่ในเดือนเมษายนและมิถุนายน พ.ศ. 2555 โดยการแพร่กระจายของปูม้ามักพบบริเวณกลางอ่าวซึ่งเป็นบริเวณที่มีหญ้าทะเล

นอกจากนี้แหล่งหญ้าทะเลยังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์หน้าดินกลุ่มต่างๆ ซึ่งเป็นอาหารของสัตว์ทะเลวัยอ่อน จากการศึกษาของ Leopardasa และคณะ (2014) พบว่าแหล่งหญ้าทะเลบริเวณแนวชายฝั่งของจังหวัด Misamis Occidental ตอนใต้ของฟิลิปปินส์ มีความหลากหลายของสัตว์กลุ่มที่อาศัยอยู่ตามพื้นทะเล (epifauna) ในไฟลัม Arthropoda 9 วงศ์ ไฟลัม Echinodermata 5 วงศ์ ไฟลัม Mollusca 12 วงศ์ และสัตว์หน้าดินกลุ่มที่ฝังตัวอยู่ตามพื้นทะเล (infauna) ในไฟลัม Annelida 9 วงศ์ ไฟลัม Mollusca 4 วงศ์ ไฟลัม Sipuncula 2 วงศ์ รวมทั้งหมด 45 ชนิด ส่วนความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน พบว่ากลุ่มที่อาศัยอยู่บนพื้นทะเล (epifauna) มีความหนาแน่นอยู่ที่ 5.2 ตัวต่อตารางเมตร และสัตว์หน้าดินกลุ่มที่ฝังตัวอยู่ตามพื้นทะเล (infauna) มีความหนาแน่นอยู่ที่ 2.5 ตัวต่อตารางเมตร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากใบและรากของหญ้าทะเลมีความซับซ้อนและเป็นที่สำหรับยึดเกาะของสาหร่ายกลุ่มอีพิไฟต์ (epiphyte) เช่น สาหร่ายสีแดง *Esytrodrichia* sp. ไซยาโนแบคทีเรียชนิด *Merismopedia glauca* (Ehrenberg), สาหร่ายสีเขียว *Enteromorpha* sp. และสาหร่ายชนิดอื่นๆ ซึ่งเป็นตัวเหนี่ยวนำสัตว์หน้าดินและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เข้ามาอาศัย (Schanz *et al.*, 2002) หญ้าทะเลเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และเป็นแหล่งทำการประมงสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญ

จากการรายงานของ Shahbudin และคณะ (2011) ศึกษาความหนาแน่นของปลาบริเวณแนวหญ้าทะเลบริเวณอ่าว Sepanggar ในมาเลเซียนั้น พบว่ามีวงศ์ปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจประมาณร้อยละ 42.1 จากจำนวนปลาทั้งหมด 497 ตัว ที่ได้จากการสำรวจแบ่งเป็นวงศ์ปลากล้วย (Caesionidae) 99 ตัว (ร้อยละ 22.1) วงศ์ปลาสลิดหิน (Siganidae) 44 ตัว (ร้อยละ 8.8) วงศ์ปลากะพงแดง (Lutjanidae) 28 ตัว (ร้อยละ 5.6) วงศ์ปลาเก๋า (Nemeptiridae) 28 ตัว (ร้อยละ 5.6) และปลาในวงศ์อื่นๆ 298 ตัว (ร้อยละ 57.9) นอกจากนี้แนวหญ้าทะเลยังสามารถช่วยลดการกัดเซาะของชายฝั่ง และในบางประเทศชาวพื้นเมืองมีการนำหญ้าทะเลมาใช้ประโยชน์ เช่น ทำปุ๋ย สานเป็นตะกร้า ทำที่นอนและใช้มุงหลังคา ตัวอย่างเช่น ชาวพื้นเมืองในประเทศเดนมาร์ก (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน, 2556)

1.2.2 หอยทะเลและการจำแนก

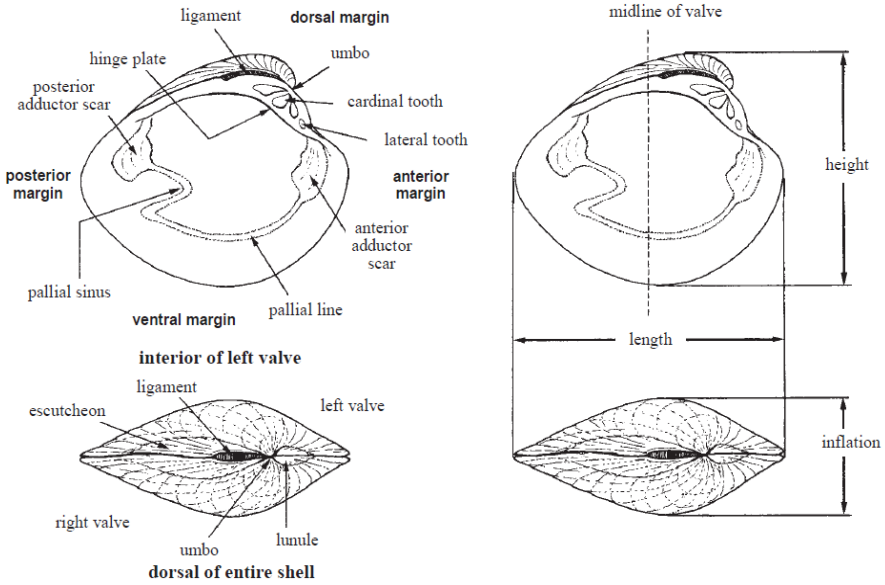
หอยเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจัดอยู่ในไฟลัม Mollusca มีการประเมินว่าปัจจุบันอาจมีประมาณ 70,000 ถึง 76,000 ชนิด (Rosenberg, 2014) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มที่มีช่องว่างภายในลำตัว สามารถอาศัยได้ทั้งบนบก แหล่งน้ำจืดหรือในทะเลมีความหลากหลายทั้งชนิดและรูปร่าง แบ่งได้เป็น 7 Class ได้แก่ Class Cephalopoda เช่น หมึก หอยงวงช้าง (Nautilus), Class Scaphopoda เช่น หอยงาช้าง (Tooth shell), Class Pelecypoda เช่น กลุ่มหอยสองฝา, Class Gastropoda เช่น กลุ่มหอยฝาเดียว, Class Polyplacophora เช่น หอยแปดเกล็ด (Chiton), Class Monoplacophora เช่น หอยฝาละมี (*Neopilina* sp.) (สุชาติ และคณะ, 2538)

1.2.2.1 การจำแนกชนิดของหอยทะเล

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ศึกษาและจำแนกชนิดของหอยทะเล โดยจะศึกษาสัตว์กลุ่มหอยทะเล 2 กลุ่ม คือ กลุ่มหอยทะเลสองฝา Class Pelecypoda และกลุ่มหอยทะเลฝาเดียว Class Gastropoda

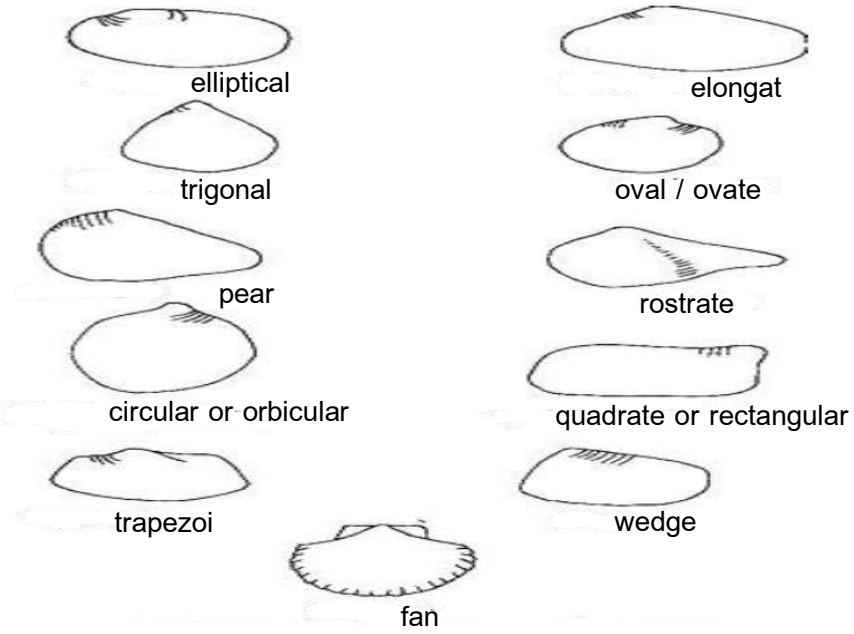
1) หอยทะเลสองฝา (Class Pelecypoda or Bivalvia)

หอยทะเลสองฝามีลักษณะทั่วไปคือ เปลือกทั้งสองฝาประกอบด้วยฝาเปลือกด้านซ้ายและขวาประกบกัน ซึ่งฝาเปลือกอาจมีขนาดเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และยึดติดกันด้วยกล้ามเนื้อยึดฝา (adductor muscle) และเอ็นยึดฝาหรือบานพับ (hinge ligament) ซึ่งบานพับจะยึดเปลือกทางด้านหลังมักมีสีดำ เปลือกส่วนที่สร้างขึ้นก่อนเรียกว่า อัมโบ (umbo) หรือบีค (beak) การเปิดและปิดของฝาเปลือกหอยทะเลจะเกิดขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อยึดเปลือกคลายตัว เอ็นจะเป็นตัวดึงให้ฝาเปิด และการหดตัวของกล้ามเนื้อยึดเปลือกทำให้ฝาเปลือกปิด เปลือกด้านนอกอาจเรียบเป็นมัน หรือมีสันบนเปลือก ด้านในเปลือกอาจมีชั้นมุกเคลือบหรือไม่มี และอาจพบรอยกล้ามเนื้อต่างๆ เช่น กล้ามเนื้อยึดฝา (adductor muscle) กล้ามเนื้อดึงเท้า (retractor muscle) และรอยที่เกิดจากขอบกล้ามเนื้อแมนเทิล (pallial line) เป็นต้น (จุฑามาศ และคณะ, 2550) การจัดจำแนกหอยสองฝาจัดจำแนกโดยการดูจากลักษณะภายนอก เช่น สีเปลือก สันเปลือก ร่องเปลือก ลักษณะผิวด้านนอก เช่น มีผิวเปลือกขรุขระ มีตุ่มหนาม เป็นต้น ร่วมกับการสังเกตลักษณะภายใน เช่น ร่องรอยของแมนเทิล เอ็นยึดเปลือก ส่วนฟันบริเวณบานพับและชั้นมุกด้านในเปลือก เป็นต้น รวมไปถึงลักษณะอื่นๆ (ธรณ์ และคณะ, 2551) ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ลักษณะภายในและลักษณะภายนอกของเปลือกหอยทะเลสองฝา

ที่มา: Carpenter and Niem, 1998

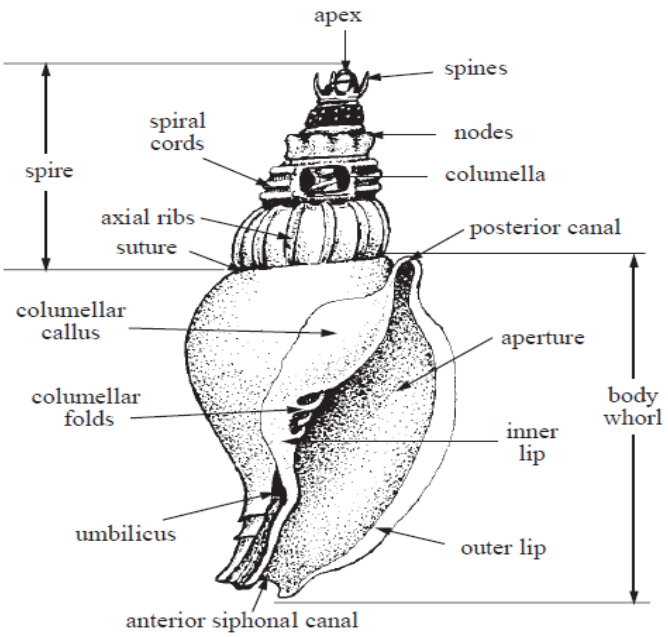


ภาพที่ 2 รูปทรงเปลือกของหอยทะเลสองฝา

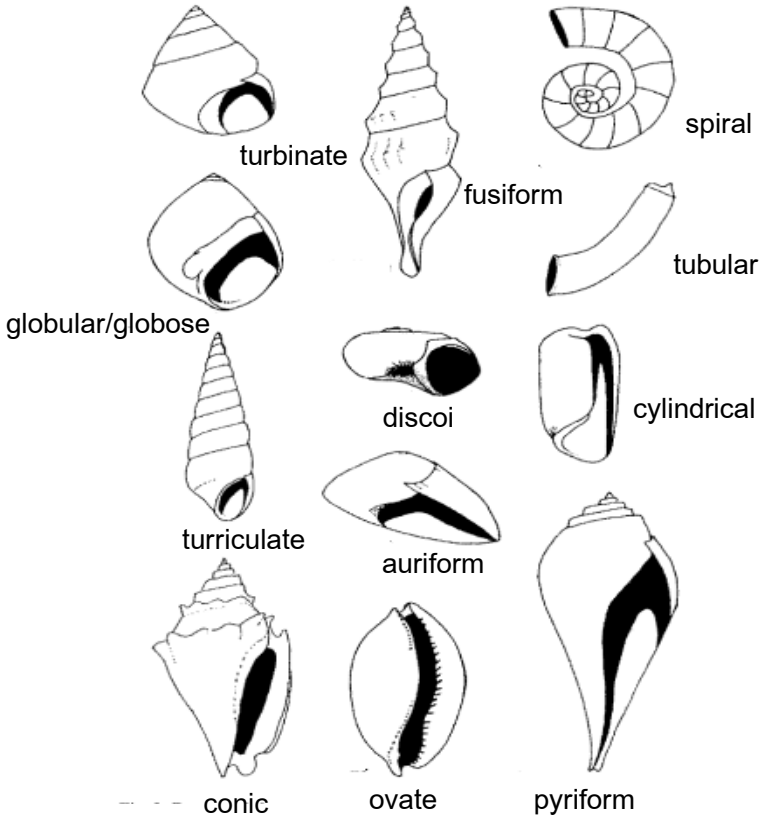
ที่มา: Claassen, 1998

2) หอยทะเลฝาเดียว (Class Gastropoda)

หอยทะเลฝาเดียว (gastropod) มีเปลือกต่อเป็นชิ้นเดียว โดยส่วนใหญ่เปลือกจะมีลักษณะเวียนเป็นวงเกลียวรอบแกนกลางโดยเริ่มสร้างเปลือกจากจุดยอด (apex) ขดเป็นวงเกลียวที่มีขนาดเล็ก วงเกลียวถัดไปจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นลำดับเมื่อหอยเจริญเติบโตมากขึ้น เมื่อโตเต็มที่แล้วหอยทะเลฝาเดียวจะหยุดสร้างเปลือก ในวงเกลียวสุดท้ายมีขนาดใหญ่สุด และมีช่องเปิด (aperture) ให้หอยทะเลฝาเดียวยื่นส่วนหัวและส่วนเท้าออกมา เพื่อเคลื่อนที่และกินอาหาร รวมไปถึงเป็นทางน้ำผ่านและเป็นทางแลกเปลี่ยนก๊าซ หอยทะเลฝาเดียวจะมีแผ่นปิด (operculum) ปิดช่องเปลือก เพื่อช่วยป้องกันอันตราย และป้องกันน้ำระเหยออกจากร่างกาย (Ruppert and Barnes, 1994) การจำแนกหอยทะเลฝาเดียวจะจำแนกโดยศึกษาความแตกต่างของลักกษณะเปลือกหอยทะเลแต่ละชนิด ซึ่งใช้ลักษณะการเวียนของเปลือก รูปทรง ปากเปลือก ลวดลายของเปลือก ลักษณะช่องเปิดเปลือก สันบนเปลือก ลักษณะการขดวนของวงเปลือกและสีของเปลือก เป็นต้น ประกอบกับลักษณะอื่นๆ (สุชาติ และคณะ, 2538) ดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4 ตัวอย่างหอยทะเลฝาเดียวในแหล่งหญ้าทะเล เช่น หอยชักตีน หอยกระดุม (*Agaronia nebulosa*) (สหัส, 2558)



ภาพที่ 3 ลักษณะภายนอกและรูปทรงของเปลือกหอยทะเลฝาเดียว
ที่มา: Carpenter and Niem, 1998



ภาพที่ 4 รูปทรงภายนอกของเปลือกหอยทะเลฝาเดียว

ที่มา: Claassen, 1998

1.2.2.2 พฤติกรรมการกินอาหารของหอยทะเล

1. กินตะกอนอินทรีย์แขวนลอยบริเวณพื้นท้องน้ำ (Deposit feeder) สาหร่ายขนาดเล็ก แบคทีเรีย ตะกอนขนาดเล็ก มักพบบริเวณพื้นที่ที่มีตะกอนละเอียด (ทรายแป้งและโคลน) เช่น หอยแครง (*A. granosa*) (Suwanjarat *et al*., 2009) หอยสองฝา *Macoma balthica* เป็นต้น (Webb, 1993)

2. กินซากพืชซากสัตว์ แบคทีเรีย หรือสิ่งมีชีวิตเล็กๆ (Detritus feeder) เช่น หอยฝาเดียว สกุล *Fartulum* sp. หอยฝาเดียว *Lirobittium munitum* เป็นต้น (Macdonald *et al*., 2010)

3. กรองกินอาหารในมวลน้ำ (Suspension/Filter feeder) เช่น แพลงก์ตอนพืชแพลงก์ตอนสัตว์แบคทีเรียและเศษซากต่างๆ ที่ลอยมากับกระแสน้ำ โดยที่หอยทะเลกลุ่มนี้อาศัยอยู่กับที่ เช่น หอยแมลงภู่ (*Perna viridis*) หอยนางรม (*Crassostrea gigas*) (Arapov *et al*., 2010)

4. ผู้ล่า (Predator) กินหอยชนิดอื่นเป็นอาหาร เช่น หอยนางชี (*Polinices Mammilla*) หอยพระจันทร์ลายเสือ (*Notocochlis tigrina*) (Huelsken, 2011)

5. กินซากพืชซากสัตว์หรือซากอินทรีย์ (Scavenger) ทำให้เศษซากพืชซากสัตว์มีขนาดเล็กลง มีส่วนช่วยทำให้จุลินทรีย์ในระบบนิเวศย่อยสลายอินทรียวัตถุได้เร็วขึ้นและเกิดหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศดีขึ้น เช่น หอยฝาเดียว *Ocenebra interfossa* หอยปากกระจาด (*Nassarius* sp.) (Macdonald *et al*., 2010)

6. ปรสิต (Suctorial parasite) เช่น หอยฝาเดียว *Odostomia oregonensis* หอยฝาเดียวสกุล *Balcis* sp. (Macdonald *et al*., 2010)

7. อาศัยแบคทีเรียในการสังเคราะห์เคมี (Chemosynthetic) เป็นพลังงาน เช่น หอยสองฝาสกุล*Xylophaga* sp. หอยสองฝา *Pillucina vietnamica* (Macdonald *et al*., 2010)

8. กินเนื้อไม้ (Lignivorous) หอยสองฝาวงศ์ Teredinidae (Macdonald *et al*., 2010)

9. การขูดแทะสาหร่ายขนาดเล็ก (Grazer) หอยฝาเดียว *Acmaea mitra* หอยฝาเดียว *Diaphana californica* (Macdonald *et al*., 2010)

10. กินพืชน้ำ (Browsing) หอยฝาเดียว *Calliostoma ligatum* หอยฝาเดียวสกุล *Olivella* sp. (Macdonald *et al*., 2010)

1.2.3 ความสำคัญของหอยทะเลในระบบนิเวศหญ้าทะเล

สัตว์กลุ่มหอยทะเลมีความเชื่อมโยงที่สำคัญในกระบวนการแลกเปลี่ยนสารอาหารและธาตุอาหารในมวลน้ำและพื้นท้องน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำหรืออ่าว ซึ่งมักมีการทับถมของอินทรียสารส่วนเกินอยู่เป็นจำนวนมาก สัตว์กลุ่มหอยทะเลสามารถเปลี่ยนสภาพของอินทรียสารให้มีขนาดเล็กลง ทำให้แบคทีเรียในระบบนิเวศสามารถย่อยสลาย เปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นสารอนินทรีย์ได้ดีขึ้น ซึ่งหอยทะเลบางชนิดใช้วิธีการกรองกินอนุภาคแขวนลอย เช่น หอยนางรม (*Crassostrea virginica*) (Dame *et al.,* 1989) และหอยทะเลฝาเดียวบางชนิดกินซากอินทรียสารและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น หอยฝาเดียวชนิด *Umbonium vistiarium* (จักรกริช และคณะ, 2550) ดังนั้นกระบวนการขับถ่ายของเสียจากร่างกายของหอยทะเล จึงเกิดเป็นการหมุนเวียนสารอาหารและธาตุอาหาร โดยผ่านการย่อยสลายของแบคทีเรียในระบบนิเวศกลายเป็นธาตุอาหารกลับเข้ามาในมวลน้ำ หอยทะเลจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการหมุนเวียนวัฏจักรสารอาหารและธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน คาร์บอน ฟอสฟอรัส (Richard and Olenin, 2005) ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของหญ้าทะเล (Pedersen and Borum, 1992) และเมื่อหอยทะเลตายลงเปลือกของหอยทะเลจะเพิ่มความซับซ้อนของที่อยู่อาศัยทำให้สามารถเพิ่มความหลากชนิดของสัตว์หน้าดินและสัตว์น้ำวัยอ่อนชนิดต่างๆ ในระบบนิเวศหญ้าทะเล (Harwell *et al*., 2010)

นอกจากนี้ความแตกต่างของชนิดหญ้าทะเลและร้อยละของการปกคลุมของหญ้าทะเลมีผลต่อความแตกต่างทางด้านองค์ประกอบของชนิดและมีอิทธิพลต่อความชุกชุมของหอยทะเล (Heck and Orth, 1980) รวมไปถึงความหลากหลายและความชุกชุมของปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันชนิดอื่นๆ จากการศึกษาของ Omar และคณะ (2001) บริเวณเกาะ Barang Lompo ในอินโดนีเซีย โดยแบ่งการสำรวจเป็น 5 สถานี (A, B, C, D และ E) รอบบริเวณเกาะ พบว่าจำนวนของชนิดและความชุกชุมของหอยทะเลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลเพิ่มขึ้น โดยพบว่าสถานี A, B, C และ D มีร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลเฉลี่ย 46.74, 30.09, 50.44, 50.44 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าสถานี E ที่มีร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลเฉลี่ยร้อยละ 11.27 อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ความหนาแน่นของหอยทะเลในสถานี A, B, C และ D มีความหนาแน่นเฉลี่ย 243, 313, 354 และ 194 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่าสถานี E ที่มีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ย 13 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนจำนวนชนิดของหอยทะเลพบว่าสถานี A, B, C และ D มีจำนวนชนิดหอยทะเลเท่ากับ 44, 48, 43 และ 32 ชนิด ตามลำดับ ส่วนสถานี E พบจำนวนชนิดหอยทะเล 10 ชนิด ดังนั้นร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลที่เพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้จำนวนชนิดและความชุกชุมของหอยทะเลเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

1.2.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหอยทะเล

1.2.4.1 อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำทั้งโดยตรงและโดยอ้อม อุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ส่งผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการทางสรีรวิทยา จากการทดลองของ Gagnaire และคณะ (2006) ในการทดลองเลี้ยงหอยนางรม (*Crassostrea gigas*) ในห้องทดลองที่ควบคุมระดับอุณหภูมิแตกต่างกัน 8 ระดับ (4, 11, 20, 25, 35, 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส) พบว่าหลังจากผ่านไป 2 ชั่วโมง เม็ดเลือด (haemocyte) ของหอยนางรมสามารถทนอยู่ได้โดยไม่ถูกทำลายที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ส่วนการศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ในระบบเลือดพบว่าเอนไซม์อะมิโนเพปทิเดส (aminopeptidase) มีประสิทธิภาพการทำงานลดลงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส รวมไปถึงระบบภูมิคุ้มกันและประสิทธิภาพของเอนไซม์เอสเทอเรส (esterase) เริ่มลดลงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมงเช่นเดียวกัน ซึ่งเอนไซม์และระบบภูมิคุ้มกันเหล่านี้มีอิทธิพลอย่างมาก ในการดำรงชีวิตของหอยนางรมในธรรมชาติ รวมทั้งมีอิทธิพลต่อการอพยพย้ายถิ่นของสิ่งมีชีวิต (นิตยา, 2549) การพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์และการวางไข่ และพัฒนาการในระยะต่างๆ โดยพบว่าหอยแต่ละชนิดจะต้องการความจำเพาะเจาะจง ระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน อาทิเช่น หอยนางรมสามารถกระตุ้นให้มีการปล่อยน้ำเชื้อและวางไข่ได้ที่อุณหภูมิ 38 องศา

เซลเซียส ที่ความเค็มในช่วง 28 – 32 ส่วนในล้านส่วน (คเชนทร, 2544) หอยแมลงภู่ (*Perna perna*) สามารถดูดซึมอาหารได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 20 – 25 องศาเซลเซียส เป็นต้น ดังนั้นอุณหภูมิจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญต่อประชากรหอยทะเลในธรรมชาติ (Resgalla *et al*., 2007)

1.2.4.2 ค่าความเป็นกรดด่าง (Potential of Hydrogen, pH-value)

ค่าความเป็นกรดด่าง (Potential of Hydrogen Ion Activity: pH) คือ ปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออน [H^+] ในน้ำ ซึ่งทำให้ทราบค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดด่าง นั้นอาจได้รับอิทธิพลจากความเป็นกรดของดิน และการย่อยสลายอินทรีสารของจุลินทรีย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในดิน ส่งผลให้ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำต่ำลง และมีผลต่อความเป็นพิษของแอมโมเนียในน้ำ (ไมตรีและจารุวรรณ, 2528) นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อการละลายของธาตุอาหารต่างๆ ในน้ำ เช่น ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช (วาสนา และคณะ, 2555) และสามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและระบบภูมิคุ้มกันของสิ่งมีชีวิตในทะเล (Matozzo and Marin, 2011) ทำให้สูญเสียสมดุลในร่างกาย ส่งผลต่อกระบวนการผลิตและขนส่งออกซิเจน ค่าความเป็นกรดด่างที่ลดลงในปัจจุบันเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้เกิด Ocean acidification ซึ่งส่งผลกระทบต่อสัตว์ที่มีโครงร่างแข็ง เช่น หอยทะเลทำให้เกิดความเปราะบางและผิดปกติของเปลือกในระยะวัยอ่อน (Gazeau *et al.,* 2013) รวมไปถึงปะการัง และสัตว์ที่มีโครงร่างแข็งชนิดอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อระบบนิเวศทางทะเล (Fabry *et al*., 2008) นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการละลายของสารพิษบางชนิด อาทิเช่น โลหะหนัก เช่น แคดเมียม ซึ่งค่าความเป็นกรดด่าง เป็นปัจจัยสำคัญในการแพร่กระจายของแคดเมียมในดิน แคดเมียมจะแพร่กระจายในดินได้ดีที่ค่าความเป็นกรดด่างระหว่าง 4.5 – 5.5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับออกไซด์ของเหล็ก อะลูมินัมและปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ศุภมาศ, 2540) โดยแคดเมียมมีผลต่อการตายของหอยทะเลสกุล *Donax* เช่น หอยเสียบ (*Donax* sp.) (ชนัดดา, 2555) และจากการศึกษาของปรีชา (2528) พบว่าแคดเมียมนั้น มีความเป็นพิษต่อหอยเสียบ (*Donex faba*) ทำให้หอยเสียบตายภายใน 96 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.9 ส่วนในล้านส่วน

1.2.4.3 ความเค็ม (Salinity)

ความเค็มของน้ำหมายถึงผลรวมของไอออนทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ไม่เพียงแต่โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เท่านั้น ความเค็มของน้ำจะแสดงผลเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้ยังมีสารอินทรีย์ต่างๆ ถูกออกซิไดซ์โดยสมบูรณ์ด้วย ความผันแปรของความเค็มทำให้เกิดความผันแปรของประชากร และสังคมของสัตว์หน้าดิน (ณัฐวุฒิ, 2558) ความชุกชุมและการแพร่กระจายของสัตว์

ทะเลหน้าดินในแต่ละฤดูกาล จะมีความแตกต่างกันเนื่องจากความมากน้อยของปริมาณน้ำฝนในแต่ละฤดูกาล ทำให้ความเค็มเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อความชุกชุมและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณนั้นๆ รวมไปถึงสัตว์กลุ่มหอย (กฤษณ, 2542) เช่น จากการศึกษาของนิติพัฒน์ (2553) ซึ่งทำการศึกษาช่วงระยะเวลาการตายของหอยแมลงภู่ที่ระดับความเค็ม 0, 5, 10 และ 15 ส่วนในพันส่วน โดยใช้หอยที่มีขนาดความยาว 6.2 – 8.0 เซนติเมตร จากการศึกษา พบว่าที่ความเค็มที่ 0, 5 และ 10 ส่วนในพันส่วน หอยแมลงภู่เริ่มทยอยตายและตายจนหมดภายในระยะเวลา 36, 42 และ 60 ชั่วโมง ตามลำดับ และที่ระดับความเค็ม 15 ส่วนในพันส่วน หอยแมลงภู่เริ่มทยอยตาย ในชั่วโมงที่ 12 จนถึงชั่วโมงที่ 60 หลังจากนั้นหอยแมลงภู่จะสามารถปรับตัวได้จนไม่เกิดการทยอยตายและสามารถกินอาหารได้ตามปกติ ดังนั้นความเค็มจึงมีความสำคัญต่อพฤติกรรมการปรับตัวและกระบวนการออสโมซิส (osmosis) ในตัวหอย ซึ่งอาจส่งผลถึงอัตราการรอดและประชากรในธรรมชาติของหอยทะเลสองฝาชนิดดังกล่าว

1.2.4.4 ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen: DO)

ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตเพราะจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในกระบวนการเมตาบอลิซึม ในร่างกาย ปริมาณออกซิเจนละลายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิน้ำ ระดับความลึก การย่อยสลายอินทรียสาร ความเค็ม อัตราการหายใจของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนั้นๆ และปริมาณธาตุอาหารที่ละลายในแหล่งน้ำ ซึ่งออกซิเจนจะละลายน้ำได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ (ไมตรีและจารุวรรณ, 2528) สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศส่วนใหญ่จะหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีออกซิเจนละลายน้ำต่ำ (ออกซิเจนน้อยกว่า 3 ส่วนในล้านส่วน) (McCarthy, 2004) จากการรายงานของ Kuk-Dzul และ Díaz-Castañeda (2016) พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วงที่ต่างกันในอ่าว Todos Santos ในประเทศเม็กซิโก สัมพันธ์กับสกุลของหอยทะเลที่พบคือ ในช่วงค่าออกซิเจนประมาณ 3.1 – 5.6 มิลลิกรัมต่อลิตร พบหอยในสกุล *Donax*, *Natica*, *Bulla*, *Anachis*, *Odostomia*, *Acteocina*, และสกุล *Crucibulum* เป็นสกุลเด่น และช่วงค่าออกซิเจนที่ 1.0 – 5.6 มิลลิกรัมต่อลิตร พบหอยในสกุล *Truncatella*, *Chione*, *Cardiomya*, *Laevicardium*, *Nuculana* และสกุล *Dentalium* เป็นสกุลเด่น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหอยทะเลในกลุ่มที่สองนั้น มีความสามารถในการทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่ากลุ่มแรก อีกทั้งปริมาณออกซิเจนยังส่งผลต่อกลไกการเผาผลาญอาหาร พฤติกรรมการปรับตัวในสัตว์หน้าดินหรือสิ่งมีชีวิตในน้ำอื่นๆ ซึ่งในหอยทะเลสองฝาบางชนิด อาทิเช่น หอยแครงซึ่งมีฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดสามารถจับเอาออกซิเจนไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ดี จึงสามารถปรับตัวอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีออกซิเจนต่ำได้ (Okamura *et al*., 2010)

1.2.4.5 อินทรียวัตถุในตะกอนดิน (Organic matter)

อินทรียวัตถุในตะกอนดินจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต ในแง่ของการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนวัฏจักรของธาตุอาหารในทะเล (Snelgrove, 1997) ตะกอนดินยังเป็นแหล่งสะสม (sink) และสร้างใหม่ (source) ของธาตุอาหาร ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำ (อัสนี, 2554) อินทรียวัตถุประกอบด้วยธาตุหลายชนิด มีธาตุสำคัญคือ คาร์บอน และธาตุอื่นๆ อาจได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตและจากการชะล้างตะกอนจากแผ่นดิน พบว่าอินทรียวัตถุส่วนใหญ่จะมาจากรากพืชและเศษซากพืช โดยการย่อยสลายของจุลินทรีย์ รา รวมไปถึงสาหร่าย (สรายุทธ และรุ่งสุริยา, 2554) ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรียวัตถุ เช่น การคราดหน้าดิน หรือการปล่อยน้ำทิ้ง เป็นปัจจัยที่ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินตะกอนมีค่าแตกต่างกัน (จารุมาศ, 2548) ซึ่งการกระจายหอยสองฝาบางชนิดมีความสัมพันธ์กับอินทรียวัตถุในตะกอนดิน เช่น จากการศึกษาของ จิรศักดิ์ และคณะ (2558) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางน้ำต่อความหนาแน่นของหอยลาย (*Paratapes undulates*) บริเวณอ่าวบางปูอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่าการแพร่กระจายของหอยลายและปริมาณหอยลายมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณอินทรียวัตถุรวมในดินตะกอน ซึ่งบริเวณที่มีการแพร่กระจายของหอยลายอยู่เป็นบริเวณที่มีปริมาณอินทรียวัตถุรวมในดินตะกอนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 6.7 และบริเวณที่ไม่มีการแพร่กระจายของหอยลาพบว่ามีอินทรียวัตถุรวมในดินตะกอนอยู่ต่ำกว่าร้อยละ 5.5 ซึ่งการดำรงชีวิตของหอยลายชนิดนี้จะคอยกรองแพลงก์ตอนต่างๆ และเศษอินทรียวัตถุในน้ำ จึงทำให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุรวมดังกล่าว และในหอยฝาเดียวบางชนิดก็มีพฤติกรรมการดำรงชีวิต โดยการกินเศษอินทรียวัตถุเป็นอาหารด้วยเช่นกัน เช่น หอยเจดีย์ (*Turritella spectrum*) หอยไข่นกกระทา (*Bulla ampulla*) หอยตาวัว (*Turbo broneus*) หอยขี้นกทราย (*Clypeomorus moniliferus*) ซึ่งทำให้เกิดหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ (ธรณ์ และคณะ, 2551)

1.2.4.6 ขนาดของอนุภาคตะกอนดิน (Grain size)

ขนาดของอนุภาคตะกอนดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะในกลุ่มสัตว์หน้าดิน ทั้งนี้ขนาดและอนุภาคตะกอนดินยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสารอินทรีย์ และองค์ประกอบทางเคมี ตะกอนดินที่มีขนาดเล็กละเอียดมักจะถูกอัดแน่นรวมกันบนพื้นท้องน้ำ (จารุมาศ, 2548) ซึ่งหากจำแนกตะกอนตามแหล่งกำเนิด จะมี 4 รูปแบบ ได้แก่

1) ตะกอนที่เกิดจากการชะล้างและกัดกร่อนของหินและดินโดยน้ำและกระแสลม (lithogenous sediments)
2) ตะกอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตในมหาสมุทรที่เป็นองค์ประกอบในระบบห่วงโซ่อาหารและระบบสายใยอาหาร (biogenous sediments)

3) ตะกอนประเภทสารอนินทรีย์จากกระบวนการทางเคมี (chemical processes)

4) ตะกอนที่เป็นวัสดุมาจากนอกโลก (cosmogenous sediments) (สุวัจน์, 2557)

ลักษณะของพื้นดินแนวหญ้าทะเลบริเวณที่เป็นพื้นโคลนหรือโคลนปนทรายที่เป็นดินเลนจะมีความอ่อนตัว มักเป็นที่อยู่อาศัยและฝังตัวของสัตว์ทะเลหน้าดินที่กินอินทรียสารในดิน และกรองอินทรียสารและแพลงก์ตอนเป็นอาหาร เพราะสัตว์ทะเลหน้าดินจะมีความจำเพาะต่อลักษณะชนิดของตะกอนดิน (จำลอง, 2546) จากการศึกษาของ กฤษณ (2542) พบว่าความแตกต่างของอนุภาคตะกอนดิน มีบทบาทที่สำคัญในการกำหนดชนิดและการกระจายของชนิดหญ้าทะเลและสัตว์หน้าดิน โดยจะพบสัตว์หน้าดินกลุ่มที่กินอินทรียสารในตะกอนดิน (deposit feeder) มากในบริเวณที่มีอนุภาคตะกอนดินที่มีลักษณะเป็นโคลน ในขณะที่กลุ่มที่กินอินทรียสารที่แขวนลอยอยู่ในมวลน้ำ (suspension feeder) จะพบมากในบริเวณที่มีอนุภาคตะกอนดินที่มีลักษณะเป็นทรายปนโคลน การจำแนกอนุภาคตะกอนดินโดยการใช้ขนาด (ตารางที่ 1) สามารถแบ่งออกเป็น 7 ประเภทได้แก่ Clay, Silt, Sand, Granule, Pebble, Cobble และ Boulder โดยตะกอนดินที่มีอนุภาคละเอียดในระดับ Silt และ Clay เรียกว่า โคลน

ตารางที่ 1 การจำแนกอนุภาคดิน

อนุภาค	**ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)**
Boulder	> 256.000
Cobble	64.000 – 256.000
Pebble	4 – 63.999
Granule	2.000 – 3.999
Sand	0.062 – 1.999
Silt	0.004 – 0.062
Clay	< 0.004

ที่มา: ดัดแปลงจากสุวัจน์, 2557

ตะกอนดินเหล่านี้จะถูกชะล้างลงในน้ำหรือลงในมหาสมุทร เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับระบบนิเวศเพราะมีธาตุอาหารจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต องค์ประกอบของตะกอนดินนั้นไม่ว่าจะเป็นด้านกายภาพ เคมี หรือชีวภาพ ล้วนมีบทบาทสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่อยู่อาศัยในบริเวณนั้น และมีอิทธิพลต่อกำลังผลิตในแหล่งน้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นๆ (จารุมาศ, 2548)

1.2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจของ Honkoop และคณะ (2008) บริเวณชายฝั่ง Banc d'Arguin ในพื้นที่หญ้าทะเลพบหอยทะเลสองฝาทั้งหมด 10 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Arcidae, Mytilidae, Lucinidae, Ungulinidae, Cardidae, Tellinidae, Semelidae, Veneridae, Solecurtidae และ Petricolidae และหอยทะเลฝาเดียว 12 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Trochidae, Hydrobiidae, Turritellidae, Cerithiidae, Calyptraeidae, Muricidae, Melongenidae, Columbellidae, Nassariidae, Marginellidae, Turridae และ Bullidae หอยทะเลชนิดเด่นในบริเวณนี้เป็นหอยทะเลสองฝาจำพวกที่มีความสามารถในการดำรงชีวิตได้ในบริเวณที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง ซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่ที่มีมวลชีวภาพของหญ้าทะเลสูงถึง 180 ± 10 กรัม (น้ำหนักแห้ง) หอยทะเลที่เป็นชนิดเด่น ได้แก่ หอยทะเลสองฝาชนิด *Anadara senilis, Dosinia hepatica* และ *Loripes lacteus* ความหนาแน่นของหอยทะเลในพื้นที่ที่มีหญ้าทะเล มีความหนาแน่นเท่ากับ 914.0 ± 80.0 ตัวต่อตารางเมตร และพื้นที่ที่ไม่มีหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของหอยทะเลเท่ากับ 596.0 ± 75.0 ตัวต่อตารางเมตร ทั้งสองบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เนื่องจากความหนาแน่นของหอยทะเลผันแปรไปตามมวลชีวภาพของหญ้าทะเล เพราะบริเวณแหล่งหญ้าทะเลมีสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างคงที่และเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต สังเกตได้จากหอยทะเลสองฝาที่เป็นชนิดเด่น มักเป็นหอยทะเลที่มีความสามารถอยู่ได้ในที่ที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง ซึ่งแหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งที่มีความสามารถในการกักเก็บสารอินทรีย์ได้ดี จึงทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านชนิดและปริมาณของหอยทะเลที่พบ

ชนกพร และจิตติมา (2552) ได้ทำการสำรวจแหล่งหญ้าทะเลที่อำเภอคุระบุรี และได้ดำเนินการสำรวจประชาคมสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่ในช่วงเดือนมีนาคมและตุลาคม พ.ศ. 2550 จากผลการศึกษา พบกลุ่มสัตว์น้ำทั้งสิ้น 14 กลุ่ม โดยในภาพรวมของพื้นที่ศึกษาทั้งหมดพบสัตว์น้ำ 3 กลุ่มหลัก คือ ไส้เดือนทะเล แอมฟิพอด และไซปันคูลิด และพบว่าในแต่ละพื้นที่มีองค์ประกอบสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นบริเวณหาดทุ่งนางดำในเดือนมีนาคม พบว่าสัตว์กลุ่มเด่นคือ แอมฟิพอด ซึ่งเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างบริเวณที่มีหญ้าทะเลกับบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล ส่วนลักษณะตะกอนโดยมากเป็นทรายละเอียด (0.125 – 0.250 มิลลิเมตร) ปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยอยู่ในช่วง ร้อยละ 0.18 – 0.69 โดยบริเวณที่มีหญ้าทะเลมีปริมาณสารอินทรีย์สูงกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล

Satumanatpan และคณะ (2011) ได้ศึกษาถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศหญ้าทะเล อ่าวคุ้งกระเบน บริเวณชายฝั่งของอ่าวที่มีการเลี้ยงกุ้ง จากการศึกษาพบไส้เดือนทะเล 27 วงศ์ และหอยทะเลฝาเดียว 10 ชนิด ได้แก่ *C. oualaniensis, Cerithidea cingulata*, *Cerithium coralium*, *Epitonium* sp., *Nassarius livescens*, *Nassarius* sp., *Mitra* sp., *Pyramidella* sp., *Thiara* sp. และ *Umbonium* sp. รวมไปถึงหอยทะเลสองฝา 18 ชนิด ได้แก่ *Anadara troscheli*, *Anadara tricenicosta*, *Barbatia foliate*, *Striarca* sp., *Musculista senhausia*, *Pteria* sp., *Pelecyora gouldi*, *Anomalocardia squamosal*, *Placamen tiara*, *Katelysia hiantina*, *Dosinia* sp., *Circe scripta*, *Gafrarium tumidum*, *Tellina* sp., *Acropagia* sp., *Solen* sp., *Corbula crassa* และ *Laternula* sp. กระจายอยู่ในแหล่งหญ้าทะเล และพบว่ามีหอยทะเลฝาเดียว หอยทะเลสองฝาและไส้เดือนทะเล มีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพของหญ้าผมนาง (*Halodule pinifolia*) (ร้อยละ 65 ร้อยละ 39 และร้อยละ 27ตามลำดับ) และหอยทะเลสองฝาที่พบมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพของหญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) (ร้อยละ 36)

จากการศึกษาของ ศิรินันท์ (2555) ซึ่งได้ศึกษาชนิดและปริมาณหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรีในบริเวณแนวหญ้าผมนาง (*H. pinifolia*) และหญ้าชะเงาใบยาว (*E. acoroides*) ในเดือนเมษายน 2552 ในแนวหญ้าผมนาง (*H. pinifolia*) จากการศึกษาพบหอยทะเลฝาเดียว 4 วงศ์ 6 ชนิดคือ หอยเจดีย์ (*Cerithidesdeopsilla cingulata*) หอยขี้นก (*C. coralium*) หอยถั่วเขียว หอยปากกระจาด (*N. livescens*) หอยทับทิม (*Umbonium vastarium*) และหอยกระต่าย (*Nasarius pullus*) และพบหอยทะเลสองฝา 4 วงศ์ 7 ชนิดคือ หอยนางรมปากจีบ (*Saccostrea cucullata*) หอยหมู (*Anomalocardia squamosal*) หอยหวาน (*G. tumidum*) หอยคราง (*A. trostheli*) หอยกระปุก (*Marcia hiantina*) หอยกระปุกหนาม (*Placamen calophyllum*) และหอยหลอด (*Solen regularis*) ในแนวหญ้าชะเงาใบยาว (*E. acoroides*) พบหอยทะเลฝาเดียว 3 วงศ์ 5 ชนิดคือ หอยเจดีย์ หอยขี้นก หอยถั่วเขียว หอยปากกระจาด และหอยกระต่าย พบหอยทะเลสองฝา 3 วงศ์ 6 ชนิด คือหอยนางรมปากจีบ หอยหมู หอยหวาน หอยคราง หอยกระปุก และหอยกระปุกหนามความชุกชุมของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาในแนวหญ้าทะเลทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เนื่องจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแนวหญ้าทะเลผมนางและหญ้าทะเลชะเงาใบยาวมีความแตกต่างกันทั้งสองพื้นที่ ได้แก่ ปริมาณน้ำหนักเปียกและน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ หญ้าผมนาง 109.1 ± 59.6 กรัมต่อตารางเมตร และ 53.6 ± 32.9 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนหญ้าชะเงาใบยาว 1146.49 ± 779.7 กรัมต่อตารางเมตร และ 582.8 ± 300.1 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ความเค็ม 33.3 และ 31.1 ส่วนในพันส่วน ตามลำดับ ขนาดอนุภาคตะกอนดินมีขนาด 0.063 และ 0.125 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปริมาณ

สารอินทรีย์ในดินในแนวหญ้าชะเงาใบยาวร้อยละ 2.5 ± 0.3 และในแนวหญ้าผมนางร้อยละ 0.7 ± 0.3 ตามลำดับ ความแตกต่างของปัจจัยเหล่านี้ ทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านชนิดและปริมาณของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาในพื้นที่ทั้งสองพื้นที่

จากการศึกษาของ Libres (2015) ซึ่งทำการประเมินความหลากชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันขนาดใหญ่บริเวณพื้นที่ชายฝั่ง Anda, Candijay, Mabini และ Ubay ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลและป่าชายเลน ซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันออกของเกาะโบโฮล ประเทศฟิลิปปินส์ จากการสำรวจบริเวณแหล่งหญ้าทะเลพบว่ามีหอยทะเลสองฝา 1 วงศ์ คือ วงศ์ Arcidae ได้แก่ หอยคราง (*Scapharca* sp.) และหอยแครง และพบหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Conidae ได้แก่ หอยเต้าปูน (*Conus figulinus*) วงศ์ Strombidae ได้แก่ หอยสังข์ (*Strombus strombus*) หอยเล็บมือนาง (*Lambis lambis*) วงศ์ Cerithiidae ได้แก่ หอยจุ๊บแจง (*Cerithium nodulosum*) วงศ์ Volutidae ได้แก่ หอยสังข์ (*Cymbiola imperialis*) วงศ์ Potamididae ได้แก่ หอยขี้นกทราย (*C. cingulata*) วงศ์ Cypraeidae ได้แก่ หอยเบี้ย (*Cypraea tigris*) วงศ์ Trochidae ได้แก่ หอยนมสาว (*Trochus maculatus*) วงศ์ Littorinidae ได้แก่ หอยขมทะเล (*Littorina ziczac*) และค่า pH ของน้ำอยู่ในช่วง 7.3 – 8.2 ค่าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 27 – 30 องศาเซลเซียส ค่าความเค็มอยู่ที่ 32 – 39 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งบ่งชี้ถึงปัจจัยทางสภาพสิ่งแวดล้อมของ Anda, Candijay, Mabini และ Ubay ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันออกของเกาะโบโฮล ประเทศฟิลิปปินส์ นั้นยังอยู่ในเกณฑ์ดี

จากการศึกษาของจริยาวดีและทศพร (2559) ได้ทำการศึกษาถึงชนิดและปริมาณของหอยทะเลในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณอ่าวสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบหอยทะเลทั้งหมด 14 วงศ์ เป็นหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Cerithiidae, Fissurellidae, Lottiidae, Naticidae, Neritidae, Potamididae, Siphonariidae และ Trochidae พบหอยทะเลสองฝาทั้งหมด 6 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Arcidae, Cardiidae, Crassatellidae, Donacidae, Veneridae และ Mactridae ปริมาณความหนาแน่นของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝา โดยพบมากที่สุดในเดือนสิงหาคม โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 662.4 ± 65.1 ตัวต่อตารางเมตร และ 88.0 ± 5.3 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาในแนวหญ้าทะเล พบว่าหอยทะเลฝาเดียวมีความหนาแน่นมากกว่าหอยทะเลสองฝา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบนใบหญ้าทะเลมีสิ่งมีชีวิตกลุ่มอีพิไฟต์ เกาะติดอยู่ ซึ่งเป็นอาหารสำหรับหอยทะเลฝาเดียว เพราะหอยทะเลฝาเดียวมีพฤติกรรมการครูดกิน ส่วนหอยทะเลสองฝาจะฝังตัวอยู่ในดิน คอยกรองกินอาหารจากมวลน้ำ จึงทำให้พบหอยทะเลฝาเดียวมีความหนาแน่นมากกว่าหอยทะเลสองฝา

จากการศึกษาของ Hamsiah และคณะ (2016) ซึ่งสำรวจความหลากหลายของหอยทะเลสองฝาในรอบปี ช่วงเดือนกันยายน ค.ศ. 2013 – มีนาคม ค.ศ. 2014 ในระบบนิเวศหญ้าทะเล

บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของเกาะ สุลาเวสีบริเวณ อำเภอ Labakkang ซึ่งเป็นหนึ่งในแหล่งประมงที่สำคัญของเกาะ พบหอยทะเลสองฝาทั้งหมด 9 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Arcidae, วงศ์ Pharidae, วงศ์ Mactridae, วงศ์ Psammobiidae, วงศ์ Mytilidae, วงศ์ Pinnidae, วงศ์ Semelidae, วงศ์ Tellinidae, วงศ์ Veneridae และพบว่าช่วงฤดูแล้ง (เดือนกรกฎาคม – กันยายน) พบหอยทะเลสองฝา 17 ชนิด ความหนาแน่น 323 ตัวต่อตารางเมตร และในช่วงฤดูฝน (เดือนมกราคม – มีนาคม) พบหอยทะเลสองฝา 14 ชนิด ความหนาแน่น 216 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีหอยแครง (วงศ์ Arcidae) เป็นหอยทะเลสองฝาชนิดเด่น แหล่งหญ้าบริเวณนี้มีการทับถมของตะกอนอินทรียสารเป็นจำนวนมากทำให้บริเวณนี้เป็นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของหอยทะเลเศรษฐกิจ เช่น หอยแครง และเป็นแหล่งทำประมงชายฝั่งที่สำคัญของเกาะ

1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลระหว่างพื้นที่บริเวณใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเลและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 – ธันวาคม พ.ศ. 2560 บริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในรอบปี บริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง
3. เพื่อเป็นฐานข้อมูลทางชีวภาพในการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรหอยทะเล บริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

1.4 ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

ข้อมูลความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมคือคุณภาพน้ำและคุณภาพดิน ในบริเวณพื้นที่อ่าวบุญคง จะเป็นฐานข้อมูลทางชีวภาพเบื้องต้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนอนุรักษ์และบริหารจัดการทรัพยากรหอยทะเลในบริเวณพื้นที่อ่าวบุญคงต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล (หอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝา ใน 3 พื้นที่ย่อยคือ พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ในบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหอยทะเลกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมคือ ด้านคุณภาพน้ำ (ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดด่าง อุณหภูมิ ความขุ่น และความลึก) และด้าน

คุณภาพดิน (ปริมาณสารอินทรีย์ในดินและขนาดอนุภาคตะกอนดิน) ในบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวดตรัง

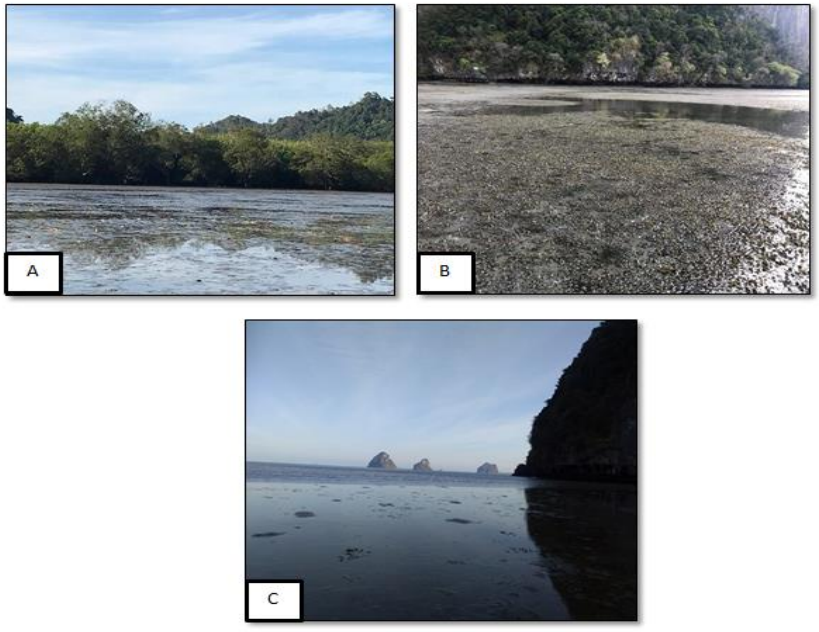
3. ศึกษา เก็บรวบรวมตัวอย่าง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในพื้นที่บริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง (ละติจูดที่ 37 25′ 19.1″ N ลองจิจูดที่ 122 05′ 06″ W) มีลักษณะเป็นอ่าวปิด มีทางออกสู่ทะเลด้านทิศตะวันตก โดยบริเวณใกล้ป่าชายเลน ทางตอนในของอ่าวมีธารน้ำไหลมาจากป่าชายเลนลงสู่อ่าวโดยตรง แหล่งหญ้าทะเลในพื้นที่อ่าวบุญคง มีทั้งแหล่งหญ้าทะเลที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติและแหล่งหญ้าทะเลจากการปลูกใหม่ (ภาพที่ 5-B) หญ้าทะเลในบางพื้นที่มีสภาพเสื่อมโทรมจากการทับถมของตะกอนดินป่าชายเลน (ภาพที่ 5-A) และบางพื้นที่มีหญ้าทะเลปกคลุมอยู่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมด (ภาพที่ 5-C)



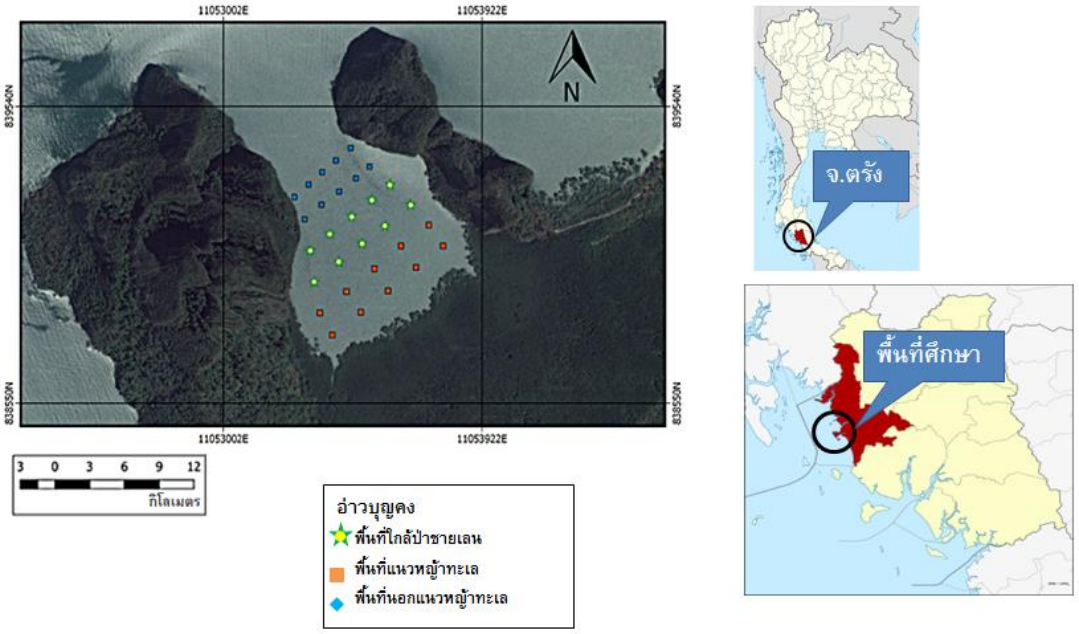
ภาพที่ 5 พื้นที่เก็บตัวอย่างในบริเวณอ่าวบุญคง โดยแบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ย่อย A: บริเวณใกล้ป่าชายเลน B: บริเวณแนวหญ้าทะเล C: บริเวณนอกแนวหญ้าทะเล

2.2 ช่วงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

กำหนดเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน ในรอบปี โดยเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560 รวมเก็บตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 6 ครั้ง

2.3 การกำหนดแนวและจุดเก็บตัวอย่าง

กำหนดแนวและจุดเก็บตัวอย่างครอบคลุมพื้นที่ศึกษาคือบริเวณอ่าวบุญคง โดยแบ่งเป็น 3 พื้นที่คือ 1) พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน มีลักษณะโล่งเป็นดินทรายปนโคลนและเป็นพื้นที่ติดกับป่าชายเลน 2) พื้นที่แนวหญ้าทะเล มีลักษณะเป็นพื้นทรายปนโคลนและมีหญ้าทะเลปกคลุมมากกว่าร้อยละ 5 และ 3) พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล เป็นพื้นทรายปนโคลนที่มีหญ้าทะเลปกคลุมต่ำกว่าร้อยละ 5 (ภาพที่ 5) โดยกำหนดจุดวาง line transect จำนวน 6 แนว ตามแนวขนานกับชายฝั่ง (L1 – L6) แบ่งเป็นพื้นที่ละ 2 line transect โดยเริ่มนับเส้น L1 จากทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา โดยให้ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณอ่าว (ภาพที่ 6)



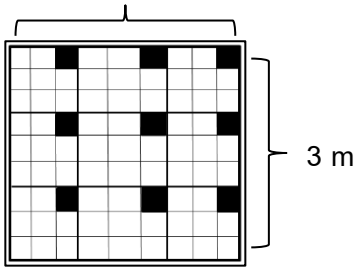
ภาพที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างในบริเวณอ่าวบุญคง
ที่มา: ดัดแปลงจาก Google Earth, 2561

2.4 วิธีการเก็บตัวอย่าง

2.4.1 การเก็บตัวอย่างหอยทะเลและการประเมินการปกคลุมของหญ้าทะเล

1. การเก็บตัวอย่างหอยทะเล

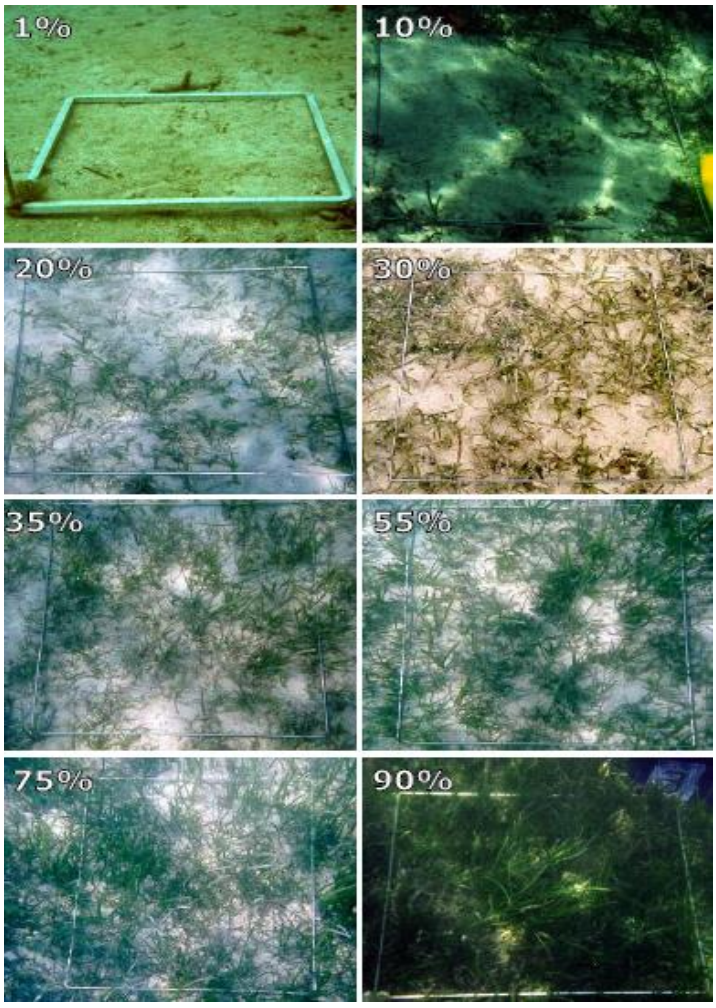
เก็บตัวอย่างหอยทะเลในช่วงน้ำลงต่ำสุด การเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดจะเว้นระยะห่างประมาณ 80 เมตร โดยในแต่ละแนวเก็บตัวอย่าง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างแนวละ 5 จุด ดังนั้นจะมีจุดเก็บตัวอย่างหอยทะเลในพื้นที่ทั้งหมด 30 จุด (ภาพที่ 7) ในการสุ่มตัวอย่างในแต่ละจุด ใช้ตารางสุ่มตัวอย่าง (quadrat) ขนาด 3 x 3 เมตร ทำการสุ่มตัวอย่างจุดละ 1 ซ้ำ กำหนดขนาดพื้นที่ในการขุดสุ่มตัวอย่างหอยทะเล โดยการตีกริดลงในตารางสุ่มตัวอย่างขนาด 3 x 3 เมตร จำนวน 9 ช่อง ช่องละ 1 ตารางเมตร และตีกริดย่อยในช่องตารางขนาด 1 x 1 เมตร อีกจำนวน 9 ช่อง จากนั้นใช้พลั่วตักดินขุดดินจากในช่องตารางสุ่มตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร มาจำนวน 1 ช่อง (ภาพที่ 7) นำดินที่ขุดมาร่อนผ่านตะแกรงร่อน (Sieve) ขนาดช่องตา 2 มิลลิเมตร เพื่อเก็บตัวอย่างทั้งหอยทะเลสองฝาและหอยทะเลฝาเดียว (เก็บหอยทะเลทุกตัวที่สุ่มพบ) จากนั้นล้างตัวอย่างหอยทะเลที่สำรวจพบให้สะอาด แยกตัวอย่างหอยทะเลในแต่ละจุดเก็บใส่ถุงซิปและจดบันทึกข้อมูลเบื้องต้นข้างถุงให้เรียบร้อย นำตัวอย่างหอยทะเลในถุงซิปไปแช่ในลังน้ำแข็งเพื่อสลบตัวอย่างหอยทะเลเป็นเวลา 5 –10 นาที จากนั้นนำตัวอย่างใส่ขวด ดองตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มาลินที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 ผสมน้ำทะเล ติดป้ายข้อมูลเบื้องต้นข้างขวด นำตัวอย่างใส่ลังน้ำแข็ง เพื่อรอจำแนกในห้องปฏิบัติการต่อไป



ภาพที่ 7 ตารางสุ่มเก็บตัวอย่างหอยทะเล (quadrat) ขนาด 3 x 3 ตารางเมตร
หมายเหตุ: ■ หมายถึง ช่องตารางขนาด 0.3 x 0.3 เมตร ที่ใช้สุ่มตัวอย่างหอยทะเล

2. การประเมินการปกคลุมของหญ้าทะเล

เกณฑ์การประเมินร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลในตารางสุ่มตัวอย่างขนาด 3 x 3 ตารางเมตร ประเมินในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง โดยการวางตารางสุ่มตัวอย่างลงไปบริเวณจุดที่เก็บตัวอย่างหอยทะเล ซึ่งสามารถประเมินได้ในระหว่างการเก็บตัวอย่างหอยทะเล โดยใช้การถ่ายภาพและใช้เกณฑ์การประเมินด้วยสายตา รวมถึงบันทึกชนิดของหญ้าทะเลที่พบในตารางสุ่มตัวอย่าง (ภาพที่ 8) จากนั้นจดบันทึกร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลที่ได้จากการประเมินแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง



ภาพที่ 8 เกณฑ์การประเมินร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลในพื้นที่สุ่มตัวอย่างขนาด 3 x 3 เมตร
ที่มา: McKenzie, 2003

2.4.2 การเก็บตัวอย่างน้ำ

เก็บช่วงเวลาน้ำขึ้นสูงสุดในช่วงเวลากลางวัน โดยเก็บตัวอย่างน้ำใน 3 พื้นที่คือ พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล โดยเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่ละ 3 จุด จุดละ 3 ซ้ำ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่อ่าวบุญคง โดยตรวจวัดพารามิเตอร์คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ ความลึก (depth) ความขุ่น (turbidity) อุณหภูมิของน้ำ (water temperature) และทางเคมี ได้แก่ ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen) ความเป็นกรดด่าง (pH) ความเค็ม (salinity) โดยใช้เครื่องวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติ (Horiba รุ่น U–52G)

2.4.3 การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินในช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุดในช่วงกลางวัน โดยเก็บตัวอย่างตะกอนดินใน 3 พื้นที่ คือ พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล โดยเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นที่ละ 1 จุด จุดละ 3 ซ้ำ ด้วยท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร กดลงไปในดินลึกประมาณ 10 เซนติเมตร จากนั้นนำตัวอย่างดินที่ได้ในแต่ละซ้ำ เก็บแยกใส่ถุงซิปบันทึกข้อมูลเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์ จากนั้นนำตัวอย่างดินที่ได้ไปแช่ในลังน้ำแข็ง เพื่อรอการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป

2.4.4 การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

2.4.4.1 การจำแนกชนิดของหอยทะเล

นำตัวอย่างหอยทะเลในขวดเก็บตัวอย่างมาจัดกลุ่มตามจุดที่เก็บตัวอย่างที่เขียนระบุไว้ข้างขวดเก็บตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างหอยทะเลไปจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ โดยการจำแนกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ยี่ห้อโอลิมปัส รุ่น SZX7 นับจำนวนและจำแนกหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาทั้งหมดที่พบในแต่ละจุดเก็บ จัดจำแนกชนิดโดยอาศัยหลักเกณฑ์วิเคราะห์ข้อมูลจัดกลุ่มทางอนุกรมวิธาน (Abbott and Dance, 1990, Carpenter and Niem, 1998, Robba *et al*., 2004 และ ธีระพงษ์ และคณะ, 2550) และส่งผลการจำแนกให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล

2.4.4.2 การวิเคราะห์ตะกอนดิน

นำตัวอย่างดินที่ได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยวิเคราะห์พารามิเตอร์ของดินดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์พารามิเตอร์ของดิน

พารามิเตอร์ของตะกอนดิน	เครื่องมือ/วิธีการตรวจวัด
อินทรียวัตถุ	การเผา (ignition loss) (Parsons *et al*., 1984)
ขนาดอนุภาคตะกอนดิน	ไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) (Boyd, 1995)

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์องค์ประกอบชนิดและปริมาณของหอยทะเลที่พบในพื้นที่ศึกษาและในแต่ละช่วงเวลา (เดือน)

2. วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านองค์ประกอบของชนิดของหอยทะเลดังนี้

3.1. ดัชนีความหลากชนิด (species diversity index) เพื่อหาระดับความหลากหลายของชนิดหอยที่พบ โดยใช้ Shannon-Wiener diversity index มีสูตรดังนี้

$$H' = \sum_{i=1}^{s} pi \ln p$$

เมื่อ H´= ดัชนีความหลากชนิดของ Shannon-Wiener

pi = สัดส่วนของจำนวนหอยทะเลของชนิดที่ i ต่อจำนวนตัวอย่างทั้งหมดทุกชนิดที่พบในสถานีนั้น

S = จำนวนชนิดของหอยทะเล

คำนวณจากสูตร pi = ni/ N

เมื่อ ni = จำนวนหอยทะเลชนิดที่ i

N =ผลรวมของจำนวนตัวทั้งหมดของหอยทะเลทุกชนิดที่พบในสถานีนั้น

3.2. ดัชนีความมากชนิด (richness index)

ดัชนีความมากชนิด เป็นค่าดัชนีที่ใช้บ่งบอกถึงระดับความมากชนิดของหอยทะเลที่พบในแต่ละพื้นที่ ดัชนีที่ใช้ คือ Margalef's index มีสูตรประกอบด้วยจำนวนตัว (N) และจำนวนชนิด (S) ของตัวอย่างสัตว์ทั้งหมดที่พบ โดยใช้สูตรดังนี้

$$d = \frac{(s-1)}{logN}$$

เมื่อ d = ค่าดัชนีความมากชนิด

S = จำนวนชนิดทั้งหมดที่พบ

N = จำนวนตัวทั้งหมดที่พบ

3.3. ดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index)

ดัชนีความสม่ำเสมอ ใช้หาการกระจายของหอยทะเลแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่ ถ้ามีค่าสูงแสดงว่าพื้นที่นั้นประกอบด้วยหอยที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) ใกล้เคียง ซึ่งใช้วิธีการของ Pielou index โดยมีสูตรดังนี้

$$J = \frac{H'}{\ln s}$$

เมื่อ H´= ดัชนีความหลากหลาย

J = ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ

s = จำนวนชนิดที่พบในสถานีนั้น

3.4. ความหนาแน่นของหอยทะเลทั้งหมดในพื้นที่ (Density)

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{จำนวนหอยทะเลทั้งหมดที่พบ (ตัว)}}{\text{จำนวนพื้นที่ที่ทำการศึกษาทั้งหมด (ตารางเมตร)}}$$

2.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนหอยทะเลและความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อม

1. วิเคราะห์ความคล้ายคลึงกันของหอยทะเล (ชนิดและความชุกชุม) ปัจจัยคุณภาพน้ำ (ความลึก ความขุ่น ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเป็นกรดด่าง อุณหภูมิของน้ำ และความเค็ม) และปัจจัยคุณภาพดิน (ปริมาณอินทรียวัตถุในดินและขนาดอนุภาคตะกอนดิน) ระหว่างพื้นที่และในแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง วิเคราะห์ Cluster Analysis (CA) โดยใช้โปรแกรม MVSP ใช้วิธีจัดกลุ่ม UPGMA (Unweight pair group average method) โดยดัดแปลงข้อมูล (Data transformation) เป็น log (x + 1)

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับหอยทะเล ด้วยการวิเคราะห์ Canonical Correspondence Analysis (CCA) โดยใช้โประแกรม MVSP version 3.1 โดยใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ความคล้ายคลึง

2.6 วัสดุและอุปกรณ์

2.6.1 อุปกรณ์การเก็บและจำแนกตัวอย่างหอยทะเล

1. อุปกรณ์ปฏิบัติงานภาคสนาม
   - เรือประมงชาวบ้าน
   - พลั่วตักดิน
   - Quadrat ขนาด 3 x 3 เมตร
   - ถุงพลาสติก
   - ลังน้ำแข็ง
   - สมุดจดบันทึก
   - ตะแกรงร่อน ขนาดตา 2 มิลลิเมตร
   - ฟอร์มาลิน ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์
   - ขวดดองตัวอย่าง
   - กระดาษเลเบลและดินสอ

2. อุปกรณ์ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
   - ถาดแยกตัวอย่าง
   - กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ รุ่น SZX7
   - สมุดจดบันทึก
   - คู่มือการจำแนกชนิดหอยทะเล
   - สารเคมี ได้แก่ ฟอร์มาลินที่ความเข้มข้นร้อยละ 10
   - ขวดดองตัวอย่าง

2.6.2 อุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ

- เครื่องวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติ Horiba รุ่น U–52G
- สมุดจดบันทึก

2.6.3 อุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพดิน

1. อุปกรณ์ปฏิบัติงานภาคสนาม
   - ท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร
   - สมุดจดบันทึกและดินสอ
   - ถุงซิป
   - ลังน้ำแข็ง
2. อุปกรณ์ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
   - กระบอกตวงขนาด 1000 ml
   - สมุดจดบันทึกและดินสอ

- บีกเกอร์ ขนาด 50 ml, 100 ml และ 500 ml
- ขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 ml
- ไฮโดรมิเตอร์
- พลังเจอร์
- เครื่องกวนสารให้ความร้อน (hotplate)
- กระดาษฟอยล์
- ถาดรอง
- ครูซิเบิล
- เทอร์โมมิเตอร์
- แก้วพลาสติก
- เครื่องตีฟอง
- สารเคมี ได้แก่ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ละลายแคลกอนที่ความเข้มข้นร้อยละ 5
- นาฬิกาจับเวลา

2.6.3 อุปกรณ์ตรวจวัดร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล

- Quadrat ขนาด 3 x 3 เมตร
- สมุดบันทึกและดินสอ
- คู่มือเกณฑ์การประเมินร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล

บทที่ 3

ผลการศึกษา

การศึกษาความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล บริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาประกอบด้วย คุณภาพน้ำ คุณภาพดิน ชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล ร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล ค่าดัชนีความหลากหลายของหอยทะเล และความสัมพันธ์ของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 คุณภาพน้ำ

การศึกษาคุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษาบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง แบ่งพื้นที่ศึกษาย่อยเป็น 3 พื้นที่ คือพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

ความเค็ม (salinity) มีค่าอยู่ในช่วง 27.4 – 31.3 ส่วนในพันส่วน เดือนกุมภาพันธ์ (ช่วง 31.1 – 31.3 ส่วนในพันส่วน) มีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุด 31.3 $\pm$ 0.1 ส่วนในพันส่วน รองลงมาคือ เดือนเมษายน ตุลาคม ธันวาคม และมิถุนายน ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีความเค็มต่ำที่สุด คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ย 27.4 $\pm$ 0.4 ส่วนในพันส่วน (ภาพที่ 9-a)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความเค็มในรอบปีของพื้นที่ศึกษาย่อยทั้ง 3 พื้นที่ พบว่าแต่ละพื้นที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก โดยพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าความเค็มเฉลี่ย 29.0 ± 1.6 ส่วนในพันส่วน พื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าความเค็มเฉลี่ย 29.0 ± 1.7 ส่วนในพันส่วน และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าความเค็มเฉลี่ย 29.0 ± 1.7 ส่วนในพันส่วน (ภาพที่ 9-a)

ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) มีค่าอยู่ในช่วง 4.3 – 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร เดือนกุมภาพันธ์ (ช่วง 6.33 – 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยสูงสุด 6.4±0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือเดือนธันวาคม ตุลาคม มิถุนายน และเมษายน ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุด คือเดือนสิงหาคมมีค่า 4.3 ± 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 9-b)

เมื่อเปรียบเทียบค่าออกซิเจนละลายน้ำทั้ง 3 พื้นที่ พบว่าแต่ละพื้นที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก โดยพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย 5.9 ± 0.9 มิลลิกรัมต่อ

ลิตร พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย 5.8 ± 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย 5.5 ± 0.9 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 9-b)

ความเป็นกรดด่าง (pH) มีค่าอยู่ในช่วง 7.7 – 8.4 เดือนกุมภาพันธ์ (ช่วง 8.3 – 8.4) ค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยสูงสุด 8.4 ± 0.0 รองลงมาคือเดือนเมษายน สิงหาคม ตุลาคม และมิถุนายน ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยต่ำที่สุด คือเดือนธันวาคม มีค่าเท่ากับ 7.7 ± 0.2 (ภาพที่ 9-c)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดด่างในรอบปีทั้ง 3 พื้นที่พบว่า แต่ละพื้นที่มีค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ย 8.0 ± 0.3 พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าความเป็นกรดด่าง เฉลี่ย 8.0 ± 0.3 เช่นเดียวกัน ส่วนพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ย 7.9 ± 0.3 (ภาพที่ 9-c)

อุณหภูมิ (temperature) มีค่าอยู่ในช่วง 28.1 – 29.3 องศาเซลเซียส เดือนธันวาคม (ช่วง 29.2 – 29.3 องศาเซลเซียส) ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 29.3 ± 0.1 องศาเซลเซียส รองลงมาคือเดือนตุลาคมเมษายน กุมภาพันธ์ และมิถุนายน ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าอุณหภูมิต่ำที่สุด คือเดือนสิงหาคม มีค่าเท่ากับ 28.1 ± 0.1 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 9-d)

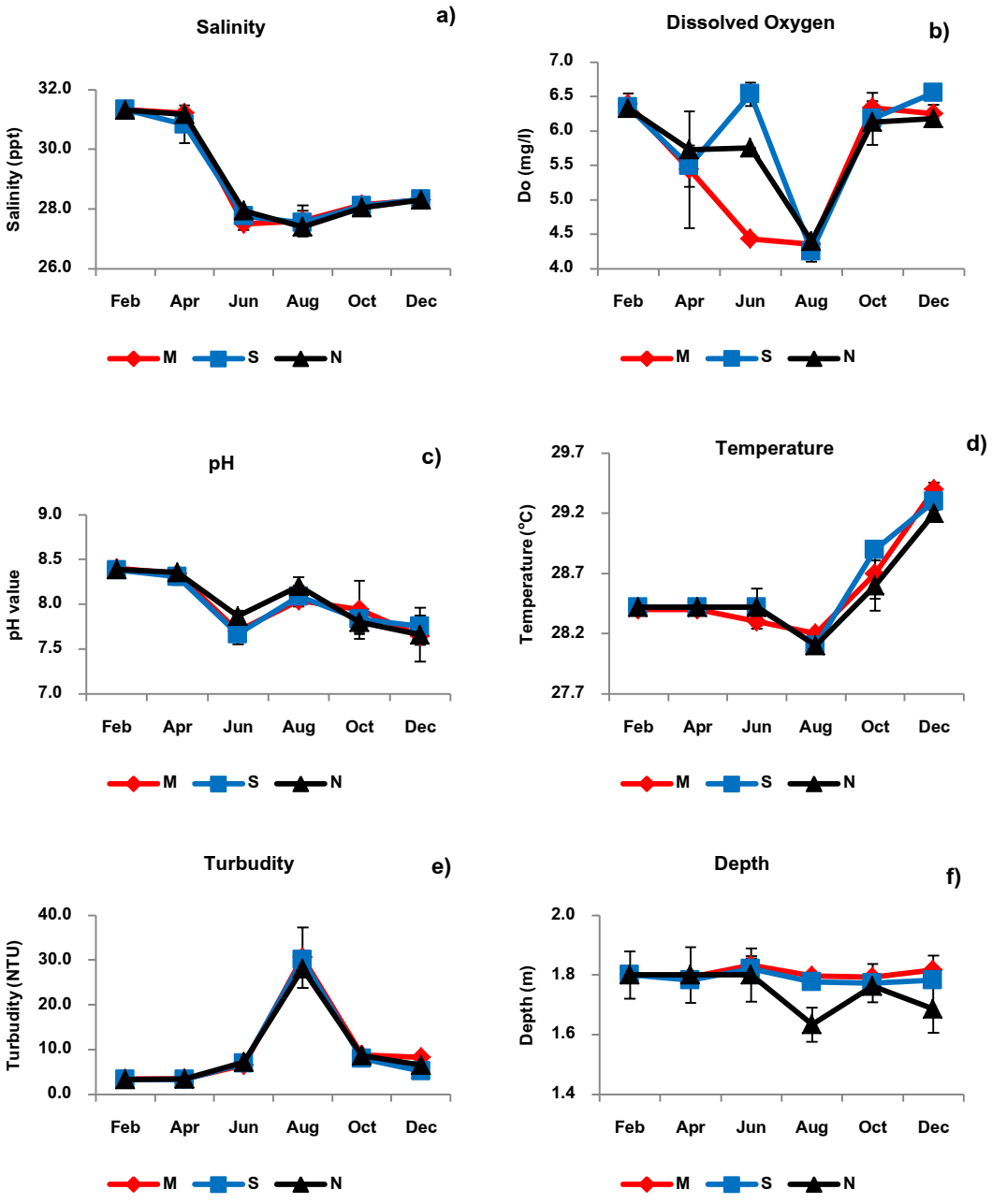
เมื่อเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิในรอบปีทั้ง 3 พื้นที่พบว่า แต่ละพื้นที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.6.0 ± 0.4 องศาเซลเซียส พื้นที่แนวหญ้าทะเลมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.6 ± 0.4 องศาเซลเซียส ส่วนพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.5 ± 0.4 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 9-d)

ความขุ่น (turbidity) ค่าความขุ่นมีค่าอยู่ในช่วง 3.3 – 30.5 เอ็นทียู เดือนสิงหาคม (ช่วง 28.3 – 30.5 เอ็นทียู) มีค่าความขุ่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.5 ± 6.7 เอ็นทียู รองลงมาคือเดือนตุลาคม มิถุนายน ธันวาคม และเมษายน ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าความขุ่นต่ำที่สุด คือเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ย 3.3 ± 0.1 เอ็นทียู (ภาพที่ 9-e)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความขุ่นในรอบปีทั้ง 3 พื้นที่พบว่า แต่ละพื้นที่มีค่าความขุ่นเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าความขุ่นเฉลี่ย 10.8 ± 11.1 เอ็นทียู พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าความขุ่นเฉลี่ย 9.4 ± 8.4 เอ็นทียู ส่วนพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าความขุ่นเฉลี่ย 9.4 ± 9.7 เอ็นทียู (ภาพที่ 9-e)

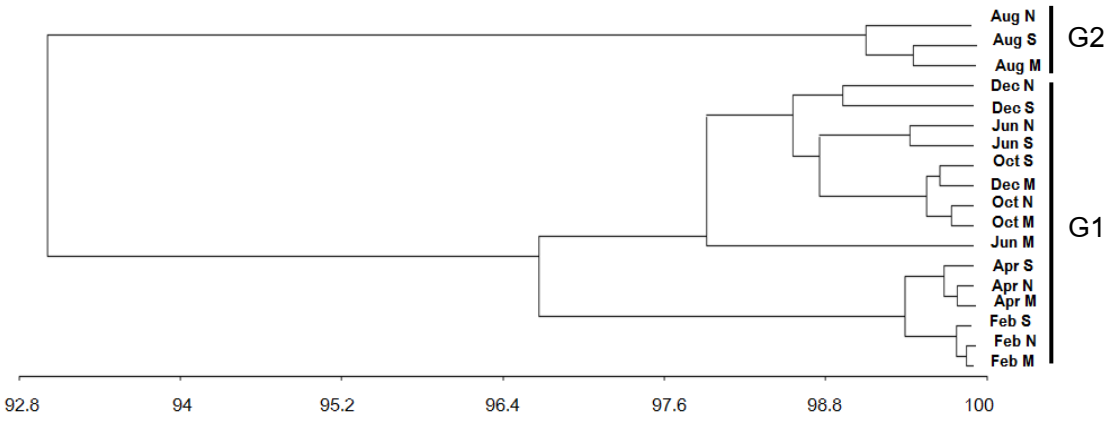
ความลึก (depth) ความลึกของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 1.6 – 1.8 เมตร เดือนมิถุนายน (ช่วง 1.7 – 1.8 เมตร) มีค่าความลึกสูงสุดเฉลี่ย 1.8 ± 0.1 เมตร รองลงมาคือ เดือนธันวาคม ตุลาคม เมษายน และกุมภาพันธ์ ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าความลึกของน้ำต่ำที่สุด คือเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.7 ± 0.1 เมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 9-f)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความลึกในรอบปีทั้ง 3 พื้นที่พบว่า แต่ละพื้นที่มีค่าความลึกเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าความลึกเฉลี่ย 1.8 ± 0.0 เมตร พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าความลึกเฉลี่ย 1.8 ± 0.0 เมตร ส่วนพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าความลึกเฉลี่ย 1.7 ± 0.1 เมตร (ภาพที่ 9-f)



ภาพที่ 9 คุณภาพน้ำของแต่ละพื้นที่ของอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง
ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560
M: พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน, S: พื้นที่แนวหญ้าทะเล, N: พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล

ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนของแต่ละพื้นที่ที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 93.0 สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 (G1) ได้แก่ พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน ตุลาคม และธันวาคม ซึ่งมีความคล้ายคลึงร้อยละ 96.6 กลุ่มที่ 2 (G2) ได้แก่ พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พื้นที่แนวหญ้าทะเล และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ในเดือนสิงหาคม ซึ่งมีความคล้ายคลึงร้อยละ 99.1 (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพน้ำในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือน

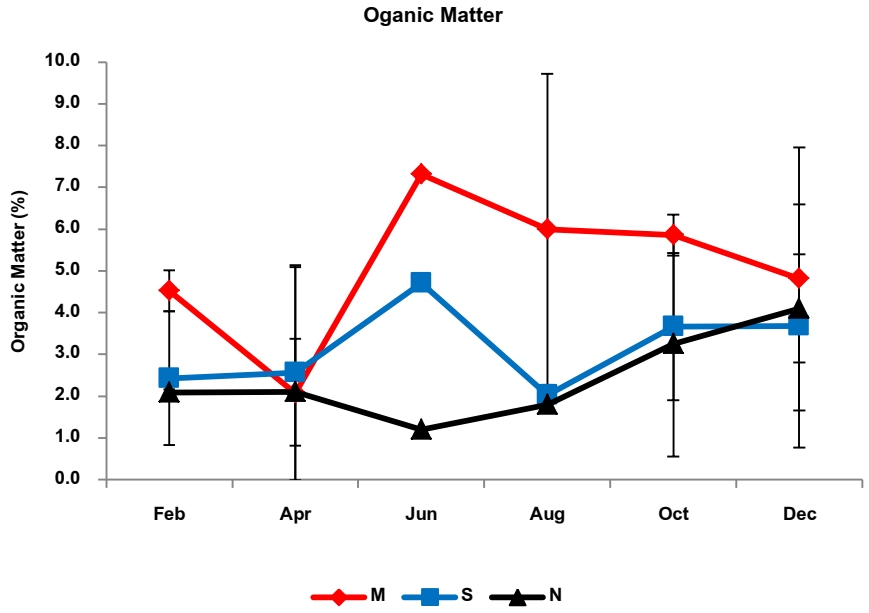
3.2 คุณภาพดิน

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (organic matter) บริเวณพื้นที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 1.2 – 7.3 ส่วนค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินแต่ละพื้นที่ พบว่าพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน มีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน (ช่วงร้อยละ 2.1 – 7.3) มีค่าร้อยละ 7.3 ± 0.1 รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม และกุมภาพันธ์ ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เดือนเมษายน มีค่าร้อยละ 1.2 ± 0.7 (ภาพที่ 11)

พื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน มีค่าร้อยละ 4.7 ± 0.2 รองลงมาคือ เดือนตุลาคม ธันวาคม และเมษายน ตามลำดับ เดือนที่มีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เดือนกุมภาพันธ์ มีค่าร้อยละ 2.1 ± 0.7 (ภาพที่ 13)

พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนธันวาคม มีค่าร้อยละ 4.1 ± 0.7 รองลงมาคือ เดือนตุลาคม เมษายน กุมภาพันธ์ และสิงหาคม ตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำที่สุดคือ เดือนมิถุนายน มีค่าร้อยละ 1.4 ± 0.1 (ภาพที่ 13)

เมื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินในรอบปีของทั้ง 3 พื้นที่พบว่า พื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยสูงที่สุดร้อยละ 5.1 ± 2.4 รองลงมาคือพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.2 ± 1.7 ส่วนพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 2.4 ± 1.4

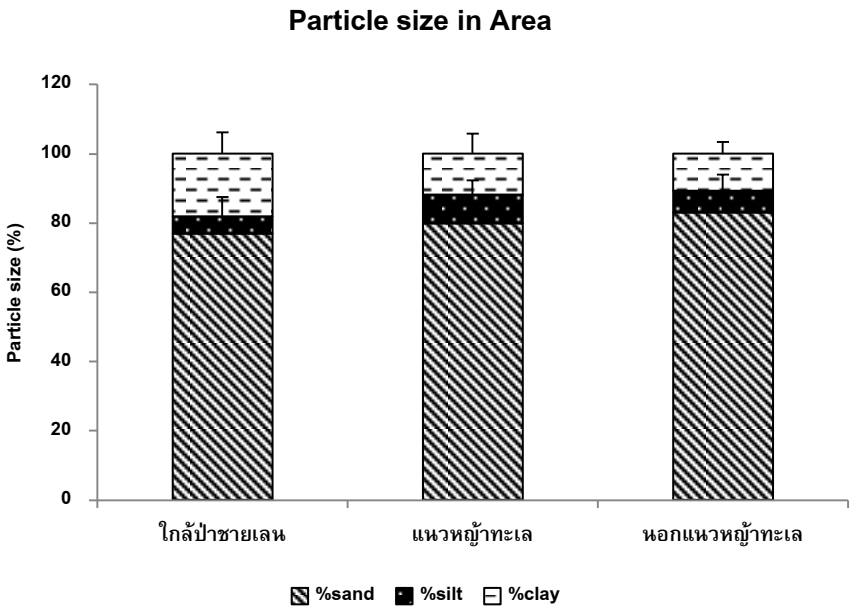


ภาพที่ 11 ปริมาณสารอินทรีย์ในดินของแต่ละพื้นที่ของอ่าวบุญคง
ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560
M: พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน, S: พื้นที่แนวหญ้าทะเล, N: พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล

จากผลการศึกษาพบว่าในบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) โดยมีปริมาณทรายเฉลี่ยร้อยละ 77.1 ± 2.7 ปริมาณทรายแป้งเฉลี่ยร้อยละ 5.0 ± 5.6 และปริมาณดินเหนียวเฉลี่ยร้อยละ 17.9 ± 6.1 (ภาพที่ 12)

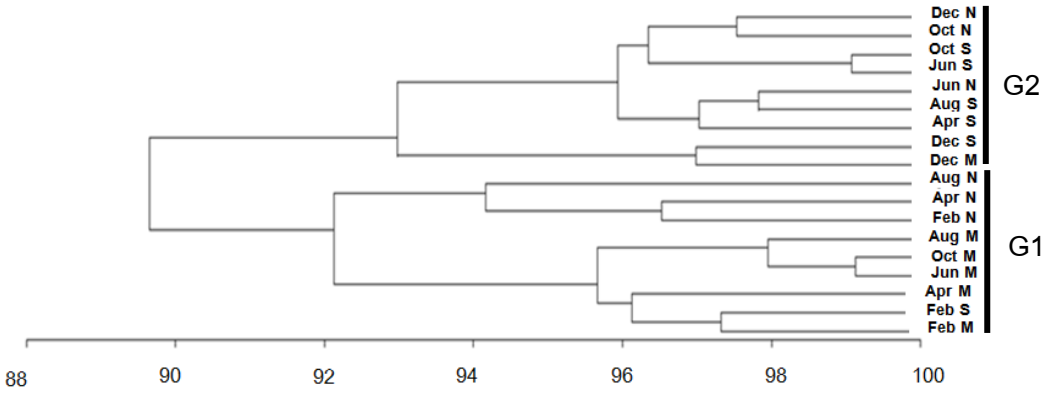
บริเวณแนวหญ้าทะเลและนอกแนวหญ้าทะเลมีลักษณะดินเป็นดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) โดยพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีปริมาณทรายเฉลี่ยร้อยละ 79.9 ± 3.5 ปริมาณทรายแป้งเฉลี่ยร้อยละ 8.3 ± 4.1 และปริมาณดินเหนียวเฉลี่ยร้อยละ 11.8 ± 5.9 (ภาพที่ 12)

ส่วนพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีปริมาณทรายเฉลี่ยร้อยละ 83.1 ± 3.9 ปริมาณทรายแป้งเฉลี่ยร้อยละ 6.2 ± 4.7 และปริมาณดินเหนียวเฉลี่ยร้อยละ 10.7 ± 3.4 (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 องค์ประกอบของอนุภาคดินและโครงสร้างของดินบริเวณอ่าวบุญคง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560

เมื่อวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินประกอบด้วย ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ร้อยละขนาดของอนุภาคตะกอนดิน (ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว) คุณภาพดินในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือนที่ทำการศึกษาพบว่า มีความคล้ายคลึงกันมาก โดยที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 88.7 สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 (G1) ได้แก่ คุณภาพดินบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน สิงหาคม และตุลาคม คุณภาพดินบริเวณแนวหญ้าทะเลในเดือนกุมภาพันธ์ คุณภาพดินบริเวณพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และสิงหาคม ซึ่งมีความคล้ายคลึงร้อยละ 92.1 และกลุ่มที่ 2 (G2) ได้แก่ คุณภาพดินบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนในเดือนธันวาคม คุณภาพดินบริเวณแนวหญ้าทะเลในเดือนเมษายน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม และคุณภาพดินบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลในเดือนมิถุนายน ตุลาคม และธันวาคม ซึ่งมีความคล้ายคลึงร้อยละ 93.0 (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพดินในแต่ละพื้นที่ในแต่ละเดือน

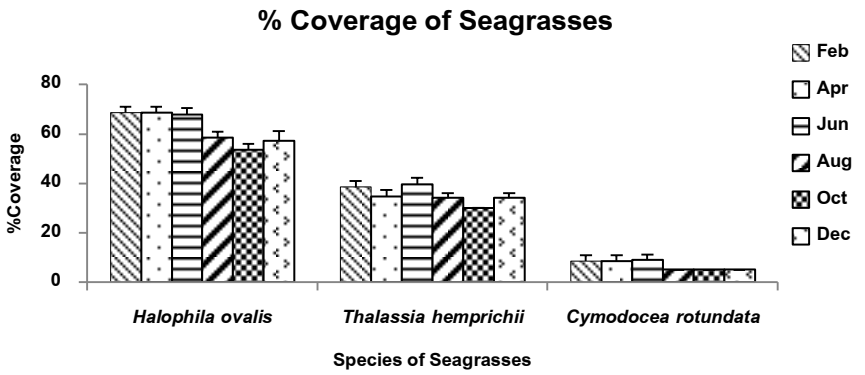
3.3 ร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล

ผลการศึกษาร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่าในพื้นที่แนวหญ้าทะเล พบหญ้าทะเลจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าใบมะกรูด (*H. ovalis*) เป็นหญ้าทะเลชนิดเด่นในพื้นที่มีการปกคลุมมากที่สุดร้อยละ 63.3 ± 6.1 รองลงมาคือ หญ้าชะเงาเต่า (*T. hemprichii*) ร้อยละ 35.8 ± 3.8 และหญ้าชะเงาใบมน (*C. rotundata*) ร้อยละ 7.5 ± 2.7 ตามลำดับ

โดยพบว่าหญ้าใบมะกรูด (*H. ovalis*) มีร้อยละของการปกคลุมมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์และเมษายนเฉลี่ยร้อยละ 68.6 ± 2.4 รองลงมาคือเดือนมิถุนายน สิงหาคม และธันวาคม ตามลำดับ เดือนที่มีร้อยละการปกคลุมน้อยที่สุด คือเดือนตุลาคมเฉลี่ยร้อยละ 53.6 ± 0.0 (ภาพที่ 14)

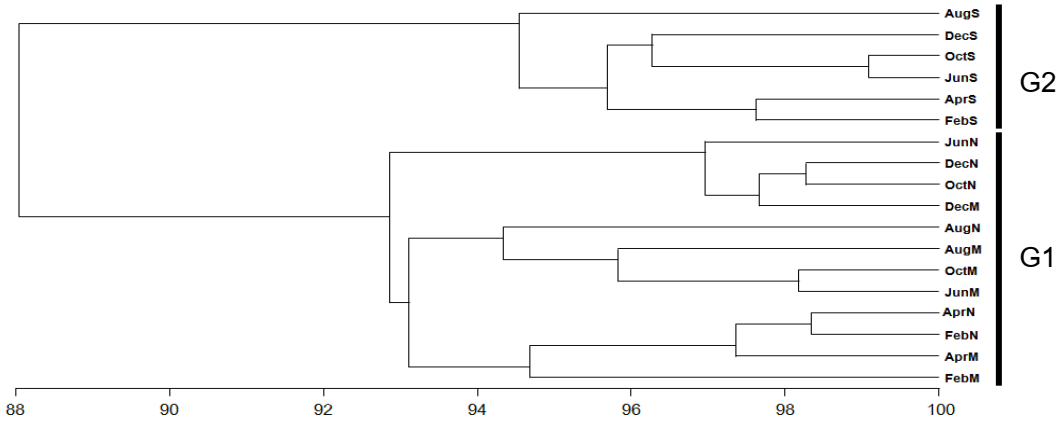
หญ้าชะเงาเต่า (*T. hemprichii*) มีร้อยละของการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนมิถุนายนเฉลี่ยร้อยละ 39.5 ± 2.8 รองลงมาคือเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน สิงหาคม และธันวาคม ตามลำดับ เดือนที่มีร้อยละการปกคลุมน้อยที่สุดคือเดือนตุลาคมเฉลี่ยร้อยละ 30 ± 0.0 (ภาพที่ 14)

หญ้าชะเงาใบมน (*C. rotundata*) พบว่าร้อยละของการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนมิถุนายนเฉลี่ยร้อยละ 9 ± 2.1 รองลงมาคือเดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน ตามลำดับ เดือนที่มีร้อยละการปกคลุมน้อยที่สุดคือเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม เฉลี่ยร้อยละ 5 ± 0.0 เท่ากันทั้ง 3 เดือน (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 ร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลในพื้นที่แนวหญ้าทะเลบริเวณอ่าวบุญคง

เมื่อวิเคราะห์ความคล้ายคลึงกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยรวมในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือน (คุณภาพน้ำ คุณภาพดินและร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล) พบว่า มีความคล้ายคลึงกันมาก โดยที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 88.0 สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 (G1) ได้แก่ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยรวมในบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคมและธันวาคม ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันที่ร้อยละ 93.1 และกลุ่มที่ 2 คือปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยรวมในบริเวณพื้นแนวหญ้าทะเลในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคมและธันวาคม ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันที่ร้อยละ 95.7 (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ความคล้ายคลึงกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยรวมในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือน

3.4 ความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง

3.4.1 ความหลากชนิดของหอยทะเล

การศึกษาความหลากชนิดของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560 พบหอยทะเลทั้งหมด 25 ชนิด แบ่งเป็นหอยทะเลฝาเดียว 9 วงศ์ 14 ชนิด (ภาพที่ 16) และหอยทะเลสองฝา 6 วงศ์ 11 ชนิด (ภาพที่ 17)

โดยบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พบหอยทะเลฝาเดียวทั้งหมด 4 วงศ์ 6 ชนิด หอยทะเลสองฝาพบทั้งหมด 5 วงศ์ 6 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์พบจำนวนชนิดของหอยทะเลสูงที่สุด 10 ชนิด รองลงมาคือเดือนธันวาคม มิถุนายน เมษายน และตุลาคม ตามลำดับ และเดือนสิงหาคม พบจำนวนชนิดหอยทะเลต่ำที่สุดคือ 4 ชนิด (ภาพที่ 18)

บริเวณแนวหญ้าทะเล พบหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ 13 ชนิด หอยทะเลสองฝาพบทั้งหมด 6 วงศ์ 7 ชนิด โดยในเดือนตุลาคมพบจำนวนชนิดของหอยทะเลสูงที่สุด 13 ชนิด รองลงมาคือเดือนเมษายน สิงหาคม ธันวาคม และมิถุนายน ตามลำดับ และเดือนกุมภาพันธ์พบจำนวนชนิดหอยทะเลต่ำที่สุดคือ 9 ชนิด (ภาพที่ 18)

บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลพบหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ 10 ชนิด ส่วนหอยทะเลสองฝาที่พบทั้งหมด 5 วงศ์ 5 ชนิด โดยในเดือนกุมภาพันธ์พบจำนวนชนิดของหอยทะเลสูงที่สุด 10 ชนิด รองลงมาคือเดือนเมษายน ธันวาคม และสิงหาคม ตามลำดับ ส่วนเดือนมิถุนายนและตุลาคมพบจำนวนชนิดหอยทะเลต่ำที่สุดคือ 7 ชนิด (ภาพที่ 18)

a) *Pirenella cingulata*

b) *Cerithium coralium*

c) *Nassarius jacksonianus*

d) *Nassarius pullus*

e) *Nassarius livescens*

f) *Polynices mammilla*

g) *Neverita didyma*

h) *Notocochlis tigrina*

i) *Laevistrombus canarium*

j) *Canarium urceus*

k) *Turricula javana*

l) *Turritella duplicata*

m) *Monodonta labio*

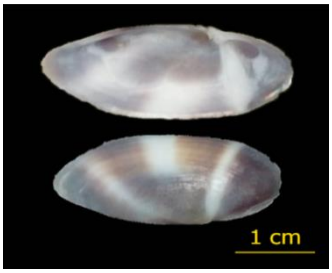
n) วงศ์ Costellaridae

ภาพที่ 16 หอยทะเลฝาเดียวที่พบบริเวณอ่าวบุญคง ในรอบปี พ.ศ. 2560

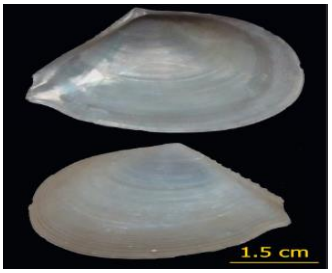
a) *Vasticardium flavum*

b) *Pillucina vietnamica*

c) *Cultellus attenuatus*



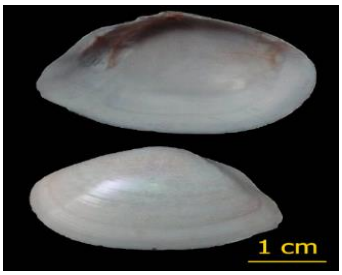
d) *Siliqua radiata*



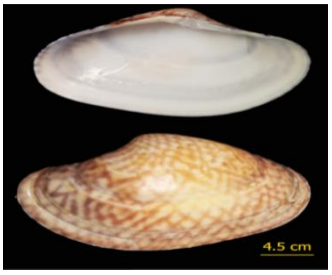
e) *Serratina capsoides*

f) *Lunulicardia hemicardium*

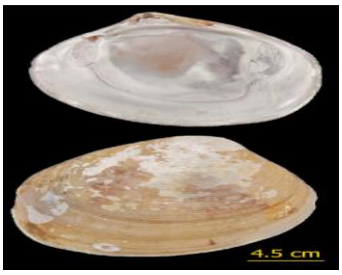
g) *Tegillarca rhombea*



h) *Tellina* sp.



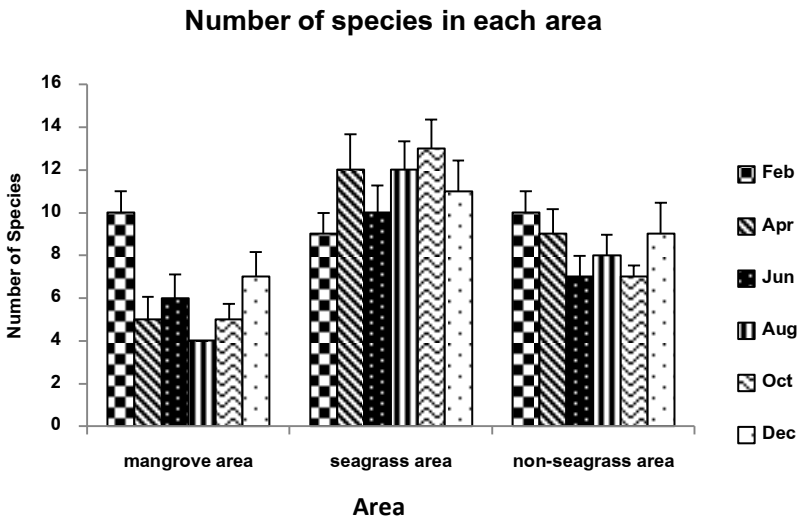
i) *Paratapes undulatus*



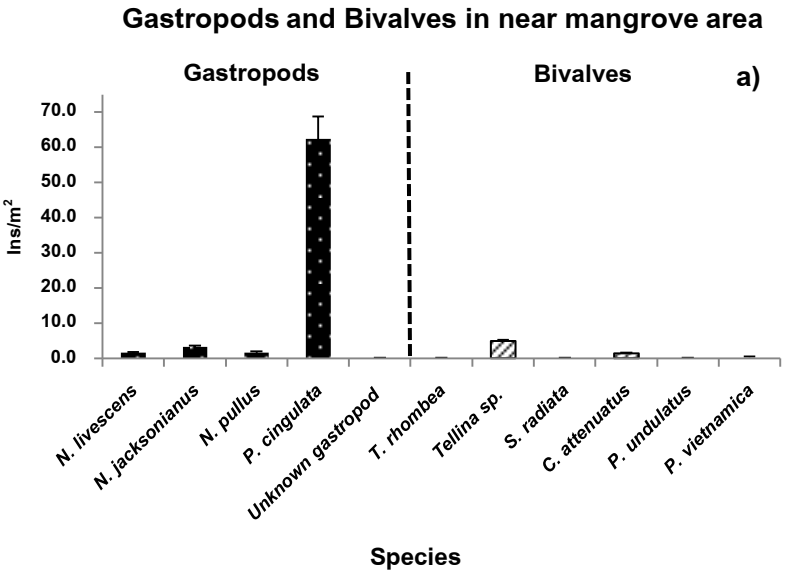
j) *Circe scripta*

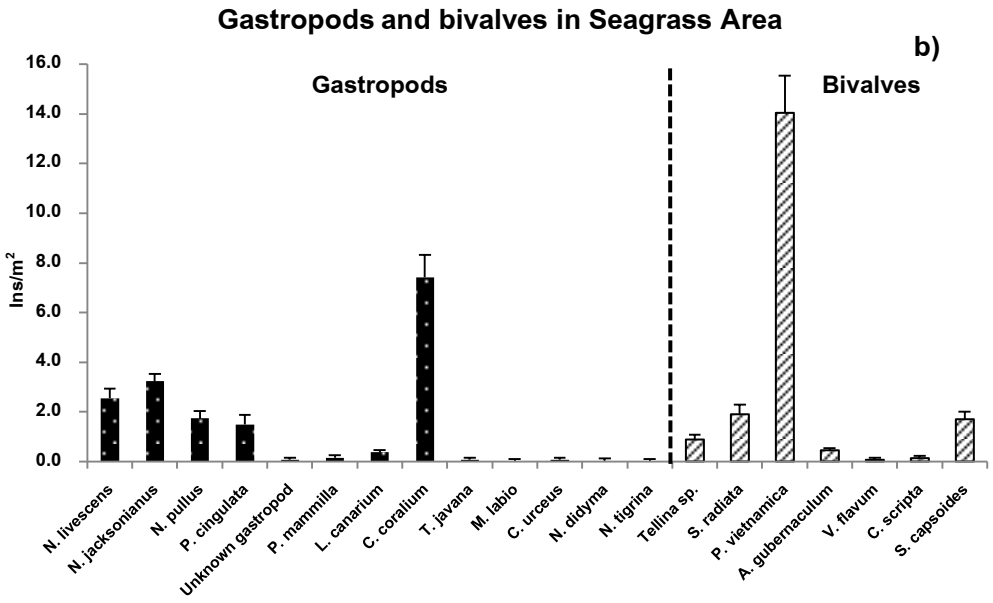
k) *Anadara gubernaculum*

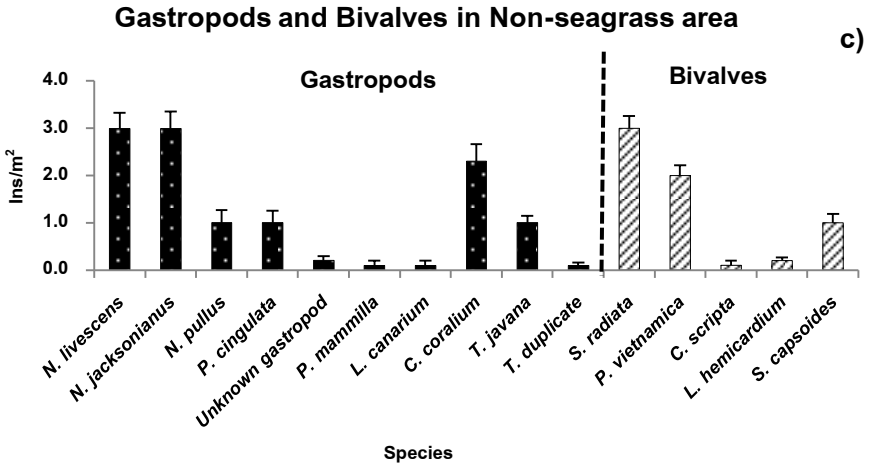
ภาพที่ 17 หอยทะเลสองฝาที่พบบริเวณอ่าวบุญคง ในรอบปี พ.ศ. 2560



ภาพที่ 18 จำนวนชนิดของหอยทะเลที่พบในแต่ละพื้นที่ บริเวณอ่าวบุญคง







ภาพที่ 19 ชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลที่พบในแต่ละพื้นที่บริเวณอ่าวบุญคง

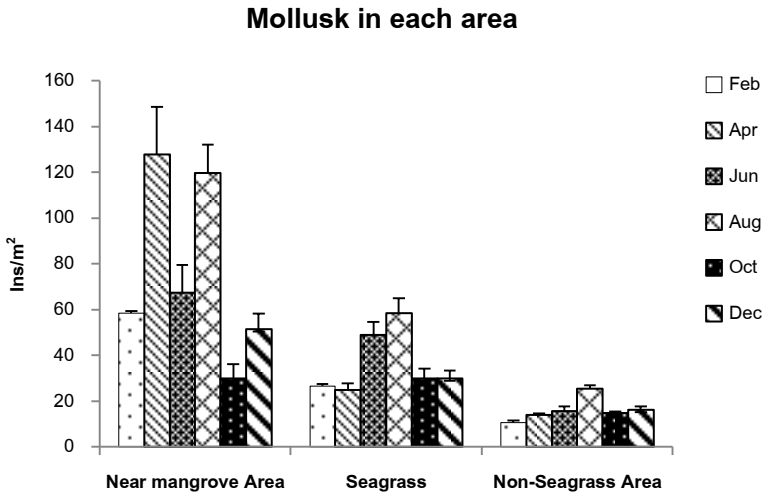
3.4.2 ความหนาแน่นของหอยทะเล

ความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละพื้นที่ พบว่าพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน มีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 127.7 ± 20.9 ตัวต่อตารางเมตร ในเดือนเมษายน รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม มิถุนายน กุมภาพันธ์ และธันวาคม ตามลำดับ ส่วนเดือนตุลาคมมีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 29.9 ± 6.3 ตัวต่อตารางเมตร (ภาพที่ 20)

พื้นที่แนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนสิงหาคม 58.3 ± 6.5 ตัวต่อตารางเมตร และเดือนเมษายนมีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ยต่ำที่สุด 24.7 ± 3.0 ตัวต่อตารางเมตร (ภาพที่ 20)

พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ยสูงสุดในเดือนสิงหาคม 25.4 ± 1.6 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนเดือนที่มีความหนาแน่นของหอยทะเลต่ำที่สุด คือเดือนกุมภาพันธ์ 10.6 ± 1.8 ตัวต่อตารางเมตร (ภาพที่ 20)

เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของหอยทะเลในแต่ละพื้นที่ที่พบทั้งหมดในบริเวณอ่าวบุญคงตลอดการศึกษา บริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีความหนาแน่นของหอยทะเลสูงที่สุดเฉลี่ย 75.7 ± 16.0 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือพื้นที่แนวหญ้าทะเล มีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ย 36.4 ± 5.6 ตัวต่อตารางเมตร และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล มีความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยทะเลต่ำที่สุด 16.1 ± 2.0 ตัวต่อตารางเมตร



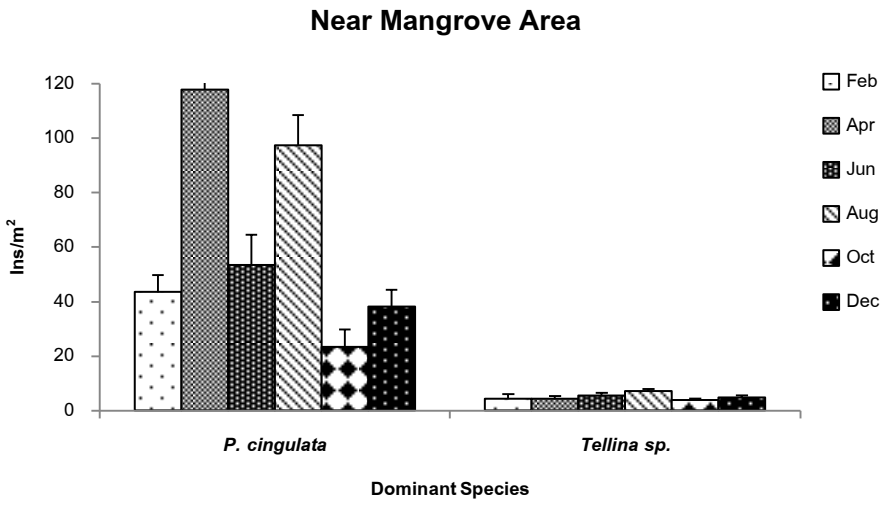
ภาพที่ 20 ความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยทะเลในแต่ละพื้นที่ในบริเวณอ่าวบุญคง

3.4.3 หอยทะเลชนิดเด่นในแต่ละพื้นที่

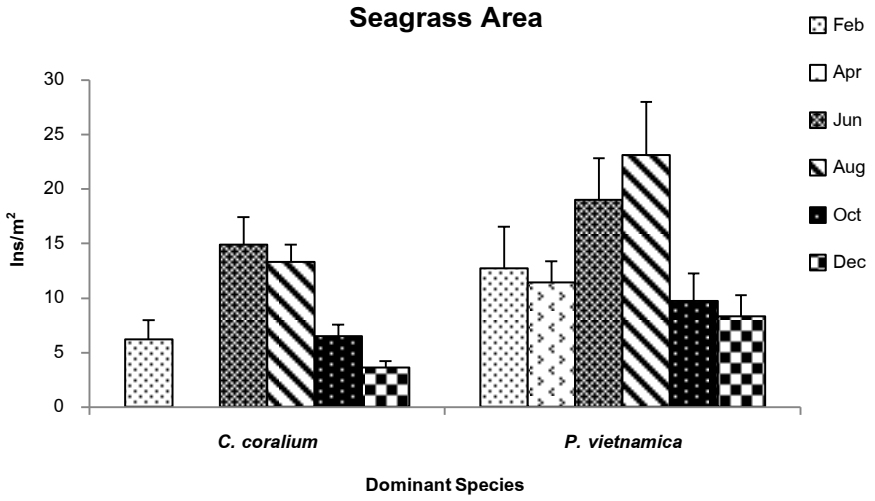
เมื่อพิจารณาหอยทะเลชนิดเด่นโดยพิจารณาจากความหนาแน่นตามพื้นที่ พบว่าในแต่ละพื้นที่มีหอยทะเลชนิดเด่นแตกต่างกัน โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนพบหอยทะเลฝาเดียวที่เป็นชนิดเด่นคือ หอยขี้นกทราย (*P. cingulata*) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 62.0 ± 6.0 ตัวต่อตารางเมตร โดยสามารถพบได้ตลอดทั้งปี (ตารางที่ 3) ความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนเมษายน 117.9 ± 22.2 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือเดือนสิงหาคม มิถุนายน กุมภาพันธ์ และธันวาคม ตามลำดับ ส่วนเดือนตุลาคมมีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำที่สุด 23.0 ± 6.5 ตัวต่อตารางเมตร และหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นคือ หอยทะเลสองฝาชนิด *Tellina* sp. ความหนาแน่นเฉลี่ย 5.0 ± 1.0 ตัวต่อตารางเมตร โดยสามารถพบได้ตลอดทั้งปีเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 4) มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนสิงหาคม 7.0 ± 1.2 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน ธันวาคม กุมภาพันธ์ และเมษายน ตามลำดับ และเดือนตุลาคมมีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำที่สุด 3.8 ± 0.6 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 21)

พื้นที่แนวหญ้าทะเลพบหอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นคือ หอยขี้นก (*C. coralium*) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 7.0 ± 0.4 ตัวต่อตารางเมตร พบได้เกือบตลอดปียกเว้นในเดือนเมษายน (ตารางที่ 3) ความหนาแน่นมากที่สุดในเดือนมิถุนายน 14.9 ± 2.5 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม ตุลาคม กุมภาพันธ์ และธันวาคม ตามลำดับ มีความหนาแน่นต่ำที่สุด 3.6 ± 0.6 ตัวต่อตารางเมตรส่วนหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นคือ หอยทะเลสองฝาชนิด *P. vietnamica* ความหนาแน่นเฉลี่ย 14.0 ± 2.0 ตัวต่อตารางเมตร พบได้ตลอดปี (ตารางที่ 4) มีความหนาแน่นมากที่สุดในเดือนสิงหาคม 23.1 ± 4.9 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน กุมภาพันธ์ เมษายน ตุลาคม และธันวาคม ตามลำดับ มีความหนาแน่นต่ำที่สุด 8.3 ± 2.0 ตัวต่อตารางเมตร (ภาพที่ 22)

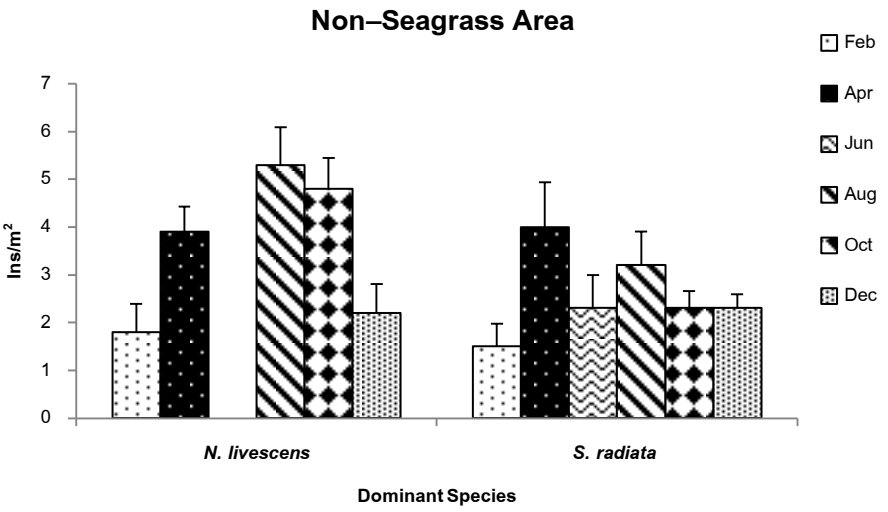
พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล พบหอยทะเลฝาเดียวที่เป็นชนิดเด่นคือ หอยปากกระจาด (*N. livescens*) ความหนาแน่นเฉลี่ย 3.0 ± 0.4 ตัวต่อตารางเมตร พบได้เกือบตลอดปี ยกเว้นในเดือนมิถุนายน (ตารางที่ 3) มีความหนาแน่นมากที่สุดในเดือนสิงหาคม 5.3 ± 0.7 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนตุลาคม เมษายน และธันวาคม ตามลำดับ ส่วนเดือนกุมภาพันธ์มีความหนาแน่นต่ำที่สุด 1.8 ± 0.6 ตัวต่อตารางเมตร และหอยทะเลสองฝาชนิดเด่น คือหอยแสงอาทิตย์ (*S. radiata*) ความหนาแน่นเฉลี่ย 3.0 ± 0.3 ตัวต่อตารางเมตร โดยสามารถพบได้ตลอดทั้งปี (ตารางที่ 4) มีความหนาแน่นมากที่สุดในเดือนเมษายนเฉลี่ย 4.0 ± 0.9 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม ธันวาคม ตุลาคม มิถุนายน และกุมภาพันธ์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นต่ำที่สุดเฉลี่ย 1.5 ± 0.5 ตัวต่อตารางเมตร (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 21 ความหนาแน่นของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน



ภาพที่ 22 ความหนาแน่นของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นบริเวณแนวหญ้าทะเล



ภาพที่ 23 ความหนาแน่นของหอยทะเลฝาเดียวและหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล

3.4.4 หอยทะเลที่พบในบางพื้นที่

จากการศึกษาการแพร่กระจายของหอยทะเล พบว่าหอยทะเลที่พบเฉพาะในพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนได้แก่ หอยลาย (*P. undulatus*) หอยมีดโกน (*C. attenuatus*) และหอยแครงมัน (*T. rhombea*) โดยหอยลาย พบในเดือนกุมภาพันธ์และมิถุนายน ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร หอยมีดโกน พบในเดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน และธันวาคม ความหนาแน่นเฉลี่ย 1.0 ± 0.3 ตัวต่อตารางเมตร และหอยแครงมัน พบในเดือนกุมภาพันธ์ ตุลาคม และธันวาคม ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 4)

หอยทะเลที่พบเฉพาะในพื้นที่แนวหญ้าทะเลคือ หอยนมสาว (*M. labio*) พบในเดือนมิถุนายน ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร หอยชักตีนปากเหลือง (*C. urceus*) พบในเดือนเมษายน ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.4 ± 0.2 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนหอยตะกาย (*N. didyma*) พบในเดือนเมษายน ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร และหอยพระจันทร์ลายเสือ (*N. tigrina*) พบในเดือนเมษายน ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 3) หอยทะเลสองฝาได้แก่ หอยคราง (*A. gubernaculum*) พบในเดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน สิงหาคม และตุลาคม ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.5 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร หอยขาว (*V. flavum*) พบในเดือนกุมภาพันธ์และตุลาคม ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 4)

หอยทะเลที่พบเฉพาะนอกพื้นที่แนวหญ้าทะเลคือ หอยมวนพลู (*T. duplicata*) พบในเดือนกุมภาพันธ์และเมษายน ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.1 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 3) หอย

ทะเลสองฝาคือหอยหัวใจ (*L. hemicardium*) พบในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน สิงหาคม และธันวาคม ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.2 ± 0.1 ตัวต่อตารางเมตร (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 การแพร่กระจายของหอยทะเลฝาเดียวในแต่ละพื้นที่ในรอบปี พ.ศ. 2560

Species	**Code**	**Thai Name**	**Month**						
			Feb	**Apr**	**Jun**	**Aug**	**Oct**	**Dec**	**Mean (ind/m^2)**
Gastropoda									
Family Nassariidae									
Nassarius livescens (Philippi, 1849)	Nal	หอยปากกระจาด	M,S,N	M,S,N	–	S,**N**	M,S,N	M,S,N	5.3±0.7 (**N**)
Nassarius jacksonianus (Quoy & Gaimard, 1833)	Naj	หอยปากกระจาด	M,S,N	M,S	M,S,N	**M**,S,N	M,S	M,S,N	5.8±1.1 (**M**)
Nassarius pullus (Linnaeus, 1758)	Nap	หอยปากกระจาด	M,S,N	–	M,N	**M**,S	S	S	4.0±0.7 (**M**)
Family Potamididae									
Pirenella cingulata (Gmelin, 1791)	Pic	หอยขี้นก	M	**M**	M,S	M,S,N	M,S,N	M,S	117.9±22.2 (**M**)
Family Columbellidae									
Family Costellaridae	Cos	–	M,S	–	S,N	S	**N**	N	0.2±0.1 (**N**)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Species	Code	Thai Name	Month						
			Feb	Apr	Jun	Aug	Oct	Dec	Mean (ind/m^2)
Family Naticidae									
Polynices mammilla (Linnaeus, 1758)	Pom	หอยนางชี	**S**,M	S,N	S	S	S	S	0.2±0.1 (**S**)
Neverita didyma (Röding, 1798)	Ned	หอยตะกาย	–	**S**	–	–	–	–	0.1±0.1 (**S**)
Notocochlis tigrina (Röding, 1798)	Not	หอยพระจันทร์ลายเสือ	–	**S**	–	–	–	–	0.1±0.1 (**S**)
Family Clavatulidae									
Turricula javana (Linnaeus, 1767)	Tuj	หอยปิ่นปักผม	N	S,**N**	N	N	–	N	1.0±0.1 (**N**)
Family Turritellidae									
Turritella duplicata (Linnaeus, 1758)	Tud	หอยมวนพลู	N	**N**	–	–	–	–	0.1±0.1 (**S**)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Species	Code	Thai Name	Month						
			Feb	Apr	Jun	Aug	Oct	Dec	Mean (ind/m^2)
Family Trochidae									
Monodonta labio (Linnaeus, 1758)	Mol	หอยนมสาว	–	–	**S**	–	–	–	0.1±0.1 (**S**)
Family Strombidae									
Canarium urceus (Linnaeus, 1758)	Cau	หอยชักตีน ปากเหลือง	–	**S**	–	–	–	–	0.4±0.2 (**S**)
Laevistrombus canarium (Linnaeus, 1758)	Lac	หอยชักตีน	S,N	**S**	–	S	–	S	0.4±0.1 (**S**)
Family Cerithiidae									
Cerithium coralium Kiener, 1841	Cec	หอยขี้นก	S,N	–	**S**,N	S,N	S,N	S,N	14.9±2.5 (**S**)

หมายเหตุ: ตัวอักษรตัวหนาและขีดเส้นใต้คือ พื้นที่ที่พบหอยทะเลเฉลี่ยมากสุด

M: พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน, S: พื้นที่แนวหญ้าทะเล, N: พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล

ตารางที่ 4 การแพร่กระจายของหอยทะเลสองฝาในแต่ละพื้นที่ในรอบปี พ.ศ. 2560

Species	Code	Thai Name	Month						
			Feb	Apr	Jun	Aug	Oct	Dec	Mean (ind/m^2)
Bivalvia									
Family Arcidae									
Tegillarca rhombea (Born, 1778)	Ter	หอยแครงมัน	**M**	–	–	–	**M**	**M**	0.1±0.1 (**M**)
Anadara gubernaculum (Reeve, 1844)	Ang	หอยคราง	**S**	–	S	S	S	–	0.5±0.1 (**S**)
Family Tellinidae									
Tellina sp.	Tel	–	M	M,S	M,S	**M**	M,S	M,S	7.0±1.2 (**M**)
Serratina capsoides (Lamarck, 1818)	Sec	–	–	**S**,N	–	S	S,N	**S**,N	2.0±0.3 (**S**)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Species	Code	Thai Name	Month						
			Feb	Apr	Jun	Aug	Oct	Dec	Mean (ind/m^2)
Family Pharidae									
Siliqua radiata *(Linnaeus, 1758)*	Sir	หอยแสงอาทิตย์	M,N	**N**	S,N	S,N	S,N	S,N	4.0±0.9 (**N**)
Cultellus attenuatus Dunker, 1862	Cua	หอยมีดโกน	**M**	–	**M**	–	–	**M**	1.0±0.3 (**M**)
Family Veneridae									
Paratapes undulatus (Born, 1778)	Pau	หอยลาย	**M**	–	**M**	–	–	–	0.1±0.1 (**M**)
Circe scripta (Linnaeus, 1758)	Cis	หอยวีนัสกลม	–	S,N	–	–	**S**	–	0.1± 0.1 (**S**)
Family Lucinidae									
Pillucina vietnamica (Zorina, 1978)	Piv	–	S	M,S,N	S,N	**S**,N	S,N	M,S,N	23.1±4.9 (**S**)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

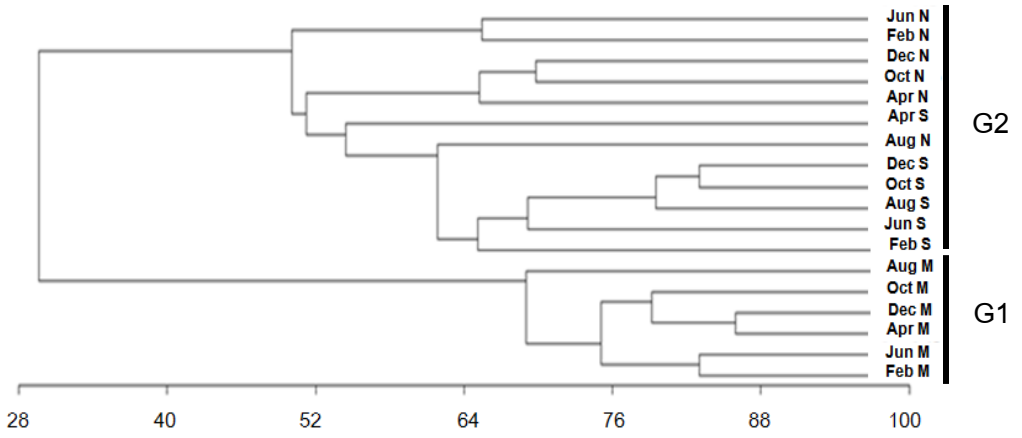
Species	Code	Thai Name	Month						
			Feb	Apr	Jun	Aug	Oct	Dec	Mean (ind/m^2)
Family Cardiidae									
Vasticardium flavum (Linnaeus, 1758)	Vaf	หอยขาว	**S**	–	–	–	**S**	–	0.1±0.1 (**S**)
Lunulicardia hemicardium (Linnaeus, 1758)	Luh	หอยหัวใจ	N	**N**	–	N	–	N	0.2±0.1 (**N**)

หมายเหตุ: ตัวอักษรตัวหนาและขีดเส้นใต้คือ พื้นที่ที่พบหอยทะเลเฉลี่ยมากสุด

M: พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน, S: พื้นที่แนวหญ้าทะเล, N: พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล

3.4.5 ความคล้ายคลึงของหอยบริเวณอ่าวบุญคง

ความคล้ายคลึงของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคงในแต่ละเดือนแต่ละพื้นที่ พบว่าที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 29.0 สามารถแบ่งกลุ่มหอยทะเลออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 (G1) ได้แก่ กลุ่มหอยทะเลที่พบบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน ในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม มีความคล้ายคลึงกันร้อยละ 69.0 กลุ่มที่ 2 (G2) ประกอบด้วยกลุ่มหอยทะเลที่พบในพื้นที่แนวหญ้าทะเล และกลุ่มหอยทะเลที่พบบริเวณพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม มีความคล้ายคลึงร้อยละ 51.7 (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 24 ความคล้ายคลึงกันของหอยทะเลแต่ละพื้นที่ในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวบุญคง

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของหอยทะเลพบว่า บริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ความมากชนิด (D) และความสม่ำเสมอของชนิด (J) สูงที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ โดยมีค่าเท่ากับ 1.0, 2.2 และ 0.4 ตามลำดับ รองลงมาคือเดือนธันวาคม ตุลาคม มิถุนายน และสิงหาคม ตามลำดับ เดือนที่มีค่าดัชนีความหลากหลายน้อยที่สุด คือเดือนเมษายนซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.4, 0.8 และ 0.2 ตามลำดับ (ตารางที่5)

บริเวณแนวหญ้าทะเลมีค่าดัชนีหลากหลาย (H') ความมากชนิด (D) และความสม่ำเสมอของชนิด (J) สูงที่สุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าดัชนีความหลากหลาย ความมาก

ชนิด และความสม่ำเสมอของชนิดมีค่าเท่ากับ 2.1, 2.9 และ 0.9 รองลงมาคือเดือนตุลาคม สิงหาคม เมษายน และมิถุนายน ตามลำดับ เดือนที่มีค่าดัชนีความหลากหลายน้อยที่สุดคือเดือนกุมพาพันธ์มีค่าเท่ากับ 1.6, 2.7 และ 0.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีค่าดัชนีหลากหลาย (H') ความมากชนิด (D) และความสม่ำเสมอของชนิด (J) มีค่าสูงที่สุดในเดือนธันวาคมโดยมีค่าความหลากหลาย ความมากชนิดและความสม่ำเสมอของชนิดอยู่ที่ 2.1, 2.9 และ 0.9 รองลงมาคือเดือนกุมภาพันธ์ ตุลาคม สิงหาคม และเมษายน ตามลำดับ เดือนที่มีค่าความหลากหลายน้อยที่สุดคือเดือนมิถุนายน มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 1.6, 2.3 และ 0.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากหลาย ค่าดัชนีความมากชนิด และค่าดัชนีความสม่ำเสมอของชนิดหอยทะเล พบว่าบริเวณพื้นที่แนวหญ้าทะเลและบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน (1.8, 2.9, 0.7 และ 1.8, 2.7, 0.7) และบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าดัชนีต่ำที่สุดเท่ากับ 0.8, 1.3 และ 0.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละพื้นที่

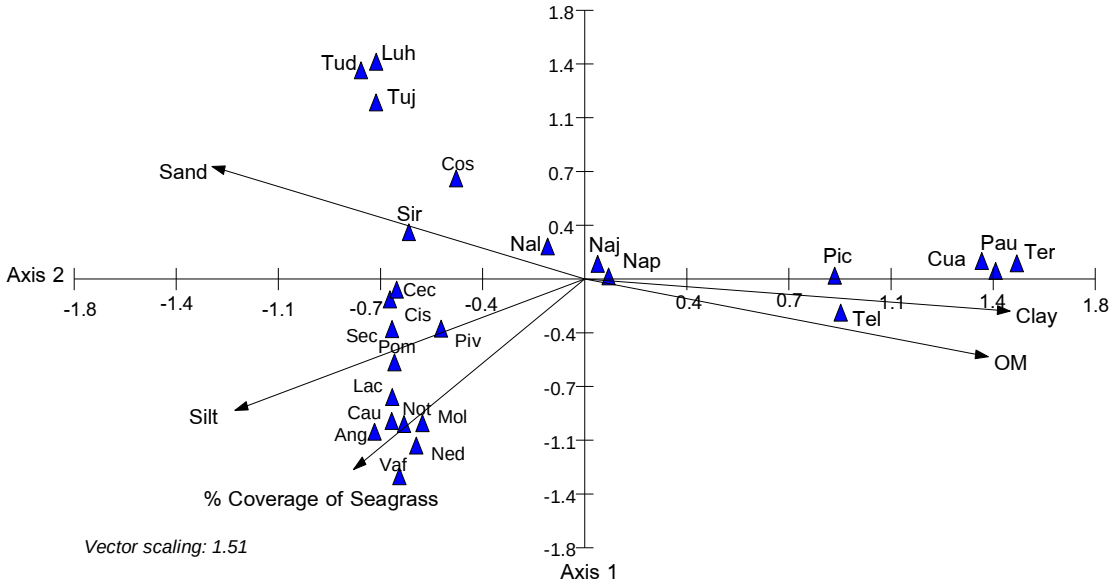
Area	Month																	
	Feb			Apr			Jun			Aug			Oct			Dec		
	H'	D	J	H'	D	J	H'	D	J	H'	D	J	H'	D	J	H'	D	J
M	1.0	2.2	0.4	0.4	0.8	0.2	0.8	1.2	0.4	0.7	0.6	0.5	0.8	1.2	0.5	1.0	1.5	0.5
S	1.6	2.7	0.2	1.7	3.4	0.7	1.6	2.3	0.7	1.8	2.7	0.7	2.0	3.5	0.8	2.1	2.9	0.9
N	2.0	3.8	0.9	1.7	3.0	0.8	1.6	2.3	0.7	1.8	2.2	0.2	1.8	2.2	0.9	2.1	2.9	0.9

หมายเหตุ: M: พื้นที่ใกล้ป่าชายเลน, S: พื้นที่แนวหญ้าทะเล, N: พื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล

H': ค่าดัชนีหลากหลาย, D: ความมากชนิด, J: ความสม่ำเสมอของชนิด

3.4.6 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง

ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับหอยทะเลที่พบบริเวณอ่าวบุญคง ได้แก่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณทราย ทรายแป้ง โคลน และร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล ค่า Cum. Percentage เท่ากับ 80.263 และค่า Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.418 (ตารางที่ 6) โดยมีปริมาณโคลน (clay) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการแพร่กระจายของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคงมากที่สุด โดยพบว่า หอยแครงมัน (*T. rhombea*) หอยลาย (*P. undulatas*) หอยมีดโกน (*C. attenuatas*) หอยสองฝา *Tellina* sp. หอยขี้นก (*P. cingulata*) พบมากในบริเวณที่มีปริมาณดินโคลนและอินทรียวัตถุสูง ในขณะที่หอยเจดีย์ (*T. duplicata*) หอยปิ่นปักผม (*T. javana*) หอยหัวใจ (*L. hemicardium*) หอยแสงอาทิตย์ (*S. radiata*) หอยฝาเดียววงศ์ Costellaridae พบมากในบริเวณที่มีปริมาณดินโคลนและปริมาณอินทรียวัตถุน้อย ส่วนหอยชักตีน (*L. canarium*) หอยพระจันทร์ลายเสือ (*N. tigrina*) หอยนมสาว (*M. labio*) หอยตะกาย (*N. didyma*) หอยขาว (*V. flavum*) หอยคราง(*A. gubernaculum*) หอยชักตีนปากเหลือง (*C. urceus*) หอยนางชี (*P. mammilla*) หอยสองฝา (*P. vietnamica*) หอยแสงอาทิตย์ (*S. capsoides*) หอยสองฝา *C. scripta* หอยขี้นก (*C. coralium*) พบมากในบริเวณที่มีร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลและมีปริมาณทรายแป้งสูง ส่วนหอยปากกระจาด *N. livescens*, *N. jacksonianus* และ *N. pullus* มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ค่อนข้างน้อย และสามารถแพร่กระจายได้ทุกพื้นที่ (ภาพที่ 25)



ภาพที่ 25 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวบุญคง (ตัวย่อ (Code), แทนชื่อหอยทะเลแต่ละชนิดดังตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 6 ค่าทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวบุญคง

Eigenvalues		
	Axis 1	**Axis 2**
Eigenvalues	0.418	0.103
Percentage	80.263	19.737
Cum. Percentage	80.263	100
Cum.Constr.Percentage	80.263	100
Spec.-env. correlations	1	1
Biplot scores for env. Variables		
	Axis 1	**Axis 2**
OM	0.939	-0.344
Sand	-0.867	0.498
Silk	-0.814	-0.581
Clay	0.99	-0.142
Total %Cover of Seagrass	-0.538	-0.843

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำ โดยพารามิเตอร์ที่ศึกษาคือความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดด่าง อุณหภูมิ ความขุ่น และความลึกทุกพื้นที่ในแต่ละเดือนมีความผันแปรน้อย ยกเว้นความขุ่นในช่วงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุม ประกอบกับเป็นจุดที่ตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งที่เป็นจุดเชื่อมโยงกับทะเลเปิดโดยตรงทำให้น้ำมีการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาของณัฐวุฒิ (2558) ซึ่งรายงานว่าคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง มีค่าความเค็ม 28.0 – 34.0 ส่วนในพันส่วน ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 2.2 – 6.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดด่าง 6.7 – 8.7 อุณหภูมิ 27.5 – 29.9 องศาเซลเซียส ความขุ่น 0.6 – 84.0 เอ็นทียู ซึ่งอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับผลการศึกษาคุณภาพน้ำในครั้งนี้ นอกจากนั้นคุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2560)

ความคล้ายคลึงกันของคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนของแต่ละพื้นที่มีความคล้ายคลึงกันที่ระดับร้อยละ 93.0 ทั้งนี้อาจเนื่องจากความผันแปรของฤดูกาล ทำให้คุณภาพน้ำในบางเดือนเกิดความผันแปร โดยเฉพาะค่าความขุ่นในเดือนสิงหาคม สอดคล้องกับการศึกษาของ Vega และคณะ (1998) ซึ่งพบว่าปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดค่าความผันแปรของระดับความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำ โดยส่วนใหญ่มาจากการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและผลจากกิจกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งทำให้ค่าความคล้ายคลึงในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ที่ตั้งของอ่าวบุญคงเป็นพื้นที่ชายฝั่งที่ไม่ได้อยู่ลึกเข้าไปในเขตแผ่นดินและไม่ได้มีอิทธิพลของกิจกรรมของมนุษย์มาก (สมัชชาสุขภาพจังหวัดตรัง, 2557) จึงทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำจากทะเลเปิดอย่างสม่ำเสมอ ลักษณะเช่นนี้จึงมีความคล้ายคลึงกันในระดับที่สูงเกินร้อยละ 90 และลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันในระหว่างเดือน

คุณภาพดินบริเวณอ่าวบุญคง พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดิน บริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทุกพื้นที่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากโดยทั่วไปพื้นที่ป่าชายเลนมักเกิดการทับถมของเศษซากต่างๆ และเป็นแหล่งรองรับสารอาหารจากการพัดพาของตะกอนดิน ที่ได้รับอิทธิพลมาจากการขึ้นลงของน้ำ (Kristensen *et al*., 2008) ทำให้เกิดการสะสมตะกอนและสารอินทรีย์ในดินเพิ่มขึ้น (ยุทธนา และคณะ, 2545) ในขณะที่โครงสร้างของดิน มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ โดยพื้นที่

ใกล้ป่าชายเลนมีโครงสร้างของดินเป็นลักษณะดินร่วนปนทราย ส่วนพื้นที่แนวหญ้าทะเลและนอกแนวหญ้าทะเลมีลักษณะเป็นดินทรายปนดินร่วน Pinedo และคณะ (1997) รายงานว่าขนาดของอนุภาคดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์ในตะกอนดิน โดยอนุภาคตะกอนดินที่มีขนาดเล็กมักมีปริมาณสารอินทรีย์มากกว่าอนุภาคตะกอนดินที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ จากการศึกษาอนุภาคตะกอนดินบริเวณใกล้ป่าชายเลน พบว่าคุณภาพดินในพื้นที่มีปริมาณทรายแป้งและปริมาณดินเหนียวเฉลี่ยสูงกว่าพื้นที่แนวหญ้าทะเลและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล อาจเนื่องมาจากกระบวนการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ในบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน ซึ่งประกอบด้วย 3 กระบวนการหลักคือ การชะล้าง การย่อยสลายโดยสัตว์กินซาก และการย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ทำให้อัตราการย่อยสลาย การสะสมและปลดปล่อยของอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินบริเวณป่าชายเลนมีเพิ่มขึ้น จากการย่อยสลายเหล่านี้สารอินทรีย์จะถูกเก็บไว้ในรูปแบบของตะกอนดิน (สรายุทธ และรุ่งสุริยา, 2554) Kristensen และคณะ (2008) กล่าวว่าการสะสมและปลดปล่อยของอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินบริเวณป่าชายเลนมีปัจจัยสำคัญคือ ดินตะกอนป่าชายเลนและจุลินทรีย์ขนาดเล็ก รวมไปถึงกระแสน้ำซึ่งเป็นปัจจัยเสริม หลังจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ มักถูกเก็บไว้ในรูปแบบตะกอนดิน ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณสารอินทรีย์บริเวณพื้นที่ป่าชายเลนมีค่าสูงที่สุด

มีความคล้ายคลึงกันของคุณภาพดินในแต่ละพื้นแต่ละเดือนมีความคล้ายคลึงร้อยละ 88.7 เนื่องจากอนุภาคดินตะกอนบริเวณอ่าวบุญคงในแต่พื้นที่มีความใกล้เคียงกัน รวมไปถึงขนาดอนุภาคของตะกอนดินในแต่ละเดือน มีสัดส่วนของขนาดอนุภาคดินที่ใกล้เคียงกัน อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของความเร็วกระแสน้ำและการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงที่มีผลต่อการกัดเซาะ การเคลื่อนย้ายและการตกตะกอนของอนุภาคดินขนาดต่างๆ จึงมีความใกล้เคียงกัน (Thurman *et al.,* 1994) เนื่องจากตะกอนดินจะมีการทยอยสะสมและตกตะกอนไปเรื่อยๆ ตามลักษณะของชายหาด ความลาดเอียง กระแสน้ำ การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลเนื่องจากพื้นที่ทั้ง 3 พื้นที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน Mclachlan และ Brown (2006) กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ส่งผลต่อการเพิ่มขนาดของตะกอนดินในช่วงฤดูร้อน ทำให้มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ในน้ำและปริมาณสะสมอินทรีย์ในตะกอนดินในฤดูดังกล่าว อย่างไรก็ตามตะกอนดินและสารอินทรีย์ที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลนั้น ไม่ได้เหมือนกันในทุกพื้นที่ชายหาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแตกต่างเชิงพื้นที่และปริมาณสารอินทรีย์ที่มีอยู่เดิมในพื้นที่นั้นๆ

4.2 ความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล

การศึกษาครั้งนี้พบหอยทะเลที่มีความหลากหลายทั้งในระดับวงศ์ สกุล และชนิด โดยการศึกษาครั้งนี้มีการกำหนดพื้นที่ศึกษาครอบคลุมที่อยู่ของหอยทะเล ทั้งบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่โล่งพื้นดินเป็นทรายปนโคลน พื้นที่แนวหญ้าทะเลมีลักษณะเป็นพื้นทรายปนโคลนและมีหญ้าทะเลปกคลุมมากกว่าร้อยละ 5 และพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลเป็นพื้นทรายปนโคลนที่มีหญ้าทะเลปกคลุมน้อยกว่าร้อยละ 5 โดยพบหอยทะเลทั้งหมด 25 ชนิด แบ่งเป็นหอยทะเลฝาเดียว 9 วงศ์ 14 ชนิด และหอยทะเลสองฝา 6 วงศ์ 11 ชนิด ความหลากหลายของหอยทะเลในระบบนิเวศ มักเป็นผลมาจากความซับซ้อนของระบบนิเวศภายในพื้นที่อาศัย ทำให้เกิดการกระจายตัวตามนิสัยการกินอาหารและการดำรงชีวิต (ชีวารัตน์, 2554) ดังนั้นความซับซ้อนในพื้นที่จึงสามารถเหนี่ยวนำทำให้จำนวนชนิดของหอยทะเลเพิ่มขึ้น ในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนนั้น มักพบหอยทะเลฝาเดียวเป็นหลัก ซึ่งอาจเนื่องมาจากปัจจัยด้านอาหาร อนุภาคตะกอนดิน ค่าพีเอช และปริมาณสารอินทรีย์ หอยทะเลชนิดเด่นที่มักพบในบริเวณป่าชายเลน เช่น หอยขึ้นกทราย หอยขี้กา (*Terebralia palustris*) หอยทะเลฝาเดียวสกุล *Littoraria* หอยนางรมสกุล *Crassostrea* หอยทะเลฝาเดียวสกุล *Nerita* (Irma and Sofyatuddin, 2012) สอดคล้องกับการรายงานจากการศึกษาของ Printrakoon และ Tëmkin (2008) พบว่านิเวศวิทยาของหอยทะเลในป่าชายเลนในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน บริเวณจังหวัดสมุทรปราการ ป่าชายเลนบริเวณแหลมชะบัง จังหวัดชลบุรี ป่าชายเลนบริเวณบ้านบางหญ้าแพรก จังหวัดสมุทรสาคร ป่าชายเลนบริเวณเทศบาลเมืองอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ป่าชายเลนบริเวณตำบลคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม และป่าชายเลนบริเวณบ้านน้ำเชี่ยว จังหวัดตราด พบหอยทะเลฝาเดียวที่เป็นชนิดเด่นได้แก่ วงศ์ Littorinidae ได้แก่ *Littoraria articulate* และ *Littoraria strigata* วงศ์ Ellobiidae ได้แก่ หอยหูแมว *Cassidula aurisfelis* และ *Cassidula multiplicata* วงศ์ Potamididae ได้แก่ หอยขึ้นกทราย (*P. cingulata*) วงศ์ Ellobiidae หอยทะเลฝาเดียวชนิด *Littoraria pallescens* วงศ์ Muricidae คือ หอยลูกยอ *Chicoreus capucinus* ส่วนหอยทะเลสองพบว่ามีหอยทะเลสองฝาวงศ์ Mactridae ได้แก่ หอยสองฝาชนิด *Mactra iridescens* หอยทะเลสองฝาในวงศ์ Veneridae ได้แก่ หอยกีบหมู *Anomalocardia squamosal* หอยทะเลสองฝาวงศ์ Arcidae ได้แก่ หอยแครง (*Anadara granosa*) เป็นหอยทะเลชนิดเด่น และหอยทะเลสองฝาวงศ์ Corbiculidae ได้แก่ หอยกัน *Gelonia erosa* เป็นหอยทะเลชนิดเด่น

จากการศึกษาของ กฤษณ (2542) ส่วนบริเวณแนวหญ้าทะเลมักพบจำนวนชนิดของหอยทะเลที่มีการดำรงชีวิตแบบ grazers, deposit feeder และบางชนิดเป็นกลุ่ม carnivores สอดคล้องกับการศึกษาของ Satumanatpan และคณะ (2011) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน

บริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าหอยถั่วเขียว เป็นหอยทะเลชนิดเด่น ความหนาแน่นสูงที่สุด 1,560 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือหอยขี้นกทรายความหนาแน่นสูงที่สุด 304 ตัวต่อตารางเมตร และหอยขี้นกความหนาแน่นสูงที่สุด 152 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนสัตว์หน้าดินบริเวณหาดทรายมักมีพฤติกรรมในปรับตัวโดยการฝังตัวใต้พื้นทราย เพื่อให้ร่างกายชุ่มชื้นและปรับตัวหลีกเลี่ยงสภาพสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวนภายนอก บางชนิดพัฒนากล้ามเนื้อส่วนเท้าให้มีขนาดใหญ่ พบในหอยทะเลชนิดต่างๆ เช่น หอยเสียบ หอยเจดีย์ เพื่อช่วยในการฝังตัวในอนุภาคตะกอนที่เป็นดินทราย (สหัส, 2558)

จากการศึกษาของณัฐวุฒิ (2558) ซึ่งทำการสำรวจสัตว์หน้าดินบริเวณชายหาดบริเวณจังหวัดกระบี่ พบหอยทะเลที่มีความโดดเด่นทางด้านชนิดในบริเวณนี้ ได้แก่ วงศ์หอยเสียบ Donacidae วงศ์หอยลาย Veneridae วงศ์หอยวงพระจันทร์ Naticidae และวงหอยปากกระจาด Nassaridae ซึ่งมักเป็นกลุ่มหอยที่กินพืชและสารอินทรีย์เป็นหลัก ประกอบด้วยกลุ่มหอยทะเลสองฝาที่เป็นพวก deposit feeder เช่น หอยลายวงศ์ *Veneridae* และกลุ่มที่กินเศษซากและสาหร่ายเล็กๆ ตามพื้น อย่างเช่นวงศ์หอยปากกระจาด Nassaridae และพวก filter feeder เช่น หอยตะเภา *Donax scortum* หอยเสียบ *Donax faba* หอยเสียบ *Donax cuneatus* หอยเสียบ *Donax incarnates* สอดคล้องกับ Cardoso และ Cabrini (2016) ซึ่งศึกษาหอยทะเลกลุ่มกินพืชและกลุ่มกินซาก บริเวณชายหาดในอ่าว Sepetiba ประเทศบราซิล พบหอยทะเลกินพืชชนิดเด่นคือ หอยขี้นกทราย ความหนาแน่นสูงที่สุด 366.7 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนหอยทะเลกลุ่มกินซากพบหอยทะเลชนิดเด่น คือ หอยปากกระจาด (*Nassarius vibex*) ความหนาแน่นสูงที่สุด 55.9 ตัวต่อตารางเมตร ดังนั้น ความซับซ้อนในพื้นที่จึงเป็นการเพิ่มศักยภาพความหลากหลายของหอยทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา

บริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน พบหอยทะเลฝาเดียวทั้งหมด 3 วงศ์ 5 ชนิด โดยพบหอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นคือ หอยขี้นกทราย มีความหนาแน่นเฉลี่ย 62.0 ± 6.0 ตัวต่อตารางเมตร เป็นหอยทะเลที่อยู่ในวงศ์ Potamididae ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปตามป่าชายเลน ในเขตในอินโดแปซิฟิกตะวันตก (Swennen *et al.*, 2001) สอดคล้องกับการศึกษาของ Irma และ Sofyatuddin (2012) ที่ทำการสำรวจความหลากหลายของหอยทะเลสองฝาและหอยทะเลฝาเดียวบริเวณป่าชายเลนเมือง Banda Aceh และ Aceh Besar พบว่าหอยทะเลฝาเดียวที่เป็นชนิดเด่นในบริเวณนี้คือ หอยขี้นกทราย ซึ่งมีความหนาแน่นมากถึง 150 ต่อตารางเมตร หอยขี้นกทราย มีพฤติกรรมการกินอาหารตามพื้นท้องน้ำ โดยกินอาหารจำพวกสาหร่ายขนาดใหญ่ แบคทีเรีย และไดอะตอมตามพื้นตะกอนเป็นหลัก (Kamimura and Tsuchiya, 2004) สอดคล้องกับการรายงานของ Liu และคณะ (2014) ซึ่งพบว่าหอยขี้นกทราย มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์ไซลาเนส (xylanase) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการย่อยกากใยจากพืชได้ดี จึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยและการดูดซึม

สารอาหาร อีกทั้งสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้าง เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มในช่วงกว้าง และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วงกว้างได้ดี (Li and Jian, 1997) รวมทั้งสามารถสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี (Bagarinao and Latin–Olagur, 2000) ดังนั้นจึงสามารถอาศัยและมีโอกาสในการเข้ายึดครองพื้นที่อาศัยได้ดีกว่าหอยทะเลชนิดอื่นๆ ส่วนหอยทะเลสองฝา พบทั้งหมด 5 วงศ์ 6 ชนิด โดยมีหอยทะเลสองฝาชนิด *Tellina* sp. เป็นชนิดเด่นมีความหนาแน่นเฉลี่ย 5.0 ± 1.0 ตัวต่อตารางเมตร ทั้งนี้เนื่องมาจากหอยทะเลสองฝา *Tellina* sp. สามารถอาศัยอยู่ได้ในบริเวณพื้นที่หาดเลนที่มีตะกอนอ่อนนุ่ม เพื่อขุดฝังตัวหลบซ่อนจากผู้ล่าและสามารถปรับตัวได้ดีในสภาวะที่มีออกซิเจนต่ำ (สุชาติและคณะ, 2538) สอดคล้องกับณัฐกิตติ์ (2561) ซึ่งศึกษาความหลากชนิด ความหนาแน่น และความสัมพันธ์ของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า *Tellina* (*Moerella*) sp. มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในดิน ส่วนหอยทะเลสองฝาที่พบเฉพาะในบริเวณนี้คือ หอยลาย หอยมีดโกน และหอยแครงมัน (ตารางที่ 7) ทั้งนี้บริเวณใกล้ป่าชายเลนดินมักมีลักษณะเป็นดินเลนอ่อนหรือดินเลนที่มีทรายผสม (สนิท, 2532) จึงเอื้อต่อการอยู่อาศัยของหอยลาย เนื่องจากหอยลายมักมีพฤติกรรมขุดฝังตัวอยู่ตามพื้นดินเลนและสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ในช่วงกว้าง (จิรศักดิ์ และคณะ, 2558) เช่นเดียวกับหอยมีดโกน ที่สามารถทนต่อการสัมผัสอากาศในระยะเวลานาน 12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (Xu *et al*., 2017) รวมไปถึงหอยแครงมัน (*T. rhombea*) ซึ่งมีฮีโมโกลบินเป็นองค์ประกอบของเลือดทำให้เลือดสามารถจับกับออกซิเจนได้ดีและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมบริเวณหาดเลนได้เป็นอย่างดี (Mohite and Meshram, 2015)

บริเวณแนวหญ้าทะเล พบหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ 13 ชนิด โดยพบหอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นคือ หอยขี้นก มีความหนาแน่นสูงที่สุด 7.4 ± 0.4 ตัวต่อตารางเมตร หอยขี้นก มักอาศัยอยู่ตามพื้นโคลนปนทราย กินสาหร่ายขนาดเล็กที่ติดอยู่ตามพื้นและวัสดุใต้น้ำ (Houbrick, 1992) ซึ่งใบหญ้าทะเลมักมีสาหร่ายกลุ่มอิพิไฟต์ เกาะอยู่เป็นจำนวนมาก (Schanz *et al*., 2002) จึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้หอยขี้นกอาศัยอยู่บริเวณนี้ อีกทั้งการที่หอยทะเลชนิดนี้สามารถสืบพันธุ์ได้เกือบตลอดทั้งปี (Sreenivasan, 1990) จึงทำให้มีการเพิ่มจำนวนมากจนเป็นหอยทะเลชนิดเด่นและพบว่ามีหอยทะเลฝาเดียวที่พบเฉพาะในบริเวณนี้คือ หอยนมสาว ซึ่งมีพฤติกรรมการกินโดยการขูดกินสาหร่ายที่ติดอยู่ตามพื้นหรือตามซอกหิน (Takada, 1995) ดังนั้นในบริเวณแนวหญ้าทะเลซึ่งเป็นแหล่งยึดเกาะของสาหร่ายกลุ่มอีพิไฟต์ จึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญที่ทำให้หอยนมสาวเข้ามาอาศัยในบริเวณนี้ เช่นเดียวกับ หอยชักตีนปากเหลือง (Savazzi, 1991) ส่วนหอยตะกาย และหอยพระจันทร์ลายเสือ ซึ่งจัดเป็นหอยทะเลผู้ล่าโดยส่วนใหญ่จะล่าหอยทะเลสองฝาเป็นอาหาร (Mondal *et al*., 2014) และ

จากการศึกษาในพื้นที่แนวหญ้าทะเลพบว่าหอยทะเลสองฝาชนิด *P. vietnamica* เป็นหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นและมีความสำคัญในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเล จัดเป็นหนึ่งในชนิดของหอยทะเลสองฝาที่เป็นอาหารให้กับหอยทะเลฝาเดียวผู้ล่าในวงศ์ Naticidae (Rattanachot and Prathep, 2016) จึงอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้หอยทะเลผู้ล่าเข้ามาอาศัยในบริเวณนี้ ในพื้นที่นี้พบหอยทะเลสองฝาทั้งหมด 6 วงศ์ 7 ชนิด โดยมีหอยทะเลสองฝาชนิด *P. vietnamica* เป็นชนิดเด่นมีความหนาแน่นเฉลี่ย 14.0 ± 2.0 ตัวต่อตารางเมตร และพบว่ามีหอยทะเลสองฝาที่พบเฉพาะในบริเวณนี้คือ หอยคราง และหอยขาว ทั้งนี้เนื่องจากส่วนของใบและรากของหญ้าทะเล สามารถดักจับตะกอนสารอินทรีย์ได้ดี และเป็นแหล่งกักเก็บและหมุนเวียนสารอาหารทำให้เกิดแพลงก์ตอนและสาหร่ายชนิดอื่นๆ ซึ่งเป็นตัวเหนี่ยวนำสัตว์หน้าดินและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เข้ามาอาศัยในบริเวณนี้ (Schanz *et al*., 2002) รวมไปถึงเป็นที่ยึดเกาะของหอยคราง ซึ่งต้องอาศัยวัสดุใต้น้ำเป็นที่ยึดเกาะเพื่อดำรงชีวิต (Wong *et al*., 2014) อีกทั้งหอยทะเลสองฝา ชนิด *P. vietnamica* เป็นหอยทะเลที่มีแบคทีเรีย sulphide oxidizing bacteria อาศัยอยู่ในเหงือก ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มนี้สามารถดึงเอาไฮโดรเจนซัลไฟด์มาใช้เป็นพลังงานได้ และเป็นหอยทะเลชนิดที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับดัชนีความซับซ้อนของรากหญ้าทะเล (root complexity index) (Rattanachot and Prathep, 2016)

บริเวณนอกพื้นที่แนวหญ้าทะเล พบหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ 10 ชนิด พบหอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นคือ หอยปากกระจาด มีความหนาแน่นสูงที่สุด 3.0 ± 0.4 ตัวต่อตารางเมตร และพบว่ามีหอยทะเลฝาเดียวที่พบเฉพาะบริเวณนี้คือ หอยมวนพลู ซึ่งมักอาศัยบริเวณพื้นที่ที่เป็นทรายหรือทรายปนโคลน (Carpenter and Niem, 1998) ส่วนหอยทะเลสองฝาที่พบมีทั้งหมด 5 วงศ์ 5 ชนิด โดยมีหอยแสงอาทิตย์ เป็นชนิดเด่นมีความหนาแน่นสูงที่สุด 3.0 ± 0.3 ตัวต่อตารางเมตร นอกจากนี้พบว่ามีหอยทะเลสองฝาที่พบเฉพาะบริเวณนี้ คือหอยหัวใจ และพบว่าในบริเวณนี้มีความหนาแน่นของหอยทะเลลดลง ซึ่งอาจเนื่องมาจากพื้นที่บริเวณนี้มีลักษณะเป็นดินทรายปนโคลน และมีหญ้าทะเลอยู่น้อยมาก จึงอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดอนุภาคตะกอนดิน (Conley *et al*., 2017) ซึ่งอาจทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยทะเลบางชนิดเช่น หอยมวนพลู หอยหัวใจ ซึ่งมักอาศัยบริเวณพื้นที่เป็นทรายหรือทรายปนโคลน (Carpenter and Niem, 1998)

จากการศึกษาบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีความหลากหลายของหอยทะเล 12 ชนิด แบ่งกลุ่มตามการลักษณะการกินได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม scavenger เช่น หอยปากกระจาด *N. livescens*, *N. jacksonianus*, *N. pullus* กลุ่ม detritus feeder ได้แก่ หอยขี้นก (*P. cingulata*) หอยฝาเดียววงศ์ Costellaridae กลุ่ม predator ได้แก่ หอยนางชี (*P. mammilla*) กลุ่ม deposit feeder ได้แก่ หอยแครงมัน (*T. rhombea*) หอยสองฝา *Tellina* sp. หอยมีดโกน (*C. attenuatas*)

หอยลาย (*P. undulatus*) กลุ่ม suspension feeder ได้แก่ หอยแสงอาทิตย์ (*S. radiata*) กลุ่ม chemosynthetic ได้แก่ หอยสองฝา *P. vietnamica* หอยทะเลกลุ่มเด่นในพื้นที่เป็นกลุ่ม detritus feeder และกลุ่ม deposit feeder (หอยขี้นก (*P. cingulata*) และหอยสองฝา *Tellina* sp.) เนื่องจากมีความหนาแน่นสูง มีความสามารถในการปรับตัวอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีออกซิเจนต่ำได้ดี (สุชาติและคณะ, 2538) อาจเนื่องมาจากในบริเวณนี้มีการทับถมของตะกอนและซากพืชซากสัตว์ ทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง รวมไปถึงสารอินทรีย์ในดิน เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ซึ่งมีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดเล็ก จึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของกลุ่มหอยทะเลในพื้นที่ (สนิท, 2532) สอดคล้องกับ Dewiyanti and Karina (2012) ศึกษาความหลากหลายของหอยฝาเดียวและหอยสองฝา บริเวณป่าชายเลนบริเวณเขต Aceh Besar และเขต Banda Aceh ประเทศอินโดนีเซีย พบหอยฝาเดียว 14 ชนิด และหอยสองฝา 5 ชนิด ความหนาแน่นของหอยสองฝาและหอยฝาเดียวเท่ากับ 28 ตัวต่อตารางเมตร และ 371 ตัวต่อตารางเมตร และพบว่าหอยฝาเดียวกลุ่ม detritus feeder เป็นกลุ่มเด่น ชนิดที่พบมากคือหอยขี้นก *C. cingulata* มีความหนาแน่นมากถึง 150 ตัวต่อตารางเมตร จากการศึกษาของ สุวิมล (2558) พบว่าบริเวณป่าชายเลนปากน้ำปราณบุรี อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีหอยฝาเดียว กลุ่ม detritus feeder 2 ชนิดที่พบทุกสถานี ได้แก่ หอยขี้นก (*Cerithideopsilla cingulata*) และ หอยหูแมว (*Cassidula aurisfelis*) ส่วนหอยสองฝากลุ่ม deposit feeder พบว่าหอยสองฝาชนิด *Estellacar olivacea* เป็นหอยสองฝาที่พบได้ทุกสถานีที่เก็บตัวอย่าง

พื้นที่หญ้าทะเลมีความหลากหลายของหอย 20 ชนิด แบ่งกลุ่มตามการลักษณะการกินได้เป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม scavenger ได้แก่ หอยปากกระจาด *N. livescens*, *N. jacksonianus* และ *N. pullus* กลุ่ม detritus feeder ได้แก่ หอยขี้นก (*P. cingulata*) หอยขี้นก (*C. corallium*) หอยฝาเดียววงศ์ Costellaridae หอยปิ่นปักผม (*T. javana*) หอยชักตีนปากเหลือง (*C. urceus*) หอยชักตีน (*L. canarium*) หอยขี้นก (*C. coralium*) กลุ่ม predator ได้แก่ หอยนางชี (*P. mammilla*) หอยตะกาย (*N. didyma*) หอยพระจันทร์ลายเสือ (*N. tigrina*) กลุ่ม grazer ได้แก่ หอยนมสาว (*M. labio*) หอยชักตีนปากเหลือง (*C. urceus*) หอยชักตีน (*L. canarium*) กลุ่ม deposit feeder หอยสองฝา *Tellina* sp. หอยขาว (*V. flavum*) กลุ่ม suspension feeder ได้แก่ หอยคราง (*A. gubernaculum*) หอยสองฝา *S. capsoides* หอยแสงอาทิตย์ (*S. radiata*) หอยสองฝา *C. scripta* กลุ่ม chemosynthetic ได้แก่ หอยสองฝา *P. vietnamica* หอยทะเลกลุ่มเด่นในเป็นกลุ่ม detritus feeder และ กลุ่ม chemosynthetic เนื่องจากมีความหนาแน่นสูงในพื้นที่ (หอยขี้นก (*C. corallium*) และ หอยสองฝา *P. vietnamica*)) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโครงสร้างลำต้น ใบและรากของหญ้าทะเลมีความซับซ้อนทำให้ลดความแรงของกระแสน้ำและดักตะกอน และเป็นแหล่ง

หลบซ่อนจากผู้ล่า เกิดการเน่าเปื่อยย่อยสลายของตะกอนสารอินทรีย์ และส่วนต่างๆ ของหญ้าทะเล และเกิดการหมุนเวียนธาตุอาหาร (Ziegler, 2004) ทั้งนี้ลำต้นและในของหญ้าทะเลยังเป็นที่อาศัยของ สาหร่ายกลุ่มอีพิไฟต์ โปรโตซัว ไบรโอซัว ไฮดรอยด์ ราน้ำ ทำให้แหล่งอาหารของหอยทะเลมีเพิ่มขึ้น (Saenger และ Gartside, 2013) จึงเป็นที่อยู่อาศัยของหอยหลายชนิด สอดคล้องกับการศึกษาของ Zusron และคณะ (2015) ซึ่งศึกษาความหลากชนิดของหอยบริเวณแนวหญ้าทะเลใกล้กับชายหาด Ela-ela เมือง Sekotong ประเทศอินโดนิเซีย พบหอยฝาเดียวถึง 29 ชนิด และหอยสองฝา 6 ชนิด โดยพบว่า หอยสองฝากลุ่ม deposit feeder (*Trachycardium rugosum*) และหอยฝาเดียวกลุ่ม detritus feeder (*Pyrene scripta*) เป็นชนิดเด่นในพื้นที่

นอกแนวหญ้าทะเลมีความหลากหลายของหอย 15 ชนิด แบ่งกลุ่มตามการลักษณะการกินได้เป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม scvengear ได้แก่ หอยปากกระจาด *N. livescens*, *N. jacksonianus* และ *N. pullus* กลุ่ม detritus feeder ได้แก่ หอยขี้นก (*P. cingulata*) หอยขี้นก (*C. corallium*) หอยฝาเดียววงศ์ Costellaridae หอยเจดีย์ (*T. duplicata*) หอยปิ่นปักผม (*T. javana*) หอยชักตีน (*L. canarium*) กลุ่ม grazer ได้แก่หอยชักตีน (*L. canarium*) กลุ่ม predator ได้แก่ หอยนางชี (*P. mammilla*) กลุ่ม chemosynthetic ได้แก่ หอยสองฝา *P. vietnamica* กลุ่ม suspension feeder ได้แก่ หอยสองฝา *C. scripta* หอยสองฝา *S. capsoides* กลุ่ม deposit feeder หอยหัวใจ (*L. hemicardium*) หอยทะเลกลุ่มเด่นในเป็นกลุ่ม scavenger และกลุ่ม suspension feeder (หอยปากกระจาด (*N. livescens*) และหอยแสงอาทิตย์ (*S. radiata*)) ทั้งนี้อาจเนื่องจากบริเวณนี้เป็นพื้นที่ต่อเนื่องจากพื้นที่หญ้าทะเลทำให้มีปริมาณทรายสูง เนื่องจากแนวหญ้าทะเลทำหน้าที่ในการดักตะกอนจากพื้นที่ป่าชายเลน ดังนั้นจึงทำให้มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมากทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุลดลง (จารุมาศ, 2548) จึงมีจำนวนชนิดน้อยกว่าบริเวณแนวหญ้าทะเล ลักษณะของกลุ่มหอยมีลักษณะคล้ายคลึงกันเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากพื้นที่แนวหญ้าทะเล สอดคล้องกับการศึกษาของ จากการศึกษาของ Honkoop และคณะ (2008) พบว่าบริเวณชายฝั่ง Banc d'Arguin ในพื้นที่หญ้าทะเลพบหอย 13 ชนิด และนอกแนวหญ้าทะเลพบหอย 23 ชนิด พบกลุ่มหอยที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น กลุ่ม suspension feeder (หอยสองฝา *Dosinia hepatica*) กลุ่ม chemosynthetic (หอยสองฝา *Loripes lacteus*) และกลุ่ม detritus feeder (หอยฝาเดียว *Prunum amygdalum*)

จากการศึกษาความคล้ายคลึงของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคงแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือน พบว่ามีความคล้ายคลึงร้อยละ 29.0 ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันค่อนข้างน้อย โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนถูกจัดกลุ่มแยกจากพื้นที่แนวหญ้าทะเลและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่ป่าชายเลนเป็นบริเวณที่ตะกอนดินมีสภาพเป็นดินเลน ขนาดของตะกอนดินนั้นเล็กมากและเป็นพื้นที่ที่มีความผันแปรของปัจจัยต่างๆ ค่อนข้างสูง เช่น ค่าความเค็ม ปริมาณออกซิเจนในน้ำและในดิน ค่า

ความเป็นกรดด่าง ค่าความขุ่น เป็นต้น (วันวิวาห์, 2544) ซึ่งอาจทำให้สัตว์หน้าดินบางชนิดมีการปรับตัวได้น้อย อันเนื่องมาจากความผันแปรของปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Rodil *et al*., 2007) และแม้ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่จะมีความคล้ายคลึงกันมาก แต่อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างของความหนาแน่นและชนิดหอยทะเลที่พบ อาจเนื่องมาจากสภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน อาทิเช่น ปริมาณร้อยละของปริมาณทราย ทรายแป้งและโคลนในดิน ซึ่งอาจส่งผลให้หอยที่พบมีความแตกต่างกัน จารุมาศ (2548) กล่าวว่าอนุภาคเม็ดดินขนาดเล็ก (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.18 มิลลิเมตร) จะถูกพัดพาโดยกระแสน้ำได้ง่ายและ มักอัดแน่นรวมกันอยู่เป็นพื้นเรียบ ดินที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงทั่วไปมักมีอนุภาคทรายมากทำให้น้ำไหลผ่านได้ดี ซึ่งทำให้หลงเหลือปริมาณสารอินทรีย์อยู่น้อยไม่เหมาะกับการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ในขณะที่ดินที่มีอนุภาคละเอียดมักมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน และดินละเอียดมักมีการไหลเวียนของน้ำได้น้อย ทำให้ปริมาณออกซิเจนในช่องว่างระหว่างเม็ดดินต่ำ ส่วนปริมาณดินทรายที่มีอนุภาคปานกลางผสมกับดินที่มีอนุภาคละเอียดมักพบได้ทั้งสัตว์หน้าดิน กลุ่มไมโอฟัวนา (meiofauna) และกลุ่มแมคโครฟัวนา (macrofauna) และปัจจัยหนึ่งที่สำคัญคือหญ้าทะเลที่มีความซับซ้อนของโครงสร้างลำต้น ใบและราก ทำให้สามารถดักตะกอนและเป็นแหล่งหลบซ่อนจากผู้ล่า (Schanz, 2002) เป็นแหล่งอาศัยของสาหร่ายกลุ่มอีพิไฟต์ ซึ่งแหล่งอาหารของหอยทะเล (Saenger และ Gartside, 2013) ปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับหอยทะเลจึงทำให้เกิดความคล้ายคลึงของหอยที่ต่างกันในแต่ละที่

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวบุญคงโดยภาพรวมของพื้นที่ทั้งหมด พบว่าปริมาณดินโคลน มีความสัมพันธ์สูงที่สุดต่อการแพร่กระจายของหอยทะเลแต่ละชนิดในพื้นที่ และพบว่าหอยสองฝา *Tellina* sp. มีความสัมพันธ์กับปราณดินโคลนและปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เนื่องจากเป็นหอยในกลุ่ม deposit feeders (Beasley *et al*., 2005) กรองกินตะกอนสารอินทรีย์ขนาดเล็กในน้ำและสามารถปรับตัวได้ดีในที่ที่มีออกซิเจนต่ำ (ณัฐกิตติ์ 2561) ส่วนหอยสองฝา *P. vietnamica* มีความสัมพันธ์กับร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเล เนื่องจากอีกทั้งหอยทะเลสองฝา ชนิด *P. vietnamica* มีความสามารถใช้ไฮโดรเจนซัลไฟด์มาใช้เป็นพลังงานได้ และเป็นหอยทะเลชนิดที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระบบรากของหญ้าทะเล (Rattanachot and Prathep, 2016) ส่วนหอยชักตีน (*C. urceus*) หอยชักตีนปากเหลือง (*L. canarium*) หอยนมสาว (*M. labio*) เป็นหอยกลุ่มครูดกินซึ่งใบหญ้าทะเลและลำต้นเป็นแหล่งอาศัยของ สิ่งมีชีวิตและสาหร่ายขนาดเล็ก ซึ่งเป็นหนึ่งในแหล่งอาหารของหอยทะเล (Saenger และ Gartside, 2013) หอยตะกาย (*N. didyma*) หอยพระจันทร์ลายเสือ (*N. tigrina*) เป็นหอยกลุ่มผู้ล่าหนึ่งในหอยสองฝาที่ล่าเป็นอาหารคือ หอยในวงศ์ Lucinidae ซึ่งมักพบในแนวหญ้าทะเล (Brewer

and Warburton, 1992) หอยคราง (*A. gubernaculum*) เป็นหอยอาศัยวัสดุใต้น้ำในการยึดเกาะ อาศัยจึงอาศัยลำต้นและใบของหญ้าทะเลเป็นที่ยึดเกาะ (Combosch and Giribet, 2016)

จากการศึกษาพบหอยทะเลเศรษฐกิจที่สำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ หอยชักตีน (*L. canarium*) มักพบอาศัยอยู่ตามพื้นทรายปนโคลนในบริเวณหญ้าทะเล หอยชนิดนี้ปรับตัวให้กินอาหารได้หลายแบบทั้งแบบขูดกิน (grazer) สาหร่ายและแบบซากสารอินทรีย์ (detritus feeder) เป็นหอยที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจและมักถูกนำมาใช้ประโยชน์ด้านอาหาร ในปัจจุบันมีการทำประมงหอยชนิดนี้ขนาดเล็กลง (1 เซนติเมตรขึ้นไป) จึงเป็นทรัพยากรที่มีความเสี่ยงต่อการทำประมงเกินขนาด (overfishing) (ประเสริฐและคณะ, 2553) จากการศึกษาของวิภาวีและคณะ (2559) พบว่าการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในหอยชักตีน (*S. canarium*) บริเวณอ่าวโล๊ะโป๊ะ เกาะยาวใหญ่ จังหวัดพังงา พบว่าหอยชักตีนทั้งเพศเมียและเพศผู้มีระยะสืบพันธุ์ในเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม เพศเมียมีระยะวางไข่มากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน (ร้อยละ 70) เพศผู้มีระยะการปล่อยเซลล์สเปิร์มมากในเดือนตุลาคม (ร้อยละ 75) และพฤศจิกายน (ร้อยละ 65)

จากการศึกษาของประเสริฐและคณะ (2553) พบว่าความหนาแน่นของหอยชักตีน (*S. canarium*) บริเวณชายฝั่งบ้านบาตูบูเต๊ะ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง พบว่าในเดือนมกราคม มีความหนาแน่นของหอยชักตีนมากที่สุด (88.4 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร) รองลงมาคือเดือนกรกฎาคม (80.9 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร) ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบหอยชักตีนในเดือนกุมภาพันธ์ สิงหาคม ธันวาคมและพบมากในเดือนเมษายน ในแนวหญ้าทะเลความหนาแน่น 0.4 ± 0.1 ตัวต่อ 1 ตารางเมตร (40 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร)

หอยลาย (*P. undulatus*) เป็นหอยที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงเป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย แหล่งทำประมงหอยลายฝั่งอ่าวไทย เช่น จังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรปราการ สมุทรสาคร และสุราษฎร์ธานี ฝั่งทะเลอันดามัน เช่น จังหวัดสตูล (Donrung *et al*., 2011) ปัจจุบันจำนวนปริมาณหอยลายในธรรมชาติลดลงอย่างเห็นได้ชัด เช่น บริเวณอ่าวบางปู (จิรศักดิ์, 2559) จากการศึกษาของจิรศักดิ์ (2559) พบว่าการประเมินช่วงการสืบพันธ์ของหอยลาย (*P. undulatus*) บริเวณอ่าวบางปู อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีการเพิ่มประชากรใหม่เข้ามาในเดือนกุมภาพันธ์ และมีฤดูสืบพันธุ์ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ค่าความหนาแน่นของหอยลายตลอดระยะเวลาการศึกษาเท่ากับ 53 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบหอยลาย (*P. undulatus*) ในเดือนกุมภาพันธ์และมิถุนายน ความหนาแน่นเพียง 10 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร

จากข้อมูลเบื้องต้นอาจมีการศึกษาเพิ่มเติมด้านประชากร สภาพแวดล้อมเพิ่มเติม ชีววิทยาการสืบพันธุ์ เพื่อเป็นแนวการศึกษาวิจัยทางด้านการจัดการ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรหอยทะเลทั้งสองชนิดดังกล่าวต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 ชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเล

จากการศึกษาความหลากชนิดของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – ธันวาคม พ.ศ. 2560 พบหอยทะเลทั้งหมด 25 ชนิด แบ่งเป็นหอยทะเลฝาเดียว 9 วงศ์ 14 ชนิดและหอยทะเลสองฝา 6 วงศ์ 11 ชนิด โดยพื้นที่แนวหญ้าทะเลพบหอยทะเลมากที่สุดแบ่งเป็น หอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ 13 ชนิด หอยทะเลสองฝาทั้งหมด 6 วงศ์ 7 ชนิด รองลงมาคือพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเล พบหอยทะเลฝาเดียว 8 วงศ์ 10 ชนิด หอยทะเลสองฝาที่พบมีทั้งหมด 5 วงศ์ 5 ชนิด ส่วนบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนพบหอยทะเลน้อยที่สุด โดยพบหอยทะเลฝาเดียวทั้งหมด 4 วงศ์ 6 ชนิด และพบหอยทะเลสองฝาทั้งหมด 5 วงศ์ 6 ชนิด

ตลอดการศึกษาพบว่าในบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน มีความหนาแน่นของหอยทะเลสูงที่สุดเฉลี่ย 127.7 ± 20.9 ตัวต่อตารางเมตร หอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นในบริเวณนี้คือ หอยขี้นก และหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นคือ ชนิด *Tellina* sp. หอยทะเลที่พบเฉพาะบริเวณนี้ ได้แก่ หอยลาย (*P. undulatus*) หอยมีดโกน (*C. attenuatas*) และหอยแครงมัน (*T. rhombea*)

พื้นที่แนวหญ้าทะเล มีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ย 58.3 ± 6.5 ตัวต่อตารางเมตร หอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นในบริเวณนี้ได้แก่ หอยขี้นก (*C. coralium*) และหอยทะเลสองฝาชนิดเด่นคือ ชนิด *P. vietnamica* หอยทะเลฝาเดียวที่พบเฉพาะในบริเวณนี้ได้แก่ หอยนมสาว (*M. labio*) หอยชักตีนปากเหลือง (*C. urceus*) หอยตะกาย (*N. didyma*) และหอยพระจันทร์ลายเสือ (*N. tigrina*) หอยทะเลสองฝา ได้แก่ หอยคราง (*A. gubernaculum*)

บริเวณนอกพื้นที่แนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของหอยทะเลเฉลี่ย 25.4 ± 1.6 ตัวต่อตารางเมตร หอยทะเลฝาเดียวชนิดเด่นคือ หอยปากกระจาด (*N. livescens*) หอยทะเลสองฝาชนิดเด่นคือ หอยแสงอาทิตย์ (*S. radiata*) หอยทะเลฝาเดียวที่พบเฉพาะในบริเวณนี้ได้แก่ หอยมวนพลู (*T. duplicata*) และหอยทะเลสองฝาได้แก่ หอยหัวใจ (*L. hemicardium*)

5.2 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของหอยทะเลตลอดการศึกษา ค่าดัชนีความหลากหลายของหอยทะเล (H') ค่าความมากชนิด (D) และค่าความสม่ำเสมอของชนิด (J) ในพื้นที่แนวหญ้าทะเลและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลมีค่าสูงที่สุด เมื่อเทียบกับพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน ซึ่งบริเวณพื้นที่ใกล้ป่าชายเลน ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม (คุณภาพน้ำและคุณภาพดิน) จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการผันแปรในเรื่องของจำนวนตัวและชนิดในพื้นที่ดังกล่าว

5.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมตลอดการศึกษามีค่าใกล้เคียงกันคือ ความเค็มของน้ำอยู่ในช่วง 27.4 – 31.3 ส่วนในพันส่วน ออกซิเจนละลายน้ำ อยู่ในช่วง 4.3 – 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดด่าง อยู่ในช่วง 7.7 – 8.4 อุณหภูมิ อยู่ในช่วง 28.1 – 29.3 องศาเซลเซียส ความขุ่น อยู่ในช่วง 3.3 – 30.5 เอ็นทียู และค่าความลึก อยู่ในช่วง 1.6 – 1.8 เมตร

ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน อยู่ในช่วงร้อยละ 1.2 – 7.3 โดยในพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทุกพื้นที่ องค์ประกอบของอนุภาคตะกอนดินและโครงสร้างของดิน มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่เล็กน้อย โดยพื้นที่ใกล้ป่าชายเลนมีโครงสร้างของดินเป็นลักษณะดินร่วนปนทราย ในขณะที่พื้นที่บริเวณแนวหญ้าทะเลและนอกแนวหญ้าทะเลมีลักษณะเป็นดินทรายปนดินร่วน

ตลอดการศึกษาพบหญ้าทะเลจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าใบมะกรูด เป็นหญ้าทะเลชนิดเด่นในพื้นที่ รองลงมาคือ หญ้าชะเงาเต่า และหญ้าชะเงาใบมน ตามลำดับ

5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับหอยทะเลที่พบบริเวณอ่าวบุญคง พบว่าปริมาณโคลน (clay) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการแพร่กระจายของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคงมากที่สุด โดยพบว่า เช่น หอยสองฝา *Tellina* sp. หอยขี้นก (*P. cingulata*) พบมากในบริเวณที่มีปริมาณดินโคลนและอินทรียวัตถุสูง ส่วนหอยสองฝา (*P. vietnamica*) พบมากในบริเวณที่มีร้อยละการปกคลุมของหญ้าทะเลและมีปริมาณทรายแป้งสูง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ในปี พ.ศ. 2560 จากการศึกษาพบว่าข้อมูลจำนวนชนิดและความหนาแน่นของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปเผยแพร่ให้กับประชาชนและนักท่องเที่ยวที่เข้ามาศึกษาระบบนิเวศและเข้ามาฟื้นฟูหญ้าทะเลในพื้นที่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ร่วมกันต่อการนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกสาธารณะในการฟื้นฟูและอนุรักษ์พื้นที่แห่งนี้ และนำข้อมูลไปใช้ในประกอบการตัดสินใจ ในการจัดการพื้นที่อ่าวบุญคงเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการประเมินการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่น และความหลากหลายของหอยทะเลในพื้นที่หลังจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคต เพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รวมไปถึงในเชิงการทำประมง และเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการสำรวจติดตามการประเมินประชากรและประชาคมของสัตว์กลุ่มหอยทะเลในพื้นที่แห่งนี้ในอนาคต ทั้งนี้ควรมีการศึกษาในเชิงลึกลงในกลุ่มหอยทะเลเศรษฐกิจ เนื่องจากหอยทะเลกลุ่มนี้มีความสำคัญต่อคนในท้องถิ่น

ควรพัฒนาวิธีการเก็บตัวอย่างตะกอนดินและน้ำทะเลที่เหมาะสม เช่น มีการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและตะกอนดินในช่วงน้ำลงทุกจุดที่เก็บตัวอย่างหอย มีการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในกลุ่ม epiphytic ที่อาศัยบนใบหญ้าทะเล เนื่องจากเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์กลุ่มหอยทะเล และควรมีศึกษาการเคลื่อนย้ายประชากรการทดแทนกลุ่มประชากรของหอยทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หรือชนิดที่เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์หรือความเสื่อมโทรมของพื้นที่ เพื่อหาแนวทางในการจัดการต่อไป อีกทั้งควรเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชแพลงก์ตอนสัตว์หรือสัตว์หน้าดินชนิดอื่นควบคู่ไปด้วย เพื่อหาความสัมพันธ์ของแหล่งที่อยู่และแหล่งอาหาร และศึกษาปริมาณน้ำฝน กระแสน้ำ ตลอดจนความลาดเอียงของพื้นที่ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการหาความหลากหลายและความหนาแน่นของหอยทะเลในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

บรรณานุกรม

กฤษณ อินทรสุข. 2542. การกระจายและความหลากหลายของสัตว์ทะเลตามฤดูกาลในแหล่งหญ้าทะเลที่อ่าวปัตตานี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คเชนทร เฉลิมวัฒน์. 2544. การเพาะเลี้ยงหอย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รั้วเขียว.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2560. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 288 (พ.ศ. 2560) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 134 ตอนที่ 288 ง หน้า 28 – 37.

จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. 2548. ดินตะกอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริยาวดี สุริยพันธุ์และทศพร แสงวิไล. 2559. ชนิดและปริมาณของหอยทะเลในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. แก่นเกษตร 44(1): 752 – 759.

จิรศักดิ์ หลานหมีน, เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์และเรืองวิชญ์ ยุ้นพันธ์. 2558. ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางน้ำต่อความหนาแน่นของหอยลาย (*Paphia undulata*) บริเวณอ่าวบางปู อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 3 – 6 ก.พ. 2558. หน้า 1219 – 1226.

จิรศักดิ์ หลานหมีน. 2559. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางน้ำต่อศักย์การผลิตหอยลาย (*Paphia undulata*, Born 1778) บริเวณอ่าวบางปู อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จุฑามาศ จิวาลักษณ์, พิชิต พรหมประศรีและอรภา นาคจินดา. 2550. หอยกาบน้ำจืดของไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จำลอง โตอ่อน. 2546. สัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณพื้นที่หญ้าทะเล อ่าวบางพระ จังหวัดชลบุรี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 3 – 7 กุมภาพันธ์ 2546. หน้า 304 – 311.

จักรกริช พวงแก้ว, สรณรัชฎ์ การญจนะวณิชย์และวิภาพรรณ นาคแพน. 2550. คู่มือสัตว์และพืชชายหาด. กรุงเทพฯ: บริษัททวีวัฒน์การพิมพ์ จำกัด.

ชนกพร จันทรขันตีและจิตติมา อายุตตะกะ. 2552. ประชาคมสัตว์พื้นทะเลขนาดใหญ่ในแหล่งหญ้าทะเลคุระบุรี จังหวัดพังงา. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 17 – 20 มีนาคม 2552. หน้า 254 – 261.

ชีวารัตน์ พรินทรากูล. 2554. มอลลัสก์ในระบบนิเวศป่าชายเลนบริเวณอ่าวไทย: ความหลากหลายและการปรับตัว. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา 16(2): 114 – 124.

ชนัดดา แสนสุข. 2555. การชะละลายโลหะหนักจากยางรถยนต์ในแนวกันคลื่นบริเวณป้อมพระจุลจอมเกล้า จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐกิตติ์ โตอ่อน. 2561. ชนิด การกระจาย ความชุกชุมของหอยและปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 26(4): 558 – 603.

ณัฐวุฒิ ธานี. 2558. การประเมินคุณภาพชายหาดจังหวัดกระบี่ ตรัง และสตูล โดยใช้สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ รายงานการวิจัยสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ธงชัย นิติรัฐสุวรรณ, กันย์สินี พันธ์วนิชดำรงและจันทร์สว่าง งามผ่องใส. 2557. แนวทางการดำเนินโครงการเพิ่มประชากรปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) บริเวณหญ้าทะเลอ่าวสิเกา อ.สิเกา จ.ตรัง. แก่นเกษตร 42(4): 521 – 530.

ธรณ์ ธำรงนาวาสวัสดิ์, ธีระพงศ์ ด้วงดีและณรงค์พล สิทธิทวีพัฒน์. 2551. คู่มืออันดามัน: หอยทะเลไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านพระอาทิตย์.

ธีระพงษ์ ด้วงดี, กิติธร สรรพานิชและไพลิน จิตรชุ่ม. 2550. หอยทะเล: บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง. กรุงเทพฯ: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.

นิติพัฒน์ พลอยประดับ. 2553. การศึกษาช่วงเวลาการตายของหอยแมลงภู่ (*Perna viridis* Linneaus, 1758) ในน้ำทะเลระดับความเค็มต่ำ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 3 – 5 กุมภาพันธ์ 2553. หน้า 265 – 270.

นิตยา เลาหะจินดา. 2549. นิเวศวิทยา: พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประจวบ โมฆรัตน์และอภิรักษ์ สงรักษ์. 2555. ศนรักษาเล. จุลสารเครือข่ายการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง 5: 1 – 28.

ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย. 2556. โครงการ การพัฒนาเทคนิคการทำพันธุ์กล้าหญ้าทะเลที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูแนวหญ้าทะเลในจังหวัดตรัง. ตรัง: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.

ประเสริฐ ทองหนูนุ้ย, สุวัจน์ ธัญรส, ชาญยุทธ สุดทองคง, อภิรักษ์ สงรักษ์, อำนาจ สร้อยทอง, สิทธิโชค จันทร์ย่อง, รัตนาพร อนันตสุข, ประสาร อินทเจริญ และอำนวย คงพรหม. 2553. สภาวะทรัพยากรหอยตลับและหอยชักตีน และแนวทางการจัดการ เพื่อความยั่งยืนในพื้นที่ชายฝั่ง จังหวัดตรัง. ตรัง: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.

ปรีชา สมมณี. 2528. พิษของโลหะหนักที่มีต่อหอยเสียบ. วารสารการประมง 32(4): 391 – 399.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์และจารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิจัยสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง.

ยุทธนา ตุ้มน้อย, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, วันวิวาห์ วิชิตวรกุลและอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2545. อัตราการสะสมและองค์ประกอบตะกอนดินในป่าชายเลนปลูกที่มีผลต่อการสร้างกลุ่ม ประชากรสัตว์ทะเลหน้าดิน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ. (2544). สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิกิจ ผินรับและอภินันท์ สุวรรณรักษ์. 2557. ปลาในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวบุญคง จังหวัดตรัง. วารสารแม่โจ้ปริทัศน์ 15(6): 71 – 75.

วิภาวี ดามี, ทนงศักดิ์ จันทร์เมธากุล, สุธาทิพย์ ตนคลัง และ วารุณี แก้วจันทร์. 2559. การศึกษาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในหอยชักตีน *Strombus canarium* Linnaeus,1758 (Strombidae) จากเกาะยาวใหญ่ จังหวัดพังงา. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง 10(2): 1 – 10.

วาสนา อากรรัตน์, วุฒิชัย อ่อนเอี่ยมและลิขิต ชูชิต. 2555. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ในรอบปี พ.ศ. 2551 – 2552. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา 17(1): 108 – 116.

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. 2556. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติท้องทะเล. จันทบุรี: ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ.

ศิรินันท์ ไชยวาที. 2555. การเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของหอยฝาเดียวและหอยสองฝาในแนวหญ้าผมนาง (*Halodule pinifplia*) และหญ้าชะเงาใบยาว (*Enhaulus acoroides*) ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศุภมาศ พานิชศักดิ์พัฒนา. 2540. ภาวะมลพิษของดินจากการใช้สารเคมี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน. 2559. แนวทางการอนุรักษ์และวิธีการฟื้นฟูหญ้าทะเลโดยการย้ายปลูก. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สนิท อักษรแก้ว. 2532. ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมัชชาสุขภาพจังหวัดตรัง. 2557. สุขภาวะคนตรังยั่งยืนด้วยการดูแลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. ตรัง: สมัชชาสุขภาพจังหวัดตรัง สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ.

สรายุทธ บุณยะเวชชีวินและรุ่งสุริยา บัวสาลี. 2554. ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและพรรณไม้. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

สหัส ราชเมืองขวาง. 2558. สัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลังในระบบนิเวศชายฝั่ง อำเภอสุขสำราญ จังหวัดระนองและบริเวณใกล้เคียง. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุชาติ อุปถัมภ์, มาลียา เครือตราชู, เยาวลักษณ์ จิตรามวงศ์และศิริวรรณ จันทเตมีย์. 2538. สังขวิทยา. กรุงเทพฯ: ศักดิโสภาการพิมพ์.

สุวัจน์ ธัญรจน์. 2557. วิทยาศาสตร์ทางทะเลเบื้องต้น. ตรัง: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

สุวิมล เปี่ยมกลัด. 2558. ความหลากชนิดของหอย (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia) บริเวณป่าชายเลนปากน้ำปราณ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา. มหาวิทยาลัยบูรพา.

อัสนี มีแก้ว. 2554. ปริมาณสารอินทรีย์ และธาตุอาหารในดินตะกอนป่าชายเลนพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Abbott, R.T. and Dance, S. P. 1990. Compendium of Seashells. Hong Kong: Odyssey publishing.

Arapov, J. Ezgeta–Bali, D. Peharda, M. and Gladan, N. 2010. Bivalve feeding - how and what they eat? Croatian Journal of Fisheries 68(3): 105 – 116.

Bagarinao, T., and Latin-Olaguer, I. 2000. From triphenyltins to integrated management of the“pest” snail *Cerithidea cingulata* in mangrove-derived milkfish ponds in the Philippines. Hydrobiologia 437(1 – 3) 1 – 16.

Beasley, C. R., Fernandes, C. M., Gomes, C. P., Brito, B. A. Santos, S. M. L. and Tagliaro, C. H. 2005. Molluscan Diversity and Abundance among Coastal Habitats of Northern Brazil. Ecotropica 11: 9 – 20.

Boyd, C.E., 1995. Bottom Soils, Sediment and Pond Aquaculture. New York: Chapman and Hall.

Brewer, D. T. and Warburton, K. 1992. Selection of prey from a seagrass/mangrove environment by golden lined whiting, Sillago analis (Whitley). Fish biology 40(2): 257 – 271.

Cardoso, R. S. and Cabrini, T. M. B. 2016. Population dynamics and secondary production of gastropods on a sheltered beach in south-eastern Brazil: a comparison between an herbivore and a scavenger. Marine and Freshwater Research 68(1): 1 – 8.

Carpenter, K. E. and Niem, V. H. 1998. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Chattopadhyay, D., Zuschin, M. and Toma˘sovych, A. 2014. Effects of a high–risk environment on edge–drilling behavior: inference from recent bivalves from the Red Sea. Paleobiology 40(1): 34 – 49.

Chiarelli, R. and Roccheri, M. 2014. Marine Invertebrates as Bioindicators of Heavy Metal Pollution. Open Journal of Metal 4: 93 – 106.

Claassen, C. 1998. Cambridge Manuals in Archaeology (Shell). Cambridge: Cambridge University.

Cloern, J. E., Foster, S. Q. and Kleckner, A. E. 2014. Phytoplankton primary production in the world's estuarine–coastal ecosystems. Biogeosciences 11: 2477 – 2501.

Combosch, D. J. and Giribet, G. 2016. Clarifying phylogenetic relationships and the evolutionary history of the bivalve order Arcida (Mollusca: Bivalvia: Pteriomorphia) Molecular Phylogenetics and Evolution 94: 298 ─ 312.

Conley, D. C., Austin, M., Davidson, I., Buscombe, D. and Masselink, G. 2017. Grain size selection in seagrass beds. Coastal Dynamics 200: 739 – 748.

Dame, R. F., Spurrier, J. D. and Wolaver, T. G. 1989. Carbon, nitrogen and phosphorus processing by an oyster reef. Marine Ecology Progress Series 54: 249 – 256.

De Boer, W. F. 2007. Seagrass-sediment interactions, positive feedbacks and critical thresholds for occurrence: a review. Hydrobiologia 591: 5 – 24.

Dewiyanti, I. and Karina, S. 2012. Diversity of Gastropods and Bivalves in mangrove ecosystem rehabilitation areas in Aceh Besar and Banda Aceh districts, Indonesia. International Journal of the Bioflux Society 5(2): 55 – 59.

Donrung, P., Tunkijjanukij, S., Jarayabhand, P. and Poompuang, S. 2011. Spatial genetic structure of the surf clam *Paphia undulata* in Thailand waters. Zoological Studies 50(2): 211 – 219.

Duplessis, M. R., Ziebis, W., Gros, O., Caro, A., Robidart, J. and Felbeck, H. 2004. Respiration Strategies Utilized by the Gill Endosymbiont from the Host Lucinid *Codakia orbicularis* (Bivalvia: Lucinidae). Applied and Environmental Microbiology 70(7): 4144 – 4150.

Fabry, V. J., Seibel, B. A., Feely, R. A. and Orr, J. C. 2008. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. Journal of Marine Science 65: 414 – 432.

Gagnaire, B., Frouin, H., Moreau, K., Thomas-Guyon, H. and Renault, T. 2006. Effects of temperature and salinity on haemocyte activities of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg). Fish & Shellfish Immunology 20(4): 536 – 547.

Gazeau, F., Parker, L. M., Comeau, S., Gattuso, J. P., O'Connor, W. A., Martin, S., Po¨rtner, H. O. and Ross, P. M. 2013. Impacts of ocean acidification on marine shelled molluscs. Marine Biology 160(8): 2207 – 2245.

Hamsiah, H., Herawati, E. Y., Mahmudi, M. and Sartimbul, A. 2016. Seasonal variation of bivalve diversity in seagrass ecosystem of Labakkang coastal water, Pangkep, South Sulawesi, Indonesia. Bioflux - Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation 9(4): 775 – 784.

Harwell, H. D., Smith, P. R. K., Kellogg, M. L., Allen, S. M., Allen, S. K., Meritt, D. W., Paynter, K. T. and Luckenbach, M. W. 2010. A Comparison of *Crassostrea virginica* and *C. ariakensis* in Chesapeake Bay: Does Oyster Species Affect Habitat Function? Journal of Shellfish Research 29(2): 253 – 269.

Heck, J. K. L. and Orth, R. J. 1980. Seagrass habitats: the roles of habitat complexity, competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblages. New York: Estuarine Perspective Academic Press.

Honkoop, P. J. C., Berghuis, E. M., Holthuijsen, S., Lavaleye, M. S. S. and Piersma, T. 2008. Molluscan assemblages of seagrass-covered and bare intertidal flats on the Banc d'Arguin, Mauritania, in relation to characteristics of sediment and organic matter. Journal of Sea Research 60(4): 255 – 263.

Houbrick, R. S. 1992. Monograph of the genus *Cerithium Bruguie`re* in the Indo-Pacific (Cerithiidae: Prosobranchia). Smithsonian Contributions to Zoology 510: 1 ─ 211.

Huelsken, T. 2011. First evidence of drilling predation by Conuber sordidus (Swainson, 1821) (Gastropoda: Naticidae) on soldier crabs (Crustacea: Mictyridae). Molluscan Research 31(2): 125 – 132.

Irma, D. and Sofyatuddin, K. 2012. Diversity of Gastropods and Bivalves in mangrove ecosystem rehabilitation areas in Aceh Besar and Banda Aceh districts, Indonesia. Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation 5(2): 55 – 59.

Kamimura, S. and Tsuchiya, M. 2004. The effect of feeding behavior of the gastropods *Batillaria zonalis* and *Cerithideopsilla cingulata* on their ambient environment. Marine Biology 144: 705 ─ 712.

Konrad, C. P. 2014. Approaches for Evaluating the Effects of Bivalve Filter Feeding on Nutrient Dynamics in Puget Sound. Virginia: U.S. Geological Survey.

Kristensen, E., Bouillon, S., Dittmar, T. and Marchand, C. 2008. Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: A review. Aquatic Botany 89: 201 – 219.

Kuk-Dzul, J. G. and Díaz-Castañeda, V. 2016. The Relationship between Mollusks and Oxygen Concentrations in Todos Santos Bay, Baja California, Mexico. Journal of Marine Biology 2016: 1 – 10.

Leopardasa, V., Uy, W. and Nakaoka, M. 2014. Benthic macrofaunal assemblages in multispecific seagrass meadows of the southern Philippines: Variation among vegetation dominated by different seagrass species. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 457: 71 – 80.

Libres, M. C. 2015. Species Diversity of Macro–benthic Invertebrates in Mangrove and Seagrass Ecosystems of Eastern Bohol, Philippines. Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research 3(5): 3128 – 3134.

Li, R. G. and Jian, J. 1997. Ecological study of mollusca in Puyuzhou Mangrove nerw Daya Bay Nuclear Power Station. Journal of Studia Marina Sinica 2(39): 115 – 122.

Liu, W., Tanimura, A., Imai, T., Kanaya, G., Niiyama, T., Maegawa, S., Kohzu, A., Kimura, T. and Toyohara, H. 2014. Distribution of gastropods in a tidal flat in association with digestive enzyme activities. Plankton and Benthos Research 9(3): 156 – 167.

Lyimo, L. D. 2016. Carbon sequestration processes in tropical seagrass beds. Stockholm: Department of Ecology, Environment and Plant Sciences, Stockholm University.

Macdonald, T. A., Burd, B. J., Macdonald, V. I. and Roodselaar, V. A. 2010. Taxonomic and feeding guild classification for the marine benthic macroinvertebrates of the Strait of Georgia, British Columbia. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2874: 1 – 63.

Matozzo, V. and Marin, M. G. 2011. Bivalve immune responses and climate changes: is there a relationship? Department of Biology 8: 70 – 77.

McCarthy, G. 2004. Monitoring Hypoxia in LIS. New York: Connecticut Department of Energy & Environmental Protection.

McKenzie, L. J. 2003. Guidelines for the rapid assessment and mapping of tropical seagrass habitats. Cairns: Seagrass-watch HQ.

Mclachlan, A. and Brown, A. C. 2006. The Ecology of Sandy shores. New York: Elsevier.

Mirsadeghi, S. A., Zakaria, M. P., Yap, C. K. and Gobas, F. 2013. Evaluation of the potential bioaccumulation ability of the blood cockle (*Anadara granosa* L.) for assessment of environmental matrices of mudflats. Science of the Total Environment 454 – 455: 584 – 597.

Moller, P., Pihl, L. and Rosenberg, R. 1985. Benthic faunal energy flow and biological interaction in some shallow marine soft bottom habitats. Marine Ecology Progress Series 27: 109 – 121.

Mohite, S. and Meshram A. M. 2015. On Haematological Characteristics of Blood Clam, *Tegillarca rhombea* (Born, 1778). Aquaculture & Marine Biology 3(2) 1 – 4

Mondal, S., Hutchings, J. A. and Herbert, G. S. 2014. A note on edge drilling predation by naticid gastropods. Journal ofMolluscan Studies 80(2): 206 – 212.

Morrison, M. A., Lowe, M. L., Grant, C. M., Smith, P. J., Carbines, G., Reed, J., Bury, S. J. and Brown, J. 2014. Seagrass Meadows as Biodiversity and Productivity Hotspots. Wellington. Ministry for Primary Industries.

Mutia, T. M. 2009. Biodiversity Conservation. Presented at short course IV on exploration for geothermal resources. Lake Naivasha, Kenya. 1 – 22 November 2009. 1 ─ 9 p.

Nasution, S. and Zulkifli, L. 2014. Species richness and abundance of bivalvia and gastropoda (molluscs) in mangrove forest of Dumai city, Riau province. Innovative Space of Scientific Research Journals 9(4): 1981 – 1986.

Nelson, D. C. and Castenholz, R. W . 1981. Use of reduced sulfur compounds by *Beggiatoa* sp. Journal of Bacteriology 147(1): 140 – 154.

Nitiratsuwan, T., Panwanitdumrong, K. and Chansawang, N. 2014. Increasing population of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) through stock enhancement: A case study in Boonkong Bay, Sikao district, Trang province, Thailand. Kasetsart University Fisheries Research Bulletin 38(2) 17 – 26.

Okamura, A., Tanaka, K., Siow, R., Man, A., Kodama, M. and Ichikawa, T. 2010. Spring Tide Hypoxia with Relation to Chemical Properties of the Sediments in the Matang Mangrove Estuary, Malaysia. Japan Agricultural Research Quarterly 44(3): 325 – 333.

Omar, S. A., Rani, C., Haris, A. and Hade, A. R. 2001. Gastropod communities in seagrass beds at Barrang Lompo Island, South Sulawesi. Phuket Marine Biological Special Publication 25(1): 71 – 78.

Parsons, T. R., Takahashi, M. and Hargrave, B.1984. Biological oceanographic processes. New York: Pergamon Press.

Pedersen, M. F. and Borum, J. 1992. Nitrogen dynamics of eelgrass *Zostera marina* during a late summer period of high growth and low nutrient availability. Marine Ecology Progress Series 80: 65 – 73.

Perry, C. J. and Dennison, W. C. 1999. Microbial nutrient cycling in seagrass sediments. Journal of Australian Geology & Geophysics 17(5/6): 227 – 231.

Phinrub, W., Montien-Art, B., Promya, J. and Suvarnaraksha, A. 2015. Fish Diversity and Fish Assemblage Structure in Seagrass Meadows at Sikao Bay, Trang Province, Thailand. Open Journal of Ecology 5: 563 – 573.

Pinedo, S., Sardá, R. and Martin, D. 1997. Comparative study of the trophic structure of softbottom assemblages in the Bay of Blanes (Western Mediterranean Sea). Bulletin of Marine Science 60: 529 – 542.

Printrakoon, C. and Tëmkin, I. 2008. Comparative ecology of two parapatric species of Isognomon (Bivalvia: Isognomonidae) of Khung Krabaen Bay, Thailand. Raffles Bulletin of Zoology 18: 75 – 94.

Rattanachot, E. and Prathep, A. 2016. The effect of increasing seagrass root complexity and redox potential on the populationof *Pillucina vietnamica* (Bivalvia: Lucinidae) in southwestern Thailand. Molluscan Research 36(2): 142 – 151.

Resgalla, C., Souza, E. D. and Carlos, L. 2007. The effect of temperature and salinity on the physiological rates of the mussel *Perna perna* (Linnaeus 1758). Brazilian Archives of Biology and Technology 50(3): 543 – 556.

Richard, D. F. and Olenin, S. 2005. The Comparative Roles of Suspension–Feeders in Ecosystems. Natherlands: Springer.

Robba, E., Geronimo, I. D., Chaimanee, N., Negri, M. P. and Sanfilippo, R. 2004. Holocene and recent shallow soft–bottom mollusks from the Northern Gulf of Thailand area: Scaphopoda, Gastropoda, addition to Bivalvia. Thailand: International Shell Magazine. 2003: 1 – 289.

Rodil, I. F., Lastra, M. and Sanchez Mata, A. G. 2007. Macroinfauna community structure and biochemical composition of sedimentary organic matter along a gradient of wave exposure in sandy beaches (NW Spain). Hydrobiologia 579(1): 301 – 316.

Rosenberg, G. 2014. A New Critical Estimate of Named Species-Level Diversity of the Recent Mollusca. American Malacological Bulletin 32(2): 308 – 322.

Ruppert, E. E. and Barnes, R. D. 1994. Invertebrate Zoology. Florida: Saunders College.

Saenger, P. and Gartside, D. 2013. A review of mangrove and seagrass ecosystems and their linkage to fisheries and fisheries management. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific.

Satumanatpan, S., Thummikkapong, S. and Kanongdate, K. 2011. Biodiversity of benthic fauna in the seagrass ecosystem of Kung Krabaen Bay, Chantaburi Province, Thailand. Songklanakarin Journal of Science and Technology 33(3): 341 – 348.

Savazzi, E. 1991. Constructional morphology of strombid gastropods. Lethaia 24(3): 311 – 332.

Schanz, A., Polte, P. and Asmus, H. 2002. Cascading effects of hydrodynamics on an epiphyte–grazer system in intertidal seagrass beds of the Wadden Sea. Marine Biology 141: 287 – 297.

Shahbudin, S., Jalal, K. C. A., Kamaruzzaman, Y., Mohammad-Noor, N., Chit Dah, T. and Akbar John, B. 2011. Artificial Seagrass: A Habitat for Marine Fishes. Journal of Fisheries and Aquatic Science 6(1): 85 – 92.

Snelgrove, P. V. R. 1997. The importance of marine sediment biodiversity in ecosystem process. Ambio. Royal Swedish Academy of Sciences 26(8): 578 – 583.

Sreenivasan, P.V., 1990. Spawning and larval development in the snail *Cerithium corallium* (Prosobranchia: Cerithiidae). Journalof the Marine Biological Association of India 32: 208 – 216.

Suwanjarat, J., Pituksalee, C. and Thongchai, S. 2009. Reproductive cycle of *Anadara granosa* at Pattani Bay and its relationship with metal concentrations in the sediments. Songklanakarin Journal of Science and Technology 31(5): 471 – 479.

Swennen, C., Moolenbeek, R. G., Ruttanadakul, N., Hobbelink, H., Dekker, H. and Hajisamae, S. 2001. The Molluscs of the Southern Gulf of Thailand. Bangkok: Biodiversity Research and Training Program.

Takada, Y. 1995. Variations of growth rate with tidal level in the gastropod Monodonta labio on a boulder shore. MarineBiology Progress Series 117(1): 103 ─ 110. ๖]

Thurman, E.M., M.T. Meyer, M.L. Mills, L.R. Zimmerman, C.A. Perry, and D.A. Goolsby. 1994. Formation and transport of deethylatrazine and deisopropylatrazine in surface water. Environmental Science & Technology 28: 2267 ─ 2277.

Tuntiprapas, P., Shimada, S., Pongparadon, S. and Prathep, A. 2015. Is *Haliphila major* (Zoll.) Miquel a big *H.ovalis* (R. Brown) J.D. Hooker? An evaluationbased on age, morphology, and ITS sequence. Science Asia 41: 79 – 86.

Vega, M., Pardo, R., Barrado, E. and Debán, L. 1998. Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis. Water Research 32(12): 3581 – 3592.

Webb, D. G. 1993. Effect of surface deposit-feeder (*Macoma balthica* L.) density on sedimentary chlorophyll a concentrations. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 174(1): 83 – 96.

Wong, N. L., Arshad, A. B., Yusoff, F. M. and Mazlan A. G. 2014. The Epifaunal marine bivalves and macrophytes in MerambongShoal, Pulai River Estuary, Straits of Malacca. Malayan Nature Journal 66: 42 – 51.

Xu, J., Xiumei, W., Yanwei, F., Huizong, H., Sheng, W., Xiangquan, L. and Tong, T. 2017. The Reproductive Biology of *Cultellus attenuatus* in the Laizhou Bay. Progress in Fishery Sciences 38(6): 107 – 111.

Yennawar, P. and Tudu, P. C. 2014. Study of macro–benthic (invertebrate) fauna around digha coast. Zoological Survey of India 114(2): 341 – 356.

Ziegler, S., Kaiser, E. and Benner, R. 2004. Dynamics of Dissolved Organic Carbon, Nitrogen and Phosphorus in a Seagrass Meadow of Laguna Madre, Texas. Bulletin of Marine Science 75(3): 391 – 407.

Zusron, M., Wibowo, C. A., Langgeng, A., Firdausi, F. M. and Etfanti, S. 2015. Biodiversity of mollusks at ela-ela beach, sekotong lombok barat Indonesia. KnE Life Sciences 2: 574 – 578.

บรรณานุกรมออนไลน์

Google Earth. 2561. ภาพถ่ายดาวเทียมอ่าวบุญคง. สืบค้นได้จาก https://earth.google.com/. [12 มีนาคม 2561].

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5810620015

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง	2556

ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2559

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ณัฐวุฒิ จันทร์เหล็ก, พรพิมล เชื้อดวงผุย และนุชนาถ คงช่วย. 2560. ความหลากชนิดของหอยทะเลบริเวณอ่าวบุญคง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง. การประชุมวิชาการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ณ โรงแรมไดมอนด์พลาซ่า, วันที่ 10 – 14 กรกฎาคม 2561. หน้า 39 – 50.