



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ลิ้นทะเลในแนวปะการัง ในพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร
จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี)

Chitons in coral reef, in the Marine Plant Genetic Conservation Area, Mo Ko
Samaesarn, Chon Buri province (Under the Plant Genetic Conservation
Project Under the Royal Initiative of Her Highness Princess Maha Chakri
Sirindhorn)

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล

(งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐

มหาวิทยาลัยบูรพา

สัญญาเลขที่ ๑๘๕/๒๕๖๐

ลิ้นทะเลในแนวปะการัง ในพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร
จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี)

Chitons in coral reef, in the Marine Plant Genetic Conservation Area, Mo Ko
Samaesarn, Chon Buri province (Under the Plant Genetic Conservation
Project Under the Royal Initiative of Her Highness Princess Maha Chakri
Sirindhorn)

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตุลาคม ๒๕๖๑

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐ มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 185 /๒๕60 ทางคณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าถึงพื้นที่และการเก็บตัวอย่าง ขอขอบพระคุณและขอบคุณ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ สำหรับการทําวิจัยในครั้งนี้

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา
หัวหน้าโครงการวิจัย

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความหลากหลายของลินททะเลบริเวณแนวหิน และแนวปะการัง ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี) พบลินททะเล 1 วงศ์ 2 สกุล 2

ชนิด คือ *Liolophora japonica* (Lischke, 1873) พบตามแนวหินริมชายฝั่ง และ *Chiton hululensis* (E.A. Smith, 1903) พบตามแนวปะการัง รายงานครั้งนี้ถือเป็นรายงานครั้งแรกเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของหินทะเลในพื้นที่จังหวัดชลบุรี

ABSTRACT

The diversity of chitons which collected from shoreline and coral reef around the Marine Plant Genetic Conservation Area, Mo Ko Samaesarn, Chon Buri province (Under the Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn). Chonburi Province has been observed. The total of one family, two genera and two species: *Liolophora japonica* (Lischke, 1873) which found in shoreline and

Chiton hululensis (E.A. Smith, 1903) which found in coral reef were recorded. This is the first record of chitons in Chonburi Province.

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
ขอบข่ายของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลื่นทะเล	3
สัณฐานวิทยาของลื่นทะเล	4
การจำแนกลื่นทะเล	6
การกระจายในแถบอินโดแปซิฟิก	7
ความสำคัญเกี่ยวกับลื่นทะเลในระบบนิเวศ	10
รายงานศึกษาเกี่ยวกับลื่นทะเล	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	
การสำรวจเก็บตัวอย่างภาคสนาม	13
การศึกษาในห้องปฏิบัติการ	15
บทที่ 4 ผลการสำรวจ	16
บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผลการศึกษา	22
บรรณานุกรม	

สารบัญภาพ

ภาพที่		
2.1	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั่วไปของลื่นทะเล	3
2.2	คำศัพท์เฉพาะของลักษณะผิวเปลือกของลื่นทะเล	4

2.3	คำศัพท์เฉพาะของลักษณะผิวเกอร์เดิลด้านบนของลิ่นทะเล	5
2.4	แสดงแผนผังแถวฟันในแรดูลาของลิ่นทะเล	5
2.5	จุดบนแผนที่แสดงการรายงานลิ่นทะเลในแถบอินโดแปซิฟิก	7
3.1	แผนที่แสดงสถานที่การออกเก็บตัวอย่างตามโชดหินชายฝั่ง และดำน้ำเก็บตามแนวปะการังรอบเกาะแสมสาร	13
4.1	แสดงลักษณะของ <i>Chiton hululensis</i> (E.A. Smith, 1903)	17
4.2	แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>Chiton hululensis</i> (E.A. Smith, 1903)	18
4.3	แสดงลักษณะของ <i>Liolophora japonica</i> (Lischke, 1873)	19

สารบัญตาราง

ตารางที่		
2.1	การจัดจำแนกลิ่นทะเลที่พบในปัจจุบัน	6
2.2	แสดงชนิดของลิ่นทะเลที่มีการรายงานในแถบอินโดแปซิฟิก	8
4.1	สรุปการกระจายของลิ่นทะเลบริเวณเกาะแสมสาร และเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี	20

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ลึนทะเลจัดเป็นสัตว์จำพวกมอลลัสที่อยู่ใน Class Polyplacophora สัญฐานวิทยาของลำตัวเป็นรูปไข่ ด้านหลังโค้งนูน บนด้านหลังมีเปลือก 8 แผ่นเรียงกันจากหัวไปท้าย ด้านท้องแบนมีเท้าขนาดใหญ่ เปลือกจะฝังอยู่ในเมิลเทิล ขอบของเมิลเทิลจะล้อมรอบเปลือก เป็นส่วนที่หนาแข็งเรียกว่า เกอเดิล (girdle) ซึ่งมักจะมีขนแข็ง (calcareous spicule) ฝังอยู่บนเกอเดิลสำหรับรับสัมผัสสิ่งแวดลอม ลึนทะเลอาศัยเกาะตามก้อนหินแนวเขตน้ำขึ้นน้ำลงและแนวปะการัง มีแรดูลาแข็งแรง ชูดสาหร่ายตามก้อนหินกินเป็นอาหาร (บพิธ และนันทพร จากรายงานการแพร่กระจายทั่วโลกมีรายงานการพบลึนทะเลมากกว่า 940 ชนิด (Schwabe, 2006) สำหรับในประเทศไทยกลับพบรายงานการศึกษาน้อยมาก และไม่พบรายชื่อลึนทะเลในบัญชีรายชื่อสัตว์กลุ่มหอยของประเทศไทย (Nabhitabhata, 2009) หมู่เกาะแสมสารตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทยมีทั้งหมด 9 เกาะ ประกอบด้วย เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะฉางเกลือเกาะโรงโชน เกาะโรงหนัง เกาะจวง เกาะจาน เกาะขาม และเกาะปลาหมึก ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี มีลักษณะเป็นเกาะน้อยใหญ่ สลับกันไป มีแนวปะการังที่สมบูรณ์นับเป็นถิ่นอาศัยของหอยแปดเกล็ดหรือลึนทะเล ลึนทะเลนับว่าเป็นสัตว์ทะเลที่มีความสำคัญลำดับต้น ๆ ของระบบนิเวศทางทะเล อีกทั้งยังไม่มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับลึนทะเลในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร การศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจถึงความหลากหลายชนิดของลึนทะเลในหมู่เกาะแสมสาร โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนต่อไป

1.2 ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสารมีความหลากหลายของระบบนิเวศในแนวปะการังและหาดหิน ซึ่งเป็นถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของลึนทะเล อีกทั้งยังไม่มีพบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับ

ลิ่นทะเลในพื้นที่บริเวณอ่าวไทยมาก่อน ในการศึกษาครั้งนี้จึงน่าจะพบลิ่นทะเลที่หลากหลาย รวมถึงอาจจะพบลิ่นทะเลที่เป็นสัตว์ถิ่นเดียวหรือชนิดใหม่ของโลกได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาความหลากหลายชนิด ถิ่นอาศัยและนิเวศวิทยาบางประการของลิ่นทะเลที่พบในแนวปะการังในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร เพื่อสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพพระรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ. สธ.)

1.3.2 เพื่อเก็บรวบรวมตัวอย่างและข้อมูลของลิ่นทะเล ที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร รวมทั้งนำผลที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาฐานข้อมูลและองค์ความรู้เกี่ยวกับสัตว์กลุ่มหอย และนำองค์ความรู้ที่ได้ถ่ายทอดสู่ชุมชนในพื้นที่

1.3.3 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายของสัตว์กลุ่มหอยในประเทศไทย สำหรับการศึกษาด้านความหลากหลายทางชีวภาพ และการวิจัยอื่น ๆ เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างยั่งยืนต่อไป

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

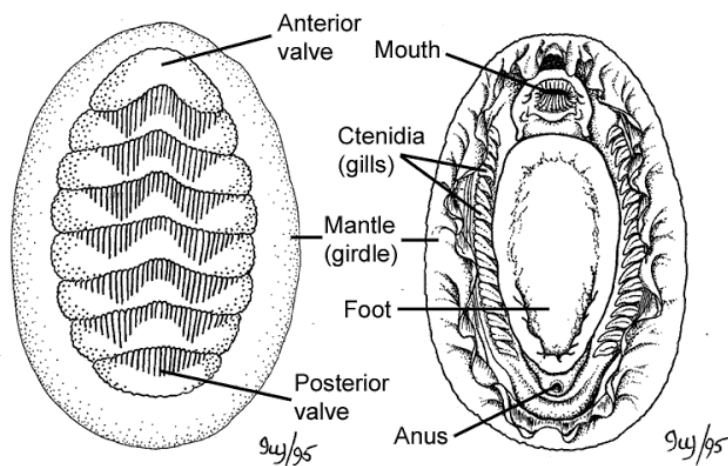
ศึกษาความหลากหลายชนิดของลิ่นทะเล ในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสารการสำรวจเก็บเชิงปริมาณทุก 2 เดือนครั้ง รวมระยะเวลา 1 ปี โดยกำหนดจุดสำรวจตามถิ่นอาศัยของลิ่นทะเลจิว เช่น เขตน้ำขึ้นน้ำลง แนวปะการัง เขตน้ำลึก เป็นต้น จดบันทึกลักษณะของพื้นที่

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลิ่มทะเล

ลิ่มทะเลเป็นสัตว์ที่ไม่มีส่วนหัวที่ชัดเจน ลำตัวเป็นรูปไข่ ด้านบนโค้งนูน และมีเปลือกคล้ายเกล็ดจำนวน 8 แผ่น เรียงซ้อนกันจากด้านหน้าไปยังด้านหลัง คล้ายกระเบื้องมุงหลังคา เมนเทิลถูกปกคลุมไปด้วยเกอร์เดิลมีลักษณะเป็นเกล็ดเล็กหรือหนามสั้นๆ และเกอร์เดิลมีการจัดเรียงตัวหลากหลาย ด้านล่างตรงกลางลำตัวมีกล้ามเนื้อเท้าขนาดใหญ่มีลักษณะแผ่นแบนช่วยในการเคลื่อนที่และยึดเกาะ และมีร่องอยู่ระหว่างแผ่นเท้าและเมนเทิล ภายในร่องมีเหงือกที่ใช้ในการหายใจ (Ctenidia) ยาวขนานกับแผ่นเท้า ปากของลิ่มทะเลอยู่ทางด้านหน้าของแผ่นเท้า ภายในปากมีแรดูลาใช้ในการขูดกินอาหาร สำหรับถิ่นอาศัยของลิ่มทะเลจะพบได้ตามเขตหินริมชายฝั่งทะเลและรอบเกาะในทะเลตามเขตน้ำขึ้น-น้ำลง (Intertidal zone) และทะเลน้ำตื้น (Shallow coastal water) (Beesley *et al.*, 1998) โดยมีบทบาทเป็นผู้กินซากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กแพลงก์ตอนทั้งพืชและสัตว์ รวมทั้งกินสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) เช่น สาหร่าย (algae) โดยการขูดกิน (grazing) อาหารตามเขตหินโดยใช้แรดูลา (สุรินทร์ มัจฉาชีพ, 2540)



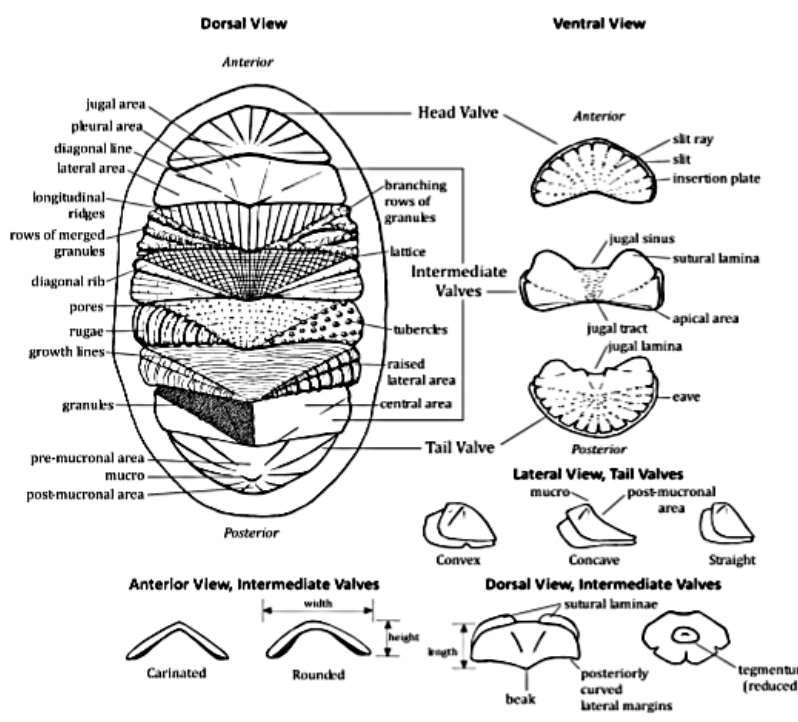
ภาพที่ 2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั่วไปของลิ่มทะเล

(อ้างอิงจาก: Sebastian, 2013)

สัณฐานวิทยาของลิ่มทะเล

แผ่นเปลือก (Shell)

แผ่นเปลือกของลึนทะเลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แผ่นเปลือกส่วนหัว (anterior valve) และแผ่นเปลือกส่วนท้าย ที่มีลักษณะเป็นแผ่นครึ่งวงกลม ส่วนแผ่นเปลือกที่เหลืออีก 6 แผ่น (Intermedia valve) มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Jones and Gowlett-Holmes, 1992) โครงสร้างเปลือกเป็นสารอินทรีย์จำพวกโครงสร้างผลึกคริสตัล (Crystalline structure) และสารอินทรีย์จำพวกอนุพันธ์ของแคลเซียม ได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) เช่น อะราโกไนต์ (Aragonite) แมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgSO₄) แคลเซียมซัลเฟต (CaSO₄) แคลเซียมฟอสเฟต (CaPO₄) นอกจากนี้ยังพบ ออกไซด์ของซิลิกอน อะลูมิเนียม และเหล็ก รวมอยู่ในโครงสร้างเปลือก (Hyman, 1967; Hass, 1972; Rhoads and Lutz, 1980) เปลือกของลึนทะเลสามารถจำแนกออกได้ 4 ชั้น คือ 1) ชั้นผิวนอก (Periostracum) เป็นชั้นนอกสุดบางมาก ซึ่งมีเยื่อโปรตีน (Proteaceous film) พาดคลุมอยู่ 2) ชั้นมุก (Tegmentum) ในชั้นนี้จะมีการสะสมสารอินทรีย์ที่ใช้ในการสร้างมุก เช่น โปรตีน conchiolin ขอบของแผ่นเปลือกแต่ละแผ่นจะมีโครงสร้างที่ใช้ในการขบถายและรับสัมผัสเปิดออกที่ผิวเปลือก (Baxter, Jones and Sturrock, 1987) 3) ชั้นหินปูน (Articulamentum) เป็นชั้นที่แข็งและหนาที่สุด โครงสร้างเป็นสารจำพวกหินปูน และ 4) ชั้นผลึก Hypostracum มีโครงสร้างเป็นผลึกคริสตัล



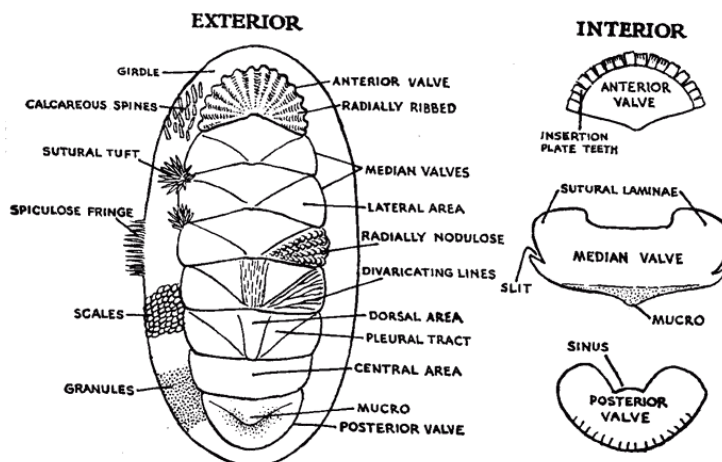
ภาพที่ 2.2
ของลักษณะ
ลึนทะเล
Vendrasco

คำศัพท์เฉพาะ
ผิวเปลือกของ
(ดัดแปลงจาก:
et al., 2012)

เกอร์เดิล (Girdle)

เกอร์เดิลมีลักษณะเป็นของแข็งที่ยึดหุ้มปกคลุมแมนเทิล (mantle) โดยเกอร์เดิลด้านบน (Dorsal girdle) มีลักษณะแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด ได้แก่ เกล็ด (Scales) ตุ่ม (Granules) หนาม (Spines) ตะขอ (Spicules) ที่ทำจากหินปูน และเส้นขนจากไคติน (Chitinous hairs) ส่วนเกอร์เดิลด้านล่าง (Ventral girdle)

มีลักษณะแตกต่างกันอยู่ 3 โครงสร้าง ได้แก่ เกล็ดแบน (Flat scales) ตะขอ (Dense spicules) และส่วนน้อยมากที่ไม่พบเกอร์เดิลส่วนล่าง (Hyman, 1967)

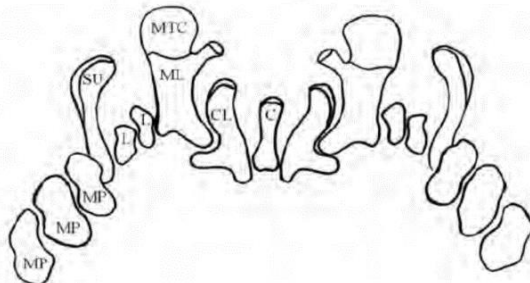


ภาพที่ 2.2 คำศัพท์เฉพาะของลักษณะผิวเกอร์เดิลด้านบนของลึนทะเล

(ดัดแปลงจาก: Vendrasco *et al.*, 2012)

แรดูลา (Radula)

สูตรฟันเป็นแบบโดคอกลอสซา (Docoglossa) โดยฟันกลาง (central tooth) มีขนาดกว้างปานกลาง ปลายมีลักษณะคล้ายรูปถ้วย ฟันข้าง (lateral teeth) จำนวน 2 ซี่ โดยซี่แรกมีขนาดเล็ก ซี่ที่สองมีขนาดใหญ่ ซี่ที่พินหนาและปลายตัดและมีฟันริม (marginal teeth) จำนวน 2 ซี่ โดยฟันริมซี่แรกมีลักษณะเป็นแท่งสั้น ๆ ปลายตัด และฟันริมซี่นอกสุดมีลักษณะคล้ายใบพาย ขอบของซี่ฟันหยักลงซี่ย่อย ๆ (cusp) จำนวน 4-5 ซี่ย่อย



ภาพที่ 2.4 แสดงแผนผังแฉกฟันในแรดูลาของลึนทะเล C. คือ ฟันกลาง (central), CL ฟันข้างฟันกลาง (centrolateral), L. คือ แผ่นด้านข้าง (lateral plate), ML. คือ ฟันข้างหลัก (major lateral), MP. คือ แผ่นขอบ (marginal plates), MTC. คือ ฟันเขี้ยว (mineralized tooth cusps), SU. คือ ฟันที่มีลักษณะคล้ายใบพาย (spatulate uncinial) (ที่มา: Brooker and Shaw, 2012)

การจัดจำแนกลึนทะเล

ลึนทะเลแบ่งออกเป็น 2 อันดับ โดยอันดับแรกเป็นลึนทะเลโบราณ ซึ่งสูญพันธุ์ไปหมดแล้ว คือ อันดับ Paleoloricata ลักษณะที่สำคัญคือ แผ่นเปลือกไม่มีชั้นสะสมหินปูน (articulamentum) ดังนั้นจึงไม่มีส่วนที่เรียกว่า insertion plate และ sutural laminae ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ยึดแผ่นเปลือกเข้าด้วยกัน ดังนั้นเปลือกแต่ละแผ่นของลึนทะเลกลุ่มนี้จะแยกจากกันอย่างอิสระ สมาชิกของลึนทะเลกลุ่มนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนยุค

Ordovician จนถึงปลายยุค Cretaceous ส่วนลึนทะเลอีกกลุ่ม ซึ่งเป็นลึนทะเลที่มีการพัฒนาชั้น articulamentum อยู่ในอันดับ Neoloricata ที่พบได้ในปัจจุบัน (Bergenhayn, 1955)

ตารางที่ 2.1 การจัดจำแนกลึนทะเลที่พบในปัจจุบัน

Class Polyplacophora

Order Neoloricata Bergenhayn, 1955

Suborder Lepidopleurina Thiele, 1909

Family Lepidopleuridae Dall, 1889

Family Hanleyidae Bergenhayn, 1955

Family Xylochitonidae Gowlett-Holmes & Jones, 1992

Family Abyssochitonidae Dell'Angelo & Palazzi, 1989

Suborder Acanthochitonina Bergenhayn, 1930

Family Acanthochitonidae Pilsbry, 1893

Family Cryptoplacidae H. Adams & A. Adams, 1858

Family Tonicellidae Simroth, 1894

Family Katharininae Jakovleva, 1952

Family Schizoplacidae Bergenhayn, 1955

Family Mopaliidae Dall, 1889

Family Choriplacidae Ashby, 1928

Family Lepidochitonidae Iredale, 1914

Suborder Chitonina Thiele, 1909

Family Callistoplacidae Pilsbry, 1893

Family Callochitonidae Plate, 1901

Family Chaetopleuridae Plate, 1899

Family Chitonidae Rafinesque, 1815

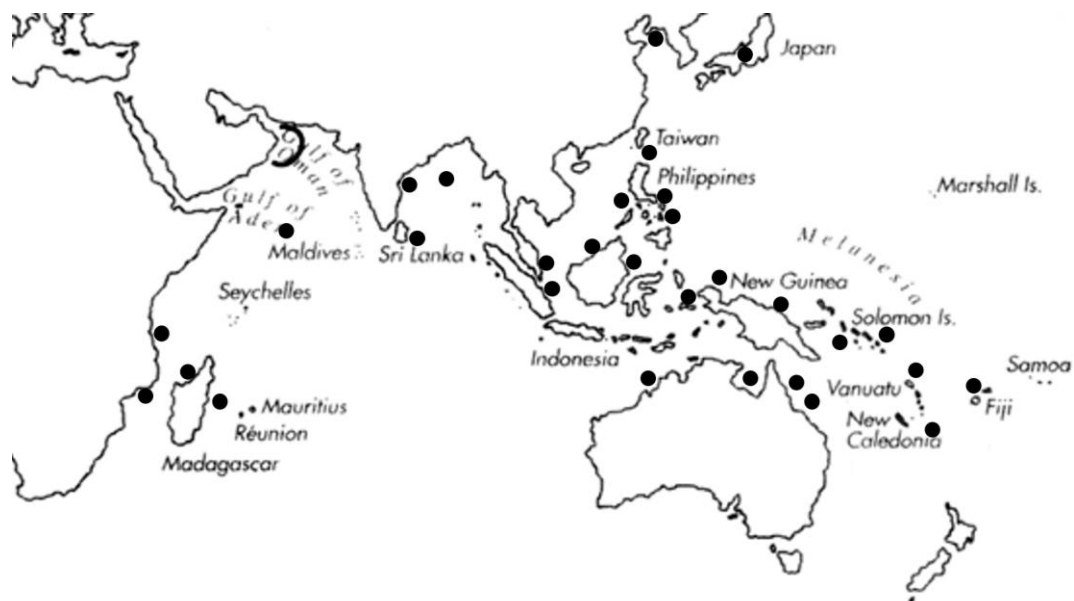
Family Ischnochitonidae Dall, 1889

Family Loricidae Iredale & Hull, 1923

Family Acanthopleurinae Dall, 1889

การกระจายในแถบอินโดแปซิฟิก

ในปัจจุบันมีการรายงานการกระจายของลึนทะเลทั่วโลกมากกว่า 940 ชนิด (Schwabe, 2005) ซึ่งประเทศในแถบอินโดแปซิฟิกมีการรายงานการกระจายของลึนทะเลประมาณ 47 ชนิด โดยประเทศที่มีการรายงานเกี่ยวกับลึนทะเลได้แก่ ญีปุ่น ไต้หวัน หมู่เกาะฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ปาปัวนิวกินี หมู่เกาะโซโลมอน เกาะฮาวาย ออสเตรเลีย ศรีลังกา อินเดีย แอฟริกาใต้ เกาะมาดากัสกา ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 จุดบนแผนที่แสดงการรายงานลึนทะเลในแถบอินโดแปซิฟิก
(ดัดแปลงจาก: Röckel, Korn and Kohn, 1995)

ซึ่งในประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ภายในแถบอินโดแปซิฟิก แต่ไม่พบว่ามียางานการศึกษาของลึนทะเล
สำหรับการรายงานการค้นพบชนิดของลึนทะเลในแถบอินโดแปซิฟิกจะแสดงให้เห็นได้ในตารางที่ 2.2

<i>Cryptoplax larvaeformis</i>								✓		Schwabe, 2007
<i>Cryptoplax oculatus</i>								✓		Schwabe, 2007
<i>Cryptoplax sykesi</i>						✓				Angelo, 2003
<i>Enoplochiton niger</i>										Araya, 2015
<i>Ischnochiton albinus</i>				✓						Schwabe, 2007
<i>Ischnochiton yerbunyi</i>									✓	Angelo, 2003
<i>Lepidopleurus</i> sp.						✓				Angelo, 2003
<i>Lepidopleurus</i>						✓				Angelo, 2003
<i>(Leptochiton) nierstrazi</i>										Schwabe and Lozouet, 2006
<i>Leptochiton hiriensis</i> n. sp.						✓				Schwabe, 2007
<i>Leptochiton vietnamensis</i>			✓							Schwabe, 2006
<i>Leptoplax unica</i>							✓			Sigwart, 2009
<i>Nierstaszella lineata</i>	✓	✓							✓	Sigwart, 2009
<i>Nierstaszella andamanica</i>	✓	✓								Angelo et al., 2003
<i>Notoplax curvisetosa</i>	✓	✓								Schwabe and Lozouet, 2006
<i>Onithochiton lyellii</i>			✓							Schwabe, 2007
<i>Parachiton politus</i>						✓				Araya, 2015
<i>Radsis barnesii</i>										Araya, 2015
<i>Stenosemus simplicissimus</i>				✓					✓	Araya, 2015 Sirenko, 2016
<i>S. merweae</i> sp. nov.				✓						Araya, 2015
<i>Tonica atrata</i>					✓					Araya, 2015 Sireko, 2016
<i>Tonica (Lucilina) carnosa</i>				✓						Angelo, 2003
<i>Tonica chilensis</i>				✓		✓				Araya, 2015

ความสำคัญของลิ้นทะเลในระบบนิเวศ

ลิ้นทะเลมีความสำคัญในแง่ของการเป็นผู้บริโภคลำดับต้น ๆ ในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศทางทะเล โดยเฉพาะในแนวปะการังและชายฝั่ง ซึ่งมีบทบาทเป็นผู้กินซากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ทั้งแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสาหร่าย รวมไปถึงไลเคน นอกจากนี้จะเป็นผู้กินซากแล้ว ลิ้นทะเลยังมีประโยชน์ในการเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญกับมนุษย์ที่อุดมไปด้วยโปรตีนนอกเหนือจากกุ้ง หอย ปู ปลาต่าง ๆ มีการบริโภคอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น หมู่เกาะต่าง ๆ ในทะเลแคริบเบียน หมู่เกาะต่าง ๆ ในประเทศฟิลิปปินส์ รวมถึงหมู่มะเข็ญแปซิฟิก และหมู่มะเข็ญกาลาปากอส ฯลฯ ซึ่งจะนำส่วนแผ่นเท้า (foot) มาปรุงเป็นอาหารคล้ายกับหอยเป๋าฮื้อ (abalones) (Cotton, 1964) และนอกจากนี้ยังมีการเปลือกของลิ้นทะเลมาทำการสกัดสารโคโตซานที่เป็นโครงสร้างเปลือกของลิ้นทะเล นำมาทำเป็นส่วนผสมของยารักษาโรคมะเร็งเช่นเดียวกับกับโคโตซานที่อยู่ในเปลือกของกุ้ง และปู (Rasti *et al.*, 2016)

รายงานการศึกษาเกี่ยวกับลิ้นทะเล

Cotton (1964) ศึกษาและรายงานถึงลิ้นทะเลจากออสเตรเลียตอนใต้พร้อมทั้งจัดทำคำบรรยายลักษณะและรูปวิธานสำหรับแยกชนิด

Connors และคณะ (2012) ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างสามมิติของแผ่นเปลือกลิ้นทะเลชนิด *Tonicella marmoreal* ผลการศึกษาพบว่าโครงสร้างของเปลือกลิ้นทะเลมีส่วนช่วยในการป้องกันลิ้นทะเลจากการขีดสาดของคลื่นทะเลได้

Dell'Angelo และคณะ (2011) รายงานถึงลิ้นทะเลจำนวน 5 ชนิด ที่พบในเขตน้ำขึ้น-น้ำลงจากทางตอนใต้ของเกาะมาดากัสกา ได้แก่ *Ischnochiton sirenkoi*, *I. yerburyi*, *I. sansibarensis*, *Chaetopleura chelazziana*, และ *Callistochiton crosslandi*

Juan and Marta (2015) ทำการสำรวจความหลากหลายของลิ้นทะเลรอบท่าเรือคาลเดรา เขตอาตากามา (26°45'49"S; 70°45'17"W to 27°20'23"S; 70°56'46"W) ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศชิลี พบลิ้นทะเลทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ *Acanthopleura echinata* (Barnes, 1824), *Callistochiton pulchellus* (Gray, 1828), *Calloplax vivipara* (Plate, 1899), *Chaetopleura peruviana* (Lamarck, 1819), *Chiton cumingsii* Frembly, 1827, *Chiton granosus* Frembly, 1827, *Chiton magnificus* Deshayes, 1827, *Enoplochiton niger* (Barnes, 1824), *Radsia barnesii* (Gray, 1828), *Tonicia atrata* (G. B. Sowerby II, 1840) และ *Tonicia chilensis* (Frembly, 1827) ซึ่งมีการกระจายจากประเทศเอกวาดอร์ถึงทางตอนกลางของชิลี ตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิก จากการค้นพบในครั้งนี้ได้ทำการจัดบันทึกข้อมูลได้แก่ เขตการกระจาย ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการจัดจำแนก พร้อมภาพของสิ่งมีชีวิตในถิ่นอาศัยของพวกมัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป

Pojeta และคณะ (2003) ค้นพบลิ้นทะเลโบราณจากยุคอโควีเซียน สกอตแลนด์และชนิดใหม่ของโลก ตั้งชื่อให้ว่า *Echinochiton dufoei*

Pojeta & DuFoe (2008) ได้รายงานเพิ่มเติมเกี่ยวกับ *Echinochiton dufoei* จากที่เคยรายงานมาก่อนหน้าในปี 2003

Sigwart (2009) ทำการศึกษานุกรมวิธานและการกระจายตัวของลึนทะเลน้ำลึกสกุล *Nierstraszella* Sirenko, 1992 ในแถบอินโดแปซิฟิกตะวันตก โดยเก็บตัวอย่างจากหมู่เกาะฟิลิปปินส์ และหมู่เกาะโซโลมอน ได้ตัวอย่างลึนทะเลมาทั้งหมด 516 ตัวอย่าง และเมื่อนำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบลึนทะเลชนิดใหม่ 2 ชนิด ได้แก่ *Nierstraszella lineata* (Nierstrasz, 1905) และ *Nierstraszella andamanica* (Smith, 1906) และยังพบว่าลึนทะเลชนิด *N. andamanica* (Smith, 1906) มีโคโลนีของไบโอซัวชนิด *Pseudobathyalozon profundum* d' Hondt, 2006 เกาะอยู่ตามเหงือกและใต้แผ่นเกอร์เดิลของลึนทะเล

Schwabe (2006b) ทำการสำรวจลึนทะเลในประเทศปาปัวนิวกินีเป็นครั้งแรกพบลึนทะเล 3 ชนิด ได้แก่ *Callistochiton granifer* Hull, 1923, *Chiton (Tegulaplox) hululensis* (E. A. Smith, 1903) และ *Leptoplax unica* (Nierstrasz, 1905) ซึ่งวิเคราะห์ลักษณะจำเพาะโดยอาศัยภาพถ่าย และการจัดบันทึกจากลึนทะเลแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังได้มีการรวบรวมลึนทะเลที่พบในประเทศปาปัวนิวกินีไว้อีกด้วย

Schwabe and Lozouet (2006c) ทำการเก็บสำรวจลึนทะเลจากเกาะราฟา (หมู่เกาะออสตราล ตั้งอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิกใต้) พบลึนทะเล 3 สกุล 3 ชนิด ซึ่งมี 2 ชนิด เป็นลึนทะเลชนิดใหม่ ได้แก่ ลึนทะเลชนิด *Leptochiton hiriensis* n. sp. และชนิด *Chiton (Rhysoplax) rapaitiensis* n. sp. ซึ่งลึนทะเลชนิด *C. (R.) rapaitiensis* นั้นมีจำนวนตัวอย่างที่พบมากที่สุด (83% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) โดยลึนทะเลชนิด *L. hiriensis* n. sp. มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างจากลึนทะเลในสกุลเดียวกันคือ ลักษณะพื้นผิวของแผ่นเปลือกแต่ละแผ่น ส่วนลึนทะเลชนิด *C. (R.) rapaitiensis* n. sp. มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพื้นผิวแผ่นเปลือกที่แตกต่างกัน และลักษณะการเรียงตัวของเกล็ดบนเกอร์เดิลที่แตกต่างไปจากลึนทะเลสกุล *Chiton* ชนิดอื่น

Schwabe (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับลึนทะเลจากประเทศอินโดนีเซีย พบว่าลึนทะเลชนิด *Parachiton politus* Saito, 1996 มีการกระจายที่กว้างและเป็นรายงานครั้งแรกที่พบลึนทะเลชนิดนี้ที่ประเทศอินโดนีเซียและฝั่งมหาสมุทรอินเดีย ในขณะที่ *Ichonochiton baliensis* Kaas & Van belle, 1990 เป็นชื่อพ้องของ *Ischnochiton albinus* Thiele, 1911.

Sirenko & Schwabe (2011) ศึกษาลึนทะเลขนาดเล็กจากประเทศศรีลังกา พบว่าจัดอยู่ในสกุล *Leptochiton* ซึ่งลึนทะเลจิ๋วสกุลนี้พบว่ามีถิ่นอาศัยในเขตน้ำตื้นไปจนถึงระดับน้ำลึก

Sireko (2016) ค้นพบลึนทะเลชนิดใหม่ 2 ชนิด ได้แก่ *Stenosemus moskalevi* sp. nov. จากทะเลแบริง ตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิก และ *S. merweae* sp. nov. จากน่านน้ำชายฝั่งของทวีปแอฟริกาใต้ ตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของมหาสมุทรแอตแลนติก ซึ่งทั้ง 2 ชนิดนี้มีลักษณะพื้นผิวของแผ่นเปลือก และลักษณะการเรียงตัวของสปิกคิวบนเกอร์เดิล ซึ่งแตกต่างจากชนิดอื่นที่มีความใกล้เคียงกันในสกุล *Stenosemus*

Yeh et al., (2005) ทำการสำรวจลึนทะเลในน่านน้ำไต้หวันเป็นครั้งแรกโดยอาศัยข้อมูลทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยา พบลึนทะเลชนิด *Acanthochitona defilippii* (Tapparone Canefri, 1874) จัดอยู่ในวงศ์ Acanthochitonidae

บทที่ 3

วิธีการดำเนินวิจัย

การสำรวจและเก็บตัวอย่างภาคสนาม

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างลึนทะเลตามแนวหาดหินชายฝั่งและตามแนวปะการังของเกาะภายในจังหวัดชลบุรี โดยสุ่มเก็บบริเวณอำเภอสัตหีบ 6 สถานี ได้แก่ บริเวณเกาะฉางเกลือ เกาะปลาหมึก เกาะแรด เกาะขาม หาดเทียน และหาดลูกกลม ดังภาพที่ 3.1 และอีก 2 สถานี โดยวิธีการเก็บตัวอย่างจะเลือกเก็บตัวอย่างตามแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น บริเวณซอกโขดหินตามแนวชายฝั่งของเกาะจะเก็บด้วยมือ ส่วนตามแนวปะการังจะใช้วิธีดำน้ำลึก (scuba) เก็บตามก้อนหินและเปลือกหอยเศษซากปะการังตาย
2. จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาทำการสลับด้วย 10 % $MgSO_4$ และรักษาสภาพในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % พร้อมแผ่นป้ายบันทึกข้อมูล

พื้นที่ศึกษา

ทำการสำรวจลึนทะเลภายในพื้นที่หมู่เกาะแสมสารมีทั้งหมด 9 เกาะ ประกอบด้วย เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะฉางเกลือเกาะโรงโชน เกาะโรงหนัง เกาะจวง เกาะจาน เกาะขาม และเกาะปลาหมึก ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรีอำเภอสัตหีบ จำนวน 7 สถานี (ดังภาพ 3.1)



ภาพที่ 3.1 แผนที่แสดงสถานที่การออกเก็บตัวอย่างตามหาดหินชายฝั่ง และดำน้ำเก็บตามแนวปะการังรอบเกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี (ดัดแปลงจาก: <https://goo.gl/LG5Lww>)

ลักษณะภูมิประเทศและทรัพยากร

ได้ทำการเก็บลึนทะเลจำนวน 7 สถานี

1. เกาะฉางเกลือ อำเภอสัตหีบ มีลักษณะที่เป็นแหล่งปะการังที่สมบูรณ์ ล้อมรอบไปด้วยเกาะน้อยใหญ่

2. เกาะปลาหมึก อำเภอสัตหีบ มีลักษณะที่เป็นแหล่งปะการังที่สมบูรณ์ ล้อมรอบไปด้วยเกาะน้อยใหญ่
3. เกาะเรด อำเภอสัตหีบ บริเวณโดยรอบของเกาะมีแนวปะการังที่สมบูรณ์ ล้อมรอบไปด้วยเกาะน้อยใหญ่
4. เกาะขาม อำเภอสัตหีบ มีลักษณะที่เป็นแหล่งปะการังที่สมบูรณ์ ล้อมรอบไปด้วยเกาะน้อยใหญ่ และบริเวณชายฝั่งมีลักษณะเป็นหาดหิน หาดทราย
5. หาดเทียน อำเภอสัตหีบ อยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะแสมสาร มีลักษณะเป็นหาดทราย ชายหาดยาวประมาณ 500 เมตร
6. หาดลูกกลม อำเภอสัตหีบ อยู่ทางเหนือของเกาะแสมสาร มีลักษณะที่เป็นหาดหินขนาดใหญ่ และหาดทราย

การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

1. ตัวอย่างที่เก็บได้ในภาคสนาม นำตัวอย่างลิ้นทะเลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างภาคสนามมาวัดขนาดลำตัวด้วยเครื่องดิจิตอลเวอร์เนีย Mitutoya โดยใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร
2. นำมาถ่ายภาพตัวอย่างด้วยกล้องดิจิตอล Canon D700
3. ทำการตัดจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ SZ30 และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) ในกรณีตัวอย่างมีขนาดเล็กมาก โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอก ได้แก่ ลักษณะพื้นผิวของเกล็ด ลักษณะพื้นผิวของเกอร์เดิล และแรดดูลา ณ ห้องปฏิบัติการสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาโดยใช้เอกสารของ Kaas & Belle (1985a; 1985b; 1987; 1990; 1994) และ Kaas, Belle and Strack, (2006)
4. นำมาลงหมายเลขรหัส ถ่ายรูป วัดขนาด ตัวอย่างลิ้นทะเลที่ทำการศึกษา เก็บรักษาไว้ที่ห้องปฏิบัติการสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. จัดทำทะเบียนตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของลิ้นทะเลในบริเวณเกาะและหาดภายในจังหวัดชลบุรีโดยในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร ประกอบด้วยบริเวณเกาะฉางเกลือ เกาะปลาหมึก เกาะขาม เกาะแรด และเกาะแสมสารบริเวณหาดเทียนและหาดลูกกลม ทำการศึกษาลิ้นทะเลโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ พื้นผิวบนแผ่นเกล็ดส่วนหัวส่วนท้าย และกลางตัว พื้นผิวของเกอร์เดิล และแรดดูลา ในการจำแนกชนิดของลิ้นทะเล ซึ่งผลการศึกษาสามารถจัดจำแนกลิ้นทะเลได้ทั้งหมด 2 สกุล 2 ชนิด ดังต่อไปนี้

Class Polyplacophora Gray, 1821

Subclass Neoloricata Bergenhayn, 1955

Order Neoloricata Thiele, 1909

Suborder Ischnochitonina Thiele, 1909

Superfamily Chitonoidea Rafinesque, 1815

Family Chitonidae Dall, 1889

Genus *Liolophora* Pilsbry, 1893

Liolophora japonica (Lischke, 1873)

Genus *Chiton* Linnaeus, 1758

Chiton hululensis (E.A. Smith, 1903)

วงศ์ Chitonidae

ลักษณะทางอนุกรมวิธาน: ลำตัวรูปไข่ insertion plate มีลักษณะเป็นซี่หวี และลักษณะของพื้นผิวเปลือกและลักษณะการเรียงตัวของแผ่นเกล็ดเล็กกระเอียดบนเกอร์เดิลด้านบนของลิ้นทะเลวงศ์ Chitonidae มีความหลากหลายมาก (Beesley *et al.*, 1998)

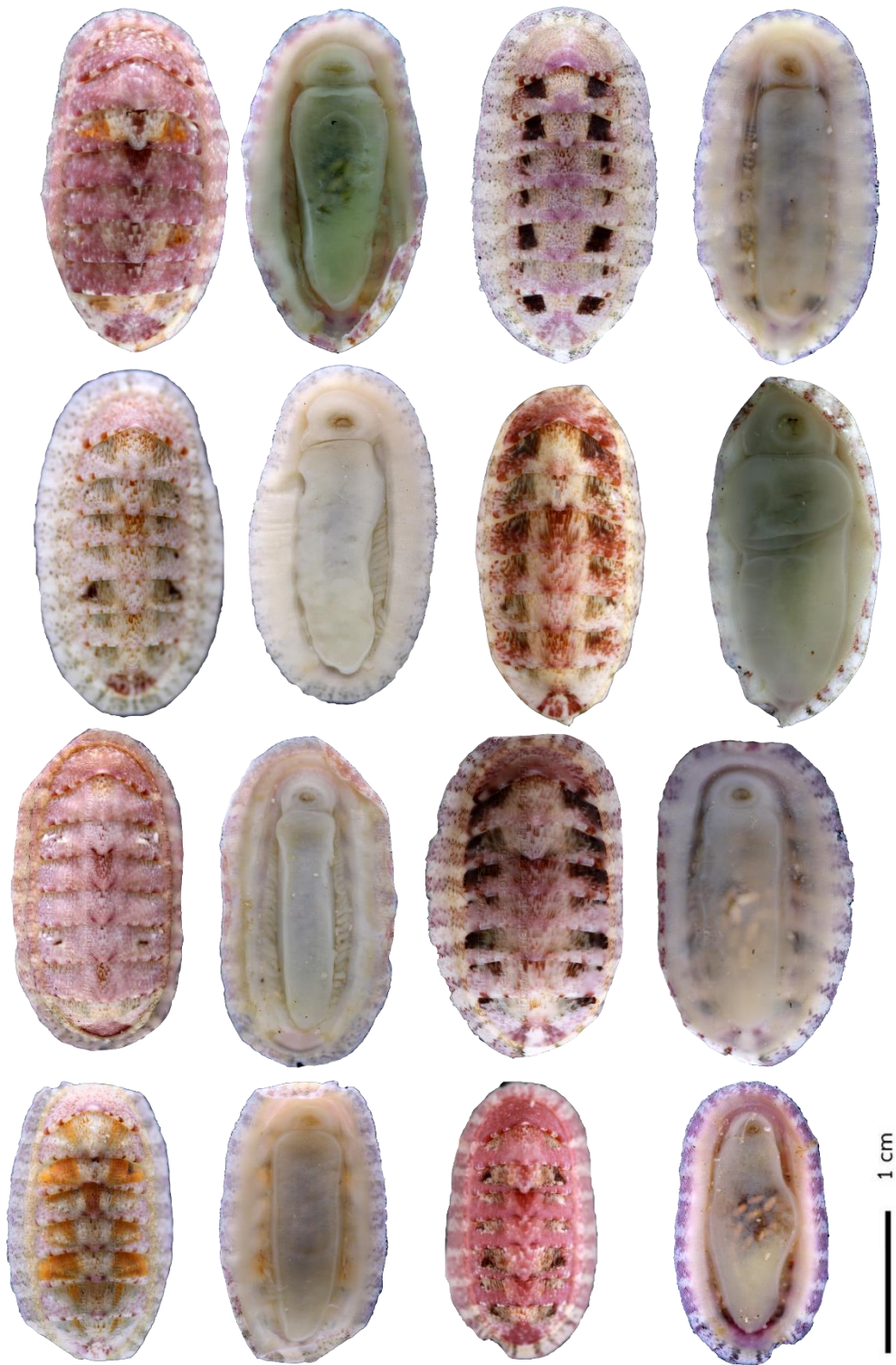
Genus *Chiton* Linnaeus, 1758

Chiton hululensis (E.A. Smith, 1903)

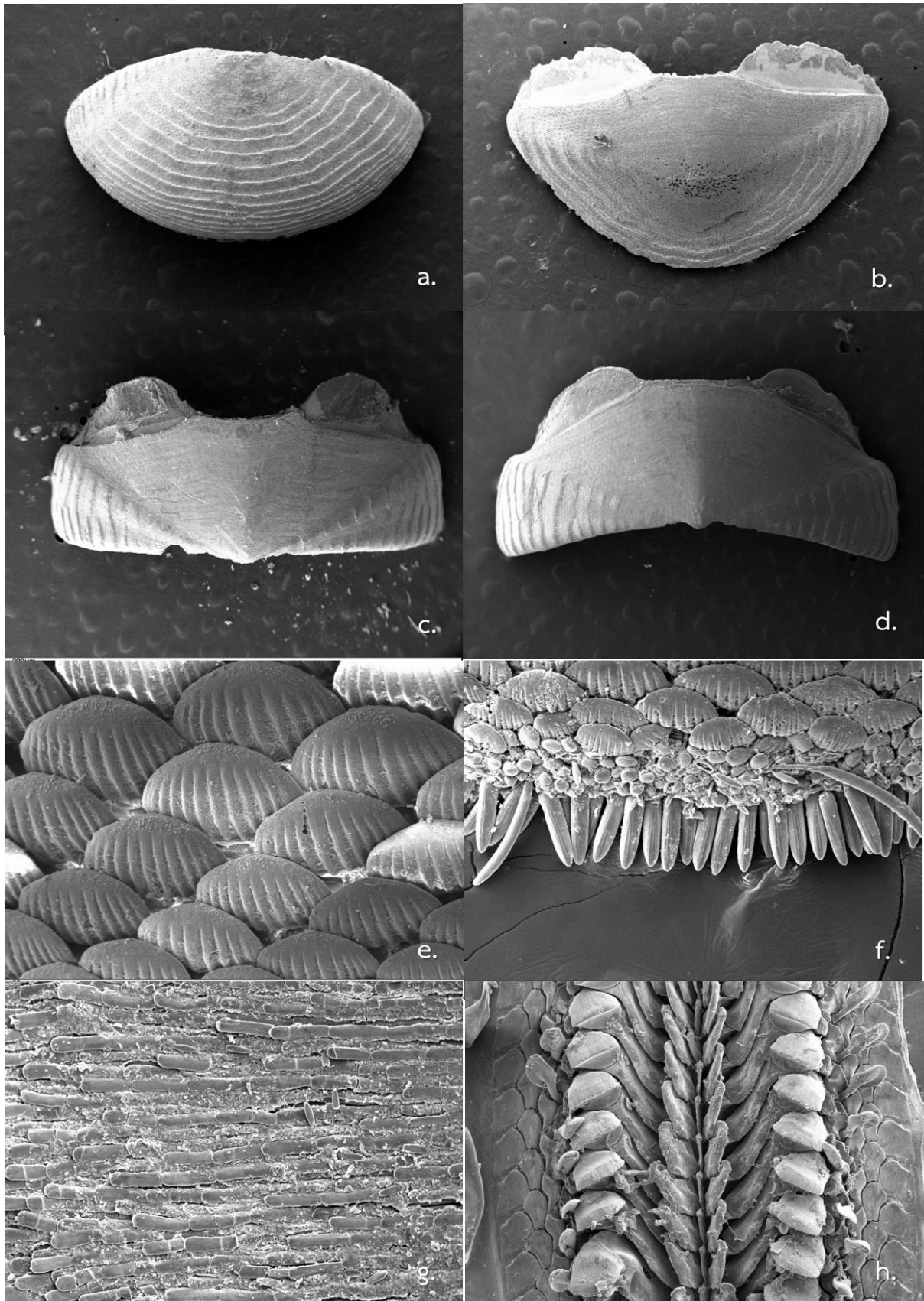
ลักษณะที่สำคัญ: ลักษณะพื้นผิวของแผ่นเกล็ดส่วนหัวและท้ายแต่ละแผ่นมีลายเส้นนูนจำนวน 5-6 เส้น พาดตามขวางรอบแผ่นเกล็ด ส่วนแผ่นเกล็ดกลางตัวนั้น ผิวเกล็ดบริเวณด้านหลังพื้นผิวตรงกลางเรียบ มีเส้นนูนจากขอบกลางเกล็ดไปจนถึงปลายเกล็ดในแนวทแยงจำนวน 1 เส้น ทั้งซ้าย-ขวา และมีลายเส้นนูนพาดตามแนวขวางถัดจากเส้นในแนวทแยงไปทางด้านปลายของแผ่นเกล็ดจำนวน 10-15 เส้น ส่วนของเกอร์เดิลด้านบน และด้านล่างเมื่อนำมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเกอร์เดิลด้านบนมีลักษณะเป็นเกล็ดเล็กกระเอียดซ้อนเหลื่อมกัน รูปทรงครึ่งวงกลม ปลายเกล็ดเรียว ทำให้เกล็ดมีลักษณะค่อนข้างโค้งงอ แต่ไม่เต็มวง ส่วนเกอร์เดิลด้านล่าง มีลักษณะเป็นเกล็ดแท่งเล็กกระเอียด รูปทรงระบอกขนาดเล็ก เรียงตัวกันต่อกันอย่างเป็นระเบียบ โดยไม่เว้นช่องว่าง และในส่วนของแรดูลานั้น เมื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่ามีลักษณะเป็นเส้นยาวคล้ายริบบิ้น สูตรฟันเป็นแบบโดโคกลอสซา (Docoglossa) โดยฟันกลาง (central tooth) มีขนาดเล็ก ฟันข้าง (lateral teeth) จำนวน 2 ซี่ โดยซี่แรกมีขนาดเล็ก ซี่ที่สองมีขนาดใหญ่ ซี่ฟันหนาและปลายตัด และมีฟันริม (marginal teeth) จำนวน 2 ซี่ โดยฟันริมซี่แรกมีลักษณะเป็นแท่งสั้น ๆ ปลายตัด และฟันริมซี่นอกสุดมีลักษณะคล้ายใบพาย ขอบของซี่ฟันหยักลงซี่ย่อยๆ (cusp) จำนวน 4-5 ซี่ย่อย จากการสำรวจครั้งนี้พบตัวอย่างที่มีความแปรผันของรูปแบบซี่ที่เปลือก

ขนาดลำตัว: ความยาวลำตัวประมาณ 9.8-16.05 มิลลิเมตร

ถิ่นอาศัย: เกาะอยู่บนก้อนหินตามแนวปะการัง



ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะของ *Chiton hululensis* (E.A. Smith, 1903)



ภาพที่ 4.2 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของ *Chiton hululensis* (E.A. Smith, 1903) a) แผ่นเกล็ดส่วนหัว b) แผ่นเกล็ดส่วนท้าย c-d) แผ่นเกล็ดกลางลำตัว e-f) เกอร์เดิลด้านบน g) เกอร์เดิลด้านล่าง h) แรตูลา

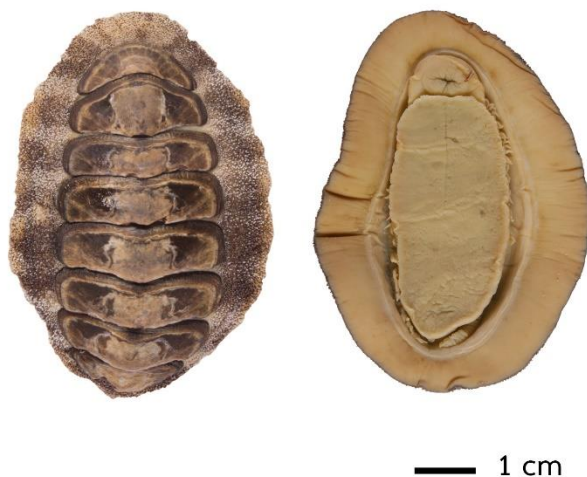
Genus *Liolophora* Pilsbry, 1893

Liolophora japonica (Lischke, 1873)

ลักษณะที่สำคัญ: ลักษณะพื้นผิวเกล็ดทั้งส่วนหัว ส่วนท้าย และกลางตัว เรียบ มีสีน้ำตาลอ่อนที่กลางแผ่น และมีสีน้ำตาลเข้มตั้งแต่ปลายแผ่นจนถึงครึ่งหนึ่งของซีกแผ่นเกล็ด ส่วนพื้นผิวของเกอร์เดิลด้านบนเป็นขน (spine) ปกคลุมทั่วทั้งแผ่น ขนมีขนาดเท่าๆกัน และในส่วนของแรดูลานั้น มีลักษณะเป็นเส้นยาวคล้ายริบบิ้น สูตรฟันเป็นแบบโดโคกลอสซา (Docoglossa) โดยฟันกลาง (central tooth) มีขนาดเล็ก ฟันข้าง (lateral teeth) จำนวน 2 ซี่ โดยซี่แรกมีขนาดเล็ก ซี่ที่สองมีขนาดใหญ่ ซี่ฟันหนาและปลายตัด และมีฟันริม (marginal teeth) จำนวน 2 ซี่ โดยฟันริมซี่แรกมีลักษณะเป็นแท่งสั้น ๆ ปลายตัด และฟันริมซี่นอกสุดมีลักษณะคายใบพาย ขอบของซี่ฟันหยักลงซี่ย่อย ๆ (cusp) จำนวน 4-5 ซี่ย่อย

ขนาดลำตัว: ความยาวลำตัวประมาณ 7.56 เซนติเมตร

ถิ่นอาศัย: เกาะอยู่ตามซอกโขดหินชายฝั่ง



ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะของ *Liolophora japonica* (Lischke, 1873)

ตารางที่ 4-1 สรุปการกระจายของหินทะเลบริเวณเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

	สถานที่ในการเก็บตัวอย่าง						หินที่อยู่อาศัย
	หาดเทียน	หาดลูกกลม	เกาะนางเกลือ	เกาะปลาหมึก	เกาะแรด	เกาะขาม	
Family Chitonidae Dall, 1889 Genus <i>Chiton</i> Linnaeus, 1758 <i>Chiton hululensis</i> (E.A. Smith, 1903)			✓	✓	✓	✓	ก้อนหินแนวปะการัง
Genus <i>Liolophora</i> Pilsbry, 1893 <i>Liolophora japonica</i> (Lischke, 1873)	✓	✓					ซอกโขดหินชายฝั่ง

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของลิ้นทะเลในบริเวณเกาะและหาดภายในจังหวัดชลบุรีโดยในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร ประกอบด้วยบริเวณเกาะฉางเกลือ เกาะปลาหมึก เกาะขาม เกาะแรด และเกาะแสมสารบริเวณหาดเทียนและหาดลูกกลม พบความหลากหลายของลิ้นทะเล 1 วงศ์ 2 สกุล 2 ชนิด คือ 1) *Liolophora japonica* (Lischke, 1873) จากรายงานการศึกษาพบมีการแพร่กระจายตามแนวชายฝั่งในทะเลแปซิฟิกตะวันตก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ฮองกง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบ *L. japonica* พบแพร่กระจายตามแนวโขดหินตามแนวชายฝั่ง 2) *Chiton hululensis* (E.A. Smith, 1903) พบการแพร่กระจายในแนวปะการัง มีความหลากหลายของสีเปลือก พบการแพร่กระจายในเขต Indo-West Pacific มีความหลากหลายของสีเปลือก พบการแพร่กระจาย ในเกาะ ปาปัวนิวกินี เวียดนาม เกาะมาดากัสกา เกาะมัลดีฟ ศรีลังกา ชายฝั่งเมดิเตอร์เรเนียน

รายงานฉบับนี้ถือเป็นรายงานถึงความหลากหลายชนิดของลิ้นทะเล บริเวณชายฝั่งตะวันออกของประเทศไทย

บรรณานุกรม

- เกาะสีชัง อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี 2560. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2560. จาก: <https://goo.gl/LG5Lww>
- เกาะแสมสาร ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี 2560. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2560. จาก: <https://goo.gl/8p4v2K>
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ (2540). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสัตว์ทะเล*. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา <https://goo.gl/q34EYb> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2560.
- สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. http://www.arri.chula.ac.th/Cholatassathan_Z04.html สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2560.
- Angelo, B.D., Bonfitto, A., Taviani, M. and Sabelli, B. (2003). Chitons (Mollusca, Polyplacophora) from bioclastic sands of the Ifaty-Tuléar back reefs (Madagascar, Western Indian Ocean). *Bollettino Malacological*, Supplemento 5: 45-62.
- Araya J.F. and Araya M.E. (2015). The shallow-water chitons (Mollusca, Polyplacophora) of Caldera, Region of Atacama, northern Chile. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 91(1), 45-58.
- Baxter, J.M., Jones, A.M. and Sturrock, M.G. (1987). The ultrastructure of aesthetes in *Tonicella marmoreal* (Polyplacophora; Ischnochitonina) and a new functional hypothesis. *Journal of Zoology* 211, 589-604.
- Bergenhayn, J.R.M. (1955). Die fossilen schwedischen Loricaten, nebst einer vorläufigen Revision des Systems der ganzen Klasse Loricata. *Kungliga Fysiografiska Sällskapet ; Lund Förhandlingar* 66, 1-144.
- Brooker, L.R. and Shaw, J.A. (2012). *The Chiton Radula: A Unique Model for Biomineralization*. Studies Advanced Topics in Biomineralization, Jong Seto (Ed.), ISBN: 978-953-51-0045-4.
- Cotton, B.C. (1964). *Southern Australia Mollusca: Chiton with illustration*. Government Printer: Australia. 171-194 pp.
- Hass, W. (1972). Untersuchungen über die Mikro-und Ultrastruktur der Polyplacophorenschale. *Biomineralization* 5, 1-52.
- Hyman, L. H. (1967). *The Invertebrates. Vol. 6: Mollusca 1*. New York: McGraw Hill.

- Hyman, L.H. (1967). Class Polyplacophora. Pp. 70-142 in *The invertebrates. Vol. VI Mollusca I: Aplacophora, Polyplacophora, Monoplacophora, Gastropoda*. McGraw-Hill: New York.
- Jablonski, D. and R. A. Lutz. (1980). *Molluscan larval shell morphology: Ecological and paleontological applications*. In D. C. Rhoads and R. A. Lutz, eds., *Skeletal Growth of Aquatic Organisms*, pp. 323—377. New York: Plenum Press.
- Jones, A.M. and Gowlett – Holmes, K.L. (1992). Valve and girdle morphology of the deep-water chiton *Xylochiton xylophagus*, (Polyplacophora: Xylochitonidae). *Journal of the Malacological Society of Australia* 13, 45-54.
- Kaas, P. and Belle, R. A. (1985a). *Monograph of living chiton volume I (Mollusca: Polyplacophora)*. Denmark: Brill Publishers.
- Kaas, P. and Belle, R. A. (1985b). *Monograph of living chiton volume II (Mollusca: Polyplacophora)*. Denmark: Brill Publishers.
- Kaas, P. and Belle, R. A. (1987). *Monograph of living chiton volume III (Mollusca: Polyplacophora)*. Denmark: Brill Publishers.
- Kaas, P. and Belle, R. A. (1990). *Monograph of living chiton volume VI (Mollusca: Polyplacophora)*. Denmark: Brill Publishers.
- Kaas, P. and Belle, R. A. (1994). *Monograph of living chiton volume V (Mollusca: Polyplacophora)*. Denmark: Brill Publishers.
- Kaas, P., Belle, R.A. and Strack, H.L. (2006). *Monograph of living chiton volume VI (Mollusca: Polyplacophora)* (3th ed.). Denmark: Brill Publishers.
- Macpherson, J.H. and Gabriel, C.J. (1962). *Marine Molluscs of Victoria*, Melbourne University Press. 475 p.
- Nabhitabhata, J. (2009). *Checklist of Mollusca Fauna in Thailand*. Bangkok: Natural Resources and Environmental Policy and Planning.
- Okutani, T. (2000). *Marine Mollusks in Japan*. Tokai University; Tokyo, Japan.
- Rasti, H., Parivar, K., Baharara, J., Iranshahi, M. and Namvar, F. (2016). Chitosan extracted from the Persian Gulf chiton shells: Induction of apoptosis in liver cancer cell line. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 15(4), 1362-1378.
- Röckel, D., Korn, W. and Kohn, A.J., (1995). *Manual of the Living Conidae Vol. 1: Indo-Pacific Region*. Christa Hemmen. Verlag, Wiesbaden, Germany.
- Schwabe, E. (2006). Chitons collected during the Thai-Danish Bioshelf Surveys (1996-2000). *Journal of Zoology: Proceedings of the Zoological Society of London* 2, 19-28.
- Schwabe, E. (2006). On a small Collection of Chitons from Papua New Guinea (Mollusca: Polyplacophora). *Journal of the Malacological Society of Japan*. 65(1-2), 97-112.

- Schwabe, E. (2007). Taxonomic notes on chitons. 5. On some problematica and a new record of Polyplacophora from Indonesia. *African Invertebrates* 47, 23-30.
- Schwabe, E. and Lozouet, P. (2006). Chitons (Mollusca, Polyplacophora) from Rapa, the southernmost island of Polynesia. *Zoosystema* 28(3), 617-633.
- Sebastian, S. (2013). Weird and Wonderful. เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2560. จาก: <http://www.marlin.ac.uk/taxonomydescriptions.php>
- Sigwart, J.D. (2009). The deep-sea chiton *Nierstraszella* (Mollusca: Polyplacophora: Lepidopleurida) in the Indo-West Pacific: taxonomy, morphology and a bizarre ectosymbiont. *Journal of Natural History* (43), 447-468.
- Sirenko, B.I. (2016). Two new rare chitons of the genus *Stenosemus* (Mollusca: Polyplacophora: Ischnochitonidae). *Zoosystematica Rossica*, 25(1), 3-12.
- Swennen, C., Moolenbeek, R.G., Ruttanadakul, N., Hobbelink, H., Dekker, H. and Hajisamae, S. (2001). The molluscs of the southern Gulf of Thailand. *Thai Studies in Biodiversity* 4, 1-210.
- Yeh, T.Y., Cheng, Y.T. and Hsueh, P.W., (2005). On a New Record of an Intertidal Chiton *Acanthochitona defilippii* (Tapparone-Canefri, 1874) (Mollusca: Polyplacophora) from Taiwan. *Coll. and Res.* 28, 65-68.