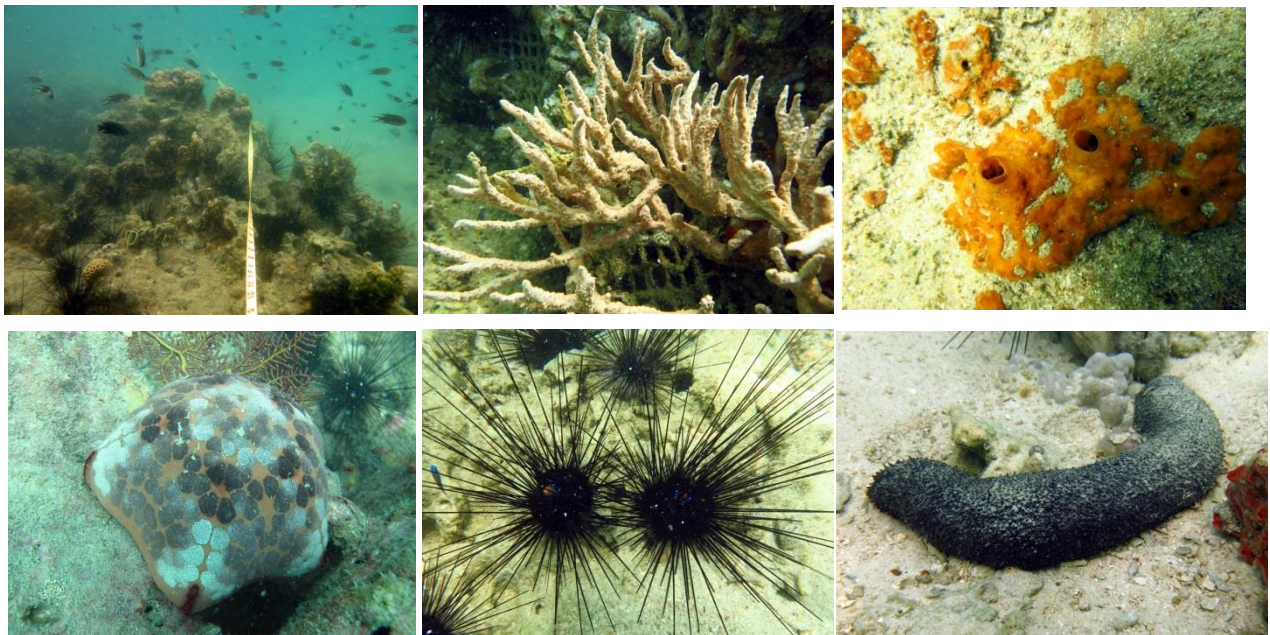




## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคไคโนเดิร์มกับความแปรผันของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี) ประจำปี 2557

Marine sponge and echinoderm communities and climate variation 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)



สุเมตต์ ปุจฉากร

งานวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา  
คมสัน หงษ์ทศศิริ

พิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โครงการวิจัยทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2557  
กันยายน 2558



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มกับความแปรผันของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำรินโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี) ประจำปี 2557

Marine sponge and echinoderm communities and climate variation 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)

สุเมตต์ ปุจฉาการ

งานวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

คมสัน หงษ์ทรี

พิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โครงการวิจัยทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2557

กันยายน 2558

ชุมชนพองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มกับความแปรผันของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำรินโยบายอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี) ประจำปี 2557

สุเมตต์ ปลูกฉากร

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

คมสัน หงษ์ทรี

พิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## บทคัดย่อ

จากการสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของชุมชนพองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีงบประมาณ 2557 ตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 จำนวน 18 สถานีสำรวจ โดยการดำน้ำแบบเครื่องช่วยหายใจได้น้ำตามเส้นสำรวจเป็นระยะทาง 100 เมตร จากการสำรวจ พบพองน้ำทะเลทั้งหมด 12 ชนิด จาก 12 สกุล 11 วงศ์ และ 4 อันดับ พองน้ำเหล่านี้เป็นพองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและเขตอินโดแปซิฟิก พองน้ำทะเลที่พบมีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ *Monanchora unguiculata* โดยพบทุกสถานี และมีความหนาแน่นมากที่สุดคือ 13.22 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตร กลุ่มของพองน้ำที่พบมากที่สุดคือ Order Poecilosclerida พบ 6 ชนิดซึ่งเป็นพองน้ำที่เคลื่อนตามวัตถุใต้น้ำ ร่องลงมาคือ Order Haplosclerida 3 ชนิด รูปแบบการแพร่กระจาย ของพองน้ำทะเลพบว่า พองน้ำทะเล 6 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม, 5 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบสม่ำเสมอ และ 1 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอิสระ ความมากชนิดมีค่าเฉลี่ยทุกสถานีเท่ากับ 6.4 ชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.721 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.291 จากการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดพองน้ำทะเลในแต่ละพื้นที่ศึกษาโดยการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันที่ระดับความคล้ายคลึงกัน 75% สามารถแบ่งชุมชนของพองน้ำได้ออกเป็น 11 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 5 สถานีสำรวจ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 4 สถานีสำรวจ และกลุ่มที่ 3-11 มี 1 สถานีสำรวจเท่านั้น สำหรับเอคโคไคโนเดิร์มพบ 10 ชนิดจาก 4 กลุ่มประกอบด้วย ดาวขนนก 1 ชนิด ดาวทะเล 1 ชนิด เม่นทะเล 5 ชนิดและปลิงทะเล 3 ชนิด เอคโคไคโนเดิร์มที่พบเป็นชนิดที่พบทั่วไปในแนวปะการังในอ่าวไทย เอคโคไคโนเดิร์มที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ *Diadema setosum* โดยพบทุกสถานีและมีความชุกชุมมากที่สุด 71.39 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร รูปแบบการแพร่กระจายของเอคโคไคโนเดิร์มพบว่า 7 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบสม่ำเสมอ และ 3 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ความมากชนิดมีค่าเฉลี่ย 3.4 ชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.346 ค่าดัชนีความหลากหลายทางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.415 จากการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดเอคโคไคโนเดิร์ม สามารถแบ่งชุมชนของเอคโคไคโนเดิร์มได้ออกเป็น 7 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 10 สถานีสำรวจ กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มี 2 สถานีเท่านั้น และกลุ่มที่ 4 – กลุ่มที่ 7 1 สถานีเท่านั้น คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

Marine sponge and echinoderm communities and climate variation 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)

Sumaitt Putchakarn  
Institute of Marine Science, Burapha University  
Komson Hongpattarakiri  
Museum of Fisheries (Natural History), Kasetsart University

### ABSTRACT

Species diversity and monitoring of marine sponges and echinoderms had been investigated along the the Marine Plant Genetic Conservation Area, Mo Ko Samaesarn, Sattahip, Chon Buri province, Thailand. The surveys were conducted during January, 2014 to December, 2014, including 18 stations by using Scuba diving and observed transected lines for 100 meters. The result of marine sponges yielded 12 species, from 4 orders, 11 families and 12 genera. These species were commonly found in Gulf of Thailand and the Indo-west Pacific region. The most widely distributed sponge species was *Monanchora unguiculata* and density was 13.22 colonies/100 m<sup>2</sup>. The most abundant sponge groups were Poecilosclerida (6 species) and Haplosclerida (3 species). The distribution pattern of sponges were divided into 6 species were clumped, 5 species were uniform and 1 species was random. Species richness of sponge stations was 6.4 species, Evenness index was averaged as 0.721, and Diversity index was averaged as 1.291. The result of cluster analysis showed the 75% similarity of the sponge areas divided into 11 groups: the first group has 5 stations followed by the second group has 4 stations and the third to the eleventh group has 1 station. For echinoderms, 10 species were found including Crinoidea 1 species, Asteroidea 1 species, Echinoidea 5 species and Holothuroidea 3 species. All echinoderms were also commonly found in Gulf of Thailand. The most widely distributed echinoderm was *Diadema setosum* and density was 71.39 individuals/100 m<sup>2</sup>. The distribution pattern of echinoderms were divided into 7 species were uniform and 3 species were clumped. Species richness of echinoderm stations was 3.4 species, Evenness index was averaged as 0.346, and Diversity index was averaged as 0.415. The result of cluster analysis showed the 75% similarity of the sponge areas divided into 7 groups: the first group has 10 stations followed by the second and the third were equaled have 2 stations and the fourth to the seventh group has 1 station. Water quality in the study area had an average standard of water quality in Class 1 water quality to conserve natural resources.

**คำสำคัญ:** ฟองน้ำทะเล, เอคไคโนเดิร์ม, ความผันแปรสภาพภูมิอากาศ, หมู่เกาะเสมสาร

**Keywords:** Porifera, Echinodermata, Climate variation, Samaesarn

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงได้เพราะได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนจากบุคคลและหน่วยงานหลายท่านซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้คือ

หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ในการให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนกำลังพล อำนวยความสะดวกในการสำรวจและเก็บตัวอย่าง

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการประสานงาน การสนับสนุนโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2557 มหาวิทยาลัยบูรพา สัญญาขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยที่ อพ.สธ. 5/2557 คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ พนักงานมหาวิทยาลัย นักวิทยาศาสตร์และนิสิตฝึกงานของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ทุกท่านที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

สุเมตต์ ปุจฉาการ  
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ  
กันยายน 2558

## สารบัญ

	หน้า
หน้าปกใน	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพและแผ่นภาพ	ช
<b>บทที่ 1</b>	
- บทนำ	1
- วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
- ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
- ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง</b>	4
<b>บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา</b>	9
1. การสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเล	9
2. การปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ	12
3. การวิเคราะห์ผล นำเสนอข้อมูลและรายงานวิจัย	13
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	14
- ฟองน้ำทะเล	14
- เอคโคโนเดิร์ม	20
- คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา	26
<b>บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา</b>	28
<b>บรรณานุกรม</b>	31
<b>ภาคผนวก</b>	35
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางนิเวศวิทยาประชากร	36

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สถานีสำรวจฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์ริ่มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี	10
ตารางที่ 2 รายชื่อชนิด การแพร่กระจายและจำนวนโคโลนีของฟองน้ำทะเลที่พบบริเวณพื้นที่ หมู่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี ปี 2557	18
ตารางที่ 3 รายชื่อชนิด การแพร่กระจายและจำนวนเอคโคไนด์ริ่มที่พบบริเวณพื้นที่ หมู่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี ปี 2557	24
ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช หมู่เกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี ปี 2557	27

## สารบัญภาพและแผนภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	สถานีสำรวจฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์ริ่มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี	9
ภาพที่ 2	ความมากชนิดของฟองน้ำทะเลในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี	15
ภาพที่ 3	ดัชนีความสม่ำเสมอของฟองน้ำทะเลในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี	16
ภาพที่ 4	ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเลในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี	16
ภาพที่ 5	การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดของฟองน้ำทะเล ในบริเวณพื้นที่ศึกษา	17
ภาพที่ 6	ความมากชนิดของเอคโคไนด์ริ่มในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี	21
ภาพที่ 7	ดัชนีความสม่ำเสมอของเอคโคไนด์ริ่มในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี	22
ภาพที่ 8	ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไนด์ริ่มในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี	23
ภาพที่ 9	การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดของเอคโคไนด์ริ่ม ในบริเวณพื้นที่ศึกษา	23
แผนภาพที่ 1	การเก็บตัวอย่างและลักษณะทั่วไปของสถานีสำรวจ หมู่เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี	11
แผนภาพที่ 2	ฟองน้ำทะเลที่พบบริเวณพื้นที่หมู่เกาะเสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ปีงบประมาณ 2557	19
แผนภาพที่ 3	เอคโคไนด์ริ่มที่พบบริเวณพื้นที่หมู่เกาะเสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ปีงบประมาณ 2557	25



## บทที่ 1

### บทนำ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงสานพระราชปณิธานต่อจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโดยมีพระราชดำริให้ดำเนินการอนุรักษ์พืชพรรณของประเทศ โดยพระราชทานให้โครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา เป็นผู้ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2535 และได้พระราชทานพระราชดำริเป็นแนวทางดำเนินงานอย่างต่อเนื่องมาเป็นลำดับจนถึงปัจจุบัน สำหรับทางทะเล ทรงรับสั่งให้ดำเนินการศึกษาทรัพยากรชีวภาพบนเกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง โดยให้ดำเนินการสำรวจทรัพยากรชีวภาพตั้งแต่ยอดเขาจนถึงใต้ทะเล โดยการอนุรักษ์พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลซึ่งปัจจุบันมีอยู่เพียง 1 พื้นที่คือ หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี รวม 9 เกาะอันได้แก่ เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะฉวงเกลือ เกาะจวง เกาะจาน เกาะโรงโขน เกาะโรงหนัง เกาะขามและเกาะจระเข้ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพของเกาะในทะเลและจัดทำพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย โดยอยู่ในความรับผิดชอบของกองทัพเรือ คณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพาและมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ได้เข้าสนองพระราชดำริในส่วนของทรัพยากรชีวภาพทางทะเลตามความชำนาญการของแต่ละนักวิจัยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลนี้ คณะผู้วิจัยได้รับมอบหมายในส่วนของการสำรวจทรัพยากรฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มภายใต้แผนงานวิจัยที่เข้าร่วมสนองพระราชดำริ ๒ แผนงานวิจัย ระยะเวลา ๖ ปีคือ แผนงานวิจัยเรื่องสถานภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล บริเวณหาดนางรอง เกาะจระเข้และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2553 และ แผนงานวิจัยเรื่อง ทรัพยากรชีวภาพทางทะเลในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี : องค์ความรู้พื้นฐานสู่วิถีไทยและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2556 ผลจากการศึกษาวิจัยตลอดระยะเวลา 6 ปีที่ผ่านมาทำให้ทราบถึงความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ที่มีการปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลได้แก่ ฟองน้ำทะเลพบไม่น้อยกว่า 93 ชนิด และเอคโคไคโนเดิร์มไม่น้อยกว่า 34 ชนิด และพบว่าฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มบางชนิดมีศักยภาพที่จะศึกษาต่อเนื่องเพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินที่ได้รับผลกระทบจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ สังเกตได้จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชนิดและจำนวนประชากรซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เริ่มปรากฏผลชัดเจนมากขึ้นและไม่สามารถคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าได้ เช่น อุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้นทำให้เกิดปะการังฟอกขาวถี่ขึ้นปรากฏเป็นข่าวตามสื่อต่างๆแทบทุกปี การเกิดพายุถี่ขึ้นและผิวดินน้ำทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำฉับพลันและส่งผลกระทบต่อประชากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางทะเล นอกจากนี้พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลแห่งนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการใช้เป็นพื้นที่ติดตามสภาพและสถานการณ์ของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทางทะเลทั้งสภาพปัจจุบันและในอนาคตที่มีภัยคุกคามจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ปราศจากภัยคุกคามจากกิจกรรมของมนุษย์ รวมทั้งงานวิจัยที่มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชาคมของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มอย่างต่อเนื่องและประยุกต์ใช้องค์ความรู้และข้อมูลของทรัพยากรนี้เพื่อเป็นดัชนีชี้วัดในการติดตามการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมยังมีอยู่น้อยมาก คณะผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัยนี้เพื่อศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของประชาคมฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัด

ชลบุรี ซึ่งพื้นที่นี้ถือเป็นพื้นที่ที่มีการคุ้มครองและดูแลจากกองทัพเรืออย่างต่อเนื่องและยาวนาน รวมทั้งเพื่อแสดงให้เห็นถึงผลของการเป็นพื้นที่อนุรักษ์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อประชาคมฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่นี้

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
2. เพื่อสำรวจสถานภาพปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงเชิงประชากรอันเนื่องมาจากความแปรผันของสภาพภูมิอากาศ ความหลากหลายทางชนิดและข้อมูลของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มบริเวณพื้นที่ปกปิดอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
3. เพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มเป็นเครื่องมือในการติดตามเฝ้าระวังผลที่เกิดขึ้นจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ บริเวณพื้นที่ปกปิดอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทางทะเล
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของทรัพยากรฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มของไทยสำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพทะเลและการวิจัยต่อยอดเพื่อการบริหาร อนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ยั่งยืน

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการสำรวจศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชนิดและประชาคมของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปิดพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยกำหนดจุดสำรวจและเก็บข้อมูลตามพื้นที่เกาะที่คัดเลือกเป็นตัวแทนจำนวน 4 เกาะได้แก่ เกาะจระเข้ เกาะปลาหมึก เกาะแสมสารและเกาะจวง ทำการสำรวจพื้นที่ศึกษา 2 เดือน/ครั้ง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2557 ในแต่ละเกาะที่เป็นตัวแทนศึกษาจะทำการสำรวจโดยประยุกต์ใช้วิธีการสำรวจ line Intercept Transect (English, Wilkinson and Baker, 1997) ด้วยการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA diving) บันทึกข้อมูลชนิดและปริมาณของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มในแนวสำรวจ บันทึกภาพใต้น้ำ พร้อมเก็บข้อมูลคุณภาพบางประการ เช่น ความเค็ม ออกซิเจนละลาย อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง เป็นต้น ตรวจสอบบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด ตรึงและเก็บรักษาตัวอย่างและทำการวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลเชิงประชาคมของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลวิเคราะห์ผลและจัดทำรายงานการวิจัย

### ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มเป็นสัตว์ทะเลหน้าดิน (Marine benthos) ที่มีศักยภาพในการใช้เป็นตัวชี้ติดตามผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทรัพยากรชีวภาพทั้งสองกลุ่มนี้มีความเด่น (Dominant) ของสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นลำดับต้นๆและมักพบเสมอในทุกๆพื้นที่ที่สำรวจและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในการเป็นกรองกั้นกำจัดตะกอนสารอินทรีย์ ผู้ควบคุมประชากรในระบบนิเวศทางทะเลในพื้นที่ปกปิดพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร ฟองน้ำทะเลสามารถใช้เป็นตัวแทนของสัตว์เกาะติด (Sessile animals) ที่ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมโดยตรงและไม่อาจจะอพยพหลบหลีกได้ ในขณะที่เอคโคไคโนเดิร์มเป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่ช้าๆ (Slow moving) แต่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิและ

ความเค็มของน้ำทะเล ดังนั้นการติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับประชาคม ความหลากหลายทางชนิดและการประเมินสถานภาพของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มยังคงมีความสำคัญและต้องดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องไม่ขาดตอน ทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศ ใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผันแปรของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไปโดย
  - ได้ข้อมูลความหลากหลายของชนิดและประชาคมฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
  - ได้ชนิดของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มที่มีศักยภาพเป็นตัวชี้วัดถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และใช้เป็นเครื่องมือในการติดตาม เฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวจากสถานการณ์ความแปรผันของสภาพภูมิอากาศ
2. องค์ความรู้จากผลการศึกษาสามารถให้บริการวิชาการ ถ่ายทอดความรู้และสถานภาพปัจจุบันของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มแก่ประชาชนและหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
3. ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในประเทศไทย และการวิจัยต่อยอดเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน
4. บทความทางวิชาการและผลงานการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่เป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและนานาชาติไม่น้อยกว่า 1 เรื่อง
  - หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่
    - สถาบันการศึกษาทั้งหมดที่มีการเรียนการสอนวิชาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทางทะเล นิเวศวิทยาทางทะเลและสิ่งแวดล้อมทะเล เช่น มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นต้น
    - กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมอุทยานแห่งชาติฯ สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
    - โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
    - หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกองทัพเรือ
    - ชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่โดยรอบพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี
    - องค์กรมหาชนของรัฐ และองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย องค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักนายกรัฐมนตรี เป็นต้น

## บทที่ 2

### การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีสภาพภูมิศาสตร์ที่เอื้ออำนวยให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้เป็นอย่างดี ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ สภาพทางธรณีวิทยา ซึ่งเป็นลักษณะของเปลือกโลกที่เก่าแก่ มั่นคง มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นแนวคั่นระหว่างมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก จึงเป็นลักษณะคล้ายกับชุมชนเชื่อมต่อ (Ecotone) ของมหาสมุทรทั้งสองแห่ง ประกอบกับประเทศไทยตั้งอยู่ใกล้เขตศูนย์สูตรของโลก และมีลมมรสุมพัดผ่านในทิศทางที่ต่างกันตลอดปี ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงมีความเหมาะสมให้สิ่งมีชีวิตที่อุบัติขึ้นสามารถดำรงชีวิตยืนยาวสืบพันธุ์ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพมากมาย ทั้งระบบนิเวศบนบกและทางทะเล ซึ่งได้มีผู้ประมาณว่าจำนวนพืชและสัตว์ในประเทศไทยที่ทราบชื่อแล้วมีประมาณ 31,958 ชนิด และที่ยังไม่ทราบอีกประมาณ 92,045 ชนิด ดังนั้นจึงประมาณว่าในประเทศไทยเรามีสิ่งมีชีวิตอยู่ประมาณ 124,003 ชนิด หรือร้อยละ 8.9 ของสิ่งมีชีวิตอยู่ในโลกทั้งหมด (ทวีศักดิ์, 2537; วิสุทธิ์, 2538)

ในประเทศไทยได้แบ่งพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ บริเวณทะเลอันดามัน อีกสองส่วนอยู่ในอ่าวไทยคือ บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ในสภาพปัจจุบันพื้นที่ชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยฝั่งตะวันออกกำลังอยู่ในสถานการณ์ที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง เนื่องจากในบริเวณนี้รัฐบาลมีนโยบายในการที่จะพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งเป็นเขตนิคมอุตสาหกรรมและท่าเรือน้ำลึก นอกจากนี้แล้วชายฝั่งทะเลในบริเวณนี้ยังได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์มาตั้งแต่อดีต เช่น การประมงโดยผิดวิธี การท่องเที่ยว ปัญหาน้ำทิ้งจากชุมชนชายฝั่ง และการก่อสร้างชายฝั่ง ผลจากกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อชนิดและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งอาจจะส่งผลให้เสื่อมโทรมลง

ฟองน้ำทะเลจัดอยู่ในไฟลัม Porifera ซึ่งเป็นสัตว์หลายเซลล์ที่โบราณกลุ่มหนึ่งปรากฏขึ้นบนโลกเมื่อประมาณ 500 ล้านปีมาแล้ว ฟองน้ำทะเลในเขตร้อนมักจะมีหลากหลายทางชีวภาพสูง รูปทรงที่แปลกตา และสีสันทึบสวยงาม เป็นสัตว์ที่เกาะติดกับที่ (Sessile animals) เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยย่อย (Micro-habitat) ของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทำให้ฟองน้ำเป็นสัตว์ที่น่าสนใจทั้งทางด้านวิชาการและนักท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มาเยือนชายฝั่งทะเล ฟองน้ำสามารถพบได้ทั่วไปตามชายฝั่งทะเล ทั้งหาดหิน หาดทราย แหล่งหญ้าทะเลและแนวปะการัง โดยเฉพาะระบบนิเวศแนวปะการัง บางครั้งจะพบฟองน้ำเป็นสัตว์ชนิดเด่นรองลงมาจากปะการัง (Bergquist, 1978; Van Soest, 1989) นอกจากนี้ฟองน้ำยังเป็นแหล่งสารผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติที่น่าสนใจมากมายทั้งทางเคมีและการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์และเภสัชกรรม

ฟองน้ำแบ่งออกเป็น 4 Classes ได้แก่ Class Hexactinellida ได้แก่ ฟองน้ำแก้วซึ่งพบในทะเลลึก Class Calcarea ได้แก่ ฟองน้ำหินปูนซึ่งมีขนาดเล็ก พบในที่อับแสง Classes Homoscleromorpha ได้แก่ ฟองน้ำตับไก่ที่ไม่มีหนามฟองน้ำขนาดใหญ่ และ Class Demospongiae ได้แก่ ฟองน้ำที่พบอยู่ทั่วไปและมีจำนวนชนิดมากที่สุดประมาณ 83 % ที่พบในโลกนี้ (Van Soest, et.al., 2012) ความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำในโลกคาดว่ามียู่ประมาณ 20,000 ชนิด แต่มีเพียง 8,553 ชนิดที่นักวิชาการยอมรับ (Van Soest, et.al., 2012) สำหรับความหลากหลายของชนิดฟองน้ำในประเทศไทยเท่าที่มีข้อมูล ณ ปัจจุบันมีไม่น้อยกว่า 190 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นฟองน้ำในเขตน้ำตื้น ส่วนเขตทะเลลึกยังไม่ได้มีผู้ศึกษา

สำหรับการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเลบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ได้แก่ นิลนาจ ชัยธนา

วิสุทธิและคณะ (2545) ได้รายงานฟองน้ำที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกจำนวน 126 ชนิด สุขเมตต์ ปุจฉากรและคณะ (2547) ได้รายงานฟองน้ำทะเลที่พบจากการสำรวจความหลากหลายทางชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการังจังหวัดชลบุรี พบฟองน้ำทะเล class Demospongiae จำนวน 52 ชนิดและฟองน้ำหินปูน (Class Calcarea) 2 ชนิด Putchakarn, et al. (2004) ได้รายงานฟองน้ำชนิดใหม่, *Cladocroce burapha* ที่พบบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี ต่อมาสุขเมตต์ ปุจฉากร ได้รายงานฟองน้ำทะเลที่พบในอ่าวไทยจำนวน 56 ชนิด (Putchakarn, 2006) และฟองน้ำทะเลที่พบในบริเวณเกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรีจำนวน 37 ชนิด (Putchakarn, Sonchaeng, & van Soest, 2006) สุขเมตต์ ปุจฉากรและสุชา มั่นคงสมบุรณ์ (2550) ได้ทำการสำรวจความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเล บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี พบฟองน้ำทะเล 24 ชนิด สุขเมตต์ ปุจฉากรและคณะ (2551ก, 2551ข) ได้รายงานฟองน้ำทะเลที่พบในจังหวัดชลบุรีและระยองจำนวน 62 ชนิด จาก 11 อันดับ 33 วงศ์และ 39 สกุล ในจำนวนนี้พบฟองน้ำที่พบครั้งแรกในน่านน้ำไทยจำนวน 7 ชนิดและจังหวัดจังหวัดจันทบุรีถึงจังหวัดตราด พบฟองน้ำทั้งสิ้น 72 ชนิด จาก 11 อันดับ 37 วงศ์และ 50 สกุล ในจำนวนนี้พบฟองน้ำที่พบครั้งแรกในน่านน้ำไทยจำนวน 3 ชนิด วาสนา พุ่มบัวและคณะ (2552) ได้ทำการสำรวจฟองน้ำทะเลบริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้ และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 รวมทั้งสิ้น 23 สถานีสำรวจ พบฟองน้ำทั้งสิ้น 67 ชนิด จาก 40 สกุล 32 วงศ์ 11 อันดับ ในจำนวนนี้พบฟองน้ำที่ยังไม่มีรายงานในน่านน้ำไทยจำนวน 4 ชนิด และฟองน้ำที่ยังไม่มีรายงานว่าพบในพื้นที่แสมสารจำนวน 11 ชนิด ฟองน้ำที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตลอดพื้นที่ ได้แก่ *Xestospongia testudinaria*, *Iotrochota baculifera* รองลงมาคือ *Monanchora unguiculata*, *Oceanapia sagittaria* และ *Neopetrosia* sp. ซึ่งฟองน้ำเหล่านี้เป็นฟองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและเขตอินโดแปซิฟิก กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ อันดับ Poecilosclerida พบ 21 ชนิด รองลงมาคืออันดับ Haplosclerida 17 ชนิด สุขเมตต์ ปุจฉากร และคมสัน หงษ์ทรศิริ (2555) ได้ทำการสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพีชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 รวมทั้งสิ้น 18 สถานีสำรวจ พบฟองน้ำทะเลทั้งหมด 59 ชนิด จาก 46 สกุล 34 วงศ์ 13 อันดับ 2 คลาส พบฟองน้ำที่ยังไม่ได้มีรายงานว่าพบในน่านน้ำไทยจำนวน 2 ชนิดคือ *Plakortis* sp. “grey” และ *Ceratopsion* sp. “orange” ฟองน้ำที่พบใหม่ในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร 8 ชนิด ได้แก่ *Plakortis* sp. “grey”, *Ceratopsion* sp. “orange”, *Ecionemia acervus*, *Coelosphaera* (*Coelosphaera*) sp. “white”, *Cladocroce* sp. “white”, *Oceanapia* sp. “orange”, *Clathrina* sp. “white”, *Sycon* sp. “white” ฟองน้ำทะเลที่พบเสมอและแพร่กระจายอยู่ทั่วไป ได้แก่ *Monanchora unguiculata*, *Iotrochota baculifera*, *Chondrilla australiensis*, *Chondrosia reticulate*, *Phorbis arborescens*, *Biemna fortis*, *Neopetrosia* sp. “blue”, *Xestospongia testudinaria* และ *Oceanapia sagittaria* ฟองน้ำเหล่านี้เป็นฟองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและเขตอินโดแปซิฟิก กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ Order Haplosclerida พบ 16 ชนิด รองลงมา Order Poecilosclerida พบ 15 ชนิด จากการรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเล บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพีช หมู่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2551 – 2554 พบฟองน้ำทะเลทั้งหมด 93 ชนิด

เอคโคไคโนเดิร์มหมายถึงสัตว์ที่ผิวหน้งเป็นหนามหรือมีแผ่นหินปูน (Ossicle) อยู่ใต้ผิวหนัง จัดอยู่ใน Phylum Echinodermata ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 Class ด้วยกันคือ ดาวขนนก (Class Crinoidea) ดาวทะเล (Class Asteroidea) ดาวเปราะ (Class Ophiuroidea) เม่นทะเล เม่นหัวใจ และเหริยญทะเล (Class

Echinoidea) และปลิงทะเล (Class Holothuroidea) เอกโคโนเดิร์มเป็นสัตว์ที่เริ่มเกิดขึ้นในยุค Paleozoic เมื่อประมาณ 570 ล้านปีมาแล้ว ในปัจจุบันคาดว่ามียู่ประมาณ 6,000 ชนิด มีลักษณะที่สำคัญคือ เป็นสัตว์ที่มีช่องว่างภายในลำตัวที่แท้จริง ร่างกายสมมาตรในแนวรัศมี 5 แฉก (Pentameric radial symmetry) ในแนวรัศมีจะสมมาตรซีกซ้ายขวา (Bilateral symmetry) ร่างกายไม่เป็นข้อปล้อง ไม่มีหัว ไม่มีสมอง มีระบบท่อน้ำ (Water-vascular system) ที่ใช้ในการเคลื่อนที่และหาอาหาร มีอวัยวะพิเศษที่ใช้จับสัตว์เล็กๆหรือทำความสะอาดร่างกาย (Pedicellariae) และบางชนิดมีต่อมน้ำพิษอยู่ด้วย เอกโคโนเดิร์มทุกชนิดอาศัยอยู่ในทะเลและดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินทั้งหมด พบอาศัยอยู่ตามความลึกระดับต่างๆ ตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงจนถึงพื้นมหาสมุทรลึกๆ มีนิสัยการกินอาหารที่แตกต่างกัน ได้แก่ เป็นผู้ล่า (Predator) พวกขูดกินอาหารจากพื้น (Grazing) พวกกินซากอินทรีย์ (Detritus feeder) พวกดักจับตะกอน (Suspension feeder) เป็นต้น เอกโคโนเดิร์มเป็นสัตว์ทะเลที่มีประโยชน์ทั้งทางเศรษฐกิจและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล ประมาณกันว่ามี การเก็บเกี่ยวเอกโคโนเดิร์มมาใช้ประโยชน์ทั่วโลกถึง 70,000 ตันต่อปี โดยพวกดาวทะเลใช้เป็น feed additive ในอาหารสัตว์และเป็นปุ๋ยจำพวกไนโตรเจน พวกปลิงทะเล และไข่ของเม่นทะเลใช้เป็นอาหารและมีราคาแพง (Sloan, 1985) ในระบบนิเวศทางทะเล เอกโคโนเดิร์มมีบทบาทที่ค่อนข้างสำคัญมาก ตัวอย่างเช่น ดาวมงกุฎหนาม, *Acanthaster planci* ที่กินโพลีของปะการังเป็นอาหาร ถ้าพบมีการระบาดเกิดขึ้นอาจจะทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงได้ เม่นทะเลอาจจะใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สภาพของแนวปะการังได้โดยอ้อม เนื่องจากมันขูดหาอาหารตามพื้นซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพการเกิดใหม่ (recruitment) ของปะการังหรือปริมาณสาหร่ายทะเลและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่นๆที่อยู่ตามพื้น และปลิงทะเล เม่นหัวใจ เหยี่ยวทะเล จะมีบทบาทในการกำจัดสารอินทรีย์ที่ปะปนอยู่ตามพื้นทะเลเป็นต้น (Birkeland, 1989) นอกจากนี้ เอกโคโนเดิร์มยังมีประโยชน์เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ไข่ที่ได้รับการผสมของเม่นทะเล และดาวทะเล เป็นตัวแทนศึกษาการพัฒนาการของตัวอ่อน และใช้ในการตรวจสอบความเป็นพิษของสารมลพิษทางทะเล (Kobayashi, 1985) การใช้เอกโคโนเดิร์มเป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นหาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นสารต่อต้านมะเร็ง เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และการลงเกาะของตัวอ่อนของสัตว์เกาะติดอื่นๆ เช่น เพรียงหินสำหรับเรือและอุปกรณ์ทางทะเล (Burkholder, 1973 ; Kacan, 1996)

การศึกษาเอกโคโนเดิร์มในประเทศไทย เริ่มมีขึ้นในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดย Dr. Th. Mortensen ผู้เชี่ยวชาญด้านเอกโคโนเดิร์ม ชาวเดนมาร์ก ได้เดินทางเข้ามาสำรวจบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ระหว่างปี พ.ศ. 2442 – 2443 และได้ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณหมู่เกาะสี่ซัง หมู่เกาะคราม หมู่เกาะแสมสาร หมู่เกาะเสม็ด และหมู่เกาะช้าง และเขียนรายงานไว้เฉพาะในกลุ่มของเม่นทะเล (Class Echinoidea) จำนวน 16 ชนิด ในจำนวนนี้พบเม่นทะเลชนิดใหม่ 4 ชนิด คือ *Chaetodiadema granulatum*, *Pleurechinus dodderleini*, *Pleurechinus siamensis* และ *Gymnechinus pulchellus* (Mortensen, 1904) เอกโคโนเดิร์มในคลาสอื่นๆ ที่ Dr. Th. Mortensen เก็บรวบรวมไว้ในครั้งนั้น เท่าที่ตรวจพบปรากฏอยู่ในรายงานของ Dr. Rene' Koehler ชาวฝรั่งเศส ในปี พ.ศ. 2473 ซึ่งรายงานชนิดของดาวเปราะ 29 ชนิด เป็นชนิดใหม่ 1 ชนิด คือ *Ophiothrix abstinens* (Koehler, 1930) สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเอกโคโนเดิร์มในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช หมู่เกาะแสมสาร โดย มัทนา แสงจินดาวงศ์ (2516) ได้ทำการศึกษาชนิด และคุณค่าทางอาหารของปลิงทะเลของไทย พบปลิงทะเล 17 ชนิด ในจำนวนมี 5 ชนิดที่สามารถนำมารับประทานได้ในรูปของปลิงทะเลตากแห้ง วัฒนา ไวยनिया (2527) ได้ทำการศึกษาชนิดของดาวทะเล บริเวณหน้าอ่าวพัทยา และหินหูช้าง หมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี โดยใช้เครื่องมือประมง อวนลากหน้าดิน พบดาวทะเล 12 ชนิด วัฒนา ไวยनिया (2528, 2529) ได้ทำการศึกษาชนิดของเอกโคโนเดิร์มในอ่าวไทย โดยใช้เครื่องมือประมงอวนลากหน้าดิน จำนวน 2 ครั้ง พบเอก

โคโคไนด์ 24 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ (2547) ได้ทำการสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบริเวณแนวปะการังตามหมู่เกาะและชายฝั่งทะเลในจังหวัดชลบุรี พบเอโคโคไนด์ 71 ชนิด Putchakarn & Sonchaeng (2004) ได้จัดทำรายชื่อเอโคโคไนด์ที่พบในน่านน้ำไทยทั้งหมด 381 ชนิดแบ่งออกเป็น ดาวขนนก 39 ชนิด ดาวทะเล 69 ชนิด ดาวเปราะ 112 ชนิด เม่นทะเล เม่นหัวใจ และหริญทะเล 67 ชนิดและปลิงทะเล 94 ชนิด ในจำนวนนี้พบเอโคโคไนด์ในอ่าวไทย 93 ชนิดและทะเลอันดามัน 197 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ (2551) ได้ทำการสำรวจฟองน้ำทะเลและเอโคโคไนด์ บริเวณหมู่เกาะมัน อำเภอกาญจนบุรี ระยอง พบเอโคโคไนด์ 29 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ (กิติธร สรรพานิชและคณะ, 2554) ได้ทำการสำรวจเอโคโคไนด์บริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้ม และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 รวมทั้งสิ้น 23 สถานีสำรวจ พบเอโคโคไนด์ทั้งหมด 31 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ และคมสัน หงษ์ศิริ (2555) ได้ทำการสำรวจเอโคโคไนด์บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง เดือนกันยายน 2554 พบทั้งหมด 24 ชนิด แบ่งเป็น ดาวขนนก (Class Crinoidea) 2 ชนิด ดาวทะเล (Class Asteroidea) 1 ชนิด ดาวเปราะ (Class Ophiuroidea) 7 ชนิด เม่นทะเล หริญทะเลและเม่นหัวใจ 6 ชนิด และปลิงทะเล (Class Holothuroidea) 8 ชนิด เอโคโคไนด์ที่พบเป็นชนิดเด่นและพบเสมอ ได้แก่ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* ดาวหมอนปีกเข็ม, *Culcita novaeguineae* และปลิงดำ, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* เอโคโคไนด์ที่พบเป็นชนิดที่พบทั่วไปในแนวปะการังในอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและทะเลจีนใต้ในเขตอินโด-แปซิฟิก จากการรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชนิดของเอโคโคไนด์ บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช หมู่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2551 – 2554 พบเอโคโคไนด์ 34 ชนิด

ฟองน้ำทะเลและเอโคโคไนด์เป็นสัตว์ทะเลหน้าดิน (Marine benthos) ที่มีศักยภาพในการใช้เป็นตัวชี้วัดตามผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทรัพยากรชีวภาพทั้งสองกลุ่มนี้มีความเด่น (Dominant) ของสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นลำดับต้นๆและมักพบเสมอในทุกๆพื้นที่ที่สำรวจและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในการเป็นกรอกินกำจัดตะกอนสารอินทรีย์ ผู้ควบคุมประชากรในระบบนิเวศทางทะเลในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร ฟองน้ำทะเลสามารถใช้เป็นตัวแทนของสัตว์เกาะติด (Sessile animals) ที่ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมโดยตรงและไม่อาจจะอพยพหลบหลีกได้ ในขณะที่เอโคโคไนด์เป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่ช้าๆ (Slow moving) แต่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ (Francour, P. et.al., 1994) และความเค็มของน้ำทะเล รวมทั้งเม่นทะเลเป็นพวกที่ขุดกินซึ่งนำมาใช้เป็นตัวแทนการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเชิงเป็นผู้ควบคุมปริมาณสาหร่ายทะเล (Wernberg, T. et.al., 2011) จากการสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรของฟองน้ำและเอโคโคไนด์บริเวณเกาะจรเข้มและหาดนางรองต่อเนื่องในปี 2552-2553 พบว่า ในปี 2552 บริเวณหาดนางรองและเกาะจรเข้มมีการเจริญขึ้นของฟองน้ำสีดาเมือกม่วง, *Iotrochota baculifera* มากขึ้นจนผิดสังเกตและปริมาณเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวในเดือนธันวาคม 2552 และเอโคโคไนด์ในบริเวณเกาะจรเข้มมีความหนาแน่นมากกว่าหาดนางรอง สำหรับขนาดของเม่นทะเล, *Diadema setosum* พบว่ามีขนาดใหญ่ที่สุดในเดือนธันวาคม 2552 และมีข้อสังเกตว่าขนาดของเม่นทะเลบริเวณเกาะจรเข้มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณหาดนางรอง ทั้งนี้อาจสนับสนุนในเรื่องของการแก่งแย่งพื้นที่และปริมาณอาหารที่บริเวณหาดนางรองมีมากกว่าทำให้มีขนาดใหญ่กว่า ส่วนในปี 2553 เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวขึ้นในช่วงฤดูร้อน พบว่ามีการเจริญขึ้นของฟองน้ำชนิดต่างๆเพิ่มมากขึ้นทั้งสองบริเวณ ส่วนเอโคโคไนด์พบว่าขนาดของเม่นทะเลบริเวณเกาะจรเข้มมีขนาดที่

ใหญ่ขึ้นกว่าปี 2552 ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2553 ทำให้มีปะการังตายเป็นจำนวนมากและเปิดพื้นที่ให้สาหร่ายและสัตว์เกาะติดที่เป็นอาหารของเม่นทะเลมีมากขึ้นจึงทำให้เม่นทะเลมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยเฉพาะในเดือนกันยายน 2553 (กิติธร สรรพานิช และคณะ, 2554)

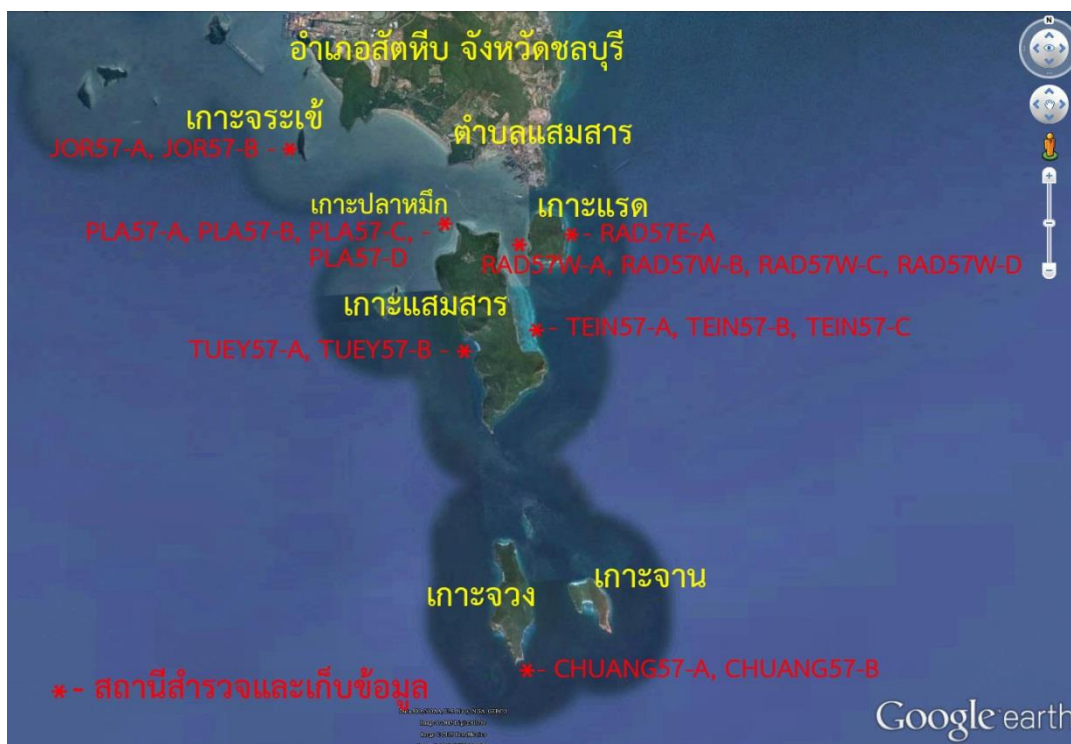


## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

#### 1. การสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์ม

1.1 คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกพื้นที่ทำการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เกาะเสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 เกาะ ได้แก่ เกาะจรเข้ เกาะปลาหมึก เกาะเสมสาร เกาะแรด และเกาะจวง รวมจำนวน 20 สถานี ระหว่างเดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1 และสภาพทั่วไปของสถานีสำรวจได้แสดงในแผ่นภาพที่ 1 ทำการประเมินสถานภาพของทรัพยากรฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มชนิดเด่นหรือพบได้ทั่วไปเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณ โดยทำการสำรวจติดตามชนิดและความชุกชุมการแพร่กระจายของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มโดยประยุกต์และดัดแปลงจากโดยประยุกต์ใช้วิธีการสำรวจ line Intercept Transect (English, Wilkinson and Baker, 1997) ด้วยการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA diving) โดยการวางเทปวัดระยะทางในแนวขนานกับชายฝั่งความยาว 50 เมตรลงบนเขตที่จะสำรวจ แต่ละเขตทำ 2 ซ้ำ เป็นระยะทาง 100 เมตร โดยแต่ละซ้ำจะอยู่ห่างออกจากกันประมาณ 10 เมตร ในแต่ละเส้นเทปทำการสำรวจชนิดและนับจำนวนฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มในแนวด้านซ้าย-ขวาจากเส้นเทปด้านละ ๐.๕ เมตร รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด ๑๐๐ ตารางเมตร ถ่ายภาพใต้น้ำ ทำการวิเคราะห์หาความชุกชุม/ความหลากหลาย- Abundance/Diversity, คุณค่าความสำคัญต่อระบบนิเวศ/เศรษฐกิจ Socio-economic/Ecological Value, ความเคยมีอยู่/สูญหายจากพื้นที่- Existence/Extinct และศักยภาพการฟื้นตัว- Recover/Recruitment ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปจำแนกชนิดใส่ถุงซิปล็อคเพื่อนำมาทำการสลับและเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อไปจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการต่อไป



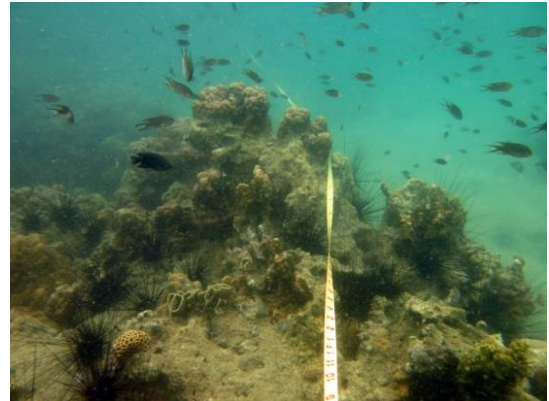
ภาพที่ 1 สถานีสำรวจฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี

ตารางที่ 1 สถานีสำรวจฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์ริ่มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี

รหัสสถานี	วันที่	สถานีสำรวจ	สภาพแวดล้อมจุดสำรวจ
CHUANG57-A	25 มกราคม 57	เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดหิน พื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
RAD57W-A	25 มกราคม 57	เกาะแรด ทิศตะวันตก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
JOR57-A	26 มกราคม 57	เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดหิน ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น สาหร่ายปกคลุมมาก
RAD57W-B	22 มีนาคม 57	เกาะแรด ทิศตะวันตก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
RAD57E-A	23 มีนาคม 57	เกาะแรด ทิศตะวันออก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
JOR57-B	24 พฤษภาคม 57	เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดหิน พื้นทราย สาหร่ายปกคลุมมาก
CHUANG57-B	24 พฤษภาคม 57	เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดหิน พื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
PLA57-A	25 พฤษภาคม 57	เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
TEIN57-A	25 พฤษภาคม 57	หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทรายต่อเนื่องจากหาดหินกรวด ปะการังรูปทรงแบบก้อนและกิ่งก้านเป็นชนิดเด่น
RAD57W-C	26 กรกฎาคม 57	เกาะแรด ทิศตะวันตก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
TEIN57-B	26 กรกฎาคม 57	หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทรายต่อเนื่องจากหาดหินกรวด ปะการังรูปทรงแบบก้อนและกิ่งก้านเป็นชนิดเด่น
PLA57-B	27 กรกฎาคม 57	เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
RAD57W-D	6 กันยายน 57	เกาะแรด ทิศตะวันตก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งต่อเนื่องจากหาดทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
TEIN57-C	6 กันยายน 57	หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทรายต่อเนื่องจากหาดหินกรวด ปะการังรูปทรงแบบก้อนและกิ่งก้านเป็นชนิดเด่น
TUEY57-A	7 กันยายน 57	หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น สาหร่ายปกคลุมมาก
PLA57-C	7 กันยายน 57	เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
PLA57-D	12 ธันวาคม 57	เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น
TUEY57-B	12 ธันวาคม 57	หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก หมู่เกาะแสมสาร	แนวปะการังติดยึดชายฝั่งบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นชนิดเด่น สาหร่ายปกคลุมมาก



a. การวางเส้นเทปสำรวจ



b. แนวเส้นสำรวจสถานี RAD57W



c. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี JOR57



b. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี CHUANG57



e. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี TEIN57



f. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี PLA57



g. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี TUEY57



h. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี RAD57E

แผ่นภาพที่ 1 การเก็บตัวอย่างและลักษณะทั่วไปของสถานีสำรวจ หมู่เกาะเสม็ด จ.ชลบุรี

## 1.2 การสลับและการเก็บรักษาตัวอย่าง

- ฟองน้ำทะเล ก่อนทำการเก็บตัวอย่างจะทำการถ่ายภาพฟองน้ำไว้อีกครั้งเนื่องจากฟองน้ำบางชนิดมีการเปลี่ยนสีเมื่ออยู่ในแอลกอฮอล์ ทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยเอธานอล 70 %

- เอกโคไคโนเดิร์ม กลุ่มดาวขนนกทำการสลับด้วยแมกนีเซียมคลอไรด์ 10 % และเก็บรักษาตัวอย่างด้วยเอธานอล 70-75 % ดาวทะเลทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการทำแห้งโดยฉีดฟอร์มาลิน 10 % หรือดองด้วยเอธานอล 70-75 % ดาวเปราะ ทำการสลับด้วยแมกนีเซียมคลอไรด์ 10 % และเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการดองเอธานอล 70-75 % หรือ การทำแห้งหลังจากดองแอลกอฮอล์ เม่นทะเล เม่นหัวใจและเหรียญทะเล ทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการดองเอธานอล 70-75% หรือการทำแห้ง และปลิงทะเล ทำการสลับด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต 10% ในน้ำทะเล หรือใช้เม่นทอลโดยการโรยเกล็ดเม่นทอลลงบนน้ำทะเลที่ท่วมตัวอย่างทิ้งไว้ประมาณ 6-12 ชั่วโมง จากนั้นทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยเอธานอล 70-75 % ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่ให้ฉีดเอธานอล 95% เข้าไปในตัวอย่างหลังจากนั้นนำตัวอย่างฟองน้ำและเอกโคไคโนเดิร์มมาทำการจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ

1.3 ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำภาคสนาม ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำทะเลปัจจุบัน ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเป็นกรดต่าง เป็นต้น

## 2. การปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ

### 2.1 การจำแนกชนิดฟองน้ำทะเล มีวิธีการศึกษาดังนี้

2.1.1 การตรวจสอบลักษณะทางโครงสร้างของร่างกาย (Skeleton) โดยประยุกต์จากวิธีของ Putchakarn, *et al.* (2004) โดยการตัดเนื้อเยื่อตัวอย่างฟองน้ำ บริเวณผิวฟองน้ำ (Tangential section) และตัดตามขวาง (Perpendicular section) ศึกษาลักษณะและองค์ประกอบของสปิคูล เส้นใยฟองน้ำ (Spongin fibers) และโครงสร้างการจัดเรียงตัวของสปิคูลและเส้นใยฟองน้ำ บันทึกข้อมูลและเปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิง

2.1.2 การตรวจสอบลักษณะและขนาดของสปิคูล (Spicules) ของฟองน้ำโดยประยุกต์จากวิธีของ Putchakarn, *et al.* (2004) นำสปิคูลมาส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ ศึกษาประเภทและวัดขนาดของสปิคูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเป็นไมครอนจากจำนวนสปิคูลแต่ละประเภทไม่น้อยกว่า 25 ซ้ำ บันทึกผลและนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิงในการจำแนกชนิด

2.1.3 การจำแนกชนิดฟองน้ำทะเล ทำการศึกษารายละเอียดสัณฐานวิทยาของตัวอย่างฟองน้ำที่ได้จากการสำรวจภาคสนามและห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูล และทำการวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ตัวอย่างฟองน้ำโดยการเปรียบเทียบเอกสารอ้างอิง ซึ่งในระดับ Orders, Families และ Genera จะทำการเปรียบเทียบจาก Hooper & Soest (2000) Systema Porifera และ Boury-Esnault & Rützler (1997) Thesaurus of sponge morphology เป็นหลัก ส่วนในระดับชนิด (Species level) ทำการเปรียบเทียบจากเอกสารอ้างอิงต่างๆที่ได้เก็บรวบรวมไว้และยืนยันความถูกต้องของชนิดฟองน้ำจากฐานข้อมูลฟองน้ำโลก World Porifera Database (Van Soest, *et al.*, 2015) นำข้อมูลรายชื่อชนิดและการแพร่กระจายของฟองน้ำในเขตการใช้ประโยชน์มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของชนิดในชุมชนและทำการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของชุมชนฟองน้ำ (Cluster analysis) โดยใช้วิธีของ Sorenesen (Bray-Curtis) และเชื่อมโยงความใกล้เคียงกันด้วยเทคนิค nearest neighbor โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ PC-ORD for Windows version 4.17 (McCune and Mefford, 1999)

## 2.2 การจำแนกชนิดเอโคไคโนเดิร์ม มีวิธีการศึกษาดังนี้

2.2.1 การศึกษาลักษณะอวัยวะที่ใช้ในการจำแนกชนิด การศึกษาลักษณะอวัยวะภายนอกและภายในของเอโคไคโนเดิร์ม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

2.2.1.1 กลุ่มดาวทะเล ดาวเปราะ และดาวขนนก สามารถศึกษาได้โดยตรงจากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

2.2.1.2 กลุ่มเม่นทะเล ต้องล้างเอาหนาม และเยื่อคลุมบางส่วนออกด้วย สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ฟู่กันจุ่มสารละลายแล้วถูบริเวณเปลือกของเม่นทะเลประมาณ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด หลังจากนั้นจึงสามารถศึกษารายละเอียดของเปลือกเม่นทะเล

2.2.1.3 กลุ่มปลิงทะเล การจำแนกชนิดของปลิงทะเล จำเป็นต้องศึกษาลักษณะของสปีคูลที่บริเวณผิวหนังตามลำตัวส่วนต่างๆ ของปลิงทะเล ปลิงทะเลทำการศึกษาอวัยวะภายนอกและภายใน ศึกษาลักษณะและจำนวนหนวด, ลักษณะของวงแหวนหินปูน (calcareous ring), ตำแหน่งของเท้าเทียม (tube feet) และสกัดสปีคูล ของปลิงทะเล ใช้มีดตัดผนังลำตัว หนวด กล้ามเนื้อ เท้าท่อ papilla ขนาด 2x3 มิลลิเมตร วางบนสไลด์แล้วหยดโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Chlorox bleach) ลงบนตัวอย่างจนท่วมทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาประมาณ 5-10 นาที จากนั้นหยดน้ำกลั่นเพื่อล้างโซเดียมไฮโปคลอไรต์ และดูดน้ำออกโดยระวังไม่ให้มีตะกอนสปีคูลติดมาด้วย ทำเช่นนี้ 4-5 ครั้ง จากนั้นล้างด้วยเอธานอล 95% 2-3 ครั้ง ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วเมาท์สไลด์ด้วยน้ำยา permount จากนั้นนำมาตรวจลักษณะของสปีคูลด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะและวัดขนาดของสปีคูลเพื่อไปจำแนกชนิด ต่อไป

2.2.2 การจำแนกชนิดเอโคไคโนเดิร์มโดยทำการศึกษาลักษณะภายนอกและภายในของตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้ เปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นหลัก คือ สุมัตต์ ปุจฉากร (2541); Clark & Rowe (1971) และ Guille, Laboute et Menou (1986)

2.2.3 ตัวอย่างที่เก็บมาได้จะถูกเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์อ้างอิง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและอ้างอิงฟองน้ำทะเลและเอโคไคโนเดิร์มในน่านน้ำไทยต่อไป

## 3. การวิเคราะห์ผล นำเสนอข้อมูลและรายงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ผล จัดเก็บข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ผลหาความหนาแน่น ความชุกชุมแบบแผนแพร่กระจาย (Distribution pattern) วิธีเทียบสัดส่วนค่าความแปรปรวนต่อค่าเฉลี่ย (พรทิพย์ จันทร์มงคล, 2558) ดัชนีความหลากหลาย (Shannon's diversity index) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) การวิเคราะห์องค์ประกอบของชนิดในชุมชนและทำการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของชุมชนฟองน้ำทะเลและเอโคไคโนเดิร์ม (Cluster analysis) โดยใช้วิธีของ Sorenesen (Bray-Curtis) และเชื่อมโยงความใกล้เคียงกันด้วยเทคนิค nearest neighbor โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ PC-ORD for Windows version 4.17 (McCune and Mefford, 1999) หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพทางภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อฟองน้ำและเอโคไคโนเดิร์ม รวมทั้งศึกษาชนิดฟองน้ำและเอโคไคโนเดิร์มที่มีศักยภาพในการใช้เป็นดัชนีชี้วัดในการติดตามการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล

3.2 การจัดทำรายงานการวิจัย ถ่ายทอดองค์ความรู้ และเอกสารบริการวิชาการสำหรับบุคคลทั่วไปด้วย เช่น ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชุมชนชนิดฟองน้ำและเอโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เป็นต้น

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

จากการสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีงบประมาณ 2557 จำนวน 5 เกาะ ได้แก่ เกาะจรเข้ เกาะปลาหมึก เกาะแสมสาร เกาะแรด และเกาะจวง ตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 จำนวน 18 สถานีสำรวจ โดยทำการสำรวจติดตามชนิดและความชุกชุมการแพร่กระจายของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มด้วยการดำน้ำแบบเครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA diving) เป็นระยะทางตามแนวเส้นสำรวจ 100 ตารางเมตร ได้ผลการศึกษาดังนี้

### ฟองน้ำทะเล

จากการสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีงบประมาณ 2557 พบฟองน้ำทะเลทั้งหมด 12 ชนิด จาก 12 สกุล 11 วงศ์ และ 4 อันดับ ดังรายชื่อตามอนุกรมวิธานในตารางที่ 2 และแผนภาพที่ 2 ฟองน้ำทะเลที่พบมีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata* โดยพบทุกสถานี รองลงมาคือ ฟองน้ำสีด้าเมือกม่วง, *lotrochota baculifera* พบ 15 สถานีจากทั้งหมด 18 สถานี และฟองน้ำสีน้ำเงิน, *Neopetrosia* sp. “blue” พบ 14 สถานีจากทั้งหมด 18 สถานีตามลำดับ ฟองน้ำทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุดคือ ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata* มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ 13.22 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตร รองลงมาคือ ฟองน้ำสีด้าเมือกม่วง, *lotrochota baculifera* มีความหนาแน่น 3.22 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตร, ฟองน้ำสีน้ำเงิน, *Neopetrosia* sp. “blue” มีความหนาแน่น 1.722 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตร และฟองน้ำครก, *Xestospongia testudinaria* มีความหนาแน่น 1.055 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตร และน้อยที่สุดคือ ฟองน้ำท่อพุ่มสีแดง, *Oceanapia sagittaria* มีความหนาแน่น 0.33 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตรตามลำดับ ฟองน้ำเหล่านี้เป็นฟองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ, 2551ก และ 2551ข) และเขตอินโดแปซิฟิก Hooper, Kenedy & Soest, (2000) กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ Order Poecilosclerida พบ 6 ชนิดซึ่งเป็นฟองน้ำที่เคลือบตามวัตถุใต้น้ำ รองลงมาคือ Order Haplosclerida 3 ชนิด สอดคล้องกับ Hooper & Wiedenmayer, (1994) ที่กล่าวว่าฟองน้ำทั้งสองมักพบเป็นชนิดเด่นในระบบนิเวศทางทะเลน้ำตื้นเขตร้อน

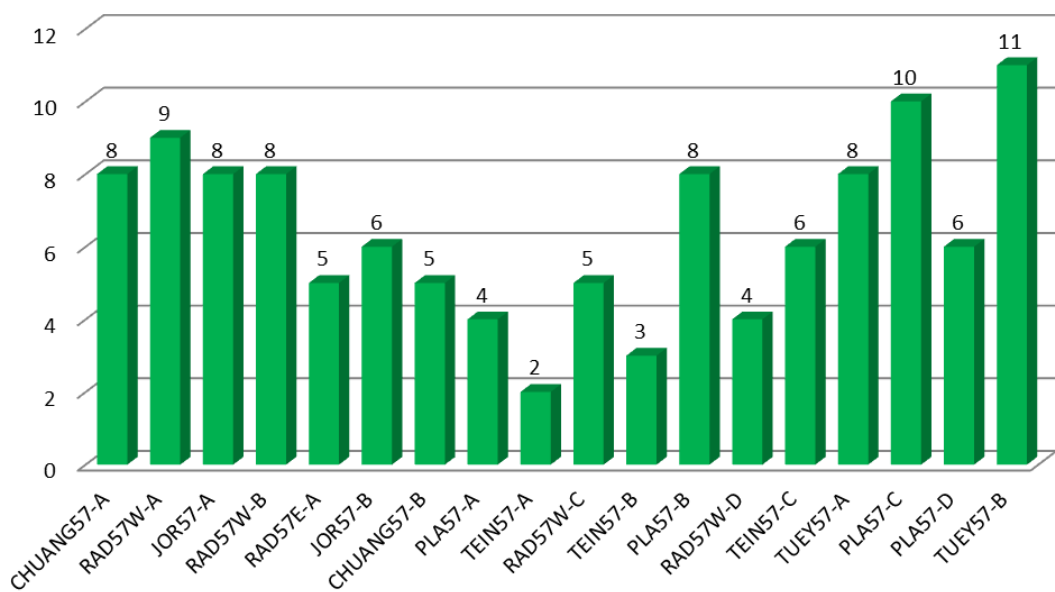
จากการทดสอบรูปแบบการแพร่กระจาย (Distribution pattern) ของฟองน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวน 12 ชนิดโดยวิธีเทียบสัดส่วนค่าความแปรปรวนต่อค่าเฉลี่ยของฟองน้ำทะเลพบว่า

- ฟองน้ำทะเล 6 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นกระจุก (Clump distribution) ได้แก่ ฟองน้ำปล่องภูเขาไฟ, *Sphaciospongia congenera*; ฟองน้ำเชือก, *Clathria (Thalysias) reinwardti*; ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata*; ฟองน้ำสีด้าเมือกม่วง, *lotrochota baculifera*; ฟองน้ำสีน้ำเงิน, *Neopetrosia* sp. “blue” และฟองน้ำครก, *Xestospongia testudinaria* ฟองน้ำทะเล 5 ชนิด ซึ่งฟองน้ำที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มนี้ส่วนมากเป็นฟองน้ำแบบเคลือบสอดคล้องกับถิ่นอาศัยก้อนหินที่เป็นซากปะการังรูปทรงแบบก้อน

- ฟองน้ำทะเล 5 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบสม่ำเสมอ (Uniform distribution) ได้แก่ ฟองน้ำหนังสีม่วง, *Chondrilla australiensis*; ฟองน้ำเคลือบบางสีน้ำเงิน, *Terpios granulosa*; ฟองน้ำเคลือบสีน้ำตาล, *Phorbas arborescens*; ฟองน้ำสีด้าเมือกม่วง, *lotrochota baculifera*; และฟองน้ำไฟ, *Biemna fortis*

- ฟองน้ำทะเล 1 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอิสระไม่เป็นระเบียบ (Random distribution) คือ ฟองน้ำท่อพุ่มสีแดง, *Oceanapia sagittaria*

จากการสำรวจความมากชนิด (Species richness) ของฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยทุกสถานีเท่ากับ 6.4 ชนิด สถานีสำรวจ TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีความมากชนิดของฟองน้ำทะเลมากที่สุด 11 ชนิด รองลงมาคือ สถานีสำรวจ PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) 10 ชนิด และ สถานีสำรวจ RAD57W-A (เกาะแรด ทิศตะวันตก) 9 ชนิด ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) พบ 2 ชนิด ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่าสถานีสำรวจในพื้นที่นี้มีลักษณะของแนวปะการังเป็นแนวปะการังริมชายฝั่งที่เจริญขึ้นบนโขดหิน ลาดชันมาก ปะการังชนิดเด่นเป็นปะการังรูปทรงแบบก้อน และกิ่งก้าน ค่าความมากชนิดในแต่ละสถานีสำรวจได้แสดงใน **ภาพที่ 2**

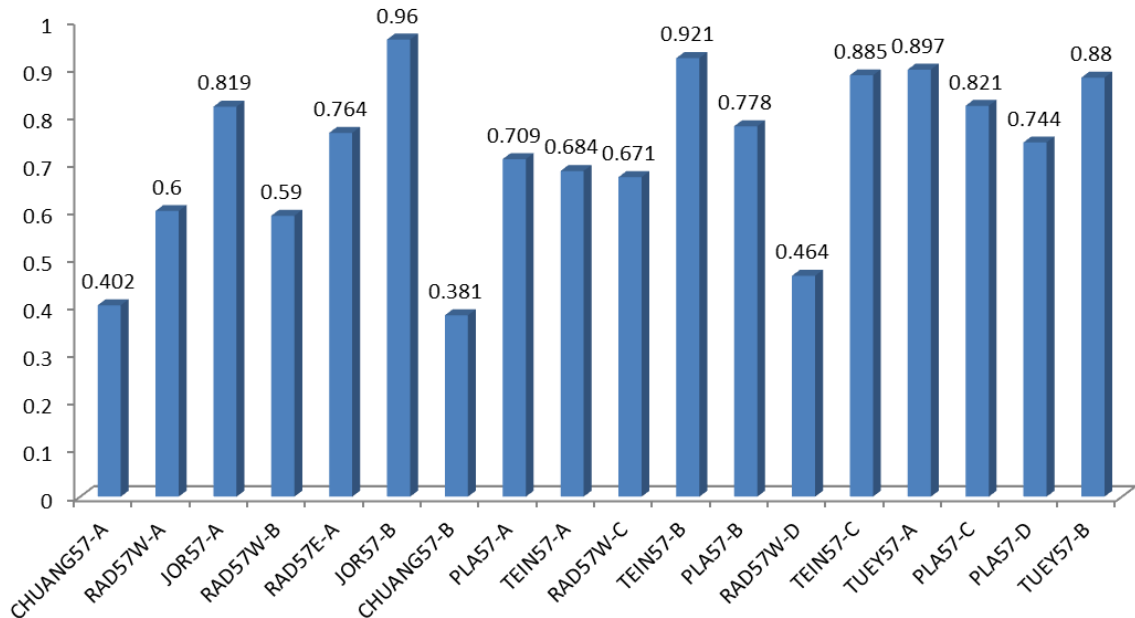


**ภาพที่ 2** ความมากชนิดของฟองน้ำทะเลในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

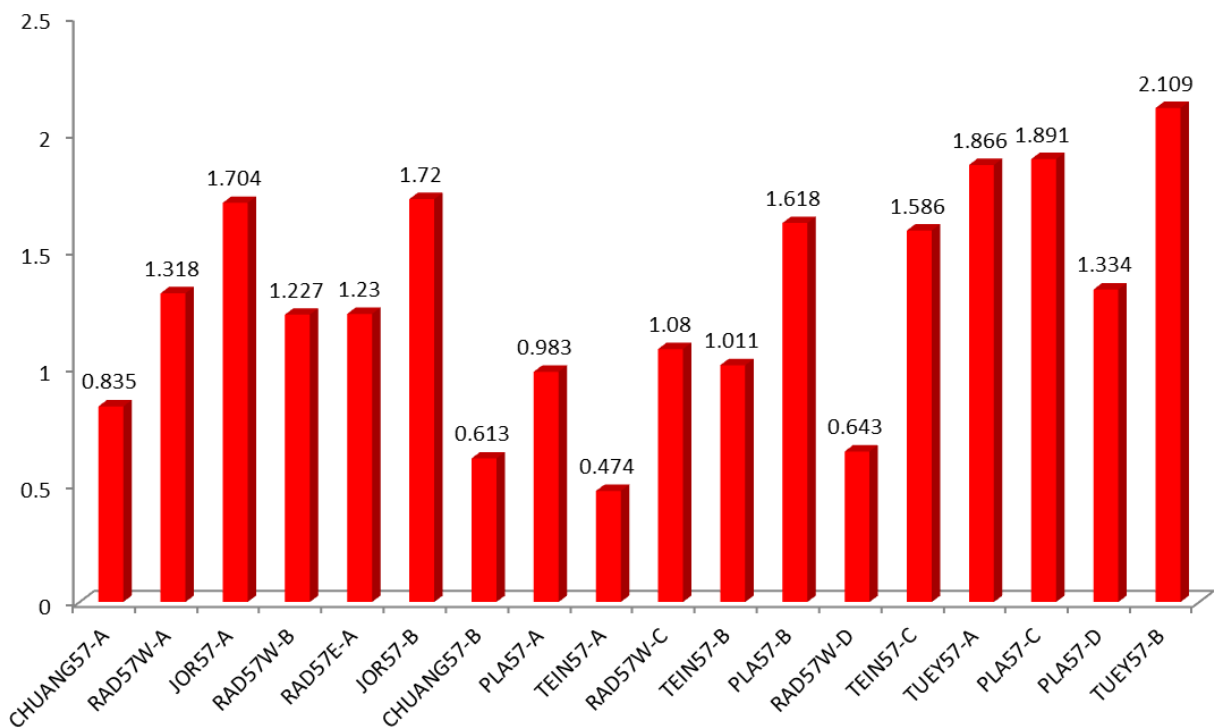
จากการสำรวจพบดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) ของฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.721 ซึ่งมีความสูงปานกลาง แสดงให้เห็นว่า โอกาสที่จะพบฟองน้ำทะเลมีอยู่มากพอสมควรหรืออีกนัยหนึ่งคือ ฟองน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่มีความชุกชุมมากในระดับสูงปานกลาง สถานีสำรวจที่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุดคือ สถานี JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) มีค่าเท่ากับ 0.96 รองลงมาคือ สถานีสำรวจ TEIN57-B (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.921 และ สถานีสำรวจ TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.897 ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.381 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่มีค่ามากใกล้เคียงกับ 1 แสดงว่าฟองน้ำทะเลที่พบในสถานีนั้นนั้นมีมากและพบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ค่าดัชนีความสม่ำเสมอในแต่ละสถานีได้แสดงใน **ภาพที่ 3**

จากการสำรวจพบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity index) ของฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.291 ซึ่งมีความน้อย แสดงให้เห็นว่า ฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษามีฟองน้ำชนิดใดชนิดหนึ่งพบเป็นชนิดเด่นเหนือฟองน้ำอื่น ๆ คือ ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata* และฟองน้ำสีดำเมือกม่วง, *lotrochota baculifera* จากสำรวจพบว่า TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดเท่ากับ 2.109 รองลงมาคือ PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) มี

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.891 และ สถานีสำรวจ TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.866 ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 0.474 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละสถานีของพื้นที่ศึกษาได้แสดงใน **ภาพที่ 4**



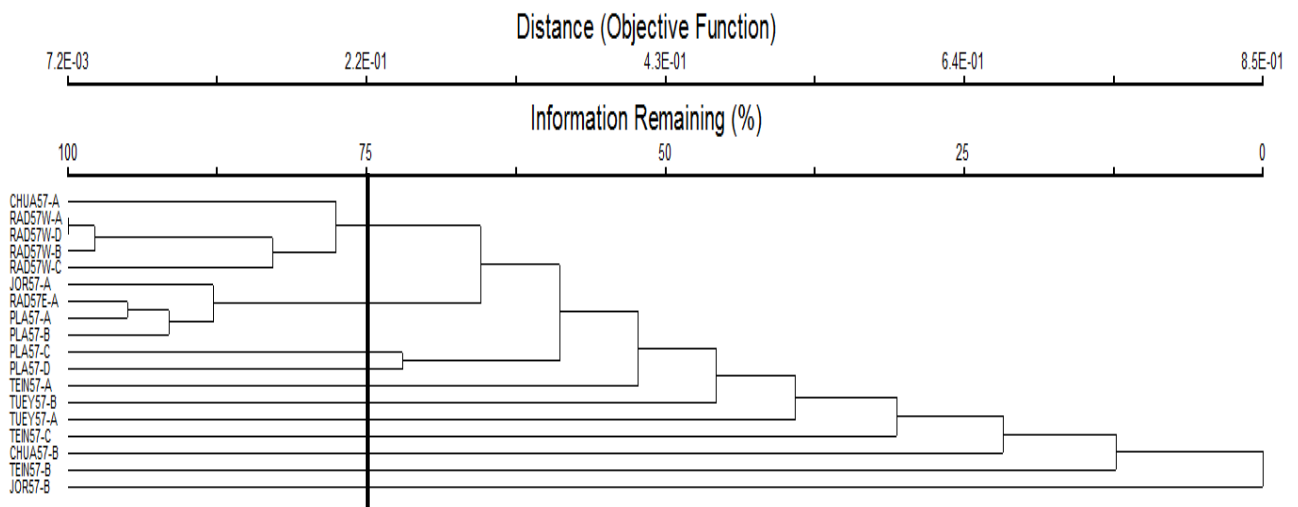
**ภาพที่ 3** ดัชนีความสม่ำเสมอของฟองน้ำทะเลในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี



**ภาพที่ 4** ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเลในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี



จากการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดฟองน้ำทะเลในแต่ละพื้นที่ศึกษาโดยการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกัน (Cluster analysis) โดยใช้วิธี Sorenesen (Bray-Curtis) method ที่ระดับความคล้ายคลึงกัน 75% สามารถแบ่งชุมชนของฟองน้ำได้ออกเป็น 11 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 5 สถานีสำรวจ ได้แก่ CHUANG57-A (เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร), RAD57W-A, RAD57W-B, RAD57W-C และ RAD57W-D (เกาะแรด ทิศตะวันออก); กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 4 สถานีสำรวจ ได้แก่ RAD57E-A (เกาะแรด ทิศตะวันออก); JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); PLA57-A และ PLA57-B (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); กลุ่มที่ 3 1 สถานี ได้แก่ JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); กลุ่มที่ 4 1 สถานี ได้แก่ CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้); กลุ่มที่ 5 1 สถานี ได้แก่ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); กลุ่มที่ 6 1 สถานี ได้แก่ TEIN57-B (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); กลุ่มที่ 7 1 สถานี ได้แก่ TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); กลุ่มที่ 8 1 สถานี ได้แก่ TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก); กลุ่มที่ 9 1 สถานี ได้แก่ PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); กลุ่มที่ 10 1 สถานี ได้แก่ PLA57-D (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); และกลุ่มที่ 11 1 สถานี ได้แก่ TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) กลุ่มที่ 1 มีโครงสร้างของชนิดฟองน้ำคล้ายคลึงกันมากเนื่องจากไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดฟองน้ำตามฤดูกาล ความคล้ายคลึงขององค์ประกอบชนิดฟองน้ำนี้อาจจะเนื่องมาจากแหล่งที่อยู่อาศัยของทั้งสองบริเวณเป็นแนวปะการังที่มีปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นปะการังกลุ่มเด่น เช่นเดียวกับ กลุ่มที่ 2 ที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยของฟองน้ำเป็นแนวปะการังบนพื้นทราย ผลการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดฟองน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษาได้แสดงไว้ใน ภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดของฟองน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 2 รายชื่อชนิด การแพร่กระจายและจำนวนโคโลนีของฟองน้ำทะเลที่พบบริเวณพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี ปี 2557

พื้นที่ศึกษา: A = CHUANG57-A (เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร); B = RAD57W-A (เกาะแรด ทิศตะวันตก); C = JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); D = RAD57W-B (เกาะแรด ทิศตะวันออก); E = RAD57E-A (เกาะแรด ทิศตะวันออก); F = JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); G = CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้); H = PLA57-A (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); I = TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); J = RAD57W-C (เกาะแรด ทิศตะวันตก); K = TEIN57-B (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); L = PLA57-B (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); M = RAD57W-D (เกาะแรด ทิศตะวันตก); N = TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); O = TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก); P = PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); Q = PLA57-D (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); R = TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก)

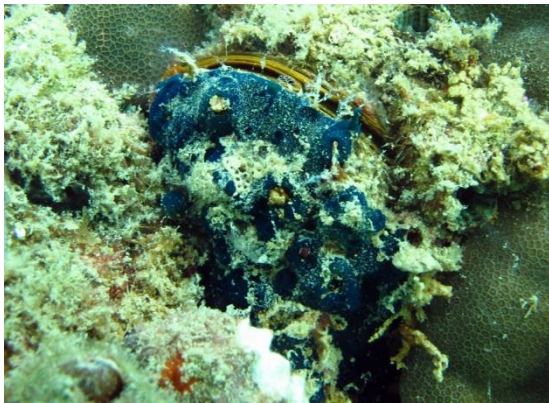
รายชื่อชนิด	การแพร่กระจายและปริมาณที่พบ																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
<b>Phylum Porifera Grant, 1836</b>																		
<b>Class Demospongiae Sollas, 1885</b>																		
<b>Order Chondrosida Boury-Esnault &amp; Lopès, 1985</b>																		
Family Chondrillidae Gray, 1872																		
1. <i>Chondrilla australiensis</i> (Carter, 1873)	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1
<b>Order Hadromerida Topsent, 1894</b>																		
Family Clionaidae D'Orbigny, 1851																		
2. <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (Ridley, 1884)	1	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3
Family Suberitidae Schmidt, 1870																		
3. <i>Terpios granulosa</i> (Bergquist, 1967)	2	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1
<b>Order Poecilosclerida Topsent, 1928</b>																		
Family Microcionidae Carter, 1875																		
4. <i>Clathria (Thalysias) reinwardti</i> Vosmaer, 1880	-	2	-	2	-	2	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1
Family Crambeidae Lévi, 1963																		
5. <i>Monanchora unguiculata</i> (Dendy, 1922)	35	18	9	23	8	2	66	8	2	12	3	10	19	2	5	6	3	7
Family Hymedesmiidae Topsent, 1928																		
6. <i>Phorbis arborescens</i> (Ridley, 1884)	1	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-
Family Iotrochotidae Dendy, 1922																		
7. <i>Iotrochota baculifera</i> Ridley, 1884	-	1	2	2	5	2	1	2	9	-	1	4	-	5	1	10	12	1
Family Mycalidae Lundbeck, 1905																		
8. <i>Mycale (Mycale) grandis</i> Gray, 1867	1	1	-	1	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	2	1	1
Family Desmacellidae Ridley & Dendy, 1886																		
9. <i>Biemna fortis</i> (Topsent, 1897)	-	1	1	1	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	2	2	1	1
<b>Order Haplosclerida Topsent, 1928</b>																		
Family Petrosiidae Van Soest, 1980																		
10. <i>Neopetrosia</i> sp. "blue"	1	1	3	-	1	1	12	-	-	1	2	1	-	3	2	1	1	1
11. <i>Xestospongia testudinaria</i> (Lamarck, 1815)	1	1	-	3	-	-	1	-	-	-	-	2	1	1	1	1	4	3
Family Phloeodictyidae Carter, 1882																		
12. <i>Oceanapia sagittaria</i> (Sollas, 1888)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	2



a. ฟองน้ำหนังสีม่วง, *Chondrilla australiensis*



b. ฟองน้ำปล่องภูเขาไฟ, *Sphaciospongia congenera*



c. ฟองน้ำเคลือบบางสีน้ำเงิน, *Terpios granulosa*



d. ฟองน้ำเข็อก, *Clathria (Thalysias) reinwardti*



e. ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata*



d. ฟองน้ำเคลือบสีน้ำตาล, *Phorbata arborescens*

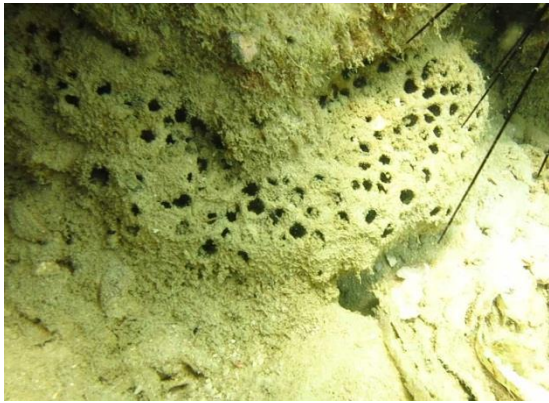


g. ฟองน้ำสีดำเมือกม่วง, *Iotrochota baculifera*



ฟองน้ำสีแดง, *Mycale (Mycale) grandis*

แผ่นภาพที่ 2 ฟองน้ำทะเลที่พบบริเวณพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ปีงบประมาณ 2557



a. ฟองน้ำไฟ, *Biemna fortis*



b. ฟองน้ำสีน้ำเงิน, *Neopetrosia* sp. "blue"



c. ฟองน้ำครก, *Xestospongia testudinaria*



d. ฟองน้ำท่อพุ่มสีแดง, *Oceanapia sagittaria*

แผ่นภาพที่ 2 (ต่อ) ฟองน้ำทะเลที่พบบริเวณพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ปีงบประมาณ 2557

### เอคโคไคโนเดิร์ม

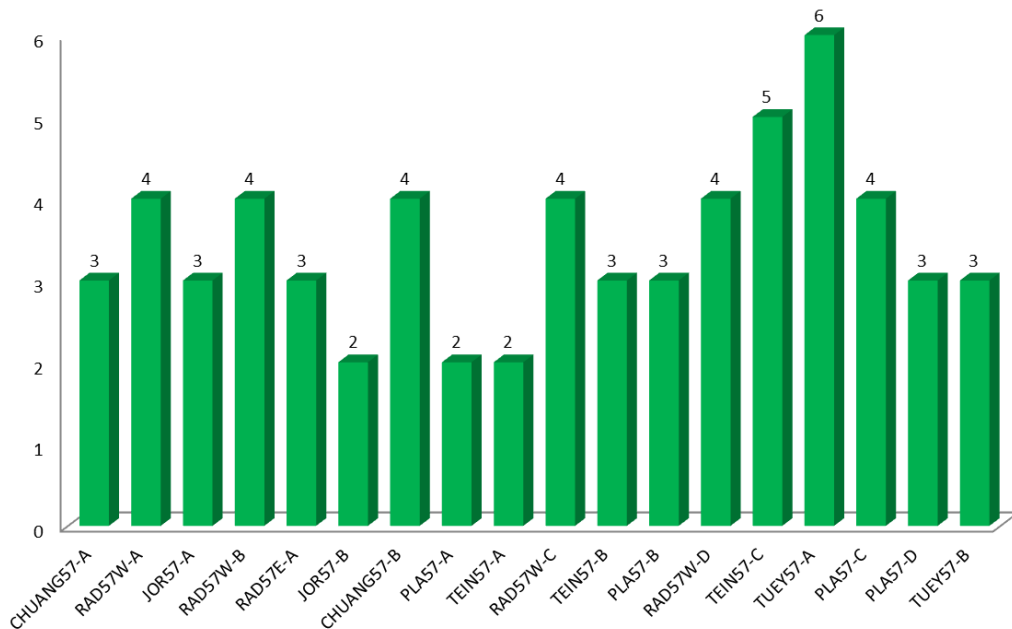
จากการสำรวจบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ใน ปีงบประมาณ 2557 พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมด 10 ชนิดจาก 4 กลุ่ม (Classes) จำแนกออกเป็น ดาวขนนก (Class Crinoidea) 1 ชนิด ดาวทะเล (Class Asteroidea) 1 ชนิด เม่นทะเล เหยี่ยวทะเลและเม่นหัวใจ (Class Echinoidea) 5 ชนิดและปลิงทะเล (Class Holothuroidea) 3 ชนิด ดังแสดงรายละเอียดความหลากหลายชนิดใน ตารางที่ 3 และ แผ่นภาพที่ 3 เอคโคไคโนเดิร์มที่พบมีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* โดยพบทุกสถานี รองลงมาคือ ปลิงดำนิ่ม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* พบ 16 สถานี จากทั้งหมด 18 สถานี และดาวหมอนปีกเข็ม, *Culcita novaeguineae* พบ 9 สถานีจากทั้งหมด 18 สถานี ตามลำดับ เอคโคไคโนเดิร์มที่มีความชุกชุมมากที่สุดคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ 71.39 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร รองลงมาคือ ปลิงสร้อยไข่มุกสีแดงขาว, *Synaptula* sp.1 มีความหนาแน่น 1.55 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ปลิงดำนิ่ม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* มีความหนาแน่น 1.50 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร และน้อยที่สุดคือ ดาวขนนกขาวดำ, *Stephanometra spicata* มีความหนาแน่น 0.05 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ตามลำดับ เอคโคไคโนเดิร์มที่พบเป็นชนิดที่พบทั่วไปในแนวปะการังในอ่าวไทย เอคโคไคโนเดิร์มที่พบจากการสำรวจในครั้งนี้มีความหลากหลายไม่มากนักทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากเอคโคไคโนเดิร์มส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่หลบซ่อน (cryptic animals) เช่น ดาวเปราะมักอาศัยอยู่ร่วมกับฟองน้ำ และออกหากินในเวลากลางคืน (nocturnal)

จากการทดสอบรูปแบบการแพร่กระจาย (Distribution pattern) ของเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวน 10 ชนิดโดยวิธีเทียบสัดส่วนค่าความแปรปรวนต่อค่าเฉลี่ยของเอคโคไคโนเดิร์ม พบว่า

- เอคโคไคโนเดิร์ม 7 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบสม่ำเสมอ (Uniform distribution) ได้แก่ ดาวขนนกขาวดำ, *Stephanometra spicata*, ดาวหมอนปีกเข็ม, *Culcita novaeguineae*, เม่นแต่งตัวเขียว, *Salmacis sphaeroides*, เม่นแต่งตัว, *Toxopneustes pileolus*, เม่นหัวใจ, *Brissus (Brissus) latecarinatus*, ปลิงดำนิ่ม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* และปลิงสร้อยไข่มุกสีน้ำตาล, *Synaptula recta*

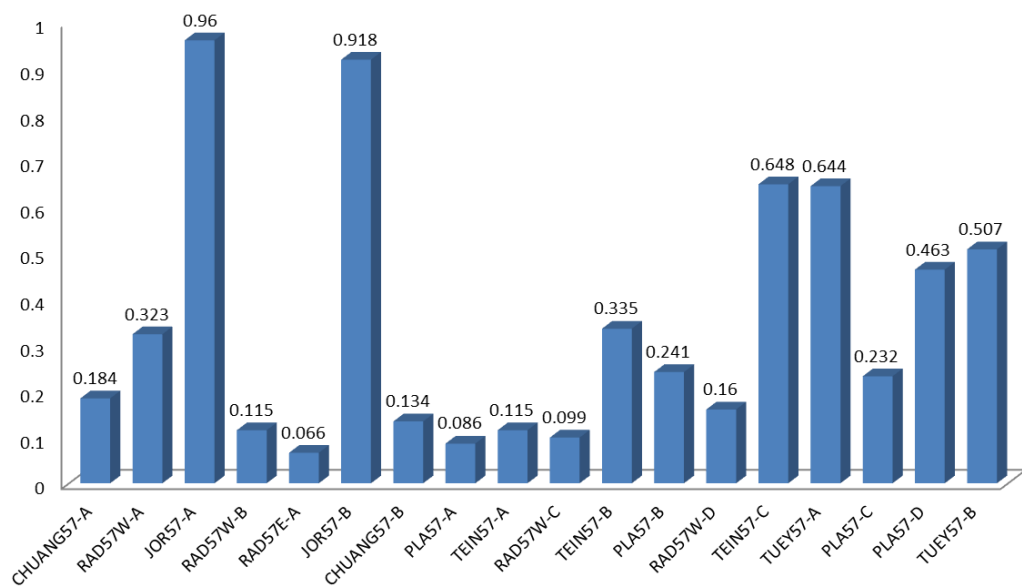
- เอคโคไคโนเดิร์ม 3 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นกระจุก (Clump distribution) ได้แก่ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum*, เม่นดำหนามสั้น, *Echinothrix calamaris* และปลิงสร้อยไข่มุกสีแดงขาว, *Synaptula sp.1*

จากการสำรวจความหลากหลายชนิด (Species richness) ของเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษาพบว่า ค่าความหลากหลายชนิดมีค่าเฉลี่ย 3.4 ชนิดซึ่งพบน้อยมาก เนื่องจากเอคโคไคโนเดิร์มส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่หลบซ่อน (cryptic animals) เช่น ดาวเปราะมักอาศัยอยู่ร่วมกับฟองน้ำ และออกหากินในเวลากลางคืน (nocturnal) สถานีสำรวจ TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีความหลากหลายชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มมากที่สุดคือ 6 ชนิด รองลงมาคือ สถานีสำรวจ TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) 5 ชนิด และ สถานีสำรวจ RAD57W-A, RAD57W-B, RAD57W-C, RAD57W-D (เกาะแรด ทิศตะวันตก), CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้), และ PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) 4 ชนิด ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ), PLA57-A (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) และ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) พบ 2 ชนิด ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่าจุดสำรวจในพื้นที่นี้มีลักษณะของแนวปะการังเป็นแนวปะการังริมชายฝั่งที่เจริญขึ้นบนโขดหิน ลาดชันมาก ปะการังชนิดเด่นเป็นปะการังรูปทรงแบบก้อนและกิ่งก้อน ค่าความหลากหลายชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มของแต่ละสถานีสำรวจได้แสดงไว้ใน **ภาพที่ 6**



**ภาพที่ 6** ความหลากหลายชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

จากการสำรวจพบดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) ของเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.346 ซึ่งมิต่ำปานกลาง แสดงให้เห็นว่า โอกาสที่จะพบเอคโคไคโนเดิร์มไม่ค่อยมากหรืออีกนัยหนึ่งคือเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษามีความชุกชุมน้อย สถานีสำรวจ JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุดเท่ากับ 0.96 รองลงมาคือ สถานีสำรวจ JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.918 และ TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.648 ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ RAD57E-A (เกาะแรด ทิศตะวันออก) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.066 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอในแต่ละสถานีได้แสดงใน **ภาพที่ 7**

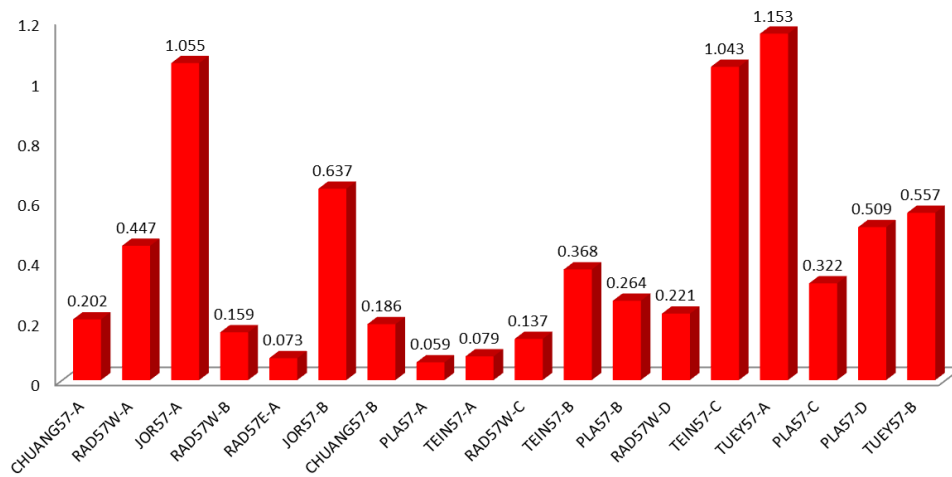


**ภาพที่ 7** ดัชนีความสม่ำเสมอของเอคโคไคโนเดิร์มในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

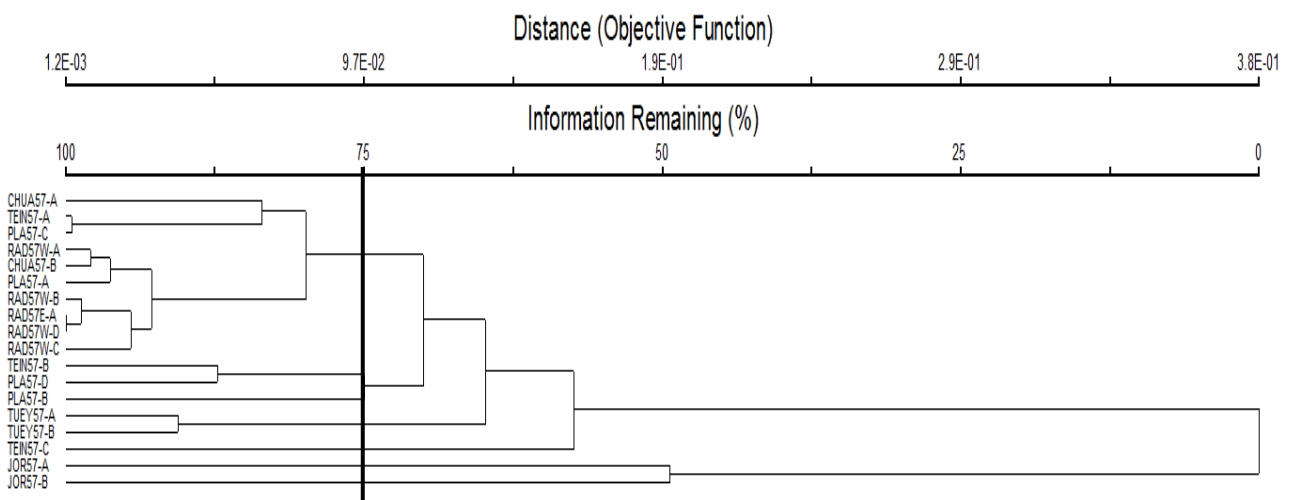
จากการสำรวจพบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity index) ของเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.415 ซึ่งมีค่าน้อยมาก แสดงให้เห็นว่า เอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายน้อย และพบเอคโคไคโนเดิร์มชนิดใดชนิดหนึ่งคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* พบเป็นชนิดเด่นเหนือเอคโคไคโนเดิร์มอื่นๆ จากสำรวจพบว่า TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดเท่ากับ 1.153 รองลงมาคือ สถานีสำรวจ JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.055 และ TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.043 ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ PLA57-A (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 0.059 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละสถานีของพื้นที่ศึกษาได้แสดงใน **ภาพที่ 8**

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดเอคโคไคโนเดิร์มในแต่ละพื้นที่ศึกษาโดยการจับกลุ่มความคล้ายคลึงกัน (Cluster analysis) โดยใช้วิธี Sorenesen (Bray-Curtis) method ที่ระดับความคล้ายคลึงกัน 75% สามารถแบ่งชุมชนของเอคโคไคโนเดิร์มได้ออกเป็น 7 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 10 สถานีสำรวจ ได้แก่ CHUANG57-A, CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร), RAD57W-A, RAD57W-B, RAD57W-C และ RAD57W-D (เกาะแรด ทิศตะวันออก), RAD57E-A (เกาะแรด ทิศตะวันออก), PLA57-A และ PLA57-B (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 2 สถานีสำรวจ ได้แก่ TEIN57-B (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) และ PLA57-D (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย 2 สถานีสำรวจ ได้แก่ TUEY57-A

และ TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก); กลุ่มที่ 4 1 สถานี ได้แก่ PLA57-B (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); กลุ่มที่ 5 1 สถานี ได้แก่ TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); กลุ่มที่ 6 1 สถานี ได้แก่ JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); และกลุ่มที่ 7 1 สถานี ได้แก่ JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) องค์ประกอบของชนิดเอคโคไคโนเดิร์มของกลุ่มที่ 1 มีโครงสร้างของชนิดเอคโคไคโนเดิร์มคล้ายคลึงกันมากเนื่องจากมีองค์ประกอบของเอคโคไคโนเดิร์มคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* และปลิงดำน้ำม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* โดยพบเม่นดำหนามยาวจำนวนมากและไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดเอคโคไคโนเดิร์มตามฤดูกาล ความคล้ายคลึงขององค์ประกอบชนิดเอคโคไคโนเดิร์มนี้อาจจะเนื่องมาจากแหล่งที่อยู่อาศัยของทั้งสองบริเวณเป็นแนวปะการังที่มีปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นปะการังกลุ่มเด่น เช่นเดียวกับ กลุ่มที่ 2 ที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยของเอคโคไคโนเดิร์มเป็นแนวปะการังบนพื้นทราย และกลุ่มที่ 3 หาดเตยเป็นแนวปะการังบนพื้นทรายและมีสาหร่ายปกคลุม ผลการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษาได้แสดงไว้ในภาพที่ 9



ภาพที่ 8 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มในแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี



ภาพที่ 9 การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบโครงสร้างชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 3 รายชื่อชนิด การแพร่กระจายและจำนวนเอดโคโนเดิร์มที่พบบริเวณพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี ปี 2557

พื้นที่ศึกษา: A = CHUANG57-A (เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร); B = RAD57W-A (เกาะแรด ทิศตะวันตก); C = JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); D = RAD57W-B (เกาะแรด ทิศตะวันออก); E = RAD57E-A (เกาะแรด ทิศตะวันออก); F = JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ); G = CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้); H = PLA57-A (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); I = TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); J = RAD57W-C (เกาะแรด ทิศตะวันตก); K = TEIN57-B (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); L = PLA57-B (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); M = RAD57W-D (เกาะแรด ทิศตะวันตก); N = TEIN57-C (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก); O = TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก); P = PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); Q = PLA57-D (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร); R = TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก)

รายชื่อชนิด	การแพร่กระจายและจำนวนตัวที่พบ																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
<b>Phylum Echinodermata Klein, 1734</b>																		
<b>Class Crinoidea Miller, 1821</b>																		
<b>Order Comatulida A.H. Clark, 1908</b>																		
Family Mariametridae A.H. Clark, 1909																		
1. <i>Stephanometra spicata</i> (Carpenter, 1881)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<b>Class Asteroidea de Blainville, 1830</b>																		
<b>Order Valvatida Perrier, 1884</b>																		
Family Oreasteridae Fisher, 1911																		
2. <i>Culcita novaeguineae</i> Müller & Troschel, 1842	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	1	1	2	
<b>Class Echinoidea Leske, 1778</b>																		
<b>Order Diadematoidea Duncan, 1889</b>																		
Diadematoidea Gray, 1855																		
3. <i>Diadema setosum</i> (Leske, 1778)	46	108	2	136	166	2	112	92	64	207	20	32	155	22	14	68	24	
4. <i>Echinothrix calamaris</i> (Pallas, 1774)	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	
<b>Order Camarodonta Jackson, 1912</b>																		
Family Temnopleuridae A. Agassiz, 1872																		
5. <i>Salmacis sphaeroides</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
Family Toxopneustidae Troschel, 1872																		
6. <i>Toxopneustes pileolus</i> (Lamarck, 1816)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	
<b>Order Spatangoida L. Agassiz, 1840</b>																		
Family Brissidae Gray, 1855																		
7. <i>Brissus (Brissus) latecarinatus</i> (Leske, 1778)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
<b>Class Holothurioidea de Blainville, 1834</b>																		
<b>Order Aspidochiroidea Grube, 1840</b>																		
Family Holothuriidae Ludwig, 1894																		
8. <i>Holothuria (Metensiothuria) leucospilota</i> Brandt, 1835	1	2	2	-	1	1	2	-	1	2	1	1	3	3	2	2	2	
<b>Order Apodida Brandt, 1835</b>																		
Family Synaptidae Östergren, 1898																		
9. <i>Synaptula recta</i> (Semper, 1868)	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10. <i>Synaptula</i> sp.1	-	12	-	2	1	-	-	-	-	2	-	-	3	8	-	-	-	





a. ดาวขนนกขาวดำ, *Stephanometra spicata*



b. ดาวหมอนปักเข็ม, *Culcita novaeguineae*



c. เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum*



d. เม่นดำหนามสั้น, *Echinothrix calamaris*



e. เม่นแต่งตัวเขียว, *Salmacis sphaeroides*



f. เม่นแต่งตัว, *Toxopneustes pileolus*



g. เม่นหัวใจ, *Brissus (Brissus) latecarinatus*



h. ปลิงดำ, *Holothuria (Metensiothuria) leucospilota*



a. ปลิงสร้อยไข่มุกสีน้ำตาล, *Synaptula recta*



b. ปลิงสร้อยไข่มุกสีแดงขาว, *Synaptula* sp.1

แผ่นภาพที่ 3(ต่อ) เอกโคโนเดิร์มที่พบบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ปีงบประมาณ 2557

### คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา

คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติ สำหรับเป็นที่แพร่พันธุ์ หรืออนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเป็นแหล่งอาหาร หรือที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พืชหรือหญ้าทะเล โดยอุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 28.78 องศาเซลเซียส ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 32.83 ส่วนในพัน ปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าเฉลี่ย 6.62 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดและด่างมีค่าเฉลี่ย 7.83 และค่าความโปร่งใสมีค่ามากกว่า 3-6 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความลึกสถานีที่ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำซึ่งทุกสถานีสามารถมองเห็นพื้นท้องทะเลได้ทั้งหมด เป็นที่น่าสังเกตว่าตลอดระยะเวลาที่ทำการสำรวจชุมชนฟองน้ำทะเลและเอกโคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษา ในปีงบประมาณ 2557 น้ำทะเลบริเวณนี้ค่อนข้างมีความใสสะอาด อีกทั้งบริเวณนี้มีกระแสน้ำไหลขึ้นลงค่อนข้างแรงทำให้มีการถ่ายเทหมุนเวียนของน้ำทะเลอยู่ตลอดเวลาซึ่งทำให้ค่าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าสูงเหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในทะเล คุณภาพน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช หมู่เกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

#### ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ปกป้องพันธุ์กรรมพืช หมู่เกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี ปี 2557

พื้นที่ศึกษา: CHUANG57 - เกาะจวง ทิศใต้ หมู่เกาะแสมสาร; RAD57W -เกาะแรด ทิศตะวันตก; JOR57 เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ; RAD57E - เกาะแรด ทิศตะวันออก; PLA57 - เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร; TEIN57 - หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก; TUEY57 - หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก

สถานีสำรวจ	วันที่	ดัชนีคุณภาพน้ำ					มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์*
		อุณหภูมิ (°c)	ความเค็ม (ppt.)	ออกซิเจนละลาย (mg/l)	ความเป็นกรดต่าง	ความโปร่งใส (m.)	
CHUANG57-A	25 ม.ค. 57	28.5	33	6.82	7.9	>4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อุณหภูมิ - เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1 °c</li> <li>- ความเค็ม (Salinity) - เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า 10% ของค่าต่ำสุด</li> <li>- ออกซิเจนละลาย (DO) - ไม่น้อยกว่า 4 mg/l</li> <li>- ความเป็นกรดและต่าง (pH) - 7.0-8.5</li> <li>- ความโปร่งใส (Transparency) - ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินกว่า 10% จากค่าต่ำสุด</li> </ul>
RAD57W-A	25 ม.ค. 57	29.1	32	7.02	7.6	>3	
JOR57-A	26 ม.ค. 57	29.0	33	7.11	7.9	>3	
RAD57W-B	22 มี.ค. 57	29.2	34	6.70	7.8	>3	
RAD57E-A	23 มี.ค. 57	29.0	33	6.52	7.9	>6	
JOR57-B	24 พ.ค. 57	29.0	35	6.55	8.1	>3	
CHUANG57-B	24 พ.ค. 57	28.5	34	6.30	7.8	>5	
PLA57-A	25 พ.ค. 57	30.0	34	6.50	8.2	>5	
TEIN57-A	25 พ.ค. 57	30.0	33	6.42	8.0	>5	
RAD57W-C	26 ก.ค. 57	29.3	32	6.55	7.9	>5	
TEIN57-B	26 ก.ค. 57	28.5	33	6.24	7.8	>5	
PLA57-B	27 ก.ค. 57	28.5	33	6.50	7.9	>5	
RAD57W-D	6 ก.ย. 57	28.5	30	6.43	7.5	>5	
TEIN57-C	6 ก.ย. 57	28.5	31	6.50	7.9	>5	
TUEY57-A	7 ก.ย. 57	28.5	32	6.88	7.5	>5	
PLA57-C	7 ก.ย. 57	28.5	33	6.32	7.6	>5	
PLA57-D	12 ธ.ค. 57	27.5	33	6.82	7.8	>5	
TUEY57-B	12 ธ.ค. 57	28.0	33	7.12	7.9	>5	

หมายเหตุ\* ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ. 2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนที่ 11 ง หน้า 123-133 วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากการสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีงบประมาณ 2557 จำนวน 5 เกาะ ได้แก่ เกาะจรเข้ เกาะปลาหมึก เกาะแสมสาร เกาะแรด และเกาะจวง ตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 จำนวน 18 สถานีสำรวจ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### ฟองน้ำทะเล

จากการสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีงบประมาณ 2557 พบฟองน้ำทะเลทั้งหมด 12 ชนิด จาก 12 สกุล 11 วงศ์ และ 4 อันดับ ฟองน้ำทะเลที่พบมีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata* โดยพบทุกสถานี รองลงมาคือ ฟองน้ำสีดำเมือกม่วง, *Lotrochota baculifera* และฟองน้ำสีน้ำเงิน, *Neopetrosia* sp. “blue” ตามลำดับ ฟองน้ำทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุดคือ ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata* มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ 13.22 โคโลนีต่อ 100 ตารางเมตร รองลงมาคือ ฟองน้ำสีดำเมือกม่วง, *Lotrochota baculifera*, ฟองน้ำสีน้ำเงิน, *Neopetrosia* sp. “blue” และฟองน้ำครก, *Xestospongia testudinaria* และน้อยที่สุดคือ ฟองน้ำท่อพุ่มสีแดง, *Oceanapia sagittaria* ฟองน้ำเหล่านี้เป็นฟองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและเขตอินโดแปซิฟิก กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ Order Poecilosclerida พบ 6 ชนิดซึ่งเป็นฟองน้ำที่เคลือบตามวัตถุใต้น้ำ รองลงมาคือ Order Haplosclerida 3 ชนิด รูปแบบการแพร่กระจาย (Distribution pattern) ของฟองน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวน 12 ชนิดโดยวิธีเทียบสัดส่วนค่าความแปรปรวนต่อค่าเฉลี่ยของฟองน้ำทะเลพบว่า ฟองน้ำทะเล 6 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นกระจุก (Clump distribution) ฟองน้ำทะเล 5 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบสม่ำเสมอ (Uniform distribution) และฟองน้ำทะเล 1 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอิสระไม่เป็นระเบียบ (Random distribution) จากการสำรวจความหลากหลายชนิด (Species richness) ของฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยทุกสถานีเท่ากับ 6.4 ชนิด สถานีสำรวจ TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีความหลากหลายชนิดของฟองน้ำทะเลมากที่สุด 11 ชนิด รองลงมาคือ สถานีสำรวจ PLA57-C (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) 10 ชนิด และ สถานีสำรวจ RAD57W-A (เกาะแรด ทิศตะวันตก) 9 ชนิด ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) พบ 2 ชนิด จากการสำรวจพบดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) ของฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.721 ซึ่งมีค่าสูงปานกลาง แสดงให้เห็นว่าฟองน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษามีความชุกชุมมากในระดับสูงปานกลาง สถานีสำรวจที่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุดคือ สถานี JOR57-B (เกาะจรเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) มีค่าเท่ากับ 0.96 และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ CHUANG57-B (เกาะจวง ทิศใต้) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.381 จากการสำรวจพบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity index) ของฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.291 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงให้เห็นว่า ฟองน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษามีฟองน้ำชนิดใดชนิดหนึ่งพบเป็นชนิดเด่นเหนือฟองน้ำอื่นๆ คือ ฟองน้ำเคลือบบางสีแดง, *Monanchora unguiculata* จากสำรวจพบว่า TUEY57-B (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดเท่ากับ 2.109 และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) จากการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดฟองน้ำทะเลในแต่ละพื้นที่ศึกษาโดยการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกัน (Cluster analysis) โดยใช้วิธี Sorenesen (Bray-Curtis) method ที่ระดับความคล้ายคลึงกัน 75% สามารถแบ่งชุมชนของฟองน้ำได้ออกเป็น 11

กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 5 สถานีสำรวจ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 4 สถานีสำรวจ และกลุ่มที่ 3-11 มี 1 สถานีสำรวจเท่านั้น กลุ่มที่ 1 มีโครงสร้างของชนิดฟองน้ำคล้ายคลึงกันมากเนื่องจากไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดฟองน้ำตามฤดูกาล เนื่องมาจากแหล่งที่อยู่อาศัยของทั้งสองบริเวณเป็นแนวปะการังที่มีปะการังรูปทรงแบบก้อนเป็นปะการังกลุ่มเด่น

### เอคโคไคโนเดิร์ม

จากการสำรวจบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในปีงบประมาณ 2557 พบเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมด 10 ชนิดจาก 4 กลุ่ม (Classes) จำแนกออกเป็น ดาวขนนก (Class Crinoidea) 1 ชนิด ดาวทะเล (Class Asteroidea) 1 ชนิด เม่นทะเล เหยี่ยวทะเลและเม่นหัวใจ (Class Echinoidea) 5 ชนิดและปลิงทะเล (Class Holothuroidea) 3 ชนิด เอคโคไคโนเดิร์มที่พบมีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* โดยพบทุกสถานี รองลงมาคือ ปลิงดำนิ่ม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* และดาวหมอนปีกเข็ม, *Culcita novaeguineae* พบ 9 สถานี ตามลำดับ เอคโคไคโนเดิร์มที่มีความชุกชุมมากที่สุดคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ 71.39 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร รองลงมาคือ ปลิงสร้อยไข่มุกสีแดงขาว, *Synaptula* sp.1, ปลิงดำนิ่ม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* และน้อยที่สุดคือ ดาวขนนกขาวดำ, *Stephanometra spicata* มีความหนาแน่น 0.05 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ตามลำดับ เอคโคไคโนเดิร์มที่พบเป็นชนิดที่พบทั่วไปในแนวปะการังในอ่าวไทย เอคโคไคโนเดิร์มที่พบจากการสำรวจในครั้งนี้มีความหลากหลายไม่มากนักทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากเอคโคไคโนเดิร์มส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่หลบซ่อนและออกหากินในเวลากลางคืน จากการทดสอบรูปแบบการแพร่กระจายของเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวน 10 ชนิด พบว่า เอคโคไคโนเดิร์ม 7 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบสม่ำเสมอ และเอคโคไคโนเดิร์ม 3 ชนิดที่มีแบบแผนการกระจายแบบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นกระจุก จากการสำรวจความมากชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษาพบว่า ค่าความมากชนิดมีค่าเฉลี่ย 3.4 ชนิดซึ่งพบน้อยมาก สถานีสำรวจ TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีความมากชนิดของเอคโคไคโนเดิร์มมากที่สุดคือ 6 ชนิด และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ JOR57-B (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ), PLA57-A (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) และ TEIN57-A (หาดเทียน เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก) พบ 2 ชนิด จากการสำรวจพบดัชนีความสม่ำเสมอของเอคโคไคโนเดิร์มพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.346 ซึ่งมีค่าต่ำปานกลาง แสดงให้เห็นว่าเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่มีความชุกชุมน้อย สถานีสำรวจ JOR57-A (เกาะจระเข้ หมู่เกาะสัตหีบ) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุดเท่ากับ 0.96 และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ RAD57E-A (เกาะแรด ทิศตะวันออก) มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.066 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.415 ซึ่งมีค่าน้อยมาก แสดงให้เห็นว่า เอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายน้อยและพบเอคโคไคโนเดิร์มชนิดใดชนิดหนึ่งคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* พบเป็นชนิดเด่นเหนือเอคโคไคโนเดิร์มอื่นๆ สถานีสำรวจ TUEY57-A (หาดเตย เกาะแสมสาร ทิศตะวันตก) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดเท่ากับ 1.153 และน้อยที่สุดคือ สถานีสำรวจ PLA57-A (เกาะปลาหมึก ทิศเหนือของเกาะแสมสาร) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 0.059 จากการวิเคราะห์โครงสร้างของชนิดเอคโคไคโนเดิร์มในแต่ละพื้นที่ศึกษาโดยการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงกัน สามารถแบ่งชุมชนของเอคโคไคโนเดิร์มได้ออกเป็น 7 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 10 สถานีสำรวจ กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย 2 สถานีเท่านั้น และกลุ่มที่ 4 – กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย 1 สถานี เท่านั้น องค์ประกอบของชนิดเอคโคไคโนเดิร์มของกลุ่มที่ 1 มีโครงสร้างของชนิดเอคโคไคโนเดิร์มคล้ายคลึงกันมากเนื่องจากมีองค์ประกอบของเอคโคไคโนเดิร์มคือ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* และปลิงดำนิ่ม, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* โดยพบเม่นดำหนามยาวจำนวนมากและไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดเอคโคไคโนเดิร์มตามฤดูกาล

### คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา

คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณพื้นที่ปกป้องพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดย อุณหภูมิน้ำทะเล มีค่าเฉลี่ย 28.78 องศาเซลเซียส ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 32.83 ส่วนในพัน ปริมาณออกซิเจนละลาย มีค่าเฉลี่ย 6.62 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดและด่างมีค่าเฉลี่ย 7.83 และค่าความโปร่งใสมีค่ามากกว่า 3-6 เมตร เป็นที่น่าสังเกตว่าตลอดระยะเวลาที่ทำการสำรวจชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ศึกษา ในปีงบประมาณ 2557 น้ำทะเลบริเวณนี้ค่อนข้างมีความใสสะอาด อีกทั้งบริเวณนี้มีกระแสน้ำไหลขึ้นลงค่อนข้างแรงทำให้มีการถ่ายเทหมุนเวียนของน้ำทะเลอยู่ตลอดเวลาซึ่งทำให้ค่าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าสูงเหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในทะเล

### ปัญหาอุปสรรค

ปัญหาอุปสรรคที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการสำรวจวิจัยครั้งนี้คือ สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนก่อให้เกิดคลื่นลมในทะเลรุนแรงจนไม่สามารถออกเก็บตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่องและไม่สามารถเข้าถึงจุดสำรวจตามแผนที่วางไว้ โดยเฉพาะทิศที่รับลมมรสุมทำให้ขาดข้อมูลบางส่วนไป รวมทั้งกระแสน้ำในบริเวณเกาะแรดไหลค่อนข้างแรงในช่วงเวลาน้ำเกิดจึงทำให้การดำน้ำมีอุปสรรคในการควบคุมทิศทางการดำน้ำอย่างมาก

## บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ บุญยษ์ฐิติ. 2505. ฟองน้ำ (Sponges). Senior Project, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 47 หน้า.
- กิติธร สรรพานิช อีรพงศ์ ด้วงดี สุเมตต์ ปุจฉาการ ธิดารัตน์ น้อยรักษา อัญชลี จันทรังค สุชา มั่นคงสมบุรณ์ และ สุพัตรา อย่างสวย. 2554. สถานภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล บริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้มะและกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (สนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ). รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2551-2553. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 112 หน้า.
- คมสัน หงษ์ทรี วีระดา สีหบุตร สุเมตต์ ปุจฉาการ และพนัส ธรรมกิตติวงศ์. 2551. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำในแนวปะการัง บริเวณเกาะกา จังหวัดชุมพร. การเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 สาขาประมง. 29 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2551.
- ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์. 2537. สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง สถานการณ์ทรัพยากรชีวภาพในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ณ โรงแรมเมอร์ลิน เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี โดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, 14 หน้า.
- นิจนาง ชัยธนาวิสุทธิ, ศิรุษยา กฤษณะพันธ์, ธรรมศักดิ์ ยี่มิน, สุเมตต์ ปุจฉาการ และ Jane Fromont. 2545. ความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดชลบุรี-ตราด). ใน: รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2545, วิสุทธิ ไบไม้ และรังสิมา ตัณฑเลขุ (บรรณาธิการ). หน้า 148-155. โครงการ BRT. หน่วยงานส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ.
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ. 2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนที่ 11 ง หน้า 123-133 วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550
- พรทิพย์ จันทรมงคล. 2558. นิเวศวิทยาประชากร. เอกสารคำสอน กระบวนวิชา 202371 นิเวศวิทยา (Ecology). ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เข้าถึงที่ <http://www.biology.science.cmu.ac.th/lectures/OnLine202371/Population.pdf>
- มัทนา แสงจินดาวงษ์. 2516. การศึกษาชนิดและคุณค่าทางอาหารของปลิงทะเลของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 56 หน้า.
- วิสุทธิ ไบไม้. 2538. สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ. 254 หน้า.
- วัฒนา ไวยनिया. 2527. การศึกษาชนิดของปลาตัวหน้าอ่าวพัทยาและเกาะช้าง. รายงานวิชาการที่ สจ/26/2. ฝ่ายสถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล, กรมประมง. 16 หน้า 27 รูป.
- วัฒนา ไวยनिया. 2528. การศึกษาชนิดของเอคโคไนด์ในอ่าวไทย. รายงานวิชาการที่ สจ/27 /2. ฝ่ายสถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล, กรมประมง. 33 หน้า 42 รูป.
- วัฒนา ไวยनिया. 2529. การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของเอคโคไนด์ในอ่าวไทยII. รายงานวิชาการที่ สจ/28/3. ฝ่ายสถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล, กรมประมง. 51 หน้า 18 รูป.

- วาสนา พุ่มบัว วรรณวิภา ขอบรัมย์ สุเมตต์ ปุจฉาการ สุรินทร์ มัจฉาชีพ กิติธร สรรพานิช และวิภูษิต มั่นตะจิตร. 2552. ความหลากหลายของชนิดฟองน้ำทะเลบริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้ม และกลุ่มเกาะจวงอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 160-175. ใน เอกสารการประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 4 “ทรัพยากรไทย: ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย”, 20-23 ตุลาคม 2552, สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี.
- สมพร ศรียากร. 2513. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไนด์ที่ได้จากการสำรวจร่วมไทย-เดนมาร์ก ครั้งที่ 5 ทางด้านชีววิทยาทางทะเล บริเวณฝั่งตะวันตกของไทยในมหาสมุทรอินเดีย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 144 หน้า 42 แผ่นภาพ.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ. 2541. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอคโคไนด์ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก. รายงานการวิจัย เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 109 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ สุชา มั่นคงสมบูรณ์ อิศารัตน์ น้อยรักษา ชัชวีร์ สุพันธ์วิช ฌวนาภู ศุขสุนทร. 2546. รายงานการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเล เอคโคไนด์และเพรียงหัวหอม บริเวณหมู่เกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. ใน: รายงานการวิจัยโครงการความหลากหลายของชนิดและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง จังหวัดชลบุรี, ศาสตราจารย์ลัดดา วงศ์รัตน์และคณะ. หน้า III1-III31. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการวิจัยปีงบประมาณ 2546.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ สุชา มั่นคงสมบูรณ์ อิศารัตน์ น้อยรักษา และพิชัย สนแจ้ง. 2547. การศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี). รายงานการวิจัย เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 131 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ และสุชา มั่นคงสมบูรณ์. 2550. ฟองน้ำทะเล เอคโคไนด์ และเพรียงหัวหอม บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, กรุงเทพฯ. ISBN 978-974-9958-17-9. 74 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ สุชา มั่นคงสมบูรณ์ กิติธร สรรพานิช และชุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา. 2551ก. ความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำจากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของไทย: จังหวัดจันทบุรีและตราด. รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2549. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. ISBN 978-974-384-400-3. 75 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ สุชา มั่นคงสมบูรณ์ กิติธร สรรพานิช และชุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา. 2551ข. ความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำจากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของไทย: จังหวัดชลบุรีและระยอง. รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2548. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. ISBN 978-974-384-399-0. 74 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ สุชา มั่นคงสมบูรณ์ อิศารัตน์ น้อยรักษา และพิชัย สนแจ้ง. 2547. การศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี). รายงานการวิจัย เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 131 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ และสุชา มั่นคงสมบูรณ์. 2550. ความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเล บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. หน้า 160-169 ใน: เอกสารประชุมวิชาการ “ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน”, วิโรจน์ ดาวฤกษ์ (บรรณาธิการ). โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.). 31 ตุลาคม - 2 พฤศจิกายน 2550 การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ. สธ. ณ



- อาคารประชุมวิชาการพิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย เขาหมาจอ ต. แสมสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี. 518 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ. 2551. ฟองน้ำ. หน้า 86-97 เอกโคโนเดิร์ม. หน้า 148-154. ใน: คู่มือทรัพยากรธรรมชาติ หมู่เกาะมัน, พจนานุกรม (บรรณาธิการ) ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, จังหวัดระยอง. ISBN 978-974-286-541-2.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ. 2554. ความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเลที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันตก. รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2553. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 67 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ และคมสัน หงษ์ทรศิริ. 2555. ฟองน้ำทะเลและเอกโคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2554. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 68 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ และคมสัน หงษ์ทรศิริ. 2556. ฟองน้ำทะเลและเอกโคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2555. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 68 หน้า.
- สุเมตต์ ปุจฉาการ และคมสัน หงษ์ทรศิริ. 2556. เอกโคโนเดิร์มบริเวณเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. หน้า 614-624. ใน เอกสารการประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 6 “ทรัพยากรไทย : นำสิ่งดีงามสู่ทั่วโลก”, 21-23 ธันวาคม 2556, เชื้อนครินทร์ อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี.
- Bergquist, P.R. 1978. Sponges. Hutchinson & Co., London. 268 p.
- Bergquist, P. R. 1995. Dictyoceratida, Dendroceratida and Verongida from the New Caledonia Lagoon (Porifera: Demospongiae). *Memoirs of the Queensland Museum*, 38 (1), 1-51.
- Bergquist, P. R., & Tizard, C. A. 1967. Australian intertidal Sponges from the Darwin Area. *Micronesica*, 3 (2), 175-202.
- Birkeland, C. 1989. The influence of echinoderms of coral reef communities, pp. 1-79. In M. Jangoux & J.M. Lawrence (eds.). *Echinoderm Studies Volume 3*, A.A. Balkema Publishers, Rotterdam.
- Boury-Esnault, N. & K. Rützler. (Eds.). (1997). Thesaurus of sponge morphology. *Smithsonian Contributions to Zoology* No. 596, 1-55.
- Burkholder, P.R. 1973. The ecology of marine antibiotics in coral reefs. In O.A. Jone & R. Endean (eds.). *Biology and Geology of Coral Reefs Volume I: Biology*, Academic Press.
- Clark, A.M & F.W.E. Rowe. 1971. Monograph of Shallow-water Indo-West Pacific Echinoderms. Trustees of the British Museum(Natural History), London: 238 p., 100 fig., 31 pls.
- Colin, L.C. and C. Arneson. 1995. Tropical Pacific Invertebrate: A field guide to marine invertebrate occurring on tropical Pacific coral reefs, seagrass beds and mangroves. Coral Reef Press, California, USA. 296 p.

- Guille, A., P. Laboute & J.-L. Menou. 1986. Guide des Étoiles de mer, oursins et autres Échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie. *OSTROM*, Paris: 238 p.
- Hooper, J.N.A. 1997. *Sponge Guide*. Australia: Queensland Museum.
- Hooper, J. N. A., Kennedy, J. A. & Van Soest, R. W. M. 2000. Annotated checklist of sponges (Porifera) of the South China Sea region. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 8, 125-207.
- Hooper, J.N.A. & Van Soest, R.W.M. 2002. *Systema Porifera*, Volume I. UK: Kluwier Publisher.
- Hooper, J. N. A. & Wiedenmayer, F. 1994. Porifera. In A. Wells (Ed.), *Zoological Catalogue of Australia* (Vol. 12, pp.1-624). Melbourne: CSIRO Australia.
- Kacan, S. 1996. Antifouling substances from two species of echinoderms. Report to Institute of Marine Science, Burapha University, Chonburi, Thailand.
- Kobayashi, N. 1985. Marine pollution bioassay by sea urchin eggs: An attempt to enhance accuracy II. *Publ. Seto. Mar. Biol. Lab.* 30(4/6): 213-226.
- Koehler, R. 1930. Ophiures recueillis par le docteur Th. Mortensen dans les mers d' Australie l' Archipel Malais. *Vidensk. Meddr. Dansk naturh. Foren.* 89: 1-295, 22 pls.
- McCune, B., Mefford, M.J., 1999. Multivariate analysis of ecological data, Version 4.17 MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Mortensen, Th. 1904. The Danish Expedition to Siam, 1899-1900. II. Echinoidea. *K. danske. Vidensk. Selsk. Skr.* (7)1(I): 1-124, 7 pls.
- Putchakarn, S., W. de Weerd, P. Sonchaeng and R.W.M. van Soest. 2004. A new species of *Cladocroce* Topsent, 1892 (Porifera, Haplosclerida) from the Gulf of Thailand. *Beaufortia*. 54(9): 113-117.
- Putchakarn, S. 2006. Biodiversity of sponges (Demospongiae, Porifera) in the Gulf of Thailand. Ph.D. Thesis in Biological Science, Graduate School, Burapha University. ISBN 974-502-830-4. 200 p.
- Putchakarn, S. 2007. Species diversity of marine sponges dwelling in coral reefs in Had Khanom—Mo Ko Thale Tai National Park, Nakhon Si Thammarat Province, Thailand. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 87: 1635–1642.
- Sloan, N.A. 1985. Echinoderm fisheries of the world: A review. pp. 109-123 *In* Proceeding of the Fifth International Echinoderm Conference, Galway.
- Van Soest, R.M.W. 1989. The Indonesian sponge fauna: A status report. *Netherlands Journal of Sea Research*, 23(2), 223-230.
- Van Soest, R.W.M.; Boury-Esnault, N.; Hooper, J.N.A.; Rützler, K.; de Voogd, N.J.; Alvarez de Glasby, B.; Hajdu, E.; Pisera, A.B.; Manconi, R.; Schoenberg, C.; Janussen, D.; Tabachnick, K.R., Klautau, M.; Picton, B.; Kelly, M.; Vacelet, J.; Dohrmann, M.; Díaz, M.-C.; Cárdenas, P. (2015) World Porifera database. Accessed at <http://www.marinespecies.org/porifera> on 2015-09-14
- WoRMS Editorial Board (2015). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2015-09-14

## ภาคผนวก

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางนิเวศวิทยาประชากร

spongeSamaesarn57data

\*\*\*\*\* Data Summarization \*\*\*\*\*

PC-ORD, Version 4.17

13 Sep 2015, 14:21

spongeSamaesarn57data

Summary of 18 Station N = 12 species										
Num.	Name	Mean	Stand.Dev.	Sum	Minimum	Maximum	S	E	H	D'
1	CHUA57-A	3.583	9.913	43.000	0.000	35.000	8	0.402	0.835	0.3321
2	RAD57W-A	2.250	4.993	27.000	0.000	18.000	9	0.600	1.318	0.5405
3	JOR57-A	1.667	2.498	20.000	0.000	9.000	8	0.819	1.704	0.7450
4	RAD57W-B	2.833	6.422	34.000	0.000	23.000	8	0.590	1.227	0.5242
5	RAD57E-A	1.333	2.535	16.000	0.000	8.000	5	0.764	1.230	0.6406
6	JOR57-B	0.917	1.084	11.000	0.000	3.000	6	0.960	1.720	0.8099
7	CHUA57-B	6.750	18.965	81.000	0.000	66.000	5	0.381	0.613	0.3137
8	PLA57-A	1.000	2.296	12.000	0.000	8.000	4	0.709	0.983	0.5139
9	TEIN57-A	0.917	2.610	11.000	0.000	9.000	2	0.684	0.474	0.2975
10	RAD57W-C	1.500	3.398	18.000	0.000	12.000	5	0.671	1.080	0.5247
11	TEIN57-B	0.500	1.000	6.000	0.000	3.000	3	0.921	1.011	0.6111
12	PLA57-B	1.750	2.832	21.000	0.000	10.000	8	0.778	1.618	0.7166
13	RAD57W-D	1.917	5.418	23.000	0.000	19.000	4	0.464	0.643	0.3062
14	TEIN57-C	1.083	1.564	13.000	0.000	5.000	6	0.885	1.586	0.7574
15	TUEY57-A	1.167	1.403	14.000	0.000	5.000	8	0.897	1.866	0.8061
16	PLA57-C	2.250	2.896	27.000	0.000	10.000	10	0.821	1.891	0.7901
17	PLA57-D	1.833	3.460	22.000	0.000	12.000	6	0.744	1.334	0.6446
18	TUEY57-B	1.833	1.850	22.000	0.000	7.000	11	0.880	2.109	0.8388
AVERAGES:		1.949	4.174	23.389	0.000	14.556	6.4	0.721	1.291	0.5952

	Skewness	Kurtosis
1	3.440	12.913
2	3.382	12.623
3	2.638	8.836
4	3.330	12.351
5	2.203	5.317
6	0.706	0.109
7	3.285	12.035
8	3.027	10.660
9	3.202	11.532
10	3.153	11.411
11	1.964	4.052
12	2.637	8.500
13	3.380	12.593
14	1.718	3.784
15	2.017	6.110
16	2.181	5.668
17	2.697	8.852
18	2.253	6.823
Averages:	2.623	8.565

Number of cells in main matrix = 216  
 Percent of cells empty = 46.296  
 Matrix total = 0.4210E+03  
 Matrix mean = 0.1949E+01  
 Variance of totals of Station = 0.2872E+03  
 CV of totals of Station = 72.46%

## spongeSamaesarn57data

S = Richness = number of non-zero elements in row  
 E = Evenness =  $H / \ln(\text{Richness})$   
 H = Diversity =  $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$  = Shannon's diversity index  
 D = Simpson's diversity index for infinite population =  $1 - \sum (P_i^2)$   
 where  $P_i$  = importance probability in element i (element i  
 relativized by row total)

## spongeSamaesarn57data

Summary of		12 species		N =		18 Station				
Num.	Name	Mean	Stand.Dev.	Sum	Minimum	Maximum	S	E	H	D'
1	Chondril	0.389	0.502	7.000	0.000	1.000	7	1.000	1.946	0.8571
2	Sphecios	0.556	1.042	10.000	0.000	3.000	5	0.935	1.505	0.7600
3	Terpios	0.444	0.616	8.000	0.000	2.000	7	0.980	1.906	0.8438
4	Clathria	0.556	0.856	10.000	0.000	2.000	6	0.976	1.748	0.8200
5	Monancho	13.222	15.795	238.000	2.000	66.000	18	0.832	2.405	0.8696
6	Phorbas	0.500	0.618	9.000	0.000	2.000	8	0.983	2.043	0.8642
7	Iotrocho	3.222	3.639	58.000	0.000	12.000	15	0.864	2.340	0.8775
8	Mycale	0.667	0.686	12.000	0.000	2.000	10	0.979	2.254	0.8889
9	Biemna	0.722	0.752	13.000	0.000	2.000	10	0.975	2.245	0.8876
10	Neopetro	1.722	2.718	31.000	0.000	12.000	14	0.822	2.170	0.8137
11	Xestospo	1.056	1.211	19.000	0.000	4.000	11	0.931	2.233	0.8753
12	Oceanapi	0.333	0.594	6.000	0.000	2.000	5	0.970	1.561	0.7778
AVERAGES:		1.949	2.419	35.083	0.167	9.167	9.7	0.937	2.030	0.8446

## Skewness Kurtosis

1	Chondril	0.498	-1.375
2	Sphecios	1.767	2.489
3	Terpios	1.085	0.999
4	Clathria	1.075	-0.085
5	Monancho	2.530	7.875
6	Phorbas	0.840	0.512
7	Iotrocho	1.414	1.606
8	Mycale	0.547	0.028
9	Biemna	0.529	-0.321
10	Neopetro	3.513	14.198
11	Xestospo	1.223	1.409
12	Oceanapi	1.683	2.832
Averages:		1.392	2.514

Number of cells in main matrix = 216  
 Percent of cells empty = 46.296  
 Matrix total = 0.4210E+03  
 Matrix mean = 0.1949E+01  
 Variance of totals of species = 0.4300E+04  
 CV of totals of species = 186.92%

S = Richness = number of non-zero elements in row  
 E = Evenness =  $H / \ln(\text{Richness})$   
 H = Diversity =  $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$  = Shannon's diversity index  
 D = Simpson's diversity index for infinite population =  $1 - \sum (P_i^2)$   
 where  $P_i$  = importance probability in element i (element i  
 relativized by row total)

\*\*\*\*\* Analysis completed \*\*\*\*\*

## echinodermSamaesarn57data1

\*\*\*\*\* Data Summarization \*\*\*\*\*

PC-ORD, Version 4.17

13 Sep 2015, 11:42

echinodermSamaesarn57data

Summary of 18 Station N = 10 species										
Num.	Name	Mean	Stand.Dev.	Sum	Minimum	Maximum	S	E	H	D'
1	CHUA57-A	4.800	14.482	48.000	0.000	46.000	3	0.184	0.202	0.0807
2	RAD57W-A	12.300	33.830	123.000	0.000	108.000	4	0.323	0.447	0.2192
3	JOR57-A	0.500	0.850	5.000	0.000	2.000	3	0.960	1.055	0.6400
4	RAD57W-B	14.000	42.872	140.000	0.000	136.000	4	0.115	0.159	0.0560
5	RAD57E-A	16.800	52.425	168.000	0.000	166.000	3	0.066	0.073	0.0236
6	JOR57-B	0.300	0.675	3.000	0.000	2.000	2	0.918	0.637	0.4444
7	CHUA57-B	11.600	35.284	116.000	0.000	112.000	4	0.134	0.186	0.0673
8	PLA57-A	9.300	29.060	93.000	0.000	92.000	2	0.086	0.059	0.0213
9	TEIN57-A	6.500	20.206	65.000	0.000	64.000	2	0.115	0.079	0.0303
10	RAD57W-C	21.200	65.289	212.000	0.000	207.000	4	0.099	0.137	0.0464
11	TEIN57-B	2.200	6.268	22.000	0.000	20.000	3	0.335	0.368	0.1694
12	PLA57-B	3.400	10.058	34.000	0.000	32.000	3	0.241	0.264	0.1125
13	RAD57W-D	16.200	48.785	162.000	0.000	155.000	4	0.160	0.221	0.0838
14	TEIN57-C	3.500	6.964	35.000	0.000	22.000	5	0.648	1.043	0.5437
15	TUEY57-A	2.100	4.254	21.000	0.000	14.000	6	0.644	1.153	0.5306
16	PLA57-C	7.300	21.344	73.000	0.000	68.000	4	0.232	0.322	0.1306
17	PLA57-D	2.800	7.495	28.000	0.000	24.000	3	0.463	0.509	0.2551
18	TUEY57-B	1.800	4.686	18.000	0.000	15.000	3	0.507	0.557	0.2901
AVERAGES:		7.589	22.490	75.889	0.000	71.389	3.4	0.346	0.415	0.2081

	Skewness	Kurtosis	
1	CHUA57-A	3.157	11.317
2	RAD57W-A	3.095	11.004
3	JOR57-A	1.358	1.446
4	RAD57W-B	3.161	11.332
5	RAD57E-A	3.162	11.338
6	JOR57-B	2.277	6.104
7	CHUA57-B	3.160	11.329
8	PLA57-A	3.162	11.336
9	TEIN57-A	3.161	11.333
10	RAD57W-C	3.161	11.335
11	TEIN57-B	3.137	11.218
12	PLA57-B	3.152	11.292
13	RAD57W-D	3.159	11.322
14	TEIN57-C	2.540	7.983
15	TUEY57-A	2.965	10.414
16	PLA57-C	3.153	11.297
17	PLA57-D	3.092	10.999
18	TUEY57-B	3.049	10.779
Averages:		2.950	10.177

Number of cells in main matrix = 180  
Percent of cells empty = 65.556  
Matrix total = 0.1366E+04  
Matrix mean = 0.7589E+01  
Variance of totals of Station = 0.4052E+04  
CV of totals of Station = 83.88%

## echinodermSamaesarn57data1

-----  
 S = Richness = number of non-zero elements in row  
 E = Evenness =  $H / \ln(\text{Richness})$   
 H = Diversity =  $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$  = Shannon's diversity index  
 D = Simpson's diversity index for infinite population =  $1 - \sum (P_i^2)$   
 where  $P_i$  = importance probability in element i (element i  
 relativized by row total)

## echinodermsamaesarn57data

Summary of 10 species N = 18 Station										
Num.	Name	Mean	Stand.Dev.	Sum	Minimum	Maximum	S	E	H	D'
1	Stephano	0.056	0.236	1.000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
2	Culcita	0.556	0.616	10.000	0.000	2.000	9	0.985	2.164	0.8800
3	Diadema	71.389	63.065	1285.000	2.000	207.000	18	0.867	2.507	0.9035
4	Echinoth	0.444	0.784	8.000	0.000	2.000	5	0.969	1.560	0.7812
5	Salmacis	0.056	0.236	1.000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
6	Toxopneu	0.111	0.323	2.000	0.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
7	Brissus	0.111	0.323	2.000	0.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
8	Holothur	1.500	0.857	27.000	0.000	3.000	16	0.971	2.692	0.9273
9	Synap	0.111	0.323	2.000	0.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
10	Synap1	1.556	3.276	28.000	0.000	12.000	6	0.813	1.456	0.7117
AVERAGES:		7.589	7.004	136.600	0.200	23.100	6.2	0.761	1.246	0.5704

	Skewness	Kurtosis
1 Stephano	4.243	18.613
2 Culcita	0.616	0.221
3 Diadema	0.750	0.060
4 Echinoth	1.442	1.056
5 Salmacis	4.243	18.613
6 Toxopneu	2.706	6.589
7 Brissus	2.706	6.589
8 Holothur	0.000	0.275
9 Synap	2.706	6.589
10 Synap1	2.569	6.970
Averages:	2.198	6.557

-----  
 Number of cells in main matrix = 180  
 Percent of cells empty = 65.556  
 Matrix total = 0.1366E+04  
 Matrix mean = 0.7589E+01  
 Variance of totals of species = 0.1629E+06  
 CV of totals of species = 295.49%  
 -----

S = Richness = number of non-zero elements in row  
 E = Evenness =  $H / \ln(\text{Richness})$   
 H = Diversity =  $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$  = Shannon's diversity index  
 D = Simpson's diversity index for infinite population =  $1 - \sum (P_i^2)$   
 where  $P_i$  = importance probability in element i (element i  
 relativized by row total)

\*\*\*\*\* Analysis completed \*\*\*\*\*