รายงานการวิจัย
ทุนอุดหนุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2551

เรื่อง

โครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดทราย เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

Community Structure of Macrobenthos in Sandy Beach at Sichang Island, Chonburi Province

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวณิชยา ประดิษฐ์ทรัพย์
นายอานุภาพ พานิชผล
นายสมบัติ อินทร์คง
นางสาวทิพวรรณ ตัณฑวณิช

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย: การศึกษาโครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดทราย เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2551 ทั้งนี้งานวิจัยสามารถสำเร็จลงด้วยดี ทางคณะนักวิจัยขอขอบคุณบุคคลดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วัฒยากร รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการและการทำวิจัยรวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อย่างสูงที่ได้กรุณาเป็นคณะกรรมการประเมินโครงการวิจัยพร้อมทั้งได้ให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์อย่างมากต่อคณะนักวิจัยเกี่ยวกับการศึกษากลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ คุณสุรพล ชุณหบัณฑิต นักวิจัยประจำสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน ขอขอบคุณอาจารย์จำลอง โตอ่อน อาจารย์สังกัดสาขาวิชาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ในการสอนและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดจำแนกสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มไส้เดือนทะเล ขอขอบคุณกรมอุตุนิยมวิทยา อำเภอเกาะสีชัง ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ขอบคุณนิสิตฝึกงานและน้องๆ ที่ได้ช่วยทำการออกเก็บตัวอย่างภาคสนาม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง และสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกและประสานงานในเรื่องต่างๆเพื่อให้งานดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย นอกจากนี้ขอขอบคุณบริษัทไทยพับลิคพอร์ตที่อนุญาติให้ผ่านทางเพื่อเข้าเก็บตัวอย่างภาคสนาม ณ หาดทรายแก้ว

คณะนักวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ คุณภาพดินตะกอนและคุณภาพน้ำชายฝั่ง ได้ดำเนินงานในบริเวณหาดทรายเขตน้ำขึ้นน้ำลงใน อ.เกาะสีชัง จ. ชลบุรี 5 แห่ง ได้แก่ หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าล่าง หาดถ้ำพัง โดยการวางแนวสำรวจและเก็บตัวอย่างจากผิวดินถึงระดับความลึกประมาณ 10 ซม. ภายในตารางสำรวจขนาด 0.25 ตร.ม. ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือน กันยายน 2551 พบสัตว์ทะเลหน้าดิน 113 ชนิด ใน 7 ไฟลัม สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบชุกชุมมากในหาดท่าวัง หาดทรายแก้ว และหาดท่าล่าง คือหอยฝาเดียว (110 - 249 ตัว/ตร.ม.) โดยเฉพาะในวงศ์ Cerithiidae และ Potamididae หาดท่ายายทิมพบกลุ่มครัสเตเซียน (ไอโซพอต) มีความชุกชุมมากที่สุด (33.1 ± 15.9 ตัว/ตร.ม.) รองลงมาคือกลุ่มหอยสองฝา (Donacidae) ส่วนกลุ่มเด่นที่พบมากในหาดทรายถ้ำพัง คือ หอยสองฝา (18.0 ± 26.7 ตัว/ตร.ม.) (Donacidae) รองลงมาคือไอโซพอต ในทุกหาดที่ทำการศึกษาช่วงฤดูฝนจะพบความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่น้อยกว่าในฤดูแล้งทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงความเค็มที่ลดต่ำลง

จากการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของชุมชนสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่างๆ ต่อขนาดตะกอนดินและปริมาณสารอินทรีย์ในดินพบว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่ม หอยสองฝา หอยฝาเดียว และไส้เดือนทะเลแปรผันตามกับปริมาณสารอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ขนาดตะกอนดินแปรผกผันกับความหนาแน่นของกลุ่มไส้เดือนทะเล นอกจากนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินและปริมาณซัลไฟด์ จากผลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าบริเวณหาดที่มีกิจกรรมของมนุษย์มากจะส่งผลต่อโครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินมากกว่าในหาดที่มีกิจกรรมน้อย

คำสำคัญ: สัตว์ทะเลหน้าดิน, โครงสร้างประชากร, หาดทราย, เขตน้ำขึ้นน้ำลง, เกาะสีชัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

Community structure of macrobenthos and some physical factors (grain size, organic content, sulfide content and water quality) were studied in 5 beaches around Sichang island namely Ta Wang, Sai Kaew, Ta Yaitim, Ta Lang and Tam Pang, during October 2007 to September 2008. Macrobenthos samples in each beache were sampled along the transect lines and collected from the 0.25 m^2 quadrate. This study found 114 species in 7 phylums. Ta Wang, Sai Kaew and Ta Lang beaches were dominated by gastropods (110 - 249 individuals/m^2), especially of the family Cerithiidae and Potamididae. Crastaceans (Isopod) were dominated in Ta Yaitim beach (33.1 ± 15.9 individuals/m^2), while bivalves (Donacidae) and crustaceans (Isopod) were more abundant in Tam Pang beach. Species composition and abundance of macrobenthos were varied in each beach depended on grain size and organic content of the sand. Positive correlations were found among organic content and the density of bivalve, gastropod and polychete, while the mean grain size showed negative correlation with polychete density. No significant relationship were found between benthos density and sulfide content in this study.

Keywords: Macrobenthos, Community structure, Sandy beach, intertidal zone, Sichang island

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อ	
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
การทบทวนเอกสารและงานวิจัย	3
ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย	11
ผลการวิจัย	15
อภิปรายและวิจารณ์ผล	83
สรุปผลการศึกษา	91
บรรณานุกรม	94
ประวัติคณะนักวิจัย	99

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การใช้ประโยชน์พื้นที่ในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา	12
2	พารามิเตอร์ที่ได้วิเคราะห์ในการศึกษาคุณภาพน้ำและวิธีการศึกษา	13
3	องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี	16-21
4	จำนวนชนิดและค่าดรรชนีความหลากหลายทางชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในเขตน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง (ค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	38
5	ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอินทรีย์ (%) ของหาดทรายรอบเกาะสีชังเปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) และฤดูฝน (พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551)	61
6	ค่าเฉลี่ยของปริมาณซัลไฟล์ของหาดทรายรอบเกาะสีชังเปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน	68
7	คุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 พฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน 2551 (ฤดูฝน)	72
8	คุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนเมษายน 2551 (ฤดูแล้ง)	73
9	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและปริมาณสารอินทรีย์	81
10	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและปริมาณซัลไฟด์	81
11	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและขนาดตะกอนดินเฉลี่ย	81

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	สถานที่ตั้งของเกาะสีชัง จ.ชลบุรี	3
2	ที่ตั้งของสถานี (หาดทราย) ที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างในโครงการฯ	11
3	สัดส่วนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง	15
4	สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าวัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	23
5	สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าวัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	23
6	สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายแก้ว ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	25
7	สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายแก้ว ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	25
8	สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่ายายทิม ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	27
9	สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่ายายทิม ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	27
10	สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	29
11	สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	29
12	สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	31
13	สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	31
14	จำนวนชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในรอบปีที่ทำการศึกษาระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชัง	33

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
15	สัดส่วนจำนวนชนิดระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังในช่วงฤดูฝน	34
16	สัดส่วนจำนวนชนิดระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังในช่วงฤดูแล้ง	34
17	สัดส่วนความหนาแน่นระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังในช่วงฤดูฝน	35
18	สัดส่วนความหนาแน่นระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังในช่วงฤดูแล้ง	35
19	ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลในกลุ่ม errantia และ sedentaria	37
20	เดนโดรแกรมแสดงความคล้ายคลึงของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง	39
21	ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกบริเวณเกาะสีชัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 (ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา อ.เกาะสีชัง)	40
22	ความลาดชันของหาดทรายท่าวัง	41
23	บริเวณที่ทำการศึกษาหาดท่าวัง (ที่มา www.PointAsia.com)	42
24	ความลาดชันของหาดทรายแก้ว	43
25	บริเวณที่ทำการศึกษาหาดทรายแก้ว (ที่มา www.PointAsia.com)	43
26	ความลาดชันของหาดท่ายายทิม	45
27	บริเวณที่ทำการศึกษาหาดท่ายายทิม (ที่มา www.PointAsia.com)	45
28	ความลาดชันของหาดท่าล่าง	46
29	บริเวณที่ทำการศึกษาหาดท่าล่าง (ที่มา www.Googleearth.com)	46
30	ความลาดชันของหาดถ้ำพัง	47
31	บริเวณที่ทำการศึกษาหาดถ้ำพัง (ที่มา www.PointAsia.com)	48
32	ขนาดตะกอนดินเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา	49

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
33	ขนาดตะกอนดินเฉลี่ยของแต่ละสถานีที่ทำการศึกษาระหว่างฤดูกาล	49
34	ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดท่าวัง	50
35	องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดท่าวังระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551	51
36	ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดทรายแก้ว	52
37	องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดทรายแก้วระหว่างเดือน ตุลาคม 2550 ถึงเดือนสิงหาคม 2551	53
38	ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดท่ายายทิม	54
39	องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดท่ายายทิมระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551	55
40	ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดท่าล่าง	56
41	องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดท่าล่างระหว่างเดือน ตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551	57
42	ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดถ้ำพัง	58
43	องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดถ้ำพังระหว่างเดือน ธันวาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551	59
44	ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายในเขตน้ำขึ้นน้ำลงรอบเกาะสีชัง	60
45	ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน	61
46	ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายท่าวังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	62
47	ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายแก้วระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	63
48	ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายท่ายายทิม ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	64

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
49	ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายท่าล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	65
50	ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	66
51	ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551	67
52	ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง	68
53	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (%) กับขนาดตะกอนเฉลี่ย (มม.) บริเวณหาดทราย เกาะสีชัง	69
54	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (%) กับปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (m mol S/g wet wt) บริเวณหาดทราย เกาะสีชัง	70
55	ความเค็มเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551	74
56	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551	75
57	ปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551	76
58	ปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551	77
59	ปริมาณไนเตรทเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551	78
60	ปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551	79

บทนำ

สัตว์ทะเลหน้าดินเป็นสัตว์กลุ่มที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศชายฝั่งในแง่ของการถ่ายทอดพลังงาน (trophic link) โดยสัตว์บางชนิดจะกินสารอาหาร/สารอินทรีย์ในดิน แบคทีเรีย และสาหร่ายเกาะติดที่ถูกพัดพามาจากที่อื่น และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางพวกก็เป็นอาหารที่สำคัญแก่สัตว์จำพวกปู กุ้ง หมึก หรือ ปลา (Bertness *et al*., 2001) ซึ่งสัตว์เหล่านี้เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สัตว์ทะเลหน้าดินบางกลุ่มยังเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ (Grall and Chauvaud, 2002) และใช้เป็นอาหารของมนุษย์โดยตรงอีกด้วย เช่น กลุ่มหอยสองฝา เป็นต้น สังคมสัตว์ทะเลในแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกัน ขึ้นกับปัจจัยทางชีวภาพได้แก่ การล่า หรือ การแก่งแย่งพื้นที่หากินระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน และปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อิทธิพลของคลื่น ขนาดของตะกอนดิน (Fernandes and Soares-Gomes, 2006) และปริมาณธาตุอาหาร (Grall and Chauvaud, 2002) เป็นต้น ทั้งนี้สัตว์ทะเลหน้าดินสามารถพบได้ในหลากหลายพื้นที่ เช่น ในแนวปะการัง หาดโคลน หาดหิน และ หาดทราย เป็นต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาโครงสร้างประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทราย รอบเกาะสีชัง และการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของชุมชนสัตว์ทะเลในรอบปี พร้อมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่พบและปัจจัยทางกายภาพของหาด เนื่องจากบริเวณรอบเกาะสีชังมีกิจกรรมของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การท่องเที่ยว การขยายตัวของชุมชนซึ่งอาจทำให้มีการเพิ่มขยะและมลภาวะต่าง ๆมากขึ้น การสร้างสิ่งกีดขวางการไหลเวียนของกระแสน้ำ และการขนถ่ายสินค้าเป็นต้น ซึ่งผลจากกิจกรรมดังกล่าวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชุมชนของสิ่งมีชีวิตบริเวณชายหาดเกาะสีชังได้ โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นอาจส่งผลถึงความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาวเนื่องจากจะเกิดต่อเนื่องสัมพันธ์กันไปจนถึงจุดสมดุลใหม่ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับในแต่ละพื้นที่และแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และ เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์, 2547) จากที่ผ่านมาบริเวณเกาะสีชังได้เคยมีรายงานเกี่ยวกับการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน (Chonhabandit and Tsuchiya, 1989; สมภพ รุ่งสุภา, 2534; สุรพล ชุณหบัณฑิต และ คณะ, 2545) และจากหลายการศึกษาที่ผ่านพบว่าชุมชนสัตว์ทะเลหน้าดินมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตรวมถึงองค์ประกอบของดินตะกอนพื้นทะเลก็มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตด้วย (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548) อย่างไรก็ตามในการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในเขตใต้น้ำ (subtidal) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาโครงสร้างประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินในแนวเขตน้ำขึ้นน้ำลงเพื่อจะเป็นข้อมูลพื้นฐานของบริเวณชายหาดเกาะสีชังต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษากลุ่มประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของชุมชนสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างหาดทราย 5 แห่ง บริเวณเกาะสีชัง จ.ชลบุรี

ขอบเขตของโครงการวิจัย

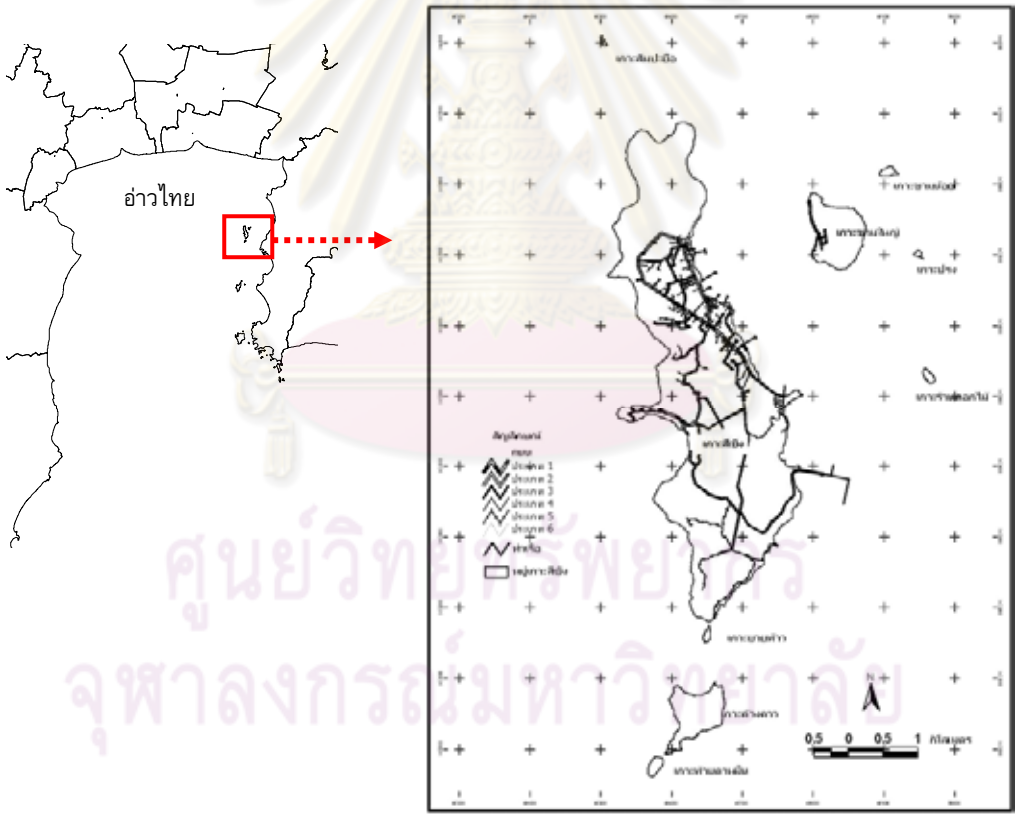
ศึกษาชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินและการเปลี่ยนแปลงประชากรบริเวณหาดทราย ณ เกาะสีชัง 5 หาด คือหาดทรายแก้ว หาดถ้ำพัง หาดท่ายายทิม หาดท่าล่าง และหาดทรายบริเวณหน้าสถานีวิจัยฯเกาะสีชัง พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยทางกายภาพของหาด คุณภาพน้ำและตะกอนดิน ณ จุดที่ทำการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ในแต่ละหาดในรอบ 1 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทบทวนเอกสารและงานวิจัย

ลักษณะทางภูมิศาสตร์และภูมิอากาศของเกาะสีชัง

เกาะสีชังตั้งอยู่บริเวณอ่าวไทยตอนใน อยู่ห่างจากอำเภอศรีราชาประมาณ 12 กิโลเมตร ตั้งอยู่ที่ละติจูด 13 องศา 90 ลิปดาเหนือ ลองติจูด 100 องศา 48 ลิปดาตะวันออก (รูปที่ 1) หมู่เกาะสีชังถูกจัดเป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ประกอบไปด้วย 9 เกาะ ได้แก่ เกาะสีชัง เกาะขามใหญ่ เกาะขามน้อย เกาะร้านดอกไม้ เกาะปรง เกาะค้างคาว เกาะยายท้าว สัมปันยื้อ และเกาะท้ายตาหมื่น เนื่องจากเกาะสีชังอยู่ทางด้านอ่าวไทยตอนบนจึงได้รับอิทธิพลจากปากแม่น้ำสายต่างๆ ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำบางปะกง นอกจากนี้เกาะสีชังได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม 1) มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนตุลาคม ถึงกุมภาพันธ์ 2) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน และ 3) ลมตะวันออกเฉียงใต้ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน (Menasveta *et al*., 1986)



รูปที่ 1 สถานที่ตั้งของเกาะสีชัง จ.ชลบุรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัตว์ทะเลหน้าดิน

สัตว์ทะเลหน้าดิน หรือ สัตว์พื้นทะเล (Marine Benthic Fauna หรือ Benthos) เป็นกลุ่มที่ค่อนข้างมีความหลากหลายและมีความสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล สามารถพบอาศัยได้ตามพื้นทะเล หากจัดกลุ่มตามลักษณะการอยู่อาศัยสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มสัตว์ที่อาศัยอยู่ในพื้น (infauna) อาจเป็นการอาศัยตลอดชีวิตหรือบางช่วงของวงจรชีวิต หรือเป็นกลุ่มที่อาศัยอยู่ด้านบนหรืออยู่เกาะติดบนพื้นทะเล (epifauna) อาจแบ่งย่อยได้เป็นสัตว์ที่อาศัยยึดติดกับที่ถาวรและกลุ่มที่สามารถเคลื่อนที่ได้ หรือบางชนิดอาจพบอาศัยอยู่บนสิ่งมีชีวิตอื่นได้ (epibenthos) (จิตติมา อายุตตะกะ, 2544) สัตว์ทะเลหน้าดินมีบทบาทและความสำคัญต่อระบบนิเวศชายฝั่งในแง่ของการถ่ายทอดพลังงาน (trophic link) โดยสัตว์บางชนิดจะกินสารอาหาร/สารอินทรีย์ในดิน แบคทีเรีย และสาหร่ายเกาะติดที่ถูกพัดพามาจากที่อื่น และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางพวกก็เป็นอาหารที่สำคัญแก่สัตว์จำพวกปู กุ้ง หมึก หรือ ปลา (Bertness *et al*., 2001) ซึ่งสัตว์เหล่านี้เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้กิจกรรมของสัตว์ทะเลหน้าดิน เช่น การกินอาหารจะทำให้เกิดการย่อยอินทรีย์สารเร็วขึ้น การรบกวนชั้นดินโดยการขุดรูและฝั่งตัวของสัตว์หน้าดินนั้นทำให้เกิดการผ่านของอากาศ (อ๊อกซิเจน) ได้ดียิ่งขึ้น โดยจำนวนชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศในพื้นที่นั้นๆได้ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ 2551) แต่ละพื้นที่จะมีความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ทะเลหน้าดินแตกต่างกันไปทั้งนี้สังคมประชากรของสัตว์พื้นทะเลขึ้นกับหลายปัจจัย ได้แก่ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจน ความเป็นกรด-เบส ขนาดตะกอนดิน ปริมาณอินทรีย์สาร (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2547; Pearson and Rosenberg, 1978 อ้างจาก Brown and MaLachlan, 1990; Raffaelli and Hawkins, 1996; Bertness et al., 2001; Lercari and Defeo, 2003; Castro and Huber, 2005; Fernandes and Soares-Gomes, 2006; McLachlan and Brown, 2006) และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่หรือการรบกวนโดยมนุษย์ (anthropogenic disturbance) (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2547; Paphavasit, *et al*., 1987; Brown and McLachanlan, 2002) เป็นต้น Lercari and Defeo (2003) ได้รายงานถึงผลกระทบจากน้ำจืดที่ไหลลงบริเวณหาดทรายจากการสร้างคลองระบายน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม (man-made canel) ในประเทศอุรุกวัย (Uruguay) โดยเปรียบเทียบกันใน 3 บริเวณ คือ 1) บริเวณที่ถูกรบกวนมากซึ่งตั้งอยู่บริเวณใกล้ปากแม่น้ำของคลองระบายน้ำ 2) บริเวณที่ถูกรบกวนปานกลางโดยห่างจากคลองดังกล่าวประมาณ 1 กิโลเมตร และ 3) บริเวณที่ไม่ถูกรบกวนคืออยู่ห่างจากปากแม่น้ำ 13 กิโลเมตร พบว่า ความเค็ม เป็นปัจจัยจำกัดซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดิน โดยจากการศึกษาพบว่าความเค็มแปรผันตรงกับ จำนวนชนิด ความหลากชนิด (H') ความอุดมสมบูรณ์ (abundance) และมวลชีวภาพ (biomass) กล่าวคือ ในบริเวณที่ถูกรบกวนจากคลองระบายน้ำมีความเค็มต่ำ (5.7 ± 1.4 psu) พบจำนวนชนิดน้อยกว่าในบริเวณที่ถูกรบกวนปานกลางที่มีความเค็ม 21.32 ± 1.6 psu และในบริเวณที่ไม่ได้ถูกรบกวน (ความเค็มมีค่าเท่ากับ 25.4 ± 1.3 psu) นอกจากนี้ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำจืดหรือบริเวณที่ถูก

รบกวนนั้นไม่พบ ปู ชนิด *Emerita brasiliensis* และหอยสองฝาชนิด *Donax hanleyanus* ซึ่งมีนิสัยการกินอาหารแบบกรองกิน (suspension feeder) และไม่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม (narrow salinity tolerances) แต่พบว่าในพื้นที่ๆมีการถูกรบกวนปานกลาง และ ถูกรบกวนมากนั้นจะพบไส้เดือนทะเลชนิด *Scolelepis gaucha* และไอโซพอดชนิด *Excirolana armata* เป็นชนิดเด่นซึ่งสัตว์ชนิดดังกล่าวมีนิสัยการกินอาหารแบบ detritivores

สารอินทรีย์จัดเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินโดยเฉพาะบริเวณหาดทราย เนื่องจากบริเวณดังกล่าวไม่ค่อยมีผู้ผลิตเบื้องต้น สารอินทรีย์ในระบบนิเวศชายหาดนั้นมักเกิดจากการย่อยสลายของพืชชายฝั่ง สาหร่าย สัตว์ทะเล หรือของเสียที่สัตว์ได้ขับถ่ายออกมาเป็นต้น (McLachlan and Brown, 2006) โดยสารอินทรีย์จะเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์ทะเลโดยเฉพาะสัตว์ในกลุ่ม deposit feeder ซึ่งสัตว์กลุ่ม deposit feeder จะ extract สารอาหารจากตะกอนดิน ปริมาณอินทรีย์สารนั้นแปรผันไปตามขนาดของตะกอนดิน โดยตะกอนดินที่มีขนาดใหญ่จะมีปริมาณสารอินทรีย์น้อยกว่าบริเวณที่มีขนาดตะกอนดินขนาดเล็ก (Castro and Huber, 1995) นอกจากนี้หาดที่มีก้อนหินขนาดใหญ่ (boulders) ปกคลุมอยู่ด้านบนของตะกอนดินสามารถส่งผลต่อปริมาณอินทรีย์สารในดินได้เช่นกัน โดยจากการศึกษาของ Motta และคณะ (2003) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างหาดทรายในเขตน้ำขึ้นน้ำลงที่มีการปกคลุมของก้อนหินด้านบนและหาดที่ไม่มีการปกคลุมในประเทศออสเตเรีย พบว่า หาดทรายที่มีการปกคลุมโดยก้อนหินนั้นจะพบปริมาณสารอินทรีย์สูงกว่าถึงแม้ว่าจะมีสัดส่วนตะกอนขนาดใหญ่มากกว่า หาดที่ไม่ได้มีก้อนหินปกคลุม อาจเนื่องมาจากก้อนหินขนาดใหญ่นั้นจะเป็นตัวดักกักซากสารอินทรีย์ขนาดใหญ่หรือซากสิ่งมีชีวิตเอาไว้ทำให้ตะกอนดินมีปริมาณสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้นได้ นอกจากนี้บริเวณที่มีก้อนหินปกคลุมอาจส่งผลถึงกลุ่มประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณดังกล่าวอีกด้วย คือ ในบริเวณที่มีก้อนหินปกคลุมจะพบหอยทะเลฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae และ Trochidae มากกว่าบริเวณที่ไม่มีก้อนหินปกคลุมอาจเนื่องจากก้อนหินจะเป็นที่กำบังหลบซ่อนของสัตว์กลุ่มดังกล่าว (Motta, *et al*., 2003) นอกจากนี้ Heip (1995) อ้างโดย Grall and Chauvaud (2002) ได้รายงานไว้ว่าโครงสร้างกลุ่มประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินนั้นจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสารอินทรีย์ที่อยู่ในตะกอนดินด้วย Dauwe *et al*. (1998) ได้รายงานว่าคุณภาพของสารอินทรีย์ในตะกอนดินที่ดี เช่น แพลงก์ตอนพืช หรือ fresh organic matter นั้นจะทำให้มักพบสิ่งมีชีวิตอยู่ที่บริเวณพื้นผิวด้านบน (ที่ความลึกไม่เกิน 2 เซนติเมตร) และจะเป็นพวกที่มีการหากินแบบ surface deposit feeder หรือ suspention feeder ในขณะที่ถ้ามีอินทรีย์สารที่มีคุณภาพต่ำอยู่เป็นปริมาณมากมักจะพบสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีนิสัยการกินอาหารแบบ deep burrowing deposit feeder นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของปริมาณสารอาหารในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทำให้ผลผลิตเบื้องต้นในระบบนิเวศมีมากขึ้น (increase primary production) และส่งผลให้มีการสะสมของปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดินเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นสารอาหารโดยตรงให้กับแบคทีเรีย สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก และสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในกลุ่ม detritus feeders (Heip, 1995 อ้างโดย Grall and Chauvaud, 2002)

ขนาดตะกอนดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต นอกจากขนาดตะกอนดินจะมีความสัมพันธ์ต่อการสะสมของสารอินทรีย์ในตะกอนดินแล้ว ขนาดตะกอนดินยังมีผลต่อการไหลเวียนของน้ำและอากาศในตะกอนดินอีกด้วย (มีผลต่อ porosity, permeability, water-holding capacity) บริเวณมีที่ตะกอนขนาดใหญ่จะมีการไหลเวียนของน้ำได้ดีกว่าและทำให้เกิดการระเหยของน้ำได้ง่ายทำให้ขณะน้ำลงบริเวณดังกล่าวจะแห้งกว่าบริเวณที่มีตะกอนขนาดเล็ก (Castro and Huber, 1995) นอกจากนี้ขนาดของตะกอนดินอาจส่งผลต่อการเคลื่อนที่และการฝังตัวลงในพื้นทรายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่อีกด้วย จากการศึกษาและหาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของชนิด (species richness) และขนาดตะกอนดินเฉลี่ย พบว่าจำนวนชนิดต่อแนวสำรวจของสัตว์ทะเลหน้าดินเพิ่มมากขึ้นในบริเวณที่มีขนาดตะกอนเล็กลง (McLachlan and Dorvlo, 2005 อ้างโดย McLachlan and Brown, 2006)

จากความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินและปัจจัยสิ่งแวดล้อมตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้สัตว์ทะเลหน้าดินใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอาหารในระบบนิเวศต่อความชุกชุม ความหลากหลายและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน Grall and Chauvaud (2002) ได้กล่าวว่าการที่มีการเพิ่มมากขึ้นของปริมาณสารอาหารในปริมาณที่ไม่มากนัก (moderate eutrophication) เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะปกติจะทำให้มีความหลากหลายชนิด ความอุดมสมบูรณ์และมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลเพิ่มมากขึ้น แต่หากมีการเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆจะทำให้พบจำนวนชนิดที่น้อยลงในขณะที่บางชนิดจะพบว่ามีความหนาแน่นมากขึ้น (opportunistic species) ทั้งนี้หากมีปริมาณสารอินทรีย์ในปริมาณที่สูงมากจะทำให้สัตว์ทะเลหน้าดินไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ (Grall and Chauvaud, 2002 อ้างจาก Ferraro *et al*., 1991) สัตว์ทะเลบางกลุ่มหรือบางชนิดอยู่ได้ในบริเวณที่มีการปนเปื้อนของมลภาวะ เช่น ในการปนเปื้อนของปริมาณอินทรีย์สาร ได้แก่ หอยทะเลบางชนิด และไส้เดือนทะเลในครอบครัว Capitellidae Eunicidae Haesionidae และ Spionidae (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2547) ซึ่งได้มีรายงานถึงการใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Grall and Chauvaud, 2002; ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และ คณะ 2551; จำลอง โตอ่อน, 2546; Meksumpun and Meksumpun, 1999) โดยเฉพาะในกลุ่มไส้เดือนทะเลจะเป็นตัวบ่งชี้ได้ค่อนข้างดีเนื่องจากเป็นสัตว์ที่มักฝังตัวอยู่กับที่ทั้งยังทนทานต่อการเปลี่ยนไปของสิ่งแวดล้อม เช่น สามารถอยู่ได้ในสภาวะที่มีออกซิเจนต่ำ นอกจากนี้ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ (2547) ได้รายงานไว้ว่าการเปรียบเทียบองค์ประกอบสัดส่วนของสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถใช้บอกถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ โดยชายฝั่งทะเลทั่วไปมักจะพบสัดส่วนเฉลี่ยของกลุ่มครัสตาเซียนมากที่สุด ประมาณร้อยละ 40 รองลงมาคือกลุ่มหอย (ประมาณร้อยละ 30) และกลุ่มไส้เดือนทะเล (ประมาณร้อยละ 15) หรืออาจประมาณสัดส่วนได้เป็น 1:1:1 ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมแล้วสัตว์ทะเลหน้าดินในกลุ่มครัสเตเซียนและหอยจะลดลง ในขณะที่จะมีการเพิ่มปริมาณและชนิดของกลุ่มไส้เดือนทะเลมากขึ้น

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีเปรียบเทียบกันระหว่างบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงกุ้งเพียงเล็กน้อยกับบริเวณที่มีการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา จากผลการวิจัยพบว่าพื้นที่ทั้งสองมีความแตกต่างกันในองค์ประกอบของสัตว์ทะเลหน้าดิน กล่าวคือ บริเวณที่มีการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาทำให้พื้นที่ๆทำการเพาะเลี้ยงมีปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณสารอาหารในตะกอนดินสูงขึ้น จะพบสัตว์ทะเลกลุ่มเด่น คือ กลุ่มไส้เดือนทะเล ได้แก่ *Diopatra* sp., *Heteromastus* sp., *Maldanella* sp., *Nepthys* sp., *Nereis* sp., *Ophelia* sp., *Parheteromastus* sp., *Perinereis* sp., และ *Scoloplos* sp. นอกจากนี้ยังพบหอยฝาเดียวชนิด *Cerithium* sp. และหอยสองฝาชนิด *Tellina* sp. ในขณะที่บริเวณที่มีการเลี้ยงกุ้งเพียงเล็กน้อยกลุ่มสัตว์ทะเลที่เป็นกลุ่มเด่นจะเป็นกลุ่มที่พบได้ทั่วไปในป่าชายเลนธรรมชาติ ได้แก่ ครัสตาเซียนชนิด *Gammarus* sp. กุ้งดีดขันชนิด *Alpheus euphrosyne* กุ้งตะกาดชนิด *Metapenaeus ensis* ปูแสมชนิด *Sesarma mederi* หอยฝาเดียวชนิด *Assiminia brevicula* และปลาบู่ในครอบครัว Gobbiidae

จำลอง โตอ่อน (2546) ได้ทำการศึกษาประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณอ่าวศรีราชา จ. ชลบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน 2544 ถึง เดือนพฤษภาคม 2545 พบสัตว์ทะเลหน้าดินจำนวน 9 กลุ่มได้แก่ หนอนสายพาน เอคไคยูแรน หนอนถั่ว ไส้เดือนทะเล หอยสองฝา หอยฝาเดียว ครัสตาเซียน เอคไคโนเดริม และแอมฟิออกซัส จากการศึกษาพบว่ากลุ่มไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์กลุ่มเด่น โดยเฉพาะไส้เดือนทะเลสกุล *Scoloplos* sp. รองลงมาคือ กลุ่มหอย และ กลุ่มครัสตาเซียน นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะสภาพพื้นที่ คุณภาพดินตะกอนและคุณภาพน้ำที่แตกต่างกันในบริเวณดังกล่าวจะพบกลุ่มเด่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่แตกต่างกัน คือบริเวณที่อยู่ใกล้ชุมชนเมืองและมีการเลี้ยงหอยแมลงภู่ ดินตะกอนมีปริมาณสารอินทรีย์สูงอยู่ในช่วงร้อยละ 3.25 – 4.90 และพบปริมาณซิลท์-เคลย์อยู่ในช่วง 3.72 - 34.25 พบสัตว์ทะเลกลุ่มเด่นคือไส้เดือนทะเลชนิด *Megelona* sp., *Scoloplos* sp., *Ophelina* sp., *Notomustus* sp., *Heteromustus* sp., *Nereis* sp., และ *Euclymene* sp. และหอยสองฝาชนิด *Macoma* sp. ส่วนบริเวณชายฝั่งที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนเมืองและเป็นพื้นที่ที่ยังไม่มีการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่พบปริมาณสารอินทรีย์ต่ำกว่าอยู่ในช่วงร้อยละ 1.56 – 2.71 และพบปริมาณซิลท์-เคลย์อยู่ในช่วง 0.45 – 0.82 พบสัตว์ทะเลกลุ่มเด่นคือไส้เดือนทะเลชนิด *Glycera* sp., *Diopatra* sp., *Eunice* sp., *Marphysa* sp, *Nematonereis* sp., และ *Syllis* sp. หอยฝาเดียวชนิด *Cerithium* sp. หอยสองฝาชนิด *Lucina* sp. ปูเสฉวนชนิด *Diogenes* sp.

นอกจากสัตว์ทะเลหน้าดินจะเป็นดัชนีชี้วัดถึงการปนเปื้อนของอินทรีย์สารแล้วบางชนิดยังบ่งบอกได้ถึงสภาพแวดล้อมที่ยังคงคุณภาพที่ดีอยู่ เช่น ไส้เดือนทะเลชนิด *Diopatra* จักจั่นทะเล และ Amphioxus สัตว์ดังกล่าวมักพบในบริเวณที่มีหาดทรายขาวสะอาด คุณภาพน้ำดี (Paphavasit, *et al*., 1987; ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2547) จากการศึกษาโดย ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2547) ได้รายงานถึงการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายทอง จ.ระยอง เปรียบเทียบกันในสองช่วงเวลาคือในปีพ.ศ. 2544 และในปี พ.ศ. 2546 และ 2547 พบว่า ในปี

พ.ศ. 2544 บริเวณหาดทรายดังกล่าวสามารถพบ Amphioxus ชนิด *Branchiostoma belcheri* และจักจั่นทะเลในกลุ่ม Hippoidae แต่จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2546 และ 2547 นั้นไม่พบสัตว์ดังกล่าวเนื่องจากหาดทรายทองมีสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป คือ มีการทับถมของตะกอนมากขึ้น และในช่วงที่น้ำลงนั้นพบตะกอนดินมีสภาพที่เน่าเหม็น

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทราย (Intertidal sandy beach) ในภาคตะวันออกของไทย

หาดทรายเป็นอีกบริเวณหนึ่งที่ได้รับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมค่อนข้างมากไม่ว่าจะเป็น การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำขึ้นลง กระแสคลื่น ลม แสงแดด และอุณหภูมิ ขนาดและคุณภาพของตะกอนดิน ซึ่งสิ่งมีชีวิตจะมีลักษณะการปรับตัวที่แตกต่างกันออกไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ในสภาวะดังกล่าว ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงนั้นเมื่อเทียบกับส่วนที่เป็นมหาสมุทรจัดว่าเป็นพื้นที่ๆ เล็กมาก อย่างไรก็ตามการศึกษาในเขตน้ำขึ้นน้ำลงสามารถที่จะสะท้อนถึงปัญหามลภาวะได้ เนื่องจากผลของมลภาวะส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณชายฝั่งทะเล (จิตติมา อายุตตะกะ, 2544) หาดทรายจัดเป็นอีกระบบนิเวศหนึ่งที่มีการใช้ประโยชน์อย่างมาก และระบบนิเวศดังกล่าวมีแนวโน้มถูกรบกวนโดยกิจกรรมบริเวณริมชายฝั่งมากขึ้น ไม่ว่าจะจากการขยายตัวของชุมชน การท่องเที่ยว การพัฒนาในด้านอุตสาหกรรม (วิภูษิต มัณฑะจิตร และ มนัสวงษ์ ฮวดไฉ, 2541)

วิภูษิต มัณฑะจิตร และ มนัสวงษ์ ฮวดไฉ (2541) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสังคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดบางแสนและหาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี ในเดือนกรกฎาคม และธันวาคม 2541 พบสัตว์ทะเล 6 กลุ่ม ได้แก่ หอยเสียบ *Donax faba* Chemnitz หอยทับทิม *Umbonium vestiarium* L. แม่เพรียง (Polychete) ปูเสฉวน *Pargurus* sp. ปูการ์ตูน *Petrolisthes* sp. และหอยตลับ *Meretrix meretrix* L. อนุภาคทรายส่วนใหญ่ในหาดตอนบนจะมีขนาดใหญ่ (0.85 – 2.0 มิลลิเมตร) มากกว่าหาดตอนล่าง (< 0.063 - 0.5 มิลลิเมตร) แต่พบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์ในเขตตอนล่างมากกว่าหาดตอนบน ทั้งนี้ปริมาณอินทรีย์สารที่พบในตะกอนจากการศึกษาดังกล่าวอยู่ในช่วงไม่มาก (< 2 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้การกระจายของสัตว์ทะเลจะมีรูปแบบเฉพาะตัวขึ้นกับองค์ประกอบของอนุภาคทราย โดยหาดตอนบนซึ่งมีขนาดตะกอนค่อนข้างใหญ่และมีสารอินทรีย์น้อยพบหอยเสียบเป็นกลุ่มเด่นในขณะที่หาดตอนกลางและหาดตอนล่างมีขนาดอนุภาคเล็กและมีสารอินทรีย์สูงกว่าจะพบสัตว์หน้าดินทุกกลุ่มยกเว้นหอยเสียบ

Meksumpun and Meksumpun (1999) ได้ทำการศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลและคุณภาพตะกอนดินในเขตน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหมู่บ้านเพ จังหวัดระยอง พบไส้เดือนทะเลเด่น 2 ชนิด คือ *Notomastus* sp. (Capitellidae) และ *Perinereis* sp. (Nereididae) ซึ่งไส้เดือนทะเลในสกุล *Notomastus* sp. (Capitellidae) มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน คือ ในบริเวณที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงจะมีจำนวนความหนาแน่นของ *Notomastus* sp. มาก ส่วน *Perinereis* sp. ได้ผลที่ตรงกันข้ามกันคือพบความสัมพันธ์ในเชิงลบ

กุลธาร ศรีจันทพงศ์ (2545) ศึกษาสังคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในหาดทราย บริเวณ ภาคตะวันออก จำนวน 18 หาด ใน 4 จังหวัดคือ จังหวัดชลบุรี ได้แก่ หาดบางแสน-วอนนภา บางพระ ศรีราชา แหลมฉบัง พัทยา บางเสร่ จังหวัดระยอง ได้แก่ หาดพยูน-น้ำริน หาดแม่รำพึง สวนสน หาดแม่พิมพ์ จังหวัดจันทบุรี ได้แก่ หาดแหลมสิงห์ คุ้งวิมาน หาดเจ้าหลาว แหลมเสด็จ จังหวัดตราด ได้แก่ หาดชาญชล หาดบานชื่น หาดมุกแก้ว และหาดลานทราย โดยเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุด ตามระดับแนวน้ำ แต่ละจุดเก็บตัวอย่างขุดทรายลึก 10 เซนติเมตรแล้วร่อนแยกสัตว์ทะเลด้วยตะแกรงขนาดตา 2 มิลลิเมตรจากผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลจำนวน 73 ชนิด ใน 5 กลุ่มสัตว์ คือ กลุ่มไส้เดือนทะเล กลุ่มครัสเตเชียน กลุ่มหอยฝาเดียว กลุ่มหอยสองฝา และกลุ่มเอคไคโนเดริม กลุ่มที่พบมากที่สุดคือหอยสองฝาพบสัดส่วนความชุกชุมคิดเป็น 79.24 % ของจำนวนสัตว์ทั้งหมดและมีน้ำหนักคิดเป็นสัดส่วน 86.13 % ของน้ำหนักรวม นอกจากนี้พบว่าการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินมีความแตกต่างไประหว่างหาดและเขตที่อยู่บนหาดทราย

รุจิรัตน์ สุวรรณธารา (2546) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดบางแสน-หาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม 2543 ถึงเดือนสิงหาคม 2544 โดยสุ่มตัวอย่างในขณะน้ำลงตามระดับแนวน้ำห่างจากชายฝั่งแล้วนำทรายในแต่ละจุดที่ขุดลึก 10 เซนติเมตร มาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินจำนวน 4 กลุ่ม คือ หอยสองฝา หอยฝาเดียว ครัสเตเชียน และไส้เดือนทะเล คิดเป็นสัดส่วนความชุกชุม 90.0, 0.2, 0.1 และ 0.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยพบว่าในช่วงฤดูหนาวมีความชุกชุมและมวลชีวภาพรวมมากกว่าในฤดูฝน

Phannataewee (2003) ศึกษาความแปรปรวนตามฤดูกาล องค์ประกอบและความหลากหลายของชนิด รวมถึงความหนาแน่นของประชากรของสังคมสิ่งมีชีวิตหน้าดินขนาดใหญ่ โดยเก็บตัวอย่างทรายในบริเวณที่ทำการศึกษาลึก 30 เซนติเมตร และร่อนแยกสัตว์ทะเลหน้าดินผ่านตะแกรงขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร ในบริเวณหาดทราย 4 แห่งในจังหวัดระยอง ได้แก่ หาดปากน้ำประแสร์ หาดแม่พิมพ์ หาดแม่รำพึง และหาดตะกวน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2541 ถึงเดือนกรกฎาคม 2543 พบสัตว์พื้นทะเล 6 กลุ่ม ได้แก่ ไส้เดือนทะเล หอยฝาเดียว หอยสองฝา ครัสเตเชียน เอคไคโนเดริม และอื่นๆ (ดอกไม้ทะเลและ hermicordata) การแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินมีความแปรปรวนไปตามเวลาและสถานที่ สัตว์ทะเลกลุ่มเด่นที่พบบริเวณหาดปากน้ำกระแสร์ คือ ไส้เดือนทะเล *Glycera* sp., *Nothria* sp., *Scoloplos* sp. หอยสองฝาชนิด *Tellina* sp. และ *Solen* sp. หอยฝาเดียวชนิด *Umbonium vestiarium* และปูทหาร *Dotilla wichmannic* บริเวณหาดแม่พิมพ์และหาดแม่รำพึงจะพบความชุกชุมมากใน ไส้เดือนทะเล *Glycera* sp. หอยเสียบ *Donax incarnatus* และเหรียญทะเล *Echinodiscus* sp. ส่วนหาดตะกวนนั้นสัตว์ที่พบบ่อยคือ ไส้เดือนทะเล *Glycera* sp. และหอยเสียบชนิด *Donax cuneatus*

การศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายเกาะสีชัง

การศึกษาบริเวณหาดทรายเกาะสีชังส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในเขตใต้น้ำ (Subtidal) มากกว่าในเขตน้ำขึ้นน้ำลง (Intertidal) Kurozumi *et al*. (1989) ได้ทำการศึกษาชนิดหอยทะเลบริเวณหมู่เกาะสีชัง ได้แก่ บริเวณเกาะค้างคาว เกาะท้ายตาหมื่นและเกาะสีชังบริเวณหน้าสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต โดยการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการวางแนวสำรวจและจากการเก็บเปลือกหอย พบ 198 ชนิด แบ่งได้ดังนี้ Class polyplacophora พบ 1 ชนิด (Chiton; *Liolophura japonica*) Class Gastropoda พบ 87 ชนิด และ Class Bivalvia พบ 110 ชนิด วงศ์ที่พบได้มาก (กลุ่มเด่น) ได้แก่ วงศ์ Muricidae, Mytilidae, Veneridae, Cerithidae, Arcidae และ Trochidae

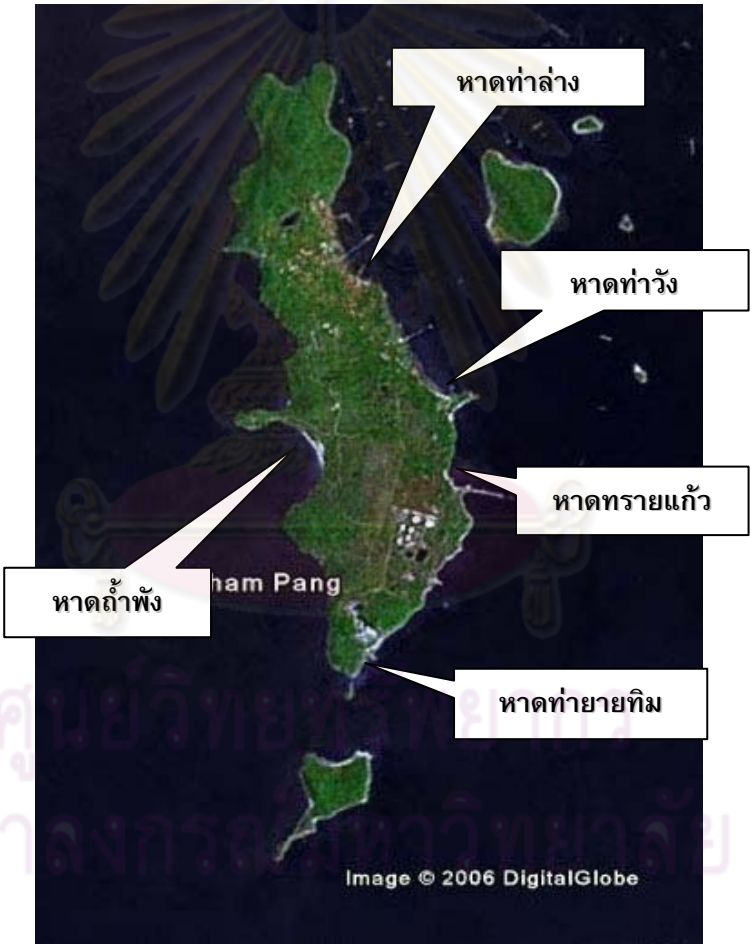
สมภพ รุ่งสุภา (2534) ได้ศึกษาชนิดและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน ทั้งชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกและตะวันตกของเกาะจำนวน 8 จุดเก็บตัวอย่าง ในเดือนมกราคม 2533 ได้รายงานการพบสัตว์ทะเลหน้าดิน 8 ไฟลัม 12 กลุ่ม ได้แก่ Nemertene, Sipunculids, Polychete, Isopod, Decapods, Alphius, Bivalves, Holothuroidae, Ophiuroid, Echinoids, Amphioxus และ กลุ่มปลา โดยกลุ่มที่พบได้มากและพบบ่อยในทุกๆ สถานีเก็บตัวอย่าง คือ Nemertene, Polychete, Decapods และ กลุ่ม Bivalves นอกจากนี้จากการศึกษาดังกล่าวสามารถพบ Amphioxus ได้ใน 4 สถานี ความหนาแน่นอยู่ในช่วง 9 ถึง 33 ตัว/ตร.ม ทั้งฝั่งตะวันออกและตะวันตกของเกาะสีชัง ซึ่งสัตว์ในกลุ่มนี้มักพบได้ในบริเวณที่มีสิ่งแวดล้อมที่ดี

สุรพล ชุณหบัณฑิต และ คณะ (2545) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดิน (subtidal macrobenthos) ในระบบนิเวศแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสีชังในช่วงปี พ.ศ. 2544 พบสัตว์พื้นทะเล 34 ชนิดในกลุ่มต่างๆดังต่อไปนี้ เอคไคโนเดริม กลุ่มหอยสองฝา หอยฝาเดียว ครัสตาเชียน กลุ่มปลา (ครอบครัว Pagasidae และ Gobiidae) พรมทะเล (polythoa) ปากกาทะเล (seapen) และกลุ่มหมึก (octopus) และจากการศึกษาในพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะสีชังซึ่งเป็นพื้นทรายต่อจากแนวปะการังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ชนิดเด่นไปจากการศึกษาในบริเวณเดียวกันโดย Chunhabundit and Tsuchiya (1989) คือ ในบริเวณที่ตื้น (Shallow subtidal area) จะพบหอยสองฝาชนิด *Brachidontes emarginatus* และ *Mactra* sp. เป็นชนิดเด่นจากเดิมที่พบว่ากลุ่มเด่นคือ เม่นกระปุก *Brissus latecarinatus* และหอยสองฝาในกลุ่ม Oysters ส่วนบริเวณที่ลึกพบ Free-living corals *Heterosammia cochlea* จากเดิมพบชนิดเด่นคือ หอยสองฝา *Modiolus metcalfei*

ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินงาน ณ เกาะสีชัง จ.ชลบุรี เป็นเกาะที่อยู่บริเวณอ่าวไทยตอนใน ห่างจากอำเภอศรีราชาเป็นระยะทางประมาณ 12 กิโลเมตร โดยได้แบ่งสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างออกเป็น 5 สถานี (หาดทราย 5 แห่ง) รอบเกาะสีชัง แบ่งเป็นหาดทรายทางด้านตะวันออก ได้แก่ หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าล่าง และหาดท่าวัง (หาดทรายหน้าสถานีวิจัยฯเกาะสีชัง) และหาดทางด้านตะวันตกได้แก่ หาดถ้ำพัง (รูปที่ 2) ซึ่งแต่ละหาดมีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ๆแตกต่างกันตามตารางที่ 1



รูปที่ 2 ที่ตั้งของสถานี (หาดทราย) ที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างในโครงการฯ

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์พื้นที่ในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา

สถานี	การใช้ประโยชน์ของพื้นที่
หาดทรายแก้ว	ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ชัดเจน แต่มักพบชาวบ้านเข้าไปเก็บหอยทะเลกินได้ ไม่มีแหล่งชุมชนอาศัย อยู่ใกล้ท่าเรือน้ำลึกขนถ่ายน้ำมัน
หาดทรายถ้ำพัง	เป็นหาดท่องเที่ยวที่สำคัญของเกาะสีชัง
หาดท่ายายทิม	ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ชัดเจน พบชาวบ้านเข้าไปเก็บหอยทะเลกินได้ ไม่มีแหล่งชุมชนอาศัย
หาดท่าล่าง	เป็นบริเวณท่าเรือโดยสารและจุดจอดเรือประมง มีชุมชนล้อมรอบ
หาดทรายท่าวัง (หาดทรายหน้าสถานีวิจัยฯ เกาะสีชัง)	ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ชัดเจนแต่มีชาวบ้านเข้าไปเก็บหอยทะเลกินได้ และมีการอนุญาตให้เข้ามาจอดเรือประมง

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน

ในแต่ละหาดที่ทำการศึกษาได้กำหนดแนวสำรวจ (Line transect) ตั้งฉากกับชายฝั่ง จำนวน 3 แนว ในแต่ละแนวสำรวจได้กำหนดบริเวณที่เก็บตัวอย่างเป็น 3 ระดับ คือหาดตอนบน หาดตอนกลางและหาดตอนล่าง ซึ่งระยะห่างในแต่ละระดับจะคำนวณจากความกว้างของแต่ละหาด ในการสุ่มเก็บตัวอย่างจะทำในช่วงน้ำลงต่ำสุดอ้างอิงจากข้อมูลที่คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ (กรมอุทกศาสตร์, 2550; กรมอุทกศาสตร์, 2551) แต่ละจุดจะทำการเก็บตัวอย่าง 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำจะเก็บตัวอย่างในพื้นที่ตารางสี่เหลี่ยมขนาด 0.5 × 0.5 ตารางเมตร จากบริเวณผิวหน้าดินไปถึงความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร จากนั้นนำดินตัวอย่างที่ตักมาใส่ในตะแกรงร่อนสัตว์ที่มีขนาดตา 1 มิลลิเมตร เพื่อล้างตะกอนดินออกแล้วเก็บตัวอย่างที่มีชีวิตนำไปรักษาสภาพด้วย น้ำยาฟอร์มาลินความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนตัวอย่างไส้เดือนทะเลจะนำไปรักษาสภาพด้วย แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาแยกชนิด และนับจำนวนต่อไป สัตว์ทะเลที่ได้จะทำการจัดจำแนกโดยใช้เอกสารอ้างอิงของแววเนตร ดังคายะ (2530), สุเมตต์ ปุจฉาการ (2534), วันทนา อยู่สุข (2541), จิตติมา อายุตตะกะ (2544), กิติธร สรรพานิช และ คณะ (2551), Carpenter and Niem (1998), Swennen *et al*. (2001), Day (1967a), Day (1967b), Fauchald (1977)

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพของชายหาด

นอกจากการเก็บข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่แล้วผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลทางกายภาพ (Physical factor) ของชายหาดด้วยซึ่งทำการเก็บตัวอย่างในทุกเดือนเช่นเดียวกัน ข้อมูลทางกายภาพที่ได้ทำการศึกษาในแต่ละหาด ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ ความลาดชันของหาด คุณภาพน้ำ และคุณภาพตะกอนดินดังแจกแจงพารามิเตอร์ได้ดังต่อไปนี้

- **การวิเคราะห์ความลาดชันของหาด**

ในการศึกษาความลาดชันจะวัดในแต่ละแนวสำรวจโดยใช้สายตาวัดระดับ คือ มีผู้วิจัยสองคนยืนห่างกันตามแนวสำรวจระยะประมาณ 5 เมตร ผู้วิจัยคนแรกอยู่ตอนบนของหาดพร้อมถือไม้วัดระดับตั้งตรงและอ่านค่าความสูงที่ระดับสายตา จากนั้นจะกะระดับด้วยสายตากับแนวเส้นขอบฟ้าและน้ำทะเล ส่วนผู้วิจัยคนที่สองเลื่อนความสูงของตัวชี้ระดับความสูงไม้วัดให้อยู่ในแนวเดียวกับที่ผู้วิจัยคนแรกได้เล็งแนวระดับไว้ จากนั้นผู้วิจัยทั้งสองอ่านค่าและบันทึกข้อมูล โดยจะทำการวัดค่าในแต่ละระยะต่อเนื่องไปจนสุดแนวเส้นสำรวจ และนำค่าที่ได้มาบันทึกเป็นกราฟความลาดชัน

- **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**

ในแต่ละสถานีจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่บริเวณชายน้ำโดยจะเก็บน้ำ 3 จุดในแต่ละเส้นสำรวจ น้ำตัวอย่างที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหารในน้ำได้แก่ ไนไตร์ท ไนเตรท แอมโมเนีย และ ฟอสเฟต โดยวิธีการวิเคราะห์ในแต่ละพารามิเตอร์แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์ที่ได้วิเคราะห์ในการศึกษาคุณภาพน้ำและวิธีการศึกษา

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจสอบวิเคราะห์
ความเค็ม	Refractometer ยี่ห้อ Milwaukee
ความเป็นกรด-ด่าง	pH meter ยี่ห้อ Eutech รุ่น pHTestr 10
ไนไตร์ท	ปรับปรุงจากวิธี NED Colourimetric Method (Strickland and Parsons, 1972)
ไนเตรท	ปรับปรุงจากวิธี Cadmium Reduction Colourimetric method (Strickland and Parsons, 1972)
แอมโมเนีย	ปรับปรุงจากวิธี Phenol - hypochloride (Grasshoff, 1976)
ฟอสเฟต	Ascorbic acid (Grasshoff, 1976)

- **การวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอน**

แต่ละจุดที่ทำการเก็บข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินได้เก็บตัวอย่างตะกอนดินเพื่อวิเคราะห์ 3 พารามิเตอร์ คือ ขนาดตะกอนดิน ปริมาณสารอินทรีย์ และ ปริมาณซัลไฟด์

การวิเคราะห์ขนาดตะกอนดิน (ขนาดตะกอนดินเฉลี่ย; Mean Grain Size) ใช้วิธี Mechanical dry sieving method โดยนำตัวอย่างดินที่ได้มาล้างน้ำจืดเพื่อล้างเกลือออกและนำไปตากจนแห้ง จากนั้นชั่งตะกอนดินประมาณ 100 กรัม ร่อนตัวอย่างด้วยเครื่องร่อนตะกอนดิน (Sieve Shaker) ผ่านตะแกรงที่มีขนาด 2.0, 1.0, 0.5. 0.25, 0.125 และ 0.063 มิลลิเมตร นำตัวอย่างตะกอนในแต่ละชั้นไปชั่งน้ำหนักและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาขนาดตะกอนเฉลี่ยและแยกกลุ่มขนาดตะกอนโดยอ้างตามมาตราฐานสเกล Wentworth (Wentworth grade

classification) การวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินจะใช้วิธี Walkley-Black และ การวิเคราะห์ปริมาณซัลไฟด์ใช้วิธี Colourimetric Methylene Blue Method โดยดัดแปลงจาก Strickland and Parsons (1972)

การวิเคราะห์ข้อมูล

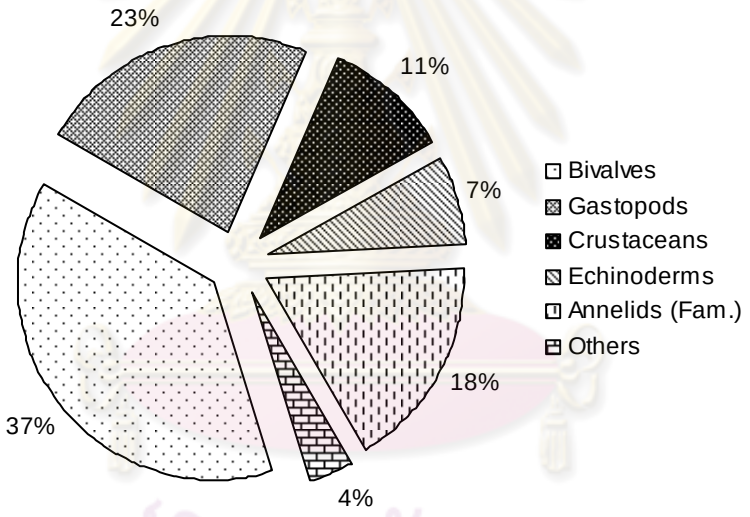
ข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินที่ได้ในแต่ละหาดจะนำมาคำนวณหาดัชนีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (diversity index) ค่าความหนาแน่นสัมพันธ์ (relative density) และเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของสิ่งมีชีวิตในแต่ละหาด (similarity index) นอกจากนี้จะหาความสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดและปัจจัยสภาวะแวดล้อมต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิจัย

โครงสร้างประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณเกาะสีชัง

จากการศึกษาชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทราย 5 หาดรอบเกาะสีชังพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่จำนวน 113 ชนิด ประกอบด้วยกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดิน ได้แก่ Phylum Mollusca กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 43 ชนิด ซึ่งเป็นกลุ่มที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 (รูปที่ 3) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) พบ 26 ชนิด (23 %) กลุ่ม Polyplacophora พบ 1 ชนิด Phylum Annelida พบ 20 วงศ์ (family) (18 %) Phylum Arthropoda กลุ่ม Crustaceae พบ 12 ชนิด (11 %) Phylum Echinodermata พบ 8 ชนิด (7 %) Phylum Platyhelminthes พบ 2 ชนิด Phylum Chordata พบ 2 ชนิด คือ ปลาและแอมฟิอ๊อกซัส อย่างละ 1 ชนิด และ Phylum Sipuncula 1 ชนิด (ตารางที่ 3)



รูปที่ 3 สัดส่วนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี
(หมายเหตุ: (-) = ไม่พบ, (+) = พบน้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม., (++) = พบ 5 – 20 ตัว/ตร.ม., (+++) = พบ 21 – 50 ตัว/ตร.ม., (++++) = พบ 51 – 100 ตัว/ตร.ม., (+++++) = พบมากกว่า 100 ตัว/ตร.ม.)

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน	ถ้ำพัง	ท่ายายทิม	ทรายแก้ว	ท่าล่าง	ท่าวัง
Phylum Mollusca					
Class Bivalvia					
Family Arcidae					
Anadara sp.	-	+	+	+	+
Barbatia sp.	-	-	-	-	+
Family Carditidae					
Cardita sp. 1	-	-	-	-	+
Cardita sp.2	-	-	+	-	+
Family Corbulidae					
Corbula sp. 1	+	+	-	-	+
Corbula sp. 2	-	+	+	-	+
Family Donacidae					
Donax sp.	++	++	++	+	+
Family Mactridae					
Lutraria sp. 1	-	+	-	-	-
Lutraria sp. 2	-	+	+	-	+
Unidentified sp.	-	+	-	+	-
Family Mesodesmatidae					
Atactodae striata (Gmelin, 1791)	-	+	++	-	-
Family Mytilidae					
Unidentified sp.	+	+	-	+	+
Family Pinnidae					
Atrina sp.	-	+	+	-	-
Pinna sp.	-	-	+	-	-
Family Veneridae					
Anomalocardia sp.	-	-	-	+	+
Callista sp.	-	-	+	-	-
Circe sp.	-	+	-	+	+
Grafrarium divaricatum	-	+	+	+	+
Grafrarium tumidum	-	-	+	+	+
Ruditapes variegatus	+	+	++	+	+
Antigana sp.	-	-	+	-	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี (ต่อ)
(หมายเหตุ: (-) = ไม่พบ, (+) = พบน้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม., (++) = พบ 5 – 20 ตัว/ตร.ม., (+++) = พบ 21 – 50 ตัว/ตร.ม., (++++) = พบ 51 – 100 ตัว/ตร.ม., (+++++) = พบมากกว่า 100 ตัว/ตร.ม.)

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน	ถ้ำพัง	ท่ายายทิม	ทรายแก้ว	ท่าล่าง	ท่าวัง
Family Veneridae					
Unidentified sp. 1	-	+	-	-	-
Unidentified sp. 2	-	+	+	+	-
Unidentified sp. 3	-	-	+	-	-
Family Psammobiidae					
Asaphis violascens (Forsk, 1775)	-	+	+	-	+
Family Tellinidae					
Tellina sp.	-	-	-	+	+
Jactellina sp.	-	+	+	-	-
Unidentified sp. 1	-	+	+	-	+
Unidentified sp. 2	+	+	-	+	+
Family Semellidae					
Semele sp.	-	+	+	+	+
Family Lucinidae					
Ctena sp.	-	+	+	+	+
Unidentified sp. 1	+	+	+	+	+
Unidentified sp. 2	-	-	-	-	+
Unidentified sp. 3	-	-	+	+	+
Unidentified sp. 4	-	+	-	-	-
Unidentified sp. 5	-	-	-	+	-
Unidentified sp. 6	+	+	-	-	-
Unidentified sp. 7	+	+	-	-	+
Unidentified sp. 8	-	+	+	+	+
Unidentified sp. 9	-	+	+	+	+
Unidentified sp. 10	-	-	+	-	-
Unidentified sp. 11	-	+	-	-	-
Unidentified sp. 12	+	+	-	-	-
Class Gastropoda					
Family Melonginidae					
Pugilina cochildium	-	+	+	+	+

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี (ต่อ)
(หมายเหตุ: (-) = ไม่พบ, (+) = พบน้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม., (++) = พบ 5 – 20 ตัว/ตร.ม., (+++) = พบ 21 – 50 ตัว/ตร.ม., (++++) = พบ 51 – 100 ตัว/ตร.ม., (+++++) = พบมากกว่า 100 ตัว/ตร.ม.)

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน	ถ้ำพัง	ท่ายายทิม	ทรายแก้ว	ท่าล่าง	ท่าวัง
Class Gastropoda (ต่อ)					
Family Cerithiidae					
Cerithium sp.	+	++	++++	+++++	++++
Clypeomorus sp. 1	-	+	+	+	+
Clypeomorus sp. 2	-	+	+++	+++	+++
Rhinoclavis sp.	-	+	+	-	+
Unidentified sp. 1	-	+	-	-	-
Unidentified sp. 2	-	+	+	+	+
Unidentified sp. 3	-	+	+	+	+
Unidentified sp. 4	-	+	+	-	+
Family Angariidae					
Angaria sp.	-	-	-	+	-
Family Lottiidae					
Siphonaria sp.	-	-	-	+	-
Unidentified Limpet	-	+	+	+	+
Family Muricidae					
Molura sp.	-	+	+	+	+
Family Nassariidae					
Nassarius livescens	-	-	+	+	+
Family Neritidae					
Clithon sp.	-	+	+	++	+
Nerita sp.	-	+	+	+	+
Family Planaxidae					
Planaxis sulcatus	+	+	++	++	+

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี (ต่อ)
(หมายเหตุ: (-) = ไม่พบ, (+) = พบน้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม., (++) = พบ 5 – 20 ตัว/ตร.ม., (+++) = พบ 21 – 50 ตัว/ตร.ม., (++++) = พบ 51 – 100 ตัว/ตร.ม., (+++++) = พบมากกว่า 100 ตัว/ตร.ม.)

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน	ถ้ำพัง	ท่ายายทิม	ทรายแก้ว	ท่าล่าง	ท่าวัง
Phylum Mollusca					
Class Gastropoda (ต่อ)					
Family Potamididae					
Cerithidae sp. 1	-	+	+	+++	++
Cerithidae sp. 2	-	-	-	+	-
Family Columbellidae					
Pyrene sp.	-	-	-	+	-
Family Trochidae					
Monodonta sp.	-	+	+	+	+
Trochus sp.	-	-	+	+	-
Family Turbinidae					
Turbo sp.	-	-	+	+	+
Unidentified sp. 1	-	-	+	-	-
Unidentified sp. 2	-	+	+	+	+
Unidentified sp. 3	-	+	-	+	+
Class Polyplacophora					
Chiton	-	-	-	+	-
Phylum Annelida					
SEDENTARIA					
Family Capitellidae	+	+	+	+	+
Family Chaetopteridae	-	-	+	+	+
Family Maldanidae	+	+	+	+	+
Family Opheliidae	+	+	+	+	+
Family Orbiniidae	+	++	+	+	+
Family Oweniidae	-	-	-	-	+
Family Pectinariidae	-	+	+	-	+
Family Serpulidae	-	-	+	-	-
Family Spionidae	+	+	-	-	+
Family Terebellidae	-	-	-	+	-
Unidentified Polychete	+	+	+	+	+

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี (ต่อ)
(หมายเหตุ: (-) = ไม่พบ, (+) = พบน้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม., (++) = พบ 5 – 20 ตัว/ตร.ม., (+++) = พบ 21 – 50 ตัว/ตร.ม., (++++) = พบ 51 – 100 ตัว/ตร.ม., (+++++) = พบมากกว่า 100 ตัว/ตร.ม.)

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน	ถ้ำพัง	ท่ายายทิม	ทรายแก้ว	ท่าล่าง	ท่าวัง
ERRANTIA					
Family Amphinomidae	-	-	+	+	-
Family Aphroditidae	-	+	+	+	+
Family Chrysopetalidae	-	+	+	-	+
Family Eunicidae	+	+	+	+	+
Family Glyceridae	+	+	-	+	+
Family Nephtyidae	+	-	-	-	-
Family Nereidae	+	+	+	+	+
Family Pilargidae	-	-	-	-	+
Family Syllidae	+	+	+	+	+
Phylum Sipuncula					
Family Sipunculidae	-	-	+	+	+
Phylum Echinodermata					
Class Stelleroidae					
Family Astropectinidae					
Astropecten sp.	-	+	-	-	-
Unidentified Bristle star 1	-	-	+	-	-
Unidentified Bristle star 2	-	-	+	-	+
Class Echinoides					
Family Temnopleuridae					
Salmacis sphaeroides	-	-	+	+	+
Family Diadematidae					
Diadema setosum	-	-	-	+	-
Family Arachnoididae					
Arachnoides placenta	+	-	-	-	-
Class Holothuriodae					
Family Holothuriidae					
Holothuria (Metensiothuria) leucospilota	-	-	+	-	-
Unidentified 1	-	-	-	-	+
Phylum Chordata					
Family Gobiidae	-	+	+	+	-
Amphioxus	+	+	-	-	+

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง จ. ชลบุรี (ต่อ)
(หมายเหตุ: (-) = ไม่พบ, (+) = พบน้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม., (++) = พบ 5 – 20 ตัว/ตร.ม., (+++) = พบ 21 – 50 ตัว/ตร.ม., (++++) = พบ 51 – 100 ตัว/ตร.ม., (+++++) = พบมากกว่า 100 ตัว/ตร.ม.)

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน	ถ้ำพัง	ท่ายายทิม	ทรายแก้ว	ท่าล่าง	ท่าวัง
Phylum Arthopoda					
Order Decapoda					
crabs					
Family Xanthidae	+	+	++	+	+
Family Portunidae					
Thalamita sp.	-	+	+	-	+
Family Calappidae					
Matuta sp.	-	+	-	-	-
Hermit crabs					
Family Diogenidae	+	+	+++	+++	++
Shrimps					
Family Alpheidae	-	+	+	-	+
Unidentified	-	+	+	-	+
Mud Shrimp					
Unidentified	-	-	+	-	-
Order Isopoda					
Family Cirolanidae					
Cirolana sp.	+	+++	+	++	++
Family Tylidae					
Tylos sp.	+	+	+	+	+
Family Alloniscidae					
Alloniscus sp.	-	+	+	+	-
Order Amphipoda					
Amphipod sp 1	-	+	+	+	+
Class Cirripedia					
Family Balanidae	-	-	+	+	+
Phylum Platyhelminthes					
Unidentified 1	-	+	+	-	-
Unidentified 2	-	-	-	-	+

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

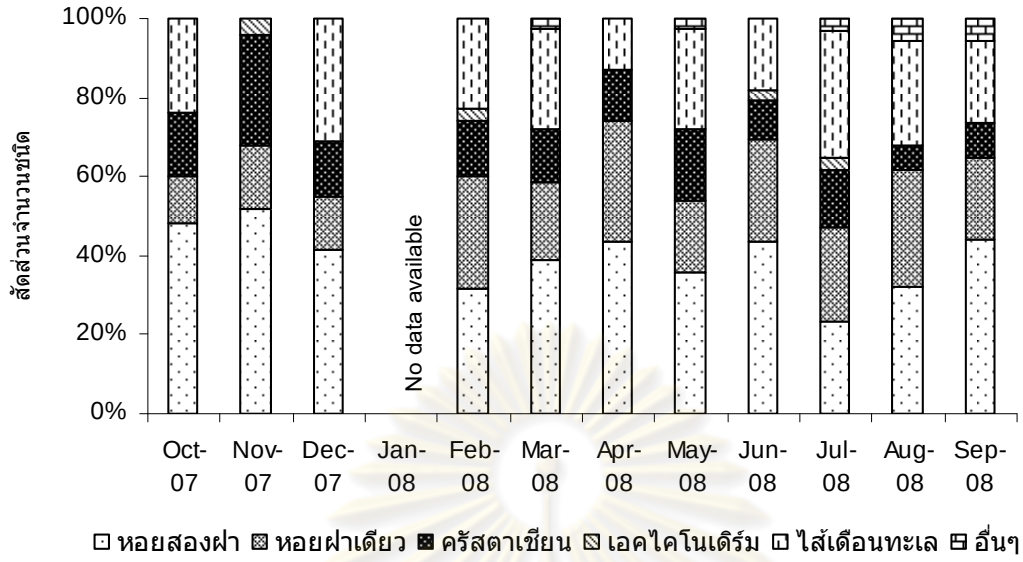
หาดทรายท่าวัง

จากผลการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายท่าวังพบจำนวน 77 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 26 ชนิด (34.2 %) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) พบ 19 ชนิด (25.0 %) กลุ่ม Annelids พบ 16 วงศ์ (family) (21.1 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 10 ชนิด (13.2 %) และกลุ่ม Echinoderm พบ 3 ชนิด (3.9 %) นอกจากนี้พบหนอนตัวแบน หนอนถั่วและแอมฟิอ๊อกซัสอย่างละ 1 ชนิด (รูปที่ 4)

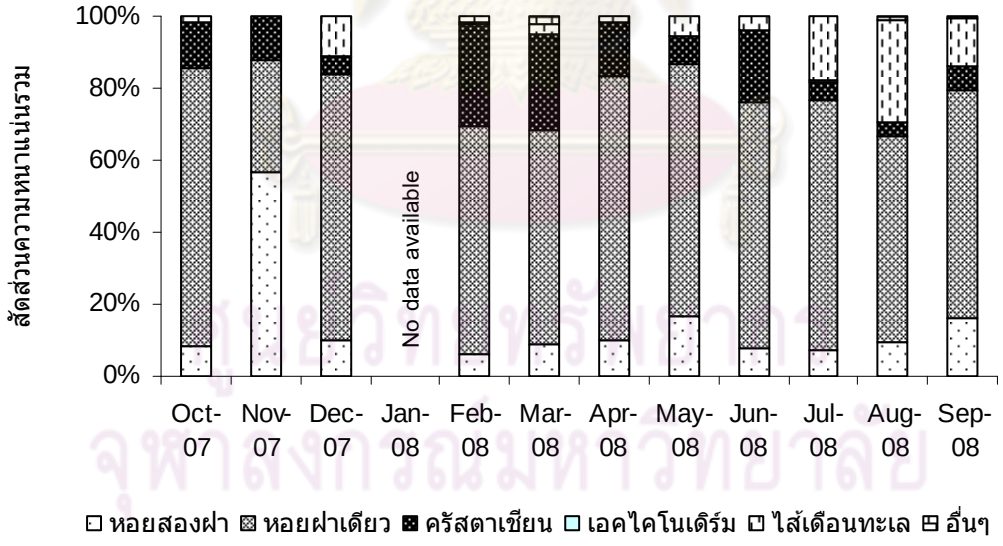
ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายท่าวังในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 73.9 ถึง 270.1 ตัว/ตารางเมตร (เฉลี่ย 174.3 ± 61.5 ตัว/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 168.7 ± 61.3 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งน้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่พบว่ามีความหนาแน่นเฉลี่ย 181.0 ± 68.3 ตัว/ตารางเมตร เล็กน้อย กลุ่มสัตว์ที่พบมากที่สุดคือกลุ่มหอยฝาเดียว 110.2 ± 43.9 ตัว / ตารางเมตร (63.7 %) รองลงมาคือ กลุ่มหอยสองฝา 27.2 ± 34.0 ตัว / ตารางเมตร (14.1 %) กลุ่มครัสเตเซียน 24.9 ± 21.6 ตัว / ตารางเมตร (13.6 %) และ กลุ่มไส้เดือนทะเล 12.4 ± 10.9 ตัว / ตารางเมตร (8.1 %) ตามลำดับ (รูปที่ 5) ชนิดเด่นที่พบเสมอได้แก่หอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae คือ *Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp.

มวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายท่าวังในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 36.6 – 220.8 กรัม/ตารางเมตร (เฉลี่ย 91.9 ± 61.1 กรัม/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 86.1 ± 15.0 กรัม/ตารางเมตร พบว่าน้อยกว่าใน ฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) เล็กน้อย (98.8 ± 74.7 กรัม/ตารางเมตร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4 สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าวัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)



รูปที่ 5 สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าวัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)

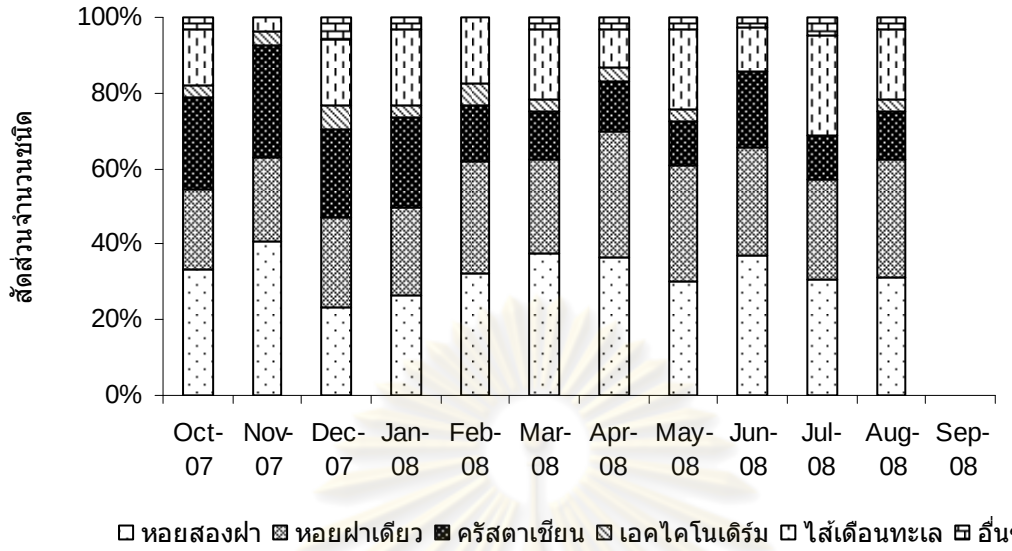
หาดทรายแก้ว

จากการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายแก้วพบจำนวน 76 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 25 ชนิด (33.3 %) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) 20 ชนิด (26.7 %) กลุ่ม Annelids พบ 14 วงศ์ (18.7 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 10 ชนิด (13.3 %) และกลุ่ม Echinoderm พบ 4 ชนิด (5.3 %) นอกจากนี้พบปลา 1 ชนิด (Family Gobiidae) และหนอนตัวแบนและหนอนถั่วอย่างละ 1 ชนิด (รูปที่ 6)

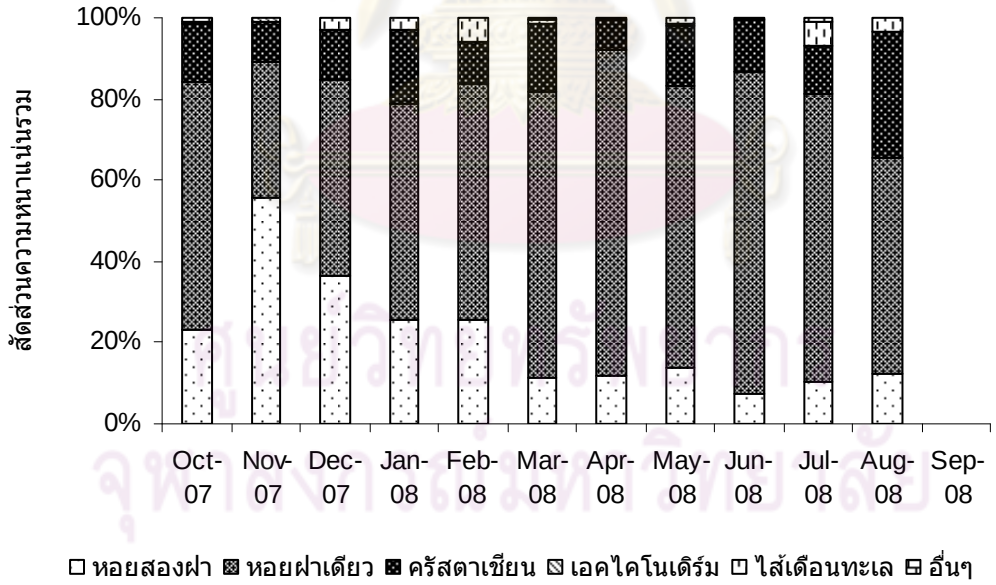
ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายแก้วในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 88.7 ถึง 333.2 ตัว/ตารางเมตร (เฉลี่ย 219.6 ± 78.3 ตัว/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 207.5 ± 77.5 ตัว/ตารางเมตร และในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) พบมีความหนาแน่นเฉลี่ย 229.7 ± 84.8 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งจะเห็นว่าในฤดูแล้งมีความหนาแน่นฉลี่ยมากกว่าในฤดูฝนเพียงเล็กน้อย (รูปที่ 7) นอกจากนี้ส่วนใหญ่จะพบเป็นกลุ่มหอยฝาเดียว 135.9 ± 56.2 ตัว/ตารางเมตร (60.8 %) รองลงมาคือกลุ่มหอยสองฝา 45.3 ± 28.6 ตัว/ตารางเมตร (21.9 %) ครัสเตเซียน 32.5 ± 17.0 ตัว/ตารางเมตร (14.5 %) และไส้เดือนทะเล 5.6 ± 5.4 ตัว/ตารางเมตร (2.4 %) ตามลำดับ ชนิดเด่นที่พบเสมอได้แก่หอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae คือ *Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp. และปูเสฉวน (วงศ์ Diogenidae)

มวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายแก้วในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 67.9 ถึง 172.6 กรัม/ตารางเมตร (เฉลี่ย 132.6 ± 34.1 กรัม/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 126.0 ± 29.3 กรัม/ตารางเมตร ซึ่งไม่ค่อยแตกต่างจากในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่พบว่าสัตว์ทะเลมีมวลชีวภาพเฉลี่ย 138.0 ± 39.4 กรัม/ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6 สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายแก้ว ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือน พ.ย 50)



รูปที่ 7 สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายแก้ว ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)

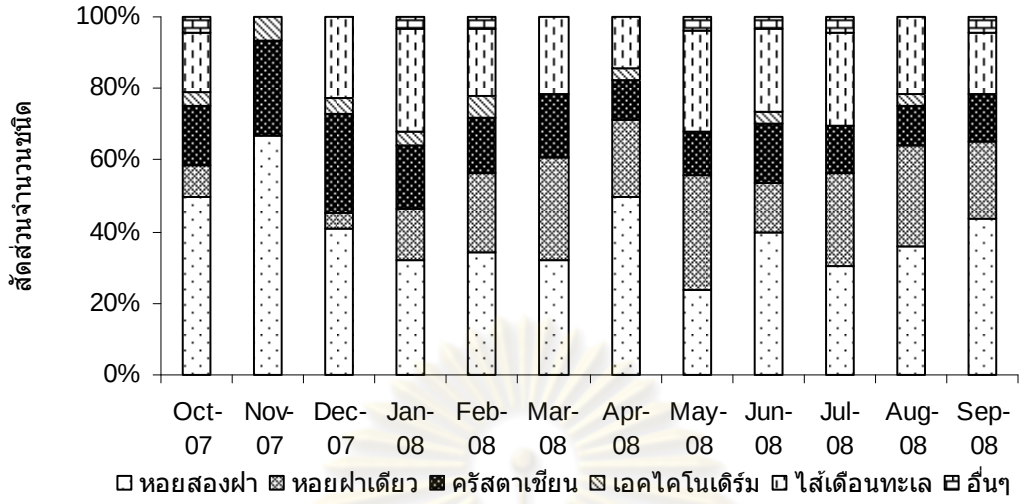
หาดท่ายายทิม

จากการศึกษาบริเวณหาดทรายท่ายายทิมพบสัตว์ทะเลหน้าดินจำนวน 73 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 29 ชนิด (39.7 %) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) 17 ชนิด (23.3 %) กลุ่ม Annelids พบ 13 วงศ์ (17.8 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 10 ชนิด (13.7 %) กลุ่ม Echinoderm พบ 1 ชนิด คือดาวทรายหนาม (*Asterpecten* sp.) พบหนอนตัวแบน 1 ชนิดนอกจากนี้พบกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Chordata) 2 ชนิดคือ ปลาในวงศ์ Gobiidae และแอมฟิอ๊อกซัส (รูปที่ 8)

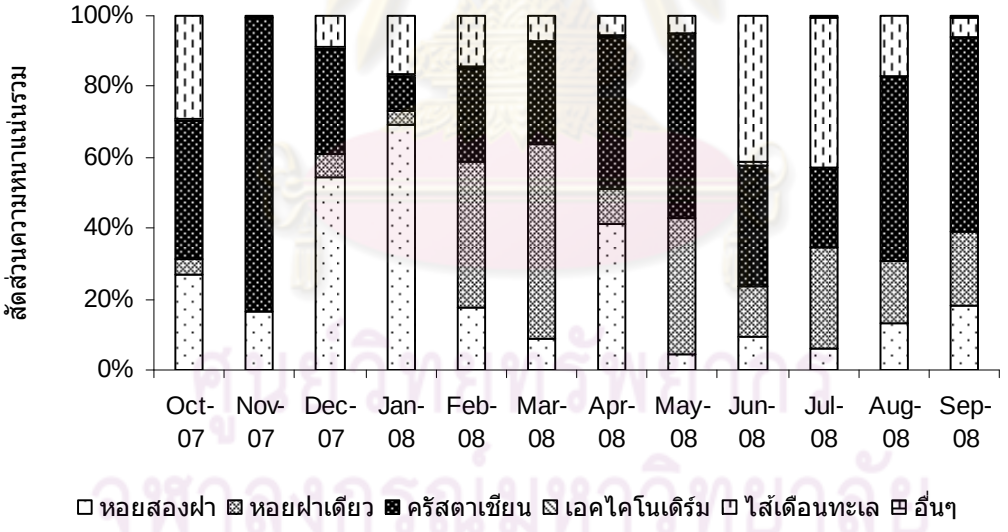
ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายท่ายายทิมในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 49.8 ถึง 162.1 ตัว/ตารางเมตร (เฉลี่ย 88.6 ± 32.6 ตัว/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 64.4 ± 12.4 ตัว/ตารางเมตร น้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่พบว่าสัตว์ทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ย 112.8 ± 28.0 ตัว/ตารางเมตร ตลอดช่วงที่ทำการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มครัสเตเชียนมากที่สุด 33.1 ± 15.9 ตัว/ตารางเมตร (38.6 %) ซึ่งจะพบ Isopod เป็นจำนวนมาก รองลงมาคือกลุ่มหอยสองฝา 23.3 ± 24.0 ตัว/ตารางเมตร (25.7 %) (ส่วนใหญ่พบหอยเสียบ *Donax* sp.) กลุ่มหอยฝาเดียว 20.8 ± 23.1 ตัว/ตารางเมตร (18.2 %) (ส่วนใหญ่พบ *Cerithium* sp.) และกลุ่มไส้เดือนทะเล 13.8 ± 8.6 ตัว/ตารางเมตร(16.9 %) (รูปที่ 9) นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าในบางช่วงของการศึกษา (เดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม) จะพบไส้เดือนทะเลเป็นจำนวนมากซึ่งมักพบสกุล *Haploscoloplus* sp. ในวงศ์ Orbiniidae

มวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดท่ายายทิมในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 16.2 ถึง 57.3 กรัม/ตารางเมตร (เฉลี่ย 35.1 ± 12.8 กรัม/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 27.6 ± 10.9 กรัม/ตารางเมตร น้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่พบว่ามีมวลชีวภาพเฉลี่ย 42.5 ± 10.4 กรัม/ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่ายายทิม ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)



รูปที่ 9 สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่ายายทิม ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)

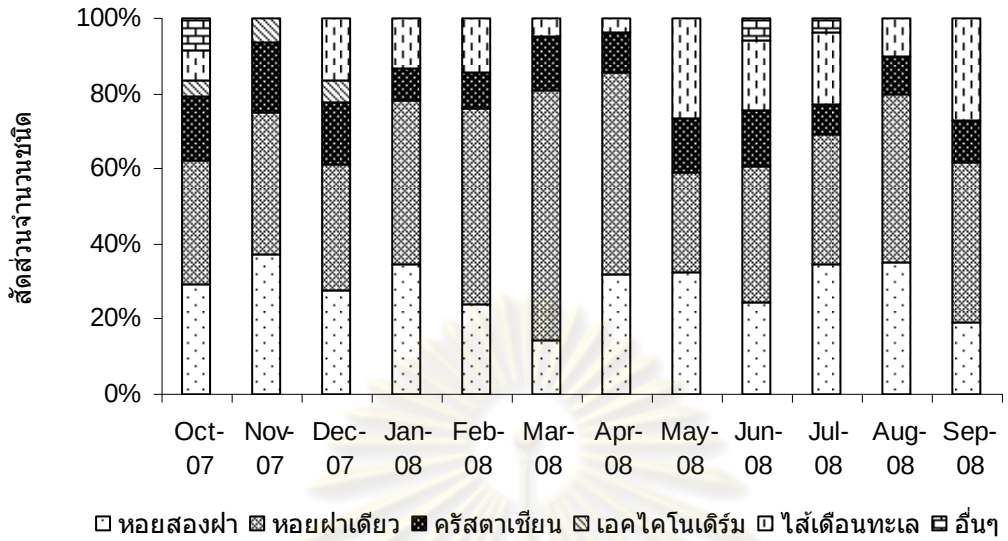
หาดท่าล่าง

จากการศึกษาบริเวณหาดท่าล่างพบสัตว์ทะเลหน้าดิน 69 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 21 ชนิด (30.9 %) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) 23 ชนิด (33.8 %) กลุ่มไส้เดือนทะเลพบ 13 วงศ์ (19.1 %) กลุ่ม Polyplacophora พบ 1 ชนิด กลุ่ม Crustaceans พบ 7 ชนิด (10.3 %) กลุ่ม Echinoderm พบ 2 ชนิด (2.9 %) หนอนถั่ว 1 ชนิด และพบสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มปลาในวงศ์ Gobiidae 1 ชนิด (รูปที่ 10)

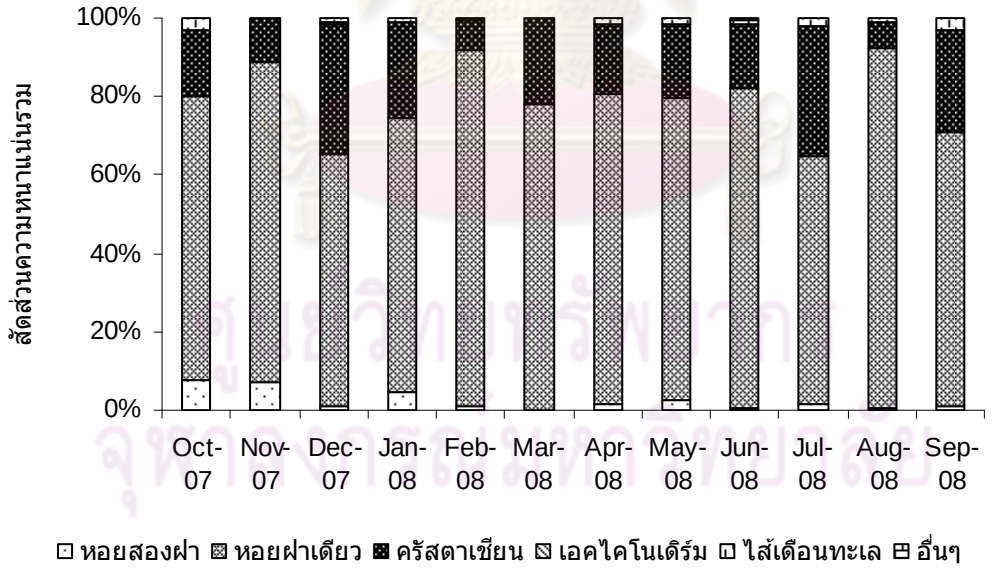
ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายท่าล่างในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 162.0 ถึง 454.8 ตัว/ตารางเมตร (เฉลี่ย 322.1 ± 106.3 ตัว/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 249.6 ± 112.2 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งน้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 349.5 ± 102.2 ตัว/ตารางเมตร ส่วนมากจะพบเป็นกลุ่มหอยฝาเดียวโดยพบเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษามากถึง 76.6 % (249.1 ± 94.1 ตัว/ตารางเมตร) รองลงมาคือกลุ่มครัสเตเซียน 61.0 ± 33.6 ตัว/ตารางเมตร (19.5 %) หอยสองฝา 7.9 ± 9.4 ตัว/ตารางเมตร (2.4 %) และไส้เดือนทะเล 4.1 ± 2.6 ตัว/ตารางเมตร (1.3 %) (รูปที่ 11) ชนิดเด่นที่พบมากตลอดช่วงที่ทำการศึกษาคือ หอยฝาเดียวสกุล *Cerithium* sp. (วงศ์ Cerithiidae) รองลงมาคือปูเสฉวน (วงศ์ Diogenidae) หอยฝาเดียวสกุล *Cerithidae* sp. (วงศ์ Potamididae) และหอยฝาเดียวใน สกุล *Clypeomorus* sp. ซึ่งสัตว์กลุ่มดังกล่าวมักพบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และแม้ว่าในบางจุดของหาดท่าล่าง ที่ด้านล่างเป็นพื้นหินนั้นแต่มักมีตะกอนดินปกคลุมอยู่ด้านบนซึ่งทำให้พบหอยกลุ่มดังกล่าวอาศัยอยู่ด้านบน

มวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดท่าล่างในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 40.6 ถึง 204.8 กรัม/ตารางเมตร (เฉลี่ย 119.1 ± 51.5 กรัม/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีค่ามวลชีวภาพเฉลี่ย 110.2 ± 55.2 กรัม/ตารางเมตร ซึ่งมีมวลชีวภาพน้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 128.1 ± 50.9 กรัม/ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 10 สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)



รูปที่ 11 สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายท่าล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)

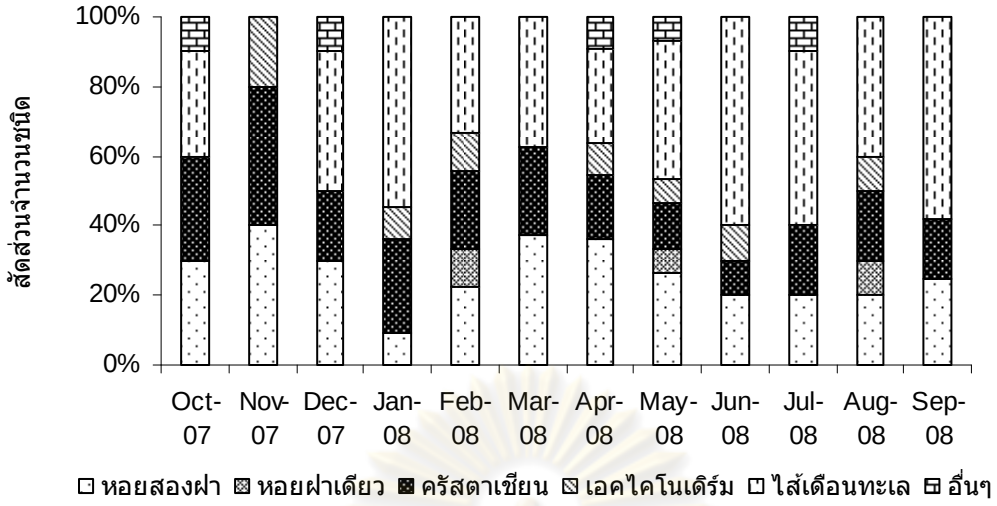
หาดทรายถ้ำพัง

จากการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายถ้ำพังพบจำนวน 29 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มไส้เดือนทะเล 11 วงศ์ (37.9 %) กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) พบ 9 ชนิด (31.0 %) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) พบ 2 ชนิด (6.9 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 5 ชนิด (17.2 %) (รูปที่ 12) กลุ่ม Echinoderm พบ 1 ชนิด คือ เหรียญทะเล (Sand dollar) ซึ่งจะพบที่บริเวณชายน้ำหรือบริเวณน้ำลงต่ำสุดเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบแอมฟิอ๊อสซัสด้วย

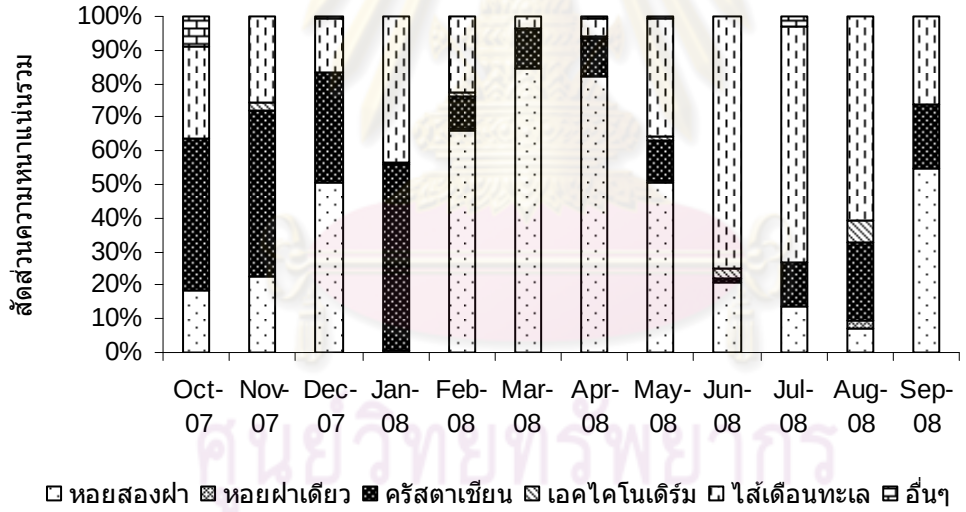
ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดถ้ำพังในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 6.4 ถึง 108.6 ตัว/ตารางเมตร (เฉลี่ย 30.4 ± 28.8 ตัว/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 15.7 ± 11.4 ตัว/ตารางเมตร น้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่พบว่าสัตว์ทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ย 47.1 ± 35.0 ตัว/ตารางเมตร กลุ่มสัตว์ทะเลกลุ่มเด่นที่พบมาก คือ กลุ่มหอยสองฝา (18.0 ± 26.7 ตัว/ตารางเมตร, 38.2 %) รองลงมาคือกลุ่มไส้เดือนทะเล (34.2 %) พบ 6.1 ± 2.9 ตัว/ตารางเมตร กลุ่มครัสเตเซียน พบ 5.9 ± 4.3 ตัว/ตารางเมตร (24.9 %) และเอคไคโนเดิรมพบ 0.4 ± 0.2 ตัว/ตารางเมตร (1.4 %) (รูปที่ 13) สัตว์ที่พบเด่นในหาดทรายถ้ำพัง คือ หอยเสียบ *Donax* sp. รองลงมาคือ ไอโซพอด ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Orbiniidae และ Nereidae

มวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายถ้ำพังในช่วงที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 ถึง 7.1 กรัม/ตารางเมตร (เฉลี่ย 2.3 ± 2.1 กรัม/ตารางเมตร) เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างฤดูกาลพบว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 1.1 ± 0.8 กรัม/ตารางเมตร ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) ที่มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 3.5 ± 2.4 กรัม/ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



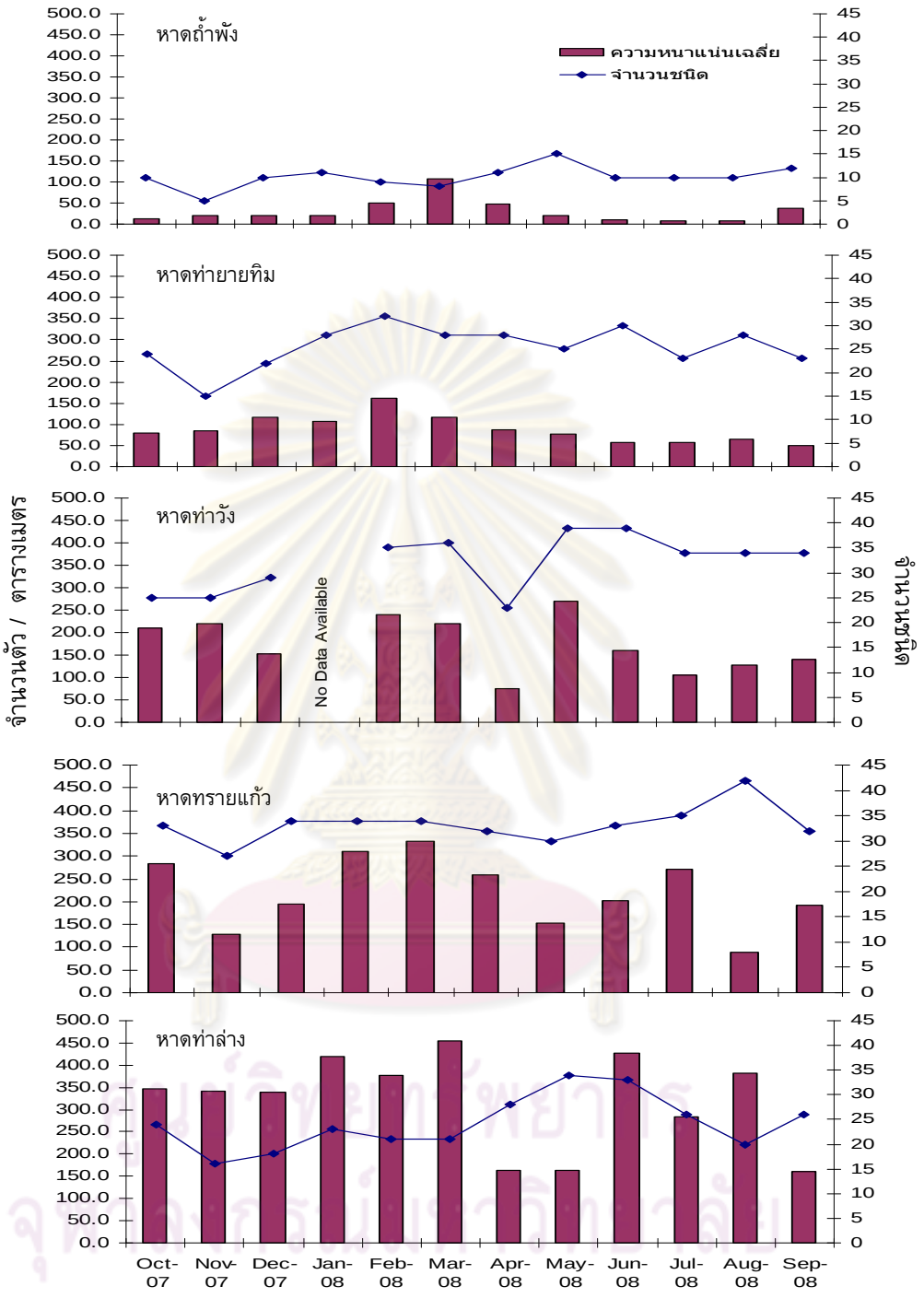
รูปที่ 12 สัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)



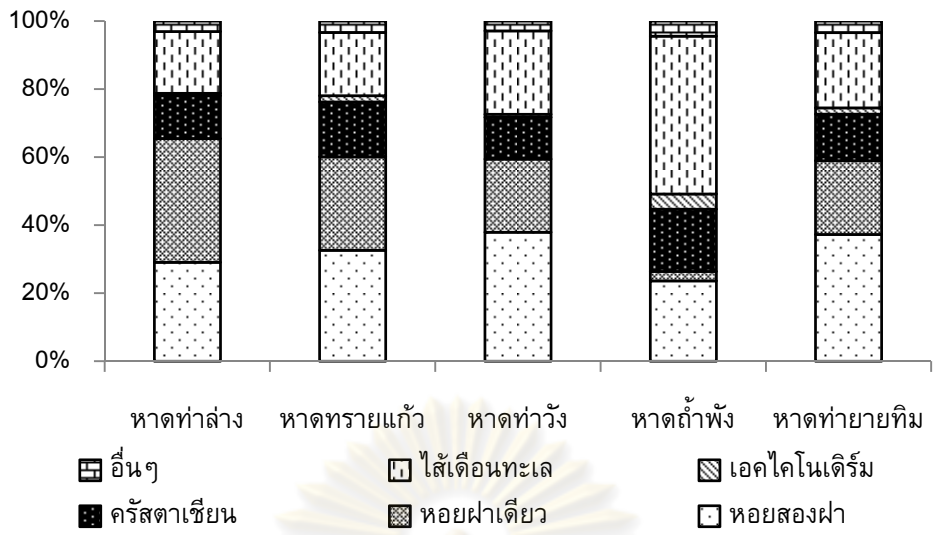
รูปที่ 13 สัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดทรายถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 (หมายเหตุ: ไม่มีข้อมูลกลุ่มไส้เดือนทะเล เดือนพ.ย 50)

จากการเปรียบเทียบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่างๆบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังพบว่ามีจำนวนชนิด ความหนาแน่นรวม และมวลชีวภาพ ผันแปรกันไปในแต่ละเดือนและในแต่ละหาด (รูปที่ 14) หาดท่าวังและหาดทรายแก้ว ค่อนข้างพบจำนวนชนิดมากกว่าในหาดอื่นๆ โดยความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินของหาดทั้งสองค่อนข้างมากเช่นกัน ในขณะที่จำนวนชนิดในหาดท่าล่างน้อยกว่าหาดท่าวังและหาดทรายแก้วแต่กลับพบว่าความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินมีมากกว่า หาดท่ายายทิมพบจำนวนชนิดในแต่ละเดือนค่อนข้างใกล้เคียงกับหาดท่าล่างแต่พบว่ามีความหนาแน่นของสัตว์พื้นทะเลน้อยกว่ามาก ส่วนหาดถ้ำพังนั้นพบจำนวนชนิดและความหนาแน่นของสัตว์พื้นทะเลค่อนข้างน้อยตลอดช่วงที่ทำการศึกษา (รูปที่ 14) เมื่อพิจารณาสัดส่วนชนิดและความหนาแน่นในแต่ละกลุ่มสัตว์พบว่ามีความแตกต่างไปในแต่ละสถานี (รูปที่ 15 - 18) หาดท่าล่างพบสัดส่วนจำนวนชนิดและความชุกชุมของกลุ่มหอยฝาเดียวมากกว่าในหาดอื่นๆ ถึงแม้ว่าพื้นที่ในหาดท่าล่างจะมีบางจุดที่ผสมกับหาดหินแต่เนื่องจากในจุดดังกล่าวมักมีตะกอนดินปกคลุมอยู่ด้านบนและพบการรวมตัวของหอยฝาเดียวอยู่เป็นจำนวนมาก หาดทรายแก้วและหาดท่าวังพบว่ามีสัดส่วนจำนวนชนิดในแต่ละกลุ่มสัตว์ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่กลับพบว่าสัดส่วนความชุกชุมของหอยฝาเดียวมากกว่ากลุ่มสัตว์อื่นๆมาก ในหาดถ้ำพังจะพบสัดส่วนชนิดของไส้เดือนทะเลมากกว่ากลุ่มอื่นๆ รองลงมาคือ หอยสองฝา ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนความหนาแน่นแล้วพบว่ามีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลและหอยสองฝาค่อนข้างมากเช่นกัน หาดท่ายายทิมจะพบสัดส่วนจำนวนหอยสองฝาค่อนข้างมากกว่ากลุ่มอื่นๆ และพบสัดส่วนชนิดของหอยฝาเดียว ครัสเตเชียน และไส้เดือนทะเล ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยเมื่อพิจารณาสัดส่วนความชุกชุมจะพบเป็นกลุ่มครัสเตเชียนมากโดยมักพบเป็นกลุ่ม Isopod นอกจากนี้การกระจายของสัตว์ทะเลบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงมักแตกต่างกันไปในแต่ละระดับแนวน้ำ (zonation) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าหาดตอนบนของทุกสถานีเจอสิ่งมีชีวิตน้อยกว่าหาดตอนกลางและหาดตอนล่างซึ่งสัตว์ทะเลที่พบเสมอในหาดตอนบน ได้แก่ กลุ่มหอยสองฝาชนิด *Donax* sp., *Atactodae striata* (Gmelin, 1791) และกลุ่ม Isopod

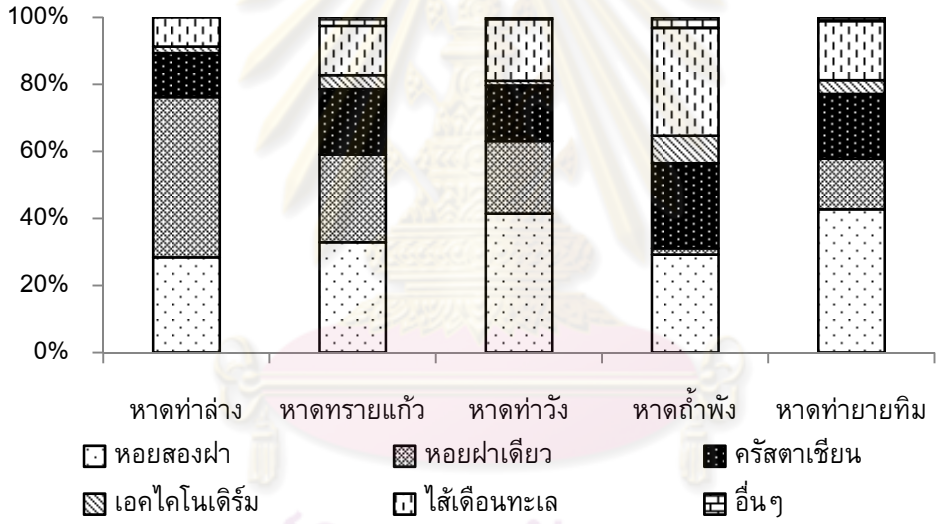
เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินในหาดทรายทั้ง 5 แห่ง ระหว่างฤดูกาลพบว่าในทุกหาดที่ทำการศึกษามีความหนาแน่นและมวลชีวภาพเฉลี่ยในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง นอกจากนี้ยังพบว่ามีความแตกต่างกันในส่วนสัดส่วนจำนวนชนิดและสัดส่วนความหนาแน่นด้วย (รูปที่ 15 - 18) ในหาดท่าล่างพบว่าสัดส่วนจำนวนชนิดของหอยฝาเดียวในฤดูแล้งพบมากกว่าในฤดูฝน ส่วนในหาดถ้ำพังพบว่ามีสัดส่วนจำนวนชนิดในฤดูฝนมากว่าในฤดูแล้ง (รูปที่ 15 - 16) เมื่อพิจารณาสัดส่วนความหนาแน่นพบว่าในหาดท่าวัง หาดถ้ำพัง และหาดท่ายายทิมช่วงฤดูฝนจะมีสัดส่วนความหนาแน่นของกลุ่มไส้เดือนทะเลมากกว่าในฤดูแล้ง (รูปที่ 17 - 18)



รูปที่ 14 จำนวนชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในรอบปีที่ทำการศึกษาระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชัง

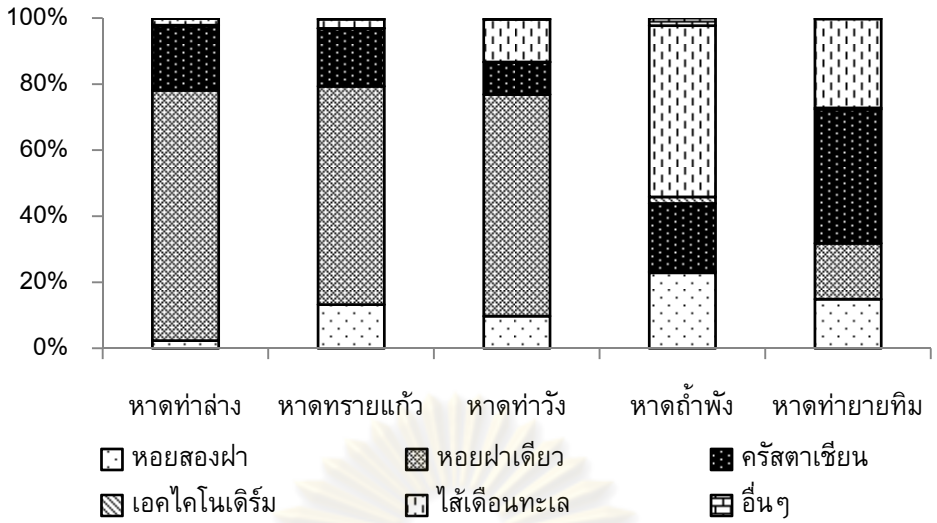


รูปที่ 15 สัดส่วนจำนวนชนิดระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชัง ในช่วงฤดูฝน

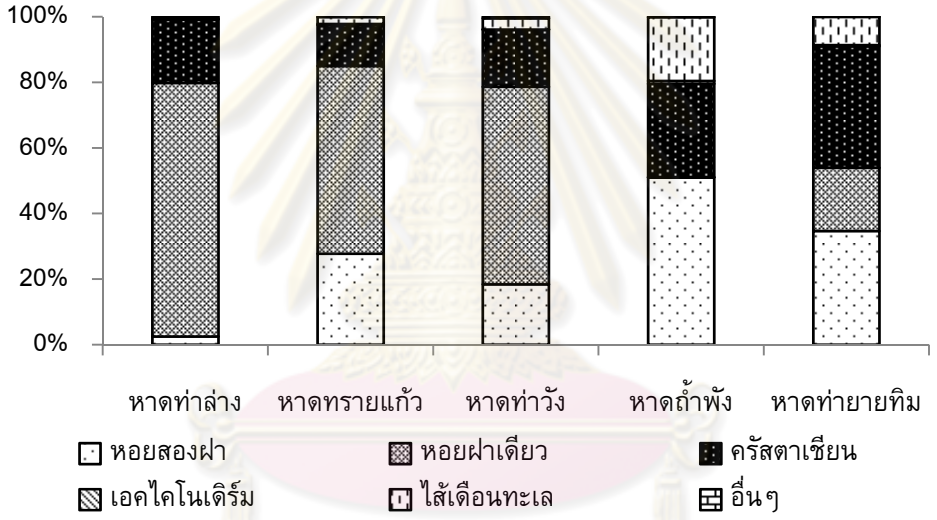


รูปที่ 16 สัดส่วนจำนวนชนิดระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชัง ในช่วงฤดูแล้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 17 สัดส่วนความหนาแน่นระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังในฤดูฝน

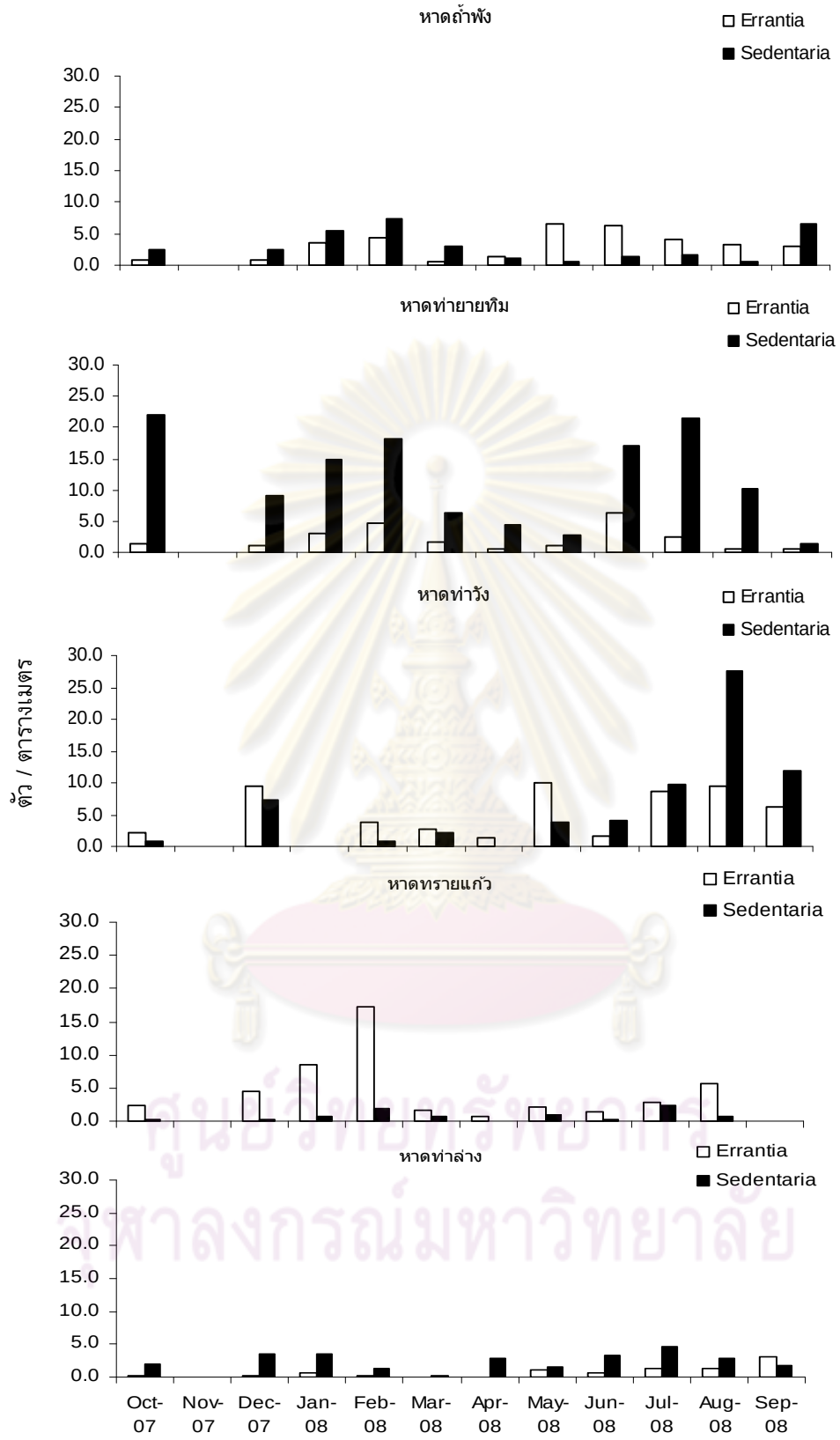


รูปที่ 18 สัดส่วนความหนาแน่นระหว่างหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังในฤดูแล้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าไส้เดือนทะเลไม่ได้เป็นสัตว์ทะเลกลุ่มเด่นในบริเวณพื้นที่ศึกษา แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลในกลุ่ม errantia ซึ่งเป็นกลุ่มที่มักเคลื่อนที่อิสระไม่ได้อาศัยอยู่ในรูหรือฝั่งตัวอยู่ในพื้นดินตลอดเวลา ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการล่า และกลุ่ม sedentaria ซึ่งเป็นกลุ่มที่มักสร้างท่อหรือปลอกและอาศัยขุดรูฝั่งตัวอยู่ในดิน มักหาอาหารโดยการกรอง (filter feeder) หรือกินสารอินทรีย์ในดินเป็นอาหาร (deposit feeder) (Fauchald, 1977) พบว่า หาดทรายแก้วมีความชุกชุมของไส้เดือนในกลุ่ม errantia มากกว่าในกลุ่ม sedentaria แต่มีผลตรงกันข้ามในหาดท่ายายทิม และหาดท่าล่าง คือ พบไส้เดือนในกลุ่ม sedentaria มากกว่า โดยเห็นได้ค่อนข้างชัดเจนในหาดท่ายายทิม ทั้งนี้ในหาดท่าวัง และหาดถ้ำพัง ค่อนข้างมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลทั้งสองกลุ่มตามฤดูกาล โดยหาดถ้ำพังกลุ่ม sedentaria จะเด่นในช่วงเดือน ตุลาคม 2550 ถึง มีนาคม 2551 และ กันยายน 2551 แต่ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง สิงหาคม 2551 จะพบไส้เดือนทะเลกลุ่ม errantia มากกว่า ซึ่งค่อนข้างแตกต่างจากหาดท่าวัง คือ พบกลุ่ม errantia มีมากในช่วงเดือน ตุลาคม 2550 ถึง พฤษภาคม 2551 และพบว่าไส้เดือนทะเลกลุ่ม sedentaria มีความชุกชุมกว่าในเดือน มิถุนายน ถึง กันยายน 2551 (รูปที่ 19)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 19 ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลในกลุ่ม errantia และ sedentaria

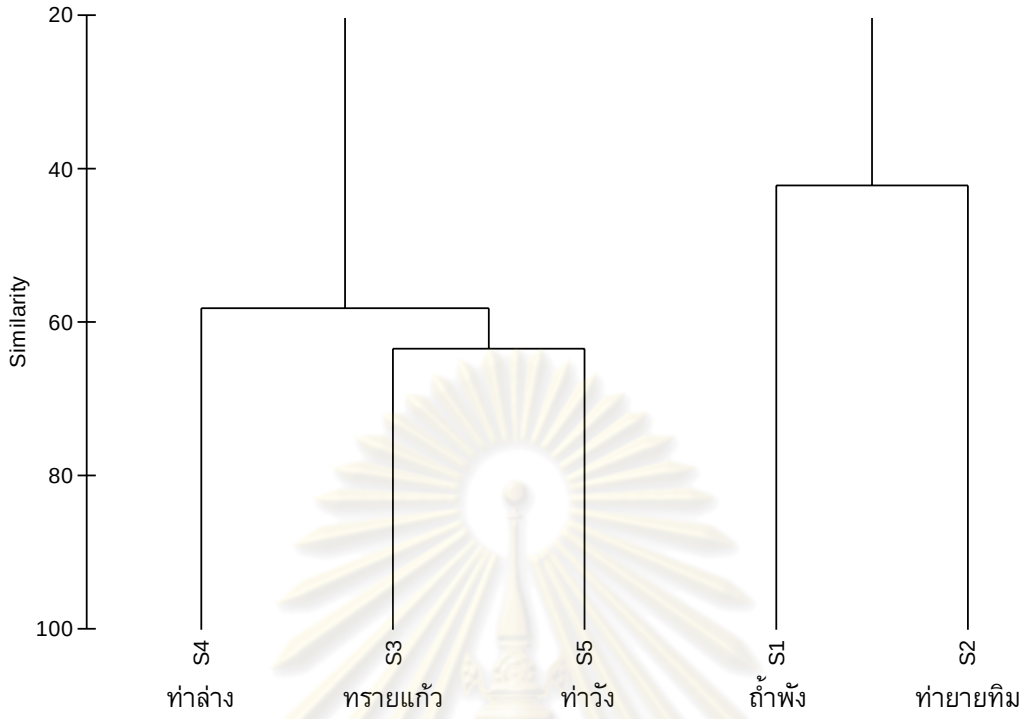
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดและค่าดรรชนีความหลากหลายทางชนิดระหว่างหาดทรายที่ทำการศึกษาพบว่าหาดทรายท่าวังพบจำนวนชนิดมากที่สุดรองลงมาคือหาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าล่างและหาดถ้ำพัง ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบดรรชนีความหลากหลายทางชนิดของแชนนอน-วาย-เนอร์ (Shannon-Wiener diversity index, H') พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างหาดท่าวัง หาดทรายแก้วและหาดท่ายายทิม คือมีค่าดรรชนีอยู่ระหว่าง 0.84 – 0.86 (ตารางที่ 4) ซึ่งมีค่ามากกว่าหาดท่าล่าง (0.71 ± 0.11) และหาดถ้ำพัง (0.64 ± 0.19) ถึงแม้ว่าหาดทรายถ้ำพังจะพบมีค่าดรรชนีความหลากชนิดของแชนนอน-วาย-เนอร์ต่ำกว่าในหาดทรายอื่นๆ แต่จากข้อมูลค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Pielou's Eveness, J') กลับพบว่าในหาดทรายถ้ำพังมีความสม่ำเสมอมากที่สุด (0.62 ± 0.17) รองลงมาคือหาดท่ายายทิม หาดทรายแก้ว หาดท่าวังและหาดท่าล่าง ซึ่งมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ คือ 0.61 ± 0.08, 0.56 ± 0.05, 0.55 ± 0.09 และ 0.51 ± 0.07 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความหลายคลึง (Bray-Curtis similarity) ของสัตว์ทะเลหน้าดินแต่ละหาดที่ทำการศึกษาพบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกพบความคล้ายคลึงกันระหว่างหาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิม ส่วนกลุ่มที่สองพบมีความคลายคลึงกันของสัตว์ทะเลหน้าดินในหาดทรายแก้ว หาดท่าวัง และหาดท่าล่าง โดยกลุ่มประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินในหาดท่าวังและหาดทรายแก้วมีความคล้ายคลึงกันมากกว่า หาดท่าล่าง (รูปที่ 20)

ตารางที่ 4 จำนวนชนิดและค่าดรรชนีความหลากหลายทางชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในเขตน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง (ค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

หาด	จำนวนชนิด	Shannon-Wiener diversity index (H')	Pielou's Eveness (J')
ท่าวัง	77	0.84 ± 0.14	0.55 ± 0.09
ทรายแก้ว	76	0.85 ± 0.08	0.56 ± 0.05
ท่ายายทิม	73	0.86 ± 0.12	0.61 ± 0.08
ท่าล่าง	69	0.71 ± 0.11	0.51 ± 0.07
ถ้ำพัง	29	0.64 ± 0.19	0.62 ± 0.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



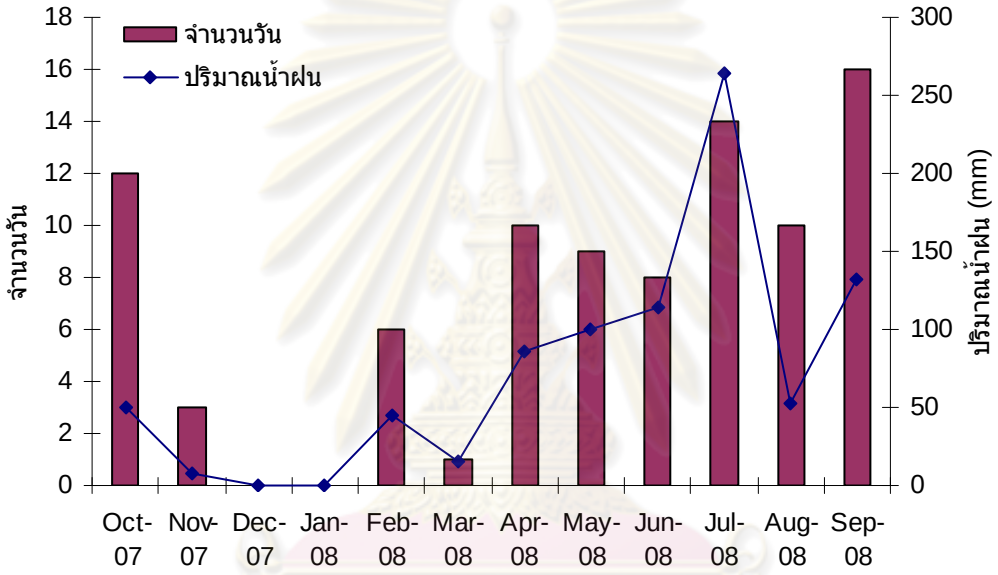
รูปที่ 20 เดนโดรแกรมแสดงความคล้ายคลึงของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดทราย รอบเกาะสีชัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ศึกษาบริเวณเกาะสีชัง

- **สภาพภูมิอากาศ**

ระหว่างช่วงที่ทำการศึกษามีค่าปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกันไปในแต่ละเดือนซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 264 มิลลิเมตร ในช่วงเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนมีนาคม 2551 มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย (0 – 49.5 มิลลิเมตร) และไม่มีฝนตกเลยในช่วงเดือนธันวาคม 2550 ถึงมกราคม 2551 ส่วนในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน 2551 เป็นช่วงที่มีจำนวนวันฝนตกค่อนข้างมากและมีปริมาณน้ำฝนสูง (52 – 264 มิลลิเมตร) โดยเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม 2551 (264 มิลลิเมตร) (รูปที่ 21)



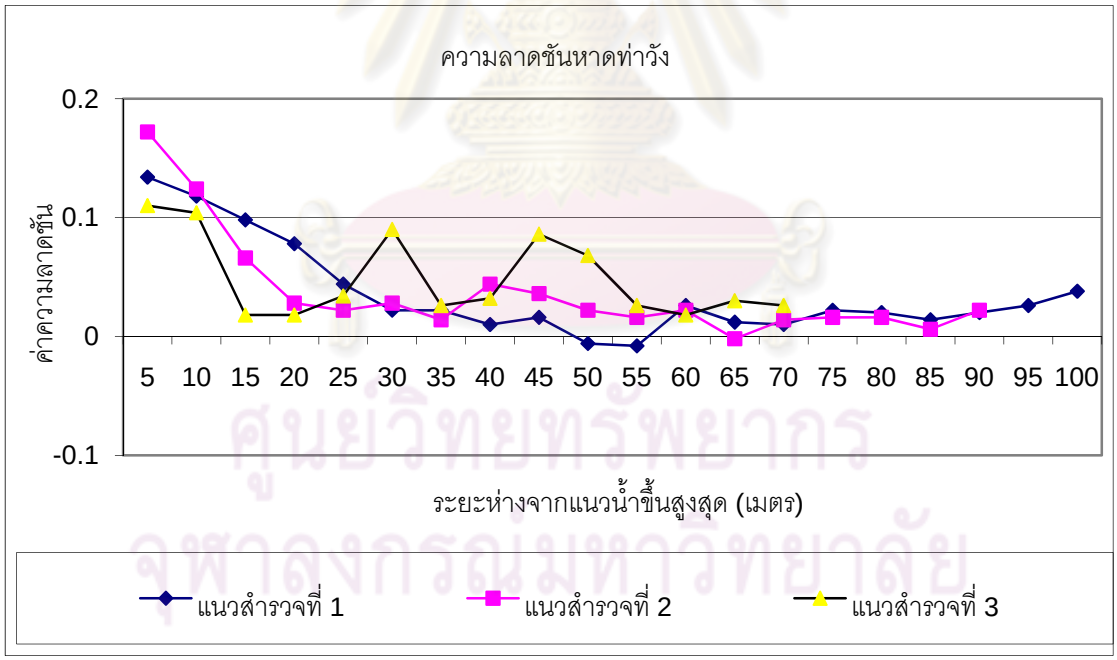
รูปที่ 21 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกบริเวณเกาะสีชัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 (ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา อ.เกาะสีชัง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **ความลาดชันของหาด**

<u>หาดทรายท่าวัง</u>

หาดท่าวังตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง อยู่ที่ละติจูด 13° 09’ 2.93” เหนือ ลองติจูด 100° 48’ 59.24” ตะวันออก ลักษณะโดยทั่วไปของหาดท่าวัง มีความยาวชายหาดประมาณ 140 เมตร เป็นหาดทรายผสมก้อนหิน มีความลาดชันไม่มากนัก ในแนวสำรวจที่ 1 มีความยาวประมาณ 100 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 25 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายละเอียดจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด มีค่าความลาดชัน 0.14 เมตร ในแนวสำรวจที่ 2 มีความยาวประมาณ 90 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 20 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบไม่มีความแตกต่างของความลาดชัน จะเป็นหาดทรายผสมก้อนหินขนาดเล็กกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 3 มีความยาวประมาณ 70 เมตร มีความลาดชันมากกว่าแนวสำรวจที่ 1 และ แนวสำรวจที่ 3 เล็กน้อย โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 15 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.15 เมตร (รูปที่ 22 และ 23) ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายหยาบปนกับก้อนหินก้อนใหญ่จนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด



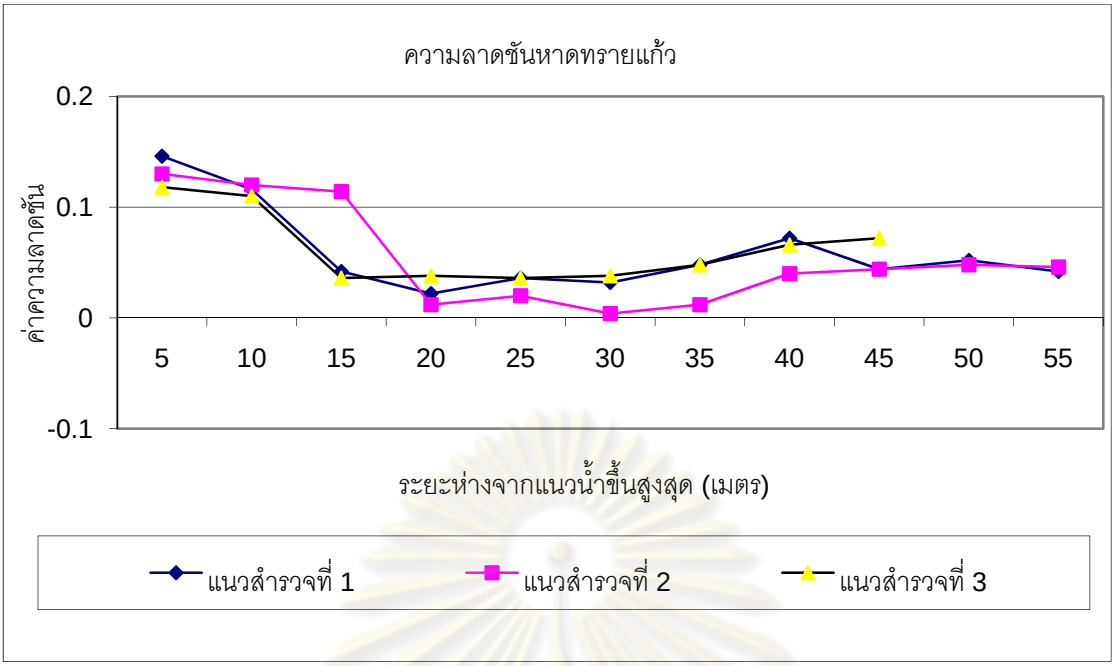
รูปที่ 22 ความลาดชันของหาดทรายท่าวัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 23 บริเวณที่ทำการศึกษาหาดท่าวัง (ที่มา www.PointAsia.com)

<u>หาดทรายแก้ว</u>

หาดทรายแก้วตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง อยู่ที่ละติจูด 13° 08’ 34.85” เหนือ ลองติจูด 100° 49’ 03.57” ตะวันออก ลักษณะโดยทั่วไปของหาดมีความยาวชายหาดประมาณ 110 เมตร เป็นหาดทรายแคบ ๆ ผสมหาดหิน มีความลาดชันไม่มากนัก ในแนวสำรวจที่ 1 มีความยาวประมาณ 55 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 15 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.15 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายหยาบปนก้อนหินและกรวดจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 2 มีความยาวประมาณ 55 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 20 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.13 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบไม่มีความแตกต่างของความลาดชัน จะเป็นทรายหยาบผสมหินก้อนเล็ก กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 3 มีความยาวประมาณ 45 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 15 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.12 เมตร (รูปที่ 24 และ 25) ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายหยาบปนกับก้อนหินขนาดเล็กจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด

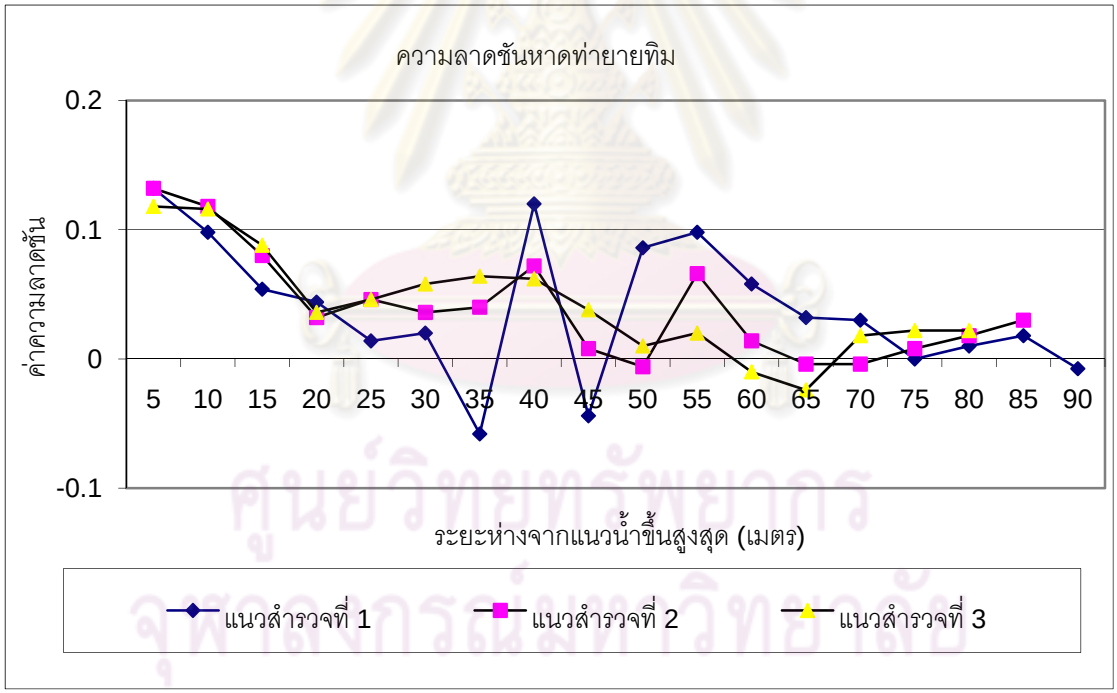


รูปที่ 24 ความลาดชันของหาดทรายแก้ว

รูปที่ 25 บริเวณที่ทำการศึกษาหาดทรายแก้ว (ที่มา www.PointAsia.com)

หาดท่ายายทิม

หาดท่ายายทิมตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง อยู่ที่ละติจูด 13° 07’ 36.14” เหนือ ลองติจูด 100° 48’ 38.08” ตะวันออก ลักษณะโดยทั่วไปของหาดท่ายายทิม มีความยาวชายหาดประมาณ 150 เมตร เป็นหาดทรายผสมหาดหิน มีความลาดชันไม่มากนัก ในแนวสำรวจที่ 1 มีความยาวประมาณ 100 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 20 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.13 เมตร ที่ระยะ 35-65 เมตรจะเป็นเนินกองหินสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายละเอียดจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 2 มีความยาวประมาณ 90 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 20 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.13 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบไม่มีความแตกต่างของความลาดชัน จะเป็นทรายผสมหินก้อนเล็ก กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 3 มีความยาวประมาณ 70 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 20 เมตร มีค่าความลาดชัน 0.12 เมตร (รูปที่ 26 และ 27) ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายหยาบปนกับก้อนหินขนาดใหญ่จนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด

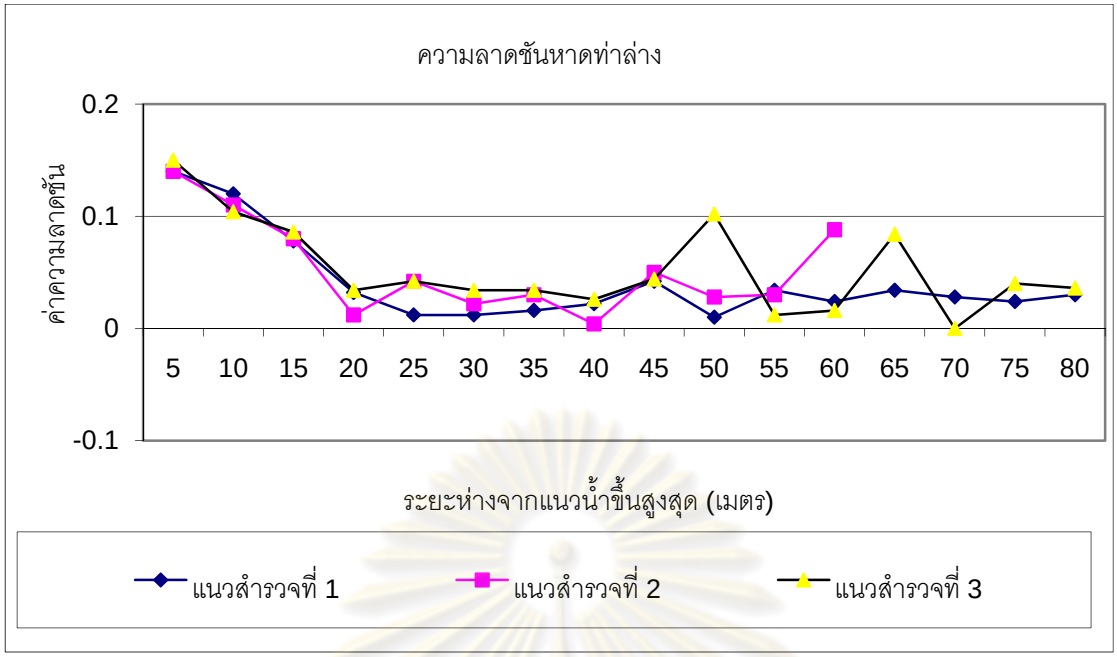


รูปที่ 26 ความลาดชันของหาดท่ายายทิม

รูปที่ 27 บริเวณที่ทำการศึกษาหาดท่ายายทิม (ที่มา www.PointAsia.com)

<u>หาดท่าล่าง</u>

หาดท่าล่างตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง อยู่ที่ละติจูด 13° 09’ 37.62” เหนือ ลองติจูด 100° 48’ 38.39” ตะวันออก ลักษณะโดยทั่วไปของหาดท่าล่าง มีความยาวชายหาดประมาณ 100 เมตร จะเป็นหาดทรายผสมหาดหิน และเป็นหาดปิดที่ถูกกั้นด้วยแนวสะพานกันคลื่นลมสำหรับจอดเรือทั้งด้านซ้ายและขวามือของหาด ในแนวสำรวจที่ 1 มีความยาวประมาณ 80 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อหาดทราย-หาดหิน มีความยาวประมาณ 20 เมตร และเป็นหาดหินอยู่กระจัดกระจายผสมกับพื้นทรายจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุดจะเป็นพื้นทราย ในแนวสำรวจที่ 2 มีความยาวประมาณ 60 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อหาดทราย มีความยาวประมาณ 20 เมตร บริเวณช่วงกลางจะเป็นกองหินที่ได้มีการนำหินมาทิ้งไว้เพื่อเป็นแนวกันคลื่นลม และเป็นแผ่นหินดานจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุดจะเป็นพื้นทราย ในแนวสำรวจที่ 3 มีความยาวประมาณ 80 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อหาดทราย มีความยาวประมาณ 20 เมตร (รูปที่ 28 และ 29) และเป็นหาดหินอยู่กระจัดกระจายผสมกับพื้นทรายจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุดจะเป็นพื้นทราย

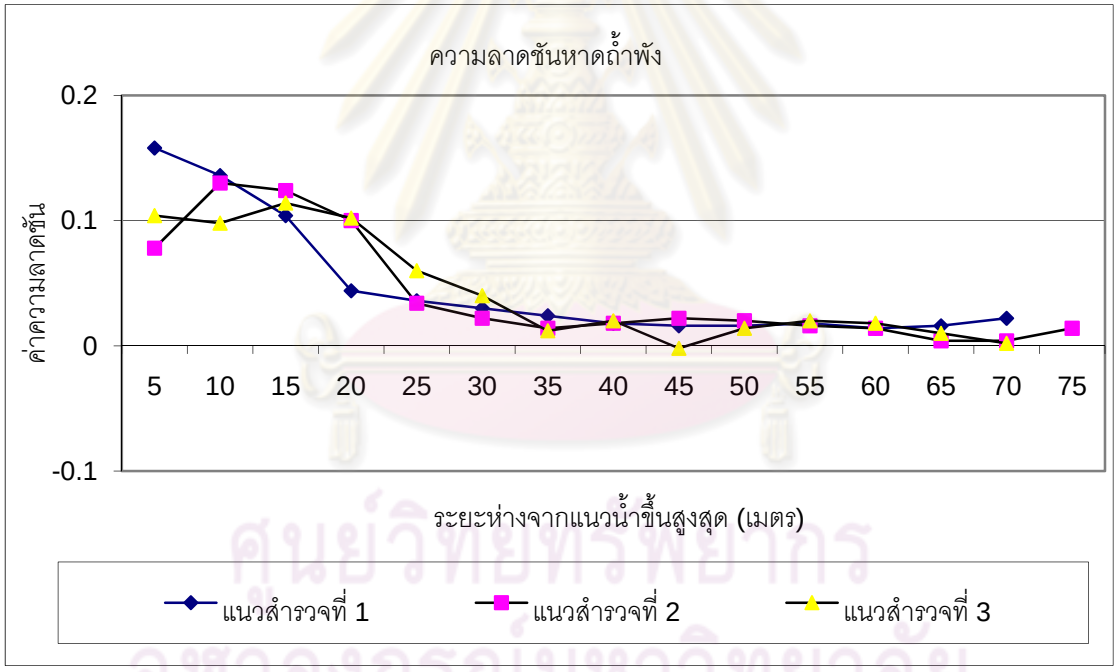


รูปที่ 28 ความลาดชันของหาดท่าล่าง

รูปที่ 29 บริเวณที่ทำการศึกษาหาดท่าล่าง (ที่มา www.Googleearth.com)

หาดทรายถ้ำพัง

หาดถ้ำพังตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของเกาะสีชัง อยู่ที่ละติจูด 13° 08’ 48.32” เหนือ ลองติจูด 100° 48’ 25.24” ตะวันออก ลักษณะโดยทั่วไปของหาดถ้ำพัง มีความยาวชายหาดประมาณ 180 เมตร เป็นหาดทรายละเอียด มีความลาดชันไม่มากนัก ในแนวสำรวจที่ 1 มีความยาวประมาณ 70 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 20 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายละเอียดจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 2 มีความยาวประมาณ 75 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 25 เมตร ส่วนที่เป็นพื้นราบไม่มีความแตกต่างของความลาดชันมากนัก จะเป็นทรายละเอียดจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุด ในแนวสำรวจที่ 3 มีความยาวประมาณ 70 เมตร โดยความยาวของหาดทรายตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นสูงสุดถึงรอยต่อความลาดชันของหาด มีความยาวประมาณ 25 เมตร (รูปที่ 30 และ 31) ส่วนที่เป็นพื้นราบจะเป็นทรายละเอียดจนถึงระยะน้ำลงต่ำสุดเช่นกัน



รูปที่ 30 ความลาดชันของหาดถ้ำพัง

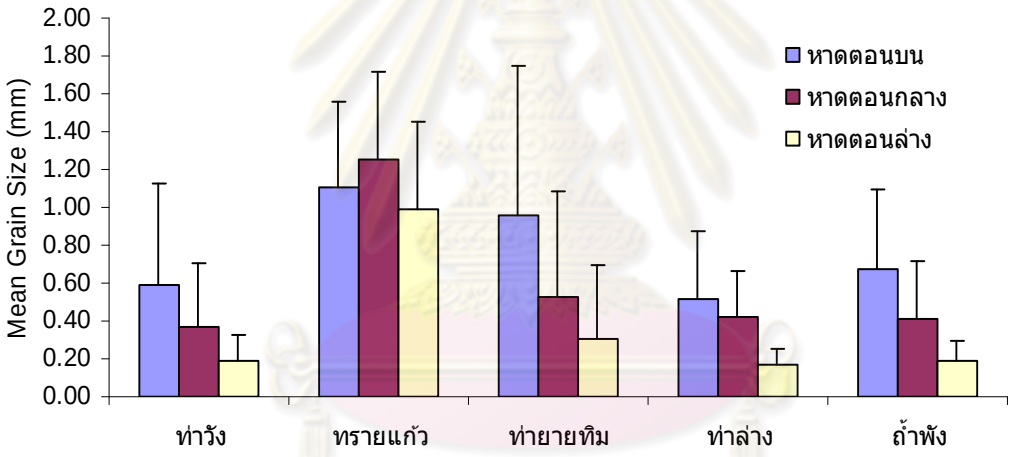
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 31 บริเวณที่ทำการศึกษาหาดถ้ำพัง (ที่มา www.PointAsia.com)

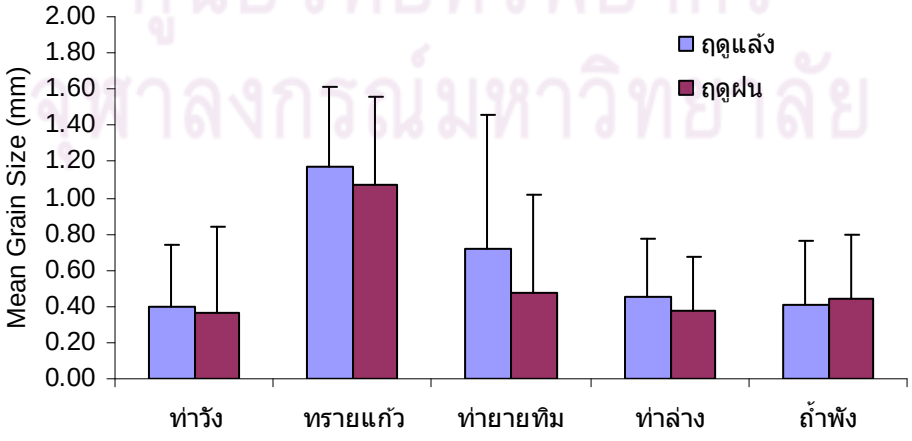
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **ขนาดตะกอนดิน**

จากการวิเคราะห์ขนาดตะกอนดินบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงของหาดทรายรอบเกาะสีชัง 5 หาด ได้แก่ หาดท่าล่าง หาดท่าวัง หาดท่ายายทิม หาดทรายแก้ว และหาดถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือน กันยายน 2551 โดยทุกหาดได้ทำการเก็บตัวอย่างดินตามระดับแนวน้ำ คือ ส่วนหาดตอนบน หาดตอนกลาง และหาดตอนล่างที่อยู่บริเวณใกล้กับชายน้ำ พบว่าทุกสถานีมีขนาดตะกอนบริเวณหาดทรายตอนบนมากกว่าหาดทรายตอนกลางและตอนล่าง ยกเว้นในหาดทรายแก้วซึ่งพบว่าหาดตอนกลางมีขนาดตะกอนดินเฉลี่ยมากกว่าหาดตอนบน ทั้งนี้ยังพบว่าหาดทรายแก้วมีขนาดตะกอนเฉลี่ยใหญ่กว่าหาดอื่นๆ (รูปที่ 32) รองลงมาคือ หาดท่ายายทิม หาดถ้ำพัง หาดท่าวัง และหาดท่าล่าง ซึ่งมีขนาด 1.12 ± 0.13, 0.60 ± 0.33, 0.42 ± 0.24, 0.38 ± 0.20 และ 0.37 ± 0.18 มิลลิเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบขนาดตะกอนดินในฤดูกาลที่แตกต่างกันพบว่า ส่วนใหญ่ในฤดูแล้งจะพบว่ามีขนาดตะกอนดินใหญ่กว่าในฤดูฝนยกเว้นในหาดถ้ำพังที่ขนาดตะกอนดินในฤดูฝนใหญ่กว่าในฤดูแล้งเล็กน้อย (รูปที่ 33)



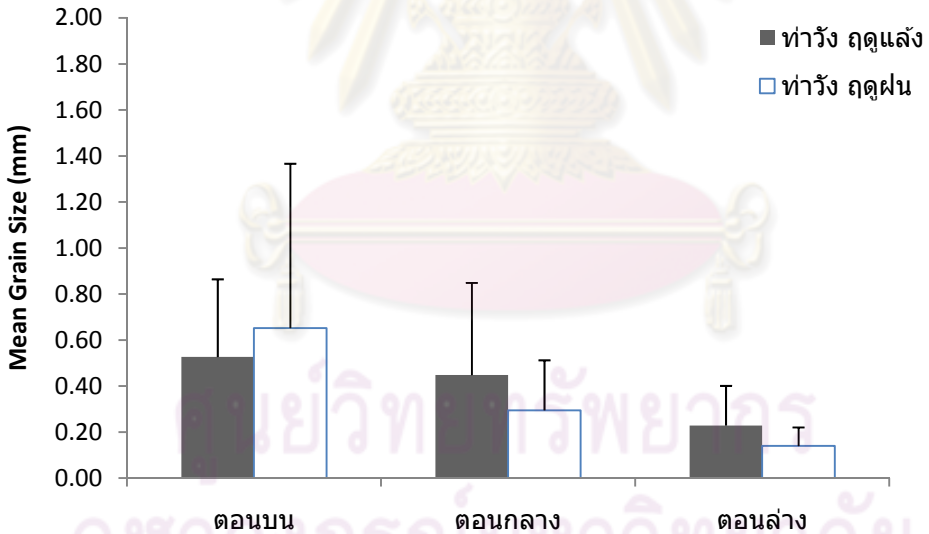
รูปที่ 32 ขนาดตะกอนดินเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา



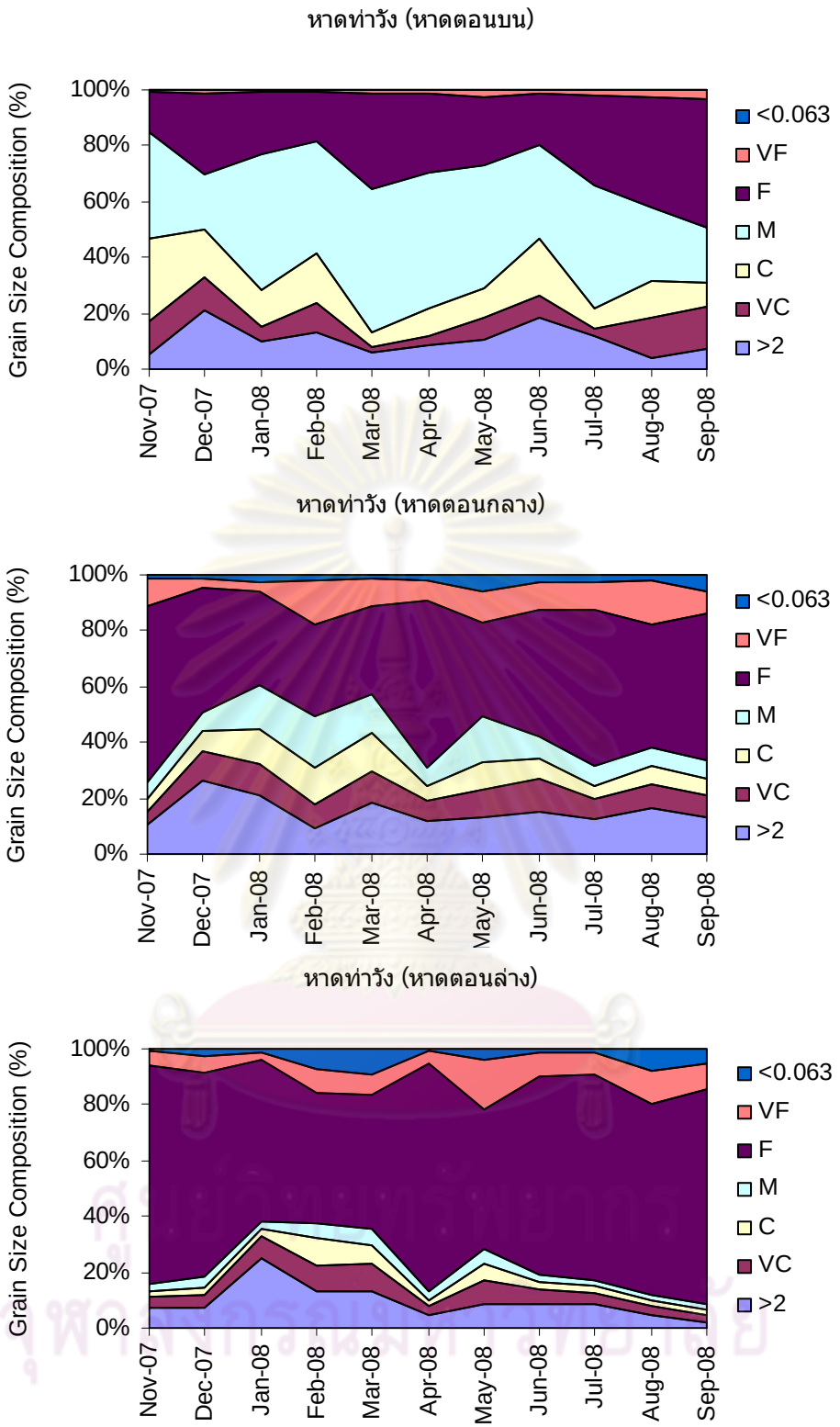
รูปที่ 33 ขนาดตะกอนดินเฉลี่ยของแต่ละสถานีที่ทำการศึกษาระหว่างฤดูกาล

<u>หาดท่าวัง</u>

จากการศึกษาขนาดตะกอนดินในเขตน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหาดทรายท่าวังระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่าขนาดตะกอนมีความแตกต่างตามฤดูกาลคือในหาดตอนบนของช่วงฤดูแล้งจะมีขนาดตะกอนเล็กกว่าในช่วงฤดูฝนส่วนในหาดตอนกลางและหาดตอนล่างนั้นพบว่าช่วงฤดูแล้งจะมีขนาดตะกอนใหญ่กว่าช่วงฤดูฝน นอกจากนี้พบว่าหาดตอนบนมีขนาดตะกอนเฉลี่ยมากกว่าหาดตอนกลางและหาดตอนล่าง (รูปที่ 34) หาดตอนบนของหาดท่าวังในเดือนธันวาคม สิงหาคม และกันยายน มีองค์ประกอบของตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. มากที่สุดคือมีร้อยละขององค์ประกอบของขนาดตะกอนดังกล่าวอยู่ระหว่าง 29.2 ถึง 45.7 ส่วนในเดือนพฤศจิกายน และเดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม นั้นพบตะกอนขนาด 0.25 – 0.5 มม. เป็นองค์ประกอบหลักคือมีค่าอยู่ระหว่าง 33.5 – 51.6 % ในส่วนหาดตอนกลางและหาดตอนล่างของหาดทรายท่าวังนั้นจากการวิเคราะห์เห็นได้ว่ามีองค์ประกอบของตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. เป็นองค์ประกอบหลักตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอย่างชัดเจน (รูปที่ 35) ซึ่งมีความแตกต่างไปบ้างในแต่ละช่วงเดือน โดยในหาดตอนกลางและหาดตอนล่างมีสัดส่วนร้อยละของตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. อยู่ระหว่าง 31.9 ถึง 63.5 และ 46.2 ถึง 81.9 ตามลำดับ



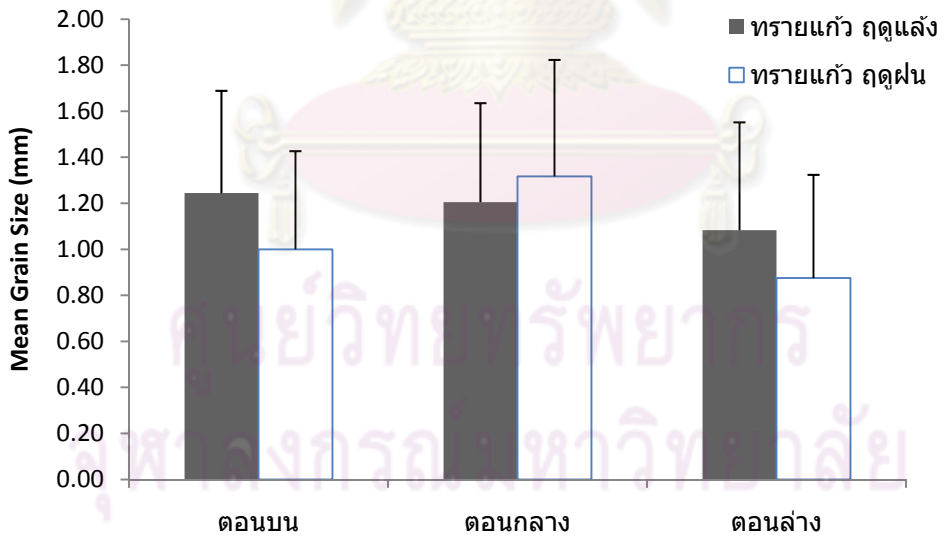
รูปที่ 34 ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดท่าวัง



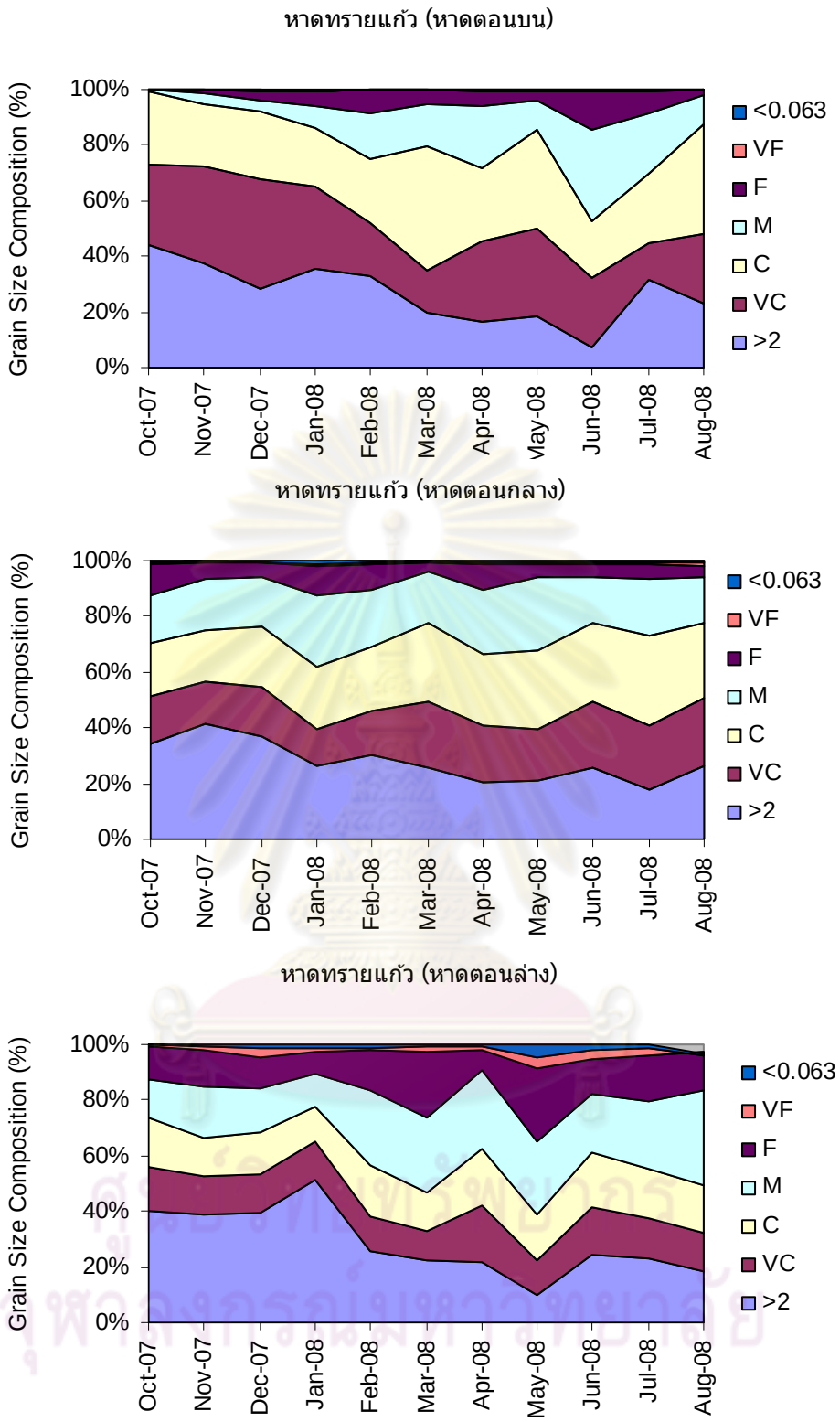
รูปที่ 35 องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดท่าวังระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 (หมายเหตุ: <0.063 = ตะกอนดินที่มีขนาดน้อยกว่า 0.063 มม., VF = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.063 ถึง 0.125 มม., F = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.125 ถึง 0.25 มม., M = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.25 ถึง 0.5 มม. , C = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., VC = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., >2= ตะกอนดินที่มีขนาดมากกว่า 2 มม.)

หาดทรายแก้ว

จากการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของขนาดตะกอน ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนสิงหาคม 2551 พบว่า หาดทรายแก้วเป็นหาดที่มีตะกอนขนาดค่อนข้างใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับหาดอื่นๆ นอกจากนี้พบว่าในช่วงฤดูแล้งบริเวณหาดตอนบนและหาดตอนล่างจะมีขนาดตะกอนใหญ่กว่าช่วงฤดูฝนแต่กลับได้ผลตรงกันข้ามในหาดตอนกลาง (รูปที่ 36) ตอนบนประกอบไปด้วยตะกอนขนาดมากกว่า 2 มม., 1.0 – 2.0 มม. และ 0.5 – 1.0 มม. โดยมีสัดส่วนของตะกอนทั้งสามขนาดนี้ในช่วงที่ทำการศึกษายกเว้นในเดือนมิถุนายน 2551 มากกว่า 69 % โดยเฉพาะในช่วงเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2550 มีสัดส่วนมากกว่า 90 % หาดตอนกลางของหาดทรายแก้วในช่วงเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2551 มีองค์ประกอบของตะกอนดินส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยขนาดมากกว่า 2 มม. คือมีสัดส่วนร้อยละระหว่าง 26.3 – 41.7 % ในช่วง เดือนมีนาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2551 พบสัดส่วนร้อยละของตะกอนขนาด 0.5 – 1.0 มม. มากที่สุด คือ พบในช่วง 25.4 – 32.1 % หาดตอนล่างในช่วงเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนมกราคม 2551 ตะกอนดินส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยขนาดมากกว่า 2 มม. คือ มีสัดส่วน 39.1 – 51.4 % ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนสิงหาคม 2551 นั้น หาดตอนล่างประกอบมักประกอบไปด้วยตะกอนขนาด 0.25 – 0.50 มม. คือมีสัดส่วนร้อยละ 24.5 – 34.9 (รูปที่ 37) ทั้งนี้ในส่วนหาดตอนล่างมักพบก้อนหินขนาดใหญ่แทรกอยู่ในบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง



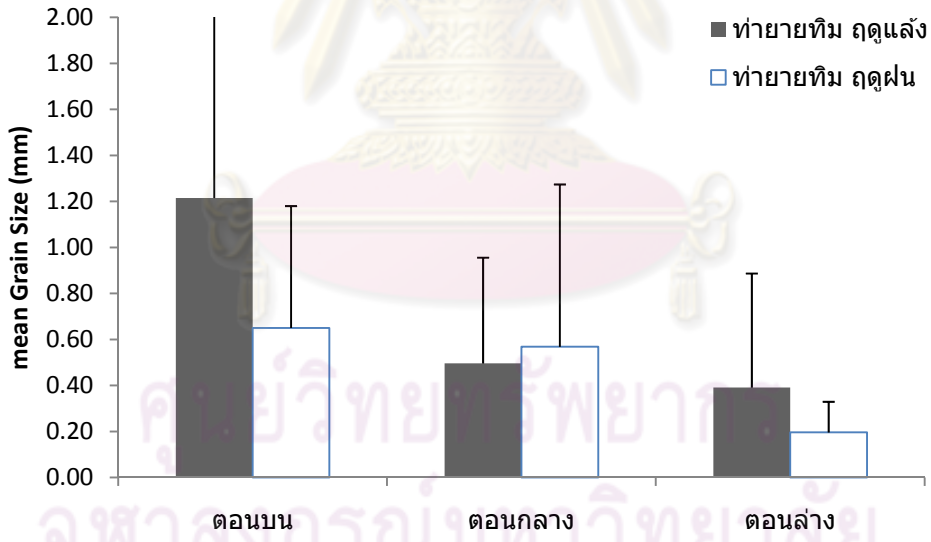
รูปที่ 36 ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดทรายแก้ว



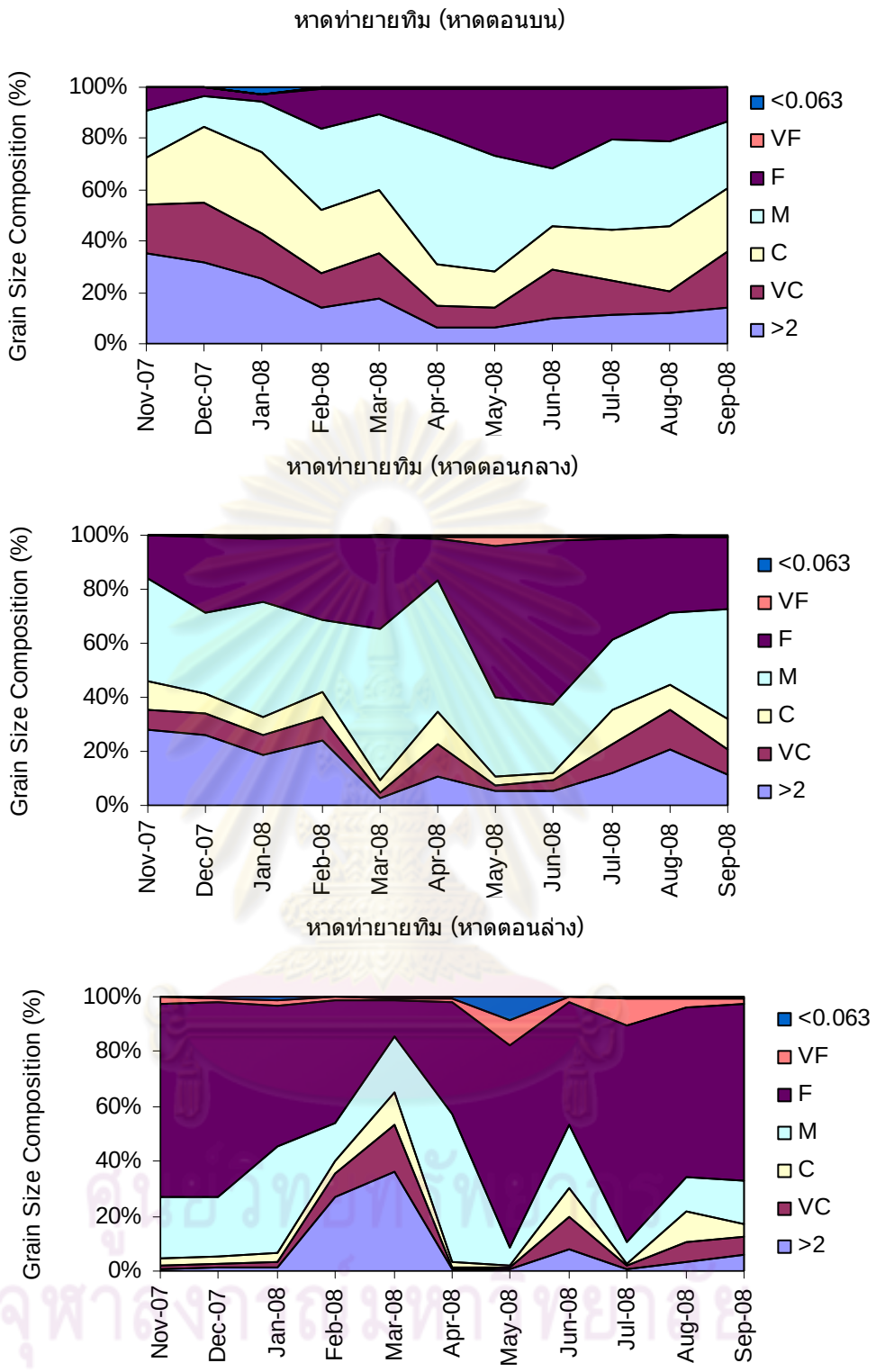
รูปที่ 37 องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดทรายแก้วระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนสิงหาคม 2551 (หมายเหตุ: <0.063 = ตะกอนดินที่มีขนาดน้อยกว่า 0.063 มม., VF = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.063 ถึง 0.125 มม., F = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.125 ถึง 0.25 มม., M = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.25 ถึง 0.5 มม. , C = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., VC = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., >2= ตะกอนดินที่มีขนาดมากกว่า 2 มม.)

หาดท่ายายทิม

จากการวิเคราะห์ขนาดตะกอนดินในหาดท่ายายทิมตลอดช่วงที่ทำการศึกษาพบว่าในฤดูแล้งหาดตอนบนและหาดตอนล่างมีขนาดตะกอนใหญ่กว่าช่วงฤดูฝนซึ่งตรงกันข้ามกับหาดตอนกลางที่ในช่วงฤดูแล้งมีขนาดตะกอนที่เล็กกว่า ส่วนหาดตอนบน หาดตอนกลางและหาดตอนล่างพบว่า มีองค์ประกอบของขนาดตะกอนในแต่ละระดับแนวน้ำแตกต่างกันและมีความผันแปรไปในแต่ละเดือน (รูปที่ 38) หาดตอนบนในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยขนาดตะกอนมากกว่า 2 มม. (31.7 – 35.6 %) ในช่วงเดือนมกราคม ถึงกันยายน 2551 นั้น มีสัดส่วนขององค์ประกอบของตะกอนขนาด 0.25 – 0.50 มม. และ 0.5 – 1.0 มม. ค่อนข้างมากซึ่งมีสัดส่วนร้อยละของขนาดตะกอนดังกล่าวอยู่ระหว่าง 14.9 – 50.9 % และ 14.3 – 32.1 % ตามลำดับ หาดตอนกลางของหาดท่ายายทิมในตลอดช่วงที่ทำการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยตะกอนดินขนาด 0.125 – 0.25 มม. และ 0.25 – 0.50 มม. ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 15.1 60.9 % และ 25.5 – 55.9 % ตามลำดับ ในส่วนหาดตอนล่างตลอดช่วงที่ทำการศึกษามักพบตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. เป็นองค์ประกอบหลัก (44.6 – 79.3 %) ยกเว้นในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนที่พบขนาดตะกอนค่อนข้างใหญ่กว่าในช่วงเดือนอื่นๆ (รูปที่ 39)



รูปที่ 38 ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวนำบริเวณหาดท่ายายทิม

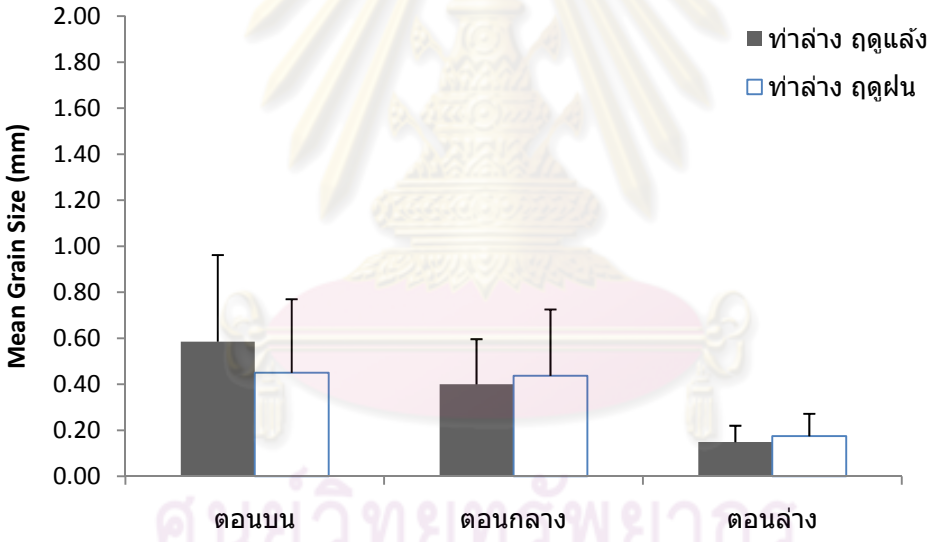


รูปที่ 39 องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดท่ายายทิมระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 (หมายเหตุ: <0.063 = ตะกอนดินที่มีขนาดน้อยกว่า 0.063 มม., VF = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.063 ถึง 0.125 มม., F = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.125 ถึง 0.25 มม., M = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.25 ถึง 0.5 มม. , C = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., VC = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., >2= ตะกอนดินที่มีขนาดมากกว่า 2 มม.)

หาดท่าล่าง

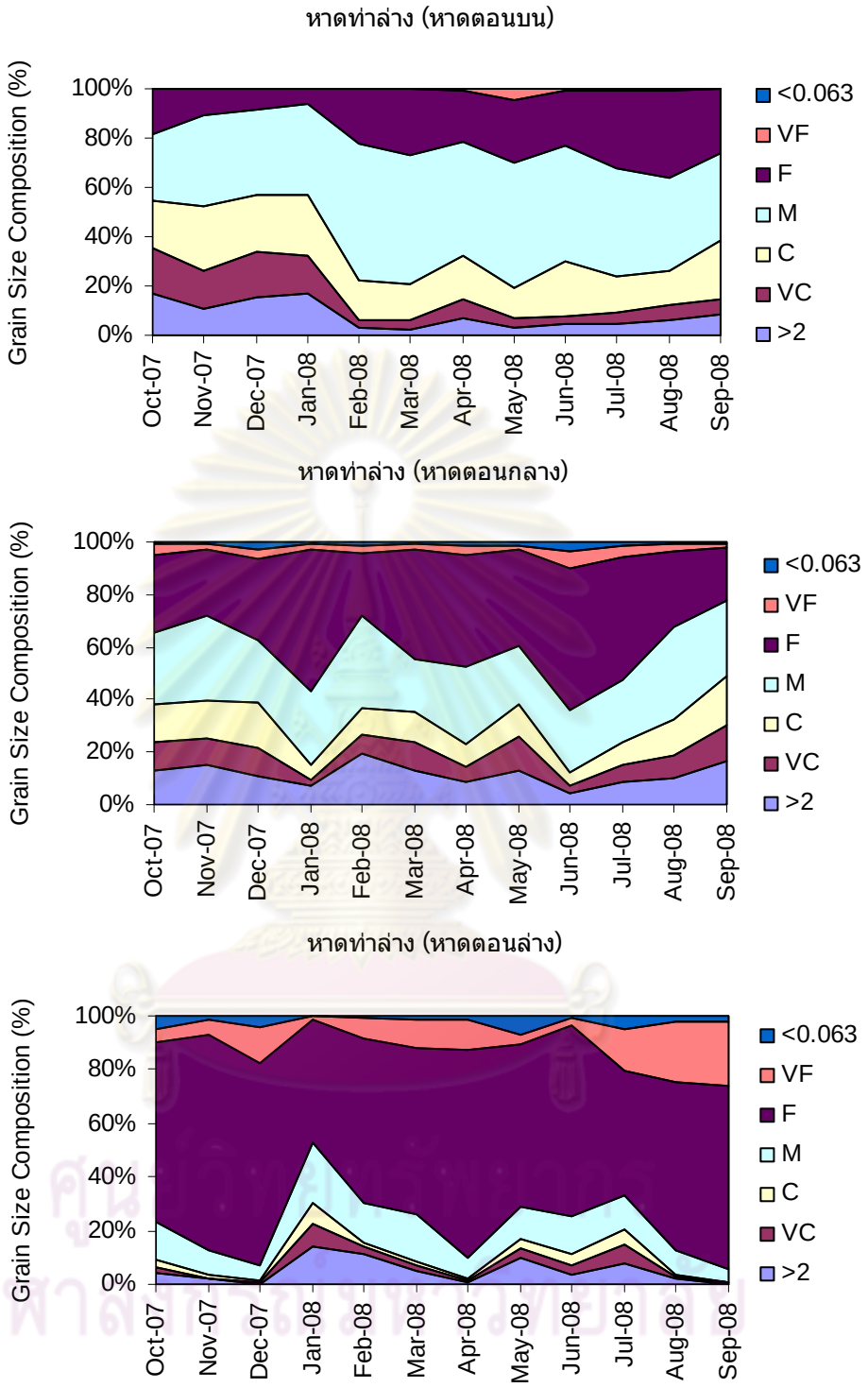
การศึกษาขนาดตะกอนดิน ณ หาดท่าล่าง พบว่าขนาดตะกอนในฤดูฝนมีขนาดใหญ่กว่าในฤดูแล้งในหาดตอนกลางและหาดตอนล่างแต่พบว่าหาดตอนบนในช่วงฤดูฝนมีขนาดตะกอนเฉลี่ยเล็กกว่าในฤดูแล้ง นอกจากนี้ในแต่ละส่วนของหาดมีองค์ประกอบของขนาดตะกอนดินที่แตกต่างกันไป ในส่วนหาดตอนบนพบว่าตะกอนมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าหาดตอนกลางและหาดตอนล่างโดยเฉพาะในช่วงเดือนตุลาคม 2550 ถึง มกราคม 2551 (รูปที่ 40)

หาดตอนบนมีเปอร์เซ็นต์ของตะกอนขนาดกลาง (medium sand: ขนาด 0.25 – 0.50 มม.) เป็นองค์ประกอบมากที่สุดอยู่ในช่วง 27.1 – 54.8 % โดยในช่วงเดือนตุลาคม 2550 ถึง กุมภาพันธ์ 2551 พบว่ามีขนาดตะกอนที่มีขนาดมากกว่า 0.50 มม. ค่อนข้างสูงมากกว่า 50 % หาดตอนกลางและหาดตอนล่างนั้นมีขนาดตะกอนที่ละเอียดกว่าหาดตอนบน ในหาดตอนกลางส่วนใหญ่มักพบเป็นทรายขนาด 0.125 – 0.25 มม. (29.2 – 54.4 %) และ ทรายขนาด 0.25 – 0.50 มม. (29.3 – 35.8 %) หาดตอนล่างส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยขนาดตะกอนดินขนาด 0.125 – 0.25 มม. ซึ่งมีองค์ประกอบตั้งแต่ 45.6 ถึง 80.7 % (รูปที่ 41)



รูปที่ 40 ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดท่าล่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

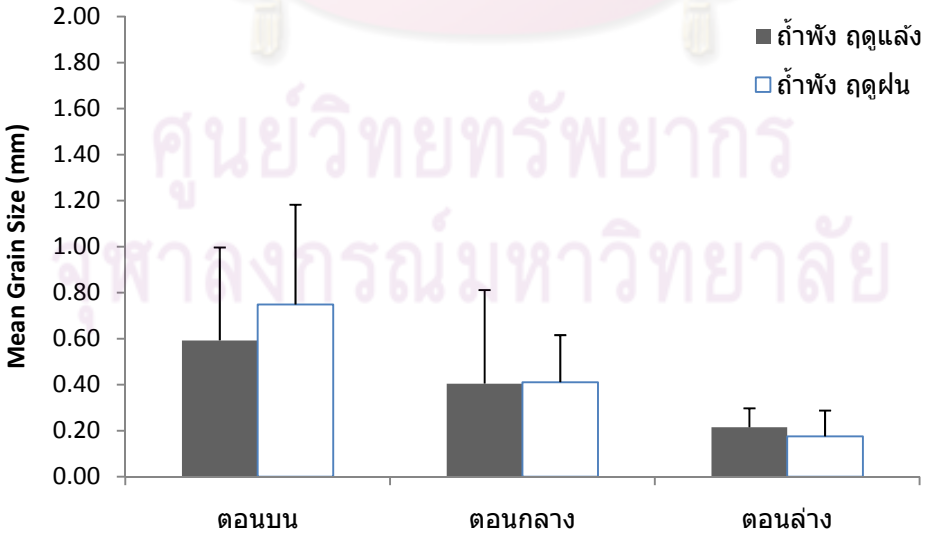


รูปที่ 41 องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดท่าล่างระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 (หมายเหตุ: <0.063 = ตะกอนดินที่มีขนาดน้อยกว่า 0.063 มม., VF = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.063 ถึง 0.125 มม., F = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.125 ถึง 0.25 มม., M = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.25 ถึง 0.5 มม. , C = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., VC = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., >2= ตะกอนดินที่มีขนาดมากกว่า 2 มม.)

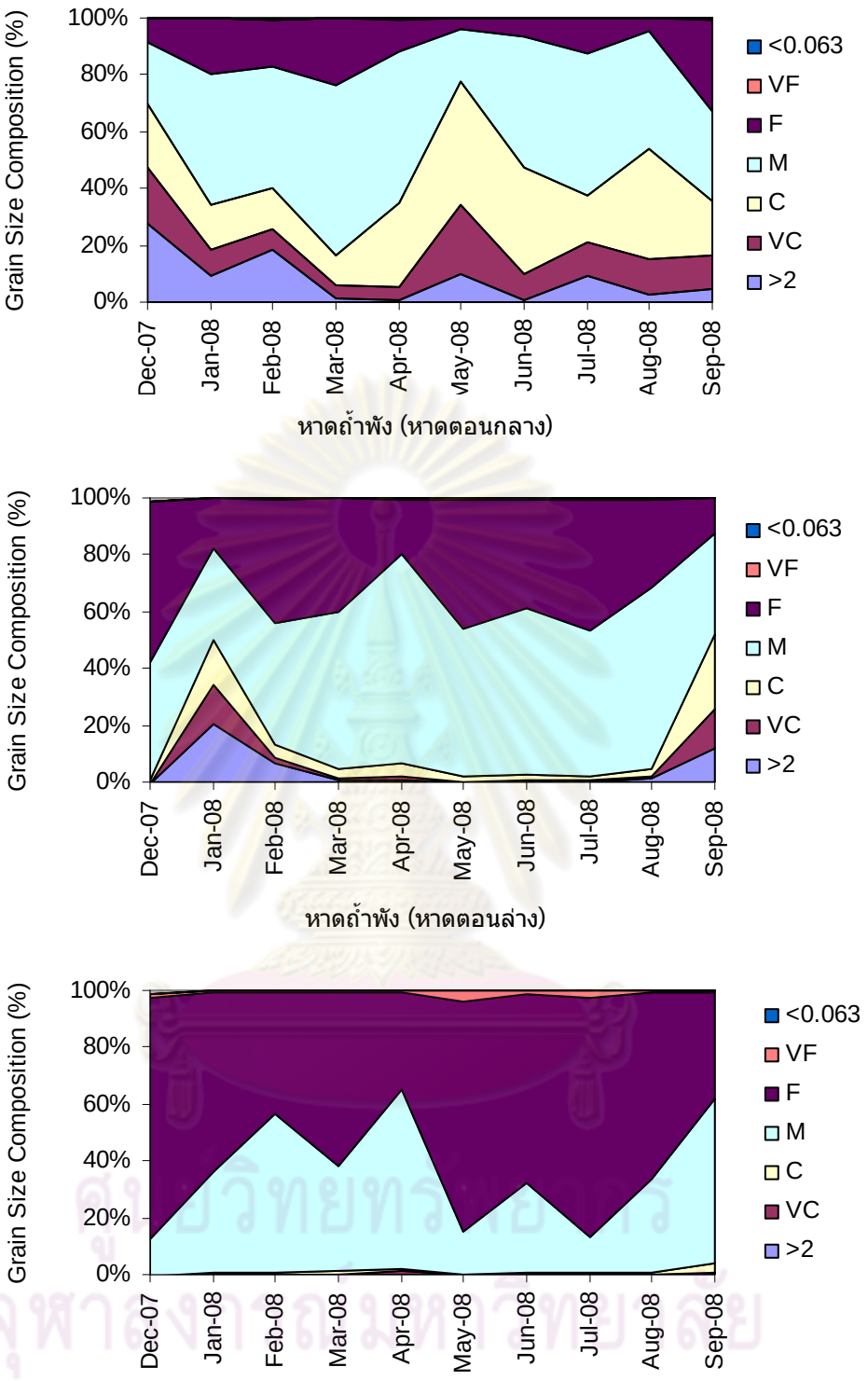
หาดถ้ำพัง

ขนาดตะกอนดินบริเวณหาดถ้ำพังระหว่างเดือนธันวาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 พบว่าขนาดตะกอนในหาดตอนบนช่วงฤดูแล้งมีขนาดเล็กกว่าในช่วงฤดูฝนแต่ไม่ค่อยมีความแตกต่างในหาดตอนกลางและหาดตอนล่าง ขนาดตะกอนดินมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปในแต่ละระดับแนวน้ำ หาดตอนบนจะมีขนาดตะกอนเฉลี่ยใหญ่กว่าหาดตอนกลางและตอนล่าง ตามลำดับ (รูปที่ 42) หาดตอนบนในเดือนธันวาคมมักประกอบไปด้วยตะกอนขนาดมากกว่า 2 มม. (27.7 %) ในช่วงเดือนมกราคม – เมษายน และ เดือนมิถุนายน – สิงหาคม พบว่ามีตะกอนขนาด 0.25 - 0.5 มม. เป็นองค์ประกอบหลักคือมีสัดส่วนร้อยละอยู่ในช่วงระหว่าง 41.0 – 59.9 ในช่วงเดือนพฤษภาคมนั้นพบตะกอนขนาด 0.5 – 1.0 มม. เป็นองค์ประกอบหลักคือพบ 43.9 % และในเดือนกันยายนพบตะกอนขนาด 0.125 - 0.25 มม. เป็นองค์ประกอบหลักคือพบ 32.7 %

หาดตอนกลางและหาดตอนล่างของหาดทรายถ้ำพังมีตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. และ 0.25 – 0.5 มม. เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ค่อนข้างชัดเจน โดยหาดตอนกลางช่วงเดือนธันวาคมและเดือนกุมภาพันธ์จะมีตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ คือ 56.9 และ 43.7 % ตามลำดับ ส่วนในช่วงเดือนมกราคม และ เดือนมีนาคม ถึง เดือนกันยายนพบสัดส่วนร้อยละของตะกอนขนาด 0.25 – 0.5 มม. มากที่สุดคืออยู่ในช่วงระหว่าง 32.1 ถึง 73.4 % หาดตอนล่างของหาดทรายถ้ำพังในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม เดือนมีนาคม และเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม พบว่าตะกอนขนาด 0.125 – 0.25 มม. เป็นองค์ประกอบหลักซึ่งมีร้อยละมากกว่า 60 (60.8 – 85.7 %) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เดือนเมษายน และเดือนกันยายน นั้นพบตะกอนขนาด 0.25 – 0.5 มม. เป็นองค์ประกอบหลักโดยมีสัดส่วนร้อยละ 56.0, 63.3 และ 57.8 ตามลำดับ (รูปที่ 43)



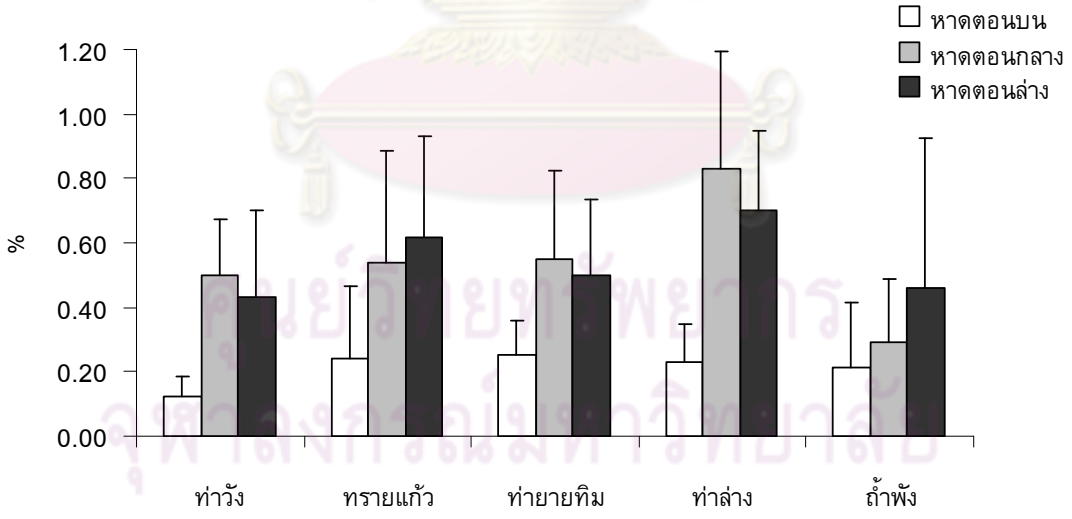
รูปที่ 42 ขนาดตะกอนเฉลี่ยในแต่ละระดับแนวน้ำบริเวณหาดถ้ำพัง



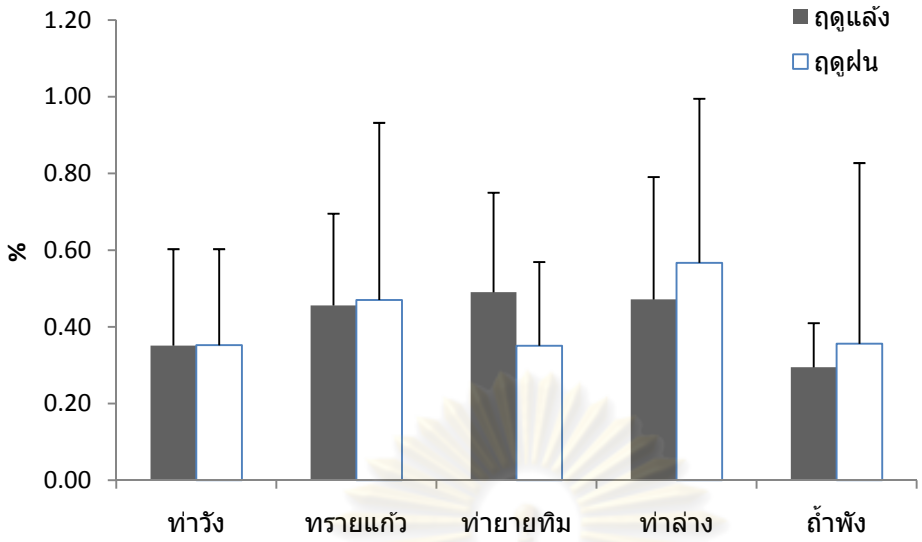
รูปที่ 43 องค์ประกอบของขนาดตะกอนดินบริเวณหาดถ้ำพังระหว่างเดือนธันวาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 (หมายเหตุ: <0.063 = ตะกอนดินที่มีขนาดน้อยกว่า 0.063 มม., VF = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.063 ถึง 0.125 มม., F = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.125 ถึง 0.25 มม., M = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.25 ถึง 0.5 มม. , C = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., VC = ขนาดตะกอนดินระหว่าง 0.5 ถึง 1 มม., >2= ตะกอนดินที่มีขนาดมากกว่า 2 มม.)

- **ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน**

จากการทดสอบหาปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ในดิน (% oxidizable organic matter) บริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังได้แก่ หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าล่าง และหาดถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.01 – 2.28 % บริเวณหาดท่าล่างพบว่ามีปริมาณร้อยละสารอินทรีย์เฉลี่ยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) คือ 0.52 ± 0.37 % รองลงมาคือ หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าวัง และหาดถ้ำพัง โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละของสารอินทรีย์ 0.46 ± 0.34, 0.43 ± 0.25, 0.35 ± 0.25 และ 0.32 ± 0.33 ตามลำดับ นอกจากนี้บริเวณหาดตอนบนของทุกหาดพบปริมาณสารอินทรีย์น้อยมากเมื่อเทียบกับหาดตอนกลางและหาดตอนล่าง (รูปที่ 44) นอกจากนี้จากการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณสารอินทรีย์ระหว่างฤดูกาลที่ทำการศึกษา คือ ฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) และฤดูฝน (พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) พบว่า ในหาดท่าล่าง และหาดถ้ำพัง มีปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยสูงขึ้นในฤดูฝน แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างฤดูกาลในหาดท่าวัง และ หาดทรายแก้ว นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณสารอินทรีย์ในหาดท่ายายทิมมีค่าเฉลี่ยในฤดูฝนน้อยกว่าในฤดูแล้ง (รูปที่ 45) ทั้งนี้ยังพบว่าค่าความแปรปรวนของปริมาณสารอินทรีย์ในฤดูฝนมีค่ามากกว่าในฤดูแล้ง ยกเว้นในหาดท่าวังและท่ายายทิมที่ไม่มีความแตกต่างหรือ มีค่าความแปรปรวนแตกต่างกันน้อย (ตารางที่ 5)



รูปที่ 44 ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายในเขตน้ำขึ้นน้ำลงรอบเกาะสีชัง



รูปที่ 45 ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน

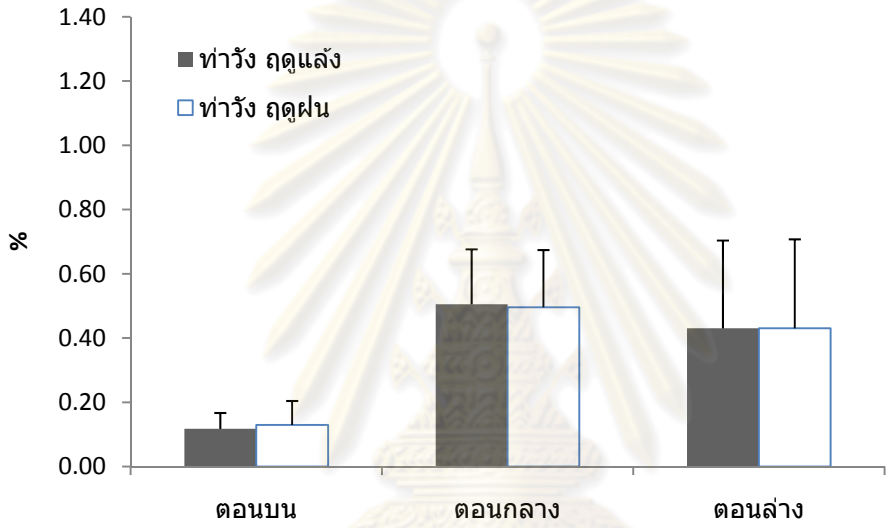
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอินทรีย์ (%) ของหาดทรายรอบเกาะสีชังเปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) และฤดูฝน (พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551)

สถานี (หาด)	ฤดูแล้ง (dry season)	ฤดูฝน (wet season)
ท่าวัง	0.35 ± 0.25	0.35 ± 0.25
ทรายแก้ว	0.46 ± 0.24	0.47 ± 0.46
ท่ายายทิม	0.49 ± 0.26	0.35 ± 0.22
ท่าล่าง	0.47 ± 0.32	0.57 ± 0.43
ถ้ำพัง	0.29 ± 0.12	0.36 ± 0.47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หาดท่าวัง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในดินระหว่างช่วงเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 มีค่าระหว่าง 0.01 และ 1.69 % โดยปริมาณสารอินทรีย์ในหาดตอนบนพบน้อยกว่าหาดตอนกลางและหาดตอนล่างอย่างชัดเจน ซึ่งบริเวณหาดตอนบนมีปริมาณสารอินทรีย์อยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 0.27 % (เฉลี่ย 0.12 ± 0.06) หาดตอนกลางพบ 0.10 ถึง 0.98 % (เฉลี่ย 0.50 ± 0.17) และ หาดตอนล่างพบปริมาณสารอินทรีย์ระหว่าง 0.13 ถึง 1.69 % (เฉลี่ย 0.43 ± 0.27) ทั้งนี้ไม่ค่อยพบความแตกต่างระหว่างแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา (รูปที่ 46)

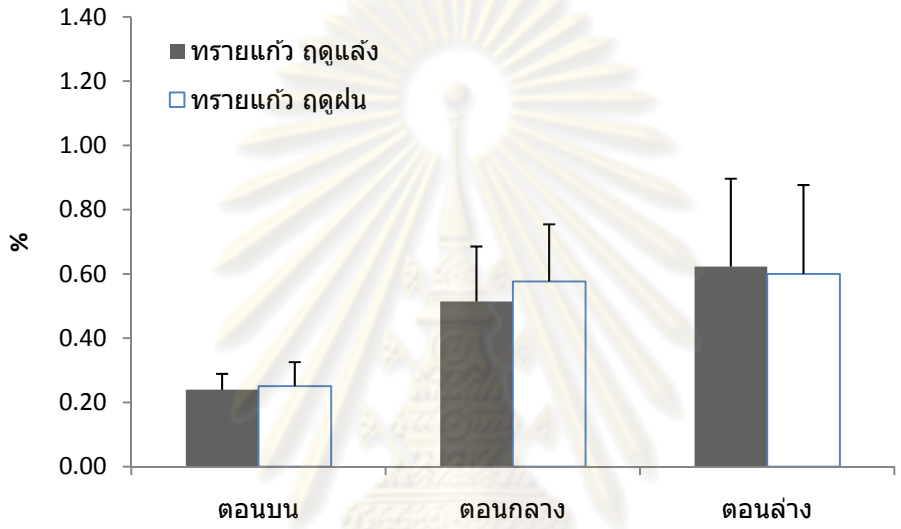


รูปที่ 46 ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายท่าวัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หาดทรายแก้ว

ปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในดินบริเวณหาดทรายแก้วระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2550 ถึง เดือน สิงหาคม 2551 มีค่าระหว่าง 0.07 และ 2.28 % ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา หาดตอนบนพบมีปริมาณสารอินทรีย์น้อยกว่าหาดตอนกลางและหาดตอนล่างโดย มีปริมาณร้อยละสารอินทรีย์อยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 1.41 (เฉลี่ย 0.24 ± 0.22), 0.13 ถึง 2.28 (เฉลี่ย 0.54 ± 0.35) และ 0.17 ถึง 1.87 (เฉลี่ย 0.61 ± 0.32) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณหาดตอนกลางในช่วงฤดูฝนมีปริมาณสารอินทรีย์มากกว่าในฤดูแล้ง (รูปที่ 47)

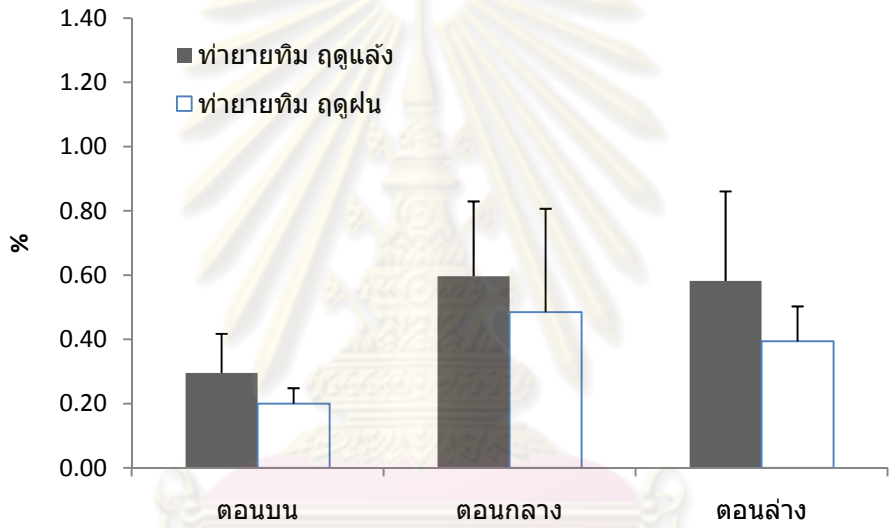


รูปที่ 47 ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายแก้วระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หาดท่ายายทิม

ปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในดินบริเวณหาดท่ายายทิมระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551 มีค่าระหว่าง 0.11 ถึง 1.91 % ปริมาณสารอินทรีย์ที่พบมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเดือน โดยในหาดตอนบนมีปริมาณสารอินทรีย์น้อยกว่าหาดตอนกลางและหาดตอนล่าง คือ พบอยู่ในช่วงระหว่าง 0.11 ถึง 0.55 % (เฉลี่ย 0.25 ± 0.11) ส่วนในหาดตอนกลางและหาดตอนล่างนั้นพบปริมาณสารอินทรีย์อยู่ช่วงระหว่าง 0.16 ถึง 1.91 (เฉลี่ย 0.55 ± 0.28) และ 0.12 ถึง 1.36 (เฉลี่ย 0.50 ± 0.24) ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบระหว่างฤดูกาลพบว่าในทุกระดับแนวน้ำที่ทำการเก็บตัวอย่างจะมีปริมาณสารอินทรีย์ในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน (รูปที่ 48)

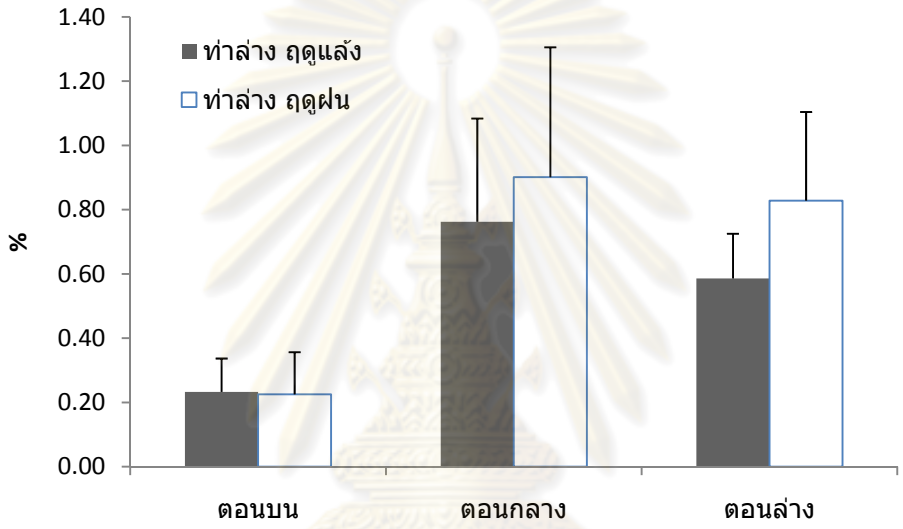


รูปที่ 48 ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายท่ายายทิม ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หาดท่าล่าง

ปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในดินบริเวณหาดท่าล่างระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 มีค่าระหว่าง 0.06 ถึง 1.62 % ซึ่งหาดตอนบน หาดตอนกลางและหาดตอนล่าง พบปริมาณสารอินทรีย์อยู่ระหว่าง 0.06 ถึง 0.81 (เฉลี่ย 0.23 ± 0.12), 0.23 ถึง 1.62 (เฉลี่ย 0.83 ± 0.36) และ 0.41 ถึง 1.34 (เฉลี่ย 0.70 ± 0.24) ตามลำดับ (รูปที่ 49) นอกจากนี้ยังพบแนวโน้มว่าปริมาณสารอินทรีย์ค่อนข้างพบมากในเดือนมีนาคม ถึง เดือน กันยายน 2551 โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างฤดูกาลพบว่าในหาดตอนกลางและหาดตอนล่างมีปริมาณสารอินทรีย์ในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง

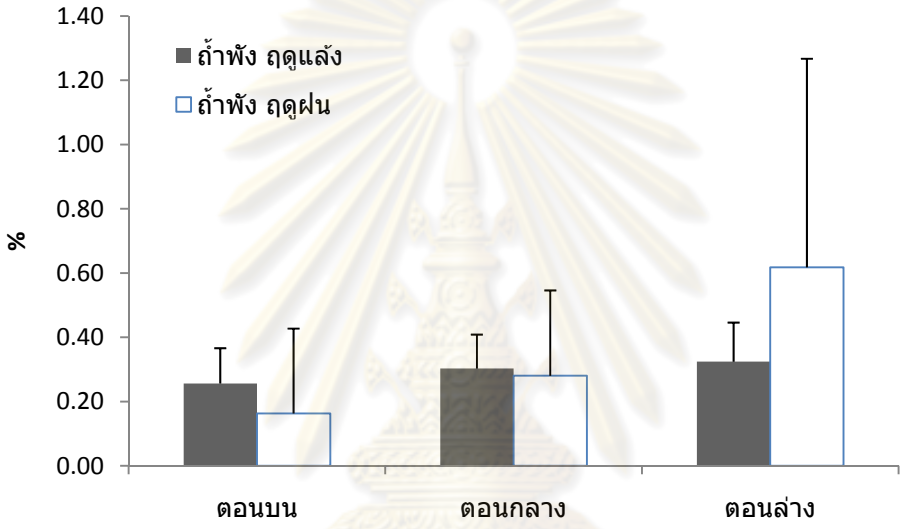


รูปที่ 49 ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายท่าล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หาดทรายถ้ำพัง

ปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในดินบริเวณหาดทรายถ้ำพังระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 มีค่าระหว่าง 0.03 และ 1.70 % หาดทรายแห่งนี้ค่อยข้างมีปริมาณสารอินทรีย์น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับหาดอื่นๆ โดยพบปริมาณสารอินทรีย์ที่หาดตอนบน หาดตอนกลางและหาดตอนล่างอยู่ระหว่าง 0.03 ถึง 1.49 (เฉลี่ย 0.21 ± 0.20), 0.08 ถึง 1.66 (เฉลี่ย 0.29 ± 0.19) และ 0.06 ถึง 1.70 (เฉลี่ย 0.46 ± 0.47) ตามลำดับ (รูปที่ 50) ทั้งนี้พบว่าค่าปริมาณสารอินทรีย์ในดินค่อนข้างมีความแปรปรวนมากในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนสิงหาคม

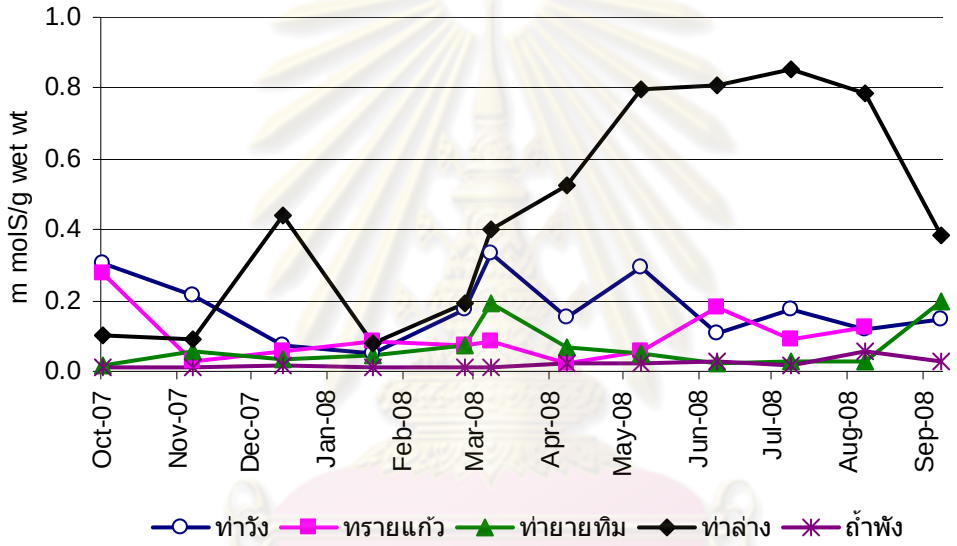


รูปที่ 50 ร้อยละปริมาณสารอินทรีย์ (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายถ้ำพัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

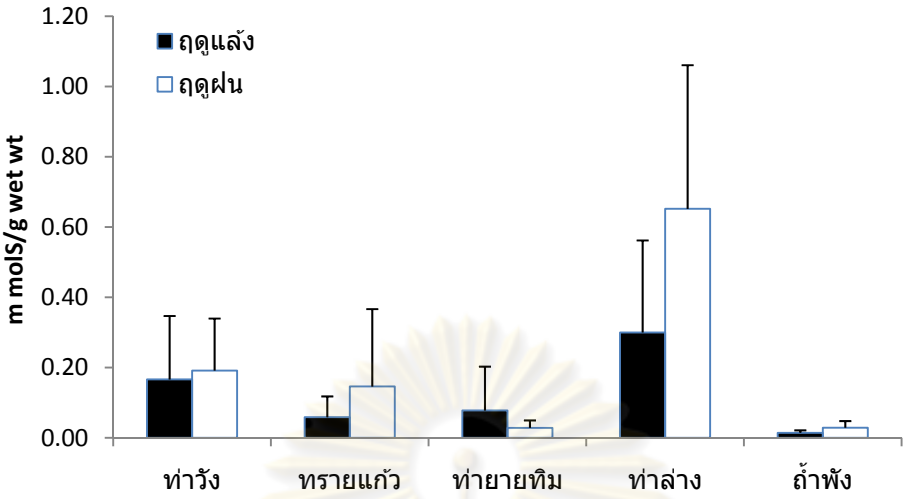
- **ปริมาณซัลไฟด์ในตะกอนดิน**

จากการทดสอบหาปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.004 – 1.308 m mol S/g wet wt บริเวณหาดท่าล่างพบว่ามีปริมาณปริมาณซัลไฟด์มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) คือ 0.476 ± 0.383 m mol S/g wet wt รองลงมาคือ หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม และหาดถ้ำพัง โดยมีปริมาณซัลไฟด์เฉลี่ย 0.179 ± 0.163, 0.099 ± 0.158, 0.054 ± 0.093 และ 0.021 ± 0.016 ตามลำดับ ทั้งนี้ยังพบว่าในหาดท่าล่างมีปริมาณซัลไฟด์ค่อนข้างสูงมากกว่าหาดอื่นๆ อย่างชัดเจนโดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคม ถึง เดือนกันยายน 2551 (รูปที่ 51 และ 52)



รูปที่ 51 ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือน กันยายน 2551

จากการเปรียบเทียบปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน ระหว่างฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เมษายน 2551) และฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ พฤษภาคม ถึง กันยายน 2551) พบว่า ในทุกหาด ยกเว้นหาดท่ายายทิม มีปริมาณซัลไฟด์เฉลี่ยในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความแปรปรวนของปริมาณซัลไฟด์ที่ทำการวิเคราะห์ได้ในฤดูฝนมีมากกว่าในฤดูแล้งเช่นกัน ยกเว้นในหาดท่ายายทิมที่พบว่ามีความแปรปรวนที่น้อยกว่า (ตารางที่ 6)



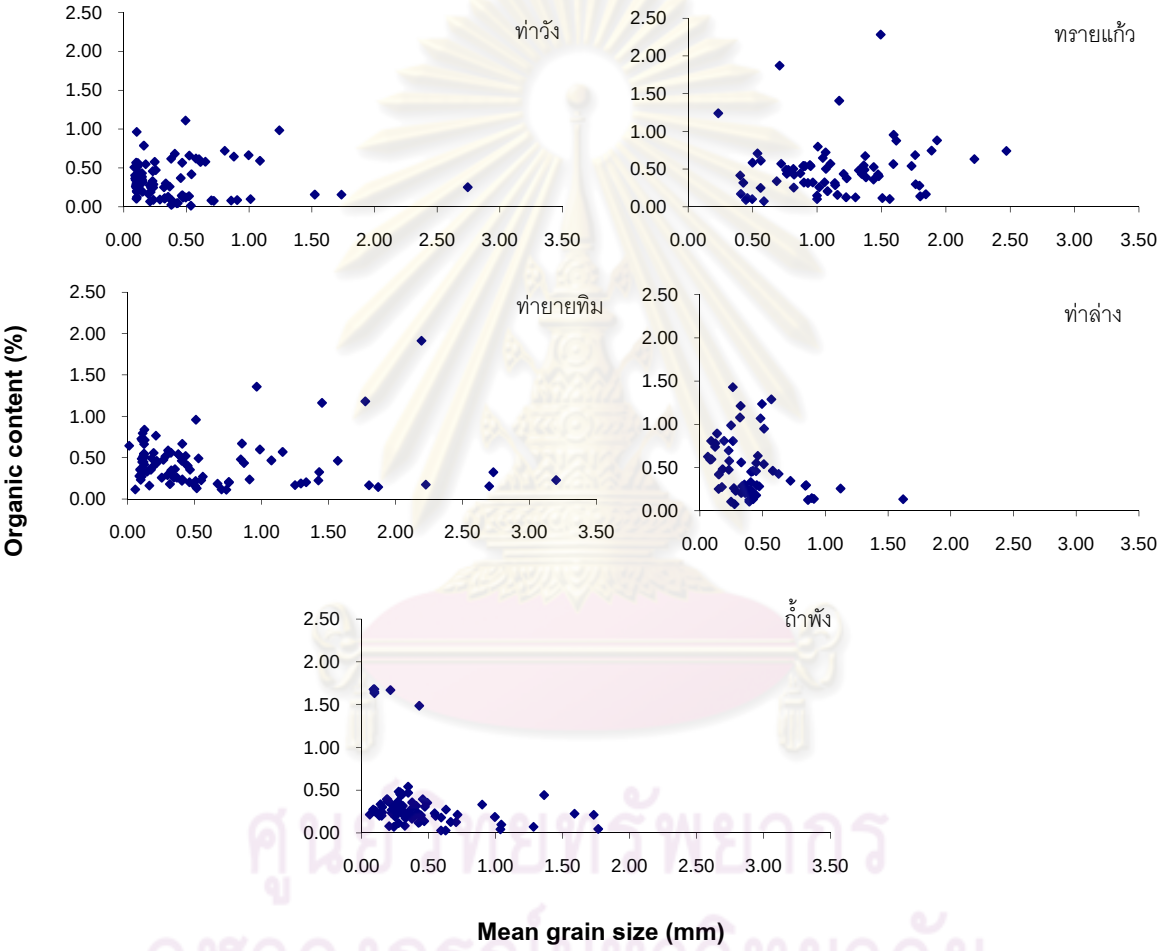
รูปที่ 52 ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน) บริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของปริมาณซัลไฟด์ของหาดทรายรอบเกาะสีชังเปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน

สถานี (หาด)	ฤดูแล้ง (dry season)	ฤดูฝน (wet season)
ท่าวัง	0.17 ± 0.18	0.19 ± 0.15
ทรายแก้ว	0.08 ± 0.12	0.15 ± 0.22
ท่ายายทิม	0.06 ± 0.06	0.03 ± 0.02
ท่าล่าง	0.30 ± 0.26	0.65 ± 0.41
ถ้ำพัง	0.01 ± 0.01	0.03 ± 0.02

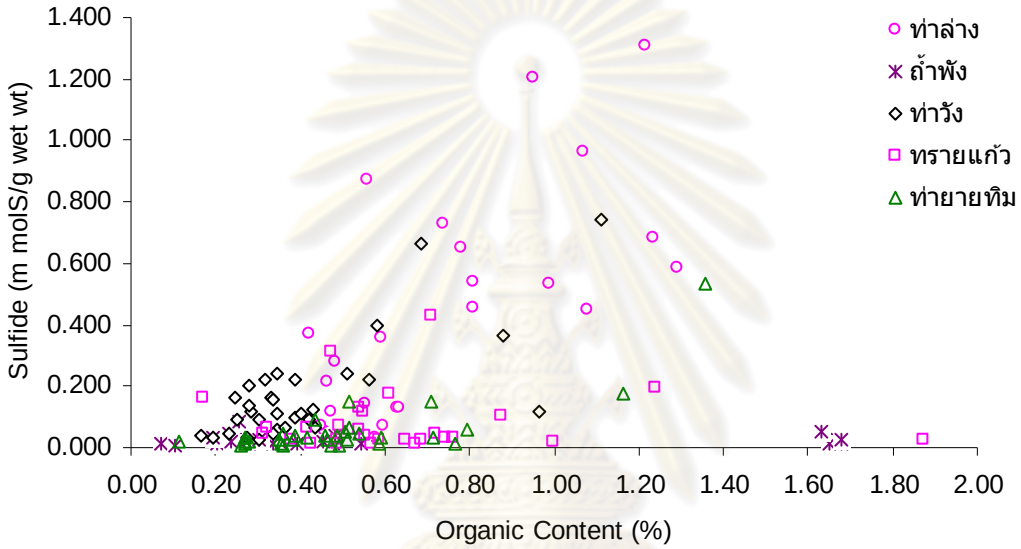
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการทดสอบหาความสัมพันธ์ในภาพรวมระหว่างขนาดตะกอนดินและปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ของหาดทรายรอบเกาะสีชังไม่พบความสัมพันธ์กัน (r = -0.076, p = 0.125, n = 404) แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูลแยกในแต่ละหาดพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างขนาดตะกอนดินและปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในหาดท่ายายทิม (r = -0.232, p = 0.027, n = 91) หาดท่าล่าง (r = -0.295, p = 0.020, n = 62) และหาดถ้ำพัง (r = -0.398, p < 0.01, n = 83) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในหาดท่าวัง (r = -0.095, p = 0.366, n = 92) และหาดทรายแก้ว (r = 0.148, p = 0.203, n = 76) (รูปที่ 53)



รูปที่ 53 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (%) กับขนาดตะกอนเฉลี่ย (มม.) บริเวณหาดทราย เกาะสีชัง

นอกจากนี้จากการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนและปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในภาพรวมทั้งหมดพบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก ($r = 0.379$, Spearman's rho: $p < 0.01$, $n = 150$) แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในแต่ละหาดพบว่ามีความสัมพันธ์ค่อนข้างชัดเจนในหาดท่าล่าง ($r = 0.704$, $p < 0.01$, $n = 25$) หาดท่าวัง ($r = 0.593$, $p < 0.01$, $n = 32$) และหาดท่ายายทิม ($r = 0.504$, $p < 0.01$, $n = 32$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในหาดถ้ำพัง ($r = 0.079$, $p = 0.662$, $n = 33$) และหาดทรายแก้ว ($r = -0.060$, $p = 0.762$, $n = 28$) (รูปที่ 54)



รูปที่ 54 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (%) กับปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (m mol S/g wet wt) บริเวณหาดทราย เกาะสีชัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **คุณภาพน้ำบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชัง**

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารของน้ำทะเลบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่าน้ำทะเลมีค่าความเค็มอยู่ในช่วง18 ถึง 35 psu ค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 8.0 ถึง 8.5 ปริมาณแอมโมเนียพบมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง น้อยกว่า 0.001 ถึง 4.320 µg - at N/L ปริมาณไนไตร์ทพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง น้อยกว่า 0.001 ถึง 0.615 µg - at N/L ปริมาณไนเตรทมีค่าอยู่ในช่วง น้อยกว่า 0.001 ถึง 31.145 µg - at N/L ปริมาณฟอสเฟตมีค่าอยู่ระหว่าง น้อยกว่า 0.001 ถึง 1.667 µg - at P/L (ตารางที่ 7 และ 8) นอกจากนี้พบว่าคุณภาพน้ำในแต่ละปัจจัยมีความแตกต่างไปตามฤดูกาล จากการพิจารณาข้อมูลควบคู่ไปกับปริมาณน้ำฝนบริเวณเกาะสีชัง (รูปที่ 21) พบว่าปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างมีค่ามากขึ้นในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม ถึง ตุลาคม) มากกว่าในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน ถึง เมษายน) โดยแนวโน้มนี้พบทั้งในปริมาณไนไตร์ท แอมโมเนียและฟอสเฟต (รูปที่ 57 ถึง 60) ส่วนปริมาณไนเตรทนั้นไม่ค่อยปรากฏแนวโน้มแต่พบว่าหาดทรายท่าล่างมีปริมาณไนเตรทสูงกว่าหาดทรายอื่นๆค่อนข้างชัดเจน (รูปที่ 59)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 คุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่าง เดือนตุลาคม 2550, พฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน 2551 (ฤดูฝน)

ปัจจัยคุณภาพน้ำและ ปริมาณธาตุอาหาร	ท่าวัง	ทรายแก้ว	ท่ายายทิม	ท่าล่าง	ถ้ำพัง
ความเค็ม (psu)	27.7 ± 2.3 (24-31)	27.1 ± 1.2 (19-31)	30.5 ± 0.8 (29-33)	28.7 ± 1.1 (22-33)	30.1 ± 1.3 (28-32)
ความเป็นกรด-เบส (pH)	8.3 ± 0.07 (8.1-8.4)	8.3 ± 0.04 (8.1-8.5)	8.2 ± 0.03 (8.1-8.4)	8.2 ± 0.03 (8.0-8.5)	8.2 ± 0.03 (8.1-8.3)
แอมโมเนีย (µg - at N/L)	2.347 ± 0.429 (0.635-4.320)	2.283 ± 0.424 (1.080-3.494)	2.047 ± 0.660 (0.974-4.024)	2.594 ± 1.064 (1.652-3.579)	1.062 ± 0.326 (<0.001-2.245)
ไนไตร์ท (µg - at N/L)	0.166 ± 0.073 (0.012-0.338)	0.187 ± 0.037 (0.030-0.338)	0.166 ± 0.046 (0.048-0.307)	0.288 ± 0.051 (0.127-0.549)	0.185 ± 0.014 (0.036-0.615)
ไนเตรท (µg - at N/L)	3.160 ± 1.048 (1.440-4.646)	2.447 ± 1.274 (1.930-3.141)	2.574 ± 0.554 (0.998-4.123)	19.465 ± 11.054 (10.225-31.149)	1.194 ± 0.097 (0.687-2.143)
ฟอสเฟต (µg – at P/L)	0.740 ± 0.492 (0.172-1.667)	0.592 ± 0.419 (0.259-1.135)	0.575 ± 0.208 (0.230-0.934)	0.675 ± 0.342 (<0.001-1.207)	0.376 ± 0.127 (0.230-0.661)

หมายเหตุ: ข้อมูลบรรทัดบนแสดงถึงค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน, ข้อมูลในวงเล็บแสดงถึงช่วงค่าที่ทำการวิเคราะห์ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 คุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่าง เดือนพศจิกายน 2550 ถึง เดือนเมษายน 2551 (ฤดูแล้ง)

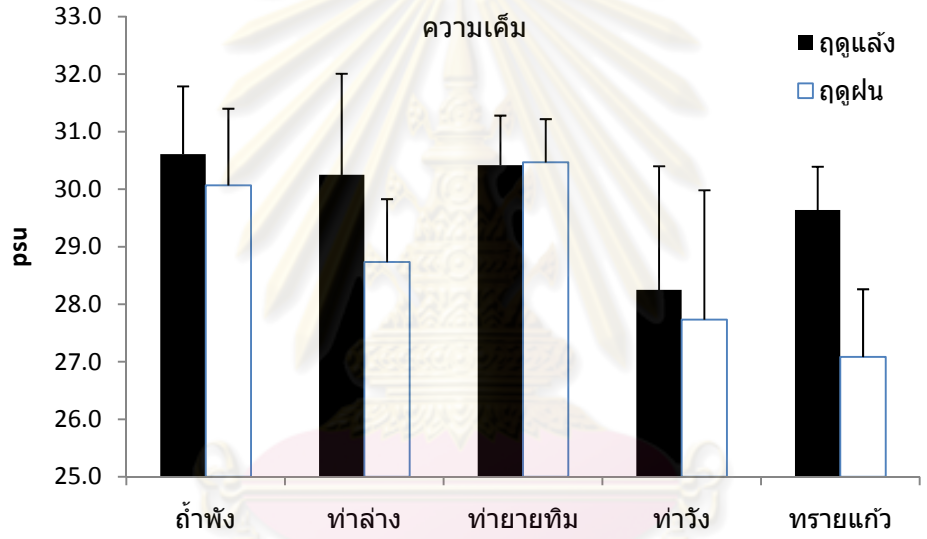
ปัจจัยคุณภาพน้ำและ ปริมาณธาตุอาหาร	ท่าวัง	ทรายแก้ว	ท่ายายทิม	ท่าล่าง	ถ้ำพัง
ความเค็ม (psu)	28.3 ± 2.1 (25-31)	29.6 ± 0.8 (25-33)	30.4 ± 0.9 (25-34)	30.3 ± 1.8 (27-35)	30.6 ± 1.2 (26-35)
ความเป็นกรด-เบส (pH)	8.2 ± 0.06 (8.1-8.3)	8.2 ± 0.07 (8.1-8.2)	8.1 ± 0.03 (8.0-8.2)	8.2 ± 0.03 (8.1-8.3)	8.2 ± 0.02 (8.1-8.3)
แอมโมเนีย (µg - at N/L)	1.627 ± 0.196 (1.207-2.139)	1.853 ± 0.804 (0.995-4.066)	1.592 ± 0.221 (1.101-2.732)	2.301 ± 0.889 (1.228-3.939)	1.977 ± 0.952 (0.657-3.473)
ไนไตร์ท (µg - at N/L)	0.049 ± 0.022 (<0.001-0.078)	0.075 ± 0.025 (0.024-0.187)	0.053 ± 0.014 (<0.001-0.096)	0.075 ± 0.025 (0.024-0.121)	0.068 ± 0.021 (<0.001-0.211)
ไนเตรท (µg - at N/L)	1.928 ± 0.555 (<0.001-2.863)	2.577 ± 0.375 (2.029-3.157)	2.514 ± 0.600 (<0.001-4.826)	10.549 ± 9.451 (2.094-23.329)	1.516 ± 0.245 (0.769-2.683)
ฟอสเฟต (µg – at P/L)	0.309 ± 0.056 (0.158-0.546)	0.345 ± 0.103 (0.187-0.561)	0.283 ± 0.050 (0.057-0.489)	0.414 ± 0.169 (0.201-1.250)	0.283 ± 0.040 (0.158-0.546)

หมายเหตุ: ข้อมูลบรรทัดบนแสดงถึงค่าเฉลี่ย ± ความแปรปรวน, ข้อมูลในวงเล็บแสดงถึงช่วงค่าที่ทำการวิเคราะห์ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเค็ม

ค่าความเค็มของน้ำทะเลบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19.3 ถึง 35.0 psu โดยหาดทรายถ้ำพังมีค่าความเค็มเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ระหว่าง 26.7 ถึง 35.0 psu หาดทรายท่าล่างมีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.7 ถึง 34.7 psu หาดท่ายายทิมมีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.3 ถึง 33.5 psu หาดท่าวังมีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.3 ถึง 31.0 psu หาดทรายแก้วมีค่าความเค็มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.3 ถึง 32.3 psu ความเค็มที่วัดได้ในทุกหาดค่อนข้างมีความแปรปรวนมากในช่วงฤดูฝนคือมีค่าความเค็มต่ำลงทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้รับอิทธิพลจากช่วงน้ำหลากจากปากแม่น้ำในช่วงฤดูดังกล่าว (รูปที่ 55)

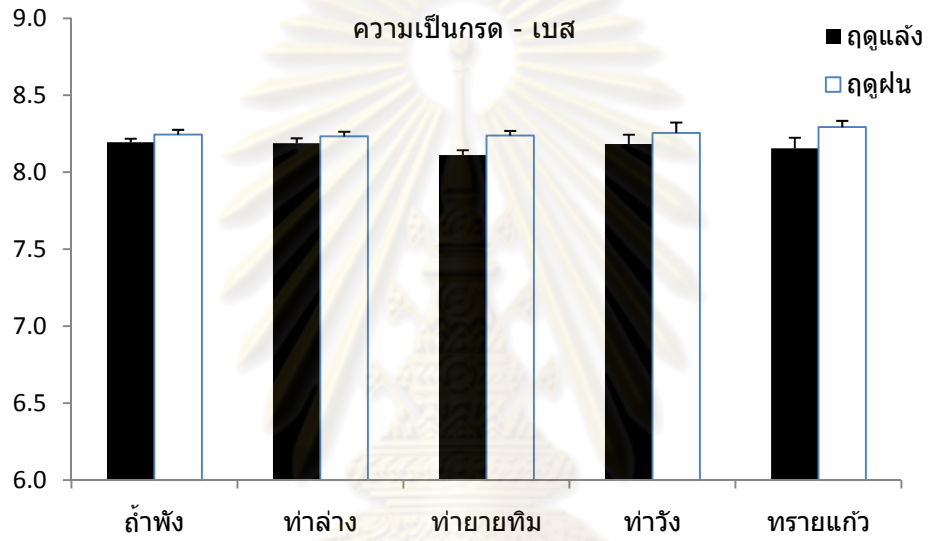


รูปที่ 55 ความเค็มเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)

จากการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำทะเลระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีค่าความเป็นกรด-เบส เฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.0 ถึง 8.5 โดยหาดทรายถ้ำพังมีค่าความเป็นกรด-เบส เฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ระหว่าง 8.1 ถึง 8.3 หาดทรายท่าล่างมีค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.0 ถึง 8.5 หาดท่ายายทิมมีค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.0 ถึง 8.4 หาดท่าวังมีค่าความเป็นกรด-เบส เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.1 ถึง 8.4 หาดทรายแก้วมีค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.1 ถึง 8.5 (รูปที่ 56) ในช่วงฤดูฝนในทุกหาดมีค่าความเป็นกรด – เบสมากกว่าในฤดูแล้งเล็กน้อย

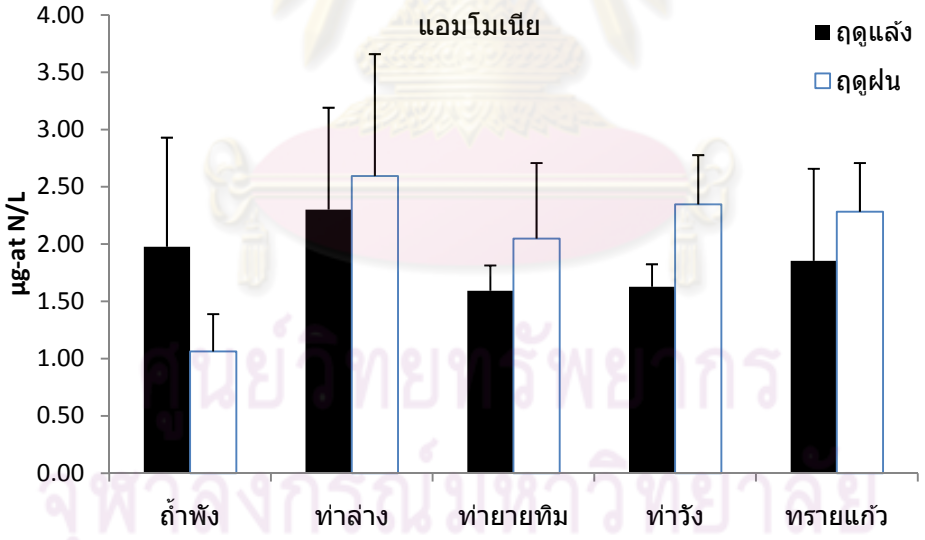


รูปที่ 56 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) เฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณแอมโมเนีย

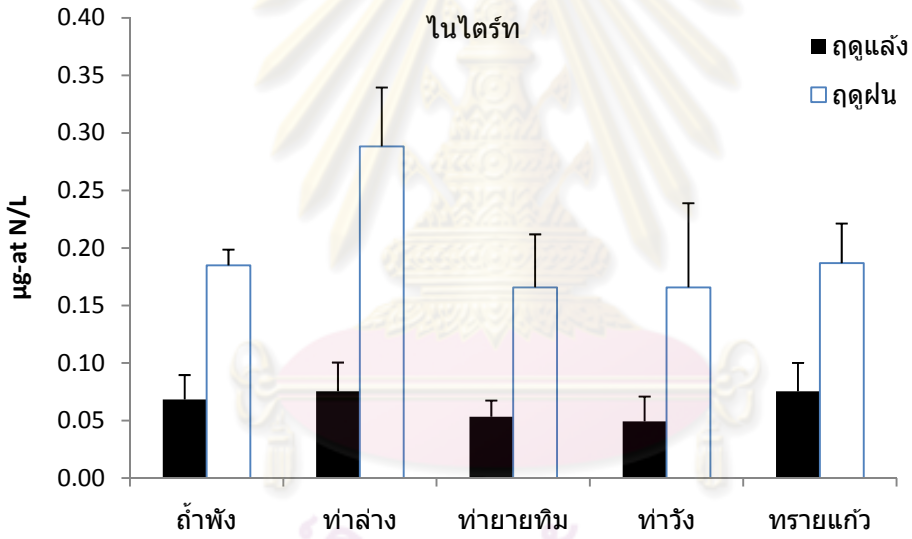
จากการวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียในน้ำทะเลบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีปริมาณแอมโมเนีย เฉลี่ยอยู่ในช่วงน้อยกว่า 0.001 ถึง4.320 µg - at N/L โดยหาดทรายถ้ำพังมีปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ระหว่าง น้อยกว่า 0.001 ถึง 3.473 µg - at N/L (1.520 ± 0.648 µg - at N/L) หาดทรายท่าล่างมีปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.228 ถึง 3.939 µg - at N/L (2.448 ± 1.054 µg - at N/L) หาดท่ายายทิมมีปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.974 ถึง 4.024 µg - at N/L (1.820 ± 0.575 µg - at N/L) หาดท่าวังมีปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.635 ถึง 4.320 µg - at N/L (1.987 ± 0.437 µg - at N/L) หาดทรายแก้วมีปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.995 ถึง 4.066 µg - at N/L (2.048 ± 0.755 µg - at N/L) (รูปที่ 57) จากค่าปริมาณแอมโมเนียที่วิเคราะห์ได้เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 124 ตอนที่ 11 ง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550 พบว่าปริมาณแอมโมเนียบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังจัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่พบว่ามีปริมาณมากขึ้นในช่วงฤดูฝน ยกเว้นในหาดถ้ำพังที่ฤดูแล้งมีปริมาณแอมโมเนียมากกว่าฤดูฝน



รูปที่ 57 ปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551

ปริมาณไนไตร์ท

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนไตร์ทของน้ำทะเลบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีปริมาณไนไตร์ท เฉลี่ยอยู่ในช่วงน้อยกว่า 0.001 ถึง 0.615 µg - at N/L โดยหาดทรายถ้ำพังมีปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ระหว่าง น้อยกว่า 0.001 ถึง 0.615 µg - at N/L (0.127 ± 0.019 µg - at N/L) หาดท่าล่างมีปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.024 ถึง 0.549 µg - at N/L (0.182 ± 0.065 µg - at N/L) หาดท่ายายทิมมีปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.001 ถึง 0.307 µg - at N/L (0.110 ± 0.037 µg - at N/L) หาดท่าวังมีปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.001 ถึง 0.338 µg - at N/L (0.107 ± 0.056 µg - at N/L) หาดทรายแก้วมีปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.024 ถึง 0.338 µg - at N/L (0.126 ± 0.03 µg - at N/L) จากข้อมูลพบว่าปริมาณไนไตร์ทค่อนข้างมีความแปรผันและมีปริมาณมากขึ้นในช่วงฤดูฝน (ตุลาคม 2550 และ มิถุนายน – กันยายน 2551) ในทุกหาด (รูปที่ 58)

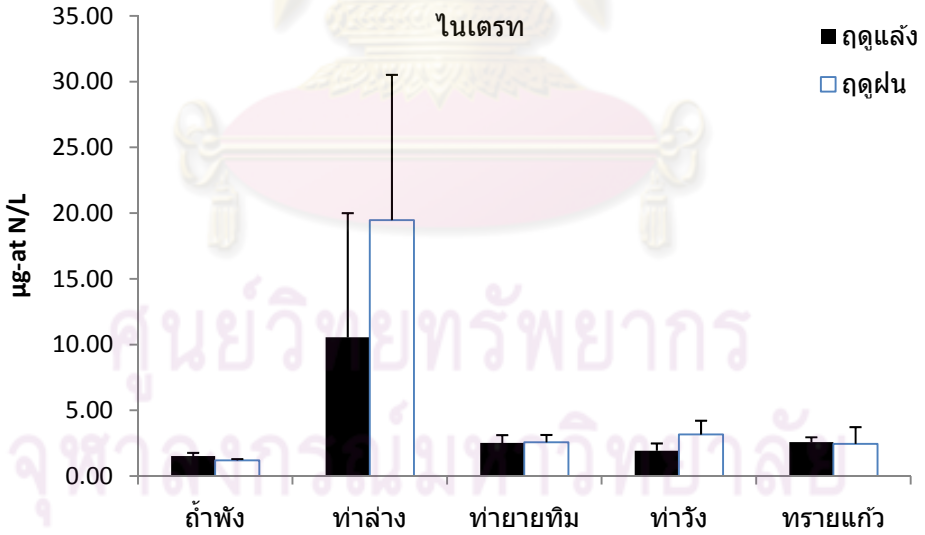


รูปที่ 58 ปริมาณไนไตร์ทเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณไนเตรท

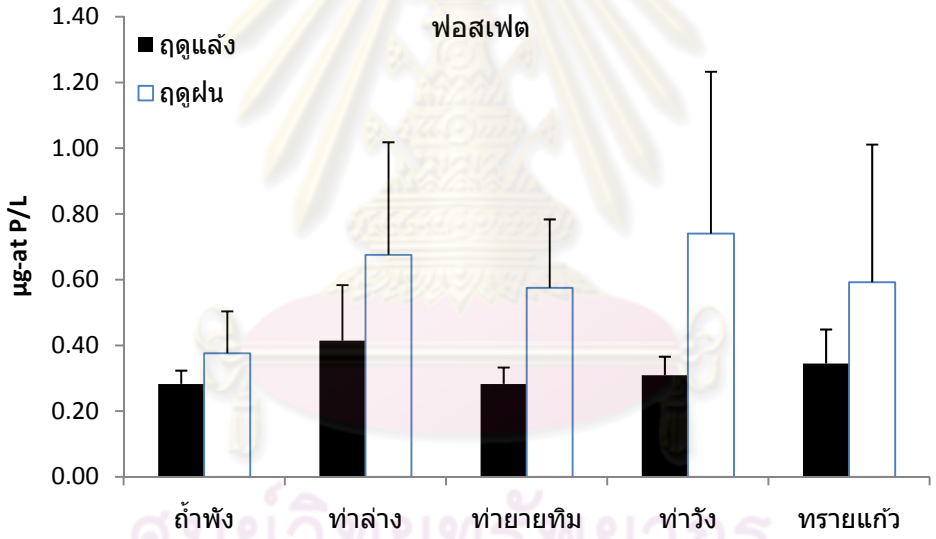
ปริมาณไนเตรทของน้ำทะเลบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงน้อยกว่า 0.001 ถึง 31.157 µg - at N/L โดยหาดทรายถ้ำพังมีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ระหว่าง 0.769 ถึง 2.683 µg - at N/L (1.355± 0.354 µg - at N/L) หาดทรายท่าล่างมีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.094 ถึง 31.149 µg - at N/L (15.007 ± 12.107 µg - at N/L) หาดท่ายายทิมมีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.001 ถึง 4.826 µg - at N/L (2.544 ± 1.079 µg - at N/L) หาดท่าวังมีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.001 ถึง 4.646 µg - at N/L (2.544 ± 1.380 µg - at N/L) หาดทรายแก้วมีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.930 ถึง 3.157 µg - at N/L (2.518 ± 1.221 µg - at N/L) จากข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์พบว่าหาดทรายท่าล่างมีความแปรผันของปริมาณไนเตรทค่อนข้างมากและมีปริมาณไนเตรทค่อนข้างสูงกว่าหาดอื่นๆเกือบตลอดช่วงที่ทำการศึกษา ทั้งนี้ยังพบว่าในช่วงฤดูฝนมีปริมาณไนเตรทสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง (รูปที่ 59) ซึ่งปริมาณที่ทำการวิเคราะห์ได้นั้นเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 124 ตอนที่ 11 ง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550 พบว่าปริมาณไนเตรทค่อนข้างสูงกว่ามาตรฐานมาก ส่วนในหาดอื่นๆนั้นพบมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนเตรทระหว่างฤดูกาลทั้งสองเพียงเล็กน้อย



รูปที่ 59 ปริมาณไนเตรทเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551

ปริมาณฟอสเฟต

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตในน้ำทะเลบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 พบว่ามีปริมาณฟอสเฟต เฉลี่ยอยู่ในช่วงน้อยกว่า 0.001 ถึง 1.667 µg - at P/L โดยหาดทรายถ้ำพังมีปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ระหว่าง 0.158 ถึง 0.661 µg - at P/L (0.329 ± 0.103 µg - at P/L) หาดทรายท่าล่างมีปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.001 ถึง 1.250 µg - at P/L (0.545 ± 0.254 µg - at P/L) หาดท่ายายทิมมีปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.057 ถึง 0.934 µg - at P/L (0.429 ± 0.145 µg - at P/L) หาดท่าวังมีปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.158 ถึง 1.667 µg - at P/L (0.525 ± 0.246 µg - at P/L) หาดทรายแก้วมีปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.187 ถึง 1.135 µg - at P/L (0.457 ± 0.305 µg - at P/L) ทั้งนี้พบว่าปริมาณฟอสเฟตค่อนข้างมีความแปรผันเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือน กันยายน 2551 นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างฤดูกาลแล้วพบว่าในทุกหาดมีปริมาณฟอสเฟตเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝน (รูปที่ 60)



รูปที่ 60 ปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยบริเวณชายหาดรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินต่อคุณภาพตะกอนดิน**

ปริมาณสารอินทรีย์จัดเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินจำพวกกินซากอินทรียวัตถุ จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์สารและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในกลุ่มต่างๆ พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความหนาแน่นของหอยสองฝาและปริมาณอินทรีย์สารในหาดท่าวัง ($r = 0.663$, $p < 0.01$, $n = 160$) และหาดถ้ำพัง ($r = 0.349$, $p < 0.01$, $n = 161$) ในหาดทรายแก้วพบว่ามีสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน แต่มีค่าสหสัมพันธ์ค่อนข้างน้อย ($r = 0.178$, $p < 0.05$, $n = 157$) และไม่พบความสัมพันธ์ในหาดท่าล่างและหาดท่ายายทิม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในกลุ่มหอยฝาเดียวพบว่าปริมาณอินทรีย์สารมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความหนาแน่นของหอยฝาเดียวในทุกสถานีที่ทำการศึกษาโดยจะเห็นว่ามีค่าสหสัมพันธ์สูงในหาดท่าล่าง ($r = 0.817$, $p < 0.01$, $n = 118$) รองลงมาคือ หาดท่าวัง ($r = 0.606$, $p < 0.01$, $n = 162$) หาดทรายแก้ว ($r = 0.604$, $p < 0.01$, $n = 157$) หาดท่ายายทิม ($r = 0.356$, $p < 0.01$, $n = 175$) ถึงแม้ว่าในหาดถ้ำพังจะพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกเช่นกันแต่ค่าสหสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ($r = 0.170$, $p < 0.05$, $n = 161$) สัตว์ทะเลในกลุ่มครัสเตเชียนพบมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณสารอินทรีย์สารในหาดทรายแก้ว ($r = 0.397$, $p < 0.01$, $n = 157$) และพบมีความสัมพันธ์ในเชิงลบในหาดท่ายายทิม ($r = -0.367$, $p < 0.01$, $n = 175$) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในกลุ่มไส้เดือนทะเลพบว่ามีสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารอินทรีย์ในทุกหาดยกเว้นหาดถ้ำพัง ($r = 0.149$, $p = 0.059$, $n = 161$) โดยหาดท่าล่างและหาดท่าวังมีค่าสหสัมพันธ์มากที่สุด คือ 0.439 ($p < 0.01$) รองลงมาคือหาดท่ายายทิม ($r = 0.382$, $p < 0.01$, $n = 175$) และหาดทรายแก้ว ($r = 0.277$, $p < 0.01$, $n = 157$) (ตารางที่ 9) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลในกลุ่มต่างๆเช่นกัน แต่จากผลการศึกษาไม่ค่อยพบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยดังกล่าว พบเพียงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในหอยฝาเดียว ($r = 0.419$, $p < 0.05$, $n = 30$) และ ครัสเตเชียน ($r = 0.626$, $p < 0.01$, $n = 30$) บริเวณหาดทรายแก้วเท่านั้น (ตารางที่ 10)

ขนาดตะกอนดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการกำหนดการเข้ามาอาศัยของสัตว์พื้นทะเลบริเวณนั้นๆ จากการทดสอบหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างขนาดตะกอนดินเฉลี่ยและความชุกชุมของสัตว์ทะเลในกลุ่มต่างๆพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหอยสองฝาบริเวณหาดท่ายายทิม ($r = 0.542$, $p < 0.01$, $n = 83$) และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับหอยฝาเดียวในหาดท่าล่าง ($r = -0.368$, $p < 0.01$, $n = 71$) ในสัตว์กลุ่มครัสเตเชียนนั้นพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับขนาดดินตะกอนในหาดท่ายายทิม ($r = 0.419$, $p < 0.01$, $n = 83$) หาดถ้ำพัง ($r = 0.409$, $p < 0.01$, $n = 74$) และหาดท่าวัง ($r = 0.256$, $p < 0.05$, $n = 76$) ทั้งนี้ในกลุ่มไส้เดือนทะเลพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับขนาดตะกอนดินทั้งในหาดท่ายายทิม (r

= -0.263, p < 0.05, n = 83) หาดท่าล่าง (r = -0.254, p < 0.05, n = 71) และหาดถ้ำพัง (r = -0.245, p < 0.05, n = 74) (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและปริมาณสารอินทรีย์

	หอยสองฝา	หอยฝาเดียว	ครัสตาเซียน	ไส้เดือนทะเล
หาดท่าล่าง	0.151	0.817**	-0.186*	0.439**
หาดทรายแก้ว	0.178*	0.604**	0.397**	0.277**
หาดท่าวัง	0.663**	0.606**	-0.043	0.439**
หาดถ้ำพัง	0.349**	0.170*	-0.099	0.149
หาดท่ายายทิม	-0.081	0.356**	-0.367**	0.382**

หมายเหตุ: ** แสดงถึงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 99 % (p < 0.01), *แสดงถึงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 95 % (p < 0.05)

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและปริมาณซัลไฟด์

	หอยสองฝา	หอยฝาเดียว	ครัสตาเซียน	ไส้เดือนทะเล
หาดท่าล่าง	0.23	0.223	0.032	0.037
หาดทรายแก้ว	-0.116	0.419*	0.626**	0.197
หาดท่าวัง	0.325	0.052	0.177	-0.225
หาดถ้ำพัง	-0.002	--	-0.258	-0.054
หาดท่ายายทิม	-0.268	0.167	-0.189	0.107

หมายเหตุ: ** แสดงถึงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 99 % (p < 0.01), *แสดงถึงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 95 % (p < 0.05)

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและขนาดตะกอนดินเฉลี่ย

	หอยสองฝา	หอยฝาเดียว	ครัสตาเซียน	ไส้เดือนทะเล
หาดท่าล่าง	0.143	-0.368**	-0.001	-0.254*
หาดทรายแก้ว	0.045	-0.032	-0.08	-0.064
หาดท่าวัง	-0.042	0.134	0.256*	-0.106
หาดถ้ำพัง	-0.151	--	0.409**	-0.245*
หาดท่ายายทิม	0.542**	0.036	0.419**	-0.263*

หมายเหตุ: ** แสดงถึงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 99 % (p < 0.01), *แสดงถึงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ 95 % (p < 0.05)

นอกจากนี้ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเด่นที่พบในแต่ละหาดกับคุณภาพตะกอนดินด้วย หาดท่าล่างซึ่งพบชนิดเด่น คือ *Cerithium* sp., *Clypeomorus* sp. (วงศ์ Cerithiidae) และ *Cerithidae* sp. (วงศ์ Potamididae) พบว่า ทั้งสามชนิดมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) กับปริมาณอินทรีย์สารในดิน โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.623, 0.484 และ 0.488 ตามลำดับ แต่ทั้งนี้เมื่อศึกษาความสัมพันธ์กับขนาดตะกอนดินพบเพียง *Cerithidae* sp. เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับขนาดตะกอนดิน ($r = -0.592$, $p < 0.01$) หอยฝาเดียวในสกุล *Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp. เป็นชนิดเด่นที่พบได้บริเวณหาดทรายแก้ว จากการทดสอบความสัมพันธ์พบว่า ทั้งสองชนิดมีความสัมพันธ์เชิงบวกที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์กับปริมารสารอินทรีย์ในดิน โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.560 และ 0.532 ตามลำดับ แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับขนาดตะกอนดิน ทั้งนี้หอยฝาเดียวในสกุล *Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp. พบว่าเป็นสัตว์ทะเลที่พบมากหรือเป็นกลุ่มเด่นบริเวณหาดท่าวังเช่นกัน และทั้งสองชนิดมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก ($p < 0.01$) กับปริมาณอินทรีย์สารในดินเช่นเดียวกันกับหาดทรายแก้ว คือมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.583 และ 0.475 นอกจากนี้พบว่า *Cerithium* sp. มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับขนาดตะกอนดินเฉลี่ย ($r = 0.327$, $p < 0.01$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในสกุล *Clypeomorus* sp. ในบริเวณหาดถ้ำพังนั้นสัตว์ทะเลที่พบมาก คือ หอยเสียบ *Donax* sp. รองลงมาคือ ไอโซพอด ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Orbiniidae และ Nereidae เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลดังกล่าวกับคุณภาพตะกอนดิน พบว่าปริมาณสารอินทรีย์ในดินไม่มีสัมพันธ์กับสัตว์ทะเลดังกล่าวเลย แต่พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างขนาดตะกอนดิน และ ไอโซพอด ($r = 0.321$, $p < 0.01$) และความสัมพันธ์ในเชิงลบระหว่างขนาดตะกอนดิน และ ไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae ($r = - 0.289$, $p < 0.01$) สัตว์กลุ่มเด่นที่พบได้ในหาดท่ายายทิม ได้แก่ ไอโซพอด รองลงมาคือ หอยเสียบ *Donax* sp., *Cerithium* sp. และ ไส้เดือนทะเลวงศ์ Orbiniidae จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพดินตะกอนพบว่า ปริมาณสารอินทรีย์ในดินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ *Cerithium* sp. ($r = 0.325$, $p < 0.01$) และ ไส้เดือนทะเลวงศ์ Orbiniidae ($r = 0.290$, $p < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับ ไอโซพอด ($r = -0.507$, $p < 0.01$) และ หอยเสียบ *Donax* sp. ($r = -0.304$, $p < 0.01$) นอกจากนี้พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างขนาดตะกอนดินเฉลี่ยกับ ไอโซพอด ($r = 0.463$, $p < 0.01$) และ หอยเสียบ *Donax* sp. ($r = 0.441$, $p < 0.01$) และความสัมพันธ์เชิงลบกับ ไส้เดือนทะเลวงศ์ Orbiniidae ($r = -0.354$, $p < 0.01$)

อภิปรายและวิจารณ์ผล

- **สังคมสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชัง**

จากการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินทุกเดือนบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงในหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชังระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง กันยายน 2551 พบสัตว์พื้นทะเลส่วนใหญ่อยู่ใน Phylum Mollusca (60 %) ซึ่งแบ่งได้เป็นกลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 37 % (43 ชนิด) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) 23 % (26 ชนิด) และกลุ่ม Polyplacophora พบ 1 ชนิด นอกจากนี้พบ Phylum Annelida 20 วงศ์ (family) คิดเป็นร้อยละ 18 Phylum Arthropoda กลุ่ม Crustaceae พบ 12 ชนิด (11 %) Phylum Echinodermata พบ 8 ชนิด (7 %) Phylum Platyhelminthes พบ 2 ชนิด Phylum Chordata พบ 2 ชนิด คือ ปลาในวงศ์ Gobiidae และแอมฟิอ๊อกซัส อย่างละ 1 ชนิด นอกจากนี้พบสัตว์ใน Phylum Sipuncula 1 ชนิด ผลการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของกุลธาร ศรีจันทพงศ์ (2545) ที่ได้ทำการศึกษาสังคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บนหาดทรายในบริเวณภาคตะวันออกของไทย พบสัตว์พื้นทะเล 5 กลุ่ม คือ ไส้เดือนทะเล ครัสเตเชียน หอยฝาเดียว หอยสองฝา และ เอคไคโนเดริม พบว่ามีความหลากหลายของกลุ่มสัตว์ทะเลมากกว่า คือ พบกลุ่มหนอนถั่ว (Phylum Sipuncula) กลุ่มหนอนตัวแบน (Phylum Platyhelminthes) กลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Phylum Chordata) คือ ปลาในวงศ์ Gobiidae และแอมฟิอ๊อกซัส ด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความถี่ในการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างทุกเดือนทำให้พบสัตว์บางชนิดที่พบได้น้อยในบริเวณดังกล่าว (intertidal) เช่น ในกลุ่มหนอนตัวแบน และแอมฟิอ๊อกซัส อย่างไรก็ตามชนิดสัตว์หน้าดินที่พบมากเป็นกลุ่มหอยสองฝาเช่นกัน ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Phannataewee (2003) ที่ได้ศึกษาพื้นที่หาดทรายในจังหวัดระยอง 4 แห่ง คือ หาดปากน้ำประแสร์ หาดแม่พิมพ์ หาดแม่รำพึง และหาดตะกวน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2541 ถึง เดือนกรกฎาคม 2543 พบความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด ซึ่งนอกจากในแต่ละหาดจะเจอสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไปแล้ว อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของความลึกที่เก็บตัวอย่างและขนาดของตะแกรงร่อนตัวอย่างด้วย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ตะแกรงร่อนตัวอย่างขนาด 1 มิลลิเมตร อาจทำให้ตัวอย่างไส้เดือนบางส่วนหลุดลอดออกไปได้ทำให้พบจำนวนไม่มากนัก

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าในช่วงฤดูแล้งจะมีค่าความหนาแน่นของประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินและมวลชีวภาพสูงกว่าในช่วงฤดูฝนทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันระหว่างสองฤดูรวมถึงการเปลี่ยนแปลงความเค็มซึ่งเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญของการอยู่อาศัยของสัตว์ทะเลซึ่งในช่วงฤดูฝนนั้นค่าความเค็มค่อนข้างลดต่ำลงและมีความแปรปรวนมากกว่าในฤดูแล้ง Lercari and Defeo (2003) ได้ศึกษาถึงผลกระทบจากน้ำจืดที่ไหลลงบริเวณชายหาดในประเทศอุรุกวัยพบว่า ความเค็มมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนชนิด ความอุดมสมบูรณ์ และมวลชีวภาพ

จำนวนและชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายรอบเกาะสีชังมีความแตกต่างไปในแต่ละบริเวณเขตแนวน้ำ จำนวนชนิดจะพบมากในหาดตอนกลางและหาดตอนล่างมากกว่าในหาดตอนบนซึ่งมักพบเพียงไม่กี่ชนิด องค์ประกอบของกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินก็แตกต่างกันไปในแต่ละหาดด้วย (รูปที่ 15 และ 16) เมื่อวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของสัตว์ทะเลหน้าดินพบว่าสังคมสัตว์ทะเลหน้าดินมีความคล้ายคลึงกันในหาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิม ส่วนในหาดท่าล่างนั้นสังคมสัตว์ทะเลหน้าดินจะคล้ายคลึงกันกับหาดทรายแก้วและหาดท่าวัง จากสัดส่วนของจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินพบว่ามีความแตกต่างกันไปในแต่ละหาดโดยหาดท่าล่างจะมีสัดส่วนจำนวนชนิดของหอยฝาเดียวมากที่สุด รองลงมาคือหอยสองฝา และไส้เดือนทะเล ในหาดทรายแก้ว หาดท่าวังและหาดท่ายายทิมนั้นมีสัดส่วนชนิดของหอยสองฝามากที่สุด รองลงมาคือ หอยฝาเดียวและกลุ่มไส้เดือนทะเล ตามลำดับ ส่วนหาดถ้ำพังนั้นจะพบสัดส่วนจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลมากที่สุด รองลงมาคือ หอยสองฝา และกลุ่มครัสตาเซียน ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ (2547) ได้กล่าวไว้ว่าการเปรียบเทียบองค์ประกอบสัดส่วนของสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถใช้บอกถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ โดยชายฝั่งทะเลทั่วไปมักจะพบสัดส่วนเฉลี่ยของกลุ่มครัสตาเซียนมากที่สุด ประมาณร้อยละ 40 รองลงมาคือกลุ่มหอย (ประมาณร้อยละ 30) และกลุ่มไส้เดือนทะเล (ประมาณร้อยละ 15) หรืออาจประมาณสัดส่วนได้เป็น 1:1:1 ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมแล้วสัตว์ทะเลหน้าดินในกลุ่มครัสเตเซียนและหอยจะลดลง ในขณะที่จะมีการเพิ่มปริมาณและชนิดของกลุ่มไส้เดือนทะเลมากขึ้น จากข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าทุกหาดที่ทำการศึกษา มีสัดส่วนชนิดครัสเตเซียนน้อยกว่าอีกสองกลุ่มที่ใช้ทำการเปรียบเทียบสัดส่วน คือ หาดด้านตะวันออกของเกาะสีชัง (หาดท่าล่าง หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว และหาดท่ายายทิม) จะมีจำนวนชนิดหอยทะเลมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มไส้เดือนทะเลและครัสเตเซียน ส่วนหาดถ้ำพังนั้นในช่วงฤดูฝนจะพบสัดส่วนจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลมากที่สุด รองลงมาคือหอยทะเลและกลุ่มครัสเตเซียนแต่ในฤดูแล้งไม่ค่อยมีความแตกต่างระหว่างสัตว์ทั้งสามกลุ่ม จากการศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนชนิดพบแนวโน้มว่าบริเวณชายหาดของเกาะสีชังบางแห่งได้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมไปจากสมดุลธรรมชาติ โดยเฉพาะในหาดท่าล่างมีสัดส่วนของจำนวนหอยฝาเดียวมากว่ากลุ่มอื่นๆ ในส่วนของหาดทรายถ้ำพังนั้นถึงแม้ว่าจะพบมีสัดส่วนจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลมากที่สุดแต่ก็พบเฉพาะในฤดูฝนซึ่งหากพิจารณาถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆด้วยแล้วจะเห็นได้ว่าหาดถ้ำพังยังคงเป็นหาดทรายที่มีคุณภาพที่ดีอยู่ อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของโครงสร้างประชากรขึ้นกับหลายปัจจัยซึ่งจะขอกล่าวต่อไปในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินและปัจจัยสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ในการศึกษาในครั้งนี้พบ แอมฟิอ๊อกซัส ในหาดท่าวัง หาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิมด้วยถึงแม้ว่าจะมีจำนวนไม่มากนัก (น้อยกว่า 5 ตัว/ตร.ม) ซึ่งสัตว์ดังกล่าวเป็นสัตว์หายากและมักจะพบได้ในบริเวณที่มีความสะอาด คุณภาพน้ำดี (Paphavasit, *et al*., 1987; ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2547) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงได้ว่าบริเวณทั้งสามหาดยังมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างดีอยู่ นอกจากจะบ่งบอกถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

แล้ว แอมฟิอ๊อกซัส ยังเป็นอาหารของสัตว์จำพวกปลาหน้าดิน และกุ้งทะเลอีกด้วย (Wickstead and Bone, 1959 อ้างโดย สุรพล ชุณหบัณฑิต, 2536) อย่างไรก็ตามหากไม่ได้มีการรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีความสะอาดตามธรรมชาติอาจทำให้สัตว์ดังกล่าวหมดไปจากพื้นที่ได้ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2547) ได้รายงานว่าพบแอมฟิอ๊อกซัส ชนิด *Branchiostoma belcheri* บริเวณหาดทรายทอง จ.ระยอง ในการศึกษาปีพ.ศ. 2544 แต่เมื่อทำการศึกษาในหาดเดียวกันในปี พ.ศ. 2546 และ 2547 ปรากฏว่าไม่พบสัตว์ชนิดดังกล่าว นอกจากนี้ในพื้นที่ศึกษามีสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป คือ มีการทบถมของตะกอนมากขึ้น และในช่วงที่น้ำลงนั้นพบตะกอนดินมีสภาพที่เน่าเหม็น

- **ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณเกาะสีชัง**

ระบบนิเวศหาดทรายเป็นบริเวณที่มีการผันแปรของสภาพแวดล้อมตลอดเวลา (dynamic environment) (Brown and McLachlan, 2002) สัดส่วนจำนวนชนิดและความหนาแน่นของแต่ละกลุ่มสัตว์ทะเลเกี่ยวเนื่องกับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อิทธิพลของคลื่นลม น้ำขึ้นน้ำลง ขนาดตะกอนดิน และปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน ทำให้จำนวนชนิดและความชุกชุมในแต่ละหาดแตกต่างกันไป (Bertness *et al*., 2001; Brown and McLachlan, 2002; Castro and Huber, 2005)

สารอินทรีย์เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตบริเวณชายหาดโดยเฉพาะสัตว์ที่กินซากอินทรีย์เป็นอาหาร (deposit feeder) เนื่องจากบริเวณดังกล่าวค่อนข้างจะมีผู้ผลิตเบื้องต้น (primary producer) น้อย (Bertness *et al*., 2001; Castro and Huber, 2005) ปริมาณอินทรีย์สารในดินที่เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนความหนาแน่นของสัตว์ที่กินซากอินทรีย์เป็นอาหาร (deposit-feeding animals) (Raffaelli and Hawkins, 1996; Bertness *et al*., 2001) จากการวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปริมาณอินทรีย์สารในหาดทรายเขตน้ำขึ้นน้ำลง พบอยู่ในช่วง 0.01 ถึง 2.28 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดคุณภาพตะกอนดินบริเวณชายฝั่งในส่วนของปริมาณสารอินทรีย์แต่จากการเปรียบเทียบระดับความสูงต่ำของปริมาณอินทรีย์วัตถุ ตามมาตราฐานของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่า ปริมาณสารอินทรีย์ที่วิเคราะห์ได้อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ปริมาณอินทรีย์สารแตกต่างกันไปในแต่ละหาด ปริมาณสารอินทรีย์พบมากที่สุดในหาดท่าล่าง รองลงมาคือ หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าวัง และหาดถ้ำพัง (ตารางที่ 5) จะเห็นได้ว่าหาดทรายด้านตะวันออกทุกหาด (หาดท่าล่าง หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว และหาดท่ายายทิม) มีปริมาณอินทรีย์สูงกว่าหาดทรายทางด้านตะวันตก (หาดถ้ำพัง) ซึ่งปริมาณสารอินทรีย์ที่แตกต่างกันนั้นอาจเกี่ยวเนื่องกับหลายปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ การไหลเวียนของกระแสน้ำ คลื่นลม และ ขนาดตะกอนดิน เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับพื้นที่และการใช้ประโยชน์จะเห็นได้ว่าด้านตะวันออกของเกาะสีชังเป็นแหล่งชุมชนโดยเฉพาะในหาดท่าล่าง หาดท่าวังมีการอนุญาตให้เข้ามาจอดเรือประมง ในหาดทรายแก้วและหาดทรายท่ายายทิมนั้นมีการเข้าไปเก็บหอยทะเลกินได้

ของคนในชุมชน แต่ไม่ได้มีการเข้าไปใช้ประโยชน์อย่างชัดเจน แต่กลับพบว่ามีปริมาณอินทรีย์สารและปริมาณซัลไฟด์สูงเช่นกัน โดยเฉพาะในหาดท่ายายทิมซึ่งไม่มีแหล่งชุมชนเลย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จะทำให้เกิดการพัดพาของน้ำจากบริเวณ บางพระ ศรีราชา เข้าสู่เกาะสีชัง ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวจะทำให้พบเห็นขยะ และสิ่งปฏิกูลเป็นจำนวนมากบริเวณชายหาดด้านตะวันออกของเกาะ (สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, 2535) และบริเวณระหว่างเกาะสีชังและศรีราชา ยังเป็นแหล่งขนถ่ายสินค้าที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งซึ่งอาจทำให้การพัดพาของแหล่งอินทรีย์สารต่างๆเข้ามาสะสมในบริเวณหาดทรายด้านตะวันออกของเกาะสีชังได้ นอกจากนี้เกาะสีชังตั้งอยู่ในบริเวณอ่าวไทยตอนบน ใกล้กับปากแม่น้ำสายหลัก 4 สายคือ แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กรอง และแม่น้ำท่าจีน ซึ่งปล่อยสารอาหารลงสู่อ่าวไทยและจากการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำประจำถิ่น และลมประจำฤดูทำให้พัดพาสารอาหาร ทำให้เกิดการสะสมและเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนดิน (สมภพ รุ่งสุภา, 2552) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณหาดทรายถ้ำพังซึ่งเป็นหาดท่องเที่ยวมีปริมาณสารอินทรีย์ค่อนข้างน้อยกว่าหาดอื่นๆ ถึงแม้จะสังเกตเห็นว่าบริเวณดังกล่าวมีการระบายถ่ายเทน้ำลงสู่หาดโดยตรง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหาดถ้ำพังมีจำนวนร้านค้าไม่มากและจำนวนนักท่องเที่ยวไม่ได้หนาแน่นตลอดทั้งปี จึงทำให้ปริมาณน้ำทิ้งไม่มากนัก นอกจากนี้บริเวณดังกล่าวมีการหมุนเวียนน้ำค่อนข้างดีซึ่งอาจไม่ทำให้เกิดการสะสมของอินทรีย์สารในดินตะกอน

จากการทดสอบความสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในกลุ่มต่างๆและปริมาณอินทรีย์สารในดินเห็นได้ว่าบริเวณที่มีสารอินทรีย์มากจะทำให้มีความชุกชุมหรือมีความหนาแน่นของสัตว์พื้นทะเลในกลุ่ม หอยฝาเดียว ไส้เดือนทะเล และหอยสองฝามากขึ้นกล่าวคือ ปริมาณสารอินทรีย์มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณหอยฝาเดียวในทุกหาดโดยมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนในหาดท่าล่าง หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว คือมีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % เท่ากับ 0.817, 0.606 และ 0.604 ตามลำดับ ทั้งนี้ยังพบความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับกลุ่มไส้เดือนทะเลเกือบทุกหาด ยกเว้นในหาดถ้ำพัง อาจเนื่องมาจากบริเวณหาดถ้ำพังกลุ่มไส้เดือนทะเลที่พบมาก คือ ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nereidae และ Orbiniidae ซึ่ง ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Orbiniidae นั้นกินสารอินทรีย์เป็นอาหาร (deposit feeder) (Day, 1967; Rouse and Pleijel, 2001) แต่ไส้เดือนทะเลวงศ์ Nereidae ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบที่สามารถกินได้ทั้งพืชและสัตว์ (omnivourous) (Day, 1967) จากการศึกษาของ Meksumpun and Meksumpun (1999) บริเวณหมู่บ้านเพ จังหวัดระยองพบว่าไส้เดือนทะเล สกุล *Perinereis* sp. มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับปริมาณสารอินทรีย์ นอกจากนี้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของหอยสองฝาและสารอินทรีย์ พบความสัมพันธ์ในเชิงบวก ในหาดท่าวัง หาดถ้ำพัง และหาดทรายแก้วอีกด้วย (ตารางที่ 9)

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าในหาดท่าล่าง จะมีความชุกชุมของหอยฝาเดียวค่อนข้างมากโดยเฉพาะหอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae และ วงศ์ Potamididae ซึ่งหอยทะเลฝา

เดียวในวงศ์ดังกล่าวกินสาหร่ายขนาดเล็ก (microalgae) และ และซากอินทรียวัตถุ (detritus) เป็นอาหาร (จิตติมา อายุตตะกะ, 2544; Swennen *et al*. 2001) ทำให้เอื้อต่อการอยู่อาศัยของสัตว์กลุ่มนี้ นอกจากนี้ในหาดทรายแก้วและหาดยายทิมนั้นเป็นหาดที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูง โดยในหาดทรายแก้วค่อนข้างพบสัดส่วนความหนาแน่นของหอยฝาเดียวโดยเฉพาะในวงศ์ Cerithiidae ค่อนข้างสูงแต่ในหาดท่ายายทิมกลับไม่พบว่ามีสัตว์กลุ่มใดโดดเด่นเป็นพิเศษ (รูปที่ 9) กลุ่มที่พบชุกชุมมากที่สุดในช่วงที่ทำการศึกษาคือ กลุ่ม ครัสเตเชียน (38.6 %) ซึ่งเป็นกลุ่ม Isopod สัตว์กลุ่มนี้มีนิสัยกินอาหารทั้งซากพืชซากสัตว์ (omnivorous scavenger) รองลงมาคือ กลุ่มหอยสองฝา (25.7 %) Beukema and Cadee (1997) อ้างจาก Grall and Chauvaud (2002) ได้กล่าวไว้ว่าในแต่ละบริเวณและฤดูกาลจะมีปัจจัยทางกายภาพได้แก่ กระแสน้ำ และกระแสลม ที่แตกต่างกันซึ่งจะไปรบกวน (disturb) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์และความชุกชุมของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามบริเวณหาดท่ายายทิมก็พบความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างปริมาณอินทรีย์สาร และความหนาแน่นในกลุ่มไส้เดือนทะเล และหอยฝาเดียว ดังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ Brown and McLachlan (1990) ได้รายงานไว้ว่าบริเวณที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงแต่มีการไหลเวียนของน้ำดีจะทำให้บริเวณดังกล่าวมีมวลชีวภาพสูงในขณะที่หากมีการไหลเวียนน้ำไม่ดีจะทำให้พบสัตว์ทะเลหน้าดินน้อยหรืออาจไม่พบเลย

จากการสำรวจเอกสารพบว่าหากมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์สารเป็นจำนวนมากจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพตะกอนดินทำให้ส่งผลเสียต่อสังคมสัตว์พื้นทะเลที่อาศัยในดินตะกอนได้ เช่น การเกิดสภาวะ hypoxia/anoxia (Bertness *et al*., 2001; Brown and McLachlan, 2002) จากการวิเคราะห์หาปริมาณซัลไฟด์พบว่ามีปริมาณมากที่สุดในหาดท่าล่าง (รูปที่ 51 และ 52) ซึ่งตะกอนดินมีสีดำและมีกลิ่นเหม็นชัดเจน รองลงมาคือหาดท่าวัง หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิมและหาดถ้ำพัง ปริมาณสารอินทรีย์นั้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณซัลไฟด์ โดย Raffaelli and Hawkins (1996) ได้กล่าวไว้ว่า บริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์สารมากในขณะที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำจะทำให้เกิดซัลไฟด์ในดินตะกอนในการศึกษาครั้งนี้ได้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์สารและปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.379$, $p < 0.01$) แต่จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินและปริมาณซัลไฟด์ในครั้งนี้ไม่ค่อยพบความสัมพันธ์ พบเพียงความสัมพันธ์เชิงบวกกับความหนาแน่นของกลุ่มครัสตาเซียน และหอยทะเลฝาเดียวบริเวณหาดทรายแก้วเท่านั้น (ตารางที่ 10)

ขนาดตะกอนดินเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสังคมของสิ่งมีชีวิต (วิภูษิต มัณฑะจิตร และมนัสวงษ์ ฮวดไฉ, 2543; Ricciardi and Bourget, 1999; Castro and Huber, 2005; Fernandes and Soares-Gomes, 2006) จากการศึกษาขนาดตะกอนดินเฉลี่ยรอบเกาะสีชังพบว่ามีความแตกต่างกันไปในแต่ละหาดโดยหาดทรายแก้วมีขนาดตะกอนค่อนข้างใหญ่กว่าในหาดอื่นๆ รองลงมาคือหาดท่ายายทิม หาดถ้ำพัง หาดท่าวัง และหาดท่าล่าง

McLachlan and Dorvlo (2005) อ้างโดย McLachlan and Brown (2006) ได้รายงานไว้ว่าจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของชนิดและขนาดตะกอนดินพบว่าในบริเวณที่มีขนาดตะกอนเล็กลงจะมีจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินต่อแนวสำรวจมากขึ้น แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าถึงแม้ว่าหาดทรายแก้วจะมีขนาดตะกอนค่อนข้างใหญ่ทั้งยังมีก้อนหินแทรกอยู่และ/หรือปกคลุมบริเวณด้านหน้า แต่ก็ยังพบจำนวนสัตว์ทะเลหน้าดินค่อนข้างสูง Motta และคณะ (2003) ได้ทำการศึกษาหาดทรายในประเทศออสเตเรียและรายงานไว้ว่าพบสิ่งมีชีวิตในตะกอนดินบริเวณที่มีก้อนหินปกคลุมอยู่ด้านบนมากกว่าบริเวณที่ไม่มีก้อนหินขนาดใหญ่ปกคลุมอยู่ด้านบนซึ่งจากการวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์เปรียบเทียบกันพบว่าหาดทรายที่มีการปกคลุมโดยก้อนหินนั้นจะมีปริมาณสารอินทรีย์สูงกว่าถึงแม้ว่าจะมีสัดส่วนตะกอนขนาดใหญ่มากกว่า หาดที่ไม่ได้มีก้อนหินปกคลุม อาจเนื่องมาจากก้อนหินขนาดใหญ่นั้นจะเป็นตัวดักกักซากสารอินทรีย์ขนาดใหญ่หรือซากสิ่งมีชีวิตเอาไว้ทำให้ตะกอนดินมีปริมาณสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้นได้พร้อมทั้งยังเป็นที่หลบภัยให้สิ่งมีชีวิต ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณหาดทรายแก้วมีปริมาณสารอินทรีย์มากเช่นกัน (รองจากหาดท่าล่าง) ถึงแม้ว่าบริเวณดังกล่าวมีตะกอนค่อนข้างขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังสามารถพบดาวเปราะซึ่งไม่พบในหาดอื่น รวมถึงหาดทรายแก้วมีความหนาแน่นของปูในวงศ์ xantidae มากกว่าในหาดอื่นๆอาจเนื่องมาจากการมีก้อนหินขนาดใหญ่แทรกอยู่ทำให้สิ่งมีชีวิตดังกล่าวหลบซ่อนตัวได้ ซึ่งในการศึกษาของ Motta และคณะ (2003) ได้รายงานไว้ว่าสัตว์ที่พบเสมอในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่มีก้อนหินขนาดใหญ่ปกคลุมอยู่ด้านบน ได้แก่ หอยฝาเดียว ชนิด *Cerithiidae* sp. และกลุ่ม ophiuroids

ขนาดตะกอนดินในทุกหาดมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลโดยหาดที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออก ได้แก่ หาดทรายแก้ว หาดท่ายายทิม หาดท่าวัง และหาดท่าล่าง จะมีขนาดตะกอนดินเฉลี่ยในฤดูแล้งใหญ่กว่าในฤดูฝน (รูปที่ 33) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งในช่วงดังกล่าวทางด้านตะวันออกของเกาะจะมีคลื่นลมแรงทำให้เกิดการพัดพาตะกอนขนาดใหญ่มาสะสม ในฝั่งตรงกันข้าม คือ หาดทางด้านทิศตะวันตก ได้แก่ หาดถ้ำพังจะได้ผลที่ตรงกันข้ามกัน คือ ขนาดตะกอนดินเฉลี่ยในฤดูฝนจะใหญ่กว่าในฤดูแล้งเล็กน้อย ทั้งนี้อาจได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แต่เนื่องจากหาดดังกล่าวอยู่บริเวณอ่าวที่มีลักษณะโค้งเว้าทำให้ได้รับอิทธิพลจากกระแสลมไม่มากนัก จากการทดสอบผลของขนาดตะกอนดินต่อความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละกลุ่มพบว่าค่อนข้างมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับสัตว์กลุ่มไส้เดือนทะเล คือ บริเวณที่มีทรายละเอียด จะพบความหนาแน่นของกลุ่มไส้เดือนทะเลมากกว่าบริเวณที่มีขนาดตะกอนที่ใหญ่กว่า โดยพบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในหาดท่าล่าง หาดถ้ำพัง และหาดท่ายายทิม ทั้งนี้ยังพบความสัมพันธ์ในเชิงลบระหว่างขนาดตะกอนดินเฉลี่ยกับความหนาแน่นในหอยฝาเดียวบริเวณท่าล่าง โดยในช่วงระหว่างที่ทำการเก็บข้อมูลภาคสนามจะสังเกตุได้ว่าในบริเวณที่เป็นตะกอนละเอียดหอยฝาเดียวจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มบริเวณผิวด้านบนหรือมีตะกอนปกคลุมอยู่เล็กน้อย Underwood and Chapman (1995) อ้างถึงใน กุลธาร ศรีจันทพงศ์ (2545) และ รุจิรัตน์ สุวรรณ

ธารา (2546) ได้รายงานว่าบริเวณที่มีตะกอนขนาดใหญ่จะมีปริมาณอินทรีย์สารอยู่น้อย อากาศและน้ำผ่านได้ดีทำให้พบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ลึกลงไปจากผิวหน้าดิน ส่วนบริเวณที่มีขนาดตะกอนดินละเอียดที่มีปริมาณสารอินทรีย์อยู่มาก ทรายละเอียดจะมีการผ่านของปริมาณก๊าซออกซิเจนได้น้อยกว่าในทรายหยาบทั้งนี้จะพบว่าสัตว์มักจะอาศัยอยู่บริเวณผิวหน้าดินเนื่องจากมีออกซิเจนเพียงพอ นอกจากนี้พบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างขนาดตะกอนดินเฉลี่ยกับความหนาแน่นของหอยสองฝาบริเวณหาดท่ายายทิม และครัสเตเชียนบริเวณหาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิมด้วย อาจเนื่องมาจากบริเวณท่ายายทิมพบหอยเสียบเป็นจำนวนมากซึ่งหอยเสียบมักพบอาศัยอยู่ในหาดตอนบนซึ่งมีขนาดตะกอนหยาบกว่าในหาดตอนกลางและหาดตอนล่าง วิภูษิต มัณฑะจิตรและ มนัสวงษ์ ฮวดไฉ (2543) ได้รายงานไว้ว่าสัตว์หน้าดินมีการกระจายพันธ์แตกต่างกันไปแปรผันกับเขตที่อยู่ หาด และเวลา โดยแต่ละกลุ่มสัตว์จะมีรูปแบบการกระจายเฉพาะตัวขึ้นกับองค์ประกอบของอนุภาคทรายเป็นสำคัญ และจากการศึกษาบริเวณหาดบางแสนและหาดวอนนภาพบหอยเสียบเป็นกลุ่มเด่นในเขตหาดตอนบนที่พบขนาดอนุภาค 2.0 ถึง 0.85 มิลลิเมตรเป็นองค์ประกอบหลักในขณะที่เขตดังกล่าวมีปริมาณอินทรีย์สารอยู่น้อย อาจเนื่องมาจากหอยเสียบ *Donax* sp. มีพฤติกรรมการกินอาหารแบบกรองกิน (filter feeder) ในส่วนของกลุ่มครัสเตเชียนที่พบความสัมพันธ์นั้น น่าจะเนื่องมากจากกลุ่มครัสเตเชียนที่พบมากในหาดทั้งสองคือ Isopod ซึ่งสัตว์จำพวกนี้เคลื่อนที่ได้เร็วมักอาศัยอยู่ในหาดตอนบนซึ่งเป็นบริเวณที่มีขนาดตะกอนดินใหญ่

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าค่าดรรชนีความหลากชนิด (H') สูงในหาดท่ายายทิม หาดทรายแก้ว และหาดท่าวัง (0.84 – 0.86) รองลงมาคือ หาดท่าล่าง (0.71) และหาดถ้ำพัง (0.64) เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (J') กลับพบว่า หาดถ้ำพัง และหาดท่ายายทิมมีดัชนีความสม่ำเสมอสูงที่สุด (0.62 และ 0.61 ตามลำดับ) รองลงมาคือหาดทรายแก้ว และหาดท่าวัง (0.55 และ 0.56 ตามลำดับ) โดยหาดท่าล่างมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอน้อยที่สุด คือ 0.51 จิตติมา อายุตะกะ (2544) ได้กล่าวไว้ว่าค่าดรรชนีความหลากชนิด (H') และ ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (J') มักจะนิยมใช้ในการตรวจหาระดับความเครียดของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ หากพื้นที่นั้นๆมีค่าดรรชนีทั้งสองต่ำ และพบว่ามีสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีจำนวนมากหรือเป็นชนิดเด่น (dominant species) มักจะเป็นการบ่งชี้ถึงการเพิ่มขึ้นของระดับความเครียดของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว จากผลการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าหาดท่าล่างมีค่าดรรชนีความหลากชนิด (H') และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (J') น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับหาดอื่นๆ (ตารางที่ 4) แสดงว่ามีระดับความเครียดมากกว่าหาดอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบกลุ่มหอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae (*Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp.) และ ในวงศ์ Potamididae (*Cerithidae* sp.) เป็นชนิดเด่นตลอดช่วงที่ทำการศึกษา ทั้งนี้เมื่อพิจารณาปัจจัยทางกายภาพของหาดท่าล่างควบคู่ไปด้วยจะพบว่าปริมาณอินทรีย์สาร ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน ปริมาณสารอาหารในน้ำทะเล (แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต) ของหาดดังกล่าวสูงกว่าหาดอื่นๆ โชคชัย เหลืองธุวปราณีต (2548) ได้กล่าวไว้ว่าการตรวจพบสารประกอบไนโตรเจนสามารถบอกความเน่าเสียของน้ำได้

คือ หากพบว่าในน้ำมีปริมาณแอมโมเนียสูงแสดงว่าบริเวณนั้นๆมีการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยพวกจุลินทรีย์อยู่ แต่หากมีปริมาณไนเตรตสูงแสดงถึงว่าแหล่งน้ำนั้นได้เกิดการเน่าเสียมานานแล้ว นอกจากนี้ Grall and Chauvaud (2002) ได้รายงานไว้ว่าการที่มีปริมาณสารอาหารเพิ่มขึ้นในระดับที่ไม่มากเกินไปกว่าสภาวะปกตินั้น (moderate eutrofication) จะทำให้มีความหลากหลาย ความชุกชุม รวมถึงมวลชีวภาพของสัตว์พื้นทะเลมากขึ้น แต่หากว่ามีการเพิ่มปริมาณของอินทรีย์สารเป็นจำนวนมากจะทำให้จำนวนความหลากชนิดลดลงจากเดิม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสังคมสัตว์ทะเลหน้าดิน และสัตว์บางชนิด (opportunistic species) เท่านั้นที่จะพบและเพิ่มจำนวนมากขึ้น

จากหลายการศึกษาได้ชี้ให้เห็นถึงการใช้สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มไส้เดือนทะเลเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพสิ่งแวดล้อม (bioindicator) โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเพิ่มปริมาณสารอาหารในแหล่งน้ำหรือดินเป็นอย่างมาก (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และ คณะ, 2551; จำลอง โตอ่อน, 2546; Meksumpun and Meksumpun, 1999) ในการศึกษาครั้งนี้ถึงแม้ว่าจะพบจำนวนไส้เดือนทะเลไม่มากนักแต่พบว่าหาดท่ายายทิมและหาดท่าล่างจะมีความชุกชุมของไส้เดือนทะเลกลุ่ม sedentaria ที่ส่วนใหญ่จะกินอินทรีย์สารเป็นอาหาร มากกว่าในกลุ่ม errantia ที่เป็นพวกกินสัตว์เป็นอาหาร (carnivor) ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงปริมาณสารอินทรีย์ที่วิเคราะห์ได้ในหาดทั้งสองพบว่ามีปริมาณค่อนข้างมากกว่าในหาดอื่นๆ ในหาดทรายแก้วนั้นพบว่ามีปริมาณอินทรีย์สารอยู่มากเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างหาดที่ทำการศึกษาแต่กลับพบมีความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลกลุ่ม errantia มากกว่ากลุ่ม sedentaria อาจเป็นเพราะว่าหาดดังกล่าวมีขนาดตะกอนค่อนข้างใหญ่ไม่เหมาะต่อการเข้ามาอยู่อาศัยของไส้เดือนทะเลกลุ่ม sedentaria ซึ่งมักมีลักษณะการอยู่อาศัยแบบขุดรูหรือฝังตัวอยู่ในดินตะกอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการศึกษา

1. จากการเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินทุกเดือนบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงในหาดทราย 5 แห่งรอบเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง กันยายน 2551 พบสัตว์พื้นทะเล 113 ชนิด ที่พบส่วนใหญ่จัดอยู่ใน Phylum Mollusca (60 %) ซึ่งแบ่งได้เป็นกลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia) 37 % (43 ชนิด) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropoda) 23 % (26 ชนิด) และกลุ่ม Polyplacophora พบ 1 ชนิด นอกจากนี้พบ Phylum Annelida 20 วงศ์ (family) คิดเป็นร้อยละ 18 Phylum Arthropoda กลุ่ม Crustaceae พบ 12 ชนิด (11 %) Phylum Echinodermata พบ 8 ชนิด (7 %) Phylum Platyhelminthes พบ 2 ชนิด Phylum Chordata พบ 2 ชนิด คือ ปลาในวงศ์ Gobiidae และแอมฟิอ๊อกซัส อย่างละ 1 ชนิด นอกจากนี้พบสัตว์ใน Phylum Sipuncula 1 ชนิด

2. สังคมสัตว์ทะเลหน้าดินในระหว่างช่วงที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันไปแต่ละสถานี

2.1 หาดท่าวังพบสัตว์พื้นทะเล 77 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา 26 ชนิด (34.2 %) กลุ่มหอยฝาเดียว 19 ชนิด (25.0 %) กลุ่ม Annelids พบ 16 วงศ์ (family) (21.1 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 10 ชนิด (13.2 %) และกลุ่ม Echinoderm พบ 3 ชนิด (3.9 %) นอกจากนี้พบหนอนตัวแบน หนอนถั่ว และแอมฟิอ๊อกซัสอย่างละ 1 ชนิด ถึงแม้ว่าในหาดท่าวังจะมีจำนวนชนิดหอยสองฝาค่อนข้างมากแต่กลุ่มสัตว์ที่พบมาก (หนาแน่น) ที่สุดคือกลุ่มหอยฝาเดียว 110.2 ± 43.9 ตัว / ตารางเมตร (63.7 %) รองลงมาคือ กลุ่มหอยสองฝา 27.2 ± 34.0 ตัว / ตารางเมตร (14.1 %) กลุ่มครัสเตเซียน 24.9 ± 21.6 ตัว / ตารางเมตร (13.6 %) และ กลุ่มไส้เดือนทะเล 12.4 ± 10.9 ตัว / ตารางเมตร (8.1 %) ตามลำดับ (รูปที่ 39) สัตว์ชนิดเด่นที่พบเสมอได้แก่หอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae คือ *Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp.

2.2 สัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดทรายแก้วพบ 76 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา 25 ชนิด (33.3 %) กลุ่มหอยฝาเดียว 20 ชนิด (26.7 %) กลุ่ม Annelids 14 วงศ์ (18.7 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 10 ชนิด (13.3 %) และกลุ่ม Echinoderm พบ 4 ชนิด (5.3 %) นอกจากนี้พบปลา 1 ชนิด (Family Gobiidae) และหนอนตัวแบนและหนอนถั่วอย่างละ 1 ชนิด สัตว์ทะเลที่พบหนาแน่นมากที่สุดเป็นกลุ่มหอยฝาเดียว 135.9 ± 56.2 ตัว/ตารางเมตร (60.8 %) รองลงมาคือกลุ่มหอยสองฝา 45.3 ± 28.6 ตัว/ตารางเมตร (21.9 %) ครัสเตเซียน 32.5 ± 17.0 ตัว/ตารางเมตร (14.5 %) และไส้เดือนทะเล 5.6 ± 5.4 ตัว/ตารางเมตร (2.4 %) ตามลำดับ โดยสัตว์ชนิดเด่นที่พบเสมอได้แก่หอยฝาเดียวในวงศ์ Cerithiidae คือ *Cerithium* sp. และ *Clypeomorus* sp. และปูเสฉวน (วงศ์ Diogenidae)

2.3 สัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดท่ายายทิมพบจำนวน 73 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยสองฝา 29 ชนิด (39.7 %) กลุ่มหอยฝาเดียว 17 ชนิด (23.3 %) กลุ่ม Annelids พบ 13 วงศ์ (17.8 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 10 ชนิด (13.7 %) กลุ่ม Echinoderm พบ 1 ชนิด คือ

ดาวทรายหนาม พบหนอนตัวแบน 1 ชนิด นอกจากนี้พบกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Chordata) 2 ชนิดคือ ปลาในวงศ์ Gobiidae และแอมฟิอ๊อกซัส ตลอดช่วงที่ทำการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มครัสเตเซียนมากที่สุด 33.1 ± 15.9 ตัว/ตารางเมตร (38.6 %) ซึ่งจะพบ Isopod เป็นจำนวนมากในหาดตอนบน รองลงมาคือกลุ่มหอยสองฝา 23.3 ± 24.0 ตัว/ตารางเมตร (25.7 %) (ส่วนใหญ่พบหอยเสียบ *Donax* sp.) กลุ่มหอยฝาเดียว 20.8 ± 23.1 ตัว/ตารางเมตร (18.2 %) และกลุ่มไส้เดือนทะเล 13.8 ± 8.6 ตัว/ตารางเมตร (16.9 %) นอกจากนี้ในบางช่วงของการศึกษา (เดือนตุลาคม 2550, มิถุนายน ถึง กรกฎาคม 2551) พบไส้เดือนทะเลเป็นจำนวนมากซึ่งมักพบสกุล *Haploscoloplus* sp. ในวงศ์ Orbiniidae

2.4 สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบบริเวณหาดท่าล่างพบจำนวน 69 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มหอยฝาเดียว 23 ชนิด (33.8 %) กลุ่มหอยสองฝา 21 ชนิด (30.9 %) กลุ่มไส้เดือนทะเลพบ 13 วงศ์ (19.1 %) กลุ่ม Polyplacophora พบ 1 ชนิด กลุ่ม Crustaceans พบ 7 ชนิด (10.3 %) กลุ่ม Echinoderm พบ 2 ชนิด (2.9 %) และพบปลาในวงศ์ Gobiidae 1 ชนิด นอกจากนี้ยังพบหนอนถั่วด้วย สัตว์ทะเลที่พบมีความหนาแน่นมากคือกลุ่มหอยฝาเดียวโดยพบเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษามากถึง 76.6 % (249.1 ± 94.1 ตัว/ตารางเมตร) รองลงมาคือกลุ่มครัสเตเซียน 61.0 ± 33.6 ตัว/ตารางเมตร (19.5 %) หอยสองฝา 7.9 ± 9.4 ตัว/ตารางเมตร (2.4 %) และไส้เดือนทะเล 4.1 ± 2.6 ตัว/ตารางเมตร (1.3 %) ชนิดเด่นที่พบมากตลอดช่วงที่ทำการศึกษาคือหอยฝาเดียวสกุล *Cerithium* sp. (วงศ์ Cerithiidae) รองลงมาคือปูเสฉวน (วงศ์ Diogenidae) หอยฝาเดียวสกุล *Cerithidae* sp. (วงศ์ Potamididae) และหอยฝาเดียวใน สกุล *Clypeomorus* sp.

2.5 หาดทรายถ้ำพังพบจำนวนชนิดน้อยกว่าในหาดทรายอื่นๆที่ทำการศึกษา คือ พบสัตว์พื้นทะเลจำนวน 29 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มไส้เดือนทะเล 11 วงศ์ (37.9 %) กลุ่มหอยสองฝา 9 ชนิด (31.0 %) กลุ่มหอยฝาเดียว พบ 2 ชนิด (6.9 %) กลุ่ม Crustaceans พบ 5 ชนิด (17.2 %) และกลุ่ม Echinoderm พบ 1 ชนิด คือ เหรียญทะเล (sand dollar) ซึ่งจะพบเฉพาะบริเวณชายน้ำ หรือ บริเวณน้ำลงต่ำสุดเท่านั้น กลุ่มสัตว์ทะเลกลุ่มเด่นที่พบมาก คือ กลุ่มหอยสองฝา (18.0 ± 26.7 ตัว/ตารางเมตร, 38.2 %) รองลงมาคือกลุ่มไส้เดือนทะเล (34.2 %) พบ 6.1 ± 2.9 ตัว/ตารางเมตร กลุ่มครัสเตเซียน พบ 5.9 ± 4.3 ตัว/ตารางเมตร (24.9 %) และเอคไคโนเดิรมพบ 0.4 ± 0.2 ตัว/ตารางเมตร (1.4 %) สัตว์ที่พบเด่นในหาดทรายถ้ำพัง คือ หอยเสียบ *Donax* sp. รองลงมาคือ ไอโซพอด ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Orbiniidae และ Nereidae

3. ค่าดรรชนีความหลากหลายทางชนิดของแชนนอน-วาย-เนอร์ (Shannon-Wiener diversity index, H') ของระบบนิเวศหาดทรายรอบเกาะสีชังอยู่ระหว่าง 0.64 – 0.86 โดยมีค่ามากที่สุดที่หาดท่ายายทิม (0.86 ± 0.12) รองลงมาคือ หาดทรายแก้ว (0.85 ± 0.08) หาดท่าวัง (0.84 ± 0.14) หาดท่าล่าง (0.71 ± 0.11) และหาดถ้ำพัง (0.64 ± 0.19) ส่วนค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Pielou's Eveness, J') ของทุกหาดอยู่ในช่วง 0.51 – 0.62 โดยมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุดที่ หาดถ้ำพัง (0.62 ± 0.17) หาดท่ายายทิม (0.61 ± 0.08) หาดทรายแก้ว

(0.56 ± 0.05) หาดท่าวัง (0.55 ± 0.09) และหาดท่าล่าง (0.51 ± 0.07) ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าดัชนีทั้งสองควบคู่กันเห็นได้ว่าหาดท่าล่างมีระดับความเครียดของสิ่งแวดล้อมมากกว่าหาดอื่นๆที่ทำการศึกษาโดยปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งปริมาณสารอาหารในน้ำทะเลและตะกอนดินสูงกว่าหาดอื่นๆเช่นกัน โดยเฉพาะปริมาณไนเตรทในน้ำทะเลที่มีค่าเกินกว่ามาตราฐานคุณภาพน้ำทะเล

4. ขนาดตะกอนดิน และปริมาณสารอินทรีย์ มีผลต่อความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดิน แต่ในช่วงที่ทำการศึกษาไม่ค่อยพบความสัมพันธ์กับปริมาณซัลไฟด์ ซึ่งส่วนใหญ่ปริมาณอินทรีย์สารจะแปรผันตามกับความหนาแน่นของสัตว์พื้นทะเลกลุ่ม หอยสองฝา หอยฝาเดียว และไส้เดือนทะเล แต่ขนาดตะกอนดินแปรผกผันกับความหนาแน่นของกลุ่มไส้เดือนทะเล

พื้นที่หาดทรายรอบเกาะสีชังถึงแม้ว่าจะมีพื้นที่ไม่มากนักแต่ก็มีการใช้ประโยชน์ของคนในชุมชน เช่น การเข้าไปเก็บหอยทะเลกินได้ เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ทั้งยังเป็นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนให้กับผู้ที่สนใจทางด้านระบบนิเวศชายหาด จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่อนข้างมีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน โดยโครงสร้างของประชากรขึ้นกับขนาดตะกอนดิน และสารอินทรีย์ในดิน บริเวณหาดทรายสามารถได้รับผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ในหลายรูปแบบ เช่น การเพิ่มของมลภาวะ (pollution) กิจกรรมการท่องเที่ยว การทำเหมืองแร่ การสร้างโครงสร้างที่กีดขวางการเคลื่อนที่ของทราย (disruption of sand transport) (Brown and McLachlan, 2002) บริเวณเกาะสีชังเป็นอีกที่หนึ่งที่มีกิจกรรมต่างๆของมนุษย์มาก ไม่ว่าจะเป็น การท่องเที่ยว การเดินเรือ การขนถ่ายสินค้า ท่าเรือน้ำลึกขนถ่ายน้ำมัน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้น่าจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามเปรียบเทียบผลของการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมระยะยาวซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพชายหาดบริเวณเกาะสีชังได้ในอนาคต นอกจากนี้อาจเป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการรวมถึงการพัฒนาพื้นที่บริเวณดังกล่าวด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. จากที่บริเวณรอบเกาะสีชังเป็นอีกบริเวณหนึ่งที่มีการใช้ประโยชน์ และมีกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ค่อนข้างมาก ดังนั้นน่าจะมีการศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณเกาะสีชังอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวพร้อมทั้งจะสามารถเข้าใจและทราบถึงผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงไปของสภาพแวดล้อมได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. น่าจะมีการศึกษาในกลุ่มสาหร่ายและสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (benthic micro algae and meiofauna) ควบคู่ไปกับการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ เนื่องจากสาหร่ายและสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ซึ่งจะส่งผลถึงความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์กลุ่มดังกล่าวได้ นอกจากนี้จะทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตหรือสายใยอาหารในระบบนิเวศชายหาดบริเวณเกาะสีชังได้ดียิ่งขึ้นด้วย

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กิติธร สรรพานิช ธิดารัตน์ น้อยรักษา สุเมตต์ ปุจฉาการ และสุชา มั่นคงสมบูรณ์. 2551. การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของหอยทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2548 – 2550. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 136 หน้า.

กรมอุทกศาสตร์. 2550. มาตราน่านน้ำไทย: แม่น้ำเจ้าพระยา-อ่าวไทย-ทะเลอันดามัน. กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ. กรุงเทพฯ.

กรมอุทกศาสตร์. 2551. มาตราน่านน้ำไทย: แม่น้ำเจ้าพระยา-อ่าวไทย-ทะเลอันดามัน. กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ. กรุงเทพฯ.

กุลธาร ศรีจันทพงศ์. 2545. สังคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บนหาดทรายบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. 123 หน้า.

จิตติมา อายุตตะกะ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 328 หน้า.

จำลอง โตอ่อน. 2546. โครงสร้างประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์. ปีที่ 2 ฉบับที่ 3. หน้า 213-232.

โชคชัย เหลืองธุวปราณีต. 2548. หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์โฟร์เพซ. กรุงเทพฯใ 481 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ฐิติมา ทองศรีพงษ์ และ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2545. โครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี: ผลกระทบจากการเลี้ยงกุ้ง. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2547. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ทางชีวภาพ: สัตว์ทะเลหน้าดิน ใน คู่มือการตรวจติดตามเพื่อประเมินทรัพยากรชายฝั่งบริเวณมาบตาพุด สำหรับเยาวชน ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และเอนก โสภณ บรรณาธิการ. การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 127 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และ เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์. 2547. ทำไมต้องมีการตรวจติดตามเพื่อประเมินทรัพยากรชายฝั่งมาบตาพุด. ใน คู่มือการตรวจติดตามเพื่อประเมินทรัพยากรชายฝั่งบริเวณมาบตาพุด สำหรับเยาวชน. การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 127 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชเนตตี มิลินทางกูร ชลธยา ทรงรูป บุศริน บางแก้ว เอนก โสภณ ศิริวรรณ ศิริบุญ สุรพล ชุณหบัณฑิต อานุภาพ พานิชผล สมภพ รุ่งสุภา และเผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์. 2547. ความตระหนักในสถานการณ์อาชีพประมงพื้นบ้าน: จากอดีตถึงปัจจุบัน

ใน การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ศิริวรรณ ศิริบุญ และเอนก โสภณ บรรณาธิการ. การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 440 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ศิริวรรณ ศิริบุญ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ปราโมทย์ โศจิศุภร และอิชฌิกา ศิวายพราหมณ์. 2551. การประเมินเสถียรภาพของระบบนิเวศปากแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์กลุ่มวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

รุจิรัตน์ สุวรรณธารา. 2546. การเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินบนหาดบางแสน-วอนนภา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. 95 หน้า.

วิภูษิต มัณฑะจิตร. 2540. อิทธิพลของแผนการเก็บตัวอย่างต่อการประเมินความชุกชุมของหอยเสียบ (*Donax faba* Chemnitz). วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2. หน้า 53 – 69.

วิภูษิต มัณฑะจิตร และ มนัสวงษ์ ฮวดไฉ. 2541.สังคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บนหาดทรายของหาดบางแสน และหาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี. วารสารการประมง. ปีที่ 53 ฉบับที่ 3. หน้า 248-259.

แววเนตร คังคายะ. 2530. การศึกษาอนุกรมวิธานและการกระจายของปูชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของไทย. ปริญญานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน. 229 หน้า.

วันทนา อยู่สุข. 2541. หอยทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 131 หน้า.

สุเมตต์ ปุจฉาการ. 2534. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอไคโนเดิร์ม บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก. รายงานการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.109 หน้า.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2535. สีชัง: ธรรมชาติศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 38 หน้า.

สุรพล ชุณหบัณฑิต. 2536. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงแอมฟิอ๊อกซัส *Brachiostoma belcheri*. ในการประมวลผลการประชุมวิชาการ ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ ครั้งที่ 3 เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต และคณะ บรรณาธิการ. จุฬาลกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 398 – 410.

สุรพล ชุณหบัณฑิต ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ กรอร วงษ์กำแหง ปราณี วัฒนาวรสกุล นิพันธ์ สัมกลีบ และคัมภีร์ ผาติเสนะ. 2545. โครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศแนวปะการังบริเวณเกาะสีชัง: รายงานการวิจัยการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.187 หน้า.

สมถวิล จริตควร และวิภูษิต มัณฑจิตร. 2534. สัตว์ทะเลหน้าดินและสภาวะแวดล้อมบางประการบริเวณพัทยาถึงท่าเทียบเรือแหลมฉบัง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

สมภพ รุ่งสุภา. 2534. คุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณหมู่เกาะสีชัง พ.ศ. 2533. ในการประมวลผลการประชุมวิชาการ ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ ครั้งที่ 3 เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต และคณะบรรณาธิการ. จุฬาลกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 139 – 157.

สมภพ รุ่งสุภา. 2552. การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยตอนบนระหว่าง พ.ศ. 2542 – 2551. การประชุมสัมมนาทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 2. โรงแรมดรากอน บีช รีสอร์ท พัทยา จ. ชลบุรี. 28 – 29 พฤษภาคม 2552.

ศศิวรรณ โตเชื้อ จิรพา รุจิระยรรยง และ เสาวภา อังสุภานิช. 2539. การแพร่กระจายและการชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กบริเวณหาดทราย จ.นครศรีธรรมราช และ จ. สงขลา. วราสารการประมง. 49 (5). 425 – 435.

กรมควบคุมมลพิษ. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 124 ตอนที่ 11 ง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550 (http://www.pcd.go.th/Info_serv/reg_std_water02.html)

ภาษาอังกฤษ

Bertness M.D., S.D. Gaines, and M.E. Hay. Eds. 2001. Marine Community Ecology. Sinauer Association, Inc. USA.

Brown A. C. and A. MaLachlan. 1990. Ecology of Sandy Shores. Elsevier Science Publishers B.V. Netherlands. 328 p.

Brown A. C. and A. MaLachlan. 2002. Sandy Shore Ecosystems and the Threats Facing Them: Some Predictions for the Year 2025. Environmental Conservation. 29 (1): 62-77.

Carpenter K. E. and V. H. Niem. 1998. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol 1. Seaweeds, Corals, Bivalves and Gastropods. Food and Agriculture Organization of the United nations. Rome. 686 p.

Castro P. and M. E. Huber. 2005. Marine Biology 5th edition. McGraw-Hill Companies, Inc. United States. 452 p.

Choonhabandit S. and M Tsuchiya. 1989. Ecological Distribution of Shallow Subtidal Macrobentic Animals on the Sandy Bottom of Sichang Island, The Gulf of Thailand: A preliminary Report. Galaxea. 8: 231 – 239.

Day J. H. 1967a. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa Part I: Errantia. Trustees of The British Museum (Natural History). London.

Day J. H. 1967b. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa Part II: Sedentaria. Trustees of The British Museum (Natural History). London.

Fauchald K. 1977. The Polychete worms Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series. 28: 1-190.

Fernandes R. S. R. and A. Soares-Gomes. 2006. Community Structure of Macrobenthics in two tropical sandy beaches with different morphodynamic features, Rio de Janeiro, Brazil. Marine Ecology. 27: 160-169.

Ferraro S. P., R. C. Swartz, F. A. Cole. 1991. Temporal changes in the benthos along a pollution gradient: discriminating the effect of natural phenomena sewage-industrial wastewater effects. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 33: 383-407.

Grasshoff, K. 1976. Method of Seawater Analysis. Verlag Chemic, Germany. 314 pp.

Grall J. and L. Chauvaud. 2002. Marine Eutrophication and Benthos: the Need for New Approaches and Concepts. Global Change Biology. 8: 813-830.

Kurozumi T., T. Kosuge and M. Tsuchiya. 1989. List of Shallow-Water Marine Molluscs in the Sichang Island, The Gulf of Thailand. Galaxea. 8: 295-310.

Lercari D. and O. Defeo. 2003. Variation of a sandy beach macrobenthic community along a human-induced environmental gradient. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 58S: 17 - 24.

McLachlan A., and A. Brown. 2006. The Ecology of Sandy Shores. 2nd edition. Elsevier Inc. UK. 373 p.

Meksumpun C. and S. Meksumpun. 1999. Polychete-Sediment relations in Rayong, Thailand. Enviromental Pollution. 100: 1-10.

Menasveta P., M. Navanarasert and S. Rungsupa. 1986. Environmental Setting of the Gulf of Thailand with Special Reference to the Sichang Islands. Galaxea. 5: 7-13.

Motta J.J. C., A.J. Underwood, M.G. Chapman, and F. Rossi. 2003. Benthic Assemblage in Sediments Associated with Intertidal Boulder-fields. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 285-286: 383-401.

Paphavasit N, G. Wattayakorn, S. Sudara, A. Udomkit, and P. Pholpunthin. 1987. Impact Assessment of Laem Chabang Port Project on Marine Resources, Chon Buri Province. Proceedings of the Second Seminar on Living Aquatic Resources Chulalongkorn University 17-18 December 1987. 274-292.

Pearson T. H. and R. Rosenberg. 1978. Macrobenthic Sucession in relation to Organic enrichment and Pollution of the Marine Environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 16: 229-311.

Phannataewee W. 2003. Temporal Changes in Macrobenthos Communities on Sandy Shores of Rayong Province. The Master Thesis of Science (Biology). Ramkhamhaeng University. 144 p.

Raffaelli D. and S. Hawkins. 1996. Intertidal Ecology. Chapman & Hall. UK. 356 p.

Rouse G. W. and F. Pleijel. 2001. Polychaetes. Oxford University Press. 354 p.

Ricciardi A. and E. Bourget. 1999. Global Patterns of Macroinvertebrate Biomass in Marine Intertidal Communities. Marine Ecology Progress Series. Vol. 185: 21-35.

Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada Bull. 167 2nd edition. Ottawa. 308 p.

Swennen C., R. C. Moolenbeek, N. Ruttanadakul, H. Hobbelink, H. Dekker and S. Hajisamae. 2001. The Molluscs of the Southern Gulf of Thailand. Thai Studies in Biodiversity No. 4: 120 p.

Underwood A. J. and M. G. Chapman. 1995. Coastal Marine Ecology of Temperate Australia. University of New South Wales Press.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติคณะนักวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวณิชยา ประดิษฐ์ทรัพย์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Nichaya Praditsup

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัย

หน่วยงานที่สังกัด / หมายเลขโทรศัพท์ และโทรสาร

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตเกาะสีชัง 149 หมู่ 3 ตำบลท่าเทววงษ์ อำเภอเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี โทรศัพท์ / โทรสาร 038-216-198/038-216-350

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารสถาบัน 3 ชั้น 9 แขวงวังใหม่ ถนนพญาไท เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ / โทรสาร 02-218-8160 /02-254-4259

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัย	ปริญญา	สาขาวิชา	ปีที่ได้รับ
มหาวิทยาลัยมหิดล	วท.ม	ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม	2547
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วท.บ	ชีววิทยา	2542

ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่

Praditsup, N., Naksathit, A. and Round, P.D. 2007. Observations on the Siamese Fireback *Lophura diardi* in Khao Yai National Park, Thailand. Forktail. 23: 125-128.

Praditsup, N. and Song-roop, C. 2008. Feeding ecology of donkey's ear abalone *Haliotis asinina* postlarvae. Presented in "Marine Science Symposium" at The Methopol Hotel, Phuket Province. 25-27 August 2008. (poster presentation in Thai)

Praditsup, N., Rungsupa, S., Ganmanee, M. and Jarayaphan, P. 2006. Distribution of *Ruditapes variegatus* (Sowerby, 1852) at Kho Kham Yai, Sichang District, Chonburi Province. In: Proceeding of the 32th Congress on Science and Technology of Thailand. (poster presentation)

Praditsup, N., Round, P.D., Poonsawad, P. and Naksathit, A. 2004. Display and Dispersion in the Siamese Fireback *Lophura diardi* (Aves: Phasianidae). In: Proceeding of the 30th Congress on Science and Technology of Thailand. (poster presentation)

2. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายสมบัติ อินคง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sombat Inkong

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัย 6

หน่วยงานที่สังกัด / หมายเลขโทรศัพท์ และโทรสาร

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตเกาะสีชัง 149 หมู่ 3 ตำบลท่าเทววงษ์ อำเภอเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี โทรศัพท์ / โทรสาร 038-216-198/038-216-350

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารสถาบัน 3 ชั้น 9 แขวงวังใหม่ ถนนพญาไท เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ / โทรสาร 02-218-8160 /02-254-4259

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัย	ปริญญา	สาขาวิชา	ปีที่ได้รับ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วท.ม	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	2539
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	วท.บ (เกียรตินิยม 2)	ประมง	2535

ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่

สมบัติ อินทร์คง และสมภพ รุ่งสุภา. 2536. แพลงค์ตอนชนิดเด่นที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสีในอ่าวไทย. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19 (วทท. 19). 27-29 ตุลาคม 2536. โรงแรมดุสิต เจ.บี. หาดใหญ่ จ. สงขลา. 25 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง สมภพ รุ่งสุภา ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2538. อัตราการใช้ออกซิเจนของจุลชีพในดินตะกอนชายฝั่งของอ่าวไทยตอนบน ระหว่างเดือนสิงหาคม – ธันวาคม ใน การสัมมนาทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ ครั้งที่ 5. ณ อาคารสถาบัน 3. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมบัติ อินทร์คง สมภพ รุ่งสุภา และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540. ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตในดินตะกอนชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน. ใน การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35. 3-5 กุมภาพันธ์ ณ. อาคารอินทรีย์จันทร์สถิตย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 10 หน้า.

Inkong, S., Rungsupa, S., Rengpipat, S., and Menasveta, P. 1997. Oxygen Consumption Rate of Sediment Microbes as a Pollution Indicator. In Second Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference and Asia-Pacific Conference on Algal Biotechnology. 7-10 May 1997. Phuket Arcadia Hotel & Resort. Phuket. Thailand. 4 pp.

สมบัติ อินทร์คง สมภพ รุ่งสุภา และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540. ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon) ในดินตะกอนชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน. ใน การสัมมนาระบบนิเวศน์ป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10. 25-28 สิงหาคม 2540. ณ โรงแรม เจ.บี. หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 9 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง สมภพ รุ่งสุภา และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540. คุณภาพน้ำและดินตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ควรมองข้าม. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23 (วทท. 23). 20-22 ตุลาคม 2540. ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

สมภพ รุ่งสุภา **สมบัติ อินทร์คง** ปิยะนารถ ตุ้มวอน เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540. การแปรผันของคุณภาพน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนใน ระหว่างปี 2533-2537. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2540สมาคมพิษวิทยาแห่งประเทศไทย เรื่องบทเรียนจากมาบตาพุด. 28 พฤศจิกายน 2540. ห้องประชุมนานาชาติอาคารสถาบัน 3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 14 หน้า.

ปิยะนารถ ตุ้มวอน **สมบัติ อินทร์คง** สมภพ รุ่งสุภา เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540. การสะสมและการเพิ่มขยายทางชีวภาพของโลหะหนักในสิ่งมีชีวิตบริเวณอ่าวไทยตอนในฝั่งตะวันออก. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2540 สมาคมพิษวิทยาแห่งประเทศไทย เรื่องบทเรียนจากมาบตาพุด. 28 พฤศจิกายน ห้องประชุมนานาชาติ อาคารสถาบัน 3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 10 หน้า.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2541. โครงการตรวจเฝ้าระวังปริมาณสารปรอทในอ่าวไทย ปี 2540. รายงานฉบับสุดท้าย. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ เสนอต่อ กรมทรัพยากรธรณี. 62 หน้า.

สมภพ รุ่งสุภา เอนก โสภณ **สมบัติ อินทร์คง** ปารุส สังข์มณี คมกริช เอี่ยมละออ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540-42. การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 1-8. รายงานผลการวิจัยเงินทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2534-2540. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2542. โครงการตรวจวัดปริมาณปรอทรวมบริเวณโรงแยกก๊าซธรรมชาติ มาบตาพุด.รายงานผลการวิจัย. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ เสนอต่อโรงแยกก๊าซธรรมชาติมาบตาพุด. 72 หน้า.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2542. โครงการสำรวจพื้นที่ทิ้งตะกอน พื้นที่สร้างท่าเรือและสะพานขนถ่านหิน พื้นที่สำหรับวางท่อสูบน้ำหล่อเย็น พื้นที่ทิ้งน้ำหล่อเย็น และพื้นที่ชายหาดระหว่างน้ำขึ้นลงต่ำสุดของโรงไฟฟ้าหินกรูด. รายงานผลการวิจัย. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ เสนอต่อ บริษัท เทสโก้ จำกัด. 77 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง กนกพร โสธะรักษ์ และสมภพ รุ่งสุภา. 2542. การพัฒนาเทคนิคการตรวจวัดคุณภาพดินตะกอนด้วยวิธีศึกษาอัตราการใช้ออกซิเจนของจุลชีพในดินตะกอน : บ่อเลี้ยง

กุ้งแบบพัฒนา. ใน การประชุม กุ้งทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง “การวิจัยกับการพัฒนาอุตสาหกรรมกุ้งทะเล”. 15-17 ธันวาคม 2542. โรงแรม บีพี สมิหราจ. สงขลา. หน้า 85.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2542. โครงการตรวจเฝ้าระวังปริมาณสารปรอทในอ่าวไทย ปี 2541. รายงานฉบับสุดท้าย และสรุปผลการตรวจเฝ้าระวังฯ ปี 2540-2542. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. เสนอต่อ กรมทรัพยากรธรณี.

Rungsupa, S., Sopon, A. and **Inkong, S**. 2000. Heavy Metal Trend in Sediment in the Upper Gulf of Thailand: 1991-1999. In The 26th Congress on Science and Technology of Thailand. 18-20 October 2000. Queen Sirikit National Conference Center. Bangkok. 13 pp.

Inkong, S. 2000. Country Paper. In Seminar on Coastal Fisheries Management, Organized by the Asian Productivity Organization (APO). 2-7 October 2000. Palm Village Hotel, Colombo, Sri Lanka. 161-171 pp.

สมภพ รุ่งสุภา **สมบัติ อินทร์คง** และอานุภาพ พานิชผล. 2543. โครงการตรวจเฝ้าระวังผลและป้องกันปัญหาที่เกิด จากการขุดลอกร่องน้ำอ่าวบ้านดอน จ. สุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2542-2544 รายงานผลการศึกษา ประจำเดือนพฤษภาคม 2543. คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เสนอต่อกรมเจ้าท่า.

เอนก โสภณ สมภพ รุ่งสุภา **สมบัติ อินทร์คง** และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2543. ปลากะรังในครอบครัว Serranidae ที่พบบริเวณแท่นเจาะก๊าซธรรมชาติกลางอ่าวไทย. ใน ทำเนียบธุรกิจสัตว์น้ำ อาหารสัตว์น้ำ และอุปกรณ์สำหรับสัตว์น้ำ. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 48-50.

สมบัติ อินทร์คง จินตนา สและน้อย กนกพร โสธะรักษ์ และสมภพ รุ่งสุภา. 2543. ผลของสารละลายคู่ผสมโลหะหนัก ตะกั่ว แคดเมียม และทองแดง ที่มีต่ออัตราการรอดตายและการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเนื้อเยื่อวิทยาในกุ้งกุลาดำ. ใน การประชุมวิชาการกุ้งทะเลแห่งชาติครั้งที่ 2 “การยกระดับกุ้งไทยด้วยงานวิจัยและพัฒนา” โรงแรม รอยัล ภูเก็ต ซิตี้ จ. ภูเก็ต. วันที่ 23-25 ตุลาคม 2543. หน้า 207.

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการตรวจเฝ้าระวังปริมาณสารปรอทในอ่าวไทย ประจำปีงบประมาณ 2543. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เสนอต่อ กองเชื้อเพลิงธรรมชาติ กรมทรัพยากรธรณี.

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต และ**สมบัติ อินทร์คง**. 2544. โครงการวิจัยความเข้มข้นของสารปรอทในครีบปลาฉลามแห้ง (หูปลาฉลาม) ที่จำหน่ายในกรุงเทพฯ. รายงานการวิจัย. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เสนอต่อ องค์กร Wild Aid.

สมบัติ อินทร์คง. 2544. ปริมาณโลหะหนักบางชนิดในสิ่งแวดล้อมทางน้ำบริเวณเกาะสีชัง อ. เกาะสีชัง จ. ชลบุรี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการระบบนิเวศทางทะเลและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบบูรณาการ. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

เรื่องการจัดการและการใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการ. วันที่ 6-8 ธันวาคม 2544. ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว อ. เมือง จ. เชียงใหม่. 9 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง ต่อศักดิ์ พฤกษริตานนท์ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2545. การตรวจเฝ้าระวังการปนเปื้อนของสารปรอทในอ่าวไทย (Monitoring of Mercury Contamination in the Gulf of Thailand). ใน การสัมมนาเผยแพร่ประสบการณ์โรคมินามาตะ ไทย-ญี่ปุ่น ครั้งที่ 2 (The 2nd Thailand – Japan Seminar on Health, Social and Economic Impacts by Enviroment Pollution : A Japanese Experience of Minamata Disease). วันที่ 28 มีนาคม 2545. ณ ศูนย์ประชุมสหประชาชาติ กรุงเทพมหานคร. 10 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง. 2545. บทที่ 4 : ปริมาณโลหะหนักในระบบนิเวศแนวปะการังบริเวณเกาะสีชัง. ใน รายงานการศึกษาวิจัย โครงการการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมบัติ อินทร์คง พอจำ อรัณยกานนท์ สุรพล ชุณหบัณฑิต ชลธยา ทรงรูป สมภพ รุ่งสุภา และเผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์. 2546. ระบบการผลิตสาหร่ายและสัตว์น้ำผสมผสานแบบบูรณาการ : รูปแบบของการเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างยั่งยืนและมีความรับผิดชอบ. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ : การจัดการมลภาวะชายฝั่งทะเลแบบบูรณาการ. วันที่ 5-6 สิงหาคม 2546. ณ ห้องประชุมใหญ่ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากร- ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 12 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง. 2546. บทที่ 5 : ระบบและการจัดการคุณภาพน้ำ. ใน คู่มือการเพาะและอนุบาลหอยนางรมสำหรับการเลี้ยง. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เสนอต่อ ทบวงมหาวิทยาลัย. หน้า 37-42.

ประจวบ หลำอุบล เปล่งศรี อิงคนินันท์ อรพร หมื่นพล **สมบัติ อินทร์คง** เอนก โสภณ สถิตพงศ์ บุญมีสุวรรณ การุณ เสนชู สมใจ ขุนเจริญ สุพิชญา วงษ์ชินวิทย์ ดารชาต์ เทียมเมือง แขวลี วิบูลกิจ. 2547. รายงานการวิจัย การรวบรวมวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยกุ้งทะเลของประเทศไทย. เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2548. ทรัพยากรชายฝั่งและชุมชนเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. หนังสือเรียนประกอบการเรียนการสอนรายวิชา สีชังศึกษา. พิมครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ หจก. ประสุขชัยการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 197 หน้า.

สมบัติ อินทร์คง พอจำ อรัณยกานนท์ ชลธยา ทรงรูป สุรพล ชุณหบัณฑิต สมภพ รุ่งสุภา อิทธิพร ตัณฑุลวณิชย์ จีราวัฒน์ จิตรีเชาว์ และเผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์. 2550. ระบบกรองและบำบัดน้ำรวมแบบเบ็ดเสร็จ : แนวทางใหม่ของการจัดการคุณภาพน้ำในระบบการเลี้ยงพืชและสัตว์น้ำแบบบูรณาการของสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. ใน วารสารสิ่งแวดล้อม. ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มีนาคม 2550). สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 30-40.

สมบัติ อินทร์คง ชลธยา ทรงรูป พอจำ อรัณยกานนท์ สุรพล ชุณหบัณฑิต สมภพ รุ่งสุภา อิทธิพร ตัณฑุลวณิชย์ จีราวัฒน์ จิตรีเชาว์ และเผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์. 2550. การวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจผสมผสานแบบบูรณาการในระบบบ่อเลี้ยง. ในหนังสือครบรอบ 16 ปีแห่งการสถาปนาสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. พิมพ์ที่ เอสทีซี มีเดีย&มาเก็ตติ้ง จำกัด. กรุงเทพ. หน้า 87-93.

สมบัติ อินทร์คง พอจำ อรัณยกานนท์ สุรพล ชุณหบัณฑิต จินตนา สะและน้อย อานุภาพ พานิชผล ทิพวรรณ ตัณฑวณิช กนกอร ขำเพชร วีระพล ฐิติพงษ์ตระกูล และชัดนารี มีสุข โข. 2551. ระบบการทำฟาร์มผสมผสานแบบบูรณาการ : รูปแบบใหม่ในการประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างยั่งยืนและมีความรับผิดชอบตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 1/2551. วันที่ 25–27 สิงหาคม 2551. ณ โรงแรมภูเก็ตเมโทรโพล จ. ภูเก็ต. (in press)

ผลงานวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หนังสือวิชาการ :

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ. 2548. ทรัพยากรชายฝั่งและชุมชนเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงทพมหานคร. 197 หน้า. (หนังสือประกอบการเรียนการสอน รายวิชาสีชังศึกษา สำนักงานการศึกษาทั่วไป) โดยมีส่วนร่วมเขียนในส่วนต่างๆ ดังนี้

- บทที่ 4 : คุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี โดยร่วมกับชลธยา ทรงรูป เอนก โสภณ สมภพ รุ่งสุภา อานุภาพ พานิชผล และณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ (15 เปอร์เซ็นต์)
- บทที่ 6 : สถานภาพทรัพยากรประมงเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี โดยร่วมกับ เอนก โสภณ (75 เปอร์เซ็นต์)

นิตยสาร/วารสาร/เอกสารเพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพ:

สมบัติ อินทร์คง กนกพร โสธะรักษ์ อลิสา โชควิวัฒนวณิชย์ และสมภพ รุ่งสุภา. 2543. การพัฒนาเทคนิคการตรวจวัดคุณภาพดินตะกอนด้วยวิธีศึกษาอัตราการใช้ออกซิเจนของจุลชีพในดินตะกอน : บ่อเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา. ใน ทำเนียบธุรกิจสัตว์น้ำ อาหารสัตว์น้ำ และอุปกรณ์สำหรับสัตว์น้ำ. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 42-48.

สมบัติ อินทร์คง กนกพร โสธะรักษ์ สมภพ รุ่งสุภา และจินตนา สและน้อย. 2545. ผลของสารละลายคู่ผสมโลหะหนัก ตะกั่ว แคดเมียม และทองแดง ที่มีต่อลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน. ใน วารสารเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแฮทเชอรี กุ้ง & สัตว์น้ำ. 2(16); 108-112.

สมบัติ อินทร์คง จินตนา สและน้อย กนกพร โสธะรักษ์ และสมภพ รุ่งสุภา. 2544. ผลของสารละลายคู่ผสมโลหะหนัก ตะกั่ว แคดเมียม และทองแดง ที่มีต่อลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน. ใน

คู่มือธุรกิจเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์น้ำ และอุตสาหกรรมอาหารทะเลส่งออก. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 49-54

เอกสารประกอบการสัมนา/ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ:

สมบัติ อินทร์คง. 2545. หลักการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การเพาะเลี้ยงหอยหวานเชิงพาณิชย์ รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2. วันที่ 28 มีนาคม – 6 เมษายน 2545 และ วันที่ 24 มิถุนายน – 3 กรกฎาคม 2545. สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง จ.ชลบุรี.

สมบัติ อินทร์คง. 2545. บทที่ 5 ; ระบบและการจัดการคุณภาพน้ำ. คู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะและอนุบาลหอยนางรมสำหรับการเลี้ยง รุ่นที่ 1 วันที่ 16 เมษายน – 14 พฤษภาคม 2545 และรุ่นที่ 2 วันที่ 20 พฤษภาคม -18 มิถุนายน 2545. สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง จ. ชลบุรี.

สมบัติ อินทร์คง. 2545. ภาคผนวก ; หลักการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. คู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะและอนุบาลหอยนางรมสำหรับการเลี้ยง รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2. วันที่ 16 เมษายน – 14 พฤษภาคม 2545. และ วันที่ 20 พฤษภาคม -18 มิถุนายน 2545. สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง จ. ชลบุรี.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายอานุภาพ พานิชผล

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Arnupap Panichpol

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัย 6

หน่วยงานที่สังกัด / หมายเลขโทรศัพท์ และโทรสาร

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตเกาะสีชัง 149 หมู่ 3 ตำบลท่าเทววงษ์ อำเภอเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี โทรศัพท์ / โทรสาร 038-216-198/038-216-350

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารสถาบัน 3 ชั้น 9 แขวงวังใหม่ ถนนพญาไท เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ / โทรสาร 02-218-8160 /02-254-4259

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัย	ปริญญา	สาขาวิชา	ปีที่ได้รับ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วท.ม	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	2540
มหาวิทยาลัยบูรพา	วท.บ	วาริชศาสตร์	2536

ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่

อานุภาพ พานิชผล 2545. บทที่ 5: สถานภาพแนวปะการังบริเวณเกาะสีชัง. ใน รายงานการศึกษาวิจัย โครงการการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

อานุภาพ พานิชผล ศิริวรรณ ศิริบุญ สมภพ รุ่งสุภา บุศริน บางแก้ว เอนก โสภณ ชเนตตี มิลินทางกูรและณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ 2547 ภาพรวมชุมชนประมงพื้นบ้านมาบตาพุด จังหวัดระยอง ใน การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง, โครงการสร้างเสริมความร่วมมือจากชาวประมงในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง : นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง, การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำและวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 55-122.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชเนตตี มิลินทางกูร ชลธยา ทรงรูป บุศริน บางแก้ว เอนก โสภณ ศิริวรรณ ศิริบุญ สุรพล ชุณหบัณฑิต **อานุภาพ พานิชผล** สมภพ รุ่งสุภา และเผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ 2547 ความตระหนักในสถานการณ์อาชีพประมงพื้นบ้าน : จากอดีตถึงปัจจุบัน ใน: การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง , โครงการสร้างเสริมความร่วมมือจากชาวประมงในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง : นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง, การนิคมอุตสาหกรรม

แห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำและวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 123-212.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ บุศริน บางแก้ว สุรพล ชุณหบัณฑิต ชเนตตี มิลินทางกูร **อานุภาพ พานิชผล** ศิริวรรณ ศิริบุญ เอนก โสภณ ชลธยา ทรงรูป สมภพ รุ่งสุภา และเผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ 2547 การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรชายฝั่ง – ปัจจัยที่ส่งเสริมหรือสนับสนุนการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน ใน: การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง, โครงการสร้างเสริมความร่วมมือจากชาวประมงในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง : นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง, การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำและวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 269-319.

ศิริวรรณ ศิริบุญ บุศริน บางแก้ว ชเนตตี มิลินทางกูร ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชลธยา ทรงรูป สมภพ รุ่งสุภา สุรพล ชุณหบัณฑิต **อานุภาพ พานิชผล** เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ และเอนก โสภณ 2547 ปัญหาและอุปสรรคของการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน ใน: การมีส่วนร่วมของชุมชน ใน:การอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง , ใน: การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยองโครงการสร้างเสริมความร่วมมือจากชาวประมงในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง : นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง, การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำและวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 213-268.

บุศริน บางแก้ว ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชเนตตี มิลินทางกูร เอนก โสภณ ศิริวรรณ ศิริบุญ ชลธยา ทรงรูป สุรพล ชุณหบัณฑิตและ**อานุภาพ พานิชผล** 2547 เยาวชน: อนาคตของการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด ใน: การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง,โครงการสร้างเสริมความร่วมมือจากชาวประมงในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง : นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง, การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำและวิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 395-430.

4. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวทิพวรรณ ตัณฑวณิช

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Tippawan Tantawanich

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัย

หน่วยงานที่สังกัด / หมายเลขโทรศัพท์ และโทรสาร

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตเกาะสีชัง 149 หมู่ 3 ตำบลท่าเทววงษ์ อำเภอเกาะสีชังจังหวัดชลบุรี โทรศัพท์ / โทรสาร 038-216-198/038-216-350

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารสถาบัน 3 ชั้น 9 แขวงวังใหม่ ถนนพญาไท เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ / โทรสาร 02-218-8160 /02-254-4259

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัย	ปริญญา	สาขาวิชา	ปีที่ได้รับ
Asian Institute of Technology (AIT)	M.Sc.	Aquaculture and Aquatic Resources Management	2549
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	วท.บ (ประมง)	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	2545

ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่

T. Tantawanich, M. Jongjareanjai and W. Koeypudsa, 2009. Efficiency of Antibiotics Against *Vibrio* spp. Isolated from Diseased Tropical Abalone *Haliotis asinina* LINNAEUS 1758. In: Proceeding of the 7th International Abalone Symposium. 19-24 July 2009. Pattaya Chonburi, Thailand. (Poster presentation)

Koeypudsa, W., Kitkamthorn, M., Chaitanawisuti, N., Kritsanapuntu, A., **Tantawanich, T.** and Tangtrongptros, J. ,2008. Natural Infection on Farmed Spotted Babylon (*Babylonia areolata* Link 1807). In: Proceeding of The 15th Congress of the Federation of Asian Veterinary Associations, FAVA & OIE Symposium. 27-30 October 2008. Bangkok 10900, Thailand. pp.137-138.

Tantawanich, T., Wenresti, G.G., Ikejima, K., Ganmanee, M. and Jarayabhand, P. 2007. Effect of stocking density and shelter surface area on growth and survival of the tropical abalone (*Haliotis asinina*) in a semi-flow through system. Journal of Fisheries Technology Research, Maejo University. 1(2); p 100-111.

Tantawanich, T., Wenresti, G.G., Ikejima, K., Ganmanee, M. and Jarayabhand, P. 2007. Effect of stocking density and shelter surface area on growth and survival of the tropical abalone (*Haliotis asinina*) in a semi-flow through system. In: Proceeding of TRF Master Research Grants (TRF-MAG). Pattaya Chonburi, Thailand. (Oral presentation)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย