สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แนวปะการังน้ำตื้นของเกาะกับระดับน้ำทะเล

Reef Flat Coral Assemblages on the Island and Sea Level

โดย
นายวิภูษิต มัณฑะจิตร Vipoosit Manthachitra
นางสาวอัญชลี จันทร์คง Anchalee Chankong
นายสุเมตต์ ปุจฉาการ Sumait Putchakarn
นางสาวจามรี ยิ้มแย้ม Jamaree Yimyamm

14 พ.ค. 2555
302545
เริ่มบริการ
17 ก.ค. 2555

ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๓

แนวปะการังน้ำตื้นของเกาะกับระดับน้ำทะเล

วิภูษิต มัณฑะจิตร[1] อัญชลร จันทร์คง[2] สุเมตต์ ปุจฉาการ[3] จามรี แย้มยิ้ม[2]

[1] ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[2] สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

[3] ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

บทคัดย่อ

ศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปะการังตามแนวตัดขวางของแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะมันระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๓ และ พ.ศ.๒๕๕๔ ลักษณะโครงสร้างของแนวปะการัง มีความกว้าง ๑๐๐-๑๗๐ เมตร ลึกไม่เกิน ๖ เมตร แนวปะการังแนวราบส่วนใหญ่เป็นปะการังตาย ขณะที่แนวลาดมีปะการังมีชีวิตน้อย ปะการังมีชีวิตรวมเฉลี่ยของ พ.ศ. ๒๕๕๓ มีปะการังมีชีวิต ๒๕.๕% และปี พ.ศ.๒๕๕๔ ลดลงเหลือ ๑๔.๔% ความหลากหลายของชนิดปะการังก็มีการเปลี่ยนแปลงลดลง ทำให้สภาพของแนวปะการังอยู่ในระดับเสื่อมโทรม พบว่าอุณหภูมิของน้ำทะเลมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นเกินระดับวิกฤตที่ ๓๑ °c สองครั้งในเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๓ และเดือนเมษายน พ.ศ.๒๕๕๔ และเกิดการฟอกขาวของปะการังขึ้น ทำให้มีปะการังตายมากขึ้น โดยปะการังชนิดที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น ส่วนใหญ่เป็นปะการังที่มีรูปทรงเป็นก้อน ได้แก่ *Porites lutes, Diploastrea helipora and Symphyllia spp.* ซึ่งเป็นปะการังชนิดที่มีขนาดใหญ่ถึงใหญ่มาก

คำสำคัญ: ประชาคมปะการัง, ปะการังน้ำตื้น, หมู่เกาะมัน, จังหวัดระยอง

Reef Flat Coral Assemblages on the Island and Sea Level

Vipoosit Manthachitra[1]

Anchalee Chankong[2]

Sumait Putchakarn[3]

Jamaree Yamyim[2]

[1] Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University

[2] Eastern Marine and Coastal Resources Research Center,

Department of Marine and Coastal Resources,

Ministry of Natural Resources and Environment

[3] Instutute of Marine Science, Burapha University

Abstract

This study monitor temporal changes on coral community structure along the reef profile between 2010 and 2011. The structure of the reef in this area has a length between 100-170 meter and the maximum depth is 6 meter below mean sea level. The corals of the reef flat are almost die cause the area cover with dead coral and coral debris. On the reef slope, there was more living coral than that on the reef flat with about 40-60% cover. There was a fluctuation of sea water temperature with a highest peak over 31°C during March 2010 and April 2011. This event caused coral bleaching and mortality of corals. The area cover of corals between these two years was 25.5 and 14.4. The diversity of coral assemblages was also decrease. The most tolerance group of corals was massive live form, especially *Porites lutes, Diploastrea helipora and Symphyllia spp.* These corals are a big to very big colony size.

Keywords: corals, community structure, fringing reef, Man Islands, Rayong Province

คำนำ

สถานภาพของประชาคมปะการัง โดยเฉพาะแนวปะการังน้ำตื้นมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นพื้นที่เปราะบางที่สุด จากการที่ที่ตั้งอยู่ในที่ตื้น ทำให้บางเวลาต้องผึ่งแห้ง โดยเฉพาะช่วงน้ำลงต่ำสุดในฤดูร้อน นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่ถูกคุกคามได้ง่ายเนื่องจากอยู่ตื้นนั่นเอง และโดยเฉพาะที่ภูมิอากาศของโลกมีความแปรปรวน ทำให้อุณหภูมิของโลกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้น และอาจมีผลถึงการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล ทั้งนี้ระบบนิเวศชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะระบบนิเวศแนวปะการังมีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ซึ่งการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศจึงเป็นเรื่องที่ควรทำ รวมถึงสถานภาพของระบบนิเวศแนวปะการัง

แนวปะการังน้ำตื้นบริเวณเกาะมันในเป็นพื้นที่เหมาะสมในการติดตามการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติของประชาคมปะการัง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ได้รับการดูแลเรื่องการใช้ประโยชน์ จากการเป็นที่ตั้งของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เกาะมัน ทำให้ภัยคุกคามต่อแนวปะการังจึงถูกจำกัดอยู่ที่ปัจจัยจากธรรมชาติหรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนเกาะเอง ดังนั้นสภาพของประชาคมปะการังหากมีการเปลี่ยนแปลงจึงน่าจะมีผลมาจากปัจจัยทางธรรมชาติ อย่างไรก็ตามสภาพภูมิอากาศของโลก และโดยเฉพาะประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงไป จากปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งแม้จะมีข้อถกเถียงกันว่าเป็นจริงหรือไม่ และกล่าวถึงหลักฐานที่สนับสนุนเรื่องดังกล่าว ซึ่งปะการัง เป็นตัวอย่างแรกๆที่ใช้เป็นตัวแทนของการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิของน้ำทะเล ที่เชื่อว่าเกิดจากภาวะโลกร้อน ด้วยเหตุนี้การติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแนวปะการังทางด้านต่างๆ จึงเป็นเรืองที่น่าสนใจว่า โครงสร้างประชาคมของปะการัง จะมีสถานะและสภาพเป็นอย่างไร เมื่อมีภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

รองศาสตราจารย์ ดร. วิภูษิต มัณฑะจิตร
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ
๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยบูรพาที่ได้ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน หมวดเงินอุดหนุนประจำปี พ.ศ.๒๕๕๓ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และบุคลากรของทางสถาบันทุกท่านในความอนุเคราะห์และการสนับสนุนที่พัก การเดินทาง อุปกรณ์ดำน้ำและช่วยดำน้ำเก็บข้อมูลตัวอย่างจนสามารถดำเนินภารกิจการวิจัยลุล่วงลงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔

สารบัญ

	หน้า
หน้าปกใน	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
บทที่ ๒ วิธีการศึกษา	๕
๑.๑ พื้นที่การศึกษา	๕
๑.๒ วิธีการศึกษา	๕
บทที่ ๓ ผลการศึกษา	๗
๓.๑ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณหมู่เกาะมัน	๗
๓.๒ ลักษณะโครงสร้างตามภาพตัดขวางของแนวปะการังและองค์ประกอบของแนวปะการัง	๑๖
๓.๓ สภาพของแนวปะการัง	๒๖
๓.๔ พารามิเตอร์ด้านประชาคมโครงสร้างประชาคมปะการังแข็ง	๓๗
๓.๕ โครงสร้างประชาคมปะการังแข็ง	๒๙
บทที่ ๔ วิจารณ์ผลการศึกษาและสรุป	๓๓
เอกสารอ้างอิง	๓๗
ภาคผนวก	๔๒

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ ๓.๑	อุณหภูมิเฉลี่ย (°c) แต่ละเดือนของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ปี พ.ศ.๒๕๕๓-๒๕๕๔	๙
ตารางที่ ๓.๒	ความเข้มของแสง (lum/ft^2) เฉลี่ยแต่ละเดือนบริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ปี พ.ศ.๒๕๕๓-๒๕๕๔	๑๐
ตารางที่ ๓.๓	สภาพของแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๓	๒๖
ตารางที่ ๓.๔	สภาพของแนวปะการังรวมของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๔	๒๗
ตารางมี่ ๓.๕	สภาพของแนวปะการังรวมของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๒-๒๕๕๓	๒๗
ตารางที่ ๓.๖	พารามิเตอร์ด้านประชาคมของแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๒-๒๕๕๓	๒๘

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
๒.๑	แผนที่แสดงพื้นที่การศึกษาบริเวณหมู่เกาะมัน	๕
๓.๑	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะมันใน เวลากลางวัน (□) และกลางคืน (△) ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)	๑๑
๓.๒	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะมันกลาง เวลากลางวัน (□) และกลางคืน (△) ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)	๑๒
๓.๓	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะมันนอก เวลากลางวันและกลางคืน ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)	๑๓
๓.๔	ความเข้มแสงเฉลี่ย (lux ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง เกาะมันใน เวลากลางวัน และกลางคืน ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)	๑๔
๓.๕	ความเข้มแสงเฉลี่ย (lux ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง เกาะมันกลาง เวลากลางวัน และกลางคืน ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)	๑๔
๓.๖	ความเข้มแสงเฉลี่ย (lux ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง เกาะมันนอก เวลากลางวัน (๑) และกลางคืน (๒) ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)	๑๕
๓.๗	ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกของเกาะมันใน (หาดหน้าบ้าน) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)	๑๗
๓.๘	ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกของเกาะมันใน (หาดหน้าบ้าน) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๐ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)	๑๘
๓.๙	ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะมันใน (อ่าวต้นเลียบ) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ (LC) ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)	๑๙

รูปที่ **หน้า**

๓.๑๐ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้าน ทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะมันใน (คอกเต่า) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ (LC) ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง) ๒๑

๓.๑๑ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้าน ทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะมันใน (คอกเต่า) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปีพ.ศ.๒๕๕๐ (LC) ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง) ๒๒

๓.๑๒ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้าน ทิศตะวันตกของเกาะมันกลาง (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่(% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปีพ.ศ.๒๕๕๔ (LC) ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง) ๒๔

๓.๑๓ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้าน ทิศตะวันตกของเกาะมันกลาง (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่(% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปีพ.ศ.๒๕๔๘ (LC) ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง) ๒๕

๓.๑๔ แผนภาพ Dendrograam แสดงการจัดกลุ่มของสถานีตามองค์ประกอบชนิดของปะการังโดยการใช้ Euclidean distance กับ Ward's method ๓๐

๓.๑๕ h-plot แสดงกลุ่มของสถานีแบ่งตามองค์ประกอบชนิดของปะการัง ๓๑

๓.๑๖ แผนภาพจากผลการวิเคราะห์ TWINSPAN แสดงการจัดกลุ่มของสถานี และชนิดปะการัง ของแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๒-๒๕๕๓ ๓๒

๔.๑ แผนภาพเสนอแนวความคิดความสามารถกลับสู่สภาพเดิมของระบบนิเวศแนวปะการังต่อการเกิดแนวปะการังฟอกขาว (Obura, 2004) ๓๖

บทที่ ๑
บทนำ

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้แก่แนวปะการัง มีความสำคัญต่อระบบนิเวศวิทยาทางทะเลเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหากิน และแหล่งอนุบาลของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด ทำให้แนวปะการังจัดเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงบริเวณหนึ่งของทะเล แนวปะการังยังเป็นเสมือนแนวกำแพงป้องกันการกัดเซาะพังทลายของชายฝั่งจากคลื่นลม นอกจากความสำคัญทางด้านนิเวศวิทยาแล้วแนวปะการังยังมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจทั้งระดับภูมิภาคและระดับประเทศ ที่มาจากการประมง และการท่องเที่ยว ปัจจุบันทรัพยากรปะการังนั้นกำลังถูกทำลายและเสื่อมโทรมลงจากหลายสาเหตุ ทั้งจากธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นสภาวะอุณหภูมิของโลกสูงที่ขึ้นซึ่งทำให้เกิดการฟอกขาวของปะการัง หรือการแพร่ระบาดของสัตว์ที่กินปะการังเป็นอาหาร รวมถึงการกระทำของมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยว การทำประมง และการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง (Manthachitra and Cheevaporn, 2006)

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุดและมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงแหล่งหนึ่งในบรรดาระบบนิเวศชายฝั่งทะเลชายฝั่งทั้งหลาย เนื่องจากมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนเหมาะกับการเป็นที่อยู่อาศัย หลบภัย หาอาหารและเลี้ยงตัวในวัยอ่อนของสัตว์น้ำนานาชนิด จึงทำให้เป็นแหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ เอื้อประโยชน์ให้กับชาวประมงพื้นบ้านเข้ามาเก็บเกี่ยวผลผลิตตามธรรมชาติ (วิภูษิต, ๒๕๓๗) นอกจากนี้ยังเป็นเปรียบเสมือนแนวกำแพงที่ช่วยลดความรุนแรงของกระแสคลื่นช่วยป้องกันชายฝั่งพังทลาย โครงสร้างหินปูนที่ปะการังสร้างขึ้นเมื่อสึกกร่อนลงก็จะกำเนิดเป็นเม็ดทรายให้กับชายหาดสำหรับระบบนิเวศหาดทรายอีกส่วนหนึ่งด้วย ตลอดจนเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติทางทะเลที่สำคัญของนักดำน้ำ นำรายได้จากการท่องเที่ยวเข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก รวมทั้งเป็นแหล่งที่ศึกษาระบบนิเวศทางทะเลและการวิจัยทางด้านการแพทย์ (Dechsakulwatana, *et.al*. 2000)

ปัจจุบันความเสื่อมโทรมของแนวปะการังในประเทศไทยเกิดจาก ๒ สาเหตุหลักคือ สาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติและสาเหตุที่เกิดจากการทำลายจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ สำหรับการทำลายจากธรรมชาติได้แก่ พายุและกระแสคลื่นและลม ความเค็มที่มีการเปลี่ยนแปลงผิดปกติเป็นเวลานาน อุณหภูมิและการตากแห้งช่วงเวลาที่น้ำลงต่ำกว่าปกติทำให้ปะการังอยู่ในสภาพผึ่งแห้ง (desiccation) รวมถึงการที่อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำทะเลสูงขึ้นมากกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยปกติ เป็นระยะเวลานานติดต่อกันก็มีผลทำให้ปะการังเกิดการฟอกขาว (Satapoomin, ๑๙๙๓; Muller-Parker and Elia, 1996) หลังจากปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๑ ที่เกิดขึ้นทั่วโลก (Wilkinson, ๒๐๐๐) รวมถึงในอ่าวไทยที่เกิดขึ้นรุนแรงมากกว่าทางฝั่งอันดามันจึงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ปะการังยังมีศัตรูตามธรรมชาติที่สำคัญ คือ ดาวมงกุฎหนาม (*Acanthaster planci*) ที่จะกินปะการังชนิดที่มีลักษณะเป็นกิ่งก้านมากกว่าพวกที่มีรูปทรงแบบก้อน นอกจากนี้มีปลานกแก้ว เม่นทะเล ที่ครูดไถหรือกัดแทะ (grazing) กินเนื้อเยื่อปะการัง หนอนฉัตร หอยสองฝา ที่เจาะไชเข้าในโครงสร้างของปะการัง และการแก่งแย่งระหว่างชนิดปะการังด้วยกันเอง ส่วนสาเหตุที่เกิดจากการทำลายจากกิจกรรมของมนุษย์ได้แก่ ปัญหาการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล การทำประมงที่ผิดกฎหมาย การลักลอบทิ้งของเสียลงสู่ทะเล และการท่องเที่ยว จากผลกระทบดังกล่าวมีผลทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลลดลง อย่างไรก็ตามภัยคุกคามที่มีความรุนแรงในปัจจุบันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะผลต่ออุณหภูมิของน้ำทะเลที่มีแนวโน้มสูงขึ้น ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลยังเป็นที่ถกเถียงว่าในเขตศูนย์สูตรมีการเพิ่มขึ้นหรือไม่

หมู่เกาะมันอยู่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลของอำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประกอบไปด้วยเกาะจำนวน ๓ เกาะเรียงตัวแนวเหนือใต้ โดยมีเกาะมันในเป็นเกาะที่อยู่ใกล้แผ่นดินมากที่สุด มีระยะห่างจากแผ่นดินที่แหลมตาลประมาณ ๖ กิโลเมตร มีพื้นที่เกาะประมาณ ๑๓๗ ไร่ ปัจจุบันอยู่ในความครอบครองและดูแลของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก เกาะมันในมีความสำคัญเนื่องจากเป็นพื้นที่ดำเนินการโครงการสมเด็จฯ อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล ของสมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินีนาถ ถัดห่างออกไปอีกประมาณ ๑ กิโลเมตร เป็นเกาะมันกลางมีพื้นที่ประมาณ ๖๓ ไร่เป็นเกาะของเอกชนซึ่งประกอบกิจการรีสอร์ท เกาะมันนอกเป็นเกาะที่อยู่ห่างฝั่งที่สุดมีระยะห่างประมาณ ๑๒ กิโลเมตรจากชายฝั่ง มีพื้นที่ประมาณ ๑๒๕ ไร่ ปัจจุบันเป็นรีสอร์ทของเอกชนที่รับอนุญาตใช้พื้นที่จากกองทัพเรือ ที่ตั้งของหมู่เกาะมันกล่าวได้ว่าอยู่ภายใต้อิทธิพลของแม่น้ำประแสเป็นแม่น้ำหลักที่ส่งผลกระทบต่างๆ ลงสู่ทะเล พื้นที่โดยรอบของเกาะมันในและมันกลางเป็นพื้นที่ตื้นระดับน้ำด้านนอกเกาะลึกประมาณ ๑๐ เมตร ส่วนเกาะมันนอกเป็นเกาะที่คาดว่ารับอิทธิพลจากแม่น้ำน้อยกว่าสองเกาะด้านในและมีระดับน้ำลึกกว่าคือลึกถึงประมาณ ๑๕-๒๐ เมตร นอกจากเกาะทั้งสามแล้วยังมีแหล่งปะการังน้ำตื้นใกล้เคียงกับหมู่เกาะมันอีก ๒ แห่งคือ หินญวนและหินต่อยหอย หมู่เกาะมันมีพื้นที่แนวปะการังทั้งหมดประมาณ ๑,๒๔๐ ไร่ จากการที่แนวปะการังจัดเป็นแนวปะการังน้ำตื้น ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในทิศทางที่เพิ่มสูงขึ้น จึงน่าจะเป็นผลทำให้มีปะการังมาลงเกาะและเจริญเติบโตได้มากขึ้นในเขตนี้ ซึ่งปกติปะการังบริเวณเขตแนวราบจะโผล่พ้นน้ำในเวลากลางวันของฤดูร้อนทำให้ปะการังตาย ประชาคมปะการังบริเวณนี้จึงมีสภาพเสื่อมโทรม ทำให้สัตว์ชนิดอื่นเข้ามายึดพื้นที่แทน โดยเฉพาะพรหมทะเล (*Protopalythoa* sp.) (รณวัน บุญประกอบ, ๒๕๔๙) ทั้งนี้การครอบครองพื้นที่ของพรมทะเล บนแนวปะการังบริเวณเกาะมันใน ระหว่างเดือนตุลาคม ๒๕๔๖ ถึงตุลาคม ๒๕๔๗ พบว่า พรมทะเลมีอัตราการเปลี่ยนแปลงการครอบครองพื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ ๑๐.๔๙+-๐.๙๔ ตร.ซม./๓๐ วัน โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดในเดือนมกราคม ๒๕๔๗ เท่ากับ ๑๖.๒๗+-๒๕๖ตร.ซม./๓๐ วัน และอัตราการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดในเดือนเมษายน พ.ศ.๒๕๔๗ เท่ากับ ๕.๒๓+-๐๙๑ ตร.ซม./๓๐ วัน อัตราการครอบครองพื้นที่ของพรมทะเลในพื้นที่ควบคุมจะสูงกว่าในพื้นที่ขูดลอกพรมทะเลออก คือ ๑๔.๒๕+-๑๖๖ และ ๗.๑๙+-๐.๙๒ ตร.ซม./๓๐ วัน ตามลำดับ ส่วนอัตราการครอบครองพื้นที่ของพรมทะเลไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเล ยกเว้นมีแนวโน้มที่ลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับประชาคมของปะการังในภาคตะวันออก นั้น สมาน ศรีธัญญา และคณะ (๒๕๒๕) ได้ทำการศึกษาแบบแผนการกระจายพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับปะการังบริเวณเกาะล้าน เกาะครก และเกาะสาก มีแนวปะการังอยู่รอบเกาะการกระจายพันธุ์ของปะการังจากฝั่งไปยังขอบแนวในแต่ละบริเวณจะมีลักษณะเฉพาะตัว ในบางบริเวณ *Porites lutea* เป็นชนิดเด่น บางบริเวณมี *Acropora* sp. เป็นชนิดเด่น และต่อมาสมาน ศรีธัญญา และคณะ (๒๕๒๖) ศึกษาสภาพแนวปะการังบริเวณเกาะแสมสาร สัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยรายงานว่า สภาพแนวปะการังของเกาะแสมสารอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างเสื่อมโทรมเนื่องจากมีการตั้งชุมชนประมงบนเกาะแสมสาร สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย และคณะ (๒๕๒๗) ศึกษาสถานภาพของแนวปะการังเกาะแรดและบริเวณชายฝั่งของแหลมแสมสาร ปะการังส่วนใหญ่อยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม พบปะการังเขากวาง *Acropora* sp. เป็นชนิดเด่น แต่ส่วนมากอยู่ในสภาพที่ตายแล้ว และในปีต่อมา สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย และคณะ (๒๕๒๘) ศึกษาสถนภาพของแนวปะการังบริเวณเกาะยอและเกาะอีเลา จังหวัดชลบุรี พบว่ามีสภาพสภาพเสื่อมโทรมมาก ชนิดของปะการังที่พบส่วนใหญ่ เป็นชนิดเด่นคือ *Porites lutea* และ *Acropora* sp.

วรุณพร จิรวัฒน์ (๒๕๒๘) ศึกษาอนุกรมวิธานของปะการังแข็งที่รวบรวมได้จากอ่าวไทย พบปะการังใน พบปะการังชนิดแข็งในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ๑๔ วงศ์ ๔๑ สกุล ๖๖ ชนิด

Sakai (1986) ทำการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มปะการังที่เกาะสีชังและบริเวณใกล้เคียงพบว่า บริเวณที่ตื้นมีปะการังก้อน *Porites lutea* เป็นชนิดเด่น ส่วนที่ลึกมี *Acropora* sp. เป็นชนิดเด่น และในปีต่อมาได้ศึกษาการกระจายพันธุ์และโครงสร้างของกลุ่มปะการังที่สามารถสร้างแนวได้ (Hermatypic Corals) บริเวณเกาะสีชัง พบว่ามีความลึกไม่เกิน ๔.๓ มตร จากระดับน้ำลงต่ำสุดปะการังจะเจริญเติบโตได้ดี

สุรพล สุดารา และคณะ (๒๕๓๑) ทำการศึกษาเชิงปริมาณของแนวปะการังตามเกาะที่สำคัญในอ่าวไทยฝั่งตะวันตก และผลกระทบของตะกอนต่อปะการัง พบปะการังในวงศ์ Acroporidae ทั้งหมด ๑๘ ชนิด เป็นปะการังสกุล *Acropora* spp. ๑๑ ชนิด สกุล *Astreopora* spp ๓ ชนิด และสกุล *Montipora* spp ๔ ชนิด จากกลุ่มเกาะอ่าวชุมพร กลุ่มเกาะเต่า กลุ่มเกาะพะงัน กลุ่มเกาะสมุย กลุ่มเกาะทางตอนใต้ของเกาะสมุย และหมู่เกาะอ่างทอง

ชนม์ ภู่สุวรรณ (๒๕๓๘) สำรวจโครงสร้างชุมชนปะการังบริเวณหาดหลาว อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบว่า ชุมชนปะการังส่วนใหญ่ค่อนข้างเสื่อมโทรม พบปะการังแข็งอย่างน้อย ๑๒ สกุล ๔๖ ชนิด

ดรงค์ ยิ่งชล (๒๕๔๐) ศึกษาชนิดของปะการังแข็งที่พบบริเวณหมู่เกาะล้าน จังหวัดชลบุรี พบปะการังแข็งทั้งหมด ๑๒ วงศ์ ๓๑ สกุล ๕๖ ชนิด

อรวรรณ กิตติโอภากร และวิภูษิต มัณฑะจิตร (๒๕๔๖) ศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของปะการังแข็งวงศ์ Acroporidae (Cnidaria: Scleractinia) ที่พบในจังหวัดชลบุรีและระยอง พบทั้งหมด ๓๔ ชนิด ปะการังสกุล *Acropora* spp มีจำนวนชนิดมากที่สุด (๒๑ ชนิด) รองลงมาคือ *Montipora* spp (๙ ชนิด) และ *Astreopora* spp (๔ ชนิด)

นรินรัตน์ คงจันทร์ตรี และวิภูษิต มัณฑะจิตร (๒๕๕๔) ศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของปะการังแข็งวงศ์ Faviidae (Cnidaria: Scleractinia) ที่พบในจังหวัดชลบุรีและระยอง พบทั้งทั้งสิ้น ๓๗ ชนิด จาก ๒๔ สกุล

วิภูษิต มัณฑะจิตร และคณะ (๒๕๔๘) ศึกษาสภาพแนวปะการังที่พบในจังหวัดระยอง พบว่าโครงสร้างของแนวปะการังทั้งหมดเป็นแบบแนวปะการังน้ำตื้น มีการพัฒนาน้อยถึงปานกลาง ปลายของแนวลึก ๒.๕ – ๙ เมตรที่ระดับน้ำลงต่ำสุด ความกว้างของแนวส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๘๐-๑๐๐ เมตร ส่วนใหญ่เป็นเขตแนวราบที่โผล่พ้นน้ำเมื่อน้ำลงต่ำในฤดูร้อน แนวปะการังส่วนใหญ่มีสภาพปานกลาง พบปะการัง ๗-๒๔ ชนิด โดย *Porites* เป็นกลุ่มที่พบเด่นบนทุกสถานีที่ทำการศึกษา กลุ่มรองลงมาได้แก่ *Pavona* และ *Acropora*

Yeemin et al (2009) รายงานสภาพของประชาคมปะการังในอ่าวไทย ๑๐ ปีหลังการเกิดปรากฏการณ์แนวปะการังฟอกขาว ปีพ.ศ. ๒๕๔๑ พบว่าปะการังมีชีวิตในแนวสำรวจมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นที่ โดยเกาะล้านพบปะการังมีชีวิต ๖๔.๓ % ขณะที่ เกาะสมุยพบเพียง ๕.๒ % ผลดังกล่าวแสดงถึงระดับความทนของปะการังต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเลที่ต่างกัน

Chavanich *et al.* (2009) รายงานการเกิดปะการังอ่อนฟอกขาว บริเวณสัตหีบ พบว่าปะการังอ่อน *Sarcophyton* spp. เกิดการฟอกขาวมากเนื่องจากมีน้ำจืดไหลลงมามากจากฝนที่ตกหนัก แต่ปะการังอ่อนส่วนใหญ่สามารถทนและรอดชีวิตได้ โดยปะการังอ่อนสามารถมีชีวิตได้ในช่วงความเค็ม ๑๐-๔๒ psu แต่จะตายถ้าอุณหภูมิสูงกว่า ๓๔ องศาเซลเซียส

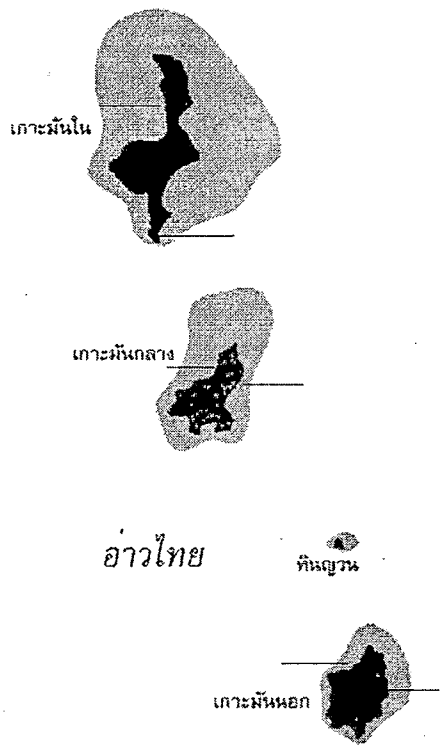
การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังมีน้อย ส่วนใหญ่แล้วที่ผ่านมาเป็นการสำรวจเบื้องต้นเพื่อจัดทำแผนที่แนวปะการัง (หรรษาและคณะ, ๒๕๔๒) ประเมินสภาพหรือระดับความสมบูรณ์ของแนวปะการัง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของปะการังมีเฉพาะบางพื้นที่ ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการรายงานในระดับสกุล ข้อมูลที่มีการศึกษาอย่างต่อเนื่องและรายงานถึงระดับชนิดมีมากทางด้านฝั่งอันดามัน สำหรับทางอ่าวไทยฝั่งตะวันออกยังมีการศึกษาเฉพาะ

พื้นที่ค่อนข้างน้อย (Sakai *et al.*, 1986; วิภูษิต, ๒๕๓๗) การวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของปะการังบริเวณหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง โดยทำการศึกษาองค์ประกอบชนิด การกระจายพันธุ์ และโครงสร้างประชาคมของปะการังที่จะทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันของปะการังบริเวณหมู่เกาะมัน จังหวัดระยองได้ละเอียดยิ่งขึ้นเนื่องจากเป็นการศึกษาเน้นเฉพาะพื้นที่ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาไว้อย่างจริงจัง ข้อมูลที่ได้อาจจะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่กำหนดความหลากหลายทางชีวภาพของปะการังในอ่าวไทย แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนี้แล้วยังใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการทรัพยากรปะการังทั้งการฟื้นฟูแนวปะการังที่เสื่อมโทรมและการอนุรักษ์ปะการัง รวมทั้งยังมีประโยชน์ต่อการศึกษาสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับปะการังได้อีกด้วย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานของการศึกษาด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับปะการังต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในอนาคต

ดังนั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านความหลากหลายทางชีวภาพและโครงสร้างทางสังคมของปะการัง รวมถึงการติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลดังกล่าวจึงมีความจำเป็น ส่วนหนึ่งเพื่อใช้ในการวางมาตรการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของประเทศอย่างยั่งยืน และอีกส่วนที่สำคัญคือยังเป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศของโลกอีกด้วย **การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์**เพื่อสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพและโครงสร้างประชาคมของปะการังแข็งบริเวณหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต และจัดเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการติดตามการเปลี่ยนแปลงในอนาคต จากภัยคุกคามที่มีอยู่ หรือที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต

บทที่ ๒
วิธีการศึกษา

๑. พื้นที่ศึกษา ทำการศึกษาบริเวณหมู่มัน จ.ระยอง ประกอบด้วย เกาะมันใน เกาะมันกลาง และเกาะมันนอก (รูปที่ ๑) โดยเก็บข้อมูลเกาะละ ๒ สถานี คือด้านทิศตะวันออกและตะวันตก รวมมี ๖ สถานี โดยแต่ละสถานีจะถูกบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อการติดตามในอนาคต



รูปที่ ๒.๑ แผนที่แสดงพื้นที่การศึกษาบริเวณหมู่เกาะมัน

๒. วิธีการศึกษา

การศึกษาการแพร่กระจาย และโครงสร้างประชาคมของปะการังแข็ง และสิ่งมีชีวิตที่พบอยู่บนแนวปะการัง ทำโดยการดำน้ำ จดบันทึกข้อมูลจากภาคสนาม โดยให้ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่โซนพื้นราบ (reef flat) จนถึงโซนลาดชัน (reef slope) เพื่อให้ครอบคลุมจำนวนชนิดมากที่สุด บันทึกข้อมูลชนิดของปะการังทุกชนิดที่พบ รวมถึงองค์ประกอบอื่นๆที่ครอบครองพื้นที่ตาม ระยะทางจากฝั่ง และบันทึกความลึกตามแนวทุกระยะ ๑๐ เมตร จากนั้นถ่ายรูป หรือเก็บตัวอย่างปะการังถ้าไม่สามารถจำแนกชนิดในภาคสนามได้ เพื่อศึกษาโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาในห้องปฏิบัติการและเก็บไว้สำหรับการเปรียบเทียบชนิดเพื่อความถูกต้องและการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานในอนาคต ผลที่ได้จะถูกแสดงการกระจายพันธ์ของปะการังและองค์ประกอบต่างๆตามแนวภาพตัดขวาง

การศึกษาสภาพและโครงสร้างทางสังคมของปะการัง จะเก็บข้อมูลจากภาคสนามโดยเทคนิค Line Intercept Transect (English *et al.*, ๑๙๙๔) โดยจะวางเป็นแนวถาวร เพื่อสำรวจติดตามผลในปีถัดๆ ไป

(โดยการตอกหลักไว้เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาตำแหน่ง) ตำแหน่งโซนของแนวปะการังที่ศึกษาคือ บนโซนพื้นราบและบนโซนลาดชัน ซึ่งจะใช้เส้นเทปความยาว ๓๐ เมตร จำนวน ๓ เส้น (ซ้ำ) บันทึกระยะความยาวที่เส้นเทปตัดพาดผ่านสิ่งต่างๆบนพื้น ได้แก่ ปะการังที่มีชีวิต (บอกละเอียดถึงระดับ species หรือ genus) ปะการังตาย สิ่งมีชีวิตอื่นๆ พื้นทราย และพื้นหิน เป็นต้น นำค่าความยาวที่วัดได้มาแปรผลเป็นร้อยละการครอบคลุมพื้นที่ (percentage cover) ข้อมูลดังกล่าวจะใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างประชาคม โดยใช้การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่ม การวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (PCA) การวิเคราะห์ชนิดดัชนีสองทาง และ ดัชนีความหลากหลาย

นอกจากนี้ในแต่ละสถานีจะมีการวางหัววัดอุณหภูมิอัตโนมัติ และความเข็มแสงอัตโนมัติ โดยนำหัววัดยึดติดกับแท่นปูนบนแนวราบต้อนปลายของแนวปะการัง มีการบันทึกข้อมูลทุกชั่วโมง โดยจะทำการเปลี่ยนเพื่อเก็บข้อมูลทุก ๒ เดือน การเก็บข้อมูลทำระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๒-๒๕๕๓ ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย ของวัน เดือน และปี

บทที่ ๓
ผลการศึกษา

ผลการเก็บข้อมูลภาคสนาม ตามแนว permanent profile transect ที่ได้วางไว้บนทั้ง ๓ เกาะ จำนวน ๗ สถานี โดยมีการเก็บข้อมูล ๒ ลักษณะคือ ข้อมูลบน transect line และข้อมูลบน permanent quadrat จำนวนจุดสำรวจทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ ๑ พบว่า แนวมีความกว้างระหว่าง เมตร

๓.๑ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณหมู่เกาะมัน

อุณหภูมิของน้ำทะเลบนแนวลาดของแนวปะการังบริเวณ เกาะมันใน เกาะมันกลาง และเกาะมันนอก ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๔ รวม ๑๕ เดือน (ตารางที่ ๓.๑) พบว่าไม่มีความแตกต่างของปัจจัยร่วมระหว่างเดือนกับเวลากลางวันกลางคืน แสดงว่ารูปแบบของความแตกต่างระหว่างกลางวันและกลางคืนเหมือนกันตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา โดยอุณหภูมิเวลากลางวันมีค่าสูงกว่าเวลากลางคืน ตลอกระยะเวลาที่ทำการศึกษา เมื่อพิจารณาอุณหภูมิของแต่ละเกาะมีผลดังนี้

บริเวณเกาะมันใน อุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณแนวลาดของแนวปะการัง (รูปที่ ๓.๑) มีค่าสูงกว่า ๓๑ องศาเซลเซียสตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ โดยสูงสุดเมื่อเดือนเมษายนพ.ศ.๒๕๕๓ มีค่า ๓๑.๗ องศาเซลเซียส และลดลงเรื่อยๆจนต่ำสุดเมื่อเดือน ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๓ หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนสิ้นสุดการศึกษาเดือน พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๔ อุณหภูมิมีค่าสูงถึง ๓๒.๘๙ องศาเซลเซียส (มีการฟอกขาวของปะการัง)

บริเวณเกาะมันกลาง อุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณแนวลาดของแนวปะการัง (รูปที่ ๓.๒) มีค่าสูงกว่า ๓๑ องศาเซลเซียสตั้งแต่เดือนพฤษภาคม และมิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๓ ซึ่งมีค่าสูงสุดด้วย ทั้งกลางวันและกลางคืน โดยเวลากลางวันมีค่าสูงสุดคือ ๓๒.๗๕ และ ๓๑.๓๗ องศาเซลเซียส และลดลงเรื่อยๆจนต่ำสุดเมื่อเดือน มกราคม พ.ศ.๒๕๕๔ หลังจากนั้นเพิ่มข้นอย่างรวดเร็วจนสิ้นสุดการศึกษาเดือน มีนาคม พ.ศ.๒๕๕๔ อุณหภูมิเวลากลางวันมีค่า ๒๙.๙๕ องศาเซลเซียส (มีการฟอกขาวของปะการังหลังจากนั้น แต่ไม่มีข้อมูลปะการัง)

สำหรับบริเวณเกาะมันนอกอุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณแนวลาดของแนวปะการัง (รูปที่ ๓.๓) มีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับของเกาะมันกลาง อุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณแนวลาดของแนวปะการัง มีค่าสูงกว่า ๓๑ องศาเซลเซียสตั้งแต่เดือนพฤษภาคม และมิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๓ ซึ่งมีค่าสูงสุดด้วย ทั้งกลางวันและกลางคืน โดยเวลากลางวันมีค่าสูงสุดคือ ๓๒.๕๙ และ ๓๒.๔๒ องศาเซลเซียส และลดลงเรื่อยๆจนต่ำสุดเมื่อเดือน มกราคม พ.ศ.๒๕๕๔ หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นจนสิ้นสุดเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๔ อุณหภูมิเวลากลางวันและกลางคืนมีค่า ๒๙.๖๒ และ ๒๙.๕๙ องศาเซลเซียส

เมื่อพิจารณาความเข็มของแสงเฉพาะของเวลากลางวัน (๖.๐๐น. – ๑๘.๐๐ น.) เมื่อเฉลี่ยเป็นรายเดือน (ตารางที่ ๓.๒) เนื่องจากหัววัดแสง ต้องวางไว้ต่อเนื่อง (เช่นเดียงกับการวัดอุณหภูมิ) ทำให้มักมีตะกอนหรือตะไคร่มาปกคลุม ค่าที่วัดได้อาจมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงบ้าง

เมื่อพิจารณาเป็นของแต่ละเกาะ พบว่าเกาะมันใน อย่างไรก็ตามพบว่าความเข้มของแสงมีค่าสูงเฉพาะเดือนมีนาคม และเมษายน ๒๕๕๓ คือ ๔๒๓ lum/ft^{๒} และ ๑๔๒ lum/ft^{๒} หลังจากนั้นค่าต่ำลงมาก

อาจเนื่องจากมีตะกอนตกบังหัววัด อย่างไรก็ตามค่าที่วัดได้ของเดือน พฤษภาคม ๒๕๕๓ และ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๔ มีค่าใกล้เคียงกัน คือ ๖๔.๔. และ ๖๒.๐ lum/ft^2 สำหรับเกาะมันกลาง และเกาะมันนอกมีปัญหาเหมือนกัน คือไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ในเวลา ๒ ครั้งแรก และ ๒ ครั้งสุดท้ายนอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของค่าความเข็มของแสงมีรูปแบบคล้ายกันคือ มีค่าสูงมากในระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๕๓ คืออยู่ในช่วง ๑,๐๐๐ ถึง ๔,๐๐๐ lum/ft^2 จากปัญหาเรื่องการวัดที่ค่าอาจต่างไปจากความเป็นจริง จึงไม่ใช้ผลนี้ในการอภิปราย

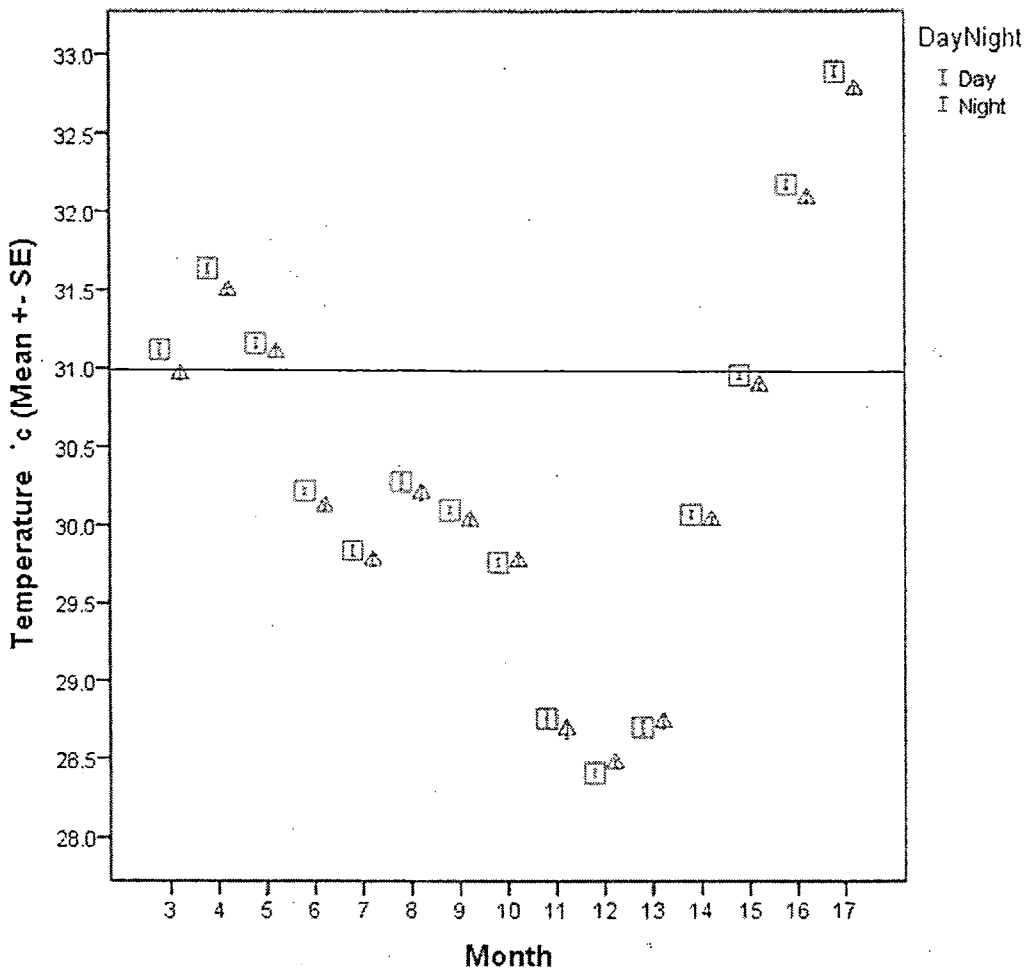
จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณหมู่เกาะมันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดปี โดยมีค่าต่ำสุดที่เดือน ธันวาคม และสูงสุดเมื่อเดือน เมษายน ถึงพฤษภาคม ทำให้ช่วงเวลานี้มีโอกาสเกิดการฟอกขาวของปะการังมากที่สุด จึงควรมีการเฝ้าระวังการเกิดการฟอกขาวของปะการังขึ้นในช่วงเวลานี้

ตารางที่ ๓.๑ อุณหภูมิเฉลี่ย (°c) แต่ละเดือนของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ปี พ.ศ.๒๕๕๓-๒๕๕๔

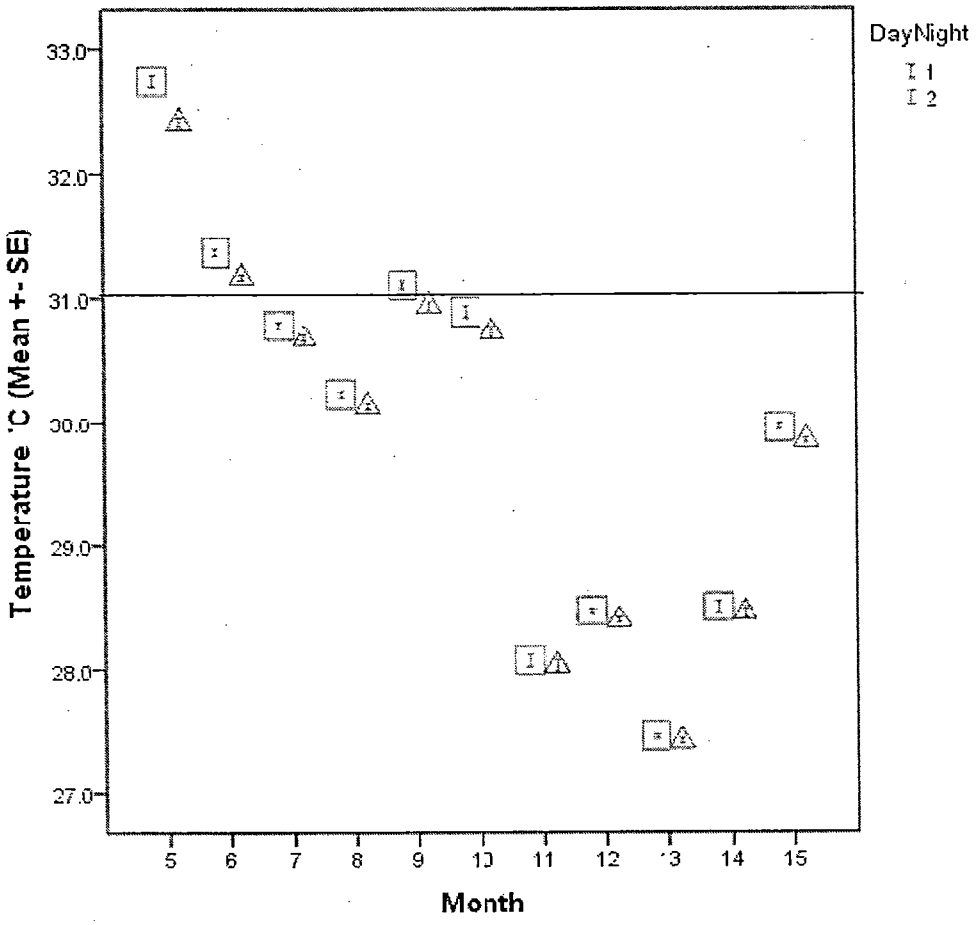
เดือน	ช่วงของวัน	เกาะมันใน	เกาะมันกลาง	เกาะมันนอก
มี.ค.-๕๓	กลางวัน	๓๑.๑	-	-
	กลางคืน	๓๑.๐	-	-
เม.ย.-๕๓	กลางวัน	๓๑.๖	-	-
	กลางคืน	๓๑.๕	-	-
พ.ค.-๕๓	กลางวัน	๓๑.๒	๓๒.๘	๓๒.๖
	กลางคืน	๓๑.๑	๓๒.๔	๓๒.๔
มิ.ย.-๕๓	กลางวัน	๓๐.๒	๓๑.๔	๓๑.๒
	กลางคืน	๓๐.๑	๓๑.๒	๓๑.๑
ก.ค.-๕๓	กลางวัน	๒๙.๘	๓๐.๘	๓๐.๗
	กลางคืน	๒๙.๘	๓๐.๗	๓๐.๗
ส.ค.-๕๓	กลางวัน	๓๐.๓	๓๐.๒	๓๐.๓
	กลางคืน	๓๐.๒	๓๐.๑	๓๐.๓
ก.ย.-๕๓	กลางวัน	๓๐.๑	๓๑.๑	๓๑.๐
	กลางคืน	๓๐.๐	๓๐.๙	๓๐.๙
ต.ค.-๕๓	กลางวัน	๒๙.๘	๓๐.๙	๓๐.๘
	กลางคืน	๒๙.๘	๓๐.๗	๓๐.๘
พ.ย.-๕๓	กลางวัน	๒๘.๘	๒๘.๑	๒๘.๒
	กลางคืน	๒๘.๗	๒๘.๐	๒๘.๒
ธ.ค.-๕๓	กลางวัน	๒๘.๔	๒๘.๕	๒๘.๕
	กลางคืน	๒๘.๕	๒๘.๔	๒๘.๕
ม.ค.-๕๔	กลางวัน	๒๘.๗	๒๗.๕	๒๗.๕
	กลางคืน	๒๘.๗	๒๗.๔	๒๗.๕
ก.พ.-๕๔	กลางวัน	๓๐.๑	๒๘.๕	๒๘.๔
	กลางคืน	๓๐.๐	๒๘.๕	๒๘.๔
มี.ค.-๕๔	กลางวัน	๓๑.๐	๓๐.๐	๒๙.๖
	กลางคืน	๓๐.๙	๒๙.๘	๒๙.๖
เม.ย.-๕๔	กลางวัน	๓๒.๒	-	-
	กลางคืน	๓๒.๑	-	-
พ.ค.-๕๔	กลางวัน	๓๒.๙	-	-
	กลางคืน	๓๒.๘	-	-

ตารางที่ ๓.๒ ความเข้มของแสง (lum/ft^{2}) เฉลี่ยแต่ละเดือนบริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ปี พ.ศ.๒๕๕๓-๒๕๕๔

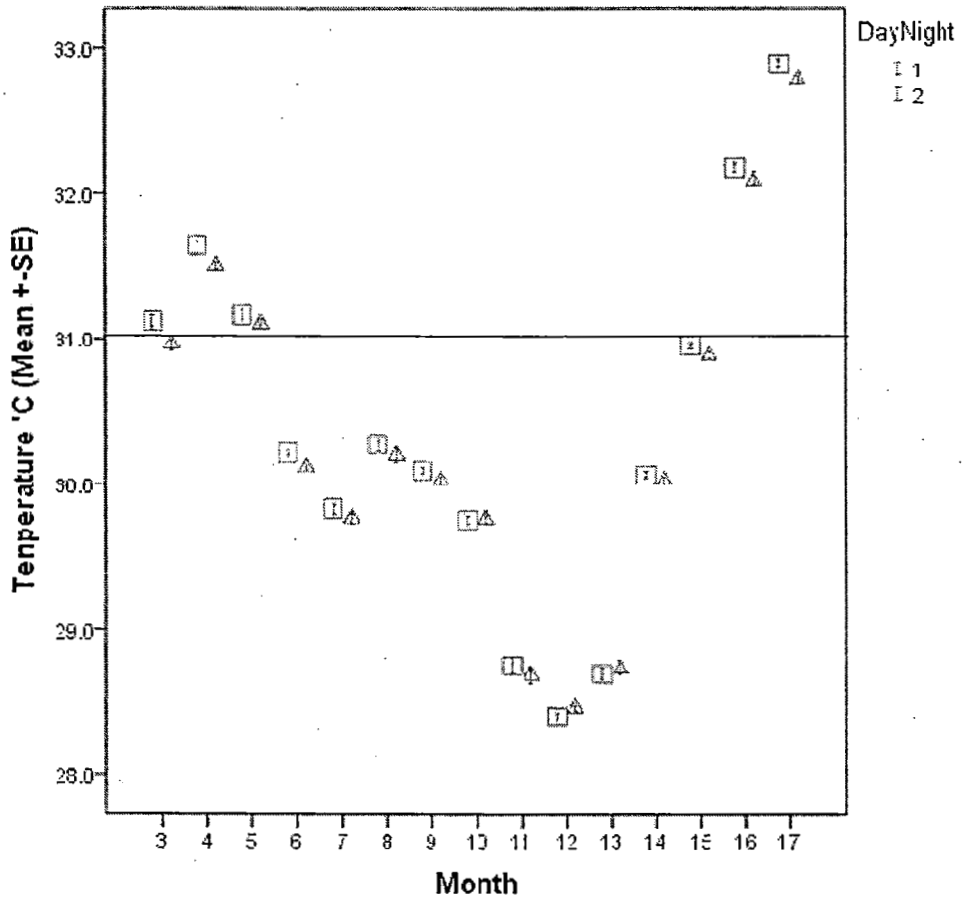
Month	เกาะมันใน	เกาะมันกลาง	เกาะมันนอก
มี.ค.-๕๓	๔๒๓.๒	-	-
เม.ย.-๕๓	๑๔๒.๗	-	-
พ.ค.-๕๓	๖๔.๔	๔,๑๓๙.๖	๑,๙๔๕.๒
มิ.ย.-๕๓	๓๙.๗	๒,๓๙๓.๕	๑,๐๑๑.๐
ก.ค.-๕๓	๘๗.๗	๑,๓๑๑.๙	๙๗๗.๐
ส.ค.-๕๓	๘๔.๘	๒๒๔.๖	๑๘๐.๘
ก.ย.-๕๓	๑๑.๘	๕๒๘.๗	๑๓๐.๓
ต.ค.-๕๓	๓๕.๖	๗๖๒.๘	๔๖.๑
พ.ย.-๕๓	๔๓.๙	๓๙๙.๖	๒๖.๑
ธ.ค.-๕๓	๖๒.๙	๒๓๙.๐	๔.๓
ม.ค.-๕๔	๓๓.๙	๑๙๓.๓	๕.๙
ก.พ.-๕๔	๑๕.๕	๕๓๕.๒	๐
มี.ค.-๕๔	๑๒.๙	๓๗๐.๔	๑.๓
เม.ย.-๕๔	๒๑.๐	-	-
พ.ค.-๕๔	๖๒.๐	-	-



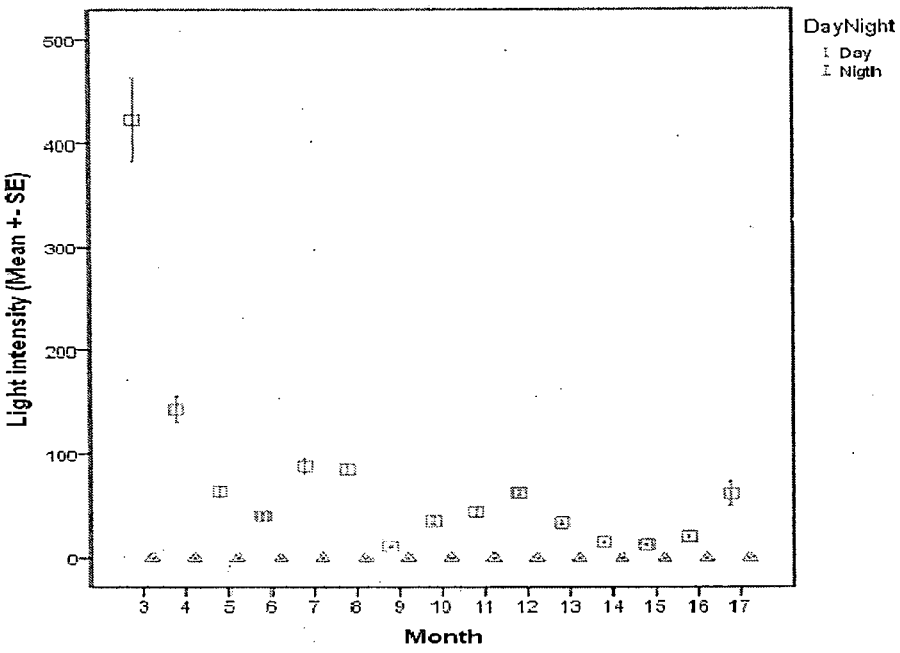
รูปที่ ๓.๑ อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะมันใน เวลากลางวัน (□) และกลางคืน (△) ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)



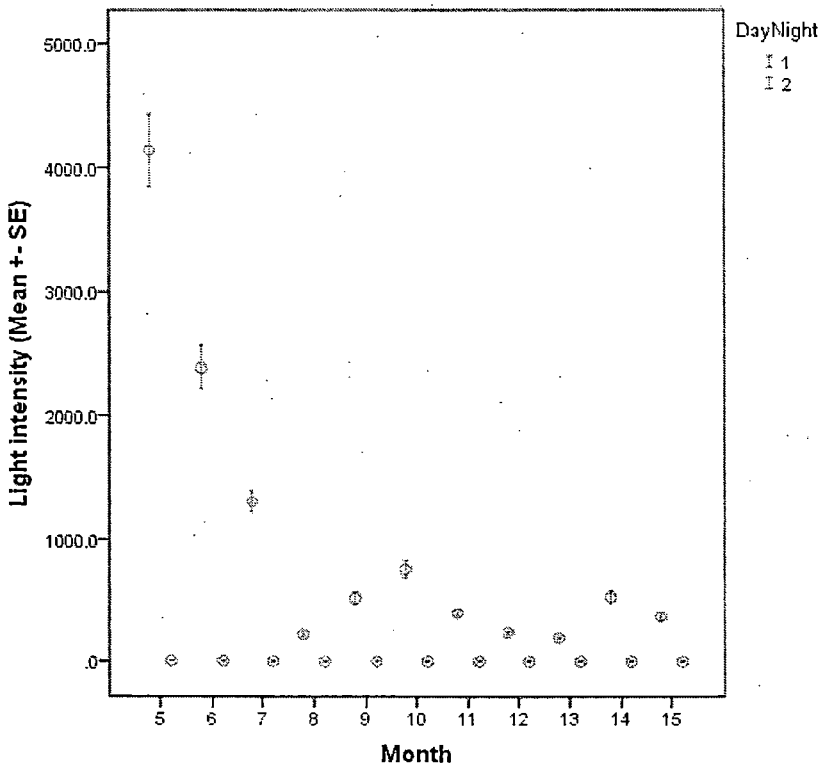
รูปที่ ๓.๒ อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะมันกลาง เวลากลางวัน (□) และกลางคืน (△) ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)



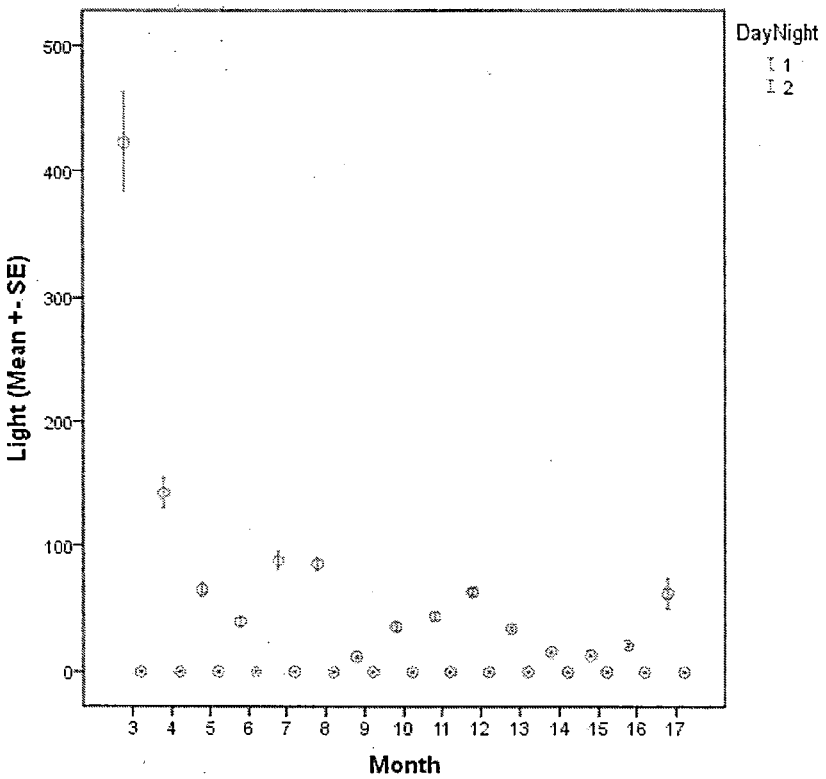
รูปที่ ๓.๓ อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะมันนอก เวลากลางวันและกลางคืน ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)



รูปที่ ๓.๔ ความเข้มแสงเฉลี่ย (lux ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง เกาะมันใน เวลากลางวัน และกลางคืน ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)



รูปที่ ๓.๕ ความเข้มแสงเฉลี่ย (lux ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง เกาะมันกลาง เวลากลางวัน และกลางคืน ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)



รูปที่ ๓.๖ ความเข้มแสงเฉลี่ย (lux ± SE) ของน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง เกาะมันนอก เวลากลางวัน (๑) และกลางคืน (๒) ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๒ (๑) ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ (๑๗)

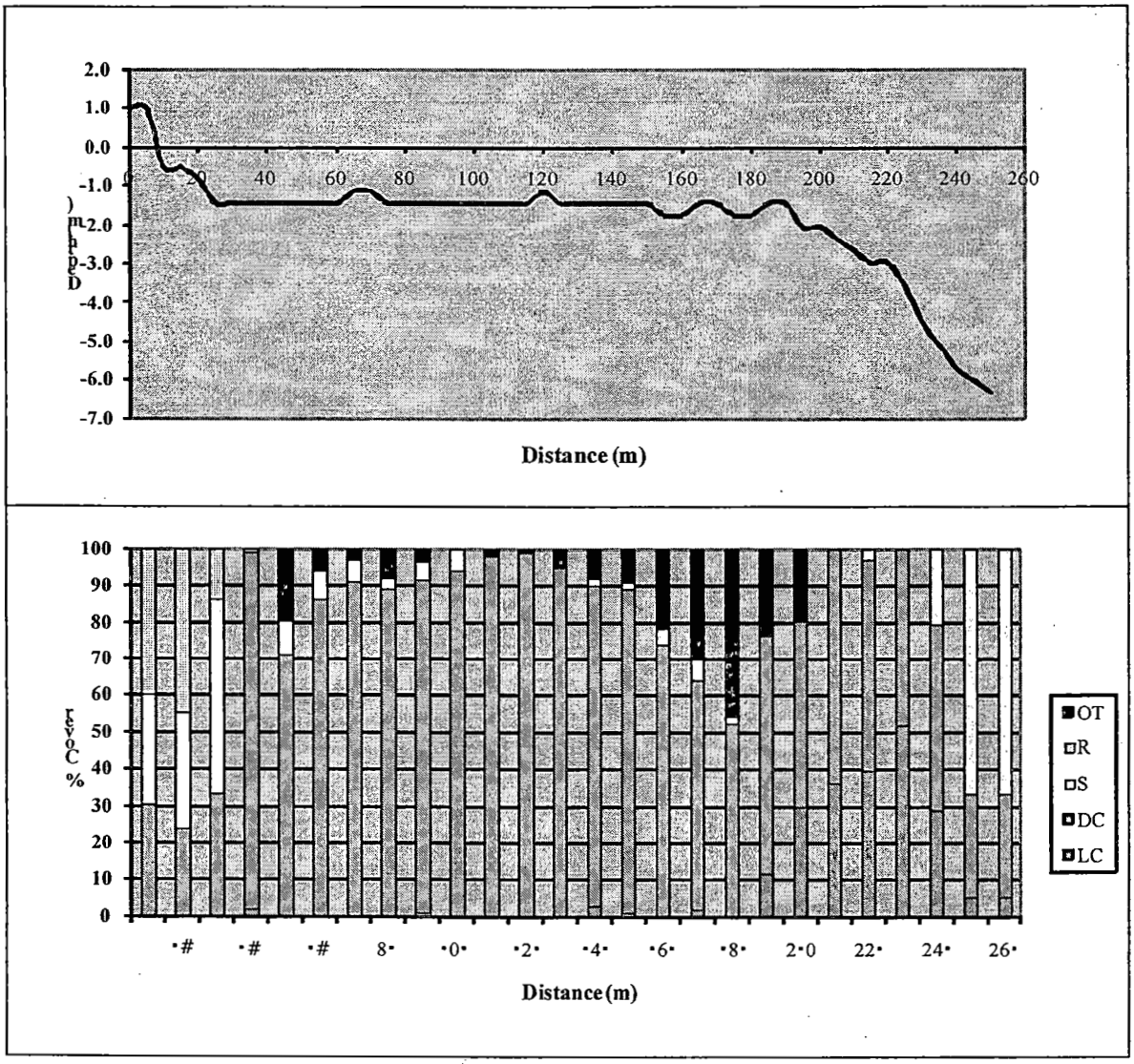
๓.๒ ลักษณะโครงสร้างตามภาพตัดขวางของแนวปะการังและองค์ประกอบของแนวปะการัง

๑. แนวปะการังเกาะมันใน ด้านทิศตะวันตก (หาดหน้าบ้าน)

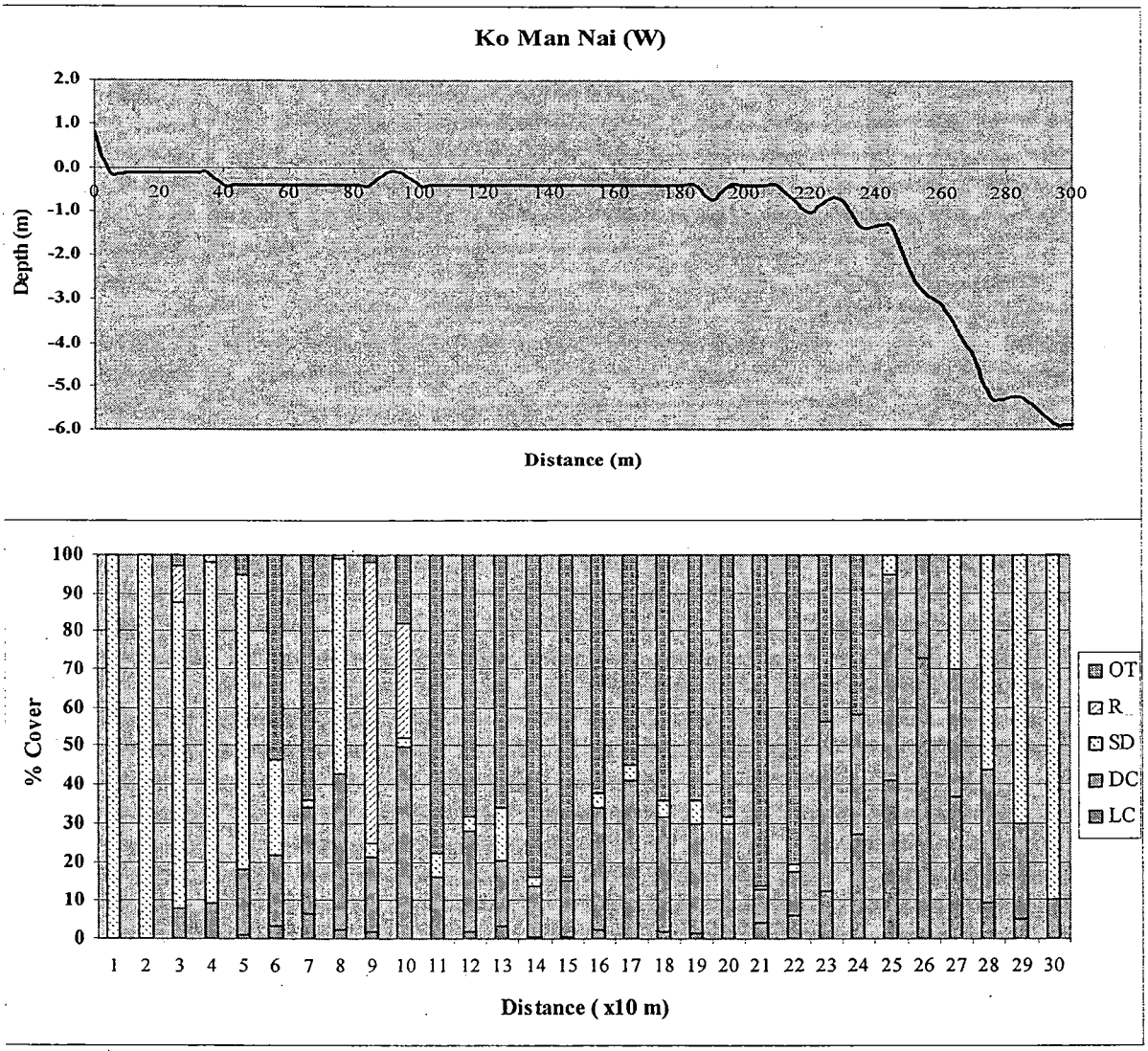
จากการศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ แนวปะการังเกาะมันในด้านทิศตะวันตก (หาดหน้าบ้าน) มีความกว้างประมาณ ๒๖๐ เมตร สิ้นสุดที่ความลึก ๖ เมตร เทียบกับระดับน้ำลงต่ำสุด แนวปะการังแบ่งเขตแนว (zone) ค่อนข้างชัดเจน โดยช่วงของเขตแนวพื้นราบ (reef flat) มีความกว้าง ๑๙๐ เมตร ถัดออกไปเป็นเขตแนวสัน (reef edge) จนถึงระยะ ๒๒๐ เมตร และเขตแนวลาดชันออกไปจนสุดแนวปะการัง บริเวณเขตแนวพื้นราบด้านในของแนวปะการังเป็นทรายและปะการังตาย ส่วนบริเวณถัดออกมาจนสุดเขตแนวพื้นราบ มีปะการังมีชีวิตน้อยมาก พบครอบคลุมพื้นที่ไม่เกิน 10% และพบพรมทะเล (Zoanthids) ปกคลุมพื้นที่แนวปะการังร่วมกับปะการังตาย เริ่มพบปะการังมีชีวิตมากขึ้นตั้งแต่บริเวณเขตแนวสันจนถึงเขตแนวลาดชัน คือที่ระยะ ๑๘๐-๒๖๐ เมตร และปกคลุมพื้นที่มากกว่า ๓๐% ในช่วงระยะ ๑๙๐-๒๒๐ เมตร

ปะการังชนิดเด่นบนเขตแนวพื้นราบส่วนใหญ่พบปะการังโขด (*Porites lutea*) ส่วนบริเวณด้านนอกของแนวปะการังตั้งแต่เขตแนวสันจนสุดเขตแนวลาดชันพบปะการังโขด (*P. lutea*) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites abdita*) และปะการังสมองร่องยาว (*Platygyra daedalea*) และปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia recta*) (รูปที่ ๓.๗)

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาเมื่อปี ๒๕๕๐ อัญชลีและคณะ (๒๕๕๒) พบว่าโครงสร้างสัณฐานของแนวปะการังคล้ายคลึงกัน แต่องค์ประกอบพื้นผิวของแนวปะการังเปลี่ยนแปลงไปกล่าวคือ จากเดิมในปี ๒๕๕๐ บนเขตพื้นราบพบว่ามีพรมทะเลปกคลุมพื้นที่อยู่มากกว่า ๕๐% แต่เมื่อเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในเดือนพฤษภาคม ๒๕๕๓ นอกจากปะการังจะฟอกขาวและตายไปแล้ว ยังทำให้พรมทะเลมีการฟอกขาวและตายไปด้วยเช่นกัน ดังนั้นจากผลการศึกษาในครั้งนี้จึงพบว่ามีพรมทะเลปกคลุมพื้นที่ในเขตพื้นราบของแนวปะการังลดลงอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้พบว่ามีปะการังตายเพิ่มขึ้นในขณะที่มีปะการังมีชีวิตลดลง โดยในปี ๒๕๕๐ บางช่วงปะการังมีชีวิตประมาณ ๓๐-๗๐% แต่ในปี พ.ศ.๒๕๕๔ จากการศึกษาในครั้งนี้พบปะการังมีชีวิตอยู่ที่ประมาณ ๓๐-๕๐% (รูปที่ ๓.๘)



รูปที่ ๓.๗ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกของเกาะมันใน (หาดหน้าบ้าน) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)



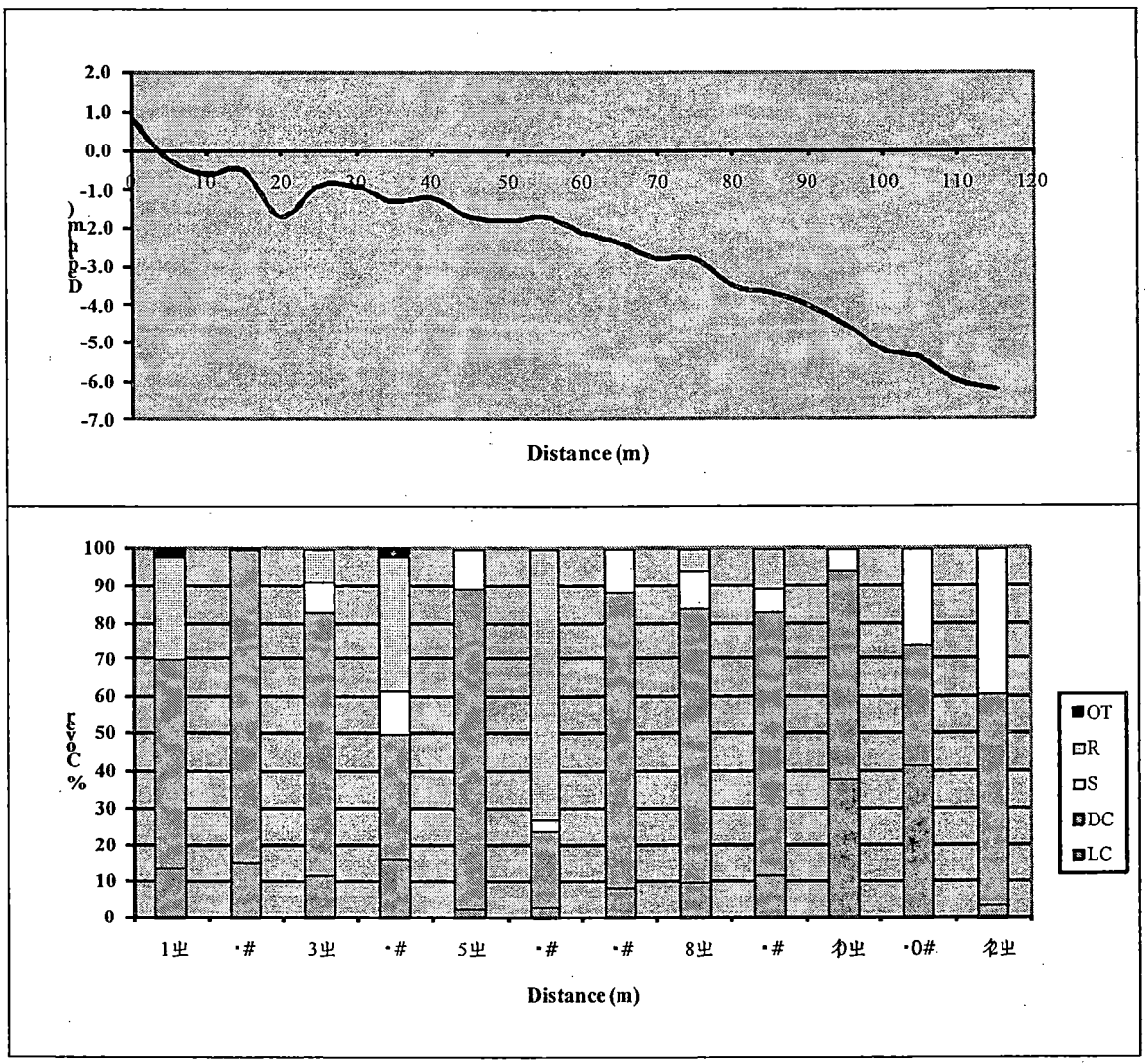
รูปที่ ๓.๘ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกของเกาะมันใน (หาดหน้าบ้าน) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๐ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)

๒. แนวปะการังเกาะมันใน ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ (อ่าวต้นเลียบ)

จากการศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ แนวปะการังเกาะมันในด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ (อ่าวต้นเลียบ) มีความกว้างประมาณ ๑๒๐ เมตร สิ้นสุดที่ความลึก ๖ เมตร เทียบกับระดับน้ำลงต่ำสุด แนวปะการังแบ่งเขตแนว (zone) ไม่ชัดเจน มีลักษณะค่อยๆ ลาดลงไปจนสุดแนวปะการัง ที่ระยะช่วง ๑๐-๙๐ เมตร พบปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่น้อยไม่เกิน ๒๐% ของพื้นที่แนวปะการัง และพบพรมทะเล (Zoanthids)

ปกคลุมพื้นที่แนวปะการังร่วมกับพื้นหิน เริ่มพบปะการังมีชีวิตมากขึ้นในช่วงสั้นๆ คือเฉพาะในช่วงระยะ ๑๐๐-๑๑๐ เมตร และพบปะการังมีชีวิตน้อยลงที่บริเวณขอบนอกของแนวปะการัง

ปะการังชนิดเด่นบนเขตแนวพื้นราบส่วนใหญ่พบปะการังโขด (*Porites lutea*) ร่วมกับปะการังในครอบครัว Faviidae ได้แก่ ปะการังสมองร่องใหญ่ (*S. recta*) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* spp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*F. abdita*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) และปะการังดาวช่องเหลี่ยม (*Leptastrea* spp.) ส่วนบริเวณด้านนอกของแนวปะการังพบปะการังโขด (*P. lutea*) เป็นส่วนใหญ่ (รูปที่ ๓.๙)



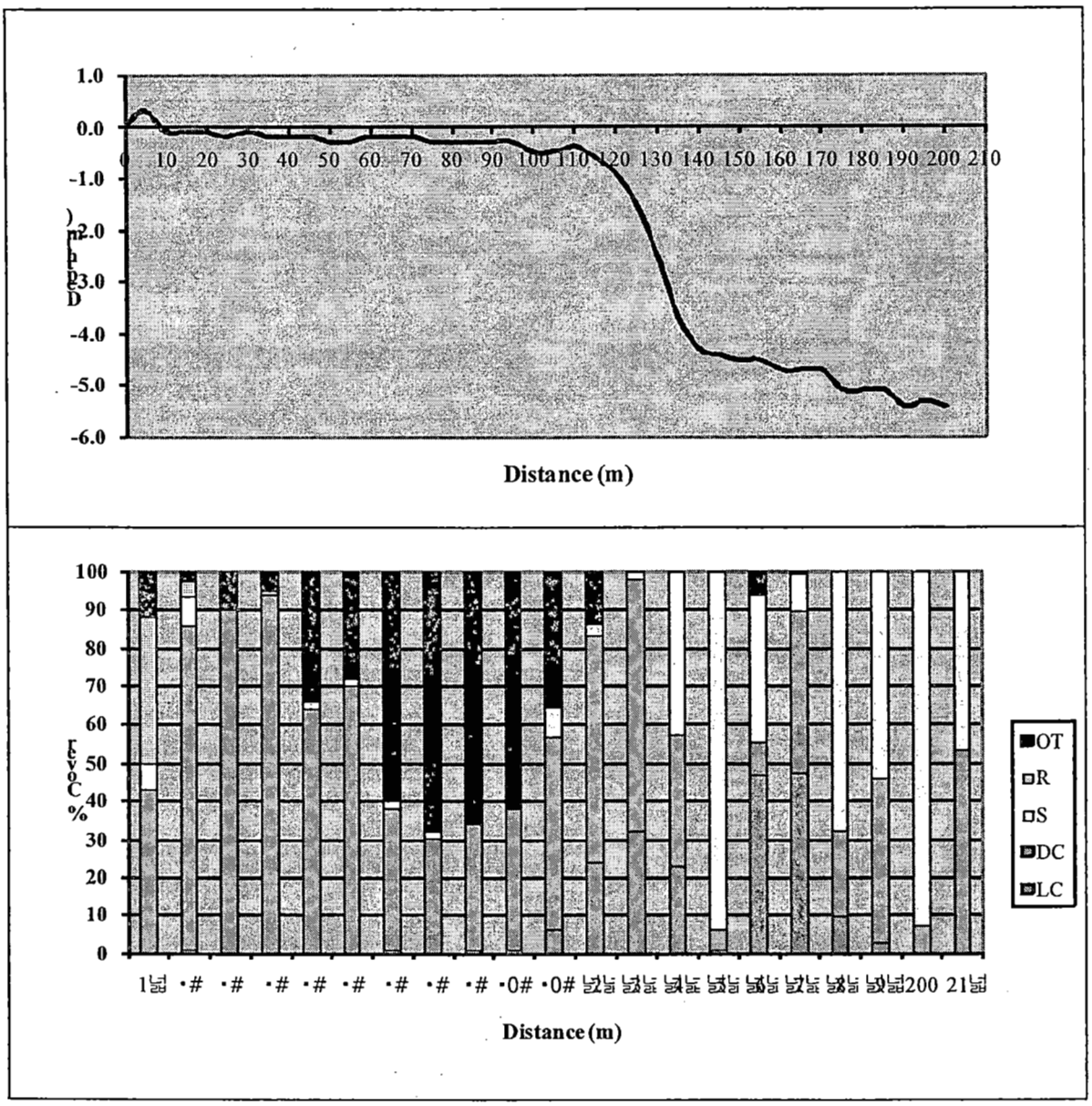
รูปที่ ๓.๙ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะมันใน (อ่าวต้นเลียบ) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิวศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)

๓. แนวปะการังเกาะมันใน ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ (คอกเต่า)

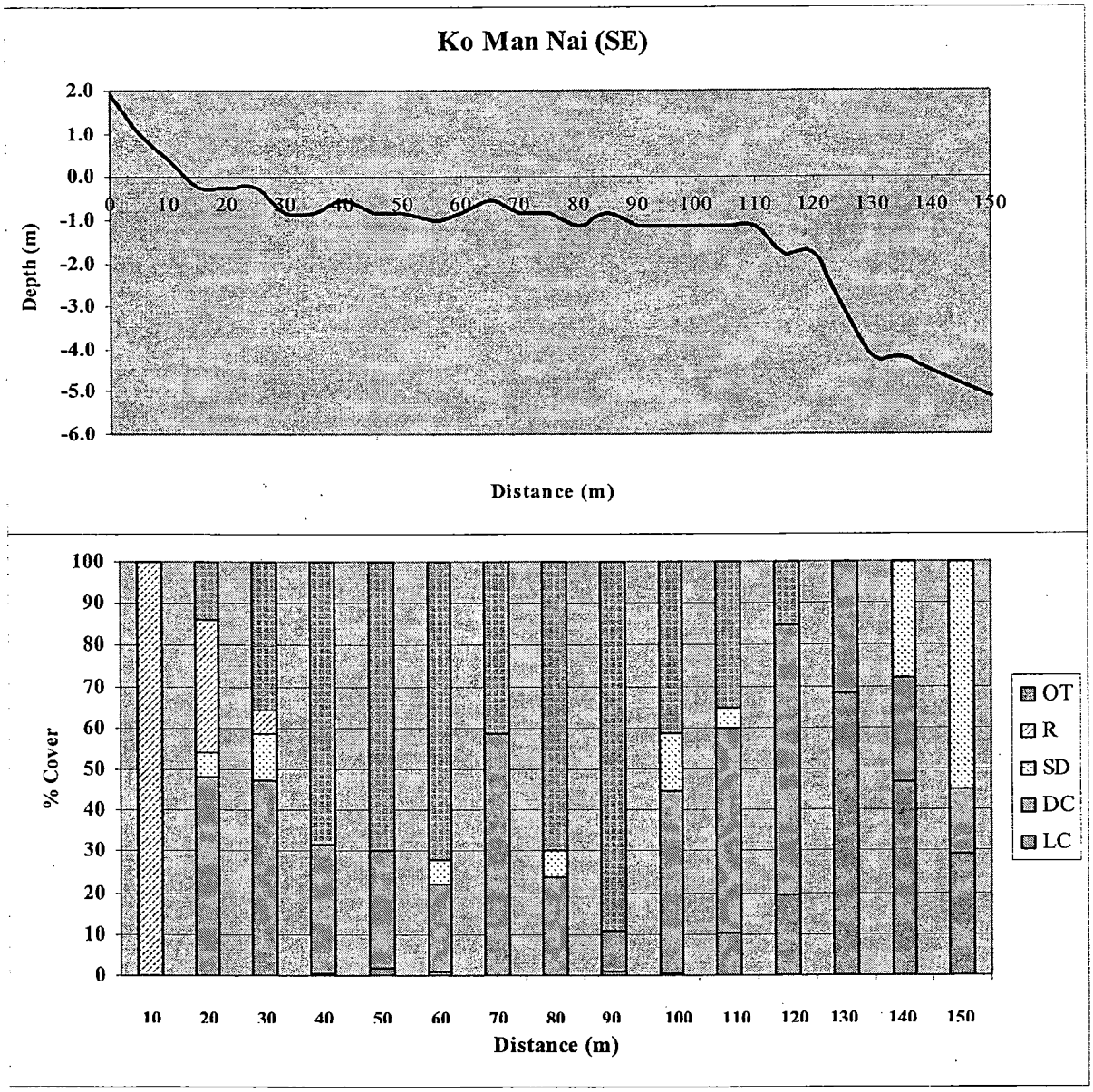
จากการศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๔ แนวปะการังเกาะมันในด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ (คอกเต่า) มีความกว้างประมาณ ๒๑๐ เมตร สิ้นสุดที่ความลึก ๖ เมตร เทียบกับระดับน้ำลงต่ำสุด แนวปะการังแบ่งเขตแนว (zone) ค่อนข้างชัดเจน โดยช่วงของเขตแนวพื้นราบ (reef flat) แคบกว่าบริเวณหาดหน้าบ้าน โดยมีความกว้าง ๑๐๐ เมตร ถัดออกไปเป็นเขตแนวสัน (reef edge) จนถึงระยะ ๑๓๐ เมตร และเขตแนวลาดชันออกไปจนสุดแนวปะการัง บริเวณเขตแนวพื้นราบด้านในของแนวปะการังเป็นปะการังและพรมทะเล พบปะการังมีชีวิตสูงประมาณ ๒๐-๕๐% ของพื้นที่แนวปะการังในช่วงตั้งแต่ระยะ ๑๑๐-๑๗๐ เมตร ส่วนบริเวณถัดออกไปพบปะการังปกคลุมพื้นที่ลดลงและมีปะการังตายและทรายเป็นส่วนใหญ่

ปะการังชนิดเด่นบนเขตแนวพื้นราบส่วนใหญ่พบปะการังวงแหวน (*Favia speciosa*) และปะการังช่องเหลี่ยม (*F. abdita*) ส่วนบริเวณด้านนอกของแนวปะการังตั้งแต่เขตแนวสันจนสุดเขตแนวลาดชันพบปะการังโขด (*P. lutea*) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*S. recta*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*F. abdita*) และปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* spp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) (รูปที่ ๓.๑๐)

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๐ อัญชลีและคณะ (๒๕๕๒) พบว่าโครงสร้างสัณฐานของแนวปะการังคล้ายคลึงกัน แต่องค์ประกอบพื้นผิวของแนวปะการังเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ กล่าวคือ พบว่ามีพรมทะเลและปะการังตายปกคลุมพื้นที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่มีปะการังมีชีวิตลดลง โดยในปี พ.ศ.๒๕๕๐ บางช่วงพบปะการังมีชีวิตประมาณ ๓๐-๗๐% แต่ในปี พ.ศ.๒๕๕๔ จากการศึกษาในครั้งนี้พบปะการังมีชีวิตอยู่ไม่เกิน ๕๐% (รูปที่ ๓.๑๑)



รูปที่ ๓.๑๐ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะมันใน (คอกเต่า) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิวศึกษาเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๐ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)



รูปที่ ๓.๑๑ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะมันใน (คอกเต่า) (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๐ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT= อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

๔. แนวปะการังเกาะมันกลาง ด้านทิศตะวันตก

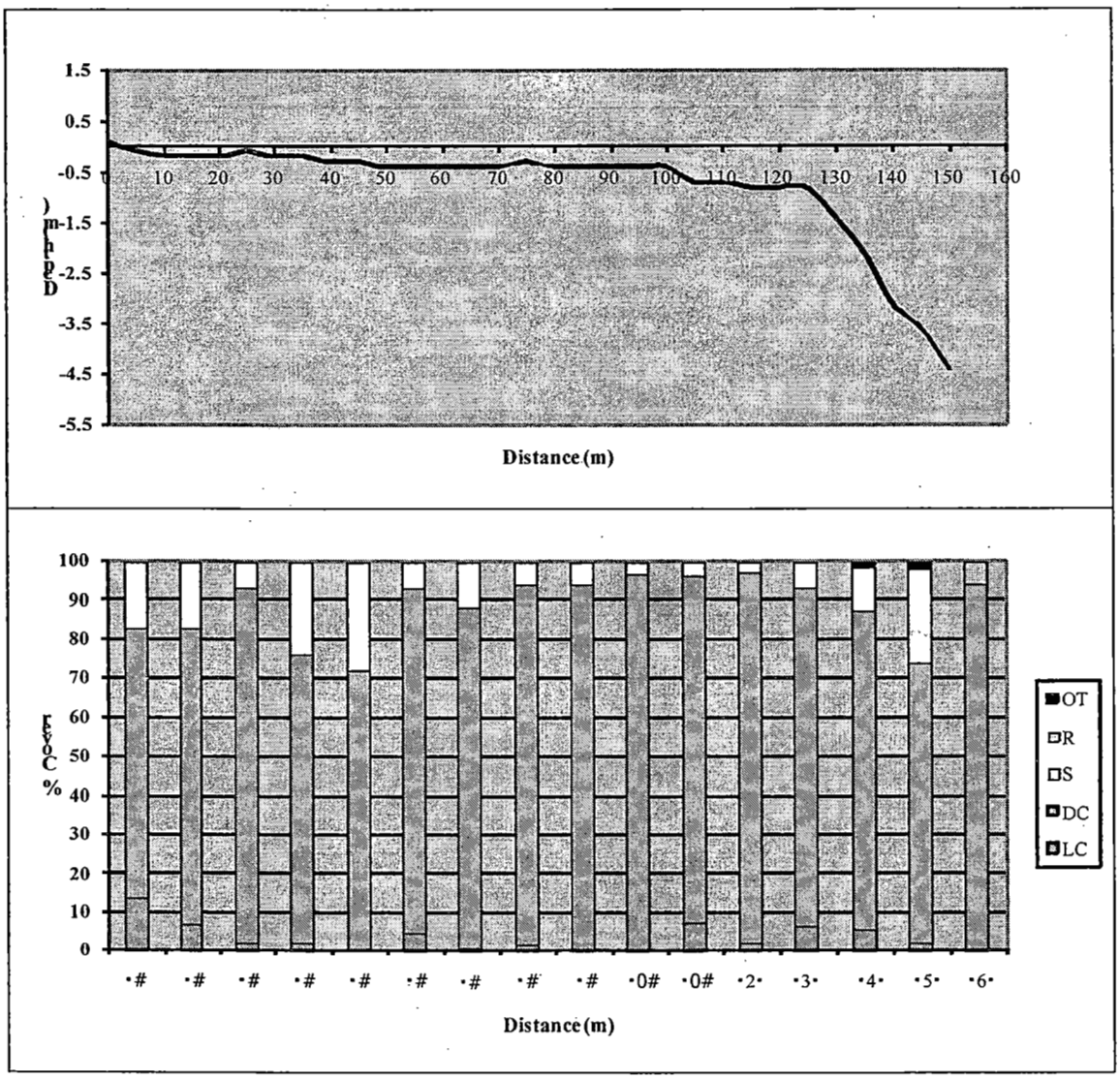
จากการศึกษาเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๔ แนวปะการังเกาะมันกลางด้านทิศตะวันตก มีความกว้างประมาณ ๑๖๐ เมตร สิ้นสุดที่ความลึก ๔.๕ เมตร เทียบกับระดับน้ำลงต่ำสุด แนวปะการังแบ่งเขตแนว (zone) ค่อนข้างชัดเจน โดยช่วงของเขตแนวพื้นราบ (reef flat) แคบกว่าบริเวณหาดหน้าบ้าน โดยมีความกว้าง ๑๒๐ เมตร ถัดออกไปเป็นเขตแนวสัน (reef edge) จนถึงระยะ ๑๓๐ เมตร และเขตแนวลาดชันออกไปจนสุดแนวปะการัง บริเวณเขตแนวพื้นราบจนถึงเขตแนวลาดชันพบปะการังตายสูงมากประมาณ ๕๐-๙๐% ปะการังมีชีวิตพบมีไม่ถึง ๑๐% ตลอดแนวปะการัง

ปะการังชนิดเด่นบนเขตแนวพื้นราบส่วนใหญ่พบปะการังโขด (*P. lutea*) และปะการังวงแหวน (*F. abdita*) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* spp.) และปะการังลายดอกไม้ (*P. decussata*) ส่วนบริเวณด้านนอกของแนวปะการังตั้งแต่เขตแนวสันจนสุดเขตแนวลาดชันพบปะการังโขด (*P. lutea*) และปะการังวงแหวน (*F. speciosa*) (รูปที่ ๓.๑๒)

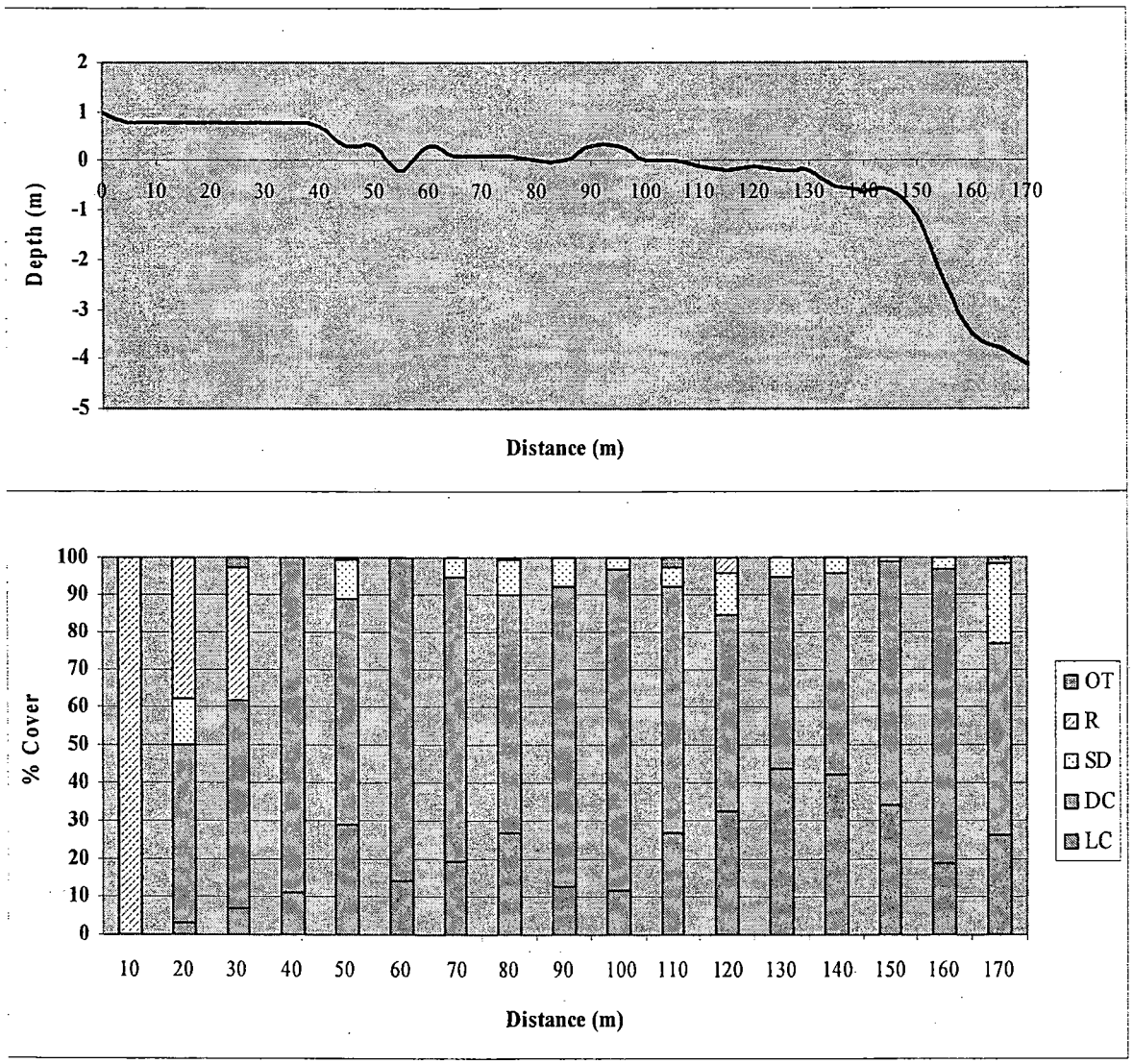
เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาเมื่อปี ๒๕๔๘ อัญชลีและรณวัน (๒๕๕๑) พบว่าโครงสร้างสัณฐานของแนวปะการังคล้ายคลึงกัน แต่องค์ประกอบพื้นผิวของแนวปะการังเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๓ ทำให้การศึกษาในครั้งนี้พบปะการังมีชีวิตลดลงเหลือไม่ถึง ๑๐% ในทุกช่วงของแนวปะการัง จากเดิมที่เคยพบอยู่ที่ประมาณ ๑๐-๔๐% และมีปะการังตายอยู่ในช่วง ๔๐-๘๐% (รูปที่ ๓.๑๓)

302545

591.77
น927
2553
ฉ.3



รูปที่ ๓.๑๒ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกของเกาะมันกลาง (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๔ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT = อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)



รูปที่ ๓.๑๓ ลักษณะความลาดชันของพื้นแนวปะการังตามแนวตัดตามขวางบริเวณด้านทิศตะวันตกของเกาะมันกลาง (บน) และปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (% cover) ขององค์ประกอบพื้นผิว ศึกษาเมื่อปี ๒๕๔๘ (LC= ปะการังมีชีวิต, DC = ปะการังตาย, SD = พื้นทราย, R = พื้นหิน, OT= อื่น ๆ) ในทุกช่วงระยะทาง ๑๐ เมตร บนพื้นหน้าตัดของแนวปะการัง (ล่าง)

๓.๓ สภาพของแนวปะการัง

สภาพของแนวปะการังพิจารณาจากการครอบคลุมพื้นที่ขององค์ประกอบหลักบนแนวปะการัง ตามวิธีประเมินของ Manthachitra and Sudara (1991) (ตารางที่ ๓) โดยพิจารณาดัชนีสถานภาพ (CI) โดยสภาพปานกลางดัชนีมีค่าเท่ากับหนึ่ง พบว่ามีเพียงสถานีคอกเต่าแนวลาด ปี พ.ศ.๒๕๕๓ เท่านั้นที่มีค่าสูงกว่า ๑ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๓ กับ พ.ศ.๒๕๕๔ ในแต่ละสถานี พบว่าค่าลดลงอย่างมากทุกสถานี เช่นหาดหน้าบ้านบนทั้งแนวราบ และแนวลาด พ.ศ. ๒๕๕๓ ทีปะการังมีชีวิต ๑๖.๕% และ ๕๕.๑ % แต่ปีพ.ศ.๒๕๕๔ ปะการังมีชีวิตลดลงเหลือ ๒.๓% และ ๒๓.๔%

เป็นที่น่าสังเกตว่าสภาพของแนวปะการังบริเวณแนวราบมีความแตกต่างจากแนวลาด โดยแนวปะการังบริเวณแนวลาดจะมีสภาพดีกว่าทุกสถานีที่ทำการศึกษา

สภาพของแนวปะการังบนแนวลาดมีสภาพดีกว่าบนแนวราบ โดยเฉพาะปี พ.ศ.๒๕๕๔ เกือบทุกสถานีมีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ต่ำกว่า ๑๐% ในขณะที่บนแนวลาด มีปะการังมีชีวิตปกคลุม ๒๐-๓๐%

เมื่อพิจารณาจากผลเฉลี่ยทุกสถานี (ตารางที่ ๓.๖) ปะการังมีชีวิตเฉลี่ยรวมมี ๒๒.๓% และปะการังตาย ๖๔.๙% คิดเป็นสัดส่วนระหว่างปะการังมีชีวิตต่อปะการังตาย เท่ากับ ๐.๓๔ ซึ่งหมายความว่าแนวปะการังของหมู่เกาะมันมีสภาพอยู่ในระดับเสื่อมโทรม อย่างไรก็ตามระดับการพัฒนาของประชาคมปะการังจัดอยู่ในระดับดี แสดงว่าโอกาสการฟื้นตัวของปะการังมีมากด้วยเช่นกัน

และเมื่อพิจารณาในภาพรวมของหมู่เกาะมัน ปะการังมีชีวิต พ.ศ.๒๕๕๔ และ ๒๕๕๔ มีค่าเปลี่ยนแปลงจาก ๒๕.๕% และ ๑๔.๔% ขณะที่ปะการังตาย เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก ๖๐.๕ เป็น ๖๕.๕% เป็นที่น่าสังเกตว่าสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่คือพรมทะเล มีปริมาณลดลง จาก ๕.๑% เหลือ ๑.๒%

ตารางที่ ๓.๓ สภาพของแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๓

ปี พ.ศ.	สถานี	แหล่งที่อยู่	LC	DC	S	R	SC	OT	CI
๒๕๕๓	๑. หาดหน้าบ้าน	Flat	**๑๖.๕**	๓๘.๒	๑.๔	๐	๐	๔๓.๘	๐.๔๓
		Spope	**๕๕.๑**	๓๕.๕	๘.๒	๐	๐	๑.๒	๑.๕๕
	๒. อ่าวต้นเรียบ	Flat	๑๑.๑	๖๙.๓	๑๐.๓	๘.๗	๐	๐.๕	๐.๑๖
		Spope	๓๘.๕	๕๔.๕	๑.๗	๕.๓	๐	๐	๐.๗๑
	๓. คอกเต่า	Flat	๑๔.๐	๕๘.๖	๕.๐	๐	๐	๒๒.๔	๐.๒๔
		Spope	๖๐.๗	๓๒.๒	๕.๔	๐	๐	๑.๖	๑.๘๙
	๔. มันกลางตะวันตก	Flat	๙.๕	๘๓.๓	๗.๒	๐	๐	๐.๐๓	๐.๑๑
		Spope	๑๗.๑	๖๗.๘	๑๕.๐	๐	๐	๐	๐.๒๕
	๕. มันกลางตะวันออก	Flat	๔.๘	๘๕.๘	๘.๓	๐	๐	๑.๐๓	๐.๐๖
		Spope	๓๑.๐	๖๖.๕	๒.๒	๐	๐	๐.๒	๐.๔๗
	๖. มันนอกตะวันตก	Flat	๒๗.๔	๖๓.๕	๘.๙	๐	๐	๐.๒	๐.๔๓
		Spope	๑๖.๖	๖๕.๙	๑๗.๕	๐	๐	๐	๐.๒๕
	๗. มันนอกตะวันออก	Flat	๑๖.๐	๗๖.๖	๗.๓	๐	๐	๐.๒	๐.๒๑
		Spope	๓๘.๖	๔๙.๑	๑๒.๓	๐	๐	๐	๐.๗๙

ตารางที่ ๓.๔ สภาพของแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๔

ปี พ.ศ.	สถานี	แหล่งที่อยู่	LC	DC	S	R	SC	OT	CI
๒๕๕๔	๑. หาดหน้าบ้าน	Flat	**๒.๓**	๘๖.๐	๔.๕	๐	๐	๗.๓	๐.๐๓
		Spope	**๒๓.๔**	๗๐.๗	๕	๐	๐.๑๗	๐.๗	๐.๓๓
	๒. อ่าวต้นเรียบ	Flat	๒๐.๓	๖๔.๐	๕.๙	๙.๘	๐	๐.๑	๐.๓๒
		Spope	๓๐.๑	๖๓.๔	๕.๐	๑.๑	๐	๐.๕	๐.๔๗
	๔. มันกลางตะวันตก	Flat	๓.๓	๘๖.๒	๑๐.๒	๐	๐	๐.๓	๐.๐๔
		Spope	๔.๒	๗๘.๖	๑๗.๒	๐	๐	๐	๐.๐๕
	๗. มันนอกตะวันออก	Flat	๑๐.๒	๘๒.๐	๗.๓	๐	๐	๐.๕	๐.๑๒
		Spope	๒๑.๔	๖๒.๗	๑๕.๘	๐	๐	๐.๑	๐.๓๔

ตารางที่ ๓.๕ สภาพของแนวปะการังรวมของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๒-๒๕๕๓

ปี	ปะการังมีชีวิต	ปะการังตาย	ทราย	หิน	ปะการังอ่อน	สิ่งมีชีวิตอื่น
พ.ศ.๒๕๕๒	๒๕.๕	๖๐.๕	๗.๙	๑.๐	๐.๐๐๑	๕.๑
พ.ศ.๒๕๕๔	๑๔.๔	๖๕.๕	๘.๙	๑.๔	๐.๒	๑.๒

๓.๔ พารามิเตอร์ด้านประชาคม

เมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ด้านประชาคมปะการังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงระหว่างปีที่ทำการศึกษา โดยในปีพ.ศ.๒๕๕๒ (ตารางที่ ๓.๗) แนวปะการังเขตพื้นราบที่อยู่ตื้นกว่าแนวปะการังแนวลาด มีค่าดัชนีที่ต่ำกว่าในทุกสถานีที่ทำการศึกษา ตัวอย่างเช่นที่หาดหน้าบ้าน ปีพ.ศ.๒๕๕๒ ปะการังมีชีวิตที่ถูกพบบนแนวราบมี ๑๔ ชนิด ขณะที่แนวลาดมีถึง ๔๖ ชนิด แต่ปีพ.ศ.๒๕๕๓ พบลดลงเหลือเพียง ๑ และ ๒๐ ชนิดตามลำดับ อีกสถานีที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก คือ เกาะมันกลางด้านทิศตะวันตก ปีพ.ศ.๒๕๕๒ ปะการังมีชีวิตที่ถูกพบบนแนวราบมี ๑๒ ชนิด ขณะที่แนวลาดมีถึง ๙ ชนิด แต่ปีพ.ศ.๒๕๕๓ พบลดลงเหลือเพียง ๕ และ ๖ ชนิดตามลำดับ สำหรับแนวปะการังที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยได้แก่ สำหรับบริเวณเกาะมันนอกด้านทิศตะวันออกก็มีการเปลี่ยนแปลงลดลงมากเช่นกัน โดยปีพ.ศ.๒๕๕๒ ปะการังมีชีวิตที่ถูกพบบนแนวราบมี ๒๑ ชนิด ขณะที่แนวลาดมีถึง ๒๘ ชนิด แต่ปีพ.ศ.๒๕๕๓ พบลดลงเหลือเพียง ๗ และ ๑๘ ชนิดตามลำดับ ผลการศึกษาที่ได้แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่มีปะการังมีชีวิตลดลง แต่ขนาดของการลดลงแตกต่างกันไปตามสถานที่ สำหรับผลจาการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความสม่ำเสมอ พบมีแนวโน้ม

เช่นเดียวกับจำนวนชนิด โดยบริเวณหาดหน้าบ้านจะเป็นสถานีที่มีความหลาหลายและความสม่ำเสมอสูงที่สุดในปี ๒๕๕๓ แต่ดลงอย่างมาในปี ๒๕๕๔ มีค่าเป็น ๐ แสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่รุนแรงของหาดหน้าบ้านนี้

ตารางที่ ๓.๖ พารามิเตอร์ด้านประชาคมของแนวปะการังของหมู่เกาะมัน ระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๒-๒๕๕๓

ปี พ.ศ.	สถานี	แหล่งที่อยู่	รหัส	Species Richness	Eveness	Diversity
๒๕๕๓	๑. หาดหน้าบ้าน	Flat	S๑๑๑	๑๔	๐.๘๖๓	๒.๒๗๕
		Slpoe	S๑๑๒	๔๖	๐.๘๕๒	๓.๔๑๖
	๒. อ่าวต้นเรียบ	Flat	S๑๒๑	๒๑	๐.๘๗๔	๒.๖๖๑
		Slpoe	S๑๒๒	๔๖	๐.๘๓๑	๒.๕๓๑
	๓. คอกเต่า	Flat	S๑๓๑	๒๑	๐.๘๒๒	๒.๕๐๓
		Slpoe	S๑๓๒	๒๖	๐.๘๖๕	๒.๘๑๕
	๔. มันกลางตะวันตก	Flat	S๑๔๑	๑๒	๐.๘๓๗	๒.๐๗๕
		Slpoe	S๑๔๒	๕	๐.๗	๑.๕๓๕
	๕. มันกลางตะวันออก	Flat	S๑๕๑	๗	๐.๕๗๘	๑.๑๒๕
		Slpoe	S๑๕๒	๓๔	๐.๘๖๒	๓.๐๓๘
	๖. มันนอกตะวันตก	Flat	S๑๖๑	๕	๐.๖๗๑	๑.๔๗๕
		Slpoe	S๑๖๒	๒๕	๐.๘๐๕	๒.๕๕๓
	๗. มันนอกตะวันออก	Flat	S๑๗๑	๑๔	๐.๕๑๓	๒.๗๗๘
		Slpoe	S๑๗๒	๓๔	๐.๗๕๕	๒.๖๕
๒๕๕๔	๑. หาดหน้าบ้าน	Flat	S๒๑๑	๕	๐	๐
		Slpoe	S๒๑๒	๔๖	๐.๘๒๖	๒.๔๗๔
	๒. อ่าวต้นเรียบ	Flat	S๒๒๑	๒๐	๐.๘๕๖	๒.๖๘๕
		Slpoe	S๒๒๒	๒๓	๐.๘๓๘	๒.๖๒๕
	๔. มันกลางตะวันตก	Flat	S๒๔๑	๕	๐.๖๖๘	๑.๑๕๖
		Slpoe	S๒๔๒	๖	๐.๘๘๖	๑.๔๒๖
	๗. มันนอกตะวันออก	Flat	S๒๗๑	๗	๐.๘๘๖	๑.๗๒๔
		Slpoe	S๒๗๒	๓๔	๐.๗๔๑	๒.๑๔๒

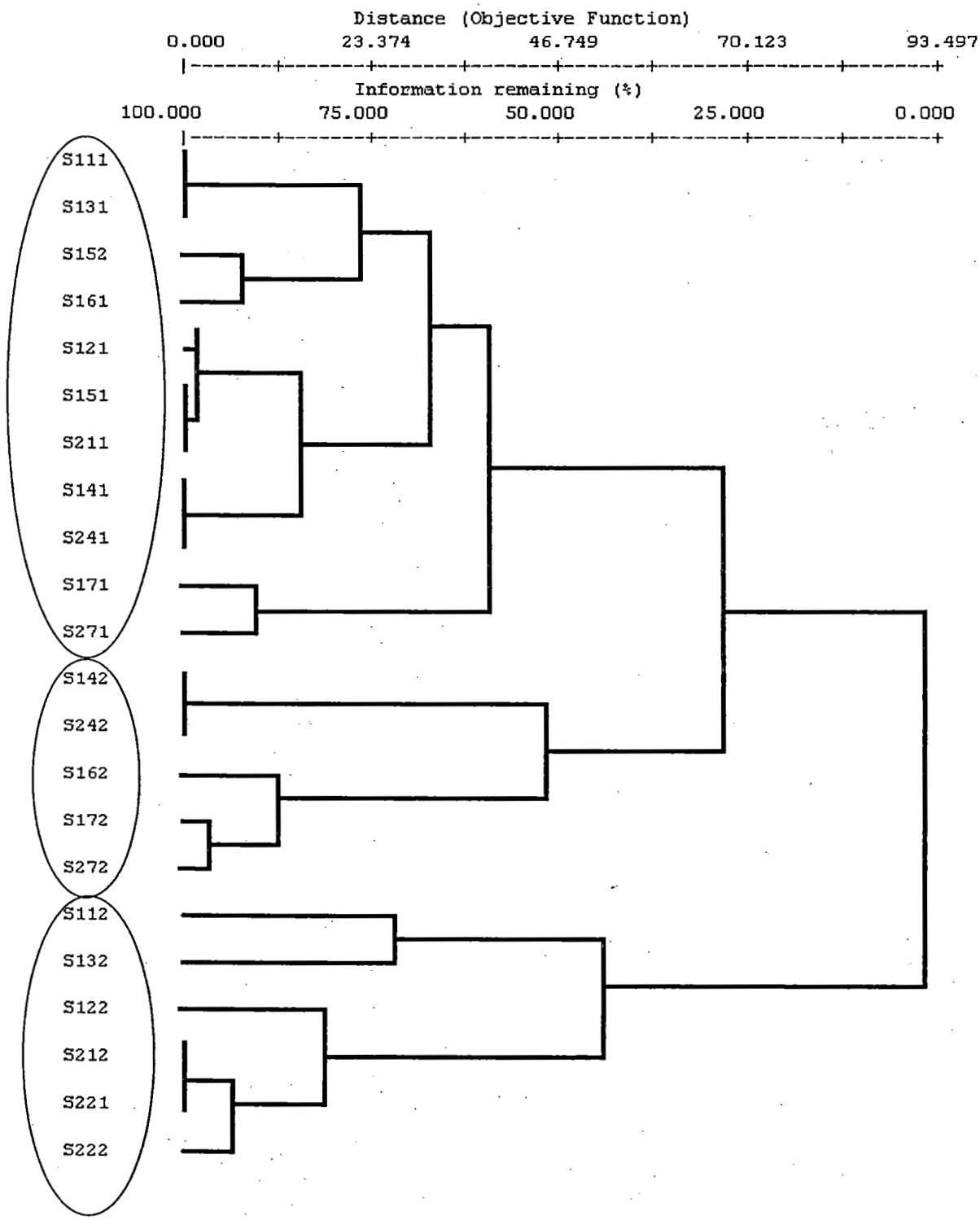
๓.๕ โครงสร้างประชาคมปะการังแข็ง

เมื่อพิจารณาโครงสร้างประชาคมของปะการัง ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน (รูปที่ ๓.๗) และการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (รูปที่ ๓.๘) มีผลที่สอดคล้องกัน ผลจาการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม ที่ระดับข้อมูล ๓๕% แบ่งสถานีออกได้เป็น ๓ กลุ่ม เช่นเดียวกับผลของการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน พบว่าสององค์ประกอบแรกอธิบายความแปรปรวนได้รวมได้ ๔๑.๓% โดยแบ่งกลุ่มสถานีได้เป็น ๓ กลุ่ม โดยกลุ่มที่ ๑ เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด เป็นกลุ่มที่เป็นบริเวณแนวราบของแนวปะการังที่สำรวจในปีพ.ศ.๒๕๕๓ ประกบด้วย หาดหน้าบ้านแนวราบ ปีที่๑ (๑๑๑) คอกเต่าแนวราบปีที่ ๑ (๑๓๑) มันกลางตะวันออกแนวลาดปีที่ ๒ (๑๕๒) มันนอกตะวันตกแนวลาดปีที่ ๑ (๑๖๑) อ่าวต้นเรียบแนวราบปีที่ ๑ (๑๒๑) มันกลางตะวันออกแนวราบ (๑๕๑) อ่าวต้นเรียบแนวลาดปี่ ๑ (๒๒๑) มักลางตะวันตกแนวราบปีที่ ๑ (๑๔๑) มันกลางแนวราบปี ๒ (๒๔๑) และ มันนอกตะวันออกแนวราบปี ๑ (๑๗๑) กลุ่มที่ ๒ เป็นกลุ่มที่เป็นบริเวณแนวลาดของแนวปะการัง ที่สำรวจของทั้งปี พ.ศ.๒๕๕๒ และ ๒๕๕๓ ประกอบด้วย หาดหน้าบ้านแนวลาดปี๑ (๑๑๒) คอกเต่าแนวลาดปี ๒ (๑๓๒) ต้นเรียบแนวลาดปี ๒ (๑๒๒) หาดหน้าบ้านแนวลาดปี ๒ (๒๑๒) หาดหน้าบ้านแนวลาดปี ๒ (๒๒๑) และ อ่าวต้นเรียบแนวลาดปี ๒ (๒๒๒) และกลุ่มที่ ๓ เป็นกลุ่มที่เป็นบริเวณแนวลาดของแนวปะการังที่สำรวจในปีพ.ศ.๒๕๕๔ ประกอบด้วย มันกลางตะวันตกแนวลาดปี ๑ (๑๔๒) มันกลางตะวันตกแนวลาดปี ๒ (๒๔๒) มันนอกตะวันตกแนวลาดปี ๑ (๑๖๒) มันนอกตะวันออกแนวราบปี ๑ (๑๗๑) และ มันนอกตะวันออกแนวลาดปี ๒ (๒๗๒) แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างประชาคมของปะการังมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปีที่เก็บข้อมูล และตามมาด้วยเขตของแนวปะการังมี่ทำการศึกษา

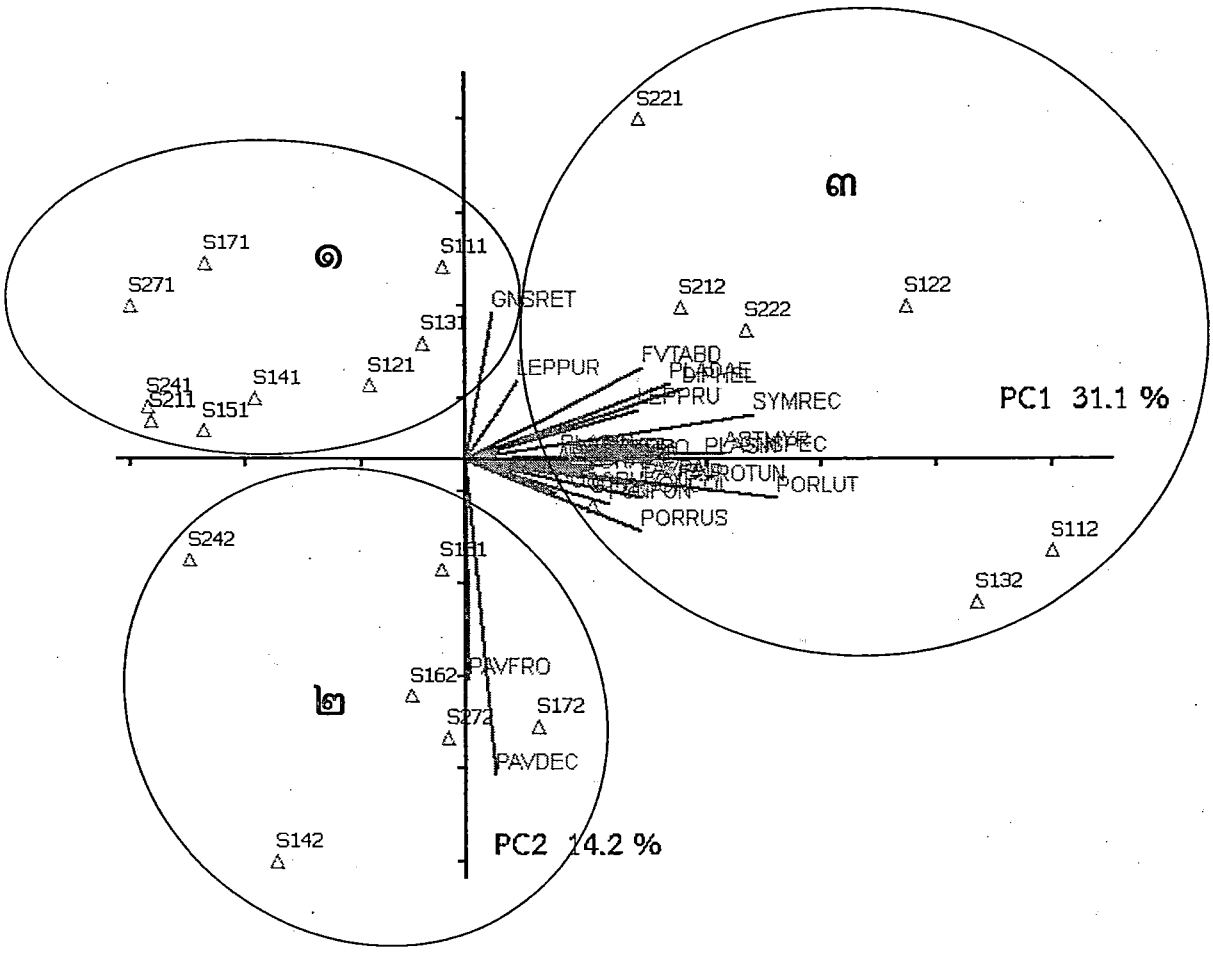
องค์ประกอบชนิดของปะการังของแต่ละกลุ่มเป็นดังนี้ กลุ่มที่ ๑ เป็นกลุ่มที่พบปะการังน้อยไม่มีชนิดเด่น กลุ่มที่ ๒ พบปะการังที่มีโครงสร้างเป็นแผ่นมาก เช่น *Pavona decussata* และ *Pavona frondifera* กลุ่มที่ ๓ พบมีจำนวนชนิดของปะการังมากที่สุด ชนิดที่พบเด่นเป็นปะการังก้อนขนาดใหญ่ เช่น *Porites Lutea, Symphyllia rectus* และ *Platygyra daedaria* อย่างไรก็ตามปะการังชนิดที่พบได้ทุกสถานีและทั้งสองช่วงเวลาได้แก่ *Porites lutea* สำหรับ *Goniastrea aspersa* และ *Favia speciosa* พบเกือบทุกสถานี (รูปที่ ๓.๘)

สำหรับการที่สถานีที่ทำการสำรวจ ๒ ครั้ง มาอยู่ในกลุ่มเดียวกันแสดงว่าโครงสร้างประชาคมไม่เปลี่ยนแปลง เช่น ที่หาดหน้าบ้านแนวลาด ๒ ปี (S๑๑๒ และ S๒๑๒) แต่ถ้าแยกออกจากกันแสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของปะการัง ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าจะไม่อยู่กลุ่มเดียวกัน แสดงว่าองค์ประกอบชนิดของปะการังเปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลา ๑ ปี

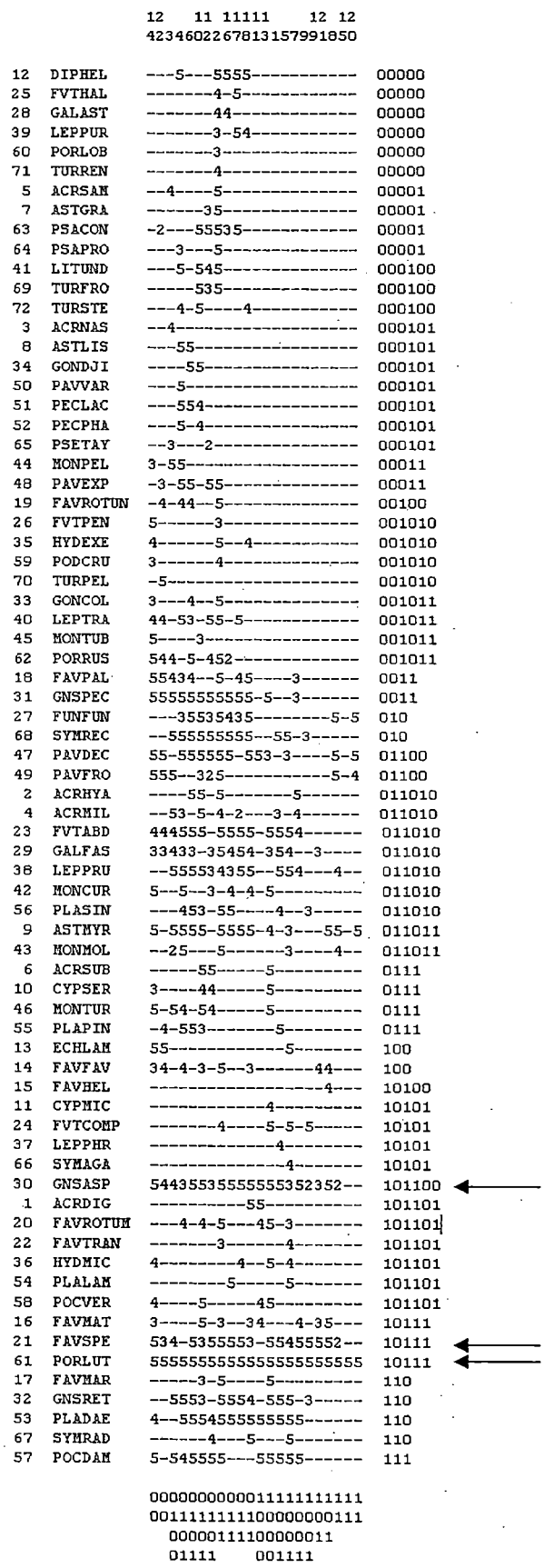
รายชื่อปะการังที่พบในตาละสถานี แสดงไว้ในภาคผนวกที่ ๑



รูปที่ ๓.๑๔ แผนภาพ Dendrograam แสดงการจัดกลุ่มของสถานีตามองค์ประกอบชนิดของปะการังโดยการใช้ Euclidean distance กับ Ward's method



รูปที่ ๓.๑๕ แผนภาพ h-plot แสดงกลุ่มของสถานีแบ่งตามองค์ประกอบชนิดของปะการัง



รูปที่ ๓.๑๖ แผนภาพจากผลการวิเคราะห์ TWINSPAN แสดงการจัดกลุ่มของสถานี และชนิดปะการัง ของแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๒-๒๕๕๓

บทที่ ๔
วิจารณ์ผลการศึกษาและสรุป

บริเวณหมู่เกาะมัน ระหว่างเดือนมีนาคม มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๓ อุณหภูมิของอน้ำทะเลมีค่าสูงกว่า ๓๑ องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นระดับวิกฤตของการเกิดการฟอกขาวของปะการัง พบว่าปะการังบริเวณเกาะมัน เกิดการฟอกขาวขึ้นในระหว่างปี พ.ศ.๒๕๕๓ - ๒๕๕๔ สอดคล้องกับการเพิ่มสูงขึ้นของน้ำทะเลมาที่ระดับเกิน กว่า ๓๑ องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน ซึ่งเกิดระดับที่ปะการังจะทนได้ ทำให้มีปะการังตายเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเขตแนวราบ ที่อยู่ตื้นและจะแห้งตอนกลางวันในช่วงเดือน มีนาคม เมษายน และพฤษภาคม จะเห็นผลได้ชัดจากบริเวณหาดหน้าบ้านที่ปี พ.ศ. ๒๕๔๓ พบ ๑๔ ชนิด แต่ลดลงเหลือเพียง ๑ ชนิด ในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ในขณะที่เขตแนวลาดจะได้รับผลกระทบน้อยกว่า (Brown and Holley, ๑๙๘๔) ศึกษาประชาคมปะการังในเขตน้ำตื้นที่จังหวัดภูเก็ต พบว่าปะการังมีความหลากหลายต่ำ พบอยู่เพียง ๑๕ ชนิด อย่างไรก็ตาม การลดลงของชนิดปะการังบริเวณหมู่เกาะมัน น่าจะมาจากอุณหภูมิของน้ำทะเล ซึ่งบริเวณหมู่เกาะมันระหว่าปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๔ อุณหภูมิของน้ำทะเลมีค่าสูงกว่า ๓๑ องศาเซลเซียส ทำให้ปะการังฟอกขาว และปะการังตายในเวลาต่อมา ซึ่งผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อแนวปะการังในประเทศไทย Chavanich *et al.* (2009) รายงานการเกิดปะการังอ่อนฟอกขาว บริเวณสัตหีบ พบว่าปะการังอ่อน *Sarcophyton* spp. เกิดการฟอกขาวเนื่องจากมีน้ำจืดไหลลงมามากจากฝนที่ตกหนัก แต่พบว่าปะการังอ่อนส่วนใหญ่สามารถทนและรอดชีวิตได้ และจากการทดลอง พบว่าปะการังอ่อนสามารถมีชีวิตได้ในช่วงความเค็ม ๑๐-๔๒ psu แต่จะตายถ้าอุณหภูมิสูงกว่า ๓๔ องศาเซลเซียส ดังนั้นสาเหตุการตายของปะการังอ่อนน่าจะมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มากกว่าจากการลดลงของความเค็ม

ในการศึกษาครั้งนี้มีการลดลงของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยเฉพาพรมทะเล จาก จาก ๕.๑% เหลือ ๑.๒% ทำให้ภาพรวมของปะการังมีการตามเพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าพรมทะเลก็ได้รับผลกระทบจากการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิด้วยเช่นกัน เนื่องจากพรมทะเลมี Zooxanthellae อาศัยร่วมอยู่ภายในลำตัวของพรมทะเลเช่นเดียวกับปะการัง จึงมีการตอบสนองต่อการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิเช่นเดียวกับปะการัง ทั้งนี้พรมทะเลบริเวณเกาะมันในเคยมีพรมทะเลอยู่อย่างหนาแน่นสูงสุดถึง ๒๒.๘ ถึง ๗๗.๕ % (รณวัน บุญประกอบ, ๒๕๔๙) อย่างไรก็ตาม Dustin W. Kemp, Clayton B. Cook , Todd C. LaJeunesse, W. Randy Brooks (2006) ได้รายงานถึงการฟอกขาวของพรมทะเล (*Palythoa caribaeorum*) บริเวณแนวปะการังทางใต้ของรัฐ Florida พบว่าไม่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ แต่มีผลจากรเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ที่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้มีการสูญเสีย Zooxanthellae ออกไปมากขึ้น ดังนั้นความทนทานต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้นจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตอื่นที่เกิดการฟอกขาวได้ เช่น ปะการังอ่อน (ปะการังหนัง) ก็เกิดการฟอกขาวได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และความเค็ม (Viyakarn, et. al. ๒๐๐๘, Chavanich ๒๐๐๙)

ผลของการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิยังมีผลต่อโครงสร้างประชาคมหรือองค์ประกอบชนิดของปะการัง ซึ่งพบว่าโครงสร้างประชาคมของปะการังที่เก็บข้อมูลก่อนและหลังการเกิดกาฟอกขาวของปะการัง พบว่ามีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น อ่าวต้นเรียบแนวราบปีที่แรก (S๑๒๑) อยู่กลุ่มที่ ๑ ขณะที่ปีที่สอง (S๒๒๑) อยู่กลุ่มที่ ๓ สำหรับบางสถานีไม่แตกต่างกันมากระหว่างปี เช่น หาดหน้าบ้านเขตแนวลาดของทั้งสองปี (S๑๒๒ และ S๒๒๒) แสดงให้เห็นว่าประชาคมปะการังบริเวณเขตแนวราบมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า

เขตแนวลาด ทั้งนี้น่าจะมาจากเขตแนวราบอยู่ที่ตื้นกว่า ซึ่งในช่วงฤดูร้อนแนวปะการังมักจะโผล่พ้นน้ำในขณะที่น้ำลงตอนกลางวัน ประกอบกับอุณหภูมิของน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น จึงเป็นผลให้ปะการังบริเวณแนวราบเกิดการฟอกขาวและตายในที่สุด Loya et al. ๒๐๐๑ และ Kayannae et al. ๒๐๐๒ พบว่าปะการังแต่ละชนิดจะมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิไม่เท่ากัน โดยชนิดที่มีความสามารถในการสืบพันธุ์ได้เร็วและมีการเจริญเติบโตดีจะมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้น้อย

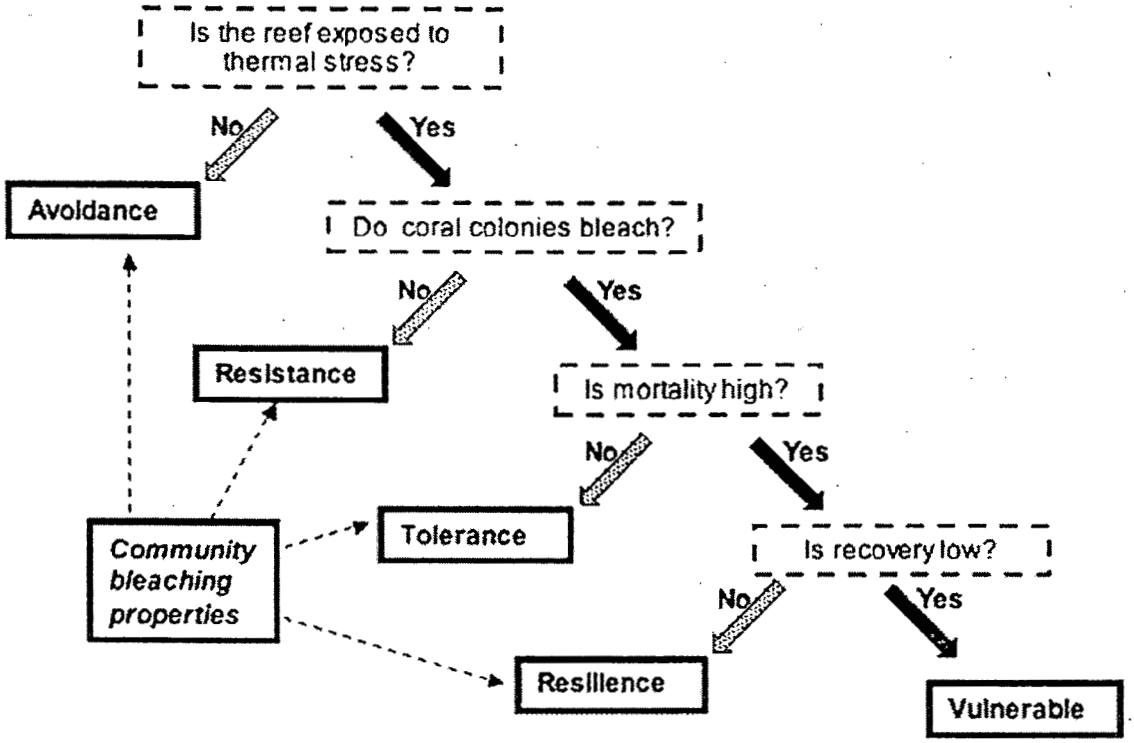
ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมของปะการังหลังเกิดการฟอกขาว ปะการังกลุ่มที่เจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้เร็วจะได้รับผลกะทบมาก ทำให้มีจำนวนลดลง ส่วนปะการังที่เจริญเติบโตช้าและสืบพันธุ์ช้า เช่นพวกที่เป็นก้อนทึบ จะมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ดีกว่า ดังนั้นหลังเกิดปรากฏการณ์แนวปะการังฟอกขาว โครงสร้างประชาคมของปะการังจะมีปะการังชนิดเด่นเป็นพวกปะการังก้อน ซึ่งบริเวณเกาะมันมีปะการังโขด (*Porites Lutea*) เป็นชนิดเด่น และมีขนาดโคโลนีใหญ่ นอกจากนี้ยังมีปะการังวงแหวน *Diplosastrea aspera* แม้ไม่ได้พบชุกชุมเหมือนปะการังโขด แต่ขนาดโคโลนีที่พบจะมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้นโนอนาคตหากอุณหภูมิน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น แนวปะการังในอ่าวไทยน่าจะมีปะการังที่มีโครงสร้างเป็นก้อนเป็นองค์ประกอบหลัก ผลที่ตามมาคือความซับซ้อนของแหล่งที่อยู่อาศัยจะลอดลง ทำให้ความหลากหลายของระบบนิเวศแนวปะการังลดลง Obura and Mangubhai (2001) ทำการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการฟอกขาวของแนวปะการังเสนอว่าความลึกและความลาดชันของแนวปะการังจะเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับปะการังในการต้านทานการเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิดังนั้นบริเวณดังกล่าวจึงควรที่จะมีการดูแลรักษาไว้เพื่อเป็นแหล่งปะการังที่มีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่อไป และต่อมา Obura (2004) เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการปรับตัวของปะการังต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้น จะเกี่ยวข้องกับ การหลีกเลี่ยง หลีกหนี (avoidance) ความต้านทาน (resistance) ความทนทาน (tolerance) ความสามารถในการกลับสู่สภาพเดิม (resilience) และ ความเปราะบาง (vulnerable) รูปที่ ๔.๑ ตัวอย่างการพิจารณาสถานภาพของแนวปะการัง เช่น ถ้าแนวปะการังได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ปะการังมีการตามมาก การฟื้นตัวช้า แสดว่าแนวปะการังมีความเปราะบางต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ แต่ถ้าแนวปะการังมีความสมารถในการฟื้นตัวได้เร็ว แสดงว่าแนวปะการังมีความสามารถกลับสู่สภาพเดิมได้ ซึ่งการกลับสู่สภาพเดิมได้ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญคือการทดแทนประชากรของปะการัง ซึ่งถ้าการทดแทนมีสูงโอกาส การฟื้นตัวของประชาคมปะการังก็จะมากขึ้น อย่างไรก็ดี ในกรณีของหมู่เกาะมันจากการติดตามการลงเกาะของปะการังวัยอ่อน ที่ศึกษาบริเวณตอนปลายของแนวราบ พบว่ามีการลงเกาะต่ำและปะการังที่ลงเกาะมีอัตราการตายสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติในระหว่างเวลา ที่ทำการศึกษา (สมถวิล และคณะ, ๒๕๕๔) ดังนั้นหากสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ก็น่าเป็นห่วงว่าแนวปะการังจะได้รับผลกระทบมากและมีโอกาสฟื้นตัวกลับมาได้ยาก

สำหรับการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลนั้น สมมาตร์ เนียมนิล (๒๕๔๙) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในอ่าวไทย โดยใช้ข้อมูลจากสถานีวัดระดับน้ำทีวัดในระหว่างปี พ.ศ.๒๕๔๓ ถึง พ.ศ.๒๕๔๖ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำระยะยาวมีความแตกต่างระหว่างพื้นที่ ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยภายนอกอื่นๆที่มีผลต่อระดับน้ำทะเล ตัวอย่างเช่น บริเวณอ่าวสัตหีบ มีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ๐.๒๒ มม./ปี ในขณะที่เกาะมัตตะโพน เพิ่มสูงขึ้นถึง ๐.๕๑ มม./ปี ซึ่งอาจแสดงได้ว่าในเวลา ๑๐๐ ปี รับน้ำทะเลบริเวณสัตหีบจะมีระดับเพิ่มขึ้นอีก ๒๒ เซนติเมตร ซึ่งถ้าเป็นไปตามนี้ระดับน้ำบริเวณแนวปะการังก็จะสูงขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหมู่เกาะมันที่อยู่ใกล้กับอ่าวสัตหีบ ถ้าระดับน้ำมีแนวโน้มสูงขึ้น แนวปะการังน้ำตื้นโดยเฉพาะบริเวณแนวราบน่าจะได้รับผลดีต่อการเพิ่มขึ้นของะดับน้ำทะเล ที่ปะการังมีโอกาส รอดชีวิตและเจริญเติบโต เพิ่มจำนวน และครอบครองพื้นที่ได้มากขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาประชาคมปะการังตาม

ภาพตัดขวาง พบว่าบนแนวพื้นราบพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นปะการังตายและเศษซากของปะกรัง ในขณะที่ปะการังแนวพื้นลาดยังมีปะการังมีชีวิตอยู่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปะการังโขด (*Porites lutes*) และพบปะการังวงแหวนบ้าง (Favids) แต่ชนิดที่พบอาจแตกต่างกันไปในแต่ละสถานี เช่น หาดหน้าบ้านพบ พบปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* sp.) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปะการังก้อนที่มีขนาดใหญ่ แสดงให้เห็นว่ามีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ในขณะที่ปะการังที่มีโครงสร้างโปร่ง หรือเป็นแผ่นบาง เช่นปะการังเขากวาง (*Acropora* spp) จะถูกพบน้อย และที่พบมักจะเป็นโคโลนีขนาดเล็ก ดังนั้นในอนาคตที่น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปะการังชนิดหรือกลุ่มที่น่าจะอยู่รอดและกลายเป็นองค์ประกอบหลังของแนวปะการังบริเวณนี้จะเป็นปะการังที่มีรูปทรงเป็นก้อน เช่น Porites lutea, Diploastrea helipora และ Symphylia spp.

Scoffin and Tissier (1998) ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในช่วง ๖,๐๐๐ ปีที่ผ่ามาในบริเวณทะเลรอบเกาะภูเก็ต โดยศึกษาจากลักษณะการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของแนวหินปะการังที่ได้รับ อิทธิพลจากตำแหน่งของน้ำทะเลหรือระดับของน้ำทะเล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของปะการังจึงสามารถเป็นตัวกำหนดระดับ น้ำทะเลได้ เพื่อนำข้อมูลไปจัดทำแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลใน ช่วง ๖,๐๐๐ ปี ของบริเวณทะเลในแถบนี้พบว่าที่ภูเก็ตมีระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดในช่วงน้ำเกิดสูงกว่าปัจจุบัน ๑ เมตร และการขยายตัวของแนวปะการังอยู่ที่ ๑.๗ ซ.ม. ต่อปี ซึ่งน่าสนใจว่าแนวปะการังในปัจจุบัน เมื่อระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น แนวปะการังจะโตขึ้นตามได้หรือไม่ อย่างไรก็ตาม Scoffin and Tissier (1998) ไม่ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตุว่าการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในอดีตที่ผ่านมีมีอัตราการเพิ่มขึ้นที่ปะการังสามารถโตได้ทัน กับการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลตามที่มีการทำนายไว้หรือไม่ เช่น ที่อ่าวสัตหีบมีการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลเฉลี่ย ๐.๒๒ มม./ปี (สมมาตร์ เนียมนิล ๒๕๔๙) ซึ่งแม้มีการเพิ่มสูงขึ้น ผลที่ตามมาน่าจะเป็นผลดีต่อปะการัง ที่จะมีพื้นที่ให้อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น สำหรับปะการังที่อยู่ตอนปลายของแนวปะการังสำหรับบริเวณหมู่เกาะมัน หรือแนวปะการังในอ่าวไทย ไม่น่าจะดับผลกระทบจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล เพราะปัจจุบันแนวปะการังส่วนใหญ่อยู่ที่ความลึกไม่เกิน ๑๐ เมตร

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบสรุปได้ว่าปะการังและแนวปะการังผ่านปรากฏการณ์ทางธรรมาติที่มีผลต่อการดำรงชีวิตมาหลายครั้ง แต่ก็ยังสามารถดำรงเผ่าพันธุ์ต่อมาได้ ดังนั้นจึงเชื่อได้ว่าในสภาวะที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านภูมิอากาศรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล ผลกระทบจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาไม่นาน แต่ในระยาวปะการังน่าจะสามารถปรับตัวให้มีชีวิตอยู่ต่อไปได้



รูปที่ ๔.๑ แผนภาพเสนอแนวความคิดความสามารถกลับสู่สภาพเดิมของระบบนิเวศแนวปะการังต่อการเกิดแนวปะการังฟอกขาว (Obura, 2004)

บรรณานุกรม

กิติธร สรรพานิช. 2538. การศึกษาอนุกรมวิธานของหอยทะเลฝาคู่ บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย (จังหวัดชลบุรีและระยอง). เอกสารงานวิจัยสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. เลขที่ 62/2538. 57 หน้า.

นฤมล กรคณิตนันท์, 2541. ผลกระทบจากการท่องเที่ยวต่อปะการัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นรินทร์รัตน์ คงจันทร์ตรี. 2547. ชนิด การกระจายพันธุ์และโครงสร้างประชากรของปะการังแข็งวงศ์ Faviidae ในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

นรินทร์รัตน์ คงจันทร์ตรี และวิภูษิต มัณฑะจิตร. 2544.ชนิดและการแพร่กระจายของปะการังแข็งวงศ์ Faviidae (Cnidaria : Scleractinia) ในจังหวัดชลบุรีและระยอง. วารสารการประมง. 54 (5): 413-422.

นลินี ทองแถม และวิภูษิต มัณฑะจิตร. 2534. โครงสร้างสังคมปลาในแนวปะการัง บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. วารสารการประมง กรมประมง. หน้า 705-713.

ปิ่นสักก์ สุรัสวดี และนลินี ทองแถม “บรรณาธิการ”. 2546. การประชุมสัมมนา เรื่อง การฟื้นฟูแนวปะการัง. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรุงเทพฯ. 66 หน้า.

มนต์ชัย อิทธิวิวัฒน์. 2533. โครงสร้างและสภาพของแนวปะการังในเขตจังหวัดชลบุรีและระยอง. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

รณวัณ บุญประกอบ, ๒๕๔๙ การครอบครองพื้นที่ของพรมทะเล (Protopalythoa sp.) บนแนวปะการังบริเวณเกาะมันใน จังหวัดระยอง. วิทยานพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวาริชศาสตร์

ลักขณา กลินณศักดิ์. 2508. เอคไคโนเดิร์มบางชนิดที่เก็บรวบรวมได้ในอ่าวไทย. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 67 หน้า.

สมาน ศรีธัญญา และคณะ. 2526. การศึกษาชนิดของปลาในแนวปะการัง เกาะล้าน จังหวัดชลบุรี. การวิจัยสภาวะแวดล้อมในอ่าวไทย และภาคตะวันออก โครงการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน. 25 หน้า

สุภาพ มงคลประสิทธิ์ สืบสิน สนธิรัตน์ และทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. 2521. การสำรวจพรรณปลาบริเวณหินปะการังในน่านน้ำไทย. รายงานการวิจัย ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 49 หน้า.

สุเมตต์ ปุจฉาการ. 2541. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอคไคโนเดิร์ม บริเวณชายฝั่งตะวันออก. รายงานการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณ 2540. 109 หน้า 8 แผ่นภาพ.

สุเมตต์ ปุจฉาการ, สุชา มั่นคงสมบูรณ์, ธิดารัตน์ น้อยรักษา และพิชัย สนแจ้ง. (2547). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี). สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี, 131 หน้า.

สุเมตต์ ปุจฉาการ, อารมณ์ มุจรินทร์ และพิชัย สนแจ้ง. 2543. ปลิงทะเลในอันดับ Aspidochirotida ที่อาศัยอยู่ในบริเวณแนวปะการัง หมู่เกาะล้านและหมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี. การเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38. 1-4 กุมภาพันธ์ 2543.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2538. แผนแม่บทจัดการปะการังของประเทศไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ, 42 หน้า.

สมมาตร เนียมนิล. ๒๕๔๙. แนวโน้มระดับน้ำทะเลในอ่าวไทย จากข้อมูลสถานีวัดระดับน้ำ. วารสารโรงเรียนนายเรือ ๖ (๔): ๑-๘

หรรษา จรรย์แสง, อุกกฤต สตภูมินทร์ และสมบัติ ภู่วชิรานนท์ “บรรณาธิการ”. 2542. แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่1 อ่าวไทย. โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง, ภูเก็ต.

วิภูษิต มัณฑะจิตร. 2537. สภาพทรัพยากรปะการังบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2536. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

_____. 2541. ความสัมพันธ์ระหว่างสังคมปลากับโครงสร้างท้องถิ่นที่อยู่ในแนวปะการังภาคตะวันออก : อิทธิพลจากถิ่นที่อยู่ถูกทำลาย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิภูษิต มัณฑะจิตร สุวรรณา ภาณุตระกูล และ นรินทร์รัตน์ คงจันทร์ตรี. 2548. การศึกษาสถานภาพ

และปัญหาของแนวปะการังโดยรอบเกาะเสม็ด เพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวและฟื้นฟูแนวปะการัง บริเวณเกาะเสม็ด จังหวัดระยอง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2547: ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

อรวรรณ กิตติโอภากร และวิภูษิต มัณฑะจิตร. 2546. ชนิดและการแพร่กระจายของปะการังแข็งวงศ์ Acroporidae (Cnidaria : Scleractinia) ในจังหวัดชลบุรีและระยอง. วารสารการประมง. 56 (6) : 557-564.

Boonprakob, R. 1998. Present condition of coral reef at Samet Islands, Rayong Province, Thailand. Thai. Mar.Fish.Res., 6:27-35

Brown, B.E. Howard, L.H. and Le Tissier MDA. 1986. Variation in the dominance and population structure of intertidal reef flats at Ko Phuket, Thailand. Phuket Mar Biol Center Bull. 41: 1-9

Brown, B.E. Dune RP, Scoffin T.P. 1994. Solar damage in intertidal corals. Mar Ecol Prog Ser, 105: 219-230

Dartnall, A. J. and M. Jones. 1996. A Manual of Survey Methods Living Resources in Coastal Area. The Australian Institute of Marine Science.

Geater, A. F., Rees, T., Setti, N. & Phongsuwan, N. 1987. *Acanthastrea planci* (L.) and reef destruction at Ko Taland, Mu Ko Adang, Tarutao National Park, Thailand. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 9, 185-194.

English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville : 368 p.

Liske, E. and Myers, R. 1994. Coral Reef fishes: Indo-Pacific & Carribbean. Harper Collins Publishing. Italy, 400 pp.

Loya, Y. 1972. Community structure and species diversity of hermatypic corals at Eilat, Red Sea. Marine Biology 13: 100-123

Loya, Y. 1978. Plotless and Transects Method. In : Stoddart, D.R. and R.E. Johnnes (eds.)

Monographs on Oseanographic Methodology, Vol 5, Coral Reefs: Research Methods. UNESCO, Paris: 197-217.

Manthachitra, V., S. Sudara and S. Satumanatpan. 1991. *Chaetodon octofasciatus*, as i ndicator species for reef condition. Proceeding of the Regional Symposium on Living Resources in Coastal Areas. Manila, 135-139.

Manthachitra, V. 1992. Coral Reef Fishes and Their Relationship with Condition of Coral Communities in Chonburi Province, p. 43-53. *In* P. Menasveta *et. al.* (eds.) Proceeding of the Third Conference on Aquatic Living Resources. Chulalongkorn University.

Menasveta, P. Wongratana, T. Chitanawisuiti, N. and Rungsupa, S., 1986. Species composition and standing crop of coral reef fishes in the Sichang Islands, Gulf of Thailand. Galaxia, 5(1):115-122.

Monographs on Oseanographic Methodology, Vol 5, Coral Reefs: Research Methods. UNESCO, Paris: 197-217.

Rouphael, A.B., Inglis, G.J. 2001. Take only photographs and leave only footprints: an experimental study of the impacts of underwater photographers on coral reef dive sites. Biological Conservation 100:281-287.

Wilkinson, C.R. (1998). *Status of coral reefs of the world: 1998.* Australia Institute of Marine Science. Australia.

Obura D.O. 2005. Resilience and climate change: lessons from coral reefs and bleaching in the Western Indian Ocean. Estuarine, Coastal and Shelf Science ๖๓ ๓๕๓–๓๗๒

Sakai, K. 1986. Distribution and community structure of the hermatypic coral in the Sichang Islands, inner part of the Gulf of Thailand. Galaxea, 5:27-74

Scoffin, T.P. and Tissier, M.D.A. Le. 1998 Late Holocene sea level and reef-flat progradation, Phuket, South Thailand. Coral Reefs, 17: 273-273

Sheppard, C.R.C. 1982. Coral population of reef slopes and their major controls. Mar. Ecol. Prpg. Ser. 7: 83-115

Suchana, C. Viyakarn, V. Loyjiw, T. Pattaratamrong P. and Chankong, A. 2009. Mass bleaching of soft coral, Sarcophyton spp. In Thailand and the role of temperature and salinity stress. ICES Journal of Marine Science. 66: 1515-1519

Wilkinson C. 2008. Status of coral reefs of the world. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.

Woodroffe, S.A. and Horton, B.P. 2005. Holocent sea level changes in the Inod-Pacific. Journal of Asian Earth Scienc. 25: 29-43

Yeemin, T. Saenghaisuk, C. Sutthacheep, M. Pengsakun, S. Klinthong. W. ad Saengmanee, K. 2009. Coral of coral communities in the Gulf of Thailand: a decade after the 1998 severe bleachng event. Galaxea, Journal of Coral Reef Studies. 11: 207-217

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ ๑ ชนิดและความชุกชุมเฉลี่ยของปะการังที่พบบริเวณหมู่เกาะมัน จ.ระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๔

ชนิดปะการัง	ปี พ.ศ.2553								ปี พ.ศ.2554				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	ค่าเฉลี่ย	St.1	St.2	St.4	St.7	ค่าเฉลี่ย
1 *Acropra digitifera*	0	0	0	0	0	0.36	0	0.05	0	0.36	0	0	0.09
2 *Acropra hyacinthus*	0.77	0	0.64	0.74	0.15	0	0	0.33	0	0	0	0	0
3 *Acropora nasuta*	0	0.08	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
4 *Acropora millepora*	0.12	0.42	0	0.09	0.52	0	0	0.16	0	0.02	0	0	0.006
5 *Acropora samoensis*	0.28	0.1	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0
6 *Acropora subulata*	0	0	0	0	0.29	0.17	0.36	0.12	0	0	0	0	0
7 *Astreopora gracilis*	0.22	0	0	0	0	0.05	0	0.04	0	0	0	0	0
8 *Astreopora listeri*	0	0.16	0.29	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
9 *Astreopora myriophthalma*	1.39	1.96	0.97	0.15	0.14	0	0.19	0.68	0.12	0.86	0.19	0.36	0.38
10 *Cyphastrea serailia*	0	0	0	0	0.08	0.03	0.14	0.04	0	0	0	0	0
11 *Cyphastrea microphthalma*	0	0	0	0	0	0	0.06	0.01	0	0	0	0	0
12 *Diploastrea heliopora*	1.66	2.37	0	0	0	0	0	0.57	2.17	3.28	0	0	1.36
13 *Echinopora lamellosa*	0	0	0.14	0	0	0	0.44	0.08	0	0	0	0.39	0.1
14 *Favia favus*	0.38	0.07	0	0	0.03	0	0.03	0.01	0	0.03	0.09	0.15	0.07
15 *Favia helianthoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.02

ภาคผนวกที่ ๑ ชนิดและความชุกชุมเฉลี่ยของปะการังที่พบบริเวณหมู่เกาะมัน จ.ระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๔ (ต่อ)

ชนิดปะการัง	ปี พ.ศ.2553								ปี พ.ศ.2554				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	ค่าเฉลี่ย	St.1	St.2	St.4	St.7	ค่าเฉลี่ย
16 *Favia matthaii*	0.03	0	0	0.07	0.14	0.09	0.03	0.05	0	0.03	0.04	0.64	0.18
17 *Favia maritima*	0.22	0	0	0	0.04	0	0.14	0.06	0	0	0	0	0
18 *Favia pallida*	0.3	0.09	0.11	0.04	0	0	0.11	0.09	0	0.26	0	0.23	0.12
19 *Favia rotundata*	0.17	0.07	0.08	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0.08	0.021
20 *Favia rotumana*	0.18	0.09	0.03	0	0.08	0.06	0.34	0.11	0	0	0	0	0
21 *Favia speciosa*	0.43	0.06	0.26	0.43	0.15	0.14	3.32	0.68	0.37	0.34	0.27	2.08	0.77
22 *Favia trancatus*	0.03	0	0.061	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0
23 *Favites abdita*	1.32	0.3	0.77	0.11	0.38	0	0.3	0.45	0.15	0.9	0	0.04	0.28
24 *Faviates complanata*	0.07	0	0.11	0	0.26	0	0.18	0.09	0	0	0	0	0
25 *Favites halicora*	0.06	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.11	0	0	0.05
26 *Favites pentagona*	0.03	0	0	0	0	0	0.13	0.02	0	0	0	0	0
27 *Fungia fungites*	1.17	0.06	0.27	0.36	0.19	0.03	0	0.3	0.06	0.26	0.22	0	0.13
28 *Galaxea astreata*	0.09	0	0	0	0	0	0	0.01	0.06	0	0	0	0.01
29 *Galaxea fascicularis*	0.57	0.09	0.1	0	0	0.07	0.09	0.13	0.08	0.19	0.03	0.03	0.08
30 *Goniastrea aspera*	0.22	0.12	0.39	0.19	0.47	0.17	1.45	0.43	0.12	1.15	0.04	1.09	0.6
31 *Goniastrea pectinata*	1.04	2.91	0.35	0.03	0.17	0.25	0.76	0.79	0.29	0.78	0	0.32	0.35

ภาคผนวกที่ ๑ ชนิดและความชุกชุมเฉลี่ยของปะการังที่พบบริเวณหมู่เกาะมัน จ.ระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๔ (ต่อ)

ชนิดปะการัง	ปี พ.ศ.2553								ปี พ.ศ.2554				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	ค่าเฉลี่ย	St.1	St.2	St.4	St.7	ค่าเฉลี่ย
32 *Goniastrea retiformis*	1.39	0.39	0.29	0	0.07	0	0.29	0.35	0.74	0.51	0	0	0.31
33 *Goniopora columna*	0.11	0	0.06	0	0	0	0.04	0.03	0	0	0	0	0
34 *Goniopora djiboutiensis*	0	0	0.14	0	0.33	0	0	0.07	0	0	0	0	0
35 *Hydnophora exesa*	0.11	0	0	0	0	0	0.06	0.02	0	0.07	0	0	0.02
36 *Hydnophora microconos*	0	0	0.09	0	0	0	0.47	0.08	0	0.1	0	0	0.03
37 *Leptoria phrygia*	0.06	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
38 *Leptastrea pruinosa*	0.21	0.57	0.63	0.21	0.12	0.04	0	0.25	0.04	0.94	0	0	0.25
39 *Leptastrea purpurea*	0.03	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0.233	0	0	0.06
40 *Leptastrea transversa*	0.35	0.34	0.03	0	0	0.43	0.06	0.17	0	0.11	0	0.07	0.04
41 *Lithophyllon undulatum*	0.18	0.14	0	0	0.14	0.09	0	0.08	0	0	0	0	0
42 *Montastrea curta*	0	0.128	0	0	0	0.03	0.42	0.09	0.08	0.09	0	0	0.04
43 *Montipora aequituberculata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44 *Montipora mollis*	0.11	0.21	0.03	0.06	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0
45 *Montipora peltiformis*	0	0.24	0	0	0	0	0.04	0.06	0	0	0	0	0
46 *Montipora tuberculosa*	0	0	0	0	0.033	0	0.111	0.02	0	0	0	0	0

ภาคผนวกที่ ๑ ชนิดและความชุกชุมเฉลี่ยของปะการังที่พบบริเวณหมู่เกาะมัน จ.ระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๔ (ต่อ)

ชนิดปะการัง	ปี พ.ศ.2553								ปี พ.ศ.2554				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	ค่าเฉลี่ย	St.1	St.2	St.4	St.7	ค่าเฉลี่ย
47 *Monpipora turtlensis*	0	0.27	0	0	0.18	0.07	0.44	0.14	0	0	0	0	0
48 *Pavona deccussata*	1.11	0.11	1.51	6.32	0.27	1.69	1.11	1.73	0.54	0.21	0.72	0.94	0.6
49 *Pavona explanulata*	0.22	0.28	0.27	0	0	0.29	0	0.15	0	0	0	0.04	0.01
50 *Pavona frondifera*	0.29	0.22	0	0.39	0.04	0.02	0.46	0.2	0	0	0.09	0.59	0.17
51 *Pavona varians*	0	0.19	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0
52 *Pectinia lactuca*	0	0.11	0.42	0	0.04	0	0	0.09	0	0	0	0	0
53 *Pectinia paeonia*	0	0.13	0	0	0.04	0	0	0.03	0	0	0	0	0
54 *Platygyra daedalea*	0.76	0.31	1.08	0.27	0.15	0.19	0.46	0.46	0.58	0.85	0	0	0.36
55 *Platygyra lamellosa*	0	0	0.17	0	0	0	0	0.02	0.14	0	0	0	0.03
56 *Platygyra pini*	0.17	0.17	0.14	0	0.04	0	0	0.07	0	0	0	0.06	0.02
57 *Platygyra sinensis*	0.38	0.08	0.12	0	0.08	0	0	0.09	0.11	0	0	0	0.03
58 *Pocillopora damicornis*	1.15	0.31	1.14	0.85	0.59	0.98	0.66	0.81	0	0	0	0	0
59 *Pocillopora verrucosa*	0	0	0	0	0.2	0.08	0.21	0.07	0	0	0	0	0
60 *Podabacia crustacea*	0.06	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0
61 *Porites lobata*	0.04	0	0	0	0	0	0	0.006	0	0	0	0	0
62 *Porites lutea*	14.74	10.32	20.56	2.98	11.16	15.72	14.01	12.78	5.93	10.54	2.05	8.41	6.73

ภาคผนวกที่ ๑ ชนิดและความชุกชุมเฉลี่ยของปะการังที่พบบริเวณหมู่เกาะมัน จ.ระยอง ปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๔ (ต่อ)

ชนิดปะการัง	ปี พ.ศ.2553								ปี พ.ศ.2554				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	ค่าเฉลี่ย	St.1	St.2	St.4	St.7	ค่าเฉลี่ย
63 *Porites rus*	0.64	0.08	0.54	0	0	0.08	0.34	0.24	0.02	0	0	0.07	0.02
64 *Psammocora contigua*	0.24	0	0	0	0.14	0.58	0	0.24	0.03	0.18	0	0.02	0.06
65 *Psammocora profundacella*	0.28	0.05	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0
66 *Pseudosiderastrea tayami*	0	0.03	0	0	0	0.02	0	0.006	0	0	0	0	0
67 *Symphyllia agaricia*	0	0	0.056	0	0	0	0	0.008	0	0	0	0	0
68 *Symphyllia radians*	0	0	0.25	0	0	0.06	0	0.04	0	0.18	0	0	0.04
69 *Symphyllia recta*	2.18	1.15	5.29	0	0.14	0.13	0	1.36	1.19	2.54	0	0	0.93
70 *Turbinaria frondens*	0.21	0	0	0	0.22	0.04	0	0.07	0	0	0	0	0
71 *Turbinaria peltata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0.03
72 *Turbinaria reniformis*	0.06	0	0	0	0	0	0	0.008	0	0	0	0	0
73 *Turbinaria stellulata*	0	0.06	0	0	0.11	0	0	0.01	0	0.06	0	0	0.01
ปะการังมีชีวิต	35.77	24.81	37.38	13.29	17.93	22.03	27.28	25.5	12.83	25.18	3.75	15.83	14.4
ปะการังตาย	36.89	61.94	45.4	75.58	76.16	64.64	62.82	60.49	78.36	63.66	82.38	72.32	74.18
ทราย	4.83	5.97	5.22	11.11	5.28	13.22	9.82	7.92	4.72	5.44	13.72	11.56	8.86
หิน	0	7.03	0	0	0	0	0	1	0	5.44	0	0	1.36
ปะการังอ่อน	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0.02
สิ่งอื่นๆ	22.5	0.25	12	0.02	0.64	0.11	0.08	5.08	4.01	0.28	0.14	0.29	1.18
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

๓๐๒๕๔๕