



ผลกระทบบของคลื่นสึนามิต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง
บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

ชัยพิชิต แสงให้สุข

วิทยานิพนธ์เฝ้าติดตามหาวิทยาลัยรามคำแหง
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

ปีการศึกษา 2550

ผลกระทบของคลื่นสึนามิต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง
บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

ชัยพิชิต แสงให้สุข

วิทยานิพนธ์เสนอต่อมหาวิทยาลัยรามคำแหง
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

THE IMPACT OF THE TSUNAMI ON CORAL RECRUITMENT AT
MU KOH SURIN NATIONAL PARK, PHANG NGA PROVINCE

CHAIPICHIT SAENGHAISUK

A THESIS PRESENTED TO RAMKHAMHAENG UNIVERSITY
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(BIOLOGY)

2007

CORYRIGHTED BY RAMKHAMHAENG UNIVERSITY

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลกระทบของคลื่นสึนามิต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง
บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

ชื่อผู้เขียน นายชัยพิชิต แสงให้สุข

ภาควิชาและคณะ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

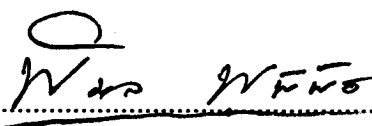
อาจารย์ ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุทัศน์ สุบินประเสริฐ

รองศาสตราจารย์สุภาวดี จุลละสร

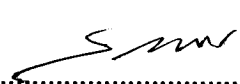
มหาวิทยาลัยรามคำแหงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมล พุพิพิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุทัศน์ สุบินประเสริฐ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุภาวดี จุลละสร)

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลกระทบของคลื่นสึนามิต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง
บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

ชื่อผู้เขียน นายชัยพิชิต แสงให้สุข

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา ชีววิทยา

ปีการศึกษา 2550

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

- | | |
|---|---------------|
| 1. อาจารย์ ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. สุทัศน์ สุบินประเสริฐ | |
| 3. รองศาสตราจารย์ สุภาวดี จุลละสร | |

การศึกษาโครงสร้างและการลงเกาะของปะการังวัยอ่อนบริเวณแนวปะการังในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา ซึ่งมีความหลากหลายของปะการังและกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมมากแห่งหนึ่งของประเทศไทย แต่ภายหลังจากเกิดภัยของคลื่นสึนามิในปี 2547 ทำให้แนวปะการังในบางพื้นที่ได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก ฉะนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นศึกษารูปแบบการลงเกาะและการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่แนวปะการังที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิ รวมถึงความซับซ้อนของพื้นวางที่ตัวอ่อนสามารถลงเกาะ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดการและการฟื้นฟูทรัพยากรแนวปะการัง โดยดำเนินการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึงพฤษภาคม 2549 ด้วยวิธีศึกษาการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นแนวปะการังและจากการทดลองบนแผ่นกระเบื้องในธรรมชาติ

ผลการศึกษาพบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในบริเวณเกาะตอรินลา อ่าวผักกาด เกาะปาซุมบา อ่าวเต่า อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย เกาะสตอร์ค อ่าวไม้งาม และอ่าวสุเทพ หลังรับผลกระทบจากคลื่นสึนามิมีค่าลดลง 0.10, 0.44, 0.89, 0.33, 0.29, 0.90, 0.05, 0.41

และ 0.09 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ เนื่องจากพื้นที่ว่างที่มีตัวอ่อนลงเกาะถูกพัฒนาด้วยกระแสน้ำพัดพาหลุดออกจากแนวปะการัง สำหรับความหนาแน่นของตัวอ่อนที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้อง พบว่ามีความแปรปรวนตามพื้นที่และฤดูกาล โดยปริมาณตัวอ่อนลงเกาะมากที่สุดในช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคม มีค่าเฉลี่ย 56.36 ± 12.59 โคโลนีต่อตารางเมตร อัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในบริเวณอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะคอหินลา มีค่าเฉลี่ย 45.56 ± 17.78 , 36.05 ± 12.01 , 25.43 ± 6.31 , 34.57 ± 13.58 และ 35.39 ± 10.56 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบเป็นสกุล *Acropora*, *Porites* และ *Pocillopora* นอกจากนี้ยังพบว่าการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของโคโลนีปะการังเขากวาง *Acropora formosa* ในธรรมชาติมีตลอดทั้งปี โดยพบประมาณ 22.73-71.87% ของโคโลนีที่สำรวจ ส่วนความคดของไขมีค่าเฉลี่ย 6.74 ± 0.38 ไขต่อโพลีป โดยมีแนวโน้มน้ำที่มีเซลล์ไขพร้อมจะปล่อยสู่มวลน้ำในช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคมและเดือนกรกฎาคม

ผลการติดตามความเสียหายของสภาพแนวปะการังจากผลกระทบของคลื่นสึนามิ พบว่าการปกคลุมของปะการังมีชีวิตลดลงเฉลี่ยประมาณ 25% ของพื้นที่แนวปะการัง รวมถึงเกิดการแตกหักและพลิกคว่ำของโคโลนีปะการังเป็นจำนวนมากจากกระแสน้ำทำให้แนวปะการังมีพื้นที่ว่างในส่วนที่เป็นปะการังตายเพิ่มขึ้น เฉลี่ยร้อยละ 28.89 ของพื้นที่แนวปะการัง โดยปะการังที่ตายมีทั้งแบบกิ่งก้านและแบบก้อน ซึ่งมีความซับซ้อนของผิวโครงสร้าง ส่งผลให้ตัวอ่อนปะการังมีโอกาสเลือกลงเกาะมากกว่าพื้นที่ว่างประเภทอื่น ๆ แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์โดยเฉพาะที่อ่าวผักกาดและเกาะคอหินลา ซึ่งได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิมาก จึงทำให้แนวปะการังมีสัดส่วนของพื้นที่ว่างมากขึ้น และแนวปะการังมีปริมาณตัวอ่อนที่ลงเกาะมากเพียงพอต่อการฟื้นตัวได้ตามธรรมชาติ

การใช้เทคนิคและวิธีการฟื้นฟูแนวปะการังนั้นควรศึกษาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในเชิงลึก เพื่อใช้ในกระบวนการตัดสินใจเลือกวิธีการฟื้นฟูแนวปะการังที่เหมาะสม ซึ่งมีข้อมูลที่มีความจำเป็นอยู่หลายประการ ได้แก่ สถานภาพของแนวปะการัง การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปะการัง ความหนาแน่นตัวอ่อนของปะการังในพื้นที่ สัดส่วนของพื้นที่ว่างในแนวปะการัง สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม เป็นต้น ผลจากการศึกษา

นี้ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการวางแผนการจัดการแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์

ABSTRACT

Thesis Title The Impact of the Tsunami on Coral Recruitment at
 Mu Koh Surin National Park, Phang Nga Province

Student's Name Mr. Chaipichit Saenghaisuk

Degree Sought Master of Science

Major Biology

Academic Year 2007

Advisory Committee

- | | |
|--|-------------|
| 1. Dr. Thamasak Yeemin | Chairperson |
| 2. Assoc. Prof. Dr. Sutat Subinprasert | |
| 3. Assoc. Prof. Supawadee Chullasorn | |

This thesis is concerned with investigating the structure and coral recruitment of coral reefs at Mu Koh Surin National Park, Phang-Nga province, a place of high coral reef biodiversity and a popular tourist destination.

After the Indian Ocean tsunami in 2004, certain coral reef areas were severely damaged. The present study focuses on coral recruitment patterns, changes in juvenile colony density in damaged coral reefs and the complexity of available substrates for coral recruitment. It is hoped that this research will be used as a database for coral reef management and restoration. In carrying out this investigation, field observations of juvenile corals on natural substrates and settlement plate experiments were conducted in the period between January

2004 and May 2006.

Findings are as follows:

After the tsunami, densities of juvenile coral colonies at Koh Torinla, Ao Pakkaad, Koh Pachumba, Ao Tao, Ao Jaak, Ao Mae Yai, Koh Stock, Ao Mai Ngam and Ao Suthep decreased to 0.10, 0.44, 0.89, 0.33, 0.29, 0.90, 0.05, 0.41 and 0.09 colonies/m², respectively. This is because juvenile colonies on substrates were washed away by strong waves and currents.

Coral recruitment on settlement plate experiments varied by location and season. The peak of coral recruitment was in the January-March interval with an average of 56.36 ± 12.59 colonies/m². Coral recruitment rates at Ao Jaak, Ao Mae Yai, Ao Suthep, Ao Pakkaad and Koh Torinla were 45.56 ± 17.78 , 36.05 ± 12.01 , 25.43 ± 6.31 , 34.57 ± 13.58 and 35.39 ± 10.56 colonies/m²/year, respectively.

The dominant juvenile corals belong to the *Acropora*, *Porites* and *Pocillopora* species. Gametes in colonies of a branching coral, *Acropora formosa*, on the reefs were found all year round in 22.73-71.87 percent of the examined colonies. The average-rate of fecundity was 6.74 ± 0.38 eggs/polyp. The spawning periods seemed to be in the period between January and July.

Monitoring coral reef conditions after the impact of the tsunami showed that live coral cover decreased by approximately 25 percent of the coral reef areas. Many coral colonies were broken and up-turned because of waves and currents resulting in an increase in dead coral cover at an average of 28.89 percent of coral reef areas.

There were both branching and massive dead coral colonies with high structural complexity that provided more available substrates for coral recruitment. The tsunami had a high impact on coral reefs at Mu Koh Surin, especially at Ao Pakkaad and Koh Torinla. However, as a consequence, these sites had more available substrates for coral recruitment, and the coral reef provided a large quantity of coral larvae beneficial to the process of natural reef recovery.

The application of coral reef restoration techniques and methods require sound scientific data for making decisions concerning methods. The required data include information concerning coral reef conditions, the sexual reproduction of corals, the density of juvenile coral colonies, available substrates for coral recruitment, causes of coral reef degradation, etc. The present study provides basic essential data for planning coral reef management at Mu Koh Surin.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้จาก อาจารย์ ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สุทัศน์ สุนินประเสริฐ และรองศาสตราจารย์สุภาวดี จุลละสร กรรมการที่ปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ อย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ค่าน้ำและเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล หัวหน้าอุทยาน สมเกียรติ หลวงบำรุง และคณะเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ที่ได้อนุญาตให้เข้าไปใช้พื้นที่ในการศึกษาและอำนวยความสะดวกด้านที่พัก กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในทะเลที่ช่วยเหลือในการปฏิบัติงานถ่ายภาพใน รวมถึงพี่ ๆ เพื่อน ๆ และ น้อง ๆ ในภาควิชาชีววิทยาและสาขาวิชาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรามคำแหงทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_349012 โครงการสำรวจและประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลในทะเลอันดามัน จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพ

ชัยพิชิต แสงให้สุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(7)
กิตติกรรมประกาศ.....	(10)
สารบัญตาราง.....	(15)
สารบัญภาพประกอบ.....	(20)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
สมมุติฐาน.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
สถานภาพแนวปะการังและความเสียหาย.....	6
ลำดับทางอนุกรมวิธาน.....	13
ชีววิทยาของปะการัง.....	13
ลักษณะทั่วไปของปะการัง.....	13
การสืบพันธุ์.....	15
การลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง.....	23
การฟื้นฟูแนวปะการัง.....	26

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	29
สถานที่ทำการศึกษา.....	29
โครงสร้างของประชาคมปะการัง.....	34
องค์ประกอบของแนวปะการัง.....	34
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคกของไข่.....	37
การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในธรรมชาติ.....	40
การเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) และความหลากหลายของชนิดปะการังที่ลงเกาะ บริเวณแนวปะการังหลังจากได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ.....	40
ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ที่ลงเกาะเฉพาะ บนพื้นว่างที่มีศักยภาพ (substrate) ในแนวปะการังธรรมชาติ.....	40
การศึกษาปริมาณการลงเกาะตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนแผ่น- กระเบื้อง และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ จากการทดลองในภาคสนาม (settlement plate experiment).....	42
ความซับซ้อนของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะ ของตัวอ่อนปะการังบนพื้นแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์.....	44
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	45
4 ผลการศึกษา.....	46
โครงสร้างประชาคมปะการัง.....	46
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคกของไข่ปะการัง.....	66
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์.....	66
ความคกของไข่และขนาดของไข่ปะการัง.....	70
การเปลี่ยนแปลงของปริมาณประชากรตัวอ่อนปะการัง (juvenile corals) และความหลากหลายของชนิดปะการังลงเกาะบริเวณแนวปะการังหลัง จากแนวปะการังได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ.....	81

การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในแนวปะการัง.....	81
ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในแนวปะการัง.....	85
การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นธรรมชาติ.....	102
ความหนาแน่นของตัวอ่อน (juvenile corals) ที่ลงเกาะเฉพาะบนพื้นว่างที่มีศักยภาพ (substrate) ต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปะการังในธรรมชาติ.....	107
ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นว่างในแนวปะการังที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวอ่อนปะการังตั้งแต่มองเห็นด้วยตาเปล่าจนถึงขนาด 5 เซนติเมตร.....	108
ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่บนพื้นว่างในธรรมชาติที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวอ่อนปะการังน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร.....	130
การเปรียบเทียบความหนาแน่นและการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังจากศึกษาวิธีต่าง ๆ ในพื้นที่แนวปะการังอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์.....	136
ตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำทะเล.....	139
ตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำทะเลบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	139
การเปรียบเทียบปริมาณตัวอ่อนปะการังระหว่างกลุ่ม Broadcasting species และ Brooding species ในแนวปะการัง.....	141
รูปแบบการลงเกาะตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องในตำแหน่งการวางที่แตกต่างกัน.....	141
การลงเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง.....	156
ลักษณะของพื้นว่างที่ตัวอ่อนปะการังเลือกลงเกาะบริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์.....	161

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	164
สรุปและอภิปรายผลการศึกษา.....	164
โครงสร้างของแนวปะการังและความเสียหายจากคลื่นสึนามิ.....	164
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคึกของไข่ปะการังในธรรมชาติ....	166
การลงเกาะของตัวอ่อนและการเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนจาก คลื่นสึนามิ.....	169
ตัวอ่อนปะการังในมวนน้ำทะเลบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะ สุรินทร์.....	171
ความซับซ้อนของพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อศักยภาพของการลงเกาะ ของตัวอ่อนปะการังและการฟื้นตัวของแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์	174
ข้อเสนอแนะ.....	176
ภาคผนวก.....	178
บรรณานุกรม.....	192
ประวัติผู้เขียน.....	209

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณเกาะสตอร์ค.....	48
2	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	50
3	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	52
4	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวไม้งาม เกาะสุรินทร์เหนือ.....	54
5	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณเกาะปาซุมบา.....	56
6	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	58
7	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้.....	60
8	องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	62

9 องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษา ในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณเกาะตอรินลา.....	64
10 ค่าความคกและขนาดของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> ในแต่ละสถานี ศึกษาระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	73
11 การลงเกาะตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องในตำแหน่งการวางที่ แตกต่างกันในระหว่างเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549.....	142
12 ค่าเฉลี่ยพื้นผิวหน้าสัมผัสของพื้นที่ว่างแต่ละประเภท (substrate) ที่มี ศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในเขตแนวปะการังหมู่เกาะ สุรินทร์.....	163
13 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบปริมาณการสร้างเซลล์ สืบพันธุ์ระหว่างแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาของปะการัง <i>Acrpora formosa</i> ...	179
14 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบเปรียบเทียบความคก ของไข่ระหว่างแต่ละพื้นที่และเวลาของปะการัง <i>Acrpora formosa</i>	179
15 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบเปรียบเทียบขนาดของ ไข่ระหว่างแต่ละพื้นที่และเวลาของปะการัง <i>Acrpora formosa</i>	180
16 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความ หนาแน่นการลงเกาะของปะการังตัวอ่อนในแต่ละพื้นที่ระหว่างช่วงเวลา ในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์.....	180
17 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความ หนาแน่นการลงเกาะของปะการังตัวอ่อนในแต่ละพื้นที่ระหว่างช่วงก่อน และหลังเกิดคลื่นสึนามิ.....	181
18 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความ หนาแน่นการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังกลุ่ม Broadcasting species และ กลุ่ม Brooding species ในระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิ.....	181

19 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังกลุ่ม Broadcasting species และกลุ่ม Brooding species ในระหว่างพื้นที่กับช่วงเวลาที่ศึกษาในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	182
20 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาว (substrate) ในแต่ละพื้นที่.....	182
21 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนลงเกาะของปะการังตัวอ่อนบนพื้นที่ยาว (substrate) ระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	183
22 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ยาวที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะในธรรมชาติระหว่างในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาของหมู่เกาะสุรินทร์.....	183
23 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ยาวที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะในธรรมชาติแต่ละพื้นที่ระหว่างก่อนและหลังคลื่นสึนามิในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	184
24 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังระหว่างกลุ่ม Broadcasting species และกลุ่ม Brooding species บนพื้นที่ยาวที่มีศักยภาพกับพื้นที่ในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	184
25 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบรูปแบบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวประเภทต่าง ๆ ระหว่างพื้นที่.....	185
26 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงรูปแบบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	185

27 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะใหม่บนพื้นว่างระหว่างในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาศึกษา.....	186
28 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบขอบเขตของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่ของกลุ่ม Broadcasting species และกลุ่ม Brooding species ระหว่างแต่ละพื้นที่.....	186
29 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบรูปแบบการลงเกาะใหม่ของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ระหว่างพื้นที่.....	187
30 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบพื้นที่ว่างในการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังทั้ง 3 ขนาดพื้นที่ของพื้นที่ศึกษา.....	187
31 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างแต่ละพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิและช่วงเวลาที่ศึกษา.....	188
32 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบการลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างชนิดตัวอ่อนปะการังและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ.....	188
33 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบการลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างชนิดตัวอ่อนปะการังและช่วงเวลาที่ศึกษา.....	189
34 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA ขอบเขตของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะของบนแผ่นกระเบื้องกลุ่ม Broadcasting species และกลุ่ม Brooding species ระหว่างแต่ละพื้นที่.....	189
35 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA ขอบเขตของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะของบนแผ่นกระเบื้องกลุ่ม Broadcasting species และกลุ่ม Brooding species ระหว่างแต่ละพื้นที่.....	190

36 การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของ ตัวอ่อนที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างตำแหน่งที่แตกต่างกันกับช่วง เวลาที่ศึกษา.....	190
37 การวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA เปรียบเทียบพื้นผิวหน้าสัมผัสของ พื้นที่ว่างแต่ละประเภท (substrate) ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของ ตัวอ่อนปะการังในเขตแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์.....	191

สารบัญภาพประกอบ

ภาพ		หน้า
1	การกระจายของคาบเวลาและความเร็วคลื่นของแผ่นดินไหวจากเกาะ สุมาตราต่อการเกิดคลื่นสึนามิในเขตมหาสมุทรอินเดีย ในวันที่ 26 ธันวาคม 2547.....	9
2	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของความยาวช่วงคลื่นก่อนเข้าปะทะตาม แนวชายฝั่งและช่วงคลื่นจากนอกชายฝั่งที่กำลังเคลื่อนตัวเป็นแนวตั้งฉาก ปะทะเข้าหาแนวชายฝั่ง.....	10
3	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงสถานภาพการปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตใน พื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ก่อนเกิดคลื่นสึนามิ.....	11
4	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงสถานภาพการปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตใน พื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์หลังเกิดคลื่นสึนามิ.....	12
5	ลักษณะทางกายวิภาคของตัวปะการัง.....	16
6	สาหร่ายเซลล์เดียวซูแซนเทลลี (zooxanthellae) จำนวนมากในชั้นของ เนื้อเยื่อ (ภาพตัดขวางของเนื้อเยื่อปะการัง) ปะการังเขากวาง (<i>Acropora millepora</i>) ที่มีรงควัตถุต่าง ๆ ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงและ ทำให้มีสีสันทันที่แตกต่างกันให้แก่ปะการัง.....	17
7	แสดงอาณาเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา.....	35
8	สถานภาพแนวปะการังและสถานศึกษาพื้นที่ศึกษาบริเวณอุทยานแห่งชาติ หมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา.....	36
9	การถ่ายภาพบนเส้นเทป (video techniques) เพื่อศึกษาโครงสร้างประชาคม ปะการัง.....	37
10	วิธีศึกษาการสืบพันธุ์และความดกของไข่ปะการัง.....	39
11	การสำรวจตัวอ่อนปะการังด้วยวิธี Belt transect ในพื้นที่ศึกษา.....	41

12 การสำรวจตัวอ่อนปะการังที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5 เซนติเมตร ในภาคสนาม ด้วยวิธีการสุ่มเลือกบนพื้นว่าง (quadrat ขนาด 0.20 x 0.20 เมตร).....	42
13 Settlement plate experiment: ฐานเหล็กรองรับแผ่นกระเบื้องขนาด 15 x 15 เซนติเมตร วางในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเฉียง ในพื้นที่ศึกษา	43
14 การศึกษาข้อมูลตัวอย่างบนกระเบื้องที่นำมาจากพื้นที่ศึกษา.....	43
15 การวัดความยาวพื้นผิวหน้าสัมผัสขององค์ประกอบบนแนวปะการัง เพื่อศึกษาความซับซ้อนของโครงสร้างแต่ละประเภทของพื้นที่ทะเล.....	44
16 ความเสียหายของแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์หลังได้รับผลกระทบ จากเหตุการณ์คลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นวันที่ 26 เดือนธันวาคม 2547.....	47
17 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณเกาะสตอร์ค.....	49
18 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	51
19 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	53
20 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวไม้งาม เกาะสุรินทร์เหนือ.....	55
21 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณเกาะปาซุมบา.....	57
22 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	59
23 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้.....	61
24 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	63
25 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณเกาะตอรินลา.....	65

26	ไข่ (oocyte) ที่อยู่ภายในโพลิปของปะการังเขากวาง <i>Acropora formosa</i> ที่พบในเดือนมีนาคม 2548.....	67
27	ไข่ (oocyte) จำนวนมากของ <i>Acropora formosa</i> ในแต่ละโพลิป.....	67
28	โพลิปของปะการัง <i>Acropora formosa</i> ที่กำลังหिनปูนออกและมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2548.....	68
29	ภาพตามยาวของโพลิปปะการัง <i>Acropora formosa</i> สามารถมองเห็นไข่ (oc) ที่มี nucleus (nu) อยู่ภายใน และมีถุง sperm sacs อยู่รอบข้าง ในช่วงเดือนมีนาคม 2548.....	68
30	ภาพตามขวางของโพลิปปะการัง <i>Acropora formosa</i> สามารถมองเห็นไข่ (oc) ที่มี nucleus (nu) อยู่บริเวณกลางไข่ และมีถุง sperm sacs รอบ ๆ ของช่วงเดือนมีนาคม 2548.....	69
31	ขนาดของไข่ที่พบในเดือนมีนาคม 2548 ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์.....	69
32	จำนวนโคโลนีปะการัง <i>Acropora formosa</i> ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	70
33	ความคก ($\text{mean} \pm \text{SE}$) ของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> ในบริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	71
34	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ($\text{mean} \pm \text{SE}$) ของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> บริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	72
35	ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> ในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	75
36	ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> บริเวณอ่าวจาก ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	76

37 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> บริเวณ อ่าวแม่ยาย ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	77
38 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> บริเวณ อ่าวสุเทพ ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	78
39 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> บริเวณ อ่าวผักกาด ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	79
40 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ปะการัง <i>Acropora formosa</i> บริเวณ เกาะตอรินลา ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549.....	80
41 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์.....	86
42 ความหนาแน่นตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นที่แนวปะการังของหมู่เกาะ สุรินทร์ (สำหรับในเดือนธันวาคม 2550 ได้ทำการสำรวจเพียง 5 พื้นที่).....	90
43 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณเกาะสตอร์ค.....	91
44 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ	92
45 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์ เหนือ.....	93
46 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวไม้งาม เกาะสุรินทร์ เหนือ.....	94
47 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณเกาะปาชุมบา.....	95
48 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้...	96
49 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้.....	97
50 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้	98
51 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณเกาะตอรินลา.....	99
52 ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังระหว่างปะการังกลุ่มที่ปล่อยเซลล์ สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกเป็นตัว (brooding species) ในบริเวณแนวปะการังของแต่ละพื้นที่.....	100

53 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณเกาะสตอร์ค.....	103
54 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	103
55 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	104
56 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวไม้งาม เกาะสุรินทร์เหนือ.....	104
57 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณเกาะปาซุมบา.....	105
58 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	105
59 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์.....	106
60 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวฝักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	106
61 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ยาวในประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณเกาะตอรินลา.....	107
62 ความหนาแน่นของจำนวนประชากรตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นที่ยาวของแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างเดือนมกราคม 2547-ธันวาคม 2549.....	112
63 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ยาวในแนวปะการังบริเวณเกาะสตอร์ค.....	113
64 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ยาวในแนวปะการังบริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	114

ภาพ	หน้า
65 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	115
66 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวไม้งาม เกาะสุรินทร์เหนือ.....	116
67 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณเกาะปาซุมบา.....	117
68 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	118
69 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้.....	119
70 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	120
71 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณเกาะตอรินลา.....	121
72 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในกลุ่มปะการังที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกลูกเป็นตัว (brooding species) ลงเกาะบนพื้นที่ว่างบริเวณแนวปะการัง.....	122
73 พื้นที่ว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณเกาะสตอร์ค.....	125
74 พื้นที่ว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	125
75 พื้นที่ว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	126
76 พื้นที่ว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวไม้งาม เกาะสุรินทร์เหนือ.....	126

ภาพ	หน้า
77 พื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณเกาะปาซุมบา.....	127
78 พื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	127
79 พื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้.....	128
80 พื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณปะการังอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	128
81 พื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณบริเวณเกาะตอรินลา.....	129
82 สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ปกคลุมพื้นที่บริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ใน เดือนมีนาคม 2549.....	129
83 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.50 เซนติเมตร.....	132
84 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังชนิดต่าง ๆ บริเวณแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะ สุรินทร์ในเดือนมกราคม 2549.....	133
85 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังชนิดต่าง ๆ บริเวณแนวปะการังบริเวณ หมู่เกาะสุรินทร์ในเดือนมีนาคม 2549.....	133
86 การลงเกาะของปะการังกลุ่ม Broadcasting species และปะการังกลุ่ม Brooding species บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ในเดือนมกราคม-มีนาคม 2549....	134
87 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่บนพื้นว่างของแต่ละประเภทที่มี ศักยภาพต่อการลงเกาะในเดือนมกราคม 2549.....	134
88 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่บนพื้นว่างของแต่ละประเภทที่มี ศักยภาพต่อการลงเกาะในเดือนมีนาคม 2549.....	135

89 ความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เข้ามาแก่งแย่งพื้นที่การลงเกาะของ ตัวอ่อนปะการังในเดือนมกราคม 2549.....	135
90 ความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เข้ามาแก่งแย่งพื้นที่การลงเกาะของ ตัวอ่อนปะการังในเดือนมีนาคม 2549.....	136
91 ความหนาแน่น และการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง บริเวณแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์.....	138
92 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์.....	143
93 โครงสร้างของตัวอ่อนปะการังจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน หรือ SEM (Scanning Electron Microscope).....	146
94 อัตราการลงเกาะตัวอ่อนปะการัง (ทุกชนิด) บนแผ่นกระเบื้องจาก 5 สถานี ศึกษา ในบริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ตามระดับความรุนแรงจาก อิทธิพลคลื่นสึนามิในช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549.....	148
95 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตาม ช่วงเวลาที่ศึกษาบริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	149
96 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตาม ช่วงเวลาที่ศึกษาบริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	150
97 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตาม ช่วงเวลาที่ศึกษาบริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	151
98 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตาม ช่วงเวลาที่ศึกษาบริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	152
99 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตาม ช่วงเวลาที่ศึกษาบริเวณเกาะตอรินลา.....	153
100 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่พบบนแผ่นกระเบื้องในพื้นที่ หมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549.....	154

ภาพ	หน้า
101 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องในแต่ละตำแหน่งในพื้นที่ศึกษาของช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549.....	155
102 ความหลากหลายกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างของแผ่นกระเบื้อง	156
103 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ.....	158
104 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ.....	159
105 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้.....	159
106 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้.....	160
107 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณเกาะตอรินลา.....	160
108 ประเภทของพื้นที่ว่างที่ตัวอ่อนปะการัง และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ สามารถเลือกลงเกาะได้ในพื้นที่แนวปะการัง.....	162
109 องค์ประกอบของพื้นที่ว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ในช่วงเดือนมีนาคม 2549.....	163

คำอธิบายคำย่อ

μm	=	micrometer
$\bar{X}$	=	mean
ANOVA	=	analysis of variance
cm.	=	centimeter
Ed. (Eds.)	=	editor (editors)
et al.	=	<i>et alii</i> ; and other
N	=	Total number in sample
p. (pp.)	=	page (pages)
SE	=	Standard error
sp.	=	Species
spp.	=	many species
Vol.	=	Volume
ซม.	=	เซนติเมตร
ดว.ม.	=	ตารางเมตร
ดว.ซม.	=	ตารางเซนติเมตร
มม.	=	มิลลิเมตร

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดในทะเล มีความซับซ้อนและความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันจนเป็นแหล่งที่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่มีสำคัญต่อระบบนิเวศทางทะเล โดยระบบนิเวศแนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ และปัจจัยทางธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อแนวปะการัง เช่น กิจกรรมการดำน้ำ กระแสน้ำ และคลื่น เป็นต้น การเกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเลเป็นอีกเหตุการณ์หนึ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงกับแนวปะการังและแนวชายฝั่งทะเล โดยปรากฏการณ์คลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทยได้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแนวปะการังในบางพื้นที่ ทำให้ทรัพยากรปะการังเสียหายพังทลายจากอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำโดยตรง ดังนั้นกลไกการสร้างความเสี่ยงของคลื่นสึนามิที่มีต่อแนวปะการังมี 3 ประการ คือ (1) การกระทำของคลื่นต่อแนวปะการังโดยการเคลื่อนตัวปะทะ ทำให้ปะการังและหินหลุดออก (2) เกิดตะกอนปกคลุมปะการัง และ (3) การปกคลุมของเศษซากขยะที่มาจากแผ่นดินบนปะการังบางพื้นที่ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง (Wilkinson, Souter, & Goldberg, 2006, p. 8)

แนวปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์เป็นอุทยานแห่งชาติทางทะเลแห่งหนึ่งที่มีแนวปะการังน้ำตื้นที่สวยงามและมีความอุดมสมบูรณ์ที่สุด โดยตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 9 องศา 21 ลิปดา 50 พิลิปดาเหนือ ถึง 9 องศา 30 ลิปดา 30 พิลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 97 องศา 48 ลิปดา ถึง 97 องศา 54 ลิปดา 25 พิลิปดาตะวันออก ในอาณาเขตพื้นที่อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา โดยมีระยะทางห่างจากฝั่งประมาณ 60 กิโลเมตร

และมีพื้นที่เกาะประมาณ 135 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่น้ำทะเลประมาณ 102 ตารางกิโลเมตร หรือ 76% ของพื้นที่ ประกอบด้วยเกาะต่าง ๆ จำนวน 5 เกาะ คือ เกาะสุรินทร์เหนือ เกาะสุรินทร์ใต้ เกาะสตอร์ค (เกาะรี) เกาะปาจุมบา (เกาะมังกร) และเกาะตอริลา (เกาะไข่) โดยอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์มีช่วงเวลาการปิดเขตพื้นที่อุทยานในช่วงฤดูมรสุมและพื้นที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ เพื่อเป็นการพักฟื้นตัวของทรัพยากรแนวปะการังในธรรมชาติ หลังจากฤดูกาลท่องเที่ยวในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนพฤศจิกายนของทุกปี (กรมป่าไม้, 2542, หน้า 8; 2543, หน้า 1-3)

การวิเคราะห์ศักยภาพในการฟื้นตัวของปะการังในบริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์มีความสำคัญมาก ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญหลายประการ ได้แก่ การทดแทนประชากรหรือการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (recruitment) อัตราการตายของตัวอ่อนปะการังภายหลังการลงเกาะ อัตราการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปะการัง ปัจจัยที่เกี่ยวกับสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) รูปแบบการแพร่กระจายและความหนาแน่นของโคโลนีปะการังขนาดเล็ก (juvenile colony) จากเหตุการณ์คลื่นสึนามิในบางบริเวณของแนวปะการังที่มีความเสียหายมาก สำหรับงานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาผลกระทบที่เกิดจากคลื่นสึนามิที่มีต่อแนวปะการัง โดยเน้นศึกษาอัตราการลงเกาะและความแปรปรวนของชนิดตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่และความแปรปรวนตามฤดูกาล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของชนิดตัวอ่อนและโครงสร้างของกลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการอนุรักษ์และการวางแผนการจัดการแนวปะการังของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์

2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในช่วงก่อนและหลังการเกิดคลื่นสึนามิ บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์
3. เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการและการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติของแนวปะการัง

สมมติฐาน

อิทธิพลจากคลื่นสึนามิส่งผลต่อองค์ประกอบและความหนาแน่นของปะการังวัยอ่อน (juvenile coral) ที่ลงเกาะในบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ซึ่งทำให้ความหนาแน่นของปะการังวัยอ่อนลดลง

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาอิทธิพลจากคลื่นสึนามิที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการลงเกาะของปะการังทั้งในด้านองค์ประกอบและปริมาณของปะการังวัยอ่อน เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพในการฟื้นตัวของกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

นิยามศัพท์เฉพาะ

Live coral cover	การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิต
Coral fragment	ชิ้นส่วนปะการังที่แตกหักออกมาจากโคโลนีเดิม สามารถเคลื่อนที่ได้โดยแรงกระทำของกระแสน้ำและมี ขนาดความยาวไม่เกิน 30 เซนติเมตร
Up-turned coral	การพลิกคว่ำของโคโลนีปะการัง
Partial mortality	การตายบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง

Settlement	ตัวอ่อนในขณะที่เริ่มจับหรือยึดเกาะพื้นอย่างถาวร ซึ่งในกรณีของสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพแบบยึดติดกับพื้นจะ หมายถึงตัวอ่อนที่อยู่ในระยะของแพลงก์ตอนก่อนเริ่ม ตรึงตัวเองติดกับพื้น
Planula larva	ตัวอ่อนปะการังที่ลอยลอยอยู่ในมวลน้ำ
Recruitment	ตัวอ่อนที่ลงเกาะกับพื้นแล้วและรอดชีวิตหลังจากระยะ settlement ในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้นถ้ายึดจากนิยาม ข้างต้น ตัวอ่อนปะการังที่พบจากการศึกษาในธรรมชาติ หลังจากการลงเกาะ (settlement) แล้วเกินกว่า 24 ชั่วโมง ต้องถือว่าเป็นการศึกษา recruitment
Juvenile coral	ปะการังวัยอ่อนบนพื้นธรรมชาติสามารถมองด้วยตา เปล่าเห็นจนถึงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร
Substrate	พื้นว่างในทะเลที่มีลักษณะเป็นพื้นแข็งที่เหมาะสมต่อ สิ่งมีชีวิตลงเกาะและเจริญเติบโตได้
Complex substrate	ความซับซ้อนของผิวพื้นที่ว่างในทะเล
Sexual reproduction	การสืบพันธุ์ของปะการังแบบอาศัยเพศ
Asexual reproduction	การสืบพันธุ์ของปะการังแบบไม่อาศัยเพศ
Fecundity	ความคดของไข่ปะการัง
Community	ประชาคมของสิ่งมีชีวิต หรือกลุ่มสิ่งมีชีวิต
Tsunami	กลุ่มคลื่นที่มีความยาวคลื่นมาก ๆ ขนาดหลายร้อยไมล์ นับจากยอดคลื่นที่ไล่ตามกันไป เกิดขึ้นจากการที่น้ำ ทะเลในปริมาตรที่มาก ถูกผลักดันให้เคลื่อนที่ในแนวตั้ง ด้วยเหตุมาจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกส่วนที่อยู่ ใต้ทะเลลึก บางครั้งก็เรียกว่า seismic wave เพราะส่วน ใหญ่เกิดจากการเคลื่อนไหว
Plate experiment	แผ่นกระเบื้องที่ใช้ล่อตัวอ่อนปะการังที่อยู่ในมวลน้ำทะเล
Quadrat	การวัดโดยใช้พื้นที่เลือกสุ่มตัวอย่างเป็นพื้นที่ตารางเมตร

แล้วเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นที่ใช้ประโยชน์ในการศึกษา
ระบบนิเวศเพื่อทราบความหนาแน่นและชนิดตลอดจน
ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

Belt intercept transect การวัดพื้นที่ด้วยความยาวเส้นเทปศึกษา เพื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นที่ใช้ประโยชน์ในการศึกษาระบบนิเวศเพื่อ
ทราบความหนาแน่นและชนิดตลอดจนข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบชนิดและปริมาณการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นธรรมชาติในช่วงก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิ ในบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์
2. สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปะการัง
3. เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรแนวปะการัง และสามารถนำข้อมูลที่ได้รับจากงานวิจัยนี้มาประยุกต์ใช้ในการจัดการทรัพยากรแนวปะการัง

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สถานภาพแนวปะการังและความเสียหาย

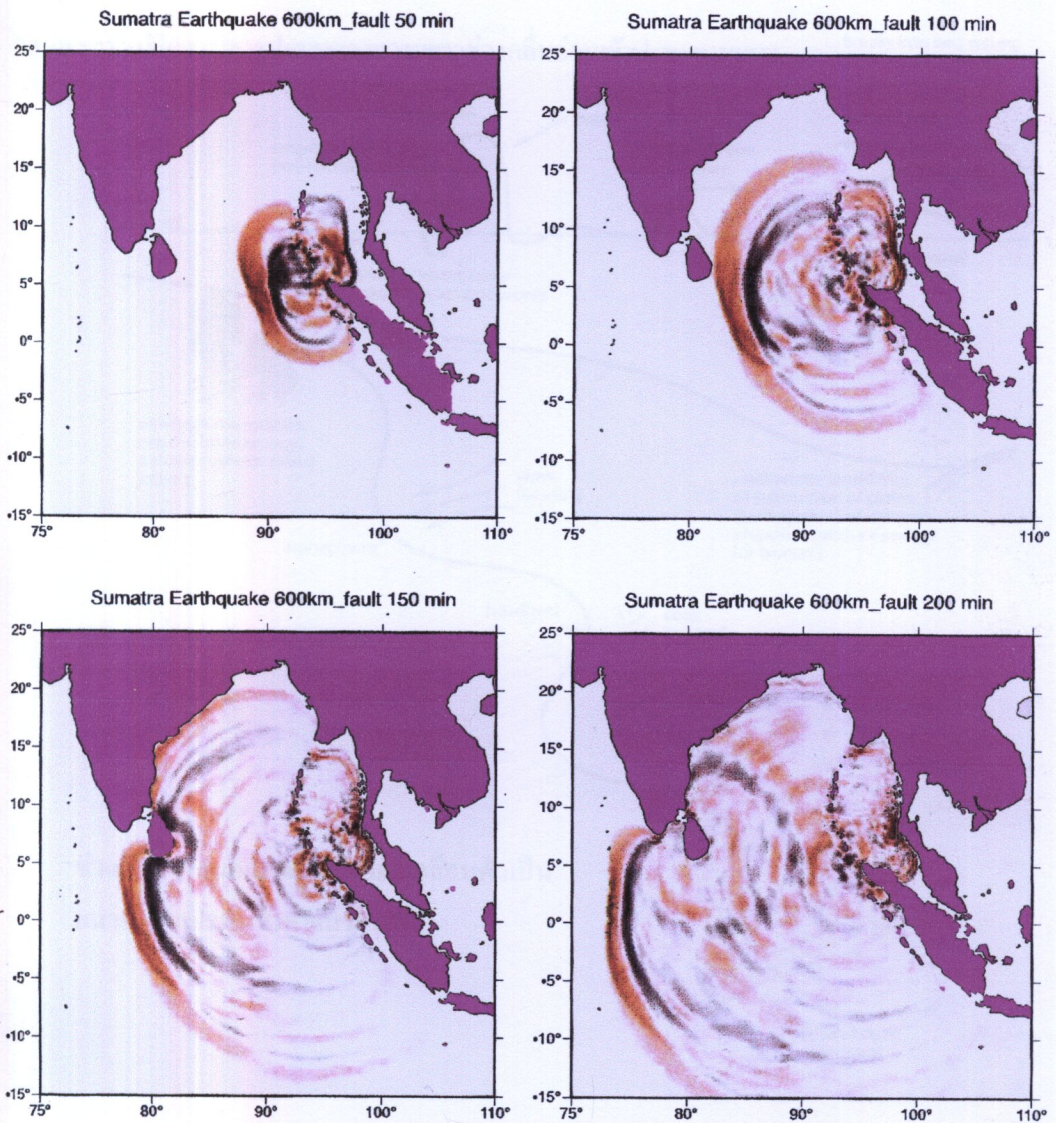
แนวปะการังในพื้นที่น่านน้ำทะเลไทยทั้งบริเวณฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน รวมถึงแนวปะการังทั่วโลกมีแนวโน้มมีความเสื่อมโทรมมากขึ้น โดยสาเหตุที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพื่ออุตสาหกรรม การขุดร่องน้ำ การถมทะเล ขยะ น้ำมัน ปริมาณสารอาหารที่มาจากน้ำทิ้งหรือภาคการเกษตร กิจกรรมการท่องเที่ยว เช่น สมอเรือ การเหยียบย่ำปะการังจากการดำน้ำตื้น เครื่องมือประมง และการระเบิดปลา เป็นต้น และสาเหตุที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ การแก่งแย่งพื้นที่จากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ การโพล์พื้นน้ำของปะการังในเขตนน้ำขึ้น-น้ำลง แผ่นดินไหว พายุ และคลื่นสึนามิ เป็นต้น (กิตติโชติ งามประสิทธิ์, 2543, หน้า 76-78; ธรรมศักดิ์ ยิมิน, 2540, หน้า 8-115; Connell, Hughes, & Wallace, 1997, p. 461; Cox & Ward, 2002, pp. 1230-1231; Fox, Pet, Dahuri, & Caldwell, 2003, pp. 1024-1025; Gusiakov, 2005, pp. 3-9; Lam, 2003, pp. 642-643; Raymundo, Maypa, Gomez, & Cadiz, 2007, pp. 1009-1010; Wilkinson et al., 2006, pp. 8-11) โดยเฉพาะการเกิดแผ่นดินไหวในคาบสมุทรของมหาสมุทรอินเดีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ซึ่งมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่เกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย “เขตวงแหวนไฟ” มีระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหวประมาณ 9.15-9.3 ริกเตอร์ มีสาเหตุเนื่องมาจากแผ่นเปลือกโลกอินเดียและออสเตรเลียเกิดการเคลื่อนตัวมีลักษณะมุดตัวลงและซ้อนทับของแผ่นโลกทั้งสองนี้ ทำให้มีการปลดปล่อยพลังงานที่มีการบีบอัดตัวและสะสมไว้ได้เปลือกโลกอย่างมหาศาล ในรูปของช่วงคลื่นที่มีลักษณะเป็นแนวตั้งจากแผ่นรัศมีออกในวงกว้างอย่างรวดเร็ว โดยมีน้ำทะเลเป็นสื่อกลางในเคลื่อนตัวและกระจายพลังงานที่เรียกว่า “แรงเครียด” ออกไป ซึ่งมีความเร็วประมาณ

600-1,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทำให้เกิดการก่อตัวของมวลน้ำและยกตัวเป็นคลื่นสึนามิ ในเขตนํ้าตื้นเข้าทำลายชายฝั่งและแนวปะการัง ดังแสดงในภาพ 1 และ 2 ซึ่ง Wilkinson et al., (2006, pp. 5-8) ได้กล่าวถึงผลกระทบของคลื่นสึนามิที่สร้างความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติ คือ ป่าชายเลน หาดทรายและแนวปะการัง จากกลไก 3 ประการ คือ การกระทำของคลื่นต่อแนวปะการังโดยเคลื่อนตัวปะทะ การเกิดตะกอนดินปกคลุม โคลนปะการัง การปกคลุมของเศษซากขยะที่มาจากแผ่นดินบนโคลนปะการังในบางพื้นที่ได้รับความเสียหาย สำหรับประเทศไทยได้สำรวจความเสียหายของสภาพแนวปะการัง ฝั่งทะเลอันดามันใน 6 จังหวัดภาคใต้ที่มีชายฝั่งทะเล ตั้งแต่จังหวัดระนองจนถึงสตูล พบความเสียหายในพื้นที่แนวปะการังประมาณ 10% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด โดยปะการังมีลักษณะแตกหักและพลิกคว่ำเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งบนชายฝั่งเกิดความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เช่น บริเวณเขาหลัก-ลํารู่ ในเขตจังหวัดพังงา แหลมปะการัง เกาะลันตา จังหวัดกระบี่ เป็นต้น (นิพนธ์ พงษ์สุวรรณ และคนอื่น ๆ, 2548, หน้า 63-71;

Cochard et al., 2008, p. 3; Marchand, 2006, pp. 923-924)

นอกจากนี้นักวิจัยได้สำรวจความเสียหายของแนวปะการังจากคลื่นสึนามิในหลายพื้นที่ อาทิเช่น บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ซึ่งได้รับความเสียหายในพื้นที่แนวปะการังประมาณ 30% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด ซึ่งความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อแนวปะการังมีลักษณะแตกหักและพลิกคว่ำของโคลนปะการัง ตะกอนทรายปกคลุมบนโคลนปะการัง แต่ไม่มีผลกระทบต่อการตายบางส่วนของเนื้อเยื่อปะการัง (partial mortality) (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548, หน้า 8-21; Kench, Nichol, Smithers, McLean, & Brander, 2008, p. 361) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของคณะนักวิจัยจากประเทศอังกฤษ Comley, O'Farrell, Hamylton, Ingwersen, and Walker (2005, pp. 9-16) ได้ทำการสำรวจพื้นที่ แนวปะการังบริเวณหมู่สุรินทร์ที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิร่วมกับการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System--GIS) เพื่อประกอบการประเมินผลในพื้นที่แนวปะการัง ดังแสดงในภาพ 3 และ 4 พบปะการังมีชีวิตมีการปกคลุมลดลงประมาณ 8% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด

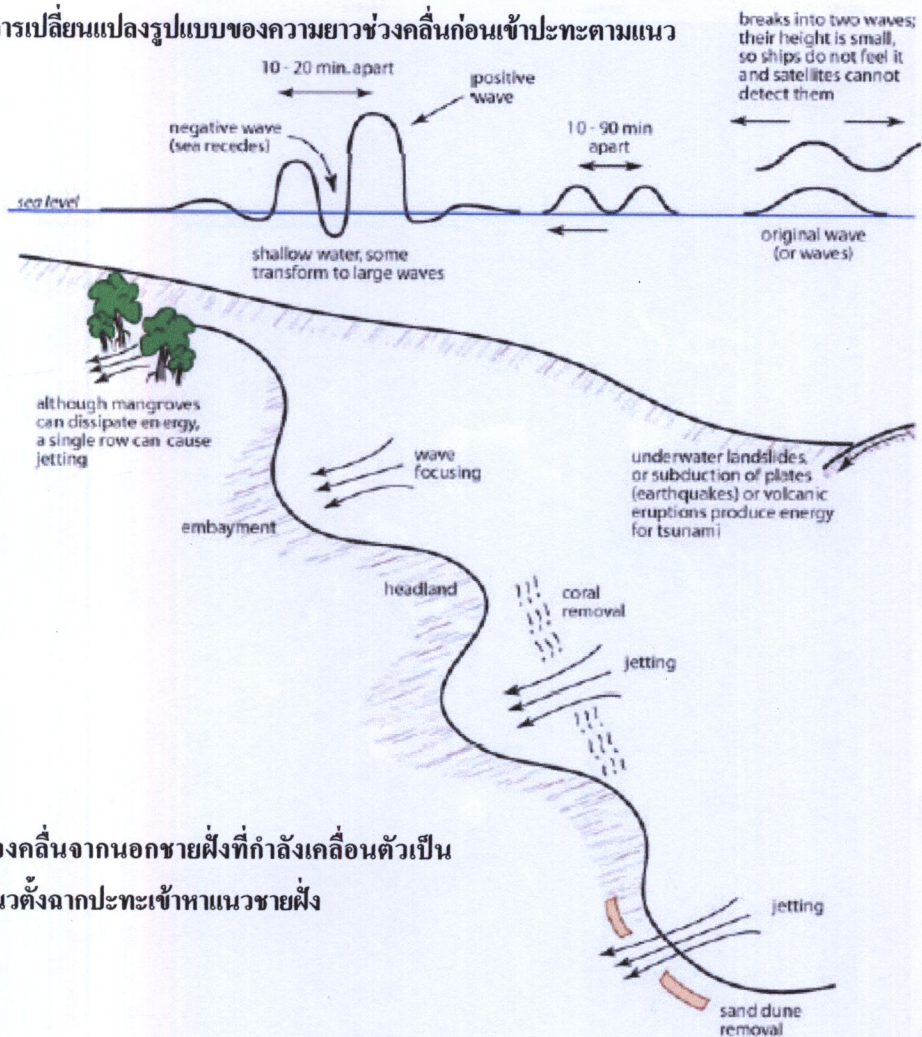
ในประเทศต่าง ๆ มีการสำรวจผลกระทบจากคลื่นสึนามิ เช่น ทางตอนใต้ของแนวปะการัง Maalhosmadulu atoll ในหมู่เกาะ Maldives ปะการังได้รับความเสียหายเฉลี่ย 3.75% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด (Kench et al., 2008, p. 361) ในบริเวณเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย แถบแนวชายฝั่งทิศตะวันตกเฉียงเหนือของ Ache มีสภาพปะการังมีความเสียหาย เกิดการแตกหักของปะการังจากคลื่นและกระแสน้ำในเขตน้ำตื้น ทำให้มีตะกอนปกคลุมบนปะการังอยู่ทั่วไป หลังจากแนวปะการังได้รับผลกระทบจากคลื่น ส่งผลให้กลุ่มปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) มีอัตราการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ลดลง ซึ่งคล้ายกับการศึกษาในเรื่องการปกคลุมและความสมบูรณ์ของปะการังมีชีวิตในเขตน้ำตื้นที่ได้รับความเสียหายจากพายุ Hurricanes ทำให้โครงสร้างแนวปะการังและปะการังมีชีวิตเกิดการแตกหักและถูกพัดพาจากกระแสน้ำ ทำให้เกิดผลกระทบต่อการเติบโตและการสืบพันธุ์ของปะการัง (Baird et al., 2005, pp. 1926-1927; Dollar, 1982, p. 71; Massel & Done, 1993, p. 153; Rogers, 1993, p. 132; Rogers, McLain, & Tobias, 1991, p. 189; Smith & Hughes, 1999, p. 148) ในงานวิจัยของ Rogers (1993, p. 127) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของคลื่นที่เกิดจากพายุ Cyclone ที่มีต่อปะการัง บริเวณ Great Barrier Reef พบว่าภัยจากพายุมีผลกระทบและความเสียหายโดยตรงกับความหนาแน่น โครงสร้าง และการแพร่กระจายของปะการัง ทั้งนี้รวมถึงมีความเสี่ยงต่อการตายบางส่วนและการแตกหักของโคโลนีปะการัง ซึ่งแนวปะการังที่ได้รับความเสียหายในเขตน้ำตื้นนี้มีลักษณะความเสียหายคล้ายกับแนวปะการังที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ



ภาพ 1 การกระจายของคาบเวลาและความเร็วคลื่นของแผ่นดินไหวจากเกาะสุมาตราต่อการเกิดคลื่นสึนามิในเขตมหาสมุทรอินเดีย ในวันที่ 26 ธันวาคม 2547

ที่มา. จาก *Status of Coral Reefs in Tsunami Affected Countries: 2005* (p. 27), by C. Wilkinson et al., 2006, Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science.

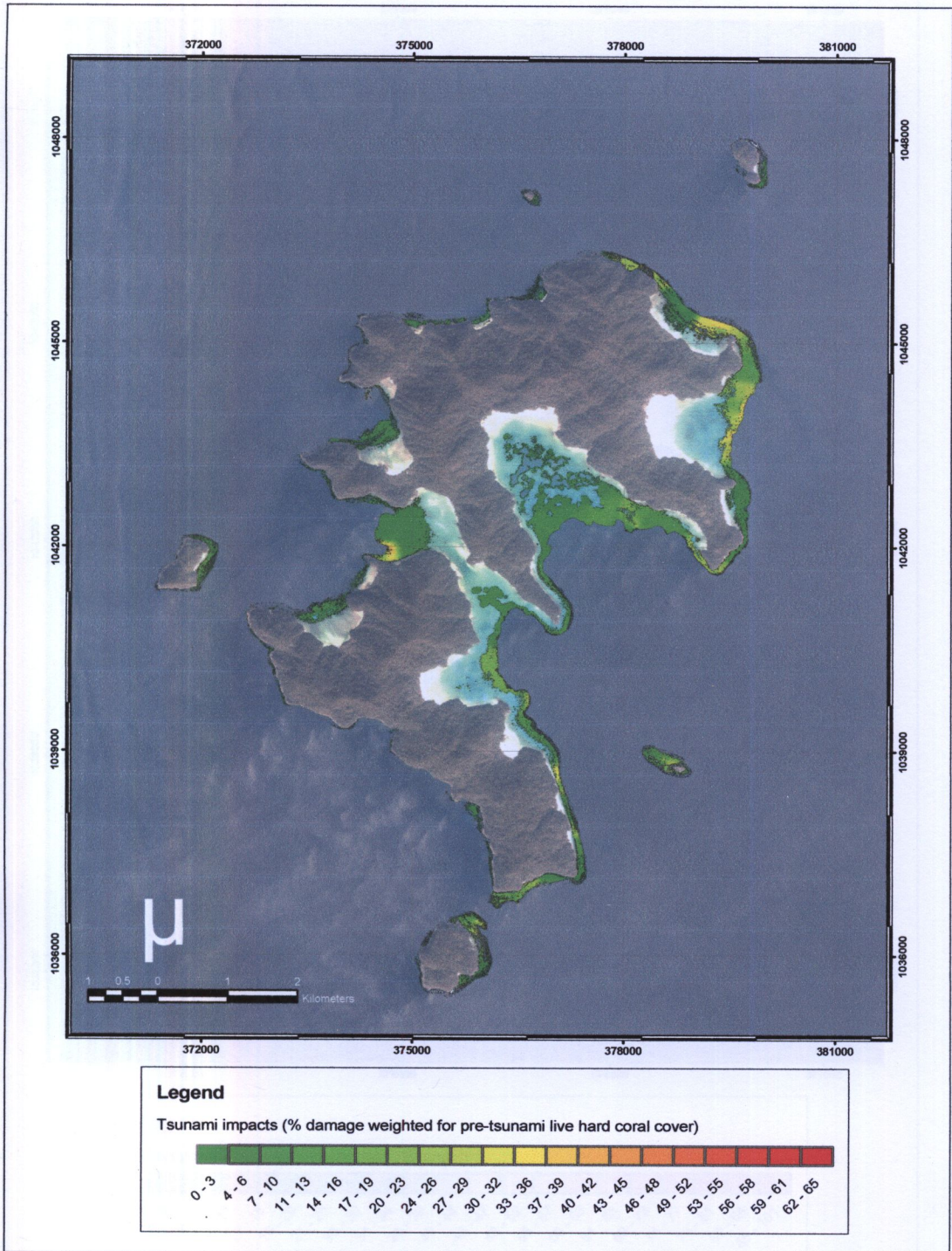
ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของความยาวช่วงคลื่นก่อนเข้าปะทะตามแนว



ช่วงคลื่นจากนอกชายฝั่งที่กำลังเคลื่อนตัวเป็น
แนวตั้งฉากปะทะเข้าหาแนวชายฝั่ง

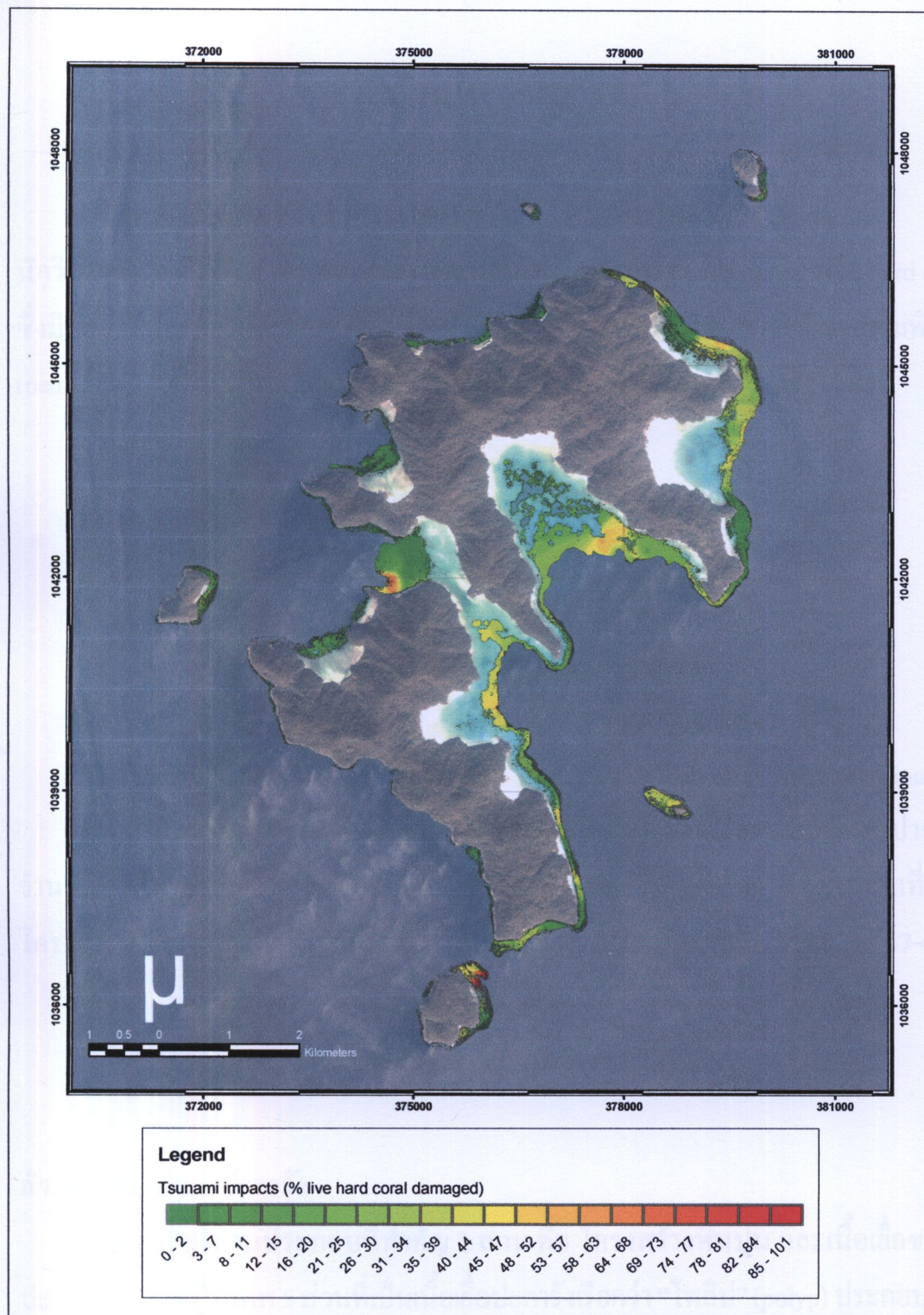
ภาพ 2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของความยาวช่วงคลื่นก่อนเข้าปะทะตามแนวชายฝั่ง และช่วงคลื่นจากนอกชายฝั่งที่กำลังเคลื่อนตัวเป็นแนวตั้งฉากปะทะเข้าหาแนวชายฝั่ง

ที่มา. จาก *The Indian Ocean Tsunami of December 26, 2004: A journey through the disaster with an Emphasis on Sri Lanka* (p. 2), by J. Fernando, A. Brau, R. Galappatti, J. Ruwanpura, and S. C. Wirasinghe, 2005, Retrieved April 12, 2008, from http://www.schulich.ucalgary.ca/resrch_civil/publications/IndianOceanTsunami.doc



ภาพ 3 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงสถานภาพการปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ก่อนเกิดคลื่นสึนามิ

ที่มา. จาก Report prepared: *The Impact of the December 2004 Indian Ocean Tsunami on the Coral Reef Resources of Mu Ko Surin Marine National Park, Thailand* (p. 12) by J. Comley et al., 2005, London, UK: Coral Cay Conservation.



ภาพ 4 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงสถานภาพการปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์หลังเกิดคลื่นสึนามิ ที่มา. จาก Report prepared: *The Impact of the December 2004 Indian Ocean Tsunami on the Coral Reef Resources of Mu Ko Surin Marine National Park, Thailand* (p. 12) by J. Comley et al., 2005, London, UK: Coral Cay Conservation.

ลำดับทางอนุกรมวิธาน

ปะการังเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่ในไฟลัมไนดาเรีย (Cnidaria)

นักวิทยาศาสตร์ได้จัดลำดับทางอนุกรมวิธานของกลุ่มปะการัง (stony coral หรือ hard coral) ซึ่งมีช่องว่างในลำตัวและมีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น มีปากแต่ไม่ทวารหนัก มีหนวดซึ่งมีเซลล์เข็มพิษ (nematocyst) อยู่รอบปากเพื่อจับเหยื่อและป้องกันตัวโดยได้จำแนกปะการังไว้ดังนี้

Kingdom Animalia

Subkingdom Metazoa

Phylum Cnidaria

Class Anthozoa

Subclass Zoantharia

Order Scleractinia

Suborder Astrocoeniina

สัตว์ในกลุ่มย่อย zoantharia มีลักษณะเด่น คือ หนวดที่เรียงรายอยู่รอบปาก จำนวน 6 เส้น หรือทวีคูณของ 6 ปะการังจัดอยู่ในอันดับ scleractinia ซึ่งเป็นพวกที่สร้างโครงสร้างแข็งที่เป็นฐานรองรับเนื้อเยื่ออ่อนนุ่มของตัวปะการัง (Veron, 2000. pp. 47-49)

ชีววิทยาของปะการัง

ลักษณะทั่วไปของปะการัง

ปะการังมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ โครงสร้างหินปูน และเนื้อเยื่อของตัวปะการัง ดังแสดงในภาพ 5 ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อปะการังเรียกว่า “โพลิป” (polyp) ประกอบด้วยปากที่เป็นช่องเปิดเข้าไปในช่องว่างภายในลำตัว มีหนวดเรียงเป็นวงโดยรอบ แต่ละโพลิปฝังตัวอยู่ในช่องหินปูนและมักมีรูปร่างคล้ายถ้วยเล็ก ๆ ซึ่งผนังของช่องอาจยกตัวสูงขึ้นมาเป็นทรงกระบอก บนผนังภายในช่องมีแผ่นซี่หินปูนที่เรียกว่า “เซปต้า” (septa) เรียงแถวเป็นรัศมีเข้าหาจุดศูนย์กลางของช่อง บริเวณจุดศูนย์กลางนี้มักจะมีกลุ่มหนามหินปูนอยู่

เป็นกระจุก จุดนี้จะอยู่ตำแหน่งปากของโพลิป โครงร่างหินปูนที่ประกอบขึ้นมาเป็นที่อยู่ของแต่ละโพลิปเรียกว่า “คอรอลไลต์” (corallite) ปะการังแต่ละชนิดมีลักษณะคอรอลไลต์แตกต่างกันไป ในปะการังแต่ละกอหรือแต่ละก้อนมีโพลิปอยู่เป็นจำนวนมาก โดยที่โพลิปมีเนื้อเยื่อเชื่อมโยงถึงกันหมด โพลิปอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียกว่า “โคโลนี” (colony) ยกเว้นปะการังเพียงไม่กี่ชนิด เช่น ปะการังดอกเห็ด (mushroom coral) ซึ่งเป็นชนิดที่อยู่เดี่ยว ๆ (solitary) คือ ทั้งก้อนมีอยู่โพลิปเดียว (สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล ภูเก็ต, 2538, หน้า 10-13; Veron, 2000. pp. 47-55)

ปะการังจะใช้หนวดจับแพลงก์ตอนที่ลอยลอยอยู่ในมวลน้ำเป็นอาหารเข้าปาก และปะการังยังได้รับสารอาหารจากสาหร่ายเซลล์เดียวที่เรียกว่า “ซูแซนเทลลี” (zooxanthellae) ซึ่งมีอยู่จำนวนมากภายในเนื้อเยื่อของปะการังในผิวชั้นนอก (epidermis) จากภาพ 6 สาหร่ายจะใช้ของเสียจากปะการัง เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในตรรกและฟอสเฟตในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารและเพิ่มจำนวนเซลล์ โดยที่ปะการังจะได้รับสารอาหารที่สาหร่ายสร้างขึ้นด้วย (Veron, 1995, pp. 45-46)

การจำแนกชนิดของปะการังจะถือเอาลักษณะรูปร่างหินปูนและรายละเอียดของโครงสร้างคอรอลไลต์เป็นหลัก แต่ความสับสนอย่างหนึ่งในการแยกชนิดปะการังสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานของปะการัง คือ ความหลากหลายของรูปร่างและสีของโคโลนีปะการังชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถแปรผันไปตามปัจจัยทางสภาพแวดล้อมได้ เช่น ปะการังบางชนิดมีกิ่งก้านต้นและหนาในบริเวณที่น้ำตื้นหรือคลื่นจัด แต่ปะการังชนิดเดียวกันอยู่ในเขตน้ำลึกหรือบริเวณที่กำบังจากคลื่นลมจะมีกิ่งเล็กและเรียว รูปร่างบอบบางขึ้นหรือในบางกรณีอาจเปลี่ยนรูปร่างจากโศดเป็นก้อนแผ่แบน เพื่อให้ได้รับแสงในที่ลึกมากขึ้น สำหรับสีของปะการังมักขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงที่ได้รับและรงควัตถุของซูแซนเทลลีและตัวปะการัง (Veron, 1995, pp. 55-61; 2000, pp. 21-55)

การสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ของปะการังสามารถแบ่งได้เป็นแบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) และแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) จัดเป็นพื้นฐานที่สำคัญของโครงสร้างระบบนิเวศแนวปะการังทั้งในระดับประชากร (population) และกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) ปะการังส่วนใหญ่จะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาเพื่อปฏิสนธิและเจริญเติบโตในมวลน้ำทะเล ซึ่งการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังมีความสัมพันธ์กับฤดูกาลและมีช่วงเวลาการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์เพียงช่วงสั้น ๆ เท่านั้นในรอบปี (ธรรมศักดิ์ ยีมิน, 2542, หน้า 2)

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นกระบวนการสืบทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เหมือนพ่อแม่ โดยมีหลายรูปแบบได้แก่

1. โพลิป (polyp) เกิดการแบ่งตัว (budding) เจริญเติบโตเป็นโคโลนี (colony)
2. การสืบพันธุ์แบบโพลิปเบลเอาท์ (polyp bail-out) คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งปะการังบางชนิดที่สามารถปล่อยโพลิปให้ว่ายน้ำออกสู่มวลน้ำอย่างอิสระและลงเกาะบนพื้นที่ยาวที่เหมาะสมในแนวปะการังต่อไป เช่น ปะการังชนิด

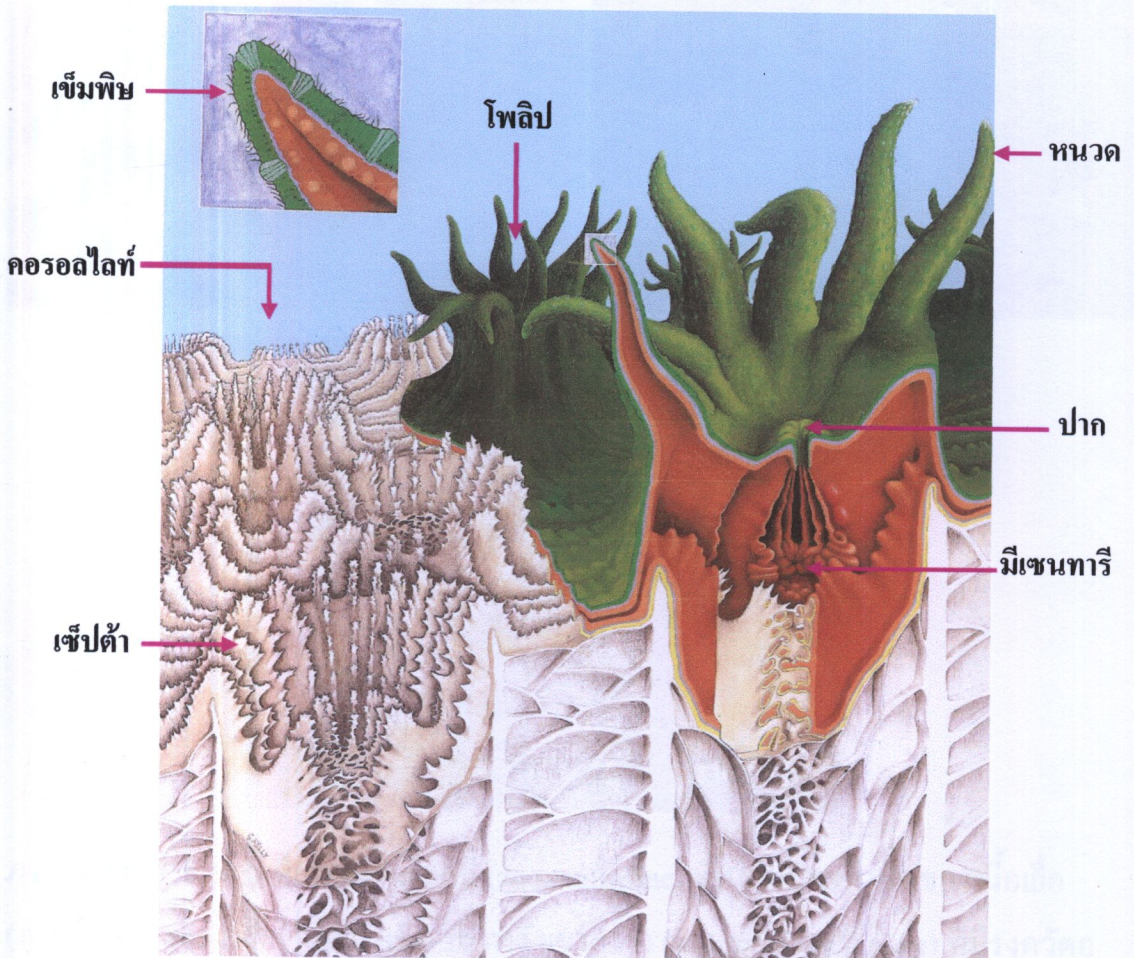
Seriatopora hystrix (Sammarco, 1982, pp. 57-65)

3. การสืบพันธุ์แบบโพลิปเอ็กซ์พัลชัน (polyp expulsion) คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศอีกกระบวนการหนึ่ง โดยทำการปล่อยโพลิปที่มีโครงร่างแข็งติดออกมาด้วย เช่น ปะการังชนิด *Favia favus* (Kruzic, 2007, pp. 211-213)

4. ปะการังบางชนิดสามารถผลิตตัวอ่อนจากไข่ที่ไม่ได้รับการผสมกระบวนการนี้เรียกว่าพาร์ทิโนเจเนซิส (parthenogenesis) เช่น ปะการังชนิด *Pocillopora damicornis* (Stoddart, 1983, p. 282; 1985, pp. 153-154.)

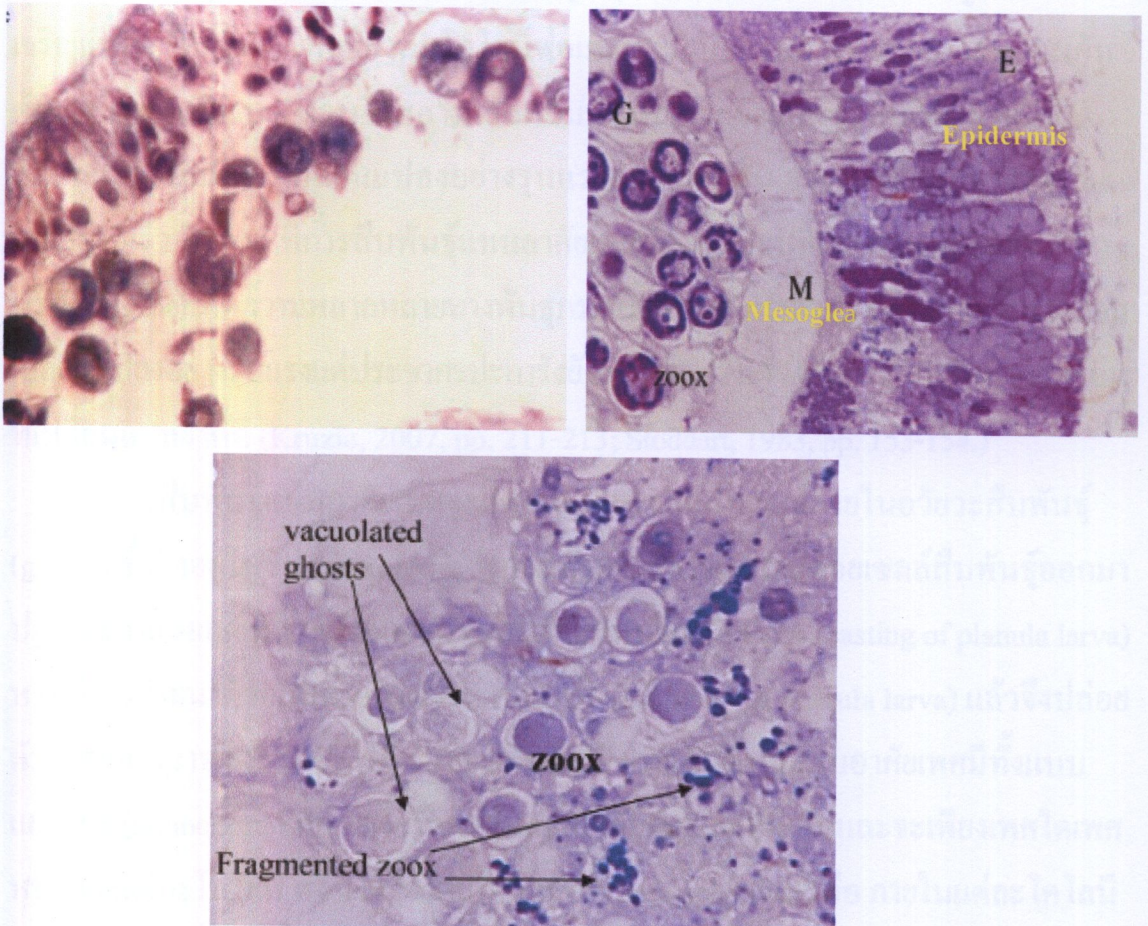
5. การแตกหัก (fragmentation) ส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับโคโลนีโพลิปปะการังแบบกิ่ง ก้านและแบบแผ่น การแตกหักนี้เกิดจากการรบกวนจากปัจจัยทางกายภาพหลายประการ ได้แก่ พายุ คลื่น และการกร่อนทางชีวภาพ (bioerosion) รวมถึงจากกิจกรรมมนุษย์ เช่น การระเบิดปลา การทิ้งสมอเรือ การเหยียบหรือสัมผัสโคโลนีปะการัง การดำน้ำเรือชนหรือเกยตื้น การเก็บสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง และเครื่องมือประมง นอกจากนี้กระบวนการแตกหักนั้นยังขึ้นอยู่กับรูปทรงของโคโลนีปะการัง เมื่อกิ่งปะการังที่แตกหักตกลงสู่พื้น

อาจจะเจริญเป็น โคลนใหม่ (ธรรมศักดิ์ ยิ้มิน, 2540, หน้า 8-15; Highsmith, 1982, pp. 207-226 ; Twan, Hwang, Lee, Wu, Tung, & Chang, 2006, p. 248; Wallace, 1985, p. 217)



ภาพ 5 ลักษณะทางกายวิภาคของตัวปะการัง

ที่มา. จาก *Corals of the World* (p. 48), by J. E. N. Veron, 2000, Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science.



ภาพ 6 สาหร่ายเซลล์เดียวซูแซนเทลลี (zooxanthellae) จำนวนมากในชั้นของเนื้อเยื่อ (ภาพตัดขวางของเนื้อเยื่อปะการัง) ปะการังเขากวาง (*Acropora millepora*) ที่มีรังควัตถุต่าง ๆ ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงและทำให้มีสีที่แตกต่างกันให้แก่ปะการัง

ที่มา. จาก “Changes in zooxanthellae density, morphology, and mitotic index in hermatypic corals and anemones exposed to cyanide,” by J. M. Cervino et al., 2003, *Marine Pollution Bulletin*, 46, pp. 582-583.

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีอยู่หลายรูปแบบ และสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งปี ปะการังที่เป็นลูกหลานเกิดจากการสืบพันธุ์แบบนี้อาจจะสามารถมีชีวิตอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพเดียวกับโคโลนีพ่อแม่และมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับต้นแบบหรือเพียงบางส่วน โดยสามารถกลับมาแพร่กระจายพันธุ์ใหม่ได้อีก แต่เมื่อสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงและฉับพลัน อาจทำให้ประชากรลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีการแลกเปลี่ยนสารทางพันธุกรรม หรือยีน (gene) เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรปะการัง ถึงแม้ว่าสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงแต่ประชากรปะการังยังสามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี (Kruzic, 2007, pp. 211-213; Stoddart, 1983, pp. 153-154.)

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ภายในอวัยวะสืบพันธุ์ (gonad) ซึ่งฝังอยู่ในชั้น mesenteries ในการสืบพันธุ์อาจมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมา ปฏิสนธิภายนอกตัวปะการังและเจริญเป็นตัวอ่อนปะการัง (broadcasting of planula larva) หรือมีการพัฒนาตัวอ่อนภายในตัวของปะการัง (brooding of planula larva) แล้วจึงปล่อยตัวอ่อนออกมาหลังจากการปฏิสนธิภายในตัว ซึ่งการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีทั้งแบบแยกเพศ (gonochoric) คือ โคโลนีเพศผู้และเพศเมียอยู่แยกจากกันและจะเพียงเพศใดเพศหนึ่งของแต่ละโคโลนี ส่วนโคโลนีที่เป็นกะเทย (hermaphroditic) คือ ภายในแต่ละโคโลนีจะมีโพลีปที่มีทั้งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) (Veron, 1986, pp. 45-53; 1995, pp. 47-49; Wallace, 1999, 26-39)

ในรายงาน (Szmant, 1986, p. 34) กล่าวว่า การสืบพันธุ์ได้แบ่งลักษณะเพศและรูปแบบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศออกได้ 4 รูปแบบ คือ

1. ลักษณะเพศรวมที่มีการผสมภายนอก หรือ Hermaphrodite broadcasting คือ ปะการังมีลักษณะสองเพศภายในโพลีปเดียวกัน ไข่และน้ำเชื้อจะถูกรวมเป็นก้อนเล็ก ๆ เรียกว่า “ก้อนเซลล์สืบพันธุ์” หรือ “บันเคิล” (bundle) เมื่อก้อนเซลล์สืบพันธุ์แต่ละก้อนถูกปล่อยและลอยถึงผิวน้ำจะแตกออก ทำให้น้ำเชื้อและไข่แยกออกจากกันจะผสมกันในมวลน้ำ ซึ่งเป็นการปฏิสนธิภายนอก (external fertilization)

2. ลักษณะเพศรวมที่มีการผสมภายใน หรือ Hermaphrodite brooding คือ ปะการังมีลักษณะสองเพศภายในโพลีปเดียวกัน ไข่และน้ำเชื้อมีการปฏิสนธิภายใน

(internal fertilization) ตัวอ่อนจะมีการพัฒนาภายในลำตัวระยะหนึ่งก่อนที่จะปล่อยออกสู่ภายนอก (Rinkevich & Loya, 1979, pp. 133-144)

3. ลักษณะแยกเพศที่มีการผสมภายนอก หรือ Gonochoric broadcasting คือปะการังแต่ละโคโลนี หรือในแต่ละโพลีมีเพศที่ต่างกัน มีการปล่อยไข่และน้ำเชื้อออกมาผสมภายนอกลำตัว

4. ลักษณะแยกเพศที่มีการผสมภายใน หรือ Gonochoric brooding คือปะการังแต่ละโคโลนีหรือในแต่ละโพลีมีเพศที่ต่างกัน มีการปล่อยน้ำเชื้อเข้าไปผสมกับไข่ภายในโพลีของเพศเมีย ตัวอ่อนจะพัฒนาอยู่ในโพลีก่อนที่จะถูกปล่อยออกสู่ภายนอก

การสืบพันธุ์ของปะการังแต่ละชนิดมีรูปแบบแตกต่างกัน ในบางชนิดจะปล่อยสเปิร์มและไข่ออกมาปฏิสนธิกันในน้ำ บางชนิดจะปล่อยสเปิร์มออกมาปฏิสนธิกับไข่ที่ฝังอยู่ภายในตัวเพศเมีย ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นมีขนาดประมาณ 1-3 มิลลิเมตร จะลอยไปตามกระแสน้ำต่อไป เมื่อตัวอ่อนนี้ได้พบสภาพแวดล้อมและมีพื้นผิวที่เหมาะสมจะใช้ส่วนฐานยึดเกาะและสร้างหินปูนขึ้น จึงเริ่มทำการพัฒนาการสร้างโพลีใหม่ด้วยการแตกหน่อ (budding) จนมีหลายโพลีเรียกว่าโคโลนี ในโพลีของปะการัง *Acropora* ที่มีความสมบูรณ์จะมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ส่วนใหญ่ปีละ 1 ครั้ง หรือบางชนิด 2 ครั้ง และจากการศึกษาปะการัง *Acropora* ทั่วโลกพบว่าการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์เป็นแบบกะเทย (hermaphrodite) คือ เพศผู้และเพศเมียจะพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ในโพลีเดียวกัน ซึ่งเซลล์สืบพันธุ์จะมี 2 แบบ คือ อาจจะพัฒนาใน mesenteries ที่ต่างกันหรือใน mesenteries ที่จำเพาะก็ได้ การสืบพันธุ์และการพัฒนาตัวอ่อนมี 2 แบบ คือ เมื่อเซลล์สืบพันธุ์ถูกปล่อยออกมาจะมีการปฏิสนธิกันและพัฒนาภายนอกที่โพลีจะปล่อยเพียงแค่อสุติแล้วจะผสมกับไข่ที่อยู่ภายในของโคโลนีอื่น และการพัฒนาจะเกิดขึ้นภายในช่องว่างระหว่างลำตัว (coelenteron) จากนั้นตัวอ่อนจะพัฒนาในตัวปะการังต่อมาเพียงไม่กี่เดือนก็จะปล่อยออกมาภายนอก (Wallace, 1999. pp. 26-39)

Richmond and Hunter (1990, pp. 185-203) รายงานจำนวนชนิด ลักษณะทางเพศ และรูปแบบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังในบริเวณเกรทแบร์ริเออร์รีฟ เกาะปาเลา ทะเลแดง ทะเลแคริบเบียน เกาะกวม หมู่เกาะฮาวาย น่านน้ำประเทศปานามา และทางตอนใต้ของประเทศญี่ปุ่น พบว่าปะการังที่มีลักษณะแบบเพศรวมที่มีการผสมภายนอก

จำนวน 131 ชนิด ลักษณะเพศแบบเพศรวมที่มีการผสมภายใน จำนวน 11 ชนิด ลักษณะเพศแบบแยกเพศที่มีการผสมภายใน 7 วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัยท่านอื่น ๆ

วัฏจักรการพัฒนาเซลล์การสืบพันธุ์ (gametogenesis cycle) ของปะการังชนิดที่มีการผสมภายนอกส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเพียงปีละครั้ง ขณะที่ชนิดที่มีการผสมภายในจะมีวัฏจักรการสืบพันธุ์หลายครั้งในหนึ่งปี (Dai, Soong, & Fan, 1992, p. 448; Richmond & Hunter, 1990, pp. 185-203; Stoddart & Black, 1985, p. 153) ซึ่งมีรายงานในปะการังชนิดที่มีการผสมภายนอกบางชนิดสามารถปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ได้มากกว่าหนึ่งครั้ง Stoddart, Babcock, and Willis (1992) ได้ศึกษาปะการัง 3 ชนิด ที่มีการผสมภายนอก คือ *Montipora digitata*, *M. aequituberculata* และ *M. peltiformis* บริเวณเกาะแมนเนติก ประเทศออสเตรเลีย พบวัฏจักรการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์และการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์สองครั้งในหนึ่งปี แต่แต่ละครั้งจะมีระยะเวลาห่างกันประมาณ 3-4 เดือน ซึ่งผู้ทำการวิจัยยังไม่สามารถสรุปสาเหตุของการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์สองครั้งในหนึ่งปีนี้ได้ชัดเจน

นอกจากนี้ฤดูกาลในการสืบพันธุ์มีความแตกต่างกันมากขึ้น ทำให้ปะการังเลือกสภาพทางภูมิศาสตร์และปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสม (Tanner, 1996, p. 59) โดยนักวิจัยหลายท่านทำการศึกษาในหลายพื้นที่ ได้แก่ บริเวณเกรทแบรีเออร์รีฟ หมู่เกาะสาวย และบริเวณเกาะโอกินาวา ส่วนใหญ่ปะการังจะสร้างและปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนหรือใบไม้ผลิ (Babcock & Heyward, 1986, p. 111; Birkeland, 1997, pp. 179-187; Fadlallah, 1983, p. 129; Heyward, Yamazato, Yeemin, & Minei, 1987, pp. 331-332; Kenyon, 1992, p. 37; Shimoike, Hayashibara, Kimura, & Omori, 1992, p. 484; Stoddart & Black, 1985, p. 153) การสืบพันธุ์ของปะการังในบริเวณอ่าวไทยนั้น ธรรมศักดิ์ ยีมิน (2542) ได้ศึกษาปะการัง *Acropora hyacinthus* บริเวณเกาะค้างคาวและเกาะนก จังหวัดชลบุรี ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปะการังทั้งสองบริเวณมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม แต่การพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์จะมีการพัฒนาเพียงรอบเดียวในหนึ่งปี เช่นเดียวกับการศึกษาของ Twan et al. (2006) ที่ทำการศึกษารายละเอียดการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังในกลุ่ม broadcast ในบริเวณทางตอนใต้ของเกาะไต้หวัน พบปะการังมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์จำนวนมากในช่วงกลางเดือนมีนาคม รวมทั้งปะการังในกลุ่ม broadcast สามารถพัฒนาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ระหว่างไข่และสเปิร์มในช่วง

เดือนพฤษภาคม หลังจากนั้นจะมีปล่อยเซลล์สืบพันธุ์จนถึงในช่วงเดือนสิงหาคมหรือกันยายน และปะการังจะเริ่มสร้างเซลล์สืบพันธุ์ใหม่อีกครั้งในช่วงเดือนพฤศจิกายน (Shimoike, Hayashibara, Kimura, & Omori, 1993, p. 253; Szmant, 1991, p. 13; Van Veghel, 1994, p. 209)

ในขณะที่ทงศักดิ์ จันทร์เมธาภูล (2545) ศึกษาปะการัง บริเวณแหลมพันวา จังหวัดภูเก็ต ในเดือนมีนาคม 2543 ถึงเดือนพฤษภาคม 2544 โดยศึกษาทั้งหมด 3 วงศ์ 12 ชนิด ประกอบด้วย ปะการังในวงศ์ Acroporidae 3 ชนิด คือ *Acropora aspera*, *A. formosa* และ *A. austera* วงศ์ Faviidae 7 ชนิด คือ *Goniastrea aspera*, *G. pectinata*, *G. retiformis*, *Favites halicora*, *F. abdita*, *Platygyra sinensis* และ *Favia pallida* และวงศ์ Pectinidae 2 ชนิด คือ *Pectinia paeonia* และ *Mycedium elephantotus* โดยเก็บตัวอย่างจากแนวปะการังในธรรมชาติมาตรวจสอบความสุกของไข่ ช่วงเวลา และพฤติกรรมการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในตู้ทดลอง ซึ่งจากผลการศึกษายืนยันลักษณะการสืบพันธุ์แบบกะเทยที่มีการผสมภายนอก (hermaphrodite broadcaster) ของปะการังทั้ง 12 ชนิด และช่วงเวลาการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์จะแตกต่างกันในแต่ละชนิด โดยปะการัง *Goniastrea aspera*, *G. pectinata*, *G. retiformis*, *Favites halicora*, *F. abdita*, *P. sinensis* และ *F. pallida* ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ปะการังชนิด *Acropora aspera* ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม สำหรับปะการัง *A. formosa* และ *A. austere* ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในเดือนพฤศจิกายน และปะการัง *Pectinia paeonia* และ *Mycedium elephantotus* ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในเดือนธันวาคมเพียงเดือนเดียวเท่านั้น โดยปะการังทุกชนิดที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ทั้งในช่วงข้างขึ้นและข้างแรม ซึ่ง *A. aspera*, *A. austere* และปะการังชนิดอื่น ๆ มีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงแรม 5-8 ค่ำ มีเพียง *A. austere* เพียงชนิดเดียวที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงข้างขึ้น ซึ่งปะการังทุกชนิดปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หลังพระอาทิตย์ตกดินประมาณ 2-3 ชั่วโมง

ในขณะที่ศึกษาการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการัง *Montastrea valenciennesi* ในประเทศญี่ปุ่น พบว่าช่วงเวลาการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์และการพัฒนาการเจริญเติบโตของกลุ่มที่เป็นกะเทยจะมีการสร้าง ovary และ testis ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และสเปิร์มในโพลิปเดียวกัน จากการเก็บโคโลนีของปะการังมาศึกษาเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังด้วย

การคัดเนื้อเยื่อปะการังเป็นชิ้นบาง ๆ นำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์และสังเกตการ
พัฒนาความสมบูรณ์ของ gonads ที่เป็นที่แหล่งเจริญเติบโตของเซลล์สืบพันธุ์ คือ เซลล์
ไข่และสเปิร์มของปะการัง ซึ่งเซลล์ไข่ที่พบมีสีแดงเห็นได้ชัดเจนในโพลิปของโคโลนีที่
พร้อมจะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเวลาพระจันทร์เต็มดวง โดยพบการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์
ช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมมากที่สุด (Sakai, 1997, pp. 67-72; Yeemin, 1988, pp.
3-4; Yeemin, Nojima, & Kikuchi, 1990, p. 105) ซึ่งเหมือนกับการศึกษาการสร้างสืบพันธุ์
เพศผู้และเพศเมียของปะการังกลุ่มปะการังเขากวาง (Acroporidae) ที่เกาะฮาวายและใน
เขตทะเลอินโดแปซิฟิก พบว่าการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังมีมากในช่วงเดือน
มิถุนายนถึงเดือนสิงหาคมเช่นกัน กลุ่มปะการังเขากวาง (Acroporidae) จะปล่อยเซลล์-
สืบพันธุ์ในช่วงกลางคืนที่ดวงจันทร์เต็มดวงหรือสัมพันธ์กับข้างขึ้น-ข้างแรมของแต่ละ
เดือน ตัวอ่อนปะการังที่ปล่อยลอยในมวลน้ำจะแพร่กระจายไปในพื้นที่ต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม
ถ้าโคโลนีปะการังได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลต่อการปล่อย
เซลล์สืบพันธุ์ในธรรมชาติ คือ กระแสน้ำ อุณหภูมิ ความเค็ม ซึ่งทำให้ในบางช่วงปะการัง
จะพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ล่าช้าและระยะเวลาการสุกของไข่แตกต่างกัน ซึ่งทั้งหมดอาจเป็น
ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของโคโลนีปะการังลดลง (Atrigenio & Alino,
1994, p. 157; Heyward et al., 1987, pp. 331-343; Munasik, 2004, p. 371; Shimoike et al.,
1992, p. 484; 1993, p. 253; Szmant, 1986, pp. 43)

นอกจากนี้โคโลนีของปะการังชนิดเดียวกันจะมีความแตกต่างกันในเรื่องความคด
ของไข่ ในรายงานการศึกษาหลายพื้นที่ที่ผ่านมาพบว่าความคดของไข่ปะการังแปรผัน
ตามปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดของโพลิป ตำแหน่งของโพลิปในโคโลนี อายุโคโลนี
ความขุ่นของน้ำทะเล การแก่งแย่งพื้นที่ เป็นต้น (รัตนดิกา เพชรทองมา, 2549, หน้า 11;
Soong, 1993, p. 77; Szmant, 1986, pp. 43-44) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาความคดของไข่
ปะการังกลุ่ม *Acropora longicyathus* และ *A. aspera* บริเวณแนวปะการังเกรทแบรีเออร์รีฟ
ประเทศออสเตรเลีย พบว่าปริมาณสารอาหารจำพวกธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสใน
น้ำทะเลมีอิทธิพลต่อขนาดและความคดของไข่ (Ward & Harrison, 2000, p. 179)

การลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง

ตัวอ่อนปะการัง (planula larva) ส่วนใหญ่มักจะลอยอยู่ในมวลน้ำช่วงเวลาหนึ่งก่อนที่จะลงเกาะสู่พื้น เนื่องจากตัวอ่อนปะการังมีรูปแบบการพัฒนาตัวอยู่ 2 แบบด้วยกัน คือ ตัวอ่อนปะการังที่พัฒนาในตัวแม่ (brooder planula หรือ internally developed planula) และตัวอ่อนปะการังที่พัฒนาในมวลน้ำทะเล (broadcast planula หรือ externally developed planula) โดย brooded planula ที่ถูกปล่อยจากตัวแม่นั้นจะมีรูปร่างสมบูรณ์แล้วและจะลงเกาะภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง หรือภายใน 2-3 วันเท่านั้น แต่ในพวก externally developed planula ต้องการระยะเวลาในการพัฒนาตัวอ่อนก่อน จึงต้องลอยอยู่ในมวลน้ำอย่างน้อยประมาณ 4 วัน ก่อนการลงเกาะสู่พื้นว่างตามธรรมชาติ ความแตกต่างของระยะเวลาที่ดำรงชีพแบบแพลงก์ตอนของตัวอ่อนปะการังทั้งสองแบบนี้จะทำให้มีรูปแบบการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังที่ต่างกัน (ธรรมศักดิ์ ยี่มิน, 2538, หน้า 2-3; Birkeland, 1997, p. 191)

Willis and Oliver (1988, pp. 853-854) ได้เปรียบเทียบการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในช่วงฤดูมรสุมกับช่วงฤดูที่ไม่มีมรสุม พบว่าตัวอ่อนปะการังบริเวณแนวปะการัง Great Barrier Reef จำนวนมากถูกปล่อยจากโคโลนีแม่มีการแพร่กระจายทั่วแนวปะการัง รวมทั้งยังลอยสู่พื้นที่ยื่น ๆ ด้วยการพัดพาของกระแสลมและมวลน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งปัจจัยทางด้านชีวภาพและทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ น้ำขึ้น-น้ำลง เป็นต้น ในระยะเวลาหรือช่วงฤดูกาลที่ปะการังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์จะแปรผันตามสภาพสิ่งแวดล้อมและส่งผลต่อตัวอ่อนปะการังที่แพร่กระจายในธรรมชาติ (Babcock, 1988, p. 635; Baird, Marshall, & Wolstenholme, 2000, p. 385; Birkeland, 1997, p. 193; Fan et al., 2006, pp. 133-134; Gleason, 1996, p. 79; Hutchinson & Williams, 2001, pp. 57-58; Soong et al., 2003, pp. 224) การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังมีอิทธิพลต่อโครงสร้างและความสมดุลในระดับประชากร (population) และกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) ในทะเล โดยจะมีบทบาทต่อการสร้างความสมบูรณ์และความหลากหลายของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตให้กับพื้นที่ ดังนั้น recruitment เป็นส่วนหนึ่งในองค์ประกอบหลักของโครงสร้าง community ของแนวปะการัง (Atrigenio & Alino, 1994, pp. 157-158; Dunstan & Harii, 2003, p. 188; Johnson, 1998, p. 71; Sammarco, 1991, p. 496; Soong et al., 2003, p. 224) ซึ่งมีความสอดคล้องกับการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังที่ถูกกำหนดด้วยการดำรงชีพ

แบบแฟลงก์ตอน จึงมีระยะเวลาในการพัฒนาตัวอ่อนปะการังและต้องลอยอยู่ในมวลน้ำเป็นเวลานานก่อนที่จะลงเกาะในพื้นที่อื่น ๆ โดยทั่วไปตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่มีความไวต่อการเลือกสภาพพื้นที่ลงเกาะมากโดยเฉพาะการเลือกตำแหน่งของวัตถุที่จะลงเกาะ ประเภทของพื้นที่ว่าง ความซับซ้อนของพื้นที่ว่าง สภาพแวดล้อมหรือบริเวณที่อยู่รอบ ๆ ที่เหมาะสมต่อการลงเกาะ ความเข้มของแสง และทิศทางหรือมุมของวัตถุที่จะลงเกาะ รวมถึงความหนาแน่นหรือสัดส่วนของ recruitment ที่ลงเกาะในพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ความแปรปรวนนี้ยังต้องขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างช่วงฤดูกาลที่มีการลงเกาะของปะการัง (Adjeroud, Penin, & Carroll, 2006, p. 2; Babcock & Mundy, 1996, pp. 180-181; Birkeland, 1997, p. 192-193; Carlon, 2002, p. 34; Hutchinson & Williams, 2001, pp. 57-58; Minchinton & Scheibling, 1993, p. 233; Muko, Sakai, & Iwasa, 2001, pp. 67-69; Yeemin & Sudara, 1992, p. 15; 1994, p. 149) เมื่อตัวอ่อนลงเกาะบนพื้นที่ว่างเหมาะสมและจะพัฒนาโครงสร้างของตัวปะการังและขยายออกเป็นเส้นรอบวงที่กว้างขึ้นจนเป็นโคโลนีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการขั้นพื้นฐานที่พัฒนาเป็นปะการังในรูปแบบต่าง ๆ (Babcock & Mundy, 1996, pp. 191-192; Van Moorsel, 1988, pp. 127-128)

งานวิจัยเกี่ยวกับ Settlement ส่วนมากจะศึกษาเกี่ยวกับการเติบโตและการอยู่รอดหลังจากลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ปริมาณและชนิดของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะ โดยทำการวางแผ่นกระเบื้อง (settlement plate experiment) เพื่อใช้ล่อตัวอ่อนปะการังลงเกาะและศึกษาชนิดของปะการังที่ลงเกาะในระดับ genus ตามหลักอนุกรมวิธานของปะการัง (Harriott & Fisk, 1987, p. 201; Smith, Devlin, Haynes, & Gilmour, 2005, pp. 339-340) ขณะที่ Yeemin, Sudara, & Amornsakchai (1994, p. 149) ทำการศึกษาการลงเกาะของตัวอ่อนบริเวณเกาะพะงัน โดยศึกษาชนิดปะการัง การเจริญเติบโต และความหนาแน่นของประชากรตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่ ซึ่งคล้ายคลึงกับงานวิจัยในบริเวณแนวปะการังแถบ Maui ที่ Hawaii ซึ่งได้ทำการติดตามวงจรชีวิตปะการัง คือ การเติบโตของปะการังที่ Settlement และการปรับตัวต่อการอยู่รอดของตัวอ่อน พบว่าปะการังกลุ่ม *Montipora* มีการถ่ายทอดพลังงานที่มากพอให้ตัวอ่อนก่อนการลงเกาะ ทำให้ตัวอ่อนปะการังมีโอกาสดการอยู่รอดมากขึ้น ในทางตรงข้ามปะการังกลุ่ม *Pocillopora* และ *Porites* จะมีระดับพลังงานที่ใช้ก่อนการลงเกาะน้อย แต่มีอัตราการเติบโตที่เร็วกว่าเมื่อตัวอ่อน

ลงเกาะกับพื้นแล้ว (Brown, 2004, p. 356) ซึ่งในงานวิจัยของ Smith et al. (2005, pp. 339-340) ที่ศึกษาในเขต North Queensland ประเทศ Australia โดยการวางแผนกระเบื้องในแนวปะการัง เพื่อล่อตัวอ่อนของปะการังให้ลงเกาะ หลังจากนั้นนำแผ่นกระเบื้องที่ได้มา จะศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อศึกษาอัตราการลงเกาะของ planulae พบว่ามีปะการัง เขากวางเป็นกลุ่ม *Acropora* ที่แพร่กระจายเป็นชนิดเด่นในพื้นที่ จะพบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังจำนวนมากในช่วงฤดูมรสุมเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม เมื่อตัวอ่อนลงเกาะบนพื้นแล้วจะมีอัตราการเจริญเติบโตของ juvenile coral ในพื้นที่สูงมากและทำให้ตัวอ่อนมีอัตราการรอดชีวิตที่สูงมาก สำหรับในอ่าวไทยได้ทำการทดลองด้วยวิธีการวางแผนกระเบื้องลงในทะเล โดยการใช้พื้นผิวกระเบื้องที่วางในลักษณะแนวราบแนวตั้ง และแนวเฉียง 45 องศา เพื่อสังเกตตำแหน่งการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (Yeemin et al., 1994, p. 149) การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังจะพบมากในช่วงฤดูร้อนคือ เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม (Attrigenio & Alino, 1994, p. 157; Glassom, Clliers, & Schleyer, 2006, p. 485) ในขณะที่บริเวณ Mayotte ในมหาสมุทรอินเดียพบว่าช่วงฤดูที่อบอุ่นส่วนใหญ่เป็นระยะเวลาการลงเกาะของตัวอ่อนที่สูงที่สุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากได้รับอิทธิพลของกระแสน้ำอุ่น ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้มีการแพร่กระจายมาก และตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่จะลดลง ตามระดับความลึก ปะการังที่พบมากส่วนใหญ่อยู่ในครอบครัว *Pocilloporidae* และ *Acroporidae* (Carlon, 2002, p. 33; Chanfi, 2004, p. 366; Glassom et al., 2006, p. 485; Gleason, 1996, p. 79) สอดคล้องกับ Adjerooud, Penin, and Carroll (2006, pp. 204-205) กล่าวถึงการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในบริเวณเกาะ Moorea จากการศึกษานี้ปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ได้แก่ ระดับความลึก พบว่ามีปริมาณตัวอ่อนปะการังลงเกาะลดลงในพื้นที่ที่มีความลึกมากขึ้น ซึ่งตัวอ่อนปะการังส่วนใหญ่ที่พบเป็นกลุ่ม *Acroporidae* *Pocilloporidae* และ *Poritidae* โดยมีปริมาณการลงเกาะของตัวอ่อนมากในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม

การศึกษาและติดตามการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบริเวณต่าง ๆ ทั่วโลกนั้น โดยทั่วไปจะมีวิธีศึกษาและทำการติดตามผลจากวัตถุต่าง ๆ ที่นำไปวางไว้ใต้ทะเล เพื่อล่อให้ตัวอ่อนปะการังลงเกาะ และศึกษาอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นแนวปะการังในธรรมชาติโดยตรง ซึ่งมีช่วงระยะเวลาการติดตามผลค่อนข้างจะยาวนาน

(ธรรมศักดิ์ ยี่มิน, 2538, หน้า 3; Sammarco, 1991, pp. 496) จาการงานวิจัยเกี่ยวกับการปกคลุมพื้นที่ของปะการัง ซึ่งได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพแนวปะการังที่อยู่ใกล้บริเวณปากแม่น้ำในบริเวณทางตอนเหนือของรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย โดยทำการติดตามขนาดโคโลนี อัตราการเจริญเติบโต และการอยู่รอดของ juvenile coral ในกลุ่มปะการังเขากวาง ด้วยวิธีการสำรวจแบบ Belt transect ยาว 50 เมตร กว้าง ช้างละ 25 เซนติเมตร และวิธีการศึกษาแบบ Random quadrat เพื่อการปกคลุมของปะการังเขากวางในพื้นที่ (Yeemin et al., 1992, p. 63; Smith et al., 2005, pp. 340-342) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Goffredo and Chadwick-Furman (2000, p. 241-243) ทำการศึกษาความสมบูรณ์และการแพร่กระจายของปะการัง (Fungiidae) ในแนวปะการังของทะเล Red Sea ในแต่ละระดับความลึกของน้ำทะเลในแนวปะการัง

นอกจากนี้การสำรวจการปกคลุมของ juvenile coral สามารถศึกษาโดยใช้วิธี video techniques ที่ทำการบันทึกภาพข้อมูลแบบเคลื่อนไหวนบนพื้นที่ line intercept transects แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งการศึกษาบริเวณแนวปะการัง Great Barrier Reef ในช่วงเดือนกันยายน ในปี 1988 ถึงกันยายน ปี 1990 โดยสามารถรายงานถึงความสมบูรณ์และเปอร์เซ็นต์ปกคลุมของปะการังและกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ เช่น การปกคลุมพื้นที่ของปะการังอ่อน ฟองน้ำ เป็นต้น ที่มีอยู่ในพื้นที่ศึกษาหรือการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ (Carleton & Done, 1995, p. 201; Page, Coleman, Ninio, & Osborne, 2001, pp. 20-29; Gleason, et al., 2007, p. 1009; Reichelt, Loya, & Bradbury, 1986, p. 73)

การฟื้นฟูแนวปะการัง

แนวปะการังที่เสื่อมโทรมลงอาจจะมีการฟื้นตัวตามธรรมชาติ หรือมนุษย์ก็จำเป็นต้องช่วยในการฟื้นฟูแนวปะการัง ซึ่งมีหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการพิจารณา คือ (1) โอกาสในการฟื้นตัวตามธรรมชาติ (2) ระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นฟูแนวปะการัง (3) มนุษย์จำเป็นต้องช่วยในการกระบวนการฟื้นฟูแนวปะการังหรือไม่ ด้วยวิธีใด (4) ความจำเป็นในการศึกษาวิจัยทั้งในด้านความรู้พื้นฐาน และเทคนิคหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ และ (5) นโยบาย

การวางแผนและการจัดการ (ธรรมศักดิ์ ยิ้มิน, 2540, หน้า 22)

โดยกระบวนการฟื้นฟูแนวปะการังตามธรรมชาติมีหลายแบบทั้งวิธีอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของปะการัง ได้แก่ การเติบโตของโคโลนี (vegetative growth) จากการแตกหน่อ (budding) การหักออกจากโคโลนีเดิมทั้งส่วนของหินปูนเนื้อเยื่อและพัฒนาเป็นโคโลนีใหม่ (fragmentation) การหลุดออกมาเฉพาะส่วนของเนื้อเยื่อของโคโลนีเดิมไปพัฒนาเป็นโคโลนีใหม่ (polyp bail-out) การหลุดออกมาของส่วนเนื้อเยื่อและหินปูน (polyp) แล้วลงเกาะเป็นโคโลนีเป็นโคโลนีใหม่ (polyp expulsion) การสร้างตัวอ่อน (planula) และแบบไม่อาศัยเพศหรือ pathenogenesis ส่วนการสร้างตัวอ่อน (planula) ด้วยการปฏิสนธิแบบอาศัยเพศ (ทองศักดิ์ จันทร์เมธากุล, 2545, หน้า 14-15; Highsmith, 1982, p. 207; Sammarco, 1982, pp. 57-65; Smith & Hughes, 1999, p. 148) สรุปได้ว่าแนวทางการฟื้นฟูนั้นมีอยู่หลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพของสาเหตุ วัตถุประสงค์ โดยอาศัยพื้นฐานทางด้านชีววิทยาแนวปะการังเป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการฟื้นฟูของแนวปะการังตามสภาพพื้นที่

จากการศึกษาพบว่า การแตกหักของปะการังก็เป็นขบวนการสำคัญของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในปะการังหลายชนิดที่จะเจริญเติบโตบนพื้นว่าง ซึ่งขึ้นส่วนปะการังแตกหักที่เกิดจากคลื่น พายุ และความแปรปรวนของสภาพอากาศ รวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนแนวปะการังจากมนุษย์ (รัตนดิกา เพชรทองมา, 2549, หน้า 15; Highsmith, 1982, p. 207) การให้ตัวอ่อนปะการังลงเกาะเองตามธรรมชาติกับพื้นที่ (substrate) เพื่อพัฒนาเป็นกลุ่มแนวปะการังใหม่ในระยะยาว (Pearson, 1981, p. 122) จากการงานวิจัยของนักวิจัยหลาย ๆ ท่านได้ศึกษาในเรื่องการฟื้นฟูแนวปะการังจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ เช่น พายุ คลื่นสึนามิ เป็นต้น รวมทั้งความเสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การระเบิดปลา หรือการใช้สารเคมีในการจับสัตว์น้ำในแนวปะการัง เป็นต้นสาเหตุเหล่านี้สร้างความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อแนวปะการัง จากรายงานของ Fox et al. (2003, pp. 1024-1025) ในการศึกษาการฟื้นฟูแนวปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติ Komodo และอุทยานแห่งชาติ Bunaken ของประเทศอินโดนีเซีย จากสาเหตุการทำประมงพื้นบ้านด้วยวิธีระเบิดปลาตามแนวปะการัง ทำให้ปะการังที่ได้รับความเสียหายและแตกหักเป็นพิเศษจากปะการัง จึงได้ทำการศึกษาแนวทางการฟื้นฟูของปะการัง โดยทดลองใช้พื้นว่างที่

เป็นเศษซากปะการัง (rubble) ที่มีมากในพื้นที่ธรรมชาติและทำการติดตามการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังรุ่นใหม่บนพื้นว่างนี้ พบว่าการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังมีความหนาแน่นต่ำ เพราะบนพื้นที่เศษซากปะการัง (rubble) นั้น ไม่มีความเสถียรพอและสามารถเคลื่อนที่ไปมาจากกระแสน้ำได้ ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Raymundo et al. (2007, pp. 1009) ทำการฟื้นฟูแนวปะการังที่ได้รับผลกระทบจากการระเบิดปลาที่มีมากกว่า 20 ปี ในบริเวณพื้นที่อนุรักษ์ทางทะเลของประเทศฟิลิปปินส์ โดยทำการเพิ่มความซับซ้อนของพื้นว่างและยึดติดพื้นที่เป็นเศษซากปะการัง (rubble) ให้ติดอยู่กับที่ รวมทั้งติดตามปริมาณตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างที่ศึกษา นอกจากนี้ได้สำรวจความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัย พบว่ามีกลุ่มปลา ปะการัง และสิ่งมีชีวิตอื่นมีปริมาณเพิ่มขึ้นในพื้นที่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจในลักษณะเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะ (juvenile coral) ในพื้นที่ศึกษา เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความสมบูรณ์ของสภาพแนวปะการังหลังได้รับอิทธิพลจากคลื่นสึนามิ ซึ่งแบ่งการศึกษาออกได้เป็น 4 ส่วน คือ ในส่วนแรกดำเนินการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแนวปะการังในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิรวมถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการฟื้นตัวของแนวปะการัง ส่วนที่สองศึกษาช่วงเวลาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของโคโลนีปะการังในธรรมชาติ ส่วนที่สามเป็นการศึกษาเชิงปริมาณของความหนาแน่นของประชากรตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะได้ในธรรมชาติ และส่วนที่สี่ศึกษาความซับซ้อนของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะบนพื้นธรรมชาติ ซึ่งพื้นที่ดำเนินการวิจัยเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางทะเลในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์

สถานที่ทำการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสถานศึกษาในบริเวณแนวปะการังของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา ดังแสดงในภาพ 7 ซึ่งแต่ละพื้นที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิโดยตรงและมีระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน คือ อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอริลาหรือเกาะไข่ ดังแสดงในภาพ 8 เป็นสถานศึกษาหลัก โดยศึกษาด้วยวิธีการดำน้ำแบบใช้ออกซิเจน (SCUBA diving) และได้ศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่ใกล้เคียงอีก 4 สถานี คือ เกาะสตอร์คหรือเกาะรี อ่าวไม้งาม อ่าวเต่า และเกาะปาซุมบาหรือเกาะมังกร โดยเริ่มทำการศึกษาดังแต่เดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 ในแต่ละพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติ ซึ่งมีลักษณะของสภาพแนวปะการัง ดังนี้

1. อ่าวจาก ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสุรินทร์เหนือมีจุดพิกัดที่ ละติจูด 9 องศา 27 ลิปดา 36.37 ฟลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 53 ลิปดา 33.84 ฟลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 27 ลิปดา 11.24 ฟลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 52 ลิปดา 08.33 ฟลิปดาตะวันออก การก่อตัวของแนวปะการังตั้งแต่ระดับความลึกน้ำทะเล 1-10 เมตร โดยแนวปะการังบริเวณนี้มีความกว้างประมาณ 200-250 เมตร มีการปกคลุมของ ปะการังมีชีวิตประมาณ 70-80% ของพื้นที่ สภาพแนวปะการังอยู่ในระดับสมบูรณ์ดีมาก ส่วนใหญ่ปะการังที่พบมีรูปทรงแบบก้อน (massive) แบบกึ่งก้อน (submassive) แบบกิ่งก้าน (branching) แบบโต๊ะ (table) แบบแผ่น (foliose) แบบเคลือบ (encrusting) และปะการัง ดอกเห็ด (mushroom) ปะการังชนิดเด่นที่พบได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ปะการังผิวขี้ (*Porites rus*) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliophora*) ปะการังสมองร่องยาว (*Platygyra* spp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) ปะการัง วงแหวน (*Favia* spp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) และปะการังดอกไม้ (*Goniopora* spp.) เป็นต้น รวมถึงสิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ ปะการังไฟแบบแผ่นและแบบกิ่ง (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) เม่นทะเลหนามยาวสีดำ (*Diadema setosum*) เป็นต้น

2. อ่าวแม่ยาย ตั้งอยู่ทางด้านใต้ของเกาะสุรินทร์เหนือมีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 25 ลิปดา 17.09 ฟลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 53 ลิปดา 59.36 ฟลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 24 ลิปดา 47.71 ฟลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 52 ลิปดา 47.62 ฟลิปดาตะวันออก ซึ่งมีการก่อตัวของแนวปะการังในระดับความลึกจากแนวชายฝั่งจนถึงระดับ ความลึกของน้ำทะเล 20 เมตร มีแนวปะการังกว้างประมาณ 120 เมตร มีปะการังปกคลุม พื้นที่ 45-60% จัดอยู่ในสภาพสมบูรณ์ดีและมีลักษณะเป็นแนวปะการังที่มีปะการังเติบโต บนพื้นทราย พบปะการังชนิดเด่นหลายชนิดได้แก่ ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ปะการัง ผิวขี้ (*Porites rus*) ปะการังนิ้วมือผิวเรียบ (*Porites cylindrica*) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliophora*) และปะการังดอกไม้ (*Goniopora* spp.) เป็นต้น สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ ปะการังอ่อน (*Nephthea* sp.) และปะการังไฟแบบแผ่นและแบบกิ่ง (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) เป็นต้น

3. อ่าวสุเทพ เป็นอ่าวที่อยู่ทางด้านตะวันตกของเกาะสุรินทร์ใต้มีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 25 ลิปดา 05.01 ฟลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 51 ลิปดา 09.43 ฟลิปดา-

ตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 24 ลิปดา 58.63 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 50 ลิปดา 36.45 ฟิลิปดาตะวันออก มีความกว้างของแนวปะการังประมาณ 250 เมตร มีการปกคลุมของปะการังในพื้นที่ประมาณ 55-70% ซึ่งอยู่ในสภาพสมบูรณ์ดีและมีการก่อตัวของแนวปะการังริมชายฝั่งประมาณ 1 เมตร จนถึงระดับความลึก 14 เมตร ลักษณะเด่นในพื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ที่เจริญเติบโตบนพื้นทราย ซึ่งมีความหลากหลายของชนิดมาก เช่น *Acropora aspera*, *A. formosa*, *A. clathrata* และ *A. millepora* เป็นต้น ปะการังชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ปะการังนิ้วมือผิวเรียบ (*Porites cylindrica*) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Motipora aequituberculata*) เป็นต้น ส่วนสิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ ปะการังอ่อน (*Sinularia* sp., *Nephthea* sp.) และปะการังไฟ (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) เป็นต้น

4. อ่าวผักกาด ตั้งอยู่ทางด้านใต้ของเกาะสุรินทร์ได้มีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 22 ลิปดา 51.23 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 52 ลิปดา 53.79 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 22 ลิปดา 43.73 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 52 ลิปดา 20.96 ฟิลิปดาตะวันออก มีแนวปะการังกว้างประมาณ 89 เมตร การก่อตัวของแนวปะการังระดับความลึกน้ำทะเล 0.5-16 เมตร มีปะการังที่มีชีวิตปกคลุมพื้นที่ประมาณ 45-50% อยู่ในสภาพสมบูรณ์ปานกลาง ปะการังชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปะการังโหนด (*Porites lutea*) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังผิวขี้ (*Porites rus*) เป็นต้น ซึ่งโครงสร้างแนวปะการังอ่าวผักกาด พบว่าปะการังมีความสมบูรณ์ดีช่วงบริเวณโซนลาดชัน ส่วนบริเวณที่ตีนของอ่าวผักกาดพบการตายของปะการังเขากวางเป็นบริเวณกว้างปกคลุมพื้นที่เฉลี่ย 30-45% ของพื้นที่ นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ กัลปังหาบริเวณที่ลึก ฟองน้ำทะเล และปะการังไฟ (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) เป็นต้น

5. เกาะตอรินลา ตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของเกาะสุรินทร์ได้มีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 25 ลิปดา 05.01 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 51 ลิปดา 09.43 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 24 ลิปดา 58.63 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 50 ลิปดา 36.45 ฟิลิปดาตะวันออก แนวปะการังส่วนใหญ่มีความกว้างประมาณ 100 เมตร โดยเริ่มก่อตัวตั้งแต่บริเวณชายฝั่งที่มีความลึกประมาณ 1 เมตร ลักษณะทั่วไปของแนวปะการังบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นราบมีความยาวประมาณ 70 เมตร ส่วนที่มีความลาดชันมีความกว้างประมาณ

30 เมตร จนถึงระดับความลึกประมาณ 16 เมตร ในอดีตแนวปะการังในบริเวณนี้มีความสมบูรณ์ดีมาก มีการปกคลุมของปะการังประมาณ 70-90% โดยเฉพาะปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ที่พบมากและมีความหลากหลาย หลังจากเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิทำให้แนวปะการังบริเวณนี้ได้รับผลกระทบอย่างมาก ปะการังชนิดอื่นที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) เป็นต้น สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังไฟแบบแผ่นและกิ่งก้าน (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) ปะการังอ่อน (*Sinularia* sp., *Nephthea* sp.) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) เป็นต้น

6. เกาะสตอร์ค ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสุรินทร์เหนือมีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 28 ลิปดา 44.26 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 54 ลิปดา 10.87 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 28 ลิปดา 22.76 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 54 ลิปดา 19.09 ฟิลิปดาตะวันออก ซึ่งมีการก่อตัวของแนวปะการังกว้างประมาณ 150 เมตร แนวปะการังเริ่มต้นที่ความลึกประมาณ 1.5 เมตร บริเวณริมฝั่งมีลักษณะเป็นกลุ่มปะการังบนพื้นทรายส่วนใหญ่พบปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora coerulea*) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora aequituberculata*) ถัดมามีซากปะการังตายที่มีปะการังอ่อนชนิด *Nephthea* sp. เติบโตอยู่บริเวณนี้ เมื่อถัดจากแนวซากปะการังตายออกมาจะเป็นแนวปะการังบริเวณพื้นราบและบริเวณที่ลาดชัน แนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับความลึกที่ 20 เมตร สภาพการปกคลุมแนวปะการังในบริเวณนี้มีความสมบูรณ์ปานกลาง การปกคลุมของปะการังประมาณ 25-40% ส่วนบริเวณที่ลึกพบปะการังโขด (*Porites lutea*) ขนาดใหญ่ 1-4 เมตร กระจายอยู่ทั่ว ๆ ไปสลับกับปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังชนิดอื่น ๆ เช่น ปะการังนิ้วมือผิวขรุขระ (*Porites nigrascns*) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* spp.) เป็นต้น

7. อ่าวไม้งาม เป็นอ่าวที่อยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะสุรินทร์เหนือมีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 26 ลิปดา 48.30 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 51 ลิปดา 04.56 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 26 ลิปดา 17.32 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 50 ลิปดา 36.45 ฟิลิปดาตะวันออก มีลักษณะเป็นอ่าวปิดและในบริเวณที่ทำการศึกษาอยู่

ทางทิศใต้ พบว่ามีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ประมาณ 55-65% จัดว่ามีความสมบูรณ์ดี ปานกลาง ซึ่งมีการก่อตัวของแนวปะการังมีความกว้างประมาณ 120 เมตร โดยเริ่มต้นบริเวณชายฝั่งซึ่งเป็นโขดหินที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1 เมตร และจะค่อยลาดชันลงมาพบว่ามีลักษณะเป็นกลุ่มปะการังบนโขดหิน ปะการังส่วนใหญ่ที่พบ คือ ปะการังเขากวางที่เจริญอยู่บนพื้นทราย แนวปะการังสิ้นสุดที่ความลึกประมาณ 14 เมตร สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังไฟแบบแผ่นและกิ่งก้าน (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) ปะการังอ่อน (*Sinularia* sp., *Nephtea* sp.) และดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*) เป็นต้น

8. เกาะมังกร ตั้งอยู่ทางด้านตะวันตกของเกาะสุรินทร์ใต้มีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 25 ลิปดา 31.41 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 50 ลิปดา 02.09 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 25 ลิปดา 07.05 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 49 ลิปดา 41.32 ฟิลิปดาตะวันออก แนวปะการังกว้างประมาณ 200 เมตร มีปะการังปกคลุมพื้นที่ 65-80% จัดอยู่ในสภาพสมบูรณ์ดี การก่อตัวของแนวปะการังในระดับความลึกน้ำทะเล 0.5-12 เมตร ลักษณะเด่นคือบริเวณที่ต้นพบปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora verrucosa*) ปกคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง ส่วนบริเวณที่ลึกพบปะการังโขด (*Porites lutea*) มีโคโลนีขนาดใหญ่ 1-4 เมตร ปะการังชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังผิวขี้ (*Porites rus*) ปะการังนิ้วมือผิวเรียบ (*Porites cylindrica*) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) และปะการังช่องหนาม (*Echinopora lamellose*) เป็นต้น นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ กัลปังหาในบริเวณที่ลึก ดอกไม้ทะเลที่คล้ายปะการัง (*Corallimorph*) และปะการังไฟ (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) เป็นต้น

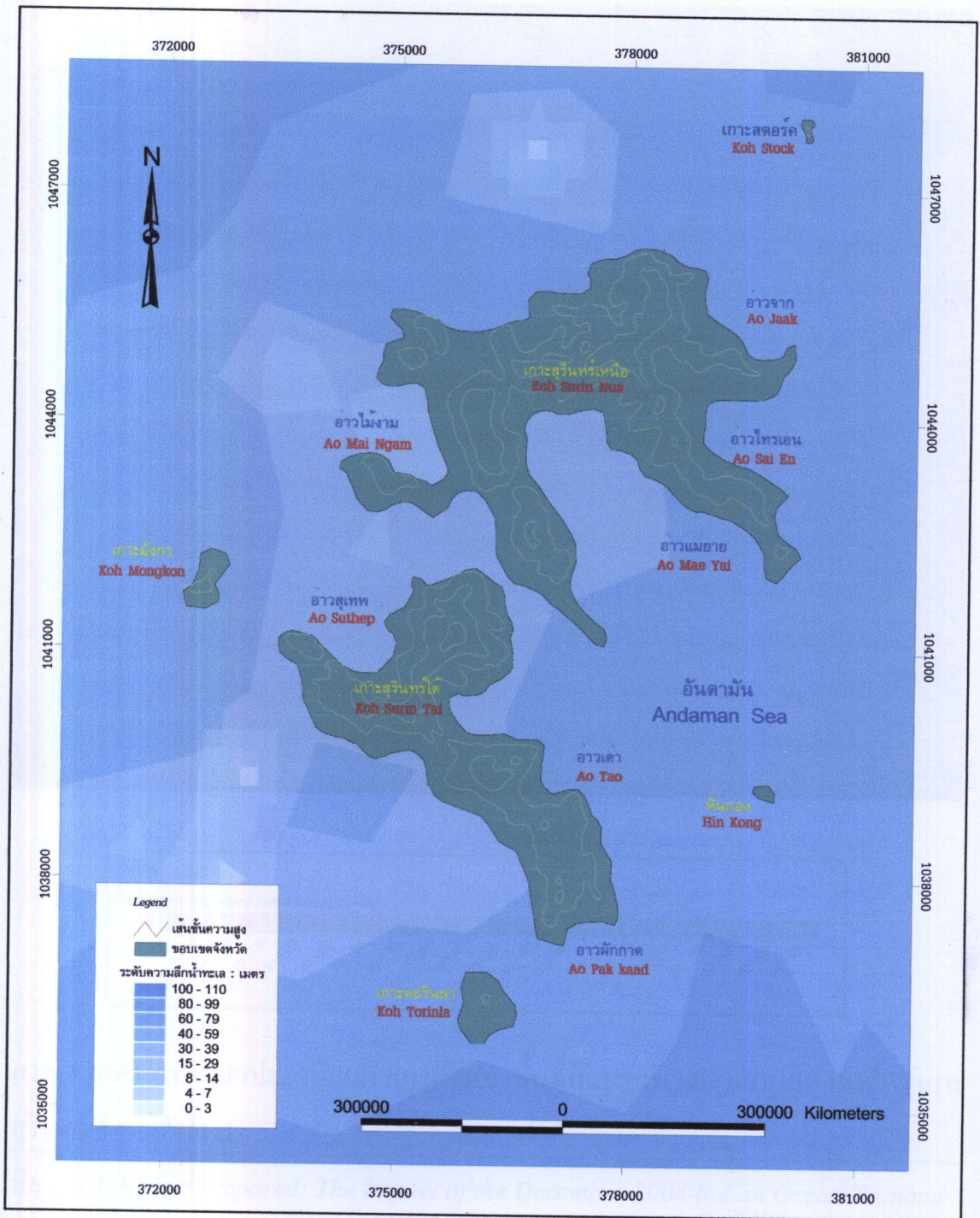
9. อ่าวเต่า เป็นอ่าวอยู่ทางด้านตะวันออกของเกาะสุรินทร์ใต้มีจุดพิกัดที่ละติจูด 9 องศา 24 ฟิลิปดา 12.27 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 52 ลิปดา 25.83 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงละติจูด 9 องศา 22 ลิปดา 55.79 ฟิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 97 องศา 52 ลิปดา 57.33 ฟิลิปดาตะวันออก แนวปะการังนี้มีความกว้างประมาณ 86 เมตร โดยเริ่มตั้งแต่บริเวณชายฝั่งที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 1 เมตร ในบริเวณชายฝั่งมีลักษณะเป็นกลุ่มปะการังบนพื้นทรายและมีซากปะการังปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ถัดมาจากชายฝั่งเป็นปะการังที่มีการเจริญเติบโตเป็นแนวอย่างชัดเจน ลักษณะเด่นของพื้นที่นี้มีบริเวณ

ลาดชันที่เป็นหน้าผาสูงชันมาก บริเวณด้านนอกสุดของแนวปะการังมีปะการังกระจาย อยู่เป็นหย่อมปะปนกับซากปะการัง แนวปะการังสิ้นสุดที่ความลึกประมาณ 18 เมตร พบ มีปะการังปกคลุมพื้นที่ 40-50% อยู่ในสภาพสมบูรณ์ดีปานกลางปะการังส่วนใหญ่ คือ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังผิวขี้ (*Porites rus*) ปะการังสมองร่องตีน (*Australomussa rowleyensis*) ปะการังคอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) เป็นต้นสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังไฟ (*Millepora platyphylla*, *M. tenella*) กัลปังหา (*Rumphella* sp.) ฟองน้ำครก (*Xestospongia* sp.) และพรุนทะเล (*Protopalythoa* sp.)

โครงสร้างของประชาคมปะการัง

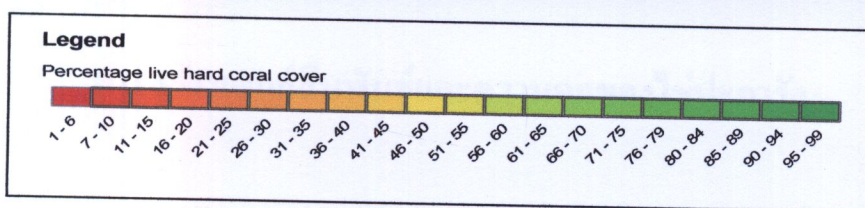
องค์ประกอบของแนวปะการัง

การศึกษาโครงสร้างของกลุ่มปะการังมีชีวิตที่ปกคลุมในพื้นที่ทั้งก่อนและหลัง การเปลี่ยนแปลงจากคลื่นสึนามิ โดยการดำน้ำแบบลอยผิวน้ำศึกษาทั่วบริเวณพื้นที่แนว-ปะการัง ทำการบันทึกข้อมูลถึงค่าขององค์ประกอบแนวปะการังแต่ละประเภท และการ ดำน้ำแบบใช้ถังอากาศ (SCUBA diving) เพื่อบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการวางเส้นเทป (line intercept transect) ซึ่งวางเส้นเทปนั้นจะวางพาดผ่านแนวปะการังที่ทำการศึกษาใน ลักษณะวางตั้งฉากกับแนวชายฝั่ง เริ่มจากแนวปะการังด้านในสุดที่ต่อกับชายฝั่งไปจนถึง แนวปะการังด้านนอกสุด ดังแสดงในภาพ 9 และเก็บข้อมูลด้วยการถ่ายภาพเคลื่อนไหว จากกล้องวิดีโอ ในระยะภาพที่ถ่ายกับเส้นเทปประมาณ 30 เซนติเมตร เรียกว่าวิธี video techniques ทำการบันทึกข้อมูลภาพบนพื้นที่เส้นเทปหรือ line intercept transects (Page et al., 2001, pp. 20-29) พร้อมทั้งบันทึกจุดพิกัดทางดาวเทียม ด้วยเครื่อง GPS เพื่อความ สะดวกในการติดตามการศึกษาครั้งต่อ ๆ ไปในตำแหน่งที่ถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาปริมาณการปกคลุมพื้นที่ของชนิด (species) ปะการัง ตามหลักการจำแนกปะการังของ Veron (1995, 2000) และองค์ประกอบของพื้นที่ในแต่ละพื้นที่



ภาพ 7 แสดงอาณาเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

ที่มา. จาก โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง: แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่ 2 ทะเลอันดามัน (หน้า 36-39), โดย กรมประมง, 2542, ภูเก็ต: ผู้แต่ง.



ภาพ 8 สถานภาพแนวปะการังและสถานศึกษาพื้นที่ศึกษาบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา

ที่มา. จาก Report prepared: *The Impact of the December 2004 Indian Ocean Tsunami on the Coral Reef Resources of Mu Ko Surin Marine National Park, Thailand* (p. 12) by J. Comley et al., 2005, London, UK: Coral Cay Conservation.



ภาพ 9 การถ่ายภาพบนเส้นเทป (video techniques) เพื่อศึกษา โครงสร้างประชาคมปะการัง

การสร้างเซลล์สี่พันธุและความคกของไขปะการัง

การศึกษาการสร้างเซลล์สี่พันธุ ความคกของไข เพื่อเปรียบเทียบแนวโน้ม ความสมบูรณ์ของการสร้างเซลล์สี่พันธุของปะการัง *Acropora formosa* ในระหว่าง พื้นที่และช่วงเวลาศึกษาของโคโลนีปะการังในธรรมชาติ ซึ่งช่วงเวลาในการสร้างเซลล์ สี่พันธุของปะการังฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทยมีเกือบตลอดทั้งปีตามรายงานการวิจัย ของทงศักดิ์ จันทรเมธากุล (2545, หน้า 3-4) และธรรมศักดิ์ ยี่มิน (2542, หน้า 8-24) เริ่มต้นเก็บตัวอย่างในภาคสนามระหว่างเดือนมีนาคม 2548 ถึงเดือนมีนาคม 2549 ใน บริเวณอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา โดยเก็บตัวอย่างด้วย วิธีการสุ่ม (random) ในพื้นที่แนวปะการัง เลือกเก็บโคโลนีปะการังเขากวางที่มีความสมบูรณ์

จำนวน 20 โคโลนีต่อพื้นที่ โคโลนีละ 3 กิ่ง มีความยาวของกิ่งมากกว่า 10 เซนติเมตร โดยเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน รักษาสภาพตัวอย่างด้วยสารละลายฟอร์มาลีน 10% ในน้ำทะเล หลังจากนั้นนำตัวอย่างจากภาคสนามมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน คือ

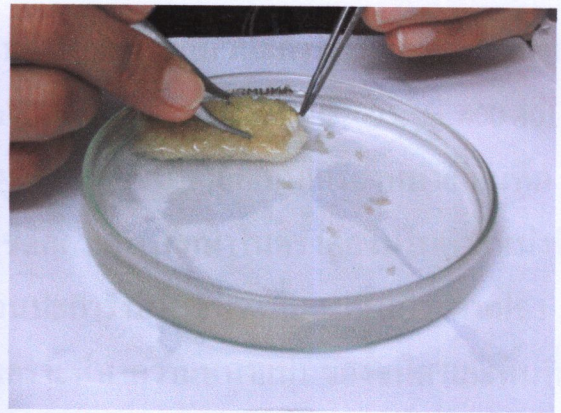
1. การศึกษาความคดของไข่ โดยวิธีการนับจำนวนและวัดขนาดของไข่ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นำตัวอย่างกิ่งปะการังเขากวาง *Acropora formosa* ที่จะศึกษามาย่อยด้วยกรดอะซิติก (acetic acid) 10% ในน้ำทะเล และฟอร์มาลีน (formalin) 10% ในน้ำทะเล ในอัตราส่วน 1 : 1 เพื่อสลายหินปูนออกจากเนื้อเยื่อปะการัง หลังจากนั้นล้างฟอร์มาลีนออกจากเนื้อเยื่อด้วยน้ำที่ไหลผ่านตลอดเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง และส้อมเลือกโพลิป (polyp) 30 โพลิปต่อ 1 กิ่งปะการัง นำเนื้อเยื่อรักษาในเอทานอล (ethanol) 70% หลังจากนั้นจะนับจำนวนไข่และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ปะการังด้วย eyepiece micrometer ที่มีสเกลขนาด 1,000 ไมโครเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ดังแสดงในภาพ 10 ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความคดไข่จากคำนวณปริมาณไข่ต่อพื้นที่ผิวของปะการัง 1 ตารางเซนติเมตร สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Analysis of variance (ANOVA) ถึงความแตกต่างระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์โคโลนีปะการัง

2. การศึกษาทางเนื้อเยื่อโดยระเบียบวิธีมาตรฐานทางด้านไมโครเทคนิคการตัดชิ้นเนื้อเยื่อข้อมติ โดยสามารถดำเนินการดังนี้ (1) นำเนื้อเยื่อส่วนที่กำลังตัดหินปูน (decalcified) ในอัตราส่วน 1 : 1 ด้วยสารละลายกรดอะซิติก (acetic acid) 10% ในน้ำทะเล และฟอร์มาลีน (formalin) 10% ในน้ำทะเล (Yeemin, 1988, pp. 5-6) (2) ล้างฟอร์มาลีนออกจากเนื้อเยื่อด้วยน้ำกลั่นที่ไหลผ่านตลอดเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง (3) คั่งน้ำออกจากเนื้อเยื่อ (dehydration) โดยนำชิ้นเนื้อเยื่อปะการังแช่ลงในเอทานอล (ethanol) ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 70%, 80%, 90%, 95% ของเอทานอลบริสุทธิ์ 1 และเอทานอลบริสุทธิ์ 2 ตามลำดับ ความเข้มข้นของสารละลายในแต่ละขั้นตอนใช้ระยะเวลา 30 นาที (4) นำชิ้นตัวอย่างที่ผ่านการคั่งน้ำออกแล้วมาทำให้ใส (clearing) โดยแช่เนื้อเยื่อลงในเอทานอลผสมไซลีน (xylene) ในอัตราส่วน 1 : 1 ไซลีนบริสุทธิ์ 1 และไซลีนบริสุทธิ์ 2 โดยในแต่ละขั้นตอนใช้ระยะเวลา 30 นาที (5) นำตัวอย่างแช่ในไซลีนผสมพาราฟิน อัตราส่วน 1 : 1 พาราฟินบริสุทธิ์ 1, พาราฟินบริสุทธิ์ 2 และ (6) ทำการฝังเนื้อเยื่อ (embedding) ลงในพาราฟิน (paraffin)

บริสุทธิ์ในบล็อกพลาสติก ซึ่งทุกขั้นตอนของการผ่านพาราฟินจะต้องทำให้พาราฟินอุ่นอยู่เสมอ (รัตนติกา เพชรทองมา, 2549, pp. 26-27) เมื่อตัวอย่างเนื้อเยื่อที่ฝังเย็นตัวแล้ว จึงเริ่มตัดเนื้อเยื่อ (sectioning) ด้วย microtome หนาประมาณ 6-10 ไมครอน และย้อมสีเนื้อเยื่อ (staining) ด้วย haematoxylin และ eosin จากนั้นทำเป็นสไลด์ถาวรนำไปตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (light microscope) เพื่อศึกษาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในโพลิปของปะการังเขากวาง



ก ขั้นตอนการย่อยหินปูนออกจากชิ้นส่วนของปะการังด้วยสารละลายกรดอะซิติก



ข การดึงแต่ละโพลิปของปะการังออกจากกิ่งปะการังเขากวาง (*Acropora formosa*)



ค โพลิปปะการังที่สุ่มเลือกจากกิ่งปะการังและจะเก็บรักษาในสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์



ง ศึกษาความคดของไข่ปะการังจากกล้องจุลทรรศน์

ภาพ 10 วิธีศึกษาการสืบพันธุ์และความคดของไข่ปะการัง

การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นตัวอ่อนปะการัง (*juvenile coral*) และความหลากหลายของชนิดปะการังที่ลงเกาะบริเวณแนวปะการังหลังจากได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ

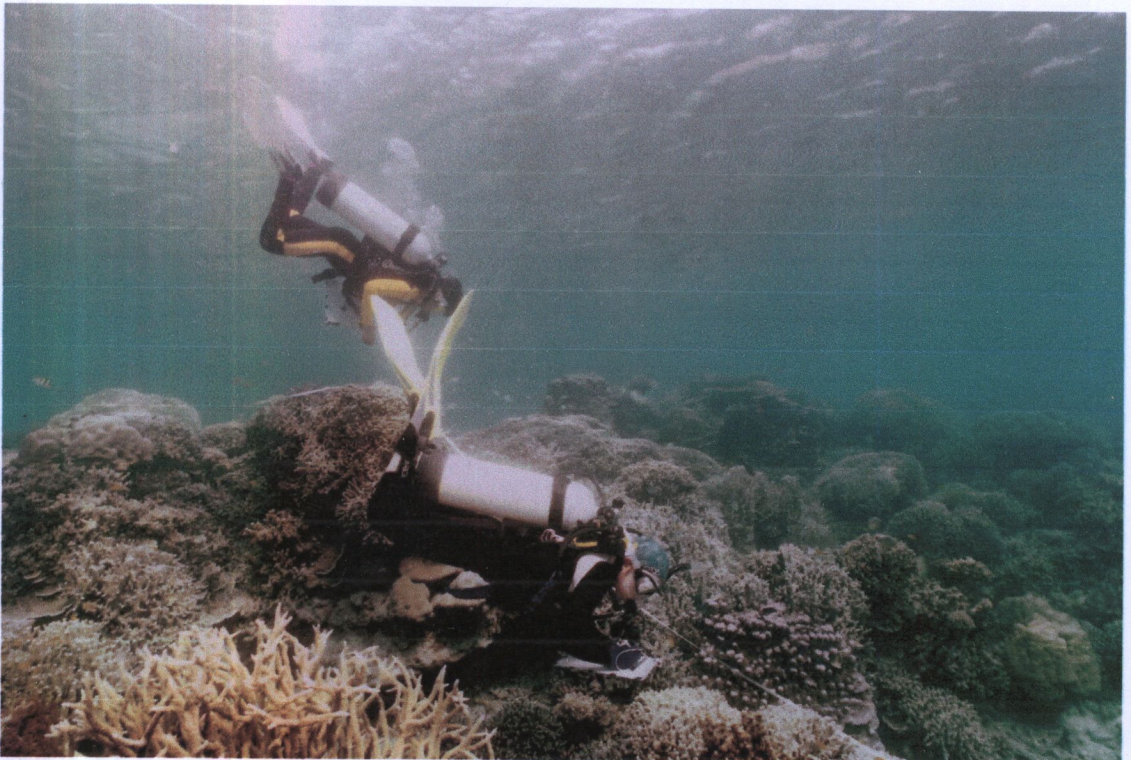
การศึกษาความเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในแนวปะการังธรรมชาติในช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิ เพื่อศึกษาชนิด ประเภทของพื้นที่ที่มีตัวอ่อนลงเกาะและขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในธรรมชาติ โดยวิธีการ Belt transect ดังแสดงในภาพ 11 ใช้เส้นเทปวางพาดผ่านแนวปะการังในลักษณะตั้งฉากกับชายฝั่งจนสิ้นสุดแนวปะการัง (Rogers et al., 1994, p. 40; Smith et al., 2005, pp. 400-401) โดยบันทึกข้อมูลตามแนวสายวัดที่วางและผูกทุ่นลอยขนาดเล็กเป็นเครื่องหมาย บันทึกจุดพิกัดทางดาวเทียม ด้วยเครื่อง GPS เพื่อใช้ติดตามการศึกษาในครั้งต่อไปในตำแหน่งที่ถูกต้อง ในการเก็บข้อมูลนั้นบันทึกค่าตัวอ่อนปะการังมีในขนาดที่มองเห็นด้วยตาเปล่าจนถึงขนาด 5 เซนติเมตร นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์หาความหนาแน่นของชนิด และพื้นที่ลงเกาะ วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความหนาแน่นในระหว่างพื้นที่ที่ศึกษาช่วงเวลาการสำรวจ พื้นที่ที่ตัวอ่อนลงเกาะ ขนาดและชนิดของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะด้วยวิธีวิเคราะห์ทางสถิติด้วย ANOVA

ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง (*juvenile coral*) ที่ลงเกาะเฉพาะบนพื้นผิวที่มีศักยภาพ (*substrate*) ในแนวปะการังธรรมชาติ

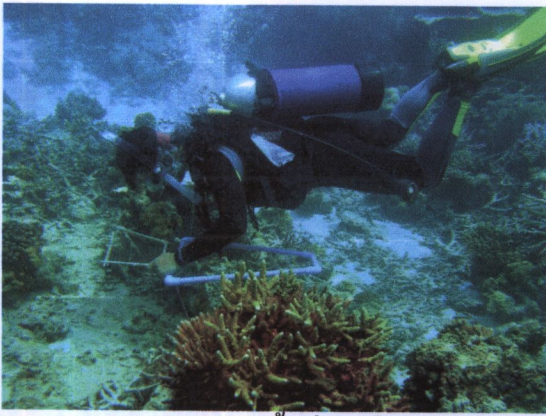
ในการศึกษาความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นธรรมชาติ (*substrate*) ที่เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของปะการังที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนและหลังการเกิดคลื่นสึนามิ เพื่อศึกษาชนิดและขนาดของตัวอ่อนปะการัง ประเภทของพื้นที่ที่มีตัวอ่อนลงเกาะและความหนาแน่นที่มีการแพร่กระจายของปะการังวัยอ่อนที่ลงเกาะตามธรรมชาติในพื้นที่แนวปะการัง รวมถึงสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่แก่งแย่งพื้นที่ของตัวอ่อนปะการัง โดยวิธีการแบบสุ่ม Random quadrat method ซึ่งจะใช้ท่อ PVC ประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (quadrat) ขนาด 0.50 x 0.50 เมตร ดังแสดงในภาพ 12 นำมาวางบนพื้นผิว

ในกลุ่มปะการังแบบสุ่มให้กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา (Clark & Edwards, 1995, pp. 201-213; Yeemin et al., 1992, p. 63) โดยศึกษาข้อมูลตัวอ่อนปะการัง (juvenile colony) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดตั้งแต่ขนาดที่มองเห็นด้วยตาเปล่าจนถึงขนาด 5 เซนติเมตร

นอกจากนี้ยังใช้ quadrat ขนาดเล็ก 0.20 x 0.20 เมตร แบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ และศึกษาด้วยแว่นขยายที่มีกำลังขยายสูงส่องดูใน quadrat และเก็บข้อมูลตัวอ่อนปะการังที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง ประเภทพื้นว่างที่ตัวอ่อนลงเกาะ และสิ่งมีชีวิตที่เข้าแก่งแย่งพื้นที่ปะการัง รวมถึงถ่ายภาพนิ่งตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในแนวปะการังมาประกอบการจำแนกชนิด ดังแสดงในภาพ 12 นำข้อมูลในภาคสนามวิเคราะห์ความแตกต่างของความหนาแน่นตัวอ่อนในระหว่างพื้นที่ศึกษา ช่วงเวลาการสำรวจพื้นว่างที่ตัวอ่อนลงเกาะ ขนาดและชนิดของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะ ด้วยวิธีวิเคราะห์ทางสถิติด้วย ANOVA



ภาพ 11 การสำรวจตัวอ่อนปะการังด้วยวิธี Belt transect ในพื้นที่ศึกษา



ก Random quadrat บนพื้นที่ว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของปะการัง



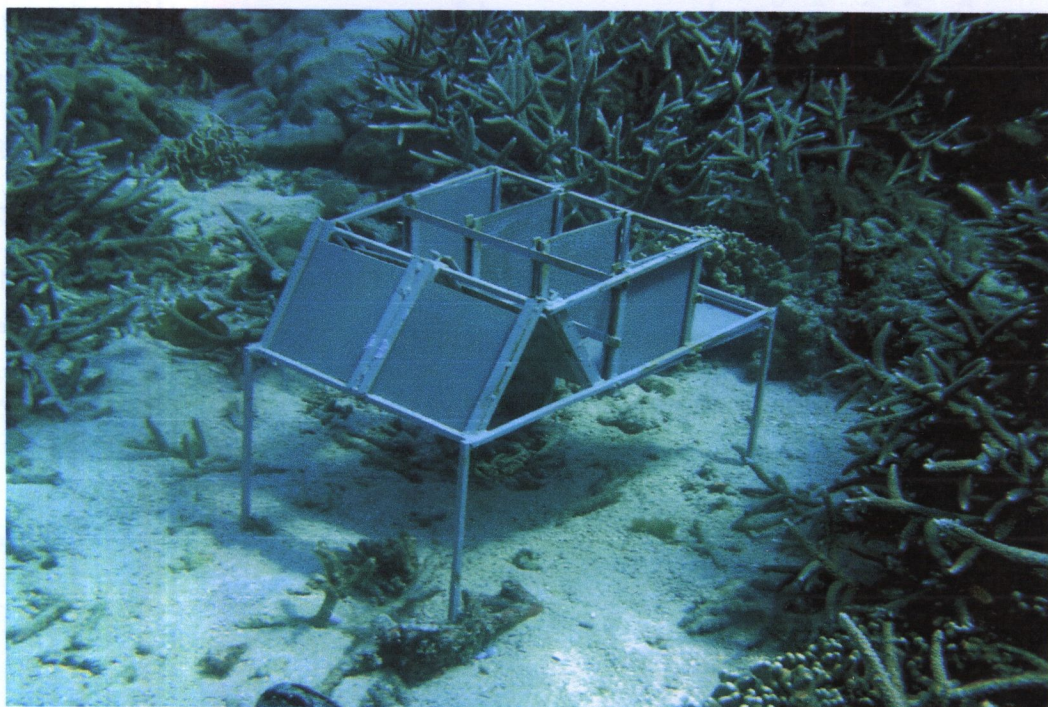
ข ชนิดของตัวอ่อนปะการังในกรอบครัว Pocilloporidae

ภาพ 12 การสำรวจตัวอ่อนปะการังที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5 เซนติเมตร ในภาคสนามด้วยวิธีการสุ่มเลือกบนพื้นว่าง (quadrat ขนาด 0.20 x 0.20 เมตร)

การศึกษาปริมาณการลงเกาะตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนแผ่นกระเบื้อง และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ จากการทดลองในภาคสนาม (settlement plate experiment)

การศึกษาความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง โดยใช้วิธี Settlement plate experiment และเลือกพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ ในบริเวณอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา นำอุปกรณ์ศึกษาวางบนพื้นทรายของแนวปะการัง และติดแผ่นกระเบื้องขนาด 15x15 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพ 13 โดยวางในตำแหน่งแนวราบ แนวตั้ง และแนวเฉียงทำมุม 45 องศา (ธรรมศักดิ์ ยี่มิน, 2538, หน้า 4; Yeemin et al., 1992, p. 4-10) การศึกษานี้เริ่มต้นเมื่อเดือนเมษายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 โดยทำการเก็บแผ่นกระเบื้องขึ้นมาจากภาคสนามทุกระยะเวลา 2 เดือน นำแผ่นกระเบื้องนี้รักษาสภาพตัวอย่างด้วยสารละลายฟอร์มาลีน 10% ในน้ำทะเล ก่อนนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการจำแนกตัวอ่อนปะการัง (coral recruits) ที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องในห้องปฏิบัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ ดังแสดงในภาพ 14 โดยใช้ภาพตัวอย่างเปรียบเทียบสำหรับการจำแนกชนิดตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ตามหลักอนุกรมวิธาน (Babcock, Baird, Piromvaragorn, Thomson, & Willis, 2003, pp. 211-226; Baird & Babcock, 2000, pp.

179-183; English, S., Wilkison, C., & Baker, 1997, pp. 106-112; Fitzhardinge, 1988, pp. 673-678; Tioho, Tokeshi, & Nojima, 2001, p. 81) ซึ่งข้อมูลความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องในแต่ละพื้นที่ศึกษา นำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วย ANOVA



ภาพ 13 Settlement plate experiment: ฐานเหล็กรองรับแผ่นกระเบื้องขนาด 15 x 15 เซนติเมตร วางในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเฉียง ในพื้นที่ศึกษา

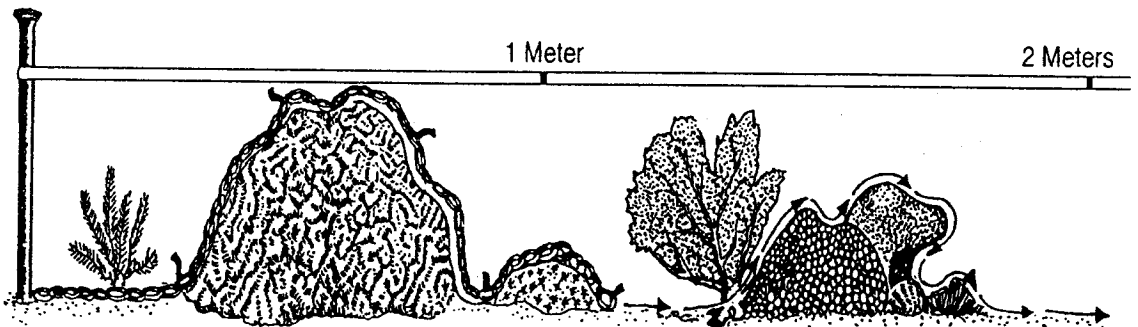


ก กระเบื้องตัวอย่างที่นำมาจากภาคสนาม ข การหาตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องด้วยกล้องจุลทรรศน์

ภาพ 14 การศึกษาข้อมูลตัวอย่างบนกระเบื้องที่นำมาจากพื้นที่ศึกษา

ความซับซ้อนของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์

การศึกษาความซับซ้อนในพื้นที่ผิวสัมผัสของพื้นธรรมชาติประเภทต่าง ๆ (available complex substrate) จากองค์ประกอบของแนวปะการัง คือ พื้นหิน พื้นทราย เศษซากปะการัง ซากปะการังตายแบบก้อนและแบบกิ่งก้าน โดยวิธีการใช้แท่งโลหะขนาดเล็กยาว 1 เมตร วางบนพื้นทะเลธรรมชาติประเภทต่าง ๆ ที่มีความยาวมาตรฐาน ดังแสดงในภาพ 15 ใช้เส้นเทปวัดความยาวของพื้นผิวสัมผัสตามจริงบนพื้นว่างในธรรมชาติ ตามแนวแท่งโลหะที่วางเป็นแนวอ้างอิงไว้ (Rogers et al., 1994, pp. 17-18) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดความยาวพื้นผิวหน้าสัมผัสจริงของพื้นว่าง เพื่อหาขนาดพื้นผิวในพื้นที่ที่จะมีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังมากที่สุด



ภาพ 15 การวัดความยาวพื้นผิวหน้าสัมผัสขององค์ประกอบบนแนวปะการัง เพื่อศึกษาความซับซ้อนของโครงสร้างแต่ละประเภทของพื้นทะเล

ที่มา. จาก *Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic* (p.17), by C. S. Rogers et al., 1994, Virgin Islands National Park, VI: National Park Service.

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. อุปกรณ์ดำน้ำลึกโดยใช้ถังอากาศ (SCUBA diving)
2. เส้นเทปศึกษาความยาว 50 เมตร
3. Quadrade ทำจากท่อ PVC ขนาด 0.50x0.50 เมตร
4. ชุดแผ่นกระดาษบันทึกข้อมูลใต้น้ำ
5. โต๊ะโครงเหล็ก สำหรับวางกระเบื้องเพื่อให้ตัวอ่อนปะการังลงเกาะ
6. แผ่นกระเบื้องสำหรับ การลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (settlement plate experiment) ขนาด 0.15x0.15 เมตร
7. ถุงเก็บตัวอย่าง
8. ทุ่นลอยและเชือก
9. เครื่องจับจุดพิกัด GPS
10. กล้องถ่ายภาพนิ่งใต้น้ำ Cannon รุ่น A 620
11. กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว Sony handycam
12. สารละลายฟอร์มาลิน เข้มข้น 40% โมลล์
13. สารละลาย Ethyl alcohol
14. สารละลายกรด Acetic acid เข้มข้น
15. สารละลาย Xylene
16. พาราฟิน
17. สีย้อม Haematoxylin และ Eosin
18. แผ่นกระจกสไลด์
19. อุปกรณ์เครื่องแก้ว เช่น ปีกเกอร์ ขวดรูปชมพู่ เป็นต้น
20. กล้องจุลทรรศน์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

โครงสร้างของปะการัง

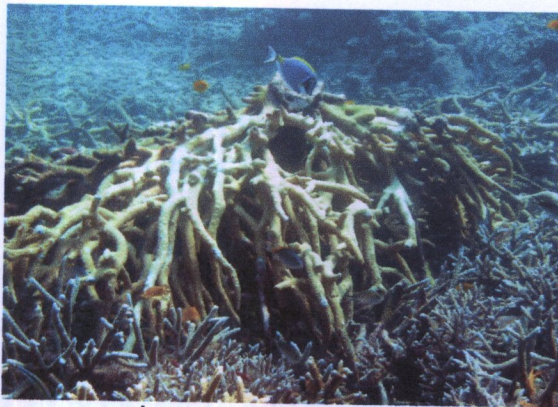
การสำรวจแนวปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ พบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาแนวปะการังมีการก่อตัวขึ้นตั้งแต่แนวชายฝั่งตลอดจนถึงขอบนอกแนวปะการังที่เป็นพื้นทราย มีระดับความลึกประมาณ 12-16 เมตร ประกอบด้วยปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ประมาณ 60-80% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ดีมาก และมีความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ๆ เช่น ปลาชนิดต่าง ๆ และสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดต่าง ๆ หลังจากเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิในเดือนธันวาคม 2547 โดยพื้นที่แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ ซึ่งได้สร้างความเสียหายให้แก่แนวปะการังเฉลี่ยประมาณ 25% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด โดยแต่ละพื้นที่ในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์แนวปะการังได้รับความเสียหายเพียงเล็กน้อยประมาณ 5-10% ของพื้นที่แนวปะการัง ยกเว้นเกาะสุรินทร์เหนือ บริเวณอ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา มีความเสียหายมากประมาณ 30-40% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด ซึ่งรูปแบบความเสียหายที่เกิดขึ้นมีแตกต่างกันตามลักษณะพื้นที่ ได้แก่ การแตกหักของปะการัง (broken coral) การพลิกคว่ำ (up-turned coral) เศษซากวัตถุที่ทับปะการัง และการเคลื่อนตัวของพื้นทะเล (coral collapsed on sliding sand slope) ดังแสดงในภาพ 16 โดยพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ปะการังส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ประมาณ 70% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด ซึ่งเป็นกลุ่มปะการังที่มีความเปราะบางและตอบสนองต่อปัจจัยทางกายภาพได้ง่าย ทำให้มีการแตกหักค่อนข้างสูงกว่าปะการังชนิดอื่น ๆ ในงานวิจัยครั้งนี้สำรวจพื้นที่ทั้งหมด จำนวน 9 พื้นที่ ซึ่งมีเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของปะการัง ดังนี้



ก ความเสียหายในบางส่วนของเขตแนวปะการังน้ำตื้น



ข การแตกหักของปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.)



ค การผลิกคว่ำของโคโดนีปะการังขนาดใหญ่



ง เศษซากวัตถุที่พัดพามาจากกระแสน้ำและหล่นทับบนแนวปะการัง

ภาพ 16 ความเสียหายของแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์หลังได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นวันที่ 26 เดือนธันวาคม 2547

1. เกสาสเตอร์ค หรือเกาเรี แนวปะการังโดยทั่วไปเป็นปะการังปกคลุมบนพื้นทรายเป็นส่วนใหญ่ ในปี พ.ศ. 2547 มีปะการังมีชีวิตปกคลุมเฉลี่ย 31.93% ของพื้นที่แนวปะการังเกสาสเตอร์ค พบว่าในพื้นที่ที่มีปะการังชนิดเด่น ๆ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตอื่นที่พบมาก คือ ปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora coerulea*) ปะการังอ่อน (*Nephthea* sp.) และกลุ่ม

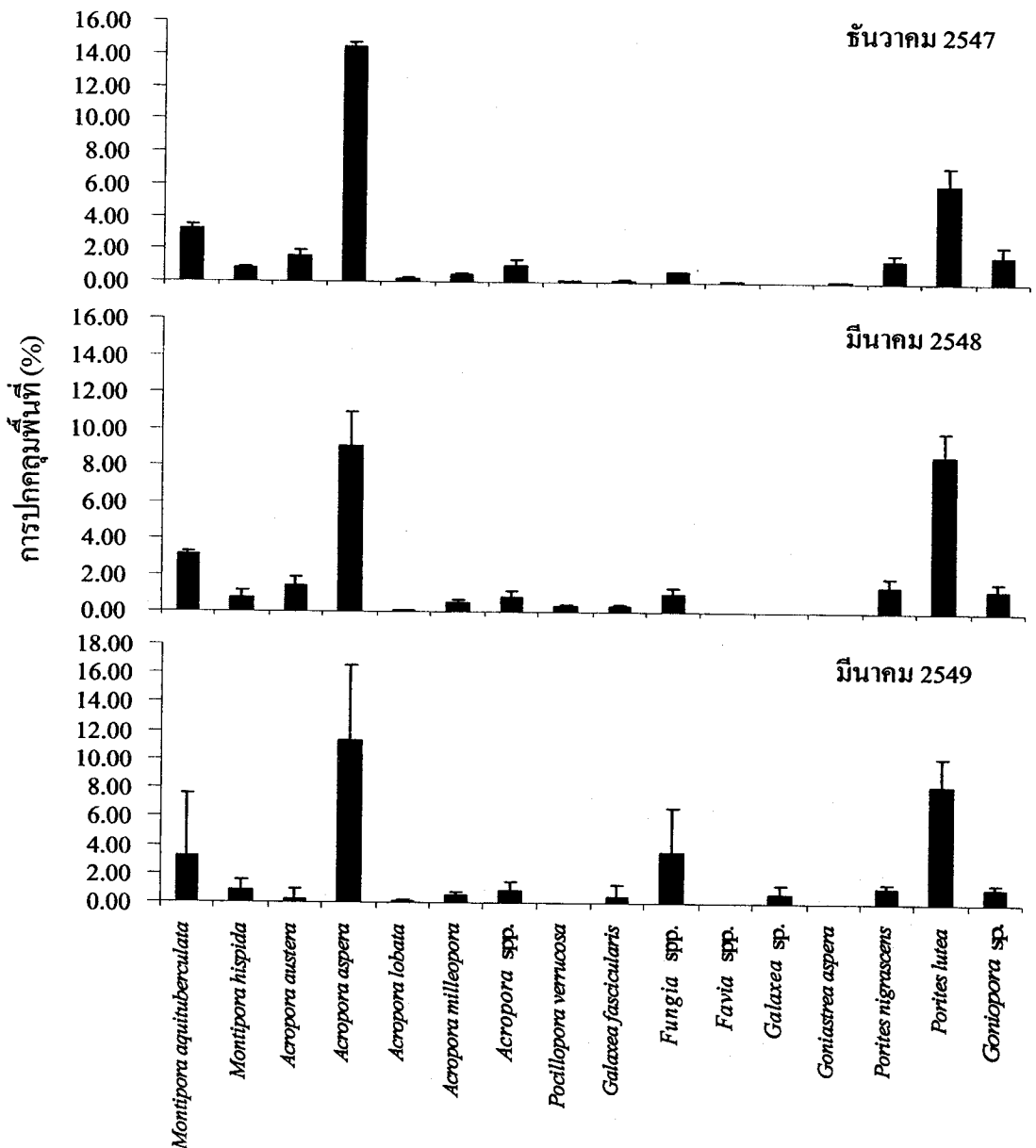
พรมทะเล (zoanthid) สถานภาพโครงสร้างแนวปะการังของเกาะสตอร์ค หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ อย่างไรก็ตามพื้นที่แนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างแนวปะการังและองค์ประกอบอื่น ๆ เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ระดับความเสียหายที่ได้รับจากคลื่นสึนามิเฉลี่ยน้อยกว่า 5% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 1) ทำให้การปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 30.05% ของพื้นที่แนวปะการัง ซึ่งมีปะการังบางกลุ่มที่มีความเปราะบางต่อสภาพแวดล้อมจะมีการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ที่มีการลดจำนวนลง ในบางกลุ่ม เช่น *Montipora* spp., *Acropora* spp., *Fungia* spp. และ Faviidae เป็นต้น ดังแสดงในภาพ 17

ตาราง 1

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นแทปศึกษาในช่วงเวลา ก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณเกาะสตอร์ค

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	31.93	28.50	31.60
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	0.80	19.10	18.30
ซากปะการังตายแบบก้อน	0.35	3.60	3.90
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
ปะการังสีน้ำเงิน (blue coral)	13.55	13.20	5.20
จอกทะเล (corallimorph)	5.60	4.90	3.20
พรมทะเล (zoanthid)	25.07	10.44	17.30
ปะการังอ่อน (soft coral)	9.15	7.56	2.00
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	0.90	0.80	2.00
ทราย (sand)	9.75	11.60	14.80
ทรายปนเศษปะการัง (sand and rubble)	2.90	0.30	1.70

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 17 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณเกาะสตอร์ค

2. อ่าวจาก (เกาะสุรินทร์เหนือ) พื้นที่ที่มีลักษณะแนวปะการังเป็นปะการังบนพื้นทราย การสำรวจในต้นเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 พบว่ามีปะการังมีชีวิตปกคลุมบนพื้นที่เฉลี่ย 65.80% ของพื้นที่แนวปะการัง ปะการังส่วนใหญ่ที่พบในพื้นที่ คือ กลุ่มปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) คิดเป็น 80% ของพื้นที่แนวปะการัง นอกจากนี้ในปะการังกลุ่มอื่น ๆ ที่พบได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ

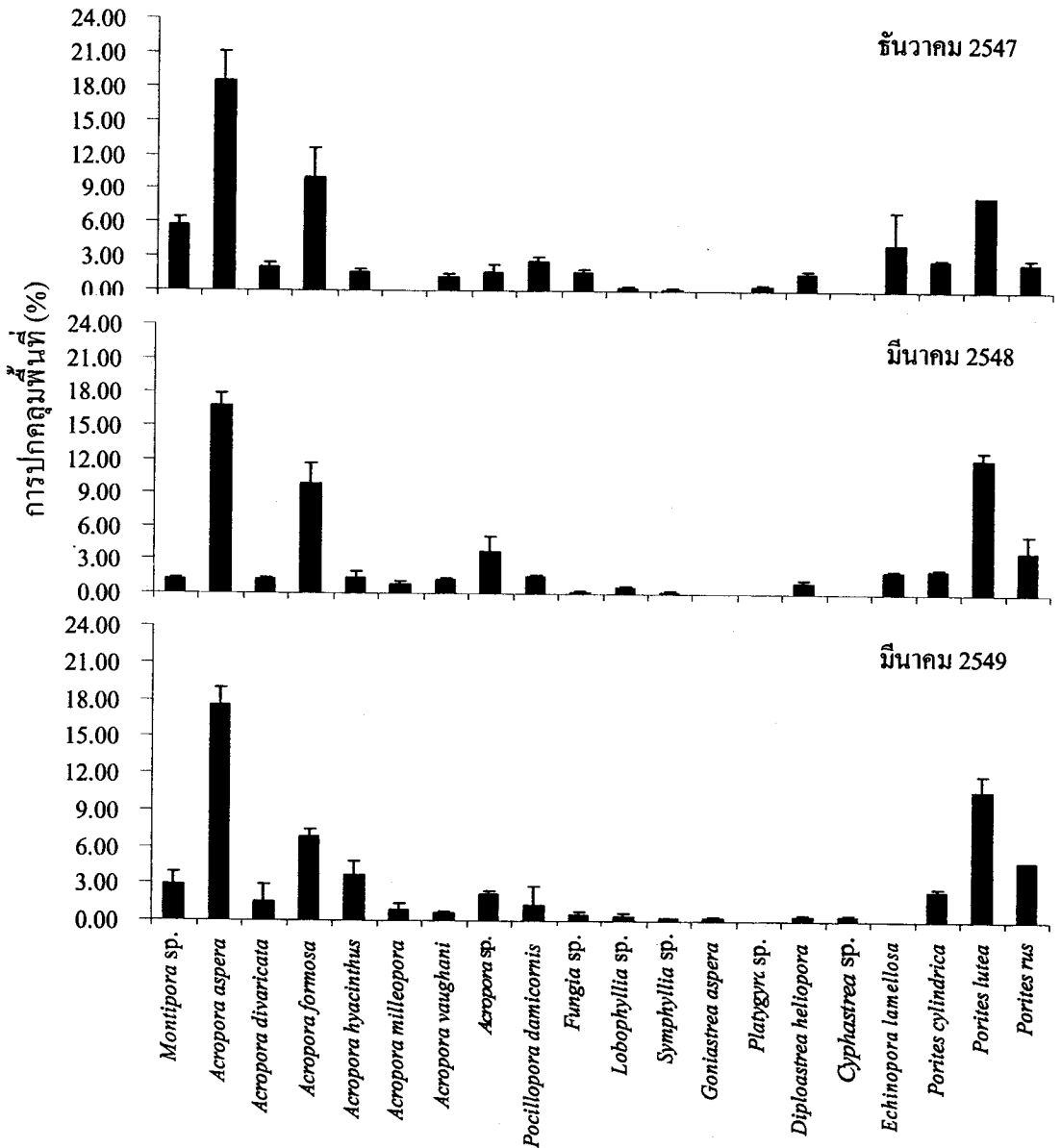
(*Pocillopora* spp.) ปะการังคอกเห็ด (*Fungia* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) เป็นต้น สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่พบมาก คือ ปะการังไฟ (*Melliopora* sp.) สถานภาพโครงสร้าง แนวปะการังโดยทั่วไปหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ พื้นที่แนวปะการังมีการเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบทางโครงสร้างแนวปะการังทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งมีระดับความเสียหายที่ได้รับจากคลื่นสึนามิเฉลี่ย 5-10% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 2) โดยมีการปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 30.05% ของพื้นที่แนวปะการัง พบว่ามีปะการังบางกลุ่มที่มีการปกคลุมพื้นที่ลดลงมากกว่าในช่วงระยะแรก แต่หลังจาก เกิดคลื่นสึนามิประมาณ 1 ปี แนวปะการังจะเริ่มมีการฟื้นตัวกลับมาสมบูรณ์ขึ้นเช่นเดิม อย่างช้า ๆ ในภายหลัง ดังแสดงในภาพ 18

ตาราง 2

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลา ก่อน และหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	65.80	59.50	57.30
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซาก ปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	18.05	27.20	29.10
ซากปะการังตายแบบก้อน	5.55	5.40	4.80
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
ปะการังไฟ (fire coral)	1.00	1.20	2.90
จอกทะเล (corallimorph)	1.30	1.00	
สาหร่าย (algae)		4.30	0.20
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	3.20	1.60	2.20
ทราย (sand)	3.20	3.20	2.20
ทรายปนเศษปะการัง (sand and rubble)	1.90	1.00	1.30

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 18 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ

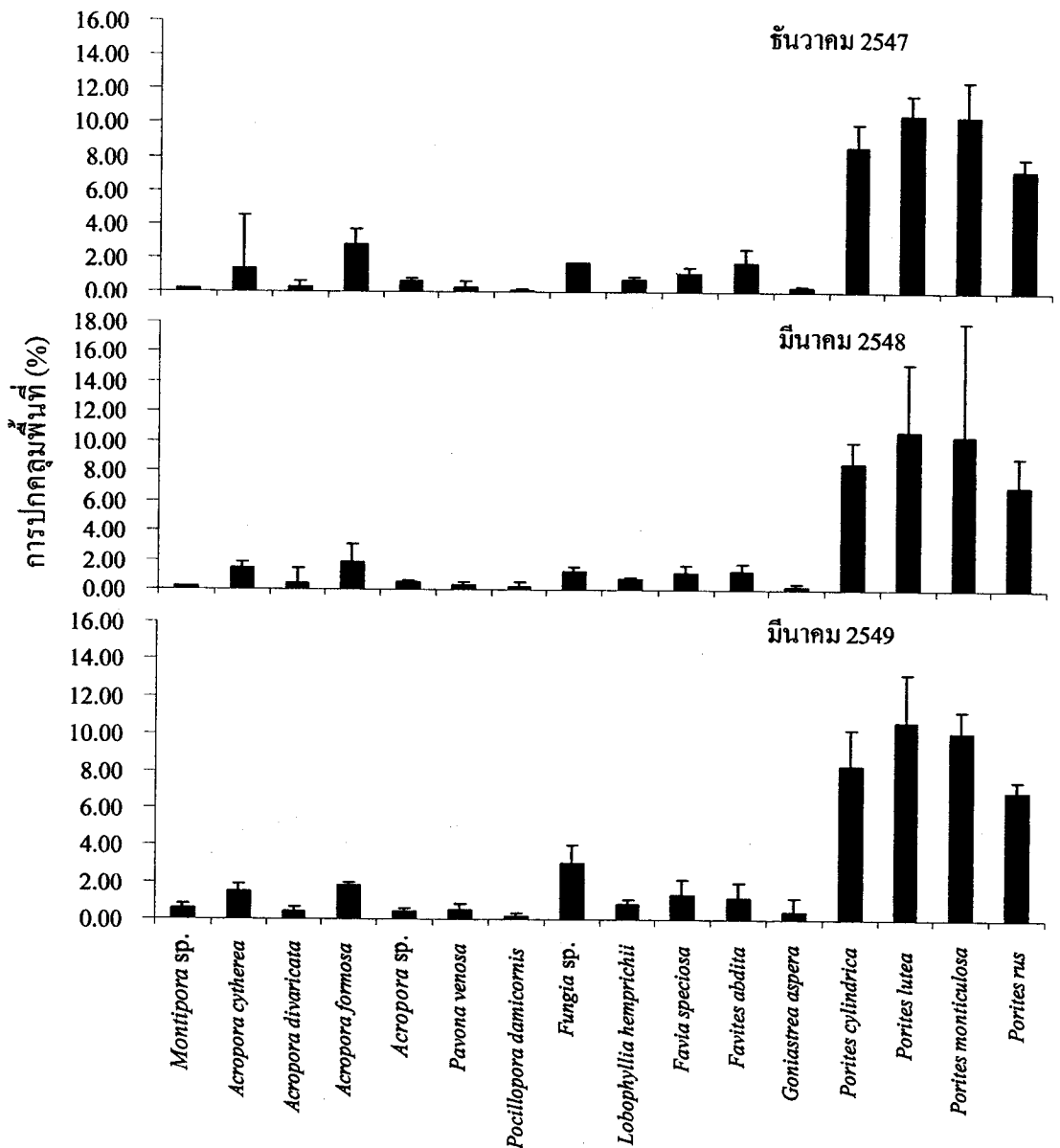
3. อ่าวแม่ยาย (เกาะสุรินทร์เหนือ) แนวปะการังส่วนใหญ่ประกอบด้วยปะการังบนพื้นทรายและปะการังที่เจริญตามแนวลาดชันของแนวปะการัง (reef slope) พบว่าในปี พ.ศ. 2547 มีปะการังมีชีวิตรูปแบบที่เฉลี่ย 50.76% ของพื้นที่แนวปะการังอ่าวแม่ยาย ปะการังชนิดเด่นในพื้นที่เป็นกลุ่มปะการัง *Porites* spp. มากที่สุดประมาณ 70% ของพื้นที่แนวปะการัง นอกจากนี้ยังพบปะการังกลุ่มอื่นที่เจริญอยู่ทั่วไป ได้แก่ ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังช่องเหลี่ยม

(*Favites* spp.) จากเหตุการณ์คลื่นสึนามิทำให้ลักษณะโครงสร้างแนวปะการังอ่าวแม่ยาย มีความเสียหายของปะการังเพียงเล็กน้อยประมาณ 5-10% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อที่ปรากฏ (ดูตาราง 3) ในการสำรวจความเสียหายพบว่ามีพื้นที่การปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 47.02% ของพื้นที่แนวปะการัง (ดูภาพ 19) และกลุ่มปะการังในบางชนิดมีปกคลุมพื้นที่ในปริมาณที่ลดจำนวนลงไปบางส่วน อาทิเช่น ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) นอกจากนี้ภายหลังจากความเสียหายจากคลื่นสึนามิพบสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น คือ กลุ่มสาหร่าย (filament algae) ที่ขึ้นปกคลุมบนเศษซากปะการังตายในพื้นที่บางส่วน

ตาราง 3
องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลา ก่อน และหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	50.76	46.00	48.05
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	9.82	8.08	7.90
ซากปะการังตายแบบก้อน	4.17	6.25	6.08
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
ปะการังอ่อน (soft coral)	1.10	1.50	1.53
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	2.56	1.50	1.80
ทราย (sand)	22.95	31.23	28.49
ทรายปนเศษปะการัง (sand and Rubble)	8.63	5.44	6.15

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 19 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ

4. อ่าวไม้งาม (เกาะสุรินทร์เหนือ) สภาพทั่วไปของแนวปะการังมีปะการังเริ่มต้นจากแนวชายฝั่งลาดลงมาถึงสุดขอบแนวปะการังด้านนอก พบว่าการปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 61.80% ของพื้นที่แนวปะการังอ่าวไม้งาม กลุ่มปะการังชนิดเด่น ๆ ที่พบในพื้นที่ ได้แก่ ปะการังผิวเกลี้ยงน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังคอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) หลังจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิในเดือนธันวาคม 2547 แนวปะการังมีความเสียหายจาก

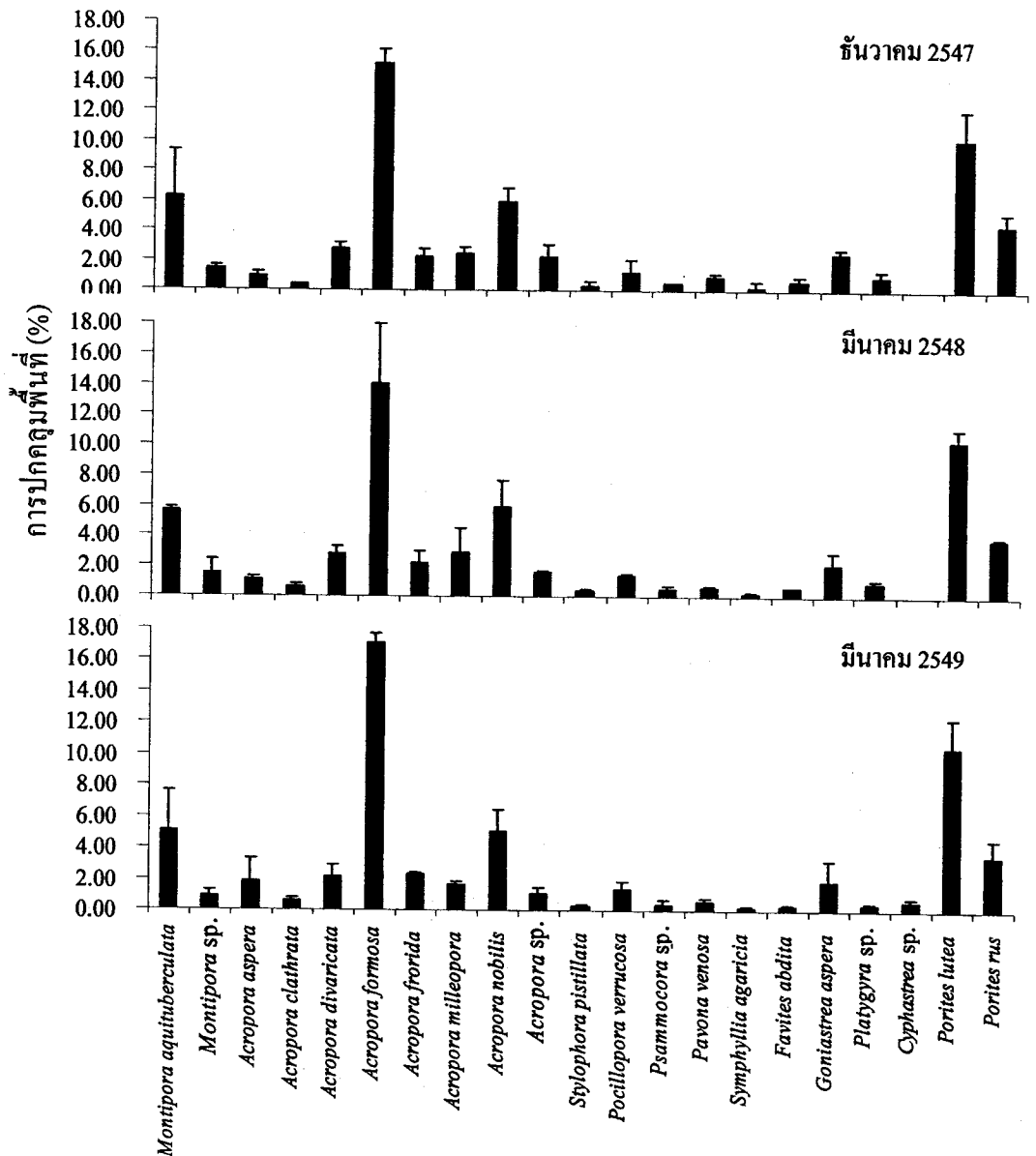
กระแสน้ำและคลื่นที่สร้างผลกระทบต่อนแนวปะการังในระดับต่ำประมาณ 5% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 4) ในการติดตามการสำรวจในพื้นที่แนวปะการังพบการปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 58.70% ของพื้นที่แนวปะการัง และพบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ได้แก่ปะการังไฟ (*Melliopora* sp.) และกลุ่มสาหร่าย (algae) ที่ขึ้นปกคลุมบนพื้นซากปะการังตาย เป็นต้น ดังแสดงในภาพ 20

ตาราง 4

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวไฉ่ฉาง เกาะสุรินทร์เหนือ

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	61.80	59.30	58.10
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	25.80	26.70	28.20
ซากปะการังตายแบบก้อน	2.10	2.70	2.70
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
ปะการังไฟ (fire coral)	1.20	1.00	1.10
สาหร่าย (algae)			0.90
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	3.50	3.40	3.10
ทราย (sand)	3.90	4.80	4.50
ทรายเป็นเศษปะการัง (sand and rubble)	1.70	2.10	2.40

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 20 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวไผ่งาม เกาะสุรินทร์เหนือ

5. เกาะปาซุมบา หรือเกาะมังกร เป็นแนวปะการังมีลักษณะเป็นแนวปะการังที่เริ่มต้นจากแนวชายฝั่งและปะการังที่เจริญบนพื้นทราย พบว่ามีปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่เฉลี่ย 60.40% ของพื้นที่แนวปะการังเกาะปาซุมบา ปะการังที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังคอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) ที่พบมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบปะการังกลุ่มอื่น ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) หลังจากเหตุการณ์คลื่น

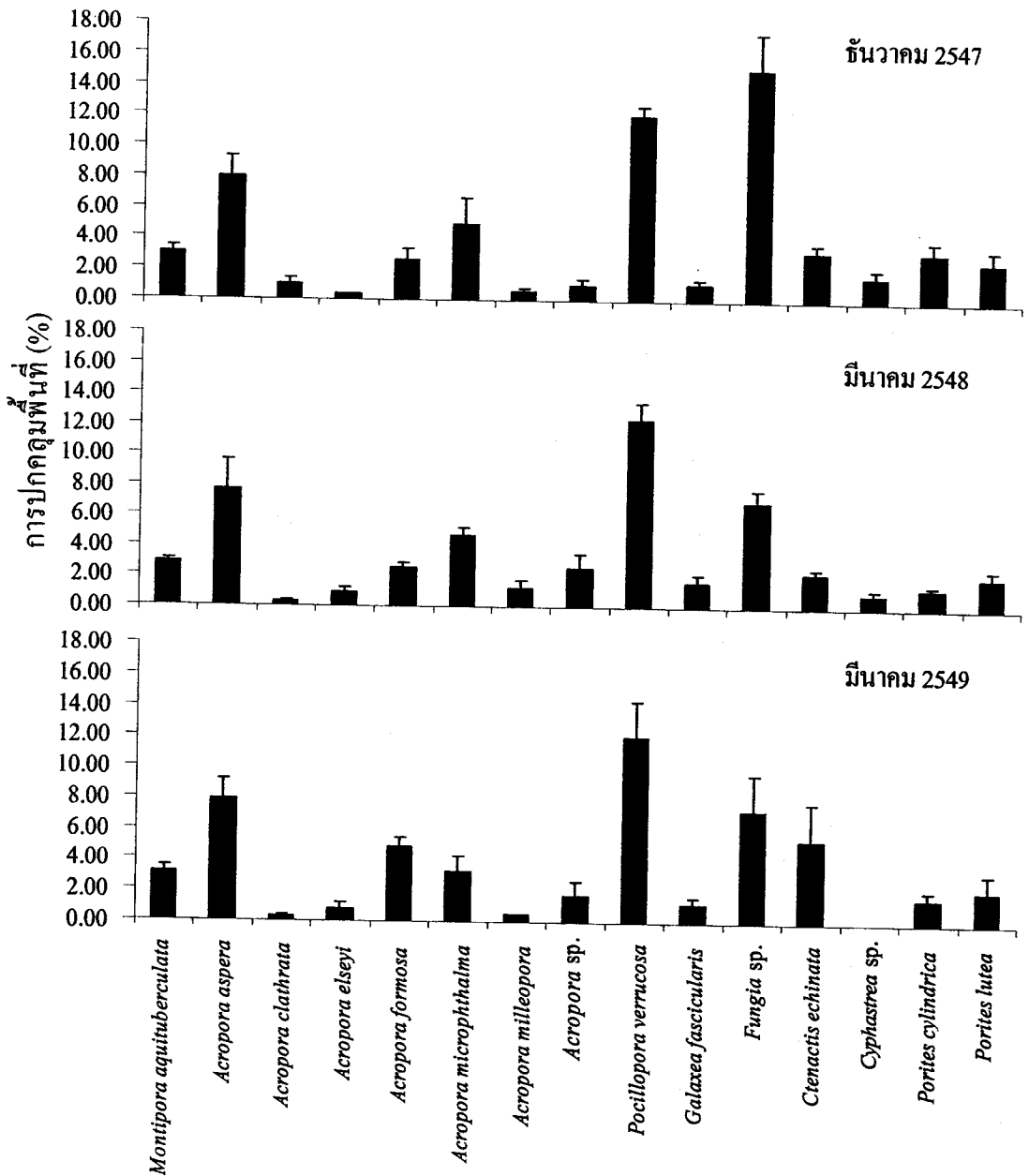
สึนามิแนวปะการังมีบางบริเวณที่ได้รับความเสียหายมาก ทำให้มีการปกคลุมของปะการังลดน้อยลง แต่มีองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ซากปะการังตายเพิ่มขึ้นในพื้นที่ โดยพื้นที่แนวปะการังมีความเสียหายประมาณ 10-15% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 5) จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 51.21% ของพื้นที่แนวปะการัง (ดูภาพ 21) แต่มีการเปลี่ยนแปลงของชนิดปะการังในบางชนิดที่ลดลงไปอย่างชัดเจน คือ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) และปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) ที่มีการแตกหักได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ คือ จอกทะเล (corallimorph) ดอกไม้ทะเล (sea anemone) และปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora coerulea*) รวมทั้งพบกลุ่มสาหร่ายขึ้นปกคลุมบนพื้นที่บางส่วนของซากปะการังตายในพื้นที่

ตาราง 5

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลา ก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณเกาะปาซุมบา

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	60.40	50.34	52.08
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	17.40	25.50	26.38
ซากปะการังตายแบบก้อน	1.10	1.40	1.50
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
ปะการังไฟ (fire coral)	1.20		
ปะการังสีน้ำเงิน (blue coral)	1.80	1.30	0.50
จอกทะเล (corallimorph)		2.80	3.52
ดอกไม้ทะเล (sea anemone)	1.00	1.64	2.25
สาหร่าย (algae)	1.60	1.50	0.56
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
ทราย (sand)	12.40	11.02	10.12

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 21 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณเกาะปาซุมบา

6. อ่าวสุเทพ (เกาะสุรินทร์เหนือ) อ่าวสุเทพมีสภาพแนวปะการังทั่วไปเป็นปะการังบนพื้นทราย โดยเริ่มตั้งแต่แนวชายฝั่งออกไปสู่ทะเล พบว่ามีการปกคลุมปะการังมีชีวิตในพื้นที่เฉลี่ย 55.60% ของพื้นที่แนวปะการังอ่าวสุเทพ ปะการังชนิดเด่นที่พบมากในพื้นที่ ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ประมาณ 70% ของพื้นที่แนวปะการัง ส่วนปะการังกลุ่มอื่น ๆ ที่พบทั่วไป เช่น ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังดอกเห็ด

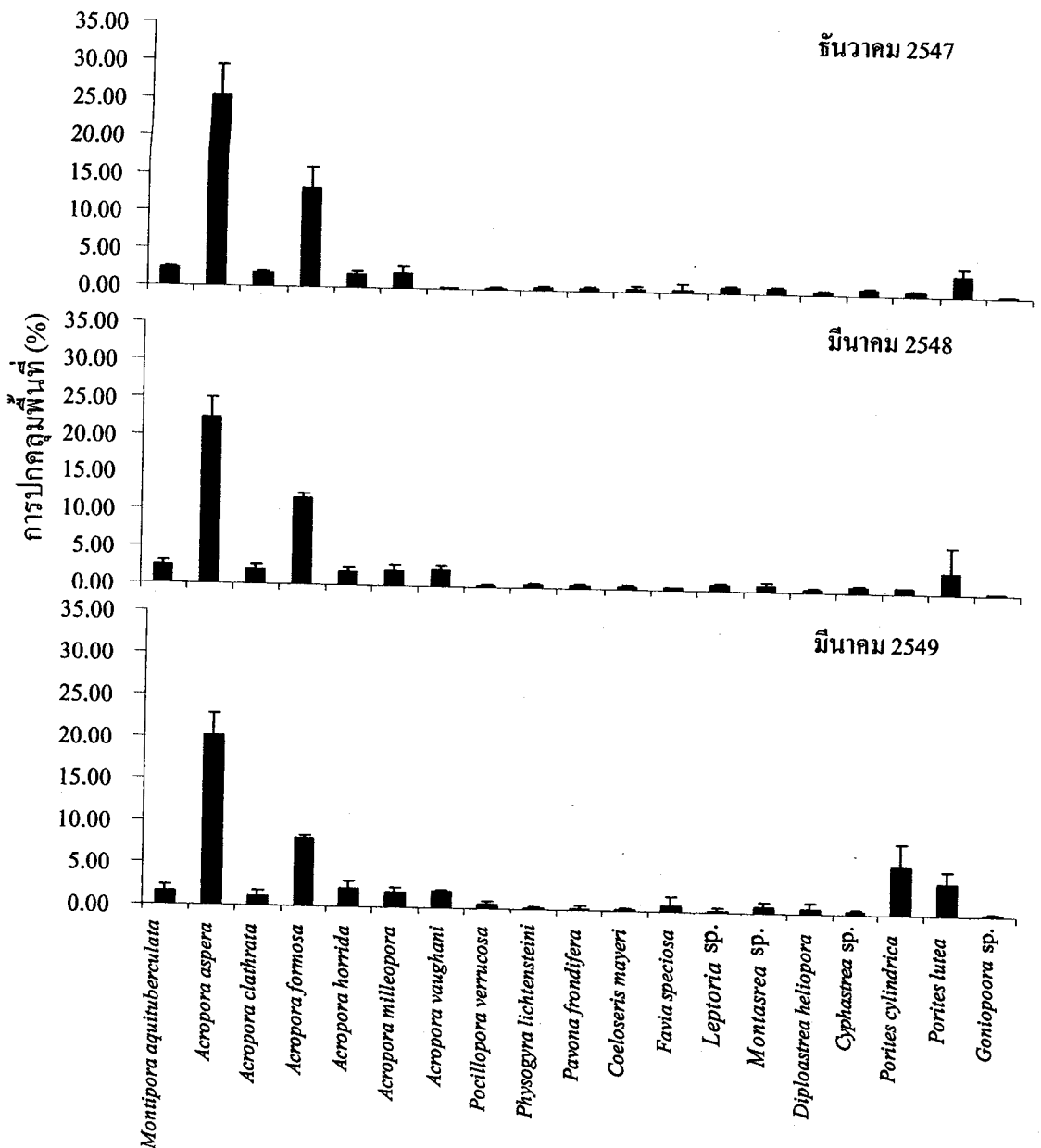
(*Fungia* spp.) ปะการังโขด (*Porites* spp.) และกลุ่ม Faviidae หลังจากเกิดคลื่นสึนามิ แนวปะการังในพื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างแนวปะการังมากนักและในพื้นที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิประมาณ 5% ของพื้นที่แนวปะการัง ในการสำรวจ พบว่าการปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 51.71% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 6) สำหรับ การเปลี่ยนแปลงของชนิดปะการังในแนวปะการังมีบางชนิดที่มีจำนวนลดลง คือ ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) เนื่องจากเป็นปะการังกิ่งก้านที่แตกหักได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ปะการังไฟ (*Meliopora* sp.) ปะการังอ่อน (soft coral) และกลุ่มสาหร่ายชนิดเส้นสาย (filament algae) ขึ้นปกคลุมบนซากปะการังตาย (ดูภาพ 22)

ตาราง 6

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลาก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	55.60	53.30	50.10
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	26.80	28.20	30.10
ซากปะการังตายแบบก้อน	5.50	5.44	6.30
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
ปะการังไฟ (fire coral)	1.00	1.90	2.30
ปะการังอ่อน (soft coral)	0.50	0.57	0.40
สาหร่าย (algae)	0.60	0.63	0.70
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	5.20	4.16	4.10
หิน (rock)	2.10	2.10	2.20
ทราย (sand)	2.70	3.70	3.80

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 22 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้

7. อ่าวเต่า (เกาะสุรินทร์ใต้) อ่าวเต่ามีลักษณะเด่นที่มีปะการังเจริญเติบโตตามแนวที่ลาดชัน (reef slop) ไปจนถึงแนวพื้นทรายด้านล่างใต้ทะเล พบว่าการปกคลุมของปะการังมีชีวิตในปี พ.ศ. 2547 มีค่าเฉลี่ย 57.15% ของพื้นที่แนวปะการัง โดยพบปะการังชนิดเด่น ๆ เป็นกลุ่มปะการังโขด (*Porites* spp.) กระจายอยู่ทั่วไปในแนวปะการังมีประมาณ 50% ของพื้นที่แนวปะการังในพื้นที่ นอกจากนี้พบปะการังกลุ่มอื่น ๆ ทั่วไป ได้แก่

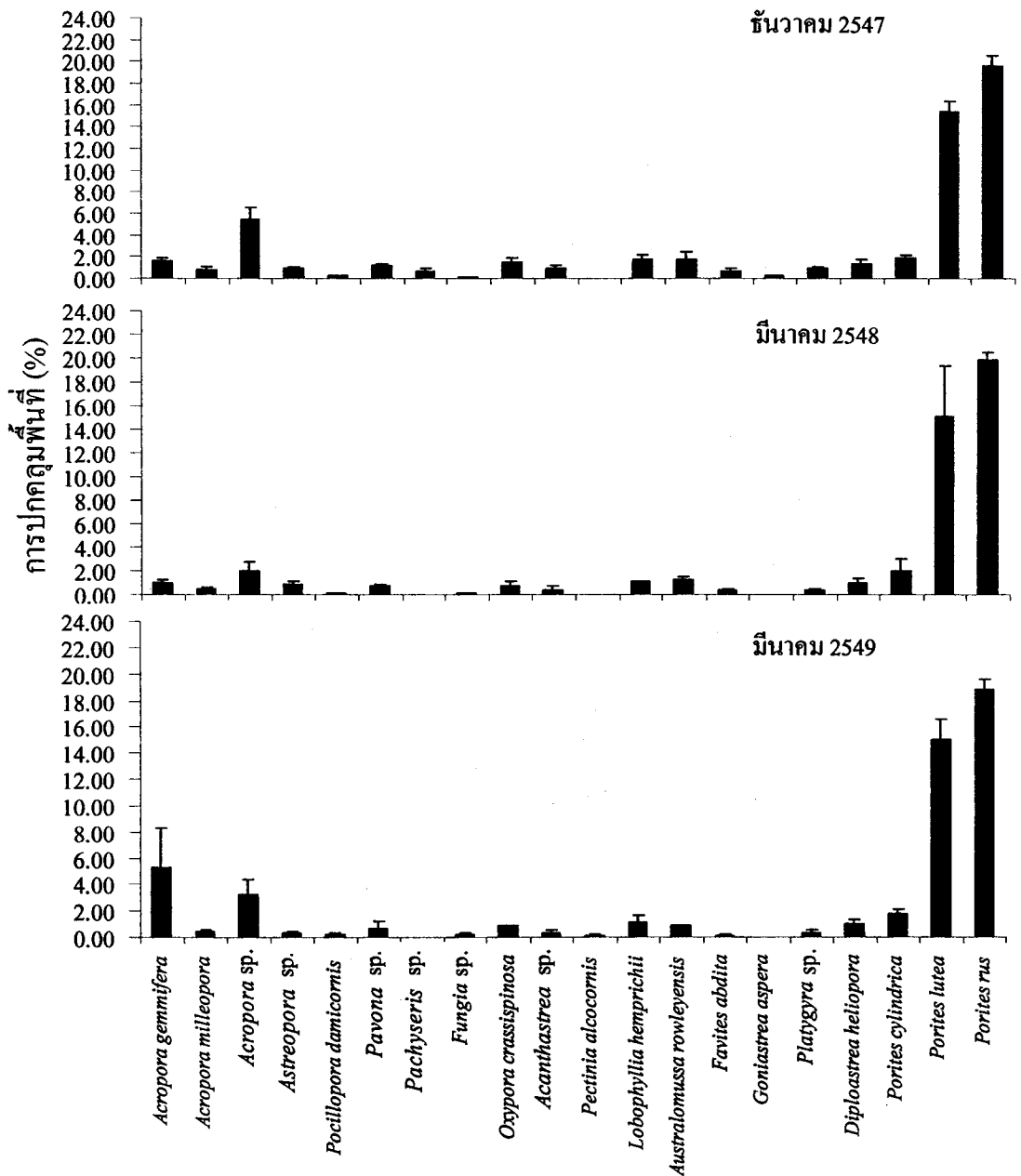
ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) ปะการังลาย-
 ดอกไม้ (*Pavona* spp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* spp.) และปะการังดอกเห็ด
 (*Fungia* spp.) หลังจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิแนวปะการังในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง
 องค์ประกอบเพียงเล็กน้อย ซึ่งประเมินระดับความเสียหายที่ได้รับจากคลื่นสึนามิมีค่าเฉลี่ย
 10-15% ของพื้นที่แนวปะการัง ในการสำรวจยังพบว่าการปกคลุมพื้นที่ของปะการัง
 มีชีวิตเฉลี่ย 47.19% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 7) อย่างไรก็ตาม
 ยังพบการเปลี่ยนแปลงของชนิดปะการังในพื้นที่ ซึ่งปะการังบางชนิดมีพื้นที่ปกคลุมลดลง
 อย่างชัดเจน เช่น กลุ่มปะการังเขากวางชนิดต่าง ๆ (*Acropora* spp.) ปะการังรังผึ้ง
 (*Goniastrea* spp.) และปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* spp.) นอกจากนี้ยังพบสิ่งมีชีวิตชนิด
 อื่น ๆ ได้แก่ พรุนทะเล (zoanthid) ที่เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเด่นในพื้นที่ที่เจริญเติบโตได้เร็ว
 ปกคลุมบนพื้นที่ว่างบนซากปะการังตาย ดังแสดงในภาพ 23

ตาราง 7

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลาก่อน
 และหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวเตา เกาะสุรินทร์ใต้

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	57.15	47.68	46.70
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	6.75	12.77	9.87
ซากปะการังตายแบบก้อน	9.75	11.13	15.10
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
พรุนทะเล (zoanthid)	0.50	0.53	0.93
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	11.47	12.49	11.07
ทราย (sand)	4.86	10.20	7.04
ทรายปนเศษปะการัง (sand and rubble)	9.52	5.20	5.06

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ใน
 ระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 23 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณอ่าวเตา เกาะสุรินทร์ใต้

8. อ่าวผักกาด (เกาะสุรินทร์ใต้) สถานภาพแนวปะการังส่วนใหญ่จะมีปะการังเจริญเติบโตหนาแน่นตั้งแต่แนวชายฝั่งยาวลงมาจรดแนวทรายได้ทะเล พบปะการังชนิดเด่นในพื้นที่ คือ ปะการังเขากวางชนิดต่าง ๆ (*Acropora* spp.) และปะการังคอกกะหล่ำ (*Pocillopora* spp.) การปกคลุมปะการังมีชีวิตในพื้นที่เฉลี่ย 71.20% ของพื้นที่แนวปะการัง นอกจากนี้ยังพบปะการังชนิดอื่นได้ทั่วไป ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.)

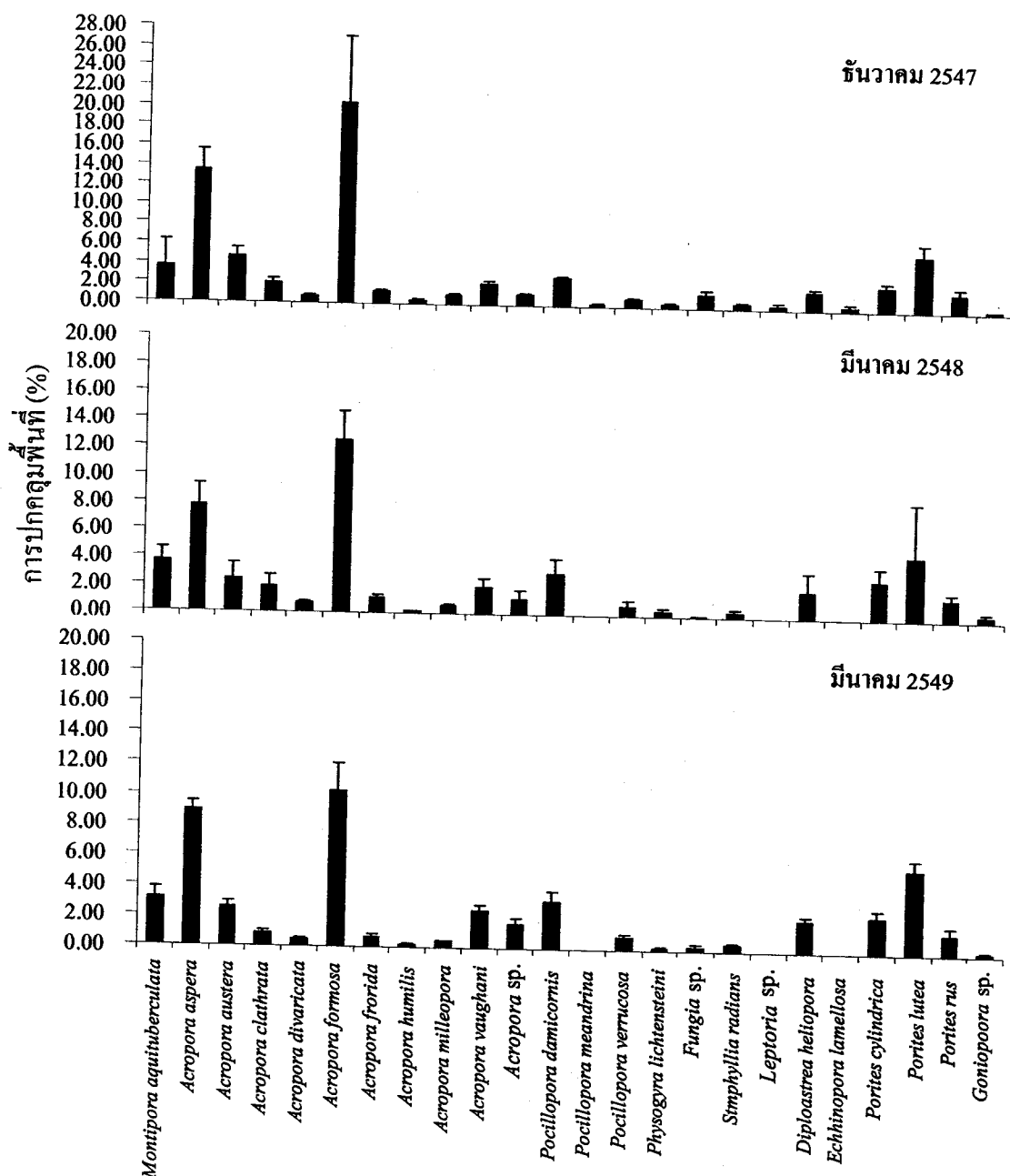
ปะการังคอกเห็ด (*Fungia* spp.) ปะการังสมอง (*Symphyllia* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) หลังจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิทำให้สภาพแนวปะการังมีความเสียหายที่ได้รับจากคลื่นสึนามิ ประมาณ 20-30% ของพื้นที่แนวปะการัง จากการสำรวจพบว่าพื้นที่มีการปกคลุมของปะการังมีชีวิตอยู่เฉลี่ย 49.08% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 8) แต่ความเสียหายของชนิดปะการังส่วนใหญ่ที่ได้รับความเสียหายอย่างเห็นได้ชัดเจนในพื้นที่ ได้แก่ ปะการังเขากวางชนิดต่าง ๆ (*Acropora* spp.) เนื่องจากมีลักษณะเป็นกิ่งก้านและมีความเปราะบางสูง ทำให้แตกหักของปะการังมากกว่าปะการังชนิดอื่น ๆ ดังแสดงในภาพ 24 ซึ่งในปัจจุบันยังพบกลุ่มสาหร่ายชนิดเส้นสาย (filament algae) ขึ้นแพร่กระจายปกคลุมบนซากปะการังตาย

ตาราง 8

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเขตศึกษาในช่วงเวลา ก่อนและหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	71.20	50.15	48.02
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	21.80	37.20	40.74
ซากปะการังตายแบบก้อน	3.10	3.30	2.40
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
จอกทะเล (corallimorph)	0.50		0.44
ฟองน้ำ (sponge)		1.05	
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	1.20	3.70	4.03
หิน (rock)	2.00	2.50	2.60
ทราย (sand)	1.10	1.62	1.82
ทรายปนเศษปะการัง (sand and rubble)	0.30	0.48	2.31

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



ภาพ 24 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่างๆ บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้

9. เกาะตอรินลา หรือเกาะไข่ สถานภาพแนวปะการังที่สมบูรณ์และมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง ซึ่งมีปะการังเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นตั้งแต่แนวชายฝั่งยาวลงมาถึงแนวทรายใต้ทะเลลึกลงกับบริเวณอ่าวผักกาด ซึ่งมีปะการังเจริญเติบโตและแพร่กระจายบนพื้นทรายในระดับความลึก 14-16 เมตร ปะการังชนิดเด่นที่พบเป็นปะการัง

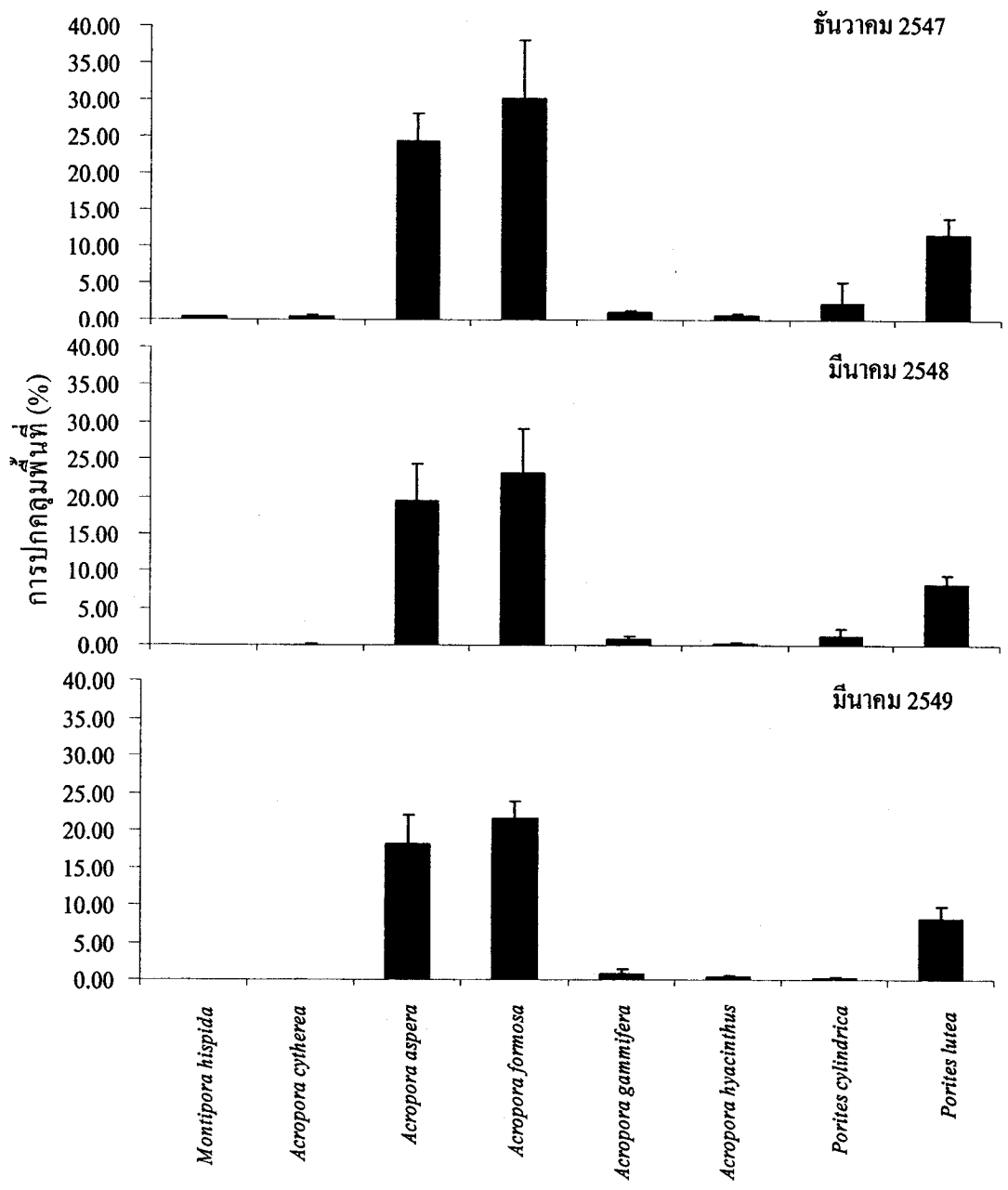
เขากวางชนิดต่าง ๆ (*Acropora* spp.) การปกคลุมปะการังมีชีวิตในพื้นที่เฉลี่ย 75.10% ของพื้นที่แนวปะการัง และยังพบปะการังชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) และปะการังโขด (*Porites* spp.) หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิทำให้สภาพแนวปะการังในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบมาก ซึ่งมีระดับความเสียหายที่ได้รับจากคลื่นสึนามิเฉลี่ย 20-30% ของพื้นที่แนวปะการัง จากการสำรวจพบพื้นที่การปกคลุมของปะการังมีชีวิตเฉลี่ย 49.94% ของพื้นที่แนวปะการัง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 8) แต่ความเสียหายที่เกิดขึ้นสร้างผลกระทบต่อปะการังมาก ทำให้ปะการังเขากวางชนิดต่าง ๆ (*Acropora* spp.) ที่มีลักษณะเป็นกิ่งก้านมีการแตกหักมาก (ดูภาพ 25) นอกจากนี้กลุ่มสาหร่ายชนิดเส้นสายและกลุ่มสาหร่ายขนาดใหญ่ (macroalgae) ขึ้นปกคลุมบนซากปะการังตาย เช่น สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ในบางพื้นที่

ตาราง 9

องค์ประกอบการปกคลุมแนวปะการังที่ทำการสำรวจบนเส้นเทปศึกษาในช่วงเวลา ก่อน และหลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ บริเวณเกาะตอรินลา

องค์ประกอบของแนวปะการัง	เปอร์เซ็นต์การปกคลุม		
	ก่อนเหตุการณ์คลื่นสึนามิ		หลังเหตุการณ์คลื่นสึนามิ
	ธันวาคม 2547	มีนาคม 2548	มีนาคม 2549
ปะการังมีชีวิต (live corals)	75.10	50.39	49.50
ซากปะการังตาย (dead coral)			
ซากปะการังตายแบบกิ่งและแผ่น	17.45	41.39	41.10
ซากปะการังตายแบบก้อน	1.65	1.50	0.40
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (other organisms)			
สาหร่าย (algae)	1.20	3.42	5.30
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)			
เศษปะการัง (rubble)	0.80	1.07	1.60
หิน (rock)	1.35	1.31	1.50
ทราย (sand)	0.80	0.29	0.20
ทรายปนเศษปะการัง (sand and rubble)		0.63	0.40

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนธันวาคม 2547 - มีนาคม 2549



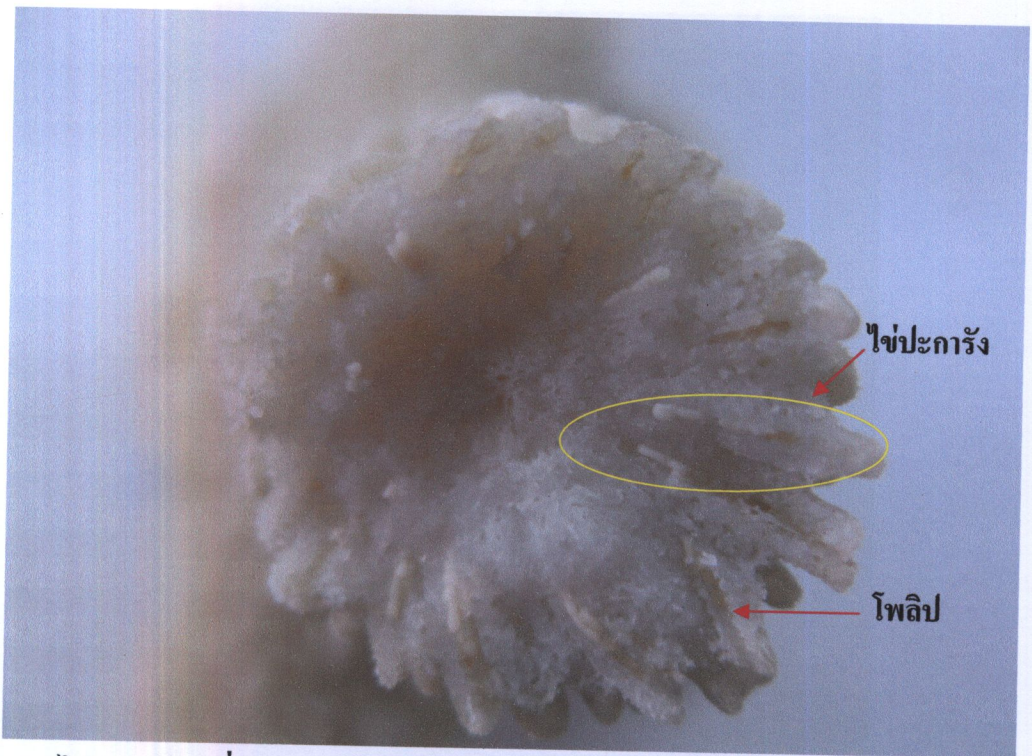
ภาพ 25 การปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตชนิดต่าง ๆ บริเวณเกาะตอรินลา

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคดของไข่ปะการัง

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์

จากการศึกษาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์จากโคโลนีปะการังของปะการังเขากวาง *Acropora formosa* ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปในบริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ ในทุกพื้นที่ โดยเก็บข้อมูลการสืบพันธุ์ของปะการังครั้งแรกในเดือนมีนาคม 2548 ในบริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ที่ได้รับผลกระทบหลังจากเกิดคลื่นสึนามิได้ประมาณ 2 เดือน พบการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และไข่ปะการังที่พร้อมจะปล่อยออกมาสู่แนวปะการังในช่วงเวลาถัดมา ดังแสดงในภาพ 26 และ 27 โดยทั่วไปพบว่าการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังมีลักษณะแบบกระเทย ซึ่งมีทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่ในตัวเดียวกัน คือ การสร้างสเปิร์ม (sperm) และไข่ (oocyte) ในโพลีปเดียวกัน ใน 8 mesenteries ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (gonad) จะมีเพศผู้และเพศเมียคั่นกัน นอกจากนี้จำนวน mesentery ที่สร้างไข่และสเปิร์มค่อนข้างไม่แน่นอน โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 1-4 mesenteries เท่านั้น แสดงในภาพ 28-31

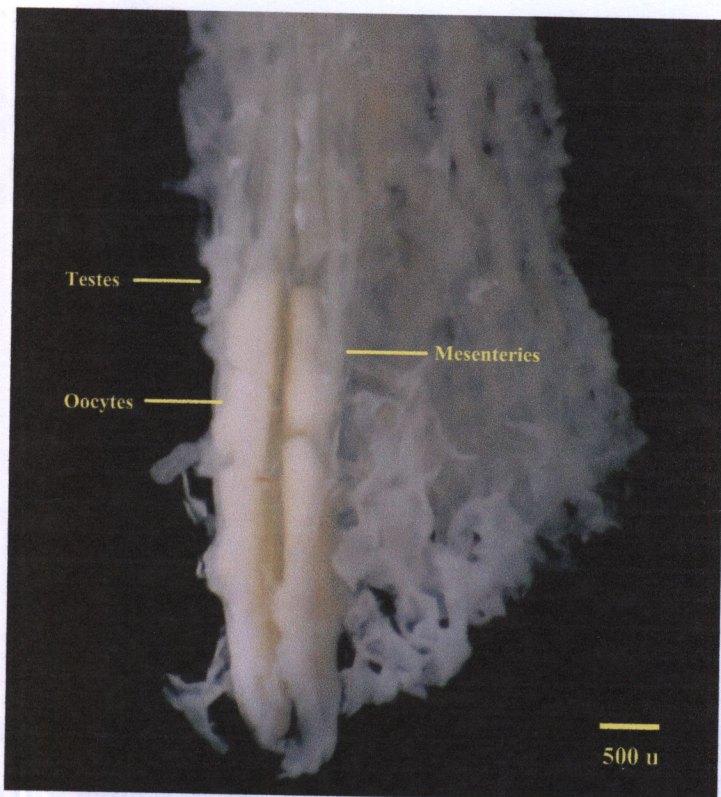
เมื่อพิจารณาถึงการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปะการัง พบว่าแนวปะการังบริเวณอ่าวสุเทพ อ่าวจาก อ่าวเม็ยาย อ่าวฝักกาด และเกาะตอรินลา มีจำนวนโคโลนีที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เฉลี่ย $68.07 \pm 9.21\%$, $68.44 \pm 9.06\%$, $71.84 \pm 10.84\%$, $75.06 \pm 12.72\%$ และ $75.95 \pm 11.18\%$ ตามลำดับ นอกจากนี้ปะการังยังมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในทุกเดือนที่เก็บตัวอย่าง โดยพบโคโลนีที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มีจำนวนเฉลี่ย $85.40 \pm 4.16\%$, $65.20 \pm 1.36\%$, $77.80 \pm 2.34\%$, $89.00 \pm 2.15\%$, $91.07 \pm 1.91\%$ และ $22.73 \pm 2.31\%$ ตามลำดับ ซึ่งจำนวนโคโลนีที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มากที่สุดในเดือนมีนาคม 2549 และรองลงมา คือ มกราคม 2549 แต่จะมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพียงเล็กน้อยในเดือนพฤษภาคม 2549 ดังแสดงในภาพ 32 อย่างไรก็ตามการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 13)



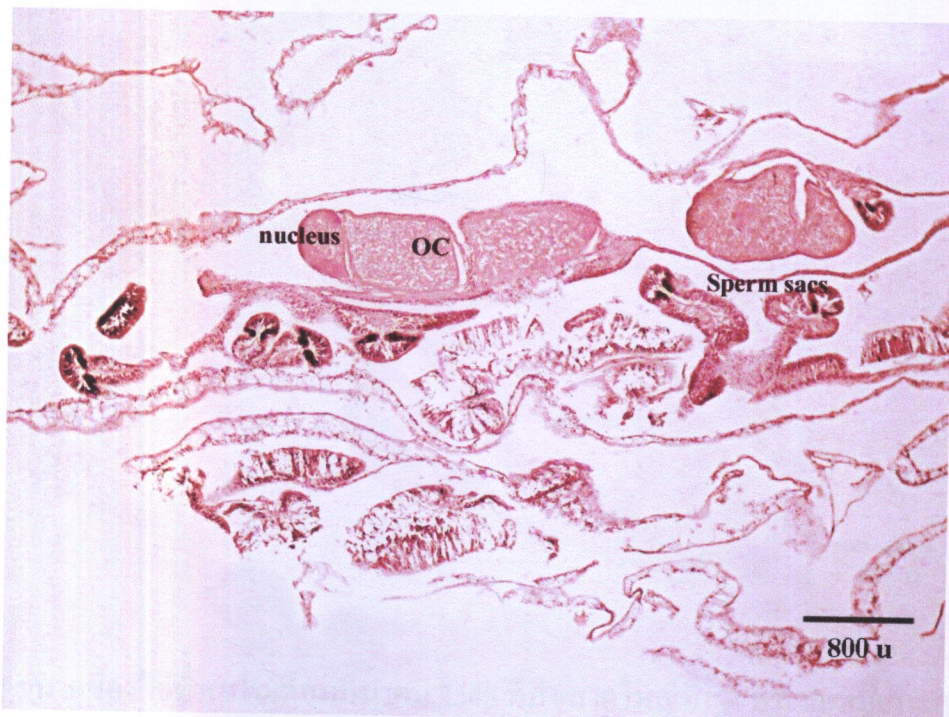
ภาพ 26 ไข่ (oocyte) ที่อยู่ภายในโพลิปของปะการังเขากวาง *Acropora formosa* ที่พบในเดือนมีนาคม 2548



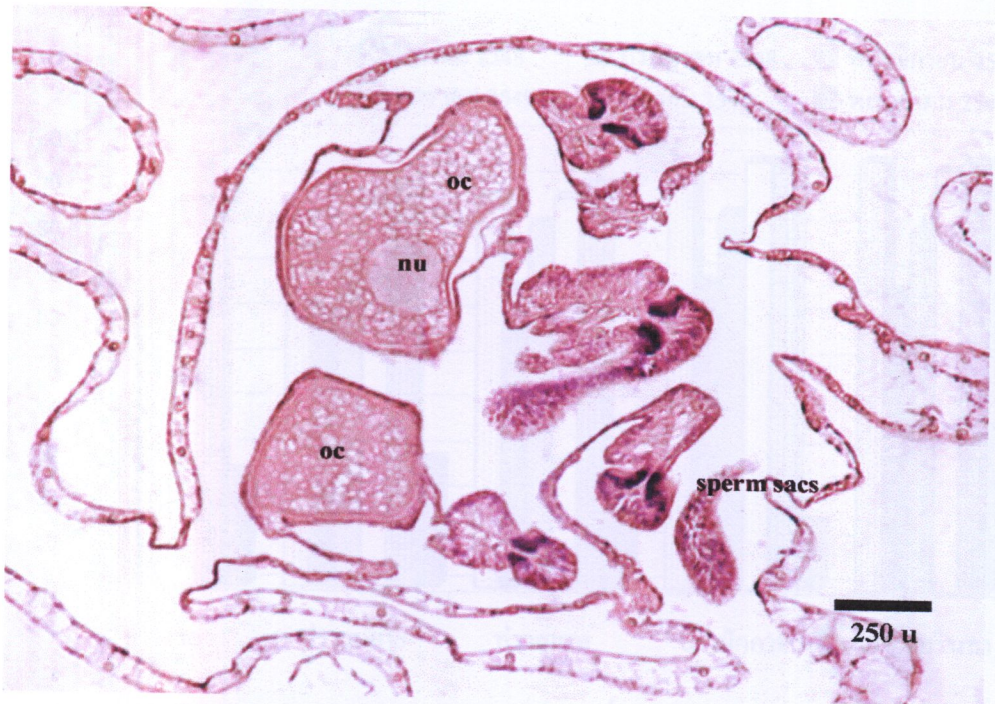
ภาพ 27 ไข่ (oocyte) จำนวนมากของ *Acropora formosa* ในแต่ละโพลิป



ภาพ 28 โพลิปของปะการัง *Acropora formosa* ที่กำจัดหินปูนออกและมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนมีนาคม 2548



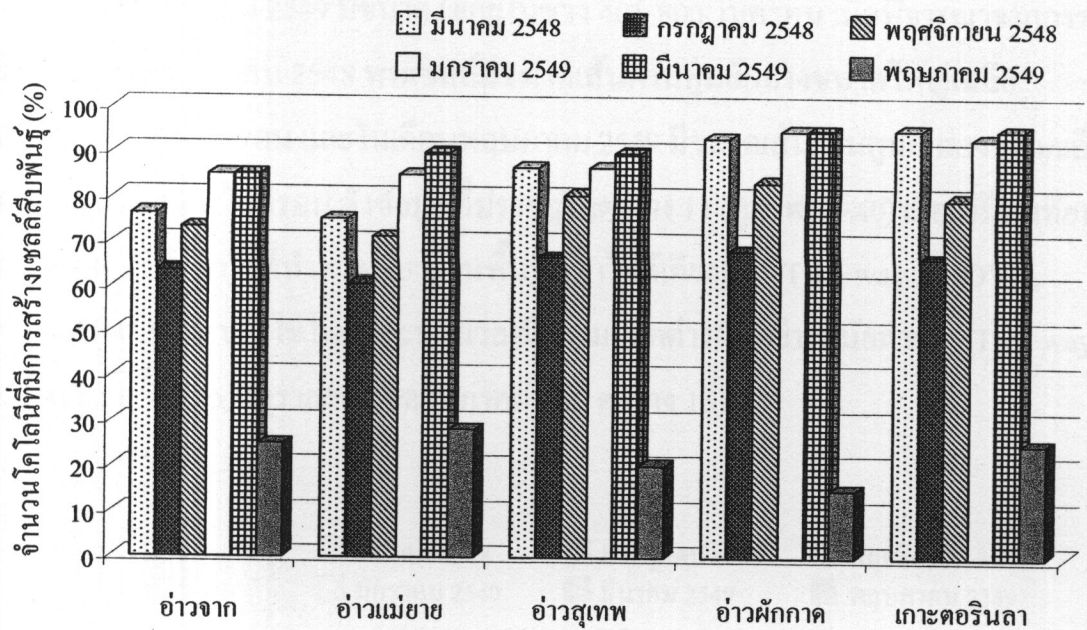
ภาพ 29 ภาพตามยาวของโพลิปปะการัง *Acropora formosa* สามารถมองเห็นไข่ (oc) ที่มี nucleus (nu) อยู่ภายใน และมีถุง sperm sacs อยู่รอบข้าง ในช่วงเดือนมีนาคม 2548



ภาพ 30 ภาพตามขวางของโพลีปปะการัง *Acropora formosa* สามารถมองเห็นไข่ (oc) ที่มี nucleus (nu) อยู่บริเวณกลางไข่ และมีถุง sperm sacs รอบๆ ของช่วงเดือนมีนาคม 2548



ภาพ 31 ขนาดของไข่ที่พบในเดือนมีนาคม 2548 ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์



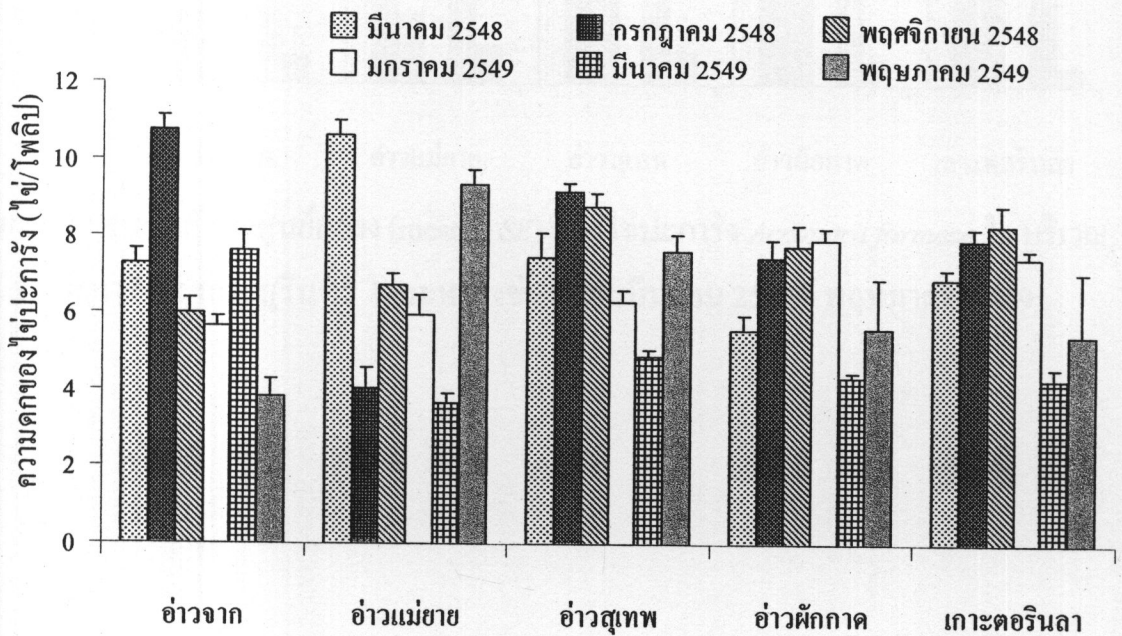
ภาพ 32 จำนวนโคโลนีปะการัง *Acropora formosa* ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549

ความคกของไข่และขนาดของไข่ปะการัง

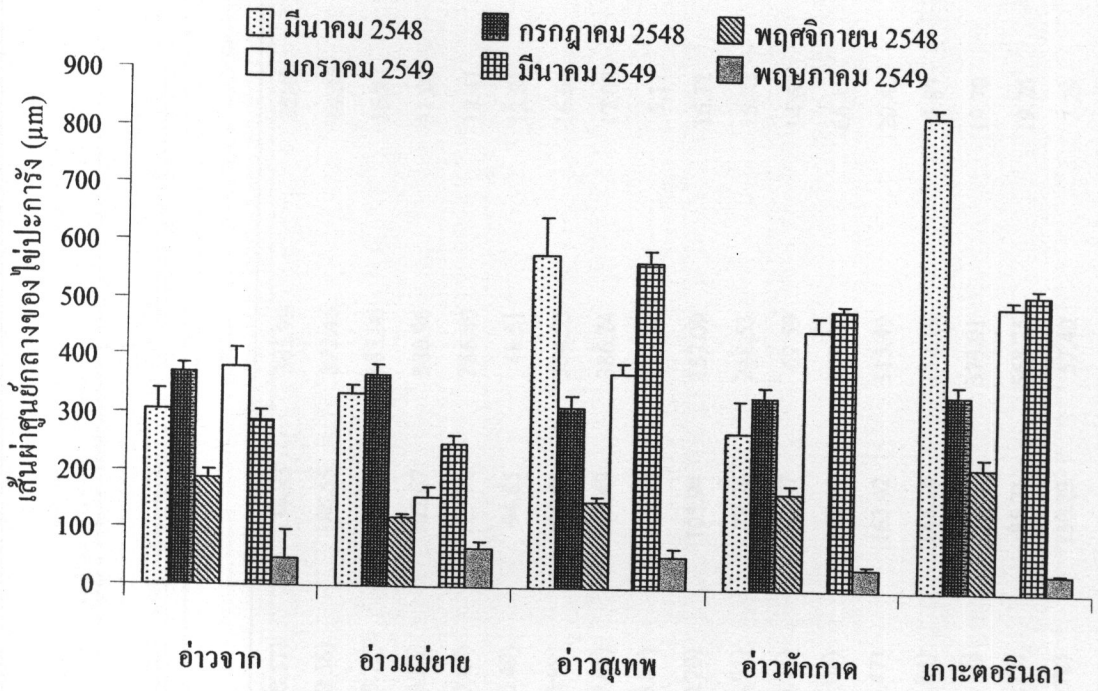
จากการศึกษาความคกของไข่และขนาดของไข่ (oocyte) ปะการัง *Acropora formosa* พบว่าความคกของไข่ปะการังที่เก็บมาศึกษาในระหว่างเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549 มีความคกของไข่เฉลี่ย 7.57 ± 0.82 , 7.98 ± 2.02 , 7.52 ± 0.52 , 6.66 ± 0.44 , 4.95 ± 0.69 และ 6.36 ± 0.95 ไข่ต่อโพลีป ตามลำดับ โดยความคกของไข่ปะการังที่พบในบริเวณแนวปะการังอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา มีจำนวนความคกของไข่เฉลี่ย 6.85 ± 0.95 , 6.72 ± 1.14 , 7.36 ± 0.65 , 6.24 ± 0.69 และ 6.48 ± 0.72 ไข่ต่อโพลีป ตามลำดับ ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 10) ซึ่งปริมาณความคกของไข่ปะการังของโคโลนีปะการังไม่มีความแตกต่างกันระหว่างแต่ละช่วงเวลาและพื้นที่ศึกษา (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 14) ดังแสดงในภาพ 33

นอกจากนี้ขนาดของเซลล์ไข่ปะการังจากโคโลนีปะการังในพื้นที่ศึกษาบริเวณอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา ในระหว่างเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549 พบว่าเซลล์ไข่ปะการังมีขนาดใหญ่จะพบในเดือนมีนาคม 2548

และมกราคม-มีนาคม 2549 มีขนาดไข้อยู่ในช่วง 401-800 ไมครอน เมื่อพิจารณาจากการสำรวจในเดือนมีนาคม 2548 พบเซลล์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่เฉลี่ย 463.98 ± 15.49 ไมครอน และในเดือนพฤษภาคม 2549 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กเฉลี่ย 48.68 ± 6.45 ไมครอน ดังข้อมูลที่ปรากฏในตาราง 11 (ดูภาพ 34-40) เมื่อเปรียบเทียบขนาดของไขปะการังที่สำรวจพบว่าในพื้นที่ที่มีค่าใกล้เคียงกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) แต่ขนาดของไขในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 15)



ภาพ 33 ความหนาแน่น (mean $\pm$ SE) ของไขปะการัง *Acropora formosa* ในบริเวณแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



ภาพ 34 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (mean $\pm$ SE) ของไขปะการัง *Acropora formosa* ในบริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549

ตาราง 10

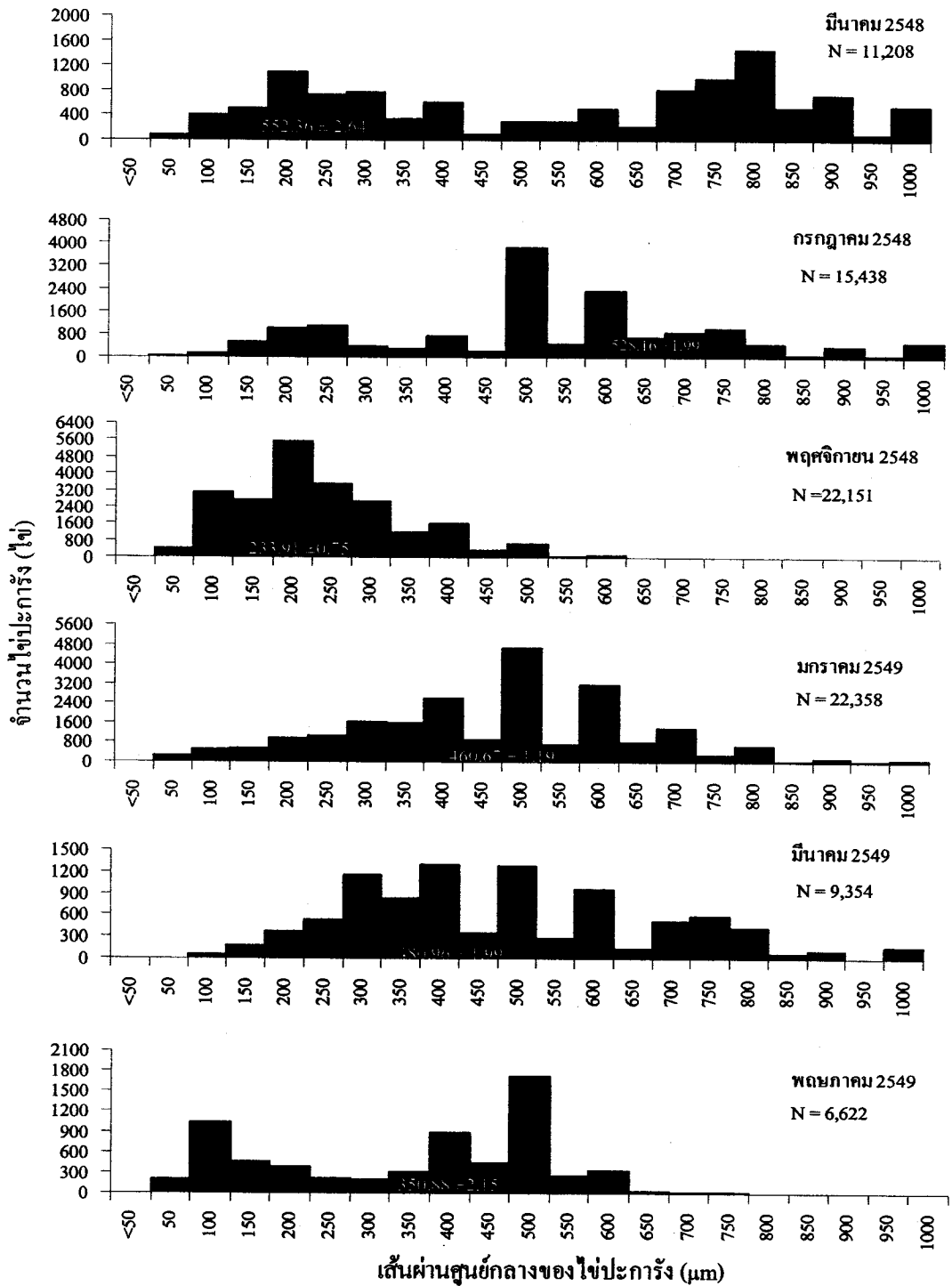
ค่าความดกและขนาดของไข่ปะการัง *Acropora formosa* ในแต่ละสถานีศึกษาระหว่างเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549

สถานี	ช่วงเวลาทำการศึกษา	จำนวนไข่ต่อโพลีป		จำนวนโพลีป ต่อ ตร.ซม.	จำนวนไข่ ต่อ ตร.ซม.	เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ (μ)	
		ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าความคลาดเคลื่อน (SE)			ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าความคลาดเคลื่อน (SE)
อ่าวจาก	มีนาคม 2548	7.30	0.36	18.47 (± 0.57)	134.83	305.99	35.48
	กรกฎาคม 2548	10.75	0.38	17.37 (± 0.56)	186.55	372.46	14.55
	พฤศจิกายน 2548	6.00	0.40	18.14 (± 0.72)	109.38	185.96	16.92
	มกราคม 2549	5.66	0.26	16.90 (± 0.37)	102.67	380.96	31.09
	มีนาคม 2549	7.62	0.53	17.07 (± 0.67)	129.90	286.80	18.41
	พฤษภาคม 2549	3.80	0.49	19.75 (± 0.49)	94.85	48.51	12.81
อ่าวแม่ยาย	มีนาคม 2548	10.61	0.39	18.43 (± 0.89)	195.54	334.53	16.06
	กรกฎาคม 2548	4.04	0.53	16.21 (± 0.45)	65.49	386.24	17.08
	พฤศจิกายน 2548	6.74	0.28	18.16 (± 0.89)	122.22	121.84	5.11
	มกราคม 2549	5.97	0.49	17.41 (± 0.70)	103.94	157.09	16.72
	มีนาคม 2549	3.64	0.25	17.19 (± 0.91)	79.76	248.53	15.75
	พฤษภาคม 2549	9.34	0.40	17.03 (± 0.71)	107.97	67.59	14.61
อ่าวสุเทพ	มีนาคม 2548	7.46	0.62	19.19 (± 1.08)	142.97	577.86	66.18
	กรกฎาคม 2548	9.16	0.22	17.86 (± 0.47)	163.42	315.49	20.40
	พฤศจิกายน 2548	8.79	0.33	16.87 (± 0.84)	148.38	152.19	7.87
	มกราคม 2549	6.28	0.31	18.70 (± 0.77)	117.44	373.01	19.70
	มีนาคม 2549	4.87	0.18	17.60 (± 0.75)	85.71	568.75	19.26
	พฤษภาคม 2549	7.62	0.45	17.09 (± 0.72)	130.23	57.40	7.29

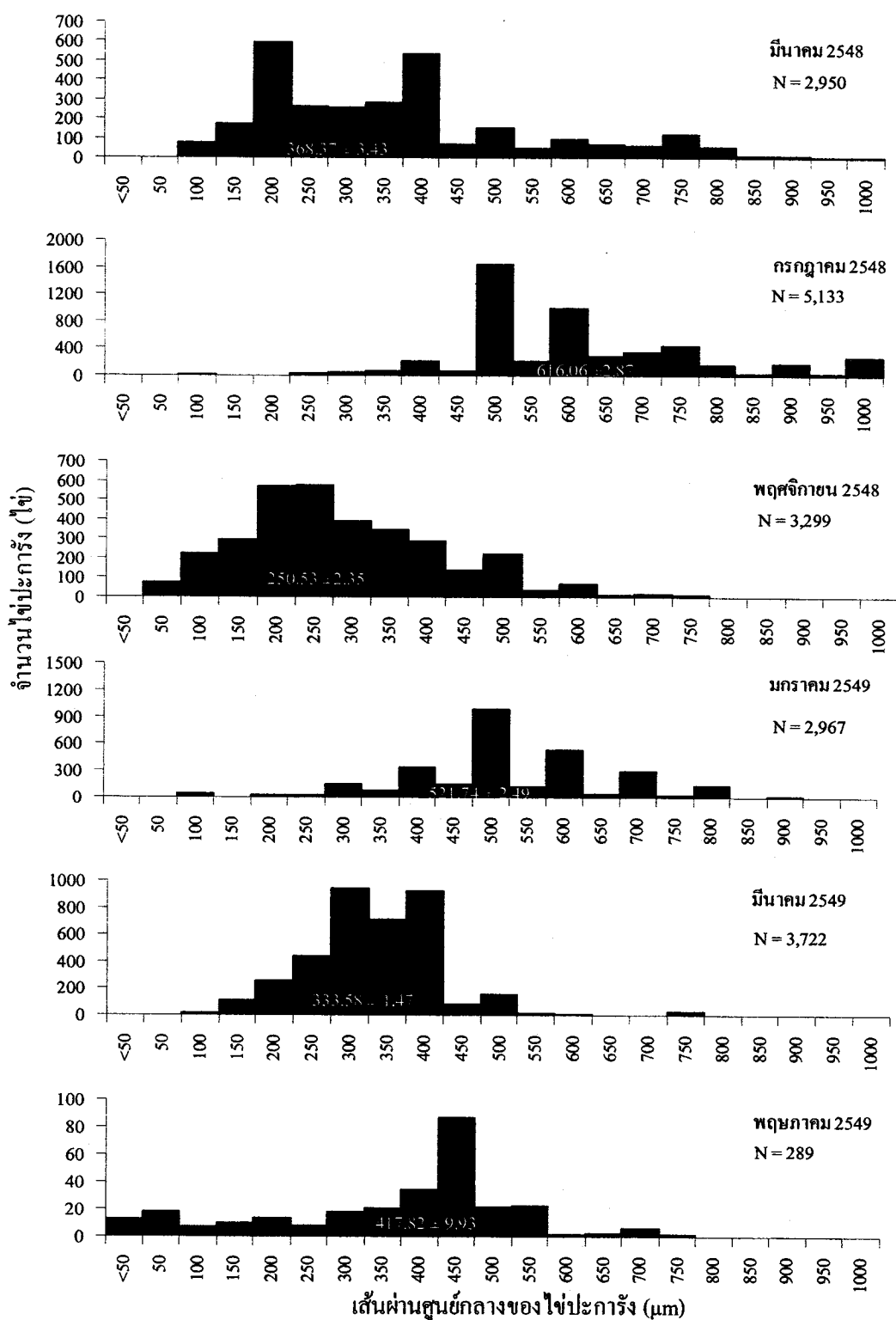
ตาราง 10 (ต่อ)

สถานี	ช่วงเวลาทำการศึกษา	จำนวนไข่ต่อโพลีป		จำนวนโพลีปต่อ ตร.ชม. ($\pm SE$)	จำนวนไข่ต่อ ตร.ชม.	เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ (μ)	
		ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าความคลาดเคลื่อน (SE)			ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าความคลาดเคลื่อน (SE)
อ่าวผักกาด	มีนาคม 2548	5.59	0.37	18.36 (± 0.91)	274.31	274.31	5.37
	พฤศจิกายน 2548	7.76	0.57	17.04 (± 0.43)	132.23	168.46	15.69
	มกราคม 2549	7.92	0.31	18.18 (± 0.48)	143.99	452.59	23.19
	มีนาคม 2549	4.34	0.13	17.20 (± 0.75)	74.87	486.65	10.68
	พฤษภาคม 2549	5.62	1.28	18.69 (± 0.67)	105.04	38.37	4.55
เกาะตอร์นิลา	มีนาคม 2548	6.90	0.25	18.62 (± 0.71)	128.55	827.19	13.83
	พฤศจิกายน 2548	8.33	0.51	18.12 (± 0.67)	150.94	217.70	17.55
	มกราคม 2549	7.45	0.24	16.90 (± 0.37)	125.91	495.84	12.87
	มีนาคม 2549	4.29	0.30	17.17 (± 0.70)	70.86	515.75	12.63
	พฤษภาคม 2549	5.45	1.60	20.62 (± 0.63)	112.43	31.56	6.86

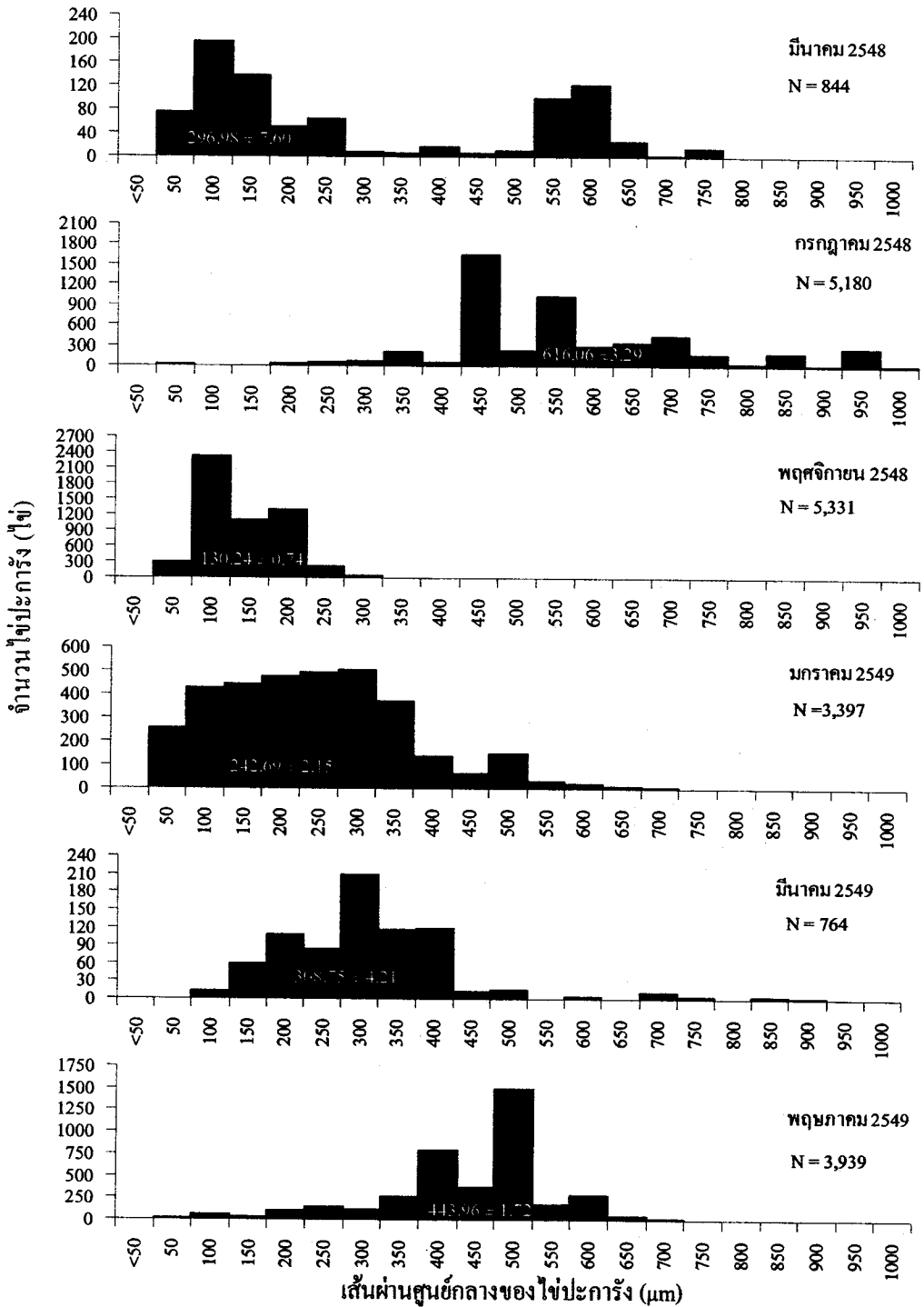
ที่มา. จากการเก็บตัวอย่างกิ่งปะการังเขากวาง (*Acropora formosa*) ในภาคสนามของแต่ละพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



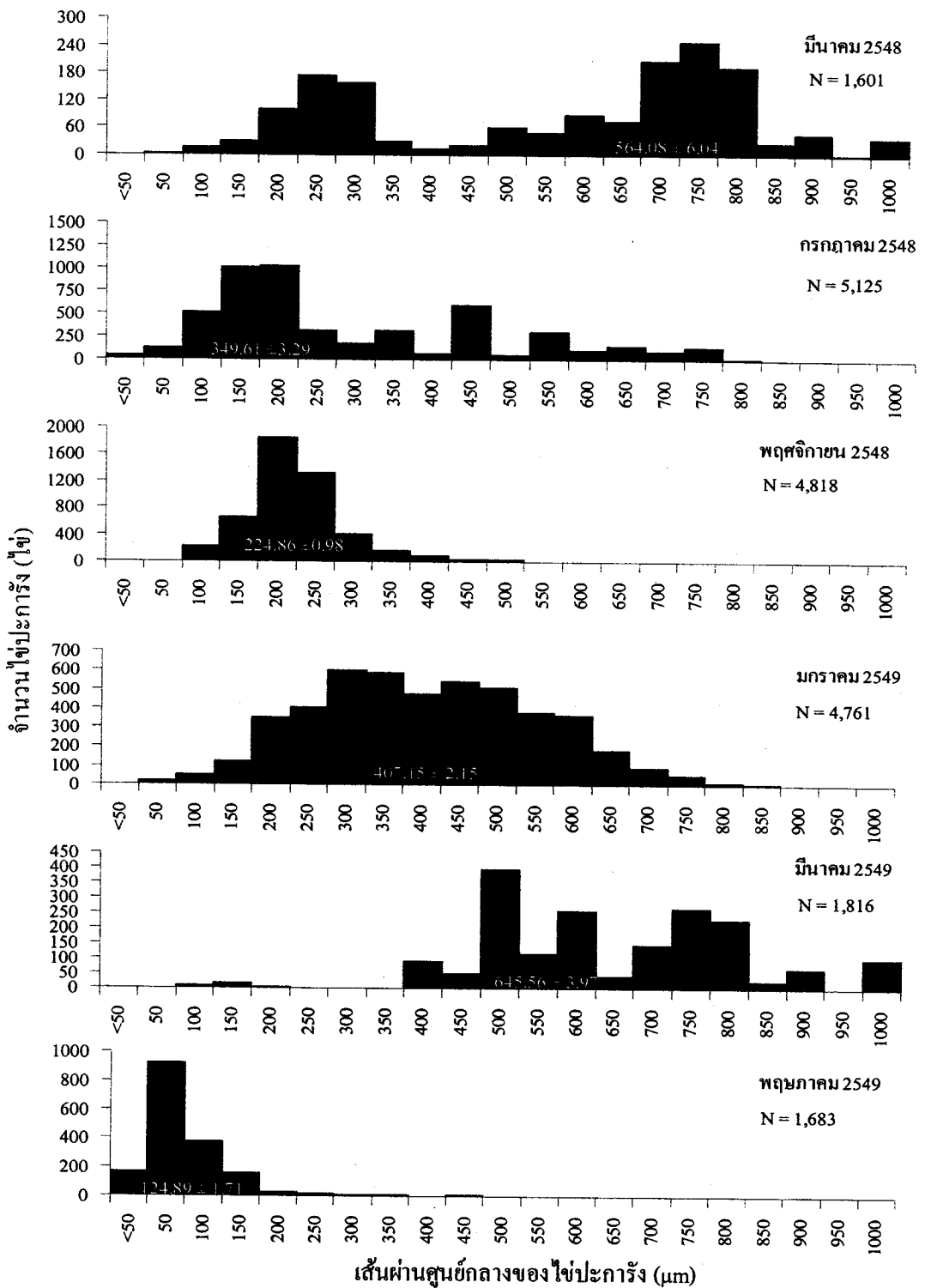
ภาพ 35 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไขปะการัง *Acropora formosa* บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



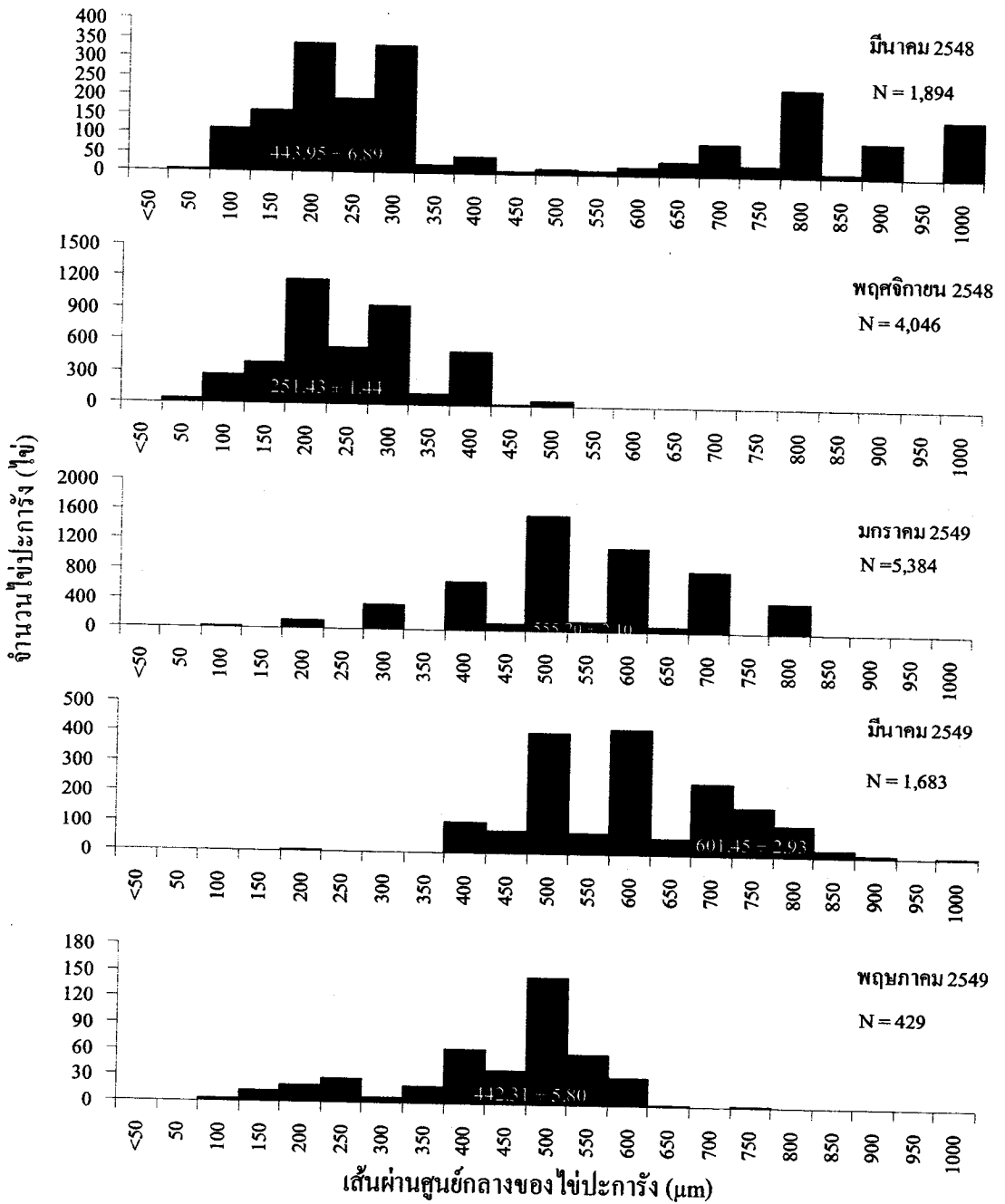
ภาพ 36 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไขปะการัง *Acropora formosa* บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



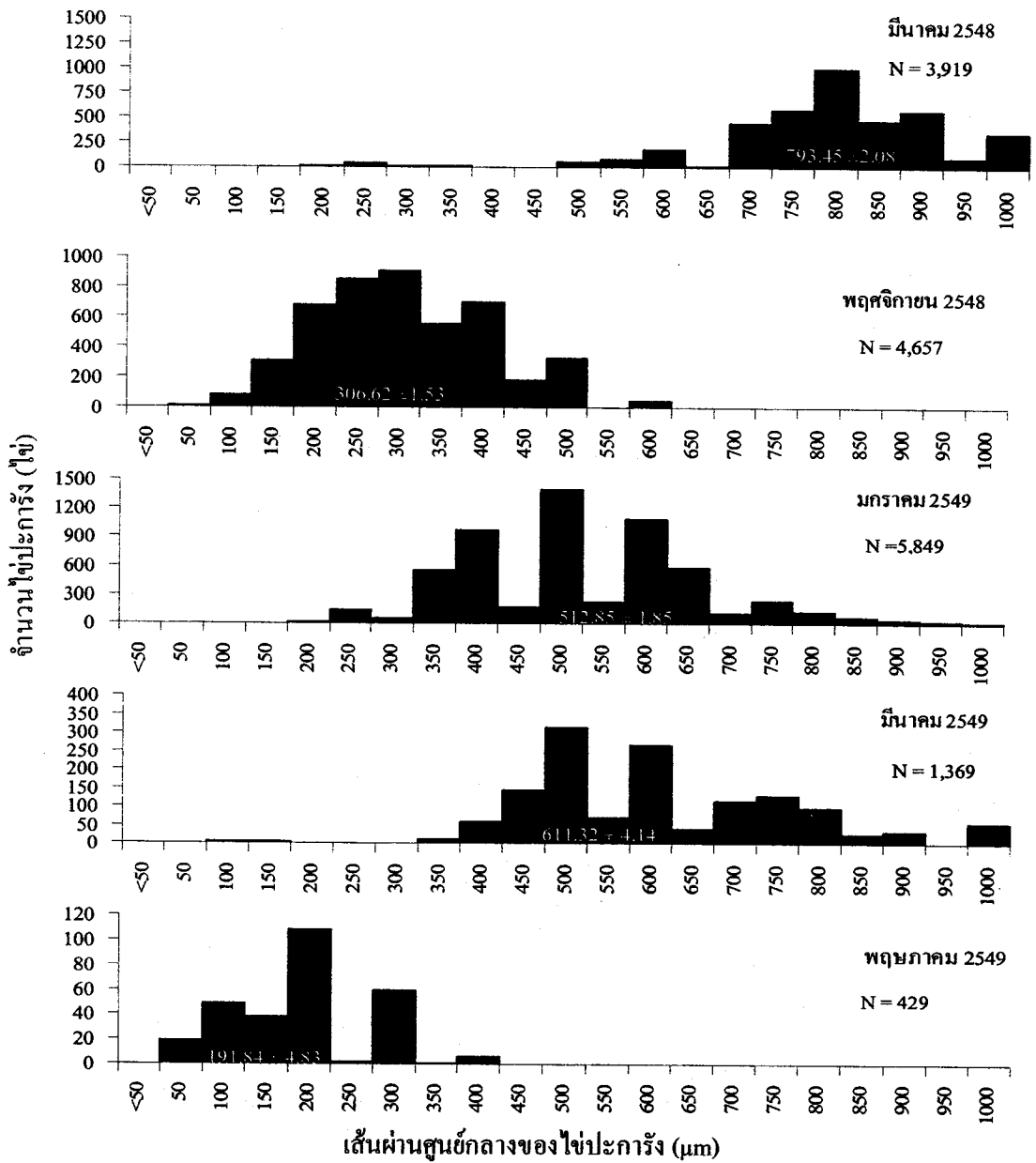
ภาพ 37 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไขปะการัง *Acropora formosa* บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



ภาพ 38 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไขปะการัง *Acropora formosa* บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้ ในช่วงระหว่างเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



ภาพ 39 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไขปะการัง *Acropora formosa* บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้ ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม 2548 - พฤษภาคม 2549



ภาพ 40 ความถี่ของเส้นผ่านศูนย์กลางของไขปะการัง *Acropora formosa* บริเวณเกาะตอรินลา ในระหว่างช่วงเดือนมกราคม 2548 - พฤษภาคม 2549

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณประชากรตัวอ่อนปะการัง (juvenile corals) และความหลากหลายของชนิดปะการังลงเกาะบริเวณแนวปะการัง หลังจากแนวปะการังได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ

จากการศึกษาข้อมูลการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ในระหว่างเดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2549 ด้วยวิธีวางเส้นเทปศึกษาลงบนพื้นที่แนวปะการัง (belt intercept transects) เพื่อสังเกตและติดตามการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นและความหลากหลายของตัวอ่อนปะการัง โดยการวิเคราะห์ทั้ง 3 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย (1) การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในแนวปะการัง (2) ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในแนวปะการัง และ (3) การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นธรรมชาติ พื้นที่แนวปะการังที่ได้ศึกษาของหมู่เกาะสุรินทร์จำนวน 9 สถานี

การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในแนวปะการัง

การติดตามการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังและความหลากหลายของชนิดตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะแนวปะการังตามธรรมชาติในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์มีทั้งหมด 20 สกุล คือ สกุล *Montipora*, *Acropora*, *Pocillopora*, *Stylophora*, *Galaxea*, *Pavona*, *Coeloseris*, *Pachyseris*, *Fungia*, *Pectinia*, *Merulina*, *Lobophyllia*, *Symphyllia*, *Favia*, *Favites*, *Goniastrea*, *Platygyra*, *Cyphastrea*, *Echinopora*, *Porites*, *Goniopora*, *Milleopora* และ *Heliopora* (ดูภาพ 41) ตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ที่สำรวจในพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบด้านความหลากหลายของชนิดและปริมาณตัวอ่อนปะการังในพื้นที่มีแนวโน้มน้อยลง แต่ปะการังจะเริ่มฟื้นตัวกลับมาภายหลังด้วยกลไกการสืบพันธุ์ของปะการังโคโลนีตามธรรมชาติขดเชยในส่วนที่หายไป

ผลการศึกษาความหนาแน่นตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ลงเกาะในบริเวณแนวปะการังของเกาะสตอร์ค อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวไม้งาม เกาะป่าขุมบา อ่าวสุเทพ อ่าวเต่า อ่าวผักกาด และเกาะคอหินลา พบว่าความหนาแน่นตัวอ่อนในพื้นที่มีค่าเฉลี่ย

0.37 ± 0.02 , 0.52 ± 0.08 , 0.62 ± 0.16 , 0.61 ± 0.09 , 0.64 ± 0.28 , 0.30 ± 0.03 , 0.78 ± 0.08 , 0.92 ± 0.19 และ 0.23 ± 0.03 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ดูภาพ 42) ซึ่งความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ที่ลงเกาะพบในแต่ละพื้นที่ระหว่างช่วงเวลาศึกษามีปริมาณที่แตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 16) โดยการสำรวจความหนาแน่นของตัวอ่อนที่ลงเกาะในเดือนมกราคม 2547 ในพื้นที่แนวปะการังเกาะสตอร์ค อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวไผ่งาม เกาะป่าชุมบา อ่าวสุเทพ อ่าวเต่า อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา พบตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.41 ± 0.01 , 0.53 ± 0.02 , 1.20 ± 0.04 , 0.86 ± 0.02 , 1.18 ± 0.05 , 0.33 ± 0.01 , 0.96 ± 0.03 , 0.87 ± 0.02 , 0.28 ± 0.01 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความหนาแน่นของปะการังลงเกาะในแต่ละพื้นที่สูงกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ ภายหลังจากที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ มีรายละเอียดของความหนาแน่นตัวอ่อนปะการังในแต่ละพื้นที่ มีดังนี้

เกาะสตอร์ค พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าเฉลี่ย 0.36 ± 0.01 , 0.34 ± 0.03 และ 0.42 ± 0.01 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ในพื้นที่ ได้แก่ *Acropora* spp., *Pocillopora* spp., *Fungia* spp. และ *Porites* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 43) ซึ่งหลังจากการเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ *Montipora* spp. และ *Acropora* spp. เป็นต้น

อ่าวจาก (เกาะสุรินทร์เหนือ) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าเฉลี่ย 0.30 ± 0.02 , 0.57 ± 0.02 และ 0.66 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนใหญ่ชนิดตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp. และ *Fungia* spp. เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หลังจากเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบโดยเฉพาะปะการังกลุ่ม *Favia* spp., *Pocillopora* spp., *Fungia* spp. และ *Favites* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 44)

อ่าวแม่ยาย (เกาะสุรินทร์เหนือ) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548, มีนาคม 2549 และธันวาคม 2549 มีค่าเฉลี่ย 0.30 ± 0.01 , 0.41 ± 0.02 , 0.59 ± 0.02 และ 0.62 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ

ตัวอ่อนปะการังส่วนใหญ่ที่พบมาก ได้แก่ *Porites* spp. และ *Fungia* spp. และ *Acropora* spp. เป็นต้น อย่างไรก็ตามหลังจากเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ ปะการังกลุ่ม *Montipora* spp. *Pectinia* spp., *Fungia* spp. และ *Goniopora* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 45)

อ่าวไม้งาม (เกาะสุรินทร์เหนือ) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และมีนาคม 2549 มีความหนาแน่น 0.45 ± 0.02 , 0.40 ± 0.04 และ 0.68 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ที่ลงเกาะในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp., *Porites* spp. และ *Montipora* spp. เป็นต้น โดยหลังจากเกิดคลื่นสึนามิปะการังในบางชนิดในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลง ได้แก่ ปะการังกลุ่ม *Acropora* spp. *Pocillopora* spp., *Fungia* spp. และ *Favites* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 46)

เกาะปาซุมบา พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ศึกษา เดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และมีนาคม 2549 พบความหนาแน่นเฉลี่ย 0.29 ± 0.01 , 0.32 ± 0.01 และ 0.44 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ลงเกาะในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp., *Pocillopora* spp. และ *Fungia* spp. โดยหลังจากเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบ อาทิเช่น *Montipora* spp., *Acropora* spp., *Fungia* spp. และ *Favia* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 47)

อ่าวสุเทพ (เกาะสุรินทร์ใต้) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในการสำรวจระหว่างเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และมีนาคม 2549 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.24 ± 0.09 , 0.25 ± 0.01 และ 0.36 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ลงเกาะในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp., *Pocillopora* spp. และ *Fungia* spp. เป็นต้น โดยหลังจากเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบ อาทิเช่น *Acropora* spp., *Pocillopora* spp., *Pavona* spp. และ *Galaxea* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 48)

อ่าวเต่า (เกาะสุรินทร์ใต้) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในแนวปะการังเริ่มทำการสำรวจในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และมีนาคม 2549 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.63 ± 0.03 , 0.67 ± 0.03 และ 0.86 ± 0.03 โคโลนีต่อตารางเมตร

ตามลำดับ โดยตัวอ่อนปะการังที่พบมากในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp., *Porites* spp. และ *Fungia* spp. เป็นต้น ภายหลังจากเกิดเหตุการณ์คลื่นสึนามิความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนมีจำนวนลดลง เช่น *Acropora* spp., *Fungia* spp., *Favia* spp. และ *Favia* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 49)

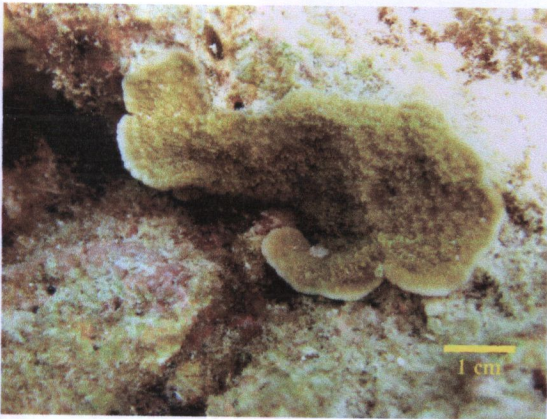
อ่าวผักกาด (เกาะสุรินทร์ใต้) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548, มีนาคม 2549 และธันวาคม 2549 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.42 ± 0.02 , 0.44 ± 0.06 , 1.23 ± 0.11 และ 1.18 ± 0.08 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนใหญ่พบชนิดตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ลงเกาะในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp., *Porites* spp. และ *Pocillopora* spp. เป็นต้น โดยหลังจากเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ *Montipora* spp., *Acropora* spp., *Pocillopora* spp. และ *Fungia* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 50)

เกาะตอรินลา พบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะในเดือนมกราคม 2548, กรกฎาคม 2548 และ มีนาคม 2549 มีความหนาแน่นตัวอ่อนปะการังเฉลี่ย 0.18 ± 0.02 , 0.20 ± 0.03 และ 0.23 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่มีตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ลงเกาะในพื้นที่ธรรมชาติ ได้แก่ *Acropora* spp. และ *Porites* spp. เป็นต้น โดยหลังจากเกิดคลื่นสึนามิทำให้ชนิดปะการังในพื้นที่ที่มีปริมาณลดลงในระยะแรกที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ *Montipora* spp., *Acropora* spp. และ *Fungia* spp. เป็นต้น (ดูภาพ 51)

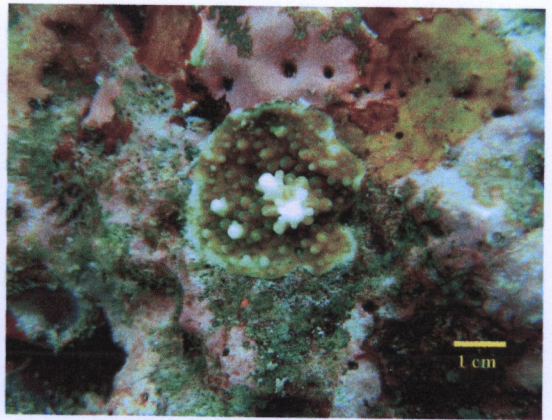
จากข้อมูลที่กล่าวในขั้นต้นความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแนวปะการังแต่ละพื้นที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิ ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในแต่ละพื้นที่ศึกษาระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 - ธันวาคม 2550 ปริมาณความหนาแน่นของตัวอ่อนลงเกาะ (juvenile coral) ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวกตาราง 17) เนื่องจากความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะแต่ละพื้นที่มีค่าที่ใกล้เคียงกัน

ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในแนวปะการัง

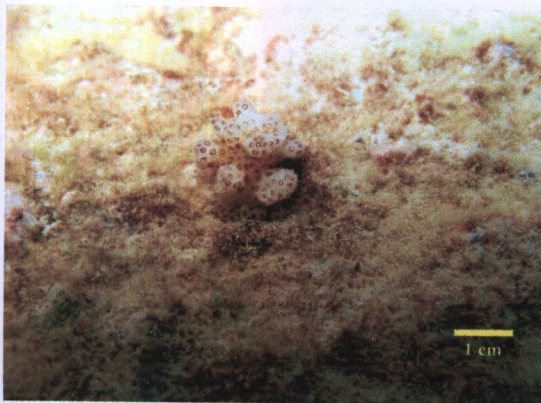
ปะการังโดยทั่วไปจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปะการังที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และปะการังกลุ่มที่ออกเป็นตัว (brooding species) ในการติดตามตัวอ่อนปะการังที่แพร่กระจายการลงเกาะในพื้นที่แนวปะการังเกาะสตอร์ค อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวไฉ้งาม เกาะป่าขุมบา อ่าวสุเทพ อ่าวเต่า อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา พบว่าการลงเกาะในธรรมชาติของตัวอ่อนปะการังกลุ่ม Broadcasting species มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.31 ± 0.02 , 0.45 ± 0.06 , 0.61 ± 0.01 , 0.54 ± 0.09 , 0.47 ± 0.20 , 0.26 ± 0.02 , 0.71 ± 0.07 , 0.69 ± 0.17 และ 0.19 ± 0.02 ตามลำดับ และตัวอ่อนปะการังกลุ่ม Brooding species มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.06 ± 0.01 , 0.06 ± 0.02 , 0.07 ± 0.02 , 0.07 ± 0.01 , 0.08 ± 0.02 , 0.03 ± 0.01 , 0.07 ± 0.01 , 0.13 ± 0.03 และ 0.04 ± 0.01 ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ที่ลงเกาะในธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นปะการังในกลุ่ม Broadcasting species มีการแพร่กระจายมากกว่าตัวอ่อนปะการังกลุ่ม Brooding species ในทุกช่วงเวลาที่ศึกษา (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูภาพ 52) และความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังระหว่าง 2 กลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) แต่ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังทั้งสองกลุ่มของแต่ละพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 18 และ 19)



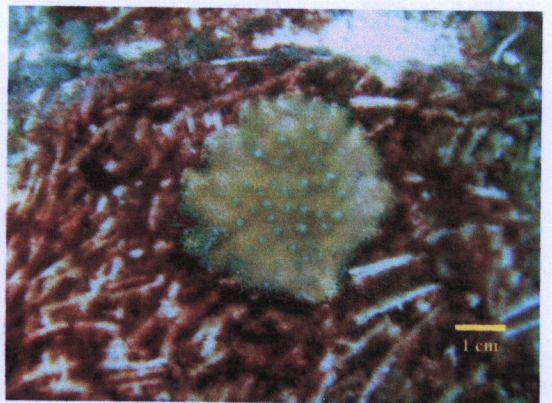
ก ปะการังเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.)



ข ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.)



ค ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.)



ง ปะการังเกล็ดคว่ำ (*Stylophora pistillata*)

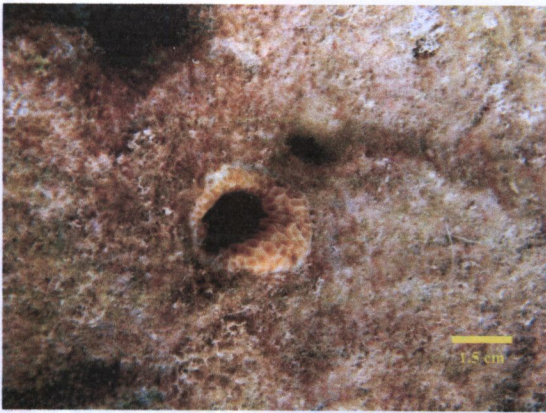


จ ปะการังหนวดดอกไม้ทะเล (*Euphyllia* sp.)

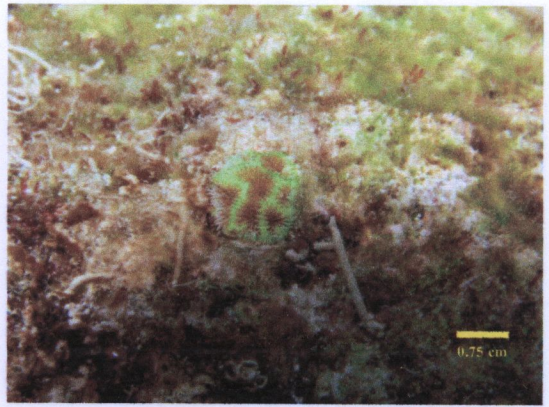


ฉ ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.)

ภาพ 41 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์



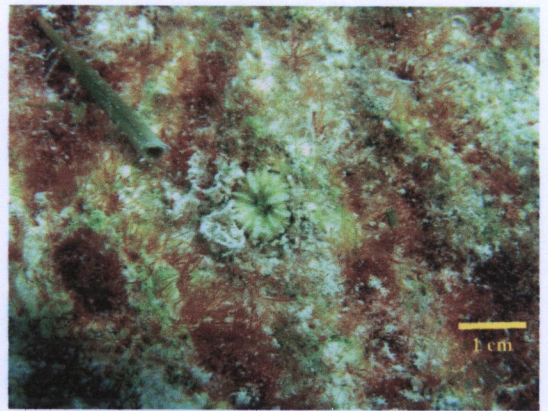
ช ปะการังช่องหินอ่อน (*Gardineroseris* sp.)



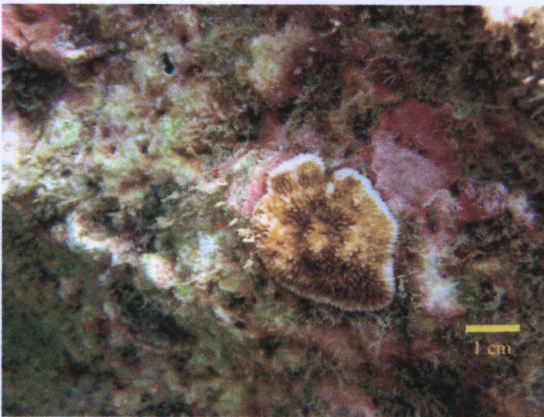
ซ ปะการังรังผึ้ง (*Coeloseris mayeri*)



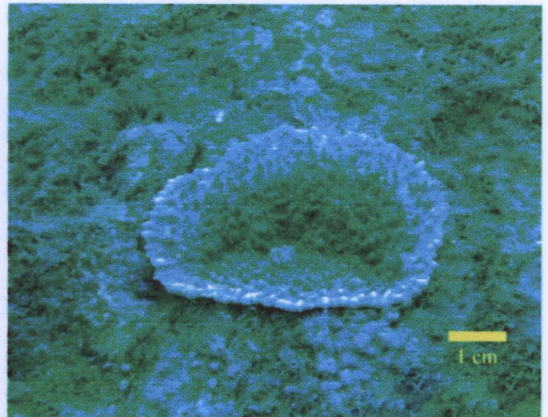
ฅ ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.)



ญ ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.)

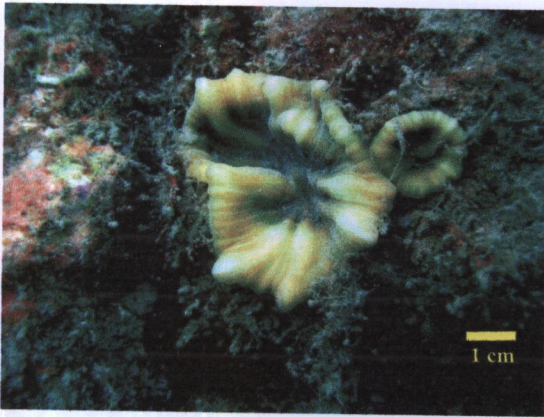


ฎ ปะการัง (*Lithophyllon* sp.)

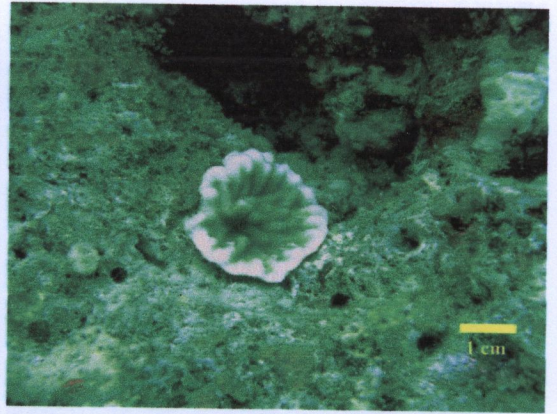


ฏ ปะการังใบหนาม (*Oxypora* sp.)

ภาพ 41 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (ต่อ)



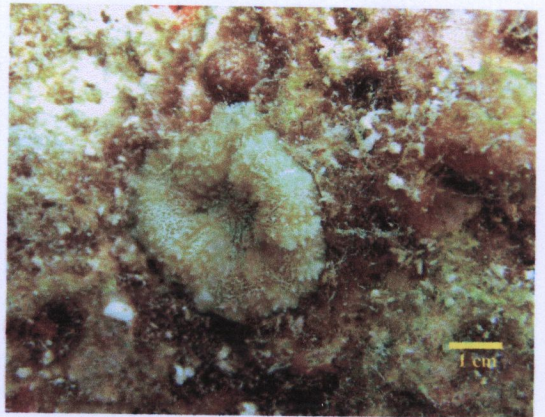
ฐ ปะการังแผ่นเปลวไฟ (*Pectinia* sp.)



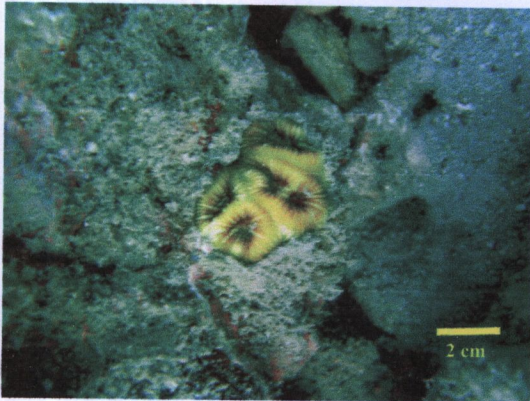
ท ปะการังใบร่อนหนาม (*Merulina* sp.)



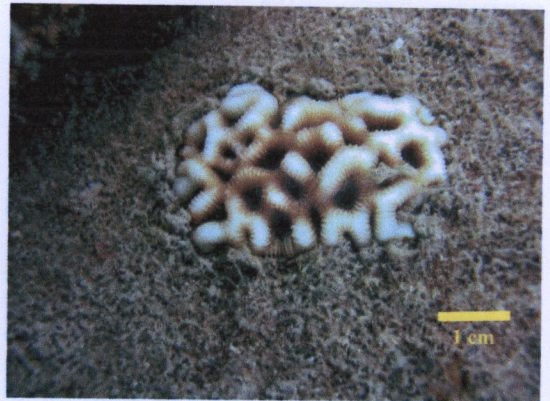
ฒ ปะการังถ้วยสีส้ม (*Tubastrea coccinea*)



ณ ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* sp.)



ด ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.)

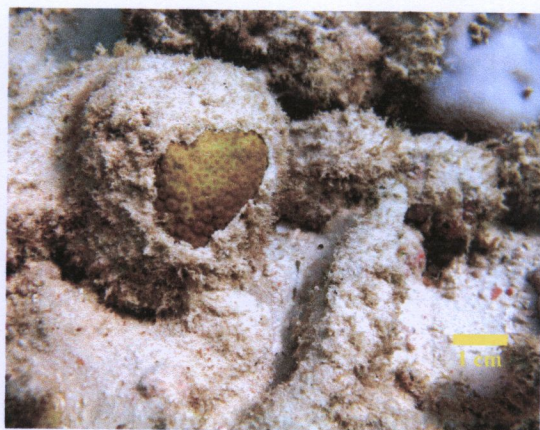


ต ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.)

ภาพ 41 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (ต่อ)



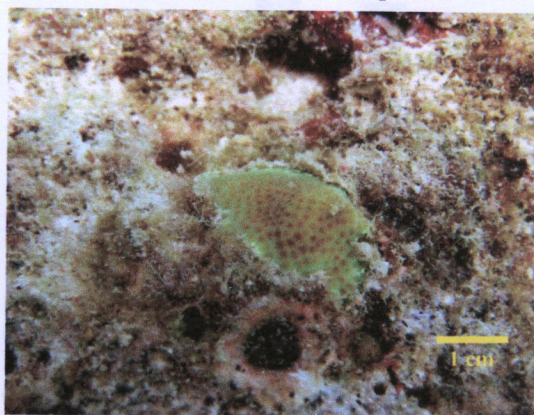
ด ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.)



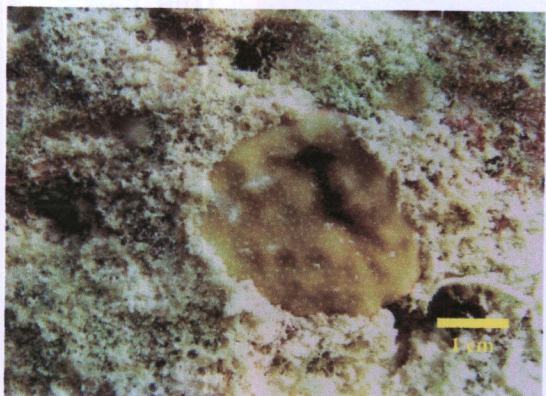
ท ปะการังดาวเล็ก (*Cyphastrea* sp.)



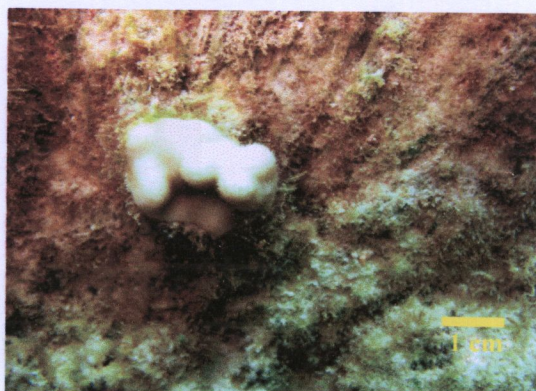
ธ ปะการังช่องหนาม (*Echinopora* sp.)



น ปะการังโจด (*Porites* sp.)

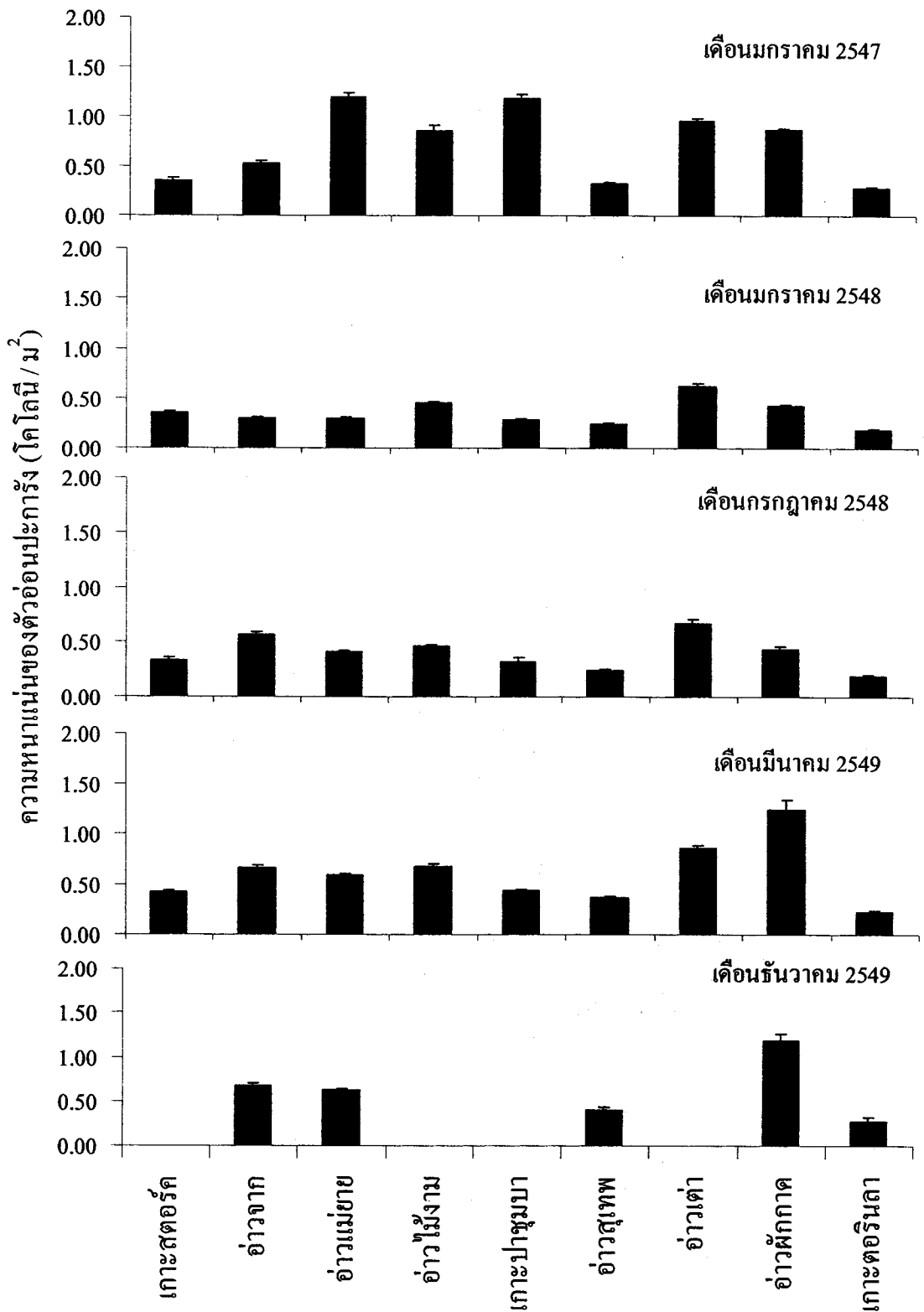


บ ปะการังผิวขรุขระ (*Porites rus*)

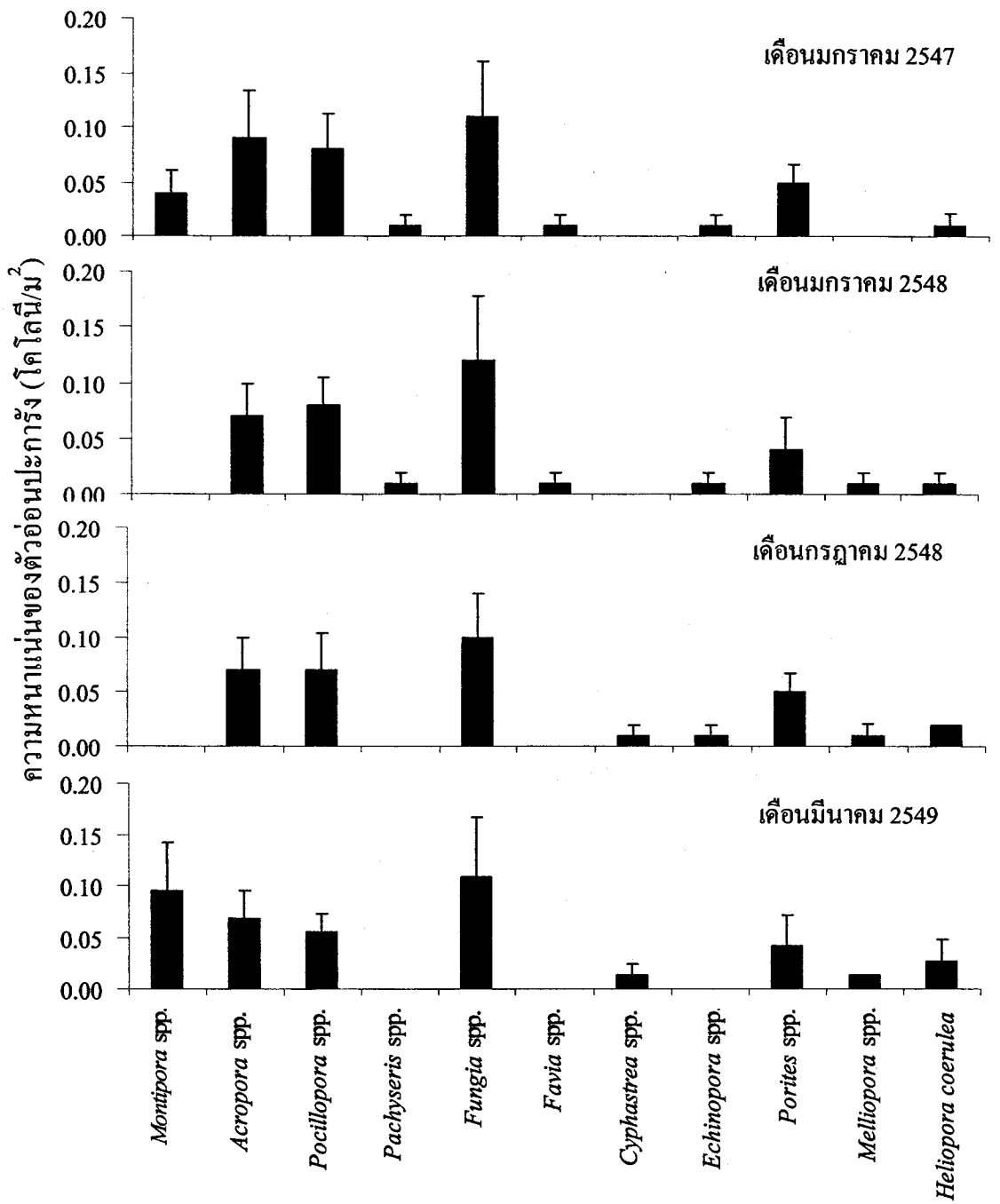


ป ปะการังนิ้วมือผิวเรียบ (*Porites cylindrica*)

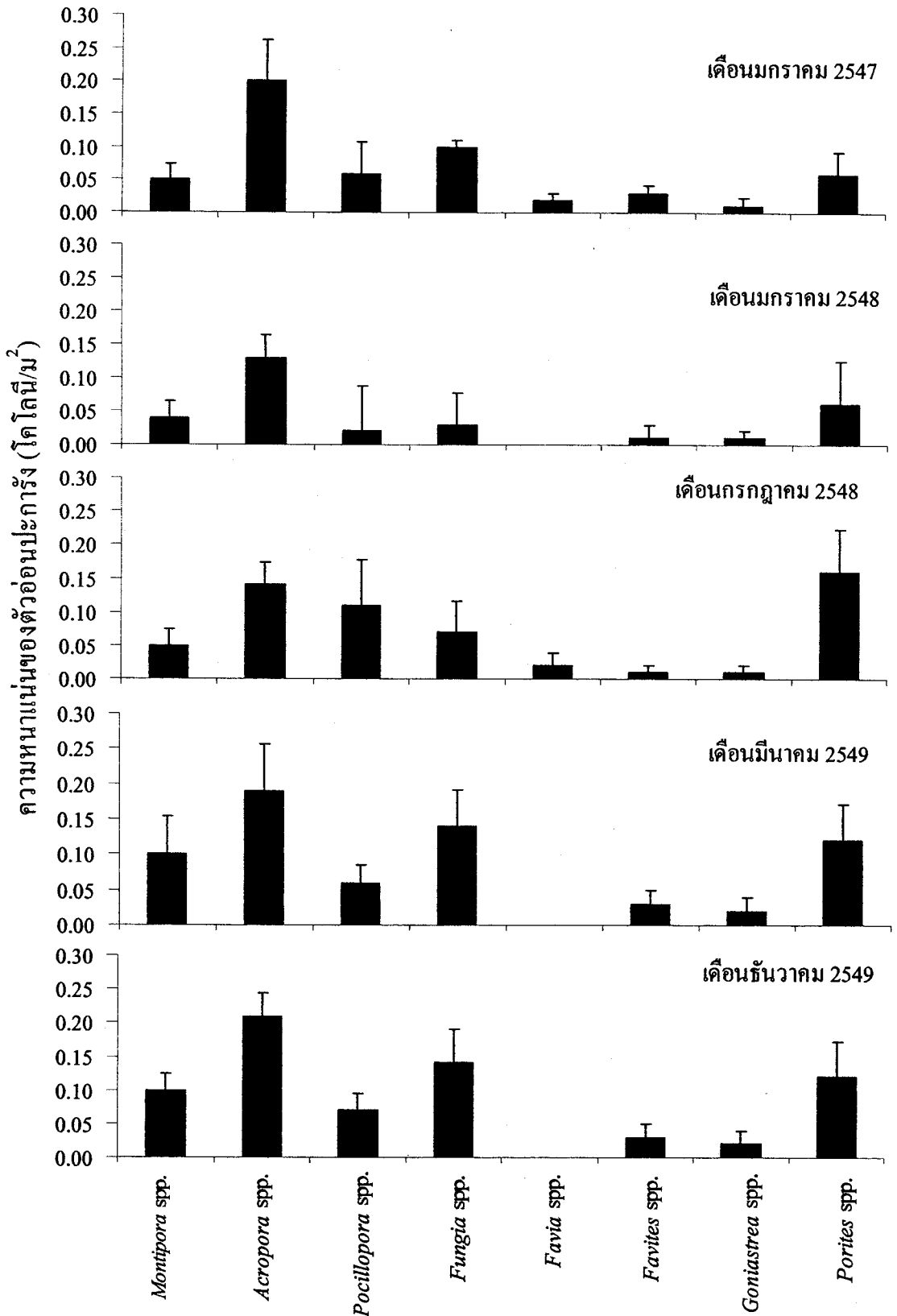
ภาพ 41 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (ต่อ)



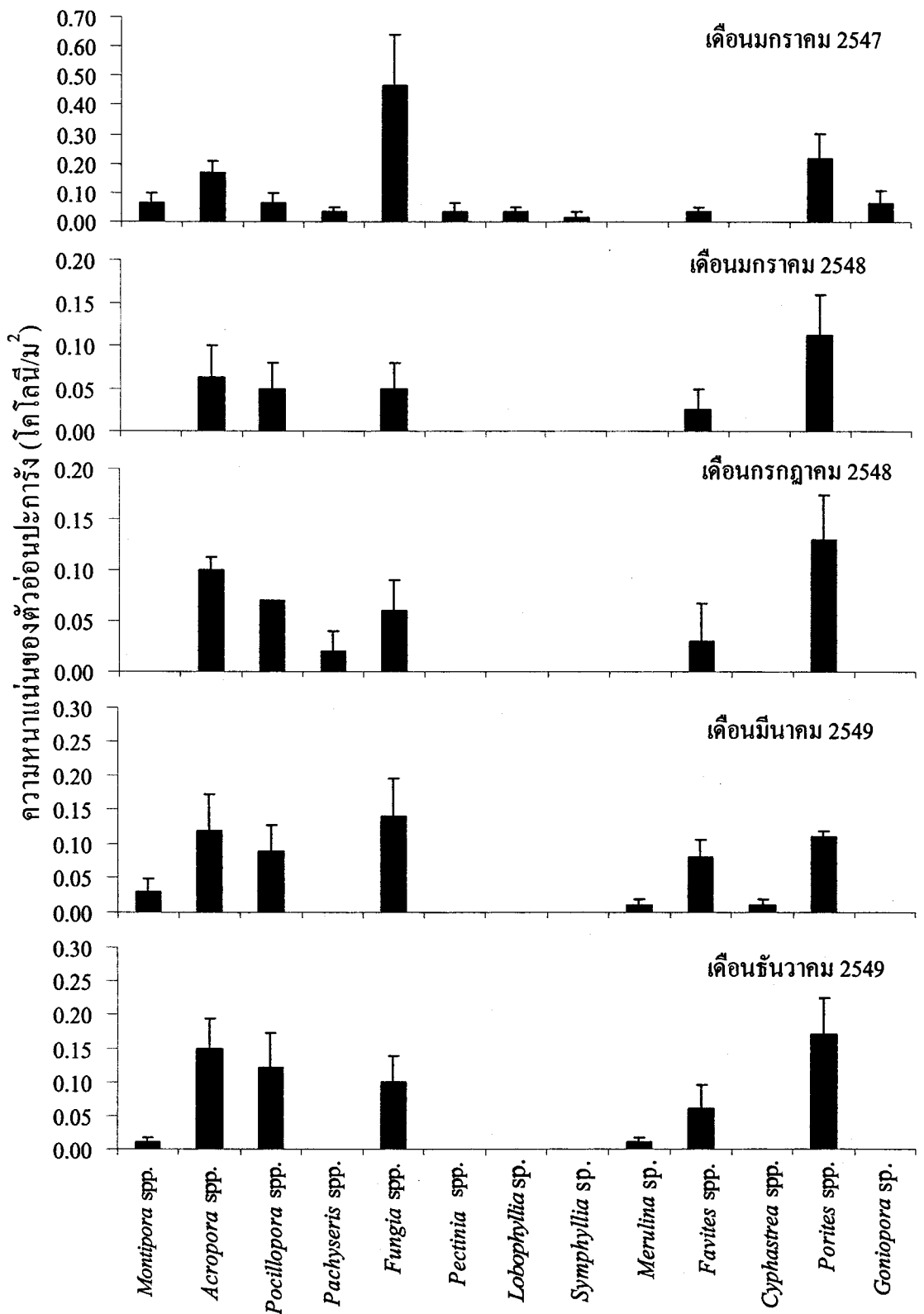
ภาพ 42 ความหนาแน่นตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นที่แนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ (สำหรับในเดือนธันวาคม 2550 ได้ทำการสำรวจเพียง 5 พื้นที่)



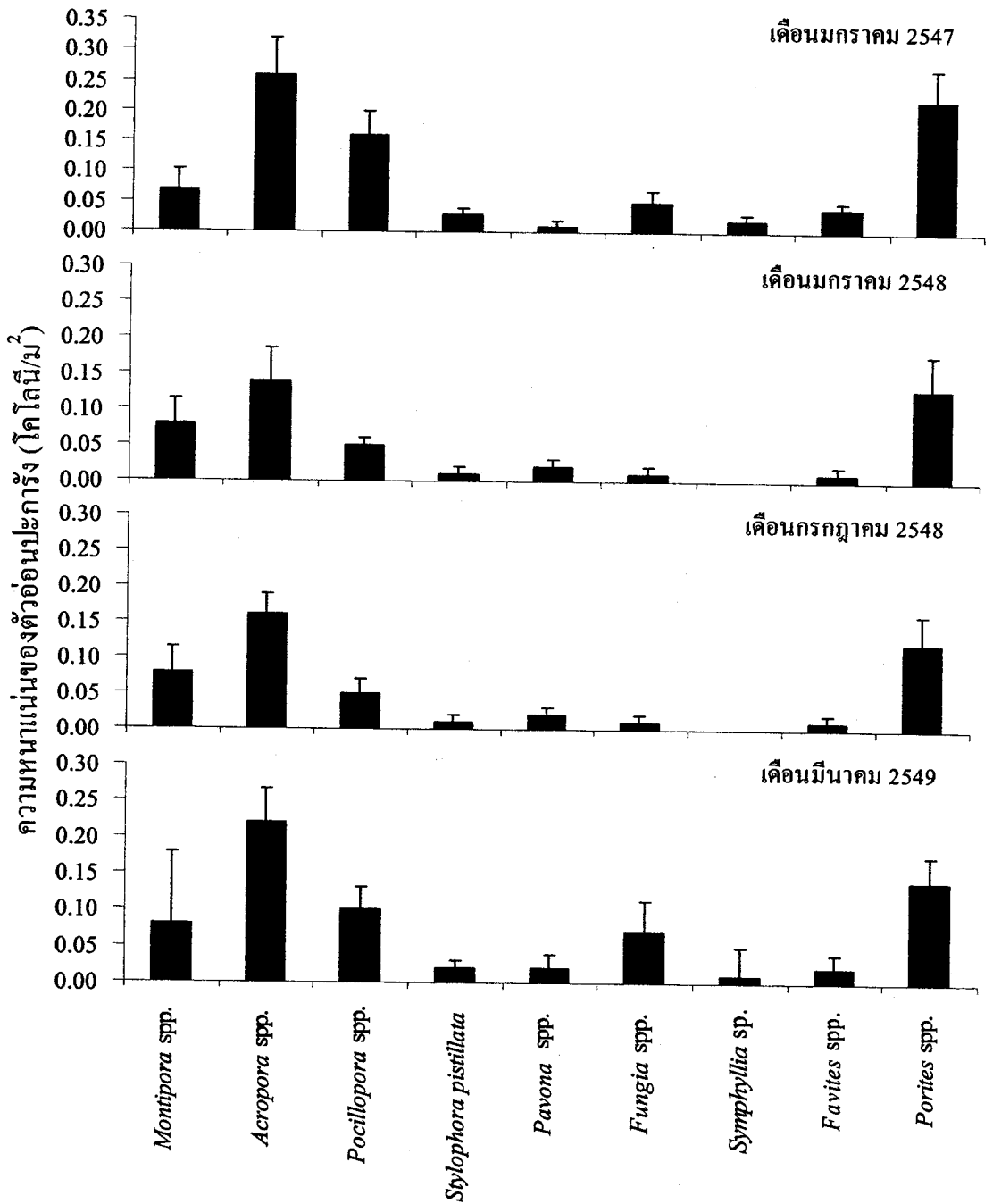
ภาพ 43 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณเกาะสตอร์ค



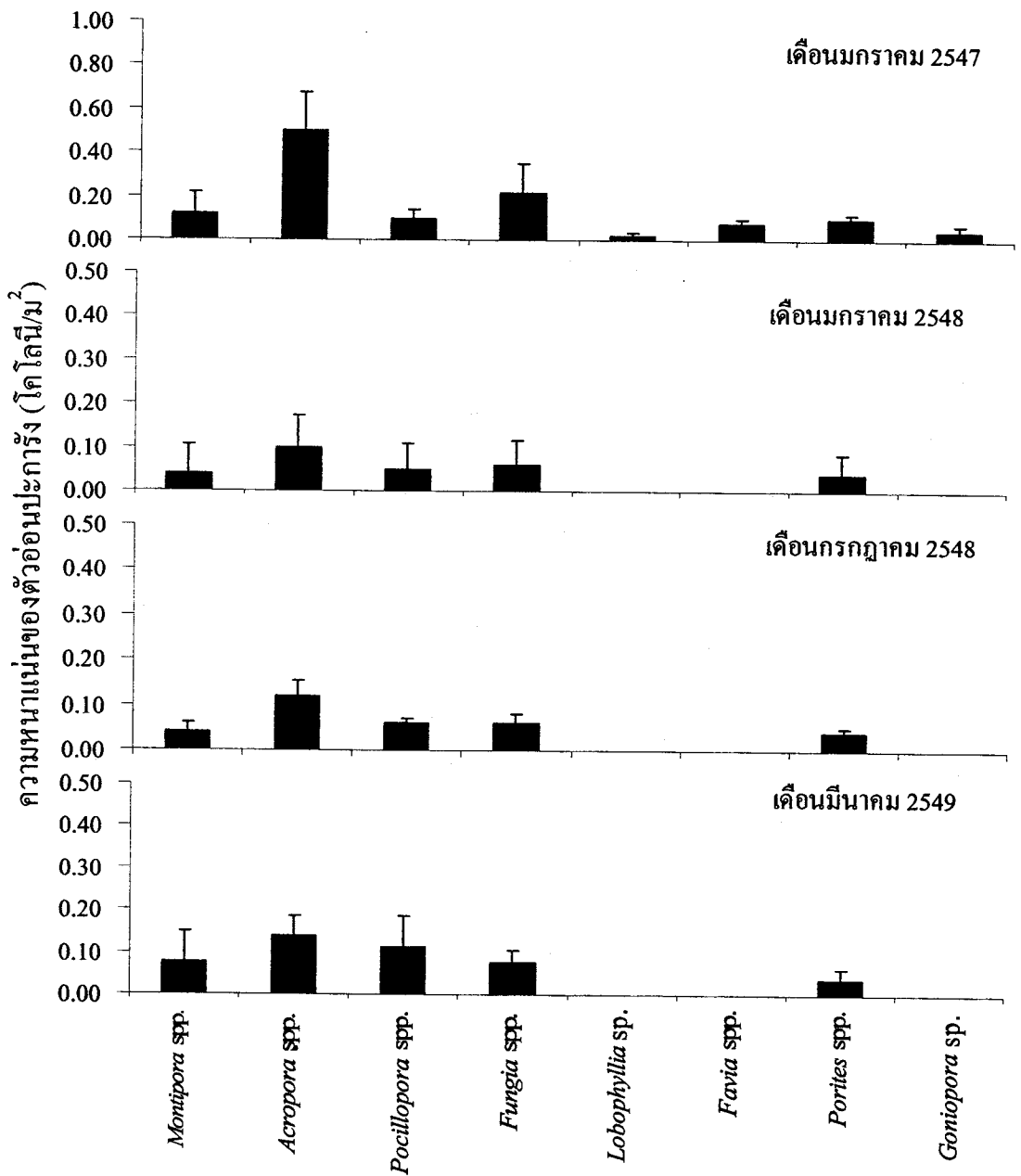
ภาพ 44 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ



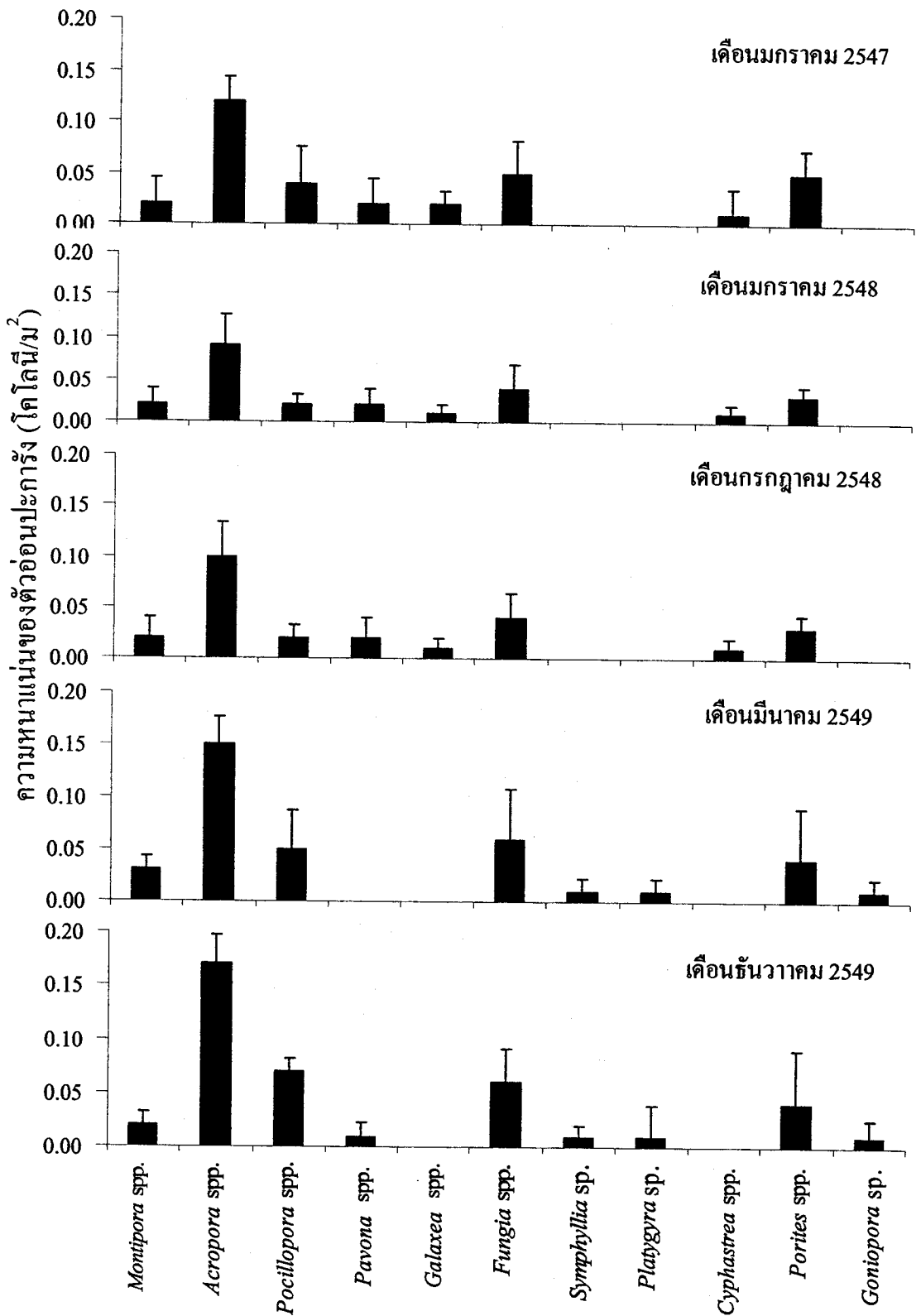
ภาพ 45 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ



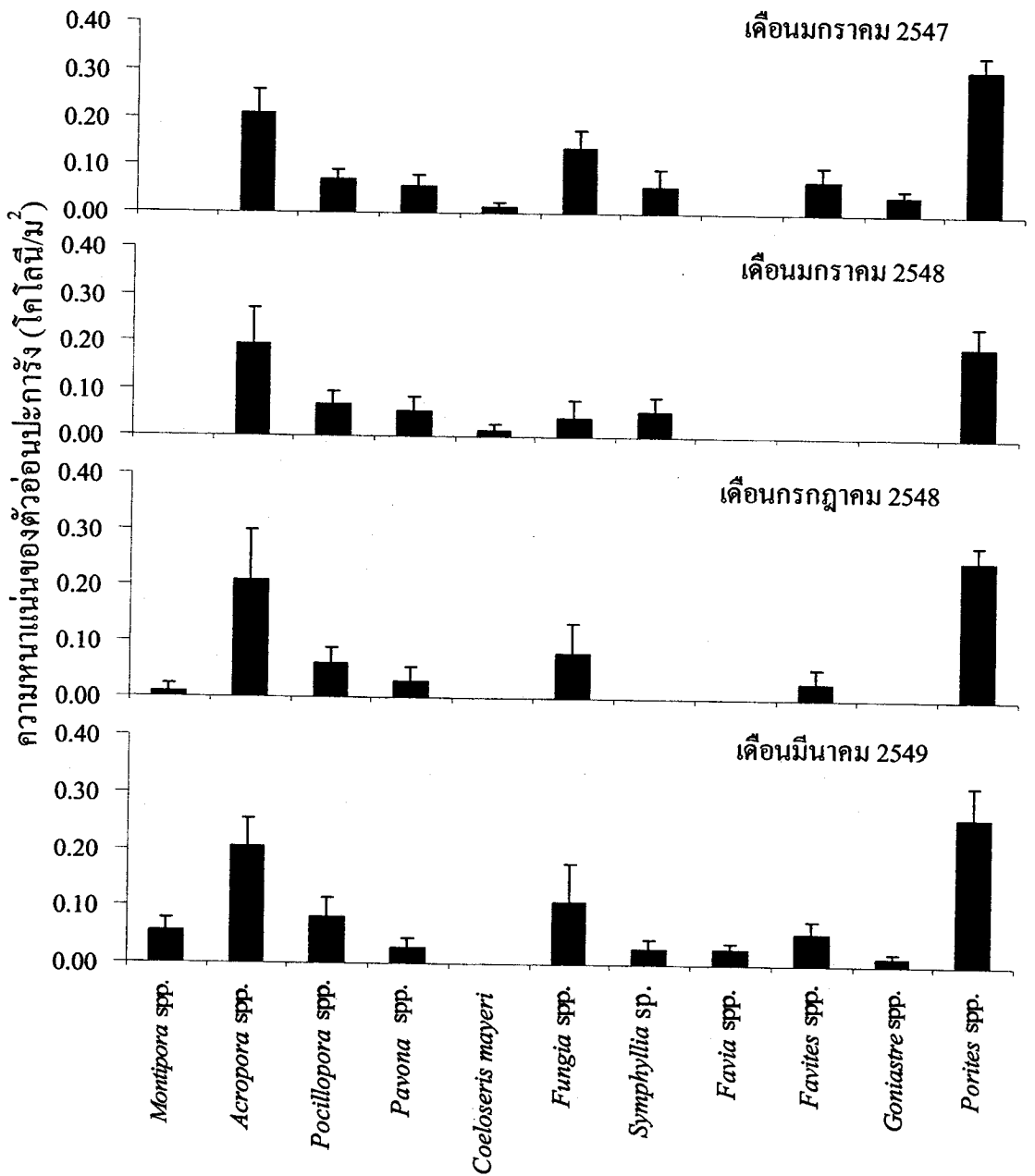
ภาพ 46 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวไฉ้งาม เกาะสุรินทร์เหนือ



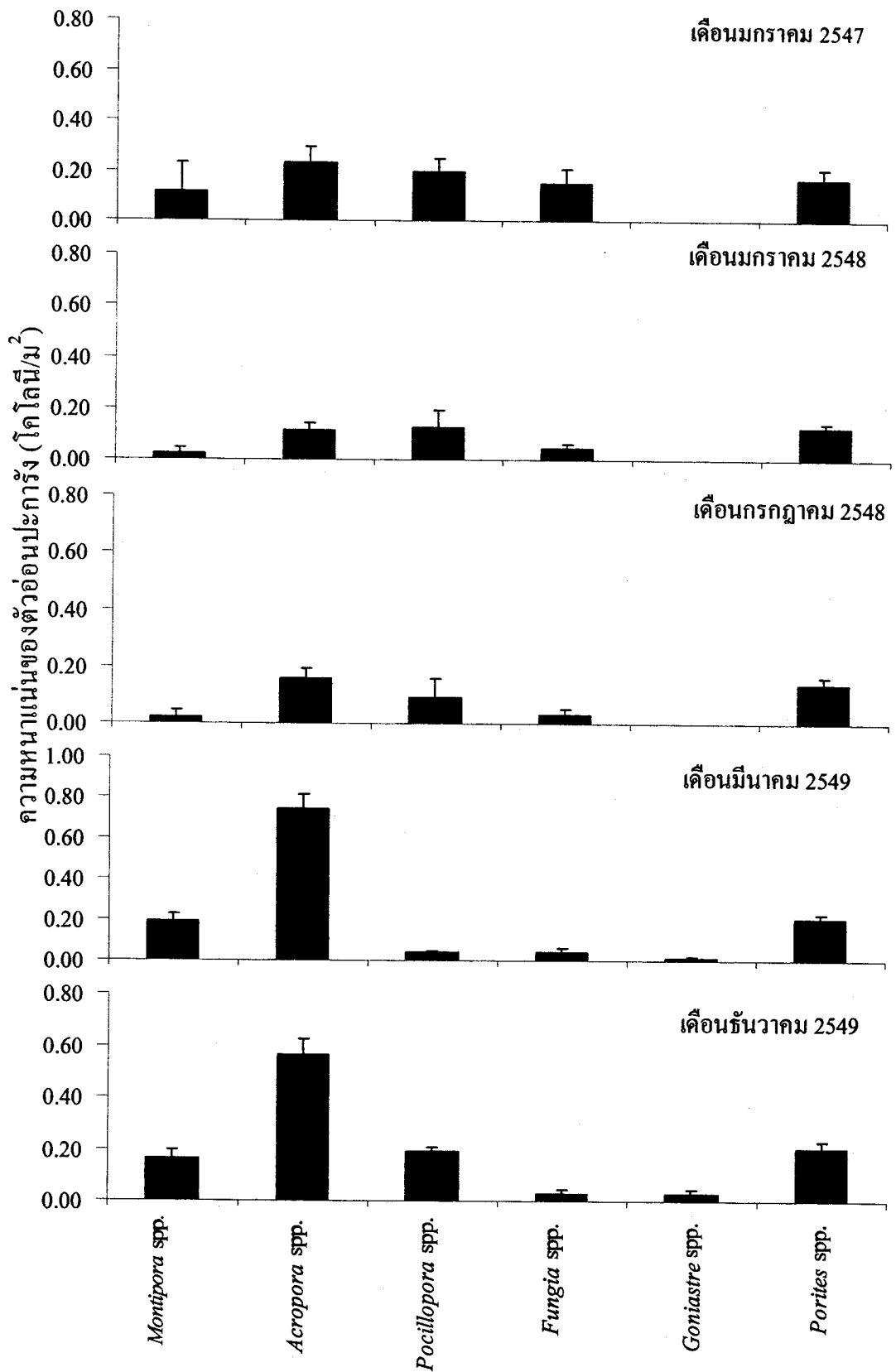
ภาพ 47 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณเกาะปาซุมบา



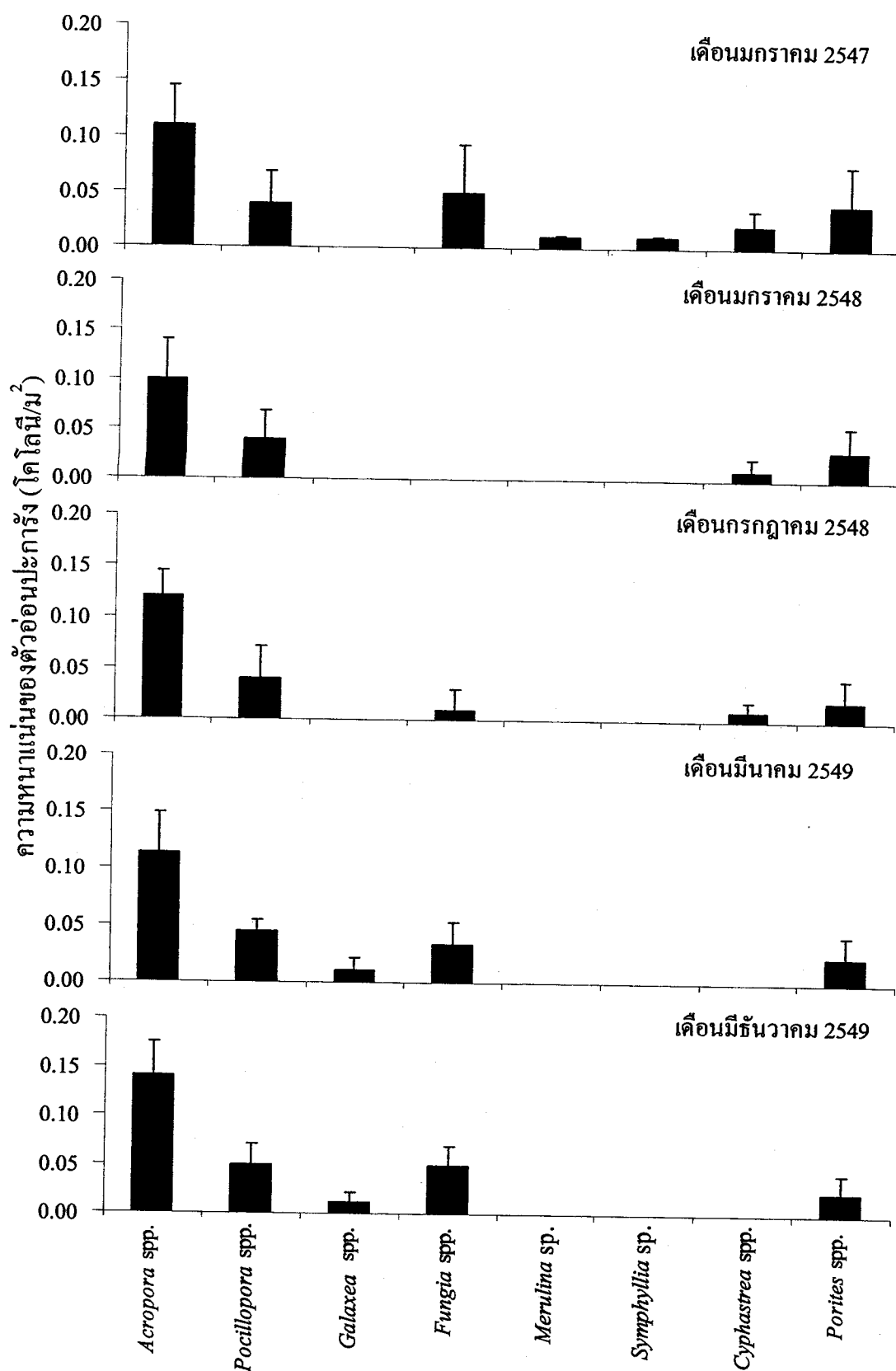
ภาพ 48 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้



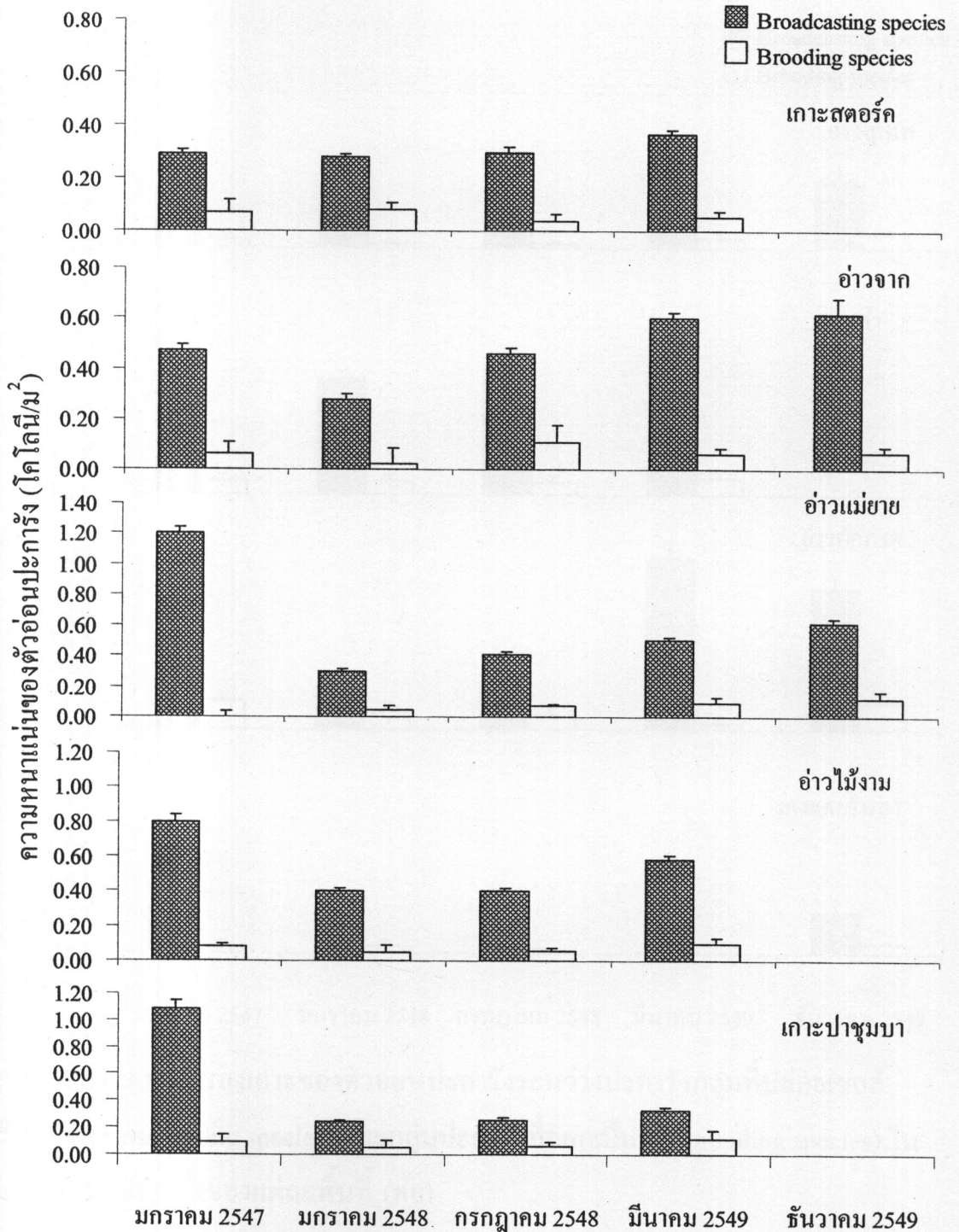
ภาพ 49 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้



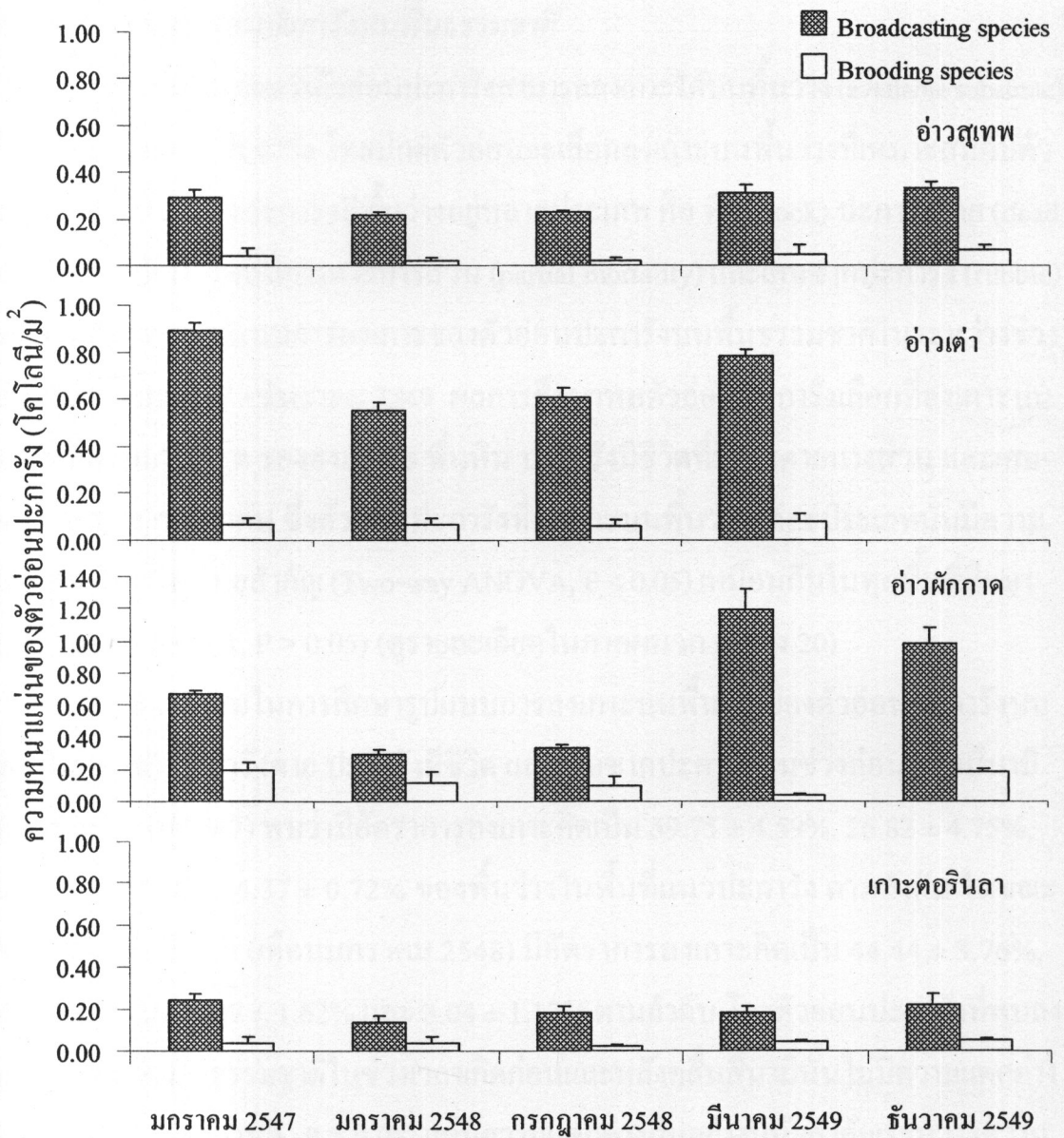
ภาพ 50 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 51 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการัง บริเวณเกาะตอรินลา



ภาพ 52 ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังระหว่างปะการังกลุ่มที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกเป็นตัว (brooding species) ในบริเวณแนวปะการังของแต่ละพื้นที่

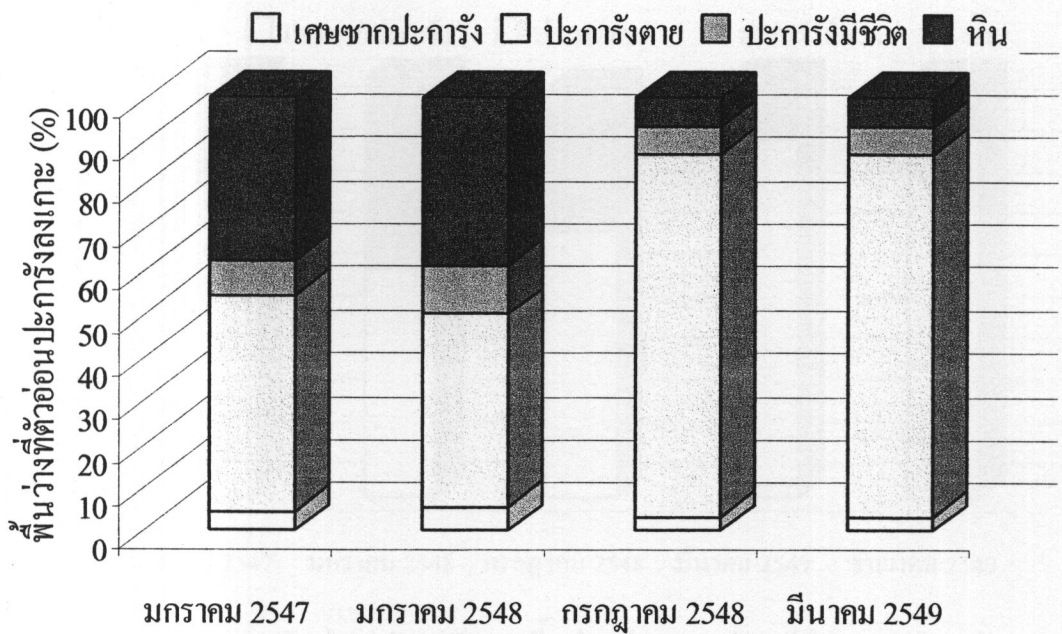


ภาพ 52 ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังระหว่างปะการังกลุ่มที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกเป็นตัว (brooding species) ในบริเวณแนวปะการังของแต่ละพื้นที่ (ต่อ)

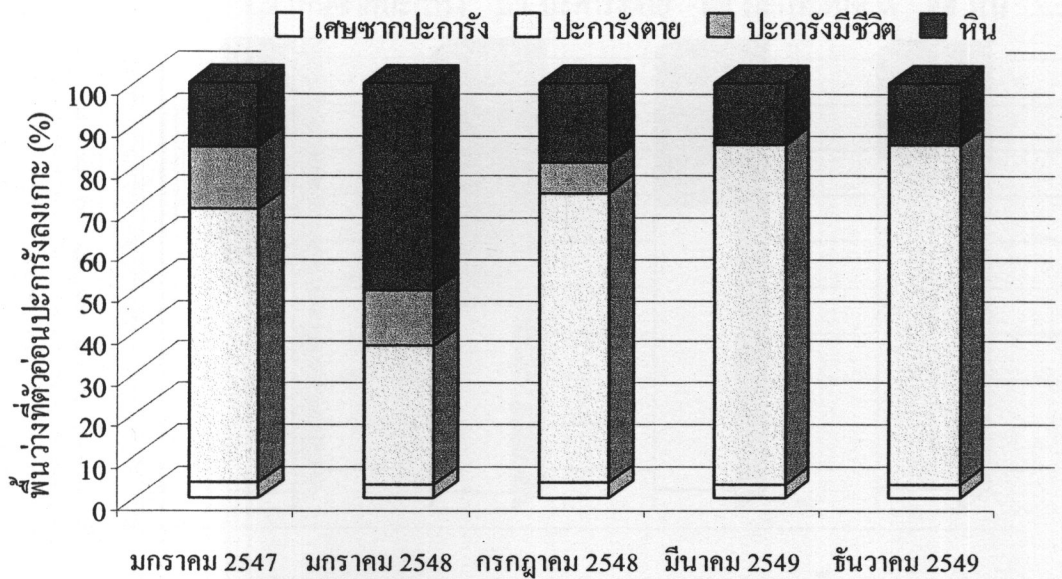
การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นธรรมชาติ

จากการศึกษาพบว่าตัวอ่อนปะการังสามารถลงเกาะได้บนพื้นว่าง (available substrate) ได้ทุกชนิดในแนวปะการัง โดยปกติตัวอ่อนจะเลือกลงเกาะบนพื้นว่างที่เหมาะสมกับตัวปะการังเท่านั้น แนวปะการังมีพื้นว่างอยู่หลายประเภท คือ หิน (rock) ปะการังตาย (dead coral) ปะการังมีชีวิตที่มีการตายบางส่วน (partial mortality) และเศษซากปะการัง (rubble) จากผลการศึกษารูปแบบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นธรรมชาติในระหว่างช่วงเดือนมกราคม 2547 - ธันวาคม 2549 ผลการศึกษาพบตัวอ่อนปะการังเลือกที่ลงเกาะบนปะการังตายมากที่สุด รองลงมา คือ พื้นหิน ปะการังมีชีวิตที่มีการตายบางส่วน และเศษซากปะการัง ตามลำดับ ซึ่งตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นว่างแต่ละประเภทยังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) เหมือนกันในทุกพื้นที่ศึกษา (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 20)

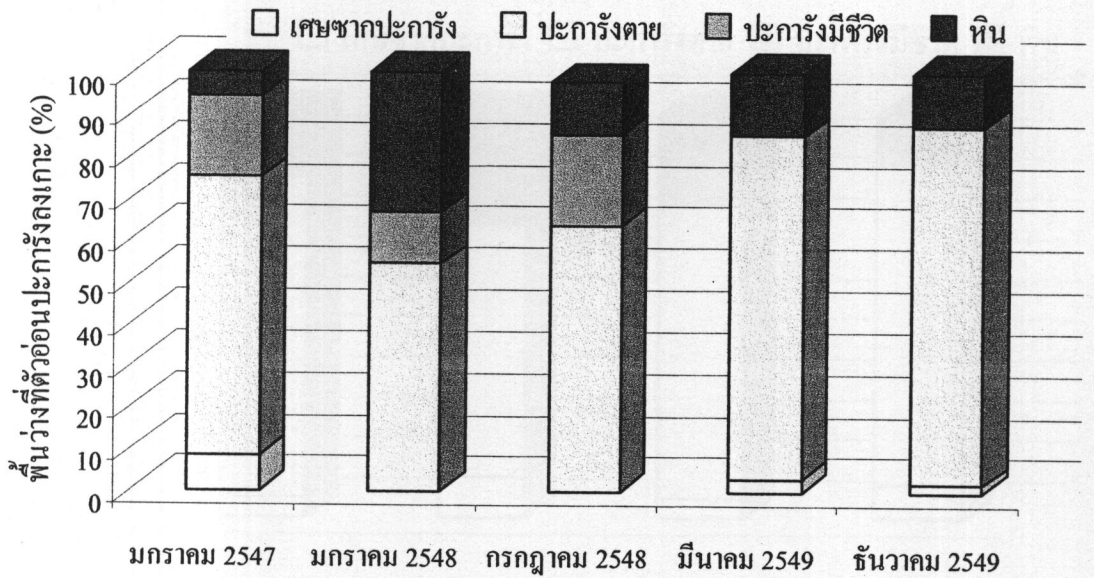
อย่างไรก็ตามในการศึกษารูปแบบการลงเกาะบนพื้นว่างของตัวอ่อนปะการังบนพื้นหิน (rock) ปะการังตาย ปะการังมีชีวิต และเศษซากปะการัง ในช่วงก่อนคลื่นสึนามิ (เดือนมกราคม 2547) พบว่ามีอัตราการลงเกาะคิดเป็น $59.75 \pm 4.59\%$, $26.82 \pm 4.75\%$, $9.04 \pm 1.94\%$ และ $4.37 \pm 0.72\%$ ของพื้นว่างในพื้นที่แนวปะการัง ตามลำดับ ในขณะที่ช่วงหลังคลื่นสึนามิ (เดือนมกราคม 2548) มีอัตราการลงเกาะคิดเป็น $44.44 \pm 3.76\%$, $45.44 \pm 4.32\%$, $7.07 \pm 1.62\%$ และ $3.04 \pm 1.17\%$ ตามลำดับ โดยตัวอ่อนปะการังที่พบลงเกาะบนพื้นว่างในธรรมชาติในช่วงเวลาเกิดก่อนและหลังคลื่นสึนามินั้นไม่มีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความหลากหลายของพื้นว่างที่ตัวอ่อนลงเกาะ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 9) แสดงดังภาพ 53-61



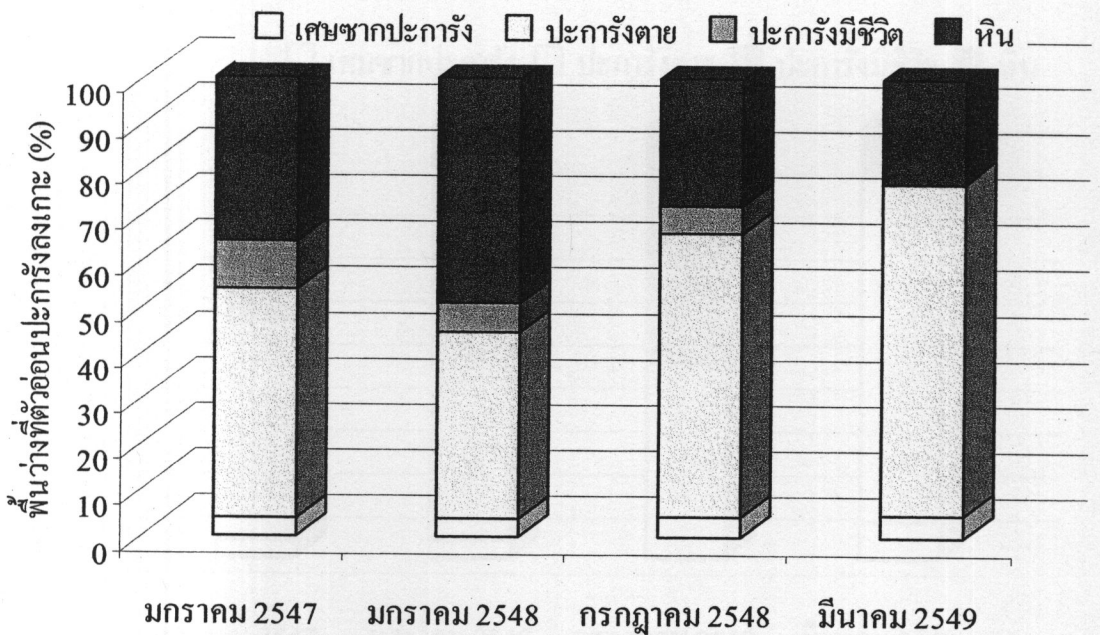
ภาพ 53 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณเกาะสตอร์ค



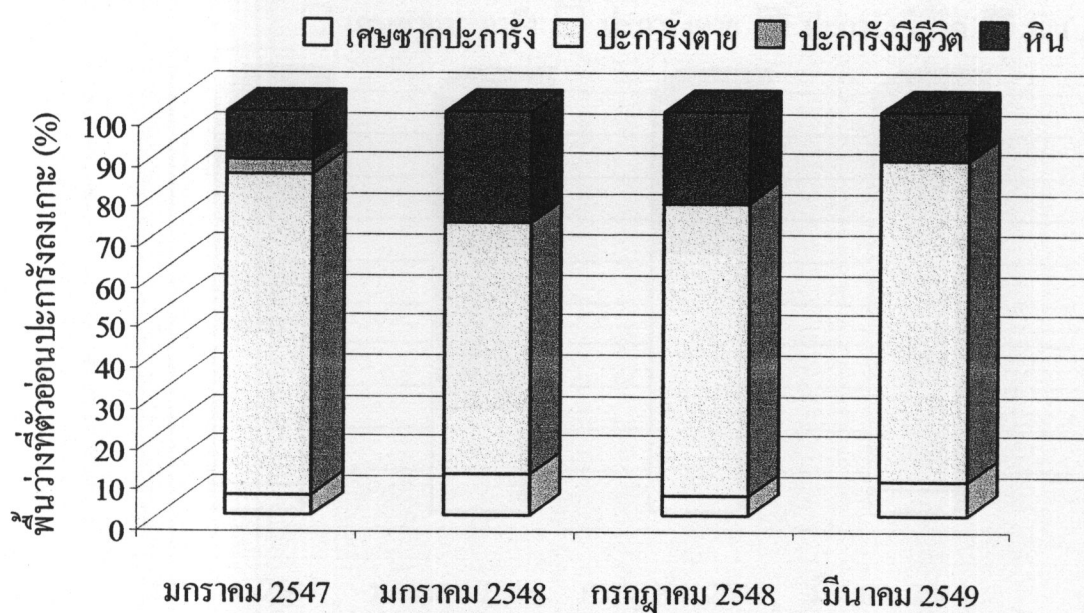
ภาพ 54 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ



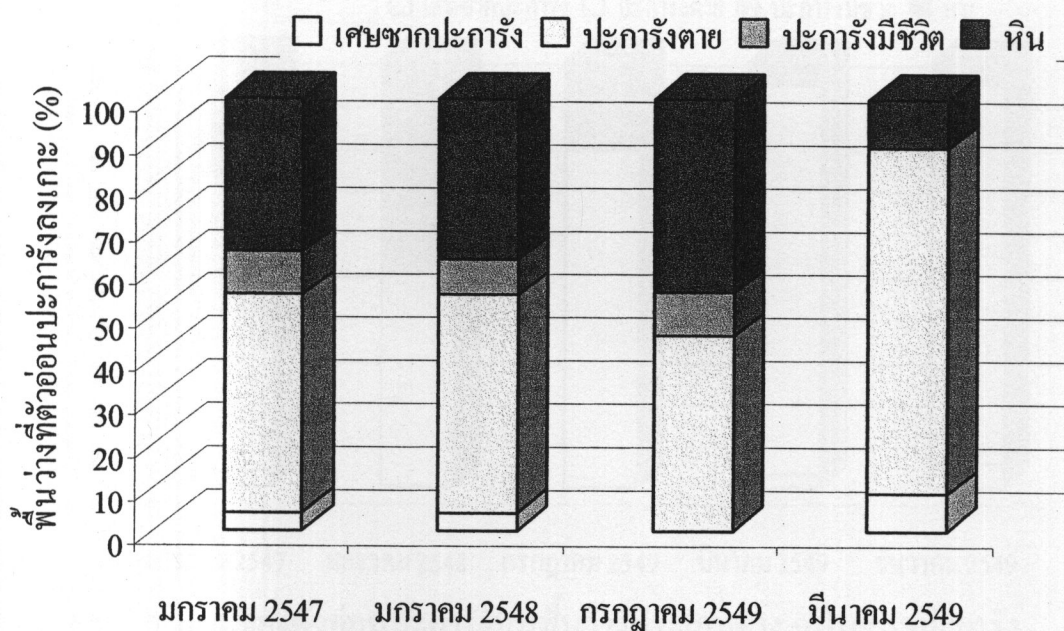
ภาพ 55 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ



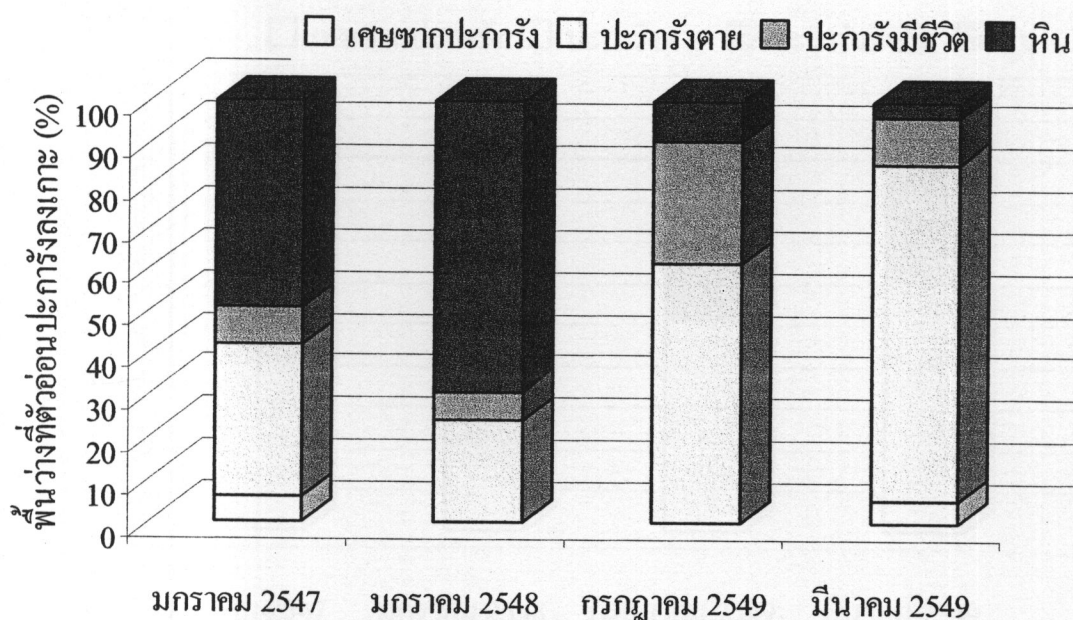
ภาพ 56 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวไผ่งาม เกาะสุรินทร์เหนือ



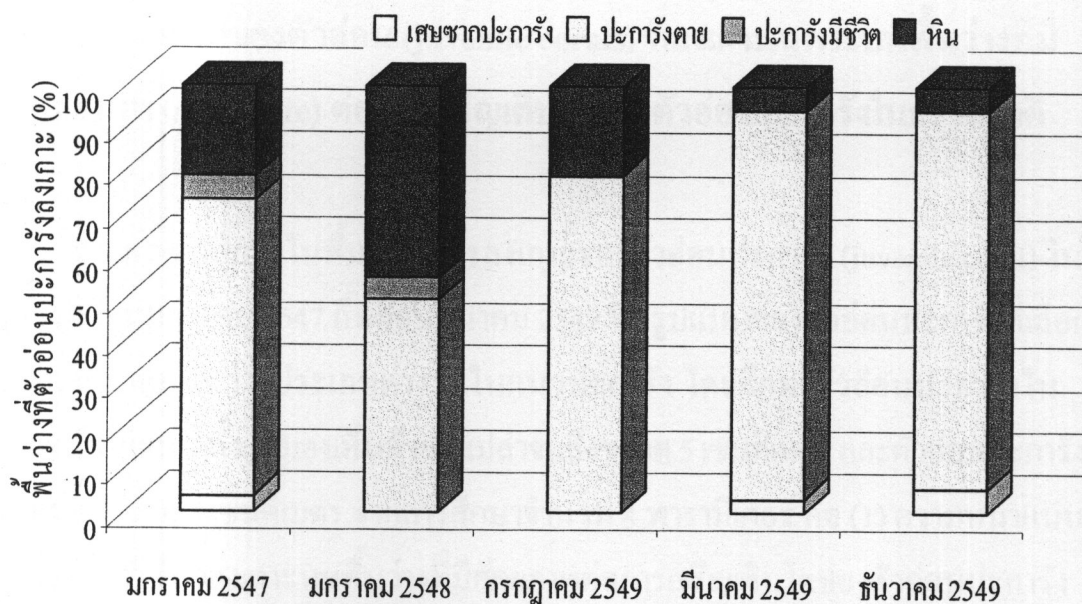
ภาพ 57 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณเกาะปาซุมบา



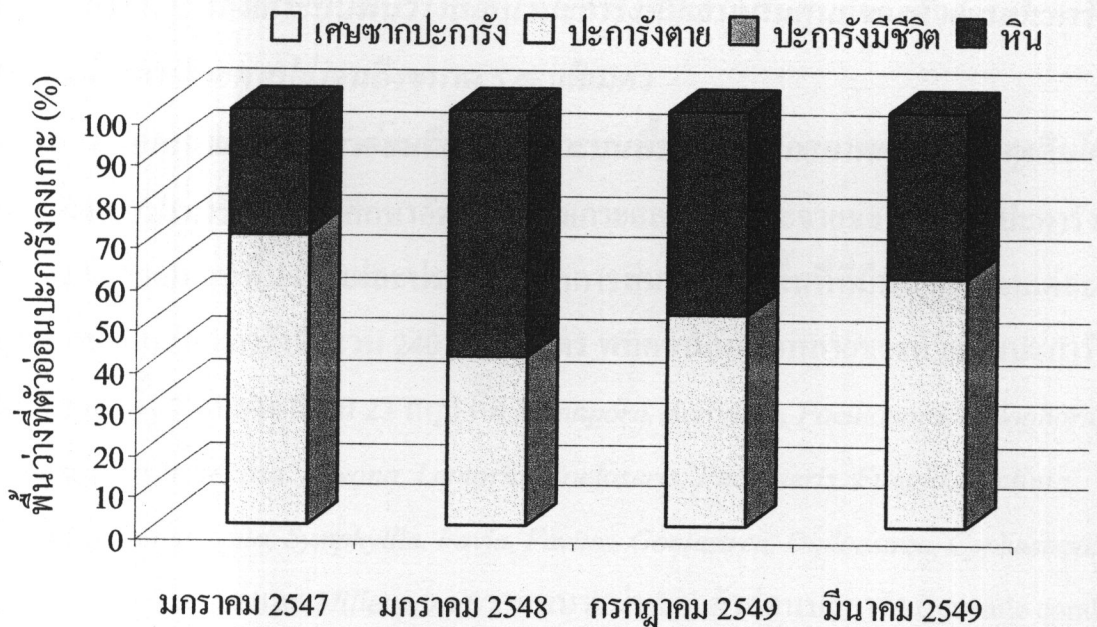
ภาพ 58 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 59 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 60 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณอ่าวฝักกาด เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 61 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นวางประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณเกาะตอรินลา

ความหนาแน่นของตัวอ่อน (juvenile corals) ที่ลงเกาะเฉพาะบนพื้นวางที่มีศักยภาพ (substrate) ต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปะการังในธรรมชาติ

จากผลการศึกษาในพื้นที่พบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ในระหว่างเดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนมีนาคม 2549 ที่มีรูปแบบของตัวอ่อนปะการังที่เลือกลงเกาะบนกลุ่มพื้นวางประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการัง โดยศึกษาตัวอ่อนปะการังในธรรมชาติที่มีขนาดตั้งแต่มองเห็นด้วยตาเปล่าจนถึงขนาด 5 เซนติเมตร และตัวอ่อนปะการังขนาดเล็กน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร จากการศึกษาจำนวน 4 พารามิเตอร์ คือ (1) ความหนาแน่นของตัวอ่อนที่เลือกลงเกาะบนพื้นวางที่มีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปะการัง (2) ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นวางที่มีศักยภาพต่อการฟื้นตัวของแนวปะการังในธรรมชาติ (3) ประเภทของพื้นวางที่มีศักยภาพต่อตัวอ่อนเลือกลงเกาะ และ (4) สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่แก่งแย่งพื้นที่การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นวางในธรรมชาติ โดยมีผลการศึกษาดังนี้

ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นว่างในแนวปะการังที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวอ่อนปะการัง ตั้งแต่มองเห็นด้วยตาเปล่าจนถึงขนาด 5 เซนติเมตร

ความหนาแน่นของตัวอ่อนที่เลือกลงเกาะบนพื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปะการัง ในการศึกษาอัตราการลงเกาะและแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) บนพื้นว่างแต่ละประเภท จากการสุ่มเลือกในพื้นที่ที่มีพื้นว่างของแต่ละประเภทในแนวปะการังจำนวน 240 ตารางเมตร พบความหลากหลายของตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นว่างของจำนวน 23 สกุล คือ *Montipora*, *Acropora*, *Pocillopora*, *Stylophora*, *Galaxea*, *Psammocosa*, *Pavona*, *Leptoria*, *Coeloseris*, *Pachyseris*, *Fungia*, *Pectinia*, *Merulina*, *Lobophyllia*, *Symphyllia*, *Favia*, *Favites*, *Goniastrea*, *Diploastrea*, *Cyphastrea*, *Echinopora*, *Porites* และ *Milleopora* ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ที่ลงเกาะในพื้นที่แนวปะการังของเกาะสตอร์ค อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวไม้งาม เกาะป่าหุมบา อ่าวสุเทพ อ่าวเต่า อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นว่างเฉลี่ย 3.40 ± 0.09 , 4.40 ± 0.63 , 5.93 ± 1.18 , 9.07 ± 1.27 , 6.77 ± 0.48 , 5.92 ± 0.77 , 8.33 ± 0.98 , 7.50 ± 1.77 และ 4.50 ± 0.74 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อ่าวเต่าและอ่าวผักกาดที่มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะสูงที่สุด ในขณะที่พบการลงเกาะที่เกาะสตอร์คมีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะต่ำที่สุด (ดูจากภาพ 62) เมื่อสังเกตความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะ (juvenile coral) บนพื้นว่างในแต่ละพื้นที่กับช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 10) จากตัวอ่อนปะการังที่เลือกลงเกาะบนพื้นว่างของแนวปะการังในแต่ละพื้นที่ของหมู่เกาะสุรินทร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เกาะสตอร์ค จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 102 โคโลนี โดยมีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 3.47 ± 0.19 , 3.60 ± 0.21 , 3.20 ± 0.20 และ 3.33 ± 0.23 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยตัวอ่อนปะการังชนิดเด่น ๆ ที่พบในพื้นที่ คือ สกุล *Acropora* และ *Montipora* มีค่าเฉลี่ย 1.06 ± 0.02 และ 0.99 ± 0.03 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 63)

อ่าวจาก (เกาะสุรินทร์เหนือ) จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 131 โคโลนี ซึ่งตัวอ่อนในพื้นที่ศึกษาในช่วงเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 5.73 ± 0.23 , 5.20 ± 0.24 , 3.47 ± 0.21 และ 3.07 ± 0.18 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ คือ สกุล *Acropora*, *Pocillopora* และ *Porites* โดยพบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังทั้ง 3 ชนิด มีค่าเฉลี่ย 1.73 ± 0.19 , 0.83 ± 0.10 และ 0.63 ± 0.14 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 64) ตามลำดับ

อ่าวแม่ยาย (เกาะสุรินทร์เหนือ) จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 204 โคโลนี โดยมีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในช่วงเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 7.87 ± 0.36 , 8.00 ± 0.21 , 4.53 ± 0.18 และ 6.80 ± 0.02 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบอยู่ในสกุล *Acropora*, *Porites* และ *Pocillopora* ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 2.47 ± 0.58 , 1.43 ± 0.10 และ 1.00 ± 0.35 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 65)

อ่าวไม้งาม (เกาะสุรินทร์เหนือ) จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 272 โคโลนี จากข้อมูลที่ศึกษาตัวอ่อนบนแนวปะการังระหว่างเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 12.80 ± 0.14 , 13.07 ± 0.24 , 4.13 ± 0.20 และ 6.27 ± 0.26 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบในสกุล *Acropora* และ *Porites* โดยพบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 2.27 ± 0.35 และ 1.29 ± 0.36 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 66)

เกาะปาชุมบา จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 203 โคโลนี ซึ่งข้อมูลตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ได้จากสำรวจในเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 7.73 ± 0.15 , 7.47 ± 0.16 , 5.87 ± 0.12 และ 6.00 ± 0.11 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบ คือ *Acropora* และ *Fungia* โดยพบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 2.14 ± 0.31 และ 1.54 ± 0.14 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 67)

อ่าวสุเทพ (เกาะสุรินทร์ใต้) จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 177 โคโลนี ซึ่งตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่ศึกษาในระหว่างช่วงเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 7.20 ± 0.22 , 7.07 ± 0.27 , 3.90 ± 0.12 และ 5.50 ± 0.24 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบมากที่สุดในพื้นที่ คือ สกุล *Acropora* มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 1.97 ± 0.60 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 68)

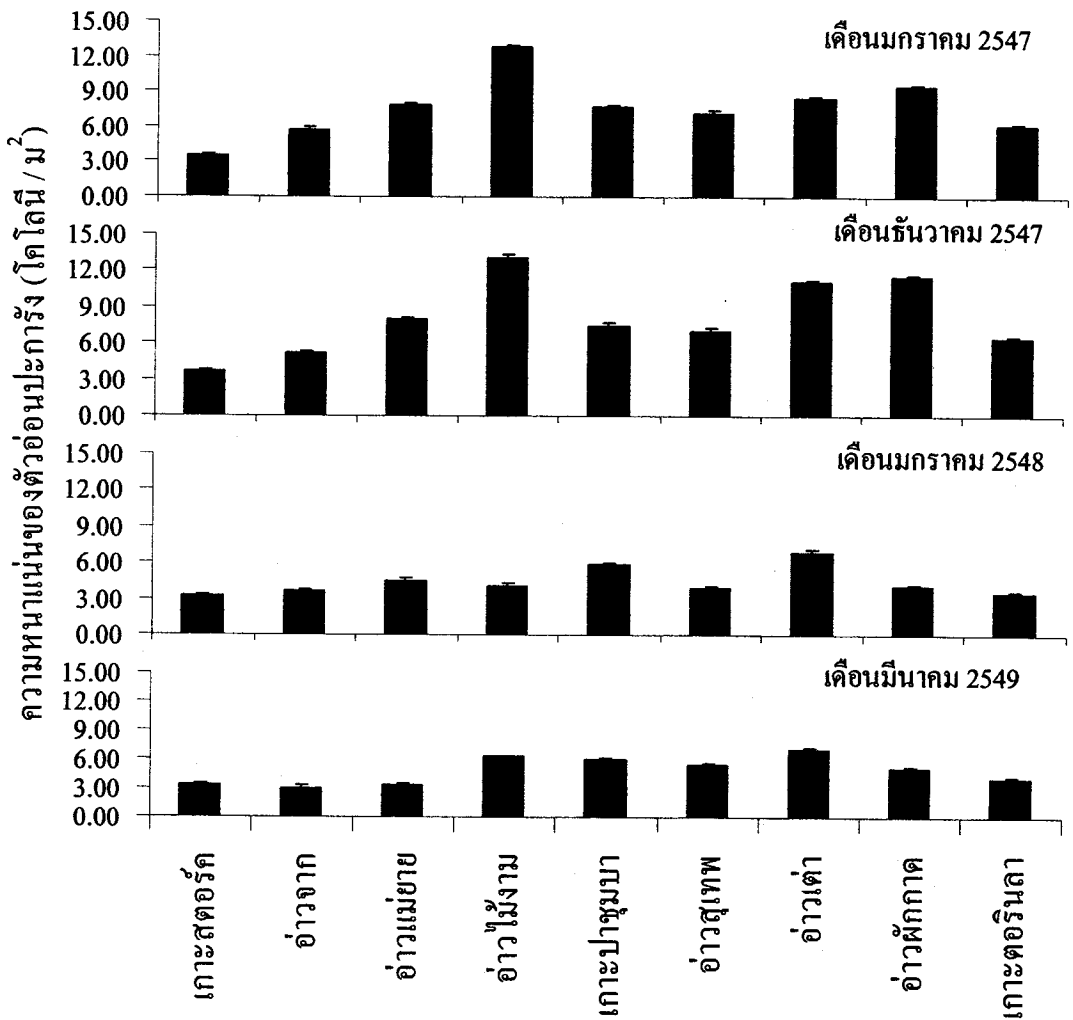
อ่าวเต่า (เกาะสุรินทร์ใต้) จากผลการศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 250 โคโลนี จากการลงเกาะของตัวอ่อนบนพื้นที่ศึกษาในช่วงเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 8.40 ± 0.32 , 11.07 ± 0.46 , 6.80 ± 0.23 และ 7.07 ± 0.29 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ประกอบด้วยสกุล *Porites* และ *Acropora* มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 3.50 ± 0.95 และ 1.90 ± 0.49 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 69)

อ่าวผักกาด (เกาะสุรินทร์ใต้) จากผลศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 241 โคโลนี จากข้อมูลที่ศึกษาตัวอ่อนบนแนวปะการังระหว่างเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 9.47 ± 0.51 , 11.47 ± 0.29 , 4.00 ± 0.14 และ 5.07 ± 0.13 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ คือ กลุ่ม *Acropora* และ *Pocillopora* มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 2.87 ± 0.96 และ 1.00 ± 1.10 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 70)

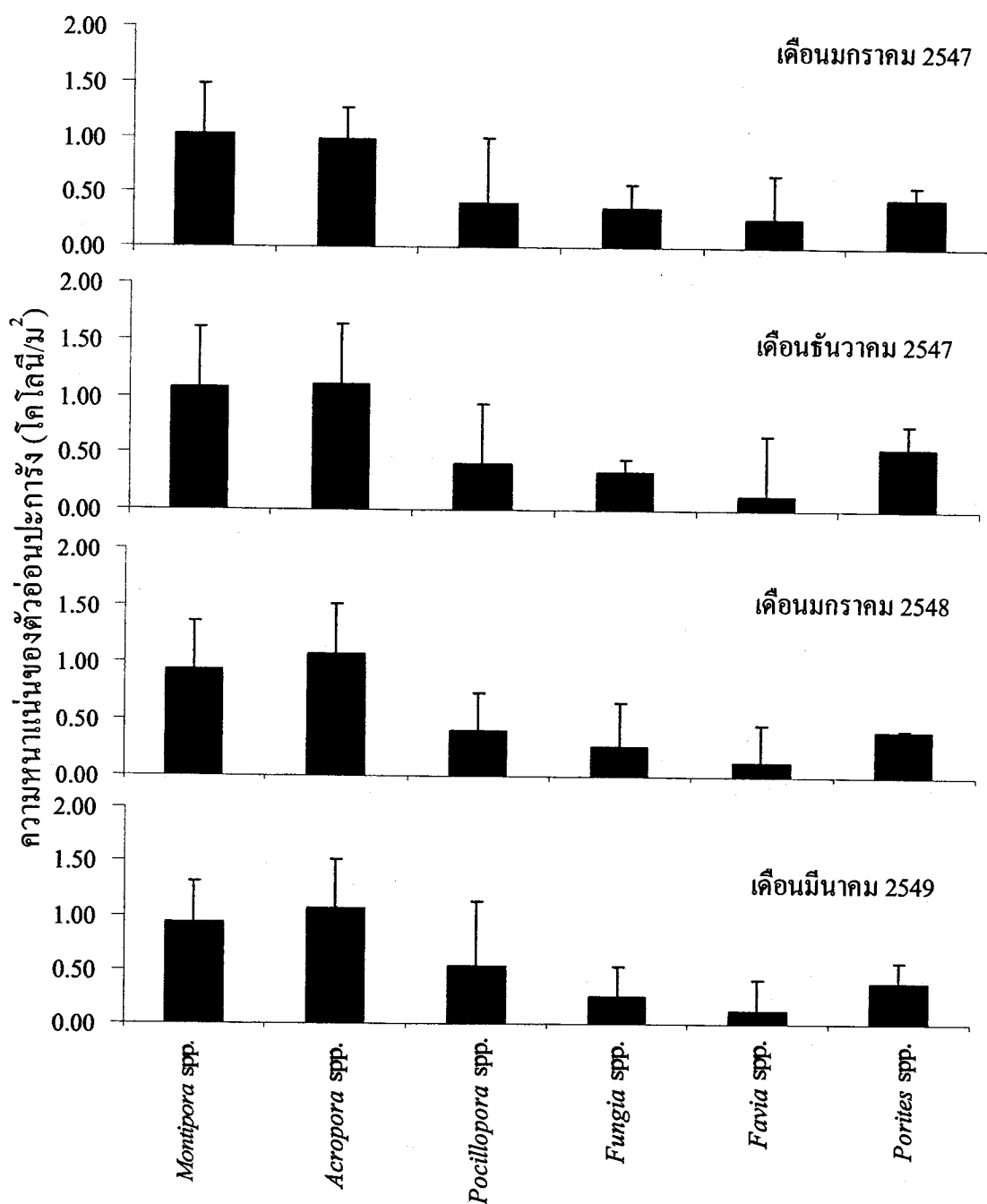
เกาะตอรินลา จากผลศึกษาพบจำนวนตัวอ่อนปะการังลงเกาะในพื้นที่ทั้งหมด 157 โคโลนี จากการลงเกาะของตัวอ่อนบนพื้นที่ศึกษาในช่วงเดือนมกราคม 2547, ธันวาคม 2547, มกราคม 2548 และมีนาคม 2549 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 6.13 ± 0.15 , 6.40 ± 0.15 , 3.47 ± 0.21 และ 4.00 ± 0.31 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ประกอบด้วยกลุ่ม *Acropora* และ *Porites* มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 1.82 ± 0.12 และ 0.87 ± 0.04 โคโลนีต่อตารางเมตร (ดูภาพ 71)

ดังนั้นสรุปได้ว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่มีการลงเกาะบนพื้นว่างในระหว่างช่วงก่อนมีความหนาแน่นสูงกว่าช่วงหลังการเกิดคลื่นสึนามิ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 11)

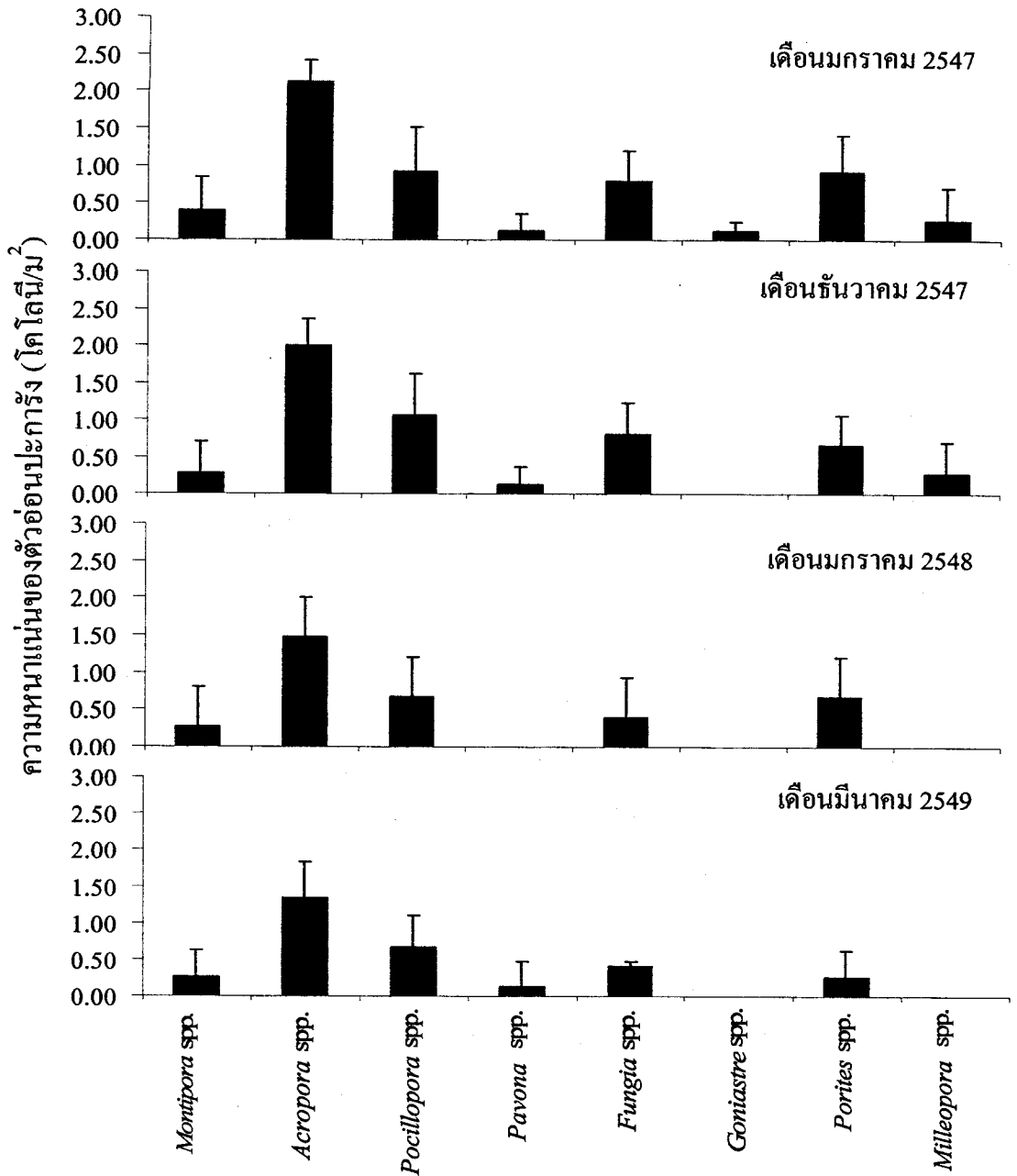
ขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างที่มีศักยภาพต่อการฟื้นตัวของแนวปะการังในธรรมชาติ ระดับการแพร่กระจายของตัวอ่อนบนพื้นที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของปะการังนั้น ซึ่งจะมีขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในกลุ่มปะการังที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกลูกเป็นตัว (brooding species) ในพื้นที่ต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ผลการศึกษาภาคสนามในพื้นที่แนวปะการังเกาะสตอร์ค อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวไม้งาม เกาะปาซุมบา อ่าวสุเทพ อ่าวเต่า อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา พบว่าการลงเกาะบนพื้นธรรมชาติของตัวอ่อนกลุ่ม Broadcasting species มีค่าความหนาแน่นของตัวอ่อนเฉลี่ย 2.97 ± 0.10 , 3.53 ± 0.56 , 5.80 ± 0.74 , 8.27 ± 1.01 , 5.98 ± 0.37 , 5.41 ± 0.79 , 8.33 ± 0.98 , 7.93 ± 0.90 และ 4.40 ± 0.62 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยมีการลงเกาะบนพื้นว่างในธรรมชาติมีการกระจายสูงกว่าของตัวอ่อนกลุ่ม Brooding species เฉลี่ย 0.43 ± 0.03 , 0.83 ± 0.10 , 1.00 ± 0.35 , 0.80 ± 0.27 , 0.78 ± 0.14 , 0.50 ± 0.03 , 0.40 ± 0.09 , 1.00 ± 0.21 และ 0.60 ± 0.13 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ดูภาพ 72) ดังนั้นความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) กลุ่ม Broadcasting species สามารถแพร่กระจายและลงเกาะบนพื้นว่างในแนวปะการังอื่นมากกว่าตัวอ่อนปะการังกลุ่ม Brooding species (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 12)



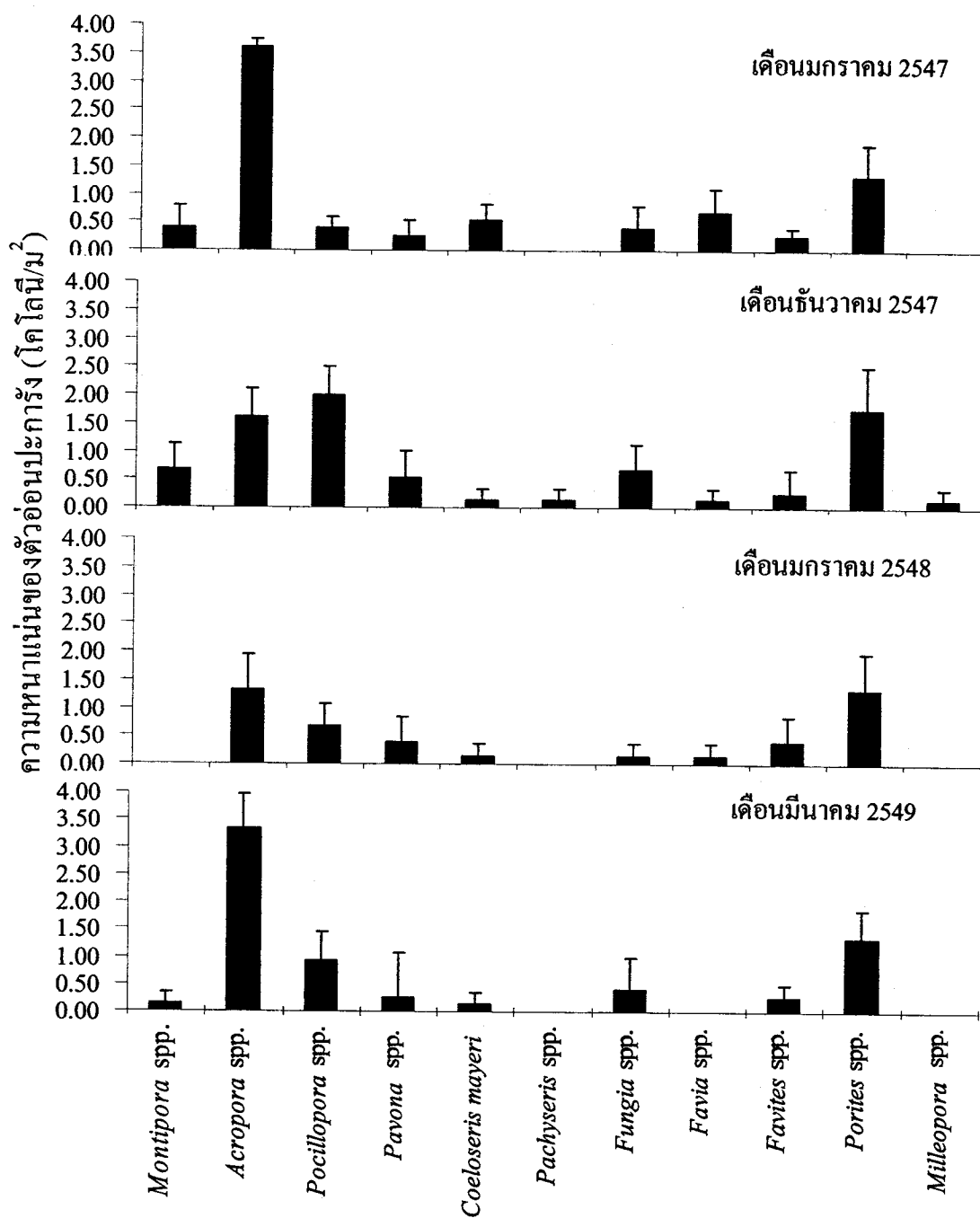
ภาพ 62 ความหนาแน่นของจำนวนประชากรตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างของแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างเดือนมกราคม 2547 - ธันวาคม 2549



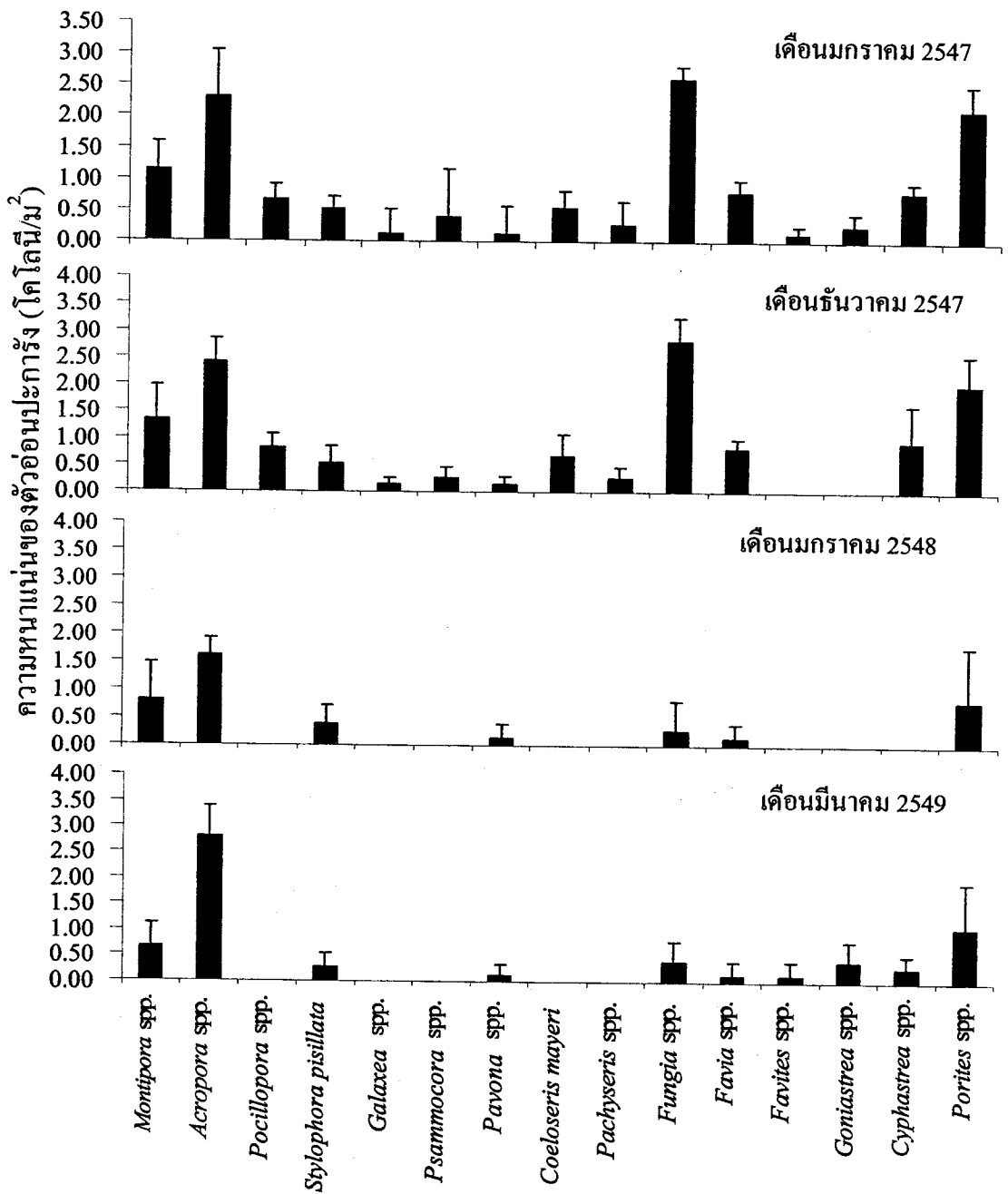
ภาพ 63 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการังบริเวณเกาะสตอร์ค



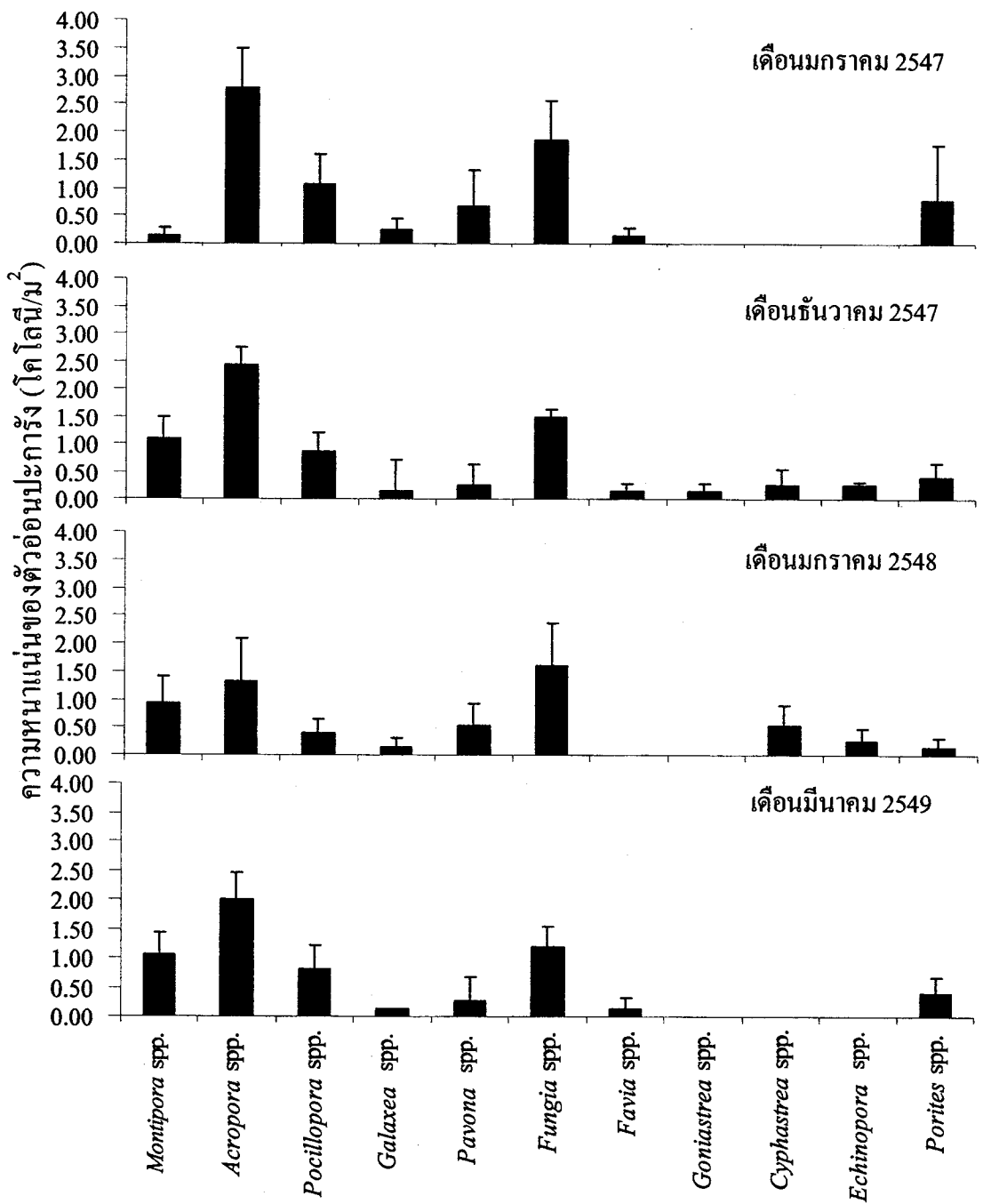
ภาพ 64 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ



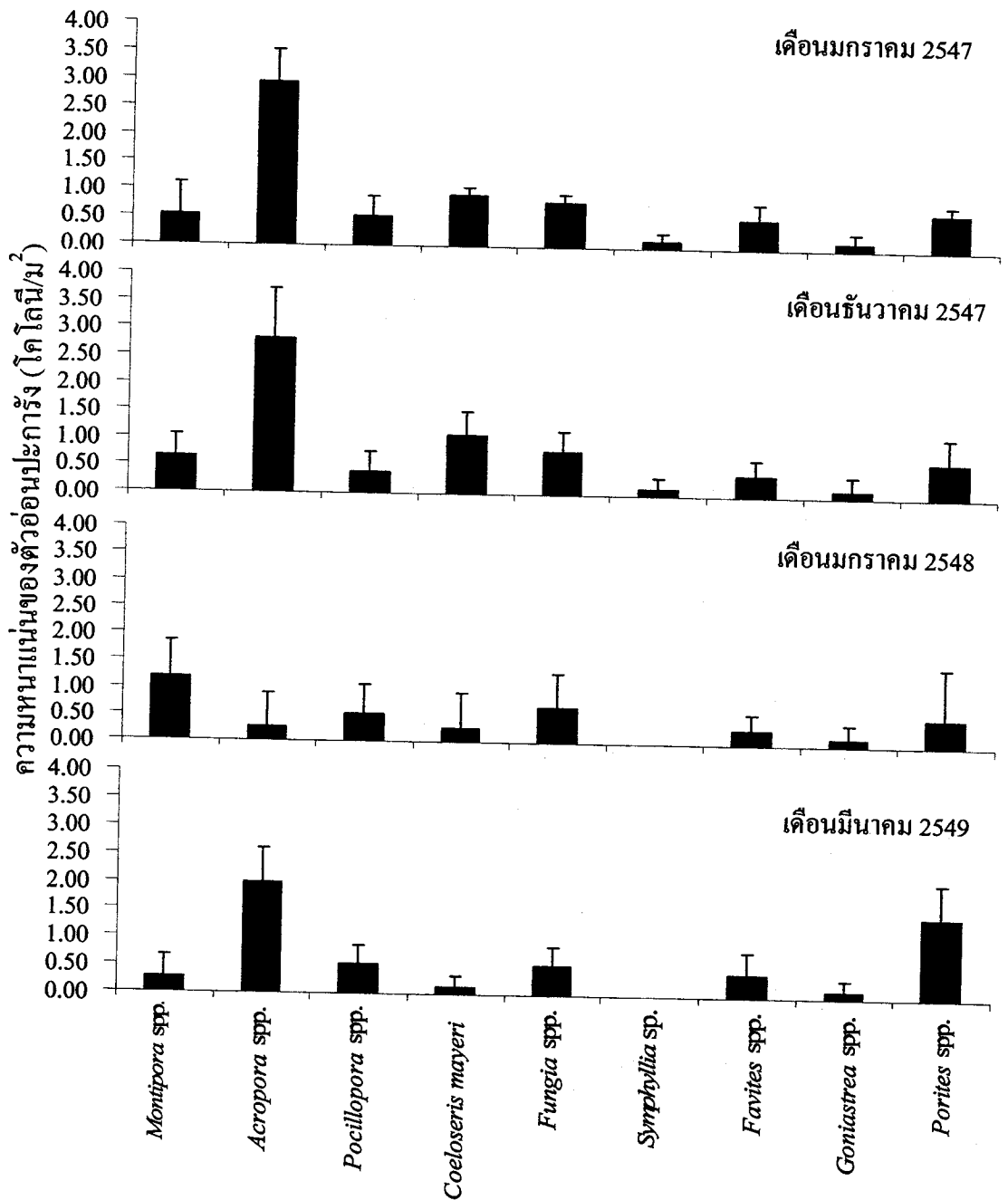
ภาพ 65 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ



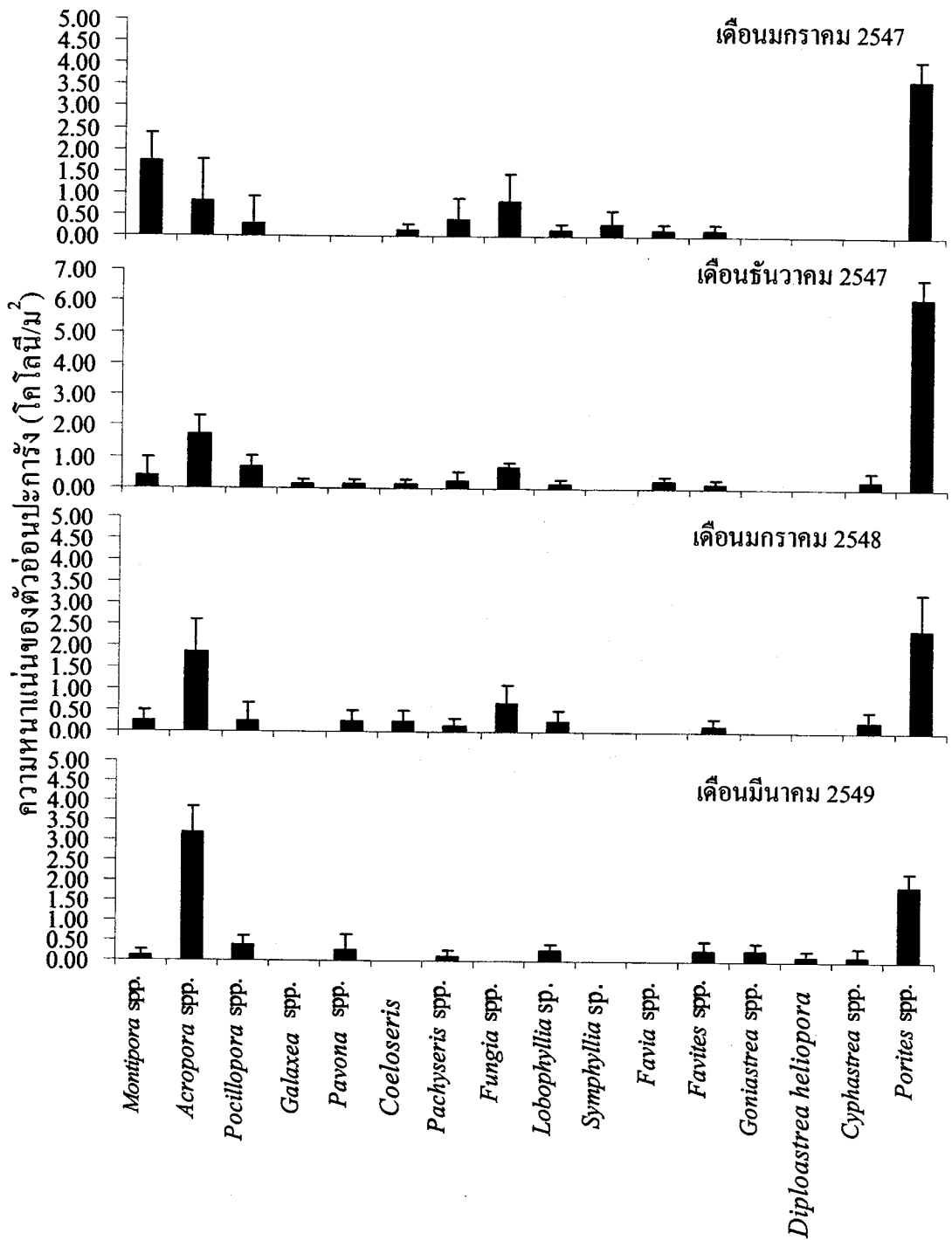
ภาพ 66 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการังบริเวณอ่าวไฉ่จาม เกาะสุรินทร์เหนือ



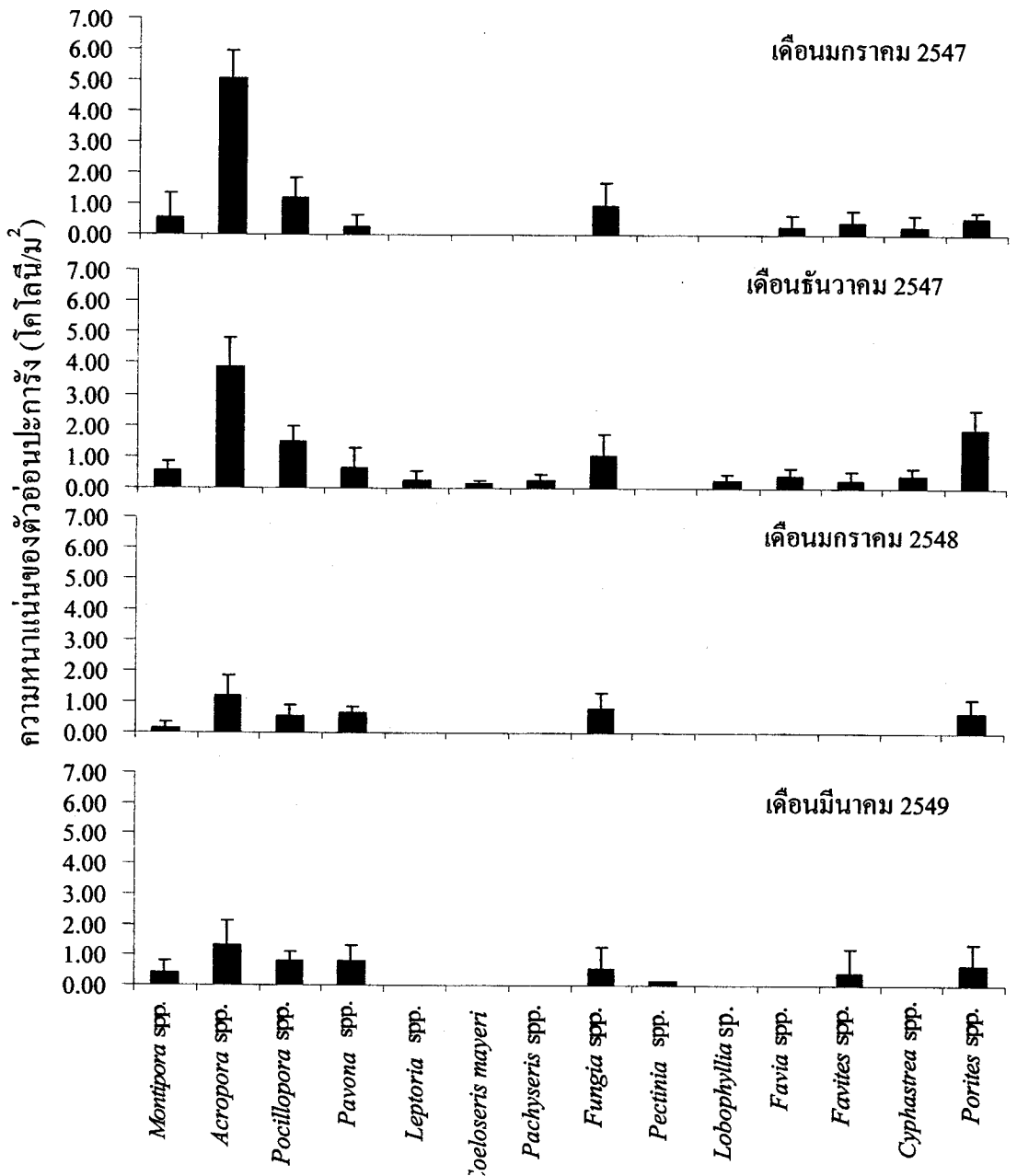
ภาพ 67 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นผิวว่างในแนวปะการังบริเวณเกาะปาซุมบา



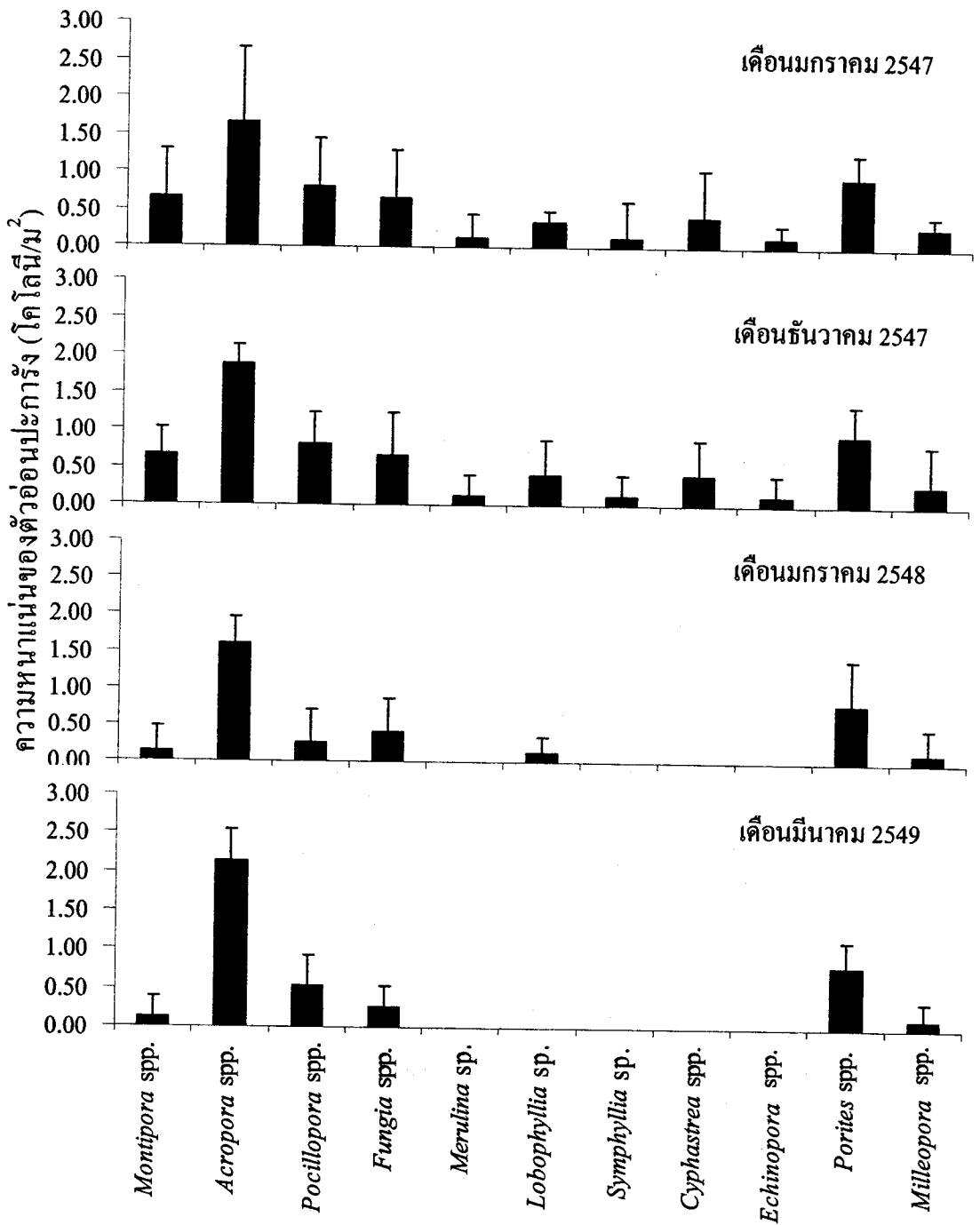
ภาพ 68 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการัง บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้



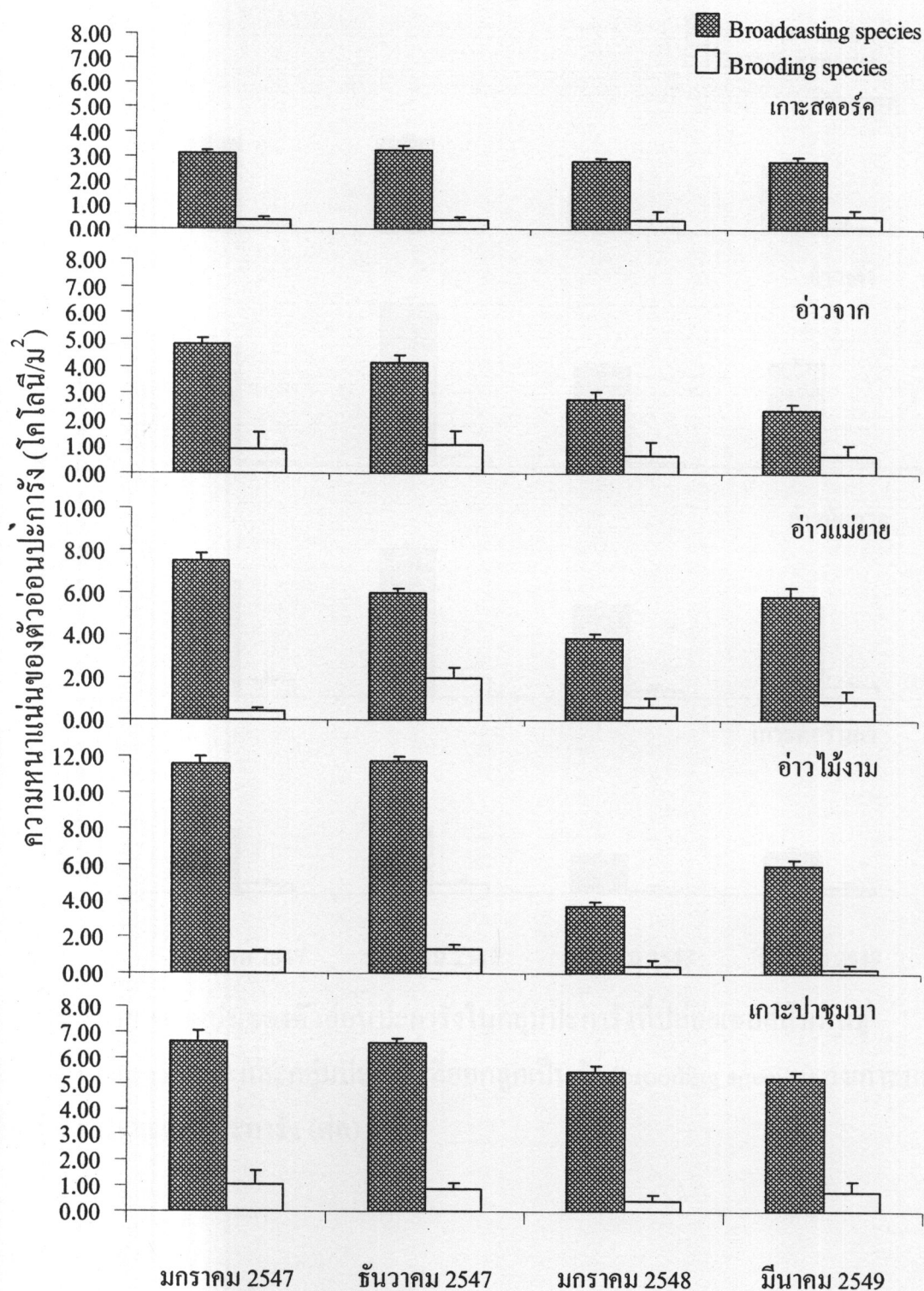
ภาพ 69 การความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นที่ว่างในแนวปะการังบริเวณอ่าวเตา เกาะสุรินทร์ใต้



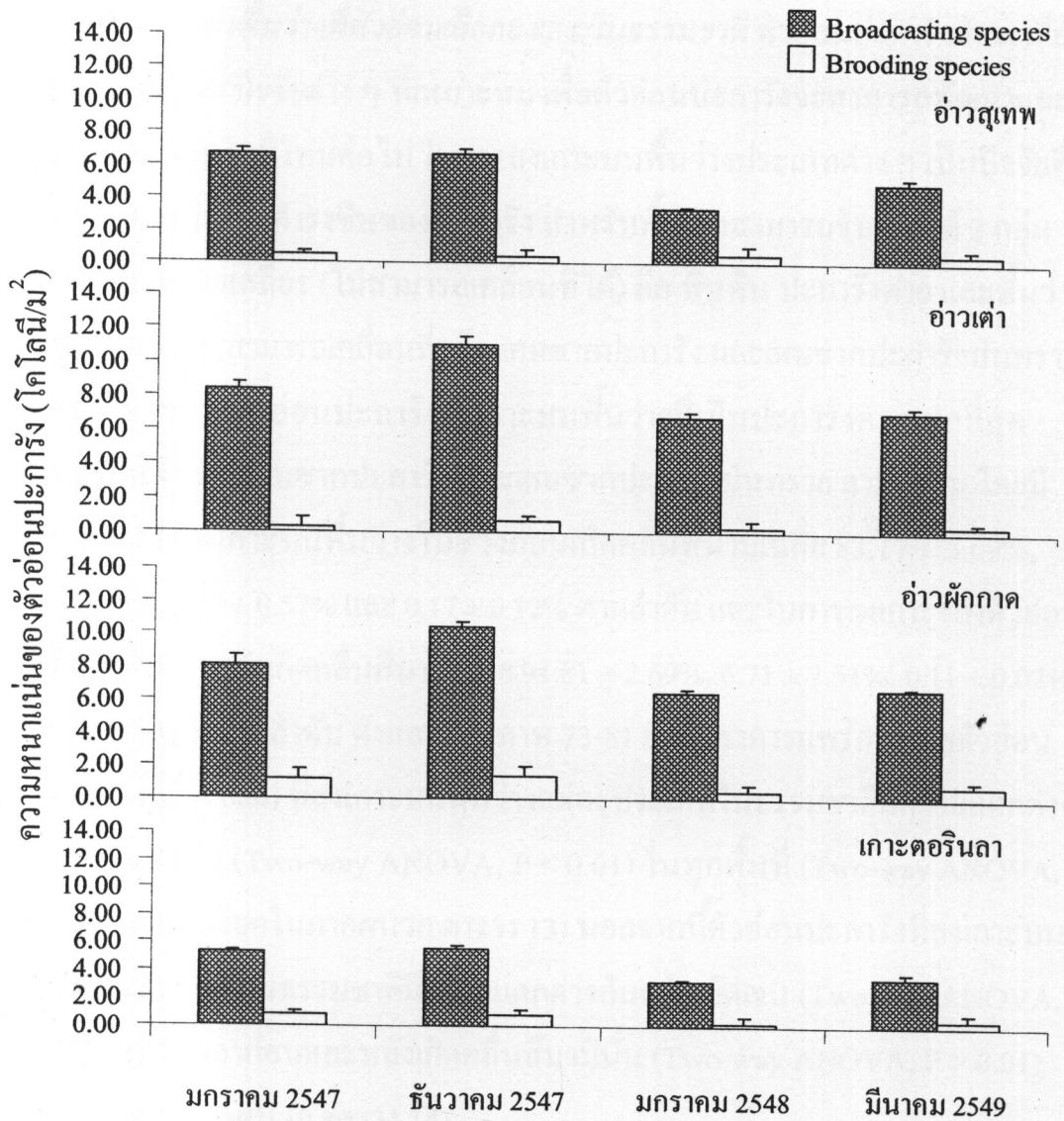
ภาพ 70 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นผิวที่ว่างในแนวปะการังบริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 71 ความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นทรายในแนวปะการังบริเวณเกาะตอรินลา



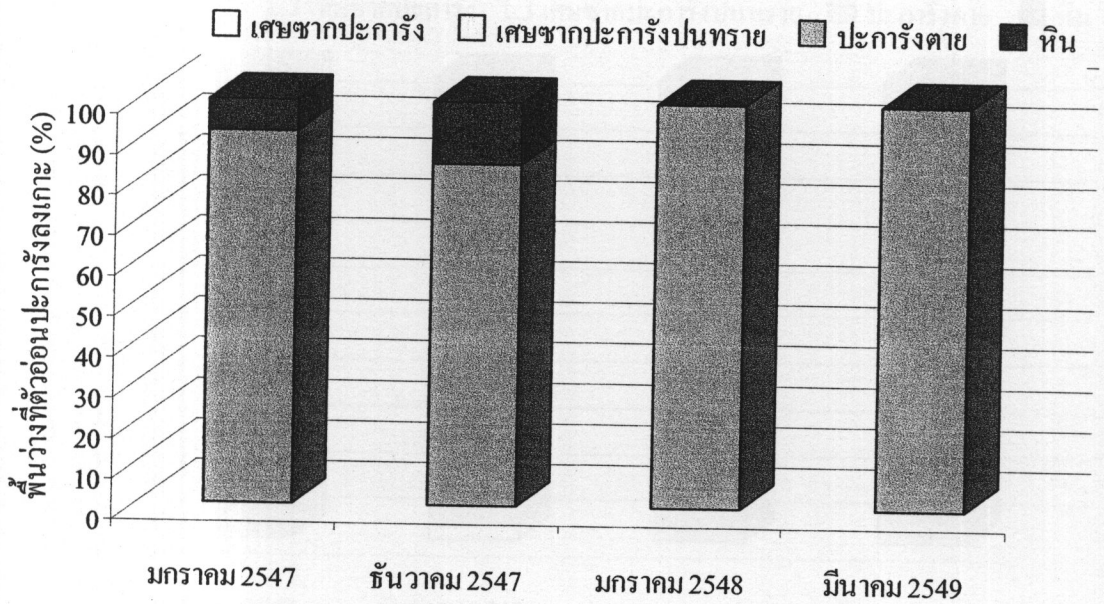
ภาพ 72 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในกลุ่มปะการังที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกลูกเป็นตัว (brooding species) ลงเกาะบนพื้นที่ว่างบริเวณแนวปะการัง



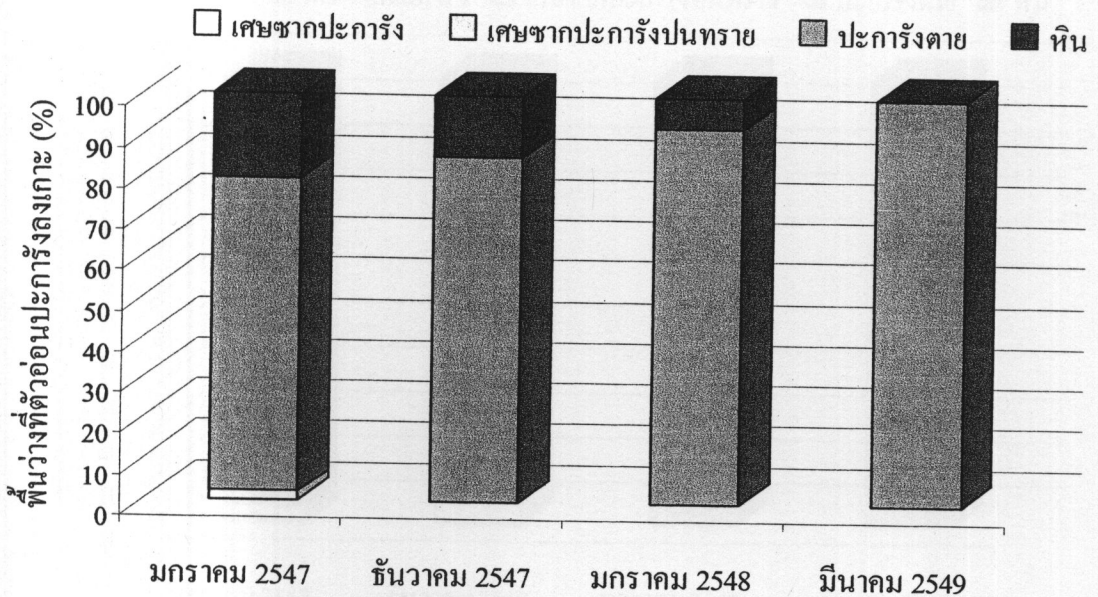
ภาพ 72 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในกลุ่มปะการังที่ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (broadcasting species) และกลุ่มปะการังที่ออกลูกเป็นตัว (brooding species) ลงเกาะบนพื้นที่ว่างบริเวณแนวปะการัง (ต่อ)

ประเภทของพื้นวางที่ตัวอ่อนเลือกลงเกาะในธรรมชาติ ตัวอ่อนปะการังมักจะเลือก ลงเกาะในพื้นที่และปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสม เพื่อตัวอ่อนปะการังจะสามารถพัฒนาและ เจริญเติบโตเป็นโคโลนีใหม่ต่อไป ในการลงเกาะบนพื้นวางประเภทต่าง ๆ เป็นปัจจัยที่มี ความสำคัญมากต่อการดำรงชีพของปะการัง สำหรับพื้นวางสามารถจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ พื้นวางที่มีความเสถียร (ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้) คือ พื้นหิน ปะการังตาย และพื้นวาง ที่ไม่มีความเสถียร (สามารถเคลื่อนที่) คือ เศษซากปะการัง และเศษซากปะการังปนทราย จากการศึกษาพบว่าตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นวางที่เป็นปะการังตายมากที่สุด รองลงมาเป็นพื้นหิน เศษซากปะการัง และเศษซากปะการังปนทราย ตามลำดับ โดยมี ตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นวางในช่วงก่อนเกิดคลื่นสึนามิเฉลี่ย $83.17 \pm 3.69\%$, $24.59 \pm 3.79\%$, $3.17 \pm 0.57\%$ และ $0.17 \pm 0.12\%$ ตามลำดับ และในการลงเกาะของตัวอ่อน ปะการังบนพื้นวางหลังเกิดคลื่นสึนามิเฉลี่ย $91.81 \pm 2.69\%$, $6.71 \pm 2.51\%$, $0.11 \pm 0.02\%$ และ $0.38 \pm 0.38\%$ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพ 73-81 ซึ่งอัตราการแพร่กระจายตัวอ่อน ปะการัง (juvenile coral) ที่ลงเกาะบนพื้นวางแต่ละประเภทในธรรมชาติมีความแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) ในทุกพื้นที่ (Two-way ANOVA, $P > 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 13) นอกจากนี้ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบน พื้นวางแต่ละประเภทในธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) ในช่วงเวลาก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามินั้น (Two-way ANOVA, $P > 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 14)

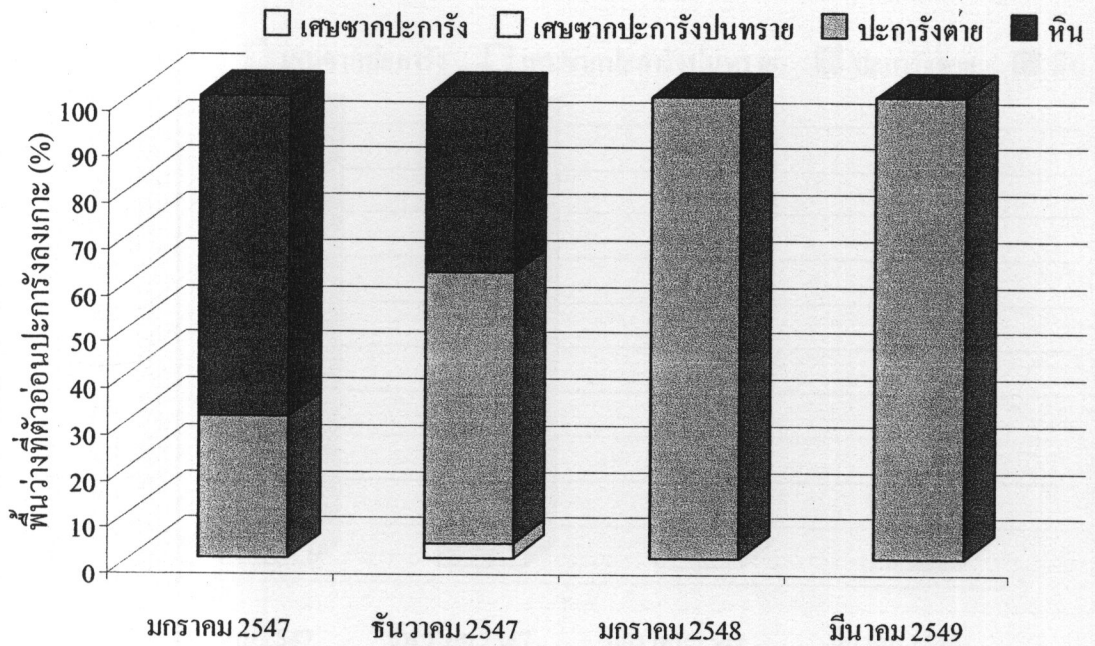
สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่แก่งแย่งพื้นที่การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นวางใน ธรรมชาติ จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นวาง ซึ่งทำให้ตัวอ่อนปะการังที่ พร้อมเลือกลงเกาะบนพื้นธรรมชาติต้องเสียโอกาสในการลงเกาะและการอยู่รอด รวมทั้ง พื้นวางในธรรมชาติมีจำนวนพื้นที่ลดลง จากการศึกษาพบว่าความหลากหลายของกลุ่ม สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ปกคลุมและแก่งแย่งพื้นที่ของตัวอ่อนปะการังบนพื้นวางมีค่าเฉลี่ย $59.34 \pm 1.47\%$ โดยสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คือ กลุ่มสาหร่ายแบบเส้นสาย (filament algae) กลุ่มจอก ทะเล (corallimorph) พรหมทะเล (zoanthid) ปะการังอ่อน (soft coral) และดอกไม้ทะเล (sea anemone) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเฉลี่ย $32.91 \pm 2.94\%$, $8.92 \pm 3.14\%$, $0.45 \pm 0.40\%$ และ $0.34 \pm 0.30\%$ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพ 82



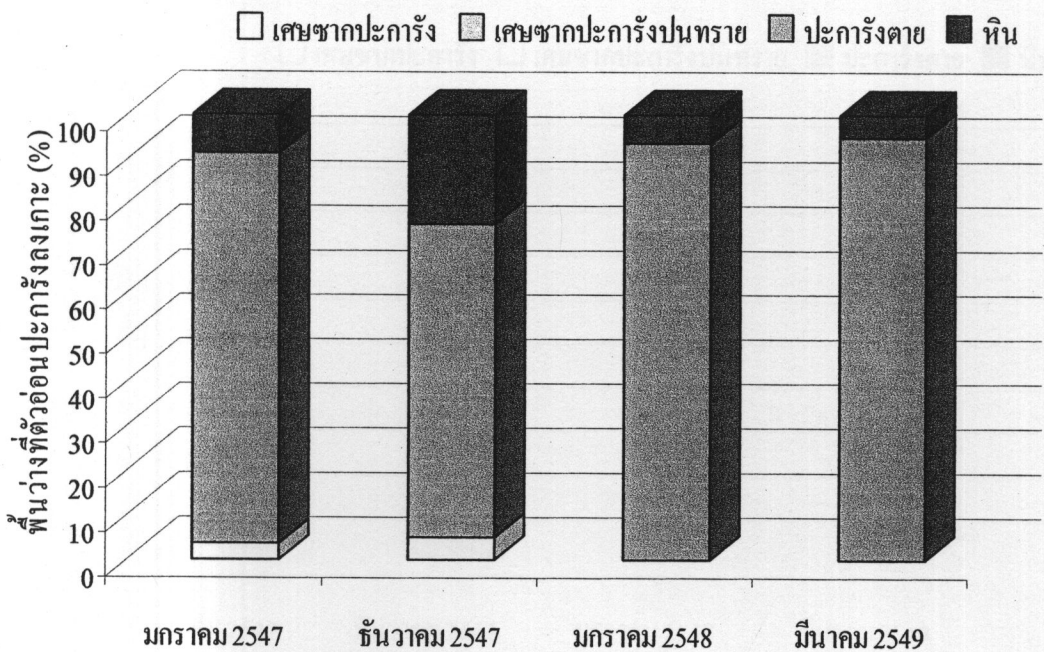
ภาพ 73 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณเกาะสตอร์ค



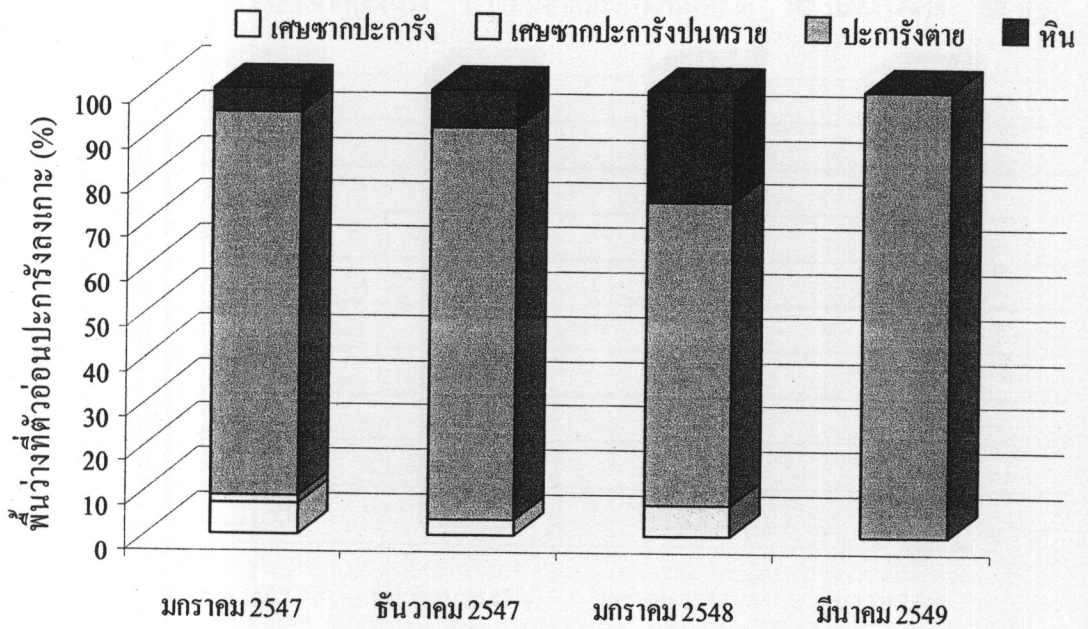
ภาพ 74 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ



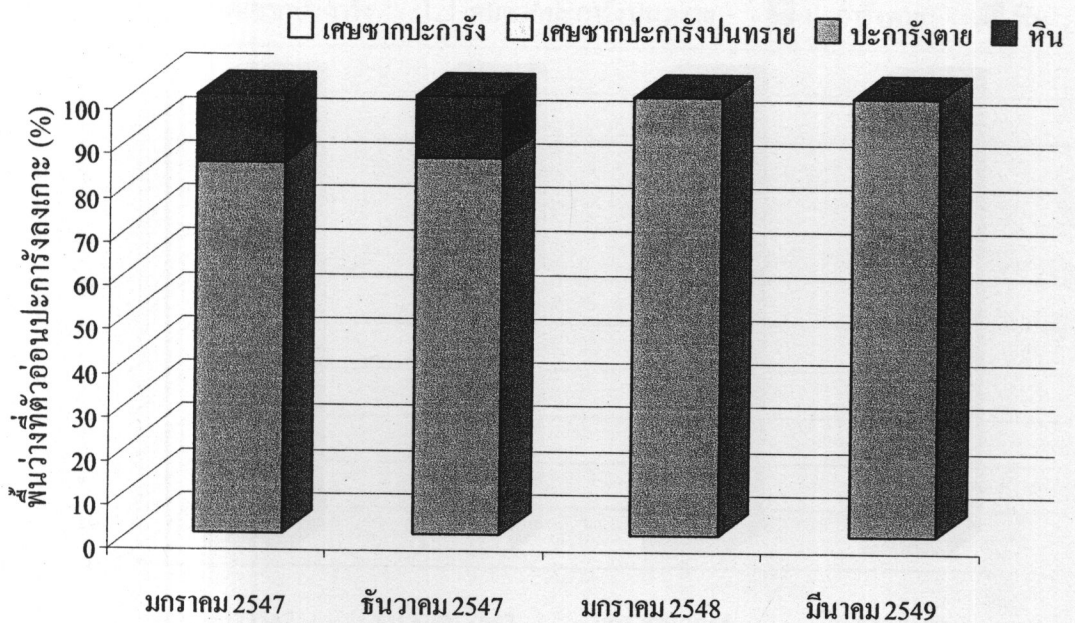
ภาพ 75 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ



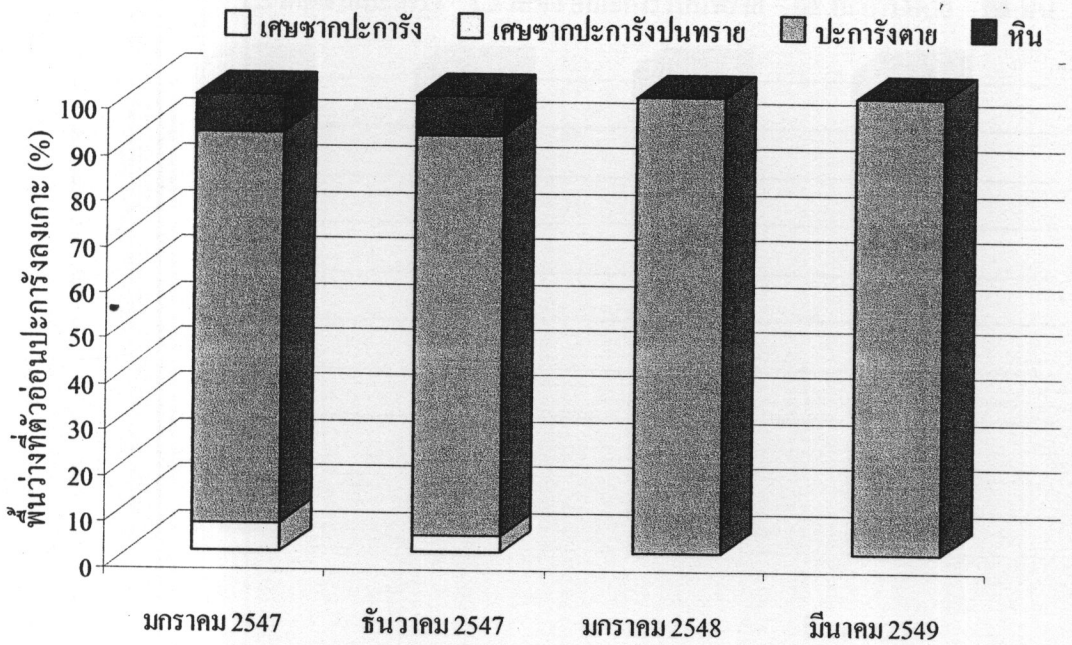
ภาพ 76 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวไผ่งาม เกาะสุรินทร์เหนือ



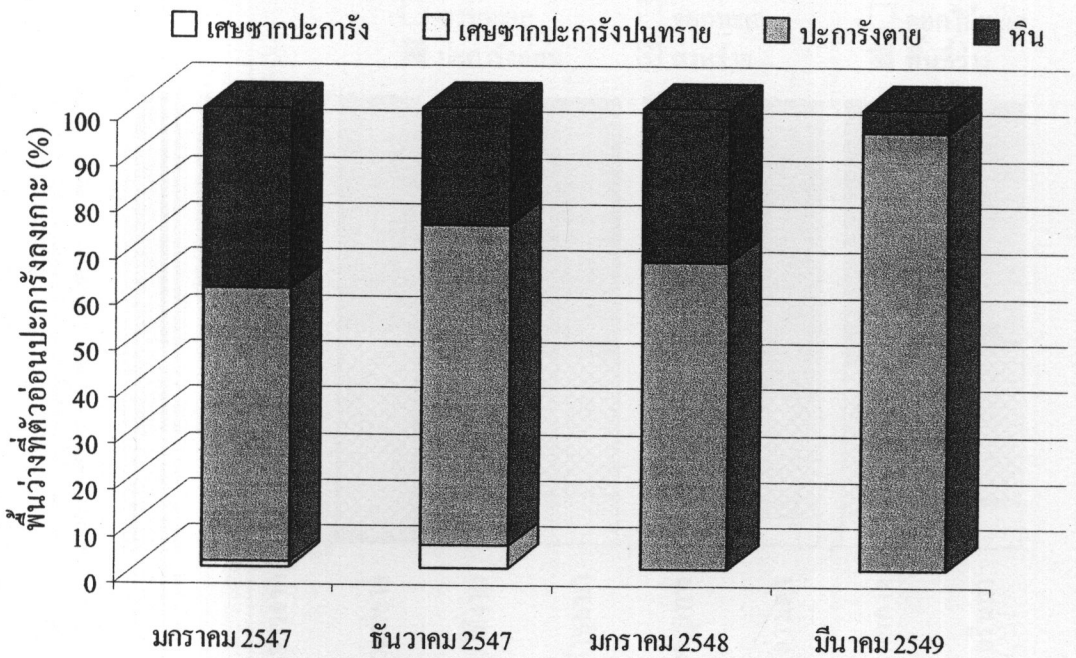
ภาพ 77 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณเกาะปาซุมบา



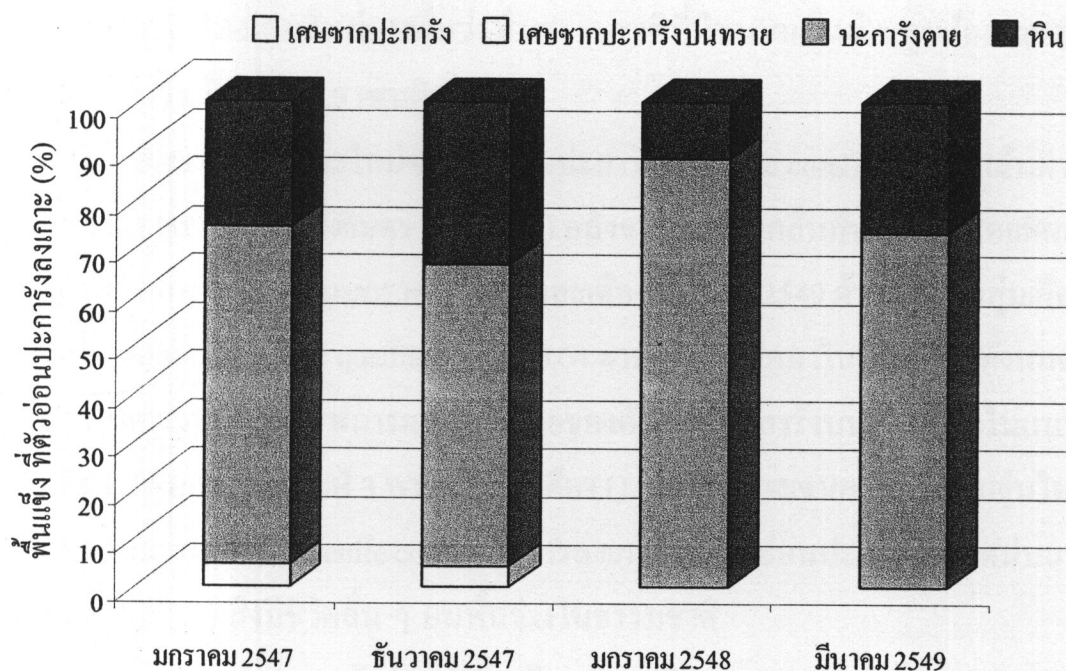
ภาพ 78 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้



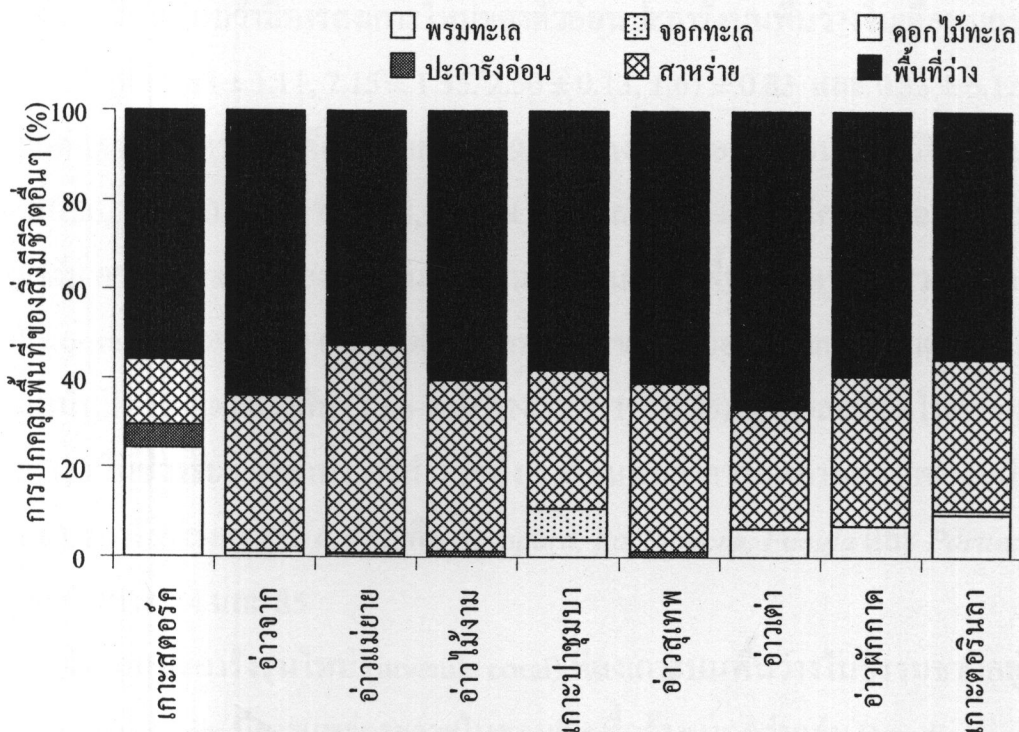
ภาพ 79 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณอ่าวเต่า เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 80 พื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณปะการังอ่าวฝักกาด เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 81 พื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณบริเวณเกาะตอรินลา



ภาพ 82 สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ปกคลุมพื้นที่บริเวณแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ ในเดือน มีนาคม 2549

ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่บนพื้นว่างในธรรมชาติที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวอ่อนปะการังน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร

การศึกษาการลงเกาะใหม่ของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร (ดูภาพ 83) หลังจากการเกิดคลื่นสึนามิ 1 ปี โดยศึกษาข้อมูลในภาคสนามในเดือนมกราคม 2549 และเดือนมีนาคม 2549 ด้วยวิธีแบบสุ่มเลือกในพื้นที่ขนาดเล็ก ในแต่ละ quadrat มีพื้นที่ 0.04 ตารางเมตร ศึกษาในพื้นที่รวมทั้งหมด 12 ตารางเมตร เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างในแนวปะการัง จากผลการวิเคราะห์ 3 พารามิเตอร์ คือ (1) การแพร่กระจายของตัวอ่อนรุ่นใหม่ ที่ลงเกาะในธรรมชาติ (juvenile coral) (2) การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังรุ่นใหม่บนพื้นธรรมชาติ และ (3) สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนพื้นว่างในธรรมชาติ

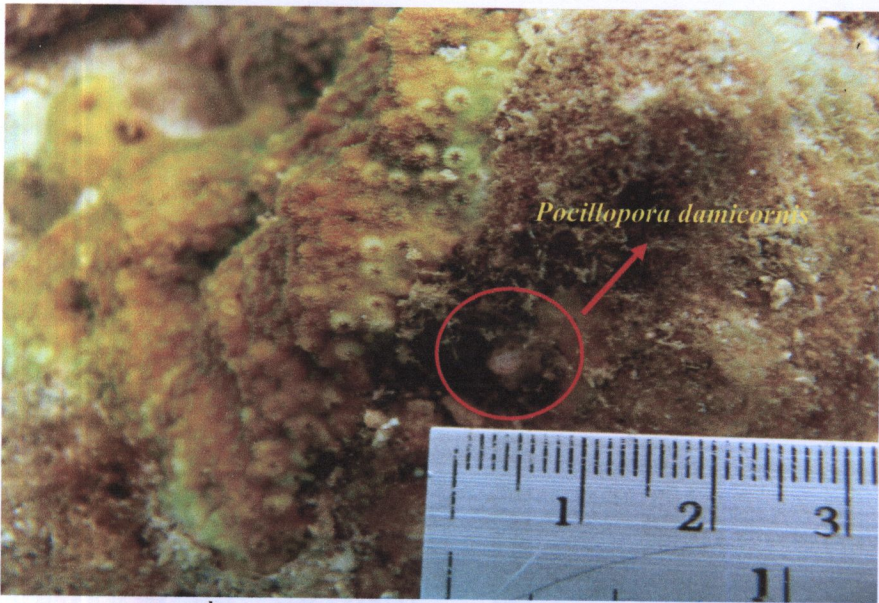
การแพร่กระจายของตัวอ่อนรุ่นใหม่ในธรรมชาติ (juvenile coral) การแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังรุ่นใหม่ที่มีการลงเกาะ (juvenile coral) บนพื้นว่าง ด้วยวิธีเลือกสุ่มในพื้นที่ศึกษา 12 ตารางเมตร บริเวณแนวปะการังอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา พบว่าการลงเกาะใหม่ของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างในเดือนมกราคม 2549 มีค่าเฉลี่ย 5.83 ± 1.11 , 7.15 ± 1.35 , 2.50 ± 0.13 , 1.67 ± 0.83 และ 0.33 ± 0.12 โคโลนีต่อตารางเมตร และเดือนมีนาคม 2549 มีการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่าง 4.17 ± 0.56 , 3.34 ± 0.11 , 4.17 ± 0.28 , 14.17 ± 0.28 และ 5.00 ± 0.48 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ความหนาแน่นของตัวอ่อนที่ลงเกาะใหม่ในแต่ละพื้นที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) แต่ความหนาแน่นของตัวอ่อนที่ลงเกาะในแต่ละช่วงเวลา ที่ศึกษานั้นมีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 15) ในช่วงระยะเวลาทำการสำรวจทั้ง 2 เดือนพบว่าความหลากหลายของชนิดตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะมี 4 สกุล คือ *Acropora*, *Pocillopora*, *Fungia* และ *Porites* ดังแสดงในภาพ 84 และ 85

ตัวอ่อนปะการังรุ่นใหม่ (juvenile coral) ที่ลงเกาะบนพื้นว่างในธรรมชาติกลุ่ม Broadcasting species มีการแพร่กระจายในขอบเขตที่กว้างมากกว่ากลุ่ม Brooding species แต่มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใกล้เคียงกัน โดยความหนาแน่นของ

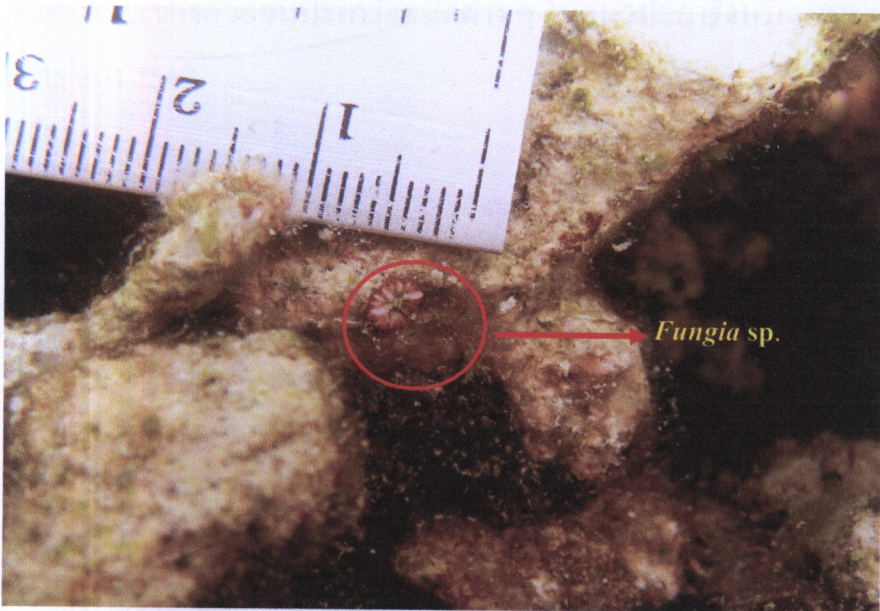
ตัวอ่อนปะการังในเดือนมกราคมของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ย 1.58 ± 0.19 และ 1.39 ± 0.56 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ และเดือนมีนาคมมีค่าเฉลี่ย 2.57 ± 0.64 และ 1.25 ± 0.24 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในภาพ 86 ซึ่งความหนาแน่นของปะการังทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 16)

รูปแบบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างในธรรมชาติ ตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นว่างได้ทุกประเภทในแนวปะการัง โดยพบว่าการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่เป็นปะการังตาย (dead coral) มากที่สุด รองลงมาคือพื้นหิน (rock) พื้นเศษซากปะการัง (rubble) และพื้นเศษซากปะการังปนทราย (rubble and sand) การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในเดือนมกราคมเฉลี่ย $91.50 \pm 4.81\%$, $6.00 \pm 4.89\%$ และ $2.50 \pm 2.04\%$ ตามลำดับ และในเดือนมีนาคมมีการลงเกาะเฉลี่ย $92.00 \pm 5.14\%$, $3.00 \pm 2.89\%$ และ $5.00 \pm 4.04\%$ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพ 87 และ 88 ดังนั้นปริมาณตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นว่างแต่ละประเภทจึงมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 17)

สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นว่างในธรรมชาติ จากการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ปกคลุมในพื้นที่ว่างแนวปะการัง พบว่าในเดือนมกราคม 2549 สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะมากที่สุด คือ กลุ่มสาหร่ายแบบเส้นสาย รองลงมา คือ กลุ่มฟองน้ำ มีค่าเฉลี่ย $34.73 \pm 4.36\%$ และ $1.96 \pm 0.53\%$ แต่ยังมีพื้นที่ว่างที่ตัวอ่อนปะการังสามารถลงเกาะได้เฉลี่ย $64.48 \pm 4.30\%$ สำหรับในเดือนธันวาคม 2549 พบสาหร่ายแบบเส้นสายปกคลุมบนพื้นที่ว่างเพิ่มมากขึ้นเป็น $48.20 \pm 8.90\%$ และและกลุ่มฟองน้ำ มีค่าเฉลี่ย $0.31 \pm 0.25\%$ ตามลำดับ ทำให้มีพื้นที่ว่างที่ตัวอ่อนปะการังสามารถลงเกาะได้เฉลี่ย $51.55 \pm 8.77\%$ ดังแสดงในภาพ 89 และ 90

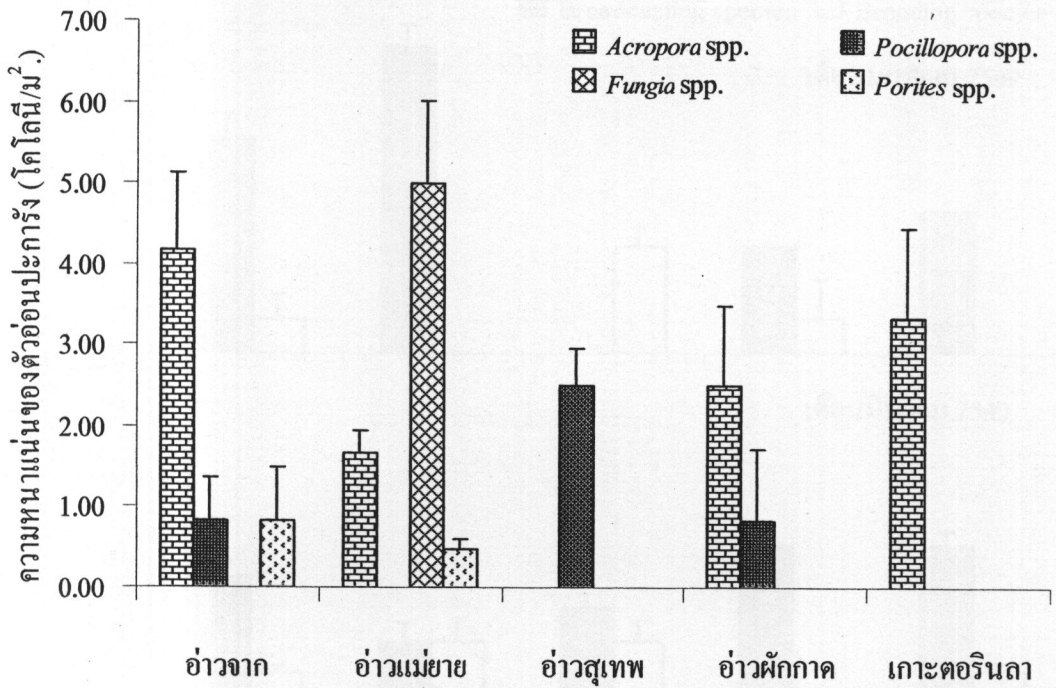


ก ตัวอ่อนปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora damicornis*) ที่เริ่มพัฒนาการเจริญบนผิวพื้นที่ว่างในแนวปะการัง

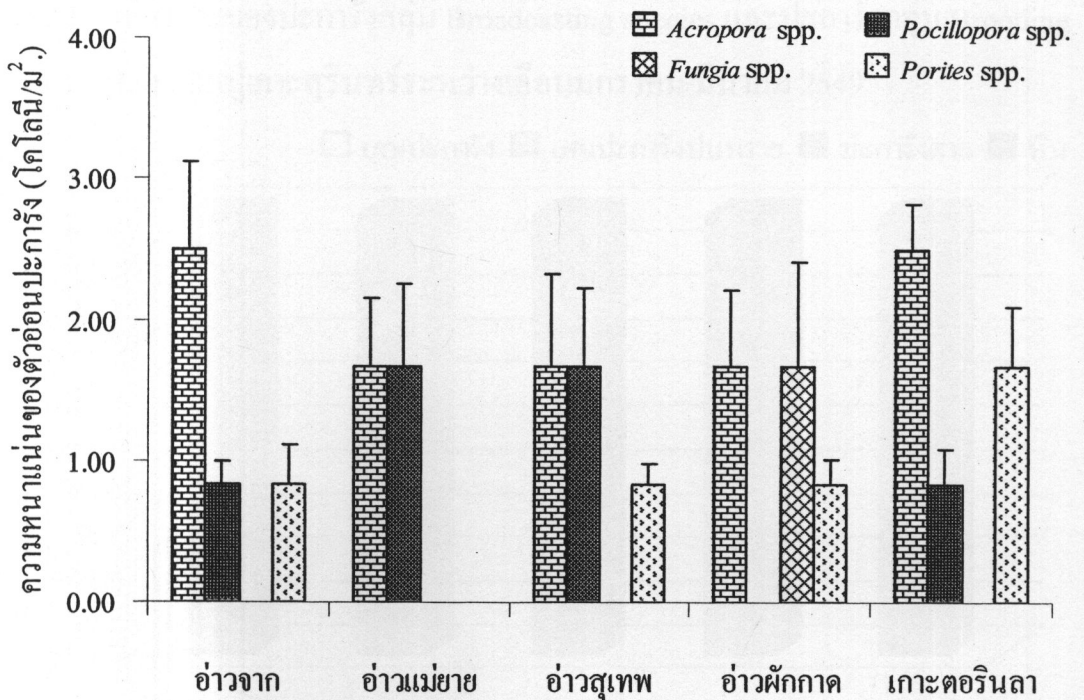


ข ตัวอ่อนปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ลงเกาะบนซากปะการังตาย

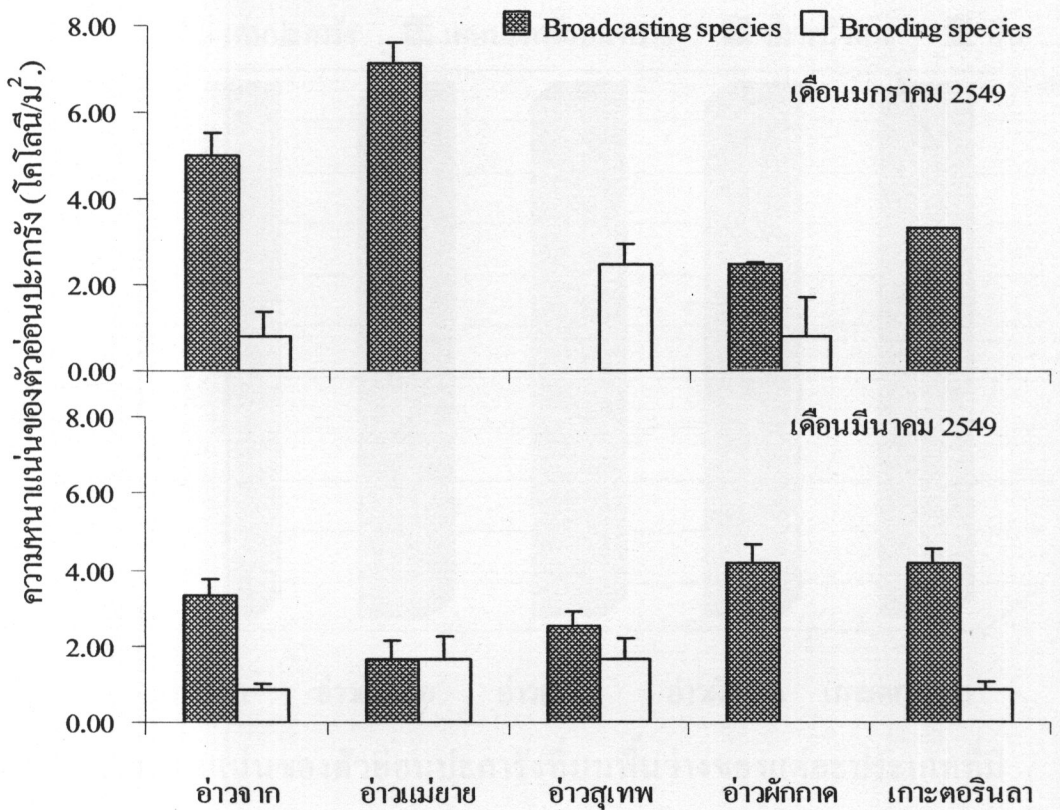
ภาพ 83 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.50 เซนติเมตร



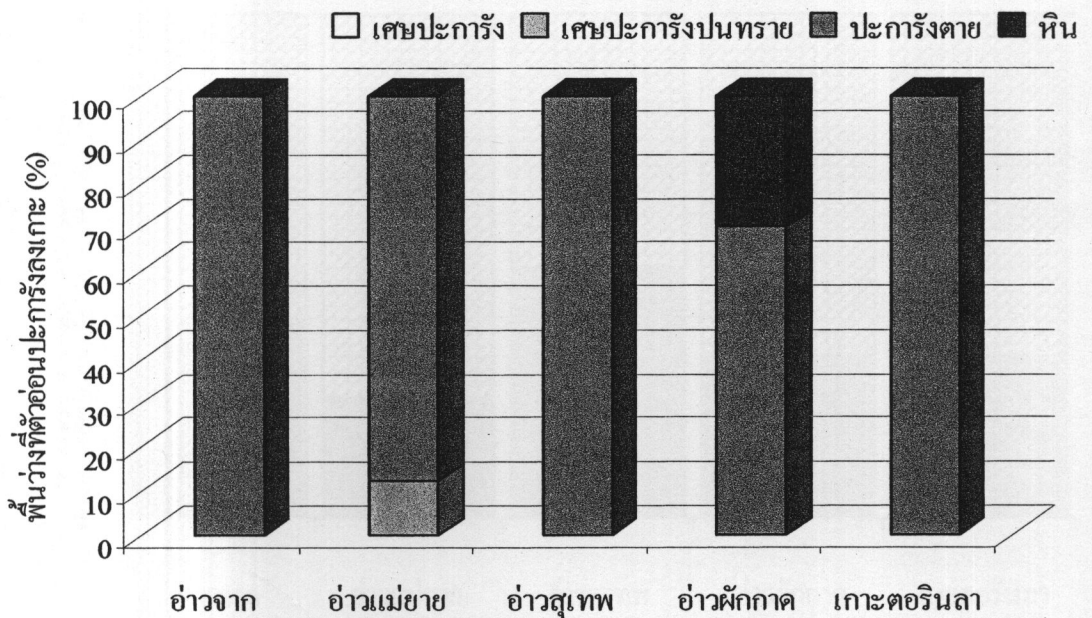
ภาพ 84 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังชนิดต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ ในเดือนมกราคม 2549



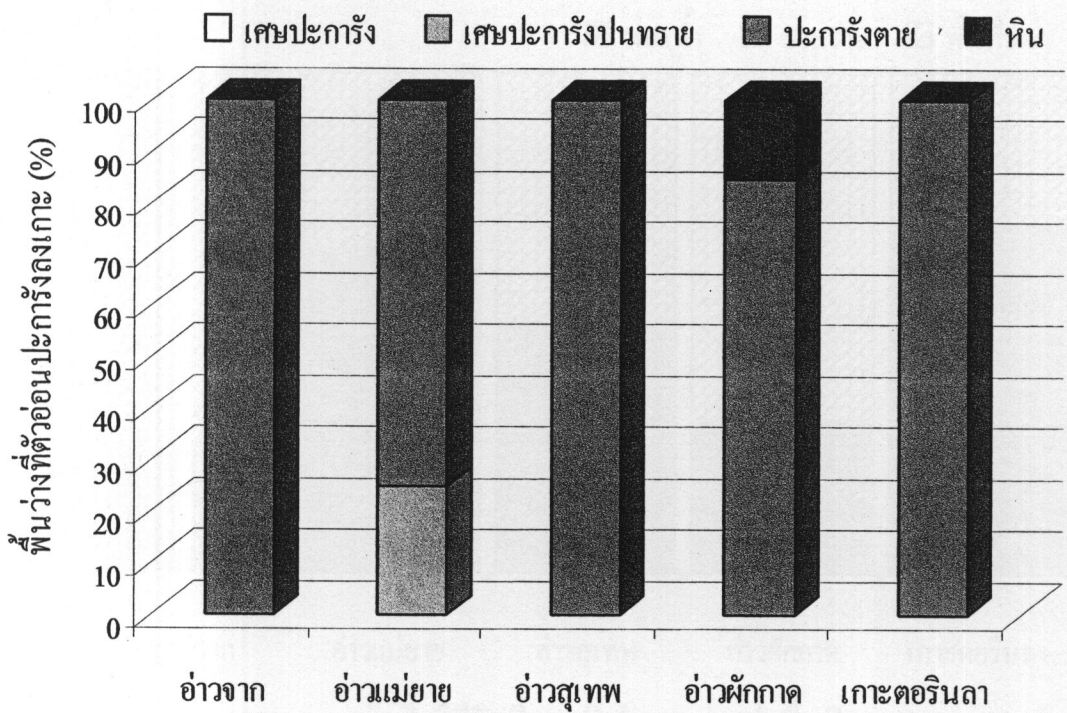
ภาพ 85 การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังชนิดต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ ในเดือนมีนาคม 2549



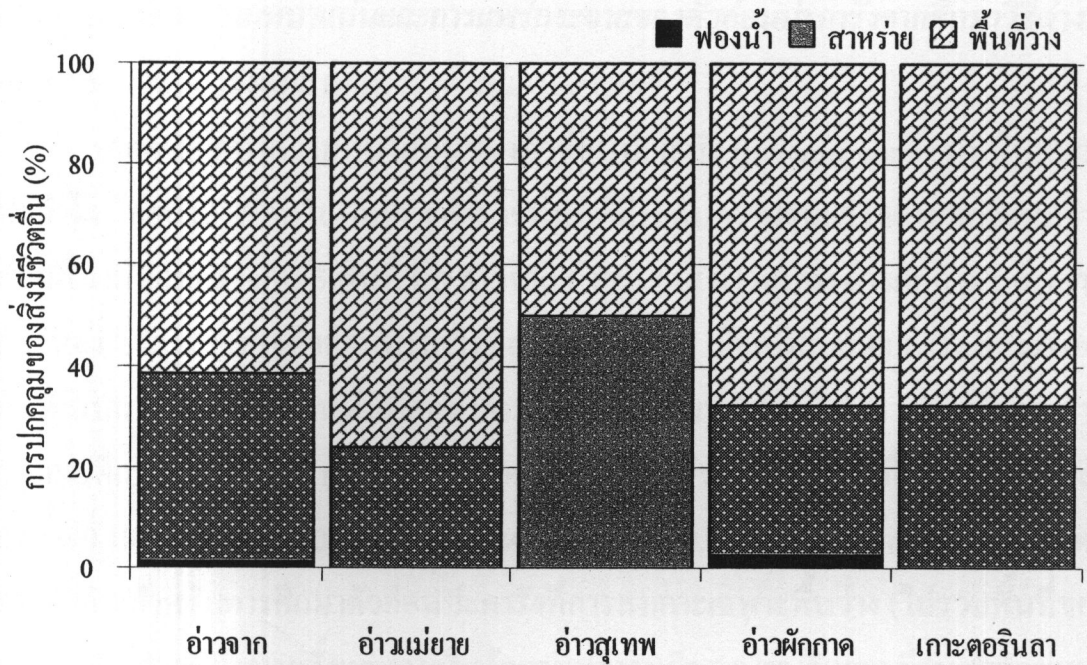
ภาพ 86 การลงเกาะของปะการังกลุ่ม Broadcasting species และปะการังกลุ่ม Brooding species ในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2549



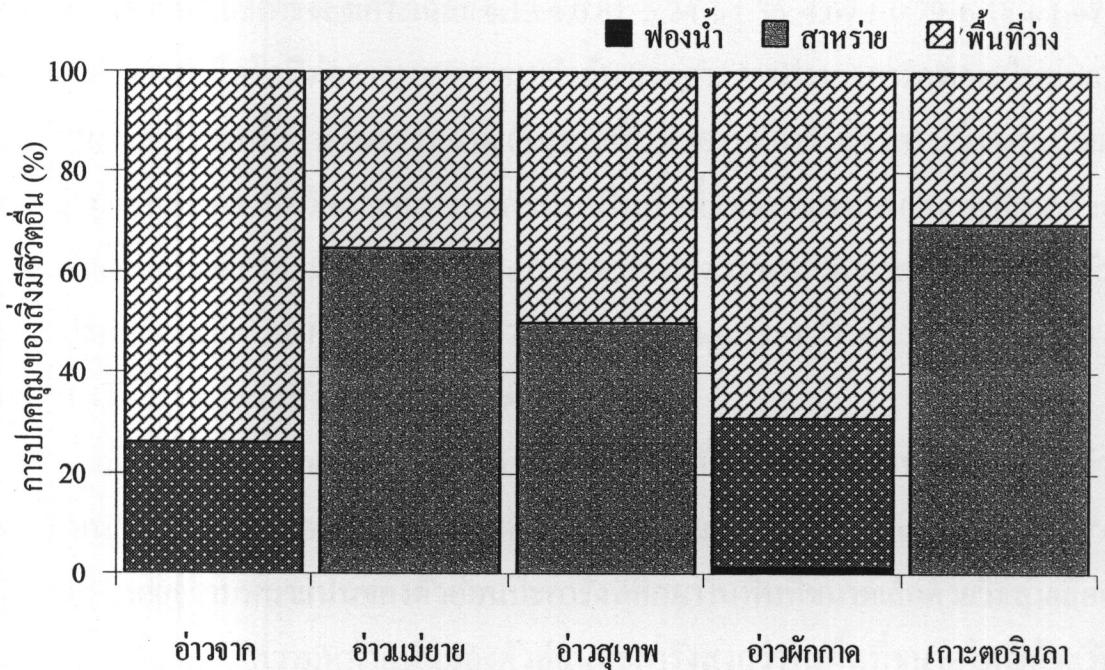
ภาพ 87 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่บนพื้นว่างของแต่ละประเภทที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะในเดือนมกราคม 2549



ภาพ 88 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่บนพื้นว่างของแต่ละประเภทที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะในเดือนมีนาคม 2549



ภาพ 89 ความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เข้ามาแย่งพื้นที่การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในเดือนมกราคม 2549



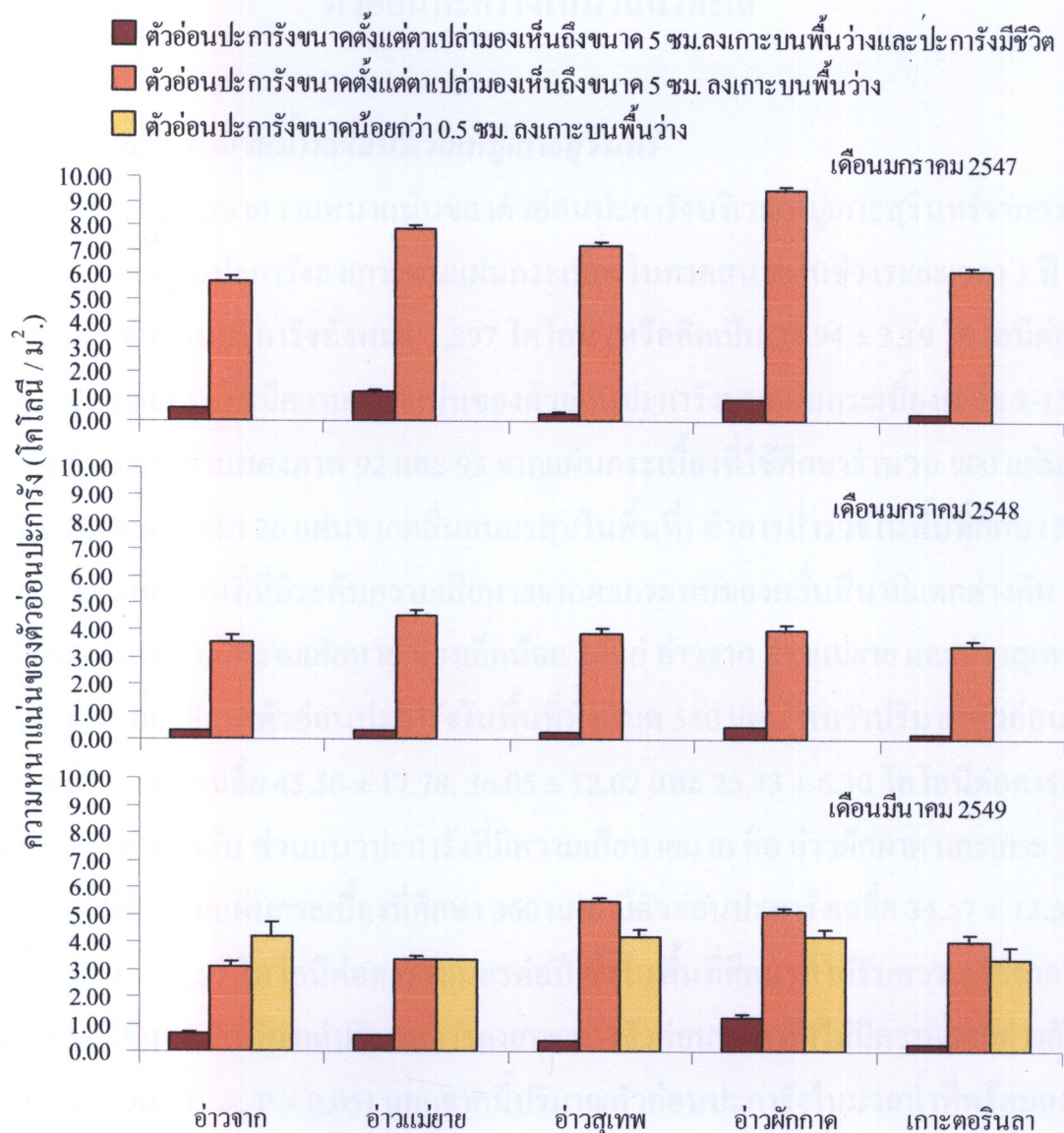
ภาพ 90 ความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เข้ามาแก่งแย่งพื้นที่การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในเดือนมีนาคม 2549

การเปรียบเทียบความหนาแน่นและการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังจากศึกษาวิธีต่าง ๆ ในพื้นที่แนวปะการังอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์

จากการศึกษาความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) บนพื้นแนวปะการัง โดยนำมาเชื่อมโยงกับการสำรวจพื้นที่ที่มีระดับความรุนแรงของผลกระทบจากคลื่นสึนามิที่แตกต่างกัน 5 พื้นที่ คือ อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา ซึ่งการสำรวจตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบการลงเกาะของตัวอ่อนบนพื้นธรรมชาติในพื้นที่ศึกษาตามขนาดของพื้นที่สำรวจในแนวปะการัง พบว่าจากการศึกษาด้วยวิธี belt transect ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะมีค่าเฉลี่ย 0.49 ± 0.10 , 0.69 ± 0.26 , 0.31 ± 0.04 , 0.84 ± 0.23 และ 0.23 ± 0.28 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับการศึกษาตัวอ่อนปะการังที่การลงเกาะเฉพาะพื้นว่าง (ไม่รวมพื้นที่ของปะการังมีชีวิต) ที่มีขนาดตั้งแต่มองเห็นด้วยตาเปล่าจนถึง 5.0 เซนติเมตร ซึ่งจะจำกัดขนาดพื้นที่ศึกษาด้วยวิธี random quadrat โดยมีขนาด quadrat 0.25 ตารางเมตร พบว่ามีความ

หนาแน่นตัวอ่อนปะการังลงเกาะเฉลี่ย 4.13 ± 0.81 , 5.24 ± 1.36 , 4.69 ± 0.79 , 6.18 ± 1.67 และ 3.73 ± 0.27 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ และจากการสำรวจการลงเกาะใหม่ของ ตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างในธรรมชาติ (ไม่รวมพื้นที่ของปะการังมีชีวิต) ที่มีขนาดเล็กน้อยกว่า 0.50 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์การลงเกาะใหม่ในพื้นที่จำกัดขนาดเล็ก (ในการศึกษาด้วยวิธี random quadrat โดยมีขนาด quadrat 0.04 ตารางเมตร) พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่มีค่าเฉลี่ย 3.07 ± 0.56 , 3.43 ± 0.18 , 4.17 ± 0.28 , 4.17 ± 0.23 และ 3.43 ± 0.48 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังด้วยวิธีการศึกษาทั้ง 3 แบบ พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.01$) โดยความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ศึกษาในพื้นที่ขนาดเล็กด้วยวิธีสุ่มเลือก (random quadrat) มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังสูงกว่าในพื้นที่ขนาดใหญ่ด้วยวิธี belt transect อย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 18) ดังแสดงในภาพ 91



ภาพ 91 ความหนาแน่น และการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง บริเวณแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์

ตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำทะเล

ตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำทะเลบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

จากการศึกษาความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์จากการ ทดลองให้ตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องในภาคสนามในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบจำนวนตัวอ่อนปะการังทั้งหมด 1,397 โคโลนี (หรือคิดเป็น 34.94 ± 3.19 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี) และมีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องเฉลี่ย 3-15 โคโลนีต่อแผ่น ดังแสดงภาพ 92 และ 93 จากแผ่นกระเบื้องที่ใช้ศึกษาจำนวน 900 แผ่น (สูญหายและแตกหัก 26 แผ่นจากคลื่นลมมรสุมในพื้นที่) ทำการสำรวจในพื้นที่ศึกษา 5 สถานี โดยเลือกพื้นที่ที่มีระดับความเสียหายจากผลกระทบของคลื่นสึนามิแตกต่างกัน คือ แนวปะการังที่มีความเสียหายเพียงเล็กน้อย ได้แก่ อ่าวจาก อ่าวเม้ยาย และอ่าวสุเทพ มีแผ่นกระเบื้องศึกษาตัวอ่อนปะการังในพื้นที่ทั้งหมด 540 แผ่น พบว่าปริมาณตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะเฉลี่ย 45.56 ± 17.78 , 36.05 ± 12.02 และ 25.43 ± 6.30 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ตามลำดับ ส่วนแนวปะการังที่มีความเสียหายมาก คือ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา มีจำนวนแผ่นกระเบื้องที่ศึกษา 360 แผ่น มีตัวอ่อนปะการังเฉลี่ย 34.57 ± 13.58 และ 35.39 ± 10.57 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ซึ่งในพื้นที่ศึกษาที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิที่แตกต่างกัน แต่ปริมาณการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังไม่มีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) นอกจากนี้ปริมาณตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำที่พร้อมลงเกาะบนพื้นธรรมชาติมีความแปรปรวนตามช่วงเวลาหรือฤดูกาล ซึ่งจะสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โคโลนีปะการังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ จากการศึกษาในช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549 พบตัวอ่อนปะการังลงเกาะในแต่ละเดือนมีความหนาแน่น 18.58 ± 3.91 , 48.57 ± 10.49 , 47.22 ± 8.09 , 56.73 ± 12.60 และ 5.31 ± 0.72 โคโลนีต่อตารางเมตรตามลำดับ ซึ่งจะมีปริมาณของตัวอ่อนมากทั้ง 2 ช่วงเวลาของปี คือ ช่วงมรสุม (เดือนกรกฎาคม-เดือนพฤศจิกายน 2548) และในช่วงฤดูร้อน (เดือนมกราคม-เดือนมีนาคม 2549) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 48.57 ± 10.49 และ 56.73 ± 12.60 โคโลนีต่อตารางเมตร แต่ระดับ

ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 19) ดังแสดงในภาพ 94

ชนิดตัวอ่อนของปะการังในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ส่วนใหญ่เป็นปะการังสกุล *Acropora*, *Pocillopora*, *Porites* เป็นกลุ่มหลักและยังพบปะการังชนิดอื่น ๆ มีความหนาแน่นคิดเป็น 35.96%, 12.43%, 41.45% และ 10.16% ของพื้นที่แนวปะการัง (หรือมีความหนาแน่น 13.02 ± 2.23 , 4.50 ± 0.98 , 15.01 ± 3.22 และ 3.68 ± 1.98 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ตามลำดับ) ตัวอ่อนปะการังในสกุล *Porites* พบมากที่สุดในพื้นที่บริเวณอ่าวแม่ยาย เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาอื่น ๆ โดยมีเฉลี่ย 16.11 ± 1.98 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ส่วนตัวอ่อนปะการังปะการังสกุล *Acropora* พบมากที่สุดในพื้นที่บริเวณอ่าวจากมีค่าเฉลี่ย 12.64 ± 1.51 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี และตัวอ่อนปะการังสกุล *Pocillopora* พบมากที่สุดในพื้นที่บริเวณอ่าวผักกาดมีค่าเฉลี่ย 6.07 ± 0.58 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ซึ่งปริมาณตัวอ่อนปะการังที่ศึกษาในทุกพื้นที่ที่มีความใกล้เคียงกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) แต่ในระหว่างชนิดปะการังของพื้นที่ศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 20) นอกจากนี้เมื่อสังเกตความหนาแน่นของชนิดตัวอ่อนที่พบตามช่วงเวลาหรือฤดูกาล พบว่าตัวอ่อนปะการังสกุล *Porites* พบได้ทั้งปี แต่มีปริมาณตัวอ่อนมากในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2548 - มกราคม 2549 โดยมีค่าเฉลี่ย 31.33 ± 10.09 โคโลนีต่อตารางเมตร ส่วนตัวอ่อนปะการังสกุล *Acropora* พบได้ตลอดทั้งปีเช่นเดียวกับปะการังสกุล *Porites* แต่ปะการังสกุล *Acropora* มีปริมาณตัวอ่อนสูงที่สุด 2 ช่วงเวลาอย่างชัดเจน คือ ในระหว่างเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน 2549 และในระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2549 โดยมีค่าเฉลี่ย 17.09 ± 6.62 และ 51.58 ± 9.32 โคโลนีต่อตารางเมตร ส่วนตัวอ่อนปะการังสกุล *Pocillopora* จะพบสม่ำเสมอในทุกเดือนหรือพบได้ตลอดปี โดยมีปริมาณมากในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2549 ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 8.21 ± 3.54 โคโลนีต่อตารางเมตร ปริมาณตัวอ่อนปะการังแต่ละชนิดมีความแปรปรวนตามช่วงเวลาหรือฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 21) ดังแสดงในภาพ 95-99

การเปรียบเทียบปริมาณตัวอ่อนปะการังระหว่างกลุ่ม *Broadcasting species* และ *Brooding species* ในแนวปะการัง

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังมีทั้งแบบที่ออกลูกเป็นไข่ (*broadcasting species*) และที่ออกลูกเป็นตัว (*brooding species*) ในการศึกษาขอบเขตการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง (*planula larva*) ในมวลน้ำบริเวณแนวปะการังอ่าวจาก อ่าวแม่ยาย อ่าวสุเทพ อ่าวผักกาด และเกาะตอรินลา พบว่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในกลุ่ม *Broadcasting species* มีค่าเฉลี่ย 43.21 ± 17.07 , 34.57 ± 12.00 , 20.74 ± 5.99 , 24.08 ± 10.23 และ 32.43 ± 9.74 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าที่สูงกว่าตัวอ่อนปะการังกลุ่ม *Brooding species* ที่มีค่าเฉลี่ย 2.93 ± 0.63 , 1.48 ± 0.50 , 4.69 ± 0.91 , 10.00 ± 4.33 และ 4.56 ± 1.13 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 86.32: 13.68 ของปริมาณตัวอ่อนทั้งหมด ดังนั้นปริมาณตัวอ่อนปะการังทั้ง 2 กลุ่มมีการแพร่กระจายการลงเกาะในแต่ละพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน (Two-way ANOVA, $P > 0.05$) และปะการัง กลุ่ม *Broadcasting species* มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะมากกว่าปะการัง กลุ่ม *Brooding species* (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 22) นอกจากนี้ขอบเขตการแพร่กระจายของชนิดตัวอ่อนปะการังในแต่ละช่วงเวลายังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 23) ดังแสดงในภาพ 100

รูปแบบการลงเกาะตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องในตำแหน่งการวางที่แตกต่างกัน

การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องที่มีในตำแหน่งการวางแตกต่างกัน จากการศึกษาในช่วงเดือนเมษายน 2548 ถึงพฤษภาคม 2549 พบว่าตัวอ่อนปะการังเลือกลงเกาะมากที่สุดบนแผ่นกระเบื้องที่วางในแนวนอน (*horizontal*) 46.23% รองลงมาคือ แนวเอียง 45 องศา (*oblique*) 29.84% และแนวตั้ง (*vertical*) 23.92% โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 40.52 ± 7.34 , 33.48 ± 4.26 และ 29.48 ± 5.34 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ตามลำดับ ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 11) แสดงในภาพ 101 ซึ่งจำนวนตัวอ่อนปะการังที่เลือกลงเกาะ

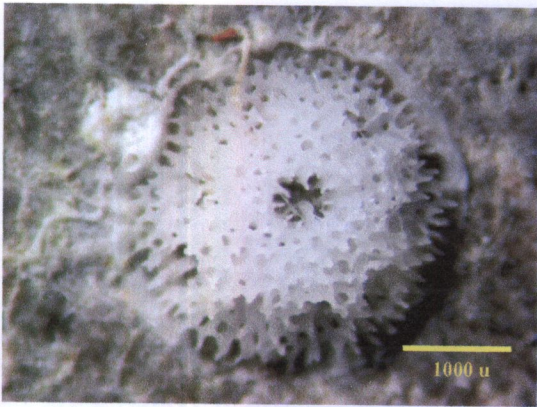
ในแต่ละตำแหน่งและแต่ละช่วงเวลาจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.05$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 24)

ตาราง 11

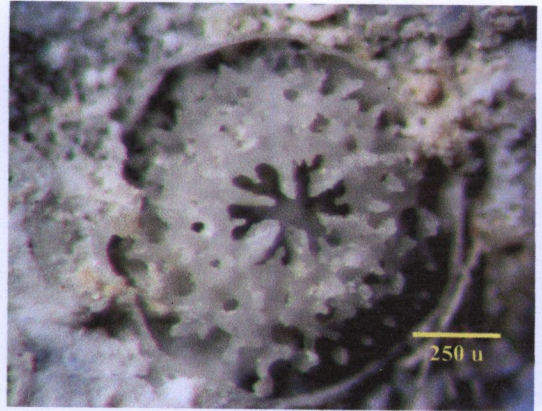
การลงเกาะตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องในตำแหน่งการวางที่แตกต่างกันในระหว่างเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549

ช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง	ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องในตำแหน่งที่วางต่างกัน (โคโลนี/ตารางเมตร, mean $\pm$ SE)		
	แนวราบ	แนวเฉียง	แนวตั้ง
	(horizontal)	(oblique)	(vertical)
เมษายน-กรกฎาคม 2548	14.07 $\pm$ 03.73	18.15 $\pm$ 04.32	22.96 $\pm$ 4.46
กรกฎาคม-พฤศจิกายน 2548	58.89 $\pm$ 15.98	39.26 $\pm$ 13.07	41.85 $\pm$ 5.99
พฤศจิกายน 2548 - มกราคม 2549	63.70 $\pm$ 14.59	32.96 $\pm$ 09.70	41.11 $\pm$ 8.63
มกราคม 2549 - มีนาคม 2549	61.11 $\pm$ 17.82	52.22 $\pm$ 15.12	55.56 $\pm$ 6.59
มีนาคม 2549 - พฤษภาคม 2549	4.81 $\pm$ 01.26	4.81 $\pm$ 01.16	5.93 $\pm$ 1.36

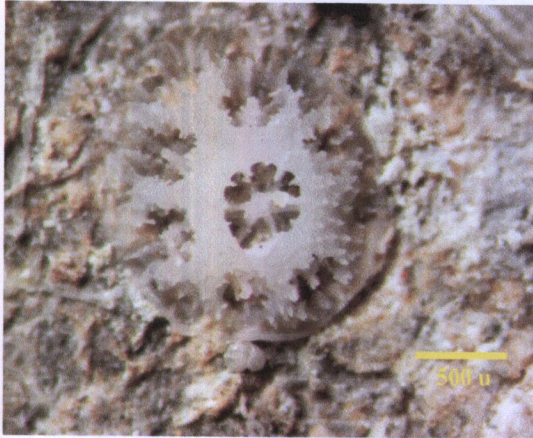
ที่มา. จากการเก็บข้อมูลตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องในภาคสนามของแต่ละพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในระหว่างช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549



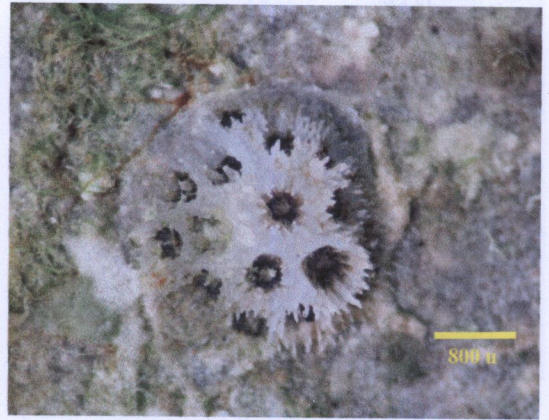
ก ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.)



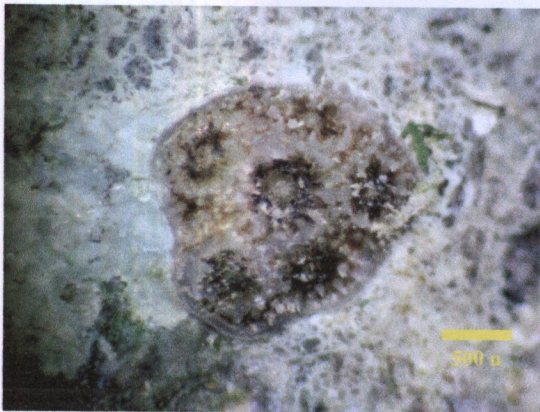
ข ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.)



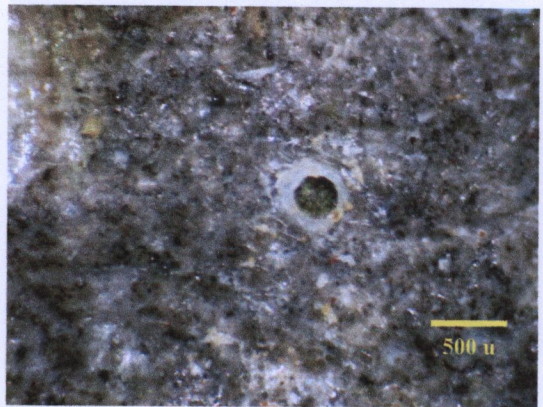
ค ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.)



ง ปะการังเข็ม (*Seriatopora hystrix*)



จ ปะการังเกล็ดคว่ำ (*Stylophora pistillata*)



ฉ ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.)

ภาพ 92 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์



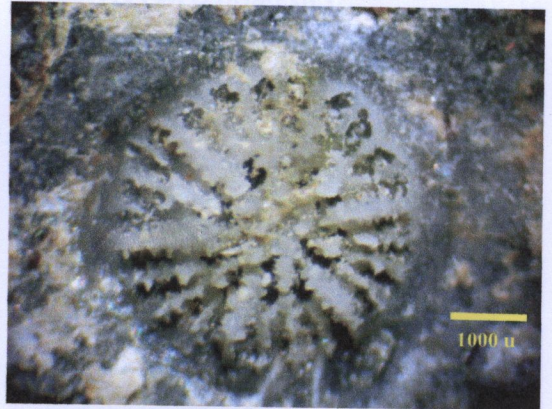
ข ปะการังใบผักกาด (*Merulina* sp.)



ค ปะการังแกเล็คซี่ (*Galaxea* sp.)



ณ ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.)



ญ ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) อายุ 4 เดือน

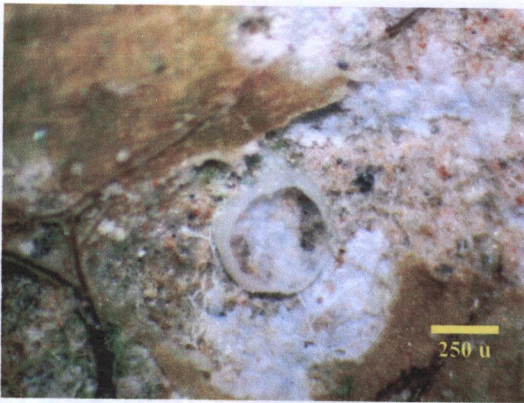


ฎ ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.)

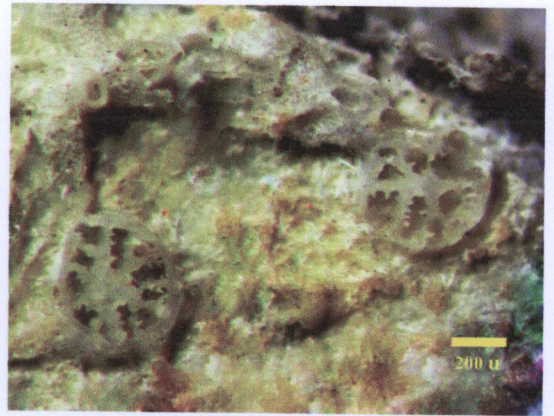


ฏ ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.)

ภาพ 92 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (ต่อ)



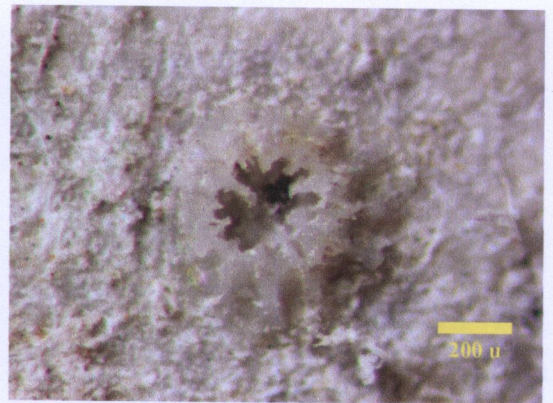
ฐ ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.)



ฑ ปะการังโหนด (*Porites* sp.)

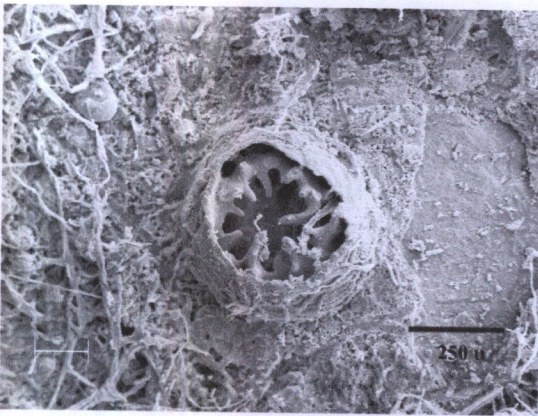


ฒ ปะการังดอกไม้มะเล (*Goniopora* sp.)

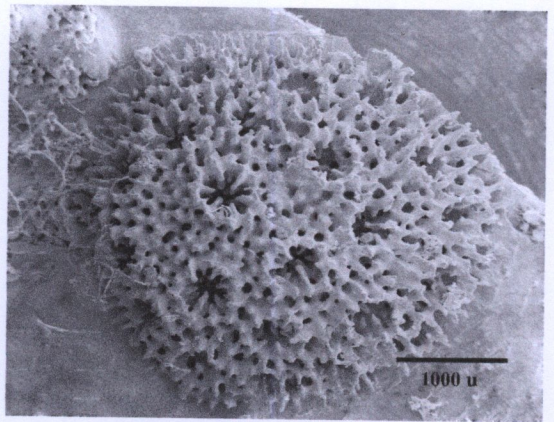


ณ Unidentified specimen

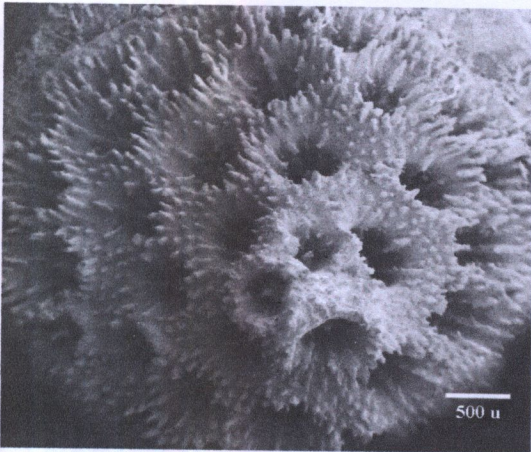
ภาพ 92 ชนิดของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (ต่อ)



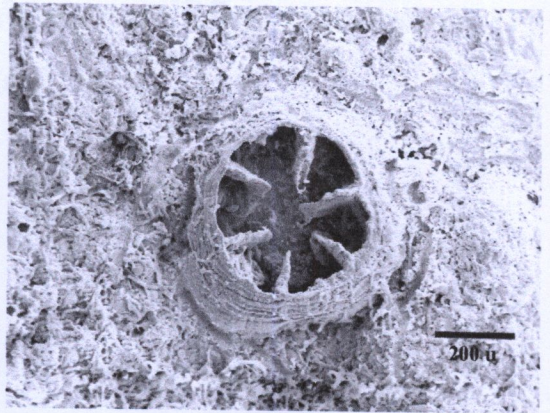
ก ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* sp.)



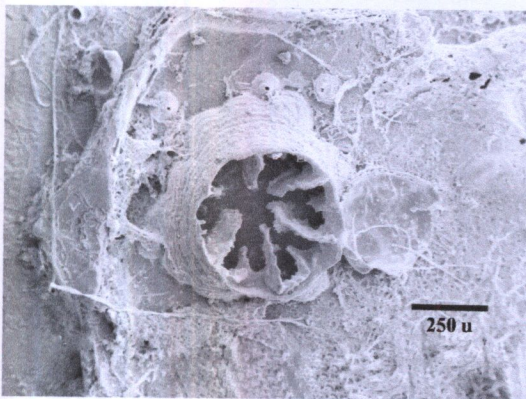
ข ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.)



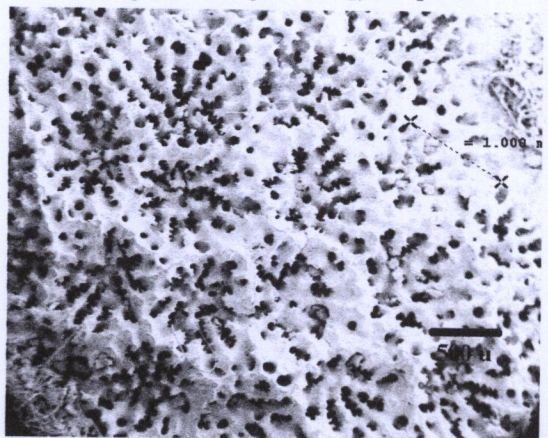
ค ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.)



ง ปะการังตุ๊กโป่งใหญ่ (*Physogyra* sp.)

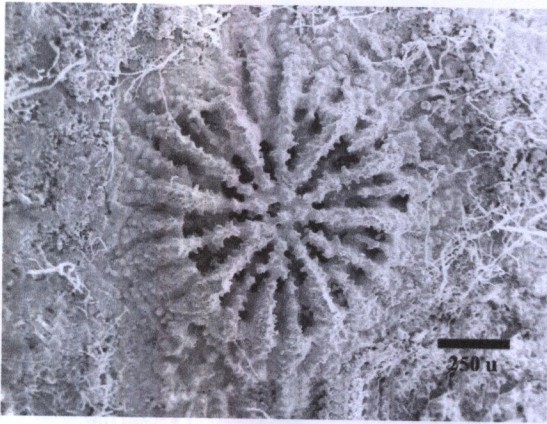


จ ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.)

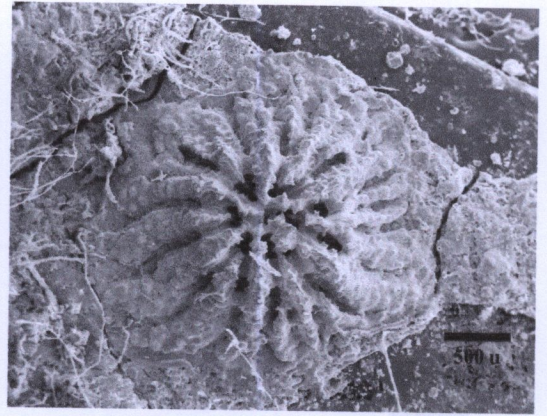


ฉ ปะการังโขด (*Porites* sp.)

ภาพ 93 โครงสร้างของตัวอ่อนปะการังจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน หรือ SEM (Scanning Electron Microscope)

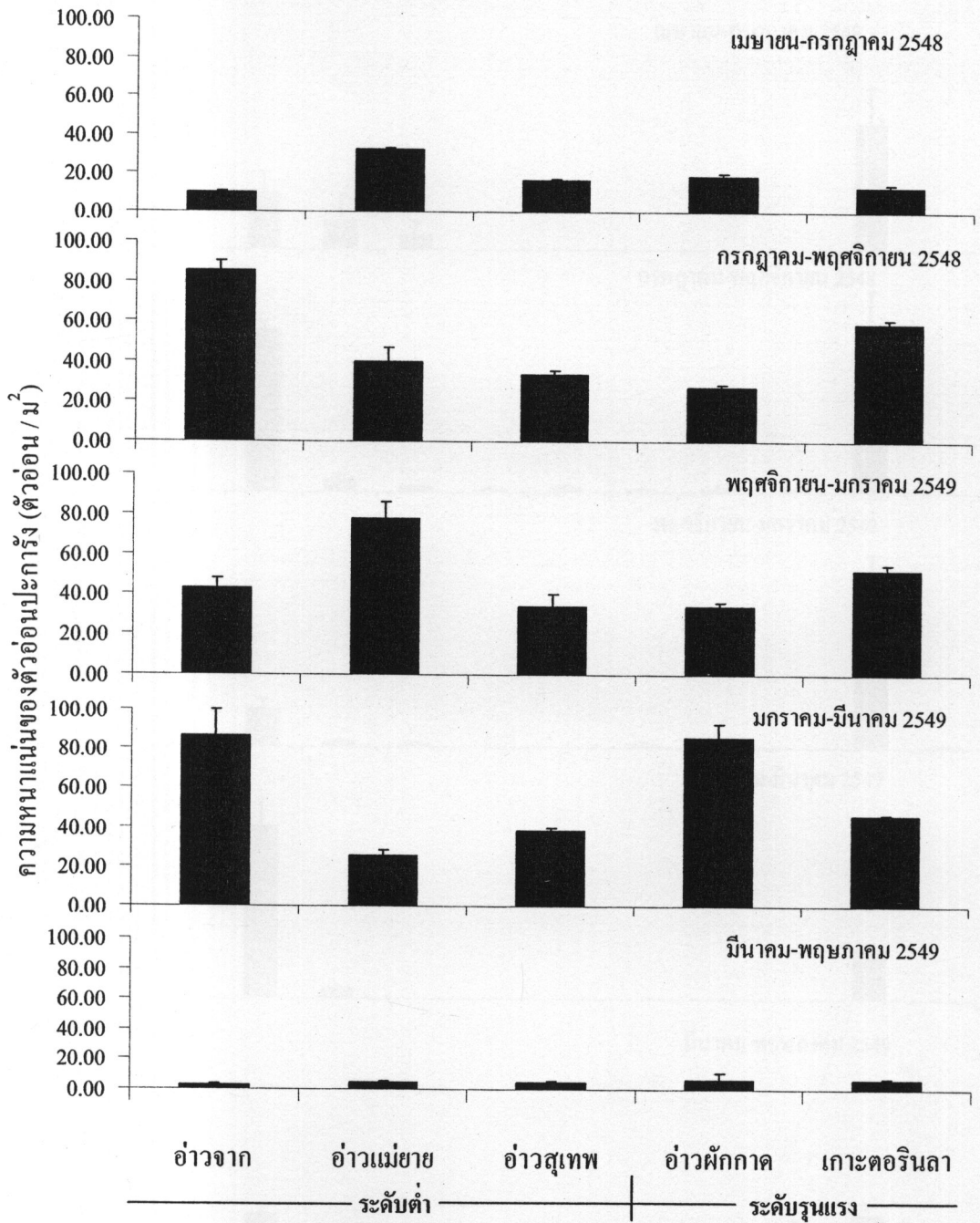


ช Unidentified specimen

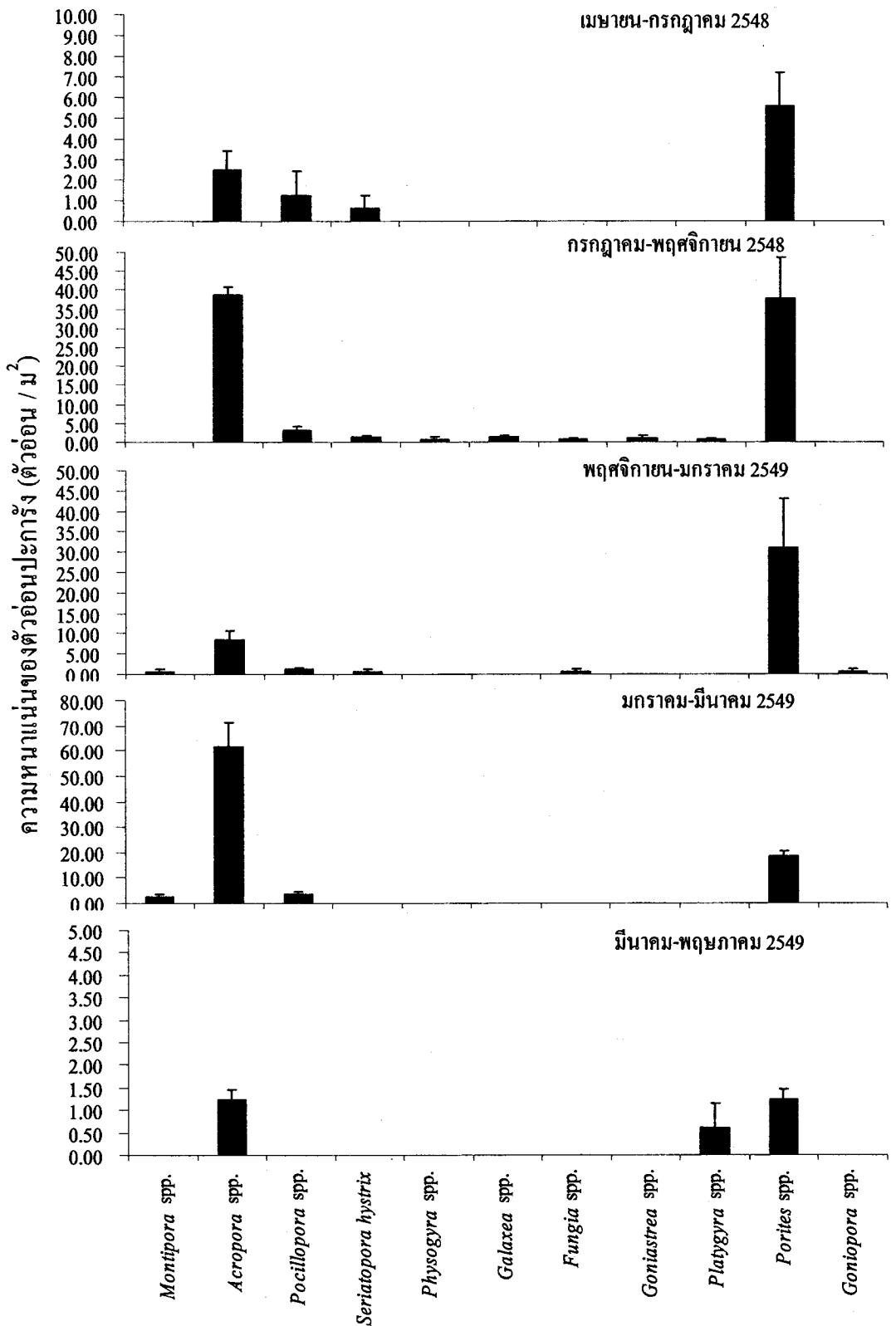


ช Unidentified specimen

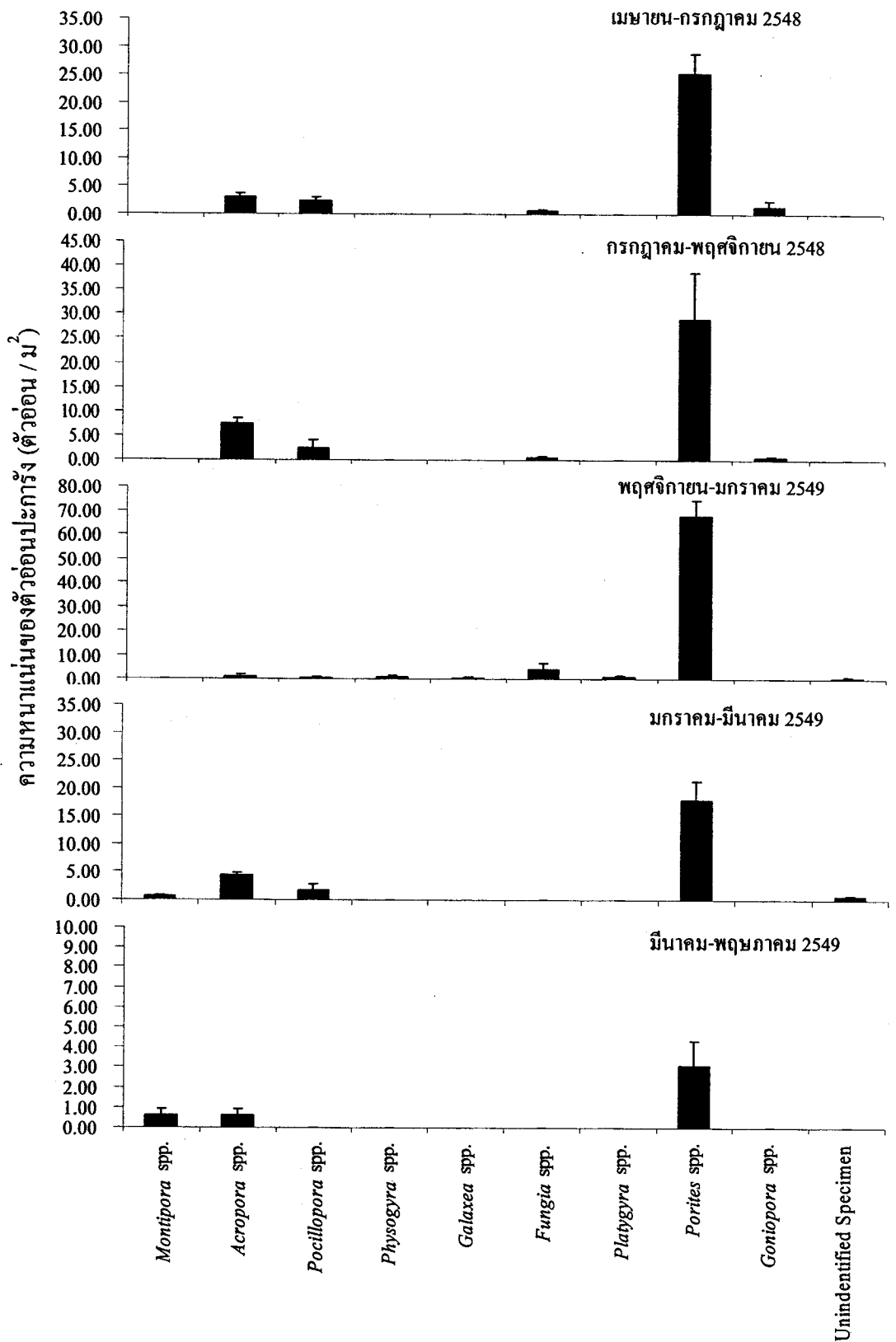
ภาพ 93 โครงสร้างของตัวอ่อนปะการังจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน หรือ SEM (Scanning Electron Microscope) (ต่อ)



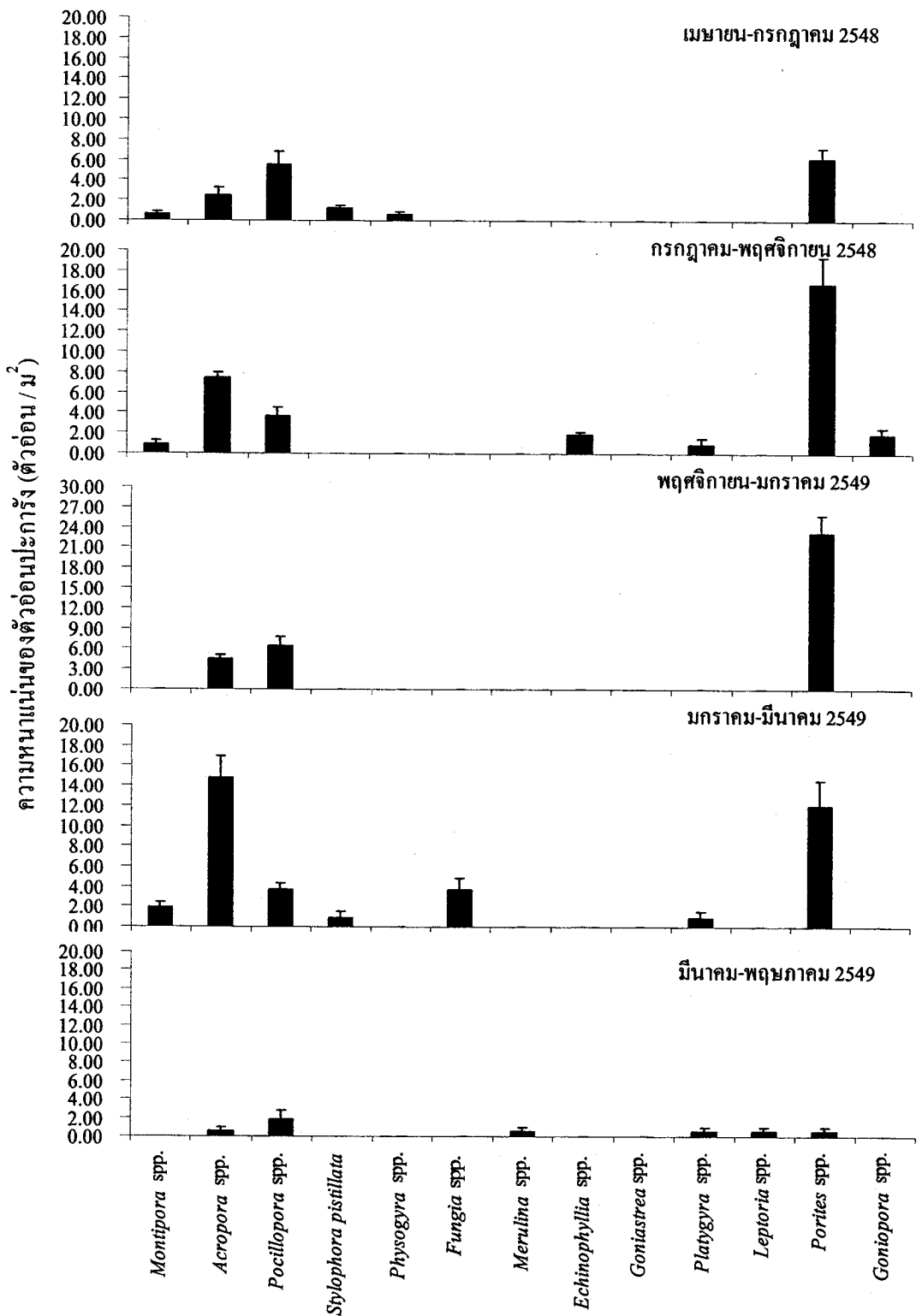
ภาพ 94 อัตราการลงเกาะตัวอ่อนปะการัง (ทุกชนิด) บนแผ่นกระเบื้องจาก 5 สถานีศึกษา
 ในบริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ตามระดับความรุนแรงจากอิทธิพลคลื่นสึนามิ
 ในช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549



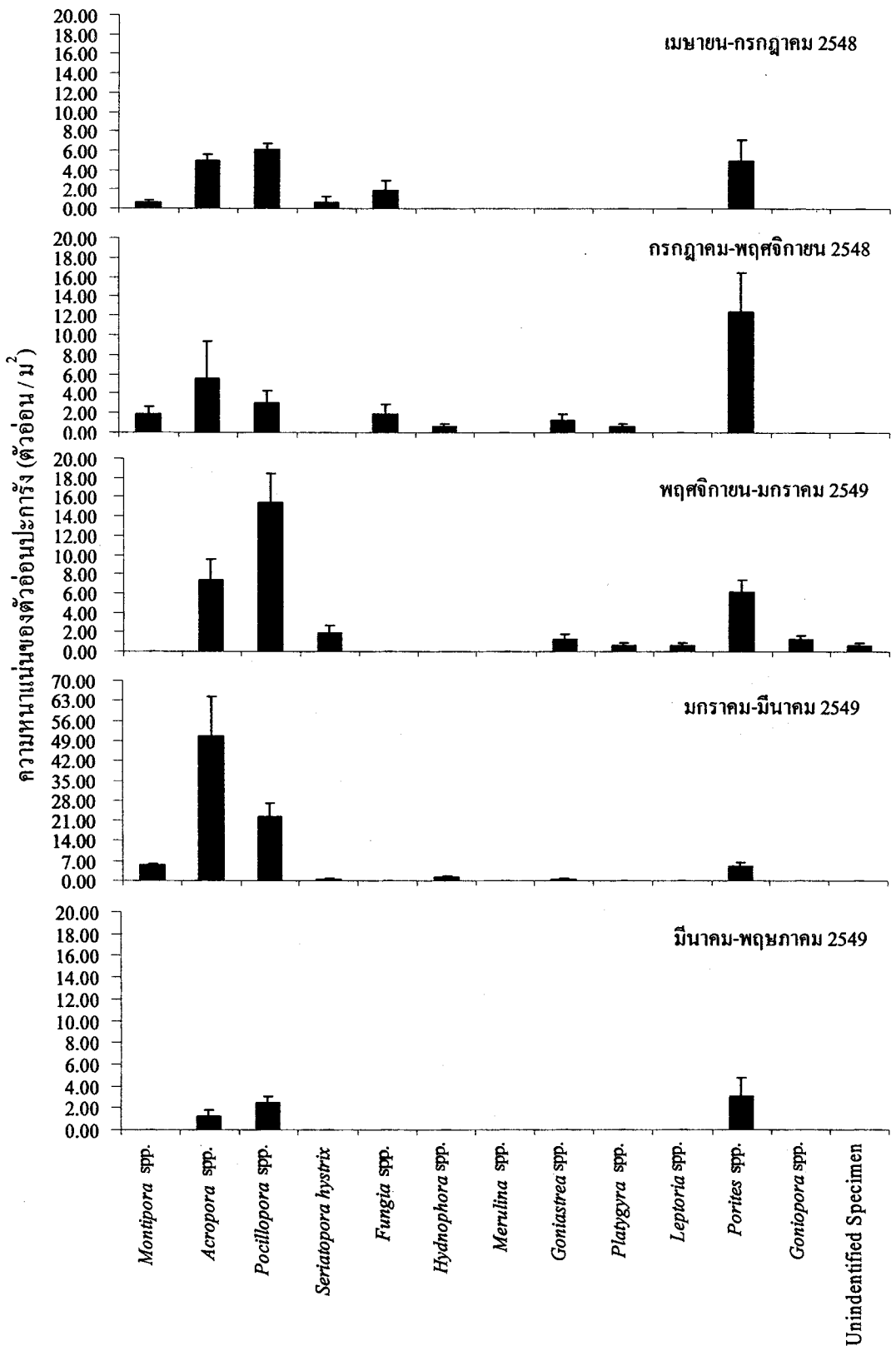
ภาพ 95 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตามช่วงเวลา
ที่ศึกษา บริเวณอ่าวจาก เกาะสุรินทร์เหนือ



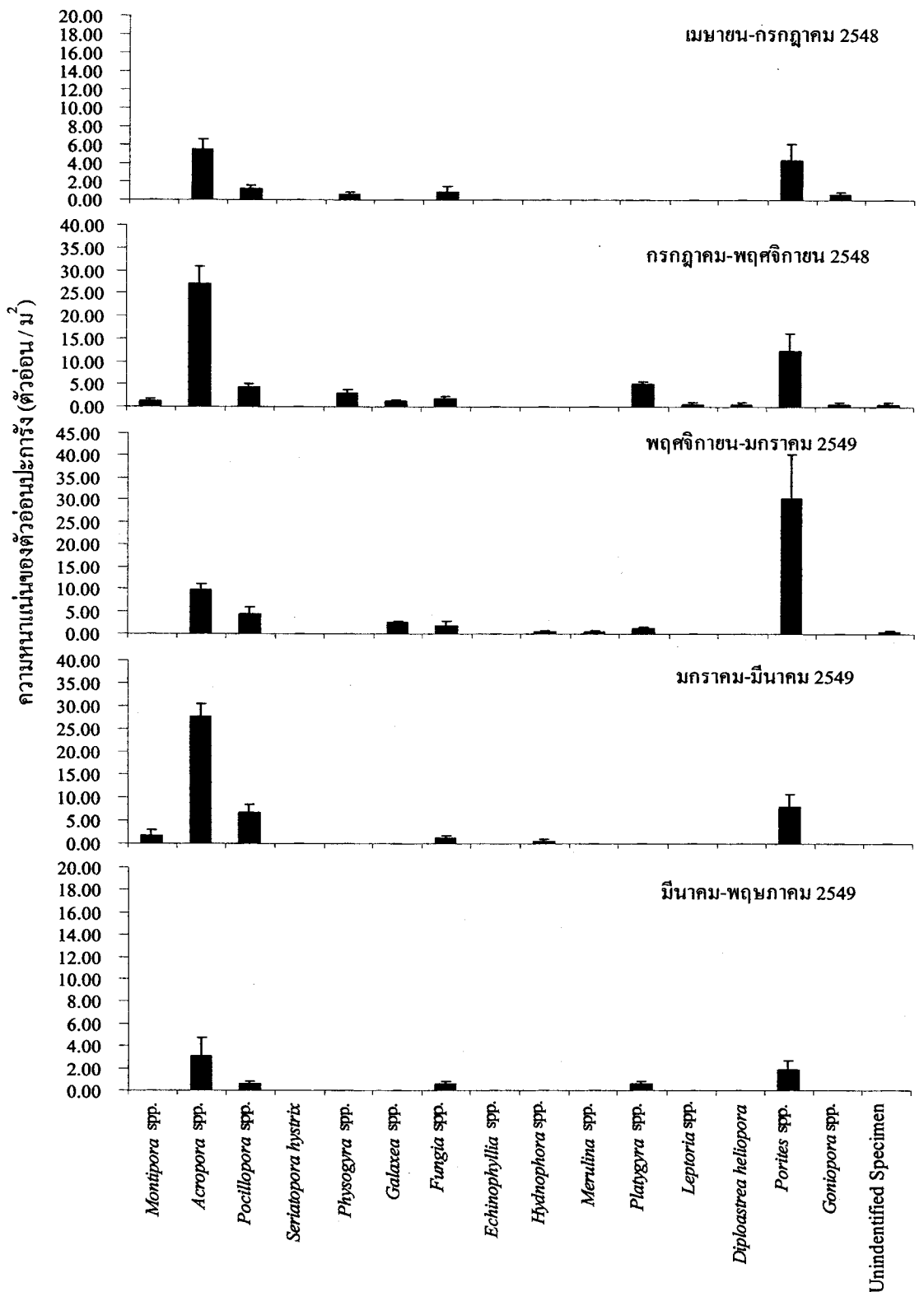
ภาพ 96 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตามช่วงเวลา
ที่ศึกษา บริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ



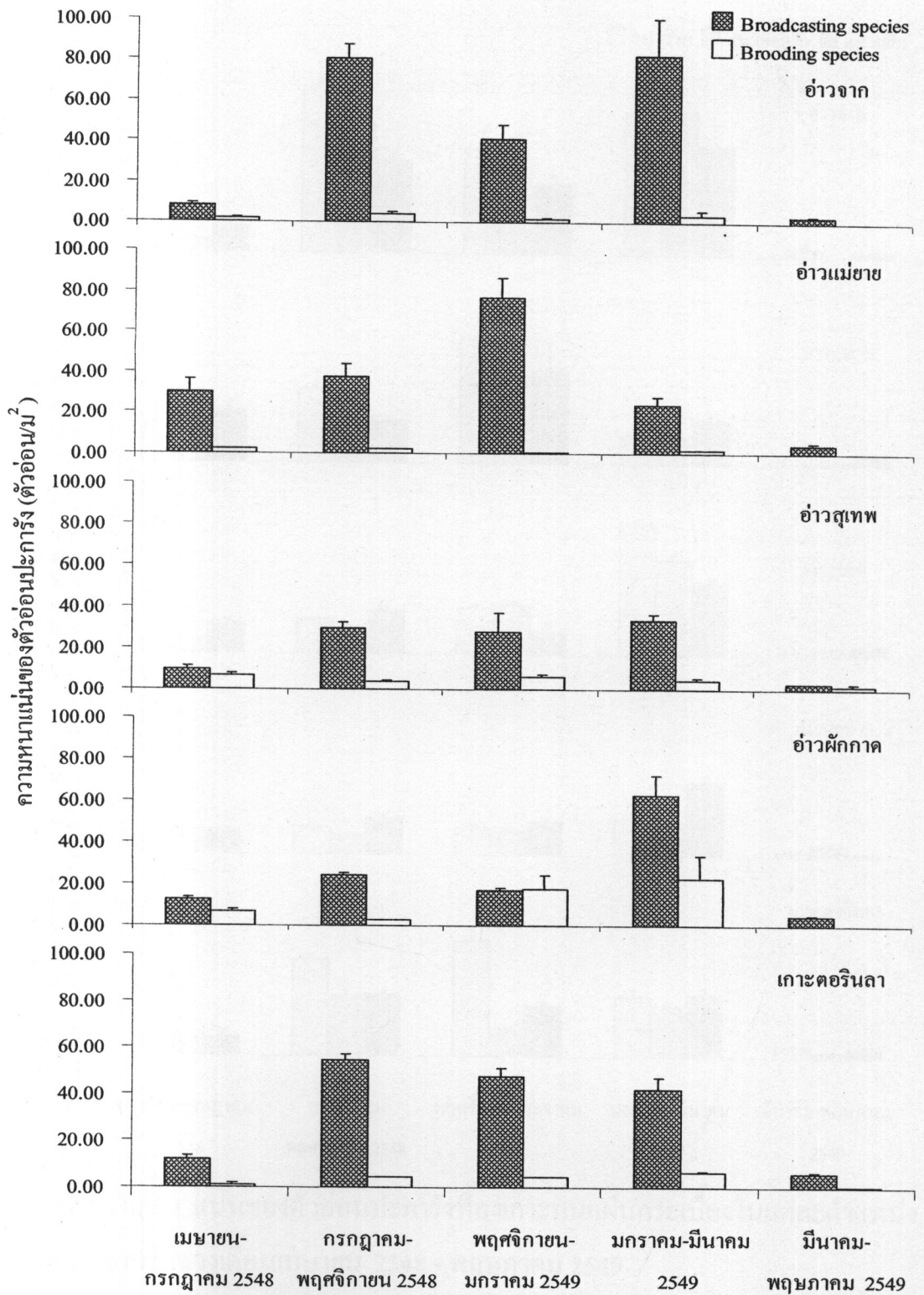
ภาพ 97 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตามช่วงเวลา
ที่ศึกษา บริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้



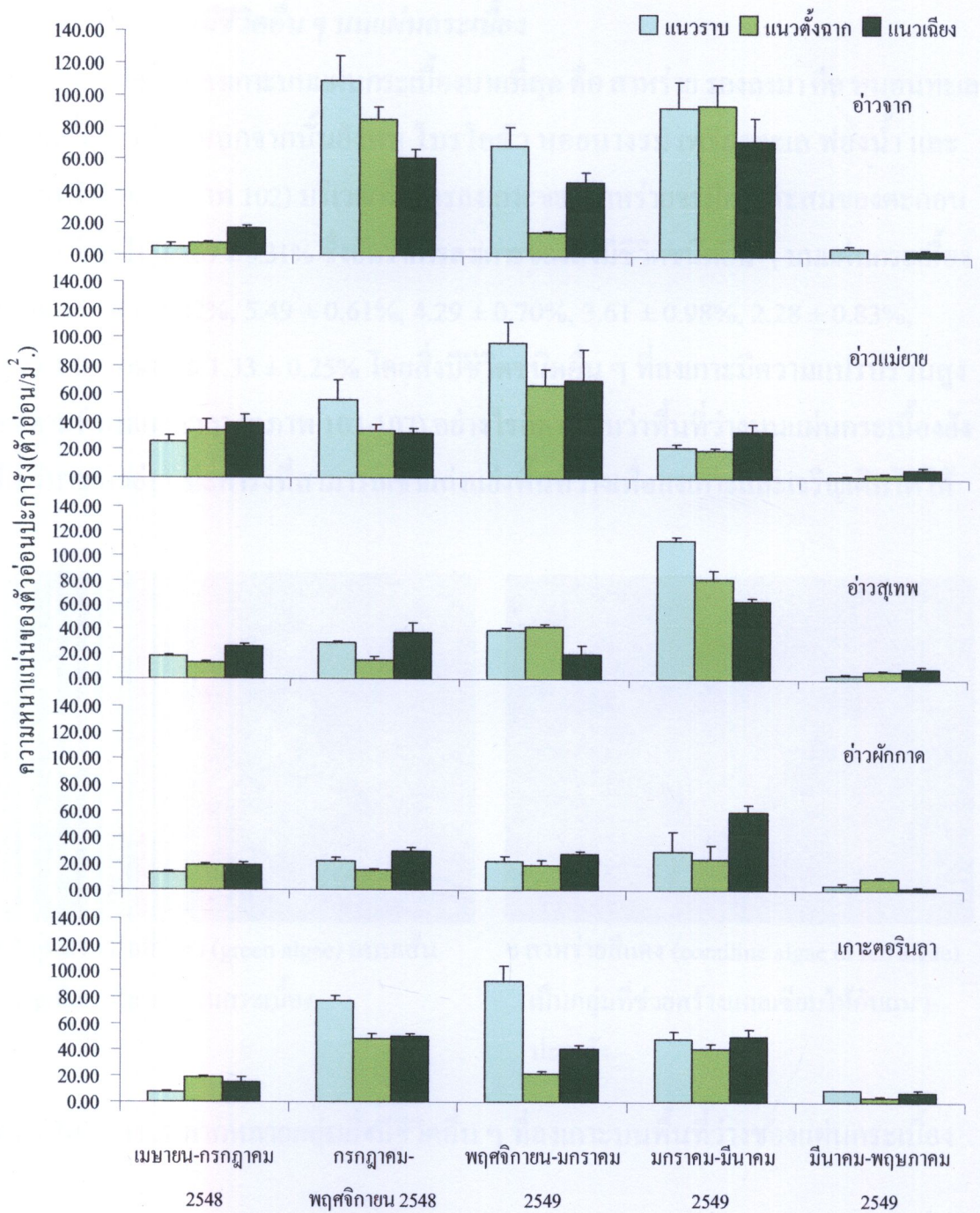
ภาพ 98 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตามช่วงเวลา
ที่ศึกษา บริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 99 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องตามช่วงเวลา
ที่ศึกษา บริเวณเกาะตอรินลา



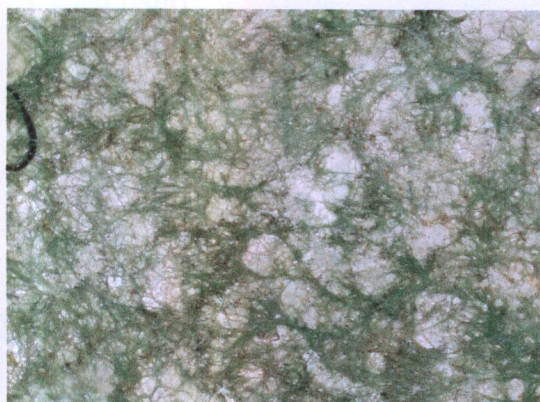
ภาพ 100 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่พบบนแผ่นกระเบื้องในพื้นที่หมู่เกาะ
 สุรินทร์ในช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549



ภาพ 101 ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องในแต่ละตำแหน่งในพื้นที่ศึกษาของช่วงเดือนเมษายน 2548 - พฤษภาคม 2549

การลงเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง

สิ่งมีชีวิตที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องมากที่สุด คือ สาหร่าย รongลงมา คือ หนอนทะเล (ชนิดที่สร้างท่อ) นอกจากนั้นยังพบ ไบรโอซัว หอยนางรม เพรียงทะเล ฟองน้ำ และ เพรียงหัวหอม (ดูภาพ 102) บริเวณที่มีการลงเกาะของสาหร่ายจะมีการสะสมของตะกอน อยู่มาก คิดเป็น $14.69 \pm 3.31\%$ ซึ่งอัตราการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง เฉลี่ย $45.78 \pm 2.02\%$, $5.49 \pm 0.61\%$, $4.29 \pm 0.70\%$, $3.61 \pm 0.98\%$, $2.28 \pm 0.83\%$, $2.13 \pm 0.46\%$ และ $1.33 \pm 0.25\%$ โดยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่ลงเกาะมีความแปรปรวนสูง ทั้งตามพื้นที่และเวลา (ดูภาพ 103-107) อย่างไรก็ตามพบว่าพื้นที่ว่างบนแผ่นกระเบื้องยังมีปริมาณตัวอ่อนปะการังที่สามารถเข้าแก่งแย่งพื้นที่ว่างเพื่อลงเกาะและเจริญเติบโตได้



ก กลุ่มสาหร่ายสีเขียว (green algae) แบบเส้น
สายที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้อง



ข สาหร่ายสีแดง (coralline algae or red algae)
เป็นกลุ่มที่ช่วยสร้างแคลเซียมให้กับแนว-
ปะการัง

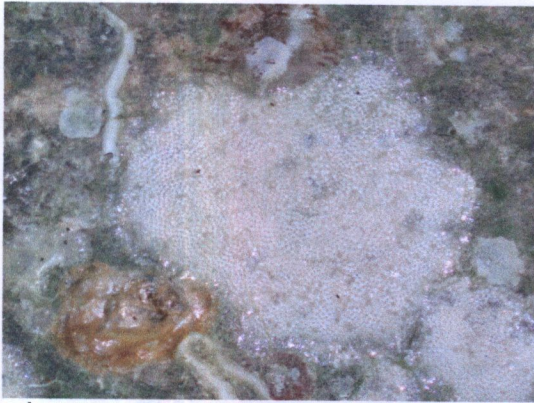
ภาพ 102 ความหลากหลายกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างของแผ่นกระเบื้อง



ค สาหร่ายแบบเส้นสาย (filament algae) ที่มี
สะสมตะกอน



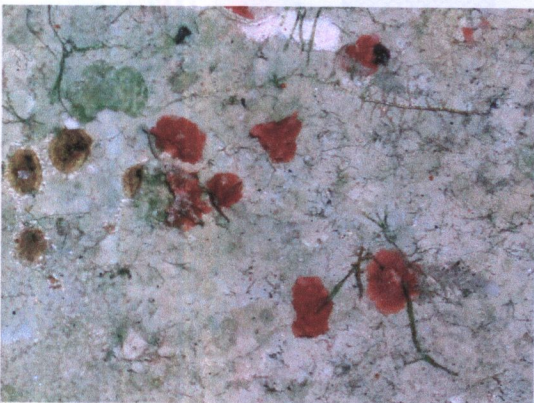
ง รังของหนอนทะเล (polychaete tube) แผ่น-
กระเบื้อง



จ สิ่งมีชีวิตกลุ่มไบรโอซัว (bryozoa) ที่พบใน
บนแผ่นกระเบื้อง



ฉ ลักษณะไบรโอซัว (bryozoa) รูปร่างแบบอื่น ๆ
ที่พบบนแผ่นกระเบื้อง



ช กลุ่มฟองน้ำ (sponge) เคลือบสีแดง
เจริญเติบโตบนแผ่นกระเบื้อง



ซ กลุ่มเพรียงทะเล (barnacle) ที่พบบนแผ่น-
กระเบื้อง

ภาพ 102 ความหลากหลายกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างของแผ่นกระเบื้อง
(ต่อ)

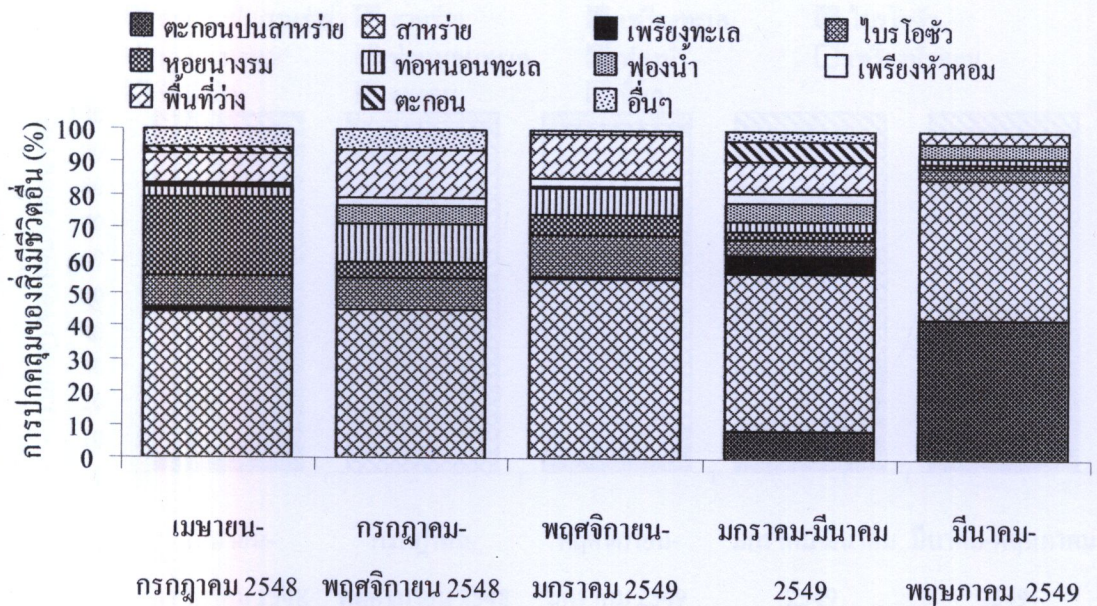


ฉ กลุ่มหอยนางรม (oyster) ที่ลงเกาะบนแผ่น-
กระเบื้อง

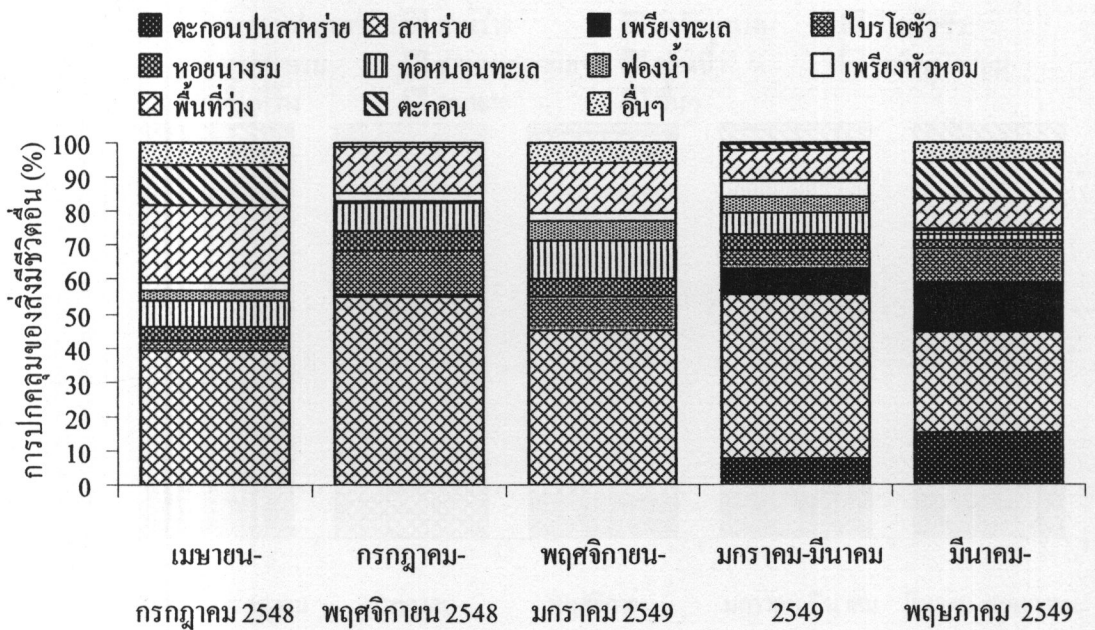


ฉ เฟรียงหัวหอม (tunicate) ลงเกาะอยู่ร่วมกัน
เป็นกลุ่ม

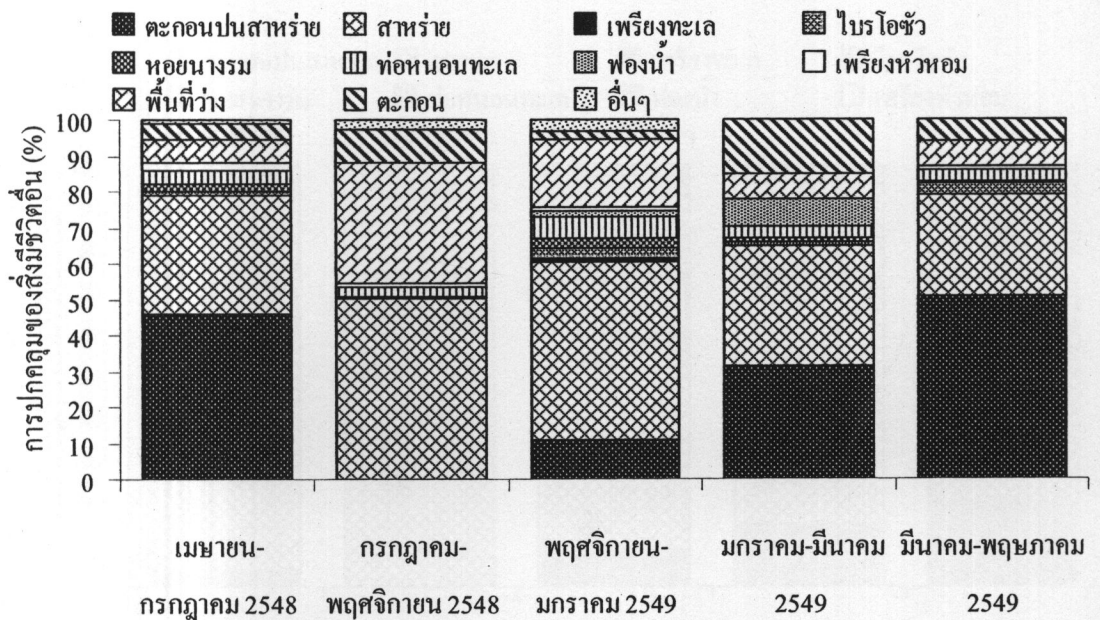
ภาพ 102 ความหลากหลายกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นที่ว่างของแผ่นกระเบื้อง
(ต่อ)



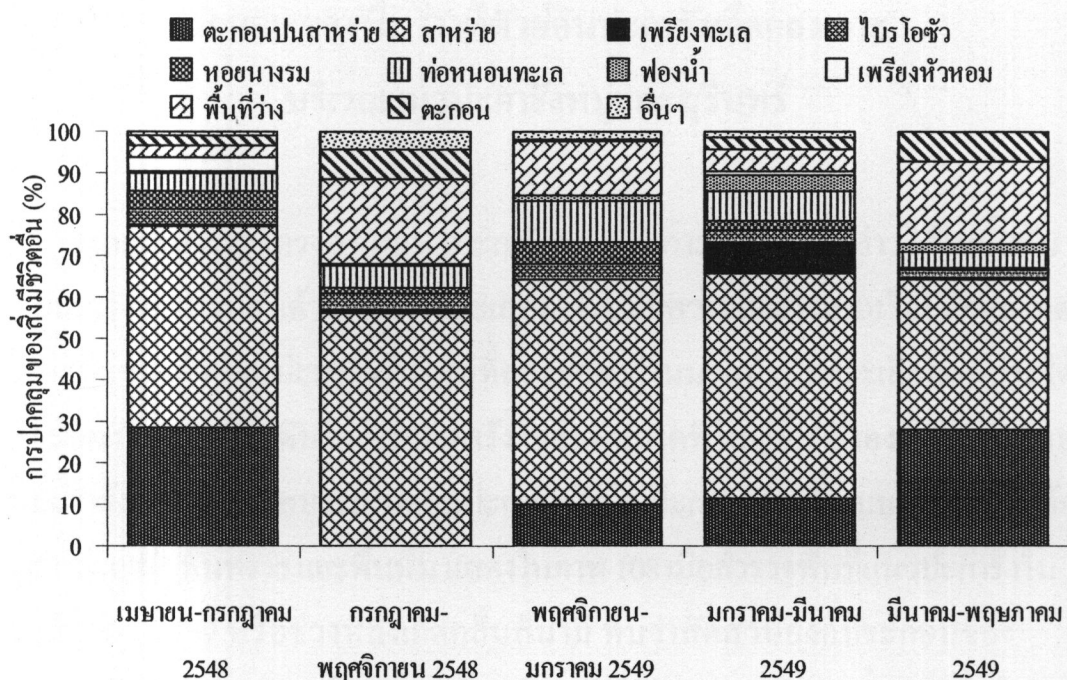
ภาพ 103 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวจาก
เกาะสุรินทร์เหนือ



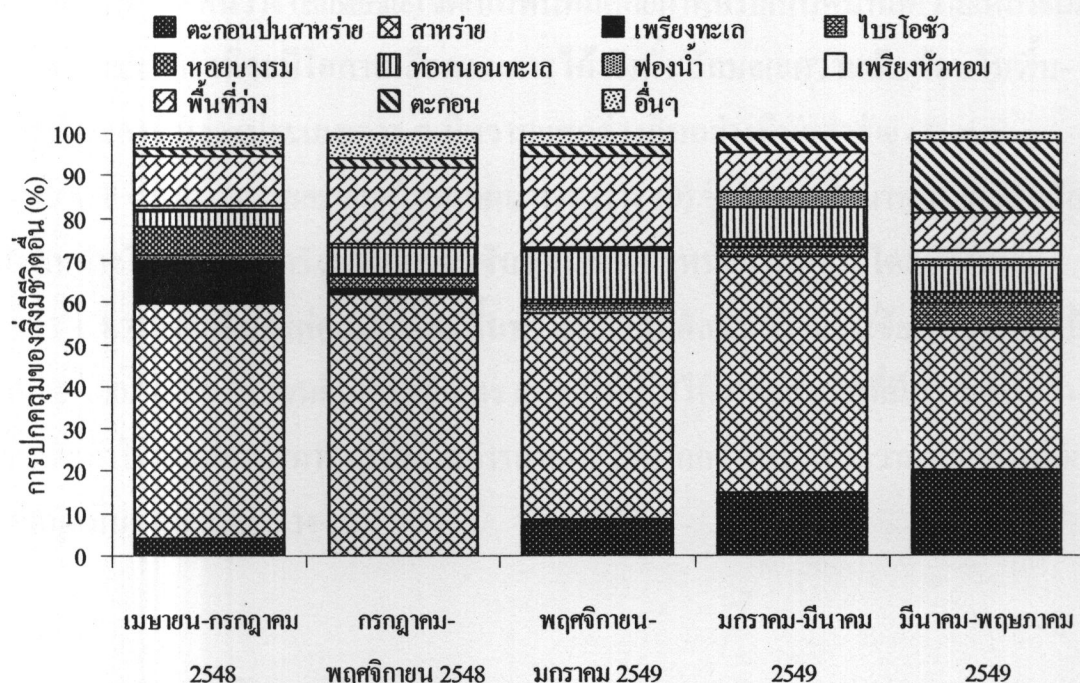
ภาพ 104 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวแม่ยาย เกาะสุรินทร์เหนือ



ภาพ 105 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวสุเทพ เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 106 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณอ่าวผักกาด เกาะสุรินทร์ใต้



ภาพ 107 การปกคลุมพื้นที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง ในบริเวณเกาะตอรินตา

ลักษณะของพื้นที่ตัวอ่อนปะการังเล็กลงเกาะ บริเวณแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์

จากการสำรวจโครงสร้างแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์ที่กล่าวไว้ในขั้นต้น แนวปะการังจะประกอบด้วยพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมหรือมีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังรุ่นใหม่ที่ต้องลอยอยู่ในมวลน้ำ โดยจะเลือกลงเกาะได้ แล้วจะพัฒนาการเจริญเติบโตเป็นปะการังโคโลนีขนาดที่ใหญ่ขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของแนวปะการังส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นกลุ่มปะการังมีชีวิต ปะการังตายทั้งแบบกิ่งก้านและก้อน เศษซากปะการัง พื้นทราย และพื้นหิน แสดงในภาพ 108 เมื่อสำรวจพื้นที่แนวปะการังในเดือนมีนาคม 2549 หรือช่วงหลังเกิดคลื่นสึนามิ พบว่าสัดส่วนองค์ประกอบของแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ประกอบด้วยปะการังมีชีวิต ปะการังตายทั้งแบบกิ่งก้านและก้อน เศษซากปะการัง พื้นทราย และพื้นหิน โดยมีสัดส่วน $52.66 \pm 1.90\%$, $20.00 \pm 2.97\%$, $8.89 \pm 2.12\%$, $7.78 \pm 1.23\%$, $8.22 \pm 1.53\%$ และ $2.44 \pm 0.48\%$ ตามลำดับ ของพื้นที่ทั้งหมด แสดงในภาพ 109 พื้นว่าง (substrate) จัดเป็นพื้นที่มีศักยภาพหรือเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อตัวอ่อนปะการังที่จะมีโอกาสเลือกลงเกาะได้ ดังนั้นลักษณะความซับซ้อนในพื้นที่ผิวสัมผัสของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Two-way ANOVA, $P < 0.01$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง 19) ซึ่งในการศึกษาพบว่าผิวสัมผัสของพื้นว่างในกลุ่มปะการังตายมีความซับซ้อนของผิวหน้ามากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 183.33 ± 4.78 เซนติเมตรต่อเมตร และพื้นทรายมีผิวสัมผัสที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 100.00 ± 0.01 เซนติเมตรต่อเมตร แสดงให้เห็นได้ว่าผิวสัมผัสที่มีความซับซ้อนที่มากจะทำให้ตัวอ่อนปะการังมีโอกาสการลงเกาะได้มากกว่าพื้นที่ที่มีความซับซ้อนน้อย ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 12)



ก ปะการังมีชีวิตที่มีการตายบางส่วน (coral)



ข ปะการังตายแบบกิ่งก้าน (dead branching coral)



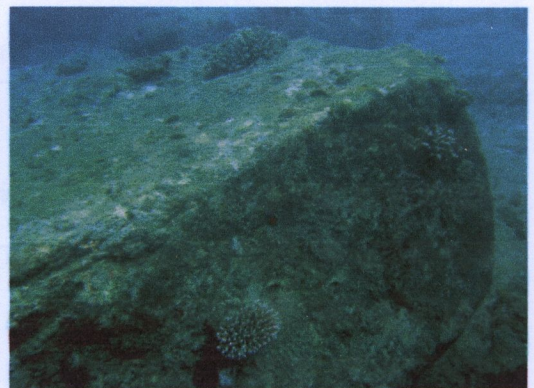
ค ปะการังตายแบบก้อน (dead massive coral)



ง เศษซากปะการัง (rubble)

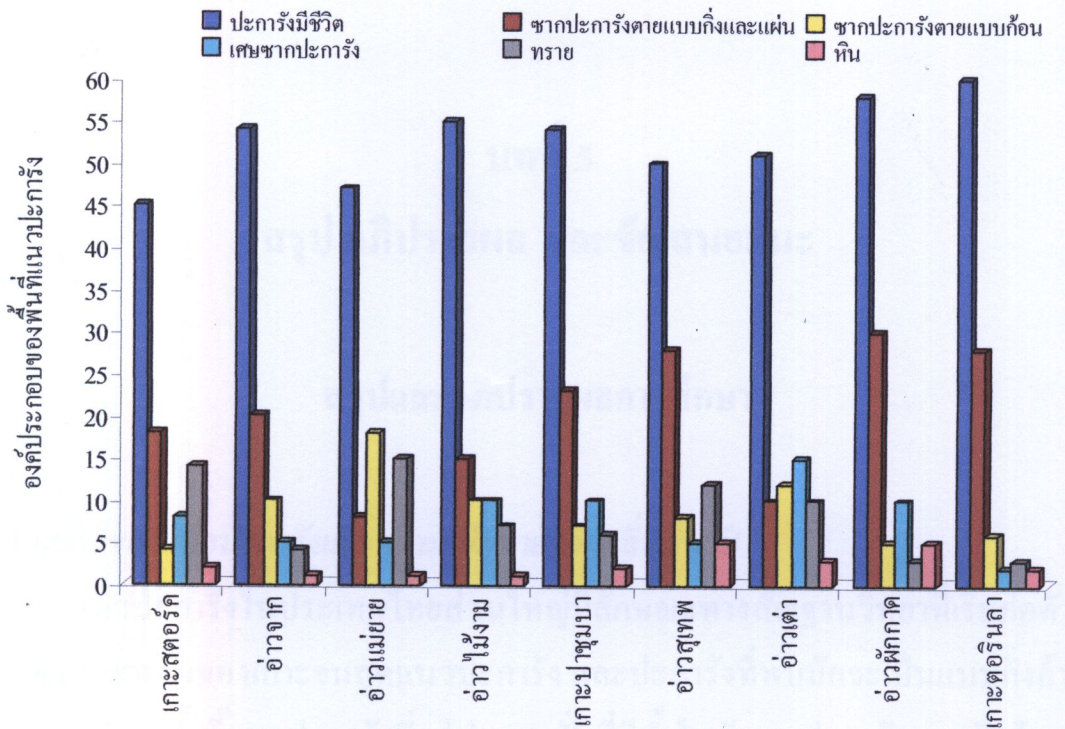


จ เศษซากปะการังปนทราย (rubble and sand)



ฉ หิน (rock)

ภาพ 108 ประเภทของพื้นที่ว่างที่ตัวอ่อนปะการัง และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ สามารถเลื้อกลงเกาะได้ในพื้นที่แนวปะการัง



ภาพ 109 องค์ประกอบของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2549

ตาราง 12

ค่าเฉลี่ยพื้นผิวสัมผัสของพื้นที่ว่าง (substrate) แต่ละประเภทที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในเขตแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์

ประเภทพื้นที่ว่าง (substrate)	ค่าความแตกต่างของพื้นผิวสัมผัสของพื้นที่ว่าง (เซนติเมตร $\pm$ SE/ระยะวัด 1 เมตร)
ปะการังมีชีวิตแบบกิ่งก้าน (branching corals)	169.35 $\pm$ 4.22
ปะการังมีชีวิตแบบก้อน (massive corals)	136.87 $\pm$ 3.86
ปะการังตายแบบกิ่งก้าน (dead branching coral)	183.33 $\pm$ 4.78
ปะการังมีตายแบบก้อน (dead massive coral)	141.84 $\pm$ 3.90
เศษซากปะการัง (rubble)	140.89 $\pm$ 2.71
พื้นหิน (rock)	114.89 $\pm$ 1.31
พื้นทราย (sand)	100.00 $\pm$ 0.01

ที่มา. จากการเก็บข้อมูลศึกษาในภาคสนามของแต่ละพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ในช่วงระหว่างช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2549

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

โครงสร้างของแนวปะการังและความเสียหายจากคลื่นสึนามิ

แนวปะการังในประเทศไทยส่วนใหญ่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่เริ่มก่อตัวตั้งแต่แนวชายฝั่งของเกาะจนสุดแนวปะการัง และปะการังที่พบมักจะเป็นแบบกิ่งก้านและแบบก้อน ทั้งนี้แนวปะการังที่อยู่ห่างจากฝั่งที่มีน้ำใสมักพบปะการังแบบกิ่งก้าน (*Acropora* spp.) เป็นชนิดเด่น (กรมป่าไม้, 2543, หน้า 1-3) พื้นที่แนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์โดยส่วนใหญ่มักมีการปกคลุมด้วยปะการังมีชีวิตที่มีรูปร่างแตกต่างกัน เช่น แบบกิ่งก้าน แบบเคลือบ แบบแผ่นตั้งหรือขนานกับพื้น แบบโขด เป็นต้น โดยปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ จะยึดติดกับพื้นว่างหรือพื้นแข็ง (hard substrate) ดำรงเป็นรากฐานที่ถาวรต่อการเจริญเติบโตที่จะเป็นแนวปะการังต่อไป และมีการก่อตัวของปะการังเป็นพื้นที่ใหญ่ที่สุดในแถบทะเลอันดามัน มักพบกลุ่มปะการัง *Montipora*, *Acropora*, *Pocillopora*, *Stylophora*, *Pavona*, *Coeloseris*, *Galaxea*, *Pectinia*, *Oxypora*, *Symphyllia*, *Fungia*, *Favia*, *Favites*, *Goniastrea*, *Platygyra*, *Cyphastrea*, *Echinopora*, *Diploastrea*, *Porites*, *Goniopora* เป็นต้น และกลุ่มปะการังสีน้ำเงิน *Heliopora* sp. เป็นชนิดเด่น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกรมประมง (2542, หน้า 20-22)

เมื่อเกิดธรณีพิบัติคลื่นสึนามิสภาพแนวปะการังมีความเสียหายมากในหลายพื้นที่ของหมู่เกาะสุรินทร์ แต่บางพื้นที่ที่อยู่ในพื้นที่อับคลื่นลมจึงได้รับผลกระทบจากอิทธิพลของคลื่นเพียงเล็กน้อย ผลการสำรวจการปกคลุมของปะการังมีชีวิตในแนวปะการังของเกาะตอรินลา อ่าวผักกาด เกาะปาซุมบา อ่าวเต่า อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย เกาะสตอร์ค อ่าวไม้งาม

และอ่าวสุเทพ มีระดับความเสียหายของพื้นที่แตกต่างกัน ทำให้ปะการังมีชีวิตมีแนวโน้มลดลงแตกต่างกัน โดยมีค่าความเสียหาย 24.71%, 21.05%, 10.06%, 9.47%, 6.30%, 4.76%, 3.43%, 2.50% และ 2.3% ของพื้นที่ สำหรับคลื่นสึนามิส่งผลกระทบต่อแนวปะการังในเขตน้ำตื้นเป็นส่วนใหญ่ ด้วยอิทธิพลจากแรงคลื่นและกระแสน้ำจึงมีความรุนแรงมากกว่าปะการังที่อยู่ในระดับความลึก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบต่าง ๆ (Baird et al., 2005, pp. 1926-1928; Burns, 1985. p. 117; Kayanne, Harii, Ide, & Akimoto, 2002, p. 93) เมื่อปะการังที่เจริญอยู่บนแนวปะการังมีรูปแบบความเสียหายต่างกัน การแตกหักของปะการังที่มีลักษณะเป็นกิ่งก้าน (fragmentation) การพลิกคว่ำของปะการังก้อน (up-turn coral) การหลุดเคลื่อนหรือกร่อน (erosion) ของแนวปะการัง (Lirman, 2000, pp. 52-53; Goto et al., 2007, p. 832) และตะกอนทับถมบนตัวปะการัง (sedimentation) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปะการังตาย และมีโอกาสฟื้นตัวกลับมาได้ช้า (Clarke, Warwick, & Brown, 1993, p. 153) รวมทั้งความหลากหลายกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ลงเกาะบนพื้นแนวปะการังมีแนวโน้มลดลง

แนวปะการังรอบหมู่เกาะสุรินทร์ในช่วงเวลาที่ยังไม่เกิดคลื่นสึนามิในต้นเดือนธันวาคม 2547 มีการปกคลุมของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ หรือ Hard substrate ไม่มากนัก (พบองค์ประกอบของปะการังตายแบบกิ่งก้าน ปะการังตายแบบก้อน เศษซากปะการัง หินทราย และทรายปนเศษซากปะการัง เฉลี่ย 16.07%, 3.70%, 3.20%, 6.85%, 2.77% และ 0.61% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมดเท่านั้น) เพราะมีปะการังมีชีวิตขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่นและสมบูรณ์ แต่การสำรวจแนวปะการังหลังจากเกิดคลื่นสึนามิจนถึงเดือนมีนาคม 2549 (พบว่าองค์ประกอบต่าง ๆ เพิ่มขึ้นจากเดิม เป็น 25.74%, 4.80%, 3.32%, 8.11%, 2.15% และ 0.70% ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด) สภาพพื้นแนวปะการัง (hard substrate) มีความเปลี่ยนแปลงมากขึ้นกว่าในช่วงต้นเดือนธันวาคม 2547 (ก่อนเกิดคลื่นสึนามิ) ด้วยสาเหตุจากปะการังที่แตกหักจากที่กล่าวในข้างต้น ทำให้ปะการังมีชีวิตปกคลุมพื้นที่ลดลง ถ้าหากปะการังสามารถซ่อมแซมตัวเองจากการใช้พลังงานในตัวได้ก็จะเจริญเติบโตและลดอัตราเสี่ยงต่อการตาย แต่หากปะการังบางส่วนไม่มีความสามารถที่จะใช้พลังงานในกระบวนการนี้ได้ เนื่องจากมีสภาวะเรื้อรังต่าง ๆ จากหลายสาเหตุ เช่น ขนาดของชิ้นปะการัง การกีดกันของสิ่งมีชีวิตอื่น การแก่งแย่งพื้นที่ ตะกอนทรายตกทับ กระแสน้ำ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ จะทำให้ปะการังไม่สามารถเจริญต่อไปได้ และจะตายเป็นซากปะการัง

ในที่สุด (Highsmith, 1982, p. 207; Yap, Montebon, & Dizon, 1994, p. 42) ซึ่งคล้ายกับ ผลการศึกษาจากนักวิจัยที่ทำการสำรวจที่หมู่เกาะ Maldives บริเวณตอนใต้ของแนวปะการัง Maalhosmadulu atoll พบว่ามีปะการังในพื้นที่ที่มีความเสียหายประมาณ 9% หรือเฉลี่ย 3.75% ของพื้นที่แนวปะการัง และปะการังส่วนใหญ่มีการแตกหัก พลิกคว่ำจากโคโลนี ปะการังอยู่มาก (Kench et al., 2008, p. 361)

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาติดตามสถานภาพแนวปะการังอย่างต่อเนื่องหลังจาก เหตุการณ์คลื่นสึนามิจนครบรอบปีที่ผ่านมา สถานภาพปะการังในปี 2549 โดยทั่วไปอยู่ในระดับคงที่ (แต่มีความใกล้เคียงกับสภาพปะการังที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิในเดือนมกราคม 2548) แต่มีหลายพื้นที่ที่ปะการังฟื้นตัวได้ดีมากขึ้นกว่าช่วงแรก โดยเฉพาะในพื้นที่เกาะตอรินลาและอ่าวผักกาดที่ได้รับความเสียหายมากที่สุดจากคลื่นสึนามิ จากการสำรวจในครั้งล่าสุดในเดือนมีนาคม 2549 แนวปะการังบริเวณนี้มีแนวโน้มการฟื้นตัวไม่มากนัก เนื่องจากปะการังที่แตกหักส่วนใหญ่มีการตายมากและมีสาหร่ายชนิดเส้นสาย (filament algae) ขึ้นปกคลุมพื้นที่ แต่แนวปะการังในส่วนที่ไม่ได้รับผลกระทบยังคงมีความหลากหลายทั้งปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีความสมบูรณ์มากเช่นเดิม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการติดตามพื้นที่แนวปะการังในบริเวณเกาะสุมาตรา จังหวัดอาเจะ ประเทศ อินโดนีเซีย จากการสำรวจสถานภาพปะการังที่ปกคลุมพื้นที่ปรากฏว่าสภาพแนวปะการังทั่วไปมีลักษณะโครงสร้างและการปกคลุมจากปะการังเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก โดยมีปะการังมีการแตกหัก การพลิกคว่ำ และเกิดการทับถมของตะกอนบนปะการัง แต่แนวปะการังมีการฟื้นกลับคืนในทิศทางที่ดีขึ้นอย่างรวดเร็ว จากเหตุผลดังกล่าวคลื่นสึนามิสามารถส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแนวปะการัง วัฏจักรการสืบพันธุ์ของปะการัง และการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในอนาคตได้ (Baird et al., 2005, pp. 1926-1928; Lirman, 2000, pp. 41)

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคดของไข่ปะการังในธรรมชาติ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในปะการังเขากวาง *Acropora formosa* ซึ่งมีทั้งเพศผู้ และเพศเมียในตัวเดียวกันหรือ hermaphrodite มีลักษณะเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของ ปะการังเขากวางชนิดอื่น ๆ (Wallace, 1985, p. 217) ในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์หลังจาก

ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิ ปะการังเขากวาง *Acropora formosa* มีไขขนาดประมาณ 500-800 ไมครอน ในช่วงเดือนมีนาคม 2548 ทั้งจากบริเวณแนวปะการังเกาะตอรินลา อ่าวผักกาด และอ่าวสุเทพ ไขปะการังที่แก่เต็มที่มีสีส้มแดงพร้อมจะรวมตัวเป็นลูกบอล (bundles or clusters) ภายใน bundles ประกอบด้วยเซลล์ไข่และสเปิร์มรวมอยู่ด้วยกันก่อนจะปล่อยสู่มวลน้ำทะเลในแนวปะการังพร้อมกันในช่วงหลังพระจันทร์เต็มดวงไม่เกิน 3-6 วัน นับจากคืนพระจันทร์เต็มดวง (ทองศักดิ์ จันทรเมธากุล, 2545, หน้า 47; Kojis & Quinn, 1982, p. 251; Sakai, 1997, p. 67; Twan et al., 2006, p. 247; Van Veghel, 1994, p. 209-215) ในบางบริเวณแนวปะการังพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ (gametes) ทั้ง ovary และ testis อยู่ภายใน gonads และพัฒนาต่อไปเป็นไข่และสเปิร์ม (Kojis & Quinn, 1982, pp. 253-254) และระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนจะปล่อยออกสู่มวลน้ำทะเลในช่วงพระจันทร์เต็มดวง การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายประการ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม และระดับการขึ้น-ลง (tides) ของน้ำทะเลที่มีความเหมาะสม (Baird et al., 2000, p. 385) ในแต่ละพื้นที่ของหมู่เกาะสุรินทร์มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในระดับที่ใกล้เคียงกันและจะพบได้เกือบตลอดทั้งปี ยกเว้นในบางช่วง คือ เดือนพฤษภาคม ที่การสร้างเซลล์สืบพันธุ์มีแนวโน้มต่ำมากกว่าในช่วงเดือนอื่น ๆ (ธรรมศักดิ์ ชีมิน, 2542, หน้า 12) เมื่อพิจารณาจำนวนโพลิปปะการังในโคโลนีปะการังพบว่าการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในทุกโพลิปอย่างต่อเนื่อง แต่ระดับการสร้างของเซลล์สืบพันธุ์จะไม่เท่ากันในช่วงการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังสามารถพบไขปะการังขนาดเล็กปะปนบางภายในหนึ่งโพลิป หลังจากเซลล์สืบพันธุ์พัฒนาเป็นเซลล์ไข่แล้ว ยังสามารถศึกษาความคกของไขปะการัง *Acropora formosa* ในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ โดยพบว่ามีความคกของไขในโพลิปเฉลี่ย 6.74 ± 0.38 ไขต่อโพลิปต่อปี ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิที่แตกต่างกัน คือ เกาะตอรินลา อ่าวผักกาด อ่าวสุเทพ อ่าวแม่ยาย และอ่าวจาก ยังสามารถพบความคกของไขปะการังที่มีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 6.70 ± 0.62 , 6.67 ± 0.71 , 7.36 ± 0.65 , 6.72 ± 1.14 และ 6.86 ± 0.95 ไขต่อโพลิปต่อปี ตามลำดับ อย่างไรก็ตามขนาดของไขปะการัง *Acropora* ในเขตมหาสมุทร Indo-Pacific จะมีขนาดไขเฉลี่ย 601-728 ไมโครเมตร (Wallace, 1985, p. 217; Kenyon, 1992, pp. 42-43) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ขนาดของเซลล์ไขปะการังในพื้นที่ศึกษามีขนาดใกล้เคียงกันในทุกพื้นที่ศึกษาและมีขนาดเซลล์ไข่

อยู่ในช่วง 450-600 ไมครอน และมีขนาดของไข่ในปะการังโคโลนีแม่ที่อยู่ในระยะพร้อมปล่อยตัวอ่อนน้ำ โดยพบว่าช่วงของไข่แก่เกือบเต็มที่มี 2 ช่วงเวลา คือ เดือนมีนาคมและเดือนกรกฎาคม ซึ่งมีขนาดไข่ใหญ่่มากที่สุด (Van Veghel, 1994, p. 209) สอดคล้องกับการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในแถบที่ละติจูดสูง ในเมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น ปะการัง *Acropora* spp. ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนของเดือนพฤษภาคม-กันยายน (Hayashibara, et al., 1993, p. 253; Sakai, 1997, p. 67; Szmant, 1991, p. 13; Yeemin, 1988, p. 3; Yeemin et al., 1990, p. 105) ในขณะที่ทางด้านตะวันออกของประเทศออสเตรเลีย พบการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการัง ในช่วงเดือนธันวาคม-เมษายน (Wilson & Harrison, 2003, p. 115) โดยมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันกับแถบประเทศที่อยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตรอย่างเช่นประเทศไทยที่มีอุณหภูมิสูงยาวนานปะการังสามารถปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ได้มากกว่าช่วงเวลาเดียว นอกจากนี้จากการศึกษาในครั้งนี้เซลล์ไข่ที่พบมีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละช่วงเวลาที่ศึกษา สำหรับอิทธิพลจากคลื่นสึนามิมีผลกระทบต่อการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคกของไข่ในโคโลนีปะการังในพื้นที่ไม่มากนัก

วัฏจักรการสืบพันธุ์ของปะการังในธรรมชาติมีบทบาทสำคัญมากต่อการฟื้นตัวของปะการัง และการแพร่กระจายเพื่อเพิ่มปริมาณตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) รุ่นใหม่ ๆ สู่แนวปะการัง จากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับศักยภาพการสืบพันธุ์ของปะการังเขากวาง *Acropora formosa* ในพื้นที่แนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์หลังจากเกิดคลื่นสึนามิ กล่าวสรุปได้ว่าสถานภาพของปะการังเขากวางในพื้นที่มีศักยภาพในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ทั้งไข่และสเปิร์มได้ตามปกติ ซึ่งสามารถพบได้อย่างต่อเนื่องเกือบตลอดปี เมื่อเซลล์สืบพันธุ์เหล่านี้ถูกปล่อยออกสู่แนวปะการังจะพัฒนาเป็นตัวอ่อน (planula larvae) และเจริญเติบโตต่อไปเป็นโคโลนีใหม่ (Babcock & Heyward, 1986, p. 111; Lam, 2000, p. 111) แต่จะมีปะการังบางส่วนที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นและกระแสน้ำทำให้ปะการังแตกหัก กระบวนการฟื้นตัวของปะการังจะใช้พลังงานในตัวปะการัง (energy flow) เพื่อเร่งการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วให้อยู่รอดในสภาพแวดล้อมนั้นในระยะแรก ทำให้กระบวนการสืบพันธุ์ลดตัวลงไประยะหนึ่ง จนกว่าโคโลนีจะพร้อมในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Highsmith, 1982, p. 222; Lirman, 2000, p. 41) นอกจากนี้ปัจจัยหลักที่มีความเกี่ยวข้อง

หรือมีอิทธิพลต่อการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และความคงของไข่ปะการัง ประกอบด้วย อายุของโคโลนี ขนาดของโคโลนี ขนาดของโพลิป ตำแหน่งของโพลิปที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม การแก่งแย่งพื้นที่ เป็นต้น

การลงเกาะของตัวอ่อนและการเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนจากคลื่นสึนามิ

การเปลี่ยนแปลงของประชากรตัวอ่อนปะการัง (*juvenile coral*) ในพื้นที่แนวปะการัง การแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังตามธรรมชาติเป็นการเพิ่มหรือพัฒนาแนวปะการังให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น เมื่อแนวปะการังเกิดการเปลี่ยนแปลงจากแรงคลื่นสึนามิหรือพายุจะเกิดความเสียหายต่อโครงสร้าง (Baird et al., 2005, pp. 1926-1928) และองค์ประกอบของแนวปะการังก่อให้เกิดความแปรปรวนของระดับความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในแนวปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จากเหตุผลในเรื่องความสัมพันธ์ของโครงสร้างปะการังและตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรง เนื่องจากกระแสน้ำและคลื่นพัดพาพื้นวางที่ไม่เสถียรหรือเคลื่อนที่ได้ พร้อมกับตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะอยู่ด้วยหลุดออกจากแนวปะการัง จากการวางแผนเก็บข้อมูลศึกษา แบบถาวรและติดตามการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นตัวอ่อนปะการัง (Fernando, Samarawickrama, Balasubramanian, Hettiarachchi, & Voropayev, 2008, p. 187; Kayanne et al., 2002, p. 93) โดยบันทึกค่าความหนาแน่นในเดือนมกราคม 2547 บริเวณเกาะตอร์ริลา อ่าวผักกาด เกาะปาซุมบา อ่าวเต่า อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย เกาะสตอร์ค อ่าวไม้งาม และอ่าวสุเทพ มีความหนาแน่นสูงกว่าปริมาณตัวอ่อนปะการังในเดือนมกราคม 2548 สังเกตได้ว่าผลต่างของความหนาแน่นตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะแล้วจะมีปริมาณลดลงอย่างชัดเจน คือ 0.10, 0.44, 0.89, 0.33, 0.29, 0.90, 0.05, 0.41 และ 0.09 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ เมื่อติดตามอย่างต่อเนื่องเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง พบว่าตัวอ่อนปะการังในแต่ละพื้นที่สามารถลงเกาะในแนวปะการังในปริมาณที่สูงขึ้นกว่าในช่วงแรกที่เกิดคลื่นสึนามิ เนื่องจากแนวปะการังมีกลไกการเพิ่มจำนวนประชากรด้วยการสร้างและปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ตามธรรมชาติดังที่กล่าวไว้ในเรื่องการสืบพันธุ์ของปะการัง

การแพร่กระจายของประชากรตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) และการลงเกาะเฉพาะบนพื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการฟื้นตัวของแนวปะการัง ในธรรมชาติการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ถูกปกคลุมด้วยปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายประการ โดยเฉพาะพื้นว่างที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อปะการังที่จะเจริญเติบโตได้ จากข้อมูลที่ศึกษาในบริเวณภาคสนามมีปริมาณตัวอ่อนปะการังที่พบในช่วงหลังเกิดคลื่นสึนามิลงเกาะบนพื้นว่างในบริเวณพื้นที่ศึกษาของช่วงเดือนมกราคม 2548 ซึ่งมีการแพร่กระจายตัวอ่อนที่ลงเกาะต่ำกว่าช่วงก่อนเกิดคลื่นสึนามิมากเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลในเดือนธันวาคม 2547 แสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นว่างบริเวณเกาะตอรินลา อ่าวผักกาด เกาะป่าขุมบา อ่าวเต่า อ่าวจาก อ่าวเม้ยาย เกาะสตอร์ค อ่าวไม้งาม และอ่าวสุเทพ มีแนวโน้มน้อยลงอย่างชัดเจน (2.93, 7.47, 1.60, 4.27, 1.60, 3.47, 0.40, 8.93 และ 3.17 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาการลงเกาะใหม่ของปะการังในช่วงเดือนมีนาคม 2549 โดยทดสอบสมมุติฐานจากตัวอ่อนปะการังที่มีขนาดเล็กไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร พบว่ามีการลงเกาะของตัวอ่อนใหม่โดยมีความหนาแน่นในแต่ละพื้นที่อยู่ในระดับสูงใกล้เคียงกัน และมีความหนาแน่นเฉลี่ย 4.17 ± 0.26 โคโลนีต่อตารางเมตร โดยตัวอ่อนปะการังชนิดเด่นที่พบ คือ สกุล *Acropora*, *Pocillopora* และ *Porites* ดังนั้นพื้นที่แนวปะการังได้รับความเสียหายมาก่อนหน้านี้มีแนวโน้มน้ำพื้นตัวเองได้ ซึ่งตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่ในพื้นที่ว่างจะมีการเติบโตเป็นโคโลนีและพัฒนาการเป็นขนาดใหญ่ ทำให้อัตราการตายมีแนวโน้มน้อยลง (Fitzhardinge, 1988, p. 673; Highsmith, 1982, p. 222; Muko, Sakai, & Iwasa, 2001, p. 67)

เมื่อทำการศึกษาความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังในภาพรวมที่ลงเกาะบนแนวปะการังที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่มองตาด้วยเปล่าจนถึงขนาด 5 เซนติเมตร ในเดือนมีนาคม 2549 บริเวณเกาะตอรินลา อ่าวผักกาด เกาะป่าขุมบา อ่าวเต่า อ่าวจาก อ่าวเม้ยาย เกาะสตอร์ค อ่าวไม้งาม และอ่าวสุเทพ มีค่าเฉลี่ย 4.00 ± 0.23 , 5.07 ± 0.19 , 6.00 ± 0.11 , 7.07 ± 0.11 , 3.07 ± 0.23 , 3.33 ± 0.14 , 3.33 ± 0.23 , 6.27 ± 0.17 และ 5.50 ± 0.13 โคโลนีต่อตารางเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์หลังได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิยังคงมีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะเพิ่มขึ้นในแนวปะการัง อย่างไรก็ตามการฟื้นตัวของแนวปะการังต้องขึ้นอยู่กับปริมาณและการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง (planula larva) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางภูมิศาสตร์

ของประเทศไทยที่ตั้งอยู่ในบริเวณเขตเส้นศูนย์สูตรมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ได้หลายครั้งในรอบปี จึงทำให้มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังแพร่กระจายมากแนวปะการังทุกพื้นที่ (Glassom et al., 2006, p. 488; Yeemin & Sudara, 1992, p. 15)

ตัวอ่อนปะการังในมวน้ำทะเลบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์

การแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่แนวปะการัง จากการศึกษาการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องพบว่า มีอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่ศึกษาที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิระดับต่างกันในแต่ละช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล ปริมาณตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องมีปริมาณสูงและมีความหนาแน่นเฉลี่ย 34.94 ± 3.19 โคโลนีต่อตารางเมตรต่อปี ซึ่งในระหว่างพื้นที่ศึกษาที่ได้รับความเสียหายมาก (อ่าวผักกาดและเกาะตอรินลา) และพื้นที่ได้รับความเสียหายเพียงเล็กน้อย (อ่าวจาก อ่าวแม่ยาย และอ่าวสุเทพ) มีความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังมีปริมาณสูงและมีปริมาณใกล้เคียงกันทุกพื้นที่ นอกจากนี้ตัวอ่อนปะการังที่พบในพื้นที่ที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนในระดับสกุล (genus) ในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์

เมื่อพิจารณาการกระจายของชนิดตัวอ่อนปะการังที่พบในพื้นที่แนวปะการัง ในสกุล *Acropora* สามารถพบตัวอ่อนมากในทุก ๆ พื้นที่ เนื่องจากสภาพพื้นที่แนวปะการังส่วนใหญ่จะพบปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) เป็นกลุ่มชนิดเด่นที่ปกคลุมพื้นที่ ในขณะที่ปะการังในสกุล *Porites* จะพบได้ทั่วไปในทุกพื้นที่ แต่จะพบตัวอ่อนมากเป็นชนิดเด่นในพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณอ่าวแม่ยายที่มีอัตราการลงเกาะสูงมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ส่วนปะการังในสกุล *Pocillopora* มีระดับการแพร่กระจายที่ต่ำในทุกพื้นที่ แต่จะพบมากในบริเวณอ่าวผักกาด เพราะในแต่ละพื้นที่จะมีโคโลนีแม่ของปะการังปกคลุมอยู่มากและเป็นชนิดหลักของพื้นที่ นอกจากนี้ตัวอ่อนปะการังจะมีรูปแบบเฉพาะตัวที่จะทนต่อสภาวะเร้าต่าง ๆ ได้แตกต่างกัน ปะการังสกุล *Acropora* และ *Pocillopora* สามารถพบได้ทั่วไปและมีอัตราการลงเกาะสูงและเจริญเติบโตเป็นโคโลนีได้เร็ว แต่จะทนต่อสภาพแวดล้อมได้น้อยกว่าปะการังกลุ่มก้อนหรือโขดสกุล *Porites* ที่สามารถทนต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

ได้ดีมาก เช่น บริเวณแนวปะการังที่มีปริมาณของตะกอนมาก เป็นต้น แต่กลุ่มก้อนหรือโกลสกูล *Porites* มีอัตราการเจริญเติบโตช้ามาก และจากเหตุนี้การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในพื้นที่แนวปะการังของแต่ละสกูลมีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายไม่เท่ากัน (Adjeroūd et al., 2006, pp. 210-213)

สำหรับการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังหลังจากแนวปะการังได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามินั้น ตัวอ่อนปะการังในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์กลุ่ม Broadcasting species มากกว่ากลุ่ม Brooding species ในทุกพื้นที่ศึกษา โดยความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังทั้งสองกลุ่มที่ลงเกาะในพื้นที่ศึกษาระหว่าง Broadcasting species และ Brooding species โดยมีสัดส่วนเป็น 3 : 1 ของชนิดของปะการัง ซึ่งตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นทั้งภายในแนวปะการังเดียวกับโคโลนีแม่และระหว่างพื้นที่แนวปะการัง ซึ่งพิจารณาได้จากลักษณะเฉพาะของปะการังด้วย ปะการังประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม Broadcasting planula มีลักษณะทางกายภาพที่ไข่และสเปิร์มผสมพร้อมฟักเป็นตัวอ่อนในมวลน้ำจะใช้เวลาประมาณ 72 ชั่วโมง ก่อนจะเลือกพื้นที่ลงเกาะ ทำให้ตัวอ่อนปะการังกลุ่มนี้สามารถแพร่กระจายในรัศมีกว้างตามกระแสน้ำ ได้แก่ สกูล *Acropora* และ *Porites* เป็นต้น ส่วนกลุ่ม Brooding planula มีการผสมพันธุ์ภายในตัวปะการัง เมื่อปล่อยออกมาสู่แนวปะการัง ตัวอ่อนปะการังนี้สามารถเลือกลงเกาะได้ทันทีหรือภายใน 24 ชั่วโมง ทำให้มีการกระจายตัวนอกพื้นที่แนวปะการังต่ำมากและส่วนใหญ่จะเจริญอยู่ในพื้นที่เดียวกับโคโลนีแม่ ได้แก่ สกูล *Pocillopora*, *Seriatopora* และ *Stylophora* (Adjeroūd et al., 2006, p. 215; Nishikawa, Kotoh, & Sakai, 2003, p. 87; Tioho et al., 2001, p. 84)

ความแปรปรวนของช่วงฤดูกาลกับตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำ จากอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในมวลน้ำมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาหรือฤดูกาล (Adjeroūd et al., 2006, p. 213) ซึ่งสอดคล้องกับช่วงเวลาการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังของปะการังโคโลนีแม่เป็นสำคัญ โดยตัวอ่อนปะการังแพร่กระจายตามช่วงเวลาหรือฤดูกาลของพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์สูงมากที่สุดในรอบปีอยู่ในระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2549 (พบตัวอ่อนปะการังจำนวน 456 โคโลนี มีค่าความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังเฉลี่ย 56.36 ± 12.59 โคโลนีต่อตารางเมตร) อย่างไรก็ตามในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2549 จะพบตัวอ่อนน้อยมากเพียงไม่กี่โคโลนี (พบตัวอ่อนปะการังจำนวน 42 โคโลนี มีค่าความ-

หนาแน่นของตัวอ่อนปะการังเฉลี่ย 5.19 ± 0.71 โคโลนีต่อตารางเมตร) จากการศึกษาตัวอ่อนปะการังในแต่ละช่วงเวลาที่ศึกษาพบตัวอ่อนปะการังหลายสกุล ได้แก่ *Acropora*, *Porites* และ *Pocillopora* ตามลำดับ ดังนั้นข้อมูลพื้นฐานนี้สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าระยะการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ต่อตัวอ่อนปะการังที่พบในมวลน้ำในค้ำผิวน้ำอันค้ำมันที่มีตัวอ่อนปะการังมีการแพร่กระจายสูงในช่วงเดือนกรกฎาคม-มีนาคม และยังพบช่วงที่ตัวอ่อนปะการังมีการแพร่กระจายมาก 2 ช่วง คือช่วงฤดูมรสุมกับฤดูร้อน แต่พบตัวอ่อนมากที่สุดในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม (Adjeroud et al., 2006, p. 204; Babcock, 1988, p. 635; Glassom et al., 2006, p. 485)

อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังแต่ละสกุลจะมีความแตกต่างกันตามฤดูกาล (Fox, 2004, p. 136) คือ สกุล *Acropora* จะพบตัวอ่อนปริมาณมากที่สุดอยู่ 2 ช่วงเวลาอย่างชัดเจน คือ ระหว่างเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน 2549 และระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2549 ซึ่งสอดคล้องกับขนาดของไข่ที่มีขนาดใหญ่ที่พร้อมจะปล่อยออกสู่มวลน้ำ ตัวอ่อนปะการังสกุล *Porites* มีอัตราการกระจายตัวอ่อนสูงทั้งปี แต่จะมีปริมาณมากอยู่ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2548 - มกราคม 2549 โดยมีค่าเฉลี่ย 31.33 ± 10.09 โคโลนีต่อตารางเมตร ส่วนตัวอ่อนปะการังสกุล *Pocillopora* มีการแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอในทุกเดือนหรือพบตลอดปีในปริมาณต่ำ แต่จะมีปริมาณตัวอ่อนสูงมากในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2549 โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 8.21 ± 3.54 โคโลนีต่อตารางเมตร จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าช่วงเวลาที่มีการปล่อยตัวอ่อนสู่มวลน้ำของตัวอ่อนปะการังที่พบในสกุล *Acropora* มีการกระจายของตัวอ่อนสูงได้อยู่ 2 ช่วงเวลา แต่ตัวอ่อนปะการังสกุล *Pocillopora* และ *Porites* มีการแพร่กระจายสม่ำเสมอทั้งปี (Adjeroud et al., 2006, pp. 213-214; Dunstan & Johnson, 1998, p. 71; Gleason, 1996, p. 79)

การแก่งแย่งพื้นที่ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ๆ จากการวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนแผ่นกระเบื้อง โดยส่วนใหญ่มักจะมีสิ่งมีชีวิตในกลุ่มพืชที่เป็นสาหร่ายประเภทเส้นสาย (filament algae) ลงเกาะมากที่สุดในทุกช่วงฤดูกาล โดยมีค่าเฉลี่ย $45.78 \pm 2.02\%$ ต่อปี และสาหร่ายสามารถเก็บกักตะกอนด้วย (Birrell, McCook, & Willis, 2005, p. 408) ส่วนกลุ่มสัตว์ที่ลงเกาะและบุกรุกพื้นที่ส่วนใหญ่คือ กลุ่มหนอนทะเล (กลุ่มที่สร้างท่อ) และไบรโอซัว ซึ่งมีความแปรปรวนสูงตามสภาพแวดล้อมทั้งพื้นที่และตามเวลา ซึ่ง

สอดคล้องกับการสำรวจในภาคสนามที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะแก่งแย่งและปกคลุมพื้นว่างทำให้ตัวอ่อนปะการังที่พร้อมจะเลือกลงเกาะบนพื้นธรรมชาติต้องเสียโอกาสในการลงเกาะและการเจริญเติบโตต่อไปในอนาคต (Tioho et al., 2001, p. 84) จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้พื้นว่าง (hard substrate) มีปริมาณตัวอ่อนปะการัง (juvenile coral) ลงเกาะลดลง เพราะว่าแนวปะการังมีพื้นที่การปกคลุมส่วนใหญ่เป็นกลุ่มสาหร่ายแบบเส้นสาย (filament algae) บนซากปะการัง

ความซับซ้อนของพื้นว่างที่มีความสำคัญต่อศักยภาพของการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและการฟื้นตัวของแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

แนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์มีองค์ประกอบต่าง ๆ รวมเป็นระบบนิเวศแนวปะการัง โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยปะการังมีชีวิต สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และพื้นที่ว่างที่แบ่งเป็นพื้นว่างในกลุ่มต่าง ๆ (hard substrate) และยังเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญ ต่อการกำเนิดแนวปะการัง จากผลการสำรวจในภาคสนามสภาพพื้นว่างในแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพื้นว่างที่มีความเสถียรหรือไม่เคลื่อนที่ไปตามอิทธิพลของกระแสน้ำ ได้แก่ พื้นหิน ซากปะการังตายทั้งแบบกิ่งก้านและก้อน และปะการังมีชีวิตที่มีรอยแผลจากการตายบางส่วน ซึ่งมักพบในปะการังก้อนที่อาจถูกกระทำ จากแรงคลื่นหรือปัจจัยต่าง ๆ (Sheppard, Dixon, Gourlay, Sheppard, & Payet, 2005, p. 223) และกลุ่มพื้นว่างที่ไม่มีความเสถียรหรือเคลื่อนที่ได้ตามอิทธิพลของกระแสน้ำ ได้แก่ เศษซากปะการัง และพื้นทราย (Fox et al., 2003, p. 1024) จากการสำรวจสัดส่วนพื้นที่ว่าง ภายหลังเกิดคลื่นสึนามิในเดือนมีนาคม 2549 มีสัดส่วนของแนวปะการังที่มีปะการังมีชีวิตและพื้นว่างทุกชนิด คิดเป็นสัดส่วน 2: 1 ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแนวปะการังมีแนวโน้มของพื้นว่างเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเกิดคลื่นสึนามิ เนื่องจากคลื่นสึนามิเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้กระแสน้ำมีความรุนแรงกระทำต่อระบบนิเวศแนวปะการังเกิดการแตกหักเสียหายและทำให้เกิดการตายบางส่วนของปะการังมีชีวิต ซึ่งเปรียบเสมือนการเปิดผิวหน้าแนวปะการังขึ้นมาใหม่ ทำให้พื้นที่ว่างที่พบมาก ในแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์เป็นปะการังตายโดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 28.89 ของพื้นที่แนวปะการังทั้งหมด

เมื่อตัวอ่อนปะการังที่ปล่อยมาจากโคโลนีแม่และสามารถลงเกาะบนพื้นว่าง (substrate) ที่มีพื้นผิวสัมผัส (surface substrate) ที่ว่างและมีศักยภาพต่อการลงเกาะบนพื้นที่เหมาะสมที่สุด (Edmunds, Bruno, & Carlon, 2004, p. 115) จากสมมุติฐานที่คาดว่า ความซับซ้อนของพื้นที่ผิวสัมผัส (complex substrate) จะมีอิทธิพลต่อปริมาณตัวอ่อนเลือกลงเกาะที่มากขึ้น (Vermeij, 2005, p. 123) จากผลการวิจัยลักษณะของพื้นว่างประเภทต่าง ๆ จะเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตและปะการัง ในการศึกษาลักษณะพื้นว่างที่มีผิวหน้าของปะการังตายทั้งแบบกิ่งก้านและก้อนจะมีระดับความซับซ้อนของพื้นที่ผิวสัมผัสสูงมากกว่าพื้นว่างกลุ่มอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ย 183.33 ± 4.78 , 141.84 ± 3.90 เซนติเมตรต่อเมตร เนื่องจากพื้นที่เป็นปะการังตายมีลักษณะความซับซ้อนของพื้นที่ผิวสัมผัสมาก ทำให้พื้นที่กลุ่มนี้มีเนื้อที่มากต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ซึ่งมีการปกคลุมพื้นที่ที่มีพื้นว่างส่วนใหญ่เป็นปะการังตาย จากเหตุผลนี้ที่จะใช้สนับสนุนข้อมูลการสืบพันธุ์และปริมาณตัวอ่อนปะการังที่มีในมวลน้ำและตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะในพื้นที่มาก ทำให้แนวปะการังก็จะสามารถฟื้นฟูตัวเองได้ตามธรรมชาติ นอกจากนี้ในหลายพื้นที่ทั่วโลกมีการทำการฟื้นฟูแนวปะการังกลับมาใหม่จากตัวอ่อนปะการังที่มีอยู่ในพื้นที่และลงเกาะบนเศษซากปะการัง (rubble) ที่ไม่เหมาะสมต่อตัวอ่อนเจริญอยู่ได้จึงต้องมีวิธีการยึดติดพื้นไม่ให้เคลื่อนที่ได้ ทำให้แนวปะการังมีการฟื้นฟูตัวเองและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มมากขึ้น (Fox et al., 2003, p. 1024; Fox, 2004, p.137; Raymundo et al., 2007, p. 2016-2017) จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ตามสมมุติฐานว่าความซับซ้อนพื้นที่ผิวหน้ามากจะทำให้เอื้อประโยชน์ต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังมีจำนวนมากขึ้น

ผลการศึกษาตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ในหมู่เกาะสุรินทร์ พบตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนซากปะการังตายมากที่สุด (Raymundo et al., 2007, p. 2017) เฉลี่ย $91.81 \pm 2.69\%$ และพื้นหินมีความหนาแน่นของตัวอ่อนลงเกาะเฉลี่ย $6.71 \pm 2.57\%$ ของตัวอ่อนปะการังทั้งหมด นอกจากนี้จะพบตัวอ่อนลงเกาะบนพื้นชนิดอื่น ๆ เฉลี่ย $1.48 \pm 0.69\%$ ของตัวอ่อนปะการัง สรุปได้ว่าตัวอ่อนปะการังมีการเลือกลงเกาะบนซากปะการังมากที่สุด และสอดคล้องกับปริมาณปะการังตายที่พบมากในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์ ทำให้แนวปะการังมีพื้นที่ว่างมากพอที่ตัวอ่อนปะการังมาลงเกาะในธรรมชาติ

จากเหตุผลดังที่กล่าวมาแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์ที่ได้รับความเสียหายของคลื่นสึนามิ แนวปะการังสามารถมีระบบป้องกันและซ่อมแซมตัวเองได้ ยกเว้นแนวปะการังอยู่ในสภาวะวิกฤตจนฟื้นตัวไม่ทัน อย่างเช่น การฟอกขาวในปะการัง (coral bleaching) เป็นต้น จากการติดตามและเฝ้าระวังในเรื่องรูปแบบการสืบพันธุ์ ตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะและปัจจัยของพื้นวางที่อิทธิพลต่อตัวอ่อนลงเกาะ (complex substrate) ซึ่งจะเป็นจุดที่เชื่อมโยกันและเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการฟื้นตัวของแนวปะการังที่เสียหาย ดังนั้นสรุปได้ว่าแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์สามารถฟื้นตัวกลับมาได้เองตามธรรมชาติ เนื่องจากพื้นที่มีความเสียหายจากผลกระทบคลื่นสึนามิไม่มากและแนวปะการังยังมีระดับจำนวนประชากรตัวอ่อนปะการังเข้ามาเพิ่มหรือทดแทนในปริมาณที่มากพอบนพื้นที่วางที่มีอยู่มากในพื้นที่และยังมีกระบวนการสืบพันธุ์ของปะการังชนิดต่าง ๆ ที่สามารถผลิตตัวอ่อนได้ตลอดเวลา รวมทั้งมีช่วงพักฟื้นตัวของแนวปะการังตามธรรมชาติในช่วงฤดูมรสุม จึงเป็นเหตุผลทำให้แนวปะการังจะฟื้นกลับคืนด้วยตัวเองได้แต่อาจจะต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งที่จะสร้างความสมบูรณ์หรือความหลากหลายทางชีวภาพต่าง ๆ ให้สูงขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพแนวปะการังในแต่ละพื้นที่ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม เพื่อประเมินแนวโน้มของการฟื้นตัวในอนาคต และวางแผนการจัดการแนวปะการังในแต่ละพื้นที่
2. ควรมีการศึกษาข้อมูลในเชิงลึกของพื้นที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของปะการัง ความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง ชิ้นส่วนปะการัง และสภาพพื้นที่วางในแนวปะการัง เพื่อประเมินศักยภาพของแนวปะการังก่อนที่จะเลือกวิธีการฟื้นฟูหรือปล่อยให้แนวปะการังฟื้นตัวเองตามธรรมชาติ
3. เมื่อมีการฟื้นฟูแนวปะการังควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถวิเคราะห์แนวทางและวิธีการที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่
4. การฟื้นฟูแนวปะการังในแต่ละพื้นที่มีวิธีการแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาของแนวปะการัง ดังนั้นก่อนดำเนินการฟื้นฟูแนวปะการังควรศึกษาสถานภาพ

ของแนวปะการัง ปัญหา และสาเหตุของการเสื่อมโทรม เพื่อให้สามารถเลือกวิธีการฟื้นฟูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และควรดำเนินการคู่ไปกับการอนุรักษ์ แนวปะการังในเชิงนโยบาย เพื่อให้การฟื้นฟูแนวปะการังประสบผลสำเร็จอย่างแท้จริง

ภาคผนวก

ตาราง 13

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบปริมาณการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ระหว่างแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาของปะการัง *Acropora formosa*

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (ช่วงเวลา)	16694.84	5	3338.968	149.4135	3.97E-15	2.71089
Columns (สถานที่)	318.29	4	79.572	3.5607	0.023833	2.86608
Error	446.94	20	22.347			
Total	17460.07	29				

ตาราง 14

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบเปรียบเทียบความคกของไขระหว่างแต่ละพื้นที่และเวลาของปะการัง *Acropora formosa*

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (ช่วงเวลา)	29.41958	5	5.883917	1.615311	0.201688	2.71089
Columns (สถานที่)	2.71620	4	0.679051	0.186420	0.942720	2.86608
Error	72.85180	20	3.642590			
Total	104.98760	29				

ตาราง 15

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบเปรียบเทียบขนาดของไข่ระหว่างแต่ละพื้นที่และเวลาของปะการัง *Acropora formosa*

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (ช่วงเวลา)	645630.4	5	129126.10	10.10416	6.11E-05	2.71089
Columns (สถานที่)	126227.1	4	31556.77	2.46932	0.077796	2.86608
Error	255590.1	20	12779.50			
Total	1027448.0	29				

ตาราง 16

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นการลงเกาะของปะการังตัวอ่อนในแต่ละพื้นที่ระหว่างช่วงเวลาในพื้นที่หมู่เกาะสุรินทร์

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	1.19289855	8	0.149112	3.931871	0.004289	2.355081
Columns (ช่วงเวลา)	0.83435715	3	0.278119	7.333587	0.001179	3.008787
Error	0.91017628	24	0.037924			
Total	2.93743198	35				

ตาราง 17

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความหนาแน่น
การลงเกาะของปะการังตัวอ่อนในแต่ละพื้นที่ระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิ

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	0.740524	8	0.092565552	1.78108	0.21592	3.438101
Columns (ช่วงเวลา)	0.660398	1	0.660398422	12.70692	0.00735	5.317655
Error	0.415773	8	0.051971571			
Total	1.816695	17				

ตาราง 18

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความหนาแน่น
การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังกลุ่ม *Broadcasting species* และกลุ่ม *Brooding species*
ในระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิ

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (การคลื่นสึนามิ)	0.315054	1	0.315053532	8.61173	0.006134	4.149097
Columns (ประเภทของ ปะการัง)	1.554178	1	1.554177778	42.48220	2.45E-07	4.149097
Interaction	0.258779	1	0.258779458	7.07352	0.012120	4.149097
Within	1.170695	32	0.036584208			
Total	3.298705	35				

ตาราง 19

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังกลุ่ม *Broadcasting species* และกลุ่ม *Brooding species* ในระหว่างพื้นที่กับช่วงเวลาการศึกษาในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value
Rows (สถานที่)	0.173181	8	0.021647588	1.550576	0.274597
Columns (ประเภทของปะการัง)	0.725611	1	0.725611278	51.974160	9.16E-05
Error	0.111688	8	0.013961000		
Total	1.010480	17			

ตาราง 20

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนพื้นที่ว่าง (*substrate*) ในแต่ละพื้นที่

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	4.83E-06	8	6.04E-07	7.78E-09	1	2.355081495
Columns (ประเภทของพื้นที่ว่าง)	20103.910000	3	6701.304000	86.307560	5.37E-13	3.008786572
Error	1863.467000	24	77.644460			
Total	21967.380000	35				

ตาราง 21

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนลงเกาะของปะการังตัวอ่อนบนพื้นว่าง (substrate) ระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (การเกิดคลื่นสึนามิ)	3.89E-07	1	3.89E-07	4.68E-09	0.999946	3.990923688
Columns (ประเภทของพื้นว่าง)	37051.840000	3	12350.610000	148.679600	8.64E-29	2.748190911
Interaction	77.202760	3	25.734250	0.309795	0.818218	2.748190911
Within	5316.394000	64	83.068660			
Total	42445.43000	71				

ตาราง 22

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังลงเกาะบนพื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะในธรรมชาติระหว่างในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาของหมู่เกาะสุรินทร์

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	110.80210	8	13.850260	6.742831	0.000122	2.355081
Columns (ช่วงเวลา)	102.14530	3	34.048450	16.576070	4.77E-06	3.008787
Error	49.29773	24	2.054072			
Total	262.24520	35				

ตาราง 23

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง ลงเกาะบนพื้นว่างที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะในธรรมชาติแต่ละพื้นที่ระหว่างก่อนและ หลังคลื่นสึนามิในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample (สถานที่)	109.76150	8	13.720190	22.383150	7.53E-08	2.510158
Columns (การคลื่นสึนามิ)	96.72722	1	96.727220	157.801100	2.41E-10	4.413873
Interaction	41.91940	8	5.239925	8.548428	8.75E-05	2.510158
Within	11.03345	18	0.612969			
Total	259.44160	35				

ตาราง 24

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบขอบเขตการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ระหว่างกลุ่ม *Broadcasting species* และกลุ่ม *Brooding species* บนพื้นว่างที่มีศักยภาพกับ พื้นที่ในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows (สถานที่)	17.18880	8	2.148601	1.103952	0.446092	3.438101
Columns (ประเภทของ ปะการัง)	118.97820	1	118.978200	61.131030	5.15E-05	5.317655
Error	15.57025	8	1.946281			
Total	151.73720	17				

ตาราง 25

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบรูปแบบการลงเกาะตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ระหว่างพื้นที่

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	3.04E-06	8	3.8E-07	3.68E-09	1.000000	2.355081
Columns (ประเภทของพื้นว่าง)	40961.67000	3	13653.89000	132.408600	4.59E-15	3.008787
Error	2474.86400	24	103.11930			
Total	43436.53000	35				

ตาราง 26

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงรูปแบบการลงเกาะตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างระหว่างช่วงก่อนและหลังเกิดคลื่นสึนามิในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (การเกิดสึนามิ)	3.81E-08	1	3.81E-08	5.17E-10	0.999982	3.990924
Columns (ประเภทของว่าง)	86687.110000	3	28895.700000	392.578000	3.87E-41	2.748191
Interaction	2305.898000	3	768.632700	10.442670	1.11E-05	2.748191
Within	4710.720000	64	73.605000			
Total	93703.730000	71				

ตาราง 27

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการัง
ลงเกาะใหม่บนพื้นว่างระหว่างในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาศึกษา

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	5.269182	4	1.317296	0.454690	0.767978	6.388233
Columns (ช่วงเวลา)	0.170738	1	0.170738	0.058933	0.820130	7.708647
Error	11.588510	4	2.897127			
Total	17.028430	9				

ตาราง 28

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบขอบเขตของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะใหม่
ของกลุ่ม *Broadcasting species* และกลุ่ม *Brooding Species* ระหว่างแต่ละพื้นที่

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (สถานที่)	2.634591	4	0.658648	0.278109	0.885524	3.478050
Columns (ประเภทของ ปะการัง)	30.372910	1	30.372910	12.824740	0.005002	4.964603
Interaction	13.819410	4	3.454853	1.458787	0.285486	3.478050
Within	23.683060	10	2.368306			
Total	70.509970	19				

ตาราง 29

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบรูปแบบการลงเกาะใหม่ของตัวอ่อนปะการังบนพื้นว่างประเภทต่าง ๆ ระหว่างพื้นที่

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (สถานที่)	0.000	4	0.000	0.000000	1.000000	2.866081
Columns (ประเภทของพื้นว่าง)	42916.670	3	14305.5600	135.831800	1.82E-13	3.098391
Interaction	5118.265	12	426.5221	4.049844	0.002890	2.277581
Within	2106.363	20	105.3182			
Total	50141.300	39				

ตาราง 30

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบพื้นที่ว่างในการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังทั้ง 3 ขนาดพื้นที่ของพื้นที่ศึกษา

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	2.811867	4	0.702967	1.904562	0.20315	3.837853
Columns (ขนาดของพื้นที่ศึกษา)	39.225990	2	19.613000	53.137900	2.4E-05	4.458970
Error	2.952770	8	0.369096			
Total	44.990630	14				

ตาราง 31

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างแต่ละพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิและช่วงเวลาการศึกษา

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (สถานที่)	1221.981	4	305.4952	1.020505	0.420666	2.866081
Columns (ช่วงเวลา)	9943.260	5	1988.6520	6.643082	0.000853	2.710890
Error	5987.137	20	299.3568			
Total	17152.380	29				

ตาราง 32

การวิเคราะห์ด้วย *Two-way ANOVA* เปรียบเทียบการลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างชนิดตัวอ่อนปะการังและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (สถานที่)	258.391	4	64.59774	0.516359	0.723896	2.485885
Columns (ชนิดของปะการัง)	2559.632	3	853.21080	6.820102	0.000376	2.718785
Interaction	2653.447	12	221.12060	1.767518	0.068028	1.875262
Within	10008.190	80	125.10230			
Total	15479.660	99				

ตาราง 33

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบการลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างชนิดตัวอ่อนปะการังและช่วงเวลาที่ศึกษา

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample (ช่วงเวลา)	2445.400	4	611.35010	7.111506	5.96E-05	2.485885
Columns (ชนิดของปะการัง)	2559.632	3	853.21080	9.924942	1.23E-05	2.718785
Interaction	3597.319	12	299.77660	3.487140	0.000367	1.875262
Within	6877.306	80	85.96633			
Total	15479.660	99				

ตาราง 34

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA ขอบเขตของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะของบนแผ่นกระเบื้องกลุ่ม Broadcasting species และกลุ่ม Brooding species ระหว่างแต่ละพื้นที่

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value
Sample (สถานที่)	512.252	4	128.0630	0.369709	0.828781
Columns (ประเภทของปะการัง)	8851.109	1	8851.1090	25.552560	9.94E-06
Interaction	1298.345	4	324.5862	0.937059	0.452404
Within	13855.530	40	346.3883		
Total	24517.240	49			

ตาราง 35

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA ขอบเขตของตัวอ่อนปะการังที่ลงเกาะของบนแผ่นกระเบื้องกลุ่ม *Broadcasting species* และกลุ่ม *Brooding species* ระหว่างแต่ละพื้นที่

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value
Sample (ช่วงเวลา)	5099.382	4	1274.8460	6.967438	0.000236
Columns (ประเภทของปะการัง)	8851.109	1	8851.1090	48.374130	2.17E-08
Interaction	3247.869	4	811.9673	4.437660	0.004615
Within	7318.878	40	182.9719		
Total	24517.240	49			

ตาราง 36

การวิเคราะห์ด้วย Two-way ANOVA เปรียบเทียบความหนาแน่นของตัวอ่อนที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องระหว่างตำแหน่งที่แตกต่างกันกับช่วงเวลาการศึกษา

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows (ช่วงเวลา)	51731.410	24	2155.4760	11.889840	5.14E-13	1.746353
Columns (ตำแหน่งการลงเกาะ)	1561.134	2	780.5670	4.305694	0.019059	3.190727
Error	8701.783	48	181.2872			
Total	61994.330	74				

ตาราง 37

การวิเคราะห์ด้วย *One-way ANOVA* เปรียบเทียบพื้นผิวหน้าสัมผัสของพื้นที่ว่างแต่ละประเภท (*substrate*) ที่มีศักยภาพต่อการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในเขตแนวปะการังหมู่เกาะสุรินทร์

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups						
(ประเภทของของพื้นว่าง)	200295.6	7	28613.6500	61.43343	6.26E-52	2.044227
Within Groups	123428.2	265	465.7668			
Total	323723.8	272				

บรรณานุกรม

- กรมป่าไม้. (2542). รายงานฉบับร่าง: แผนแม่บทอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์.
กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- กรมป่าไม้. (2543). รายงานการสำรวจปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์
ประจำปี 2543: อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- กรมประมง. (2542). โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง: แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย
เล่มที่ 2 ทะเลอันดามัน. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2548). รายงานการสำรวจและประเมินผลกระทบ
จากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลในทะเลอันดามัน.
กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- กิตติโชติ งามประสิทธิ์. (2543). การถูกทำลายของปะการังจากการท่องเที่ยว และการฟื้น
ตัวในระยะสั้น บริเวณเกาะล้านและเกาะรีน จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยา-
ศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทงศักดิ์ จันทรเมธากุล. (2545). ฤดูกาลการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังแข็งบริเวณ
เกาะภูเก็ต. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน. (2538). รายงานฉบับสมบูรณ์การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในอ่าวไทย.
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน (บรรณาธิการ). (2540). รายงานผลการเสวนาและประชุมเชิงปฏิบัติการ
เรื่องการฟื้นฟูแนวปะการัง. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธรรมศักดิ์ ยี่มิน. (2542). การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังชนิด *Acropora*
hyacinthus ในอ่าวไทย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, สถาบันวิจัย
และพัฒนา.

นิพนธ์ พงษ์สุวรรณ, ธรรมศักดิ์ ยี่มิน, สุรัชย์ วรชนานันท์, ไมตรี คงสวัสดิ์, เจดจินดา โชติยะปุตตะ และเจมส์ คอมลีย์. (2548). สถานภาพของแนวปะการังและระบบนิเวศอื่น ๆ ในทะเลอันดามันบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ. ใน ไคลฟ์ วิลคินสัน, เดวิท ซูเตอร์, เจเรมี โกลด์เบิร์ก และเชดศักดิ์ วีระพัฒน์ (บรรณาธิการ), รายงานสถานภาพแนวปะการังปี พ.ศ. 2548 ในประเทศที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ (หน้า 63-71). กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

รัตนดิกา เพชรทองมา. (2549). การฟื้นฟูแนวปะการังโดยการนำชิ้นส่วนปะการังมายึดติดกับพื้นบริเวณกลุ่มปะการังในแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดกระบี่. วิทยานิพนธ์-วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล ภูเก็ต. (2538). โครงการอุทยานใต้ทะเลจุฬารักษ์ 36: คู่มือสัตว์และพืชในแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน. ภูเก็ต: ผู้แต่ง.

Adjeroud, M., Penin, L., & Carroll, A. (2006). Spatio-temporal heterogeneity in coral recruitment around Moorea, French Polynesia: Implications for population maintenance. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 341, 204-218.

Atrigenio, M. P., & Alino, M. P. (1994). Seasonal recruitment of scleractinian corals at Puerto Galera, Oriental Mindoro, Philippines. In S. Sudara, C. R. Wilkinson, & L. M. Chou (Eds.), *Proceedings Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources: Vol. 2* (pp. 157-160). Townsville, Australia: Australian Institute of Marine Science.

Babcock, R., & Mundy, C. (1996). Coral recruitment: Consequences of settlement choice for early growth and survivorship in two scleractinians. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 206, 179-201.

- Babcock, R. C. (1988). Fine-scale spatial and temporal patterns in coral settlement. In J. H. Choat, D. Barnes, M. A. Browitzka, J. C. Coll, P. J. Davies, P. Flood et al. (Eds.), *Proceedings of Sixth International Coral Reef Symposium: Vol. 2* (pp. 635-639). Queensland, Australia: The Sixth International Coral Reef Symposium.
- Babcock, R. C., & Heyward, A. J. (1986). Larval development of certain gamete-spawning scleractinian corals. *Coral Reefs*, 5, 111-116.
- Babcock, R. C., Baird, A. H., Piromvaragorn, S., Thomson, D. P., & Willis, B. L. (2003). Identification of scleractinian coral recruits from Indo-Pacific reefs. *Zoological Studies*, 42, 211-226.
- Baird, A. H., & Babcock, R. C. (2000). Morphological differences among three species of newly settled Pocilloporid coral recruits. *Coral Reefs*, 19, 179-183.
- Baird, A. H., Marshall, P. A., & Wolstenholme, J. (2000). Latitudinal variation in the reproduction of *Acropora* in the Coral Sea. In K. M. Moosa, S. Soemodihardjo, A. Soegiarto, K. Romimohtarto, A. Nontji, & S. Suharsono (Eds.), *Proceeding Ninth International Coral Reef Symposium: Vol. 1* (pp. 385-389). Bali, Indonesia: The Ninth International Coral Reef Symposium.
- Baird, A. H., Campbell, S. J., Anggoro, A. W., Ardiwijaya, R. L., Fadli, N., Herdiana, Y. et. al. (2005). Acehnese reefs in the wake of the Asian Tsunami. *Current Biology*, 15, 1926-1930.
- Birkeland, C. (Ed.). (1997). *Life and death of coral reefs*. New York: International Thomson.

- Birrell, C. L., McCook, L. J., & Willis, B. (2005). Effects of algal turfs and sediment on coral settlement. *Marine Pollution Bulletin*, 51, 408-414.
- Brown, E. K. (2004, June-July). *Settlement patterns and early life history strategies of the dominant reef building corals at selected sites on Maui, Hawaii*. Paper presentation at the Tenth International Coral Reef Symposium, Okinawa, Japan.
- Burns, T. P. (1985). Hard-coral distribution and cold-water disturbances in South Florida: Variation with depth and location. *Coral Reefs*, 4, 117-124.
- Carleton, J. H., & Done, T. J. (1995). Quantitative video sampling of coral reef benthos: Large-scale application. *Coral Reefs*, 14, 35-46.
- Carlton, D. B. (2002). Production and supply of larvae as determinants of zonation in a brooding tropical coral. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 268, 33-46.
- Cervino, J. M., Hayes, R. L., Honovich, M., Goreau, T. J., Jones, S., & Rubec, P. J. (2003). Changes in zooxanthellae density, morphology, and mitotic index in hermatypic corals and anemones exposed to cyanide. *Marine Pollution Bulletin*, 46, 573-586.
- Chanfi, D. (2004, June-July). *Recruitment of scleractinian corals at Mayotte (Indian Ocean)*. Paper presentation at the Tenth International Coral Reef Symposium, Okinawa, Japan.
- Clarke, K. R., Warwick, R. M., & Brown, B. E. (1993). An index breakdown of seriation, related to disturbance, in a coral-reef assemblage. *Marine Ecology Progress Series*, 102, 153-160.

- Clark, S., & Edwards, A. J. (1995). Coral transplantation as an aid to reef rehabilitation: Evaluation of a case study in the Maldivian Island. *Coral Reefs*, 14, 201-213.
- Cochard, R., Ranamukhaarachchi, S. L., Shivakoti, G. P., Shipin, O. V., Edwards, P. J., & Seeland, K. T. (2008). The 2004 tsunami in Aceh and Southern Thailand: A review on coastal ecosystems, wave hazards and vulnerability. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 10, 3-40.
- Comley, J., O'Farrell, S., Hamylton, S., Ingwersen, C., & Walker, R. (Eds.). (2005). *Report prepared: The impact of the December 2004 Indian Ocean Tsunami on the coral reef resources of Mu Ko Surin Marine National Park, Thailand*. London, UK: Coral Cay Conservation.
- Connell, J. H., Hughes, T. P., & Wallace, C. C. (1997). A 30-year study of coral abundance, recruitment, and disturbance at several scales in space and time. *Ecological Monographs*, 67(4), pp. 461-488.
- Cox, E. F., & Ward, S. (2002). Impact of elevated ammonium on reproduction in two Hawaiian scleractinian corals with different life history patterns. *Marine Pollution Bulletin*, 44, 1230-1235.
- Dai, C. F., Soong, K., & Fan, T. Y. (1992). Sexual reproduction of coral in Northern and Southern Taiwan. In R. H. Richmond (Ed.), In R. H. Richmond (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium: Vol. 1* (pp. 448-455). Mangilao, GU: University of Guam Press.

- Dollar, S. J. (1982). Wave stress and coral community structure in Hawaii. *Coral Reefs*, 1, 71-81.
- Dunstan, P. K., & Johnson, C. R. (1998). Spatio-temporal variation in coral recruitment at different scales on Heron Reef, southern Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, 17, 71-81.
- Edmunds, P. J., Bruno, J. F., & Carlon, D. B. (2004). Effects of depth and microhabitat on growth and survivorship of juvenile corals in the Florida Keys. *Marine Ecology Progress Series*, 278, 115-124.
- English, S., Wilkison, C., & Baker, V. (Eds.). (1997). *Survey manual for tropical marine resources* (2nd ed.). Townsville, Australia: Australian Institute of Marine Science.
- Fadlallah, Y. H. (1983). Sexual reproduction, development and larval biology in scleractinian corals. *Coral Reefs*, 2, 129-150.
- Fan, T.-Y., Lin, K.-H., Kuo, F.-W., Soong, K., Liu, L.-L., & Fang, L.-S. (2006). Diel patterns of larval release by five brooding scleractinian corals. *Marine Ecology Progress Series*, 321, 133-142.
- Fernando, J., Braun, A., Galappatti, R., Ruwanpura, J., & Wirasinghe, S. C. (2005). *The Indian Ocean Tsunami of December 26, 2004: A journey through the disaster with an emphasis on Sri Lanka*. Retrieved April 12, 2008, from http://www.schulich.ucalgary.ca/resrch_civil/publications/IndianOceanTsunami.doc

- Fernando, H. J. S., Samarawickrama, S. P., Balasubramanian, S., Hettiarachchi, S. S. L., & Voropayev, S. (2008). Effects of porous barriers such as coral reefs on coastal wave propagation. *Journal of Hydro-environment Research*, 1, 187-194.
- Fitzhardinge, R. C. (1988). Coral recruitment: The importance of interspecific differences in juvenile growth and mortality. In J. H. Choat, D. Barnes, M. A. Browitzka, J. C. Coll, P. J. Davies, P. Flood et al. (Eds.), *Proceedings of the Sixth International Coral Reef Symposium: Vol. 2* (pp. 673-678). Queensland, Australia: The Sixth International Coral Reef Symposium.
- Fox, H. E. (2004). Coral recruitment in blasted and unblasted sites in Indonesia: Assessing rehabilitation potential. *Marine Ecology Progress Series*, 269, 131-139.
- Fox, H. E., Pet, J. S., Dahuri, R., & Caldwell, R. L. (2003). Recovery in rubble fields: Long-term impacts of blast fishing. *Marine Pollution Bulletin*, 46, 1024-1031.
- Glassom, D., Celliers, L., & Schleyer, (2006). Coral recruitment patterns at Sodwana Bay, South Africa. *Coral Reefs*, 25, 485-492.
- Gleason, M. G. (1996). Coral recruitment in Moorea, French Polynesia: The importance of patch type and temporal variation. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 207, 79-101.

- Gleason, A. C. R., Liman, D., Williams, D., Gracias, N. R., Gintert, B. G., Madjidi, H., Reid, R. P. et al. (2007). Documenting hurricane impacts on coral reefs using two-dimensional video-mosaic technology. *Marine Ecology*, 28(2), 254-258.
- Goffredo, S., & Chadwick-Furman, N. E. (2000). Abundance distribution of mushroom corals (Scleractinian: Fungiidae) on a coral reef at Eilat, Northern Red Sea. *Bulletin of Marine Science*, 66(1), 241-254.
- Goto, K., Chavanich, S. A., Imamura, F., Kunthasap, P., Matsui, T., Minoura, K. et al. (2007). Distribution, origin and transport process of boulders deposited by the 2004 Indian Ocean tsunami at Pakarang Cape, Thailand. *Sedimentary Geology*, 202, 821-837.
- Gusiakov, V. K. (2005). Tsunami generation potential of different tsunamigenic regions in the Pacific. *Marine Geology*, 215, 3-9.
- Harriott, V. K., & Fisk, D. A. (1987). A comparison of settlement plate types for experiment on the recruitment of scleractinian corals. *Marine Ecology Progress Series*, 37, 201-208.
- Hayasshibara, T., Shimoike, K., Kimura, T., Hosaka, S., Heyward, A., Harrison, P. et al. (1993). Patterns of coral spawning at Akajima Island Okinawa, Japan, *Marine Ecology Progress Series*, 101, 253-262.
- Heyward, A. Yamasato, K., Yeemin, T., & Minei, M. (1987). Sexual reproduction of corals in Okinawa. *Galaxea*, 6, 331-343.
- Highsmith, R. C. (1982). Reproduction by fragmentation in corals. *Marine Ecology Progress Series*, 7, 207-226.

- Hutchinson, N., & Williams, G. A. (2001). Spatio-temporal variation in recruitment on a seasonal, tropical rocky shore: The importance of local versus non-local processes. *Marine Ecology Progress Series*, 215, 57-68.
- Kayanne, H., Harii, S., Ide, Y., & Akimoto, F. (2002). Recovery of coral populations after the 1998 bleaching on Shiraho Reef, in the southern Ryukyus, NW Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 239, 93-103.
- Kench, P. S., Nichol, S. L., Smithers, S. G., McLean, R. F., & Brander, R. W. (2008). Tsunami as agents of geomorphic change in mid-ocean reef islands. *Geomorphology*, 95, 361-383.
- Kenyon, J. C. (1992). Sexual reproduction in Hawaiian *Acropora*. *Coral Reef*, 11, 37-43.
- Kojis, B. L., & Quinn, N. (1982). Reproductive ecology of two Faviid Corals (Coelenterata: Scleractinia). *Marine Ecology Progress Series*, 8, 251-255.
- Kruzic, P. (2007). Polyp expulsion of the coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) in extreme sea temperature conditions. *Natura Croatica*, 16(3), 211-214.
- Lam, K. K. Y. (2000). Sexual reproduction of a low-temperature tolerant coral *Oulastrea crispata* (Scleractinia, Faviidae) in Hong Kong, China. *Marine Ecology Progress Series*, 205, 101-111.
- Lam, K. K. Y. (2003). Coral recruitment onto an experimental pulverised fuel ash-concrete artificial reef. *Marine Pollution Bulletin*, 46, 642-653.
- Lirman, D. (2000). Fragmentation in the branching coral *Acropora palmate* (Lamarck): growth, survivorship, and reproduction of colonies and fragments. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 251, 41-57.

- Marchand, H. (2006). Impacts of the tsunami on a Marine National Park area-Case study of Lanta Island (Thailand). *Ocean & Coastal Management*, 49, 923-946.
- Massel, S. R., & Done, T. J. (1993). Effects of cyclone waves on massive coral assemblages on the Great Barrier Reef: Meteorology, hydrodynamics and demography. *Coral Reefs*, 12, 153-166.
- Minchinton, T. E., & Scheibling, R. E. (1993). Free space availability and larval substratum selection as determinants of barnacle population structure in a developing rocky intertidal community. *Marine Ecology Progress Series*, 233, 233-244.
- Muko, S., Sakai, K., & Iwasa, Y. (2001). Dynamics of marine sessile organisms with space-limited growth and recruitment: Application to corals. *Journal of Theoretical*, 210, 67-80.
- Munasik, (2004, June-July). *Reproductive biology of scleractinian coral Acropora aspera at Panjang Island, Java Sea*. Paper presentation at the Tenth International Coral Reef Symposium, Okinawa, Japan.
- Nishikawa, A., Kotoh, M., & Sakai, K. (2003). Larval settlement rates and gene flow of broadcast-spawning (*Acropora tenuis*) and planula-brooding (*Stylophora pistillata*) corals. *Marine Ecology Progress Series*, 256, 87-97.
- Page, C., Coleman, G., Ninio, R., & Osborne, K. (2001). *Survey benthic reef communities using underwater video*. Townsville, Australia: Australian Institute of Marine Science.

- Pearson, R. G. (1981). Recovery and recolonization of coral reefs. *Marine Ecology Progress Series*, 4, 105-122.
- Raymundo, L. J., Maypa, A. P., Gomez, E. D., & Cadiz, P. (2007). Can dynamite-blasted reefs recover?: A novel, low-tech approach to stimulating natural recovery in fish and coral populations. *Marine Pollution Bulletin*, 54(7), 1009-1019.
- Reichelt, R. E., Loya, Y., & Bradbury, R. H. (1986). Patterns in the use of space by benthic communities on two coral of the Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, 5, 73-79.
- Richmond, R. H. (1988). Competency and dispersal planula larvae of a spawning versus a brooding coral. In J. H. Choat, D. Barnes, M. A. Browitzka, J. C. Coll, P. J. Davies, P. Flood et al. (Eds.), *Proceedings of Sixth International Coral Reef Symposium: Vol. 2* (pp. 827-831). Queensland, Australia: The Sixth International Coral Reef Symposium.
- Richmond, R. H., & Hunter, C. H. (1990). Reproduction and recruitment of corals: Comparisons among the Caribbean, the Tropical Pacific, and the Red Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 60, 185-203.
- Rinkevich, B., & Loya, Y. (1979). The reproduction of the Red Sea coral *Stylophora pistillata*. I. gonads and planulae. *Marine Ecology Progress Series*, 1, 133-144.
- Rogers, C. S. (1993). Hurricanes and coral reefs: The intermediate disturbance hypothesis revisited. *Coral Reefs*, 12, 127-137.

- Rogers, C. S., Garrison, G., Grober, R., Hillis, Z., Hillis, M., & Franke, M. A. (1994). *Coral reef monitoring manual for the Caribbean and Western Atlantic*. Virgin Islands National Park, VI: National Park Service.
- Rogers, C. S., McLain, L. N., & Tobias, C. R. (1991). Effects of Hurricane Hugo (1989) on a coral reef in St. John, USVI. *Marine Ecology Progress Series*, 78, 189-199.
- Sakai, K. (1997). Gametogenesis, spawning, and planula brooding by the reef coral *Goniastrea aspera* (Scleractinia) in Okinawa, Japan. *Marine Ecology Progress Series*, 151, 67-72.
- Sammarco, P. W. (1982). Polyp bail-out: An escape response to environmental stress and a new means of reproduction in corals. *Marine Ecology Progress Series*, 10, 57-65.
- Sammarco, P. W. (1991). Geographically specific recruitment and post-settlement mortality as influences on coral communities: the cross-shelf transplant experiment. *Limnology and Oceanography*, 36, 496-514.
- Sheppard, C., Dixon, D. J., Gourlay, M., Sheppard, A., & Payet, R. (2005). Coral mortality increases wave energy reaching shores protected by reef flats: Examples from the Seychelles. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 64, 223-234.
- Shimoike, K., Hayashibara, T., Kimura, T., & Omori, M. (1992). Observation of spilt spawning in *Acropora* spp. at Akajima Island, Okinawa. In R. H. Richmond (Ed.), *Proceedings of Sevent International Coral Reef Symposium: Vol. 1* (pp. 484-488). Mangilao, GU: University of Guam Press

- Shimoike, K., Hayashibara, T., Kimura, T., & Omori, M. (1993). Patterns of coral spawning Akajima Island, Okinawa, Japan, *Marine Ecology Progress Series*, 101, 253-263.
- Smith, L. D., Devlin, M., Haynes, D., & Gilmour, J. P. (2005). A demographic approach to monitoring the health of coral reefs. *Marine Pollution Bulletin*, 51, 399-407.
- Smith, L. D., & Hughes. (1999). An experiment assessment of survival, re-attachment and fecundity of coral fragments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 235, 147-164.
- Soong, K. (1993). Colony size as a species character in massive reef corals. *Coral Reefs*, 12, 77-83.
- Soong, K., Chen, M.-H., Chen, C.-L., Dai, C.-F., Fan, T.-Y., & Li, J.-J. (2003). Spatial and temporal variation of coral recruitment in Taiwan. *Coral Reefs*, 2, 224-228.
- Stoddart, J. A. (1983). A sexual production of planulae in the coral *Pocillopora damicornis*. *Marine Biology*, 76, 279-284.
- Stoddart, J. A., & Black, R. (1985). Cycles of gametogenesis and planulation in the coral *Pocillopora damicornis*. *Marine Ecology Progress Series*, 23, 153-164.
- Stoddart, B. Babcock, R. C., & Willis, B. L. (1992). Biannual spawning of three species of scleractinian coral from the Great Barrier Reef. In R. H. Richmond (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium: Vol. 1* (pp. 494-499). Mangilao, GU: University of Guam Press.

- Sudara, S., Yeemin, T., & Amornsakchai, S. (1994). Recruitment of Scleractinian corals at Pha-nga Island, Gulf of Thailand: an experimental approach. In S. Sudara, C. R. Wilkinson, & L. M. Chou (Eds.), *Proceedings Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources: Vol. 2* (pp. 149-155). Townsville, Australia: Australian Institute of Marine Science.
- Szmant, A. M. (1986). Reproduction ecology of Caribbean reef corals. *Coral Reefs*, 5, 43-54.
- Szmant, A. M. (1991). Sexual reproduction by the Caribbean reef corals *Montastrea annularis* and *M. cavernosa*. *Marine Ecology Progress Series*, 74, 13-25.
- Tanner, J. E. (1996). Seasonality and lunar periodicity in the reproduction of Pocilloporid corals. *Coral Reefs*, 15, 59-66.
- Tioho, H., Tokeshi, M., & Nojima, S. (2001). Experimental analysis of recruitment in a scleractinian coral at high latitude. *Marine Ecology Progress Series*, 213, 79-86.
- Twan, W.-H., Hwang, J.-S., Lee, Y.-H., Wu, H.-F., Tung, Y.-H., & Chang, C.-F. (2006). Hormones and reproduction in scleractinian corals. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 144, 247-253.
- Van Moorsel, G. W. N. M. (1988). Early maximum growth of stony corals (Scleractinia) after settlement on artificial substrata on a Caribbean reef. *Marine Ecology Progress Series*, 50, 127-135.

- Van Veghel, M. L. J. (1994). Reproductive characteristics of the polymorphic Caribbean reef building coral *Monastrea annularis*. I. Gametogenesis and spawning behavior. *Marine Ecology Progress Series*, 109, 209-219.
- Veron, J. E. N. (1986). *Corals of Australia and the Indo-Pacific*. New South Wale, Australia: Angus & Robertson.
- Veron, J. E. N. (1995). *Corals of Australia and the Indo-Pacific*. Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science.
- Veron, J. E. N. (2000). *Corals of the world*. Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science.
- Vermeij, M. J. A. (2005). Substrate composition and distribution determine recruitment patterns in a Caribbean brooding coral. *Marine Ecology Progress Series*, 293, 123-133.
- Ward, S., & Harrison, P. (2000). Changes in gametogenesis and fecundity of acroporid corals that were exposed to elevated nitrogen and phosphorus during the ENCORE experiment. *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*, 246, 179-221.
- Wallace, C. C. (1985). Reproduction, recruitment and fragmentation in nine sympatric species of the coral genus *Acropora*. *Marine Biology*, 88, 217-233.
- Wallace, C. C. (1999). *Staghorn corals of the world*. Victoria, Australia: CSIRO
- Wilkinson, C., Souter, D., & Goldberg, J. (2006). *Status of coral reefs in Tsunami affected countries: 2005*. Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science.

- Willis, B. L., & Oliver, J. K. (1988). Inter-reef dispersal of coral larvae following the annual mass spawning on the Great Barrier Reef. In J. H. Choat, D. Barnes, M. A. Browitzka, J. C. Coll, P. J. Davies, P. Flood et al. (Eds.), *Proceedings of Sixth International Coral Reef Symposium* (Vol. 2, 853-859). Queensland, Australia: The Sixth International Coral Reef Symposium.
- Yap, H. T., Montebon, A. R. F., & Dizon, R. M. (1994). Energy flow and seasonality in a tropical coral reef flat. *Marine Ecology Progress Series*, 103, 35-43.
- Yeemin, T. (1988). *A comparative study of reproductive biology in four congeneric species of scleractinian corals (Montipora) from Okinawa*. Unpublished master's thesis University of the Ryukyus, Okinawa, Japan.
- Yeemin, T., Nojima, S., & Kikuchi, T. (1990). Sexual reproduction of a scleractinian coral, *Montipora valenciennesi*, from a high-latitude coral community, southwest Japan. *Public Amakusa Marine Biological Laboratory*, 10(2), 105-121.
- Yeemin, T., & Sudara, S. (1992). The role of coral recruitment in problems of coral reef development: A perspective view. In L. M. Chou & C. R. Wilkinson (Eds.), *Proceedings Third ASEAN Science and Technology Week: Vol. 6* (pp. 15-25). Singapore: National University of Singapore.

- Yeemin, T., Sudara, S., & Amornsakchai, S. (1992). Distribution and Abundance of juvenile corals at Pha-Ngan Island, Tao Island and Nang-Yuan Island, Gulf of Thailand. In L. M. Chou & C. R. Wilkinson (Eds.), *Proceedings of Third ASEAN Science and Technology Week: Vol. 6* (pp. 63-67). Singapore: National University of Singapore.
- Yeemin, T., Sudara, S., & Amornsakchai, S. (1994). Recruitment of scleractinian corals at Pha-Ngan Island, Gulf of Thailand: An experimental approach. In S. Sudara, C. R. Wilkinson, & L. M. Chou (Eds.), *Proceedings of Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources: Vol. 2* (pp. 149-155). Bangkok: Chulalongkorn University.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ ชื่อสกุล	นายชัยพิชิต แสงให้สุข
วัน เดือน ปีเกิด	1 กรกฎาคม 2522
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม) จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2544
ตำแหน่งหน้าที่ การทำงานปัจจุบัน	นักวิจัย กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในทะเล มหาวิทยาลัยรามคำแหง