

ฤดูกาลและพื้นที่ในการเกิดโรคของปะการังบริเวณแนวปะการังเขตน้ำตื้น
ฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Temporal and spatial occurrence of coral diseases in shallow water reefs,
The Gulf of Thailand and Andaman Sea

Miss Matthika Daengyaem



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Marine Science

Department of Marine Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ฤดูกาลและพื้นที่ในการเกิดโรคของปะการังบริเวณแนวปะการังเขตน้ำตื้นฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน
โดย	นางสาวมัตติกา แดงแย้ม
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สุชญา ชวนิชย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. พลกฤษณ์ แสงวณิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศานิต ปิยพัฒน์นกร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชญา ชวนิชย์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วัยกาญจน์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นิพนธ์ พงศ์สุวรรณ)

มัตทิกา แดงแย้ม : ฤดูกาลและพื้นที่ในการเกิดโรคของปะการังบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้นฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (Temporal and spatial occurrence of coral diseases in shallow water reefs, The Gulf of Thailand and Andaman Sea) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.สุชญา ชวนิชย์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ, 57 หน้า.

ความเสื่อมโทรมของแนวปะการังเกิดขึ้นในหลายบริเวณทั่วโลก โรคปะการังเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลทำให้ปะการังอ่อนแอและตายในที่สุด การศึกษาคั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของฤดูกาลและพื้นที่ต่อการเกิดโรคของปะการังบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้นฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน โดยการสำรวจโรคปะการัง ใน 2 ฤดูกาล (ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) จาก 3 พื้นที่ศึกษา (เกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง) ผลการศึกษาพบการเกิดโรคของปะการังทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ White syndromes (WS) White patch disease (WP) Ulcerative white spot (UWS) Growth Anomalies (GAN) และ Pigmentation response (PR) โดยแนวปะการังบริเวณเกาะแตน พบว่ามีความชุกของโรคปะการังสูงสุด ทั้ง 2 ฤดูกาล ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อีกทั้งยังพบว่าความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สูงกว่าฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในทุกพื้นที่ศึกษาพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โรค White syndromes (WS) เป็นโรคกลุ่มเด่นที่มีความถี่ของการเกิดโรคปะการังสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่าปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นปะการังชนิดเด่นที่เกิดโรคปะการังสูงสุด ทั้ง 3 พื้นที่ จากการศึกษาสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเกิดโรคปะการัง รวมถึงการติดตามเฝ้าระวังการระบาดและความรุนแรงของโรคปะการังในแนวปะการังเขตนํ้าตื้นต่อไป

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

5772107423 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEYWORDS: CORAL DISEASES / DISEASE PREVALENCE / TEMPORAL / SPATIAL

MATTHIKA DAENGYAEM: Temporal and spatial occurrence of coral diseases in shallow water reefs, The Gulf of Thailand and Andaman Sea. ADVISOR: ASSOC. PROF. SUCHANA CHAVANICH, Ph.D., CO-ADVISOR: NILNAJ CHAITANAWISUTI, Ph.D., 57 pp.

Currently, coral reefs have been declined all over the world. One of factors that influence the decline is coral disease. The coral diseases can affect the coral reefs' health and consequently increasing their mortality. This study aimed to investigate effects of temporal and spatial of occurrence of coral diseases in shallow water reefs, the Gulf of Thailand and Andaman Sea. The surveys were conducted in two seasons (Northeast monsoon and Southwest monsoon) and three sites (Khang Khao Island, Chon Buri Province; Tan Island, Surattani Province and Mook Island, Trang Province). The results showed that a total of 5 coral diseases were found. These included White Syndrome (WS), White Patch Syndrome (WPS), Ulcerative white spot (UWS), Growth Anomalies (GAN) and Pigmentation response (PR). Disease prevalence at Tan Island was significant highest in both seasons when compared with other sites ($P < 0.05$). In addition, in each site, it seemed that disease prevalence in Southwest monsoon was significant higher than that in Northeast monsoon ($P < 0.05$). White syndrome was the dominant coral disease with the highest frequency of each diseased coral occurrence. Moreover, *Porites lutea* was the most sensitive coral that was infected by several diseases. The results of this study can be a baseline data for monitoring the outbreak and severity of coral diseases in shallow water reefs.

Department: Marine Science

Student's Signature

Field of Study: Marine Science

Advisor's Signature

Academic Year: 2017

Co-Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริษา กฤษณะพันธุ์ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศานิต ปิยพัฒนากร ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ คุณนิพนธ์ พงศ์สุวรรณ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกท่าน สำหรับการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี ขอขอบคุณ นายสากล โพธิ์เพชร ผู้ช่วยนักวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยเหลือและดูแลในการปฏิบัติงานภาคสนามให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณศุภกาญจน์ จันทรแดง คุณอนนทิพย์ กัมเกื้อ คุณอภิรัตน์ นิลพนาพรณคุณพีรตนย์ เกิดผล และสมาชิกในกลุ่มวิจัยปะการังทุกคน ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณณัฐนิชา ตันรัตนพิทักษ์ คุณพชรพล รักษ์แป้น คุณทัตพล กำเนิดนิล คุณเสฐียรพงษ์ เกียงสุภา และนิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณ คุณแก่น หญ้าปริง และครอบครัว ที่คอยให้การช่วยเหลือทั้งในการปฏิบัติงานภาคสนามให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้รับเงินทุนสนับสนุนจาก “ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต” จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำมาใช้จ่ายระหว่างการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง และเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจและส่งเสริมการเรียนในครั้งนี้ ทำให้ทุกอย่างสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูป	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การสำรวจเอกสาร	3
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1.1 ชีววิทยาของปะการัง	3
2.1.2 ระบบนิเวศแนวปะการัง	4
2.1.3 โรคปะการัง.....	4
2.1.4 การศึกษาโรคปะการังในน่านน้ำทั่วโลก.....	10
2.1.5 การศึกษาโรคปะการังในน่านน้ำไทย	11
2.1.6 ปัจจัยเกื้อหนุนต่อการเกิดโรคปะการัง.....	13
2.2 ขอบเขตการวิจัย	15
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	16
3.1 พื้นที่ศึกษา.....	16
3.2 ระยะเวลาการศึกษา	18

3.3	วิธีการศึกษา	18
3.3.1	การประเมินสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง	18
3.3.2	การศึกษาชนิดและความชุกของโรคปะการัง (disease prevalence)	19
3.3.3	การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่สำคัญบริเวณพื้นที่ศึกษา	20
3.3.4	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	20
บทที่ 4	ผลการศึกษา	21
4.1	การประเมินสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง	21
4.2	การศึกษาชนิดและความชุกของโรคปะการัง	24
4.2.1	ความชุกของโรคปะการัง	26
4.2.2	ความถี่ของการเกิดโรคปะการัง	37
4.2.3	ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด	37
4.2.4	ความถี่ของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรค	38
4.3	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล	40
บทที่ 5	วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา	42
5.1	วิจารณ์ผลการศึกษา	42
5.1.1	การประเมินสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง	42
5.1.2	การศึกษาชนิดและความชุกของโรคปะการัง	43
5.1.3	คุณภาพน้ำทะเล	45
5.2	สรุปผลการศึกษา	46
5.3	ข้อเสนอแนะ	47
รายการอ้างอิง		48
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์		57

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างชนิดของโรคปะการังในมหาสมุทรอินเดีย	9
รูปที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้น; A) เกาะค่างคาว จังหวัด ชลบุรี B) เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี C) เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง	17
รูปที่ 4.1 ชนิดปะการังที่พบบริเวณแนวปะการังในพื้นที่ศึกษา	23
รูปที่ 4.2 ลักษณะของโรค White Syndrome	24
รูปที่ 4.3 ลักษณะของโรค White Patch Syndrome	24
รูปที่ 4.4 ลักษณะของโรค Ulcerative White Spots	25
รูปที่ 4.5 ลักษณะโรค Growth Anomalies.....	25
รูปที่ 4.6 ลักษณะโรค Pigmentation Response	26
รูปที่ 4.7 ความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดใน 3 พื้นที่ศึกษาและ 2 ฤดูกาล	29
รูปที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคบริเวณเกาะค่างคาว จังหวัดชลบุรี	30
รูปที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	31
รูปที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง	31
รูปที่ 4.11 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังโขด <i>Porites lutea</i>	32
รูปที่ 4.12 โรค White Patch Syndrome ที่พบในปะการังโขด <i>Porites lutea</i>	32
รูปที่ 4.13 โรค Ulcerative White Spots ที่พบในปะการังโขด <i>Porites lutea</i>	33
รูปที่ 4.14 โรค Growth Anomalies ที่พบในปะการังโขด <i>Porites lutea</i>	33
รูปที่ 4.15 โรค Pigmentation Response ที่พบในปะการังโขด <i>Porites lutea</i>	34
รูปที่ 4.16 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังดอกเห็ด <i>Fungia fungites</i>	34
รูปที่ 4.17 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังวงแหวน <i>Favia speciosa</i>	35
รูปที่ 4.18 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังรังผึ้ง <i>Goniastrea pectinata</i>	35
รูปที่ 4.19 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังช่องเหลี่ยม <i>Favites abdita</i>	36

รูปที่ 4.20 โรค Growth Anomalies ที่พบในปะการังสมอง <i>Platygyra sinensis</i>	36
รูปที่ 4.21 ความถี่ของการเกิดโรคปะการัง	37
รูปที่ 4.22 ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด.....	38



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ชนิดของโรคปะการังทั้งหมดที่มีรายงานการพบในน่านน้ำไทย	12
ตารางที่ 3.1 วิธีการศึกษาคุณภาพน้ำทะเล	20
ตารางที่ 4.1 สภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการังใน 3 พื้นที่ศึกษา	22
ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยความชุกของโรคปะการังใน 3 พื้นที่ศึกษาและ 2 ฤดูกาล	28
ตารางที่ 4.3 ความถี่ของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรค	39
ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำทะเลใน 3 พื้นที่ศึกษา และ 2 ฤดูกาล	41



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศที่มีโครงสร้างซับซ้อนและมีความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่สูง กล่าวคือ แนวปะการังเป็นแหล่งผลิตขั้นต้น แหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งหลบภัย อีกทั้งยังเป็นแหล่งผสมพันธุ์วางไข่และแหล่งอนุบาลของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้แนวปะการังยังมีความสำคัญเชิงเศรษฐกิจต่อการประมงชายฝั่ง การท่องเที่ยว และสภาพสังคมเศรษฐกิจของประเทศ แต่ในปัจจุบันพบว่าความเสื่อมโทรมของแนวปะการังเกิดขึ้นในหลายบริเวณทั่วโลก ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การปล่อยของเสียลงสู่ทะเล การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง การทำประมงโดยผิดกฎหมาย กิจกรรมทางน้ำจากนักท่องเที่ยว เป็นต้น สำหรับผลที่มาจากปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) การฟอกขาวของปะการัง (coral bleaching) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าโรคปะการัง (coral diseases) ซึ่งเป็นอีกหนึ่งสาเหตุสำคัญของความเสื่อมโทรมในแนวปะการัง

โรคปะการังเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปะการัง เชื้อก่อโรค และสิ่งแวดล้อม โดยการเกิดโรคปะการังเป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่ปะการังตอบสนองต่อความเครียดต่างๆ ทั้งด้านชีวภาพและกายภาพ โดยด้านชีวภาพนั้นเป็นผลมาจากเชื้อก่อโรค ได้แก่ แบคทีเรีย รา โปรโตซัว และไวรัส เป็นต้น ส่วนด้านกายภาพเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำทะเล ความเค็ม และแสง เป็นต้น โรคปะการังเกิดการระบาดเพิ่มมากขึ้นหลายพื้นที่และส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและลักษณะของแนวปะการัง ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังลดลง เนื่องจากปะการังได้รับความเครียดและส่งผลต่อการสูญเสียทางด้านสรีรวิทยา

ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความสนใจศึกษาการระบาดของโรคในแนวปะการัง รวมถึงปัจจัยของการเกิดโรคในพื้นที่ต่างๆ อย่างกว้างขวาง ในปี 2543 มีการรายงานโรคปะการังทั่วโลกมากกว่า 35 ชนิด โดยความถี่และความรุนแรงของโรคปะการังเพิ่มสูงขึ้นในหลายพื้นที่ทั่วโลก ปัจจัยแวดล้อมเป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคปะการัง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความทนทานและการเพิ่มขึ้นของเชื้อก่อโรค โดยฤดูกาลเป็นปัจจัยหนึ่ง que แสดงให้เห็นว่าปะการังและเชื้อก่อโรคได้รับอิทธิพล

จากปัจจัยแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม แสง ความโปร่งใสของน้ำ และสารอาหารที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับโรคปะการังในน่านน้ำไทยมีไม่มากนัก โดยเน้นการศึกษาผลของฤดูกาลและพื้นที่ต่อการเกิดโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้นทั้งในฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน เพื่อทราบชนิดของโรคปะการัง และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังการระบาดและความรุนแรงของโรคปะการังในน่านน้ำไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาการปรากฏของโรคปะการังในแนวปะการังเขตนํ้าตื้นบริเวณฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ใน 2 ฤดูกาล (ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) จาก 3 พื้นที่ศึกษา (เกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง)

1.2.2 ศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่สำคัญบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้นที่คาดว่าจะเป็ปัจจัยเกื้อหนุนของการเกิดโรคปะการังใน 2 ฤดูกาล (ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) จาก 3 พื้นที่ศึกษา (เกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง)

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการเกิดโรคปะการังในการติดตามเฝ้าระวังการระบาดและความรุนแรงของโรคปะการัง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในป้องกันผลกระทบจากการเกิดโรคปะการัง

บทที่ 2

การสำรวจเอกสาร

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ชีววิทยาของปะการัง

ปะการัง (coral) เป็นสัตว์ทะเลไม่มีกระดูกสันหลัง จัดอยู่ใน Phylum Cnidaria Class Anthozoa Subclass Zoantharia Order Scleractinia ซึ่งสัตว์ในกลุ่มนี้รวมถึง ไฮดรา (hydra) แมงกะพรุน (jelly fish) ปะการังอ่อน (soft coral) ปากกาทะเล (sea pens) กัลปังหา (gorgonian) และดอกไม้ทะเล (sea anemone) ปะการังประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ โครงสร้างหินปูน (skeleton) และเนื้อเยื่อปะการัง (polyp) เนื้อเยื่อของปะการังหมายถึง “ตัว” หรือที่เรียกว่า “โพลิป” ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขึ้นอยู่กับชนิดของปะการัง โดยเฉลี่ยประมาณ 1-3 มิลลิเมตร แต่สำหรับปะการังดอกเห็ด (Fungia) มีขนาดประมาณ 25 เซนติเมตร (Ruppert et al., 2004) ปะการังมีหนวด (tentacle) ซึ่งภายในมีเข็มพิษ (nematocyst) ใช้ในการจับอาหาร ปะการังอาศัยร่วมกับสาหร่ายเซลล์เดียวที่เรียกว่า สาหร่ายซูแซนเทลลี (zooxanthellae) แบบพึ่งพาอาศัยกัน (symbiosis) โดยต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน (Buddemeier et al., 2004) ปะการังได้รับอาหารและพลังงานร้อยละ 80 จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่าย (Edmunds and Davies, 1986)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปะการังสามารถสืบพันธุ์ได้ 2 รูปแบบหลัก คือ แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) และแบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย เมื่อได้รับการปฏิสนธิจะพัฒนาเป็นตัวอ่อน (planula) โดยปะการังที่เกิดขึ้นใหม่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่าง หรือใกล้เคียงโคลนินเดมิ อีกทั้งการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศสามารถแบ่งตามเพศของโคลนินได้ 2 แบบ คือ ปะการังที่มีสองเพศในโพลิปเดียวกัน (hermaphrodite) และปะการังที่แต่ละโคลนินมีเพศต่างกัน (gonochoric) นอกจากนี้ยังแบ่งตามการผสมของเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ การปฏิสนธิภายนอก (broadcast) โดยการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาผสมกันในมวลน้ำ มีการพัฒนาเป็นตัวอ่อน และการปฏิสนธิภายใน (brooder) โดยเซลล์สืบพันธุ์ได้รับการปฏิสนธิภายในโพลิป และพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะหนึ่งก่อนปล่อยสู่ภายนอก (Sheppard et al., 2009)

สำหรับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น การแบ่งตัวหรือแตกหน่อ (budding) เป็นการเพิ่มจำนวนของโพลีปะการัง ทำให้โคโลนีขนาดใหญ่ขึ้น และการแตกหักของชิ้นส่วนปะการัง (fragmentation) โดยส่วนที่แตกหักสามารถเจริญเติบโตเป็นโคโลนีใหม่ได้ ทั้งนี้ การที่ปะการังแต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับรูปร่างและสิ่งแวดล้อมที่ปะการังอาศัย ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายและการเจริญเติบโตของปะการัง ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความเค็มและปริมาณตะกอนในน้ำ เป็นต้น โดยปะการังแผ่นและปะการังกิ่งจะเจริญเติบโตได้มากกว่าปะการังชนิดอื่น เช่น ปะการังเขากวางแบบกิ่งยาว โปรง *Acropora formosa* มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 8 เซนติเมตรต่อปี (Charuchinda and Hylleberg, 1984)

2.1.2 ระบบนิเวศแนวปะการัง

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศทางทะเลที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก เนื่องจากมีโครงสร้างที่ซับซ้อน (Odum and Odum, 1955) ทำให้สิ่งมีชีวิตเข้ามาใช้ประโยชน์บริเวณแนวปะการัง เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหลบภัย และเป็นแหล่งอาหาร อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อการประมง การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจของประเทศ (Hoegh-Guldberg, 1999) ปัจจุบันระบบนิเวศปะการังทั่วโลกมีความเสื่อมโทรมเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยสาเหตุหลักเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในแนวปะการัง เช่น การท่องเที่ยวทางทะเล การทำประมง มลพิษทางทะเล ตะกอนทับถม การทำลายพื้นที่ชายฝั่ง เป็นต้น รวมถึงสาเหตุทางธรรมชาติ เช่น พายุ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเล การระบาดของมงกุฎหนาม สิ่งมีชีวิตรุกราน การฟอกขาวและ โรคปะการัง เป็นต้น (Woodley et al., 2003) ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและลักษณะของแนวปะการัง ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม

2.1.3 โรคปะการัง

โรคปะการังเป็นภาวะผิดปกติของปะการังที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปะการัง เชื้อก่อโรค และสิ่งแวดล้อม (Raymundo et al., 2008) โดยการแสดงอาการของปะการังที่เป็นโรคคือการเปลี่ยนสีของเนื้อเยื่อ การสูญเสียเนื้อเยื่อ โครงสร้างหินปูนถูกทำลาย และการเจริญอย่างผิดปกติของเนื้อเยื่อ เป็นต้น (Weil and Hooten, 2008) ซึ่งการแสดงอาการผิดปกตินี้เป็นกระบวนการทางธรรมชาติของปะการังที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ โดยทางด้านชีวภาพนั้น เกิดจากเชื้อที่ก่อโรคต่างๆ โดยตรง ได้แก่ แบคทีเรีย รา โปรโตซัว และไวรัส เป็นต้น ส่วนด้านกายภาพเป็นผลจาก

การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิและความเค็มของน้ำทะเล แสง (Weil and Hooten, 2008) รวมถึงผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ (Hinton, 2014)

ปัจจุบัน พบการระบาดของโรคปะการังเพิ่มมากขึ้นและมีรายงานอย่างกว้างขวางจากแนวปะการังทั่วโลก (Sutherland et al., 2004) โดยมีรายงานการพบโรคปะการังทั่วโลกมากกว่า 35 ชนิด (Green and Bruckner, 2000) และมีการระบาดเพิ่มสูงขึ้นในหลายพื้นที่ทั่วโลก (Thinesh et al., 2011) เนื่องจากปะการังได้รับความเครียดที่ส่งผลกระทบต่อการสูญเสียทางด้านสรีรวิทยาทำให้โอกาสการเกิดโรคเพิ่มมากขึ้น (Harvell et al., 2002) การระบาดของโรคปะการังส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล (Ward and Lafferty, 2004) เช่น กัลปังหา เม่นทะเล ปลาในแนวปะการัง ฟองน้ำ สาหร่ายและสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกี่ยวข้องกับแนวปะการัง (Bruckner, 2002) โดยทำให้โครงสร้างลักษณะของแนวปะการังและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแนวปะการังลดลง (Galloway et al., 2009) ทั้งนี้ เนื่องจากการลดความซับซ้อนทางกายภาพของบริเวณแนวปะการังทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแนวปะการังถูกล่าเพิ่มขึ้นและเป็นการเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหาร (Connell, 1997) และยังส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางสายพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบริเวณแนวปะการัง (Loya et al., 2001)

การจำแนกชนิดของโรคปะการังในการสำรวจภาคสนาม ใช้การสังเกตจากลักษณะของแผลที่แตกต่างกัน เช่น ขอบ วง สี และการสูญเสียเนื้อเยื่อของปะการัง โดยทั่วไป นักวิทยาศาสตร์ตั้งชื่อของโรคปะการังตามการอธิบายลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสาเหตุของโรค (Work and Aeby, 2006) ตัวอย่างชนิดของโรคปะการัง (รูปที่ 2.1)

โรค Black Band Disease (BBD) มีลักษณะเป็นวง หรือแถบสีดำ หรือสีน้ำตาลเข้ม ที่เกิดขึ้นบนโคโลนีปะการัง เนื้อเยื่อของปะการังถูกทำลายจนเหลือแต่โครงสร้างหินปูนจากการสังเคราะห์แสงของไซยาโนแบคทีเรีย *Phormidium corallyticum* (Richardson, 2004) ขนาดของโรคขึ้นอยู่กับขนาดของไซยาโนแบคทีเรีย พบความกว้างของวงที่เป็นแถบมีความหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ถึง 7 เซนติเมตร โรคดังกล่าวส่งผลกระทบต่อปะการังรวม 42 ชนิด (Richardson et al., 1997) และเป็นโรคปะการังชนิดแรกที่มีการรายงาน (Antonius, 1973) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค BBD ในทะเลแคริบเบียน (Cooney et al., 2002) ทะเลแดง (Rasoulouniriana et al., 2009) และน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Sussman et al., 2006)

โรค Brown Band Disease (BrB) มีลักษณะเป็นแถบสีน้ำตาลอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อปกติ และโครงสร้างหินปูน บริเวณแถบที่เป็นโรคมียีสต์ ciliates ลักษณะสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้มปรากฏอยู่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของเส้นใย ปะการังที่เกิดโรคนี้อาจสูญเสียน้ำเนื้อเยื่อประมาณ 20 ถึง 100 มิลลิเมตรต่อวัน โดยส่วนใหญ่เกิดกับกลุ่มปะการังเขากวาง (Beeden et al., 2008) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค BrB ในน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Bourne et al., 2008)

โรค Red Band Disease (RBD) มีลักษณะเป็นวง หรือแถบสีแดงหรือสีม่วงเข้มอมน้ำตาล เกิดจากไซยาโนแบคทีเรียชนิดที่เป็นเส้นใย (*Filamentous cyanobacteria*) เข้าไปทำลายเนื้อเยื่อบริเวณผิวปะการัง และส่งผลให้น้ำเนื้อเยื่อปะการังเกิดการตาย ส่วนใหญ่พบในกลุ่มกัลปังหาและพบบ้างกับปะการังแข็ง (Weil and Hooten, 2008) ทั้งนี้ มีรายงานพบโรค RBD ในทะเลแคริบเบียน (Sussman et al., 2006)

โรค White Band Disease (WBD) มีลักษณะเป็นวง หรือแถบสีขาวหรือขาวอมเหลือง เกิดจากแบคทีเรียแกรมลบกลุ่ม *Vibriosis* ทำลายเนื้อเยื่อของปะการังจนเห็นโครงสร้างหินปูน การแสดงอาการของโรคเป็นการแบ่งขอบเขตระหว่างเนื้อเยื่อปะการังที่มีสุขภาพดีกับโครงสร้างของปะการังที่ถูกทำลาย ปะการังที่เกิดโรคนี้อาจสูญเสียน้ำเนื้อเยื่อปะการังประมาณ 5 มิลลิเมตรต่อวัน ส่วนใหญ่พบเกิดขึ้นกับกลุ่มปะการังเขากวาง (Weil and Hooten, 2008) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค WBD ในทะเลแคริบเบียน (Aronson and Precht, 2001) ทะเลแดง (Korrubel and Riegl, 1998) น่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Willis et al., 2004; Raymundo et al., 2005) และมหาสมุทรอินเดียฝั่งตะวันตก (Weil et al., 2006)

โรค White Plague Disease (WP) มีลักษณะเป็นวงหรือแถบสีขาว มีเส้นแบ่งขอบที่ชัดเจนระหว่างเนื้อเยื่อปะการังที่มีสุขภาพดีกับโครงสร้างของปะการังที่ถูกทำลาย โรค WP เกิดจากแบคทีเรีย *Aurantimonas corallicida* (Denner et al., 2003) ซึ่งส่งผลต่ออาการของโรคที่แตกต่างกัน โดยส่งผลต่อปะการังรวม 33 ชนิด (Weil and Hooten, 2008) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค WP ในทะเลแคริบเบียน (Richardson et al., 2001) และทะเลแดง (Pantos et al., 2003)

โรค White Pox Disease (WPD) มีลักษณะเป็นจุดสีขาว หรือ รูปร่างไม่แน่นอน โดยพบบนโคโลนีของปะการัง ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Serratia marcescens* อาการของโรคทำให้ปะการังสูญเสียน้ำเนื้อเยื่ออย่างรวดเร็ว โดยมีอัตราเฉลี่ยของการสูญเสียน้ำเนื้อเยื่อที่ 2.5 ตาราง

เซนติเมตรต่อวัน พบเกิดขึ้นส่วนใหญ่กับกลุ่มปะการังเขากวาง (Weil and Hooten, 2008) ทั้งนี้ มีรายงานพบโรค WPD ในทะเลแคริบเบียน (Richardson et al., 2001)

โรค White Syndrome (WS) มีลักษณะเป็นแถบสีขาว เกิดจากการสูญเสียเนื้อเยื่อของปะการังที่ทำให้เห็นโครงสร้างหินปูนและอาจมีสาหร่ายขึ้นปกคลุม โรค WS เกิดจากแบคทีเรียแกรมลบจำพวก *Vibrios* โดยพบในกลุ่มปะการังเขากวางเป็นส่วนใหญ่ (Beeden et al., 2008) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค WS ในน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Sussman et al., 2008)

โรค Ulcerative White Spots (UWS) มีลักษณะการสูญเสียเนื้อเยื่อของปะการังอย่างเฉียบพลัน ทำให้เห็นโครงสร้างหินปูนของปะการังขนาดน้อยกว่า 1 เซนติเมตร (Raymundo et al., 2008) อาการของโรคอาจเริ่มมาจากจุดหรือบริเวณที่ปะการังเกิดการฟอกขาว ส่วนใหญ่พบในปะการัง *Porites*, *Montipora*, *Echinopora*, *Favids* และ *Heliopora* (Beeden et al., 2008) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค UWS ในทะเลแคริบเบียนและน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Raymundo et al., 2003)

โรค Yellow Band Disease (YBD) มีลักษณะของเนื้อเยื่อที่เป็นสีเหลืองบนโคโลนีของปะการัง แต่การสูญเสียของเนื้อเยื่อปะการังค่อนข้างช้า เมื่อมีการติดเชื้อจะปรากฏแถบสีเหลืองบนโคโลนีปะการัง ซึ่งแถบสีเหลืองดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นพร้อมกับการฟอกขาวได้เช่นกัน ซึ่งภายหลังจากการฟื้นตัวของปะการังฟอกขาว พบแถบสีจะกลับมาปรากฏให้เห็นอีกครั้ง ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค YBD ในทะเลแคริบเบียน (Cervino et al., 2008) และน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Weil and Hooten, 2008)

โรค Growth Anomalies (GAN) มีลักษณะของการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของโครงสร้างหินปูน โดยมีขนาดใหญ่ขึ้นและยื่นออกมาปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแตกต่างจากเนื้อเยื่อปกติของเนื้อเยื่ออาจปกติหรือซิดลงเล็กน้อยเนื่องจากการสูญเสียสาหร่ายซูแซนเทลลี (Beeden et al., 2008) ทั้งนี้ มีรายงานการพบโรค GAN ในทะเลแคริบเบียน (Peters et al., 1983) และน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Weil and Hooten, 2008)

Skeleton eroding band (SEB) มีลักษณะเป็นแถบสีดำเกิดขึ้นบนโคโลนีปะการัง เนื้อเยื่อของปะการังถูกทำลายจนเหลือแต่โครงสร้างหินปูน โรคชนิดนี้มีความคล้ายคลึงกับโรค BBD เกิด

จากไซยาโนแบคทีเรียที่เป็นเส้นใย *Halofolliculina corallasia* (Antonius and Lipscomb, 2000) ส่วนใหญ่พบในปะการัง *Acropora*, *Pocillopora* และ *Goniastrea* (Montano et al., 2012)

Pink line syndrome (PLS) ลักษณะเป็นวง หรือแถบสีชมพู เกิดจากเนื้อเยื่อของปะการัง เปลี่ยนสี และมีขนาดแตกต่างกัน (Séré et al., 2015) มีเส้นแบ่งขอบที่ชัดเจนระหว่างเนื้อเยื่อปะการังที่มีสุขภาพดีกับโครงสร้างของปะการังที่ถูกทำลาย เกิดจากไซยาโนแบคทีเรียที่เป็นเส้นใย และเชื้อราหลายชนิด (Ravindran and Raghukumar, 2002)





รูปที่ 2.1 ตัวอย่างชนิดของโรคปะการังในมหาสมุทรอินเดีย White syndrome (WS) (a) *Montipora* sp. และ (b) *Acropora* sp., Pink line syndrome (PLS) (c) *Porites lobata*, Black band disease (BBD) (d) *Goniopora djiboutinensis* และ (e) *Hydnophora* sp., Skeleton eroding band (SEB) (f) *Acropora muricata*, Growth anomalies (GAN) (g) *Astreopora* sp. และ (h) *Porites lobata*, *Porites* white patch syndrome (PWPS) (i) *Porites lutea*, Bleaching (j) *Montipora* sp., Compromised tissue (CT) (k) *Porites lobata* และ (l) *Astreopora* sp. (Séré et al., 2015)

2.1.4 การศึกษาโรคปะการังในน่านน้ำทั่วโลก

มีการรายงานเกี่ยวกับโรคปะการังเป็นครั้งแรกในปี 2516 จากรายงานของ Garrett and Ducklow (1975) เกี่ยวกับการติดเชื้อของปะการัง บริเวณแนวปะการังเบอร์มิวดา อย่างไรก็ตาม มีรายละเอียดของการศึกษาโรคปะการัง (Black Band Disease) ในช่วงต้นปี 2533 (Edmunds, 1991; Kuta and Richardson, 1996) จากนั้นจึงมีรายงานการระบาดของโรคปะการังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในทะเลแคริบเบียน น่านน้ำอินโด-แปซิฟิก และทะเลแดง แนวปะการังที่สำคัญหลายแห่ง รวมถึงสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแนวปะการังได้รับผลกระทบตามมา (Green and Bruckner, 2000; Sutherland et al., 2004; Weil, 2004) มีการศึกษาโรคปะการังในทะเลแคริบเบียน พบว่าเป็นจุดสำคัญของการเกิดโรคปะการัง (Weil, 2004) ซึ่งบริเวณนี้มีการศึกษาเกี่ยวกับโรคปะการังและสาเหตุของการเกิดโรคเป็นจำนวนมาก (Bruckner and Hill, 2009) โดยโรคปะการังที่พบมากและส่งผลต่อปะการังในทะเลแคริบเบียน คือ Black Band Disease, White Band Disease, White Plague, Dark Spots Disease, Yellow Band Disease และ White Pox (Patterson et al., 2002; Gil-Agudelo et al., 2004; Borger, 2005)

สำหรับการศึกษาในน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก มีการรายงานเกี่ยวกับโรคปะการังครั้งแรกในฟิลิปปินส์ พบโรค Black Band Disease และ White Band Disease (Antonius, 1985) การศึกษาของ Galloway et al. (2009) พบว่าโรคปะการังและชนิดของโรคปะการังมีการระบาดอย่างรวดเร็ว โดยมีการตั้งข้อสังเกตว่าชนิดของโรคปะการังที่พบในบริเวณนี้ มีความคล้ายคลึงในทะเลแคริบเบียน (Haapkylä et al., 2007) เช่น *Porites* Ulcerative White Spot Disease (PUWS) ส่งผลต่อแนวปะการังในฟิลิปปินส์และน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Raymundo et al., 2003) แต่ยังไม่ได้อธิบายไว้ในทะเลแคริบเบียน อย่างไรก็ตามอาการของโรค *Porites* Ulcerative White Spot Disease คล้ายกับโรค White Spot Syndrome ซึ่งมีรายงานในทะเลแคริบเบียน (Bruckner, 2002)

2.1.5 การศึกษาโรคปะการังในน่านน้ำไทย

การศึกษาโรคปะการังในน่านน้ำไทย ในปี 2550 มีรายงานพบโรค Black Band Disease, White Syndrome และ Pink Line Syndrome ในปะการังบริเวณทะเลอันดามัน (Kenkel, 2008) จากนั้น จึงมีการรายงานพบโรคปะการังในปะการังโขด *Porites lutea* บริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ และหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา โดยพบทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ โรค White Syndrome, Ulcerative White Spot, Pink Spot, Focal Bleaching และ Non-Focal Bleaching (Putchim et al., 2012) ซึ่งนอกจากโรค White Syndrome แล้ว อีก 4 โรค เป็นโรคที่พบเป็นครั้งแรกในน่านน้ำไทย

สำหรับการศึกษาโรคปะการังในฝั่งอ่าวไทยนั้น มีรายงานในการศึกษาที่เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยพบโรคปะการังรวม 3 ชนิด คือ Black Band Disease White Syndrome และ Growth Anomalies (Lamb, 2013) จากนั้นในการศึกษาที่เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบโรคปะการังรวม 6 ชนิด คือ White Band Disease, White Spot, White Syndrome, Pink Spot, Pink Tumor และ Non-Focal Bleaching โดยมีปะการังโขด *Porites lutea* เป็นชนิดเด่นที่พบการเกิดโรคปะการัง (อรอนงค์ บัณฑิต และคณะ, 2556) นอกจากนี้ จากการศึกษาโรคปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบโรคปะการังรวม 6 ชนิดเช่นกัน คือ Pacific Yellow Band Disease, White Plague, Pink Line Syndrome, *Porites* White Patch Syndrome, White Syndrome และ *Porites* Trematodiasis (Kritsanapuntu and Angkhananukroh, 2014)

ทั้งนี้ จากการศึกษาเปรียบเทียบชนิดของแบคทีเรียจากโคลนิจของปะการังปกติและปะการังที่เกิดโรค White Plague Disease ในปะการัง 2 ชนิด คือ ปะการังลายดอกไม้ *Pavona duerden* และปะการังโขด *Porites lutea* บริเวณเกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าปริมาณแบคทีเรียในโคลนิจปะการังที่เกิดโรคมียมากกว่าโคลนิจปะการังที่อยู่ในภาวะปกติ และพบโรคปะการังในปะการังโขด *Porites lutea* มากกว่าปะการังลายดอกไม้ *Pavona duerden* (Roder et al., 2014) ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชนิดของโรคปะการังทั้งหมดที่มีรายงานการพบในน่านน้ำไทย

ชนิดของโรคปะการัง	ฝั่งอันดามัน		ฝั่งอ่าวไทย			
	*1	*2	*3	*4	*5	*6
Black Band Disease	x		x			
Pacific Yellow Band Disease					x	
<i>Porites</i> White Patch Syndrome					x	
Ulcerative White Spot		x				
White Band Disease				x		
White Plague Disease					x	x
White Spot Disease				x		
White Syndrome	x	x	x	x	x	
Growth Anomalies			x			
Pink Tumor				x		
Pink Line Syndrome	x				x	
Pink Spot Disease		x		x		
<i>Porites</i> Trematodiasis					x	
Focal Bleaching		x				
Non- Focal Bleaching		x		x		

หมายเหตุ 1) Kenkel (2008)

2) Putchim et al. (2012)

3) เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Lamb, 2013)

4) เกาะพงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี (อรอนงค์ บัณฑิต และคณะ, 2556)

5) เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Kritsanapuntu and Angkhananukroh, 2014)

6) เกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Roder et al., 2014)

2.1.6 ปัจจัยเกื้อหนุนต่อการเกิดโรคปะการัง

ในการสำรวจโรคปะการังมีการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณภาพน้ำที่คาดว่าเป็นปัจจัยเกื้อหนุนของการเกิดโรคปะการัง เพื่อใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการเกิดโรคปะการัง นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างแนวทางในการจัดการเพื่อเตือนภัยล่วงหน้าเกี่ยวกับแนวปะการังที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมและมีแนวโน้มเกิดการระบาดของโรคได้ โดยฤดูกาลเป็นปัจจัยหนึ่ง que แสดงให้เห็นว่าเชื้อก่อโรคและปะการังได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน แสง ความโปร่งใสของน้ำ และสารอาหารที่แปรเปลี่ยนตามฤดูกาล (Delcroix and Henin, 1991; Lima et al., 1996; Poulos et al., 1997) ซึ่งเป็นการศึกษาความเชื่อมโยงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเกิดโรคปะการัง เช่น คุณภาพน้ำและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคปะการังและอัตราการตาย (Turgeon et al., 2003; Wilkinson, 2004) โดยการระบาดของโรคปะการังและความชุกของโรคปะการังจำนวนมากเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ซึ่งในฤดูร้อนจะมีการระบาดและความชุกของโรคสูง (Rosenberg et al., 2007) และโคลีนีของปะการังที่เป็นโรคส่วนใหญ่จะตายอย่างรวดเร็ว (Bruno et al., 2007)

อุณหภูมิ (temperature) เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปะการัง โดยปะการังมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ส่งผลในการฟอกขาวของปะการัง และการตายอย่างกว้างขวาง (Hoegh-Guldberg, 1999) และอุณหภูมิเป็นตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในการตั้งสมมติฐานการเกิดการระบาดของโรคโดยสูญเสียความต้านทานของปะการัง (Harvell et al., 1999) โดยอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างผิดปกติจากสภาวะโลกร้อนทำให้การระบาดของโรคปะการังเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อคุณสมบัติทางชีวภาพและสรีรวิทยาพื้นฐานของปะการังโดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการต้านทานและการติดเชื้อโรค (Rosenberg et al., 2007) เป็นการกระตุ้นการเกิดโรคปะการัง อีกทั้งยังเป็นกลไกการป้องกันของปะการัง เนื่องจากปะการังได้รับความเครียดจากอุณหภูมิและเชื้อก่อโรคมีความรุนแรงขึ้นที่อุณหภูมิสูง นอกจากนี้ความชุกชุมของโรคปะการังสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำทะเลและการระบาดของโรคปะการังในแต่ละฤดูกาล (Raymundo et al., 2008)

ปริมาณสารอาหาร (nutrients) พื้นที่บริเวณใกล้ชายฝั่งเป็นแหล่งที่มาของไนโตรเจนซึ่งถูกชะล้างลงสู่ทะเลจากการพัฒนาและขยายตัวของประชากรบริเวณใกล้ชายฝั่ง การใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้ปุ๋ยสังเคราะห์ของเกษตรกร ทำให้คุณภาพน้ำบริเวณใกล้ชายฝั่งเสื่อมโทรม (Baker et al., 2010) มลพิษจากไนโตรเจนบริเวณใกล้ชายฝั่งนำไปสู่การเกิดปรากฏการณ์ eutrophication ซึ่ง

สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศแนวปะการัง (Howarth et al., 2000) และเป็นภัยคุกคามต่อแนวปะการัง (Maina et al., 2011) นอกจากนี้ยังมีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าแนวปะการังได้รับผลกระทบโดยตรงจากระดับไนโตรเจนที่เพิ่มสูงในสภาพแวดล้อม Fabricius (2005) กล่าวว่าสารอาหารทั้งไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) มีผลเสียต่อโครงสร้างหินปูนของปะการัง ปริมาณความตลกของไข่ การปฏิสนธิและพัฒนาการของตัวอ่อน อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารอาหารส่งผลต่อความต้านทานของปะการังลดลงและเพิ่มความรุนแรงของโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเพิ่มมากขึ้น (Voss and Richardson, 2006) ทำให้การระบาดของโรคปะการังเพิ่มขึ้นด้วย (Knowlton, 2001) โดยแนวปะการังที่อยู่ใกล้ชายฝั่งบริเวณได้รับผลกระทบน้ำเสียจากบ้านเรือน มีความรุนแรงของการเกิดโรค Black Band Disease และ White Plague Disease ในปะการังแข็ง (Kaczmarzky et al., 2005) นอกจากนี้ปริมาณไนโตรเจนที่สูงส่งผลต่อความชุกของโรค Black Band Disease ที่เพิ่มสูงขึ้นและยังมีผลต่อปริมาณสาหร่ายที่เพิ่มขึ้นด้วย (Szmant, 2002)

ตะกอน (sediment) เป็นปัญหาในหลายพื้นที่บริเวณชายฝั่งที่มีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่โดยไม่มีมาตรการควบคุมที่ดีซึ่งตะกอนและความขุ่นจากพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลส่งผลต่อความชุกชุมของโรคปะการังเพิ่มสูงขึ้น (Pollock et al., 2014) ซึ่งผลกระทบของการตกตะกอนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณใกล้ชายฝั่ง ส่งผลต่อการระบาดของโรคปะการังในแนวปะการังบริเวณน้ำตื้น ทำให้ปะการังอ่อนแอและมีโอกาสติดเชื้อได้ง่าย นอกจากนี้การทับถมของตะกอนโดยตรงบนปะการังสามารถก่อให้เกิดการปิดกั้นแสงและทำให้ปะการังตาย นอกจากนี้ยังสามารถทำหน้าที่เป็นพาหะของโรคปะการัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่า pH ของน้ำทะเลซึ่งเป็นผลมาจากการความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้นในบรรยากาศ ส่วนใหญ่เนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของน้ำทะเลที่จะส่งผลกระทบต่อความสามารถของปะการังที่จะปกป้องตัวเองจากเชื้อก่อโรคซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการติดเชื้อโรค (Sokolow, 2009)

มลพิษ (pollution) แหล่งต้นกำเนิดมลพิษทางน้ำมาจากอุตสาหกรรมที่ใช้ที่ดินและการเกษตร และมาจากอุตสาหกรรมนอกชายฝั่ง เช่น การขุดเจาะน้ำมัน ซึ่งเป็นมลพิษต่อปะการัง (Raymundo et al., 2008) นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อความเครียดและลดความสามารถในการต่อต้านเชื้อโรคของปะการัง (Bruno et al., 2003)

2.2 ขอบเขตการวิจัย

ทำการศึกษาผลของฤดูกาลและพื้นที่ต่อการเกิดโรคของปะการังบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้นฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพื้นที่และฤดูกาล โดยการศึกษาการเกิดโรคของปะการังใน 3 พื้นที่ คือ เกาะคังคาว จังหวัดชลบุรี เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง โดยสำรวจใน 2 ฤดูกาล คือ ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนตุลาคม - กุมภาพันธ์) และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม)



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

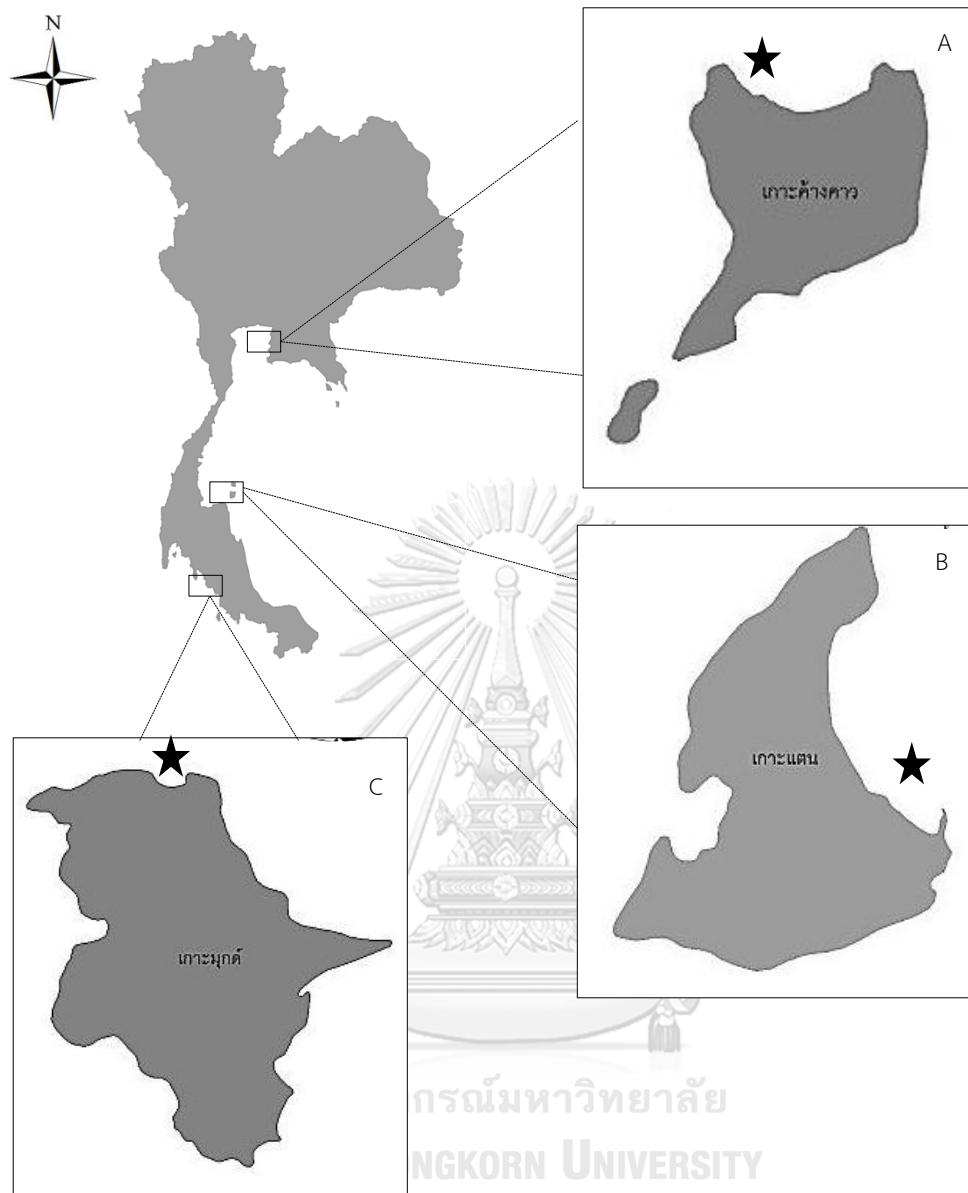
3.1 พื้นที่ศึกษา

ทำการสำรวจชนิดของโรคปะการัง การประเมินสภาพความสมบูรณ์ และศึกษาคุณภาพน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังเขตน้ำตื้นในฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามันใน 3 พื้นที่ศึกษา (รูปที่ 3.1) คือ

1) เกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชัง มีพื้นที่ประมาณ 0.25 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ของปะการังโดยประมาณ 0.014 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ศึกษาโรคปะการังอยู่บริเวณทางด้านทิศเหนือของเกาะที่ N 13° 07.097' E 100° 48.394'

2) เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสมุย มีพื้นที่ประมาณ 7.5 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ของปะการังโดยประมาณ 1.92 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ศึกษาโรคปะการังอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวันออกของเกาะที่ N 09° 22.432' E 099° 57.378'

3) เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 10 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ของปะการังโดยประมาณ 0.47 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ศึกษาโรคปะการังอยู่บริเวณทางด้านทิศเหนือของเกาะที่ N 07° 23.463' E 099° 17.670'



รูปที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเขตน้ำตื้น; A) เกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี B) เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี C) เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง

3.2 ระยะเวลาการศึกษา

ศึกษาเปรียบเทียบการเกิดโรคปะการังในแนวปะการังเขตน้ำตื้นฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามันใน 2 ฤดูกาล คือ ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนตุลาคม – กุมภาพันธ์) และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนพฤษภาคม – ตุลาคม)

3.3 วิธีการศึกษา

3.3.1 การประเมินสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง

ทำการสำรวจสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง โดยการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA) เพื่อประเมินสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง โดยใช้วิธีการวางแนวสำรวจใต้น้ำแบบ Line intercept transect (ดัดแปลงจาก English et al., 1997) บนแนวปะการังพื้นราบ (reef flat) ขนานกับชายฝั่ง ซึ่งวางแนวสำรวจความยาว 20 เมตร จำนวน 3 ซ้ำ บันทึกข้อมูลชนิดของปะการังและวัดความยาวของสิ่งที่พบแต่ละชนิดตามแนวสำรวจพาดผ่านพร้อมถ่ายภาพใต้น้ำ จำแนกชนิดของปะการังตาม Veron (2000) จากนั้นนำข้อมูลที่มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดโดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาตาม กรมประมง (2542) ดังนี้

ปะการังมีชีวิต : ปะการังตาย : สภาพแนวปะการัง

$\geq 3 : 1$ สมบูรณ์ดีมาก

2 : 1 สมบูรณ์ดี

1 : 1 สมบูรณ์ปานกลาง

1 : 2 เสื่อมโทรม

1 : ≥ 3 เสื่อมโทรมมาก

3.3.2 การศึกษาชนิดและความชุกของโรคปะการัง (disease prevalence)

ทำการสำรวจชนิดและความชุกของโรคปะการังโดยการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA) โดยวางแนวสำรวจใต้น้ำแบบ Belt Transect (English et al., 1997) บนแนวปะการังพื้นราบ (reef flat) ขนานกับชายฝั่ง ซึ่งวางแนวสำรวจ 2 x 20 เมตร จำนวน 3 ซ้ำ บันทึกชนิดของโรคปะการังและนับจำนวนโคโลนีของปะการังที่แสดงอาการของโรคและปะการังทั้งหมดที่พบในแนวสำรวจ พร้อมบันทึกภาพโรคของปะการังที่ปรากฏด้วยกล้องถ่ายภาพใต้น้ำ และจำแนกชนิดของโรคปะการังตามวิธีการของ Weil and Hooten (2008) และ Beeden et al. (2008) พร้อมนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณอัตราส่วนความชุกของโรคปะการัง (disease prevalence) ความถี่ของการเกิดโรค (frequency of disease occurrence) ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด (frequency of disease occurrence of each diseased coral) และความถี่ของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรค (frequency of disease occurrence of each coral genus) ตามวิธีการของ Raymundo et al. (2005) และ Aeby (2009) ดังนี้

1. ความชุกของโรค

$$\text{ความชุกของโรค} = \frac{\text{จำนวนโคโลนีปะการังที่เกิดโรคในแนวสำรวจ}}{\text{จำนวนโคโลนีปะการังทั้งหมดในแนวสำรวจ}} \times 100$$

2. ความถี่ของการเกิดโรค

$$\text{ความถี่ของการเกิดโรค} = \frac{\text{จำนวนพื้นที่ที่เกิดโรค}}{\text{จำนวนพื้นที่สำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

3. ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด

$$\text{ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด} = \frac{\text{จำนวนพื้นที่ที่เกิดเฉพาะโรค}}{\text{จำนวนพื้นที่สำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

4. ความถี่ของปะการังแต่ละสกุลที่เกิดโรค

$$\text{ความถี่ของปะการังแต่ละสกุลที่เกิดโรค} = \frac{\text{จำนวนพื้นที่ที่พบสกุลปะการังที่เกิดโรค}}{\text{จำนวนพื้นที่ที่พบสกุลปะการังนั้นทั้งหมด}} \times 100$$

3.3.3 การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่สำคัญบริเวณพื้นที่ศึกษา

ทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับพื้นทะเลเหนือแนวปะการังประมาณ 50 เซนติเมตร ในแต่ละบริเวณพื้นที่ศึกษา จำนวน 3 ซ้ำ การเก็บคุณภาพน้ำในภาคสนามโดยใช้เครื่อง YSI 650 Multiparameter Display System โดยวัดอุณหภูมิ (temperature) ความเค็ม (salinity) ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (dissolved oxygen) และความเป็นกรด - ด่าง (pH) รวมถึงเก็บตัวอย่างน้ำทะเลมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์แอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$) ไนเตรท ($\text{NO}_2\text{-N}$) ฟอสเฟต ($\text{PO}_4\text{-P}$) และความเป็นด่าง (alkalinity)

ตารางที่ 3.1 วิธีการศึกษาคุณภาพน้ำทะเล

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
อุณหภูมิ (temperature)	YSI 650 Multiparameter Display System
ความเค็ม (salinity)	YSI 650 Multiparameter Display System
ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (dissolved oxygen)	YSI 650 Multiparameter Display System
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	YSI 650 Multiparameter Display System
ความเป็นด่าง (alkalinity)	Titration method (Strickland and Parsons, 1972)
แอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$)	Photometric method (Strickland and Parsons, 1972)
ไนเตรท ($\text{NO}_2\text{-N}$)	Photometric method (Strickland and Parsons, 1972)
ฟอสเฟต ($\text{PO}_4\text{-P}$)	Photometric method (Strickland and Parsons, 1972)

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการเกิดโรคในแต่ละฤดูกาลและพื้นที่ศึกษามาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way analysis of variance; ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan multiple range test ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1. การประเมินสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการัง

ผลการสำรวจสภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการังทั้ง 3 พื้นที่ พบว่าแนวปะการังบริเวณเกาะค้ำควา จังหวัดชลบุรี มีความสมบูรณ์ของแนวปะการังมากที่สุด รองลงมาคือเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรังตามลำดับ (ตารางที่ 4.1)

แนวปะการังบริเวณเกาะค้ำควา จังหวัดชลบุรี มีอัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์ปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตต่อปะการังตายเท่ากับ 4.07 : 1 จัดว่าแนวปะการังมีสภาพสมบูรณ์ดีมาก ซึ่งในบริเวณพื้นที่ศึกษาปะการังกลุ่มเด่นที่พบคือ ปะการังโขด *Porites lutea* มีค่าเฉลี่ย 82.16 ± 2.90 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) และปะการังที่พบได้ทั่วไปในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังลายดอกไม้ *Pavona frondifera*, *Pavona decussata* ปะการังวงแหวน *Favia* spp. ปะการังช่องเหลี่ยม *Favites abdita* ปะการังสมองร่องเล็ก *Platygyra sinensis* และปะการังรังผึ้ง *Goniastrea retiformis*

แนวปะการังบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีอัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์ปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตต่อปะการังตายเท่ากับ 1.34 : 1 จัดว่าแนวปะการังมีสภาพสมบูรณ์ปานกลาง ในบริเวณพื้นที่ศึกษาพบปะการังโขด *Porites lutea* เป็นปะการังกลุ่มเด่น มีค่าเฉลี่ย 58.78 ± 14.27 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) และปะการังที่พบได้ทั่วไปในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังดอกไม้ทะเล *Goniopora djiboutiensis* ปะการังรังผึ้ง *Goniastrea retiformis* ปะการังสมองร่องเล็ก *Platygyra sinensis* ปะการังสมองร่องใหญ่ *Symphyllia radians* ปะการังวงแหวน *Favia* spp. ปะการังช่องเหลี่ยม *Favites* spp. ปะการังเขากวาง *Acropora millepora* ปะการังดอกกะหล่ำ *Pocillopora damicornis* และปะการังดอกเห็ด *Fungia* spp.

แนวปะการังบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง มีอัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์ปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตต่อปะการังตายเท่ากับ 1 : 2.44 จัดว่าแนวปะการังอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ทั้งนี้พบว่า

ปะการังโขด *Porites lutea* เป็นปะการังกลุ่มเด่น มีค่าเฉลี่ย 62.62±10.42 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) และปะการังที่พบได้ทั่วไปในบริเวณนี้ ได้แก่ ปะการังวงแหวน *Favia* spp. ปะการังหนามขนุน *Hydnophora exesa* ปะการังช่องเหลี่ยม *Favites* spp. ปะการังลายดอกไม้ *Pavona frondifera* ปะการังสมองร่องเล็ก *Platygyra* spp. ปะการังสมองร่องใหญ่ *Symphyllia radians* และปะการังรังผึ้ง *Goniastrea retiformis*, *Goniastrea aspera* (รูปที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 สภาพความสมบูรณ์ของแนวปะการังใน 3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	พื้นที่ปกคลุม (%)			
	ปะการังมีชีวิต	ปะการังตาย	ทราย	อื่นๆ
เกาะค้างคาว	59.20±4.22	14.55±3.88	21.70±5.76	4.55±1.54
เกาะแตน	57.28±4.53	42.71±4.53	0.00	0.00
เกาะมุกด์	24.94±16.77	60.88±8.32	14.18±14.41	0.00

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

ปะการังวงแหวน *Favia speciosa*ปะการังช่องเหลี่ยม *Favites abdita*ปะการังรังผึ้ง *Goniastrea retiformis*ปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites*ปะการังหนามขนุน *Hydnothra exesa*ปะการังลายดอกไม้ *Pavona frondifera*ปะการังสมองร่องเล็ก *Platygyra sinensis*ปะการังไขต์ *Porites lutea*

รูปที่ 4.1 ชนิดปะการังที่พบบริเวณแนวปะการังในพื้นที่ศึกษา

4.2 การศึกษาชนิดและความชุกของโรคปะการัง

จากการศึกษาชนิดของโรคปะการังในบริเวณพื้นที่ศึกษาพบทั้งหมด 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation response มีลักษณะดังนี้

1. โรค White Syndrome ลักษณะวงหรือแถบสีขาวเกิดจากการสูญเสียเนื้อเยื่อของปะการัง มีการแบ่งขอบที่ชัดเจนระหว่างเนื้อเยื่อปะการังสุขภาพดีกับโครงสร้างของปะการังที่ถูกทำลาย และอาจมีสาหร่ายขึ้นปกคลุม ดังแสดงในรูปที่ 4.2



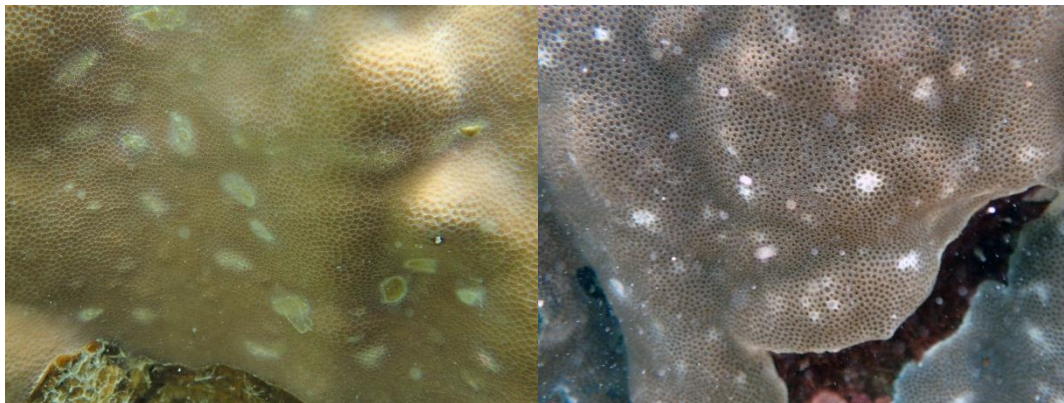
รูปที่ 4.2 ลักษณะของโรค White Syndrome

2. โรค White Patch Syndrome ลักษณะวงหรือแถบสีขาวเกิดจากเนื้อเยื่อบวม มีรูปร่างไม่แน่นอนขนาด 5 - 30 เซนติเมตร โครงสร้างของปะการังถูกทำลายและอาจมีสาหร่ายขึ้นปกคลุม ดังแสดงในรูปที่ 4.3



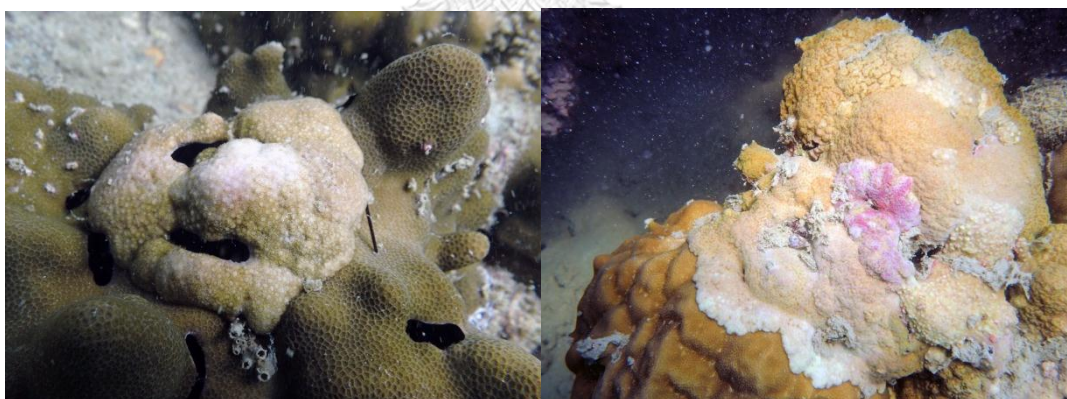
รูปที่ 4.3 ลักษณะของโรค White Patch Syndrome

3. โรค Ulcerative White Spots ลักษณะการสูญเสียเนื้อเยื่อของปะการังอย่างเฉียบพลัน ทำให้เห็นโครงสร้างหินปูนของปะการัง มีขนาดความกว้างน้อยกว่า 1 เซนติเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.4



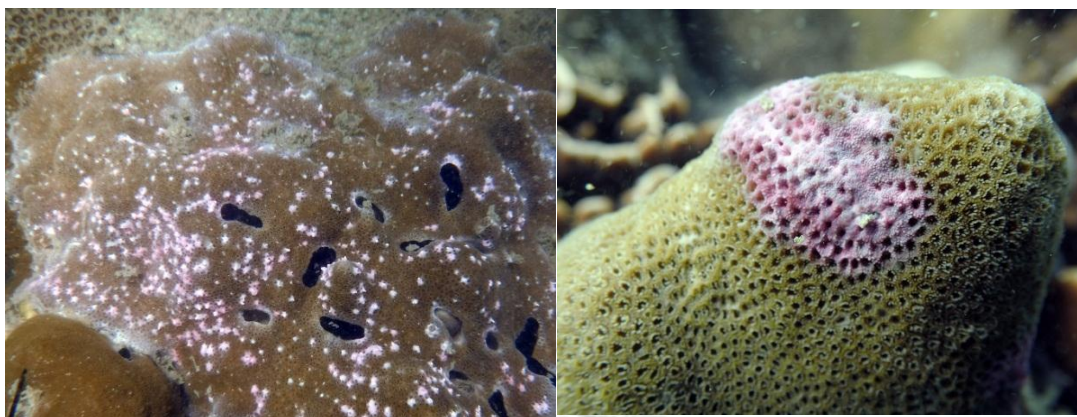
รูปที่ 4.4 ลักษณะของโรค Ulcerative White Spots

4. โรค Growth Anomalies เป็นการเจริญเติบโตผิดปกติของโครงสร้างหินปูนมีขนาดใหญ่ขึ้นและยื่นออกมา ลักษณะเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดแตกต่างจากเนื้อเยื่อปกติ สีของเนื้อเยื่ออาจปกติหรือซีดลงเล็กน้อยเนื่องจากสูญเสีย zooxanthellae ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ลักษณะโรค Growth Anomalies

5. โรค Pigmentation Response ลักษณะเนื้อเยื่อของปะการังเปลี่ยนสี โดยทั่วไปพบสีชมพูหรือสีม่วง มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับสาเหตุของแผล เช่น การขุดเจาะของสิ่งมีชีวิต (borers) ดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ลักษณะโรค Pigmentation Response

4.2.1 ความชุกของโรคปะการัง

จากการศึกษาโรคปะการังใน 3 พื้นที่ศึกษา และ 2 ฤดูกาล พบโรคปะการังทั้งหมด 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation Response จากวิเคราะห์ข้อมูลความชุกของการเกิดโรคปะการังพบว่าฤดูกาลมีผลต่อการเกิดโรคปะการัง ($P < 0.05$) อีกทั้งยังพบว่าพื้นที่ศึกษามีผลต่อการเกิดโรคปะการัง ($P < 0.05$) แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพื้นที่และฤดูกาลต่อการเกิดโรคปะการัง ($P = 0.62$)

การศึกษาความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือยังพบว่า เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ค่าเฉลี่ยความชุกของโรคปะการังสูงสุด (18.20 ± 1.46 เปอร์เซ็นต์) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) รองลงมาคือ เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง (10.10 ± 3.51 เปอร์เซ็นต์) และเกาะคางคาว จังหวัดชลบุรี (5.90 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เช่นเดียวกับในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบว่าเกาะแตน สุราษฎร์ธานี มีค่าเฉลี่ยความชุกของโรคปะการังสูงสุด (36.93 ± 1.72 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ เกาะคางคาว จังหวัดชลบุรี (14.79 ± 1.18 เปอร์เซ็นต์) และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง (12.46 ± 0.91 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ โดยพบความแตกต่างกันของการเกิดโรคปะการัง ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.2

แนวปะการังบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี พบโรคปะการังทั้งหมด 3 ชนิด ในทั้ง 2 ฤดูกาล คือ โรค White Syndrome โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation Response ซึ่งค่าความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีค่าเฉลี่ย 14.79 ± 1.18 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) สูงกว่าฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (5.90 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบ โรค White Syndrome มีค่าความชุกของโรคปะการังสูงสุด (2.78 ± 0.96 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา คือ โรค Growth Anomalies (1.87 ± 0.60 เปอร์เซ็นต์) และโรค Pigmentation Response (1.24 ± 0.69 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับค่าความชุกของโรคในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พบ โรค White Syndrome (6.55 ± 0.45 เปอร์เซ็นต์) โรค Pigmentation Response (5.82 ± 1.75 เปอร์เซ็นต์) และ โรค Growth Anomalies (2.42 ± 1.35 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดที่พบใน 2 ฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและชนิดของโรคปะการัง ($P = 0.17$) ดังแสดงในรูปที่ 4.7

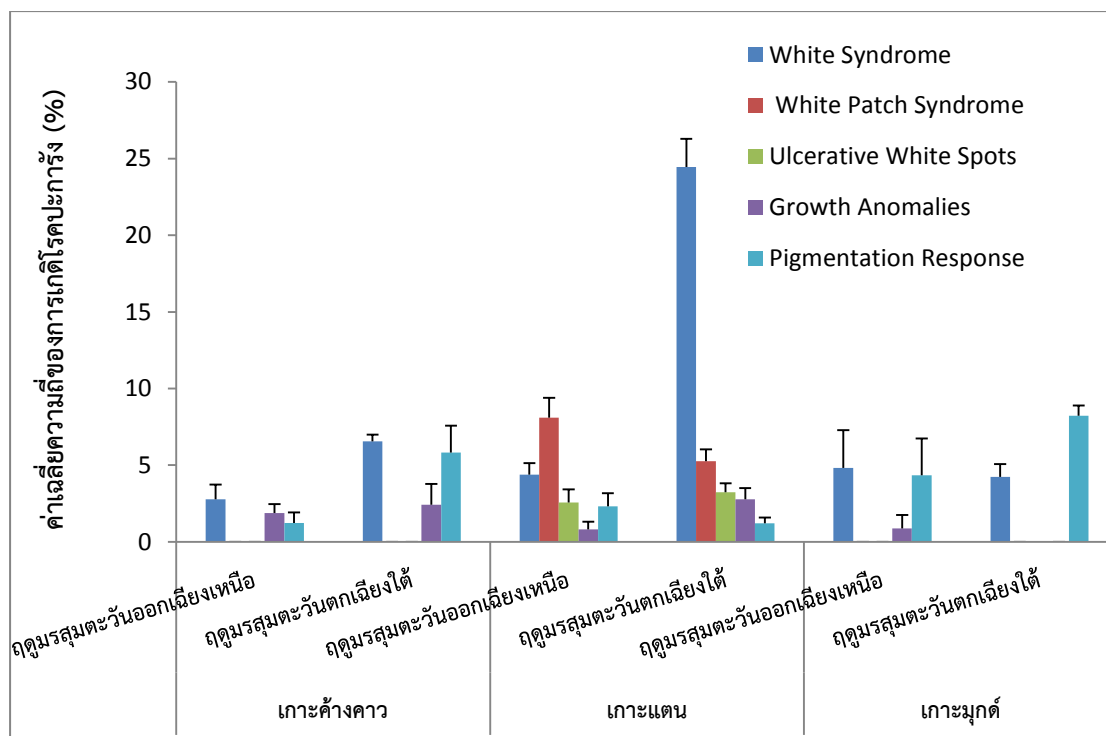
แนวปะการังบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบโรคปะการังทั้งหมด 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และโรค Pigmentation Response ทั้ง 2 ฤดูกาล โดยค่าความชุกของโรคปะการังเฉลี่ยในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีค่าเฉลี่ย 36.93 ± 1.72 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) สูงกว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (18.20 ± 1.46 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P = 0.31$) โดยในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบโรค White Patch Syndrome มีค่าความชุกของโรคปะการังเฉลี่ยสูงสุด (8.10 ± 1.30 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ โรค White Syndrome (4.39 ± 0.75 เปอร์เซ็นต์) โรค Ulcerative White Spots (2.57 ± 0.85 เปอร์เซ็นต์) โรค Pigmentation Response (2.31 ± 0.86 เปอร์เซ็นต์) และ โรค Growth Anomalies (0.81 ± 0.48 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ในขณะที่ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบว่า โรค White Syndrome เป็นโรคปะการังชนิดเด่น ซึ่งค่าความชุกของโรคปะการังสูงสุด (24.44 ± 1.85 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ โรค White Patch Syndrome (5.26 ± 0.78 เปอร์เซ็นต์) โรค Ulcerative White Spots (3.24 ± 0.58 เปอร์เซ็นต์) โรค Growth Anomalies (2.78 ± 0.73 เปอร์เซ็นต์) และโรค Pigmentation Response (1.21 ± 0.37 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดที่พบใน 2 ฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและชนิดของโรคปะการัง ($P = 0.18$) ดังแสดงในรูปที่ 4.7

แนวปะการังบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบโรคปะการังทั้งหมด 3 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค Growth Anomalies และโรค Pigmentation Response โดยค่าความชุกของโรคปะการังเฉลี่ยในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีค่าเฉลี่ย 12.46 ± 0.91 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) สูงกว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (10.10 ± 3.51 เปอร์เซ็นต์) ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P=0.63$) โดยในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบโรคปะการัง 3 ชนิด คือ โรค White Syndrome (4.87 ± 2.46 เปอร์เซ็นต์) โรค Pigmentation Response (4.35 ± 2.39 เปอร์เซ็นต์) และ โรค Growth Anomalies (0.88 ± 0.44 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ สำหรับในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบโรคปะการัง 2 ชนิด คือ โรค Pigmentation Response (8.22 ± 0.68 เปอร์เซ็นต์) และ โรค White Syndrome (4.24 ± 0.70 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดที่พบใน 2 ฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกัน และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและชนิดของโรคปะการัง ($P=0.72$) ดังแสดงในรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยความชุกของโรคปะการังใน 3 พื้นที่ศึกษาและ 2 ฤดูกาล WS: White Syndrome, WPS: White Patch Syndrome, UWS: Ulcerative White Spots GAN: Growth Anomalies และ PR: Pigmentation Response

พื้นที่ศึกษา	ความชุกของโรคปะการัง (%)					Total (%)
	WS	WPS	UWS	GAN	PR	
ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ						
เกาะค้ำคว	2.78 ± 0.96	0.00	0.00	1.87 ± 0.60	1.24 ± 0.69	5.90 ± 1.05^a
เกาะแตน	4.39 ± 0.75	8.10 ± 1.30	2.57 ± 0.85	0.82 ± 0.49	2.31 ± 0.86	18.20 ± 1.46^b
เกาะมุกด์	4.87 ± 2.46	0.00	0.00	0.88 ± 0.44	4.35 ± 2.39	10.10 ± 3.51^a
ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้						
เกาะค้ำคว	6.55 ± 0.45	0.00	0.00	2.42 ± 1.35	5.82 ± 1.75	14.79 ± 1.18^a
เกาะแตน	24.44 ± 1.85	5.26 ± 0.78	3.24 ± 0.58	2.78 ± 0.73	1.21 ± 0.37	36.93 ± 1.72^b
เกาะมุกด์	4.24 ± 0.70	0.00	0.00	0.00	8.22 ± 0.68	12.46 ± 0.91^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย



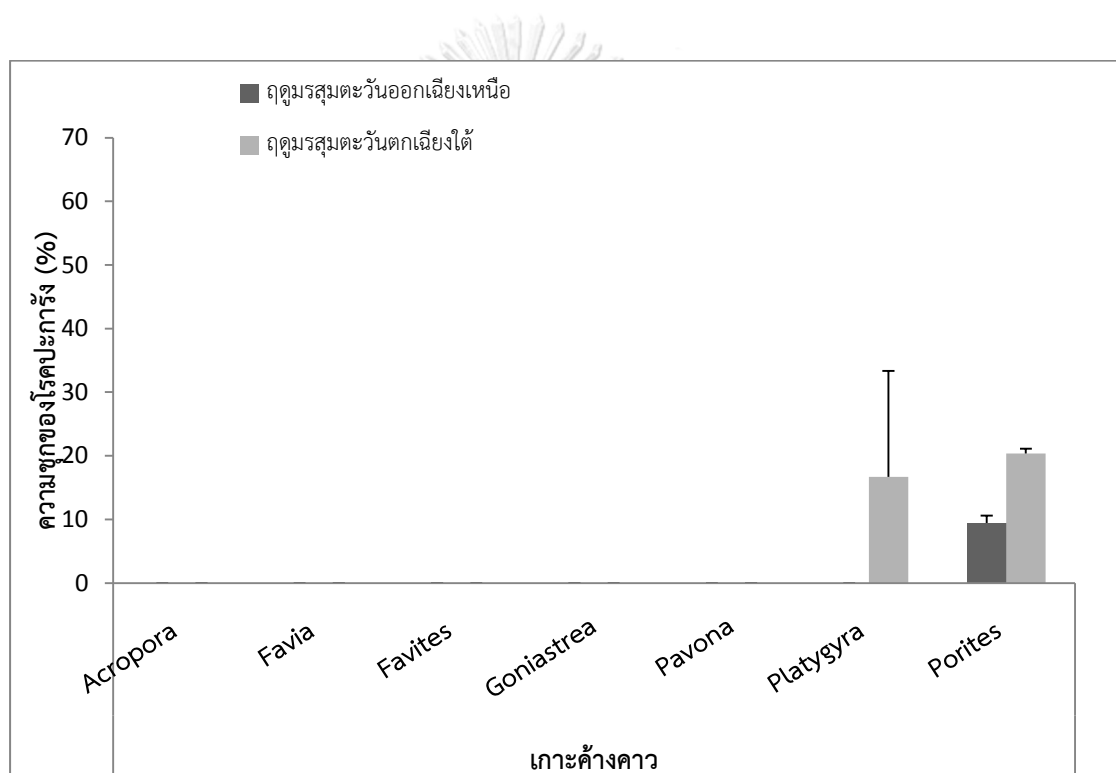
รูปที่ 4.7 ความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดใน 3 พื้นที่ศึกษาและ 2 ฤดูกาล

นอกจากนี้การศึกษาความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคในแนวปะการังบริเวณเกาะค้ำคว จังหวัดชลบุรีพบว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นปะการังชนิดเดียวที่มีการเกิดโรคปะการัง ซึ่งค่าเฉลี่ยความชุกของโรคเท่ากับ 9.42 ± 1.18 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) ส่วนในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบปะการัง 2 ชนิดที่เกิดโรคปะการังคือ ปะการังชนิด *Porites lutea* มีค่าความชุกของโรค 20.36 ± 0.73 เปอร์เซ็นต์ และปะการังสมอง *Platygyra sinensis* 16.67 ± 16.67 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.8

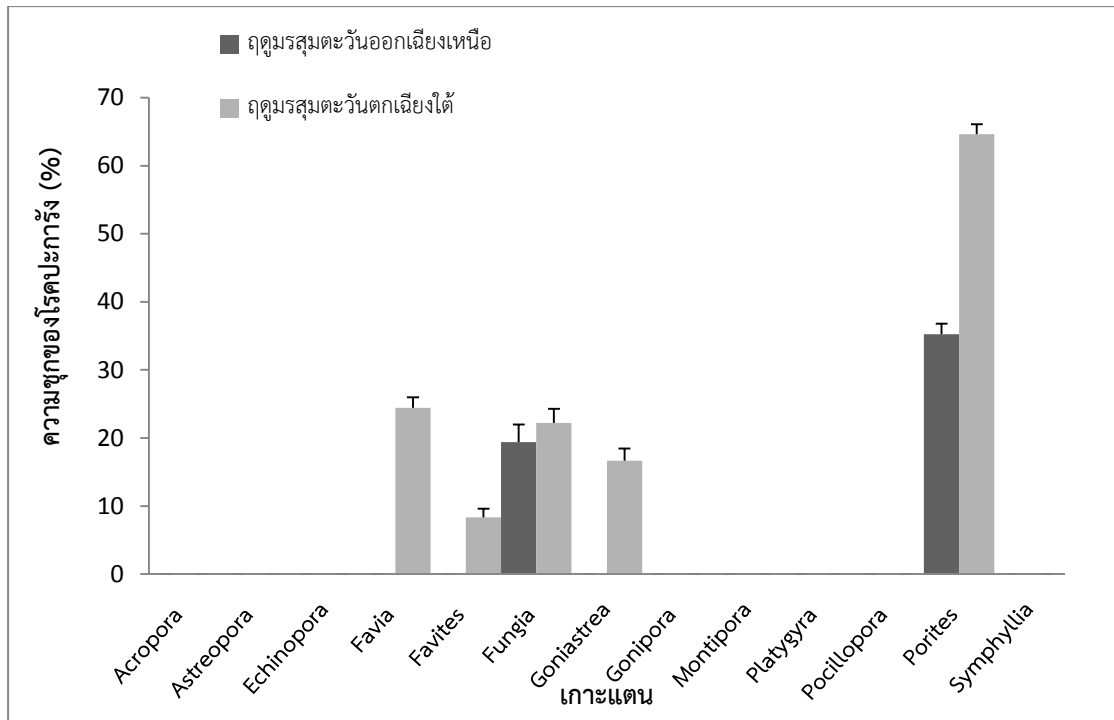
สำหรับบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบปะการังที่เกิดโรค 2 ชนิด คือ ปะการังชนิด *Porites lutea* โดยมีค่าเฉลี่ยความชุกของโรค 35.26 ± 1.51 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) และปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites* 19.39 ± 2.58 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พบค่าเฉลี่ยของปะการังที่เกิดโรค 5 ชนิด คือ ปะการังชนิด *Porites lutea* 64.62 ± 1.46 เปอร์เซ็นต์ ปะการังวงแหวน *Favia speciosa* (24.44 ± 1.54 เปอร์เซ็นต์) ปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites* (22.22 ± 2.09

เปอร์เซ็นต์) ปะการังรังผึ้ง *Goniastrea pectinata* (16.67 ± 1.79 เปอร์เซ็นต์) และปะการังช่องเหลี่ยม *Favites abdita* (8.33 ± 1.27 เปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในรูปที่ 4.9

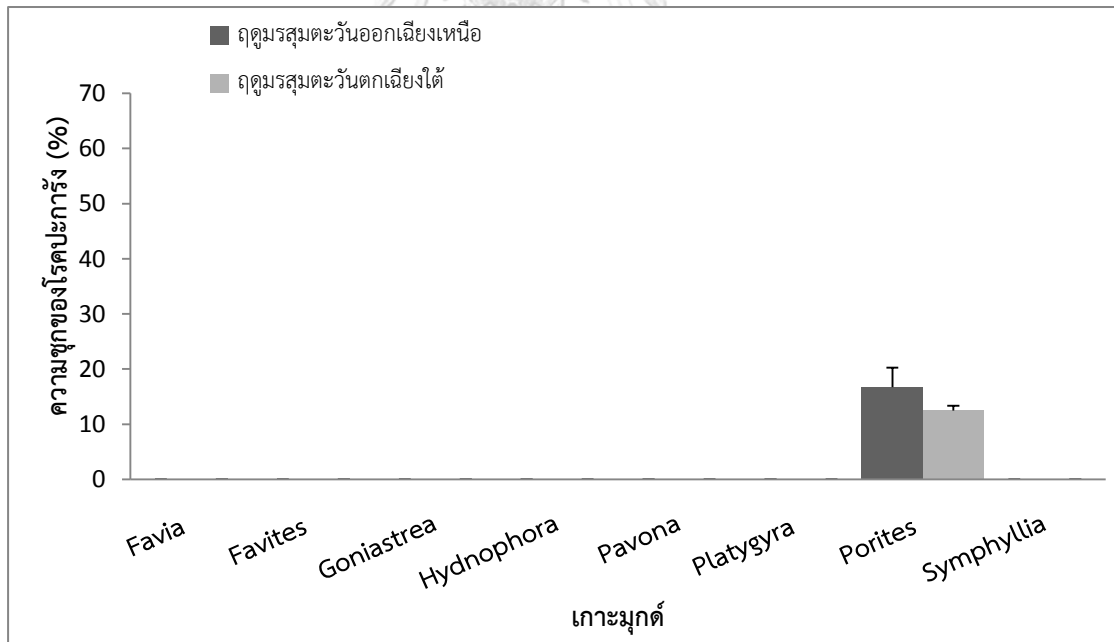
ส่วนบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบว่าปะการังโขด *Porites lutea* เป็นปะการังชนิดเดียวที่มีเกิดโรคปะการังทั้ง 2 ฤดูกาล ซึ่งค่าเฉลี่ยในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (16.73 ± 5.61 เปอร์เซ็นต์) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) และในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (12.46 ± 0.91 เปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคบริเวณเกาะคังคาว จังหวัดชลบุรี



รูปที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคบริเวณเกาะเตень จังหวัดสุราษฎร์ธานี



รูปที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยความชุกของชนิดปะการังที่เกิดโรคบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง

ปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรคปะการังมีการแสดงลักษณะอาการของโรคปะการังดังนี้

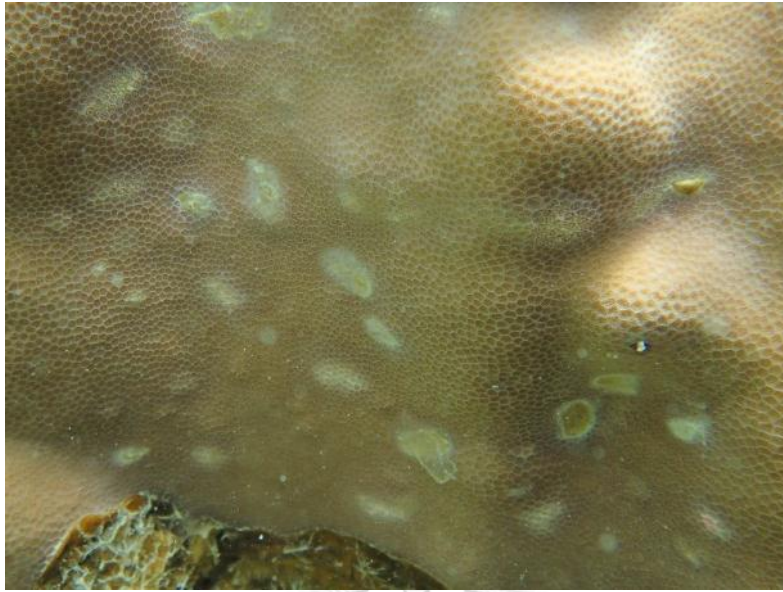
1. ปะการังโขด *Porites lutea* เป็นปะการังกลุ่มเด่นที่พบการเกิดโรคปะการัง โดยพบชนิดของโรคปะการัง 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และโรค Pigmentation Response ดังแสดงในรูปที่ 4.11-4.15



รูปที่ 4.11 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังโขด *Porites lutea*



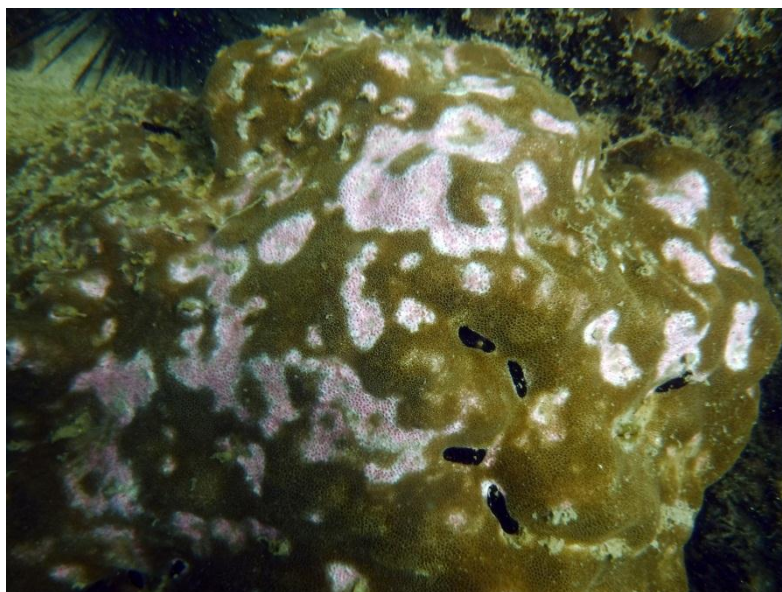
รูปที่ 4.12 โรค White Patch Syndrome ที่พบในปะการังโขด *Porites lutea*



รูปที่ 4.13 โรค Ulcerative White Spots ที่พบในปะการังโขด *Porites lutea*



รูปที่ 4.14 โรค Growth Anomalies ที่พบในปะการังโขด *Porites lutea*



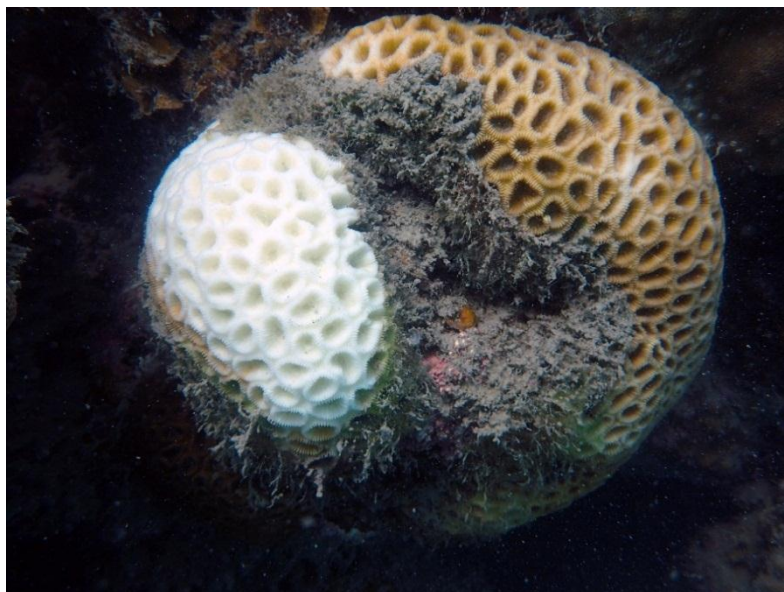
รูปที่ 4.15 โรค Pigmentation Response ที่พบในปะการังโขด *Porites lutea*

2. ปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites* พบโรคปะการังเพียงชนิดเดียว คือ โรค White Syndrome ดังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites*

3. ปะการังวงแหวน *Favia speciosa* พบโรคปะการังที่เกิดกับปะการังชนิดนี้ คือ โรค White Syndrome ดังแสดงในรูปที่ 4.17



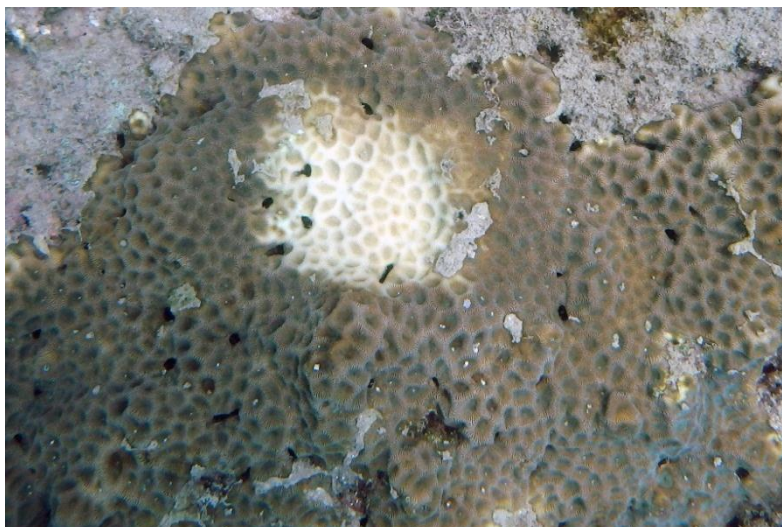
รูปที่ 4.17 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังวงแหวน *Favia speciosa*

4. ปะการังรังผึ้ง *Goniastrea pectinata* พบโรคที่เกิดกับปะการังกลุ่มนี้คือ โรค White Syndrome ดังแสดงในรูปที่ 4.18



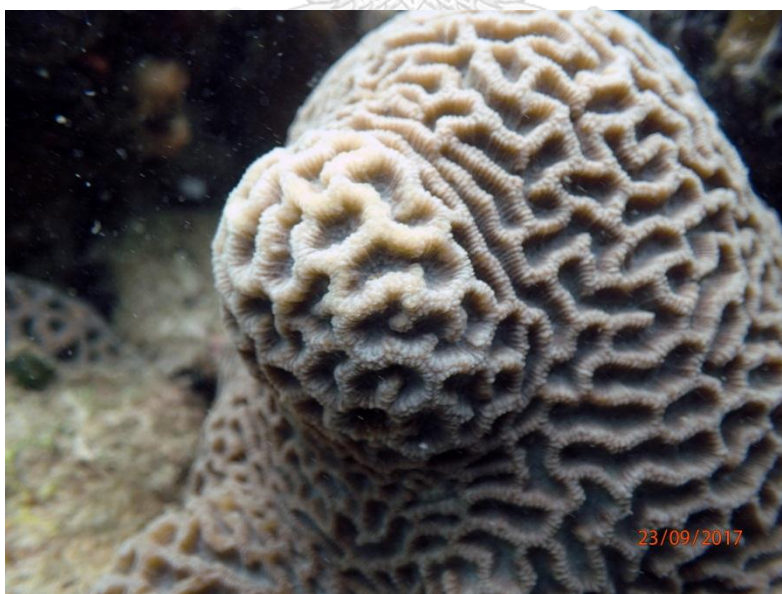
รูปที่ 4.18 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังรังผึ้ง *Goniastrea pectinata*

5. ปะการังช่องเหลี่ยม *Favites abdita* พบโรคที่เกิดกับปะการังกลุ่มนี้คือ โรค White Syndrome ดังแสดงในรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 โรค White Syndrome ที่พบในปะการังช่องเหลี่ยม *Favites abdita*

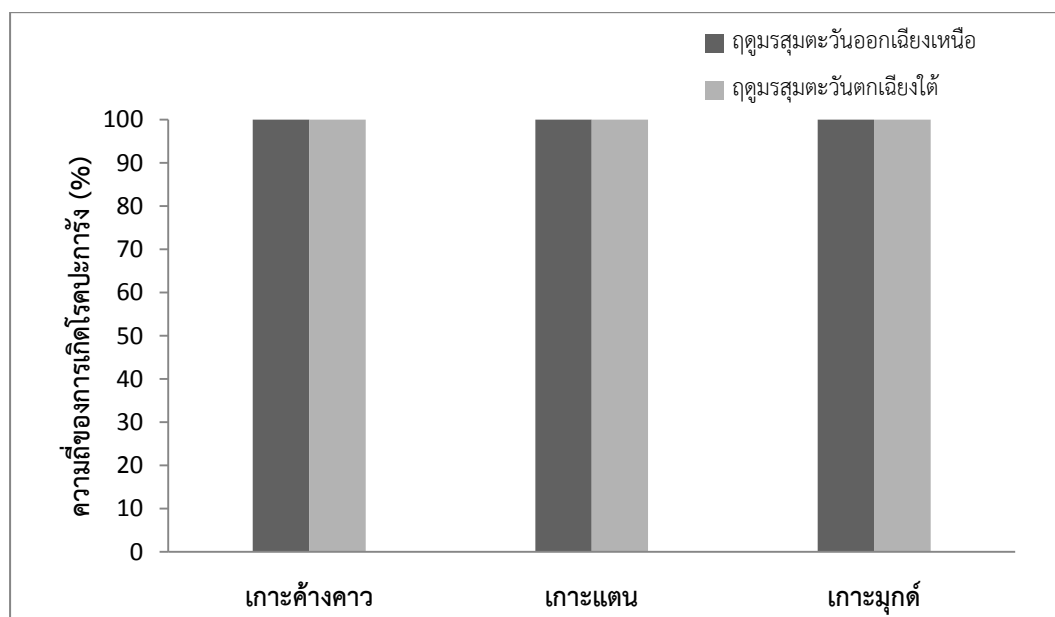
6. ปะการังสมอง *Platygyra sinensis* พบโรคปะการังที่เกิดกับปะการังชนิดนี้ คือ Growth Anomalies (เนื้อเยื่อเจริญผิดปกติ) ดังแสดงในรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 โรค Growth Anomalies ที่พบในปะการังสมอง *Platygyra sinensis*

4.2.2 ความถี่ของการเกิดโรคปะการัง

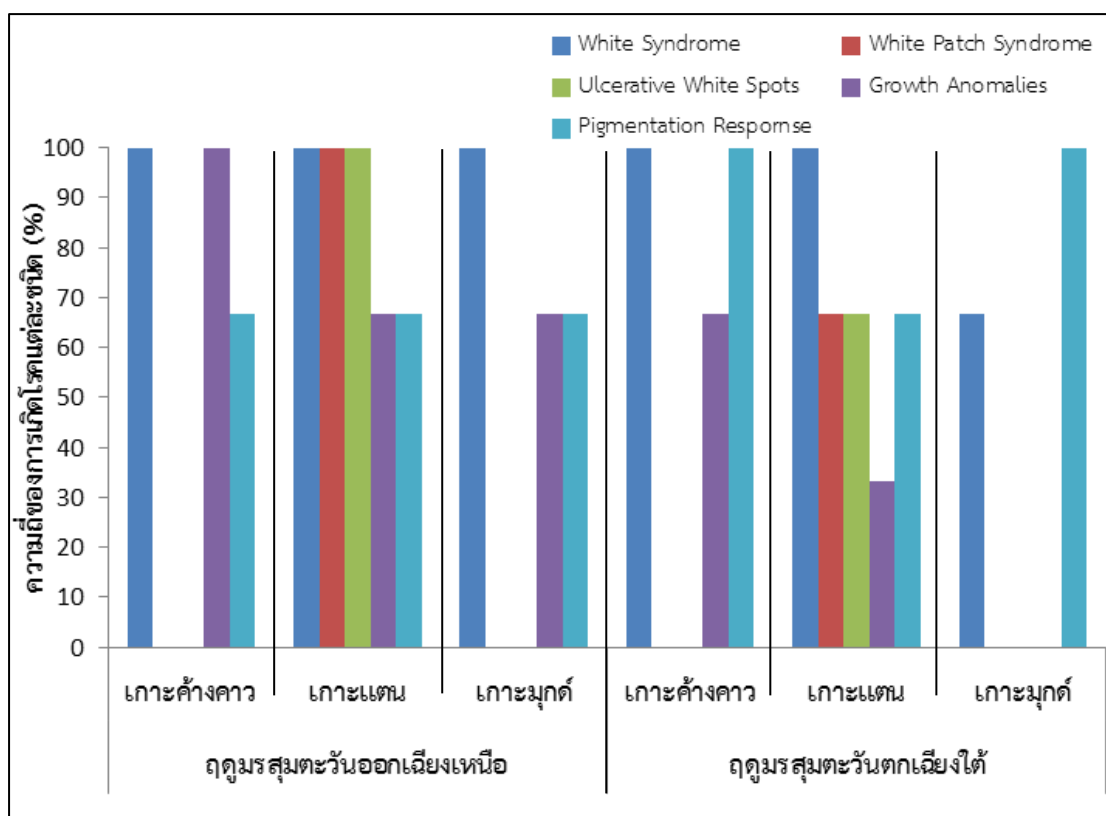
จากการศึกษาความถี่ของการเกิดโรคปะการังพื้นที่ศึกษา คือ เกาะค้ำควา จังหวัดชลบุรี เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบว่าทั้ง 3 พื้นที่ศึกษา มีค่าเฉลี่ยความถี่ของการเกิดโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ความถี่ของการเกิดโรคปะการัง

4.2.3 ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด

จากการศึกษาความถี่ของการเกิดโรคปะการังแต่ละชนิด พบว่าบริเวณเกาะค้ำควา จังหวัดชลบุรี และเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โรค White Syndrome มีความถี่ของการเกิดโรคปะการังสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 ฤดูกาล สำหรับเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า โรค White Syndrome มีความถี่ของการเกิดโรค 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบว่าโรค Pigmentation Response มีความถี่ของการเกิดโรค 100 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4.22)



รูปที่ 4.22 ความถี่ของการเกิดโรคแต่ละชนิด

4.2.4 ความถี่ของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรค

จากการศึกษาความถี่ของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรคพบว่า ปะการังชนิด *Porites lutea* มีค่าความถี่ของการเกิดโรค 100 เปอร์เซ็นต์ ใน 3 พื้นที่ศึกษาและ 2 ฤดูกาล โดยบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบปะการังสมอง *Platygyra sinensis* มีความถี่ของการเกิดโรค 33.33 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เกาะเตนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites* ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่ของการเกิดโรคปะการัง 66.67 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบปะการังอีก 4 ชนิดที่เกิดโรค คือ ปะการังวงแหวน *Favia speciosa* มีความถี่ของการเกิดโรคปะการัง 66.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปะการังดอกเห็ด *Fungia fungites* ปะการังช่องเหลี่ยม *Favites abdita* และปะการังรังผึ้ง *Goniastrea pectinata* มีความถี่ของการเกิดโรคปะการัง 33.33 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่

4.3

ตารางที่ 4.3 ความถี่ของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรค WS: White Syndrome, WPS: White Patch Syndrome, UWS: Ulcerative White Spots GAN: Growth Anomalies และ PR: Pigmentation Response

ชนิดปะการัง	โรคปะการัง	ความถี่ของการเกิดโรคปะการัง (%)					
		เกาะค้ำคาว		เกาะเตน		เกาะมุกด์	
		*1	*2	*1	*2	*1	*2
ปะการังโขด <i>Porites lutea</i>	WS, WPS, UWS, GAN, PR	100	100	100	100	100	100
ปะการังดอกเห็ด <i>Fungia fungites</i>	WS	-	-	66.67	33.33	-	-
ปะการังวงแหวน <i>Favia speciosa</i>	WS	-	-	-	66.67	-	-
ปะการังช่องเหลี่ยม <i>Favites abdita</i>	WS	-	-	-	33.33	-	-
ปะการังรังผึ้ง <i>Goniastrea pectinata</i>	WS	-	-	-	33.33	-	-
ปะการังสมอง <i>Platygyra sinensis</i>	GAN	-	33.33	-	-	-	-

หมายเหตุ - : ไม่พบข้อมูล

*1 ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ *2 ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล

จากการตรวจวัดและเก็บตัวอย่างน้ำทะเลในบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พบว่าค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์ปกติ

เกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี อุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ในช่วง 29.30 - 30.50 องศาเซลเซียส ความเค็มอยู่ในช่วง 27.00 - 29.10 พีเอสยู ปริมาณออกซิเจนอยู่ในช่วง 4.38 - 4.40 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 8.1 ความเป็นต่างอยู่ในช่วง 67.65 - 127.50 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าแอมโมเนีย 0.02 - 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

เกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี อุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ในช่วง 29.77 - 30.10 องศาเซลเซียส ความเค็มอยู่ในช่วง 32.08 - 32.10 พีเอสยู ปริมาณออกซิเจนอยู่ในช่วง 6.08 - 6.41 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 8.26 - 8.41 ความเป็นต่างอยู่ในช่วง 89.69 - 132.30 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าแอมโมเนียพบเฉพาะในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย 0.51 มิลลิกรัมต่อลิตร

เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง อุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ในช่วง 29.52 - 30.14 องศาเซลเซียส ความเค็มอยู่ในช่วง 30.54 - 31.76 พีเอสยู ปริมาณออกซิเจนอยู่ในช่วง 5.18 - 5.72 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 8.06 - 8.31 ความเป็นต่างอยู่ในช่วง 106.14 - 112.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนียเฉลี่ย 0.04 - 0.08 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าไนเตรทอยู่ในช่วง 1.06 - 1.77 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำทะเลใน 3 พื้นที่ศึกษา และ 2 ฤดูกาล *1 ฤดูมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือ *2 ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

พารามิเตอร์	เกาะคังคาว		เกาะแตน		เกาะมุกด์	
	*1	*2	*1	*2	*1	*2
อุณหภูมิ	29.30	30.50	30.10	29.77	30.14	29.52
ความเค็ม	29.10	27.00	32.10	32.08	31.76	30.54
ปริมาณออกซิเจน ละลายในน้ำ	4.38	4.40	6.08	6.41	5.72	5.18
ความเป็นกรด - ด่าง	8.10	8.10	8.26	8.41	8.06	8.31
ความเป็นต่าง	127.50	67.65	89.69	132.30	106.14	112.45
แอมโมเนีย	0.02	0.05	nd	0.51	0.04	0.08
ไนเตรท	nd	nd	nd	nd	1.06	1.77
ฟอสเฟต	nd	nd	nd	nd	nd	nd

หมายเหตุ nd : ตรวจไม่พบ

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

5.1 วิจารณ์ผลการศึกษา

5.1.1 การประเมินสภาพความสำเร็จของแนวปะการัง

จากการประเมินสถานสภาพความสำเร็จของแนวปะการังพบว่าบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี พบปะการังมีชีวิตมีค่าเท่ากับ 59.20 ± 4.22 เปอร์เซ็นต์ ปะการังตาย 14.55 ± 3.88 เปอร์เซ็นต์ ททราย 21.70 ± 5.76 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ 4.55 ± 1.54 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) จัดอยู่ในเกณฑ์สมบูรณ์ดีมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ อานุกาญและคณะ (2551) ซึ่งพบว่าสถานภาพบริเวณปะการังด้านทิศเหนืออยู่ในเกณฑ์สมบูรณ์ดีมาก โดยสัดส่วนของปะการังมีชีวิตต่อปะการังตายมีค่าลดลงจากปี 2551 ซึ่งไม่ต่างกันมาก อีกทั้งยังพบปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นปะการังชนิดเด่นในบริเวณนี้

สำหรับสถานภาพแนวปะการังบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบปะการังมีชีวิตมีค่าเท่ากับ 57.28 ± 4.53 เปอร์เซ็นต์ ปะการังตาย 42.71 ± 4.53 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) จัดอยู่ในเกณฑ์สมบูรณ์ปานกลาง เนื่องจากเป็นแนวปะการังที่อยู่ในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล เช่น การดำน้ำผิวน้ำ (snorkeling) รีสอร์ทและร้านอาหาร อีกทั้งบริเวณดังกล่าวใช้เป็นจุดจอดเรืออีกด้วย ทำให้แนวปะการังบริเวณนี้ได้รับความเสียหายมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับผลกระทบจากการพัฒนาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่ขยายตัวมาจากเกาะสมุย

บริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบปะการังมีชีวิตมีค่าเท่ากับ 24.94 ± 16.77 เปอร์เซ็นต์ ปะการังตาย 60.88 ± 8.32 เปอร์เซ็นต์ และทราย 14.18 ± 14.41 เปอร์เซ็นต์ (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) สถานภาพของแนวปะการังอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม ซึ่งมีรายงานการสำรวจประเมินสถานภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ปี 2555 พบว่าบริเวณแนวปะการังด้านทิศเหนือของเกาะมุกด์ มีความเสื่อมโทรม (ปะการังที่มีชีวิต : ปะการังตาย เท่ากับ 1:2.4) เนื่องจากพื้นที่แนวปะการังอยู่ใกล้แหล่งชุมชนและบ้านเรือนที่ก่อสร้างใกล้ทะเล อาจได้รับผลกระทบจากการปล่อยน้ำทิ้งและของเสียต่างๆ จากบ้านเรือนลงสู่แหล่งน้ำ และกิจกรรมท่องเที่ยวทางทะเลต่างๆ

5.1.2 การศึกษาชนิดและความชุกของโรคปะการัง

การศึกษาผลของฤดูกาลและพื้นที่ต่อการเกิดโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเขตนํ้าตื้นฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามันครั้งนี้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของการศึกษาเรื่องโรคปะการังใน 3 พื้นที่ศึกษา คือ เกาะค้างคาว (จังหวัดชลบุรี) เกาะแตน (จังหวัดสุราษฎร์ธานี) และ เกาะมุกด์ (จังหวัดตรัง) โดยทำการศึกษา 2 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากผลการศึกษาในปี 2560 พบการเกิดโรคของปะการังทั้งหมด 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation response นอกจากนี้ยังพบลักษณะความผิดปกติอื่นๆ คือ การกัดแทะของปลา (fish bites) และการฟอกขาว (bleaching) ซึ่งจากการศึกษาพบว่าโรค White Syndrome เป็นโรคชนิดเด่นที่พบทุกพื้นที่ศึกษาและทั้ง 2 ฤดูกาล สอดคล้องกับการศึกษาของ Aeby et al. (2010) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโรคปะการังในหมู่เกาะฮาวายพบว่า White Syndrome เป็นโรคปะการังที่พบได้ทั่วไป เป็นลักษณะการสูญเสียเนื้อเยื่ออย่างเฉียบพลันทำให้เห็นโครงสร้างหินปูน โดยชื่อของโรคนี้ถูกใช้เรียกครั้งแรกในปี 2541 เพื่อใช้อธิบายรูปแบบการสูญเสียเนื้อเยื่อของปะการังบริเวณอินโดแปซิฟิก (Beeden et al., 2008) อีกทั้งการศึกษาของ Weil (2004) พบว่าโรค White Syndrome เพิ่มสูงขึ้นบริเวณมหาสมุทรอินโด-แปซิฟิก นอกจากนี้มีการรายงานพบว่าโรค White Syndrome ส่งผลกระทบต่อปะการังสกุล *Acropora* (Weil et al., 2012) *Montipora* (Aeby et al., 2010) *Turbinaria* (Dalton and Smith, 2006) *Favia* (Barash et al., 2005) เป็นต้น รวมถึงการศึกษาของ Muller and Woesik (2012) รายงานว่า โรค White Syndrome ส่งผลกระทบต่อปะการัง 13 ชนิด ในแนวปะการังของอินโดนีเซีย อย่างไรก็ตามโรคชนิดเด่นที่พบนี้มีความแตกต่างกับบางการศึกษาในน่านน้ำไทยก่อนหน้า โดย Kritsanapuntu and Angkhananukroh (2014) ศึกษาโรคปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า โรค Pink Line Syndrome มีความชุกสูงในทุกพื้นที่ศึกษา และการศึกษาของ Putschim et al. (2012) ที่ทำการศึกษาโรคปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน พบว่าโรค Pink Spot พบมากที่สุดในพื้นที่ศึกษา

สำหรับการศึกษาผลของพื้นที่ต่อการเกิดโรคปะการังในครั้งนี้พบว่า แนวปะการังบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความชุกของการเกิดโรคปะการังสูงสุดทั้ง 2 ฤดูกาล เนื่องจากแนวปะการังบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะการท่องเที่ยว โดยเกาะแตนอยู่ใกล้พื้นที่เกาะสมุย มีระยะห่างประมาณ 5 กิโลเมตร ซึ่งมีนักท่องเที่ยวตลอดทั้งปีทำให้มีการก่อสร้างและพัฒนาชายฝั่งจำนวนมาก รวมถึงกิจกรรมทางทะเล เช่น การ

ห้องที่ยิวทางทะเล การทิ้งสมอเรือ และการปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้อาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคปะการัง สอดคล้องกับการศึกษาของ Hinton (2014) พบว่าโรคปะการังที่เพิ่มสูงขึ้นได้รับผลกระทบมาจากกิจกรรมของมนุษย์ และ Kaczmarzky et al. (2005) รายงานว่าการทิ้งของเสียจากชุมชนและบ้านเรือนที่เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อความชุกของโรคปะการังที่เพิ่มสูงขึ้นด้วย และนอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทำให้ความต้านทานของปะการังลดลงและยังมีความรุนแรงของเชื้อโรคเพิ่มขึ้น (Bruno et al., 2003)

จากการศึกษาผลของฤดูกาลต่อการเกิดโรคปะการังพบว่ามีความแตกต่างของการเกิดโรคปะการัง โดยค่าเฉลี่ยความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สูงกว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในทุกพื้นที่ศึกษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Haapkylä et al. (2011) ศึกษาเกี่ยวกับฤดูกาลต่อการเกิดโรคปะการังที่พบว่า ปริมาณน้ำฝนและการไหลบ่าของน้ำจืดส่งผลต่อการเกิดโรคปะการังที่เพิ่มขึ้น โดยความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สูงกว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่มากทำให้เกิดการไหลของน้ำจืดและสารอาหารลงสู่ทะเล ซึ่งส่งผลต่อความเครียดของปะการังและความรุนแรงของเชื้อหรือโรคปะการังที่เพิ่มขึ้น (Voss and Richardson, 2006) อีกทั้ง Rosenberg et al. (2007) รายงานว่าการระบาดและความชุกของโรคปะการังส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล นอกจากนี้ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีการพัดพาตะกอนจากการขยายตัวของชายฝั่งเพิ่มสูงขึ้น โดยตะกอนที่ปกคลุมบนปะการังอาจเพิ่มความชุกของโรคปะการังทางอ้อม ซึ่งเกิดจากความเครียดที่เพิ่มขึ้นและการใช้พลังงานในการกำจัดตะกอน (Fabricius, 2005) อาจเป็นเหตุให้ปะการังอ่อนแอ มีติดเชื้อโรคได้ง่าย อีกทั้งตะกอนยังเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคอีกด้วย

จากการศึกษาชนิดของปะการังที่เกิดโรคในครั้งนี้พบว่าปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นปะการังชนิดเด่นที่เกิดโรคปะการัง 5 ชนิด ได้แก่ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation response ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Puchim et al. (2012) ศึกษาการเกิดโรคปะการังในฝั่งอันดามัน พบโรคปะการัง 5 ชนิดในปะการังชนิด *Porites lutea* สำหรับในฝั่งอ่าวไทย Kritsanapuntu and Angkhananukroh (2014) และ อรอนงค์และคณะ (2556) พบว่าปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นปะการังชนิดเด่นที่เกิดโรคปะการังบริเวณเกาะสมุย และบริเวณเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ นอกจากนี้มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่าเป็นปะการังชนิดเด่นที่พบทั้งฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (Phongsuwan and Chansang, 1992) ในขณะที่ Thinesh et al. (2009) รายงานพบว่าปะการังชนิดนี้เป็นปะการังที่พบเกิดโรคได้ทั่วไป มีการ

รายงานทั่วโลกเกี่ยวกับความอ่อนแอต่อการเกิดโรคของปะการังสายพันธุ์นี้ได้แก่ มหาสมุทรอินเดีย (Onton et al., 2011; Montano et al., 2012) ฟิลิปปีนส์ (Santavy et al., 2001; Raymundo et al., 2005) และแนวปะการังอื่นๆ ในน่านน้ำอินโด-แปซิฟิก (Sutherland et al., 2004; Haapkylä et al., 2009) เป็นต้น นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่า ในบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี พบค่าความชุกของโรคในปะการังสมอง *Platygyra sinensis* 16.67 ± 16.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูง อาจเป็นผลมาจากจำนวนของปะการังชนิดนี้ที่พบในเส้นแนวสำรวจน้อย เมื่อปะการังเกิดโรคส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความชุกของโรคมีค่าสูง

5.1.3 คุณภาพน้ำทะเล

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมในครั้งนี้นี้พบว่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของคุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำทะเลธรรมชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) ทั้งนี้พบว่าในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทุกพื้นที่ศึกษามีปริมาณแอมโมเนียสูงกว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อีกทั้งในบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบปริมาณไนเตรทสูงทั้งสองฤดูกาล ซึ่งสภาพแวดล้อมเป็นอีกหนึ่งปัจจัยของการระบาดของโรคปะการัง เช่น อุณหภูมิ ปริมาณสารอาหาร หรือการตกตะกอน ส่งผลต่อการระบาดของโรค (Harvell et al., 2007) โดยการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาพแวดล้อมเหล่านี้ อาจทำให้ปะการังเกิดความเครียดเพิ่มขึ้นและเป็นการเพิ่มความรุนแรงของเชื้อก่อโรค (Harvell et al., 1999) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวส่งผลกระทบต่อปะการังแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของปะการัง เช่น ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการอยู่รอด เป็นต้น อีกทั้งปัจจัยความเครียดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพน้ำ เช่น ตะกอน และปริมาณสารอาหารที่สูงขึ้น (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) มีความเกี่ยวข้องกับการสูญเสียเนื้อเยื่อในโรค Yellow Band Disease และ Aspergillois disease (Bruno et al., 2003) Black Band Disease (Voss and Richardson, 2006) นอกจากนี้การเกิดโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่สูงขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมส่งผลต่อปริมาณน้ำฝนที่มากขึ้น (Trenberth, 1998) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Haapkylä et al. (2011) พบว่าปริมาณน้ำฝนและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทำให้เกิดการระบาดของโรคปะการังเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลได้ โดยทำให้ปะการังมีระดับความต้านทานต่อความรุนแรงของเชื้อได้ต่ำลง เนื่องจากปริมาณสารอาหารและสารอินทรีย์ที่สูงขึ้น ทั้งนี้หลักฐานความสัมพันธ์เชื่อมโยงของโรคปะการังและปัจจัยแวดล้อมยังมีความซับซ้อน (Harvell et al., 2007)

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาผลของฤดูกาลและพื้นที่ต่อการเกิดโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเขนน้ำตื้น ฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน สรุปได้ดังนี้

1. จากการศึกษาค้นคว้าของฤดูกาลและพื้นที่ต่อการเกิดโรคของปะการังพบโรคปะการังทั้งหมด 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation response โดยบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี และเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบโรคปะการัง 3 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค Growth Anomalies และโรค Pigmentation response สำหรับบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบโรคปะการังทั้งหมด 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation response

2. ผลของพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันต่อการเกิดโรคปะการัง โดยบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ามีความชุกของการเกิดโรคปะการังสูงสุด ทั้ง 2 ฤดูกาล

3. ฤดูกาลมีผลต่อการเกิดโรคปะการัง โดยพบว่าความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สูงกว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในทุกพื้นที่ศึกษา ซึ่งบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี ความชุกของโรคปะการังในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (14.79 ± 1.18 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (5.90 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย) สำหรับบริเวณเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (36.93 ± 1.72 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (18.20 ± 1.46 เปอร์เซ็นต์) และบริเวณเกาะมุกด์ จังหวัดตรัง ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (12.46 ± 0.91 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (10.10 ± 3.51 เปอร์เซ็นต์)

4. ปะการังชนิดเด่นที่เกิดโรคปะการังสูงสุด คือ ปะการังโขด *Porites lutea* โดยพบชนิดของโรคปะการัง 5 ชนิด คือ โรค White Syndrome โรค White Patch Syndrome โรค Ulcerative White Spots โรค Growth Anomalies และ โรค Pigmentation response นอกจากนี้ยังพบเกิดโรคปะการังในทุกพื้นที่ศึกษา

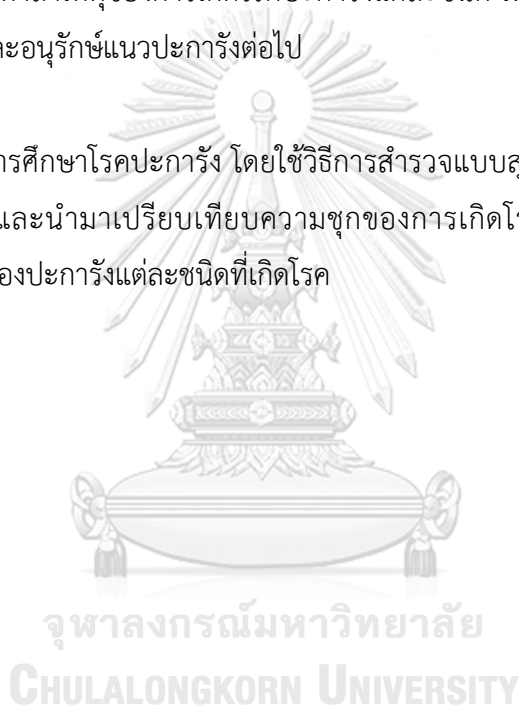
5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการติดตามผลและเก็บข้อมูลการศึกษาโรคปะการังอย่างต่อเนื่องในรอบปี ทั้งนี้เพื่อติดตามการระบาดของโรคปะการังและการเปลี่ยนแปลงแนวปะการัง

2. ควรทำการศึกษาและเก็บข้อมูลในบริเวณพื้นที่เดิม โดยทำเส้นแนวสำรวจถาวร เพื่อใช้ในการศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงของโรคปะการังแต่ละโคโลนีที่เกิดโรค

3. การศึกษาสาเหตุของการเกิดโรคปะการังแต่ละชนิด เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการเกี่ยวกับการป้องกันและอนุรักษ์แนวปะการังต่อไป

4. ควรทำการศึกษาโรคปะการัง โดยใช้วิธีการสำรวจแบบสุ่มนับจำนวนของปะการังแต่ละชนิดที่ศึกษาเท่ากัน และนำมาเปรียบเทียบความชุกของการเกิดโรคปะการัง ทั้งนี้เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปะการังแต่ละชนิดที่เกิดโรค



รายการอ้างอิง

- Aeby G., Ross M., Williams G., Lewis T. and Work T. (2010) Disease dynamics of Montipora white syndrome within Kaneohe Bay, Oahu, Hawaii: distribution, seasonality, virulence, and transmissibility, *Diseases of aquatic organisms*, 91: 1-8.
- Aeby G.S. (2009) Baseline levels of coral disease in the Northwestern Hawaiian Islands, *Coral Health and Disease in the Pacific: Vision for Action*: 168.
- Antonius A. (1973) New observations on coral destruction in reefs. Tenth Meeting of the Association of Island Marine Laboratories of the Caribbean. University of Puerto Rico (Mayaguez).
- Antonius A. (1985) Coral diseases in the Indo-Pacific: A first record, *Marine ecology*, 6: 197-218.
- Antonius A.A. and Lipscomb D. (2000) First protozoan coral-killer identified in the Indo-Pacific, *Atoll Research Bulletin*, 481-493: 1-21.
- Aronson R.B. and Precht W.F. (2001) White-band disease and the changing face of Caribbean coral reefs. In, *The ecology and etiology of newly emerging marine diseases*. Springer, 25-38 pp.
- Baker D.M., Webster K.L. and Kim K. (2010) Caribbean octocorals record changing carbon and nitrogen sources from 1862 to 2005, *Global change biology*, 16: 2701-2710.
- Barash Y., Sulam R., Loya Y. and Rosenberg E. (2005) Bacterial Strain BA-3 and a filterable factor cause a white plague-like disease in corals from the Eilat coral reef, *Aquatic Microbial Ecology*, 40: 183-189.
- Beeden R., Willis B.L., Raymundo L.J., Page C.A. and Weil E. (2008) Underwater cards for assessing coral health on Indo-Pacific reefs, *Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program*. Currie Communications, Melbourne, 22.
- Borger J.L. (2005) Dark spot syndrome: a scleractinian coral disease or a general stress response?, *Coral reefs*, 24: 139-144.

- Bourne D.G., Boyett H.V., Henderson M.E., Muirhead A. and Willis B.L. (2008) Identification of a ciliate (Oligohymenophorea: Scuticociliatia) associated with brown band disease on corals of the Great Barrier Reef, *Applied and environmental microbiology*, 74: 883-888.
- Bruckner A.W. (2002) Priorities for effective management of coral diseases. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service.
- Bruckner A.W. and Hill R.L. (2009) Ten years of change to coral communities off Mona and Desecheo Islands, Puerto Rico, from disease and bleaching, *Diseases of Aquatic Organisms*, 87: 19-31.
- Bruno J.F., Petes L.E., Drew H.C. and Hettinger A. (2003) Nutrient enrichment can increase the severity of coral diseases, *Ecology letters*, 6: 1056-1061.
- Bruno J.F., Selig E.R., Casey K.S., Page C.A., Willis B.L., Harvell C.D., Sweatman H. and Melendy A.M. (2007) Thermal stress and coral cover as drivers of coral disease outbreaks, *PLoS biology*, 5: e124.
- Buddemeier R.W., Baker A.C., Fautin D.G. and Jacobs J.R. (2004) The adaptive hypothesis of bleaching. In, *Coral health and disease*. Springer, 427-444 pp.
- Cervino J., Thompson F., Gomez-Gil B., Lorence E., Goreau T., Hayes R., Winiarski-Cervino K., Smith G., Hugueny K. and Bartels E. (2008) The *Vibrio* core group induces yellow band disease in Caribbean and Indo-Pacific reef-building corals, *Journal of applied microbiology*, 105: 1658-1671.
- Charuchinda M. and Hylleberg J. (1984) Skeletal extension of *Acropora formosa* at a fringing reef in the Andaman Sea, *Coral Reefs*, 3: 215-219.
- Connell J. (1997) Disturbance and recovery of coral assemblages, *Coral reefs*, 16: S101-S113.
- Cooney R.P., Pantos O., Le Tissier M.D., Barer M.R. and Bythell J.C. (2002) Characterization of the bacterial consortium associated with black band disease in coral using molecular microbiological techniques, *Environmental microbiology*, 4: 401-413.

- Dalton S.J. and Smith S.D. (2006) Coral disease dynamics at a subtropical location, Solitary Islands Marine Park, eastern Australia, *Coral Reefs*, 25: 37-45.
- Delcroix T. and Henin C. (1991) Seasonal and interannual variations of sea surface salinity in the tropical Pacific Ocean, *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 96: 22135-22150.
- Denner E.B., Smith G.W., Busse H.-J., Schumann P., Narzt T., Polson S.W., Lubitz W. and Richardson L.L. (2003) *Aurantimonas coralicida* gen. nov., sp. nov., the causative agent of white plague type II on Caribbean scleractinian corals, *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 53: 1115-1122.
- Edmunds P. and Davies P.S. (1986) An energy budget for *Porites porites* (Scleractinia), *Marine biology*, 92: 339-347.
- Edmunds P.J. (1991) Extent and effect of black band disease on a Caribbean reef, *Coral Reefs*, 10: 161-165.
- English S., Wilkinson C. and Baker V. (1997) Manual for survey of tropical marine resources. Townsville, Australian Institute of Marine Science.
- Fabricius K.E. (2005) Effects of terrestrial runoff on the ecology of corals and coral reefs: review and synthesis, *Marine pollution bulletin*, 50: 125-146.
- Galloway S., Bruckner A. and Woodley C. (2009) Coral health and disease in the Pacific: Vision for action. National Oceanic and Atmospheric Administration. Silver Spring, MD. 314 pp.
- Garrett P. and Ducklow H. (1975) Coral diseases in Bermuda, *Nature*, 253: 349-350.
- Gil-Agudelo D.L., Smith G.W., Garzón-Ferreira J., Weil E. and Petersen D. (2004) Dark spots disease and yellow band disease, two poorly known coral diseases with high incidence in Caribbean reefs, *Coral health and disease*: 337-349.
- Green E.P. and Bruckner A.W. (2000) The significance of coral disease epizootiology for coral reef conservation, *Biological Conservation*, 96: 347-361.
- Haapkylä J., Seymour A., Trebilco J. and Smith D. (2007) Coral disease prevalence and coral health in the Wakatobi Marine Park, Southeast Sulawesi, Indonesia, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87: 403-414.

- Haapkylä J., Unsworth R.K., Seymour A.S., Melbourne-Thomas J., Flavell M., Willis B.L. and Smith D.J. (2009) Spatio-temporal coral disease dynamics in the Wakatobi Marine National Park, Southeast Sulawesi, Indonesia, *Diseases of Aquatic Organisms*, 87: 105-115.
- Haapkylä J., Unsworth R.K.F., Flavell M., Bourne D.G., Schaffelke B. and Willis B.L. (2011) Seasonal Rainfall and Runoff Promote Coral Disease on an Inshore Reef, *PLoS One*, 6: e16893.
- Harvell C., Kim K., Burkholder J., Colwell R., Epstein P.R., Grimes D., Hofmann E., Lipp E., Osterhaus A. and Overstreet R.M. (1999) Emerging marine diseases--climate links and anthropogenic factors, *Science*, 285: 1505-1510.
- Harvell C.D., Mitchell C.E., Ward J.R., Altizer S., Dobson A.P., Ostfeld R.S. and Samuel M.D. (2002) Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota, *Science*, 296: 2158-2162.
- Harvell D., Jordán-Dahlgren E., Merkel S., Rosenberg E., Raymundo L., Smith G., Weil E. and Willis B. (2007) Coral disease, environmental drivers, and the balance between coral and microbial associates, *Oceanography*, 20: 172-195.
- Hinton C. (2014) Comparing Disease Prevalence in Hard Corals at Four Different Reefs near the Island of Narganá in the Guna Yala Comarca of Panamá.
- Hoegh-Guldberg O. (1999) Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs, *Marine and freshwater research*, 50: 839-866.
- Howarth R.W., Anderson D., Cloern J.E., Elfring C., Hopkinson C.S., Lapointe B., Maloney T.J., Marcus N., McGlathery K. and Sharpley A.N. (2000) Issues in ecology: Nutrient pollution of coastal rivers, bays, and seas.
- Kaczmarek L.T., Draud M. and Williams E.H. (2005) Is there a relationship between proximity to sewage effluent and the prevalence of coral disease, *Caribbean Journal of Science*, 41: 124-137.
- Kenkel C. (2008) Coral disease: baseline surveys in the Andaman Sea and Gulf of Thailand, *Phuket Marine Biology Center Research Bulletin* 692: 43-53.
- Knowlton N. (2001) The future of coral reefs, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98: 5419-5425.

- Korrubel J.L. and Riegl B. (1998) A new coral disease from the southern Arabian Gulf, *Coral reefs*, 17: 22-22
- Kritsanapuntu S. and Angkhananukroh P. (2014) Coral disease prevalence in Samui Island and the adjacent islands, Southern part of the Gulf of Thailand, *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5: 158-165.
- Kuta K. and Richardson L. (1996) Abundance and distribution of black band disease on coral reefs in the northern Florida Keys, *Coral reefs*, 15: 219-223.
- Lamb J.B. (2013) Influence of marine-based industries on coral health and disease. James Cook University.
- Lima I.D., Garcia C.A. and Möller O.O. (1996) Ocean surface processes on the southern Brazilian shelf: characterization and seasonal variability, *Continental Shelf Research*, 16: 1307-1317.
- Loya Y., Sakai K., Yamazato K., Nakano Y., Sambali H. and van Woesik R. (2001) Coral bleaching: the winners and the losers, *Ecology letters*, 4: 122-131.
- Maina J., McClanahan T.R., Venus V., Ateweberhan M. and Madin J. (2011) Global gradients of coral exposure to environmental stresses and implications for local management, *PLoS One*, 6: e23064.
- Montano S., Strona G., Seveso D. and Galli P. (2012) First report of coral diseases in the Republic of Maldives, *Diseases of Aquatic Organisms*, 101: 159-165.
- Muller E.M. and Woesik R. (2012) Caribbean coral diseases: primary transmission or secondary infection?, *Global Change Biology*, 18: 3529-3535.
- Odum H.T. and Odum E.P. (1955) Trophic structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetok Atoll, *Ecological Monographs*, 25: 291-320.
- Onton K., Page C.A., Wilson S.K., Neale S. and Armstrong S. (2011) Distribution and drivers of coral disease at Ningaloo reef, Indian Ocean, *Marine Ecology Progress Series*, 433: 75-84.
- Pantos O., Cooney R.P., Le Tissier M.D., Barer M.R., O'donnell A.G. and Bythell J.C. (2003) The bacterial ecology of a plague-like disease affecting the Caribbean coral *Montastrea annularis*, *Environmental microbiology*, 5: 370-382.
- Patterson K.L., Porter J.W., Ritchie K.B., Polson S.W., Mueller E., Peters E.C., Santavy D.L. and Smith G.W. (2002) The etiology of white pox, a lethal disease of the

- Caribbean elkhorn coral, *Acropora palmata*, Proceedings of the National Academy of Sciences, 99: 8725-8730.
- Peters E.C., Oprandy J.J. and Yevich P.P. (1983) Possible causal agent of “white band disease” in Caribbean acroporid corals, *Journal of Invertebrate Pathology*, 41: 394-396.
- Phongsuwan N. and Chansang H. (1992) Assessment of coral communities in the Andaman Sea (Thailand). Proceedings of the 7th Coral Reef Symposium. Guam, pp. 114-121.
- Pollock F.J., Lamb J.B., Field S.N., Heron S.F., Schaffelke B., Shedrawi G., Bourne D.G. and Willis B.L. (2014) Sediment and turbidity associated with offshore dredging increase coral disease prevalence on nearby reefs, *PLoS One*, 9: e102498.
- Poulos S., Drakopoulos P. and Collins M. (1997) Seasonal variability in sea surface oceanographic conditions in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean): an overview, *Journal of Marine Systems*, 13: 225-244.
- Putchim L., Yamarunpattana C. and Phongsuwan N. (2012) Observation of coral disease in *Porites lutea* in the Andaman sea following the 2010 bleaching, *Phuket Marine Biology Center Research Bulletin*, 71: 57-62.
- Rasoulouniriana D., Siboni N., Ben-Dov E., Kramarsky-Winter E., Loya Y. and Kushmaro A. (2009) *Pseudoscillatoria coralii* gen. nov., sp. nov., a cyanobacterium associated with coral black band disease (BBD), *Diseases of aquatic organisms*, 87: 91-96.
- Ravindran J. and Raghukumar C. (2002) Pink line syndrome (PLS) in the scleractinian coral *Porites lutea*, *Coral Reefs*, 21: 252-252.
- Raymundo L.J., Couch C.S., Harvell C.D., Raymundo J., Bruckner A.W., Work T.M., Weil E., Woodley C.M., Jordan-dahlgren E. and Willis B.L. (2008) Coral Disease Handbook Guidelines for Assessment, Monitoring and Management.
- Raymundo L.J., Harvell C.D. and Reynolds T.L. (2003) *Porites ulcerative white spot disease*: description, prevalence, and host range of a new coral disease affecting Indo-Pacific reefs, *Diseases of Aquatic Organisms*, 56: 95-104.

- Raymundo L.J., Rosell K.B. and Clarissa T. Reboton L.K. (2005) Coral diseases on Philippine reefs: genus *Porites* is a dominant host, *Diseases of Aquatic Organisms*, 64: 181-191.
- Raymundo L.J., Rosell K.B., Reboton C.T. and Kaczmarek L. (2005) Coral diseases on Philippine reefs: genus *Porites* is a dominant host, *Diseases of aquatic organisms*, 64: 181-191.
- Richardson L., Kuta K., Schnell S. and Carlton R. (1997) Ecology of the black band disease microbial consortium. *Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium*. pp. 597-600.
- Richardson L.L. (2004) Black band disease. In, *Coral health and disease*. Springer, 325-336 pp.
- Richardson L.L., Smith G.W., Ritchie K.B. and Carlton R.G. (2001) Integrating microbiological, microsensor, molecular, and physiologic techniques in the study of coral disease pathogenesis. In, *The Ecology and Etiology of Newly Emerging Marine Diseases*. Springer, 71-89 pp.
- Roder C., Arif C., Bayer T., Aranda M., Daniels C., Shibl A., Chavanich S. and Voolstra C.R. (2014) Bacterial profiling of White Plague Disease in a comparative coral species framework, *The ISME journal*, 8: 31-39.
- Rosenberg E., Koren O., Reshef L., Efrony R. and Zilber-Rosenberg I. (2007) The role of microorganisms in coral health, disease and evolution, *Nature reviews. Microbiology*, 5: 355.
- Ruppert E.E.B., Fox R.D., Ruppert R.S.E.E., Fox R.S. and Barnes R.D. (2004) *Invertebrate zoology: a functional evolutionary approach*.
- Santavy D., Mueller E., Peters E., MacLaughlin L., Porter J., Patterson K. and Campbell J. (2001) Quantitative assessment of coral diseases in the Florida Keys: strategy and methodology. In, *The Ecology and Etiology of Newly Emerging Marine Diseases*. Springer, 39-52 pp.
- Séré M.G., Chabanet P., Turquet J., Quod J.P. and Schleyer M.H. (2015) Identification and prevalence of coral diseases on three Western Indian Ocean coral reefs, *Diseases of aquatic organisms*, 114: 249-261.

- Sheppard C.R., Davy S.K. and Pilling G.M. (2009) *The biology of coral reefs*. Oxford University Press.
- Sokolow S. (2009) Effects of a changing climate on the dynamics of coral infectious disease: a review of the evidence, *Diseases of Aquatic Organisms*, 87: 5-18.
- Strickland J.D. and Parsons T.R. (1972) *A practical handbook of seawater analysis*.
- Sussman M., Bourne D.G. and Willis B.L. (2006) A single cyanobacterial ribotype is associated with both red and black bands on diseased corals from Palau, *Diseases of aquatic organisms*, 69: 111-118.
- Sussman M., Willis B.L., Victor S. and Bourne D.G. (2008) Coral pathogens identified for white syndrome (WS) epizootics in the Indo-Pacific, *PLoS One*, 3: e2393.
- Sutherland K.P., Porter J.W. and Torres C. (2004) Disease and immunity in Caribbean and Indo-Pacific zooxanthellate corals, *Marine Ecology Progress Series*, 266: 273-302.
- Szmant A.M. (2002) Nutrient enrichment on coral reefs: is it a major cause of coral reef decline?, *Estuaries*, 25: 743-766.
- Thinesh T., Mathews G. and Edward J.K.P. (2011) Coral disease prevalence in the Palk Bay, *Indian Journal*, 40: 813-820.
- Thinesh T., Mathews G. and Patterson Edward J. (2009) Coral disease prevalence in Mandapam group of islands, Gulf of Mannar, Southeastern India, *Indian Journal of Marine Sciences*, 38: 444-450.
- Turgeon D.D., Asch R.G., Causey B., Dodge R.E., Jaap W., Banks K., Delaney J., Keller B., Spieler R.E. and Matos C.A. (2003) *The state of coral reef ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2002*.
- Veron J.E. (2000) *Corals of the World*, vol. 1-3, Australian Institute of Marine Science, Townsville: 404-405.
- Voss J.D. and Richardson L.L. (2006) Coral diseases near Lee Stocking Island, Bahamas: patterns and potential drivers, *Diseases of aquatic organisms*, 69: 33-40.
- Ward J.R. and Lafferty K.D. (2004) The Elusive Baseline of Marine Disease: Are Diseases in Ocean Ecosystems Increasing?, *PLoS Biology*, 2: e120.
- Weil E. (2004) Coral reef diseases in the wider Caribbean. In, *Coral health and disease*. Springer, 35-68 pp.

- Weil E. (2004) Coral reef diseases in the wider Caribbean In Coral Health and Disease. E. Rosenberg & Y. Loya, Eds: 35–68. Springer. Dordrecht, the Netherlands.
- Weil E. and Hooten A. (2008) Underwater cards for assessing coral health on Caribbean reefs, Coral reefs targeted research and capacity building for management: 24 pp.
- Weil E., Irikawa A., Casareto B. and Suzuki Y. (2012) Extended geographic distribution of several Indo-Pacific coral reef diseases, Diseases of Aquatic Organisms, 98: 163-170.
- Weil E., Smith G. and Gil-Agudelo D.L. (2006) Status and progress in coral reef disease research, Diseases of aquatic organisms, 69: 1-7.
- Wilkinson C.C. (2004) Status of coral reefs of the world: 2004. Australian Institute of Marine Science (AIMS).
- Willis B.L., Page C.A. and Dinsdale E.A. (2004) Coral disease on the great barrier reef. In, Coral health and disease. Springer, 69-104 pp.
- Woodley C., Bruckner A., Galloway S., McLaughlin S., Downs C., Fauth J., Shotts E. and Lidie K. (2003) Coral disease and health: a national research plan, National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD.
- Work T.M. and Aeby G.S. (2006) Systematically describing gross lesions in corals, Diseases of aquatic organisms, 70: 155-160.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2549) มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water02.html [18 ตุลาคม 2560]
- อรอนงค์ บัณฉิต, อุทัย แก้วเนิน, ภาดร เพชรกำเนิด, อนันต์ สุทธิพล, วีรเทพ ศรีเทพ, พิบูลย์ เซาวนรังค์, และ กิตติ สังข์ทอง. (2556) โรคปะการังบริเวณเกาะพังงา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง.
- อานูภาพ พานิชผล, ณีฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ และ ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง. (2551) การตรวจเฝ้าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกลุ่มปะการังบริเวณเกาะค้างคาว เกาะนก และเกาะไผ่จังหวัดชลบุรี โดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพใต้น้ำ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวมัตติกา แดงแย้ม เกิดวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2534 ที่จังหวัดสตูล สำเร็จ การศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางน้ำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2556 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี การศึกษา 2557 ระหว่างการศึกษาได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต ปี 2559

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการโดยตีพิมพ์บทความ รวมถึง การนำเสนอทางวาจาและโปสเตอร์ในการประชุมวิชาการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

บทความทางวิชาการ

มัตติกา แดงแย้ม, สุขนา ชวนิชย์, นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธ์ และ วรณพ วิทยาญจน์. การ เกิดโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเขตน้ำตื้นของเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี. การประชุมวิชาการ ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 8, 29 พฤศจิกายน - 1 ธันวาคม 2560, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี.

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Daengyaem, M., Chavanich., S, Chaitanawisuti, N., and Viyakarn, V. (2017) Occurrence of coral diseases in shallow water reefs in the Gulf of Thailand. The 10th WESTPAC International Scientific Conference, 17-20 April 2017, Qingdao, China. (Poster Presentation)

Daengyaem, M., Chavanich., S, Chaitanawisuti, N., and Viyakarn, V. (2017) Coral diseases in shallow water reefs in the Gulf of Thailand. The 3rd SCESAP International Biodiversity Symposium, 4-9 December 2017, Cebu, Philippines. (Poster Presentation)