รายงานวิจัย
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2556

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

การฟื้นฟูแนวปะการังในธรรมชาติโดยใช้ตัวอ่อนปะการัง ที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟัก – 2: ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการอนุบาลตัวอ่อนปะการัง ระยะหลังการปฏิสนธิและระยะหลังการลงเกาะในระบบอนุบาล

รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์
รองศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานวิจัย
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2556

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

การฟื้นฟูแนวปะการังในธรรมชาติโดยใช้ตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟัก – 2: ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการอนุบาลตัวอ่อนปะการังระยะหลังการปฏิสนธิและระยะหลังการลงเกาะบนพื้นผิว

CORAL RESTORATION BY LABORATORY SEEDING – 2: INFLUENCE OF BIOLOGICAL FACTORS ON BREEDING LARVAE AFTER FERTILIZATION AND SETTLEMENT STAGES

รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์
รองศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตุลาคม 2556

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบคุณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนิสิตกลุ่มการวิจัยชีววิทยาปะการัง รวมถึง ผู้สนับสนุนงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานทั้งหมดเป็นอย่างดีตลอดมา

เลขหมู่
เลขทะเบียน 016459
วัน, เดือน, ปี 23 มี.ค. 58

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ อาหาร และผู้ล่า ที่ส่งผลต่อพัฒนาการ และ/หรือ อัตรารอดของตัวอ่อนระยะหลังการลงเกาะบนพื้นผิวของปะการังเขากวาง *Acropora millepora* และปะการังดอกกะหล่ำ *Pocillopora damicornis* ที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟัก ผลการศึกษาพบว่า ปะการังกินไรน้ำเค็ม *Artemia salina* ทั้งกลางวันและกลางคืน แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการให้อาหารวันละครั้ง (ตอนกลางวัน หรือตอนกลางคืน) พบว่าปะการังทั้ง 2 ชนิด กินไรน้ำเค็มในช่วงเวลากลางวัน (เฉลี่ย 1.9-2.2 ตัว/โพลิป) มากกว่าเวลากลางคืน (เฉลี่ย 1.5-1.8 ตัว/โพลิป) นอกจากนั้น ผลการศึกษาการย่อยไรน้ำเค็มซึ่งให้เป็นอาหารพบว่า ปะการังทั้งสองชนิดใช้เวลาในการย่อยประมาณ 2.0 – 2.5 ชั่วโมง สำหรับการป้องกันผู้ล่าจากภายนอกโดยเฉพาะปลานั้น การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปกคลุมมีค่าลดลงในชุดการทดลองที่ปราศจากการป้องกัน

คำสำคัญ: การฟื้นฟูปะการัง การเพาะขยายพันธุ์ปะการัง ปัจจัยทางชีวภาพ ปะการังระยะการลงเกาะบนพื้นผิว อาหาร ผู้ล่า

Abstract

The influence of biological factors such as food and predator on juvenile corals *Acropora millepora* and *Pocillopora damicornis* from sexual propagation technique were investigated. The results showed that corals fed on *Artemia salina* during the day and at night. However, when corals were fed twice, they consumed more *A. salina* during the day (average 1.9 - 2.2 individuals/polyp) compared to at night (average 1.5-1.8 individuals/polyp). In addition, the Artemia was digested by both coral species within 2.0 – 2.5 hours after feeding. Moreover, for rearing coral in natural water, the coral that had no protection (non-cage experiment) had lower percent coverage comparing to the treatment groups with cage.

Keywords: coral restoration, cultivation, biological factors, settlement stage, food, predator

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อภาษาไทย	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูป	vi
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	5
วิธีดำเนินการวิจัย	5
สถานที่ทำการวิจัยและเก็บข้อมูล	8
ผลการวิจัย	8
สรุปและวิจารณ์ผล	11
เอกสารอ้างอิง	13
ประวัตินักวิจัยและคณะ	16

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ปริมาณของไรน้ำเค็มที่เหลือหลังให้เป็นอาหารแก่ปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* จำแนกตามช่วงเวลาภายหลังการให้อาหาร 9

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1	โครงสร้างซีเมนต์ ขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร ที่ใช้ยึดติดปะการังสำหรับการทดลอง จำนวน 8 โคโลนี/ โครงสร้าง ซึ่งวางในทะเล โดยจำแนกตามชุดไม่ครอบกรง (ซ้าย) และ ชุดครอบกรง (ขวา)	6
รูปที่ 2	ปะการัง *A. millepora* (ซ้าย) และ *P. sinesic* (ขวา) อายุ 1.5 ปี ที่ยึดติดบนโครงสร้างซีเมนต์ ซึ่งวางในทะเล เป็นเวลา 6 เดือน เมื่อเริ่มต้นการทดลอง	7
รูปที่ 3	อัตราการกินไรน้ำเค็ม (จำนวน/โพลิป) ที่ให้เป็นอาหารของปะการัง *A. millepora* (บน) และ *P. damicornis* (ล่าง) จำแนกตามช่วงเวลาที่ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเช้า หรือช่วงเย็น และวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและเย็น	8
รูปที่ 4	ลักษณะของไรน้ำเค็มที่เหลือหลังให้เป็นอาหารแก่ปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* จำแนกตามช่วงเวลา 1.5 ชั่วโมง (ซ้าย), 2.0 ชั่วโมง (กลาง) และ 2.5 ชั่วโมง (ขวา) หลังการให้อาหาร	9
รูปที่ 5	ผลของผู้ล่าต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการัง *A. millepora* (ซ้าย) และ *P. sinensis* (ขวา) จำแนกตามวิธีการป้องกันผู้ล่าโดยการไม่ครอบหรือครอบกรง	10
รูปที่ 6	ผลของผู้ล่าต่ออัตรารอดของปะการัง *A. millepora* (ซ้าย) และ *P. sinensis* (ขวา) จำแนกตามวิธีการป้องกันผู้ล่าโดยการไม่ครอบหรือครอบกรง	10

การฟื้นฟูแนวปะการังในธรรมชาติโดยใช้ตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟัก – 2: ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการอนุบาลตัวอ่อนปะการังระยะหลังการปฏิสนธิและระยะหลังการลงเกาะบนพื้นผิว

CORAL RESTORATION BY LABORATORY SEEDING – 2: INFLUENCE OF BIOLOGICAL FACTORS ON BREEDING LARVAE AFTER FERTILIZATION AND SETTLEMENT STAGES

วรณพ วิยกาญจน์ และ สุชนา ชวนิชย์

Voranop Viyakarn and Suchana Chavanich

กลุ่มการวิจัยชีววิทยาแนวปะการัง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

Reef Biology Research Group, Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Phyathai road, Patumwan, Bangkok 10330, THAILAND

บทนำ

การฟื้นฟูแนวปะการัง (coral restoration) เป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ในการฟื้นฟูระบบนิเวศปะการังที่อยู่ในภาวะเสื่อมสภาพลงเนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ นอกเหนือจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ ที่ส่งผลโดยตรงและโดยอ้อมต่อระบบนิเวศปะการัง เทคนิคและวิธีการที่นำมาใช้ในการฟื้นฟูปะการังมีหลากหลาย อย่างไรก็ตาม เมื่อนำมาจำแนกตามคุณสมบัติของการสืบพันธุ์ปะการัง สามารถแบ่งออกได้ 2 วิธีหลักได้แก่ การฟื้นฟูแนวปะการังที่อาศัยคุณสมบัติของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และใช้คุณสมบัติของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ สำหรับการนำเซลล์สืบพันธุ์หรือตัวอ่อนแรกเกิดของปะการังขณะถูกปล่อยออกสู่มวลน้ำตามธรรมชาติมาทำการปฏิสนธิและอนุบาลในระบบเลี้ยงเป็นวิธีการ (ขั้นตอน) ในการจัดหาตัวอ่อนปะการังที่มีคุณภาพมาใช้เพื่อการฟื้นฟูแนวปะการัง โดยวิธีการนี้สามารถลดอัตราการสูญเสียของตัวอ่อนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมให้กับตัวอ่อนปะการังที่นำไปใช้ในการย้ายปลูกในพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งคณะผู้วิจัยจากภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้ริเริ่มและนำมาใช้เป็นโครงการต้นแบบในการร่วมสนองพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ร่วมกับ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ (นสร.) กองทัพเรือ

ทั้งนี้ ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพหลายประการ เช่น แสง ความเค็ม อุณหภูมิ อาหารและผู้ล่า มีส่วนสำคัญในการเติบโตและ/หรืออัตรารอดของปะการัง โดยเฉพาะขณะที่อยู่ในระยะหลังการปฏิสนธิและระยะหลังการลงเกาะบนพื้นผิว การศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นในการปรับปรุงวิธีการเพาะขยายพันธุ์ปะการังในโรงเพาะฟัก โดยศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่เหมาะสมที่สามารถเพิ่มผลผลิตของปะการังได้สูงสุด เพื่อนำปะการังที่ได้กลับคืนสู่ธรรมชาติต่อไป อันเป็นหนึ่งในแนวทางอนุรักษ์และฟื้นฟูปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

สำรวจเอกสาร

ระบบนิเวศปะการังเป็นระบบนิเวศทางทะเลที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลอย่างยิ่ง ปะการังสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ โดยที่ปะการังหนึ่งโคโลนีสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งสองรูปแบบในเวลาเดียวกัน การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของปะการังส่วนใหญ่อาศัยการแตกหน่อ (budding) เพื่อขยายขนาด อันเป็นการสร้างบทบาทต่อการครอบครองพื้นที่เพื่อแข่งขันกับสิ่งมีชีวิตอื่น รวมถึง ปะการังต่างชนิด หรือแม้กระทั่งชนิดเดียวกัน ขณะที่การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดจากการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งส่งผลต่อการดำรงอยู่ของโครงสร้างประชาคมปะการัง

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังส่วนใหญ่ เช่น กลุ่มปะการังเขากวาง (Acroporidae) เป็นปะการังที่มีการปฏิสนธิภายนอก โดยทำการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ ได้แก่ ไข่ (egg) และสเปิร์ม (sperm) ออกมาสู่มวลน้ำ (Babcock and Heyward 1986) ซึ่งมีพัฒนาการเป็นตัวอ่อนปะการัง (planula larva) ภายหลังการปฏิสนธิ (Carlon 2002) ตัวอ่อนปะการังเหล่านี้ใช้เวลาพัฒนาการตัวเองในมวลน้ำระยะหนึ่งก่อนทำการลงเกาะบนพื้นผิว (substrate) เพื่อเติบโตเป็นปะการังที่สมบูรณ์ต่อไป ทั้งนี้ ในกรณีตัวอ่อนปะการังเขากวาง จะรับสาหร่ายซูแซนเทลลี (zooxanthellae) จากมวลน้ำเข้ามาร่วมอาศัย ภายในเวลา 1 เดือนหลังการลงเกาะ (ชโลทร รักษาทรัพย์ และคณะ 2550)

ช่วงเวลาปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกสู่มวลน้ำของปะการังนั้นแตกต่างกันตามชนิดปะการังและพื้นที่ (Fukami et al 2003) ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น การขึ้นลงของกระแสน้ำ อุณหภูมิของน้ำ เป็นต้น การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ขณะที่กระแสน้ำมีการเคลื่อนไหวต่ำหรือค่อนข้างนิ่ง เป็นการเพิ่มโอกาสให้ไข่ได้รับการผสมกับสเปิร์มในมวลน้ำมากขึ้น (Fautin 2002) เมื่อไข่ได้รับการปฏิสนธิ กระแสน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการนำพาปะการังกระจาย (distribution) ไปยังถิ่นอาศัยใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการทดแทนจำนวนประชากร (recruitment) และการแพร่กระจาย (dispersion) ของตัวอ่อนปะการัง โดยการพัฒนา (development) ของตัวอ่อนปะการังระยะนี้ เป็นตัวกำหนดระยะทางในการแพร่กระจาย และเป็นตัวกำหนดอัตราการทดแทนจำนวนประชากร เนื่องจากมีโอกาสสูงในการถูกล่า (Keough and Downes 1982; Babcock and Mundy 1996) นอกจากนั้น ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมอื่น เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม การปนเปื้อนของมลพิษ (เช่น คราบน้ำมัน) รวมถึง ปริมาณตะกอนและปริมาณธาตุอาหารบางชนิดที่มีค่าสูง (เช่น ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) เป็นปัจจัยสำคัญต่ออัตรารอดของตัวอ่อนปะการังระยะนี้เช่นกัน (Kushmaro et al 1997; Negri and Hayward 2000; Ward and Harrison 2000; Edmunds et al 2001)

การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ความรุนแรงของกระแสน้ำ ชนิดและความซับซ้อนของพื้นผิวที่ลงเกาะ ปริมาณแสง ปริมาณตะกอน เป็นต้น (Thongtham and Chansang 1999) พบอัตราการตายหลังการลงเกาะสูงสุดเมื่อมีปริมาณตะกอนและ/หรือสารแขวนลอยบริเวณผิวน้ำสูง (Babcock and Mundy 1996) นอกจากนั้น ประสิทธิภาพของการลงเกาะและพัฒนาการของตัวอ่อนปะการังมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อได้รับการกระตุ้นจากสารเหนี่ยวนำธรรมชาติ เช่น สารเคมีจาก coralline algae (Morse et al 1996; Heyward and Negri 1999) เป็นต้น

ปัจจุบัน หลายประเทศได้ดำเนินการฟื้นฟูแนวปะการังโดยอาศัยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ทำให้มีการศึกษาวิธีการอนุบาลตัวอ่อนปะการัง รวมทั้งศึกษาข้อมูลและปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต รวมถึง อัตรารอด ทั้งนี้ การอนุบาลตัวอ่อนปะการังในระบบเลี้ยงก่อนนำไปย้ายปลูกในแหล่งธรรมชาติสามารถช่วยในการเพิ่มอัตรารอดของปะการังให้สูงขึ้น เช่น การเพิ่มระยะเวลาอนุบาลปะการังในระบบเลี้ยงจนได้ปะการังที่มีขนาดเหมาะสมช่วยเพิ่มอัตรารอดในการย้ายปะการังกลับคืนสู่แหล่งธรรมชาติได้ (Raymundo et al 1999) เป็นต้น ทั้งนี้ การอนุบาลตัวอ่อนปะการังในประเทศญี่ปุ่นได้นำมาใช้ในการศึกษาลักษณะทางชีววิทยา เช่น ศึกษาการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ศึกษาการเติบโตที่สนองตอบจากปัจจัยต่างๆ เช่น แสง อุณหภูมิ ตะกอน มลพิษ หรือ นำมาใช้ในการศึกษาด้านการฟื้นฟูแนวปะการังด้วย (Harii et al 2001; Hayashibara et al 2004; Omori 2005; Omori et al 2006, 2007, 2008)

การที่ปะการังโดยทั่วไปที่มีโครงสร้างหินปูนเป็นโครงร่างแข็ง (hermatypic scleractinian corals) มีสาหร่ายซูแซนเทลลี่ กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellate) สกุล *Symbiodinium* อาศัยร่วมในลักษณะความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันภายในเนื้อเยื่อของโพลิปปะการัง ทำให้ปะการังเหล่านี้ต้องอาศัยอยู่บริเวณระดับความลึกที่มีปริมาณของแสงที่เหมาะสม เนื่องจากแสงมีความจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่ายดังกล่าว ทั้งนี้ พลังงานที่ปะการังได้รับโดยส่วนใหญ่มาจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่ายซูแซนเทลลีในรูปแบบการดึงธาตุอาหารจากภายนอกและส่งผลผลิตมาสู่ปะการังโดยตรง (Szmant-Froelich and Pilson 1984) โดยพลังงานที่ปะการังได้รับผ่านกระบวนการดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการหายใจและการเติบโตประมาณ ร้อยละ 10 – 20 ขณะที่ส่วนที่เหลือถูกส่งไปยังเนื้อเยื่อปะการัง (Davies 1984; Edmunds and Davies 1986) ขณะที่พลังงานอีกส่วนหนึ่งที่ปะการังได้รับมาจากการกินอาหาร ปะการังหาอาหารจากการใช้หนวด (tentacle) จับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น แพลงก์ตอนสัตว์ ที่ล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ (Wellington 1982; Sebens et al 1996; Ferrier-Pages et al 2003; Palardy et al 2005) จากนั้นจึงนำเข้าสู่กระเพาะอาหารผ่านปากของโพลิป เพื่อทำการย่อยและใช้ประโยชน์ต่อไป จากการศึกษาพบชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารในกระเพาะอาหารของปะการังมีความหลากหลายสูง (Sebens et al 1996; Houlbreque et al 2004) ทั้งนี้รวมถึง กลุ่มแบคทีเรีย สารอินทรีย์ที่ละลายในน้ำ และสารแขวนลอยต่างๆ (Sorokin 1973; Bak et al 1998; Anthony 1999)

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการเติบโตและอัตรารอดของปะการังโดยทั่วไป ประกอบด้วย แสง อุณหภูมิ ความเค็ม ความหนาแน่นของสาหร่ายซูแซนเทลลี่ รวมถึง อาหาร เป็นต้น ปะการังที่ได้รับอาหารและแสงมีอัตราการเติบโตดีกว่าปะการังที่ได้รับแสงเพียงอย่างเดียว นอกจากนั้น ปะการังที่ได้รับอาหารมีปริมาณโปรตีน คลอโรฟิลล์ *เอ* และความหนาแน่นของสาหร่ายซูแซนเทลลี่ในเนื้อเยื่อมากกว่าปะการังที่ไม่ได้รับอาหาร (Muller-Parker et al 1994; Grover et al 2002; Houlbreque et al 2003) อีกทั้งปะการังที่ได้รับอาหารมีอัตราการหายใจและมีปริมาณไนโตรเจนในเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น สาหร่ายซูแซนเทลลี่สามารถดึงคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจและดึงไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียจากปะการังมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงขึ้น (Grottoli 2002) ปะการังจึงได้รับพลังงานเพิ่มขึ้น และมีอัตราการสร้างโครงร่างหินปูนสูงขึ้น (Marubini *et al* 2001) การที่น้ำทะเลมีระดับความเค็มลดลงจากระดับปกติสามารถส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง เนื่องจากเกิดการหดตัวของโพลิปปะการังที่อาจส่งผลให้สาหร่ายซูแซนเทลลี่มีโอกาสได้รับแสงน้อยลดลง และส่งผลต่อพลังงานที่ปะการังได้รับ อย่างไรก็ตาม ปะการังบางชนิดสามารถชดเชยพลังงานที่ขาดไปได้ด้วยการกินอาหาร (Moberg et al 1997)

ในกรณีของผู้ล่านั้น จัดเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่ออัตรารอดของปะการังในระบบนิเวศ โดยเฉพาะตัวอ่อนปะการังขณะดำรงชีวิตอยู่ในมวลน้ำ ผู้ล่าส่วนใหญ่ ได้แก่ กลุ่มปลาที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหาร เช่น กลุ่มปลาสลิดหิน (damselfish) รวมถึง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในทะเลที่กรองกินอาหารจากมวลน้ำ (McCormick 2003) หรือแม้กระทั่งตัวปะการังเองเช่นกัน (Fabricius and Metzner 2004) สำหรับการครอบครองพื้นที่นั้น เป็นผลมาจากการแข่งขันซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีความต้องการในปัจจัยเดียวกันที่มีอยู่จำกัดในธรรมชาติ และส่งผลต่อความหลากหลายและจำนวนของสิ่งมีชีวิตนั้น (Connell et al 2004) ปะการังเริ่มต้นการแข่งขันจากการหาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อทำการลงเกาะ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการทดแทนจำนวนประชากรและการเติบโตของปะการัง (Muko et al 2001) เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีพฤติกรรมในทำนองเดียวกันที่จำเป็นต้องแข่งขัน/แก่งแย่งในการครอบครองพื้นที่ดังกล่าว (Maida et al 1995; Gleason 1996; Baird and Hughes 2000) เช่น เพรียงหิน เพรียงหัวหอม หอยสองฝา ไส้เดือนทะเล สาหร่าย เป็นต้น (Tanner 1995; Fairfull and Harriott 1999)

จากสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันที่ส่งผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว (coral bleaching) ในน่านน้ำไทย ทั้งฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทยตั้งแต่เดือนเมษายน 2553 เป็นต้นมา จากการหารือในกลุ่มนักวิจัยปะการังในการประชุมวิชาการ 2nd Asia Pacific Coral Reef Symposium และ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 2 ในเดือนมิถุนายน 2553 ณ จังหวัดภูเก็ต พบว่า ปะการังตามธรรมชาติในหลายพื้นที่ได้รับผลกระทบในระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน ปะการังที่ถูกนำไปย้ายปลูกหรือฟื้นฟูแนวปะการังธรรมชาติที่อาศัยคุณสมบัติการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของปะการัง โดยนำชิ้นส่วนของปะการังมายึดติดกับวัสดุที่ใช้เป็นฐานส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบเสียหาย ขณะที่ปะการังที่อาศัยคุณสมบัติการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในการฟื้นฟูส่วนหนึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์ดังกล่าว บ่งบอกถึงเทคนิคการฟื้นฟูปะการังในธรรมชาติโดยใช้ตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟักประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง

อย่างไรก็ตามเทคนิคดังกล่าวยังต้องมีการปรับปรุงเพื่อที่จะสามารถเพิ่มผลผลิตของปะการังให้มากขึ้น เพื่อที่จะสามารถนำปะการังที่ได้คืนกลับสู่ธรรมชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ อาหาร และ ผู้ล่า ที่มีผลต่อการอนุบาลตัวอ่อนปะการังระยะหลังการลงเกาะบนพื้นผิว
2. ร่วมสนองพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ภายใต้ โครงการ อพ.สธ. เพื่อการเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

สัตว์ทดลอง

ปะการัง 3 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง *Acropora millepora* ปะการังดอกกระหล่ำ *Pocillopora damicornis* และปะการังสมอง *Platygyra sinensis* ที่มาจากการเพาะขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยปะการัง *A. millepora* และ ปะการัง *P. sinensis* ซึ่งเป็นกลุ่มปะการังที่มีการปฏิสนธิภายนอก (external fertilization) หรือเรียกว่าเป็นกลุ่ม spawner ใช้วิธีการเก็บเซลล์สืบพันธุ์ เพาะฟัก และอนุบาลที่ประยุกต์จากวิธีการของ ชโลทร รักษาทรัพย์ และคณะ 2550 โดยทำการเก็บเซลล์สืบพันธุ์ที่มีการปล่อยตามธรรมชาติจากบริเวณแนวปะการังบนเขื่อนกันคลื่นเกาะเตาหม้อ (กรณี *A. millepora*) และแนวปะการังเขาหมาจอ (กรณี *P. sinensis*) แล้วนำมาปฏิสนธิในระบบเพาะฟัก จากนั้นจึงอนุบาลตัวอ่อนให้ได้ขนาด (อายุ) ที่ต้องการในการทดลอง ขณะที่ปะการัง *P. damicornis* ซึ่งเป็นปะการังที่มีการปฏิสนธิภายใน (internal fertilization) หรือเรียกว่าเป็นกลุ่ม brooder ใช้วิธีการเก็บตัวอ่อนและอนุบาลที่ประยุกต์จากวิธีการของ Kuanui et al 2009 โดยนำโคโลนีแม่ปะการังจากบริเวณแนวปะการังเขาหมาจอในระยะพร้อมปล่อยตัวอ่อนมาทำการเลี้ยงในถังเก็บตัวอ่อนปะการัง ณ โรงเพาะขยายพันธุ์ปะการังเกาะแสมสาร แล้วจึงเก็บตัวอ่อนที่ได้จากการปล่อยตามธรรมชาติในถังเก็บตัวอ่อนนั้น จากนั้นจึงอนุบาลตัวอ่อนให้ได้ขนาด (อายุ) ที่ต้องการในการทดลองเช่นเดียวกัน

การทดลองและชุดการทดลอง

การทดลองที่ 1) อัตราการกินอาหารของปะการัง

นำปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* ที่มีอายุประมาณ 1 ปีหลังการลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องดินเผาขนาด 5 x 5 ตารางเซนติเมตร ซึ่งแต่ละโคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยความกว้างสงสุดประมาณ 1 – 2 เซนติเมตร มาทำการศึกษาอัตราการกินอาหาร โดยใช้ไรน้ำเค็ม *Artemia salina* ที่ได้จากการเพาะฟักใหม่เป็นอาหาร แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลองที่ให้ไรน้ำเค็มแตกต่างกัน ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1) ให้ไรน้ำเค็มเฉพาะในช่วงเช้า เวลา 0600 น.

ชุดการทดลองที่ 2) ให้ไรน้ำเค็มเฉพาะในช่วงเย็น เวลา 1800 น. และ

ชุดการทดลองที่ 3) ให้ไรน้ำเค็มในช่วงเช้า เวลา 0600 น. และ ช่วงเย็น 1800 น.

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการกินอาหาร โดยให้ไรน้ำเค็มเป็นอาหารมื้อละ 300 ตัว เป็นเวลา 7 วัน ทั้งนี้ ทำการทดลอง 10 ซ้ำต่อชุดการทดลอง (1 โคโลนี/ แผ่นกระเบื้อง x 10 แผ่น) แต่ละซ้ำของแต่ละชุดการทดลองทำในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร ที่ให้อากาศตลอดเวลา พร้อมมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 12 ชั่วโมง อนึ่ง ทำการประเมินผลโดยนับจำนวนไรน้ำเค็มที่เหลือในมวลน้ำในเวลา 12 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร

การทดลองที่ 2) อัตราการย่อยอาหารของปะการัง

จัดตัวอย่างปะการังที่ใช้เป็นสัตว์ทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ตามระยะเวลาหลังการให้อาหาร ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1) ประเมินอัตราการย่อยอาหาร 1.5 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร

ชุดการทดลองที่ 2) ประเมินอัตราการย่อยอาหาร 2.0 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร และ

ชุดการทดลองที่ 3) ประเมินอัตราการย่อยอาหาร 2.5 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร และ

ทั้งนี้ ให้ไรน้ำเค็มเป็นอาหารมื้อละ 500 ตัว เป็นเวลา 7 วัน โดยทำการทดลอง 15 ซ้ำต่อชุดการทดลอง (1 โคโลนี/ แผ่นกระเบื้อง x 15 โคโลนี) แต่ละซ้ำของแต่ละชุดการทดลองทำในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร ที่ให้อากาศตลอดเวลา อนึ่ง ทำการประเมินผลโดยการประเมินส่วนที่เหลือของไรน้ำเค็มในกระเพาะอาหารภายหลังทำ decalcifiation ของปะการัง พร้อมนับจำนวนไรน้ำเค็มที่เหลือในมวลน้ำ ณ เวลาที่ทำการประเมินดังกล่าวเบื้องต้น

การทดลองที่ 3) ผลของผู้ล่าต่อปะการัง

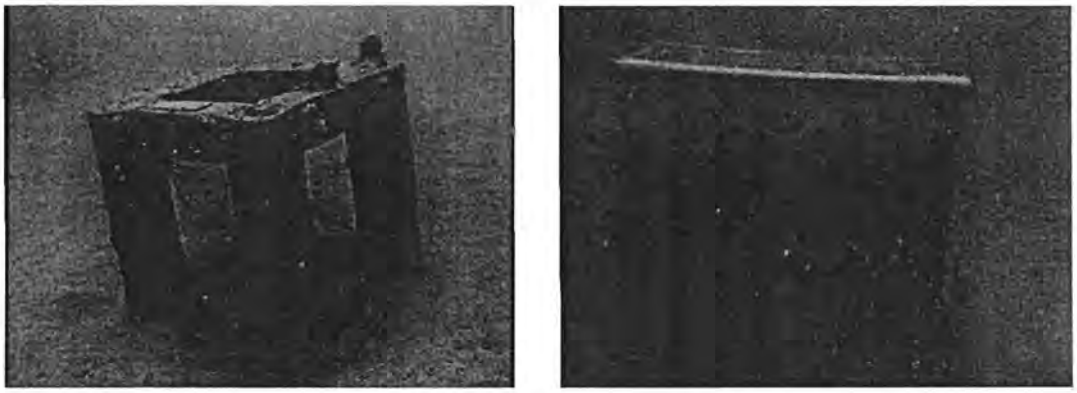
ทำการศึกษาผลของผู้ล่าต่ออัตรารอดและการเติบโตของปะการัง *A. millepora* และ *P. sinesic* ที่มีอายุประมาณ 1 ปีหลังการลงเกาะบนพื้นผิว ซึ่งนำไปยึดติดบนโครงสร้างซีเมนต์ขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร (รูปที่ 1) และวางโดยตรงในทะเล เป็นเวลา 6 เดือน รวมอายุปะการังที่ใช้ในการทดลองประมาณ 1.5 ปี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยความกว้างสูงสุดประมาณ 4 – 6 เซนติเมตร และ 2 – 3 เซนติเมตร ในปะการัง *A. millepora* และ *P. sinesic* ตามลำดับ (รูปที่ 2) โดยพิจารณาผลจากการครูดกินอาหาร (ตัวอ่อนปะการังดังกล่าว) ของปลาในแนวปะการัง (reef fish) และเม่นทะเล (sea urchin) ทั้งนี้ ชุดการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1) ชุดไม่ครอบกรง (ได้รับผลการครูดกินจากปลาในแนวปะการังตามธรรมชาติ

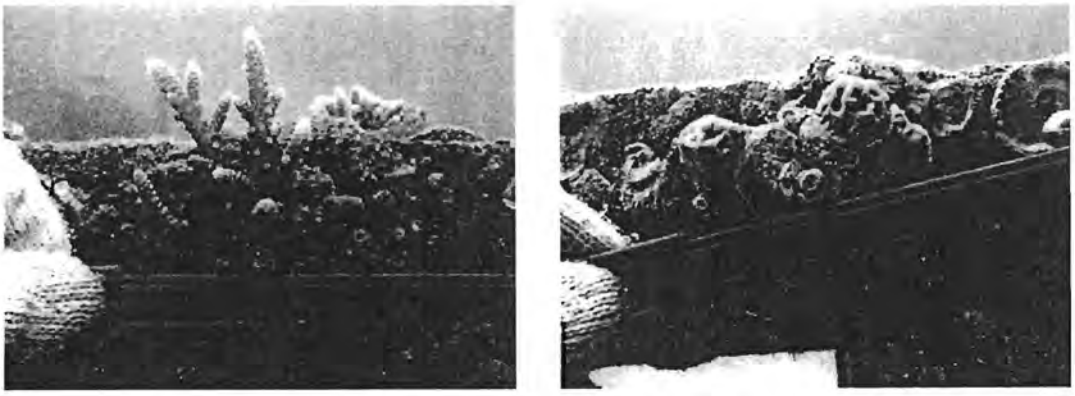
ชุดการทดลองที่ 2) ชุดครอบกรง ที่มีปลาในแนวปะการังอยู่ภายในกรง

ชุดการทดลองที่ 3) ชุดครอบกรง ที่มีเม่นทะเลอยู่ภายในกรง

โดยแต่ละโครงสร้างซีเมนต์ ซึ่งจัดเป็น 1 ชุดการทดลอง ใช้ปะการังแต่ละชนิดที่มีอายุดังกล่าว จำนวน 8 โคโลนี ยึดติดบนโครงสร้างนั้น ทำ 3 ซ้ำ (โครงสร้างซีเมนต์) เป็นระยะเวลา 6 เดือน



รูปที่ 1 โครงสร้างซีเมนต์ ขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร ที่ใช้ยึดติดปะการังสำหรับการทดลอง จำนวน 8 โคโลนี/ โครงสร้าง ซึ่งวางในทะเล โดยจำแนกตามชุดไม่ครอบกรง (ซ้าย) และชุดครอบกรง (ขวา)



รูปที่ 2 ปะการัง *A. millepora* (ซ้าย) และ *P. sinesic* (ขวา) อายุ 1.5 ปี ที่ยึดติดบนโครงสร้างซีเมนต์ ซึ่งวางในทะเล เป็นเวลา 6 เดือน เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

สถานที่ทำการวิจัยและเก็บข้อมูล

การทดลองทั้งหมดทำการศึกษาในพื้นที่พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งสนองพระราชดำริโดยกองทัพเรือ โดยการทดลองที่ 1 และ 2 ทำในห้องปฏิบัติการเพาะขยายพันธุ์ปะการัง เขาหมาจอ ขณะที่การทดลองที่ 3 ทำการทดลองในทะเล ระดับความลึกประมาณ 1 – 2 เมตร บริเวณชายฝั่งหาดหน้าบ้าน เกาะแสมสาร อนึ่ง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและอื่นๆ ณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

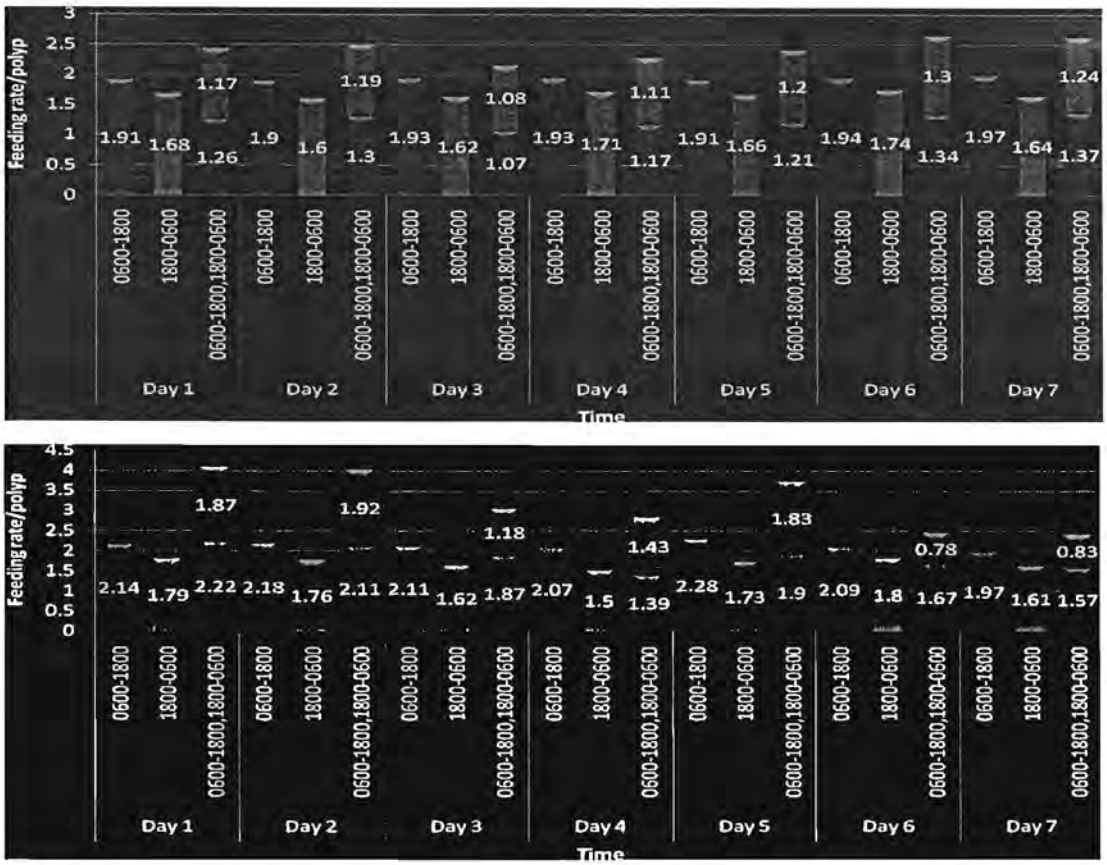
ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1) อัตราการกินอาหารของปะการัง

อัตราการกินอาหาร (ไรน้ำเค็ม) ของปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* แสดงในรูปที่ 3 (บน) และ 3 (ล่าง) ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองพบว่า ปะการังทั้งสองชนิด กินไรน้ำเค็ม *Artemia salina* เป็นอาหาร ทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน (รูปที่ 3) อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเช้า หรือ ช่วงเย็น พบว่า ปะการังทั้ง 2 ชนิด กินไรน้ำเค็มในช่วงเวลากลางวัน (1.9–2.2 ตัว/โพลิป) มากกว่าช่วงเวลากลางคืน (1.5–1.8 ตัว/โพลิป) ขณะที่หากให้อาหารวันละ 2 ครั้ง พบว่า อัตราการกินอาหารของปะการังมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับให้อาหารวันละ 1 ครั้ง (รูปที่ 3)

การทดลองที่ 2) อัตราการย่อยอาหารของปะการัง

อัตราการย่อยอาหาร (ไรน้ำเค็ม) ของปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* แสดงในตารางที่ 1 และ รูปที่ 4 ตามลำดับ โดยพบว่า อัตราการย่อยอาหารของปะการัง *A. millepora* เร็วกว่าปะการัง *P. damicornis* ในทุกชุดการทดลองตามช่วงเวลาประเมินภายหลังการให้อาหาร ทั้งนี้ปะการัง *A. millepora* สามารถย่อยอาหารได้หมดสิ้นภายใน 2 ชั่วโมง ขณะที่ปะการัง *P. damicornis* จะใช้เวลาภายใน 2.5 ชั่วโมง อนึ่ง ลักษณะของไรน้ำเค็มที่เหลือ แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 3 อัตราการกินไรน้ำเค็ม (จำนวน/โพลิป) ที่ให้เป็นอาหารของปะการัง *A. millepora* (บน) และ *P. damicornis* (ล่าง) จำแนกตามช่วงเวลาที่ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเช้า หรือช่วงเย็น และวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและเย็น

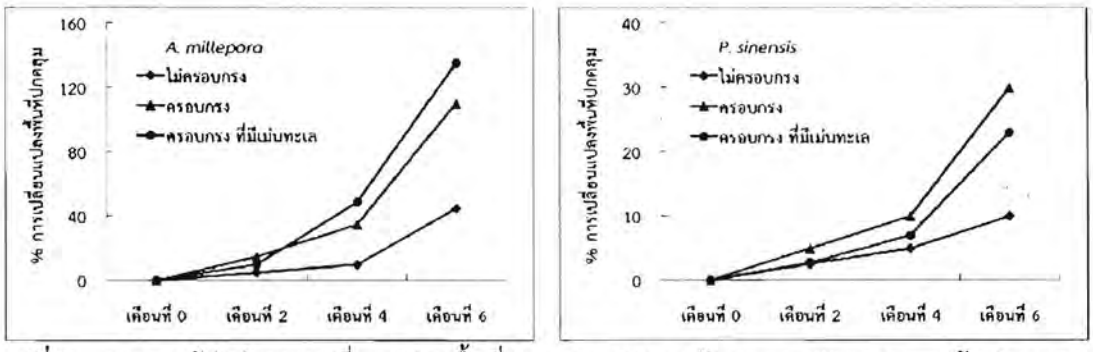
ตารางที่ 1 ปริมาณของไรน้ำเค็มที่เหลือหลังให้เป็นอาหารแก่ปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* จำแนกตามช่วงเวลาภายหลังการให้อาหาร

ชนิดปะการัง	ร้อยละของอาหารที่เหลือ (ชั่วโมงหลังให้อาหาร)		
	1.5 ชั่วโมง	2.0 ชั่วโมง	2.5 ชั่วโมง
A. millepora	62.1 ± 6.95	0	0
P. damicornis	43.7 ± 7.84	62.5 ± 22.5	0

รูปที่ 4 ลักษณะของไรน้ำเค็มที่เหลือหลังให้เป็นอาหารแก่ปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* จำแนกตามช่วงเวลา 1.5 ชั่วโมง (ซ้าย), 2.0 ชั่วโมง (กลาง) และ 2.5 ชั่วโมง (ขวา) หลังการให้อาหาร

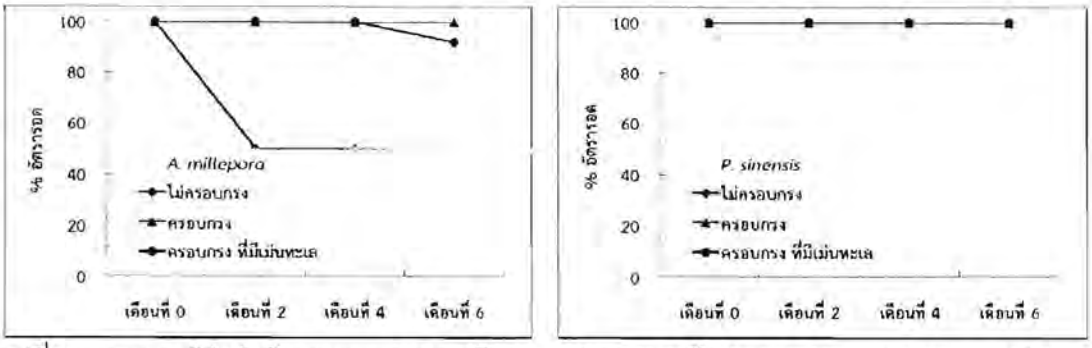
การทดลองที่ 3) ผลของผู้ล่าต่อปะการัง

ผลของผู้ล่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมและอัตรารอดของปะการัง *A. millepora* และ *P. sinensis* แสดงในรูปที่ 5 และ 6 ตามลำดับ พบว่า การป้องกันผู้ล่าส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการังที่ดีมากขึ้นกว่าไม่มีการป้องกัน โดยการครอบกรงเพื่อป้องกันปลาและสัตว์อื่นๆ ในกรณีปะการัง *A. millepora* ให้ผลที่ต่ำกว่าการครอบกรงเพื่อป้องกันปลาและสัตว์อื่นๆ แต่ใส่เม่นทะเลภายในกรง(รูปที่ 5 ซ้าย) ในกรณีของปะการัง *P. sinensis* ซึ่งแตกต่างจากปะการัง P. sinensis ที่ให้ผลตรงกันข้าม (รูปที่ 5 ขวา)



รูปที่ 5 ผลของผู้ล่าต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของปะการัง *A. millepora* (ซ้าย) และ *P. sinensis* (ขวา) จำแนกตามวิธีการป้องกันผู้ล่าโดยการไม่ครอบหรือครอบกรง

สำหรับผลของผู้ล่าที่มีต่ออัตรารอดนั้น ไม่พบความแตกต่างใดๆ ยกเว้น กรณีปะการัง A. millepora ที่ไม่ครอบกรง ซึ่งมีอัตรารอดลดลง ร้อยละ 50 (รูปที่ 6 ซ้าย)



รูปที่ 6 ผลของผู้ล่าต่ออัตรารอดของปะการัง *A. millepora* (ซ้าย) และ *P. sinensis* (ขวา) จำแนกตามวิธีการป้องกันผู้ล่าโดยการไม่ครอบหรือครอบกรง

สรุปและวิจารณ์ผล

ปัจจัยทางชีวภาพเป็นปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อการเติบโตของปะการังตั้งแต่แรกเกิด เมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบปะการัง 2 ชนิด ได้แก่ ปะการัง *A. millepora* และ *P. damicornis* ซึ่งพบว่าอัตราการกินอาหารของปะการังเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับให้อาหารวันละ 1 ครั้ง โดยทั่วไปปะการังสามารถหาอาหารได้จากการใช้หนวด (tentacle) จับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น แพลงก์ตอนสัตว์ที่ล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ (Wellington 1982; Sebens et al 1996; Ferrier-Pages et al 2003; Palardy et al 2005) โดยพบความหลากหลายที่สูงของชนิดสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารภายในกระเพาะอาหารของปะการัง (Sebens et al 1996; Houlbreque et al 2004)

สำหรับการย่อยอาหารของปะการังนั้น ปะการังที่ใช้ในการศึกษาทั้งสองชนิดสามารถย่ออาหารได้ภายใน 2.0 - 2.5 ชั่วโมงภายหลังจากที่ได้รับอาหารนั้น ดังนั้น หากปะการังสามารถได้รับอาหารที่เป็นเหยื่อซึ่งมาจากการจับโดยตรง จึงเป็นไปได้ที่สามารถทำให้อัตราการเติบโตหรือการเพิ่มพื้นที่ปกคลุมของปะการังสูงขึ้นกว่าการที่ปะการังได้รับพลังงานที่มาจากสาหร่ายซูแซนเทลลีเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม ปะการังตามธรรมชาติสามารถหาอาหารได้โดยตรงเพียงร้อยละ 20 - 30 ของพลังงานที่ได้รับทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้น หากสามารถเพิ่มปริมาณอาหารให้กับปะการังขณะอยู่ระหว่างการอนุบาลจึงมีความเป็นไปได้ในการสร้างโอกาสให้ปะการังมีการเติบโตได้เร็วขึ้น สามารถนำไปใช้ในการฟื้นฟูหรือย้ายปลูกในทะเลได้เร็วขึ้น เนื่องจากปะการังที่มีขนาดเหมาะสมจะมีความสามารถในการต่อสู้กับผู้ล่า รวมถึง ตะกอนแขวนลอยในทะเลได้ดีกว่าปะการังที่มีขนาดเล็ก

ผู้ล่า โดยเฉพาะสัตว์กลุ่มปลาในแนวปะการังที่กินเนื้อเยื่อปะการัง หรือกินสาหร่ายซึ่งขึ้นอยู่บนหรือโดยรอบของปะการัง ย่อมส่งผลต่อปะการังด้วยกันทั้งสิ้น จากการศึกษาพบว่า ปะการังทั้งสองชนิดในชุดการทดลองที่ไม่มีการครอบกรง ได้รับผลจากผู้ล่าต่อการเพิ่มพื้นที่ปกคลุม โดยปะการังที่มีขนาดใหญ่กว่า (*A. millepora*) ได้รับผลกระทบที่ต่ำกว่าปะการังที่มีขนาดเล็กกว่า (*P. sinensis*) สังเกตุจากอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปกคลุมที่สูงกว่า อย่างไรก็ตาม ในชุดการทดลองที่ครอบกรงเพื่อป้องกันศัตรูจากภายนอก โดยเฉพาะปลานั้น การที่ชุดการทดลองที่ครอบกรงของปะการัง *A. millepora* ที่มีเม่นทะเล ซึ่งเป็นสัตว์ครูดกินสาหร่ายในแนวปะการังนั้น ให้ผลการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ของปะการังที่ดีกว่าชุดการทดลองที่ครอบกรงที่ไม่มีเม่นทะเล ซึ่งเป็นผลที่ตรงกันข้ามกับการศึกษาในปะการัง *P. sinensis* นั้น อาจเป็นผลมาจาก ขนาดของปะการัง *A. millepora* ที่ใหญ่กว่าขนาดของปะการัง *P. sinensis* ซึ่งทำให้การครูดกินสาหร่ายบนปะการัง *A. millepora* ของเม่นทะเลไม่ส่งผลทางลบต่อปะการัง *A. millepora* มาก เมื่อเปรียบเทียบกับปะการัง *P. sinesis*

จากการศึกษาสรุปว่า อาหารและปัจจัยจากผู้ล่าส่งผลต่อการเติบโตของปะการังโดยตรง โดยการเพิ่มอัตราการเติบโตให้กับปะการัง เป็นการสร้างความต้านทางให้กับปะการังที่มีต่อผู้ล่า และรวมถึงปัจจัยแวดล้อมอื่น ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเชิงลึกเกี่ยวกับการครูดกินของปลาและความเสียหายโดยตรงที่เกิดขึ้นกับปะการัง ตลอดจนความสัมพันธ์ดังกล่าว รวมถึง ผลของประเภทของอาหารที่มีต่อการเติบโตของปะการังด้วย

เอกสารอ้างอิง

ชโลทร รักษาทรัพย์ วรณพ วิยกาญจน์ และ สุชนา ชวนิชย์. 2550. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ-1: ฤดูกาลปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังแข็งบางชนิดบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารการประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. "ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน", 31 ตุลาคม - 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. 127-134.

Anthony KRN. 1999. Coral suspension feeding on fine particulate matter. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 232: 85-106.

Babcock R and 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 RC and Heyward AJ. 1986. Larval development of certain gamete-spawning scleractinian corals. Coral Reefs, 5: 111-116.

Baird AH and Hughes TP. 2000. Competitive dominance by tabular corals: An experimental analysis of recruitment and survival of understory assemblages. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 251: 117-132.

Bak RPM, Joenje M, Jong ID, Lambrechts DYM and Nieuwland G. 1998. Bacterial suspension feeding by coral reef benthic organisms. Marine Ecology Progress Series, 175: 285-288.

Carlon DB. 2002. Production and supply of larvae as determinants of zonation in brooding tropical coral. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 268: 33-46.

Christiansen, NA, Ward S, Harii A and Tibbetts IR. 2009. Grazing by a small fish affects the early stages of a post-settlement stony coral. Coral Reefs. 28: 47-51.

Connell JH, Hughes TP, Wallace CC, Tanner JE, Hams KE and Kerr AM. 2004. A long term study of competition and diversity of coral. Ecologial Monographs, 74: 179-210.

Davies PS. 1984. The role of zooxanthellae in the nutritional energy requirements of *Pocillopora eydouxi*. Coral Reefs, 2: 181-186.

Edmunds PJ and Davies PS. 1986. An energy budget for *Porites porites* (Scleratinia). Marine Biology, 92: 339-347.

Edmunds PJ, Gates RD and Gleason DF. 2001. The biology of larvae from the reef coral *Porites astreoides*, and their response to temperature disturbances. Marine Biology, 139: 981-989.

Fabricius KE and Metzner J. 2004. Scleractinian walls of mouths: Predation on coral larvae by corals. Coral Reefs, 23: 245-248.

Fairfull SJL and Harriott VJ. 1999. Succession, space and coral recruitment in a subtropical fouling community. Marine and Freshwater Research, 50: 235-242.

Fautin DG. 2002. Reproduction of cnidaria. Canadian Journal of Zoology, 80: 1735-1745.

Ferrier-Pages C, Witting J, Tambutte E and Sebens KP. 2003. Effect of natural zooplankton feeding on the tissue and skeletal growth of the Scleractinian coral *Stylophora pistillata*. Coral reefs, 22: 229-240.

Fukami H, Omori M, Shimoike K, Hayashibara T and Hatta M. 2003. Ecological and genetic aspects of reproductive isolation by different spawning time in *Acropora* coral. Marine Biology, 142: 679-684.

Gleason MG. 1996. Coral recruitment in Moorea, French Polynesia: The importance of patch type and temporal variation. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 207: 79-101.

Grottoli AG. 2002. Effect of light and brine shrimp on skeletal $\delta^{13}C$ in the Hawaiian coral *Porites compressa*: a tank experiment. Geochimica et Cosmochimica Acta, 66: 1955-1967.

Grover R, Maguer JF, Reynaud-Vaganay S and Ferrier-Pages C. 2002. Uptake of ammonium by the scleractinian coral *Stylophora pistillata* – effect of feeding, light, and ammonium concentrations. Limnology and Oceanography, 47: 782-790.

Harii S, Omori M, Yamakawa H and Koike Y. 2001. Sexual reproduction and larval settlement of the zooxanthellae coral *Alveopora japonica* Eguchi at hight latitudes. Coral Reefs, 20: 19-23.

Hayashibara T, Iwao K and Omori M. 2004. Induction and control of spawning in Okinawan staghorn corals. Coral Reefs 23: 406-409.

Heyward AJ and Negri AP. 1999. Natural inducers for coral larval metamorphosis. Coral Reefs, 18: 273-279.

Houlbreque F, Tambutte E, Allemand D and Ferrier-Pages C. 2004. Interactions between zooplankton feeding, photosynthesis and skeletal growth in the scleractinian coral *Stylophora pistillata*. The Journal of Experimental Biology, 207: 1461-1469.

Houlbreque F, Tambutte E and Ferrier-Pages C. 2003. Effect of zooplankton availability on the rates of photosynthesis, and tissue and skeletal growth in the scleractinian coral *Stylophora pistillata*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 296: 145-166.

Keough MJ and Downes BJ. 1982. Recruitment of marine invertebrates: the role of active larval choices and early mortality. Oecologia, 54: 348–352.

Kuanui P, Chavanich S, Raksasab C and Viyakarn V. 2009. Lunar periodicity of larval release and larval development of *Pocillopora damicornis* in Thailand. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, 7–11 July 2008, Ft. Lauderdale, Florida. pp. 382-384.

Kushmaro A, Henning G, Hoffmann DK and Benayahu Y. 1997. Metamorphosis of *Heteroxenia fuscescens* planulae (Cnidaria: Octocorallia) is inhibited by crude oil : A novel short term toxicity bioassay. Marine Environmental Research, 43 (4): 295–302.

Maida M, Sammacro PW and Coll JC. 1995. Effects of soft corals on scleractinian coral recruitment I: Directional allelopathy and inhibition of settlement. Marine Ecology Progress Series, 121: 191–202.

McCormick MI. 2003. Consumption of coral propogules after mass spawning enhances larval quality of damselfish through maternal effect. Oecologia, 136: 37-45.

Marubini F, Barnett H, Langdon C and Atkinson MJ. 2001. Dependence of calcification on light and carbonate ion concentration for the hermatypic coral *Porites compressa*. Marine Ecology Progress Series, 220: 153–162.

Moberg F, Nystrom M, Kautsky N, Tedengren M and Jarayabhand P. 1997. Effects of reduced salinity on the rates of photosynthesis and respiration in the hermatypic corals *Porites lutea* and *Pocillopora damicornis*. Marine Ecology Progress Series, 157: 53–59.

Morse ANC, Iwao K, Baba M, Shimoike K, Hayashibara T and Omori M. 1996. An ancient chemosensory mechanism brings new life to coral reefs. Biological Bulletin, 191: 149–154.

Muko S, Sakai K and Iwasa Y. 2001. Dynamic of marine sessile organisms with space-limited growth and recruitment: Application to corals. Journal of Theoretical Biology, 210: 67–80.

Muller-Parker G, McCloskey LR, Hoeegh-Guldberg O and McAuley PJ. 1994. Effect of ammonium enrichment on animal and algal biomass of the coral *Pocillopora damicornis*. Pacific Science, 48: 273–283.

Palardy JE, Grottoli AG and Matthews KA. 2005. Effects of upwelling, depth, morphology and polyp size on feeding in three species of Panamanian corals. Marine Ecology Progress Series, 300: 70–89.

Negri AP and Heyward AJ. 2000. Inhibition of fertilization and larval metamorphosis of the coral *Acropora millepora* (Ehrenberg, 1834) by petroleum products. Marine Pollution Bulletin, 41: 420–427.

I2679571

Omori M. 2005. Success of mass culture of *Acropora* corals from egg to colony in open water. Coral Reefs, 24: 563.

Omori M, Iwao K and Tamura M. 2008. Growth of transplanted *Acropora tenuis* 2 years after egg culture. Coral Reefs, 27: 165.

Omori M, Kubo H, Kajiwara K, Matsumoto H and Watanuki A. 2006. Rapid recruitment of corals on top shell snail aquaculture structures. Coral Reefs, 25: 280.

Omori M, Kubo H, Kajihara K, Matsumoto H and Watanuki A. 2007. Why corals recruit successfully in top-shell snail aquaculture structures? Galaxia, 8: 83–90.

Raymundo LJH, Maypa AP and Luchavez MM. 1999. Coral seeding as a technology for recovering degraded coral reefs in the Philippines. Phuket Marine Biological Center, Special Publication, 20: 81–92.

Sebens KP, Vandersall KS, Savina LA and Graham KR. 1996. Zooplankton capture by two scleractinian corals, *Madracis mirabilis* and *Montastrea cavernosa*, in a field enclose. Marine Biology, 127: 303–317.

Sorokin YI. 1973. On the feeding of some scleractinian corals with bacteria and dissolved organic matter. Limnology and Oceanography, 18: 380–385.

Szmant-Froelich A and Pilson MEQ. 1984. Effects of feeding frequency and symbiosis with zooxanthellae on nitrogen metabolism and respiration of the coral *Astrangia danae*. Marine Biology, 81: 153–162.

Tanner JE. 1995. Competition between scleractinian corals and macroalgae: An experimental investigation of coral growth, survival and reproduction. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 190: 151–168.

Thongtham N and Chansang H. 1999. Influence of surface complexity on coral recruitment at Maiton Island, Phuket, Thailand. Phuket Marine Biological Center, Special Publication, 20: 93–100.

Ward S and 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 Experimental Marine Biology and Ecology, 246: 179–221.

Wellington GM. 1982. An experimental analysis of the effects of light and zooplankton on coral zonation. Oceanologia, 52: 311–32

ประวัตินักวิจัยและคณะ

หัวหน้าโครงการ รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นายวรณพ วิยกาญจน์
   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Voranop VIYAKARN
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-1006-00710-52-5
3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ ดร. (ระดับเชี่ยวชาญ)
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
   กลุ่มการวิจัยชีววิทยาแนวปะการัง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
   จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   254 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
   โทรศัพท์มือถือ : 086 610 1610
   โทรศัพท์/โทรสาร : 02 218 5387 (กลุ่มวิจัยฯ)
   E-mail : voranop.v@chula.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

2531:	B.Fish.Sc. (Fishing Tech. Eng.)	Tokyo University of Fisheries, JAPAN
2533:	M.Fish.Sc. (Aqua. Biosci.)	Tokyo University of Fisheries, JAPAN
2536:	Ph.D. (Fish. Sci.)	Tokyo University of Fisheries, JAPAN

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
   นิเวศวิทยาทางทะเล เพาะขยายพันธุ์ปะการัง โภชนศาสตร์และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
   7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย
   1) ความหลากหลายของปะการังและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง หมู่เกาะทะเลไทย โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ และ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองทัพเรือ (2544–2552)
   2) การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังเพื่อการฟื้นฟูแนวปะการังธรรมชาติ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ และ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองทัพเรือ (2546–2552)
   3) ชีววิทยาเบื้องต้นของกัลปังหา โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ และ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองทัพเรือ (2546–2552)
   4) การศึกษาและกำหนดดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน หมู่เกาะช้างและพื้นที่เชื่อมโยง ระยะที่ 2 – ทรัพยากรปะการัง องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (2549–2550)

5) ความหลากหลายและการกระจายของกัลปังหาบริเวณอุทยานแห่งชาติหาดขนอม – หมู่เกาะทะเลใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (2549–2550)
6) การเพาะเลี้ยงปะการังเขากวาง *Acropora* spp. โดยการผสมเทียมในระบบเลี้ยงบนบกเพื่อการฟื้นฟูแนวปะการัง ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยในภูมิภาคเอเชียของมูลนิธิเกาหลีเพื่อการศึกษาขั้นสูง ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2550–2551)
7) สิ่งทีชีวิตทีอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งหญ้าทะเล เกาะท่าไร่ จังหวัดนครศรีธรรมราช โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (2551–2552)
8) สิ่งที่ชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกับกัลปังหาบริเวณหมู่เกาะทะเลใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานีและนครศรีธรรมราช โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (2551–2552)
9) ความหลากหลายของปะการังและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง บริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2553)
10) ความหลากหลายของปะการังและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี : 2- การทดแทนจำนวนประชากรปะการัง โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554)
11) การเติบโตและอัตรารอดในแนวปะการังธรรมชาติของปะการังที่ได้จากการผสมเทียมในระบบเลี้ยงบนบก โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554)
12) Transplantation of coral larvae settlement in the upper Gulf of Thailand. Project AWARE Foundation, AUSTRALIA (2549)
13) Culture of staghorn coral *Acropora* spp. on land-based rearing system as a tool for coral restoration and conservation. Project AWARE Foundation, AUSTRALIA (2551)

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

1) ชโลทร รักษาทรัพย์ **วรณพ วิยกาญจน์** และ สุชนา ชวนิชย์. 2550. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ–1: ฤดูกาลปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังแข็งบางชนิดบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัด ชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ., 31 ตุลาคม - 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 127-134.

2) ปฐพร เกื้อนุ้ย สุชนา ชวนิชย์ ชโลทร รักษาทรัพย์ และ **วรณพ วิยกาญจน์**. 2550. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ – 2: ช่วงเวลาการปล่อยตัวอ่อนปะการังดอกกระหล่ำ *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ., 31 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 135-140.

3) กมลพันธ์ ลักษณา **วรณพ วิยกาญจน์** และ สุชนา ชวนิชย์. 2550. สิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี - 5 : ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงปะการังที่ใช้เป็นถิ่นอาศัยกับชนิดปลา. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ., 31 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 141-148.

4) ชโลทร รักษาทรัพย์ **วรณพ วิยกาญจน์** และ สุชนา ชวนิชย์. 2552. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ-3 : การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังเขากวาง *Acropora* spp. บริเวณหมู่เกาะแสมสารและลักษณะของเซลล์สืบพันธุ์ระยะก่อนและหลังการปล่อยออกสู่มวลน้ำ. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 4 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 20 – 22 ตุลาคม 2552. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. หน้า 202-210.

5) ปฐพร เกื้อนุ้ย สุชนา ชวนิชย์ และ **วรณพ วิยกาญจน์**. 2552. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ – 4: อัตราการปล่อยและพัฒนาการของตัวอ่อนปะการังดอกกะหล่ำ *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 4 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 20 – 22 ตุลาคม 2552. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. หน้า 211-218.

6) เครือวัลย์ กำเนิดดี **วรณพ วิยกาญจน์** และ สุชนา ชวนิชย์. 2552. ความหลากหลายของสาหร่ายอิงอาศัยบนหญ้าชะเงา *Enhalus acoroides* บริเวณแนวหญ้าทะเลเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 4 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 20 – 22 ตุลาคม 2552. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. หน้า 532-537.

7) สุชนา ชวนิชย์ และ **วรณพ วิยกาญจน์**. 2554. การฟื้นฟูปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 5 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 3 – 5 พฤศจิกายน 2554. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์ฝึกหนองระเวียง จังหวัดนครราชสีมา.

8) Chavanich S, Ketdecha N, **Viyakarn V** and Bussarawit S. 2007. Preliminary surveys of the commensal amphipod, *Leucothoe spinicarpa* (Ablidgaard, 1789), in the colonial tunicate, *Ecteinascidia thurstoni* Herdman, 1891, in the Andaman Sea, Thailand. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, Special Publication Series 8: 97-101.

9) Chavanich S, **Viyakarn V**, Sojisuporn P, Siripong A, and Menasveta P. 2008. Patterns of coral damage associated with the 2004 Indian Ocean Tsunami at Mu Ko Similan Marine National Park, Thailand. Journal of Natural History 42: 177-187.

10) **Viyakarn V**, Chavanich S, Raksasab C and Loyjiw T. 2009. New coral community on the breakwater in Thailand. Coral Reefs 28: 427.

11) Chavanich S, **Viyakarn V**, Loyjiw T, Pattaratamrong P and Chankong A. 2009. Mass bleaching of soft coral, *Sarcophyton* spp. in Thailand and the role of temperature and salinity stress. ICES Journal of Marine Scienc. 66: 1515-1519.

12) Chavanich S, **Viyakarn V**, Piyatiratitivorakul S, Suwanborirux K and Bussarawit S. 2009. Two introduced tunicate species, *Ecteinascidia thurstoni* Herdman, 1891 and *Clavelina cyclus* Tokioka & Nishikawa, 1975, in Thailand. Aquatic Invasions 4: 349-351.

13) Loyjiw T, **Viyakarn** V and Chavanich S. 2009. Diversity of gorgonians and influence of cutting on their growth in the upper Gulf of Thailand. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, 7-11 July 2008, Ft. Lauderdale, Florida. pp. 1367-1369.

14) Kuanui P, Chavanich S, Raksasab C and **Viyakarn V**. 2009. Lunar periodicity of larval release and larval development of *Pocillopora damicornis* in Thailand. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, 7-11 July 2008, Ft. Lauderdale, Florida. pp. 382-384.

15) Senanan W, Panutrakul S, Barnette P, Chavanich S, Mantachitr V, Tangkrock-Olan N and **Viyakarn V**. 2009. Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp *(P. vannamei)* introduced to Thailand for aquaculture. Aquaculture Asia Magazine 14: 28-32.

16) Chavanich S, **Viyakarn V** and Park HS. 2010. Amphipods associated with *Codium* species in Korea. Crustaceana 83: 795-807.

17) Senanan W, Panutrakul S, Barnette P, Manthachitra V, Chavanich S, Kapuscinski AR, Tangkrock-Olan N, Intacharoen P, **Viyakarn V**, Wongwiwatanawute C and Padetpai K. 2010. Ecological risk assessment of an alien aquatic species: a case study of *Litopenaeus vannamei* (Pacific whiteleg shrimp) aquaculture in the Bangpakong River, Thailand. In: Hoanh CT, Zsuster BW, Suan-Pheng K, Ismail AM and Noble AD (eds), Tropical Deltas and Coastal Zones: Food Production, Communities and Environment at the Land-Water Interface. CABI Publishing, pp. 64-79.
18) Panutrakul S, Senanan W, Chavanich S, Tangkrock-Olan N and **Viyakarn V**. 2010. Ability of *Litopenaeus. vannamei* to survive and compete with local marine shrimp species in the Bangpakong River, Thailand. In: Hoanh CT, Zsuster BW, Suan-Pheng K, Ismail AM and Noble AD (eds), Tropical Deltas and Coastal Zones: Food Production, Communities and Environment at the Land-Water Interface. CABI Publishing, pp. 80-92.
19) Chavanich S, **Viyakarn V**, Adams P, Klammer J and Cook N. 2012. Reef communities after the 2010 mass coral bleaching at Racha Yai Island in the Andaman Sea and Koh Tao in the Gulf of Thailand. Phuket Marine Biological Center Research Bulletin 71: 103-110.

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ

1) ความเชื่อมโยงของภาวะโลกร้อนบริเวณระบบนิเวศชายฝั่งทวีปแอนตาร์กติกที่มีต่อเขตร้อน (หัวหน้าโครงการ) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา–โครงการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (2554–2556) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 70 (ปีที่ 2)
2) ผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่มีต่อระบบนิเวศปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการัง (ผู้ร่วมวิจัย) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา–โครงการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (2554–2556) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 70 (ปีที่ 2)
3) กระบวนการของกระแสน้ำที่มีผลต่อการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง (ผู้ร่วมวิจัย) โครงการ A1B1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554–2555) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 80 (ปีที่ 2)
4) การเพาะขยายพันธุ์ปะการังในระบบเลี้ยงเพื่อการฟื้นฟูแนวปะการัง (ผู้ร่วมวิจัย) โครงการไทยเข้มแข็ง 2 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554–2556) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 80 (ปีที่ 2)
5) การฟื้นฟูแนวปะการังในธรรมชาติโดยใช้ตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟัก – 1: ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการอนุบาลตัวอ่อนปะการังระยะหลังการปฏิสนธิและระยะหลังการลงเกาะในระบบอนุบาล (หัวหน้าโครงการ) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2555) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 75

6) บทบาทและความสำคัญของทากเปลือย *Jorunna funebris* ในระบบนิเวศ – 1: ฤดูกาล สืบพันธุ์และจำนวนประชากรในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี (ผู้ร่วมวิจัย) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ-จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2555) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 70

ผู้ร่วมวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุชนา ชวนิชย์
   (ภาษาอังกฤษ) Ms. Suchana CHAVANICH
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-1020-01514-86-1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ ดร. (ระดับ A-3)
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
   กลุ่มการวิจัยชีววิทยาแนวปะการัง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
   จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   254 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
   โทรศัพท์มือถือ : 081 811 2700
   โทรศัพท์/โทรสาร : 02 218 5387 (กลุ่มวิจัยฯ)
   E-mail : suchana.c@chula.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

2537	วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2540	M.A. (Biology)	Central Connecticut State University, U.S.A.
2544	Ph.D. (Zoology)	University of New Hampshire, U.S.A.

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
   นิเวศวิทยาทางทะเล การเพาะขยายพันธุ์ปะการัง ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในทะเล การอนุรักษ์ทรัพยากรในทะเล
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
   7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย
   1) ผลกระทบเชิงนิเวศต่อสัตว์ประเภทกุ้งและปูบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงจากการเพาะเลี้ยงกุ้งขาว *Litopenaeus vannamei* สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ – มหาวิทยาลัยบูรพา (2548–2550)
   2) ศึกษาและกำหนดดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนหมู่เกาะช้างและพื้นที่เชื่อมโยง ระยะที่ 2 – ทรัพยากรหญ้าทะเล องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (2549–2550)
   3) ความหลากหลายของทากเปลือยบริเวณอุทยานแห่งชาติหาดขนอม–หมู่เกาะทะเลใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (2549–2550)
   4) การติดตามการฟื้นตัวของแนวปะการังภายหลังการเกิดคลื่นสึนามิบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2550–2551)

5) ปัจจัยที่ส่งเสริมการแพร่กระจายและการคุกคามของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในทะเล: กรณีศึกษาของสาหร่ายสีเขียว *Codium fragile* ในประเทศเกาหลี ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยในภูมิภาคเอเชียของมูลนิธิเกาหลีเพื่อการศึกษาขั้นสูง ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2550–2551)
6) ความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมกันของทากเปลือยและสิ่งมีชีวิตอื่นบริเวณอุทยานแห่งชาติหาดขนอม–หมู่เกาะทะเลใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (2551–2552)
7) ความหลากหลายและการกระจายของทากเปลือยในน่านน้ำไทย: 1 – หมู่เกาะแสมสาร โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2553)
8) พัฒนาการเบื้องต้นของไข่ การเติบโต และการสร้างสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพของทากเปลือย *Jorunna funebris* Kelaart, 1858 ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2553)
9) ความหลากหลายและการกระจายของทากเปลือยในน่านน้ำไทย : 2 – หมู่เกาะคราม โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554)
10) โครงการจัดทำหนังสือและคู่มือปะการัง โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ–จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554)
11) Monitoring the impact of the introduced bryozoan, *Membranipora membranacea* on the native snail populations in the Gulf of Maine. Project AWARE Foundation, AUSTRALIA (2549)

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

1) ชโลทร รักษาทรัพย์ วรณพ วิยกาญจน์ และ **สุชนา ชวนิชย์**. 2550. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ–1: ฤดูกาลปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังแข็งบางชนิดบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัด ชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ., 31 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 127-134.
2) ปฐพร เกื้อนุ้ย **สุชนา ชวนิชย์** ชโลทร รักษาทรัพย์ และ วรณพ วิยกาญจน์. 2550. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ – 2: ช่วงเวลาการปล่อยตัวอ่อนปะการังดอกกระหล่ำ *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ., 31 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 135-140.

3) กมลพันธ์ ลักษณา วรณพ วิยกาญจน์ และ **สุชนา ชวนิชย์**. 2550. สิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี - 5 : ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงปะการังที่ใช้เป็นถิ่นอาศัยกับขนิดปลา. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ., 31 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2550, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. หน้า 141-148.

4) ชโลทร รักษาทรัพย์ วรณพ วิยกาญจน์ และ **สุชนา ชวนิชย์**. 2552. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ–3 : การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังเขากวาง *Acropora* spp. บริเวณหมู่เกาะแสมสารและลักษณะของเซลล์สืบพันธุ์ระยะก่อนและหลังการปล่อยออกสู่มวลน้ำ. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 4 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 20 – 22 ตุลาคม 2552. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. หน้า 202-210.

5) ปฐพร เกื้อนุ้ย **สุชนา ชวนิชย์** และ วรณพ วิยกาญจน์. 2552. การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ – 4: อัตราการปล่อยและพัฒนาการของตัวอ่อนปะการังดอกกะหล่ำ *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 4 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 20 – 22 ตุลาคม 2552. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. หน้า 211-218.

6) เครือวัลย์ กำเนิดดี วรณพ วิยกาญจน์ และ **สุชนา ชวนิชย์**. 2552. ความหลากหลายของสาหร่ายอิงอาศัยบนหญ้าชะเงา *Enhalus acoroides* บริเวณแนวหญ้าทะเลเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ผันสู่วิถีใหม่ในฐานไทย. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 4 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 20 – 22 ตุลาคม 2552. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. หน้า 532-537.

7) สุชนา ชวนิชย์ และ **วรณพ วิยกาญจน์**. 2554. การฟื้นฟูปะการังบริเวณหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. เอกสารประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 5 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. 3 – 5 พฤศจิกายน 2554. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์ฝึกหนองระเวียง จังหวัดนครราชสีมา.

8) **Chavanich S**, Harris LG, Je J and Kang R. 2006. Distribution pattern of the green alga *Codium fragile* (Suringar) Hariot, 1889 in its native range, Korea. Aquatic Invasions 1: 99-108.

9) **Chavanich S**. 2006. The occurrence of *Hyale nilssonii* in the rocky intertidal zone in New Hampshire, U.S.A. Crustaceana 79 (8): 1005-1010.

10) **Chavanich S**, Ketdecha N, Viyakarn V and Bussarawit S. 2007. Preliminary surveys of the commensal amphipod, *Leucothoe spinicarpa* (Ablidgaard, 1789), in the colonial tunicate, *Ecteinascidia thurstoni* Herdman, 1891, in the Andaman Sea, Thailand. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, Special Publication Series 8: 97-101.

11) Darumas U, **Chavanich S** and Suwanburirux K. Distribution patterns of the renieramycin-producing sponge Xestospongia sp. and its association with other reef organisms in the Gulf of Thailand. Zoological Studies 2007; 46: 695-704.

12) Goto K, **Chavanich S**, Imamura F, Kunthasap P, Matsui T, Minoura K, Sugawara D and Yanagisawa H. 2007. Distribution, origin and transport process of boulders deposited by the 2004 Indian Ocean tsunami at Pakarang Cape, Thailand. Sedimentary Geology 202: 821-837.

13) **Chavanich S**, Viyakarn V, Sojisuporn P, Siripong A and Menasveta P. 2008. Patterns of coral damage associated with the 2004 Indian Ocean Tsunami at Mu Ko Similan Marine National Park, Thailand. Journal of Natural History 42: 177-187.

14) **Chavanich S**, Viyakarn V, Piyatiratitivorakul S, Suwanborirux K and Bussarawit S. 2009. Two introduced tunicate species, *Ecteinascidia thurstoni* Herdman, 1891 and *Clavelina cyclus* Tokioka & Nishikawa, 1975, in Thailand. Aquatic Invasions 4: 349-351.

15) **Chavanich S**, Viyakarn V, Loyjiw T, Pattaratamrong P and Chankong A. 2009. Mass bleaching of soft coral, *Sarcophyton* spp. in Thailand and the role of temperature and salinity stress. ICES Journal of Marine Scienc. 66: 1515-1519.

16) Kuanui P, **Chavanich S**, Raksasab C and Viyakarn V. 2009. Lunar periodicity of larval release and larval development of *Pocillopora damicornis* in Thailand. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, 7-11 July 2008, Ft. Lauderdale, Florida. pp. 382-384.

17) Loyjiw T, Viyakarn V and **Chavanich S**. 2009. Diversity of gorgonians and influence of cutting on their growth in the upper Gulf of Thailand. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, 7-11 July 2008, Ft. Lauderdale, Florida. pp. 1367-1369.

18) Viyakarn V, **Chavanich S**, Raksasab C and Loyjiw T. 2009. New coral community on the breakwater in Thailand. Coral Reefs 28: 427.

19) Senanan W, Panutrakul S, Barnette P, **Chavanich S**, Mantachitr V, Tangkrock-Olan N and Viyakarn V. 2009. Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp *(P. vannamei)* introduced to Thailand for aquaculture. Aquaculture Asia Magazine 14: 28-32.

20) **Chavanich S**, Viyakarn V and Park HS. 2010. Amphipods associated with *Codium* species in Korea. Crustaceana 83: 795-807.
21) Senanan W, Panutrakul S, Barnette P, Manthachitra V, **Chavanich S**, Kapuscinski AR, Tangkrock-Olan N, Intacharoen P, Viyakarn V, Wongwiwatanawute C and Padetpai K. 2010. Ecological risk assessment of an alien aquatic species: a case study of *Litopenaeus vannamei* (Pacific whiteleg shrimp) aquaculture in the Bangpakong River, Thailand. In: Hoanh CT, Zsuster BW, Suan-Pheng K, Ismail AM and Noble AD (eds), Tropical Deltas and Coastal Zones: Food Production, Communities and Environment at the Land-Water Interface. CABI Publishing, pp. 64-79.
22) Panutrakul S, Senanan W, **Chavanich S**, Tangkrock-Olan N and Viyakarn V. 2010. Ability of *Litopenaeus. vannamei* to survive and compete with local marine shrimp species in the Bangpakong River, Thailand. In: Hoanh CT, Zsuster BW, Suan-Pheng K, Ismail AM and Noble AD (eds), Tropical Deltas and Coastal Zones: Food Production, Communities and Environment at the Land-Water Interface. CABI Publishing, pp. 80-92.
23) **Chavanich S**, Viyakarn V, Adams P, Klammer J and Cook N. 2012. Reef communities after the 2010 mass coral bleaching at Racha Yai Island in the Andaman Sea and Koh Tao in the Gulf of Thailand. Phuket Marine Biological Center Research Bulletin 71: 103-110.
24) Nomura D, Shimizu D, **Chavanich S**, Shinagawa H and Fukuchi M. 2012. An artificial pool experiment in Antarctic sea ice: effect of sea ice melting on physical and biogeochemical components of pool water. Antarctic Science. *doi: 10.1017/S0954102012000284*

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ

1) การเพาะขยายพันธุ์ปะการังในระบบเลี้ยงเพื่อการฟื้นฟูแนวปะการัง (หัวหน้าโครงการ) โครงการไทยเข้มแข็ง 2 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554-2556) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 80 (ปีที่ 2)
2) กระบวนการของกระแสน้ำที่มีผลต่อการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการัง (หัวหน้าโครงการ) โครงการ A1B1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2554-2555) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 80 (ปีที่ 2)
3) ผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่มีต่อระบบนิเวศปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการัง (หัวหน้าโครงการ) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา-โครงการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (2554-2556) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 80 (ปีที่ 2)

4) ความเชื่อมโยงของภาวะโลกร้อนบริเวณระบบนิเวศชายฝั่งทวีปแอนตาร์กติกที่มีต่อเขตร้อน (ผู้ร่วมวิจัย) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา-โครงการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (2554-2556) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 70 (ปีที่ 2)
5) บทบาทและความสำคัญของทากเปลือย Jorunna funebris ในระบบนิเวศ - 1: ฤดูกาลสืบพันธุ์และจำนวนประชากรในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี (หัวหน้าโครงการ) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ-จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2555) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 70
6) การฟื้นฟูแนวปะการังในธรรมชาติโดยใช้ตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์ในระบบเพาะฟัก - 1: ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการอนุบาลตัวอ่อนปะการังระยะหลังการปฏิสนธิและระยะหลังการลงเกาะในระบบอนุบาล (ผู้ร่วมวิจัย) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ-จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2555) สัดส่วนงานที่ลุล่วง: ร้อยละ 75