รายงานผลการดำเนินงาน
ปีงบประมาณ 2560

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สนองพระราชดำริโดย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง
การผลิตลูกพันธุ์ปะการังที่มาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
เพื่อประโยชน์ในการฟื้นฟูแนวปะการังและการวิจัย: ปีที่ 1 พื้นที่เกาะแสมสาร

ผู้รับผิดชอบโครงการ

รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานการวิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สนองพระราชดำริ โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง

การผลิตลูกพันธุ์ปะการังที่มาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพื่อประโยชน์ในการฟื้นฟูแนวปะการังและการวิจัย: ปีที่ 1 พื้นที่เกาะแสมสาร

Coral propagation using sexual reproduction technique for reef restoration and research proposed: Year 1 Samae San Area

รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์
รองศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2560

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย งบประมาณ 2560 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานในพื้นที่ ขอขอบคุณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนิสิตกลุ่มการวิจัยชีววิทยาปะการัง รวมถึง ผู้สนับสนุนการปฏิบัติงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานทั้งหมดเป็นอย่างดีตลอดมา

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาอัตรารอดและการเติบโตของปะการัง 3 ชนิด ที่ได้มาจากการเพาะขยายพันธุ์ปะการังแบบอาศัยเพศ ประกอบด้วยปะการัง *Acroporal humilis*, *Acropora millepora* และ *Platygyra sinensis* ในพื้นที่อ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบปะการังในพื้นที่มีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม โดยมีอัตราการปฏิสนธิที่สูงกว่าร้อยละ 90 อัตราการลงเกาะที่ร้อยละ 46.4 – 56.4 และมีอัตรารอดในระบบอนุบาลเมื่อปะการังมีอายุ 5 เดือนภายหลังการลงเกาะที่ร้อยละ 55.0 – 65.0 ขณะที่อัตรารอดเมื่อปะการังมีอายุ 17 เดือนภายหลังการลงเกาะที่ร้อยละ 22.5 – 37.5 โดยปะการัง *Platygyra sinesis* มีอัตรารอดสูงกว่าปะการัง *Acropora* ทั้งสองชนิด นอกจากนั้น เมื่อนำปะการังที่มีอายุ 18 เดือนขึ้นไปคืนกลับสู่ทะเลเป็นเวลา 9 เดือน พบว่า ปะการังในชุดที่นำกลับคืนสู่ทะเลมีการเติบโตที่ดีกว่าชุดการทดลองในระบบอนุบาล แต่ไม่พบความแตกต่างในอัตรารอดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองทั้งสอง อนึ่ง อัตราการตายของปะการังที่มีอายุ 18 เดือนขึ้นไปทั้งในระบบอนุบาลและในทะเลมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน

คำสำคัญ: ปะการัง การเพาะขยายพันธุ์ปะการัง ลูกพันธุ์ปะการัง

Abstract

The survival and growth of 3 species of corals, *Acropora humilis*, *Acropora millepora* and *Platygyra sinensis* in Sattahip Bay, Chon Buri Province, which were collected from sexual reproduction were investigated. The spawning period in this area was from February to March. The results showed that fertilization rate was higher than 90% while the settlement rates were between 46.4 – 56.4%. Moreover, the survival rates of 5 and 17-month old after settling in the rearing system were from 55.0 – 65.0% and 22.5 -37.5% respectively. The survival rate was higher in *Platygyra sinensis* than that of in *Acropora* species. In addition, after transferred the 18-month old corals after settling to the sea for 9 months, the higher growth rate was found in the transferred corals than in the nursery system. However, there was no significant difference in survival rates between transferred and no transferred ones. In final, the mortality rate was reduced after corals reached 18-month old both in the sea and nursery system.

Keywords: coral, coral reproduction, coral seeding

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อภาษาไทย	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูป	vi
1. บทนำ	1
2. สำรวจเอกสาร	2
3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
4. ขอบเขตของการศึกษา	4
5. วิธีดำเนินการศึกษา	4
6. สถานที่ทำการศึกษา	5
7. ผลการศึกษา	5
8. สรุปและวิจารณ์	9
9. เอกสารอ้างอิง	10

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ อัตราการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ที่ทำการศึกษาบริเวณในฤดูกาล 2560..... 6

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1.	ขั้นตอนการเพาะฟักปะการัง	6
รูปที่ 2.	อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2560 ภายหลังการลงเกาะเป็นเวลา 5 เดือน	7
รูปที่ 3.	อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2559 ซึ่งมีอายุ 6 – 18 เดือนหลังการลงเกาะ	7
รูปที่ 4.	การเติบโตโดยความกว้างสูงสุดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2558 เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ก) และ ย้ายลงสู่ทะเล (ข) เป็นระยะเวลา 9 เดือน	8
รูปที่ 5.	อัตราการเติบโตโดยความกว้างสูงสุดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2558 เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ก) และ ย้ายลงสู่ทะเล (ข) เป็นระยะเวลา 9 เดือน	8
รูปที่ 6.	อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2558 เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ก) และ ย้ายลงสู่ทะเล (ข) เป็นระยะเวลา 9 เดือน	9

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การผลิตลูกพันธุ์ปะการังที่มาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพื่อประโยชน์ในการฟื้นฟูแนวปะการังและการวิจัย ปีที่ 1

Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn – Chulalongkorn University

Coral propagation using sexual reproduction technique for reef restoration and research proposed Year 1

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

1. บทนำ

ทรัพยากรปะการังเป็นทรัพยากรสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในทะเล โดยเป็นสิ่งมีชีวิตหลักที่ก่อให้เกิดระบบนิเวศแนวปะการัง ซึ่งมีคุณค่ายิ่งในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและดำรงชีวิตของสรรพสัตว์เล็กใหญ่นานาชนิด ปัจจุบัน การที่ระบบนิเวศแนวปะการังได้รับภาวะคุกคามทั้งจากมนุษย์และปรากฏการณ์ตามธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ระบบนิเวศดังกล่าวตกอยู่ในภาวะที่เสื่อมถอยตามลำดับ การฟื้นฟูสภาพด้วยตัวปะการังเองมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์สูง มนุษย์จึงจำเป็นต้องเข้ามามีบทบาทในการฟื้นฟูดังกล่าว คณะผู้วิจัยมีส่วนร่วมในการฟื้นฟูแนวปะการังโดยการนำเทคนิคการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาใช้ในการเพาะขยายพันธุ์ปะการัง ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) สนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ (นสร.) กองทัพเรือ เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากเล็งเห็นความสำคัญของความหลากหลายทางพันธุกรรมของลูกพันธุ์ปะการังที่นำไปใช้ในการฟื้นฟูแนวปะการัง และประสบความสำเร็จเป็นที่ประจักษ์ในการเพาะฟักลูกพันธุ์ปะการังที่มีคุณภาพเพื่อการดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ยังคงมีความจำเป็นในการผลิตลูกพันธุ์ปะการังชนิดอื่นในพื้นที่ อันเป็นการเพิ่มความหลากหลายและความ

สมดุลให้กับแนวปะการังธรรมชาติ นอกจากนั้น ยังเป็นการจัดเตรียมลูกพันธุ์ปะการังที่มีความบริสุทธิ์ เหมาะสำหรับการศึกษาวิจัยเชิงลึกในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้ลูกพันธุ์ปะการังดังกล่าวเป็นสัตว์ทดลอง พร้อมทั้ง ใช้เป็นโครงการนำร่องแก่หน่วยงานภาครัฐ ภาคชุมชนที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์และฟื้นฟูแนวปะการัง ตลอดจน เป็นสถานที่ปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรแก่นักเรียน นิสิตนักศึกษา ชุมชน และผู้ที่สนใจ ต่อไป

2. สำรวจเอกสาร

ระบบนิเวศปะการังเป็นระบบนิเวศทางทะเลที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลอย่างยิ่ง ปะการังสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ โดยปะการังหนึ่งโคโลนีสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งสองรูปแบบในเวลาเดียวกัน การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของปะการังส่วนใหญ่อาศัยการแตกหน่อ (budding) อันเป็นการขยายขนาด สร้างบทบาทต่อการครอบครองพื้นที่และแข่งขันกับสิ่งมีชีวิตอื่น รวมถึง ปะการังต่างชนิด หรือแม้กระทั่งปะการังชนิดเดียวกัน ขณะที่การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดจากการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งส่งผลต่อการดำรงอยู่ของโครงสร้างประชาคมปะการัง

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังส่วนใหญ่ เป็นการปฏิสนธิภายนอก โดยปะการังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาผสมกันในมวลน้ำ (Babcock and Heyward 1986) จากนั้นจึงมีการพัฒนาเป็นตัวอ่อนหลังการปฏิสนธิ ตัวอ่อนระยะว่ายน้ำ ก่อนทำการลงเกาะบนพื้นผิวเพื่อเติบโตเป็นปะการังที่สมบูรณ์ต่อไป เช่น ในกลุ่มปะการังเขากวาง Acroporid หลังจากนั้นปะการังจึงรับสาหร่ายซูแซนเทลลี (zooxanthellae) ซึ่งเป็นผู้ให้พลังงานส่วนใหญ่แก่ปะการังโดยตรง (Szmant-Froelich and Pilson 1984) โดยปะการังรับสาหร่ายดังกล่าวจากมวลน้ำเข้ามาอยู่ร่วมอาศัยภายในระยะเวลา 1 เดือนหลังการลงเกาะ (ชโลทร รักษาทรัพย์ และคณะ 2550) การสืบพันธุ์ของปะการังในลักษณะนี้เรียกว่า กลุ่ม spawner ขณะที่ปะการังกลุ่ม brooder เช่น ปะการังดอกกะหล่ำ *Pocillopra damicornis* เป็นปะการังที่มีการปฏิสนธิภายใน ก่อนที่จะปล่อยตัวอ่อนปะการังระยะว่ายน้ำออกสู่มวลน้ำ ซึ่งตัวอ่อนปะการังระยะนี้จะได้รับสาหร่ายซูแซนเทลลีจากโคโลนีแม่โดยตรง จึงพบมีการลงเกาะบนพื้นผิวได้ทันทีหลังถูกปล่อยออกสู่มวลน้ำ (Kuanui et al 2009) และพบดำรงชีวิตอยู่ใกล้โคโลนีแม่

ช่วงเวลาปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกสู่มวลน้ำของปะการังนั้นแตกต่างกันตามชนิดปะการังและพื้นที่ (Fukami et al 2003) ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะ ปัจจัยด้านอุณหภูมิของน้ำ การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ขณะที่กระแสน้ำมีการเคลื่อนไหวต่ำหรือค่อนข้างนิ่ง เป็นการเพิ่มโอกาสให้ไข่ได้รับการผสมกับสเปิร์มในมวลน้ำมากขึ้น (Fautin 2002) เมื่อไข่ได้รับการปฏิสนธิ กระแสน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการนำพาตัวอ่อนปะการังหลังการปฏิสนธิกระจายไปยังถิ่นอาศัยใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการทดแทนจำนวนประชากรและการแพร่กระจายของตัวอ่อนปะการังต่อไป ทั้งนี้ การพัฒนาของตัวอ่อนปะการังระยะนี้เป็นตัวกำหนด

ระยะทางในการแพร่กระจายและเป็นตัวกำหนดอัตราการทดแทนจำนวนประชากรดังกล่าว เนื่องจากมีโอกาสสูงในการถูกล่า (Keough and Downes 1982; Babcock and Mundy 1996) อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมอื่น เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม การปนเปื้อนของมลพิษ รวมถึง ปริมาณตะกอนและปริมาณธาตุอาหารบางชนิดที่มีค่าสูง เป็นปัจจัยสำคัญต่ออัตรารอดของตัวอ่อนปะการังระยะนี้เช่นกัน (Kushmaro et al 1997; Negri and Hayward 2000; Ward and Harrison 2000; Edmunds et al 2001) ขณะที่การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่นกัน เช่น ความรุนแรงของกระแสน้ำ ชนิดและความซับซ้อนของพื้นผิวที่ลงเกาะ ปริมาณแสง ปริมาณตะกอน เป็นต้น (Thongtham and Chansang 1999) พบอัตราการตายหลังการลงเกาะของปะการังมีค่าสูงสุดเมื่อมีปริมาณตะกอนและ/หรือสารแขวนลอยบริเวณผิวน้ำสูง (Babcock and Mundy 1996) ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการลงเกาะและการพัฒนาของตัวอ่อนปะการังมีค่าสูงขึ้นเมื่อได้รับการกระตุ้นจากสารเหนี่ยวนำธรรมชาติ เช่น สารเคมีจาก coralline algae เป็นต้น (Morse et al 1996; Heyward and Negri 1999)

การเพาะขยายพันธุ์ปะการังที่อาศัยหลักการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในปัจจุบันได้รับความสนใจและมีการวิจัยเพิ่มขึ้นในหลายประเทศ ซึ่งนอกเหนือจากได้ตัวอ่อนปะการังที่มีความหลากหลายสูงทางพันธุกรรมแล้ว ยังได้ตัวอ่อนปะการังที่มีความบริสุทธิ์สามารถนำไปใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยเชิงลึกได้เป็นอย่างดี รวมถึงการนำตัวอ่อนดังกล่าวไปใช้ในการฟื้นฟูแนวปะการังโดยตรง ซึ่งทำให้เกิดการหาวิธีการ แนวทาง หรือเทคนิคในการเพาะฟักและ/หรืออนุบาลตัวอ่อนปะการังที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด และอื่นๆ ทั้งนี้ การอนุบาลตัวอ่อนปะการังในระบบอนุบาลหรือระบบเลี้ยงก่อนนำกลับคือสู่แนวปะการังธรรมชาติสามารถช่วยเพิ่มอัตรารอดของปะการังให้สูงขึ้นได้ เนื่องมาเป็นการเพิ่มขนาดของปะการังให้เหมาะสมในการแข่งขันกับสิ่งมีชีวิตอื่นในธรรมชาติ (Raymundo et al 1999) เป็นต้น โดยเฉพาะกับสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีพฤติกรรมในการแข่งขันเพื่อครอบครองพื้นที่ปกคลุม (Maida et al 1995; Gleason 1996; Baird and Hughes 2000) เช่น เพรียงหิน เพรียงหัวหอม หอยสองฝา ไส้เดือนทะเล สาหร่าย (Tanner 1995; Fairfull and Harriott 1999) เป็นต้น ซึ่งรวมถึงการศึกษาลักษณะทางชีววิทยา เช่น การลงเกาะ การเติบโตที่สนองตอบจากปัจจัยแวดล้อมต่างๆ หรือ การฟื้นฟูแนวปะการังเช่นกัน (Harii et al 2001; Hayashibara et al 2004; Omori 2005; Omori et al 2006, 2007, 2008)

จากสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในน่านน้ำไทยครั้งใหญ่ในปี 2553 – 2554 ส่งผลให้ปะการังตามธรรมชาติในหลายพื้นที่ได้รับผลกระทบในระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการย้ายปลูกหรือฟื้นฟูแนวปะการังโดยน้ำชิ้นส่วนของปะการังที่มาจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมายึดติดกับวัสดุที่เป็นฐานได้รับผลกระทบเสียหายเป็นอย่างมาก ขณะที่ปะการังที่มาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศส่วนหนึ่งสามารถผ่านวิกฤติการณ์ดังกล่าวได้ บ่งบอกลักษณะทางพันธุกรรมของปะการังที่มีความหลากหลายสูงกว่าที่ได้มาจากการเพาะฟักด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งยังจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มขึ้นต่อไป

3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

3.1 ร่วมสนองพระราชดำริ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

3.2 นำลูกพันธุ์ปะการังที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาใช้ในการฟื้นฟูแนวปะการังในพื้นที่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง อ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

3.3 เป็นโครงการนำร่องแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคชุมชนในงานอนุรักษ์และฟื้นฟูแนวปะการัง

3.4 เป็นสถานที่ปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการังให้กับนักเรียน นิสิต นักศึกษา ชุมชน และผู้สนใจ

4. ขอบเขตของการศึกษา

ทำการเพาะฟักปะการัง (กลุ่มปะการังกิ่งและกลุ่มปะการังก้อน) โดยเก็บเซลล์สืบพันธุ์ปะการังที่มีการปล่อยตามธรรมชาติจากแนวปะการังในพื้นที่ มาทำการปฏิสนธิและเพาะฟักในโรงเพาะขยายพันธุ์ปะการัง ณ เกาะแสมสาร นอกจากนั้น นำปะการังที่ได้จากการเพาะฟักในปี 2559 (อายุ 6 เดือนหลังการลงเกาะ) มาทำการอนุบาลต่อในระบบอนุบาล และนำปะการังที่ได้จากการเพาะฟักในปี 2558 (อายุ 18 เดือนหลังการลงเกาะ) ที่อนุบาลในระบบอนุบาลย้ายกลับสู่ทะเลบริเวณหาดหน้าบ้าน เกาะแสมสาร เพื่อเปรียบเทียบกับที่อนุบาลในระบบ พร้อมทั้งติดตามอัตรารอดและการเติบโต

5. วิธีดำเนินการศึกษา

5.1 ปะการังที่ใช้ในการศึกษา

5.1.1 ปะการัง *Acropora humilis*

5.1.2 ปะการัง *Acropora millepora*

5.1.3 ปะการัง *Platygyra sinensis*

5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.2.1 ปะการังที่ได้มาจากการเพาะฟักปี 2560

เก็บเซลล์สืบพันธุ์ปะการังทั้ง 3 ชนิด (*Acropora humilis*, *Acropora millepora* และ *Platygyra sinensis*) ขณะปล่อยตามธรรมชาติมาทำการเพาะฟักและอนุบาลในโรงเพาะฟักปะการังเกาะแสมสาร พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย ตามวิธีการที่ดัดแปลงมาจากชโลทร รักษาทรัพย์ และคณะ

(2552) ติดตามอัตราปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง จากนั้นจึงทำการศึกษาอัตรารอดระยะหลังการลงเกาะเป็นเวลา 5 เดือน ในระบบอนุบาล

5.2.2 ปะการังที่ได้มาจากการเพาะฟักปี 2559

นำปะการังวัยอ่อนที่มีอายุ 6 เดือนหลังการลงเกาะที่ได้จากการเพาะฟักปี 2559 มาทำการศึกษาอัตรารอดในระบบอนุบาล เป็นเวลา 12 เดือน

5.2.3 ปะการังที่เพาะฟักในปี 2558

นำปะการังวัยอ่อนที่มีอายุ 18 เดือนที่ได้จากการเพาะฟักในปี 2558 มาแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลอง เพื่อศึกษาอัตราการเติบโตและอัตรารอด โดยเปรียบเทียบระหว่างชุดที่ 1 ซึ่งทำการศึกษาในระบบอนุบาลเช่นเดิม ขณะที่ชุดที่ 2 ทำการย้ายลงสู่ทะเลบริเวณหาดหน้าบ้าน เกาะเตาหม้อ

6. สถานที่ทำการศึกษา

6.1 สถานที่เก็บเซลล์สืบพันธุ์ปะการัง

6.1.1 แนวปะการังบริเวณเขื่อนกันคลื่น เกาะเตาหม้อ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี: ปะการัง *Acropora humilis* และ *Acropora millepora*

6.1.2 แนวปะการังชายฝั่งเขาหมาจอ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี: ปะการัง *Platygyra sinensis*

6.2 สถานที่เพาะฟักและอนุบาล

โรงเพาะฟักปะการังเกาะแสมสาร พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

6.3 สถานที่นำปะการังกลับสู่ทะเล

บริเวณหาดหน้าบ้าน เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

7. ผลการศึกษา

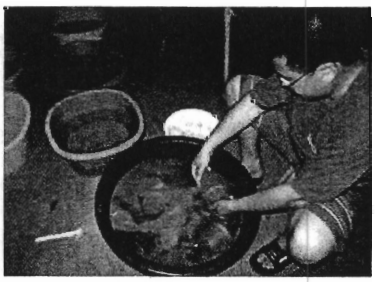
7.1 ปะการังที่ได้มาจากการเพาะฟักปี 2560

ผลที่ได้จากการเพาะฟักปะการังที่ทำการการเก็บเซลล์สืบพันธุ์ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง มีนาคม 2560 แสดงในตารางที่ 1 ขณะที่ขั้นตอนการเพาะฟักดังกล่าวแสดงในรูปที่ 1 ทั้งนี้ อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังระยะหลังการลงเกาะแสดงในรูปที่ 2

ตารางที่ 1. ช่วงเวลาปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ อัตราการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และอัตราการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ที่ทำการศึกษาบริเวณในฤดูกาล 2560

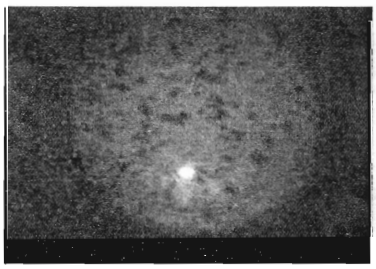
ชนิดปะการัง	*Acropora humilis*	*Acropora millepora*	*Pytygyra sinenis*
พื้นที่เก็บเซลล์สืบพันธุ์	เกาะเตาหม้อ	เกาะเตาหม้อ	เขาหมาจอ
การปล่อยเซลล์สืบพันธุ์			
จำนวนโคโลนีที่มีการปล่อย	21	14	30
จำนวนคืนที่มีการปล่อย	6	3	3
	4 – 6, 17- 18 ก.พ. 60 & 3 มี.ค. 60	5 – 6 & 18 ก.พ. 60	16 - 18 มี.ค. 60
ช่วงเวลาปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (น.)			
พร้อมปล่อยเซลล์สืบพันธุ์	19:10 – 19:20	19:05 – 19:12	20:17 – 20:27
เริ่มปล่อยเซลล์สืบพันธุ์	20:20 – 20:25	20:05 – 20:10	20:25 – 20:50
สิ้นสุดการเซลล์สืบพันธุ์	20:30 – 20:50	20:28 – 20:30	20:50 – 21:15
อัตราการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ (%)			
ต่างโคโลนี	92.1 ± 8.93	99.8 ± 0.28	100
ภายในโคโลนีเดียวกัน	3.1 ± 2.01	3.3 ± 1.84	0.7 ± 0.20
อัตราการลงเกาะของตัวอ่อน (%)	56.4 ± 6.10	55.0 ± 15.56	46.4 ± 2.7

(ก) ปะการังขณะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์

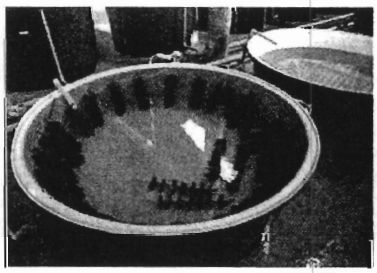


(ข) ทำการผสมเซลล์สืบพันธุ์

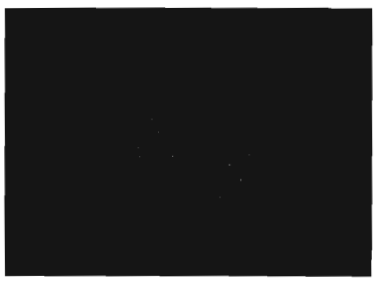
(ค) ลักษณะไข่ปะการังที่ได้รับการผสม



(ง) ตัวอ่อนระยะว่ายน้ำในถังอนุบาล

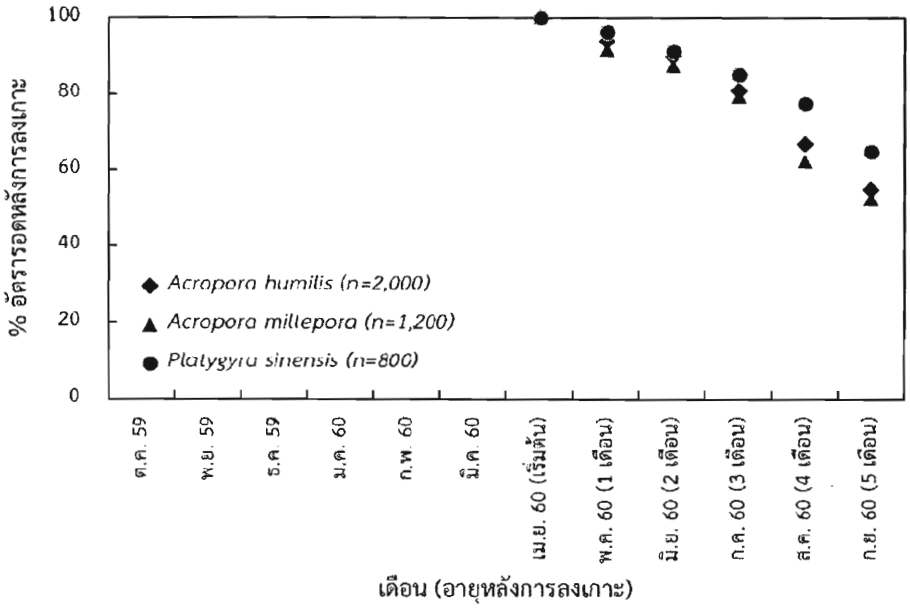


(จ) ใส่วัสดุเพื่อใช้ในการลงเกาะ



(ฉ) โพลิปปะการังเกิดใหม่

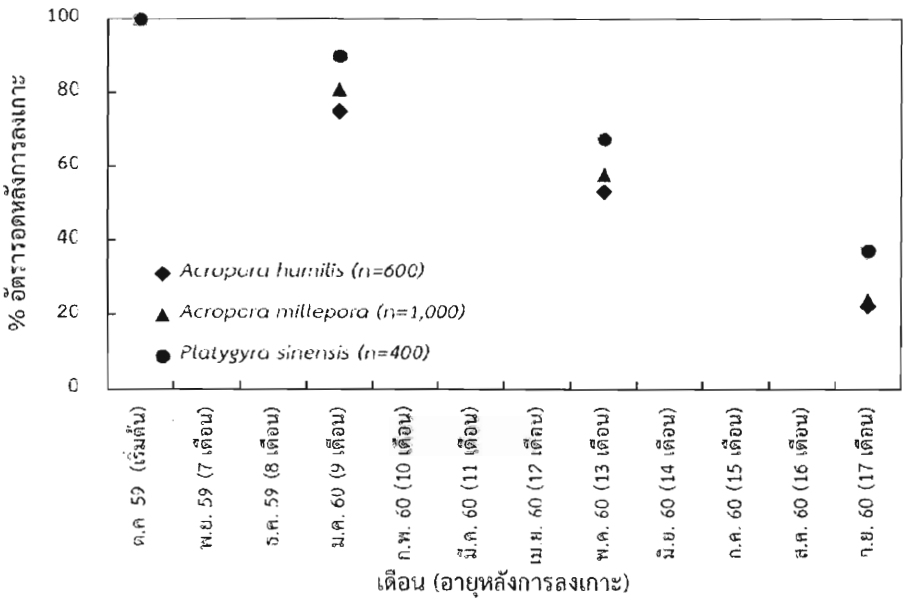
รูปที่ 1. ขั้นตอนการเพาะฟักปะการัง



รูปที่ 2. อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2560 ภายหลังการลงเกาะเป็นเวลา 5 เดือน

7.2 ปะการังที่ได้มาจากการเพาะฟักปี 2559

ผลการศึกษาอัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่มาจากการเพาะฟักปี 2559 ซึ่งมีอายุ 6 เดือนภายหลังการลงเกาะ โดยทำการติดตามเป็นเวลา 12 เดือน แสดงในรูปที่ 3

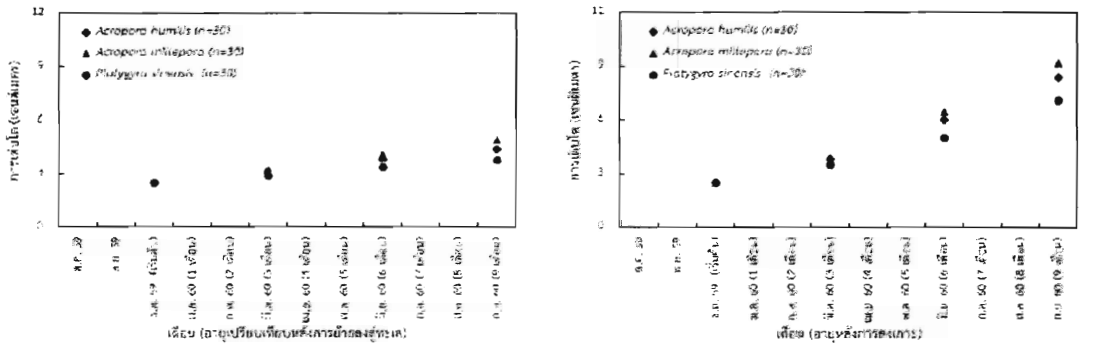


รูปที่ 3. อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2559 ซึ่งมีอายุ 6 – 18 เดือนหลังการลงเกาะ

7.3 ปะการังที่ได้มาจากการเพาะฟักปี 2558

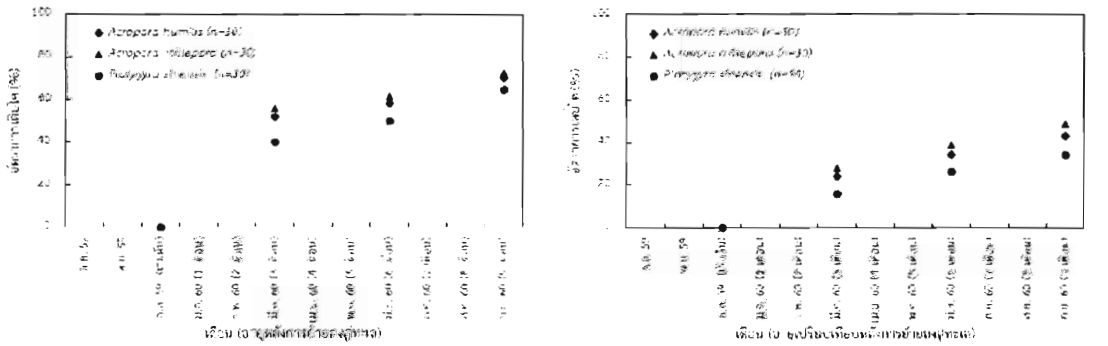
จากการศึกษา การเติบโต อัตราการเติบ และอัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่มีอายุ 18 เดือนหลังการลงเกาะ เมื่อย้ายลงสู่ทะเลเป็นเวลา 9 เดือน โดยเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่อนุบาลต่อเนื่องในระบบอนุบาลแสดงในรูปที่ 4, 5 และ 6 ตามลำดับ

(ก) ชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ข) ชุดการทดลองที่ย้ายลงสู่ทะเล



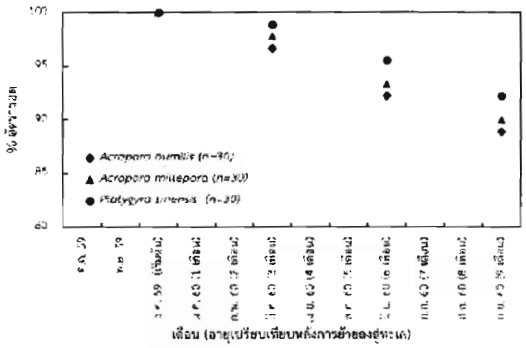
รูปที่ 4. การเติบโตโดยความกว้างสูงสุดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2558 เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ก) และ ย้ายลงสู่ทะเล (ข) เป็นระยะเวลา 9 เดือน

(ก) ชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ข) ชุดการทดลองที่ย้ายลงสู่ทะเล

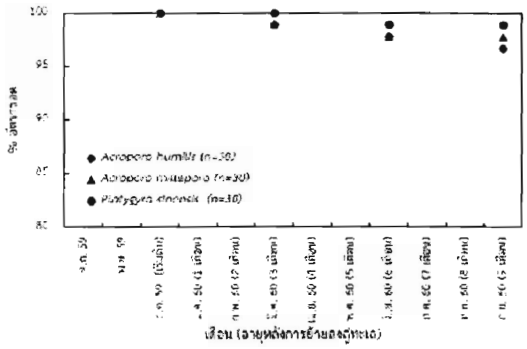


รูปที่ 5. อัตราการเติบโตโดยความกว้างสูงสุดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2558 เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ก) และ ย้ายลงสู่ทะเล (ข) เป็นระยะเวลา 9 เดือน

(ก) ชุดการทดลองในระบบอนุบาล



(ข) ชุดการทดลองที่ย้ายลงสู่ทะเล



รูปที่ 6. อัตรารอดของตัวอ่อนปะการังที่ได้จากการเพาะฟักปี 2558 เปรียบเทียบระหว่างชุดการทดลองในระบบอนุบาล (ก) และ ย้ายลงสู่ทะเล (ข) เป็นระยะเวลา 9 เดือน

8. สรุปและวิจารณ์

ผลของการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังทั้งสามชนิด ประกอบด้วย ปะการัง *Acropora humilis, Acropola millepora* และ *Platygyra sinensis* บริเวณพื้นที่อ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา โดยมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธุ์ถึงเดือนมีนาคมของทุกปี รวมถึงช่วงเวลา / ระยะเวลาปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อัตราการปฏิสนธิของปะการังทั้งสามชนิดมีค่าสูงมากกว่า ร้อยละ 90 โดยที่อัตราการปฏิสนธิของปะการัง *Acropola millepora* และ *Platygyra sinensis* อยู่ที่ร้อยละ 99.8±0.28 และ 100 ตามลำดับ ขณะที่อัตราการปฏิสนธิในโคโลนีเดียวกัน (inbreed) มีค่าต่ำ อยู่ที่ร้อยละ 0.7 – 3.3 เท่านั้น ทั้งนี้พบว่า สัดส่วนการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการัง *Acropora humilis, Acropola millepora* และ *Platygyra sinensis* ในปี 2560 นี้อยู่ที่ 0.5 : 0.3 : 0.2 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากปี 2559 ที่ 0.3 : 0.5 : 0.2 หลังจากที่ทำการอนุบาลตัวอ่อนปะการังระยะหลังการลงเกาะเป็นเวลา 5 เดือน พบว่า มีอัตรารอดโดยเฉลี่ยที่ ร้อยละ 55 – 65 จากจำนวนกระเบื้องดินเผาทั้งหมด 4,000 แผ่นที่ใช้ในการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ซึ่งค่อนข้างสูง

เมื่อนำผลของตัวอ่อนปะการังที่มาจากการเพาะฟักในปี 2559 ซึ่งมีอายุ 6 เดือนหลังการลงเกาะมาทำการอนุบาลต่อเป็นเวลา 1 ปีในระบบอนุบาลพบว่า อัตรารอดสุดท้ายมีค่า ร้อยละ 22.5 – 37.5 โดยปะการัง *Platygyra sinensis* มีอัตรารอดสูงสุด และเมื่อนำตัวอ่อนปะการังที่มาจากการเพาะฟักในปี 2558 ซึ่งมีอายุ 18 เดือนหลังการลงเกาะย้ายลงสู่ทะเลเพื่อเปรียบเทียบการเติบโตและอัตรารอดของปะการังในระบบอนุบาลและในทะเล พบว่า การเติบโตและอัตราการเติบโตของชุดการทดลองที่นำปะการังกลับสู่ทะเลมีค่าสูงกว่าชุดการทดลองในระบบอนุบาลอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่อัตรารอดไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ เป็นผลมาจากปัจจัยแวดล้อมในทะเลมีคุณภาพที่ดีกว่าในระบบอนุบาล ทั้งด้านกายภาพที่มีมวลน้ำที่ลึก กระแสน้ำที่ไหลเวียน

ตลอดเวลา รวมถึงปัจจัยทางชีวภาพที่มีสิ่งมีชีวิตแขวนลอยเป็นอาหารให้กับปะการัง นอกเหนือจากพลังงานที่ได้รับจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายซูแซนเทลลีที่อยู่ร่วมอาศัยกับปะการัง โดยการเติบโตของปะการัง *Acropora* ทั้งสองชนิดมีค่าสูงกว่า ปะการัง *Platygyra* ทั้งนี้ พบว่าการเติบโตของปะการัง *Acropora* ในระบบอนุบาลเป็นการแผ่ขยายในความกว้างเพื่อเพิ่มพื้นที่ปกคลุมเช่นเดียวกับปะการัง *Platygyra* ขณะที่ปะการัง *Acropora* ที่ย้ายลงสู่ทะเลมีการเติบโตทั้งด้านกว้างและความสูง โดยมีการแตกกิ่งก้านสาขาให้เห็นเป็นรูปทรงของปะการังเขากวางที่ชัดเจน นอกจากนั้น ยังพบว่า ปะการังที่อนุบาลเป็นเวลา 18 เดือนในระบบอนุบาลมีอัตราการตายที่ลดลง ทั้งในระบบอนุบาลและในทะเล บ่งบอกถึงความสามารถในการดำรงชีวิตมีค่าสูงขึ้น โดยเฉพาะในทะเลอ่าวสัตหีบ ซึ่งมีตะกอนแขวนลอย หรือผู้ล่าที่เป็นศัตรูจำนวนมาก

การศึกษาครั้งนี้ จึงสรุปได้ในเบื้องต้นว่า ช่วงเวลาการอนุบาลปะการังที่มาจากการเพาะฟักในพื้นที่อ่าวสัตหีบ มีความจำเป็นในการอนุบาลเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 18 เดือน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

9. 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.

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.

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

Babcock RC 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.