



การพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังร่วมกับการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมต่อ
การเจริญเติบโตของกล้าปะการังอ่อนในระบบปิด
Development of Coral Nursery Bases and Study of Suitable Seawater Quality
for Soft Coral Growth in a Closed System

พัชรภา แสฉิม ธนมน เนาวรัตน์

เดชฤทธิ์ ปาระักษ์ชูโชติ¹

¹ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก 86 หมู่ 4 ต.มะขามสูง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

Email: patcharapa.sac@pccpl.ac.th

บทคัดย่อ

จากปัญหาการเสื่อมโทรมของแนวปะการัง ทำให้มีความจำเป็นในการพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนในระบบปิดที่มีประสิทธิภาพ และมีต้นทุนเหมาะสม เพื่อช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิต ลดความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เสถียร และสนับสนุนการฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลอย่างเป็นระบบ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าปะการังอ่อน โดยมุ่งเน้นการออกแบบวัสดุที่มีความเหมาะสมทั้งด้านความแข็งแรง โครงสร้าง ความพรุน และความปลอดภัยต่อระบบนิเวศ มีการแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนในการพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนที่เหมาะสมของปูนซีเมนต์ เปลือกหอยนางรม และทราย ในอัตราส่วน 1:1:1, 1:1:2 และ 1:2:1 ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วน 1:1:1 ให้สมบัติทางกายภาพเหมาะสมที่สุดต่อการคงตัวของวัสดุ จากนั้นเติมสารละลายกรดซิดริกความเข้มข้น 5% w/v ปริมาณ 0, 100, 200, 300, 400, 500 และ 1,000 μ l ศึกษาความเข้มข้น และปริมาณกรดซิดริกพบว่าการใช้กรดซิดริกความเข้มข้น 5% w/v ปริมาณ 400 μ l ให้สมดุลด้านความพรุน ความแข็งแรง และค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์ โดยคุณภาพน้ำที่เพาะเลี้ยงมีความเสถียรตลอดระยะเวลา 3 เดือน ในตอนที่ 2 ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทะเล และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นกับฐานเพาะพันธุ์ทั่วไป โดยใช้เทคนิค Segmentation for labelling ผลการทดลองพบว่า ฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นให้อัตราการรอดชีวิต และอัตราการเจริญเติบโตของปะการัง *Actinodiscus sp.* และ *Pachyclavularia sp.* สูงกว่าฐานเพาะพันธุ์ทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการควบคุมคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนได้ และมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้ทั้งในเชิงพาณิชย์และการฟื้นฟูแนวปะการังอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ฐานเพาะพันธุ์ปะการัง, ปะการังอ่อน, การเพาะพันธุ์ในระบบปิด, คุณภาพน้ำทะเล



1. บทนำ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลอย่างรุนแรง โดยเฉพาะปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว ในช่วง 3-5 ปีที่ผ่านมา แนวปะการังทั่วโลกได้รับความเสียหายมากกว่า 84% ซึ่งรุนแรงระดับโลก (NOAA, 2024) สำหรับประเทศไทยเกิดปะการังฟอกขาว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 สาเหตุหลักจากอุณหภูมิของน้ำที่สูงขึ้นจนทำให้ปะการัง และสาหร่ายซูแซนเทลลีที่อาศัยอยู่ร่วมกันเกิดความเครียด และลดจำนวนลง ส่งผลให้ปะการังสูญเสียสีจนกลายเป็นสีขาว

แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา คือการเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนในระบบปิด ซึ่งสามารถควบคุมปัจจัยให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับปะการังอ่อนมีลักษณะโครงสร้างที่หลากหลาย สีสันสวยงามเป็นที่นิยมในตู้ปลาทะเล โดยการเพาะเลี้ยงจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพน้ำ เช่น ความเค็ม pH อุณหภูมิ และสารอาหาร ให้อยู่ในช่วงเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ฐานรองรับปะการังหรือ “ฐานแฟร็ก” ที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ แม้มีความแข็งแรง และต้นทุนต่ำ แต่มี pH สูง คุณสมบัติไม่เหมาะสม ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบ ดังนั้น โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเพาะเลี้ยง รวมถึงศึกษาคุณภาพน้ำที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของปะการัง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาอุตสาหกรรมฟาร์มปะการังเชิงพาณิชย์ และฟื้นฟูแนวปะการังธรรมชาติในอนาคต

2. วิธีดำเนินการ

กระบวนการวิจัยถูกออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) การศึกษาอัตราส่วนวัสดุที่เหมาะสมในการพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนแบบไม่อาศัยเพศ และ (2) การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่ส่งเสริมการเจริญเติบโต และการเพาะพันธุ์ปะการังอ่อน

2.1 การศึกษาอัตราส่วนวัสดุที่เหมาะสมใน

การพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนแบบไม่อาศัยเพศ

นำเปลือกหอยนางรมอบที่อุณหภูมิ 130 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นเตรียมสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 5% w/v โดยกำหนดส่วนผสมออกเป็น 3 สูตร ได้แก่ ปูนซีเมนต์ เปลือกหอยนางรม และทราย (1:1:1), (1:1:2) และ (1:2:1) เตรียมสารละลายกรดซิตริก ปริมาณ (0, 100, 200, 300, 400, 500 และ 1,000 μ l) ผสมวัสดุทั้งหมดเข้าด้วยกันตามอัตราส่วนที่กำหนด เทลงในแม่พิมพ์ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทในอุณหภูมิห้องอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

จากนั้นประเมินประสิทธิภาพ 3 ด้าน ได้แก่ (1) การวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter (2) การตรวจสอบลักษณะโครงสร้างรูพรุนของแต่ละสูตร ที่พัฒนาขึ้นด้วยกล้อง Stereo Microscope และ (3) การทดสอบ ความแข็งแรงของวัสดุด้วยเครื่อง Tensile strength tester วิเคราะห์คุณสมบัติทุกด้านแล้ว คัดเลือกฐานที่มีคุณสมบัติ และประสิทธิภาพสูงที่สุด ในการนำไปใช้เพาะเลี้ยงปะการังอ่อนในขั้นตอนถัดไป

2.2 การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่ส่งเสริม

การเจริญเติบโตและการเพาะพันธุ์ปะการังอ่อน

การเพาะเลี้ยงปะการัง เริ่มจากเตรียมตู้สำหรับเลี้ยง จากนั้นเตรียมโคลนปะการังอ่อน 2 ชนิด คือ *Actinodiscus* sp. และ *Pachyclavularia* sp. จากนั้น นำชิ้นส่วนปะการังยัดติดกับฐานเพาะพันธุ์ที่พัฒนาขึ้น และในระหว่างการทดลองทำการควบคุมคุณภาพ น้ำทะเลให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม กำหนด ค่าอุณหภูมิ 26–28 °C / ค่าความเค็ม 1.023–1.025 SG / pH 7.8–8.3 / DO 3–5 mg/L / ความเป็นด่าง 8–12 dKH / ไนเตรด 1–10 ppm / ฟอสเฟต 0.01–0.03 ppm / แมกนีเซียม 1,200–1,400 ppm และแคลเซียม 380–450 ppm แล้วตรวจวัด และบันทึกค่าพารามิเตอร์ทุกสัปดาห์ ระยะเวลา 12 สัปดาห์

จากนั้นประเมินการเจริญเติบโต และการรอดชีวิตของปะการังจากการบันทึกผล และวิเคราะห์ภาพด้วยเทคนิค Segmentation for labeling

3. ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การศึกษาอัตราส่วนวัสดุที่เหมาะสมในการพัฒนาฐานเพาะเลี้ยงเพาะพันธุ์ปะการังอ่อน

1.1 อัตราส่วนผสมต่อสมบัติทางกายภาพ

ตารางที่ 1 อัตราส่วนที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพ

สูตร	ลักษณะกายภาพ	ลักษณะของฐาน
1:1:1	สามารถคงรูปได้ ผิวสัมผัสหยาบ	
1:1:2	สามารถคงรูปได้ ผิวสัมผัสเรียบ	
1:2:1	ไม่สามารถคงรูปได้	

* สูตรปูนซีเมนต์ : เปลือกหอยนางรม : ทราย

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษสมบัติทางกายภาพของวัสดุในอัตราส่วนผสมที่แตกต่างกัน พบว่า สูตร 1:1:1 และ 1:1:2 สามารถคงรูปได้ โดยสูตร 1:1:1 มีผิวสัมผัสหยาบ ส่วนสูตร 1:1:2 มีผิวสัมผัสเรียบ ขณะที่สูตร 1:2:1 ไม่สามารถคงรูปได้

ตารางที่ 2 ปริมาณกรดซิตริกต่อสมบัติทางกายภาพ

กรดซิตริก (μl)	ลักษณะทางกายภาพ
0	คงรูปได้ ผิวสัมผัสเรียบ
100	คงรูปได้ ผิวสัมผัสเรียบ
200	คงรูปได้ ผิวสัมผัสเรียบ
300	คงรูปได้ ผิวสัมผัสหยาบ
400	คงรูปได้ ผิวสัมผัสหยาบ
500	ไม่สามารถคงรูปได้
1,000	ไม่สามารถคงรูปได้

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษปริมาณกรดซิตริกความเข้มข้น 5% w/v ที่เติมลงในฐานเพาะพันธุ์อัตราส่วน 1:1:1 พบว่า การเติมกรดซิตริกปริมาณ 0, 100 และ 200 μl ฐานเพาะพันธุ์สามารถคงรูปได้ และมีผิวสัมผัสเรียบ ขณะที่การเติม 300 และ 400 μl ฐานเพาะพันธุ์สามารถคงรูปได้และมีผิวสัมผัสหยาบ ส่วนการเติม 500 และ 1,000 μl ฐานเพาะพันธุ์ไม่สามารถคงรูปได้

ดังนั้นจึงคัดเลือกอัตราส่วน 1:1:1 ร่วมกับกรดซิตริก 300 และ 400 μl นำไปใช้ในการทดลองขั้นตอนถัดไป

1.2 ค่า pH ของน้ำที่แช่ฐานเพาะพันธุ์

ตารางที่ 3 ปริมาณกรดซิตริกที่ส่งผลต่อค่า pH ของน้ำที่แช่ฐานเพาะพันธุ์

ค่า pH น้ำแช่ฐาน (วัน)	ปริมาณกรดซิตริก (μl)	
	300	400
7	12.01±0.03	11.60±0.03
14	10.24±0.63	9.40±0.49
21	9.09±0.40	8.91±0.31
28	8.21±0.11	7.50±0.38

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า pH ของน้ำที่แช่ฐานเพาะพันธุ์ทั้งสองสูตรลดลงตามระยะเวลาการแช่ โดยฐานเพาะพันธุ์ที่เติมกรดซิตริก 300 μl มีค่า pH สูงกว่าฐานเพาะพันธุ์ที่เติมกรดซิตริก 400 μl ในทุกช่วงเวลาการศึกษา

1.3 ความพรุนของฐานเพาะพันธุ์

ตารางที่ 4 ปริมาณกรดซิตริกต่ออนุภาคพรุน

กรดซิตริก (μl)	อนุภาคพรุนเฉลี่ยฐาน (μm)
300	5435.66 ^a ±72.49
400	5873.90 ^b ±182.82

* ค่าที่ตัวอักษรต่างกันจะแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4 ผลการวัดขนาดอนุภาคพรุนด้วย Stereo Microscope พบว่า ฐานเพาะพันธุ์ที่เติมกรดซิตริกความเข้มข้น 5% w/v ปริมาณ 400 μl มีขนาดอนุภาคพรุนเฉลี่ย 5873.90 ± 182.82 μm ขณะที่ฐานเพาะพันธุ์ที่เติมกรดซิตริกปริมาณ 300 μl มีขนาดอนุภาคพรุนเฉลี่ยต่ำกว่า โดยทั้งสองสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p < 0.05)



ภาพที่ 1 อนุภาคพรุน (กรดซิตริก 300 และ 400 μl)

1.4 ความแข็งแรงของฐานเพาะพันธุ์

ตารางที่ 5 ปริมาณกรดซัลฟิวริกต่อความแข็งแรงฐาน

กรดซัลฟิวริก (μl)	กำลังอัดเฉลี่ย (kg/cm ²)
300	1.91 ^a ±0.02
400	1.87 ^b ±0.03

* ค่าที่ตัวอักษรต่างกันจะแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 5 ทดสอบกำลังแรงอัดโดยใช้ Tensile strength tester พบว่า ฐานที่ใช้กรดซัลฟิวริก 5% w/v ปริมาณ 300 μl มีค่ากำลังแรงอัดเฉลี่ยสูงสุด คือ 1.91±0.02 kg/cm² รองลงมา 400 μl มีค่าเท่ากับ 1.87±0.03 kg/cm² ซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (p = .038)

ตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสม

2.1 ค่าพารามิเตอร์น้ำที่ใช้ในการเพาะพันธุ์

ตารางที่ 6 พารามิเตอร์น้ำที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ปะการัง

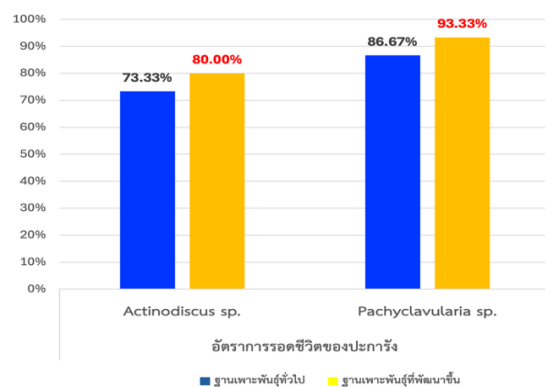
พารามิเตอร์	ระยะเวลา (เดือน)		
	1	2	3
อุณหภูมิ (°C)	25.76 ±0.23	25.70 ±0.26	25.87 ±0.27
pH	8.51 ±0.15	8.59 ±0.05	8.54 ±0.01
Alk (mg/L)	9.73 ±0.94	10.42 ±0.63	9.91 ±1.07
ความเค็ม (SG)	1.024 ±0.01	1.024 ±0.01	1.024 ±0.01
DO (mg/L)	3.51 ±0.49	3.23 ±0.30	3.16 ±0.32
ไนเตรด (ppm)	0.28 ±0.08	0.36 ±0.28	0.23 ±0.15
ฟอสเฟต (ppm)	0.34 ±0.08	0.29 ±0.11	0.57 ±0.05
แมกนีเซียม (ppm)	1392.00 ±231.93	1467.5 ±264.61	1058 ±111.53
แคลเซียม (ppm)	377.20 ±123.36	493.4 ±58.92	342.8 ±121.69

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าพารามิเตอร์น้ำ ตลอด 3 เดือนมีความคงที่ และอยู่ในช่วงเหมาะสม ในการเลี้ยงปะการังอ่อน (NOAA, 2019) ดังนั้นระบบเลี้ยงที่มีคุณภาพน้ำเหมาะสมสามารถส่งเสริม การเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ ของฐานที่พัฒนาขึ้นกับฐานทั่วไป

1) อัตราการรอดชีวิตของปะการังอ่อน

จากการทดลอง พบว่า ฐานที่พัฒนาขึ้นให้ อัตราการรอดชีวิตสูงกว่าฐานทั่วไปทั้งใน *Actinodiscus* (80% เทียบกับ 73.33%) และ *Pachyclavularia* sp. (93.33% เทียบกับ 86.67%) แสดงถึงความเหมาะสมของ ฐานเพาะพันธุ์ปะการัง



ภาพที่ 2 อัตราการรอดชีวิต

2) ความยาวและอัตราการเจริญเติบโต

ระยะเวลา 3 เดือน ปะการังมีขนาดเริ่มต้นคือ 5 mm.

ตารางที่ 7 ความยาวของปะการัง *Actinodiscus* sp.

ชนิดฐานเพาะพันธุ์	ความยาวที่เพิ่มขึ้น (mm.)	อัตราการเติบโต (mm./เดือน)
ทั่วไป	2.94±0.43	0.98 ^b ±0.14
พัฒนาขึ้น	3.61±0.47	1.20 ^a ±0.16

* ค่าที่ตัวอักษรต่างกันจะแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 7 พบว่า ฐานที่พัฒนาขึ้นมีอัตราการเติบโตสูงกว่าฐานทั่วไป คือ 1.20±0.16mm/เดือน ขณะที่ฐานทั่วไปมีค่า 0.98±0.14mm/เดือนซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 (p < 0.05)

ตารางที่ 8 ความยาวปะการัง *Pachyclavularia sp.*

ชนิดฐาน	ความยาว	อัตราการเติบโต
เพาะพันธุ์	เพิ่มขึ้น (mm.)	(mm./เดือน)
ทั่วไป	1.57±0.34	0.52 ^b ±0.11
พัฒนาขึ้น	2.61±0.41	0.87 ^a ±0.14

* ค่าที่ตัวอักษรต่างกันจะแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ จากตารางที่ 8 พบว่า ฐานที่พัฒนาขึ้นมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าฐานทั่วไป คือ 0.87±0.14 mm/เดือน ขณะที่ฐานทั่วไปมีค่าการเจริญเติบโต 0.52±0.11 mm/เดือน ซึ่งค่าดังกล่าวแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ($p < 0.05$)

4. สรุปและอภิปรายผล

4.1 อภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การศึกษาอัตราส่วนส่วนผสมของวัสดุที่ส่งผลต่อสมบัติทางกายภาพของวัสดุ

จากการทดสอบอัตราส่วนผสมต่อสมบัติทางกายภาพพบว่า ปูนซีเมนต์:เปลือกหอยนางรม: ทราย อัตราส่วนที่ 1:1:1 ให้คุณสมบัติที่ดีที่สุด โดยเนื้อวัสดุ คงรูปได้ และมีผิวสัมผัสหยาบเอื้อต่อการยึดเกาะ ขณะที่อัตราส่วนอื่น ๆ มีผิวสัมผัสเรียบ และไม่สามารถ คงรูปได้ ดังนั้นจึงเลือกอัตราส่วนนี้ทดลองในขั้นตอนถัดไป

จากการเติมกรดซิตริกเข้มข้น 5% w/v ที่อัตราส่วน 1:1:1 ในปริมาณต่างกัน พบว่า การเติมกรดซิตริกปริมาณ 300 และ 400 μ l ทำให้วัสดุ สามารถคงรูปได้ และมีผิวสัมผัสหยาบ เมื่อพิจารณาการ เพิ่มปริมาณกรดซิตริกจาก 300 เป็น 400 μ l ฐานเพาะพันธุ์มีความพรุนเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่า pH ของน้ำที่ แช่ฐาน และค่ากำลังแรงอัดมีแนวโน้มลดลง แสดงให้เห็น ว่าปริมาณกรดซิตริกมีผลต่อโครงสร้างของฐานเพาะพันธุ์ ทั้งด้านความพรุน ความแข็งแรง และคุณสมบัติทางเคมี แม้ว่าการเติมกรดซิตริกปริมาณ 300 μ l จะให้ค่ากำลัง แรงอัดสูงกว่า แต่การเติมปริมาณ 400 μ l ให้ความพรุน และลดค่า pH ได้มากกว่า ซึ่งเป็นลักษณะที่เอื้อต่อ การเจริญเติบโตของปะการังอ่อน จึงเลือกสูตรดังกล่าวไป ใช้ทดลองในขั้นตอนถัดไป

ตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลที่

เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าปะการังอ่อน

จากการทดสอบการเพาะเลี้ยงปะการังอ่อนโดย วัดค่าพารามิเตอร์น้ำตลอด 3 เดือนพบว่า ค่าพารามิเตอร์ มีความคงที่ และอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปะการัง โดยอุณหภูมิ ความเค็ม และค่า pH มีความเสถียร ค่า DO ในเตรต ฟอสเฟต แคลเซียม และแมกนีเซียม มีความคงที่ อยู่ในช่วงเหมาะสมในการเลี้ยงปะการังอ่อน และ ฐานเพาะพันธุ์ปะการังอ่อนที่พัฒนาขึ้นให้อัตราการรอด ชีวิต และการเจริญเติบโต สูงกว่าฐานทั่วไปทั้งใน ปะการังชนิด *Actinodiscus* และ *Pachyclavularia sp.*

4.2 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอัตราส่วนเพื่อพัฒนาฐาน เพาะพันธุ์ปะการังอ่อน พบว่า อัตราส่วนปูนซีเมนต์: เปลือกหอยนางรม:ทราย เท่ากับ 1:1:1 ให้คุณสมบัติทาง กายภาพที่เหมาะสม โดยสามารถคงรูปได้ และมีผิวสัมผัส หยาบ สำหรับการเติมกรดซิตริกความเข้มข้น 5% w/v พบว่า ปริมาณ 400 μ l ให้ค่าความพรุนสูงกว่า ขณะที่ ปริมาณ 300 μ l ให้ค่ากำลังแรงอัดสูงกว่า เมื่อพิจารณา ร่วมกันทั้งด้านความพรุน ค่า pH และความแข็งแรง จึงสรุปได้ว่า สูตรอัตราส่วน 1:1:1 ร่วมกับการเติม กรดซิตริกความเข้มข้น 5% w/v ปริมาณ 400 μ l เป็นสูตรที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาฐานเพาะพันธุ์ ปะการังอ่อน และการนำไปใช้ในการศึกษาขั้นตอนต่อไป

จากการศึกษาคุณภาพน้ำระยะเวลา 3 เดือน พบว่า ค่าพารามิเตอร์คุณภาพน้ำมีความคงที่ และ อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปะการัง โดยอุณหภูมิ ความเค็ม pH มีความเสถียร ค่า DO ในเตรต และฟอสเฟต อยู่ในระดับต่ำไม่ก่อให้เกิดความเครียด ขณะที่ค่าแคลเซียม และแมกนีเซียมสนับสนุนการสร้างโครงสร้างของปะการัง นอกจากนี้ฐานที่พัฒนาขึ้นยังให้อัตราการรอดชีวิต อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าฐานทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ แสดงถึงศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่การเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ และการอนุรักษ์ ปะการังอ่อนอย่างยั่งยืน



ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดสอบกับปะการังชนิดอื่นเพิ่มเติม เพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพต่อฐานเพาะพันธุ์ปะการัง การเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปะการัง ทั้งนี้ควรใช้เครื่องมือที่แม่นยำ และมีความรอบคอบ ละเอียด แม่นยำ ในการเพราะเลี้ยงปะการังในระบบปิด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อาจารย์เดชฤทธิ์ ปาระักษ์ชูโชติ อาจารย์วิภา อาสิงสมานันท์ อาจารย์จิรัฐติกร เหมาะทอง อาจารย์กาเหว่า พรหมชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ให้ทั้งความรู้ ความช่วยเหลือ รวมทั้งให้หลักการและความเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อศิษย์ ขอขอบพระคุณ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย พิชณโลก เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ให้ความช่วยเหลือ สถานที่วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับทำการศึกษา ค้นคว้าสร้างองค์ความรู้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2565). **คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง: ปะการัง**. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- กรมประมง. (2564). **รายงานประจำปี 2564 (Annual report 2021)**. กรมประมง.
- ณัฐกานต์ พิกุลทอง. (2565). การเพาะเลี้ยงปะการังอ่อน *Sinularia sp.* ในภาวะโรงเรือน [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เบญจวรรณ สีหะรัฐ. (2559). **เทคนิคการขยายพันธุ์ปะการังอ่อน *Sinularia* และ *Sarcophyton sp.* ในภาวะเพาะฟัก** [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chula Intellectual Repository.