

การทดแทนประชากรปะการังในแนวปะการังอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

Coral Recruitment in Patong Bay, Phuket Province

สุขศิริ ชุกกลิ่น¹ ทนงศักดิ์ จันท์เมธากุล² และ วิภาวี คำมี^{*1}

Suksiri Chooklin¹, Thanongsak Chanmethakul² & Vipawee Dummee^{*1}

¹คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹Faculty of Technology and Environment, Prince of Songkla University Phuket Campus

²Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University

Submitted 15/9/2022 ; Revised 27/10/2022 ; Accepted 24/11/2022

บทคัดย่อ

ศึกษาการทดแทนประชากรปะการังในแนวปะการังอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต โดยเปรียบเทียบการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังและปะการังวัยอ่อนบนพื้นผิวต่าง ๆ ประกอบด้วย แผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อนแนวปะการังธรรมชาติ และปะการังเทียม ระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ทั้งในแนวปะการังน้ำตื้นบริเวณแนวราบ (reef flat) และแนวลาดชัน (reef slope) ทำการศึกษาบริเวณอ่าวป่าตองเหนือและป่าตองใต้ รวม 7 สถานี โดยใช้แผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน และใช้การวางกรอบนับประชากร ขนาด 1 x 1 เมตร ในแนวปะการังธรรมชาติ และแนวปะการังเทียม (วางเมื่อปี พ.ศ. 2558 - 2559) พบว่าจำนวนตัวอ่อนบนแผ่นกระเบื้องในแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) มีค่า 12.86-27.01 โคโลนี/ตร.ม. ส่วนจำนวนปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ ปะการังเทียมทรงลูกบาศก์ และทรงโดม ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยในแนวปะการังธรรมชาติพบปะการังวัยอ่อน 1.17-2.08 โคโลนี/ตร.ม. และปะการังเทียมพบปะการังวัยอ่อน 55.56 - 71.11 โคโลนี/ตร.ม. การศึกษาในครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่าแนวปะการังอ่าวป่าตองยังอยู่ในสถานะที่ยังฟื้นฟูได้ แม้ว่าจะมีจำนวนปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติในปริมาณน้อย แต่พบตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อนและปะการังเทียมจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่นี้ยังคงมีปะการังโตเต็มวัยที่มีชีวิตและสามารถขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ แต่ตัวอ่อนของปะการังอาจจะไม่สามารถลงเกาะและเจริญในแนวปะการังธรรมชาติได้ โดยเฉพาะในบริเวณป่าตองด้านใต้ การพิจารณาใช้ปะการังเทียมเพื่อการฟื้นฟูระบบนิเวศจึงมีความเหมาะสมสำหรับบริเวณนี้

คำสำคัญ: ปะการัง การทดแทนประชากร การลงเกาะ อ่าวป่าตอง ภูเก็ต

***ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)**

E-mail: vipawee.d@phuket.psu.ac.th

Abstract

We compared newly settled larvae and growth of juvenile colonies on various substrates consisting of settlement tiles, coral reef, and artificial substrate in Patong Bay Phuket, Thailand. The study was conducted during January to May 2019. There were 7 stations in both reef flat and reef slope locations to cover the north Patong and the south Patong Bay areas. Settlement tiles were used to study coral larval settlement and 1 x 1 m quadrates were used to investigate settlement of juvenile corals on the natural substratum and on artificial reef material of various shapes (2015 - 2016). Settlement tiles were set out for 4 months. The number of recruits on the settlement tiles in each station were significantly different ($P < 0.05$). Settlement numbers were 12.86 to 27.01 colonies/m². Whilst on the natural substratum and the artificial reef material, there was no difference among the stations and shape of the artificial reef material ($P > 0.05$). Colony recruitment was 1.17 to 2.08 colony/m² and 55.6 to 71.1 colony/m² of juvenile corals on the natural and artificial reefs respectively. Even though the reefs of Patong Bay were in generally poor condition, recruitment was still good and so the reefs have potential to recover if longer term living conditions on them was better. Although recruitment was limited for the natural substratum, significant recruitment did occur on the cleaner artificial substratum. Thus, artificial reef material may be suitable to restore the Patong reefs and improve habitat quality, especially in South Patong.

Keywords: coral, recruitment, Patong Bay, Phuket

บทนำ

การทดแทนประชากรปะการัง ในแนวปะการังอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

หาดป่าตองตั้งอยู่ในจังหวัดภูเก็ต เป็นชายหาดที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก นอกจากหาดทรายที่ขาวสะอาดแล้ว ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดภูเก็ต ในอดีตอ่าวป่าตองมีแนวปะการังที่ค่อนข้างสมบูรณ์ เป็นแหล่งเป็นท่องเที่ยวดาน้ำดำปะการัง [1] แต่ปัจจุบันนี้สัตว์น้ำมีจำนวนลดลง เนื่องจากแนวปะการังมีสภาพเสื่อมโทรม ทั้งจากภัยธรรมชาติ พายุ คลื่นลมในฤดูมรสุม การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเลทำให้เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว นอกจากนี้การระบาดของปลาดาวมงกุฏหนามที่กินปะการังเป็นอาหาร กิจกรรมบนฝั่งของมนุษย์ โดยเฉพาะผลกระทบจากการเปิดหน้าดินเพื่อก่อสร้าง เมื่อฝนตกตะกอนจะไหลลงสู่ทะเล ตกทับบนแนวปะการัง การปล่อยน้ำเสียจากชุมชน บ้านเรือน โรงแรม ที่พักอาศัยที่ตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งรอบอ่าวป่าตองส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเลและทำให้แนวปะการังเสียหายอย่างต่อเนื่อง [2 - 4] ปัจจุบันพื้นที่ชายฝั่งทะเลของอ่าวป่าตองเกือบทั้งหมดได้ถูกพัฒนาเป็นโรงแรม ที่พักอาศัย และสถานประกอบการต่าง ๆ จนเกือบเต็มพื้นที่ ในแต่ละปีมีโครงการเกิดใหม่น้อยมากเมื่อเทียบกับในอดีต [1] เมื่อกิจกรรมการก่อสร้างลดลง ส่งผลให้ดินตะกอนที่จะไหลลงสู่อ่าวป่าตองลดน้อยลงไปด้วย อีกทั้งระบบบำบัดน้ำเสียของเทศบาลเมืองป่าตองได้รับการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพให้รองรับน้ำเสียได้มากขึ้น เมื่อปัจจัยรบกวนลดน้อยลงจึงทำให้ปะการังและสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่ดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศแนวปะการังมีโอกาสที่จะเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้มากขึ้น [5]

การที่แนวปะการังที่เสียหายจะฟื้นฟูขึ้นมาได้นั้นจะต้องมีการขยายพันธุ์หรือการเพิ่มจำนวนของปะการัง โดยการขยายพันธุ์ของปะการังนั้นมี 2 วิธี ได้แก่ การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ [5, 6] การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น การแตกหน่อ การแตกหักของกิ่ง และการที่โพลิพลูตออกมาจากโคโลนีแม่ (polyp bail-out) เป็นต้น [7] การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดจากการปฏิสนธิของไข่และสเปิร์ม มีการพัฒนาเด็บโตและเปลี่ยนแปลงหลายครั้งจนกลายเป็นตัวอ่อนในระยะพลาเนูลา (planula) จากนั้นจึงลงเกาะบนพื้นผิวที่เหมาะสม (settlement) มีการแตกหน่อ (budding) และเด็บโตเข้าระยะปะการังวัยอ่อน (recruitment-juvenile) จนเด็บโตเป็นปะการังตัวเต็มวัย (mature) [7, 8] การประสบความสำเร็จในการลงเกาะและกระบวนการเจริญเติบโตในระยะต้นนี้เป็นช่วงชีวิตที่สำคัญที่จะส่งผลต่อจำนวนประชากรของปะการังและระบบนิเวศปะการัง [9] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณการลงเกาะของปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน แนวปะการังธรรมชาติ และปะการังเทียม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินศักยภาพการฟื้นฟูแนวปะการังบริเวณอ่าวป่าตอง และการวางแผนการบริหารจัดการและฟื้นฟูทรัพยากรแนวปะการังบริเวณอ่าวป่าตองต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณการลงเกาะของปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน ปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ และปะการังเทียม

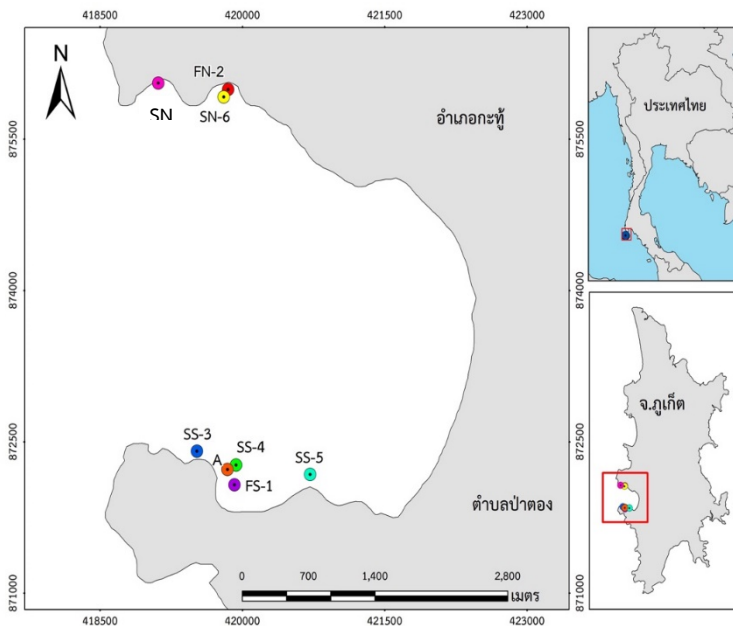
วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานที่ศึกษา

การทดแทนประชากรปะการัง ในแนวปะการังอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

อ่าวป่าตอง ตั้งอยู่ในเขต ต.ป่าตอง อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต มีพื้นที่แนวปะการังประมาณ 634 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่าตองเหนือ 239 ไร่ และป่าตองใต้ 395 ไร่ แนวปะการังบริเวณปากอ่าวป่าตองด้านเหนือจะสั้นและชัน ชนิดของปะการังจะเป็นโขดขนาดใหญ่มากกว่าปากอ่าวด้านใต้ ขอบแนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับน้ำลึกประมาณ 15 เมตร [3, 10] สถานภาพของแนวปะการังอยู่ในสภาพสมบูรณ์-สมบูรณ์มาก [1, 11] ส่วนบริเวณป่าตองใต้นั้นเป็นบริเวณที่ได้รับความเสียหายจากสึนามิค่อนข้างมาก [2] สภาพเป็นแนวปะการังแข็งกว้างประมาณ 200 เมตร ขอบแนวปะการังสิ้นสุดที่ระดับน้ำลึกประมาณ 11 เมตร [3, 10] แนวปะการังน้ำตื้นบริเวณแนวราบ มักพบปะการังที่โผล่พ้นน้ำในช่วงน้ำลงต่ำสุด นอกจากนี้จะพบซากหรือเศษปะการังตายเป็นจำนวนมาก สถานภาพของแนวปะการังบริเวณนี้อยู่ในสภาพเสียหาย-เสียหายมาก ยกเว้นบริเวณคอรัลบีช (สถานี SS-5) ที่มีสภาพสมบูรณ์มาก [1, 11]

การศึกษาคั้งนี้จึงแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 7 สถานี (ภาพที่ 1) เพื่อให้ครอบคลุมแนวปะการังบริเวณอ่าวป่าตองเหนือและอ่าวป่าตองใต้ ซึ่งประกอบด้วยแนวปะการังน้ำตื้นแนวราบ (reef flat) จำนวน 2 สถานี ได้แก่ ป่าตองใต้ FS-1 และป่าตองเหนือ FN-2 แนวปะการังบริเวณแนวลาดชัน (reef slope) จำนวน 5 สถานี ได้แก่ ป่าตองใต้ SS-3, SS-4 และ SS-5 ป่าตองเหนือ SN-6 และ SN-7 และแนวปะการังเทียม (สถานี A) ระยะห่างระหว่างแนวปะการังแนวราบและแนวลาดชัน ประมาณ 0.1-0.2 กม.



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา อ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

2. วิธีการศึกษา

2.1 การศึกษาจำนวนตัวอ่อนปะการังด้วยแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน (settlement tiles)

ศึกษาจำนวนการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังโดยใช้แผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน ดัดแปลงวิธีการศึกษาจากวิธีการของ Sawall [6] โดยใช้แผ่นกระเบื้องดินเผาชนิดไม่ผ่านการเคลือบ ขนาดกว้าง 12 ซม. ยาว 12 ซม.หนา 1 ซม. ในแต่ละจุดที่ศึกษาจะยึดแผ่นกระเบื้องที่เจาะรูกับแท่งเหล็กด้วยสายรัดพลาสติกแท่งเหล็ก 1 เส้นจะมีแผ่นกระเบื้องจำนวน 6 แผ่น สถานีละ 3 ซ้ำ ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 4 เดือน โดยเริ่มติดตั้งแผ่นกระเบื้องในเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 และเก็บแผ่นกระเบื้องในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 แผ่นกระเบื้องที่เก็บขึ้นมาจะนำมาแช่ในสารละลายคลอรีน เพื่อกำจัดเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องก่อนนำแผ่นกระเบื้องไปตากแห้งเป็นระยะเวลา 2 - 3 วัน จากนั้นนำแผ่นกระเบื้องไปส่องหาตัวอ่อนของปะการังด้วยกล้องสเตอริโอ นับจำนวน และจำแนกชนิดออกเป็นกลุ่มในระดับวงศ์ ตามหลักอนุกรมวิธาน [12-14]

2.2 การศึกษาจำนวนปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ

ศึกษาจำนวนปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ ดัดแปลงจากวิธีการสำรวจของ English [12] โดยใช้วิธีวางกรอบนับประชากร (quadrat) ขนาดพื้นที่ 1 ตร.ม. ด้วยการวางเส้นเทปความยาว 30 เมตรจำนวน 3 ซ้ำ ขนาดกับแนวปะการัง จากนั้นวางกรอบนับประชากรโดยใช้วิธีกำหนดจุดแน่นอน คือ ในตำแหน่งที่ 5, 15 และ 25 ของเส้นเทปในแต่ละสถานีที่ศึกษา บันทึกจำนวนและชนิดในระดับสกุลของปะการังวัยอ่อนที่พบตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคลนี ขนาด 3 - 10 ซม. [15] และจำแนกชนิดระดับสกุลตามคู่มือจำแนกชนิดปะการัง [16] ทำการสำรวจระหว่างเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561 - มกราคม พ.ศ. 2562

2.3 การศึกษาจำนวนปะการังวัยอ่อนบนปะการังเทียม

ศึกษาจำนวนปะการังวัยอ่อนที่มีการลงเกาะบนแนวปะการังเทียมลักษณะต่าง ๆ ที่มีการติดตั้งในพื้นที่อ่าวป่าตองด้านใต้ (พิกัด 419846E, 872228N) ปะการังเทียมจำนวนทั้งหมด 417 แห่ง จัดวางเมื่อปี พ.ศ. 2558-2559 สุ่มเลือกปะการังเทียมรูปทรงลูกบาศก์จำนวน 10 แห่ง และรูปทรงโดมจำนวน 10 แห่ง ปะการังเทียมรูปทรงโดมแต่ละแห่งวางกรอบนับประชากรโดยใช้ตะปูทำเครื่องหมายและชิงเชือกเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 30 ซม. ส่วนปะการังเทียมทรงลูกบาศก์แต่ละแห่งจะวางกรอบนับประชากร จำนวน 2 ตำแหน่ง คือ ด้านแนวนอน (horizontal) และด้านแนวตั้ง (vertical) ทำเครื่องหมายและชิงเชือกเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 15 ซม. รวมปะการังเทียมทั้งหมด 30 quadrat บันทึกจำนวนและชนิดในระดับสกุลของปะการังวัยอ่อนที่พบตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคลนี ขนาด 3 - 10 ซม. ตามคู่มือจำแนกชนิดปะการัง [16] ทำการสำรวจในเดือน มีนาคม พ.ศ. 2562

3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

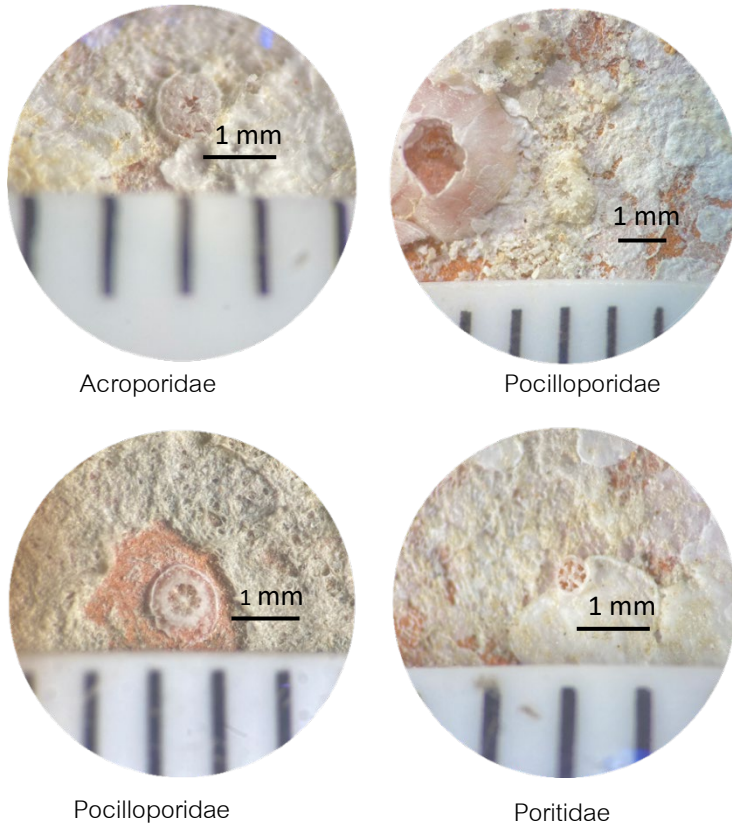
หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจำนวนปะการังวัยอ่อนบนพื้นผิวที่ศึกษา ได้แก่ บนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน แนวปะการังธรรมชาติ และแนวปะการังเทียม จากนั้นทดสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยวิธี Shapiro-Wilk Test วิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน และแนวปะการังธรรมชาติในแต่ละสถานีโดยวิธี One way ANOVA วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Tukey

test [17] และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนปะการังวัยอ่อนบนพื้นผิวปะการังเทียมด้วยวิธี Kruskal-Wallis test การวิเคราะห์สถิติในการศึกษานี้ใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics version 27.0.0

ผลการวิจัย

การลงเกาะของตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน (settlement tile) จำแนกชนิดได้ในระดับวงศ์ (family) โดยพบสถานีละ 2-3 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบ ได้แก่ Acroporidae Pocilloporidae และ Poritidae (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 2) สำหรับปริมาณตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน มีค่าเฉลี่ยแต่ละสถานีระหว่าง 12.86-27.01 โคโลนี/ตร.ม. ปริมาณตัวอ่อนแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยในสถานีแนวปะการังบริเวณลาดชันคอร์รัลปีช (SS-5) หาดนาคา (SN-6) และหาดนาคาเล (SN-7) มีปริมาณตัวอ่อนปะการังมากกว่าสถานีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ย 24.43 ± 2.23 27.01 ± 6.68 และ 21.86 ± 5.89 โคโลนี/ตร.ม. ตามลำดับ สถานีที่พบน้อยที่สุด คือ สถานีแนวปะการังน้ำตื้นแนวราบหาดไตรตรัง (FS-1) มีค่าเฉลี่ย 12.86 ± 5.89 โคโลนี/ตร.ม. (ภาพที่ 3)

ปริมาณปะการังวัยอ่อนในธรรมชาติในการศึกษาคั้งนี้พบชนิดปะการังจำนวน 7 วงศ์ ได้แก่ Agariciidae Euphylliidae Leptastreidae Lobophylliidae Merulinidae Pocilloporidae และ Poritidae โดยวงศ์ที่พบมากที่สุด ได้แก่ Merulinidae Poritidae และ Pocilloporidae (ตารางที่ 1) สถานีที่พบความหลากหลายสูงสุด ได้แก่ แนวปะการังน้ำตื้นแนวราบ (reef flat) ของอ่าวป่าตองเหนือ (FN-2) และแนวปะการังบริเวณแนวลาดชัน (reef slope) หาดนาคาเล (SN-6) พบจำนวน 6 สกุล (genus) รองลงมาคือแนวปะการังน้ำตื้นแนวราบของหาดไตรตรัง (FS-1) แนวปะการังบริเวณแนวลาดชัน หาดไตรตรัง (SS-3) หาดนาคา (SN-7) พบจำนวน 5 สกุล สำหรับปริมาณปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติในแต่ละสถานีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเฉลี่ยแต่ละสถานีอยู่ระหว่าง 1.17-2.08 โคโลนี/ตร.ม. โดยพบสูงสุดที่แนวปะการังน้ำตื้นแนวราบหาดไตรตรัง (FS-1) จำนวน 2.08 ± 0.14 โคโลนี/ตร.ม. และพบน้อยที่สุดที่แนวปะการังบริเวณที่ลาดชัน หาดไตรตรัง (SS-3) 1.17 ± 0.29 โคโลนี/ตร.ม. (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 2 ตัวอย่างของปะการังที่ลงเกาะบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอย่างอ่อนในระดับวงศ์ (Family)

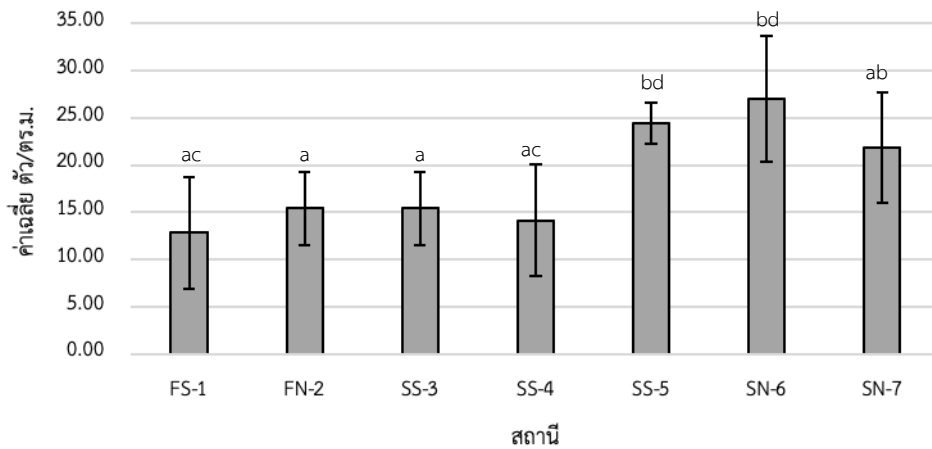
ตารางที่ 1 ชนิดของปะการังวัยอ่อนในระดับวงศ์และระดับสกุล ที่พบบริเวณอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต แบ่งตามสถานที่และพื้นที่ศึกษา

สถานี/ชนิด	FS-1		FN-2		SS-3		SS-4		SS-5		SN-6		SN-7		A		
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	AD	AH	AV
Acroporidae*			X		X		X		X		X		X				
Agariciidae																	
<i>Pachyseris</i> spp.									X								
Euphylliidae																	
<i>Galaxea</i> spp.											X						
Leptastreidae																	
<i>Leptastrea</i> spp.	X		X						X						X	X	X

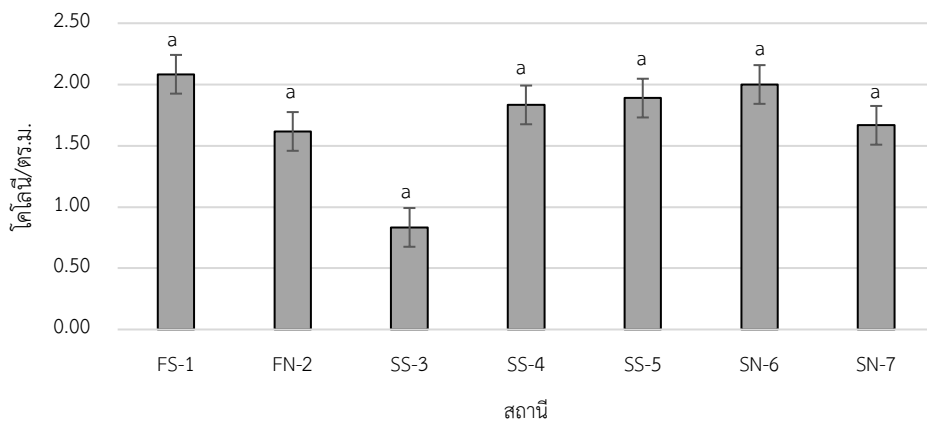
ตารางที่ 1 ชนิดของปะการังวัยอ่อนในระดับวงศ์และระดับสกุล ที่พบบริเวณอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต แบ่งตามสถานที่และพื้นที่ศึกษา (ต่อ)

สถานี/ชนิด	FS-1		FN-2		SS-3		SS-4		SS-5		SN-6		SN-7		A			
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	AD	AH	AV	
Lobophylliidae																		
<i>lobophyllia</i> spp.																		
Merulinidae																		
<i>Cyphastrea</i> spp.			X		X		X		X		X		X		X		X	X
<i>Dipsastraea</i> spp.			X				X				X				X			
<i>Favites</i> spp.	X				X						X		X		X		X	X
<i>Goniastrea</i> spp.	X		X		X								X		X		X	X
Pocilloporidae*																		
<i>Pocillopora</i> spp.	X		X				X		X		X		X		X		X	X
Poritidae*																		
<i>Porites</i> spp.	X		X		X		X		X		X		X		X			X
Psammocoridae																		
<i>Psammocora</i> spp.															X			X
รวม	5	2	6	3	3	3	5	3	4	3	6	3	5	3	8	5		7

หมายเหตุ * สามารถจำแนกได้ถึงระดับวงศ์เท่านั้น [N = ปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ (natural substrate), ST = ตัวอ่อนบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน (settlement tile), A = ปะการังวัยอ่อนบนปะการังเทียม (artificial reef), AD = ปะการังเทียมทรงโดม, AH = ปะการังเทียมทรงลูกบาศก์แนวนอน (horizontal), AV = ปะการังเทียมทรงลูกบาศก์แนวตั้ง (vertical)]



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน (\pm SD) ระหว่างเดือน มกราคม - พฤษภาคม 2562 ที่พบบริเวณอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต ในสถานีต่าง ๆ (ตัวอักษร abc บ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95, $P < 0.05$)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ (\pm SD) ที่พบบริเวณอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต ในสถานีต่าง ๆ (ตัวอักษร abc บ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95, $P < 0.05$)

การลงเกาะของปะการังวัยอ่อนบนพื้นผิวปะการังเทียมพบว่า บนปะการังเทียมรูปทรงโดมและรูปทรงลูกบาศก์พบชนิดของปะการังวัยอ่อนไม่แตกต่างกัน โดยพบ 8 และ 7 สกุล ตามลำดับ พื้นผิวปะการังเทียมรูปทรงลูกบาศก์แนวตั้งจะพบปะการังวัยอ่อนมากกว่าและแนวนอน โดยปะการังสกุล *Psammocora* spp. เป็นสกุลที่พบบนปะการังเทียมเท่านั้น ทั้งนี้ ในตำแหน่งแนวตั้งของปะการังเทียมรูปทรงลูกบาศก์ (7 สกุล)

มีความหลากหลายชนิดมากกว่าบริเวณแนวอนของปะการังเทียมรูปทรงลูกบาศก์ (5 สกุล) สำหรับปริมาณปะการังวัยอ่อนบนพื้นผิวปะการังเทียมนั้น พบปะการังวัยอ่อนปะการังมากกว่าบนพื้นผิวอื่น ๆ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ของจำนวนปะการังวัยอ่อนบนปะการังเทียมทรงโดม (70.00 ± 39.21 โคโลนี/ตร.ม.) และทรงลูกบาศก์แนวตั้ง (71.11 ± 37.48 โคโลนี/ตร.ม.) และแนวอน (55.56 ± 33.54 โคโลนี/ตร.ม.)

การอภิปรายผลการวิจัย

การลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (coral recruitment) คือ ปัจจัยสำคัญในการบ่งชี้ถึงความสามารถในการฟื้นตัวของแนวปะการังในธรรมชาติและแสดงให้เห็นถึงความสมดุลของประชากรปะการังในระบบนิเวศ [18, 19] โดยในระบบนิเวศที่สมดุลปะการังที่มีการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง (recruitment) มักจะมีปริมาณเท่า ๆ กับปะการังที่ตายไป [19] ดังนั้นเราจึงมักจะใช้ปริมาณของการลงเกาะของตัวอ่อนปะการังในการติดตามการฟื้นตัวของปะการังในพื้นที่เสื่อมโทรม และติดตามตรวจสอบความสมดุลของประชากรปะการัง [20, 21] สำหรับแนวปะการังอ่าวป่าตองนั้นได้รับความเสียหายต่อเนื่องทั้งจากกิจกรรมบนฝั่งของมนุษย์ ผลกระทบจากน้ำเสีย ตะกอน และปรากฏการณ์ธรรมชาติ [2, 11] โดยสถานภาพของแนวปะการังในอ่าวป่าตองได้อยู่ในสภาพเสื่อมโทรม-เสื่อมโทรมมาก พบร้อยละปะการังเป็น : ปะการังตายเฉลี่ย 23.85 : 44.37 ในขณะที่บริเวณอ่าวป่าตองเหนือ อยู่ในสภาพดี-ดีมาก พบร้อยละปะการังเป็น : ปะการังตายเฉลี่ย 70.09 : 27.42 [11] แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของการลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง ทั้งในประเด็นความหลากหลายและจำนวน ชนิดพันธุ์ปะการังวัยอ่อนที่พบในแนวปะการังธรรมชาติอ่าวป่าตอง พบรวมทุกสถานี 9 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 64 ของความหลากหลายชนิดระดับวงศ์ของปะการังตัวเต็มวัยที่พบในอ่าวป่าตอง ซึ่งพบทั้งหมด 14 วงศ์ [11] โดยวงศ์ที่ไม่พบระยะวัยอ่อนในการศึกษาครั้งนี้ คือ Caryophyllidae, Dendrophyllidae, Diploastreidae, Fungiidae และ Helioporidae ปริมาณของปะการังวัยอ่อนที่พบในแนวปะการังธรรมชาติครั้งนี้ (1.62-2.08 โคโลนี/ตร.ม. ในแนวปะการังน้ำตื้นบริเวณแนวราบ 1.17-2.00 โคโลนี/ตร.ม. ในแนวลาดชัน) มีค่าน้อยกว่าปริมาณตัวอ่อนในอดีต โดยการศึกษาในปี พ.ศ. 2549-2550 ระยะเวลา 2 - 3 ปี ภายหลังภัยพิบัติสึนามิ [6] พบปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติ 4.0 และ 2.0 โคโลนี/ตร.ม. สำหรับแนวปะการังน้ำตื้นบริเวณแนวราบและแนวลาดชันตามลำดับ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบปะการังวัยอ่อนที่ขนาด 3 - 10 ซม. ในขณะที่ Sawall [6] พบปะการังวัยอ่อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-2.0 ซม. และเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณเกาะไม้ท่อนซึ่งเป็นแนวปะการังสมบูรณ์และเป็นแหล่งดำน้ำที่มีชื่อเสียงของจังหวัดภูเก็ต ซึ่งอยู่ห่างจากอ่าวป่าตองไปทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 25 กม. มีปริมาณปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติมากกว่า โดยมีค่า 2.57-4.38 โคโลนี/ตร.ม. [22] ปะการังชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังเขากวาง *Acropora* spp. (วงศ์ Acroporidae) และ ปะการังโขด *Porites* spp. (วงศ์ Poritidae)

ปริมาณตัวอ่อนปะการังบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน (settlement tile) ในแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยบริเวณหาดนาคา นาคาเล และคอรัลบีช มีปริมาณตัวอ่อนมากกว่าบริเวณอื่น ($P<0.05$) ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้องกับสถานภาพของแนวปะการังบริเวณนั้นที่มีสถานภาพสมบูรณ์-การทดแทนประชากรปะการัง ในแนวปะการังอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

สมบูรณ์มาก [11] แสดงให้เห็นว่าปะการังที่พบในการศึกษาคั้งนี้มีการแพร่กระจายของตัวอ่อนอยู่ในพื้นที่เดิมของพ่อแม่พันธุ์ หรือ self-recruitment [23] ทั้งนี้ความสามารถในการแพร่กระจายของตัวอ่อนอยู่ในพื้นที่เดิมของพ่อแม่พันธุ์จะขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์สืบพันธุ์ โดยเซลล์ไซขนาดเล็กลงจะมีการพัฒนาระยะต้น (early development) เร็ว และมีอัตราในการเกิดการแพร่กระจายของตัวอ่อนอยู่ในพื้นที่เดิมของพ่อแม่พันธุ์ที่สูง ซึ่งพบได้ในการรังกลุ่มที่มีการปฏิสนธิภายนอก (broadcast spawner) [23] เมื่อเปรียบเทียบปริมาณตัวอ่อนปะการังในการศึกษาคั้งนี้กับการศึกษาบริเวณอ่าวป่าตองในอดีตของ Sawall [6] พบว่าในบริเวณน้ำตื้น (น้ำขึ้นสูงสุดประมาณ 3 เมตร) มีปริมาณตัวอ่อนน้อยกว่า คือ 0.55 ± 0.25 โคโลนี/แผ่น และ 0.67 ± 0.17 โคโลนี/แผ่น สำหรับบริเวณป่าตองใต้และป่าตองเหนือตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548-มีนาคม พ.ศ. 2549 พบตัวอ่อนปะการัง 3.3 ± 2.4 โคโลนี/แผ่น [6] แต่ทว่าในบริเวณน้ำลึก (ความลึก 8-10 เมตร) การศึกษาคั้งนี้พบตัวอ่อนปะการังมากกว่า โดยพบ $3.67-7.00$ โคโลนี/แผ่น ในขณะที่ปี พ.ศ. 2549 พบเพียง 0.6 ± 1.1 โคโลนี/แผ่น [6] ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการรบกวนจากมนุษย์ในช่วงหลังสึนามิ ส่งผลกระทบต่อแนวปะการังและจำนวนตัวอ่อนของปะการังมากกว่าภัยพิบัติจากสึนามิโดยเฉพาะในแนวปะการังแนวราบ สำหรับในด้านความหลากหลายชนิดของตัวอ่อนปะการัง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในบริเวณอ่าวป่าตองของ Sawall [6] ยังคงเป็นกลุ่มเดียวกัน ได้แก่ ปะการังในวงศ์ Acroporidae, Pocilloporidae และ Poritidae [6] เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในฝั่งทะเลอ่าวไทย ณ บริเวณหมู่เกาะอ่างทอง บริเวณเกาะสามเส้าตะวันตก (53.12 ± 14.6 โคโลนี/ตร.ม.) เกาะสามเส้าตะวันออก (12.50 ± 8.8 โคโลนี/ตร.ม.) และเกาะวัวก้นตั้ง (3.12 ± 1.56 โคโลนี/ตร.ม.) [24] มีค่าน้อยกว่าที่พบบริเวณแนวปะการังลาดชันของอ่าวป่าตองทุกสถานี แต่มีค่ามากกว่าบริเวณปะการังแนวราบ โดยเกาะทั้ง 3 เป็นเกาะที่ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ และมีปัจจัยภายนอกรบกวนน้อยกว่าหาดป่าตอง

สรุปผลการวิจัย

อ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความสำคัญระดับโลก และเคยเป็นบริเวณที่มีแนวปะการังสมบูรณ์ที่สุดแห่งหนึ่งของเกาะภูเก็ต แต่ในปัจจุบันแนวปะการังในบริเวณนี้ได้รับความเสียหายมากเนื่องมาจากภัยพิบัติตามธรรมชาติ และจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะกิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นสาเหตุหลักของความเสื่อมโทรมของแนวปะการังในอ่าวป่าตอง การศึกษาในคั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่าแนวปะการังอ่าวป่าตองยังอยู่ในสถานะที่ยังฟื้นฟูได้ เนื่องจากยังพบตัวอ่อนปะการังทั้งบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน แนวปะการังธรรมชาติ และปะการังเทียม ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนปะการังวัยอ่อนในแนวปะการังธรรมชาติมีปริมาณน้อย แต่พบตัวอ่อนบนแผ่นกระเบื้องล่อตัวอ่อน และปะการังวัยอ่อนบนปะการังเทียมจำนวนมาก เมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่นี้ยังคงมีปะการังเต็มวัยที่มีชีวิตและสามารถขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ แต่ตัวอ่อนของปะการังอาจจะไม่สามารถลงเกาะและเจริญในแนวปะการังธรรมชาติได้ โดยเฉพาะในอ่าวป่าตองทางด้านใต้ การพิจารณาใช้ปะการังเทียมเพื่อการฟื้นฟูระบบนิเวศจึงมีความเหมาะสมสำหรับบริเวณนี้ อย่างไรก็ตามอาจจะต้องพิจารณาปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เช่น คุณภาพน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร และปริมาณตะกอน ประกอบการวางแผนการฟื้นฟูแนวปะการังอ่าวป่าตอง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนวิจัยและนวัตกรรมในประเด็นสำคัญของประเทศ ทุนวิจัยมุ่งเป้า ปีงบประมาณ 2561 จากสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) และ ทุนสมทบค่าใช้จ่ายในการทำวิจัยเพื่อบัณฑิตศึกษา คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต และขอขอบพระคุณกลุ่มประมงพื้นบ้านคลองปากบาง อ่าวป่าตอง ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิภาวี ดำมี, พงศ์ธีระ บัวเพ็ชร, และ สุขศิริ ชุกกลิน. (2562). ความหลากหลายชนิด สถานภาพ และการลงเกาะของตัวอ่อน ของปะการังในอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต. รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน).
- [2] Department of marine and coastal resources ministry of natural resources and environment. (2005). *Rapid assessment of the Tsunami impact on marine resources in the Andaman Sea, Thailand*. Bangkok: Phuket Marine Biological Center.
- [3] กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562). ปะการังฟอกขาว. [ออนไลน์], สืบค้นจาก: https://km.dmcr.go.th/th/c_254/d_18836 (28 สิงหาคม 2562).
- [4] Phongsuwan N., & Chansang H. (2012). Repeated coral bleaching in the Andaman Sea, Thailand, during the last two decades. *Phuket Marine Biological Center*, 71, 19-41.
- [5] Edwards, A., & Gomez, E. (2007). *Reef Restoration Concepts and Guidelines: making sensible management choices in the face of uncertainty*. Australia: Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management Program.
- [6] Sawall Y., Phongsuwan, N., & Richter, C. (2010). Coral recruitment and recovery after the 2004 Tsunami around the Phi Phi Islands (Krabi Province) and Phuket, Andaman Sea, Thailand. *Helgoland Marine Research*, 64, 357-365.
- [7] Gleason, D. F., & Hofmann, D. K. (2011). Coral larvae: from gametes to recruits. *Journal of Experimental Marine Biology Ecology*, 408, 42-57.
- [8] Ruppert, E. E., Fox, R. S., & Barnes, R. D. (2004). Cnidaria. In *Invertebrate zoology: a functional evolutionary approach*. (pp. 124-147). Singapore: Thomson Learning Inc.
- [9] Bauman, A. G., Guest, J. R., Dunshea, G., Low, J., Todd, P. A., & Steinberg, P. D. (2015). Coral settlement on a highly disturbed equatorial reef system. *PLoS One*, 10, 127-874.

- [10] กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2558). คัมภีร์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของไทย 2558. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- [11] สุขศิริ ชุกลิน, วิภาวี ดำมี, ทนงศักดิ์ จันทร์เมธากุล และ พงศ์ธีระ บัวเพชร. (2562). ความหลากหลายและสถานภาพแนวปะการังในอ่าวป่าตอง จังหวัดภูเก็ต (หน้า 2947-2956). ใน *การประชุมทางวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 16*. นครปฐม
- [12] English, S., Wilkison, C., & Baker, V. (1997). *Survey manual for tropical marine resources*. Australia: Australian Institute of Marine Science.
- [13] Babcock, R. C., Baird, A. H., Piromvaragorn, S., Thomson, D. P., & Willis, B. L. (2003). Identification of scleractinian coral recruits from Indo-Pacific reefs. *Zoological Studies*, 42(1), 211-226.
- [14] Baird, A. H., & Babcock, R. C. (2000). Morphological differences among three species of newly settled Pocilloporid coral recruits. *Coral Reefs*, 19, 179-183.
- [15] กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2559). *วิธีการสำรวจและเก็บตัวอย่างในระบบนิเวศแนวปะการัง (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สิทธิโชค พรินติ้ง.
- [16] นิพนธ์ พงศ์สุวรรณ. (2564). *คู่มือจำแนกชนิดปะการังในน่านน้ำไทย*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
- [17] Zar, J. H. (2014). *Biostatistical Analysis: Pearson New International Edition (5th edition)*. England: Pearson Education Limited.
- [18] Salinas-de-León, P., Costales-Carrera, A., Zeljkovic, S., Smith, D. J., & Bell, J.J. (2011). Scleractinian settlement patterns to natural cleared reef substrata and artificial settlement panels on an Indonesian coral reef. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 93(1), 80-85.
- [19] Woesik, R. V., Scott, W. J., & Aronson, R. B. (2014). Lost opportunities: Coral recruitment does not translate to reef recovery in the Florida Keys. *Marine Pollution Bulletin*, 88(1-2), 110-117.
- [20] Babcock, R., & Mundy, C. (1996). Coral recruitment: Consequences of settlement choice for early growth and survivorship in two scleractinians. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 206(1-2), 179-201.
- [21] Fox, H. E. (2004). Coral recruitment in blasted and unblasted sites in Indonesia: assessing rehabilitation potential. *Marine Ecology-Progress Series*, 269, 131-139.
- [22] Thongtham, N., & Chansang, H. (1999). Influence of surface complexity on coral recruitment at Maiton Island, Phuket, Thailand. *Phuket Marine Biological Center*, 20, 93-100.

- [23] Joana, F, Andrew H. B., & Sean, R. C. (2013). Synthesizing larval competence dynamics and reef-scale retention reveals a high potential for self-recruitment in corals. *Ecology*, 94(3), 650-659.
- [24] Klinthong, W., Sutthacheep, M., Aunkhongthong, W., Rongprakhon, S. Ruangthong, C., & Yeemin, T. (2021). Abundance of coral recruits on settlement plate experiments from Mu Ko Angthong, the Western Gulf of Thailand. *Ramkhamhaeng International Journal of Science and Technology*, 4(2), 19-27.