

ภาคผนวก ฉ

ปะการัง

วิธีการศึกษาปะการัง ปี 2568

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาสภาพสังคมปะการัง โดยวิธีการ “Line intercept method” (English *et al.*, 1997)

ตำแหน่งโซนของแนวปะการังที่ศึกษาคือบนโซนลาดชันหรือโซนไหล่ (Reef Slope/ Reef Edge) ซึ่งถือว่าเป็นตำแหน่งที่ปะการังมีโอกาสอยู่ในสภาพดีที่สุด ใช้เส้นเทปวัดระยะขนาดความยาว 30 เมตร จำนวน 3 เส้น (หรือ 3 ซ้ำ) รวมเป็นระยะทาง 90 เมตร วางเหนือพื้นแนวปะการัง โดยวางเป็นเส้นตรงในแนวขนาน ขอบแนวปะการัง บันทึกระยะความยาวที่เส้นเทปตัดพาดผ่านสิ่งต่างๆ บนพื้น ได้แก่ ปะการังที่มีชีวิต (บอกละเอียดถึงระดับ species หรือ genus) ปะการังตาย หอยประเภทยึดติดพื้น สาหร่าย ฟองน้ำ ฟันทราย และพื้นหิน เป็นต้น นำค่าความยาวที่วัดได้มาแปรผลเป็นปริมาณครอบคลุมพื้นที่ (Percentage Cover) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าปะการังหรือสิ่งต่างๆ ที่บันทึกนั้นกระจายอยู่หนาแน่นมากน้อยเพียงไร อนึ่งเพื่อความสะดวกและรวดเร็วต่อการปฏิบัติงานใต้น้ำ ในที่นี้ไม่วัดความยาวที่เส้นเทปพาดผ่านส่วนของปะการังตาย เพราะค่านี้สามารถคำนวณได้จากค่าความยาวเทปทั้งหมดลบด้วยค่าความยาวที่วัดปะการังที่มีชีวิตและสิ่งอื่นๆ ทั้งหมด ฉะนั้นในตารางข้อมูลจึงไม่แสดงจำนวนหัวของปะการังตาย แสดงเพียงแต่ปริมาณครอบคลุมพื้นที่เท่านั้น นอกจากนี้ยังนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่มาคำนวณหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปะการังมีชีวิตโดยวิเคราะห์และสร้างแบบจำลอง Generalized Additive Model (GAM)

ข้อมูลจากเส้นทรานเซ็คท์ยังนำไปวิเคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิด (Shannon Index of Diversity) (Magurran, 1988) ของปะการัง จากสูตร

$$\text{Shannon Index of Diversity } H' = - \sum p_i \ln p_i$$

เมื่อ p_i ประมาณค่าเท่ากับจำนวนของปะการังชนิดที่ i หารด้วยจำนวนรวมของปะการังทุกชนิด ค่าดัชนีนี้แสดงให้เห็นว่าในแต่ละประชากรมีระดับความชุกชุมของชนิดและการกระจายตัวของชนิดว่าสม่ำเสมอมากน้อยเพียงไร

การศึกษาสังคมปะการัง โดยวิธีนี้ได้เลือกจุดที่ศึกษาตามสถานีต่างๆ ดังนี้

สถานี 1 (st1) ฝั่งตะวันตกของชายฝั่งบ้านแหลมหิน (Lat. 7° 57' 13.76" N Long. 98° 57' 18.67"E)

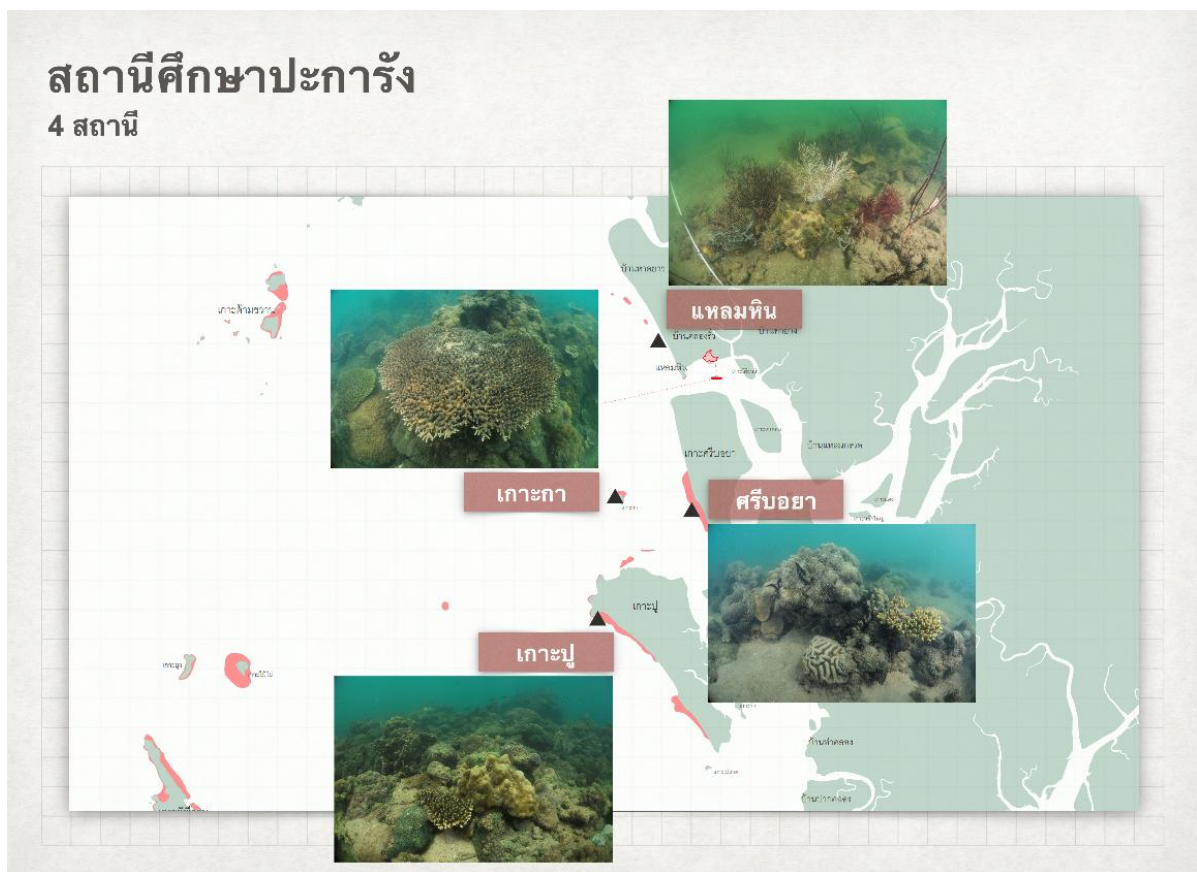
สถานี 2 (st2) ชายฝั่งตะวันตกของเกาะศรีบอยา (Lat. 7° 52.625' N Long. 98° 58.659'E)

สถานี 3 (st3/1, st3/2) ชายฝั่งตะวันตกของเกาะกา (Lat. 7° 52.908' N Long. 98° 56.956'E)

สถานี 4 (st4) เกาะปู (Lat. 7° 50.195' N Long. 98° 56.314'E)

2. การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำและพื้นทะเล ค่าตัวแปรที่เก็บมีดังนี้

- 2.1 อัตราการตกตะกอน ใช้ขวดดักตะกอน (Sediment Trap) จำนวน 4 ขวดต่อสถานี วางเหนือพื้นทะเลนอกขอบโซนลาดชันออกมา นาน 3 วัน หาน้ำหนักแห้งของตะกอน
- 2.2 ความใสของน้ำทะเล วัดด้วย Secchi Disc
- 2.3 ความเค็ม วัดด้วย Refractometer
- 2.4 อุณหภูมิ วัดด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ
- 2.5 ปริมาณตะกอนแขวนลอย เก็บตัวอย่างน้ำทะเลด้วยกระบอกเก็บน้ำปริมาตร 1.5 ลิตร เก็บที่ระดับใต้ผิวน้ำประมาณ 1 เมตร หาน้ำหนักแห้งจากน้ำ 1 ลิตร
- 2.6 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) วัดด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ



รูปที่ ฉ-1 แผนที่แสดงตำแหน่งสถานีศึกษาแนวปะการัง

ตารางที่ ฉ-1 แสดงองค์ประกอบชนิด ปริมาณของปะการังและสิ่งอื่น ๆ (เฉลี่ย \pm 95%CI) ที่พบในแนวเส้นทรานเซ็คท์ ความยาว 30 เมตร จำนวน 2 เส้น ณ สถานีบ้านแหลมหิน ที่ระดับลึก 1.4 เมตร เมื่อน้ำลงต่ำสุด

| ชนิดปะการัง | | รูปทรง | จำนวนโคโลนี (\pm 95%CI) | % ปกคลุมพื้นที่ (\pm 95%CI) |
|--------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อสามัญ | | | |
| <i>Turbinaria peltata</i> | ปะการังแผ่นจาน | ก้อน | 2.50 \pm 0.98 | 3.83 \pm 2.29 |
| <i>Turbinaria stellulata</i> | ปะการังแผ่นจาน | ก้อน | 1.50 \pm 0.98 | 2.33 \pm 0.65 |
| <i>Porites lutea</i> | ปะการังโขด | ก้อน | 3.50 \pm 0.98 | 2.42 \pm 0.82 |
| <i>Coscinaraea sp.</i> | ปะการังคอสนาเรีย | แผ่นแบน | 1.00 \pm 0.00 | 0.67 \pm 0.65 |
| <i>Favia matthaii</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 1.00 \pm 0.00 | 0.58 \pm 0.16 |
| <i>Plesiastrea versipora</i> | ปะการังพลีไซแอสเทรีย | ก้อน | 0.50 \pm 0.98 | 0.33 \pm 0.65 |
| <i>Goniopora djiboutiensis</i> | ปะการังดอกไม้ทะเล | กิ่งก้อน | 1.00 \pm 1.96 | 0.33 \pm 0.65 |
| <i>Cyphastrea sp.</i> | ปะการังดาวเล็ก | แผ่นแบน | 0.50 \pm 0.98 | 0.25 \pm 0.49 |
| รวมปะการังแข็งมีชีวิต | | | 11.50 \pm 2.94 | 10.75 \pm 3.76 |
| รวมปะการังตาย | | | - | 30.73 \pm 2.80 |
| <i>Dichotella gemmacea</i> | กัลปังหา | กัลปังหา | 2.50 \pm 0.69 | 1.58 \pm 0.82 |
| <i>Echinogorgia sp.</i> | กัลปังหา | กัลปังหา | 3.50 \pm 0.69 | 1.25 \pm 0.16 |
| <i>Menella sp.</i> | กัลปังหา | กัลปังหา | 1.50 \pm 0.69 | 1.13 \pm 0.06 |
| <i>Pseudopterogorgia sp.</i> | กัลปังหา | กัลปังหา | 0.50 \pm 0.69 | 0.50 \pm 0.98 |
| <i>Dichotella sp.1</i> | กัลปังหา | กัลปังหา | 2.00 \pm 1.39 | 0.50 \pm 0.33 |
| <i>Junceella sp.</i> | ไส้ทะเล | ไส้ทะเล | 2.50 \pm 2.08 | 0.22 \pm 0.24 |
| <i>Melitheia sp.</i> | กัลปังหา | กัลปังหา | 0.50 \pm 0.69 | 0.17 \pm 0.33 |
| SPONG | ฟองน้ำ | ฟองน้ำ | 4.00 \pm 0.00 | 2.33 \pm 0.65 |
| รวมสิ่งมีชีวิตอื่นๆ | | | 17.00 \pm 4.15 | 7.68 \pm 1.61 |
| พื้นที่ทราย | พื้นที่ทราย | | - | 50.83 \pm 8.17 |

ตารางที่ ฉ-2 แสดงองค์ประกอบชนิด ปริมาณของปะการังและสิ่งอื่นๆ (เฉลี่ย \pm 95%CI) ที่พบในแนวเส้นทรานเซ็คท์ ความยาว 30 เมตร จำนวน 3 เส้น ณ สถานีเกาะศรีบอยา บนโซนลาดชันที่ระดับลึก 0.8-1.0 เมตร เมื่อน้ำลงต่ำสุด

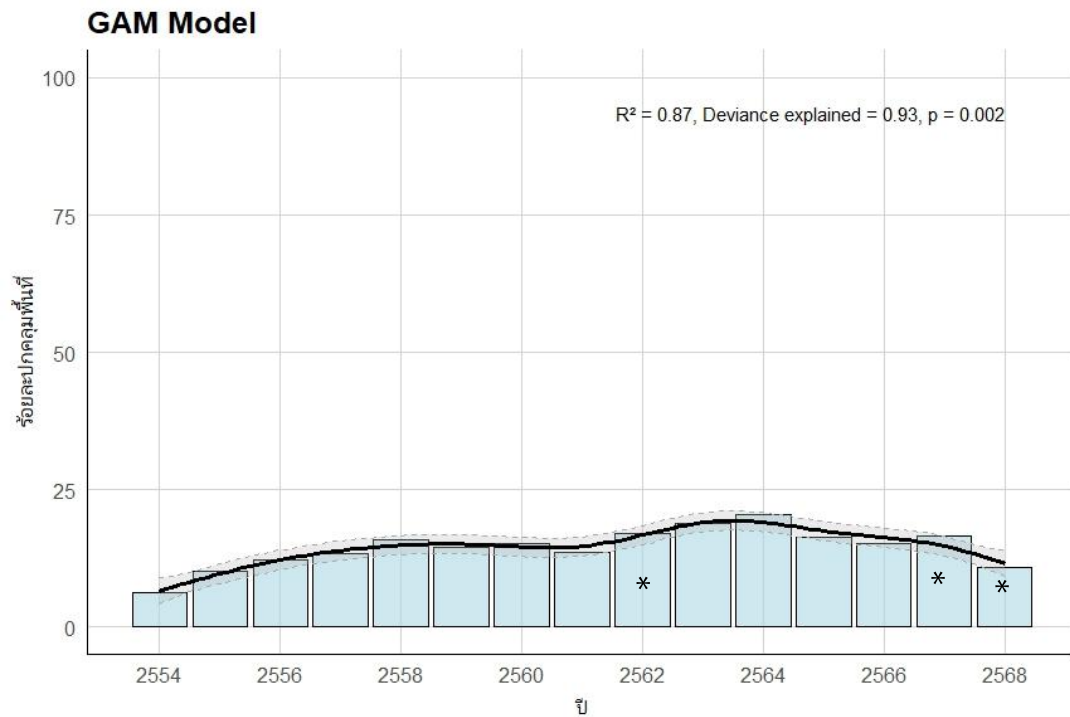
| ชนิดปะการัง | | รูปทรง | จำนวนโคโลนี (\pm 95%CI) | % ปกคลุมพื้นที่ (\pm 95%CI) |
|------------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อสามัญไทย | | | |
| <i>Porites lutea</i> | ปะการังโขด | ก้อน | 8.00 \pm 3.39 | 6.94 \pm 2.57 |
| <i>Porites</i> sp.1 | ปะการังโขด | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.17 \pm 0.33 |
| <i>Favia pallida</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 2.67 \pm 0.65 | 1.11 \pm 0.43 |
| <i>Favia mattaii</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 2.33 \pm 0.65 | 0.83 \pm 0.33 |
| <i>Favia speciosa</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 5.00 \pm 1.14 | 1.94 \pm 0.67 |
| <i>Goniastrea pectinata</i> | ปะการังรังผึ้ง | ก้อน | 1.33 \pm 1.31 | 0.78 \pm 0.76 |
| <i>Cyphastrea</i> sp. | ปะการังดาวเล็ก | ก้อน | 0.67 \pm 1.31 | 1.33 \pm 2.61 |
| <i>Favites abdita</i> | ปะการังช่องเหลี่ยม | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.22 \pm 0.43 |
| <i>Goniopora</i> sp. | ปะการังดอกไม้ทะเล | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.17 \pm 0.33 |
| <i>Symphyllia radians</i> | ปะการังสมอง | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.17 \pm 0.33 |
| <i>Turbinaria stellulata</i> | ปะการังแผ่นจาน | แผ่นใบไม้ | 0.67 \pm 0.65 | 0.44 \pm 0.43 |
| <i>Merulina</i> sp. | ปะการังร่องหนาม | แผ่นใบไม้ | 0.33 \pm 0.65 | 0.28 \pm 0.55 |
| <i>Turbinaria frondens</i> | ปะการังแผ่นจาน | แผ่นใบไม้ | 0.67 \pm 1.31 | 0.44 \pm 0.86 |
| <i>Pavona decussata</i> | ปะการังลายดอกไม้แผ่นตั้ง | เคลือบ | 0.33 \pm 0.65 | 0.28 \pm 0.55 |
| SPONG | ฟองน้ำ | ฟองน้ำ | 0.33 \pm 0.65 | 0.11 \pm 0.22 |
| รวมปะการังมีชีวิต | | | 23.33 \pm 1.72 | 15.22 \pm 2.90 |
| รวมปะการังตาย | | | - | 54.78 \pm 11.54 |
| พื้นที่ทราย | | | - | 29.89 \pm 13.19 |
| สิ่งมีชีวิตอื่นๆ | | | | 0.11 \pm 0.22 |

ตารางที่ ฉ-3 แสดงองค์ประกอบชนิด ปริมาณของปะการัง และสิ่งอื่นๆ (เฉลี่ย \pm 95%CI) ที่พบในแนวเส้นทรานเซ็คท์ ความยาว 30 เมตร จำนวน 3 เส้น ณ สถานีเกาะกา ที่ระดับลึก 2-3 เมตร เมื่อน้ำลงต่ำสุด

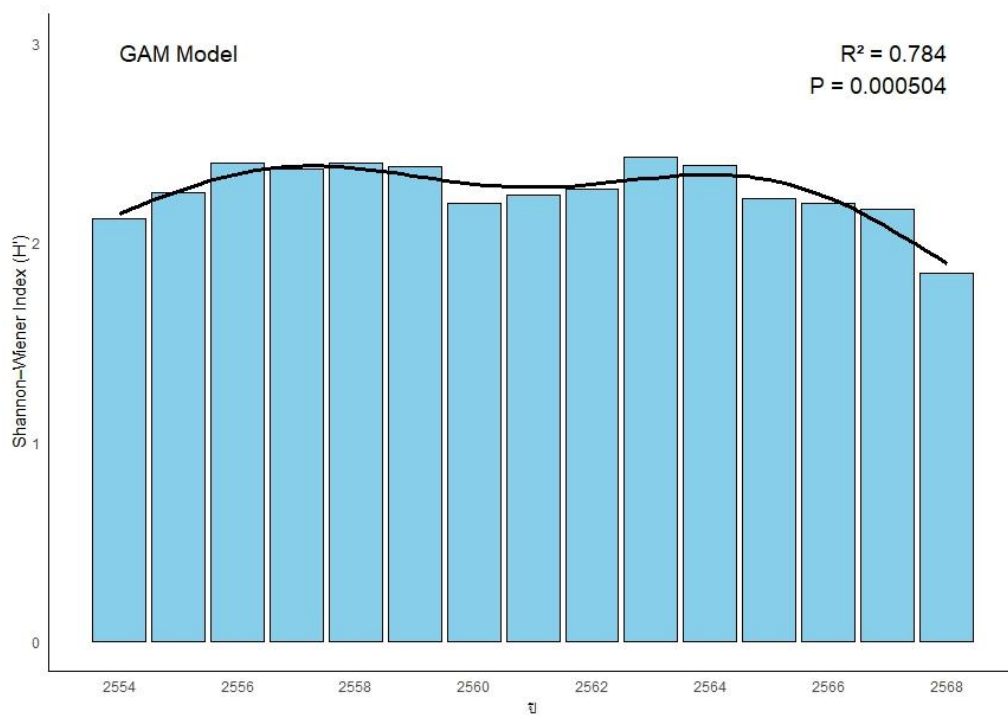
| ชนิดปะการัง | | รูปทรง | จำนวนโคโลนี (\pm 95%CI) | % ปกคลุมพื้นที่ (\pm 95%CI) |
|------------------------------|---------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ชื่อวิทยาศาสตร์ | รูปทรง | | | |
| <i>Turbinaria frondens</i> | ปะการังแผ่นจาน | แผ่นใบไม้ | 11.00 \pm 5.66 | 14.06 \pm 5.53 |
| <i>Turbinaria stellulata</i> | ปะการังแผ่นจาน | เคลือบ | 2.33 \pm 2.61 | 1.83 \pm 1.69 |
| <i>Turbinaria peltata</i> | ปะการังแผ่นจาน | แผ่นใบไม้ | 0.67 \pm 1.31 | 0.56 \pm 1.10 |
| <i>Porites lutea</i> | ปะการังโขด | ก้อน | 4.33 \pm 4.70 | 7.78 \pm 12.03 |
| <i>Goniopora stutchburyi</i> | ปะการังดอกไม้ทะเล | ก้อน | 1.33 \pm 0.65 | 1.22 \pm 0.57 |
| <i>Favia speciosa</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 1.67 \pm 1.72 | 0.83 \pm 0.94 |
| <i>Favia pallida</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 1.33 \pm 1.31 | 0.50 \pm 0.49 |
| <i>Favia rotundata</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.11 \pm 0.22 |
| <i>Favia fava</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.11 \pm 0.22 |
| <i>Diploastrea heliopora</i> | ปะการังดาวใหญ่ | ก้อน | 0.67 \pm 0.65 | 0.44 \pm 0.43 |
| <i>Symphyllia radians</i> | ปะการังสมอง | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.44 \pm 0.86 |
| <i>Hydnophora exesa</i> | ปะการังหนามขนุน | ก้อน | 0.67 \pm 0.65 | 0.44 \pm 0.43 |
| <i>Goniastrea pectinata</i> | ปะการังรังผึ้ง | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.33 \pm 0.65 |
| <i>Platygyra rkyuensis</i> | ปะการังสมองร่องสั้น | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.22 \pm 0.43 |
| <i>Platygyra rkyuensis</i> | ปะการังสมองร่องสั้น | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.17 \pm 0.33 |
| <i>Gaxlaxea fascicularis</i> | ปะการังแกลคซี | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.11 \pm 0.22 |
| SPONG | ฟองน้ำ | ก้อน | 0.67 \pm 0.65 | 0.39 \pm 0.76 |
| รวมปะการังมีชีวิต | | | 26.33 \pm 13.51 | 29.17 \pm 13.68 |
| รวมปะการังตาย | | | - | 60.67 \pm 23.21 |
| ทราย | | | - | 9.78 \pm 8.80 |
| สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ | | | - | 0.39 \pm 0.76 |

ตารางที่ ฉ-4 แสดงองค์ประกอบชนิด ปริมาณของปะการังและสิ่งอื่นๆ (เฉลี่ย \pm 95%CI) ที่พบในแนวเส้นทรานเซ็คท์ ความยาว 30 เมตร จำนวน 3 เส้น ณ สถานีเกาะปู ที่ระดับลึก 2.0 เมตร เมื่อน้ำลงต่ำสุด

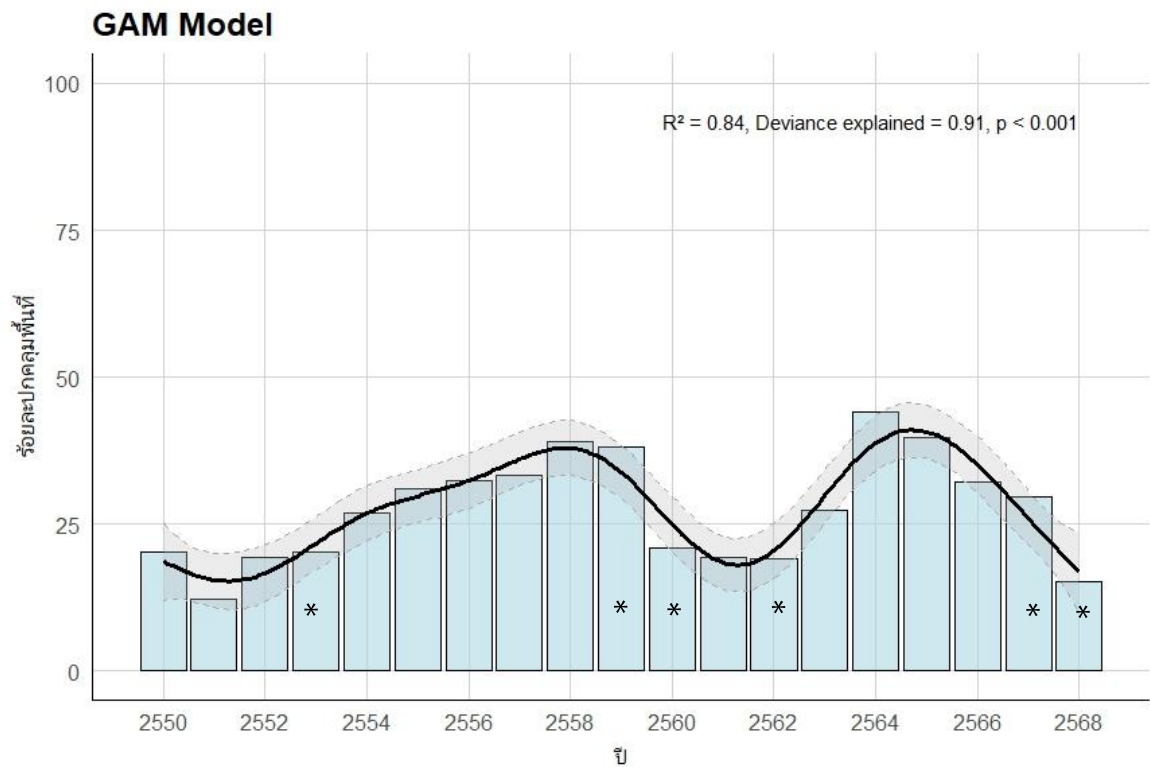
| ชนิดปะการัง | | รูปทรง | จำนวนโคโลนี (\pm 95%CI) | % ปกคลุมพื้นที่ (\pm 95%CI) |
|---------------------------------|---------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อสามัญไทย | | | |
| <i>Diploastrea heliopora</i> | ปะการังดาวใหญ่ | ก้อน | 2.00 \pm 2.25 | 4.89 \pm 4.78 |
| <i>Porites lutea</i> | ปะการังโศด | ก้อน | 3.00 \pm 1.14 | 2.94 \pm 1.84 |
| <i>Pavona decrussata</i> | ปะการังกลีบดอกไม้แผ่นตั้ง | ก้อน | 2.33 \pm 1.72 | 2.11 \pm 1.33 |
| <i>Pavona variance</i> | ปะการังกลีบดอกไม้ | เคลือบ | 0.33 \pm 0.65 | 0.44 \pm 0.86 |
| <i>Cyphastrea micropalthama</i> | ปะการังดาวเล็ก | ก้อน | 2.33 \pm 2.61 | 1.39 \pm 0.84 |
| <i>Favia speciosa</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 1.67 \pm 0.65 | 1.00 \pm 0.65 |
| <i>Favia fавus</i> | ปะการังวงแหวน | ก้อน | 0.67 \pm 0.65 | 0.33 \pm 0.37 |
| <i>Goniastrea pectinata</i> | ปะการังรังผึ้ง | ก้อน | 2.00 \pm 1.14 | 1.28 \pm 1.23 |
| <i>Goniastrea australensis</i> | ปะการังรังผึ้ง | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.33 \pm 0.65 |
| <i>Favites abdita</i> | ปะการังช่องเหลี่ยม | ก้อน | 0.67 \pm 0.65 | 0.28 \pm 0.29 |
| <i>Favites halicora</i> | ปะการังช่องเหลี่ยม | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.22 \pm 0.43 |
| <i>Favites pentagona</i> | ปะการังช่องเหลี่ยม | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.17 \pm 0.33 |
| <i>Symphyllia radians</i> | ปะการังสมอง | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.22 \pm 0.43 |
| <i>Platygyra rukyuensis</i> | ปะการังสมองร่องสั้น | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.22 \pm 0.43 |
| <i>Platygyra sinensis</i> | ปะการังสมองร่องสั้น | ก้อน | 0.33 \pm 0.65 | 0.11 \pm 0.22 |
| รวมปะการังมีชีวิต | | | 17.00 \pm 4.08 | 15.94 \pm 4.39 |
| รวมปะการังตาย | | | - | 74.72 \pm 7.25 |
| ทราย | | | - | 9.33 \pm 4.59 |



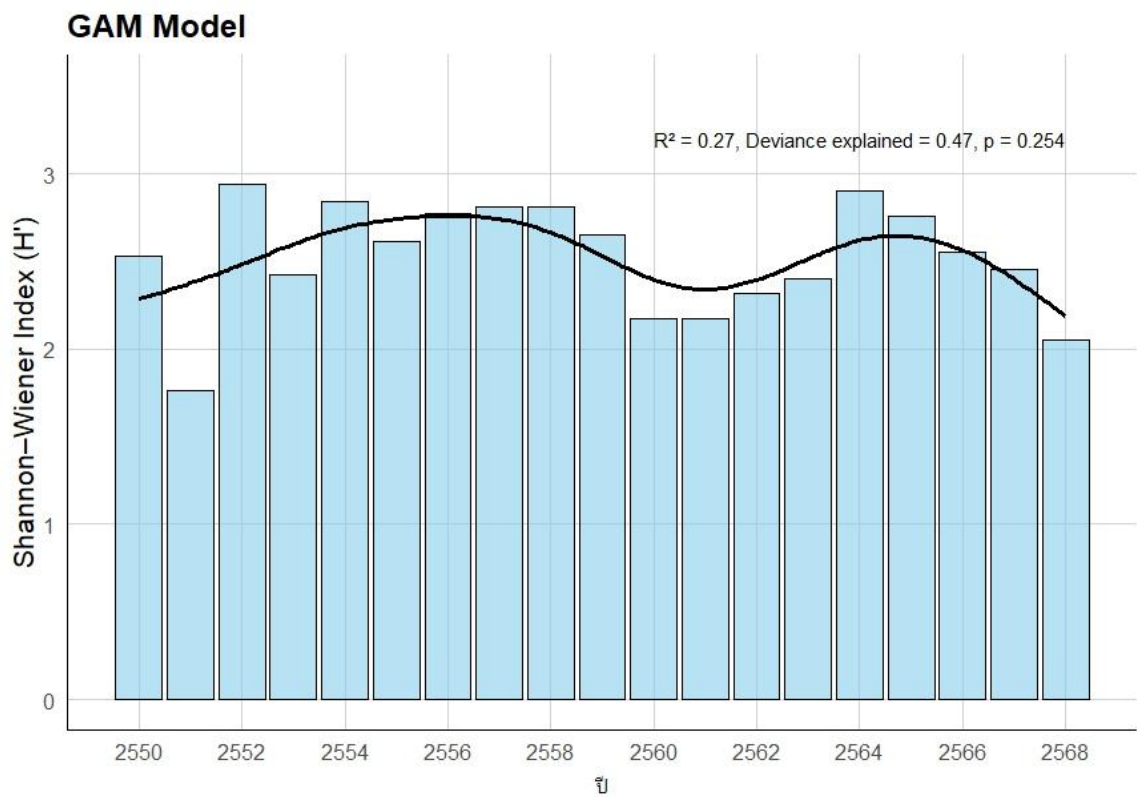
รูปที่ ฉ-2 ร้อยละปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตและแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง (ค่าทำนาย+95%CI) ของปะการังมีชีวิตในช่วงปี 2554-2568 บริเวณแนวปะการังแหลมหิน (* โคโลนีปะการังซีดจางและเกิดการฟอกขาว)



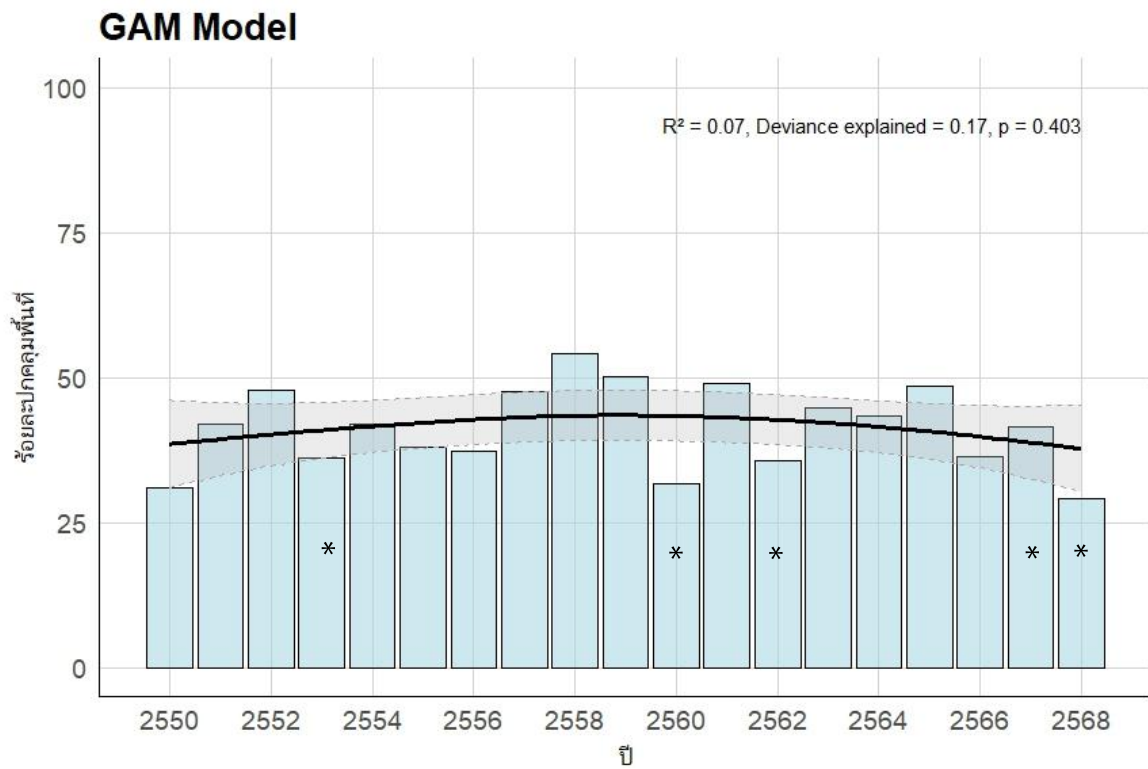
รูปที่ ฉ-3 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Weiner Index) และ ค่าทำนายแนวโน้มของสถานีแหลมหินในช่วงการศึกษาตั้งแต่ปี 2554-2568



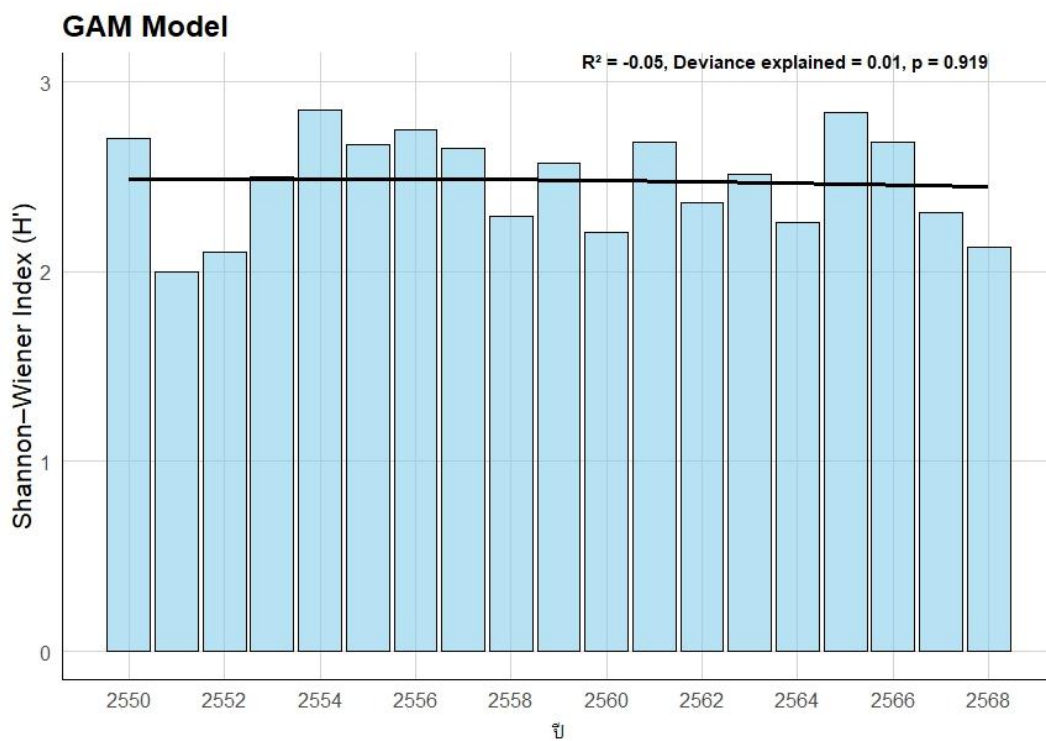
รูปที่ ฉ-4 ร้อยละปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตและแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง (ค่าทำนาย+95%CI) ของปะการังมีชีวิตในช่วงปี 2550-2568 บริเวณแนวปะการังเกาะศรีบอยา (* โคโลนีปะการังซีดจางและเกิดการฟอกขาว)



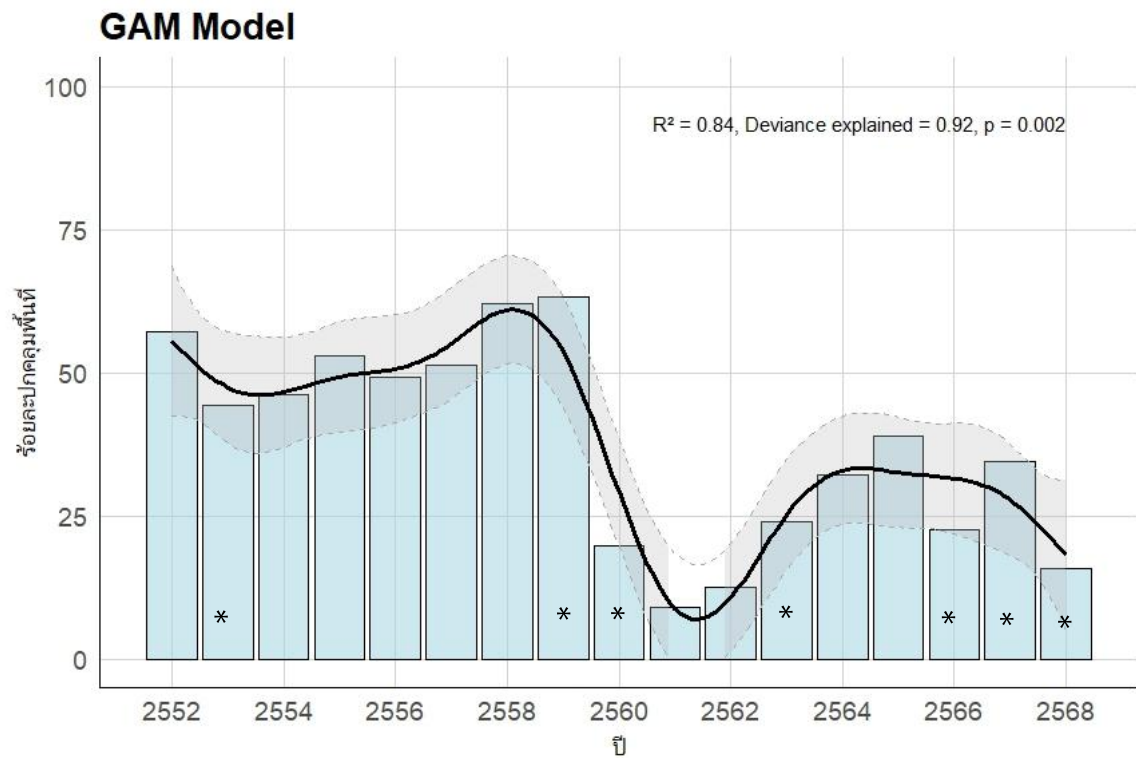
รูปที่ ฉ-5 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Weiner Index) และค่าทำนายแนวโน้มของสถานิเกาะศรีบอยาในช่วงการศึกษาตั้งแต่ปี 2550-2568



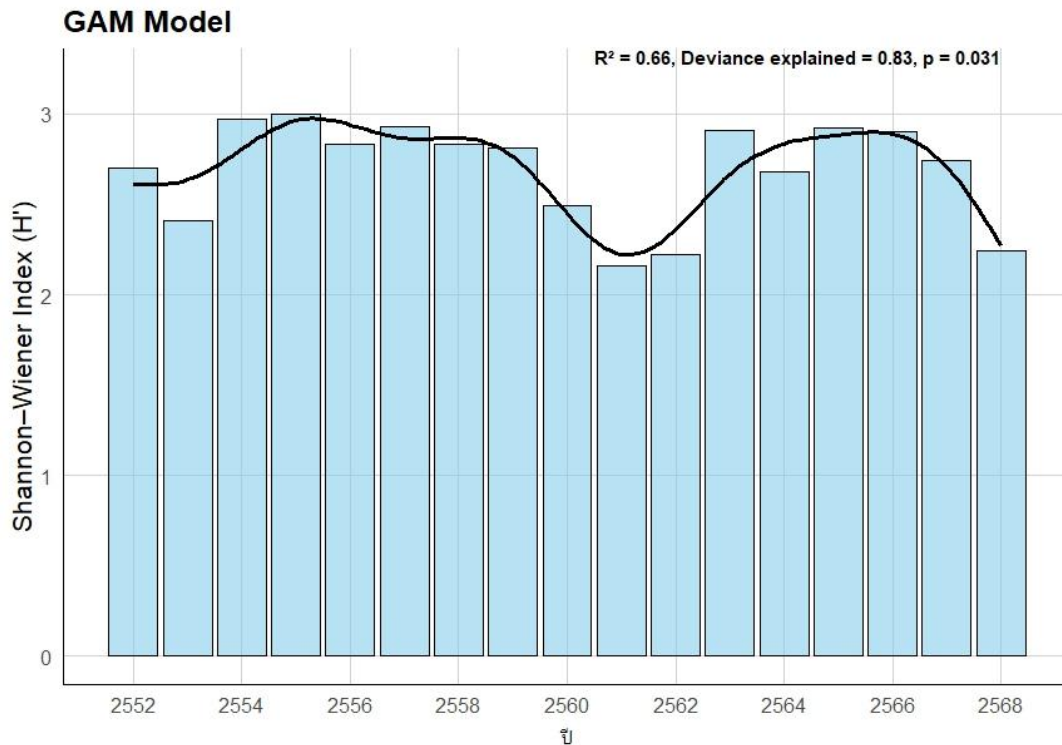
รูปที่ ๖-6 ร้อยละปกติพื้นที่ของปะการังมีชีวิตและแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง (ค่าทำนาย+95%CI) ของปะการังมีชีวิตในช่วงปี 2550-2568 บริเวณแนวปะการังเกาะกา (* โคโลนีปะการังซีดจางและเกิดการฟอกขาว)



รูปที่ ๖-7 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Weiner Index) และค่าทำนายแนวโน้มของสถานีเกาะกาในช่วงการศึกษาตั้งแต่ปี 2550-2568



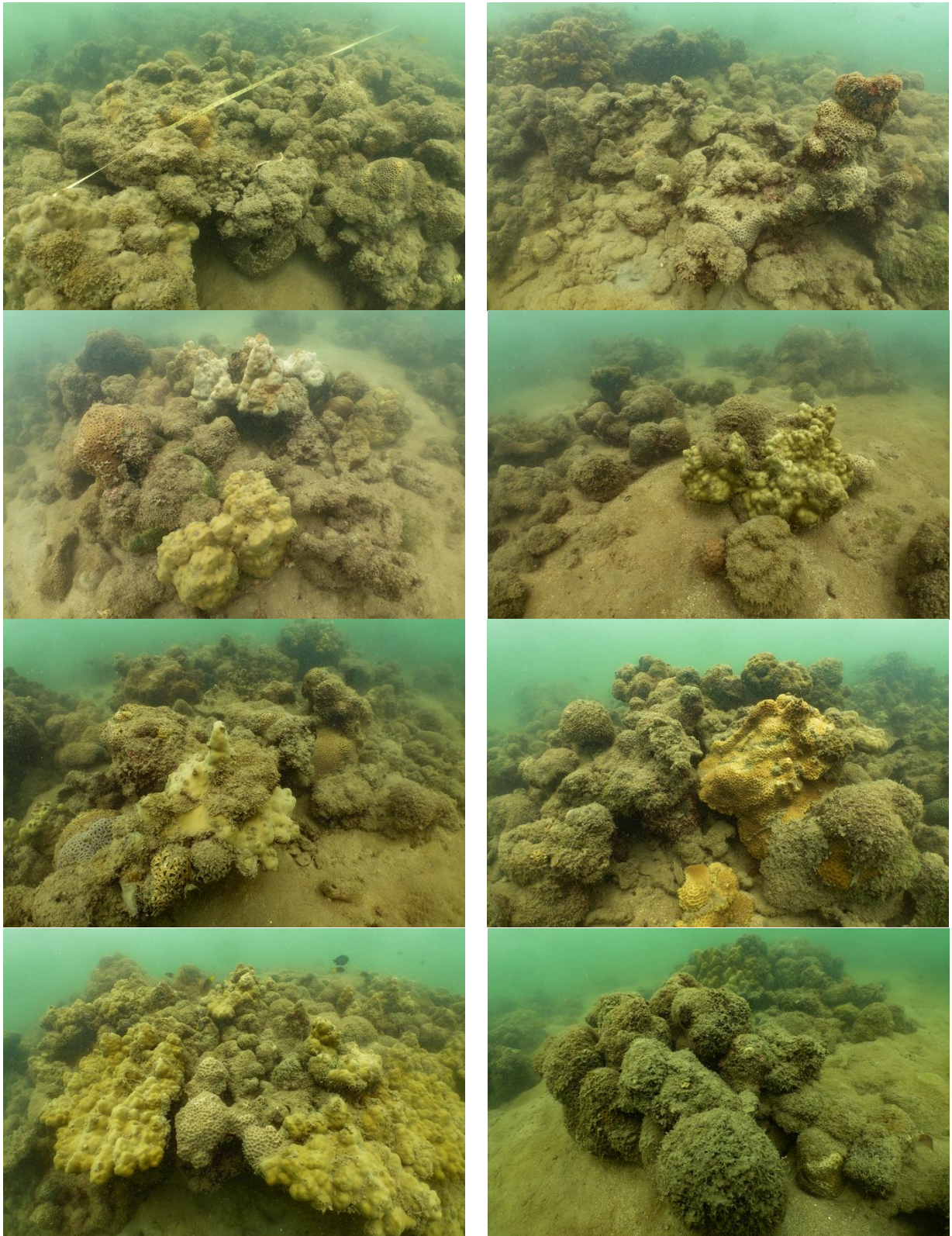
รูปที่ ฉ-8 เปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ (ค่าเฉลี่ย+SE) และแบบจำลองการเปลี่ยนแปลง (ค่าทำนาย+95%CI) ของปะการังมีชีวิตในช่วงปี 2552-2567 บริเวณแนวปะการังเกาะปู



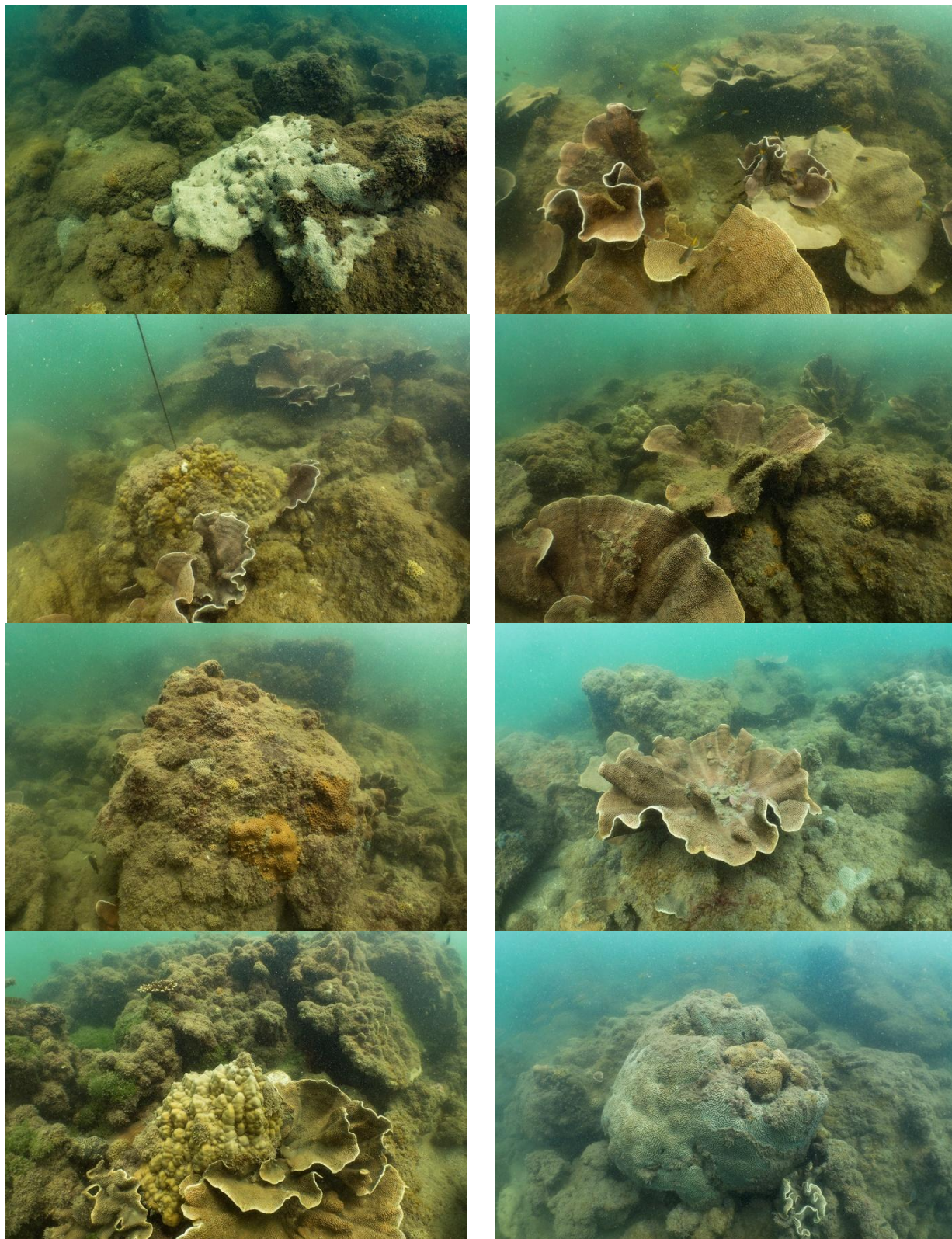
รูปที่ ฉ-9 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Weiner Index) ของสถานีเกาะปู ในช่วงการศึกษาตั้งแต่ปี 2552-2568



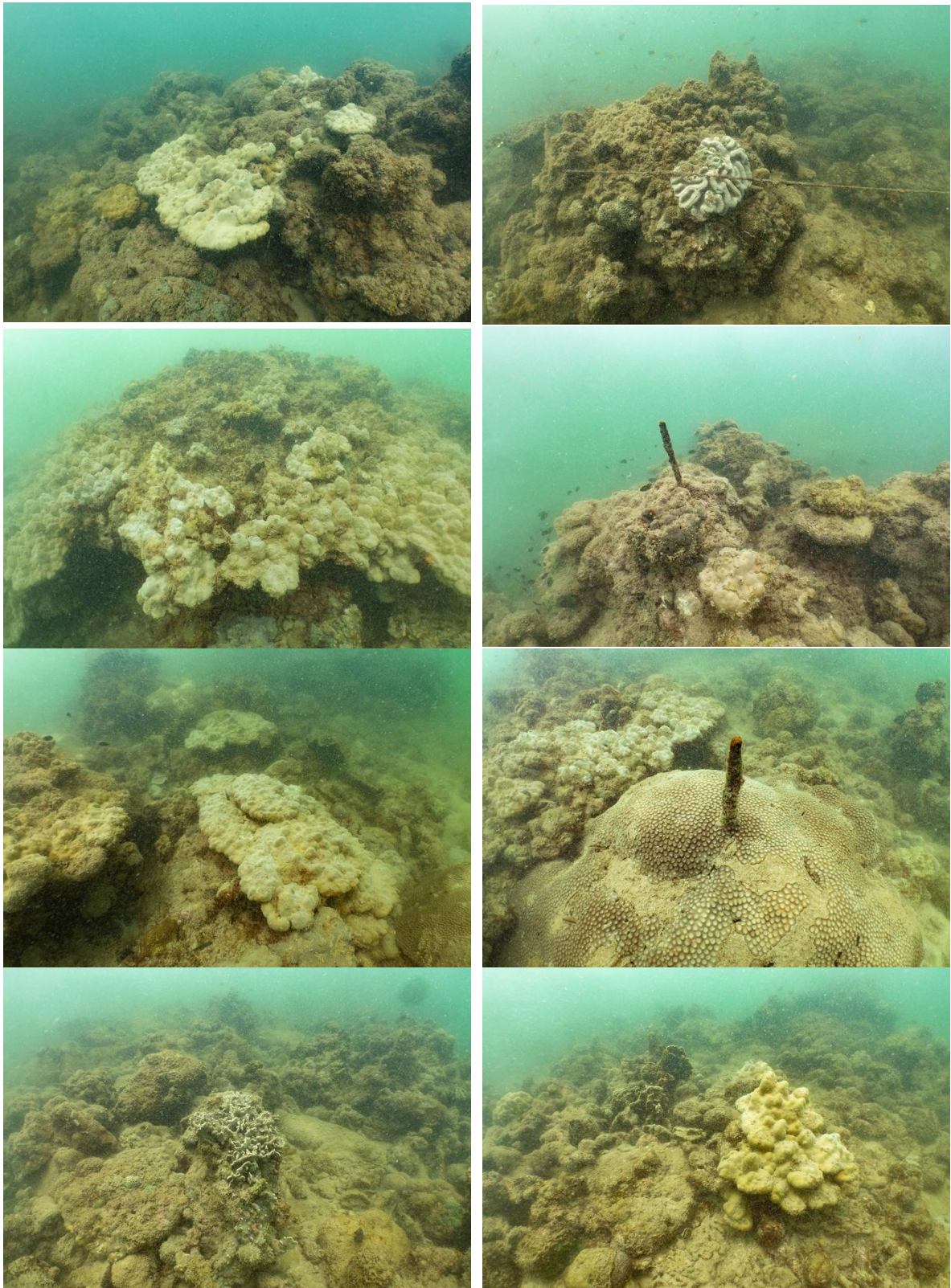
รูปที่ ฉ-10 ลักษณะทั่วไปของแนวปะการังสถานีแหลมหิน



รูปที่ ฉ-11 ลักษณะทั่วไปของแนวปะการังสถานีเกาะศรีบอยา



รูปที่ ฉ-12 ลักษณะทั่วไปของแนวปะการังสถานีวิจัยเกาะกาทอง



รูปที่ จ-13 ลักษณะทั่วไปของแนวปะการังสถานีเกาะปู