

## บทที่ 3

### ผลการศึกษา

จากการศึกษาตัวอย่างปะการัง *G. fascicularis* โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน มกราคม 2545 ถึงเดือน เมษายน 2546 เป็นเวลา 16 เดือนเพื่อศึกษาความผันแปรของปะการังที่เกิดขึ้นในชายฝั่งทะเลอันดามันและชายฝั่งอ่าวไทย ผลการวิเคราะห์ดังนี้

#### 3.1 ผลการเก็บตัวอย่างและข้อมูลทางกายภาพ

ผลการสุ่มเก็บตัวอย่าง สรุปรูปตัวอย่างที่ไม่มีโครงสร้างหินปูนแตกหักระหว่างการเก็บหรือขนย้าย ตัวอย่างต้องเจริญวัยเต็มที่ และตัดตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์เนื่องจากพาราสิตออก สามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้จำนวน 226 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างจากกลุ่มเกาะสุรินทร์ 34 ตัวอย่าง กลุ่มเกาะภูเก็ต 48 ตัวอย่าง กลุ่มเกาะศรีบอยา 30 ตัวอย่าง กลุ่มเกาะมัน 28 ตัวอย่าง กลุ่มเกาะสิหัง 30 ตัวอย่าง และกลุ่มเกาะสมุย 56 ตัวอย่าง

#### 3.2 การศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของปะการัง *Galaxea fascicularis*

##### 3.2.1 ลักษณะทั่วไปของ *G. fascicularis* ที่สังเกตด้วยตาเปล่าในขณะเก็บตัวอย่าง

###### 3.2.1.1 ลักษณะโคโลนี

ลักษณะโคโลนีของปะการัง *G. fascicularis* ในแต่ละบริเวณ มี 5 รูปทรงคือ แบบเคลือบ แบบเคลือบกิ่งก้น แบบเคลือบ-แผ่น แบบกิ่งก้น และแบบเคลือบ-ก้น ดังแสดงผลในภาพประกอบ 6 โดยรูปทรงโคโลนีแบบเคลือบพบมากที่สุด รองลงมาคือแบบเคลือบกิ่งก้น ซึ่งตัวอย่างจากบริเวณหมู่เกาะสิมิลัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ A และ B และอ่าวบ่อผุด มีรูปทรงโคโลนีแบบเคลือบมากกว่า 80% และมีความหลากหลายของรูปทรงโคโลนีน้อยแต่ตัวอย่างจากบริเวณ เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A และ B เกาะลำคาว เกาะร้านดอกไม้ แหลมใหญ่ เกาะพังงา เกาะเต่า มีรูปทรงโคโลนีแบบเคลือบ แบบเคลือบ-กิ่งก้น แบบกิ่งก้น โดยพบรูปทรงแบบแบบกิ่งก้น และแบบเคลือบ-ก้น ซึ่งไม่พบทางชายฝั่งทะเลอันดามันยกเว้นที่เกาะศรีบอยา

ตาราง 2 สรุปบริเวณเก็บตัวอย่างและจำนวนตัวอย่างปะการัง *G. fascicularis*

กลุ่มเกาะ	บริเวณ	รหัส	จำนวนตัวอย่าง
ชายฝั่งทะเลอันดามัน		AS	112
กลุ่มเกาะสุรินทร์		STSI	34
จ. พังงา	หมู่เกาะสิมิลัน	SL	5
	เกาะตาชัย	TC	7
	หมู่เกาะสุรินทร์	SR	22
กลุ่มเกาะภูเก็ต		PKI	48
จ. ภูเก็ต	เกาะภูเก็ต	PK	27
	เกาะเฮ A (อับคลื่น)	HI-A	10
	เกาะเฮ B (รับคลื่น)	HI-B	11
กลุ่มเกาะศรีบอยา		SBI	30
จ. กระบี่	เกาะปู้	SB	8
	เกาะศรีบอยา	PU	22
ชายฝั่งอ่าวไทย		GT	114
กลุ่มเกาะมัน		MNI	28
จ. ระยอง	เกาะมันใน A (หน้าสถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล)	MN-A	17
	เกาะมันใน B (หาดต้นเรียบ)	MN-B	11
กลุ่มเกาะสีชัง		SCI	30
จ. ชลบุรี	เกาะค้างคาว	KK	21
	เกาะร้านดอกไม้	RD	9
กลุ่มเกาะสมุย		SPTI	56
จ. สุราษฎร์ธานี	เกาะเต่า	TAO	14
	เกาะพะงัน	PH	15
	เกาะสมุย (แหลมใหญ่)	LY	14
	เกาะสมุย (บ่อผุด)	BP	13
รวม			226

ตาราง 3 สรุปผลการวัด และวิเคราะห์ข้อมูลน้ำทะเลทางกายภาพ

จุดเก็บตัวอย่าง	ความเค็ม (PSU)	อุณหภูมิ (°C)	ช่วงความลึก (เมตร)	ความโปร่งใส (เมตร)	ปริมาณสารแขวนลอย กรัม/ลิตร	ลักษณะดินพื้นท้องทะเล
กลุ่มเกาะสุรินทร์						
หมู่เกาะสิมิลัน	30	28	8-18	26	0.00686	ทรายละเอียด
เกาะตาชัย	30	28	16-18	24	0.00505	ทรายปานกลาง
หมู่เกาะสุรินทร์	31	28	6-15	22	0.0067	ทรายปานกลาง
กลุ่มเกาะภูเก็ต						
เกาะภูเก็ต	30	28	3-6	13	0.0007	ทรายปานกลาง
เกาะเฮ A	30	28	4-7	15	0.0023	*
เกาะเฮ B	31	30	4-6	15	0.0002	*
กลุ่มเกาะศรีบอยา						
เกาะปู	30	30	2-3	5	0.018	ทรายละเอียดมาก
เกาะศรีบอยา	30	30	3-4	4	0.019	ทรายละเอียด
กลุ่มเกาะมัน						
เกาะมันใน	30	29	3-6	*	0.0141	ทรายปานกลาง
กลุ่มเกาะสิซัง						
เกาะร้านดอกไม้	30	31	2-5	*	0.0024	ทรายละเอียด
เกาะค้ำควา	30	31	2-5	4	0.0061	ทรายปานกลาง
กลุ่มเกาะสมุย						
เกาะเต่า	31	29	5-6	6	0.0055	ทรายหยาบ
เกาะพะงัน	30	29	3-6	3	0.00317	ทรายหยาบปนละเอียด
แหลมใหญ่	30	29	1-3	2.5	0.0024	ทรายปานกลาง
อ่าวบ่อฝูด	31	31	1-2	2.5	0.0155	ทรายหยาบปนเปลือกหอย

\* ไม่ได้เก็บข้อมูล

### 3.2.1.2 ลักษณะสีของโคโลนี โพลิป หนอง ปลายหนอง และพื้นผิวระหว่างโพลิป

ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสีของโคโลนีมีความหลากหลายมากรวมถึงส่วนย่อยทั้งบริเวณสีของหนอง สีของปลายหนอง สีของโพลิป ตรงส่วนจุดกลางของโพลิป และส่วนของพื้นผิวระหว่างโพลิป

สีของโคโลนีดังแสดงผลในภาพประกอบ 7 มีความหลากหลายของสีสันโคโลนีมากถึง 24 สีซึ่งเป็นสีที่ใกล้เคียงกันมาก ผลพบสีน้ำตาลมากที่สุด สีน้ำตาล-เขียว และสีเขียวรองลงมาตามลำดับ บริเวณศึกษาที่มีความหลากหลายของสีโคโลนีมากที่สุดคือบริเวณเกาะภูเก็ต และเกาะเต่า เกาะตาชัย หมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์ รองลงมาตามลำดับ โดยตัวอย่างจากเกาะ เฮ B และเกาะร้านดอกไม้ไม่มีสีสันน้อยที่สุด

สีของโพลิป ในปะการังชนิดนี้มีทั้งเหมือนกันทั้งโพลิปและต่างกันระหว่างบริเวณปากและส่วนอื่นของโพลิป เช่นบริเวณปากมีสีเขียวส่วนอื่นเป็นสีน้ำตาล

สีของหนอง พบสีน้ำตาล สีเขียว สีเขียวอ่อน สีเหลืองใส สีเขียวใส ใสไม่มีสี

สีของปลายหนอง มีทั้งสีขาว สีเหลือง สีเขียว สีเขียวแก่และเขียวอ่อน

สีของส่วนพื้นผิวระหว่างโพลิป พบทั้งที่เป็นสีเดียวกับโพลิป และสีต่างกัน เช่น โพลิปสีเขียวบริเวณพื้นผิวเป็นสีน้ำตาล หรือสีเหมือนกัน เช่น โพลิปมีสีน้ำตาลส่วนพื้นผิวมีสีน้ำตาล

### 3.2.1.3 ลักษณะพฤติกรรมการขยายตัวของหนอง

จากการบันทึกพฤติกรรมการยื่นยาวของหนองด้วยตาเปล่าในทุกตัวอย่างก่อนการเก็บตัวอย่าง พบว่าหนองขยายให้เห็นได้ทั่วไปในช่วงเวลากลางวัน และจากการบันทึกลักษณะของหนองพบว่าตัวอย่างบริเวณแหลมใหญ่ บ่อผุด เกาะมัน และเกาะค้างคาวมีหนองขนาดใหญ่และเส้นหนองยาว แต่ตัวอย่างจากชายฝั่งอันดามันบริเวณหมู่เกาะสิมิลัน เกาะตาชัยมีหนองขนาดเล็กและเส้นหนองสั้น

### 3.2.1.4 ปริมาณการพบปะการังชนิดนี้

ปะการัง *G. fascicularis* พบเห็นได้โดยทั่วไปในทุกแนวปะการังทุกจุดที่ลงสำรวจและบางบริเวณมีปริมาณการพบมากเช่นที่ เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A เกาะเฮ เป็นต้น บางบริเวณพบได้น้อยเนื่องจากต้องดำน้ำเป็นระยะทางไกลๆ จึงพบปะการัง เช่น เกาะเต่า หมู่เกาะสิมิลัน เป็นต้น และจากการเก็บตัวอย่างตั้งแต่ช่วง 1-30 เมตรพบได้ทุกช่วงความลึก แต่ที่ความลึกสูงๆ ปริมาณการพบน้อยลง

### 3.2.1.5 พื้นที่ยึดเกาะ

ปะการังชนิดนี้เติบโตบนพื้นผิวที่เป็นซากปะการังเป็นส่วนมากอาจพบเคลือบอยู่บนแนวหิน หรือเคลือบบนปะการังชนิดอื่น

### 3.2.1.6 ปะการังชนิดอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

ปะการังชนิดอื่นๆที่อยู่ใกล้กับปะการังชนิดนี้เป็นปะการังชนิดเด่นๆในแนวปะการัง เช่น *Acropora* spp., *Porites lutea*, *Diploastrea heliopora*, *Heliopora coerulea*, *Favia* spp. เป็นส่วนมาก

### 3.2.1.7 อื่นๆ

ระหว่างเก็บตัวอย่าง พบปะการัง *G. fascicularis* ปล่อยไข่ในช่วงเดือนเมษายน หลังคืนพระจันทร์เต็มดวง 4-5 วัน

## 3.2.2 ลักษณะโครงสร้างหินปูนของปะการัง *G. fascicularis*

ผลการสังเกตและบันทึกลักษณะโครงสร้างหินปูนของปะการัง *G. fascicularis* ใน 16 บริเวณศึกษาดังตารางผนวก 1 พบว่ามีลักษณะที่แตกต่างอย่างชัดเจน 5 ลักษณะเด่นดังนี้

ลักษณะที่ 1 คือ “รูปร่างของคอร์รัลไลต์” ซึ่งมี 2 รูปร่าง คือรูปร่างรี เหลี่ยม หรือไม่แน่นอนโดยพบในตัวอย่างหมู่เกาะลิมิตัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ บางตัวอย่างบริเวณแหลมใหญ่ และรูปร่างกลมพบในบริเวณแนวปะการังใกล้ฝั่งหรือแบบน้ำตื้น ดังแสดงผลในภาพประกอบ 8

ลักษณะที่ 2 คือ “ลักษณะส่วนปลายของเซ็ปตา” มี 2 แบบคือแบบปลายเซ็ปตาแหลม โดยพบในตัวอย่างหมู่เกาะลิมิตัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ บางตัวอย่างเซ็ปตาบานออกเหมือนดอกไม้ และแบบปลายเซ็ปตาโค้งมนโดยพบในบริเวณเก็บตัวอย่างที่เหลือ ดังแสดงผลในภาพประกอบ 9

ลักษณะที่ 3 คือ “ลักษณะการยกสูงของเซ็ปตาวางที่ 1” มี 2 แบบคือแบบเซ็ปตาวางที่ 1 ไม่แยกจากวงอื่นๆ พบในตัวอย่างหมู่เกาะลิมิตัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ และบางตัวอย่างในเกาะปู และเกาะศรีบอยา และแบบเซ็ปตาวางที่ 1 ยกสูงแยกจากวงอื่นชัดเจนโดยพบในบริเวณศึกษาเก็บตัวอย่างที่เหลือ รวมถึงบางตัวอย่างในเกาะศรีบอยาและเกาะปู ดังแสดงผลในภาพประกอบ 10

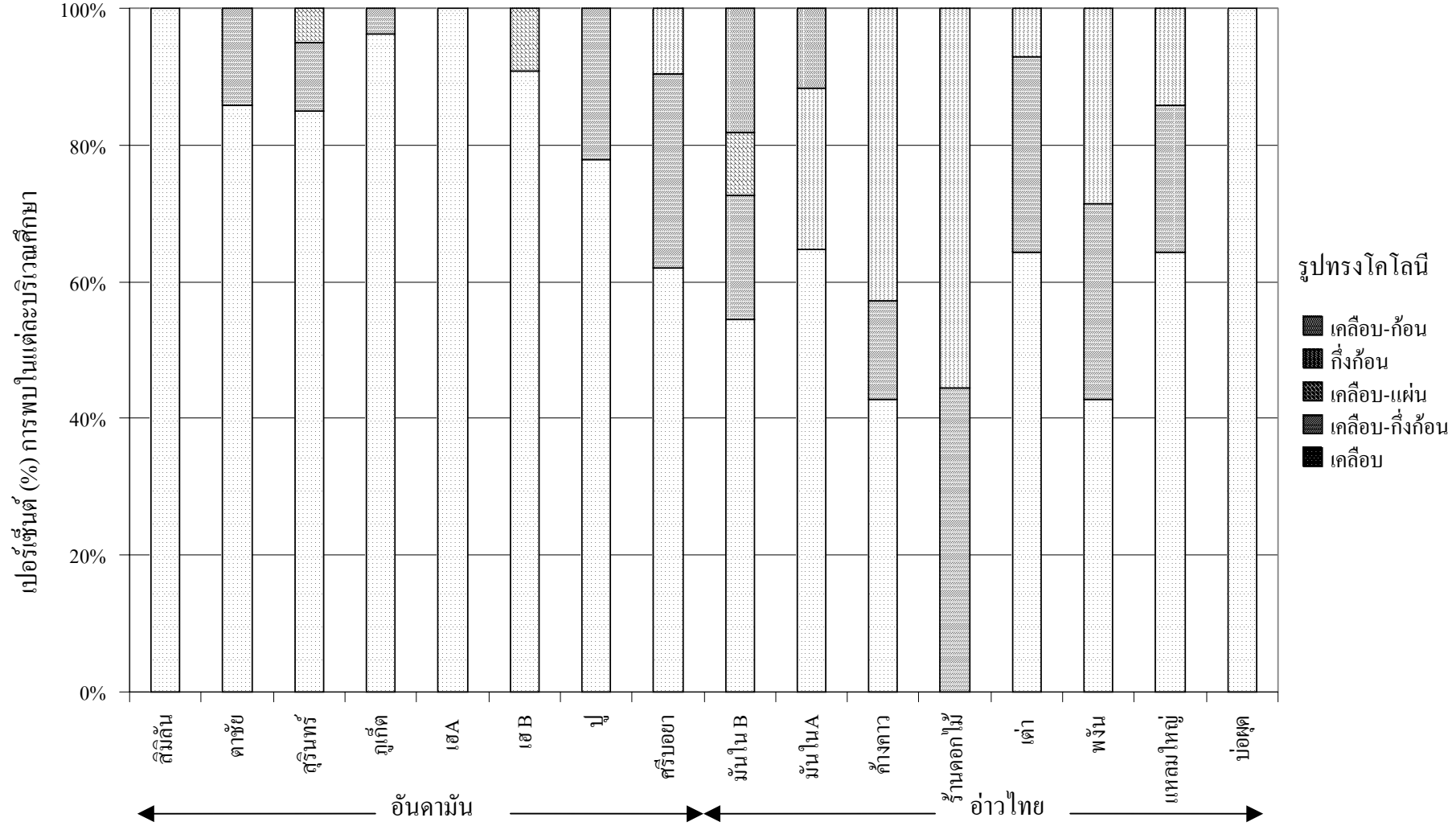
ลักษณะที่ 4 คือ “ความสูงของคอร์รัลไลต์” มี 3 ระดับคือ ยกสูงมากโดยพบในตัวอย่างหมู่เกาะลิมิตัน หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะเฮ และแหลมใหญ่ ยกสูงปานกลางซึ่งพบได้ทั่วไปเกือบทุกบริเวณ และยกสูงน้อยในตัวอย่างจากเกาะศรีบอยา เกาะค้างคาวและเกาะร้านดอกไม้ดังแสดงผลในภาพประกอบ 11

ลักษณะที่ 5 คือ “ความหนาแน่นของคอร์รัลไลท์” ซึ่งมี 2 ระดับคือมีความหนาแน่นมากคอร์รัลไลท์เรียงตัวอยู่ใกล้ชิดกัน โดยพบในตัวอย่างหมู่เกาะสิมิลัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ และมีความหนาแน่นน้อย คอร์รัลไลท์เรียงตัวอยู่ห่างๆกันโดยพบในบริเวณเก็บตัวอย่างที่เหลือ ดังแสดงผลในภาพประกอบ 12

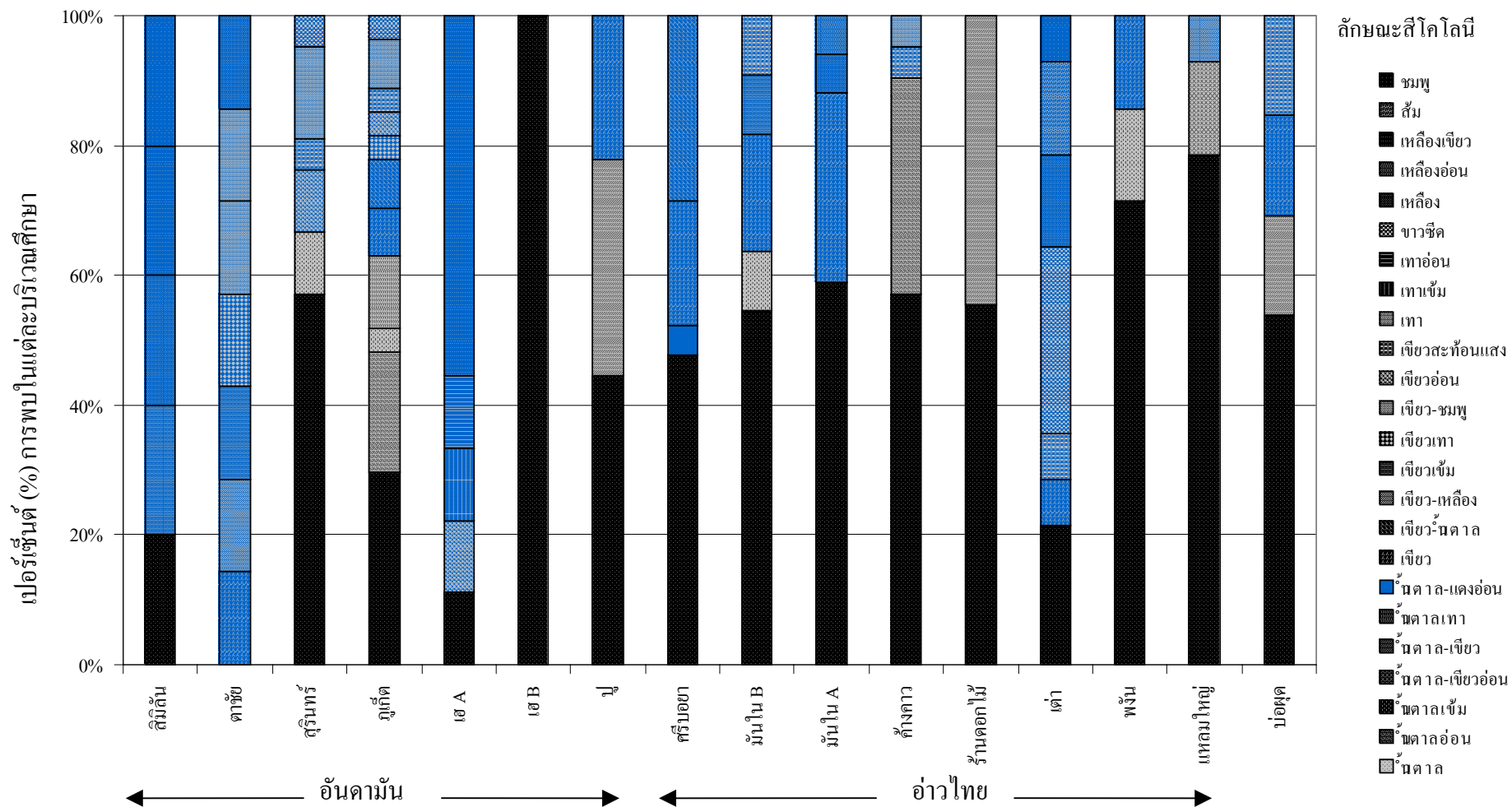
ในระดับ 6 กลุ่มเกาะพบว่ากลุ่มเกาะสุรินทร์ และกลุ่มเกาะภูเก็ตมีหลายลักษณะที่คล้ายกัน ส่วน 4 กลุ่มเกาะที่เหลือมีหลายลักษณะที่คล้ายกันดังแสดงผลในตาราง 4 และแสดงลักษณะโครงสร้างหินปูนในแต่ละกลุ่มเกาะดังภาพประกอบผนวก 1-6

ข้อมูลจากการวัดและนับพบว่าลักษณะโครงสร้างหินปูนของปะการัง *G. fascicularis* มีช่วงความกว้างของคอร์รัลไลท์ 3.1-7.4 มิลลิเมตร ยาว 4.0-9.8 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางคอร์รัลไลท์ 4.8-11.7 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างคอร์รัลไลท์ 0.12-3.0 มิลลิเมตร ความสูงของคอร์รัลไลท์ 3.4-15.5 มิลลิเมตร ความสูงของผนัง 2.0-12.2 มิลลิเมตร ความสูงของซี่ปดาวงที่ 1 0.8-4.6 ความยาวของซี่ปดาวงที่ 1 1.5-3.4 มิลลิเมตร ความหนาของซี่ปดาวงที่ 1 0.2-0.8 มิลลิเมตร จำนวนซี่ปดาวงที่ 1 มี 5-7 ซี่ ซี่ปดาวงที่ 2 มี 3-11 ซี่ ซี่ปดาวงที่ 3 มี 5-21 ซี่ ซี่ปดาวงที่ 4 มี 3-30 ซี่ รวมจำนวนซี่ปดาวงทุกวงมี 23-61 ซี่ เม็ดพองเล็กๆบนผิวชั้นนออสเตรียมกว้าง 0.4-1.9 มิลลิเมตร และยาว 0.4-2.5 มิลลิเมตร จากผลการศึกษาค่าการวัดและนับแต่ละลักษณะโครงสร้างหินปูนมีช่วงต่างกันมาก

นอกจากนี้ผลการสำรวจลักษณะขณะเก็บตัวอย่าง และศึกษาในระดับคอร์รัลไลท์พบปะการัง *G. archeria* (Veron, 2000) ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานการพบในประเทศไทยมาก่อน โดยพบเฉพาะบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์เท่านั้นดังแสดงในภาพประกอบผนวก 7



ภาพประกอบ 6 รูปแบบโคโลนีของปะการัง *G. fascicularis* ใน 16 บริเวณศึกษา

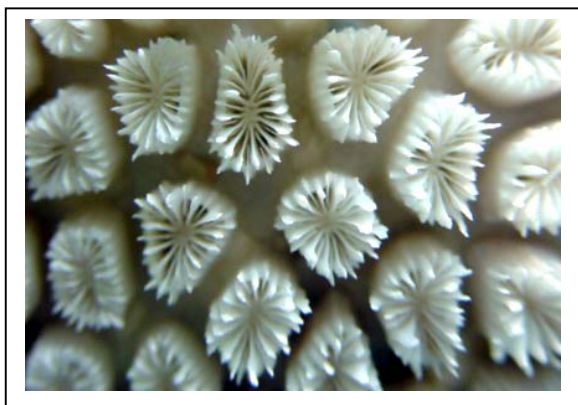


ภาพประกอบ 7 ลักษณะสัโคโลนีของประชากร *G. fascicularis* ใน 16 บริเวณศึกษา



ตาราง 4 สรุปลักษณะพื้นฐาน โครงสร้างหินปูนใน 6 กลุ่มเกาะ จากการบันทึกโดยการสังเกต (สรุปจากตารางผนวก 1)

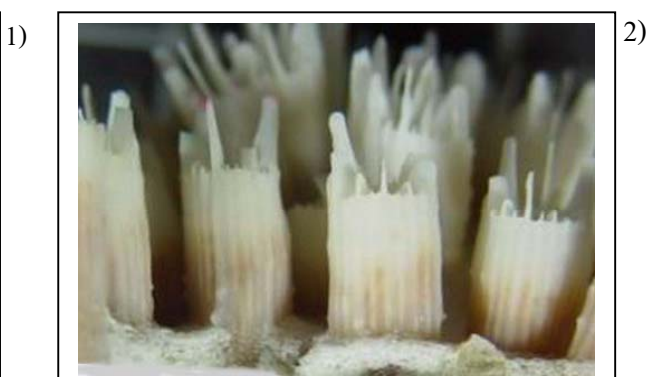
ลักษณะ	คอร์รัลไลต์				คอลัมเมลลา	เซ็ปตา				คอस्ता
	ขนาด	ยกสูง	การเรียงตัว	รูปร่าง		ลักษณะ	ยกสูง	ปลาย	วงแรก	
สุรินทร์	กลาง-ใหญ่	มาก	หนาแน่น	รี เหลี่ยม/ไม่ แน่นอน	ปุ่ม แหว่ง	บานออก	มาก	แหลม	ไม่แยกจากวง ที่ 2 3 และ 4	สั้น มีหนาม
ภูเก็ต	กลาง-ใหญ่	มาก	หนาแน่น	รี /เหลี่ยม/ ไม่แน่นอน	ชัดเจน	บานออก	มาก	แหลม	ไม่แยกจากวง ที่ 2 3 และ 4	ชัดเจน มีหนาม
ศรีบอยา	เล็ก	น้อย	ห่างกัน	กลม	ไม่มี/มีน้อย	ตรง	ปานกลาง /น้อย	โค้งมน	บางตัวอย่าง ยกสูงจากวงที่ 2 3 และ 4	ไม่ชัดเจน
มัน	กลาง	น้อย	ห่างกัน	กลมหรือรี	ไม่มี/มีน้อย/แหว่ง	ตรง	น้อย	โค้งมน	ยกสูงจากวงที่ 2 3 และ 4	ไม่ชัดเจน
สีซัง	เล็ก-ใหญ่	น้อยมาก	ห่างกัน	กลม/รีเล็ก น้อย/ ขนาดเท่ากัน	เด่น/วงกว้าง/ แผ่น/แหว่งพันกัน	ตรง	น้อย/ ปานกลาง	โค้งมน	ยกสูงจากวงที่ 2 3 และ 4	ไม่ชัดเจน
สมุย	ใหญ่  ๒๘	มาก	ห่างกัน	กลม/รีเล็ก น้อย/ไม่แน่ นอน	ชัดเจน/แผ่น ม้วนไปมา หรือแหว่ง	ตรง	มาก	โค้งมน	ยกสูงจากวงที่ 2 3 และ 4	ไม่ชัดเจน



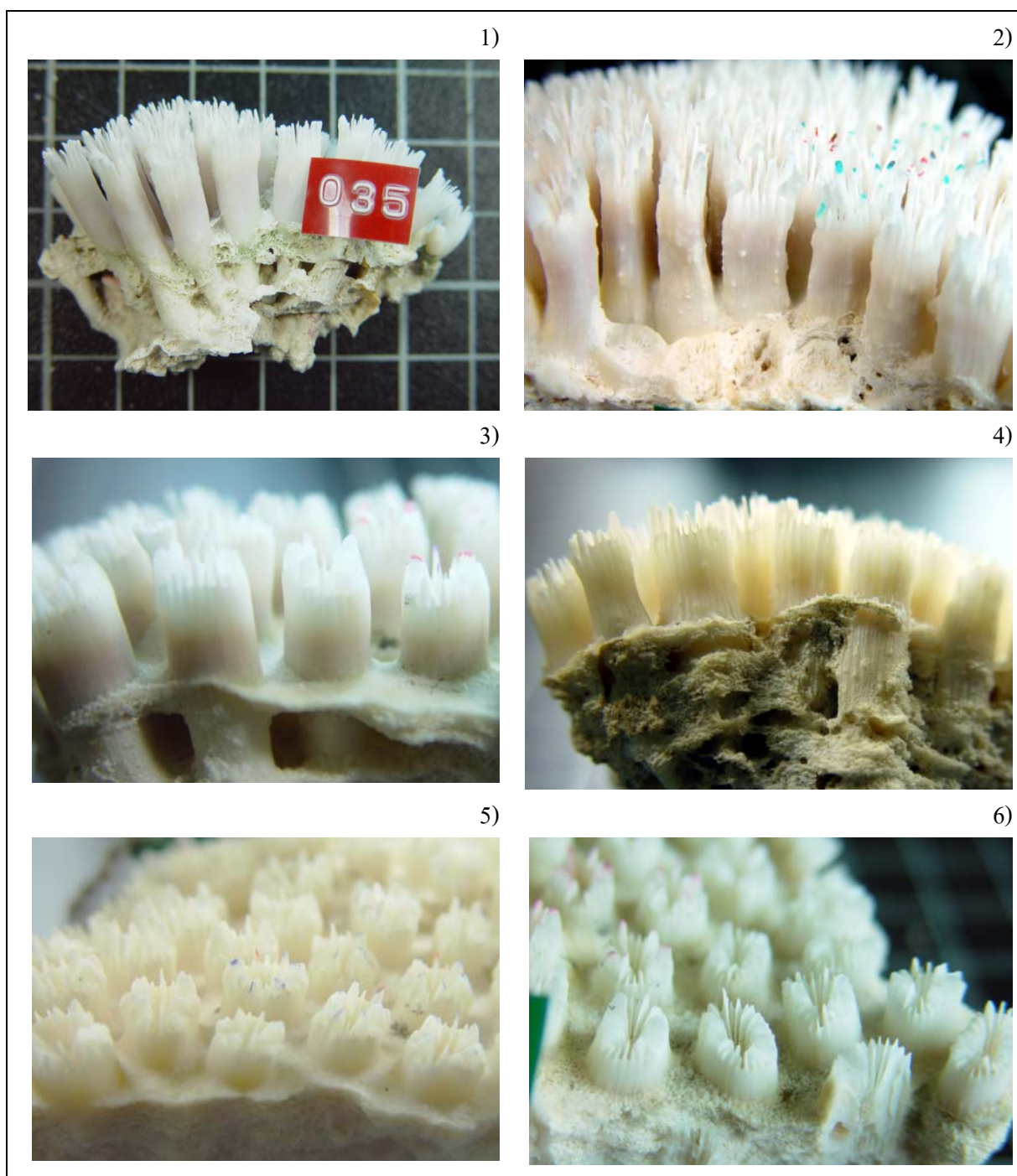
ภาพประกอบ 8 ลักษณะรูปร่างของคอร์ไลต์ที่มี 2 ลักษณะ 1) รูปร่างรี เหลี่ยมหรือไม่แน่นอน  
2) รูปร่างกลม



ภาพประกอบ 9 ลักษณะปลายของเซ็ปตามี 2 ลักษณะ 1) แแหลม 2) โคนมน



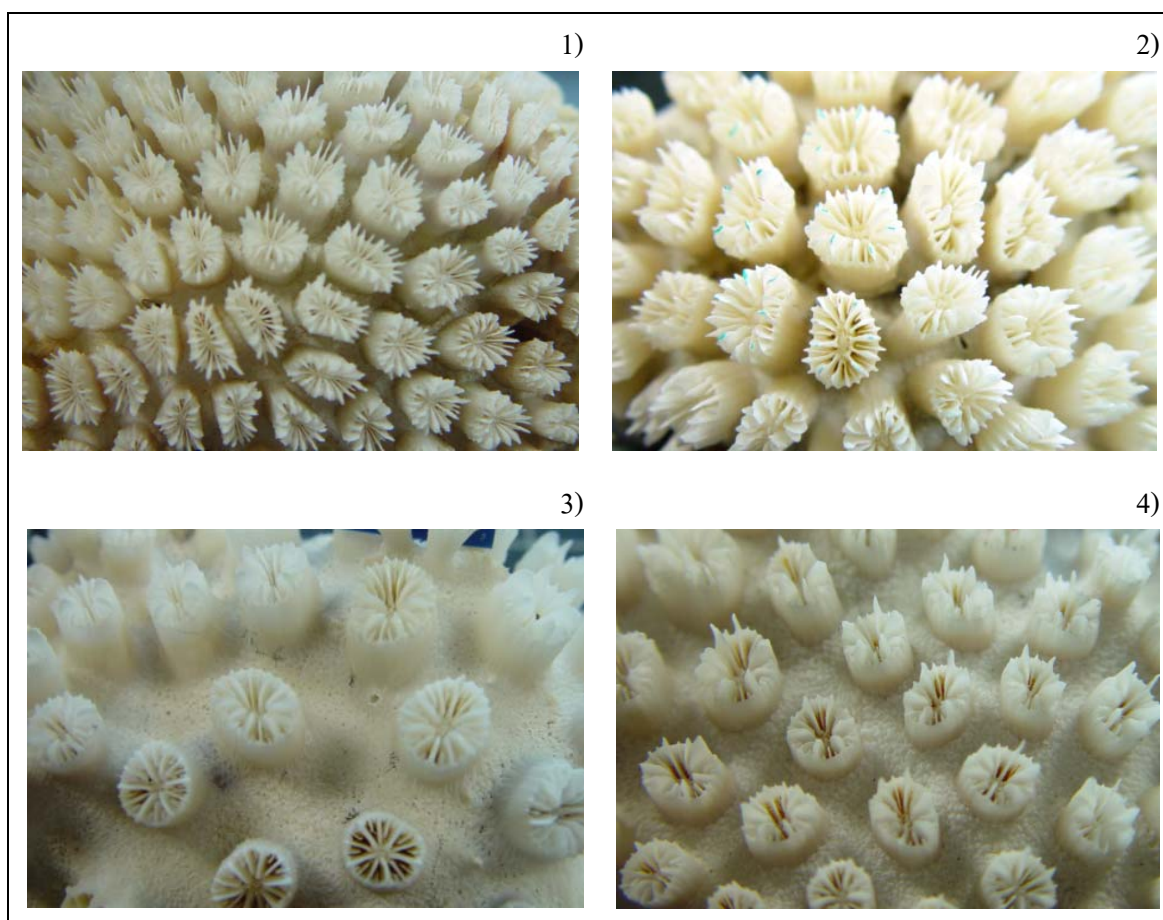
ภาพประกอบ 10 ลักษณะการขกสูงของเซ็ปตาวงที่ 1 มี 2 ลักษณะ 1) ไม่แยกจากวงอื่น  
2) แยกจากวงอื่น



ภาพประกอบ 11 ลักษณะความสูงของคอร์รัลไลต์ที่มี 3 ระดับ 1) และ 2) ยกสูงมาก

3) และ 4) ยกสูงปานกลาง

5) และ 6) ยกสูงน้อย



ภาพประกอบ 12 ลักษณะความหนาแน่นของคอร์รัลไลท์ มี 2 ระดับ 1) และ 2) ความหนาแน่นมาก  
3) และ 4) ความหนาแน่นน้อย

### 3.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างหินปูนโดยใช้เทคนิค MANOVA

ผลการทดสอบลักษณะโครงสร้างหินปูน ผ่านข้อกำหนดเบื้องต้น 13 ลักษณะคือ WC LC RC CC IC HC H HS LS TS S4 NS RB ดังแสดงผลในตารางผนวก 2-5 จำนวน 210 ตัวอย่างจาก 226 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างจากชายฝั่งอันดามัน 106 ตัวอย่าง จากชายฝั่งอ่าวไทย 104 ตัวอย่าง ประกอบด้วยกลุ่มเกาะสุรินทร์ 32 ตัวอย่าง (หมู่เกาะสิมิลัน 5 ตัวอย่าง เกาะตาชัย 7 ตัวอย่าง หมู่เกาะสุรินทร์ 20 ตัวอย่าง) กลุ่มเกาะภูเก็ต 45 ตัวอย่าง (เกาะภูเก็ต 27 ตัวอย่าง เกาะเฮ A 10 ตัวอย่าง เกาะเฮ B 8 ตัวอย่าง) กลุ่มเกาะศรีบอยา 29 ตัวอย่าง (เกาะปู 8 ตัวอย่าง เกาะศรีบอยา 21 ตัวอย่าง) กลุ่มเกาะมัน 26 ตัวอย่าง (เกาะมันใน A 15 ตัวอย่าง เกาะมันใน B 11 ตัวอย่าง) กลุ่มเกาะสีชัง 28 ตัวอย่าง (เกาะค้ำควา 20 ตัวอย่าง เกาะร้านดอกไม้ 8 ตัวอย่าง) กลุ่มเกาะสมุย 50 ตัวอย่าง (แหลมใหญ่ 12 ตัวอย่าง อ่าวบ่อผุด 11 ตัวอย่าง เกาะพะงัน 14 ตัวอย่าง เกาะเต่า 13 ตัวอย่าง)

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณพบความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างหินปูนในทุกระดับสถานที่ ทั้งระดับบริเวณศึกษา (Wilks' lamda = 0.011,  $F_{(1, 194)} = 16911.05$ ,  $P < 0.01$ ) ดังแสดงผลในตารางผนวก 6 ระดับกลุ่มเกาะ (Wilks' lamda = 0.012,  $F_{(1, 194)} = 15672.91$ ,  $P < 0.01$ ) ดังแสดงผลในตารางผนวก 7 และ ระดับ 2 ชายฝั่งทะเล (Wilks' lamda = 0.014,  $F_{(1, 194)} = 13563.44$ ,  $P < 0.01$ ) ดังแสดงผลในตารางผนวก 8

พบว่ามี ความแตกต่างของค่าความแปรปรวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 16 บริเวณ รวม 11 ลักษณะโครงสร้างหินปูนคือ WC LC CC IC HC H HS LS TS S4 NS ความแตกต่างระหว่าง 6 กลุ่มเกาะมี 7 ลักษณะ คือ WC LC CC HC H HS TS และความแตกต่างระหว่าง 2 ชายฝั่งทะเลไทย มี 3 ลักษณะ คือ RC IC และ CC ดังแสดงผลในตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าทุกระดับมีความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างหินปูน โดยมีความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างหินปูนในระดับถิ่นที่อยู่สูงกว่าระดับประชากรที่กว้างขึ้น และในระดับ 2 ชายฝั่งทะเลไทยมีความแตกต่างน้อยลง

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ 13 ตัวแปร 3 ปัจจัย (สรุปจากตารางผนวก 9)

ลักษณะ โครงสร้างหินปูน	ค่า p-value		
	ชายฝั่ง	กลุ่มเกาะ (ชายฝั่ง)	บริเวณศึกษา (กลุ่มเกาะ * ชายฝั่ง)
WC	0.460	0.024*	0.005**
LC	0.993	0.038*	0.000**
RC	0.021*	0.658	0.053
CC	0.036*	0.047*	0.018*
IC	0.010*	0.091	0.015*
HC	0.479	0.002**	0.004*
H	0.611	0.010*	0.001**
HS	0.260	0.000**	0.000**
LS	0.552	0.075	0.000**
TS	0.108	0.013*	0.000**
S4	0.074	0.345	0.000**
NS	0.069	0.288	0.000**
RB	0.652	0.244	0.243

\* p&lt; 0.05 \*\*p&lt; 0.01

ค่าเฉลี่ยของลักษณะโครงสร้างหินปูนของปะการัง *G. fascicularis* ในแต่ละสถานที่ที่แสดง ผลในตาราง 6 โดยพบว่าลักษณะความกว้างของคอร์รัลไลท์ (WC) ของตัวอย่างจากอ่าวบ่อผุดมีความกว้างมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะปูมีความกว้างน้อยที่สุด ลักษณะความยาวของคอร์รัลไลท์ (LC) ของตัวอย่างจากบ่อผุดมีความยาวมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะปู และเกาะตาชัยมีความยาวน้อยที่สุด ลักษณะความกลมของคอร์รัลไลท์ (RC) ของตัวอย่างจากเกาะมันใน B เกาะเต่ามีความกลมมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะเฮ B มีลักษณะกลมน้อยที่สุด ลักษณะระยะห่างจากจุดศูนย์กลางคอร์รัลไลท์ (CC) ของตัวอย่างจากอ่าวบ่อผุดมีระยะห่างมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะตาชัยมีระยะห่างน้อยที่สุด ลักษณะระยะห่างระหว่างคอร์รัลไลท์ (IC) ของตัวอย่างจากเกาะเต่า เกาะร้านดอกไม้ไม่มีระยะห่างมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากสิมิลันมีระยะห่างน้อยที่สุด ลักษณะความสูงของคอร์รัลไลท์ (HC) ของตัวอย่างจากเกาะเฮ B มีความสูงมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะศรีบอยา เกาะค้างคาว และเกาะร้านดอกไม้มีความสูงน้อยที่สุด ลักษณะความสูงของผนังคอร์รัลไลท์ (H) ของตัวอย่างจากเกาะเฮ B ยกสูงมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะศรีบอยายกสูงน้อยที่สุด ลักษณะความสูงของซี่ปดาวงที่ 1 (HS) ของตัวอย่างจากเกาะเฮ B ยกสูงมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะร้านดอกไม้ยกสูงน้อยที่สุด ลักษณะความยาวของซี่ปดาวงที่ 1 (LS) ของตัวอย่างจากบ่อผุดมีความยาวมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะปูมีความยาวน้อยที่สุด ลักษณะความหนาของซี่ปดาวงที่ 1 (TS) ของตัวอย่างจากเกาะเฮ B มีความหนามากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะร้านดอกไม้บางที่สุด ลักษณะจำนวนของซี่ปดาวงที่ 4 (S4) ของตัวอย่างจากเกาะค้างคาว มีจำนวนมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะตาชัย เกาะเฮ A มีจำนวนน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามตัวอย่างจากชายฝั่งทะเลอันดามันมีการพัฒนาของซี่ปดาวงที่ 4 ไม่สมบูรณ์เหมือนตัวอย่างจากชายฝั่งอ่าวไทย ลักษณะจำนวนของซี่ปดาวงทั้งหมด (NS) ของตัวอย่างจากเกาะค้างคาวมีจำนวนมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากเกาะเฮ A และเกาะตาชัยมีจำนวนน้อยที่สุด ลักษณะความกลมของเม็ดผุของบริเวณพื้นผิวโคโลนี (RB) ของตัวอย่างจากเกาะศรีบอยา เกาะร้านดอกไม้ และอ่าวบ่อผุดมีความกลมมากที่สุด ส่วนตัวอย่างจากหมู่เกาะสิมิลันและเกาะเฮ B มีความกลมน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่าง 16 บริเวณศึกษาที่แสดงผลในตาราง 7 ระหว่าง 6 กลุ่มเกาะ ที่แสดงผลในตาราง 8 และระหว่าง 2 ชายฝั่งทะเลที่แสดงผลในตาราง 9

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE) ของ 13 ลักษณะ โครงสร้างหินปูนในแต่ละสถานที่ (ม.ล.= มิลลิเมตร)

Effect	Coast	Area	Location	N	WC (ม.ล.) Mean±SE	LC (ม.ล.) Mean±SE	RC (ม.ล.) Mean±SE	CC (ม.ล.) Mean±SE	IC (ม.ล.) Mean±SE	HC (ม.ล.) Mean±SE	H(0.1 ม.ล.) Mean±SE
Total				210	4.986±0.561	6.364±0.767	0.129±0.009	7.421±0.859	1.561±0.428	8.327±1.818	6.039±1.529
Coast	อันดามัน			106	4.837±0.690	6.327±0.993	0.133±0.013	6.783±0.837	1.191±0.478	8.669±2.707	6.148±2.292
Coast	อ่าวไทย			104	5.137±0.867	6.402±1.177	0.126±0.013	8.071±1.217	1.939±0.489	7.978±2.386	5.9278±2.025
Area(Coast)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์		32	4.867±1.089	6.474±1.579	0.135±0.022	6.675±1.275	1.107±0.821	9.556±4.931	6.757±4.128
Area(Coast)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต		45	5.076±1.131	6.681±1.629	0.134±0.023	6.916±1.519	1.003±0.620	9.676±3.453	7.058±3.079
Area(Coast)	อันดามัน	กลุ่มเกาะศรีบอยา		29	4.433±1.030	5.614±1.183	0.128±0.019	6.694±1.346	1.577±0.787	6.125±3.132	4.063±2.548
Area(Coast)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะมัน		26	4.578±1.654	5.660±1.925	0.125±0.026	7.240±2.422	1.802±0.866	7.162±4.169	5.306±3.472
Area(Coast)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสีชัง		28	5.033±1.132	6.299±1.702	0.127±0.019	8.222±2.267	1.894±1.182	6.246±3.386	4.910±3.969
Area(Coast)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย		50	5.486±1.254	6.846±1.783	0.127±0.021	8.419±1.525	2.035±0.612	9.372±2.941	6.822±2.577
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์	ติมิตัน	5	5.024±2.794	6.712±2.444	0.137±0.053	6.520±1.281	0.616±0.366	10.741±11.623	8.210±9.378
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์	ตาชัย	7	4.326±0.909	5.760±2.456	0.135±0.061	5.980±2.073	1.100±1.975	8.972±9.635	6.372±7.137
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์	สุรินทร์	20	5.018±1.379	6.664±2.080	0.134±0.028	6.957±1.530	1.232±0.960	9.464±6.603	6.5278±5.559
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต	ภูเก็ต	27	5.179±1.589	6.680±2.249	0.131±0.027	6.846±2.086	0.095±0.700	8.853±4.026	6.281±3.266
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต	เฮ A	10	4.986±2.328	6.400±1.924	0.132±0.043	6.686±2.374	0.961±1.874	9.690±5.890	7.027±5.569
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต	เฮ B	8	4.842±1.837	7.037±4.609	0.147±0.060	7.440±3.577	1.227±0.958	12.440±4.570	9.721±4.611
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะศรีบอยา	ปู	8	4.197±2.135	5.525±3.097	0.132±0.025	6.410±2.561	1.340±1.206	7.706±6.847	5.549±5.909
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะศรีบอยา	ศรีบอยา	21	4.523±1.139	5.648±1.186	0.127±0.024	6.803±1.554	1.668±0.925	5.523±2.477	3.497±1.447
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะมัน	มันใน A	15	4.747±2.364	5.848±2.762	0.125±0.030	7.323±3.705	1.829±1.008	7.130±5.952	5.155±5.127
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะมัน	มันใน B	11	4.347±2.139	5.404±2.489	0.126±0.047	7.127±2.870	1.766±1.572	7.205±5.917	5.511±4.510
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสีชัง	ค้างคาว	20	5.085±1.217	6.428±1.901	0.128±0.021	8.221±2.948	1.771±1.488	6.269±3.992	4.941±4.943
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสีชัง	ร้านดอกไม้	8	4.902±2.628	5.977±3.536	0.123±0.038	8.225±3.228	2.200±1.392	6.190±6.824	4.833±6.839
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	เต่า	13	5.1734±1.735	6.118±2.179	0.119±0.032	8.359±2.324	2.243±1.146	8.756±5.122	6.467±4.930
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	พังงัน	14	5.300 ±2.654	6.519±3.498	0.125±0.049	8.107±3.057	1.917±1.342	9.592±7.033	6.789 ±5.638
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	แหลมใหญ่	12	5.297±2.125	6.8212±2.877	0.132±0.043	7.985±2.484	1.927±1.231	10.115±4.794	7.198±3.838
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	บ่อผุด	11	6.300±2.257	8.151±3.042	0.131±0.036	9.362±3.006	2.056±0.926	9.011±5.796	6.871±6.334



ตาราง 6 (ต่อ)

Effect	Coast	Area	Location	N	HS (ม.ล.) Mean±SE	LS (ม.ล.) Mean±SE	TS (ม.ล.) Mean±SE	4S (ซึ่) Mean±SE	NS(ซึ่) Mean±SE	RB (ม.ล.) Mean±SE
Total				210	2.722±0.572	2.292±0.255	0.492±0.076	16.577±0.430	41.100±0.548	0.129±0.007
Coast	อันดามัน			106	3.005±0.774	2.225±0.297	0.539±0.100	14.509±0.526	38.215±0.629	0.129±0.009
Coast	อ่าวไทย			104	2.434±0.746	2.359±0.407	0.444±0.093	18.685±0.621	44.040±0.808	0.129±0.010
Area(Coast)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์		32	3.465±0.837	2.249±0.417	0.590±0.143	12.600±0.827	35.594±0.899	0.130±0.014
Area(Coast)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต		45	3.285±0.925	2.332±0.514	0.567±0.141	14.729±0.904	38.600±1.105	0.130±0.015
Area(Coast)	อันดามัน	กลุ่มเกาะศรีบอยา		29	2.063±0.908	2.033±0.396	0.441±0.124	16.276±0.840	40.510±0.997	0.126±0.016
Area(Coast)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะมัน		26	2.063±1.024	2.132±0.803	0.397±0.172	18.808±1.060	43.608±1.414	0.133±0.020
Area(Coast)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสีชัง		28	1.791±0.931	2.298±0.629	0.422±0.216	21.557±1.100	48.243±1.370	0.129±0.017
Area(Coast)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย		50	2.987±0.803	2.512±0.569	0.481±0.101	17.012±0.928	41.912±1.203	0.128±0.014
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์	สิมิลัน	5	3.375±0.860	2.207±1.034	0.588±0.201	11.880±0.993	34.840±1.373	0.137±0.051
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์	ตาชัย	7	3.590±2.039	2.064±0.722	0.550±0.328	9.114±1.164	32.371±1.404	0.129±0.037
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะสุรินทร์	สุรินทร์	20	3.443±1.136	2.324±0.496	0.605±0.187	14.000±1.118	36.910±1.227	0.129±0.011
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต	ภูเก็ต	27	3.101±1.168	2.330±0.699	0.525±0.157	15.059±1.135	39.170±1.468	0.129±0.019
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต	เฮ A	10	3.259±1.420	2.224±0.956	0.587±0.186	9.340±1.316	32.320±1.455	0.129±0.028
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะภูเก็ต	เฮ B	8	3.937±1.464	2.475±1.116	0.684±0.227	20.350±0.484	44.525±0.703	0.135±0.039
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะศรีบอยา	ปู่	8	2.397±2.259	1.990±0.851	0.452±0.260	18.100±1.591	42.800±1.855	0.132±0.023
Location(Coast*Area)	อันดามัน	กลุ่มเกาะศรีบอยา	ศรีบอยา	21	1.935±0.787	2.049±0.450	0.437±0.143	15.581±0.968	39.638±1.151	0.124±0.019
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะมัน	มันใน A	15	2.069±1.201	2.222±1.169	0.400±0.176	20.000±1.253	45.440±1.858	0.133±0.028
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะมัน	มันใน B	11	2.036±1.854	2.009±0.969	0.393±0.341	17.182±1.787	41.109±2.038	0.132±0.027
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสีชัง	ค้างคาว	20	1.946±0.984	2.350±0.668	0.445±0.252	22.170±1.192	48.970±1.495	0.130±0.020
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสีชัง	ร้านดอกไม้	8	1.404±1.464	2.168±1.403	0.365±0.362	20.025±2.493	46.425±3.083	0.124±0.032
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	เต่า	13	2.666±0.687	2.251±0.567	0.457±0.110	20.185±1.544	44.677±1.810	0.127±0.036
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	พังงัน	14	3.218±1.869	2.454±1.058	0.490±0.222	15.057±1.648	38.500±2.143	0.129±0.022
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	แหลมใหญ่	12	3.294±1.452	2.406±0.705	0.515±0.195	13.733±1.996	38.250±2.482	0.129±0.019
Location(Coast*Area)	อ่าวไทย	กลุ่มเกาะสมุย	บ่อผุด	11	2.739±1.363	3.009±0.932	0.460±0.238	19.327±1.768	46.982±2.483	0.126±0.038

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของลักษณะโครงสร้างหินปูนใน 16 บริเวณศึกษาที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สรุปจากตารางผนวก 10)

ลักษณะ	บริเวณ	ผลวิเคราะห์(p <0.05)	บริเวณ
WC	บ่อผุด	กว้างกว่า	เกาะตาชัย เกาะปู เกาะศรีบอยา เกาะมันในทั้ง 2 จุด
LC	บ่อผุด	ยาวกว่า	เกาะปู เกาะศรีบอยา เกาะมันในทั้ง 2 จุด
CC	บ่อผุด	ห่างกว่า	เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ A เกาะปู เกาะศรีบอยา
	เกาะตาชัย	น้อยกว่า	เกาะค้างคาว เกาะเต่า
IC	หมู่เกาะสุรินทร์	ใกล้กว่า	เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า
	เกาะตาชัย	ใกล้กว่า	เกาะเต่า
	หมู่เกาะสิมิลัน	ใกล้กว่า	เกาะมันใน A เกาะค้างคาว เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า เกาะพังงา แหลมใหญ่ บ่อผุด
	เกาะภูเก็ต	ใกล้กว่า	เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A เกาะค้างคาว เกาะร้าน ดอกไม้ เกาะเต่า เกาะพังงา แหลมใหญ่ บ่อผุด
	เกาะเฮ A	น้อยกว่า	เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า เกาะพังงา บ่อผุด
HC	เกาะศรีบอยา	สูงน้อยกว่า	หมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ A และ B เกาะเต่า เกาะพังงา แหลมใหญ่ บ่อผุด
	เกาะเฮ B	สูงกว่า	เกาะมันใน A เกาะค้างคาว เกาะร้านดอกไม้
	แหลมใหญ่	สูงกว่า	เกาะค้างคาว
H	เกาะศรีบอยา	สูงน้อยกว่า	หมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ A และ B เกาะเต่า เกาะพังงา แหลมใหญ่ บ่อผุด
	เกาะเฮ B	สูงกว่า	เกาะมันใน A เกาะค้างคาว
HS	เกาะศรีบอยา	สูงน้อยกว่า	หมู่เกาะสิมิลัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต
	เกาะค้างคาว		เกาะเฮ A และ B
	เกาะมันใน A B	สูงน้อยกว่า	เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะเฮ A และ B
	เกาะร้านดอกไม้	สูงน้อยกว่า	หมู่เกาะสิมิลัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต
		กว่า	เกาะเฮ A และ B เกาะเต่า เกาะพังงา แหลมใหญ่ บ่อผุด
	เกาะเฮ B	สูงกว่า	เกาะปู บ่อผุด
	เกาะพังงา	สูงกว่า	เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A B เกาะค้างคาว
	แหลมใหญ่		

ตาราง 7 (ต่อ)

ลักษณะ	บริเวณ	ผลวิเคราะห์ ( $p < 0.05$ )	บริเวณ
LS	บ่อผุด	ยาวกว่า	เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์เกาะภูเก็ต เกาะเส A เกาะปู เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A และ B เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า
TS	เกาะเส A	หนากว่า	เกาะมันใน A และ B เกาะร้านดอกไม้
	หมู่เกาะสุรินทร์	หนากว่า	เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A B เกาะค้างคาว เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า
	เกาะเส B	หนากว่า	เกาะปู เกาะศรีบอยา เกาะมันใน A B เกาะค้างคาว เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า เกาะพังงา บ่อผุด
4S	เกาะค้างคาว	มากกว่า	เกาะตาชัย เกาะเส A
NS	เกาะค้างคาว	มากกว่า	เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์
	บ่อผุด	มากกว่า	เกาะเส A

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของลักษณะโครงสร้างหินปูนใน 6 กลุ่มเกาะที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สรุปจากตารางผนวก 11)

ลักษณะ	กลุ่มเกาะ	ผลวิเคราะห์ ( $p < 0.05$ )	กลุ่มเกาะ
WC	ภูเก็ต และสีซัง	มากกว่า	ศรีบอยา
	สมุย	มากกว่า	สุรินทร์ ศรีบอยา มัน
LC	สุรินทร์ ภูเก็ต สมุย	มากกว่า	ศรีบอยา มัน
CC	สุรินทร์ ภูเก็ต ศรีบอยา	ห่างน้อยกว่า	สีซัง
	สุรินทร์ ภูเก็ต ศรีบอยา	ห่างน้อยกว่า	สมุย
HC	สุรินทร์ ภูเก็ต สมุย	สูงกว่า	ศรีบอยา มัน สีซัง
H	สุรินทร์ ภูเก็ต สมุย	สูงกว่า	ศรีบอยา สีซัง
	ภูเก็ต สมุย	สูงกว่า	มัน
HS	สุรินทร์ ภูเก็ต สมุย	สูงกว่า	ศรีบอยา มัน สีซัง
	สุรินทร์	สูงกว่า	สมุย
TS	สุรินทร์ ภูเก็ต	หนากว่า	ศรีบอยา มัน สีซัง สมุย
	สมุย	หนากว่า	มัน

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของลักษณะโครงสร้างหินปูนใน 2 ชายฝั่งทะเลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สรุปจากตารางผนวก 12)

ลักษณะ	ชายฝั่ง	ผลวิเคราะห์ (p<0.05)	ชายฝั่ง
RC	อ่าวไทย	กลมกว่า	ทะเลอันดามัน
CC	อ่าวไทย	ห่างกว่า	ทะเลอันดามัน
IC	อ่าวไทย	ห่างกว่า	ทะเลอันดามัน

### 3.4 การวิเคราะห์การจับกลุ่มลักษณะโครงสร้างหินปูน

ผลการนำ 12 ลักษณะโครงสร้างหินปูนที่มีค่าความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่แสดงผลในตารางผนวก 13 มาจับกลุ่มให้ผลการสกัดตัวแปร 4 ปัจจัยที่เหมาะสมดังแสดงผลในตาราง 10 สามารถอธิบายการจับกลุ่มปัจจัยได้รวม 85.15% แต่ละปัจจัยอธิบายได้ 39.06% 27.24% 10.26% และ 8.59% ตามลำดับ โดยแต่ละปัจจัยประกอบด้วยลักษณะโครงสร้างหินปูนแสดงผลในตาราง 10 สรุปได้ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 เป็นลักษณะของความสูง ประกอบด้วยลักษณะ HC H และ HS

ปัจจัยที่ 2 เป็นลักษณะของขนาด ประกอบด้วยลักษณะ WC LC CC และ LS

ปัจจัยที่ 3 เป็นลักษณะของความกลม ประกอบด้วยลักษณะ RC

ปัจจัยที่ 4 เป็นลักษณะของจำนวนเข็ปตา และระยะห่างระหว่างคอรัลไลต์ ประกอบด้วยลักษณะ IC S4 และ NS

จากผลการศึกษาลักษณะที่คล้ายกันถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันยกเว้นปัจจัยที่ 4 แสดงว่าลักษณะ IC มีความสัมพันธ์กันทางสถิติสูงกับลักษณะ S4 และ NS

ตาราง 10 ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย (Factor Loading) จากการจับกลุ่มลักษณะโครงสร้างหินปูน

ลักษณะ	ปัจจัย	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ปัจจัยที่ 4
WC	0.217	<b>0.928*</b>	-0.176	0.064
LC	0.246	<b>0.856*</b>	0.368	0.105
RC	0.081	-0.018	<b>0.918*</b>	0.065
CC	0.047	<b>0.785*</b>	-0.157	0.455
IC	-0.189	0.060	-0.383	<b>0.592*</b>
HC	<b>0.956*</b>	0.204	0.055	-0.096
H	<b>0.948*</b>	0.179	0.025	0.037
HS	<b>0.699*</b>	0.270	0.269	-0.412
LS	0.238	<b>0.903*</b>	0.074	0.167
TS	0.427	0.458	0.401	-0.403
4S	-0.044	0.174	0.111	<b>0.908*</b>
NS	-0.059	0.269	0.109	<b>0.903*</b>
Eigenvalue	4.6877	3.2686	1.2311	1.0307
Cumulative%	39.064	66.302	76.562	85.151

\* มีค่า Factor Loading สูง ตัวแปรถูกจัดเข้าร่วมกลุ่มในปัจจัย

### 3.5 การวิเคราะห์ความผันแปรของลักษณะโครงสร้างหินปูนโดยใช้เทคนิค Canonical Discriminant Analysis (CDA)

#### 3.5.1 การวิเคราะห์ความผันแปรของลักษณะโครงสร้างหินปูนใน 16 บริเวณศึกษา

ผลการวิเคราะห์ดังแสดงผลในตาราง 11 สามารถอธิบายการแบ่งกลุ่มใน 3 มิติ ได้สูง 94.59% ประกอบด้วยตัวแปรคาโนนิกอล 1 (Canonical Variable: CV) สามารถอธิบายการแบ่งกลุ่มได้ 70.31% โดยปัจจัยที่ 4 มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอล (Standard Canonical Coefficients) สูงสุด รองลงมาคือปัจจัยที่ 1 และปัจจัยที่ 3 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรคาโนนิกอล 2 (CV2) สามารถอธิบายการแบ่งกลุ่มได้ 16.12% โดยปัจจัยที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอลสูงสุด ส่วนตัวแปรคาโนนิกอล 3 (CV3) สามารถแบ่งกลุ่มได้ 8.17% โดยปัจจัยที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอลสูงสุด และค่าสหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Correlation Canonical) ดังแสดงผลในตารางผนวก 14 มีค่าสัมพันธ์ในแต่ละปัจจัยตรงกับค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอล

ตาราง 11 ค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอลของตัวอย่างจาก 16 บริเวณ

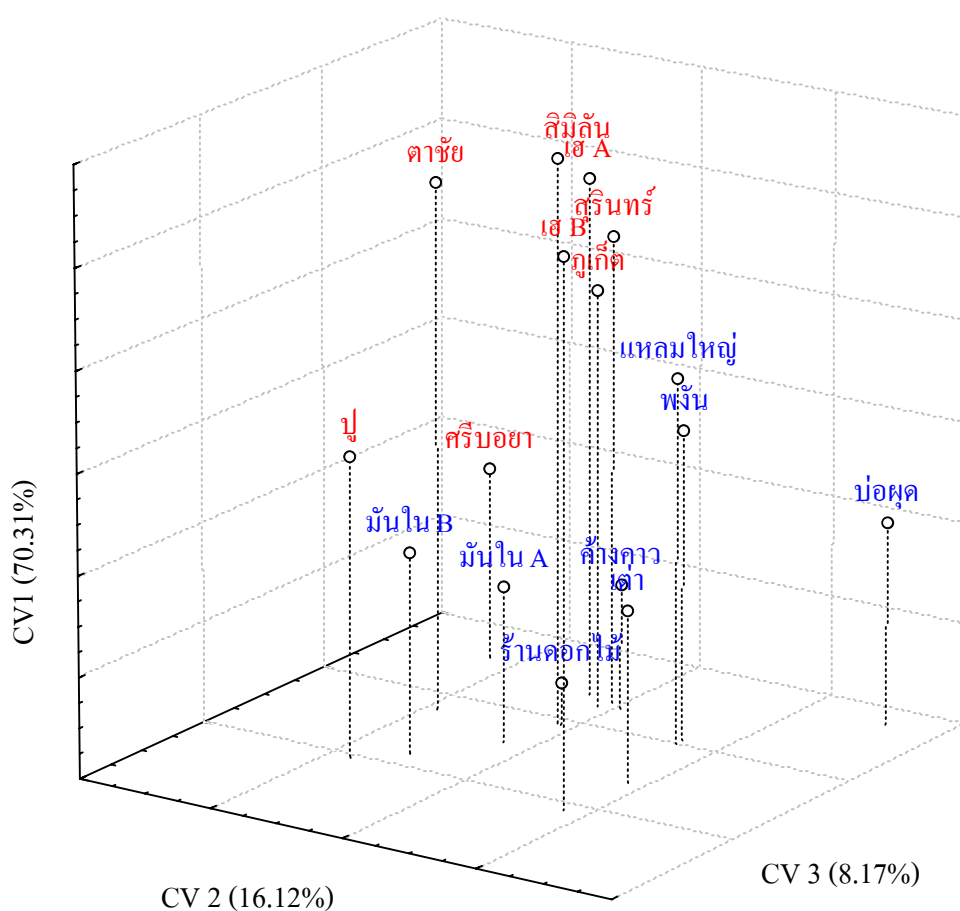
ตัวแปร	CV1	CV2	CV3	CV4
ปัจจัยที่ 1	<b>0.810*</b>	-0.556	-0.461	0.134
ปัจจัยที่ 2	-0.005	<b>-0.731*</b>	<b>0.672*</b>	-0.154
ปัจจัยที่ 3	<b>0.730*</b>	0.226	0.010	<b>-0.788*</b>
ปัจจัยที่ 4	<b>-0.920*</b>	-0.334	-0.395	-0.374
Eigenvalue	2.407	0.552	0.280	0.185
explained variance %	70.31	16.12	8.17	5.41
Cumulative %	70.31	86.4	94.59	100

\* มีค่า Standard Canonical Coefficients สูง ปัจจัยสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่ม

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างปะการัง *G. fascicularis* ในแต่ละถิ่นที่อยู่จากผลดังแสดงในภาพประกอบ 13 พบว่าตัวแปรคาโนนิกอล 1 (CV1) มีปัจจัยที่ 4 ประกอบด้วยลักษณะของจำนวนซี่ปตา (4S NS) ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยลักษณะของความสูง (HC H HS) และปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยลักษณะความกลมของคอร์รัลไลท์ (RC) เป็นลักษณะโครงสร้างหินปูนที่มีความผันแปรสูงโดยมีอิทธิพลในการแบ่งกลุ่มของ เกาะปู เกาะศรีบอยา เกาะค้างคาว เกาะร้านดอกไม้ เกาะเต่า เกาะมัน ในทั้ง 2 จุด และอ่าวบ่อผุด ซึ่งแสดงว่ามีจำนวนซี่ปตาที่มากกว่า การยกสูงส่วนของส่วนต่างๆของคอร์รัลไลท์น้อยกว่า ระยะห่างระหว่างคอร์รัลไลท์มากกว่า และคอร์รัลไลท์กลมกว่าตัวอย่างจากกลุ่มของหมู่

เกาะลิมิตัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะพังน แหลมใหญ่ เกาะเฮทั้ง 2 จุด อย่างไรก็ตาม จากผลดังแสดงในภาพประกอบ 13 จะเห็นว่าบริเวณเกาะร้านดอกไม้ และหมู่เกาะลิมิตันมีความผันแปรสูงในทิศทางตรงข้าม โดยมีอิทธิพลในการแบ่งกลุ่มจากตัวแปรคาโนนิคัล 1 (CV1) ดังแสดงผลค่าเฉลี่ยของตัวแปรคาโนนิคัลในตารางผนวก 15

ส่วนของตัวแปรคาโนนิคัล 2 (CV2) พบว่ามีปัจจัยที่ 2 ซึ่งคือลักษณะของขนาด (WC LC CC และ LS) เป็นลักษณะโครงสร้างหินปูนที่มีความผันแปรสูง โดยมีอิทธิพลในการแบ่งกลุ่มของตัวอย่างบริเวณเกาะเต่า เกาะพังน แหลมใหญ่ และอ่าวบ่อผุด ซึ่งเป็นบริเวณศึกษาในกลุ่มเกาะสมุย โดยมีเกาะค้างคาว และเกาะเฮ B ร่วมกลุ่มด้วย ทั้ง 6 บริเวณนี้มีลักษณะของขนาดใหญ่กว่าอีก 10 บริเวณคือ เกาะปู เกาะศรีบอยา เกาะร้านดอกไม้ เกาะมันในทั้ง 2 จุด หมู่เกาะลิมิตัน เกาะตาชัย หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต และเกาะเฮ A อย่างชัดเจน ผลดังแสดงในภาพประกอบ 13 นอกจากนี้ อ่าวบ่อผุดมีความผันแปรสูงมากโดยถูกแบ่งกลุ่มแตกต่างออกไปจาก 15 บริเวณศึกษาเนื่องจากมีขนาดใหญ่ที่สุด



ภาพประกอบ 13 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างใน 16 บริเวณศึกษาโดยใช้ CDA

### 3.5.2 การวิเคราะห์ความผันแปรของลักษณะโครงสร้างหินปูนใน 6 กลุ่มเกาะ

ผลการวิเคราะห์ดังแสดงผลในตาราง 12 สามารถอธิบายผลการแบ่งกลุ่มใน 3 มิติได้สูง 99.07% ประกอบด้วยตัวแปรคาโนนิคัล 1 (CV1) สามารถอธิบายการแบ่งกลุ่มได้ 75.28% โดยปัจจัยที่ 4 มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิคัลสูงสุด รองลงมาคือปัจจัยที่ 1 และ ปัจจัยที่ 3 ตามลำดับ ตัวแปรคาโนนิคัล 2 (CV2) สามารถอธิบายการแบ่งกลุ่มได้ 20.97% โดยปัจจัยที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิคัลสูงสุด ส่วนตัวแปรคาโนนิคัล 3 (CV3) และตัวแปรคาโนนิคัล 4 (CV4) สามารถอธิบายการแบ่งกลุ่มได้น้อย และค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคัลในแต่ละปัจจัยตรงกับมีค่าสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานของคาโนนิคัล ดังแสดงผลในตารางผนวก 16

ตาราง 12 ค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิคัลของตัวอย่างจาก 6 กลุ่มเกาะ

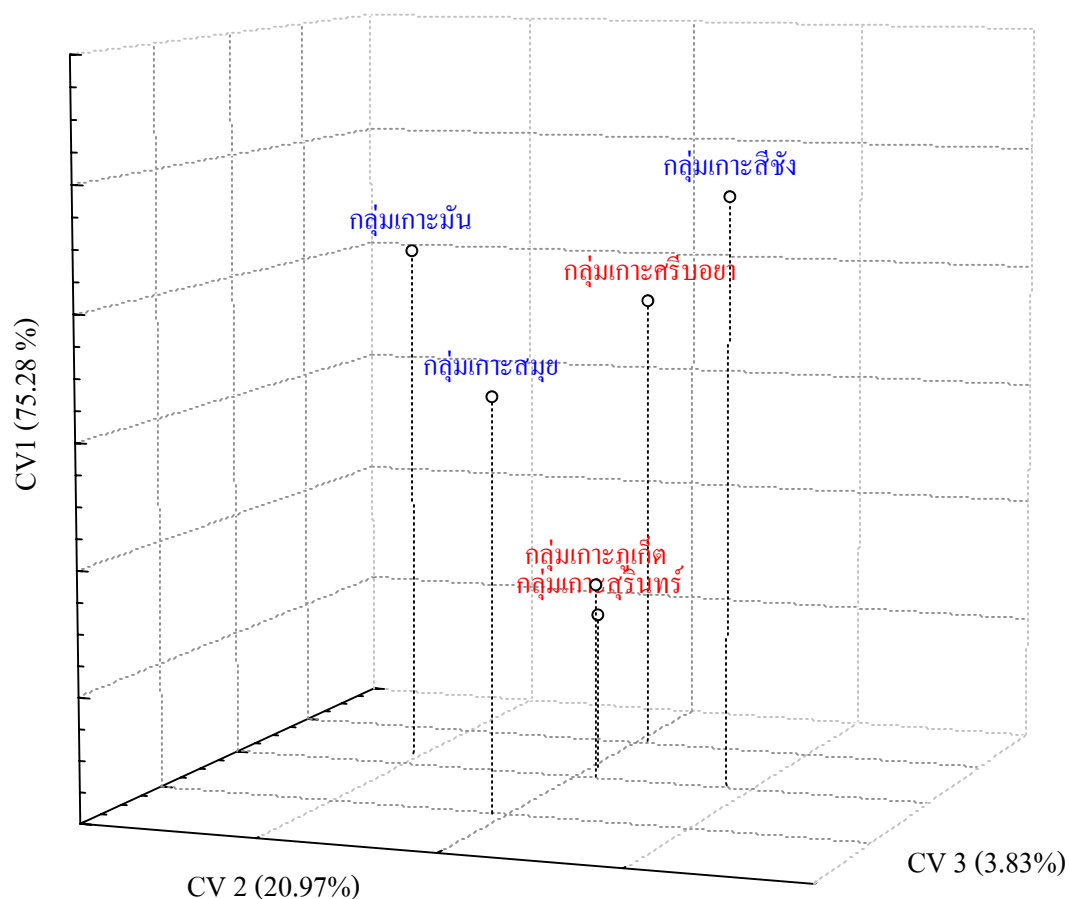
ตัวแปร	CV1	CV2	CV3	CV4
ปัจจัยที่ 1	<b>-0.747*</b>	-0.583	-0.398	-0.306
ปัจจัยที่ 2	-0.098	<b>-0.702*</b>	<b>0.711*</b>	0.141
ปัจจัยที่ 3	<b>-0.648*</b>	0.480	0.425	-0.558
ปัจจัยที่ 4	<b>0.927*</b>	-0.235	-0.002	-0.560
Eigenval	1.632	0.455	0.061	0.019
explained variance %	75.28	20.97	2.85	0.93
Cumulative%	75.28	96.25	99.07	100

\* มีค่า Standard Canonical Coefficients สูง ปัจจัยสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่ม

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างปะการัง *G. fascicularis* ระหว่าง 6 กลุ่มเกาะ ดังแสดงผลในภาพประกอบ 14 พบว่าตัวแปรคาโนนิคัล 1 (CV1) คือปัจจัยที่ 4 ประกอบด้วยลักษณะจำนวน เชื้อปลา และระยะห่างระหว่างคอร์รัลไลท์ (4S NS และ IC) ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยลักษณะของความสูง (HC H HS) และปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยลักษณะความกลมของคอร์รัลไลท์ (RC) เป็นลักษณะโครงสร้างหินปูนที่มีความผันแปรสูง โดยมีอิทธิพลในการแบ่งกลุ่มเกาะมัน กลุ่มเกาะสีซัง กลุ่มเกาะสมุย และกลุ่มเกาะศรีบอยา ซึ่งมีจำนวนเชื้อปลามากกว่า ระยะห่างระหว่างคอร์รัลไลท์มากกว่า คอร์รัลไลท์กลมกว่า แต่ความสูงในแต่ละส่วนของคอร์รัลไลท์น้อยกว่า ตัวอย่างจากกลุ่มเกาะสุรินทร์ และกลุ่มเกาะภูเก็ต โดยที่กลุ่มเกาะสีซังจะมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรคาโนนิคัลสูงสุดคือ 1.78 ดังแสดงผลในตารางผนวก 14 โดยมีลักษณะของจำนวนเชื้อปลามากกว่ากลุ่มเกาะมัน กลุ่มเกาะสมุย และกลุ่มเกาะศรีบอยาอย่างชัดเจน



ในส่วนของตัวแปรคาโนนิกอล 2 (CV2) ซึ่งปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยลักษณะของขนาด (WC LC CC LS) เป็นลักษณะโครงสร้างหินปูนที่มีความผันแปรสูง โดยมีอิทธิพลในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มเกาะสมุยและกลุ่มเกาะศรีบอยาซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรคาโนนิกอล ดังแสดงผลในตารางผนวก 17 จากตัวอย่างอีก 4 กลุ่มเกาะคือ กลุ่มเกาะมัน กลุ่มเกาะสีซัง กลุ่มเกาะสุรินทร์ และกลุ่มเกาะภูเก็ตอย่างชัดเจน แสดงว่ากลุ่มเกาะสมุยมีลักษณะของขนาดผันแปรไปในทิศทางที่ใหญ่ขึ้นซึ่งตรงข้ามกับกลุ่มเกาะศรีบอยาซึ่งมีขนาดผันแปรไปในทิศทางที่เล็กลง



ภาพประกอบ 14 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างใน 6 กลุ่มเกาะโดยใช้ CDA

### 3.5.3 การวิเคราะห์ความผันแปรของลักษณะโครงสร้างหินปูนใน 2 ชายฝั่งทะเล

ผลการวิเคราะห์ดังแสดงผลในตาราง 13 เนื่องจากการเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม ซึ่งสามารถบอกได้ว่าลักษณะโครงสร้างหินปูนใดที่สร้างความแตกต่าง 100% ผลพบว่าปัจจัยที่ 4 มีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอลสูงสุด รองลงมาคือปัจจัยที่ 3 ส่วนปัจจัยที่ 2 และปัจจัยที่ 1 มีค่าในการแบ่งกลุ่มน้อยมาก และค่าความสัมพันธ์ของคาโนนิกอล ดังแสดงผลในตารางผนวก 18 มีค่าสัมพันธ์ตรงกับค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานของคาโนนิกอล ซึ่งแสดงถึงความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์

ผลปัจจัยที่ 4 คือลักษณะจำนวนซี่ปาดทั้งหมด (4S NS) และระยะห่างระหว่างคอร์รัลไลท์ (IC) และปัจจัยที่ 3 คือลักษณะความกลมของคอร์รัลไลท์ (RC) มีความผันแปรสูงโดยมีอิทธิพลในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างระหว่างชายฝั่งอ่าวไทยและชายฝั่งทะเลอันดามัน โดยตัวอย่างจากชายฝั่งอ่าวไทยมีลักษณะคอร์รัลไลท์กลม และจำนวนซี่ปาดมากกว่า แต่คอร์รัลไลท์มีความหนาแน่นน้อยกว่าโดยจะเรียงตัวห่างกันกว่าตัวอย่างจากชายฝั่งทะเลอันดามัน

ตาราง 13 ค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานคาโนนิกอลของตัวอย่างจาก 2 ชายฝั่งทะเล

ตัวแปร	CV 1
ปัจจัยที่ 1	-0.195
ปัจจัยที่ 2	0.298
ปัจจัยที่ 4	<b>0.869*</b>
ปัจจัยที่ 3	<b>-0.759*</b>
Eigenvalue	0.831
Cumulative%	100

\* มีค่า Standard Canonical Coefficients สูง ปัจจัยสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่ม

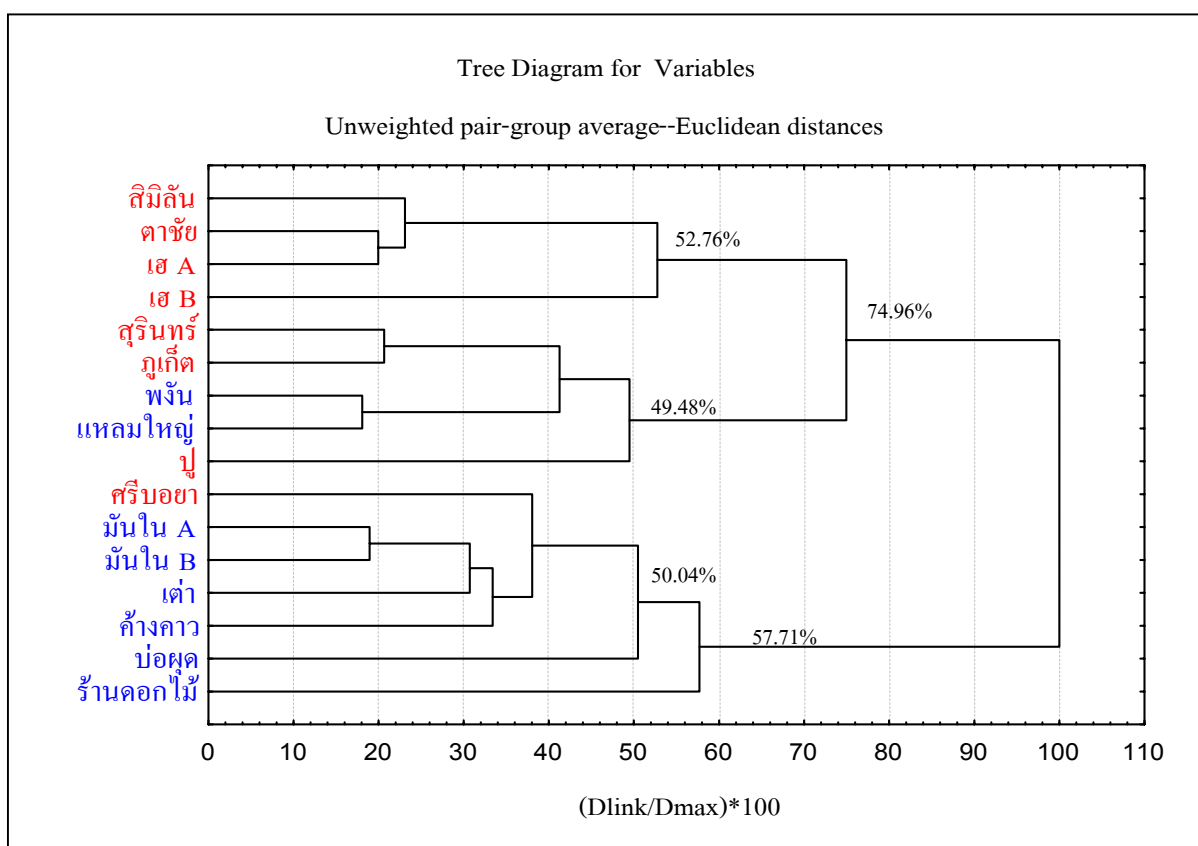
### 3.6 การวิเคราะห์การเข้ากลุ่มของสถานที่ตามความต่างของลักษณะโครงสร้างหินปูนโดยใช้เทคนิค Cluster Analysis

#### 3.6.1 การวิเคราะห์การเข้ากลุ่มระหว่าง 16 บริเวณศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความต่าง (Euclidean distance) ระหว่าง 16 บริเวณศึกษา ดังแสดงค่าในตารางผนวก 19 โดยเข้ากลุ่มตามการเชื่อมโยงที่ความต่าง 75% ประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ดังแสดงผลในภาพประกอบ 15

กลุ่มที่ 1 เป็นตัวอย่างจากชายฝั่งทะเลอันดามันเป็นส่วนมากได้แก่ ตัวอย่างจากบริเวณ หมู่เกาะสิมิลัน เกาะตาชัย เกาะเฮ A และ B หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะภูเก็ต เกาะปู และมีตัวอย่างจากชายฝั่งอ่าวไทย 2 บริเวณคือตัวอย่างจากเกาะพังและแหลมใหญ่ โดยที่ความต่าง 50% ในกลุ่มนี้มีความต่างกัน 3 กลุ่ม โดยเกาะเฮ B และเกาะปู ต่างไปจากบริเวณศึกษาอื่น

กลุ่มที่ 2 เป็นตัวอย่างจากชายฝั่งอ่าวไทยเป็นส่วนมากได้แก่ ตัวอย่างจากบริเวณเกาะมันใน A และ B เกาะคางคาว เกาะเต่า อ่าวบ่อผุด และเกาะร้านดอกไม้ และมีตัวอย่างจากชายฝั่งทะเลอันดามันคือเกาะศรีบอยา โดยที่ความต่าง 50% ในกลุ่มนี้มีความต่างกัน 3 กลุ่มเช่นกัน โดยที่อ่าวบ่อผุดและเกาะร้านดอกไม้ต่างไปจากบริเวณศึกษาอื่น



ภาพประกอบ 15 การเข้ากลุ่มตามความต่างของลักษณะโครงสร้างหินปูนจากตัวอย่าง 16 บริเวณศึกษาโดย CA

ส่วนกลุ่มของตัวอย่างที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ได้แก่ตัวอย่างจากเกาะมันใน A และ B มีความต่างกันน้อยที่สุด แต่ตัวอย่างจาก เกาะเฮ A และ B ตัวอย่างจากเกาะสมุยคือ แหลมใหญ่และอ่าวบ่อผุด ตัวอย่างจากเกาะศรีบอยาและเกาะปู เกาะร้านดอกไม้และเกาะค้างคาว กลับมีความต่างกันสูง

### 3.6.2 การวิเคราะห์การเข้ากลุ่มระหว่าง 6 กลุ่มเกาะ

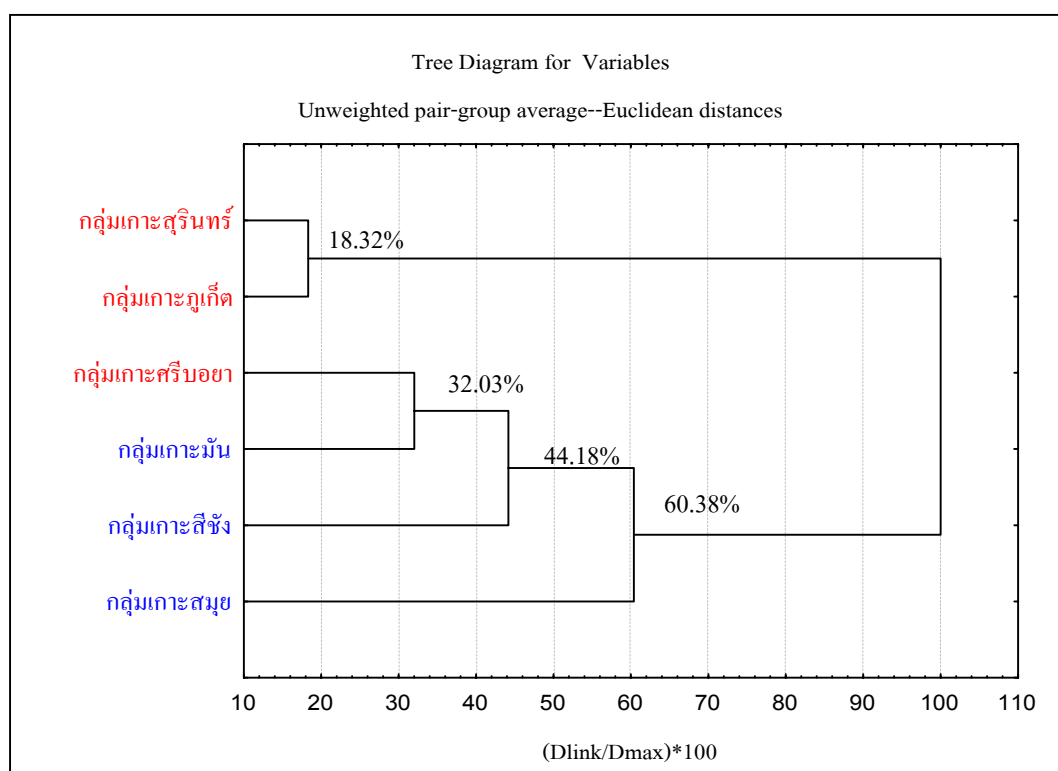
ผลการวิเคราะห์ความต่างระหว่าง 6 กลุ่มเกาะดังแสดงผลในตารางผนวก 20 โดยเข้ากลุ่มตามการเชื่อมโยงที่ความต่าง 50% มีความต่างกันเป็น 3 กลุ่ม ดังแสดงผลในภาพประกอบ 16

กลุ่มที่ 1 เป็นตัวอย่างจากกลุ่มเกาะสุรินทร์ และกลุ่มเกาะภูเก็ต

กลุ่มที่ 2 เป็นตัวอย่างจากกลุ่มเกาะศรีบอยา กลุ่มเกาะมัน และกลุ่มเกาะสีซัง

กลุ่มที่ 3 เป็นตัวอย่างจากกลุ่มเกาะสมุย

อย่างไรก็ตามที่ค่าความต่าง 65 % เกาะสมุยมีความต่างกับตัวอย่างจากกลุ่มเกาะศรีบอยา กลุ่มเกาะมัน และกลุ่มเกาะสีซัง น้อยกว่าตัวอย่างจากกลุ่มเกาะสุรินทร์ และกลุ่มเกาะภูเก็ต ส่วนของตัวอย่างจากกลุ่มเกาะศรีบอยา ซึ่งผลแสดงความต่างกับตัวอย่างจากกลุ่มเกาะมันน้อยทั้งที่เป็นตัวอย่างจากชายฝั่งทะเลอันดามัน



ภาพประกอบ 16 การเข้ากลุ่มตามความต่างของลักษณะ โครงสร้างหินปูนจากตัวอย่าง 6 กลุ่มเกาะ โดย CA