

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องมาตรการปรับปรุงการทำประมง เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้อย่างยั่งยืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2559 ได้ผลการศึกษา ดังนี้

### 4.1 การศึกษาพลวัตประชากรปูม้า ภายหลังจากเข้าสู่มาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า

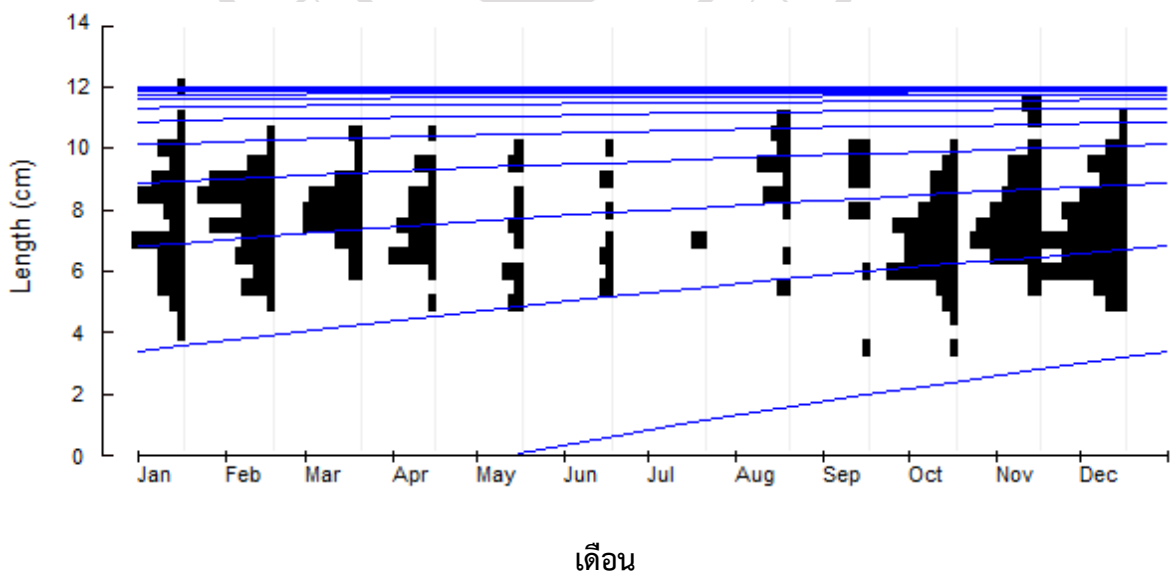
จากการศึกษาพลวัตประชากรปูม้าภายหลังจากเข้าสู่มาตรการการปรับปรุงการทำประมง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### 4.1.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต

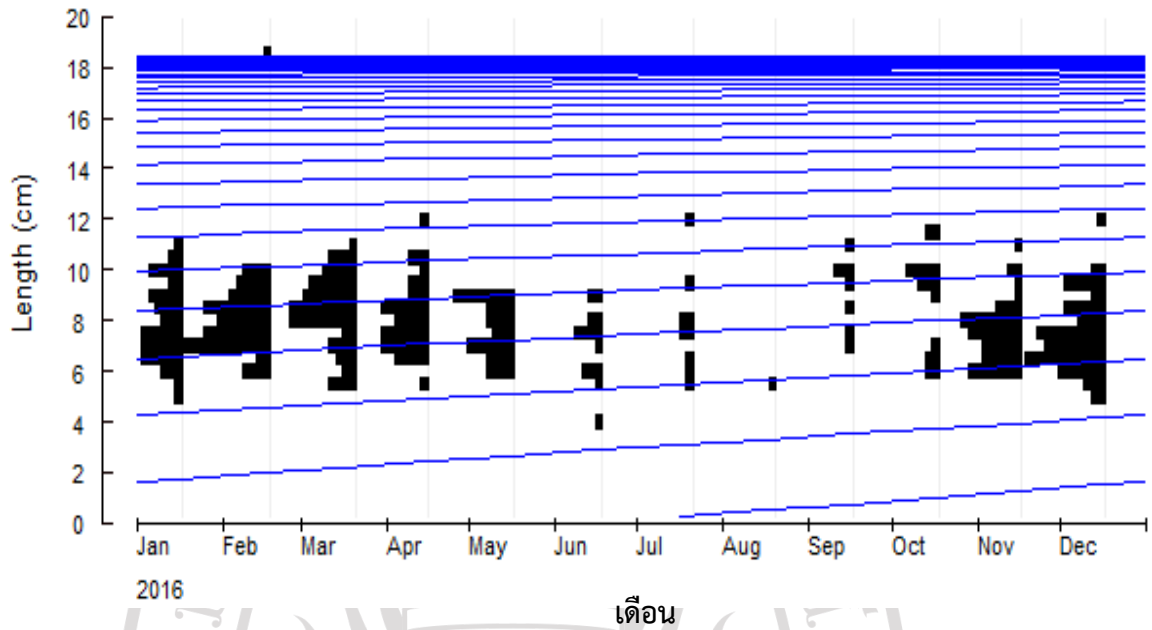
จากผลการศึกษากลุ่มประชากรปูม้าโดยใช้ค่าความกว้างกระดองเฉลี่ยในแต่ละเดือน โดยใช้วิธีการของ ELEFAN พบว่าค่าความกว้างกระดองสูงสุดของปูม้าที่สามารถเจริญเติบโตได้ ( $L_{\infty}$ ) และค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต ( $K$ ) มีค่าดังนี้

ปูม้าเพศผู้	มีค่า $L_{\infty}$ เท่ากับ 12 เซนติเมตร (cm)
ดังนั้น	ค่า $K$ เท่ากับ 0.43 ต่อปี
ปูม้าเพศเมีย	มีค่า $L_{\infty}$ เท่ากับ 18.5 เซนติเมตร (cm)
ดังนั้น	ค่า $K$ เท่ากับ 0.17 ต่อปี
ปูม้าทั้งหมด	มีค่า $L_{\infty}$ เท่ากับ 18.5 เซนติเมตร (cm)
ดังนั้น	ค่า $K$ เท่ากับ 0.18 ต่อปี

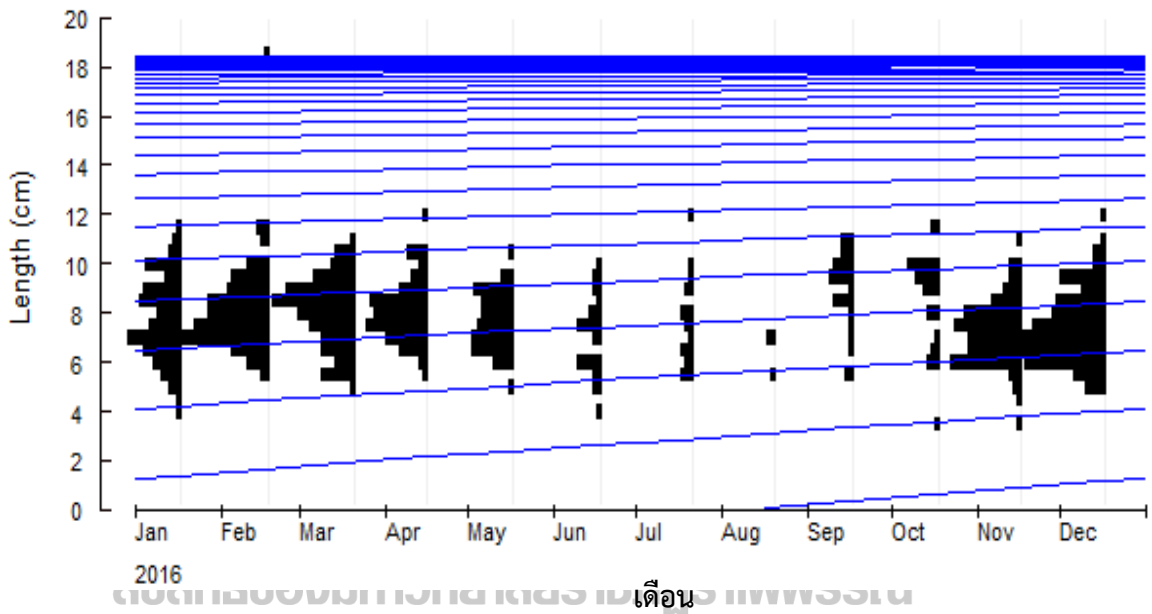
ดังภาพที่ 4.1, 4.2 และ 4.3



ภาพที่ 4.1 การกระจายขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าเพศผู้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.2 การกระจายขนาดความกว้างกระตองเกล็ดของปูม้าเทศเมีย บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.3 การกระจายขนาดความกว้างกระตองเกล็ดของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

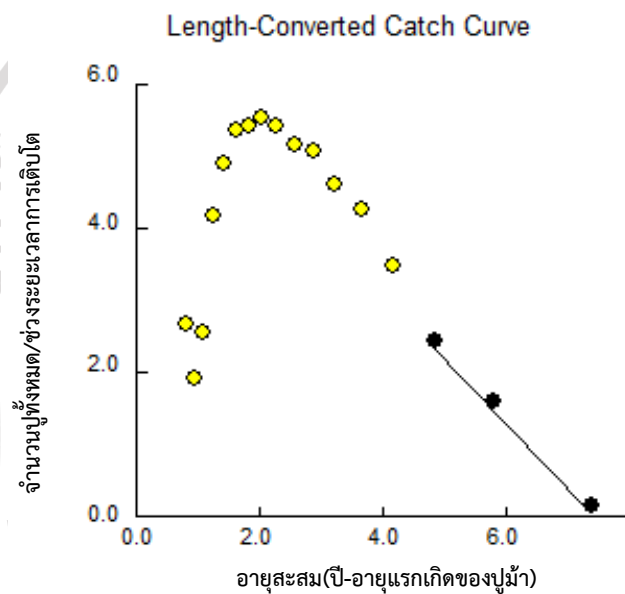
#### 4.1.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม

เมื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้า โดยใช้วิธีเส้นโค้งผลจับเชิงเส้น (Length converted catch curve) (ภาพที่ 4.4, 4.5 และ 4.6) พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ดังนี้

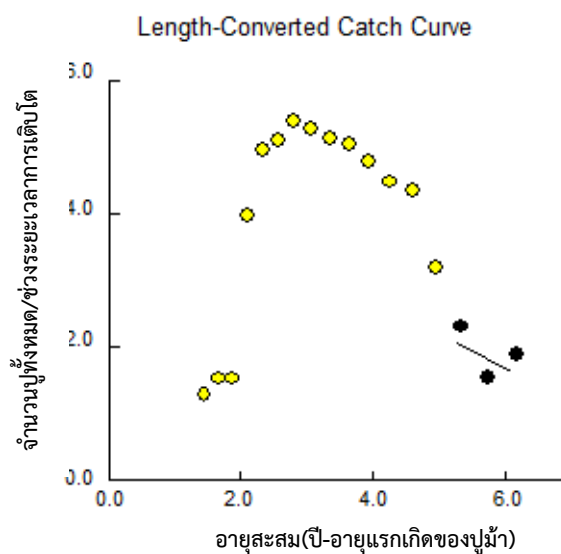
ปูม้าเพศผู้ มีค่า Z เท่ากับ 0.89 ต่อปี

ปูม้าเพศเมีย มีค่า Z เท่ากับ 0.50 ต่อปี

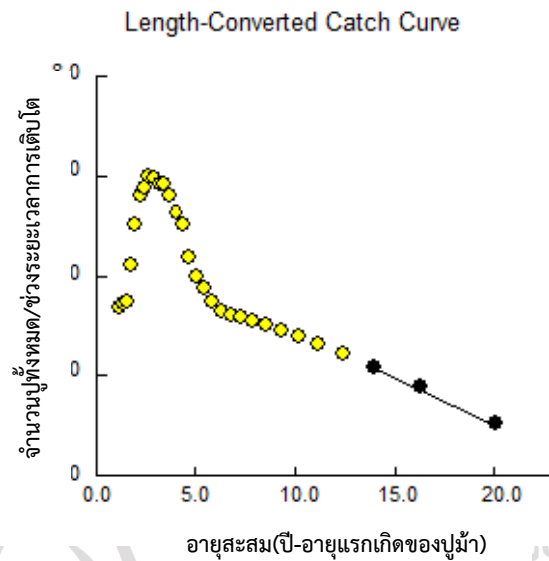
ปูม้าทั้งหมด มีค่า Z เท่ากับ 1.70 ต่อปี



ภาพที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าเพศผู้บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ(Natural mortality, M) ปูม้าเพศผู้มีค่าเท่ากับ 1.26 ต่อปี  
ปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 0.61 ต่อปี  
ปูม้าทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 0.63 ต่อปี

ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง (F) จากสมการ

$$Z = F + M$$

ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงของปูม้าเพศผู้

$$F = 0.37 \text{ ต่อปี}$$

ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงของปูม้าเพศเมีย

$$F = 0.11 \text{ ต่อปี}$$

ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงของปูม้าทั้งหมด

$$F = 1.07 \text{ ต่อปี}$$

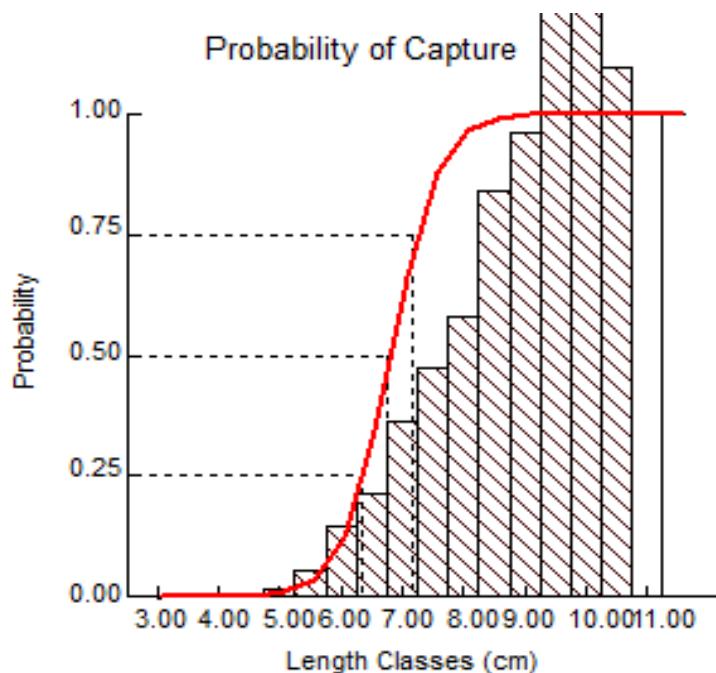
ประมาณค่าความยาวแรกจับ ( $L_{50\%}$ ) และช่วงขนาดความยาว ( $L_{25\%}$ - $L_{75\%}$ ) ที่มีโอกาสถูกจับขึ้นมาโดยการประมง ดังนี้

$$\text{ปูม้าทั้งหมด } L_{25\%} = 6.33 \text{ cm}$$

$$L_{50\%} = 6.74 \text{ cm}$$

$$L_{75\%} = 7.16 \text{ cm}$$

ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ขนาดของปูม้าทั้งหมดที่มีโอกาสถูกนำไปใช้ประโยชน์ในระดับ 25%, 50% และ 75% บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

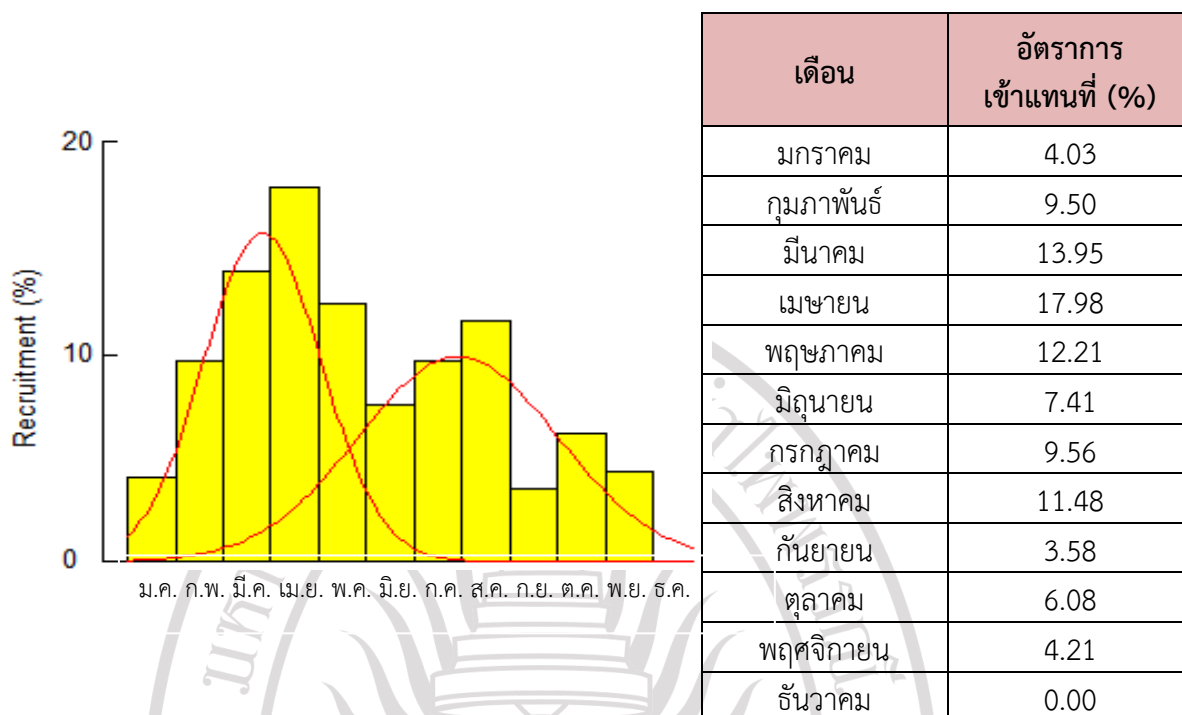
#### 4.1.3 รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้า

จากการศึกษารูปแบบการทดแทนที่ของประชากรปูม้า และทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป FISAT II โดยการทำการวิเคราะห์ปูม้าเพศผู้ เพศเมีย และทั้งหมด ซึ่งได้ผลดังนี้

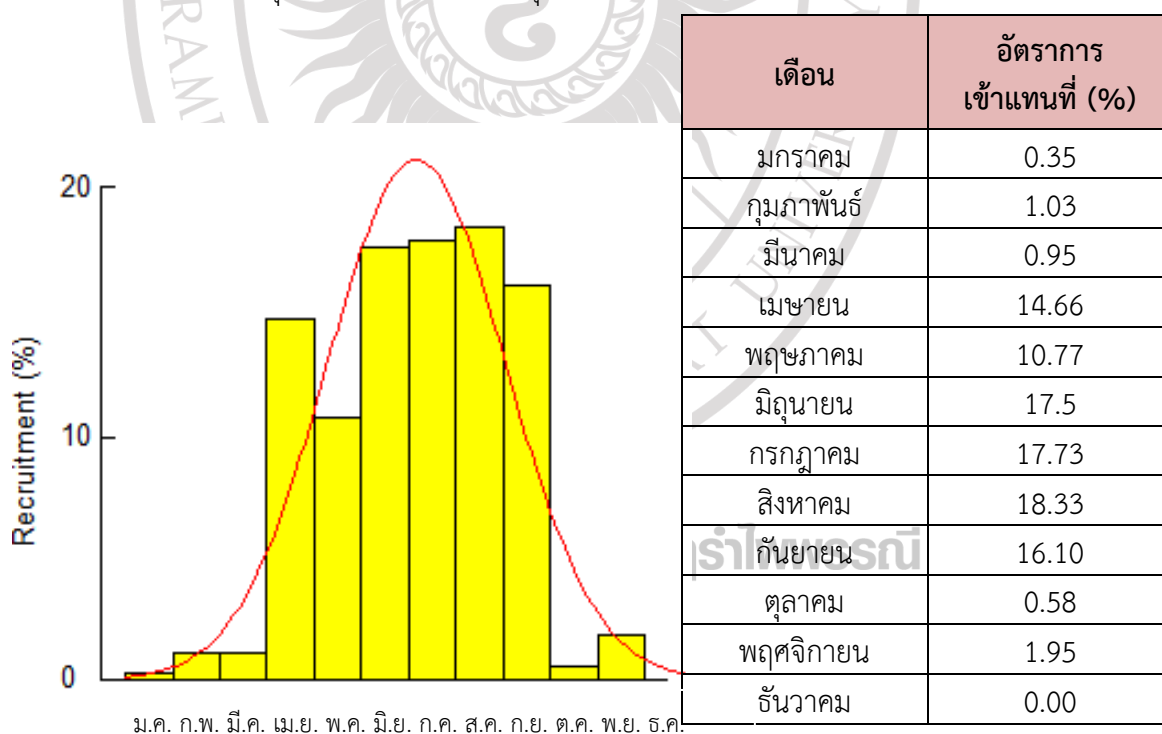
ปูม้าเพศผู้มีการทดแทนที่ของปูม้าเข้ามาในอ่าวคุ้งกระเบนทุกเดือน โดยมีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงแรกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนเมษายน ส่วนช่วงที่ 2 ช่วงแรกระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนสิงหาคม ดังภาพที่ 4.8

ปูม้าเพศเมีย มีการทดแทนที่ของปูม้าเข้ามาในอ่าวคุ้งกระเบนทุกเดือน โดยมีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงอยู่ช่วงเดียว คือ ช่วงระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนสิงหาคม ดังภาพที่ 4.9

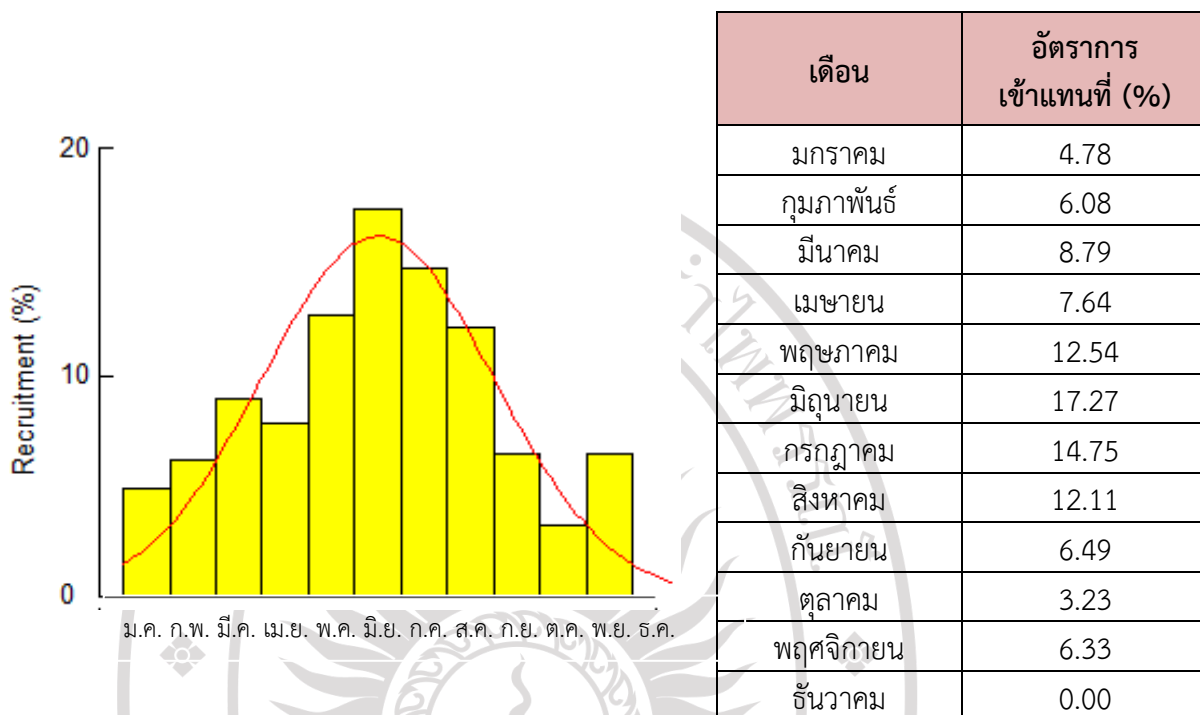
ปูม้าทั้งหมด มีการทดแทนที่ของปูม้าเข้ามาในอ่าวคุ้งกระเบนทุกเดือน โดยมีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงอยู่ช่วงเดียว คือ ช่วงแรกระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนมิถุนายน ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.8 รูปแบบการเข้าแทนที่ของประชากรปทุมมาเพศผู้ วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป FISAT II บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.9 รูปแบบการเข้าแทนที่ของประชากรปทุมมาเพศเมีย วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป FISAT II บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.10 รูปแบบการเข้าแทนที่ของประชากรปฐมาทั้งหมด วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป FiSAT II บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.4 อัตราการนำไปใช้ประโยชน์ (E)

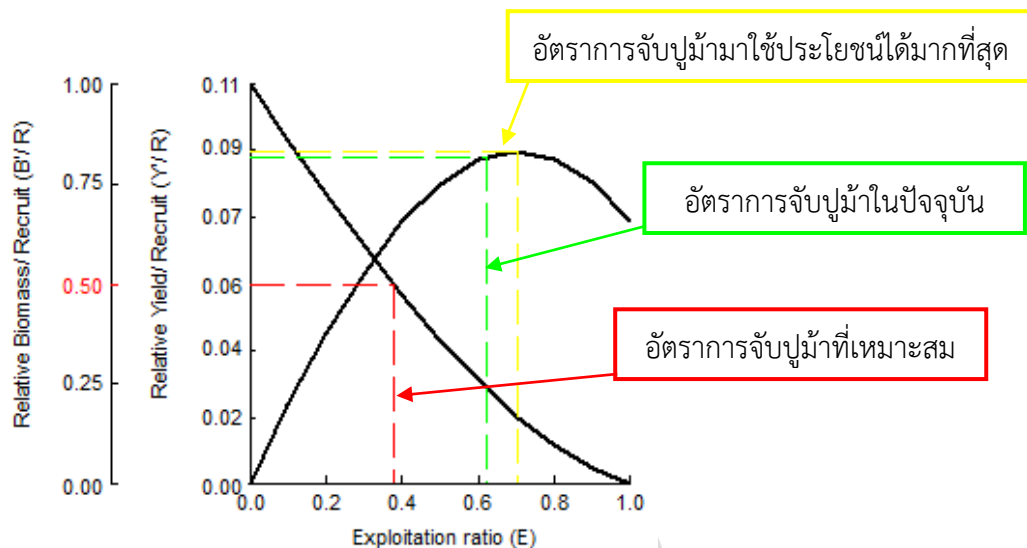
อัตราการจับมาใช้ประโยชน์ (E) ของปูม้าจากสมการ  $E = F/Z$

อัตราการจับมาใช้ประโยชน์ (E) ของปูม้าทั้งหมด มีค่าเท่ากับ

$$E = 0.63$$

อัตราการจับปูม้าทั้งหมดมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 0.63 อัตราการจับปูม้าที่เหมาะสม คือ  $E = 0.38$  และอัตราการจับปูม้ามาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด คือ  $E = 0.70$  ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.11

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.11 อัตราการจับปูม้าทั้งหมดมาใช้ประโยชน์ (ผลผลิตต่อปี) บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.5 อัตราส่วนเพศ

ผลการศึกษาอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียตลอดทั้งปี จำนวน 866 ตัว พบว่ามีค่าเท่ากับ 1:0.87 นั่นคือมีปูม้าเพศผู้ (461 ตัว) มากกว่าปูม้าเพศเมีย (405 ตัว) อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) นั่นคือ อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1:1 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 อัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้ และปูม้าเพศเมียในแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

เดือน	เพศผู้	เพศเมีย	รวม	ค่าที่คาดหวัง	ค่าไคสแควร์	อัตราส่วนเพศ
มกราคม	50	45	95	48	0.27	1:0.9
กุมภาพันธ์	64	64	128	64	0	1:1
มีนาคม	63	60	123	62	0.08	1:0.95
เมษายน	42	43	85	42	0.02	1:0.97
พฤษภาคม	32	35	67	34	0.15	1:1.09
มิถุนายน	14	14	28	14	0	1:1
กรกฎาคม	10	9	19	10	0.1	1:0.90
สิงหาคม	2	1	3	3	0.33	1:1.50
กันยายน	21	8	29	15	5.67*	1:0.38

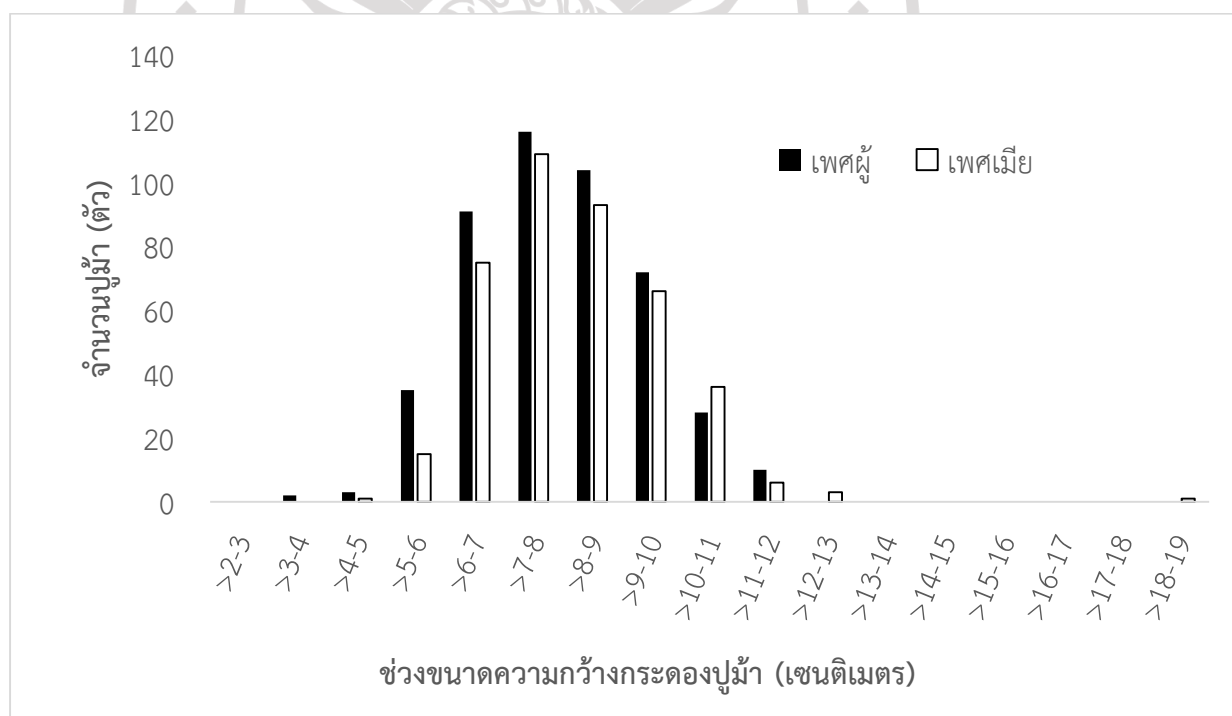


เดือน	เพศผู้	เพศเมีย	รวม	ค่าที่คาดหวัง	ค่าไคสแควร์	อัตราส่วนเพศ
ตุลาคม	14	16	30	15	0.13	1:1.14
พฤศจิกายน	61	46	107	54	2.09	1:0.75
ธันวาคม	88	64	152	76	3.79	1:0.72
<b>รวม</b>	<b>461</b>	<b>405</b>	<b>866</b>	<b>433</b>	<b>6.96*</b>	<b>1:0.87</b>

หมายเหตุ \*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

#### 4.1.6 การกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้า

จากการศึกษาการกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้าทั้งหมดตลอดทั้งปี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูม้าเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 7-8 เซนติเมตร (cm) มากที่สุด รองลงมาคือ 8-9 cm และพบปูม้าเพศเมียมีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 7-8 cm มากที่สุด รองลงมาคือ 8-9 cm เช่นเดียวกัน ส่วนขนาดเฉลี่ยของความกว้างกระดองปูม้ามีค่า เท่ากับ  $8.14 \pm 3.41$  cm ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 การกระจายความถี่ของความกว้างกระดองปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้า

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ซึ่งพบ

ปูม้ารวมทั้งหมด 866 ตัว แบ่งเป็น ปูม้่าเพศผู้ 461 ตัว และเพศเมีย 405 ตัว ได้ความสัมพันธ์ดังนี้  
 ดังภาพที่ 4.13, 4.14 และ 4.15 ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้่า

ผลการศึกษาปูม้่าเพศผู้ มีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$W = 0.00006CW^{3.0183}$$

$$R^2 = 0.9474 \text{ ดังภาพที่ 4.13}$$

ผลการศึกษาปูม้่าเพศเมีย มีความสัมพันธ์ดังสมการ

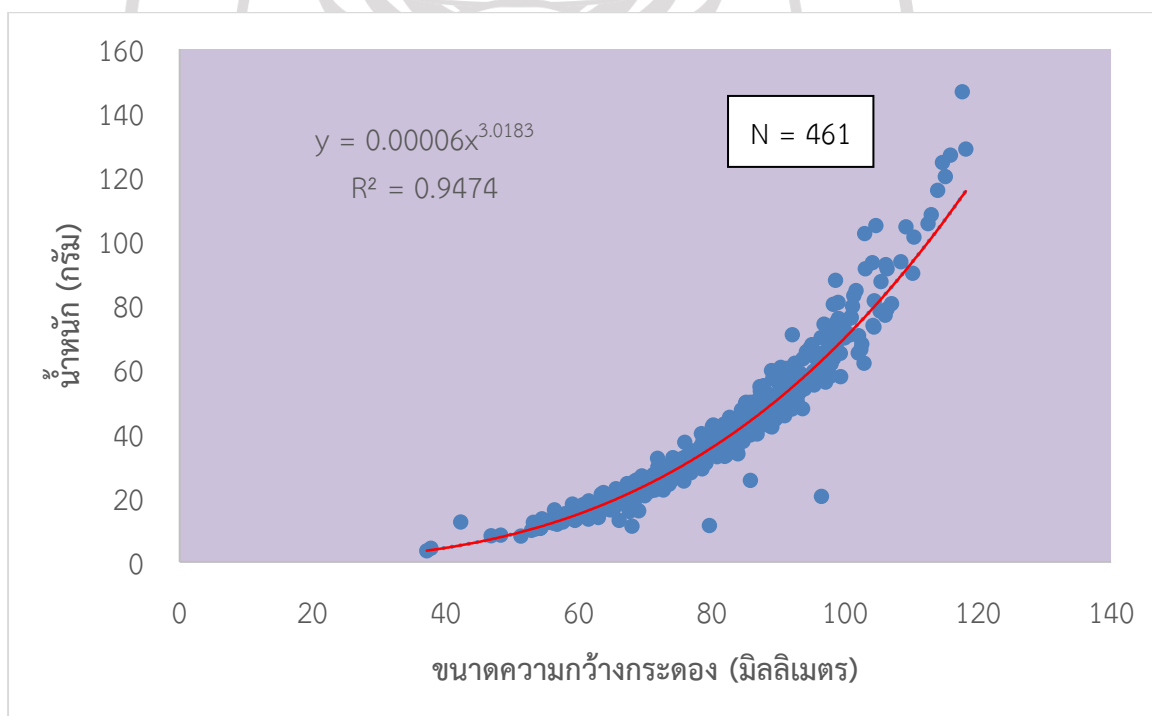
$$W = 0.0002CW^{2.7277}$$

$$R^2 = 0.8687 \text{ ดังภาพที่ 4.14}$$

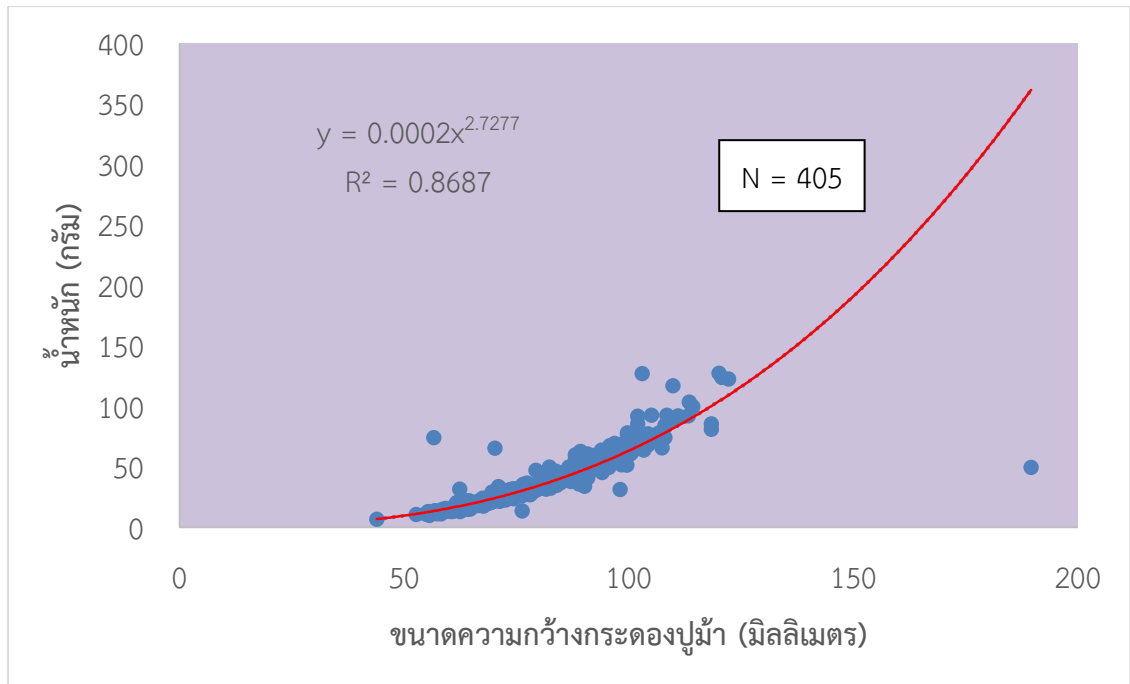
ผลการศึกษาปูม้่าทั้งหมด มีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$W = 0.0001CW^{2.8832}$$

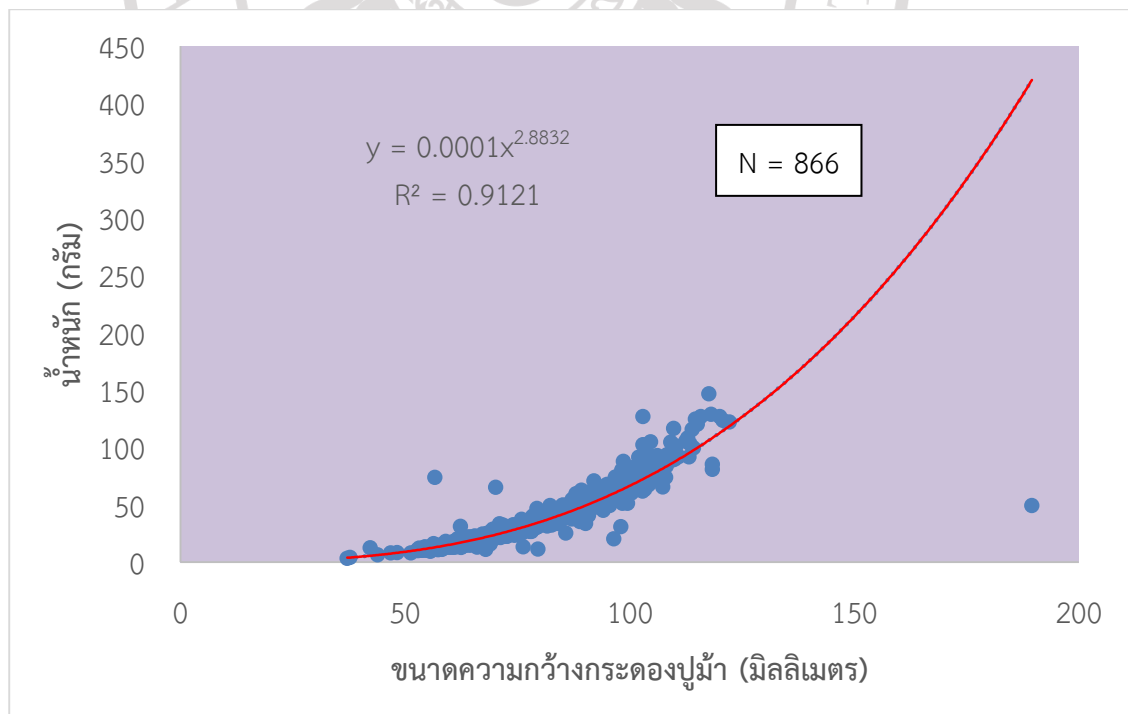
$$R^2 = 0.9121 \text{ ดังภาพที่ 4.15}$$



ภาพที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้่าเพศผู้  
 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปทุมมาเพศเมีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

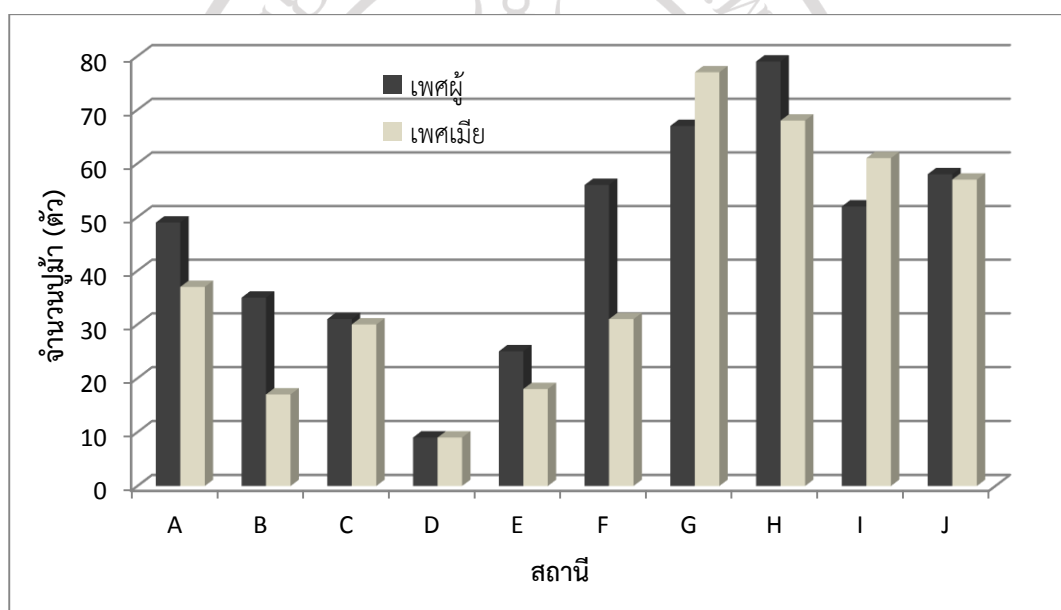


ภาพที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปทุมมาทั้งหมด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.8 ความชุกชุมของปูม้า

##### 4.1.8.1 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละสถานี

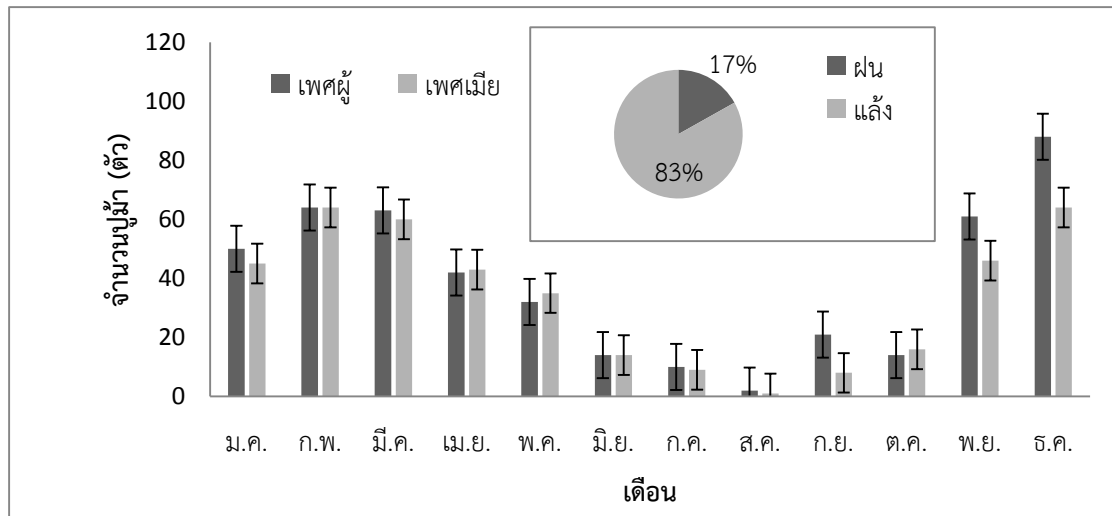
ผลการศึกษาพบปูม้ามากที่สุดในสถานีหญ้าทะเลชะเงาใบยาว (สถานี H) พบปูม้า 145 ตัว และสถานีหญ้าทะเลผสมนาง (สถานี G) พบปูม้า 143 ตัว ส่วนสถานีที่พบปูม้าน้อยที่สุดคือ สถานีหญ้าทะเลชะเงาใบยาว (สถานี D) โดยพบปูม้าเพียง 18 ตัวเท่านั้น ดังภาพที่ 4.16 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA ที่พบว่าความชุกชุมของปูม้าในแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 4.16 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

##### 4.1.8.2 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล

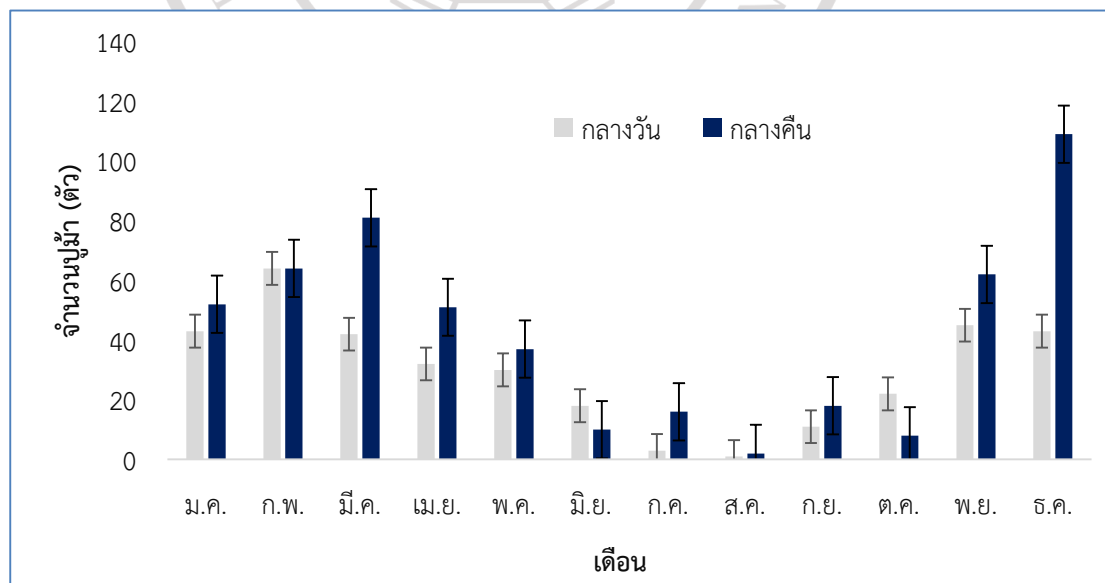
ผลการศึกษาความชุกชุมของปูม้าในแต่ละเดือนตลอดทั้งปี พบว่าปูม้ามีความชุกชุมในเดือนธันวาคมมากที่สุด พบ 152 ตัว ส่วนเดือนที่พบปูม้าน้อยที่สุดคือ เดือนสิงหาคม พบน้อยที่สุด เพียง 3 ตัวเท่านั้น สำหรับความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาลนั้น พบปูม้าในช่วงหน้าแล้งมากกว่าในฤดูฝน โดยในฤดูฝนพบปูม้า 146 ตัว คิดเป็น 17% ส่วนฤดูแล้งพบปูม้า 720 ตัว คิดเป็น 83% ดังภาพที่ 4.17 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบทางสถิติที่พบความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 4.17 ความชุกชุมของปูมำในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.8.3 ความชุกชุมของปูมำในช่วงเวลากลางวัน และกลางคืน

ผลการศึกษาความชุกชุมของปูมำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ส่วนใหญ่ตลอดทั้งปี พบประชากรปูมำ ในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงเวลากลางวัน โดยพบประชากรปูมำในช่วงกลางคืนจำนวนทั้งหมด 511 ตัว คิดเป็น 59.01% ในขณะที่พบประชากรปูมำในช่วงเวลากลางวัน 355 ตัว คิดเป็น 40.99% แต่พบว่าในบางเดือนนั้น เช่น เดือนมิถุนายน และตุลาคม พบปูมำในช่วงเวลากลางวันมากกว่าในช่วงกลางคืน ดังภาพที่ 4.18 อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติ ผลการทดสอบพบความชุกชุมของปูมำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

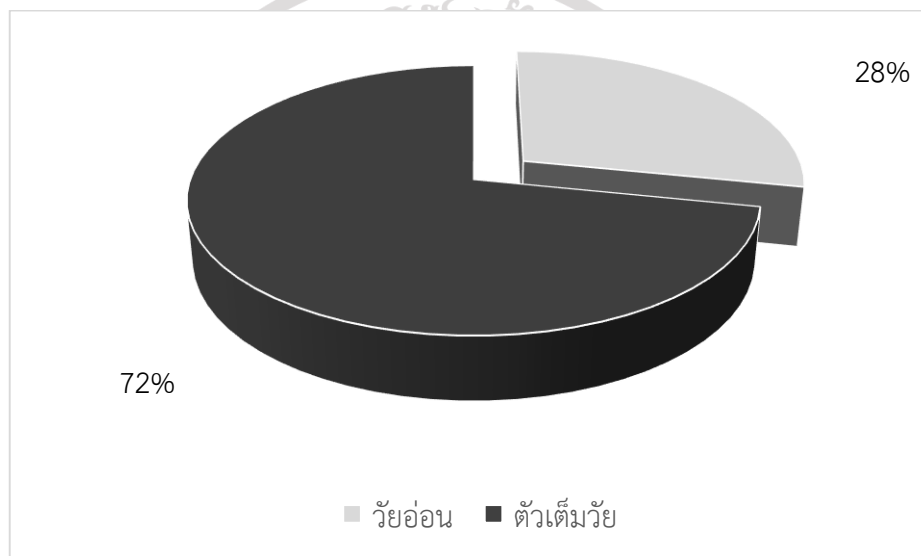


ภาพที่ 4.18 ความชุกชุมของปูมำในช่วงเวลากลางวัน และกลางคืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

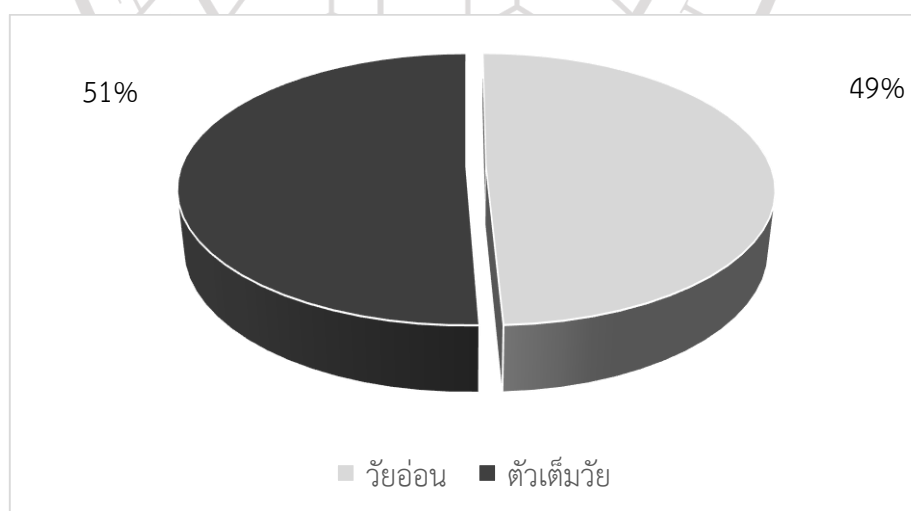
#### 4.1.9 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและปฐมาตัวเต็มวัย

##### 4.1.9.1 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและปฐมาตัวเต็มวัย โดยใช้ลอบแบบพับได้

สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศผู้ มีค่าเท่ากับ 28% และ 72% ตามลำดับ ส่วนความชุกชุมของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 49% และ 51% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.19 และ 4.20



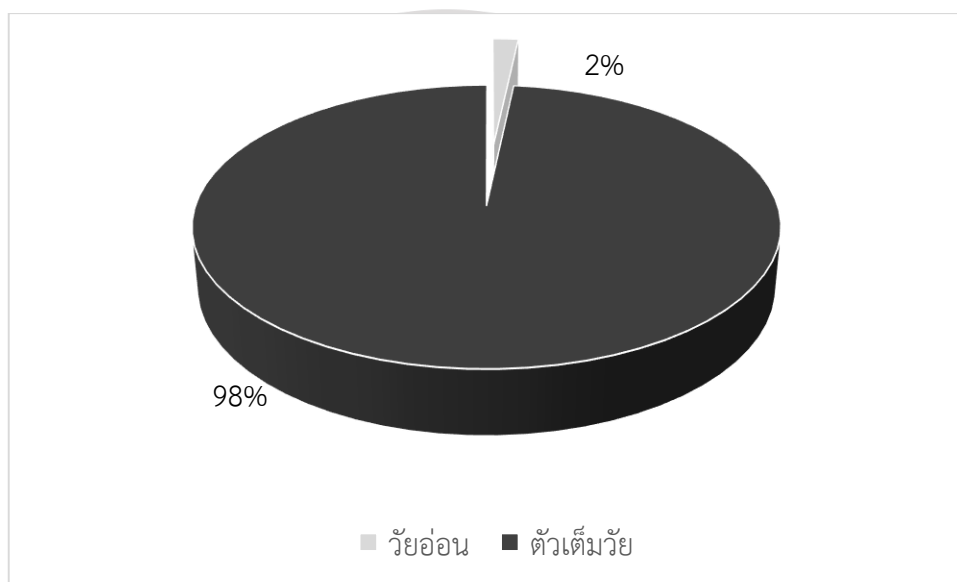
ภาพที่ 4.19 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศผู้ โดยใช้ลอบแบบพับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



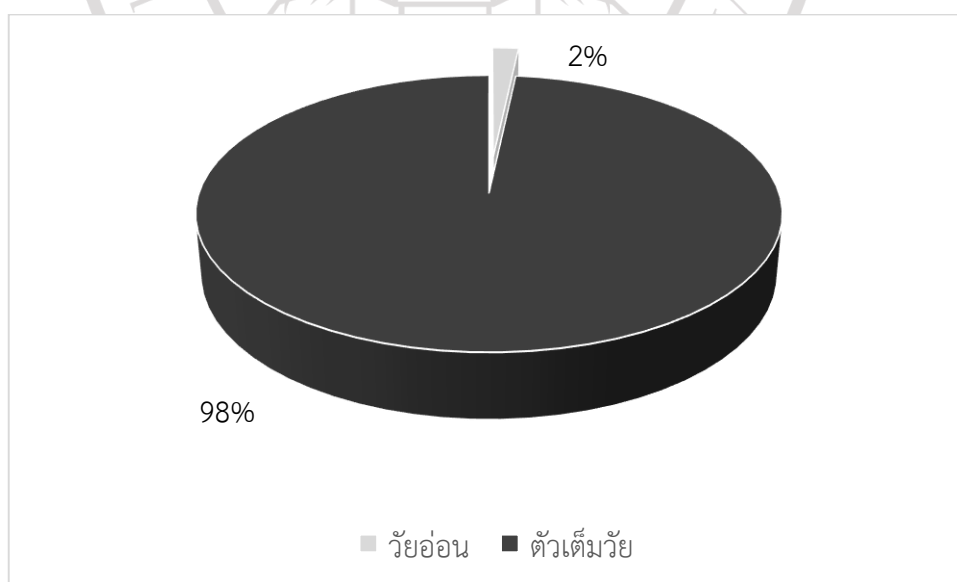
ภาพที่ 4.20 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศเมีย โดยใช้ลอบแบบพับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.9.2 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและปฐมาตัวเต็มวัยเพศผู้ โดยใช้ وزنจมปฐมา

สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศผู้ มีค่าเท่ากับ 2% และ 98% ตามลำดับ ส่วนความชุกชุมของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 2% และ 98% ตามลำดับเช่นเดียวกัน ดังภาพที่ 4.21 และ 4.22



ภาพที่ 4.21 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศผู้ โดยใช้ وزنจมปฐมา บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.22 สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศเมีย โดยใช้ وزنจมปฐมา บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.10 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปุ๋ยม้ากับปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและความชุกชุมของประชากรปุ๋ย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของประชากรปุ๋ยมีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยทางกายภาพ คือ ค่าความเป็นกรดต่าง ส่วนปัจจัยทางกายภาพอื่น พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของประชากรปุ๋ย ดังตารางที่ 4.2

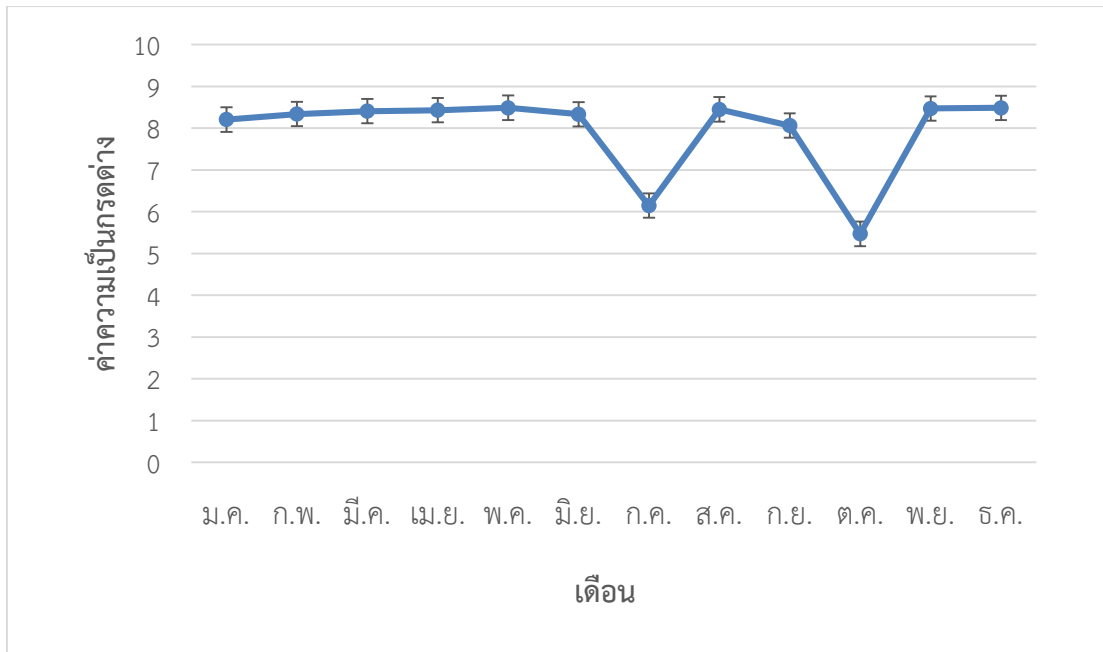
ตารางที่ 4.2 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปุ๋ยกับปัจจัยทางกายภาพ

ปัจจัยทางกายภาพ	ค่าสหสัมพันธ์
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	-0.092
ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	0.233*
อุณหภูมิ	-0.239
ความขุ่นของน้ำ	0.511
ความลึก	0.473
ความเค็ม	0.438

หมายเหตุ \*มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

โดยจากการศึกษาพบว่า ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม มีค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย  $8.49 \pm 0.09$  และ  $5.47 \pm 0.59$  ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ  $7.99 \pm 1.11$  (ภาพที่ 4.23) ค่าปริมาณออกซิเจนละลายที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนตุลาคม มีค่าเท่ากับ  $8.50 \pm 0.09$  มิลลิกรัม/ลิตร (mg/L) ส่วนเดือนที่มีค่าปริมาณออกซิเจนละลายต่ำที่สุด คือ เดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ  $4.61 \pm 0.10$  mg/L ค่าปริมาณออกซิเจนละลายเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ  $5.8 \pm 1.00$  ค่าอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือเดือนพฤษภาคม มีค่าเท่ากับ  $33.4 \pm 0.26$  องศาเซลเซียส และเดือนที่มีค่าอุณหภูมิต่ำที่สุดคือเดือนธันวาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $28.89 \pm 0.70$  องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ  $31.2 \pm 1.19$  องศาเซลเซียส ค่าความขุ่นของน้ำมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.62 \pm 0.53$  และ  $0.6 \pm 0.34$  เมตร (m) ตามลำดับ ส่วนค่าความขุ่นเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ  $1.03 \pm 0.54$  m เดือนที่มีค่าความลึกสูงที่สุดคือเดือนมกราคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.8 \pm 0.63$  m และเดือนที่มีค่าความลึกต่ำที่สุดคือเดือนมิถุนายน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.8 \pm 0.44$  m ส่วนค่าเฉลี่ยความลึกตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ  $1.27 \pm 0.62$  m และค่าความเค็มของน้ำที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $30.7 \pm 0.82$  และ  $23.3 \pm 7.4$  ppt ตามลำดับ มีค่าความเค็มเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ  $28.07 \pm 3.46$  ppt





ภาพที่ 4.23 ค่าความเป็นกรดต่างของแต่ละเดือน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## 4.1.11 ชีววิทยาประชากรของสัตว์น้ำพลอยได้

## 4.1.11.1 ความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 พบสัตว์น้ำพลอยได้ทั้งหมด 44 สกุล 53 ชนิด ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละไฟล์้ม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559

ไฟล์้ม	ชนิดที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ	สถานภาพ
Molluska	1	หมึกสาย	<i>Octopus dolifusi</i>	0.03	R
	2	หมึกหอม	<i>Sepioteuthis lessoniana</i>	0.03	R
	3	หมึกกล้วย	<i>Loligo formosana</i>	0.06	R
	4	หมึกกระดอง	<i>Sepia pharaonis</i>	0.06	R
	5	หอยสังข์โมพีเล็ก	<i>Puqilinacochlidium</i>	4.69	R
	6	หอยขอบกระดิ่งดำ	<i>Nassarius dosatus</i>	0.09	R
	7	หอยหูช้างเล็ก	<i>Labiostombusepidromis</i>	0.03	R
	8	หอยถ่าน	<i>Faunus ater</i>	0.23	R
	9	หอยเม็ดถั่วเขียว	<i>Clithonoualaniensis</i>	0.12	R
	10	หอยสังข์โมพี	<i>Hemifusus ternatanus</i>	0.03	R
Arthropoda	11	กุ้งตักแตน	<i>Oratosquilla nepa</i>	0.18	R
	12	กุ้งกุลาดำ	<i>Penaeus monodon</i>	0.03	R
	13	กุ้งขาว	<i>Penaeus merguensis</i>	0.29	R
	14	ปูกระตอย Hellerii	<i>Charybdis hellerii</i>	0.06	R
	15	ปูกระตอยขาว	<i>Charybdis anisodon</i>	1.53	R
	16	ปูกระตอยแดง	<i>Charybdis affinis</i>	7.68	R
	17	ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus vietnamensis</i>	0.21	R
	18	ปูจอก	<i>Varunalliterata</i>	0.06	R
	19	ปูดาวสามจุด	<i>Portunus sanguinolentus</i>	0.29	R
	20	ปูต่ายาว	<i>Podophthalmus vigil</i>	0.03	R
	21	ปูทะเล	<i>Scylla tranquebarica</i>	0.09	R
	22	ปูแตงตัว	<i>Camposciaretusa</i>	0.03	R

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ไฟลัม	ชนิดที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ	สถานภาพ
Arthropoda	23	ปูทะเล	<i>Scylla serrata</i>	2.27	R
	24	ปูปิ้ง	<i>Doclea armata</i>	0.06	R
	25	ปูใบ้ก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i>	0.03	R
	26	ปูใบ้หลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i>	0.12	R
	27	ปูฟองน้ำเล็บแดง	<i>Lauridromia indica</i>	0.03	R
	28	ปูแมงมุม	<i>Hyastenus diacanthus</i>	0.03	R
	29	ปูม้าลาย	<i>Charybdis feriatus</i>	0.23	R
	30	ปูเสฉวน	<i>Diogenes mixtus</i>	0.09	R
	31	ปูเสฉวนขาฟ้า	<i>Clibanarius longitarsus</i>	8.71	R
	32	ปูเสฉวนขาส้ม	<i>Clibanarius infraspinatus</i>	37.09	C
	33	ปูหนุมาน	<i>Matuta victor</i>	0.59	R
	34	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamita crenata</i>	31.95	C
	35	ปูหินก้ามสัน	<i>Charybdis natator</i>	0.06	R
	36	ปูหินลายเสือ	<i>Thalamita sp.</i>	0.03	R
	37	ปูหินอินโดแปซิฟิก	<i>Charybdis hellerii</i>	0.35	R
	38	แมงดาถ้วย	<i>Carcinoscorpius rotundicauda</i>	0.06	R
	Echinodermata	39	ดาวเปราะ	<i>Ophiothrix sp.</i>	0.03
Chordata	40	ปลาตก	<i>Hemibagrus sp.</i>	0.03	R
	41	ปลากระพงปานข้างลาย	<i>Latjanus lactarius</i>	0.12	R
	42	ปลาอมไข่	<i>Ambassis nalua</i>	0.03	R
	43	ปลาเก๋า	<i>Epinephelus coiodes</i>	0.09	R
	44	ปลาคางคก	<i>Batrachus grunniens</i>	0.03	R
	45	ปลาจวด	<i>Nibeia soldado</i>	0.03	R
	46	ปลาตัก	<i>Amblyceps foratum</i>	0.03	R
	47	ปลาตีน	<i>Periophtalmus chrysosphilos</i>	0.03	R
	48	ปลาใบขนุน	<i>Lactarius lactarius</i>	0.12	R
	49	ปลาผีเสื้อกระจิบปากสั้น	<i>Parachaetodon ocellatus</i>	0.03	R

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ไฟล์ม	ชนิดที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ	สถานภาพ
Chordata	50	ปลาข้างตะเภาลาย โด้ง	<i>Terapon jarbua</i>	0.03	R
	51	ปลาวัว	<i>Abalistes stellaris</i>	0.32	R
	52	ม้าน้ำดำ	<i>Hippocampus kuda</i>	0.06	R
	53	ปลาหมอ	<i>Lethrinus lentjan</i>	1.3	R

หมายเหตุ

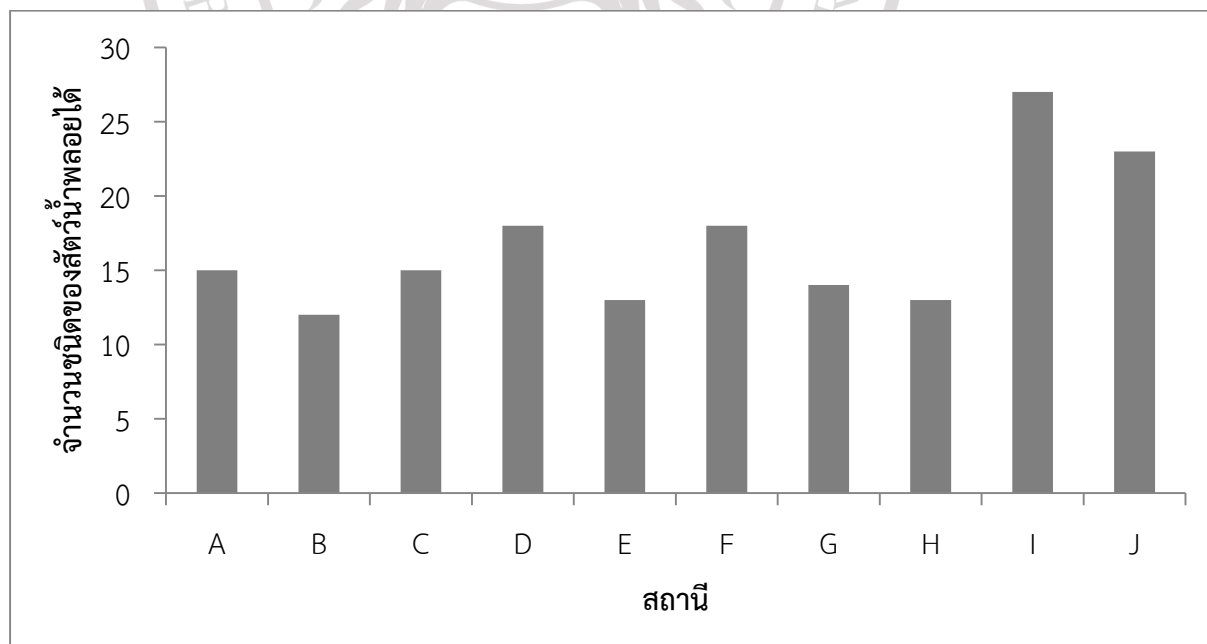
R คือ สปีชีส์หายากมากจับได้น้อยกว่า 10%

U คือ สปีชีส์หายากจับได้ในระหว่างช่วง 10-25%

C คือ สปีชีส์ทั่วไปจับได้ในระหว่างช่วง 25-50%

V คือ สปีชีส์ที่พบง่ายจับได้มากกว่า 50%

สำหรับจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้แต่ละสถานี ผลการศึกษาพบว่าในบริเวณปากอ่าว (สถานี I) มีการกระจายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุด คือ 27 ชนิด ดังภาพที่ 4.24 โดยพบปูเสฉวนขาส้ม (*C.infraspinatus*) เป็นสัตว์น้ำพลอยได้ชนิดเด่น ส่วนในบริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี B) พบการกระจายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้น้อยที่สุด คือ 12 ชนิด โดยพบปูหินก้ามฟ้า (*T. crenata*) เป็นสัตว์น้ำพลอยได้ชนิดเด่น

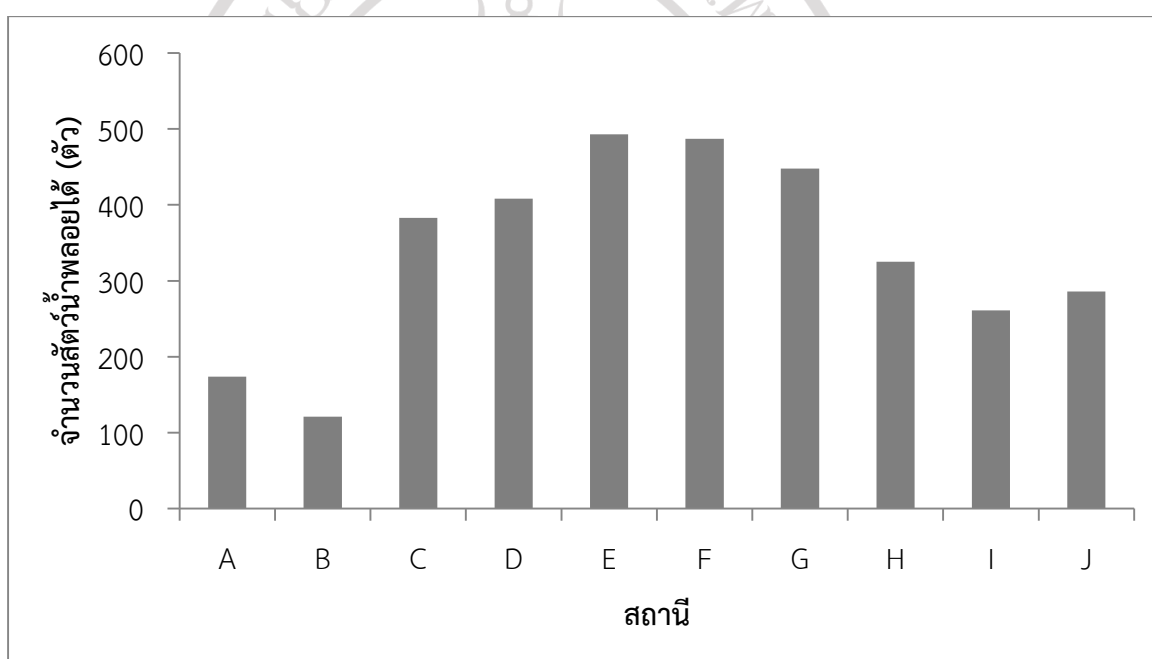


ภาพที่ 4.24 ความชุกชุมและการกระจายจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.11.2 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

##### 4.1.11.2.1 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี

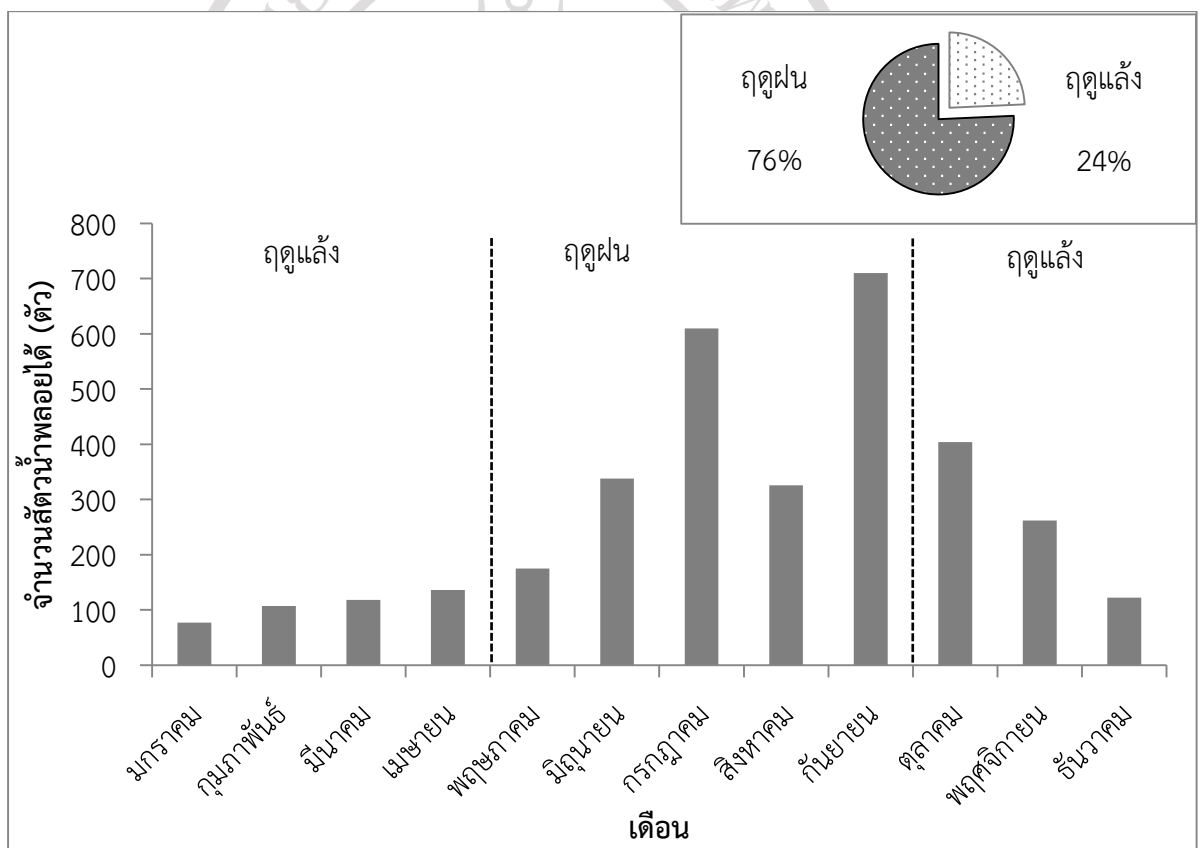
ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 พบว่า สถานีหญ้าทะเลชะเงาใบยาว (สถานี E) มีความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุด ส่วนสถานีที่พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้น้อยที่สุด คือ สถานีป่าชายเลนปลูก (สถานี B) ดังภาพที่ 4.25 เมื่อทำการทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )



ภาพที่ 4.25 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานีบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.11.2.2 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาล

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาล ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุดในฤดูฝนคือ เดือนกันยายน พบมากที่สุดถึง 710 ตัว และพบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้น้อยที่สุดในฤดูแล้ง คือ เดือนมกราคม ซึ่งพบเพียง 77 ตัว ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในฤดูแล้ง และฤดูฝนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.26 และเมื่อทำการทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 4.26 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

## 4.2 ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำในกลุ่มครัสเตเชีย และมอลลัสก์

### 4.2.1 ความหลากหลายชนิดของครัสเตเชีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2560 พบครัสเตเชียทั้งหมด 9 วงศ์ 13 สกุล 17 ชนิด แยกเป็นกลุ่มกุ้ง 2 ชนิด ได้แก่ กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) และกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) แยกเป็นกลุ่มกั้งได้ 1 ชนิด ได้แก่ กั้งตึกแตน (*Miyakea nepa*) ส่วนความหลากหลายชนิดของปูพบทั้งหมด 14 ชนิด ได้แก่ ปูใบไม้ (*Dorippoides facchino*) ปูใบก้ามโต (*Myomenippe hardwickii*) ปูแมงมุม (*Hyastenus diacanthus*) ปูตายาว (*Macrophthalmus vietnamensis*) ปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) ปูกะตอยขาว (*Charybdis anisodon*) ปูกะตอยแดง (*Charybdis affinis*) ปูหินอินโดแปซิฟิก (*Charybdis helleri*) ปูม้าลาย (*Charybdis feriata*) ปูม้า (*Portunus pelagicus*) ปูดำ (*Scylla serrata*) ปูแป้น (*Varuna yui*) ปูเสฉวนขาฟ้า (*Clibanarius longitarsus*) และปูเสฉวนขาส้ม (*Clibanarius infraspinus*) ดังตารางที่ 4.1 และพบว่าปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) เป็นครัสเตเชียชนิดเด่นพบจำนวน 344 ตัว คิดเป็น 33.24% รองลงมาคือปูเสฉวนขาส้ม (*Clibanarius infraspinus*) พบจำนวน 261 ตัวคิดเป็น 25.2% และปูม้า (*Portunus pelagicus*) พบจำนวน 224 ตัว คิดเป็น 21.64% ส่วนครัสเตเชียชนิดอื่น ๆ พบค่อนข้างน้อย เช่น กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) กั้งตึกแตน (*Miyakea nepa*) และปูแป้น (*Varuna yui*) พบชนิดละ 1 ตัว คิดเป็น 0.09% ดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.27

ตารางที่ 4.4 ความหลากหลายชนิดของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวนตัว	สัดส่วน (%)
Penaeidae	<i>Penaeus monodon</i>	1) กุ้งกุลาดำ	1	0.09
	<i>Litopenaeus vannamei</i>	2) กุ้งขาว	6	0.57
Squillidae	<i>Miyakea nepa</i>	3) กั้งตึกแตน	1	0.09
Portunidae	<i>Thalamita crenata</i>	4) ปูหินก้ามฟ้า	344	33.24
	<i>Portunus pelagicus</i>	5) ปูม้า	224	21.64

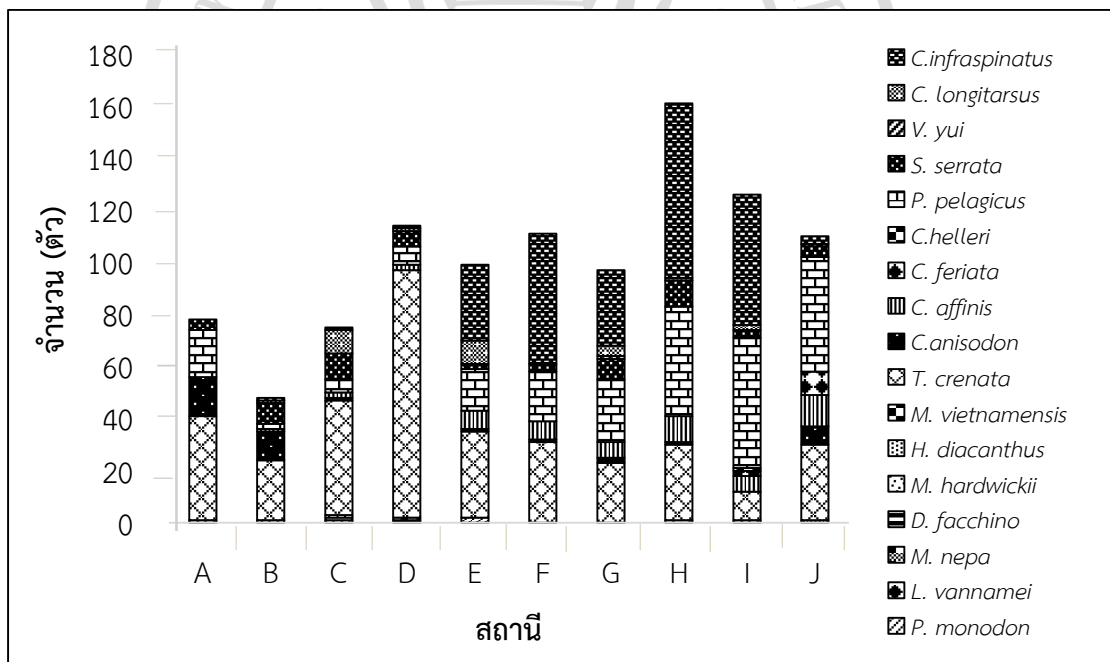






#### 4.2.2 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าที่พบในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 จากตัวอย่างครัสเตเชียทั้งหมด 1,035 ตัว พบครัสเตเชียมีความชุกชุมมากที่สุดในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาว (*E. acoroides*) (สถานี H) พบจำนวน 161 ตัว คิดเป็น 15.56% รองลงมาคือสถานีมวลน้ำปากอ่าว (Pelagic area) (สถานี I) พบจำนวน 126 ตัว คิดเป็น 12.17% และพบครัสเตเชียน้อยที่สุดในระบบนิเวศป่าชายเลนปลูก (Reforested mangrove) (สถานี B) พบจำนวน 66 ตัว คิดเป็น 6.37% ดังภาพที่ 4.28 เมื่อนำไปทดสอบด้วยสถิติทดสอบ One-Way ANOVA พบว่าความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละสถานีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

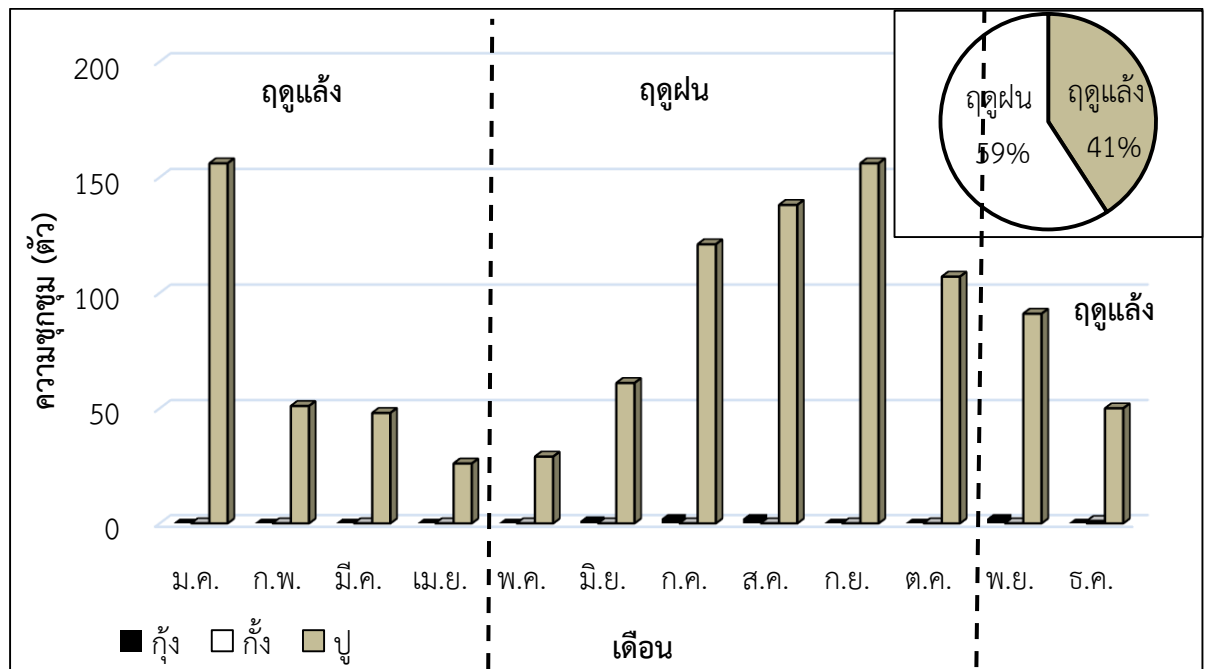


ภาพที่ 4.28 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.3 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละฤดูกาลบริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบว่าครัสเตเชียมีความชุกชุมในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง โดยพบครัสเตเชียในฤดูฝนทั้งหมด 613 ตัว และฤดูแล้ง 422 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 59% และ 41% ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติ

ด้วย One-way ANOVA พบว่าความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละฤดูกาลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

4.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

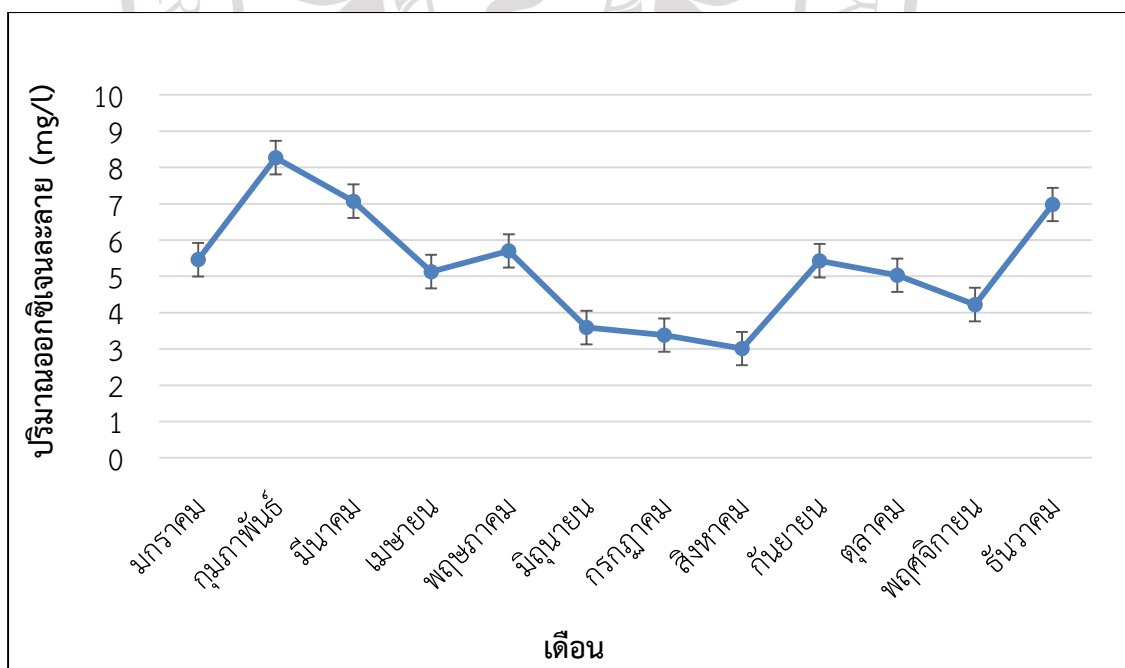
จากการศึกษาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

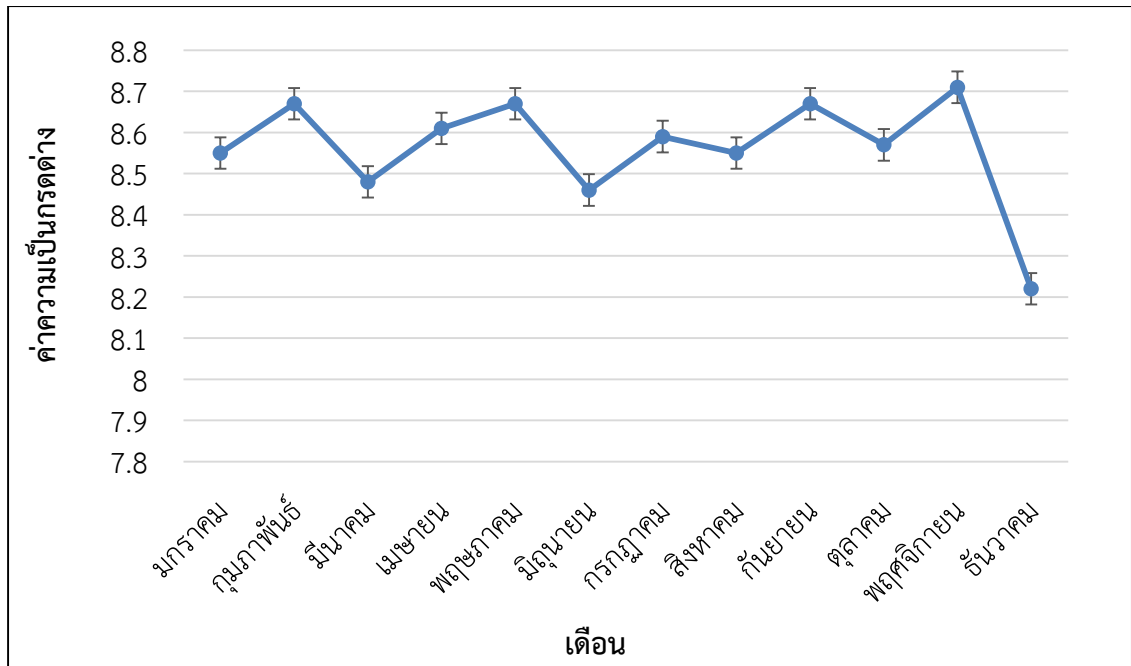
ปัจจัยทางกายภาพ	ค่าสหสัมพันธ์
ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ	-0.298
ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	0.058
อุณหภูมิ	0.061
ความลึกที่แสงส่องถึง	0.091
ความลึก	0.136
ความเค็ม	-0.345

หมายเหตุ \*มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความสำคัญ 0.05

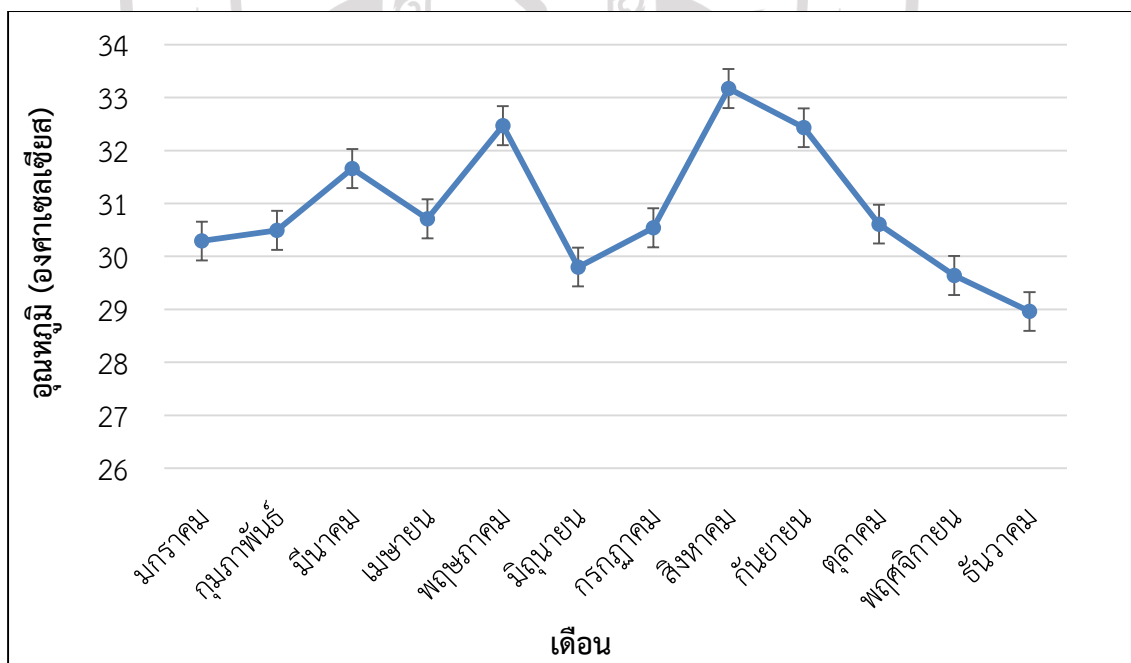
โดยจากการศึกษาพบว่า ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือน กุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ย  $8.27 \pm 0.60$  มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนเดือนที่มีปริมาณออกซิเจนการละลายเฉลี่ยต่ำที่สุด คือเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ย  $3.01 \pm 0.23$  มิลลิกรัมต่อลิตร ดังภาพที่ 4.30 ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายนและต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.71 \pm 0.04$  และ  $8.22 \pm 0.04$  ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.31 ค่าอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $33.17 \pm 2.13$  องศาเซลเซียส และเดือนที่มีค่าอุณหภูมิลดต่ำที่สุด คือ เดือนธันวาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $28.96 \pm 0.22$  องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 4.32 ค่าความลึกที่แสงส่องถึง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.40 \pm 0.51$  เซนติเมตร ส่วนเดือนที่มีค่าความลึกที่แสงส่องถึงเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนกรกฎาคม มีค่าความลึกที่แสงส่องถึงเฉลี่ยเท่ากับ  $0.62 \pm 0.32$  เซนติเมตร ค่าความลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.94 \pm 0.38$  เซนติเมตร ส่วนเดือนที่มีค่าความลึกเฉลี่ยต่ำที่สุด คือเดือนกรกฎาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.78 \pm 0.55$  เซนติเมตร ดังภาพที่ 4.33 ดังภาพที่ 4.34 และเดือนที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนพฤศจิกายน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $32.90 \pm 1.22$  ส่วนต่อพันส่วน (ppt) ส่วนเดือนที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $23.00 \pm 2.00$  ppt ดังภาพที่ 4.35



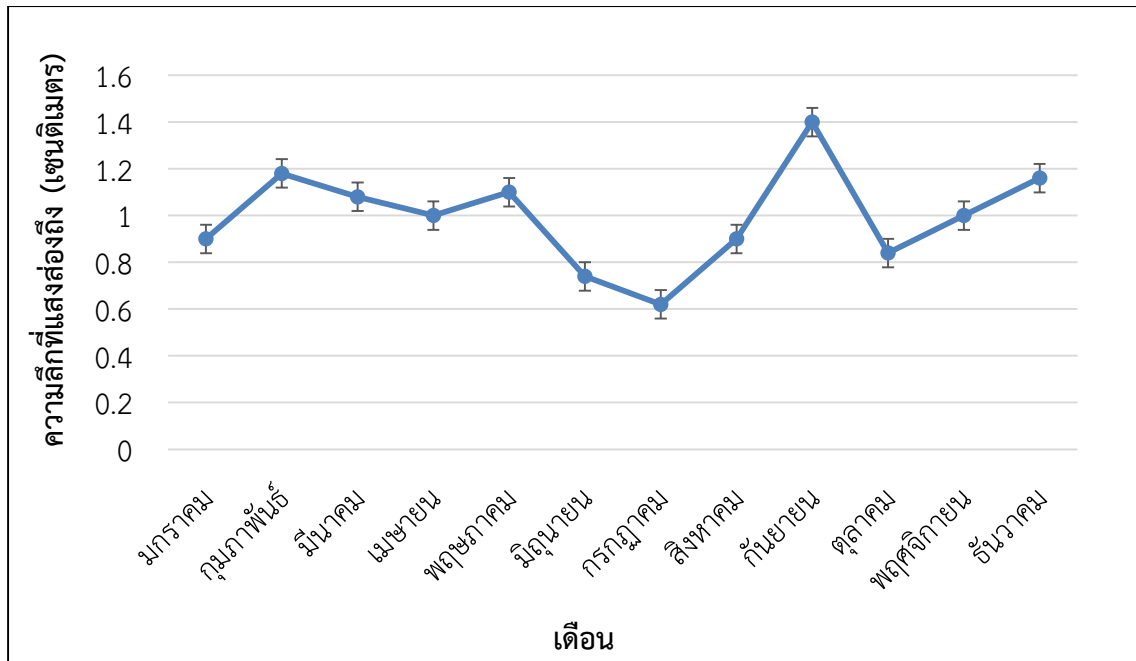
ภาพที่ 4.30 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



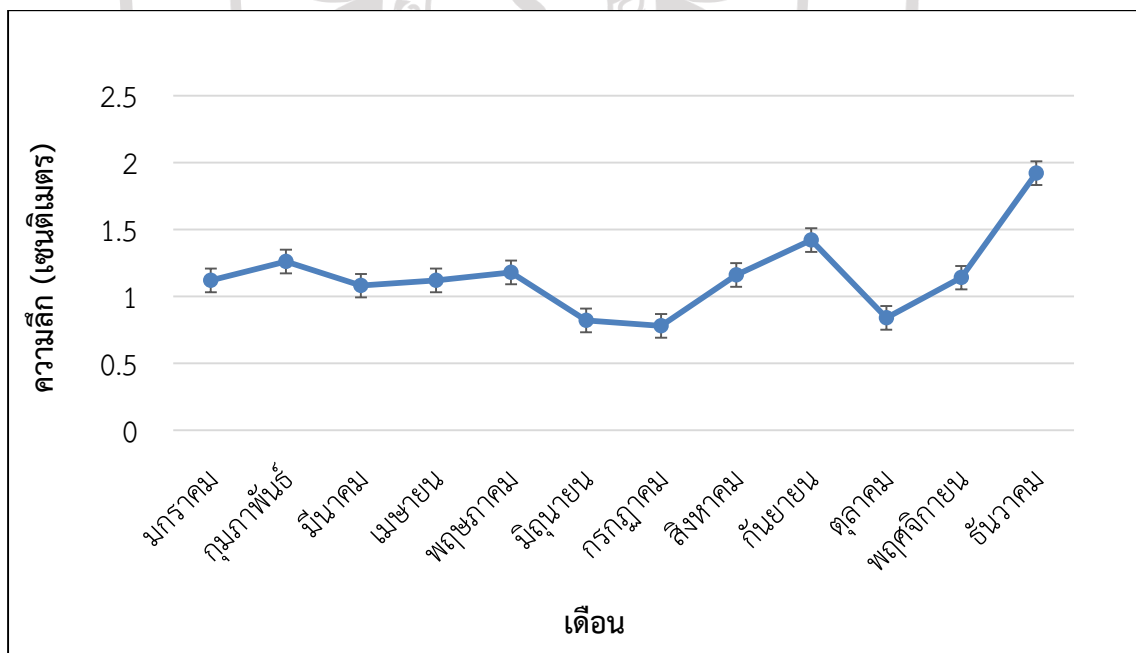
ภาพที่ 4.31 ค่าความเป็นกรดต่างในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



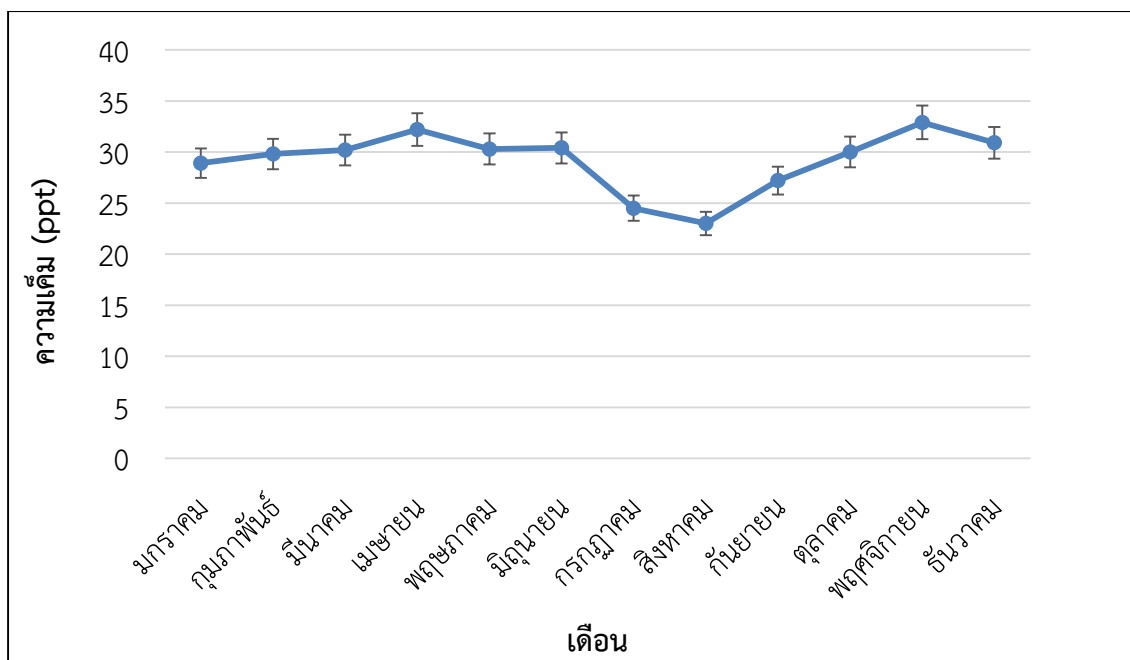
ภาพที่ 4.32 ค่าอุณหภูมิในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.33 ค่าความลึกที่แสงส่องถึงเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.34 ค่าความลึกเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.35 ค่าความเค็มเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.5 ความหลากหลายของมอลลัสก์ในระบบนิเวศต่าง ๆ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความหลากหลายของมอลลัสก์ในระบบนิเวศต่าง ๆ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนธันวาคม 2561 พบมอลลัสก์ทั้งสิ้นจำนวน 20 วงศ์ 30 สกุล 33 ชนิด เป็นหอยฝาเดียวจำนวน 11 วงศ์ 16 สกุล 19 ชนิด หอยสองฝาจำนวน 7 วงศ์ 13 สกุล 13 ชนิด และหมีกทะเลจำนวน 1 วงศ์ 1 สกุล 1 ชนิด ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความหลากหลายของมอลลัสก์ในระบบนิเวศบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ชั้น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวนตัว (%)
Gastropoda	Ellobiidae	1) <i>Ellobium aurisjudae</i>	หอยปากเบี้ยตัวเล็ก	4 (0.14)
	Calyptraea	2) <i>Calyptra extincorium</i>	หอยจานรอง	10 (0.35)
	Littorinidae	3) <i>Clypomorus cf. pellucida</i>	หอยขึ้นกตุ่ม	54 (1.88)
	Nassariidae	4) <i>Nassarius dosatus</i>	หอยขอบกระดิ่งดำ	4 (0.14)
	Nassariidae	5) <i>Nassarius pullus</i>	หอยขอบกระดิ่ง	38 (1.33)

ตารางที่ 4.6 ความหลากหลายชนิดของมอลลัสก์ในระบบนิเวศบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี(ต่อ)

ชั้น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวนตัว (%)
	Nassariidae	6) <i>Nassarius stolatus</i>	หอยขอบกระดิ่ง ลายแถบ	28 (0.98)
	Neritidae	7) <i>Clithon oualaniensis</i>	หอยเม็ดถั่วเขียว	760 (26.53)
	Neritidae	8) <i>Nerita albicilla</i>	หอยฟ้ากระต่าย	1 (0.03)
	Neritidae	9) <i>Nerita chamaereon</i>	หอยกิบม้า	234 (8.17)
	Melongenidae	10) <i>Volegalea cochlidium</i>	หอยสังข์โมฬีเล็ก	22 (0.77)
Gastropoda	Muricidae	11) <i>Chicoreus capucinus</i>	หอยมะระดำ	18 (0.63)
	Muricidae	12) <i>Murex trapa</i>	หอยสังข์หนาม	1 (0.03)
	Muricidae	13) <i>Thais</i> sp.	หอยมะระ	11(0.38)
	Planaxidae	14) <i>Planaxis sulcatus</i>	หอยเปลือกหนา ธรรมดา	58 (2.02)
	Potamididae	15) <i>Cerithidea djadjariensis</i>	หอยชั้นก	973 (33.96)
	Potamididae	16) <i>Terebraria palustris</i>	หอยซึกา	4 (0.14)
	Stombidae	17) <i>Laevistrombus canarium</i>	หอยซึกตีน	2 (0.07)
	Stombidae	18) <i>Margistrombus</i> sp.	หอยสังข์	1 (0.03)
	Turbinidae	19) <i>Monodonta labio</i>	หอยโข่งเขียว	1 (0.03)
Pelecypoda	Arcidae	20) <i>Anadara granosa</i>	หอยแครง ธรรมดา	2 (0.07)
	Arcidae	21) <i>Scapharca</i> cf. <i>cornea</i>	หอยแครงขน	14 (0.49)
	Isognomonidae	22) <i>Isognomon ephippium</i>	หอยแฉลบ	28 (0.98)
	Ostreidae	23) <i>Saccostrea cucullata</i>	หอยนางรม	57 (1.99)
	Pharidae	24) <i>Cultellus</i> cf. <i>attenuatus</i>	หอยเสียบเสียบ ทราย	6 (0.21)
	Placunidae	25) <i>Placuna placenta</i>	หอยกระจก	2 (0.07)
	Psammobiidae	26) <i>Gari elongata</i>	หอยหวาน	2 (0.07)
	Tellinidae	27) <i>Tellina capsoides</i>	หอยสปู่	8 (0.28)
	Veneridae	28) <i>Anomalocardia squamosa</i>	หอยหมู	147 (5.13)
	Veneridae	29) <i>Dosinia</i> sp.	หอยขาว	1 (0.03)

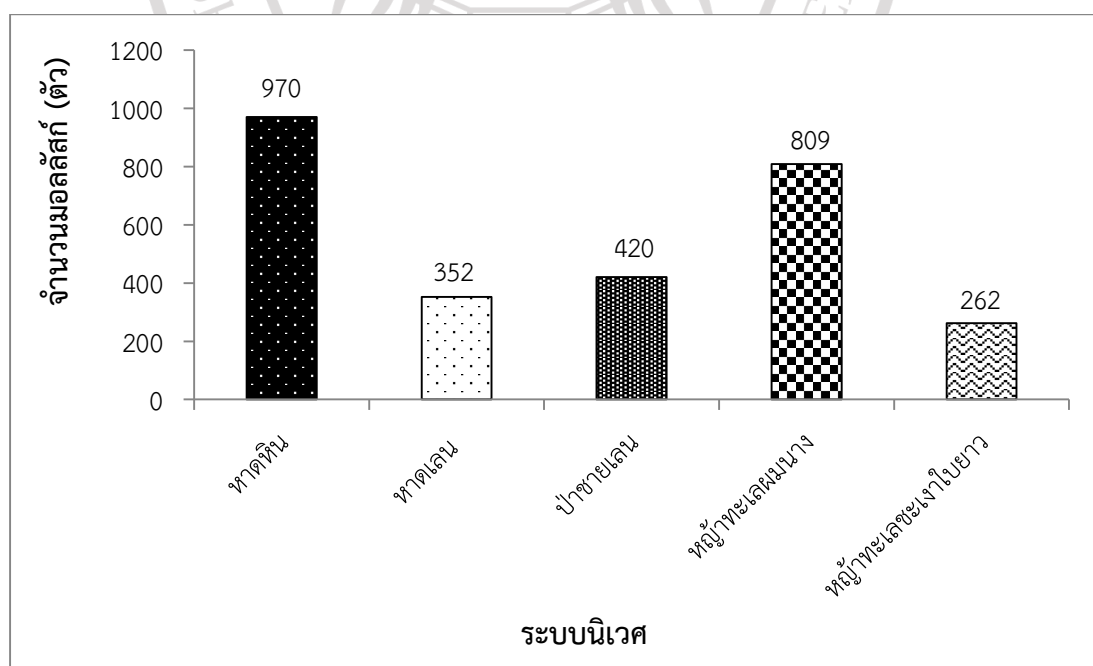
ตารางที่ 4.6 ความหลากหลายชนิดของมอลลัสก์ในระบบนิเวศบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี (ต่อ)

ชั้น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวนตัว (%)
Pelecypoda	Veneridae	30) <i>Gafrarium tumidum</i>	หอยกะปุก	360 (12.57)
	Veneridae	31) <i>Paphia gallus</i>	หอยลาย	12 (0.42)
	Veneridae	32) <i>Placamen tiara</i>	หอยวี้นัส	1 (0.03)
Cephalopoda	Vitreledonellinae	33) <i>Octopus</i> sp.	หมึกสาย	1 (0.03)
รวม				2865 (100)

#### 4.2.6 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

4.2.6.1 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บด้วยมือ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ผลการศึกษาพบมอลลัสก์ในระบบนิเวศหาดหินมากที่สุด พบจำนวน 970 ตัว คิดเป็น 34% รองลงมาคือระบบนิเวศห้วยทะเลผสมนาง พบจำนวน 809 ตัว คิดเป็น 29% ระบบนิเวศป่าชายเลน พบจำนวน 420 ตัว คิดเป็น 15% ระบบนิเวศหาดโคลน พบจำนวน 352 ตัว คิดเป็น 13% ตามลำดับและระบบนิเวศที่พบความชุกชุมของมอลลัสก์น้อยที่สุดระบบนิเวศห้วยทะเลชะเงาใบยาว พบจำนวน 262 ตัว คิดเป็น 9% ดังภาพที่ 4.36

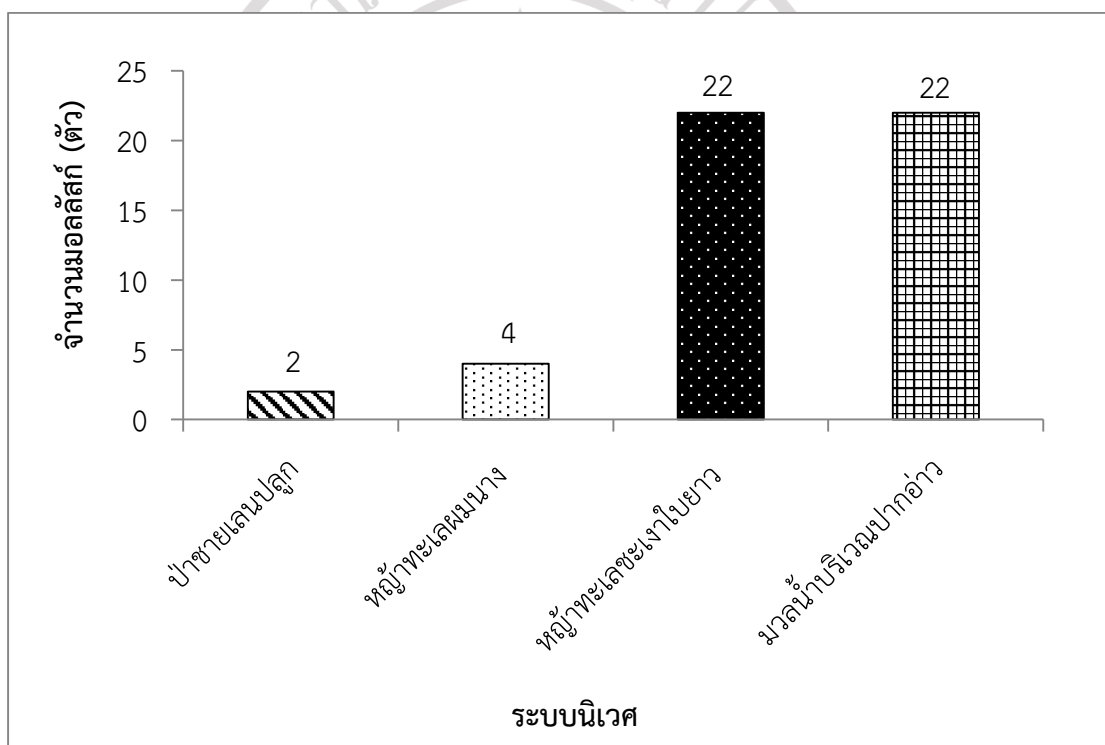


ภาพที่ 4.36 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บด้วยมือ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



4.2.6.2 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บด้วยลอบแบบพับได้ขนาดตาลอบ 2.5 นิ้ว ตอนน้ำทะเลขึ้นบริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

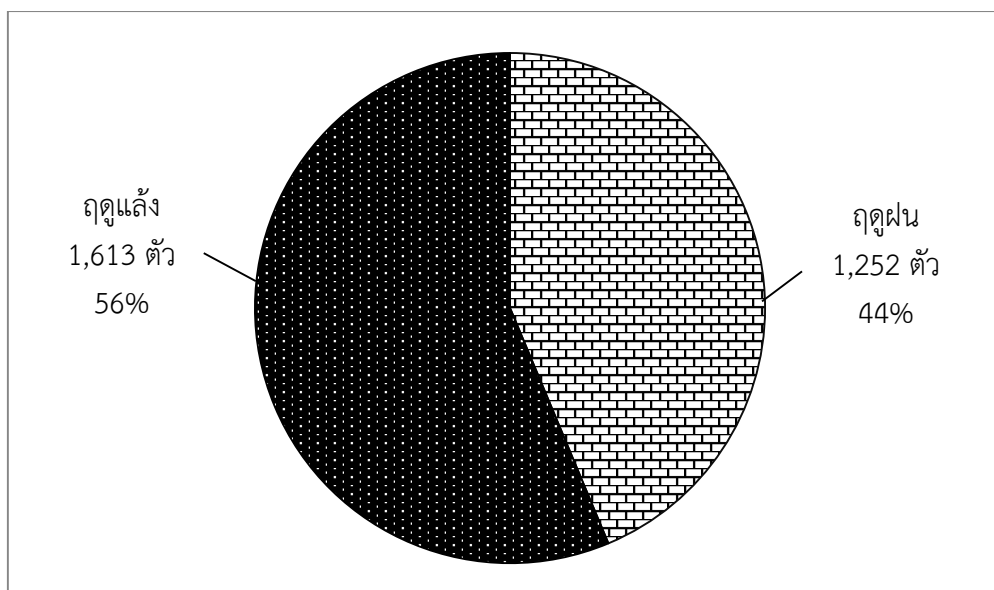
ผลการศึกษาพบว่ามอลลัสก์ในระบบนิเวศหญ้าทะเลชะเงาใบยาวและระบบนิเวศมวลน้ำบริเวณปากอ่าวมากที่สุด พบจำนวน 22 ตัว คิดเป็น 44% รองลงมาคือระบบนิเวศหญ้าทะเลมนนาง พบจำนวน 4 ตัว คิดเป็น 8% และระบบนิเวศที่พบความชุกชุมของมอลลัสก์น้อยที่สุดคือระบบนิเวศป่าชายเลนปลูก พบจำนวน 2 ตัว คิดเป็น 4% ดังภาพที่ 4.37



ภาพที่ 4.37 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บโดยใช้ลอบแบบพับได้ขนาดตาลอบ 2.5 นิ้ว ตอนน้ำทะเลขึ้นบริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

4.2.7 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

พบจำนวนมอลลัสก์ในฤดูแล้ง (เดือนพฤษภาคม-เดือนเมษายน) มากที่สุด 1,613 ตัว คิดเป็น 56% และพบจำนวนมอลลัสก์ในฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม) น้อยที่สุด 1,252 ตัว คิดเป็น 44% ดังภาพที่ 4.38



ภาพที่ 4.38 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของมอลลัสก์และปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของมอลลัสก์และปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งประกอบด้วยค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความเค็ม ค่าความลึกของน้ำทะเล ค่าความขุ่น ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และอุณหภูมิ ผลการศึกษาพบว่า ความชุกชุมและปัจจัยทางกายภาพไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ดังตารางที่ 4.7 สำหรับค่าเฉลี่ยปัจจัยทางกายภาพค่าต่าง ๆ แสดงในหัวข้อ 4.2.4

ตารางที่ 4.7 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของมอลลัสก์กับปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

ปัจจัยทางกายภาพ	ค่าสหสัมพันธ์
ค่าความเป็นกรดต่าง	-0.016
ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	0.032
ค่าความลึก	-0.372
ค่าความขุ่น	-0.384
ค่าความเค็ม	0.055
อุณหภูมิ	-0.124

หมายเหตุ\*มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### 4.3 การจำแนกชนิดของปูน้ำเค็ม (Marine crab) ที่พบในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ด้วยข้อมูลระดับโมเลกุล

#### 4.3.1 ผลการสกัดดีเอ็นเอ

จากการนำเนื้อเยื่อปูน้ำเค็ม จำนวน 15 ตัวอย่าง ได้แก่ ปูม้า (รหัส KKB.C1-01) ปูกระตอยแดง (รหัส KKB.C2-01) ปูหินก้ามฟ้า(รหัส KKB.C3-01) ปูหินก้ามสั้น (รหัส KKB.C4-01) ปูกระตอยขาว (รหัส KKB.C5-01) ปูลาย(รหัส KKB.C6-01) ปูก้ามหัก (รหัส KKB.C7-01) ปูเขียว (รหัส KKB.C8-01) ปูดำ(รหัส KKB.C9-01) ปูดาวสามจุด (รหัส KKB.C10-01) ปูหนุมาน (รหัส KKB.C11-01) ปูแมงมุม (รหัส KKB.C12-01) ปูใบก้ามโต (รหัส KKB.C13-01) ปูหินอินโดแปซิฟิก (รหัส KKB.C14-01) และปูแตงตัว (รหัส KKB.C15-01) มาสกัดดีเอ็นเอด้วยชุดน้ำยาสำเร็จรูป FavorPrep™ Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit (Flavogen, Taiwan) แล้วนำมาตรวจสอบด้วยวิธี 1 % Agarose gel Electrophoresis พบว่าสามารถสกัดดีเอ็นเอได้ทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 4.8) โดยดีเอ็นเอที่สกัดได้มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่ดีเอ็นเอที่ได้มีปริมาณค่อนข้างน้อย โดยปรากฏแถบดีเอ็นเอบาง ๆ บนแผ่นเจล (ไม่แสดงผล)

ตารางที่ 4.8 ผลการสกัดดีเอ็นเอ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และผลการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ (Sequencing)

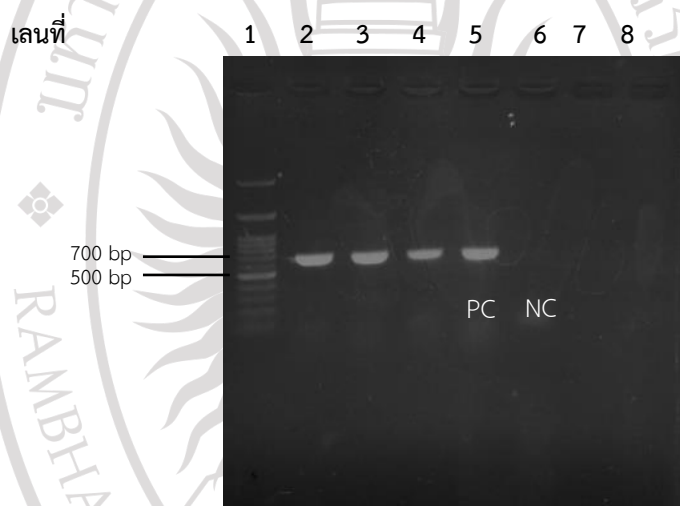
รหัสตัวอย่าง	ชนิดปู	ผลการทดลอง		
		สกัด DNA	PCR	Sequencing
KKB.C1-01	ปูม้า	✓	✓	✓
KKB.C2-01	ปูกระตอยแดง	✓	✓	✓
KKB.C3-01	ปูหินก้ามฟ้า	✓	✓	✓
KKB.C4-01	ปูหินก้ามสั้น	✓	✓	×
KKB.C5-01	ปูกระตอยขาว	✓	✓	✓
KKB.C6-01	ปูลาย	✓	✓	✓
KKB.C7-01	ปูก้ามหัก	✓	✓	✓
KKB.C8-01	ปูเขียว	✓	✓	✓
KKB.C9-01	ปูดำ	✓	✓	✓
KKB.C10-01	ปูดาวสามจุด	✓	✓	✓
KKB.C11-01	ปูหนุมาน	✓	✓	✓
KKB.C12-01	ปูแมงมุม	✓	✓	✓
KKB.C13-01	ปูใบก้ามโต	✓	✓	✓
KKB.C14-01	ปูหินอินโดแปซิฟิก	✓	✓	✓
KKB.C15-01	ปูแตงตัว	✓	✓	✓

หมายเหตุ: เครื่องหมาย ✓ หมายถึง ได้ผลการทดลอง

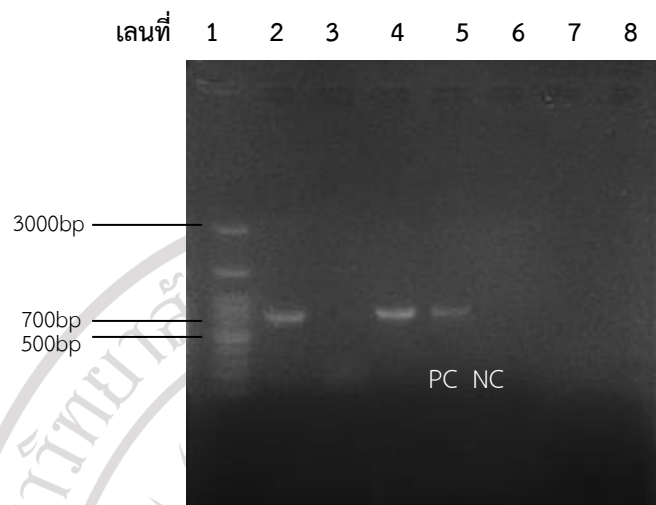
เครื่องหมาย × หมายถึง ไม่ได้ผลการทดลอง

#### 4.3.2 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน COI ด้วยเทคนิค PCR

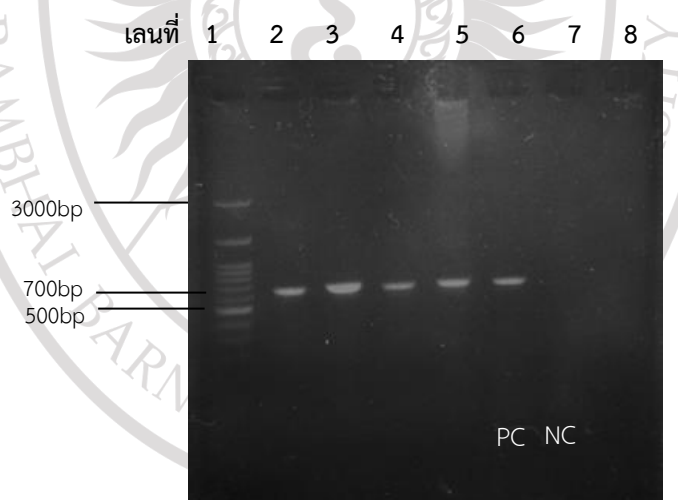
จากขั้นตอนการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมโดยเทคนิค PCR แล้ววิเคราะห์ผล PCR ด้วยเทคนิค Agarose Gel Electrophoresis ด้วยคู่มือ LCO1490 และ HCO2198 (Folmer et al., 1994) และใช้ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder (biotech rabbit GmbH, Germany) เป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่าทุกตัวอย่างปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 700 คู่เบส (bp) ได้แก่ ปูม้า (รหัส KKB.C1-01) ปูกระตอยแดง (รหัส KKB.C2-01) ปูหินก้ามฟ้า (รหัส KKB.C3-01) ปูหินก้ามสัน (รหัส KKB.C4-01) ปูกระตอยขาว (รหัส KKB.C5-01) ปูลาย (รหัส KKB.C6-01) ปูก้ามหัก (รหัส KKB.C7-01) ปูเขียว (รหัส KKB.C8-01) ปูดำ (รหัส KKB.C9-01) ปูดาวสามจุด (รหัส KKB.C10-01) ปูหนุมาณ (รหัส KKB.C11-01) ปูแมงมุม (รหัส KKB.C12-01) ปูใบก้ามโต (รหัส KKB.C13-01) ปูหินอินโดแปซิฟิก (รหัส KKB.C14-01) และปูแตงตัว (รหัส KKB.C15-01) (ภาพที่ 4.39 -4.44)



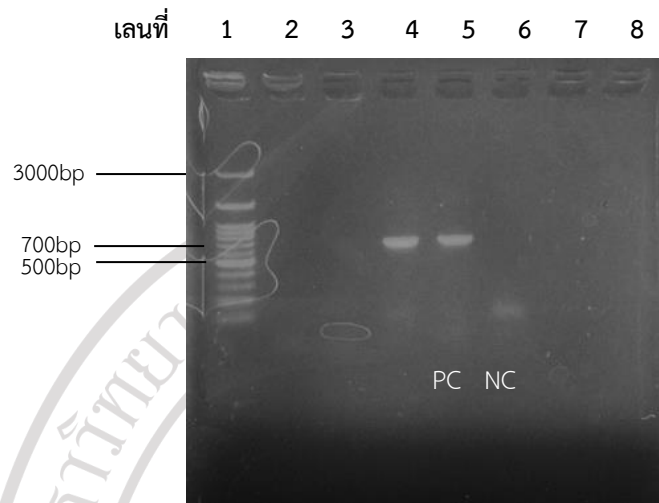
ภาพที่ 4.39 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C1-01, KKB.C2-01 และ KKB.C3-01 เลน ที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลน ที่ 2: KKB.C2-01 เลนที่ 3: KKB.C2-01 เลน ที่ 4: KKB.C3-01 เลน ที่ 5: PC (Positive control) เลน ที่ 6: NC (Negative control)



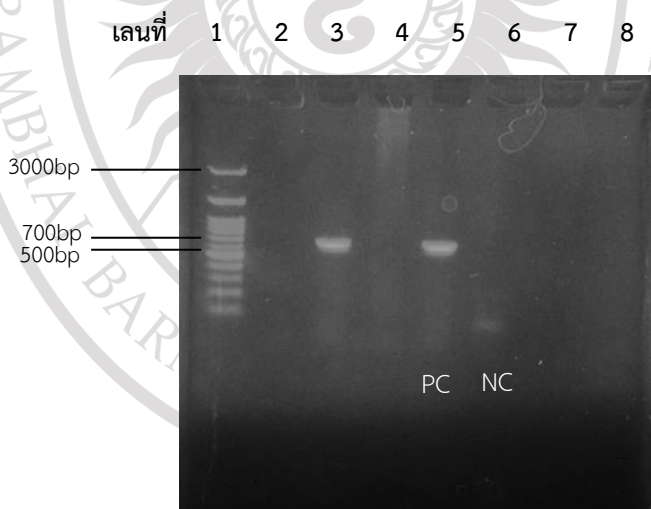
ภาพที่ 4.40 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C4-01 และ KKB.C6-01 เลขที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลขที่ 2: KKB.C4-01 เลขที่ 4: KKB.C6-01 เลขที่ 5: PC (Positive control) เลขที่ 6: NC (Negative control)



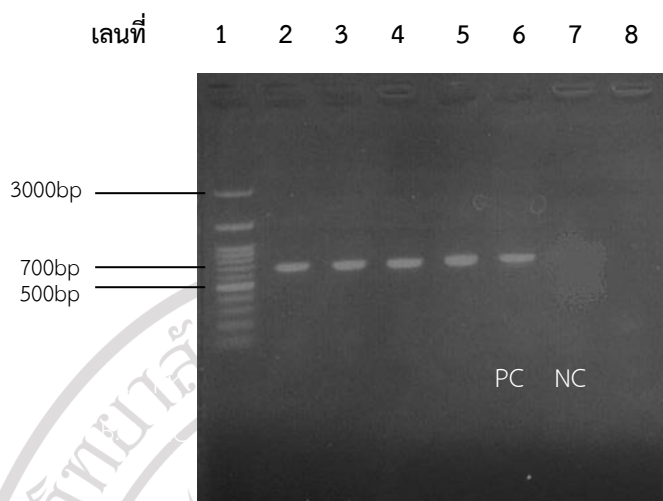
ภาพที่ 4.41 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C5-01, KKB.C7-01, KKB.C9-01 และ KKB.C11 เลขที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลขที่ 2: KKB.C5-01 เลขที่ 3: KKB.C7-01 เลขที่ 4: KKB.C9-01 เลขที่ 5: KKB.C11-01 เลขที่ 6: PC (Positive control) เลขที่ 7: NC (Negative control)



ภาพที่ 4.42 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C8-01  
 เลนที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลนที่ 4: KKB.C8-01 เลนที่5: PC (Positive control) เลนที่ 6: NC (Negative control)



ภาพที่ 4.43 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C10-01  
 เลนที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลนที่ 3: KKB.C10-01 เลนที่5: PC (Positive control) เลนที่ 6: NC (Negative control)



ภาพที่ 4.44 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C12-01, KKB.C13-01, KKB.C14-01 และ KKB.C15-01

เลนที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลนที่ 2: KKB.C12-01 เลนที่ 3: KKB.C13-01 เลนที่ 4: KKB.C14-01 เลนที่ 5: KKB.C15-01 เลนที่ 6: PC (Positive control) เลนที่ 7: NC (Negative control)

#### 4.3.3 ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI

ภายหลังการวิเคราะห์ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และพบว่ามี 15 ตัวอย่างที่ปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 700 bp ตัวอย่างทั้งหมดนำไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ ซึ่งได้ผลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI จำนวน 14 ตัวอย่างโดยตัวอย่างที่ไม่ได้ผลการหาลำดับนิวคลีโอไทด์คือ ปูหินก้ามสั้น (รหัส KKB.C4-01) และผลการวิเคราะห์ความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ของปูทั้ง 14 ตัวอย่าง พบว่ามีความยาวอยู่ในช่วง 628-686bp (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 ความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp) ในแต่ละตัวอย่าง

รหัสตัวอย่าง	ความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp)
KKB.C1-01	628
KKB.C2-01	676
KKB.C3-01	652
KKB.C5-01	678
KKB.C6-01	677
KKB.C7-01	686
รหัสตัวอย่าง	ความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp)



KKB.C8-01	683
KKB.C9-01	680
KKB.C10-01	684
KKB.C11-01	683
KKB.C12-01	682
KKB.C13-01	683
KKB.C14-01	685
KKB.C15-01	680

จากการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างปูน้ำเค็มทั้ง 14 ตัวอย่าง กับฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD พบว่ามีจำนวน 12 ตัวอย่าง ที่ให้ผลสอดคล้องกันทั้ง 2 ฐานข้อมูล (ตารางที่ 4.50) คือ ปูม้า(รหัส KKB.C1-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูม้า (*Portunus pelagicus*) เท่ากับ 100% ทั้งในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ปูกระตอยแดง (รหัส KKB.C2-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปู (*Charybdis affinis*) เท่ากับ 96% และ 96.25% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูหินก้ามฟ้า (รหัส KKB.C3-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) เท่ากับ 99% และ 99.81% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ปูลาย (รหัส KKB.C6-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูลาย (*C. feriata*) เท่ากับ 100% ทั้ง 2 ฐานข้อมูล ปูก้ามหัก (รหัส KKB.C7-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูก้ามหัก (*Macrophthalmus latreillei*) เท่ากับ 99% และ 99.85% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูเขียว(รหัส KKB.C8-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูขาว (*Scylla paramamosain*) เท่ากับ 99% และ 99.56% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูดำ(รหัส KKB.C9-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูเขียว (*S. tranquebarica*) เท่ากับ 99% และ 99.55% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับปูดาวสามจุด(รหัส KKB.C10-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูดาวสามจุด (*Portunus sanguinolentus*) เท่ากับ 99% และ 99.69% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ปูหนุมนาน(รหัส KKB.C11-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหนุมนานหกตุ้ม (*Ashtoret lunaris*) เท่ากับ 99% และ 99.81% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ปูใบก้ามโต (รหัส KKB.C13-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูใบก้ามโต (*Myomenippe hardwickii*) เท่ากับ 99% และ 98.78% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ปูหินอินโดแปซิฟิก (รหัส KKB.C14-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหินอินโดแปซิฟิก (*C. hellerii*) เท่ากับ 99% และ 99.41% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับและปูแต่งตั้ง (รหัส KKB.C15-01) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูแมงมุม (*Leptomithrax sternocostulatus*) เท่ากับ 94% และ 94.14% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ส่วนตัวอย่างที่เหลืออีก 2 ตัวอย่าง คือ ปูกระ



ตอยขาว (รหัส KKB.C5-01) ให้ผลไม่สอดคล้องกันใน 2 ฐานข้อมูล โดยพบว่ามี ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหินอินโดแปซิฟิก (*C. hellerii*) เท่ากับ 89% ในฐานข้อมูล GenBank และมีความคล้ายคลึงกับปูกระตอยขาว (*C. anisodon*) เท่ากับ 98.00% ในฐานข้อมูล BOLD และปูแมงมุม (รหัส KKB.C12-01) พบว่ามีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูแมงมุม (*Majoidea* sp.) เท่ากับ 86% ในฐานข้อมูล GenBank และมีความคล้ายคลึงกับปูแมงมุม (*Doclea canalifera*) เท่ากับ 86.33% ในฐานข้อมูล BOLD (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างกับฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD

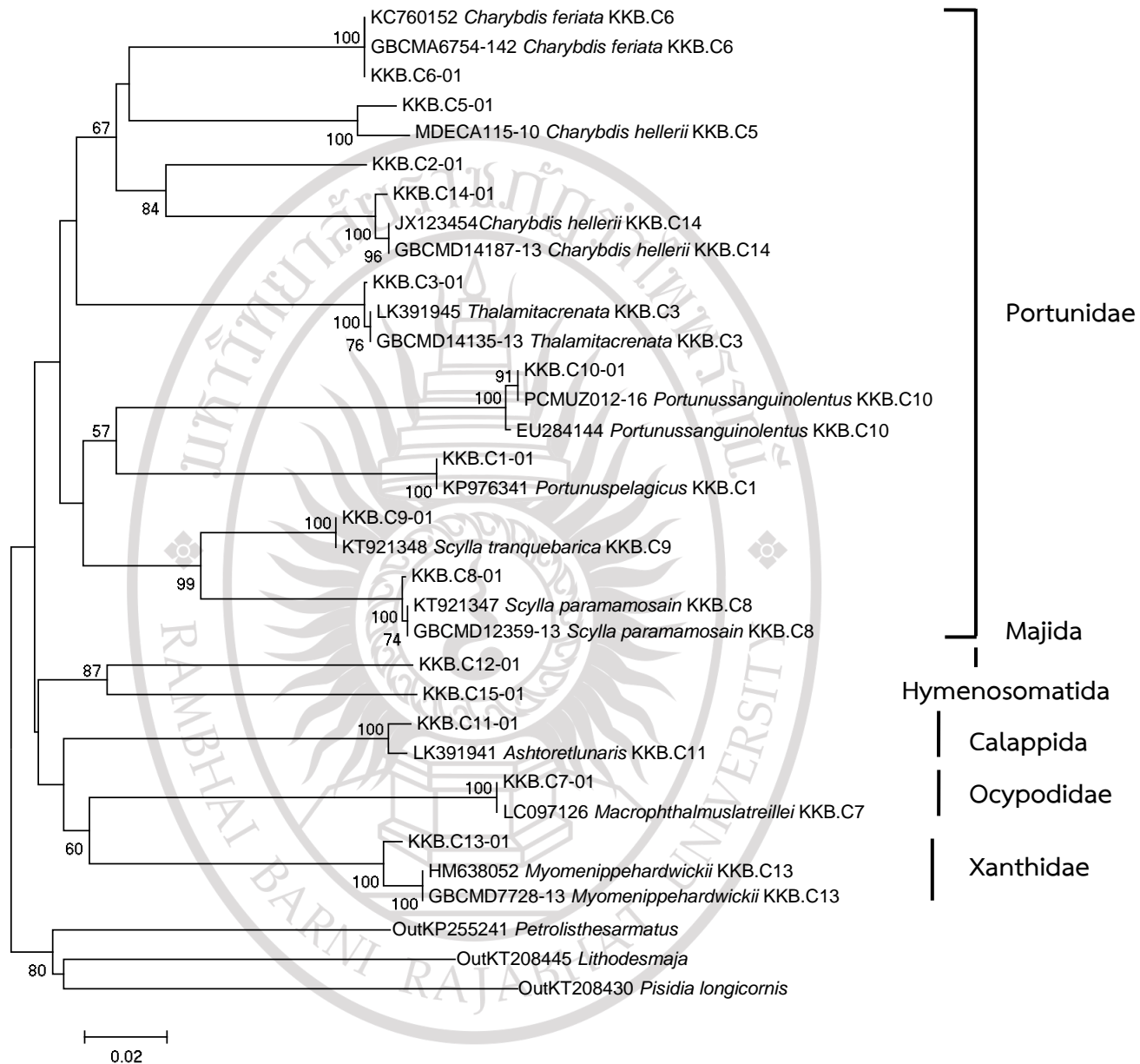
รหัสตัวอย่าง	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างกับฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank			ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างกับฐานข้อมูลพันธุกรรม BOLD		
	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์ จากฐานข้อมูล GenBank	ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์ จากฐานข้อมูล BOLD	ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม
KKB.C1-01	ปูม้า	<i>Portunuspelagicus</i>	100 %	ปูม้า	<i>P. pelagicus</i>	100 %
KKB.C2-01	-	<i>Gaeticedepressus</i>	96 %	-	<i>G. depressus</i>	96.25 %
KKB.C3-01	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamitacrenata</i>	99 %	ปูหินก้ามฟ้า	<i>T. crenata</i>	99.81 %
KKB.C5-01	ปูหินอินโดแปซิฟิก	<i>Charybdis hellerii</i>	89 %	ปูกระตอยขาว	<i>C. anisodon</i>	98.00 %
KKB.C6-01	ปูลาย	<i>C. feriata</i>	100 %	ปูลาย	<i>C. feriata</i>	100 %
KKB.C7-01	ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmusla treillei</i>	100 %	ปูก้ามหัก	<i>M. sp.</i>	100 %
KKB.C8-01	ปูขาว	<i>Scylla paramamosain</i>	99 %	ปูขาว	<i>S. paramamosain</i>	99.56 %
KKB.C9-01	ปูเขียว	<i>S. tranquebarica</i>	100 %	ปูเขียว	<i>S. tranquebarica</i>	99.55 %
KKB.C10-01	ปูดาวสามจุด	<i>P. sanguinolentus</i>	99 %	ปูดาวสามจุด	<i>P. sanguinolentus</i>	99.69 %
KKB.C11-01	ปูหนุมานหกตุ่ม	<i>Ashtoretlunaris</i>	99 %	ปูหนุมานหกตุ่ม	<i>A. lunaris</i>	99.81 %
KKB.C12-01	ปูแมงมุม	<i>Majoideasp.</i>	86 %	ปูแมงมุม	<i>Docleacanalifera</i>	86.33 %
KKB.C13-01	ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippehard wickii</i>	99 %	ปูใบก้ามโต	<i>M. hardwickii</i>	98.78 %

รหัสตัวอย่าง	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่าง กับฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank			ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่าง กับฐานข้อมูลพันธุกรรม BOLD		
	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์ จาก ฐานข้อมูล GenBank	ความ คล้ายคลึงทาง พันธุกรรม	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์ จาก ฐานข้อมูล BOLD	ความ คล้ายคลึงทาง พันธุกรรม
KKB.C14-01	ปูหินอินโด แปซิฟิก	<i>C. hellerii</i>	99 %	ปูหินอินโด แปซิฟิก	<i>C.hellerii</i>	99.41 %
KKB.C15-01	ปูแมงมุม	<i>Leptomithraxstern ocostulatus</i>	94 %	ปูแมงมุม	<i>L. sternocostulatus</i>	94.14 %

หมายเหตุ: -=ไม่มีชื่อสามัญที่เป็นชื่อไทย

#### 4.3.4 ผลการสร้างแผนภูมิวิวัฒนาการ (Phylogenetic tree)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้กับตัวอย่างที่นำลำดับนิวคลีโอไทด์มาจากฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD โดยการสร้าง Phylogenetic tree ด้วยวิธี NJ จากข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI (ภาพที่ 4.45) พบว่าตัวอย่างปูทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ที่อยู่ในกลุ่มปูแท้จริง อันดับฐาน (Infraorder) Brachyura แยกกลุ่มออกจากตัวอย่างนอกกลุ่ม (Outgroup) ที่เป็นปูไม่แท้จริงในอันดับฐาน Anomura อย่างชัดเจน ภายในกลุ่มปูที่ทำการศึกษสามารถจำแนกปูตัวอย่างได้ทั้งหมด 14 ชนิดโดยแต่ละชนิดแยกสายวิวัฒนาการออกจากกันอย่างชัดเจน จัดอยู่ใน วงศ์ (Family) ได้แก่ วงศ์ Portunidae ประกอบด้วยปูม้า(รหัส KKB.C1-01) ปูกระตอยแดง(รหัส KKB.C2-01)ปูหินก้ามฟ้า (รหัสKKB.C3-01) ปูกระตอยขาว (รหัส KKB.C5-01) ปูลาย(รหัส KKB.C6-01) ปูขาว (KKB.C8-01) ปูเขียว (รหัส KKB.C9-01) ปูดาวสามจุด (รหัส KKB.C10-01) ปูหินอินโดแปซิฟิก (รหัส KKB.C14-01) วงศ์ Ocypodidae ได้แก่ ปูก้ามทัก (รหัสKKB.C7-01) วงศ์ Calappidae ได้แก่ ปูหนุมนานหกตุ่ม (รหัส KKB.C11-01) วงศ์Majidae ได้แก่ ปูแมงมุม (รหัส KKB.C12-01) วงศ์ Xanthidae ได้แก่ ปูใบก้ามโต (รหัส KKB.C13-01) และ วงศ์ Hymenosomatidae ได้แก่ ปูแตงตัว (รหัส KKB.C15-01)



## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 4.45 ผลการสร้างแผนภูมิวิวัฒนาการ (Phylogenetic tree) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษากับลำดับนิวคลีโอไทด์ จากฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล Genbank และ BOLD

## 4.4 การสร้างแบบจำลองทางนิเวศวิทยา เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้

### 4.4.1 การจัดเกมบทบาทสมมุติ

นำผลการศึกษาเรื่องการประเมินสถานภาพของประชากรปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ มาวิเคราะห์เพื่อจัดเกมบทบาทสมมุติ จำนวน 2 ครั้ง ตามวิธีการของชุตานา คณสุขและคณะ (2559) โดยดำเนินการจัดอบรมชาวบ้านในชุมชนจำนวน 2 ชุมชน ได้แก่ ชุมชนคลองขุด อำเภอท่าใหม่ และชุมชนบ้านหัวแหลม อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

ผลการศึกษา มีผู้เข้าร่วมอบรมทั้งครั้งที่ 1 ทั้งหมด 12 คน โดยเป็นกลุ่มชาวประมงจากชุมชนคลองขุด และ ครั้งที่ 2 มีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 14 คน เป็นชาวประมงจากชุมชนบ้านหัวแหลม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ชาวบ้านได้เรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ของทรัพยากรปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ ตลอดจนมาตรการต่าง ๆ ผ่านเกมบทบาทสมมุติ ผลการดำเนินการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับผู้เข้าร่วมเป็นไปด้วยดี โดยผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความเข้าใจเกม สามารถติดตามขั้นตอนการเล่นได้ ตั้งใจเล่นเกม และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการทำประมงปูม้า และประสบการณ์ต่าง ๆ สำหรับตัวอย่างภาพบรรยากาศทั่วไปของการเล่นเกมและบรรยากาศการเล่นเกม แสตงตั้งภาพที่ 4.46



ภาพที่ 4. 46 เกมบทบาทสมมุติในการจัดการทรัพยากรปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคั้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ผลการดำเนินการโดยการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่าผู้เข้าร่วมประชุมมีความเข้าใจในเกม ร้อยละ 92.7 ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด เป็นชาวประมงปูม้าที่ใช้ทั้งลอบและอวนจับปูม้าในการทำ ประมง และมีสัดส่วนและข้อคิดเห็นต่อการทำประมงปูม้า ดังนี้

1. ความเห็นของชาวประมงบางส่วน แจ้งว่าชาวประมงไม่ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปูม้ากับ สัตว์น้ำพลอยจับได้บางชนิด นั่นคือ ไม่ทราบว่าสัตว์น้ำบางชนิดเป็นอาหารหรือเหยื่อของปูม้า ถ้าสัตว์ น้ำพลอยได้ลด ปูม้าก็จะลดจำนวนลงด้วย

2. สัตว์น้ำพลอยจับได้บางชนิด เช่น หอยสังข์หนาม เป็นสัตว์ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อ เครื่องมือประมง โดยเฉพาะอวนจับปูม้า และยากต่อการปลดออกมา

3. การลดปริมาณการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำพลอยได้ สามารถเกิดขึ้นจริงได้ แต่ต้องมีนโยบายจาก ภาครัฐที่ชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงปีแรก ๆ ควรกำหนดเป็นมาตรการที่ใช้เฉพาะพื้นที่ และควร กำหนดการลดการใช้ประโยชน์ลงจากน้อยไปหามาก เช่น เริ่มจากปริมาณ 5% ก่อน เป็นต้น

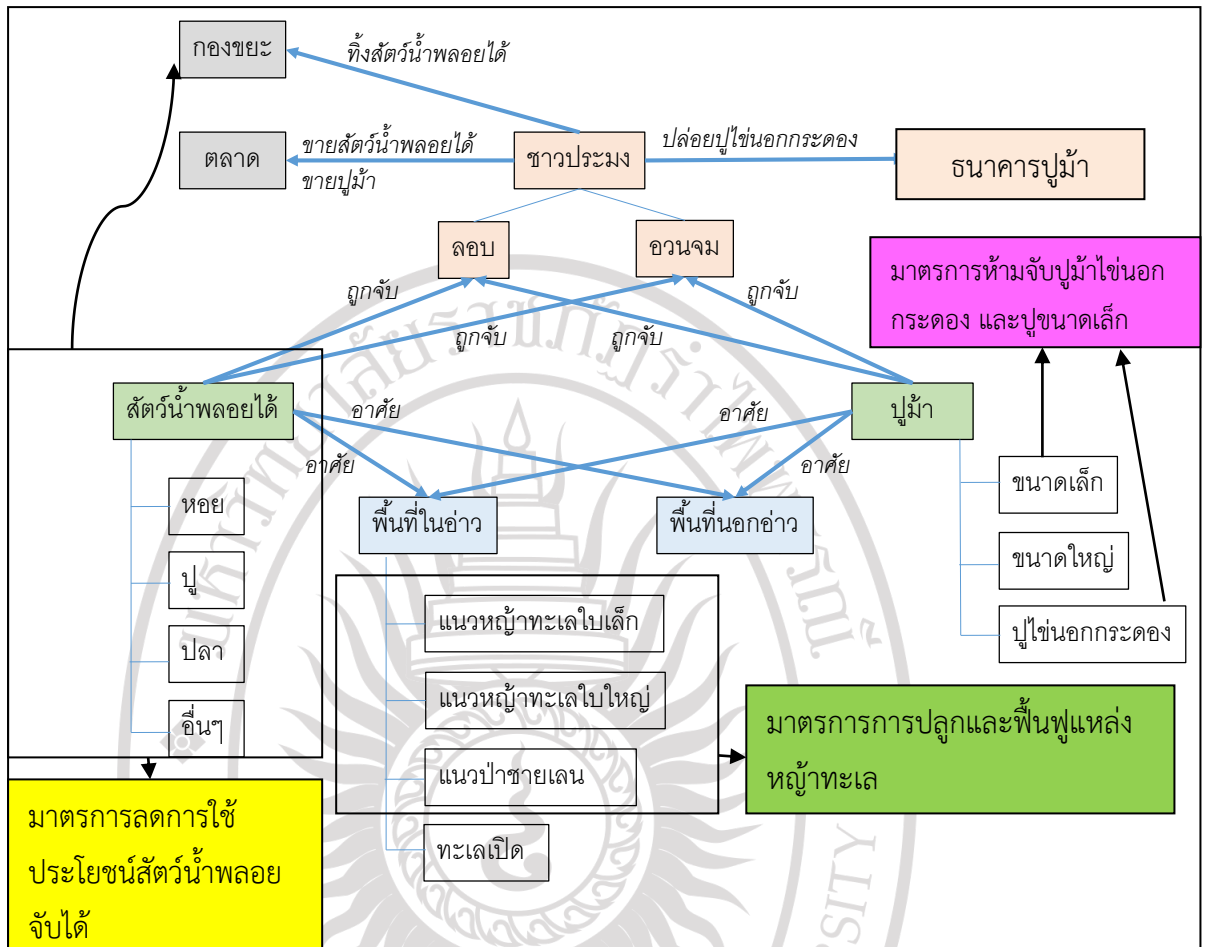
4. แหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งในการทำประมงปูม้าที่สำคัญ ชาวบ้านรู้ถึงความสำคัญข้อนี้ดี แต่ไม่ เห็นด้วยถ้าหากว่าจะกำหนดเป็นพื้นที่อนุรักษ์ทั้งหมด และหากจะใช้พื้นที่ใดเป็นแหล่งอนุรักษ์ ควรใช้ การทำประชาพิจารณ์

6. มาตรการปรับปรุงการทำประมงปูม้าเป็นสิ่งสำคัญ และควรเร่งดำเนินการ แต่ควรสอบถาม ความคิดเห็นของชาวประมง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย ก่อนที่จะออกเป็นมาตรการออกมา

#### 4.4.2 การสร้างแบบจำลองทางความคิดและแบบจำลองในรูปแบบเกมสมมติ

นักวิจัยได้สร้างแบบจำลองทางความคิดโดยอาศัยหลักการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ (spatial model) และระบบพหุภาคี (multi-agent systems) เพื่อสร้างความชัดเจนและลดความ ซับซ้อนของระบบที่จำลองเป็นเกมสมมติ ตลอดจนจำแนกองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งแบบจำลองทางความคิดของเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อ การเรียนรู้เรื่องสัตว์น้ำพลอยได้ ภายใต้การกำหนดมาตรการที่ประกาศโดยศูนย์ประมงจังหวัดจันทบุรี และศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน ได้แก่ การกำหนดขนาดปูที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ต้องมีขนาด มากกว่า 6 เซนติเมตร การห้ามใช้ลอบปูม้าต่ำกว่า 2.5 นิ้วในการประมงลอบปูม้าในอ่าวคุ้งกระเบน สำหรับมาตรการเพิ่มเติมที่มีการเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การทำธนาคารปูม้า การลดการ ใช้ประโยชน์สัตว์น้ำพลอยจับได้ลง 20% และมาตรการปลูกและฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเล แสดงดังภาพ 4.47

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.47 แบบจำลองทางความคิดของเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่องความสำคัญของสัตว์น้ำพลอยได้และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการทำประมงปูม้า หลังการกำหนดมาตรการปรับปรุงการทำประมง

ผลจากการศึกษาครั้งนี้กลุ่มผู้วิจัยได้มีการพัฒนาเพื่อต่อยอดการวิจัยในเรื่องของการประเมิน ประสิทธิภาพของการดำเนินมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ในปีงบประมาณ 2561 ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพของการกำหนดขนาดตาอวน ทุกช่องเป็น 2.5 นิ้ว การประเมินสถานภาพของการปลูกแหล่งหญ้าทะเลเพื่อฟื้นฟู รวมไปถึงการลด การใช้ประโยชน์สัตว์น้ำพลอยจับได้จากการทำประมงปูม้า