

## บทที่ 4

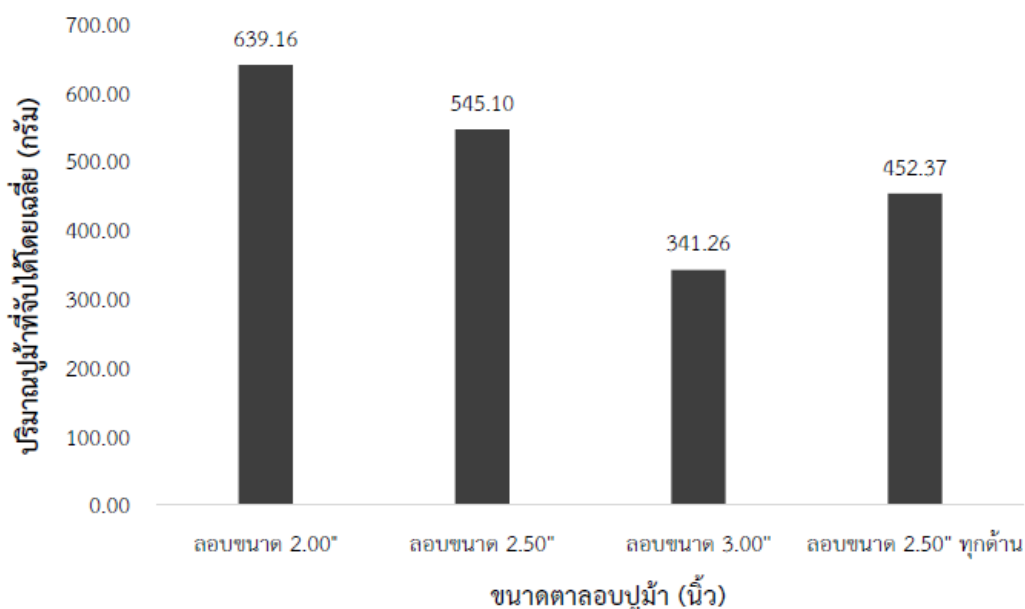
### ผลการวิจัย

จากการศึกษาการปรับปรุงมาตรการการทำประมง เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าและระบบนิเวศหญ้าทะเลอย่างยั่งยืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2560 โดยทำการศึกษาต่อเนื่องมาตั้งแต่การได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินปี 2560 ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### 4.1 การศึกษาประสิทธิภาพของมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

##### 4.1.1 การเปรียบเทียบผลผลิตของประชากรปูม้าในขนาดตาลอบแต่ละขนาด

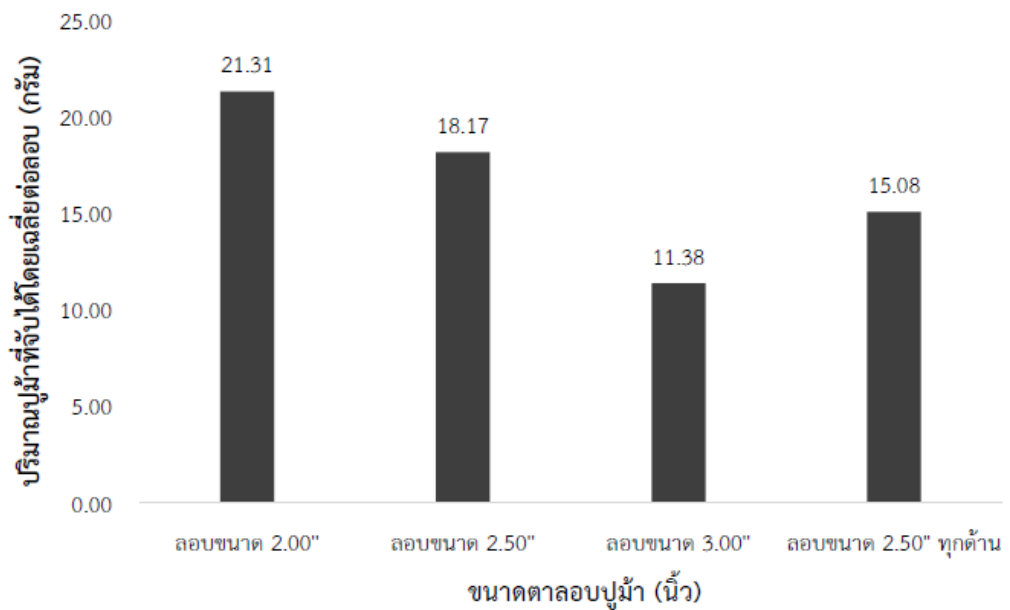
จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลผลิตของประชากรปูม้าในขนาดท้องlob 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และ 2.5 นิ้วทุกด้าน พบว่า lobปูม้าขนาดท้องlob 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้มากที่สุด มีน้ำหนักเฉลี่ย 639.16 กรัม รองลงมาคือขนาดท้องlob 2.5 นิ้ว จับปูม้าได้ 545.10 กรัม lobปูม้าขนาดlob 2.50 นิ้วทุกด้าน จับปูม้าได้ 452.37 กรัม และlobปูม้าขนาดท้องlob 3.00 นิ้ว จับปูม้าได้น้อยที่สุดคือ 341.26 กรัม ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ยจากlobปูม้าในแต่ละขนาด

#### 4.1.2 การเปรียบเทียบอัตราการจับปูม้าต่อลอบในแต่ละขนาด (Catch per unit of effort of crab: CPUE)

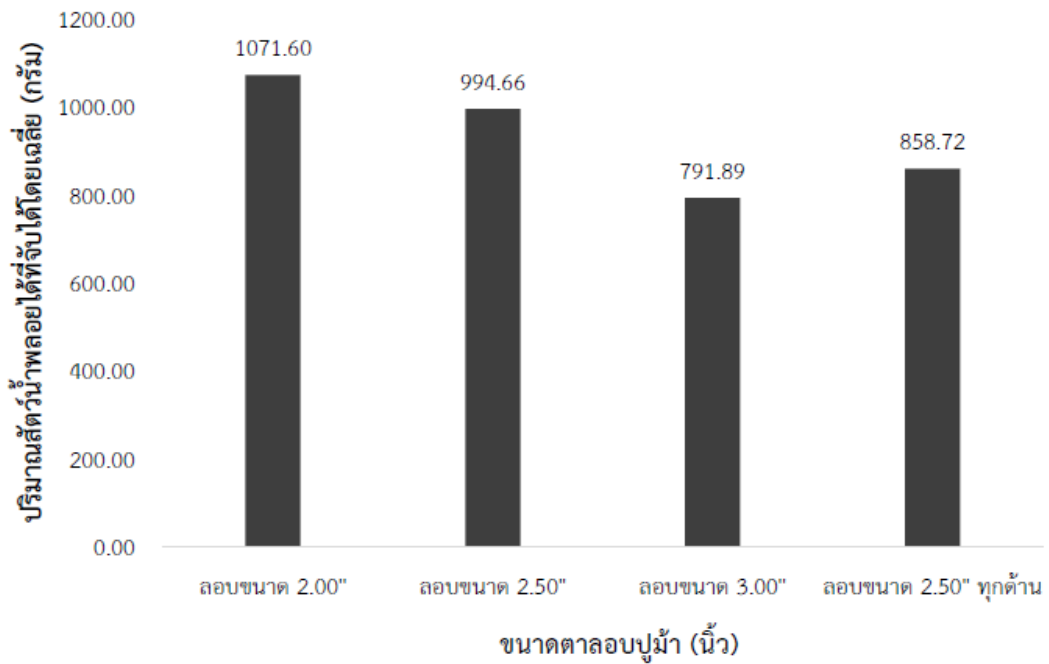
จากการศึกษาพบว่า ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าโดยเฉลี่ยได้มากที่สุด คือ มีน้ำหนัก 21.31 กรัมต่อลอบ รองลงมาเป็นลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้เฉลี่ย 18.17 กรัมต่อลอบ ลอบปูขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน สามารถจับปูม้าได้เฉลี่ย 15.08 กรัมต่อลอบ และขนาดท้องลอบ 3.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าเฉลี่ยต่อลอบได้น้อยที่สุด คือ 11.38 กรัม ต่อลอบ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ยต่อลอบในลอบปูม้าแต่ละขนาด

#### 4.1.3 การเปรียบเทียบผลผลิตของสัตว์น้ำพลอยจับได้โดยเฉลี่ยจากลอบปูม้าในแต่ละขนาด

จากการศึกษาพบว่า ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว มีอัตราเฉลี่ยการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้มากที่สุด คือ 1,071.60 กรัม รองลงมาคือ ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ย 994.66 กรัม ลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ย 858.72 กรัม และลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 3.00 นิ้ว มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 791.89 กรัม ดังภาพที่ 4.3

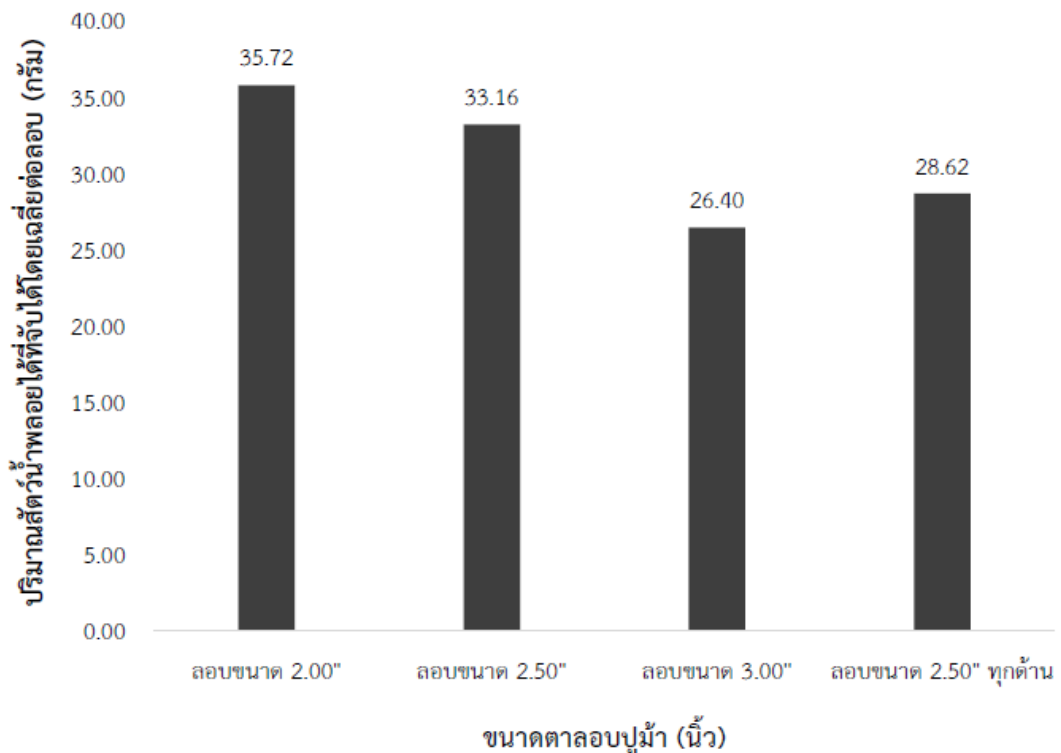


ภาพที่ 4.3 ปริมาณสัตว์น้ำพลอยจับได้โดยเฉลี่ยจากลอบปูม้าในแต่ละขนาด

4.1.4 การเปรียบเทียบปริมาณสัตว์น้ำพลอยจับได้โดยเฉลี่ยต่อลอบในลอบปูม้าแต่ละขนาด (Catch per unit of effort of crab: CPUE)

จากการศึกษาพบว่าลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ยต่อลอบมากที่สุดคือ 35.72 กรัมต่อลอบ รองลงมาคือ ขนาดห้องลอบ 2.50 นิ้ว มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ย 33.16 กรัมต่อลอบ ลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ย 28.62 กรัมต่อลอบ และขนาดห้องลอบ 3.00 นิ้ว มีอัตราการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 26.40 กรัมต่อลอบ ดังภาพที่ 4.4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.4 ปริมาณสัตว์น้ำพลอยจับได้โดยเฉลี่ยต่อลอบในลอบปูม้าแต่ละขนาด

#### 4.1.5 การเปรียบเทียบชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ในลอบปูม้าแต่ละขนาด

การศึกษาชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้จากการใช้ลอบปูม้าแต่ละขนาด พบว่าลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว และ 2.50 นิ้ว จับสัตว์น้ำพลอยจับได้มากที่สุด 20 ชนิดเท่ากัน โดยมีสัดส่วนของปูกะตอยแดง (*Charybdis affinis*) 28.82% และปูเสฉวนขาสั้น (*Clibanarius infraspinatus*) 19.46% ตามลำดับ รองลงมาคือ ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 3.00 นิ้ว จับสัตว์น้ำพลอยจับได้จำนวน 18 ชนิด พบปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) สัดส่วน 32.30% มากที่สุด และลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้านสามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้น้อยที่สุดคือ 10 ชนิด โดยพบปูเสฉวนขาสั้น (*Clibanarius infraspinatus*) สัดส่วน 38.78% มากที่สุด และสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่พบว่ามีสัดส่วนมากที่สุดในลอบแต่ละขนาดส่วนใหญ่อยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา (Arthropoda) ดังตารางที่ 4.1, 4.2, 4.3 และ 4.4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.1 ชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้จากลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว

ไฟลัม	ชนิดที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	สัดส่วน (%)
Arthropoda	1	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamita crenata</i>	40	23.52
	2	ปูหนุมาน	<i>Matuta victor</i>	2	1.18
	3	ปูกะตอยขาว	<i>Charybdis anisodon</i>	1	0.59
	4	ปูกะตอยแดง	<i>Charybdis affinis</i>	49	28.82
	5	ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i>	1	0.59
	6	ปูดำ	<i>Scylla transquebarica</i>	2	1.18
	7	ปูเสฉวนขาสั้น	<i>Clibanarius infraspinus</i>	25	14.70
	8	ปูเสฉวนขาฟ้า	<i>Clibanarius longitarsus</i>	2	1.18
	9	แมงดาหางกลม	<i>Carcinoscorpius rotundicauda</i>	1	0.59
	10	ปูม้าลาย	<i>Charybdis feriatus</i>	15	8.82
	11	ปูดาวสามจุด	<i>Portunus sanguinolentus</i>	4	2.35
	12	กิ้งต๊กแตน	<i>Oratosquilla nepa</i>	1	0.59
	13	ปูแป้น	<i>Varuna litterata</i>	1	0.59
	14	ปูหินก้ามสั้น	<i>Charybdis natator</i>	2	1.18
Molluska	15	หอยสังข์โมฬีเล็ก	<i>Puqilina cochlidium</i>	10	5.88
	16	หอยหมวกเจ๊ก	<i>Patella vulgata</i>	9	5.29
Chordata	17	ปลาหมูสีแก้มแดง	<i>Lethrinus lentjan</i>	2	1.18
	18	ปลาเก๋า	<i>Epinephelus patoca</i>	1	0.59
	19	ปลาสลิดหินแขก	<i>Siganus javus</i>	1	0.59
	20	ปลาปักเป้า	<i>Chelonodon patoca</i>	1	0.59

ตารางที่ 4.2 ชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่จับได้จากลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.50 นิ้ว

ไฟลัม	ชนิด ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	สัดส่วน (%)
Arthropoda	1	ปูดำ	<i>Scylla tranquebarica</i>	4	2.69
	2	ปูกระตอยขาว	<i>Charybdis anisodon</i>	6	4.03
	3	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamita crenata</i>	28	18.80
	4	ปูดาวสามจุด	<i>Portunus sanguinolentus</i>	5	3.36
	5	ปูม้าลาย	<i>Charybdis feriatus</i>	13	8.72
	6	ปูกระตอยแดง	<i>Charybdis affinis</i>	27	18.12
	7	ปูหนุมาน	<i>Matuta victor</i>	1	0.67
	8	ปูเสฉวนขาสั้น	<i>Clibanarius infraspinus</i>	29	19.46
	9	ปูเสฉวนขาฟ้า	<i>Clibanarius longitarsus</i>	3	2.01
	10	ปูหินก้ามสั้น	<i>Charybdis natator</i>	5	3.36
	11	ปูหินอินโดแปซิฟิก	<i>Charybdis hellerii</i>	3	2.01
	12	ปูแมงมุม	<i>Hyastenus dicanthus</i>	2	1.34
	13	กั้งตึกแตง	<i>Oratosquilla nepa</i>	1	0.67
Molluska	14	หมึกสาย	<i>Octopus dolifusi</i>	1	0.67
	15	หอยหมวกเจ๊ก	<i>Patella vulgata</i>	7	4.70
	16	หอยสังข์โมหีเล็ก	<i>Puqilina cochlidium</i>	10	6.71
Chordata	17	ปลาสลิตหินแขก	<i>Siganus javus</i>	1	0.67
	18	ปลาหมูสีแก้มแดง	<i>Lethrinus lentjan</i>	1	0.67
	19	ปลาเก๋า	<i>Epinephelus coiodes</i>	1	0.67
	20	ปลาคางคก	<i>Allenbatrachus grunniens</i>	1	0.67
รวม				149	100.00

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.3 ชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่จับได้จากลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 3.00 นิ้ว

ไฟลัม	ชนิดที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	สัดส่วน (%)
Arthropoda	1	ปูหินก้ามสั้น	<i>Charybdis natator</i>	2	2.08
	2	ปูดาวสามจุด	<i>Portunus sanguinolentus</i>	1	1.04
	3	ปูม้าลาย	<i>Charybdis feriatus</i>	6	6.25
	4	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamita crenata</i>	31	32.3
	5	ปูหนุมาน	<i>Matuta victor</i>	2	2.08
	6	ปูกะตอยแดง	<i>Charybdis affinis</i>	16	16.67
	7	ปูหินอินโดแปซิฟิก	<i>Charybdis hellerii</i>	1	1.04
	8	ปูดำ	<i>Scylla tranquebarika</i>	1	1.04
	9	ปูเสฉวนขาสาม	<i>Clibanarius infraspinus</i>	17	17.71
	10	ปูแป้น	<i>Varuna litterata</i>	1	1.04
	11	แมงดาหางกลม	<i>Carcinoscorpius rotundicauda</i>	2	2.08
	12	กั้งตึกแตน	<i>Oratosquilla nepa</i>	1	1.04
	13	กั้งขาว	<i>Penaeus monodon</i>	1	1.04
Molluska	14	หอยหมวกเจ๊ก	<i>Patella vulgata</i>	5	5.21
	15	หอยสังข์โมฬีเล็ก	<i>Puqilina cochlidium</i>	4	4.17
	16	หมึกสาย	<i>Octopus dolifusi</i>	1	1.04
Chordata	17	ปลาหมูสีแก้มแดง	<i>Lethrinus lentjan</i>	3	3.13
	18	ปลาเก๋า	<i>Epinephelus coiodes</i>	1	1.04
				<b>96</b>	<b>100.00</b>

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.4 ชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่จับได้จากลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้วทุกด้าน

ไฟลัม	ชนิดที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	สัดส่วน (%)
Arthropoda	1	ปูกระตอยแดง	<i>Charybdis affinis</i>	19	19.39
	2	ปูเสฉวนขาสาม	<i>Clibanarius infraspinus</i>	38	38.78
	3	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamita crenata</i>	16	16.33
	4	ปูดำ	<i>Scylla tranquebarica</i>	6	6.12
	5	ปูม้าลาย	<i>Charybdis feriatus</i>	3	3.06
	6	ปูกระตอยขาว	<i>Charybdis anisodon</i>	4	4.08
	7	กุ้งขาว	<i>Penaeus monodon</i>	1	1.02
Molluska	8	หอยสังข์โมฬีเล็ก	<i>Puqilina cochlidium</i>	8	8.16
	9	หอยหมวกเจ๊ก	<i>Patella vulgata</i>	2	2.04
Cnidaria	10	แมงกะพรุน	<i>Chiropsalmus</i>	1	1.02
			<i>quadrumanus</i>		

#### 4.1.6 อัตราส่วนเพศ

ผลการศึกษ้อัตราส่วนเพศระหว่างประชากรปูม้าเพศผู้และเพศเมียในลอบปูม้าแบบพับได้ในแต่ละขนาด พบว่าลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และ 2.5 นิ้วทุกด้าน มีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.26, 1:1.12, 1:1.44, และ 1:0.89 ตามลำดับ โดยพบว่าลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว และ 3.00 นิ้ว มีปูม้าเพศเมียมากกว่าปูม้าเพศผู้ ส่วนลอบปูม้าขนาดตาลอบ 2.50 นิ้วทุกด้าน มีปูม้าเพศผู้มากกว่าปูม้าเพศเมีย อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปทดสอบด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้กับปูม้าเพศเมียในลอบแต่ละขนาดไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) นั่นคือมีค่าเท่ากับ 1:1 ดังตารางที่ 4.5

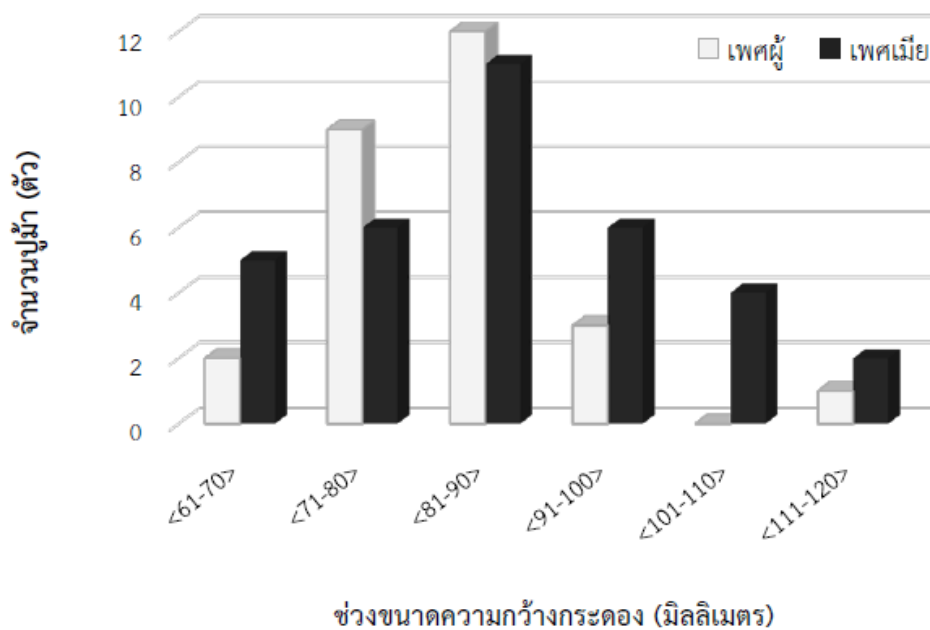
ตารางที่ 4.5 อัตราส่วนเพศระหว่างปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียในลอบปูม้าแต่ละขนาด

ขนาดตาลอบ	เพศผู้	เพศเมีย	รวม	ค่าที่คาดหวัง	ค่าไคสแควร์ ( $\chi^2$ )	อัตราส่วนเพศ
2.00 นิ้ว	27	34	61	31	0.41	1:1.26
2.50 นิ้ว	25	28	53	27	0.09	1:1.12
3.00 นิ้ว	9	13	22	11	0.36	1:1.44
2.50 นิ้วทุกด้าน	19	17	36	18	0.06	1:0.89
รวม	80	92	172	87	0.43	1:1.15

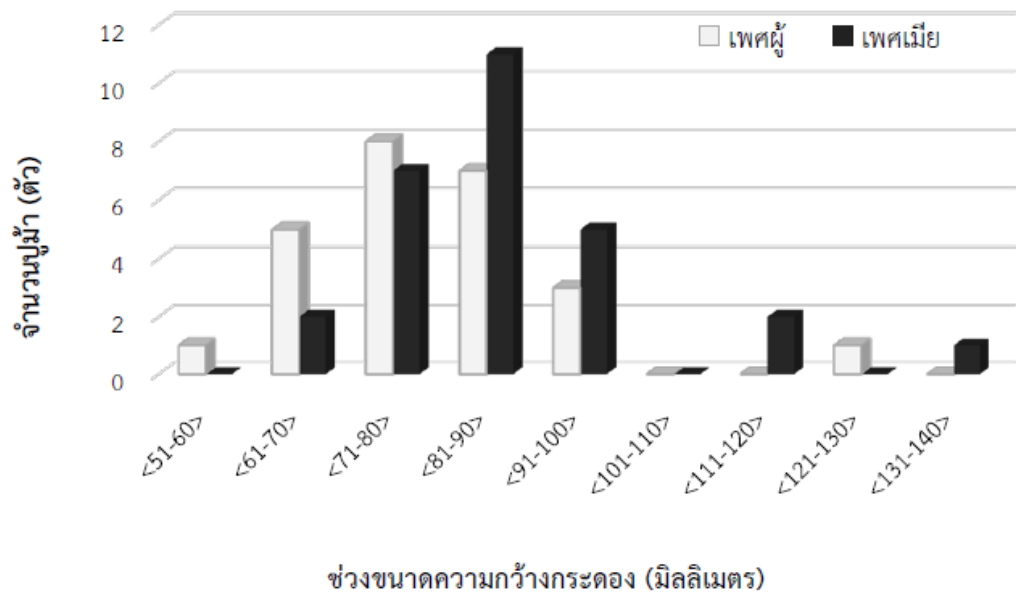


#### 4.1.7 การกระจายขนาดความกว้างกระตองของปูม้าในลอบแต่ละขนาด

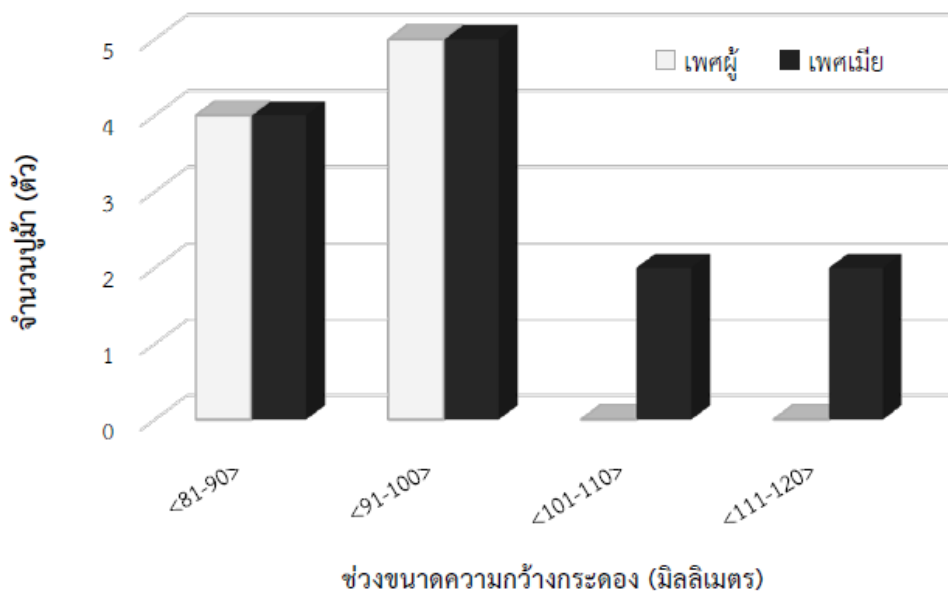
จากการศึกษาพบว่าลอบปูม้าแบบพับได้ขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว จับปูม้าที่มีขนาด ความกว้างกระตองเล็กที่สุด คือ 64.74 มิลลิเมตร และมีขนาดความกว้างกระตองใหญ่ที่สุด คือ 119.93 มิลลิเมตร ขนาดความกว้างกระตองของปูม้าโดยเฉลี่ยเท่ากับ  $84.98 \pm 12.36$  มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระตองที่พบมากที่สุด คือ 81-90 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 4.5 ลอบปูม้าแบบพับได้ขนาดห้องลอบ 2.50 นิ้ว จับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระตองเล็กที่สุด คือ 58.58 มิลลิเมตร ขนาด ความกว้างกระตองใหญ่ที่สุด คือ 132.12 มิลลิเมตร มีค่าความกว้างกระตองเฉลี่ยเท่ากับ  $82.69 \pm 14.19$  มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระตองที่พบมากที่สุด คือ 81-90 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 4.6 ลอบปูม้าแบบพับได้ขนาดห้องลอบ 3.00 นิ้ว จับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระตองเล็กที่สุด คือ 83.93 มิลลิเมตร ขนาดความกว้างกระตองใหญ่ที่สุด คือ 114.82 มิลลิเมตร มีค่าความกว้างกระตองเฉลี่ยเท่ากับ  $94.11 \pm 8.69$  มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระตองที่พบมากที่สุด คือ 91-100 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 4.7 และลอบปูม้าแบบพับได้ขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน จับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระตองเล็กที่สุด คือ 55.75 มิลลิเมตร ขนาดความกว้างกระตองใหญ่ที่สุด คือ 129.59 มิลลิเมตร มีค่าความกว้างกระตองเฉลี่ยเท่ากับ  $89.37 \pm 18.51$  มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระตองที่พบมากที่สุด คือ 101-110 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 4.8



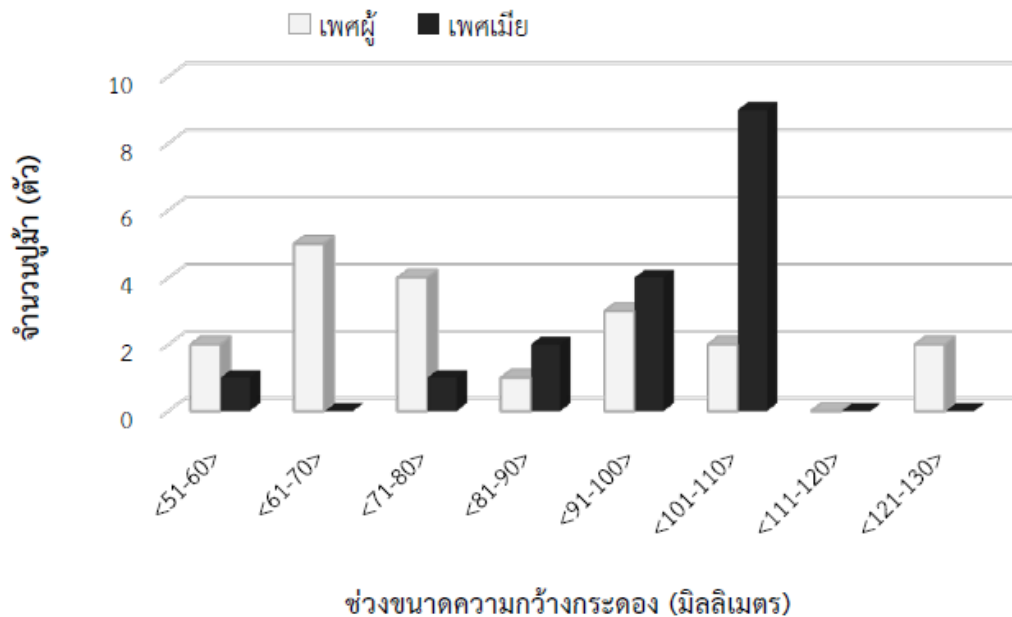
ภาพที่ 4.5 ช่วงขนาดความกว้างกระตองของปูม้าจากการจับโดยใช้ลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว



ภาพที่ 4.6 ช่วงขนาดความกว้างกระตองของฝุ่นจากการจับโดยใช้ลอบฝุ่นขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว



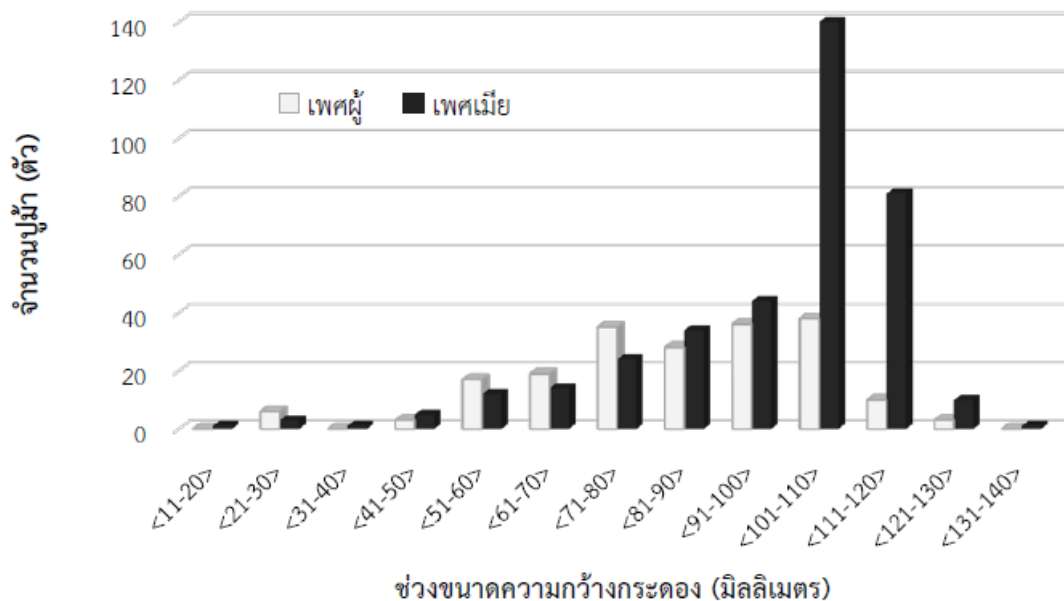
ภาพที่ 4.7 ช่วงขนาดความกว้างกระตองของฝุ่นจากการจับโดยใช้ลอบฝุ่นขนาดท้องลอบ 3.00 นิ้ว



ภาพที่ 4.8 ช่วงขนาดความกว้างกระดองของปูม้าจากการจับโดยใช้ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว ทุกด้าน

#### 4.1.8 การสำรวจขนาดความกว้างกระดองของปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์

จากการศึกษาช่วงขนาดความกว้างของกระดองปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ตลอดทั้งปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี จำนวนทั้งสิ้น 565 ตัว ผลการศึกษาพบว่าปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียมีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 101-110 มิลลิเมตร มากที่สุด รองลงมาพบปูม้าเพศเมียที่ช่วงขนาดความกว้างกระดอง 111-120 มิลลิเมตร ส่วนปูม้าเพศผู้พบที่ช่วงขนาดความกว้างกระดอง 91-100 มิลลิเมตร ส่วนค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างกระดองของปูม้าเพศผู้มีค่าเท่ากับ  $85.32 \pm 20.60$  มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างกระดองของปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ  $98.96 \pm 18.96$  มิลลิเมตร และค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างกระดองของปูม้าทั้งหมดมีค่าเท่ากับ  $94.19 \pm 20.57$  มิลลิเมตร ดังภาพที่ 4.9 อย่างไรก็ตามจากมาตรการการทำประมงปูม้าที่ห้ามจับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 60 มิลลิเมตร มาใช้ประโยชน์นั้น พบว่ายังมีการฝ่าฝืนนำปูม้าเข้ามาใช้ประโยชน์อยู่ถึง 8.5% (N=48 ตัว)



ภาพที่ 4.9 ช่วงขนาดความกว้างกระดองของปุม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.9 การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปุม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

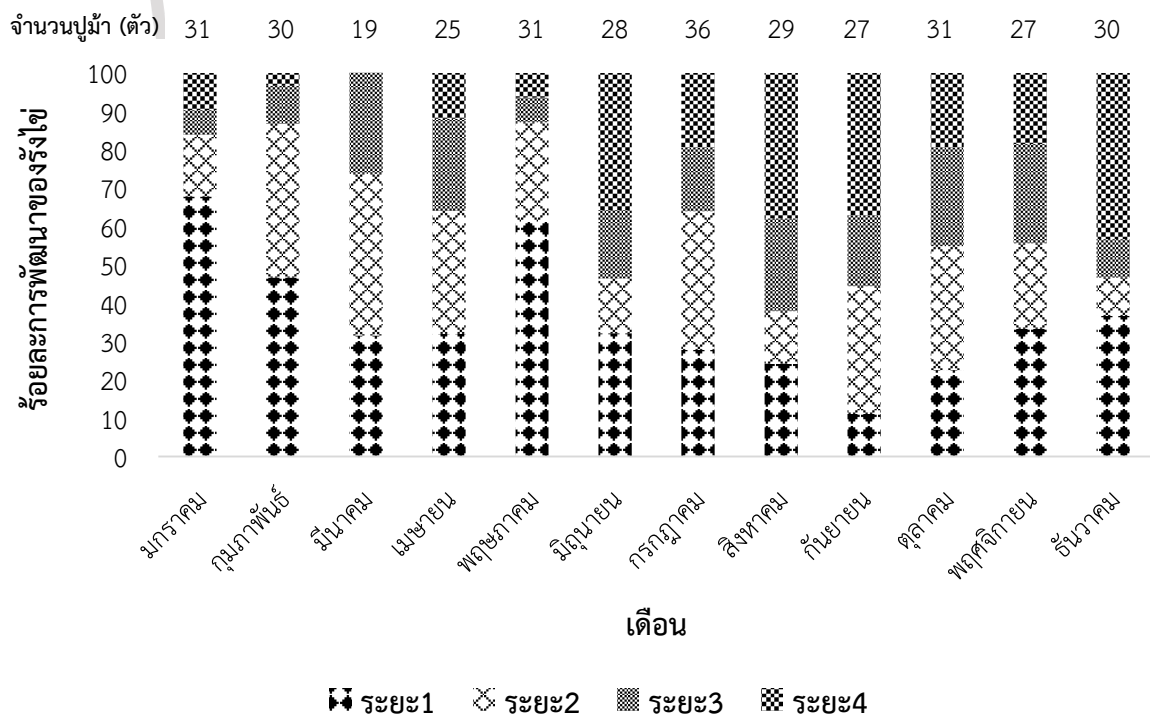
##### 4.1.9.1 ร้อยละการพัฒนาของรังไข่ (Ovary development) ของปุม้าเพศเมีย

จากการศึกษาร้อยละการพัฒนาของรังไข่ระยะที่ 1 ถึง ระยะที่ 4 ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 344 ตัว พบว่าเดือนที่พบปุม้าเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศ ซึ่งเป็นปุม้าเพศเมียที่มีรังไข่อยู่ในระยะที่ 3 และระยะที่ 4 มากที่สุด อยู่ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม โดยพบในเดือนสิงหาคมมากที่สุดร้อยละ 62.07 รองลงมาคือ เดือนกันยายน พบร้อยละ 55.56 เดือนมิถุนายนพบร้อยละ 53.57 เดือนธันวาคมพบร้อยละ 53.33 เดือนตุลาคม พบร้อยละ 45.16 เดือนพฤศจิกายนพบร้อยละ 44.45 และเดือนกรกฎาคมน้อยที่สุดร้อยละ 36.11 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.6 และ ภาพที่ 4.10 ส่วนระยะที่ 5 และระยะที่ 6 เป็นระยะที่ไข่มีการเจริญพร้อมที่จะวางไข่แล้ว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.6 แสดงร้อยละการพัฒนาของรังไข่ของปุม้าในระยะต่าง ๆ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

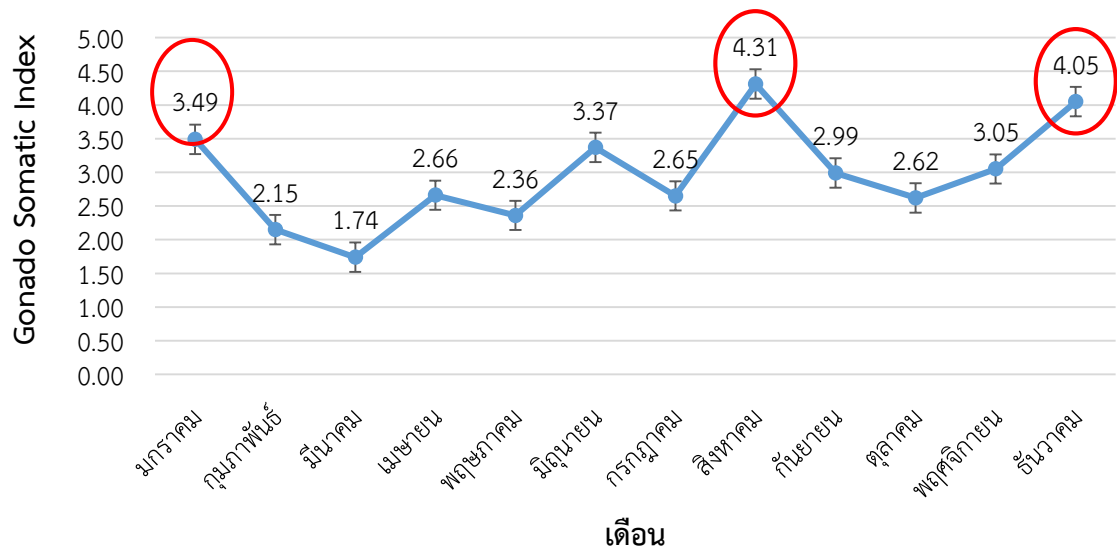
เดือน	ร้อยละ			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
มกราคม	67.74	16.13	6.45	9.68
กุมภาพันธ์	46.67	40.00	10.00	3.33
มีนาคม	31.58	42.11	26.32	0.00
เมษายน	32.00	32.00	24.00	12.00
พฤษภาคม	61.29	25.81	6.45	6.45
มิถุนายน	32.14	14.29	17.86	35.71
กรกฎาคม	27.78	36.11	16.67	19.44
สิงหาคม	24.14	13.79	24.14	37.93
กันยายน	11.11	33.33	18.52	37.04
ตุลาคม	22.58	32.26	25.81	19.35
พฤศจิกายน	33.33	22.22	25.93	18.52
ธันวาคม	36.67	10.00	10.00	43.33



ภาพที่ 4.10 ร้อยละการพัฒนาของรังไข่ของปุม้าในระยะต่าง ๆ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.9.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic Index; GSI) ของปูม้าเพศเมีย

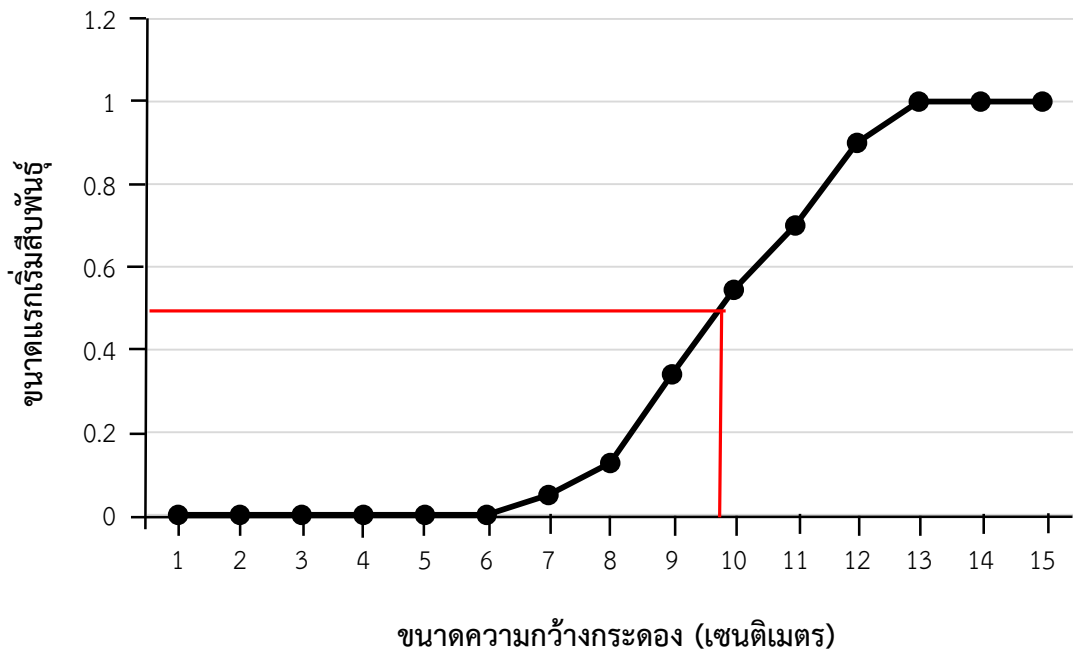
จากการศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบว่า ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศตลอดทั้งปี มีค่าตั้งแต่ 1.74-4.31 เปอร์เซ็นต์ (%) โดยพบเดือนที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุด 3 ช่วง คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเท่ากับ 4.31% เดือนธันวาคม มีค่าเท่ากับ 4.05% และเดือนมกราคม มีค่าเท่ากับ 3.49% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของปูม้าเพศเมียในแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.9.3 ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (Frist Size at Maturity)

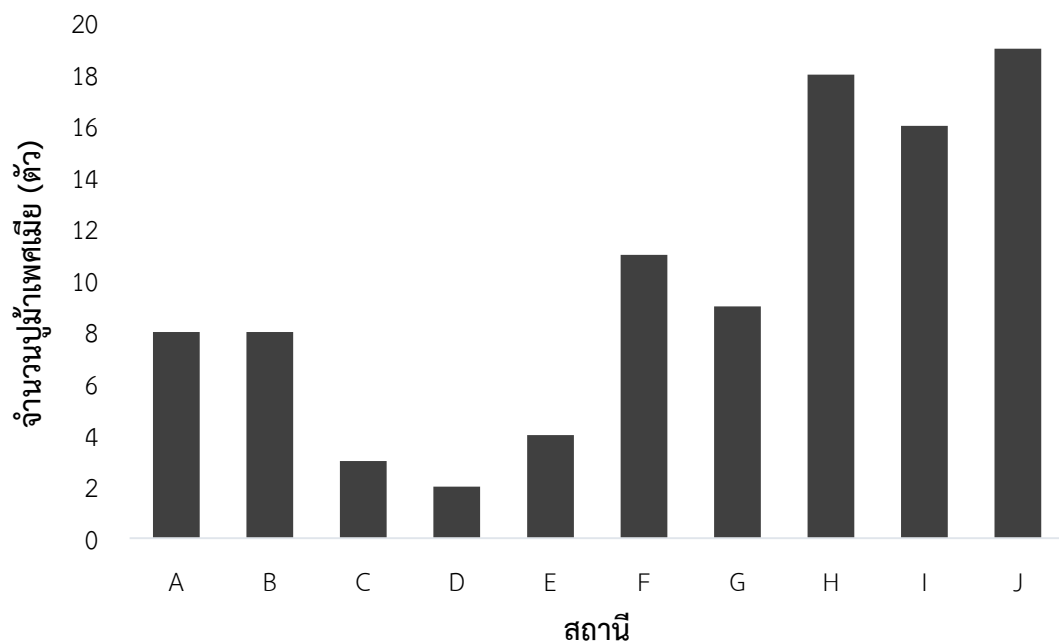
จากการศึกษาขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบปูม้าที่มีความสมบูรณ์เพศทั้งหมด 160 ตัว โดยเป็นปูม้าไซในกระดองทั้งหมดจำนวน 130 ตัว แบ่งเป็นรังไข่ระยะที่ 3 จำนวน 59 ตัว รังไข่ระยะที่ 4 จำนวน 71 ตัว และปูม้าที่มีไข่นอกกระดองทั้งหมดจำนวน 30 ตัว แบ่งเป็นไข่นอกกระดองระยะสีส้ม 20 ตัว ไข่นอกกระดองระยะสีดำ 10 ตัว ผลการศึกษาพบว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์มีค่าเท่ากับ 9.80 เซนติเมตร โดยปูม้าเพศเมียขนาดเล็กที่สุดที่สามารถสืบพันธุ์ได้ มีขนาดความกว้างกระดอง 7.38 เซนติเมตร และปูม้าเพศเมียขนาดความกว้างกระดองที่ใหญ่ที่สุดมีขนาด 15.53 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.9.4 ความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละสถานีตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 จากตัวอย่างปูม้าเพศเมียทั้งหมด 98 ตัว พบปูม้าเพศเมียมีความชุกชุมมากที่สุดที่สถานีมวนน้ำบริเวณปากอ่าว ได้แก่ สถานี J สถานี I และสถานี H ตามลำดับ ส่วนบริเวณแหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาว (สถานี C สถานี D และสถานี E) พบความชุกชุมของปูม้าเพศเมียค่อนข้างน้อย ดังภาพที่ 4.13 อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปทดสอบด้วยสถิติทดสอบ One-Way ANOVA พบว่าในแต่ละสถานีมีความชุกชุมของปูม้าเพศเมียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

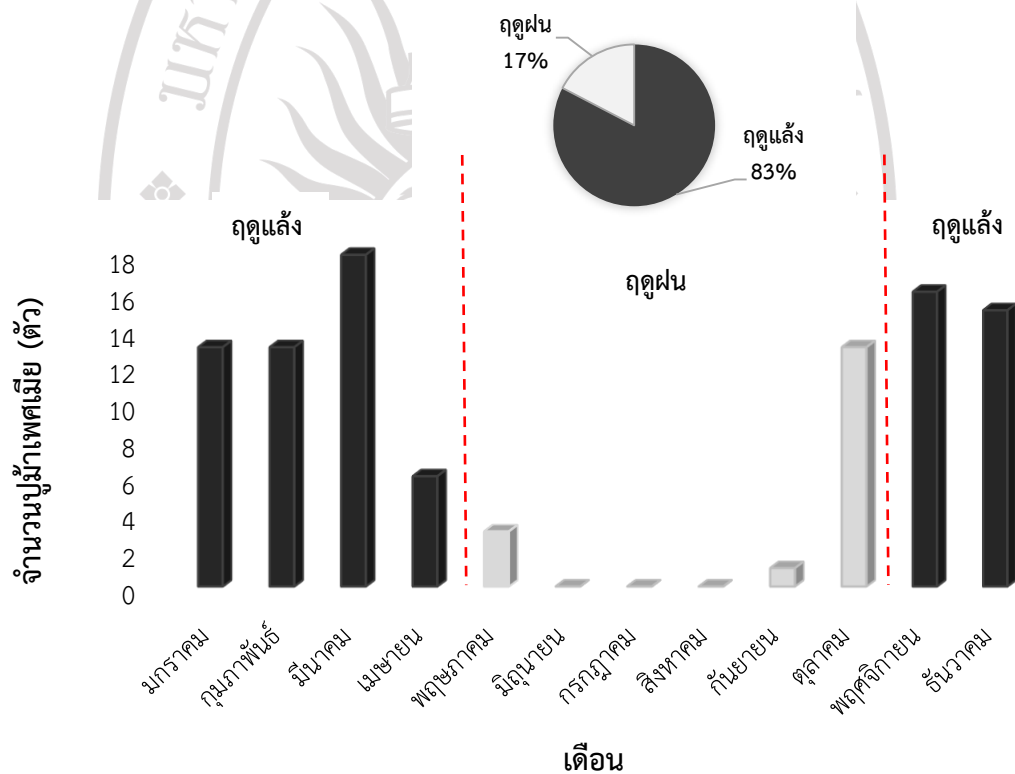


ภาพที่ 4.13 ความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



#### 4.1.9.5 ความชุกชุมของปทุมมาเทศเมียในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความชุกชุมของปทุมมาเทศเมียในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบปทุมมาเทศเมียมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม มีจำนวน 18 ตัว และเดือนที่ไม่พบความชุกชุมของปทุมมาเทศเมียเลย คือ เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม สำหรับการศึกษาคความชุกชุมของปทุมมาเทศเมียในแต่ละฤดูกาล ได้แก่ ฤดูแล้ง (ช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนเมษายน) และฤดูฝน (ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม) พบว่าปทุมมามีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน โดยพบปทุมมาในฤดูแล้งและฤดูฝนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 83.00% และ 17.00% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.14 ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบโดยใช้สถิติทดสอบ One-Way ANOVA ที่พบว่าความชุกชุมของปทุมมาเทศเมียในแต่ละฤดูกาล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 4.14 ความชุกชุมของปทุมมาเทศเมียในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.9.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของปุ๋ยน้ำพืชมะเขี๋ยกับปัจจัยทางกายภาพ

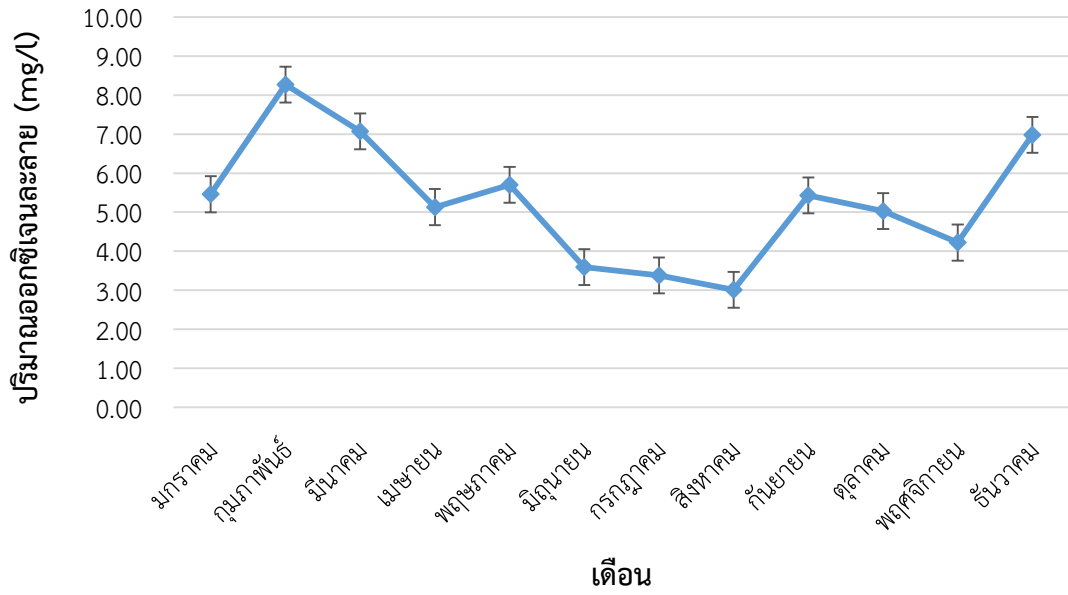
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของปุ๋ยน้ำกับปัจจัยทางกายภาพ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าความขุ่นของประชากรปุ๋ยน้ำพืชมะเขี๋ยไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยทางกายภาพ ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปุ๋ยน้ำกับปัจจัยต่าง ๆ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

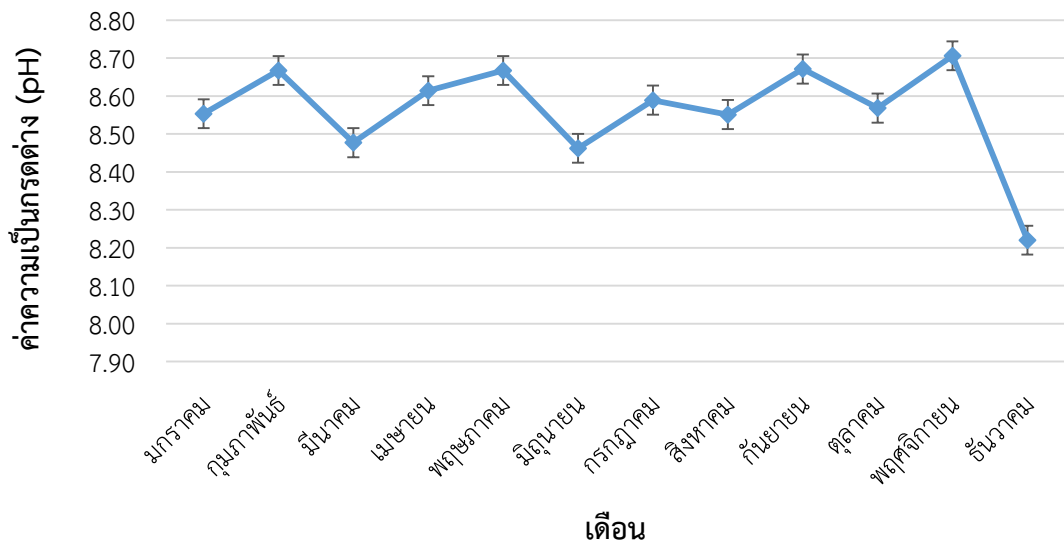
ปัจจัยทางกายภาพ	ค่าสหสัมพันธ์
ปริมาณออกซิเจนละลาย	0.311
ค่าความเป็นกรดต่าง	-0.089
อุณหภูมิ	-0.250
ความขุ่นของน้ำ	0.308
ความลึก	0.305
ความเค็ม	0.288

หมายเหตุ: มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

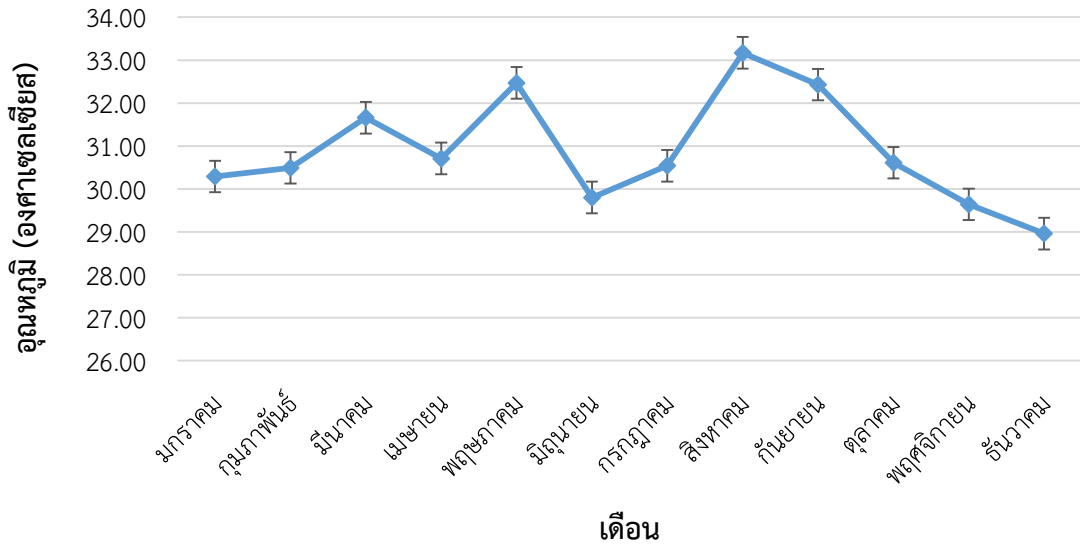
โดยจากการศึกษาพบว่า ค่าปริมาณออกซิเจนละลายที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ย  $8.27 \pm 0.60$  มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนเดือนที่มีปริมาณออกซิเจนละลายเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ย  $3.01 \pm 0.23$  มิลลิกรัมต่อลิตร ดังภาพที่ 4.15 ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายนและต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.71 \pm 0.04$  และ  $8.22 \pm 0.04$  ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.16 ค่าอุณหภูมิที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $33.17 \pm 2.13$  องศาเซลเซียส และเดือนที่มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนธันวาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $28.96 \pm 0.22$  องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 4.17 ค่าความลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.94 \pm 0.38$  เมตร ส่วนเดือนที่มีค่าความลึกเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนกรกฎาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.78 \pm 0.55$  เมตร ดังภาพที่ 4.18 ค่าความลึกที่แสงส่องถึงมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.40 \pm 0.51$  เมตร ส่วนเดือนที่มีค่าความลึกที่แสงส่องถึงเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนกรกฎาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.62 \pm 0.32$  เมตร ดังภาพที่ 4.19 และเดือนที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนพฤศจิกายน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $32.90 \pm 1.22$  ส่วนต่อพันส่วน (ppt) ส่วนเดือนที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $23.00 \pm 2.00$  ppt ดังภาพที่ 4.20



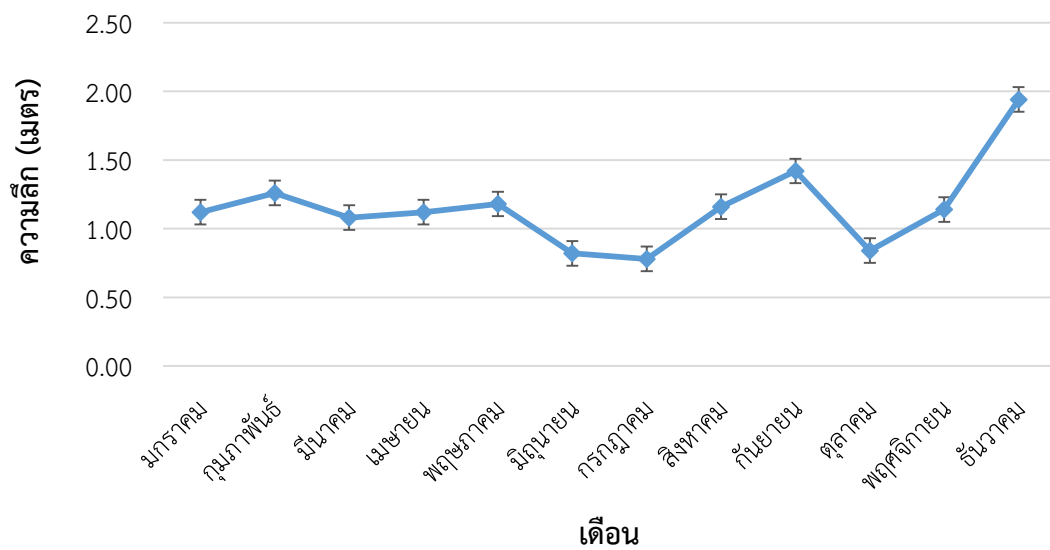
ภาพที่ 4.15 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



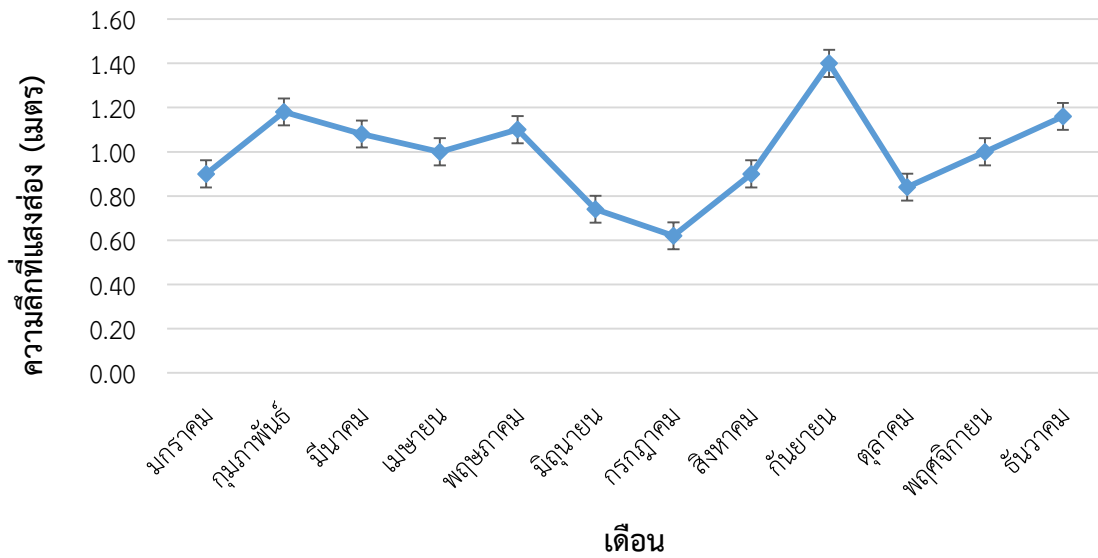
ภาพที่ 4.16 ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



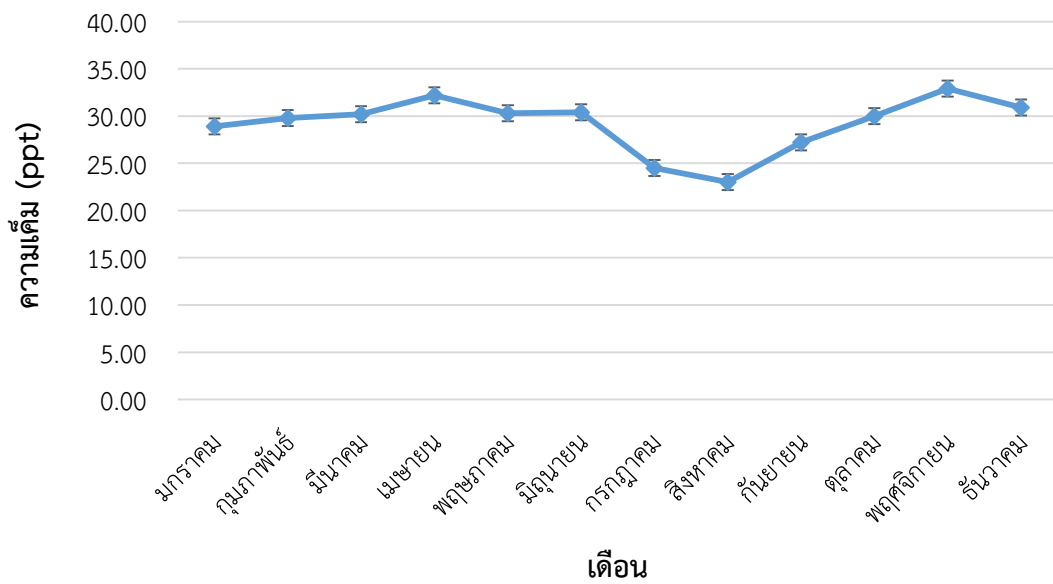
ภาพที่ 4.17 ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.18 ค่าความลึกเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.19 ค่าความลึกที่แสงส่องถึงเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.20 ค่าความเค็มเฉลี่ยแต่ละเดือน (ppt) บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.1.10 การศึกษามิถวิทยาของปูม้า บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

##### 4.1.10.1 โครงสร้างอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

##### 4.1.10.1.1 โครงสร้างรังไข่และพัฒนาการของเซลล์ไข่ (Ovarian structure and oogenesis)

จากการศึกษามิถวิทยาของรังไข่ชั้นสมบูรณ์ (Ovarian maturation) ของปูม้า ตามการรายงานของ Ravi et al. (2013) ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเนื้อเยื่อรังไข่ถูกห่อหุ้มด้วยชั้นผนังรังไข่ ภายในเนื้อเยื่อรังไข่มีโครงสร้างส่วนของผนังรังไข่ยื่นเข้าไปยังศูนย์กลางของเนื้อเยื่อรังไข่ จนทำให้เกิดโครงสร้างคล้ายกับก๊อบ (Ovarian lobe or follicle) (ภาพที่ 4.21A-4.21C) แต่ละก๊อบของเนื้อเยื่อรังไข่แบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย โดยพิจารณาจากตำแหน่งและองค์ประกอบทางด้านมิถวิทยาของเซลล์ไข่ได้แก่ เจอมีนอล เนส (Germinal nest) และ เจอมีนอล โซน (Germinal zone) (ภาพที่ 4.21D)

##### 4.1.10.1.2 กระบวนการพัฒนาของเซลล์ไข่ (Oogenesis)

ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงแสดงให้เห็นรายละเอียดอย่างชัดเจนว่ากระบวนการสร้างเซลล์ไข่เกิดขึ้นได้ทั้งสองส่วนของก๊อบเนื้อเยื่อรังไข่ของปูม้า ส่วนของเจอมีนอล เนสตั้งอยู่ในบริเวณตรงกลางของก๊อบที่ประกอบด้วยเซลล์ไข่ที่กำลังพัฒนาอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะโอโอโกเนียม (Oogonium) และระยะพรี วิเทลโลจินิก (Pre-vitellogenic stage) (ภาพที่ 4.21E-4.21F)

ระยะโอโอโกเนียม เซลล์ไข่ในระยะนี้มีขนาดเล็กขนาดประมาณ 15-20 ไมโครเมตร แต่ละเซลล์มีรูปร่างกลม นิวเคลียสรูปร่างกลม ขนาดใหญ่ (ประมาณ 5 ไมโครเมตร) อยู่ตรงของเซลล์ และถูกล้อมรอบด้วยไซโตพลาสซึมติดสีชมพูบาง เมื่อย้อมด้วย H & E (ภาพที่ 4.21E)

ระยะก่อนสะสมโยลต์ (Pre-vitellogenic stage) เซลล์ไข่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ประมาณ 30-50 ไมโครเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับระยะโอโอเนียม นิวเคลียสยังคงรูปร่างกลม (ภาพที่ 4.21F) แต่มีสัดส่วนของไซโตพลาสซึมต่อนิวเคลียสเพิ่มขึ้น (High cytoplasm – nucleus ratio) ลักษณะเด่นของระยะนี้คือ สามารถพบนิวคลีโอลัสเป็นเม็ดกลมที่ติดสีน้ำเงินหลายขนาดและมักกระจายตัวใกล้กับผนังนิวเคลียส (ภาพที่ 21F) ไซโตพลาสซึมติดสีน้ำเข้มมากขึ้น นอกจากนี้เริ่มปรากฏชั้นเซลล์ฟอลลิคูล่า (Follicular cell) อย่างเห็นได้ชัดเจน (เมื่อย้อมด้วย H & E และ Grimelius stain) (ภาพที่ 4.21F)

ในส่วนของเจอมีนอล โซนเป็นส่วนที่ล้อมรอบเจอมีนอล เนส สามารถพบเซลล์ไข่ที่แบ่งตัวอย่างรวดเร็วจากส่วนเจอมีนอล เนส ประกอบด้วย 4 ระยะ คือ ระยะเซลล์ไข่สะสมโยลต์ขั้นต้น (Early vitellogenic stage) ระยะเซลล์ไข่สะสมโยลต์ขั้นปลาย (Late vitellogenic stage) ระยะเซลล์ไข่มุ่ (Mature oocyte stage) และระยะการฝ่อของเซลล์ไข่ (Atretic oocyte growth) โดยแต่ละระยะมีรายละเอียดดังนี้

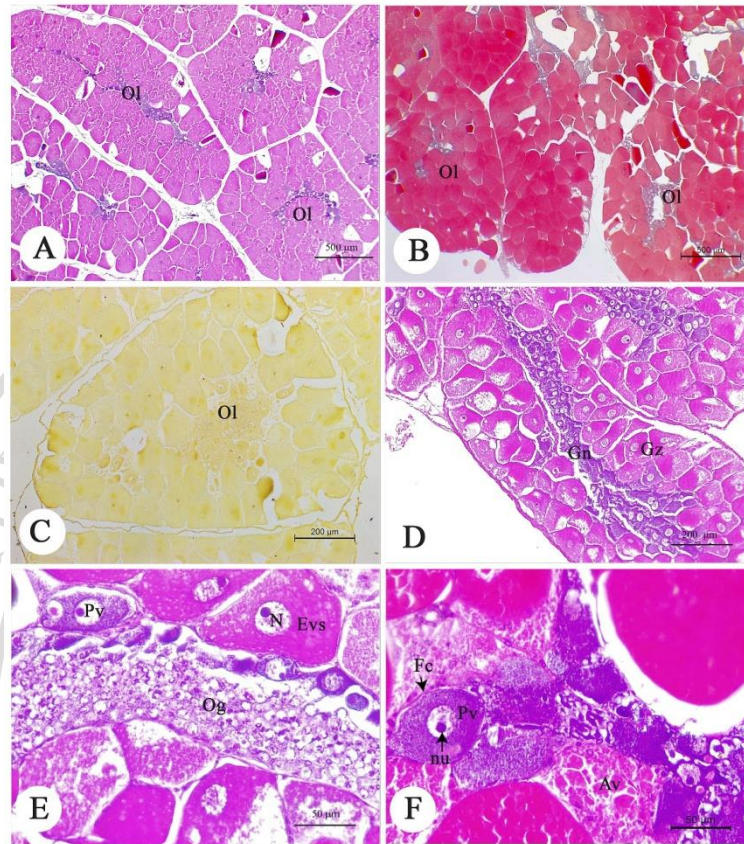
ระยะเซลล์ไข่สะสมโยลต์ขั้นต้น เซลล์ไข่มีขนาดใหญ่ขึ้น ประมาณ 250 ถึง 300 ไมโครเมตร เนื่องจากภายในไซโตพลาสซึมเริ่มมีการสะสมของโยลต์ แกรนูล (ไข่แดง) รวมกับหยดไขมันที่มีลักษณะเป็นถุงใสไม่ติดสี (ย้อมด้วย H & E) ทำให้เซลล์ไข่ระยะนี้ติดสีชมพูอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถพบนิวเคลียสยังคงมีลักษณะกลมและอยู่ตรงกลางเซลล์ (ภาพที่ 4.22A) ชั้นเซลล์ฟอลลิคูล่าเจริญ (ภาพที่ 4.22A)

ระยะเซลล์ไข่สะสมโพล์ชั้นปลาย เซลล์ไข่มีขนาดใกล้เคียงกับระยะเซลล์ไข่สะสมโพล์ชั้นต้น โพล์ แกรนูลเริ่มมีการรวมตัวกันจนมีขนาดใหญ่ขึ้นและกระจายตัวทั่วทั้งไซโตพลาสซึม (ภาพที่ 4.22B) ทั้งนี้โพล์ แกรนูล ยังมีปฏิกริยากับพีเอเอชและ Grimelius stain (ภาพที่ 4.22C – 4.22D) แสดงให้เห็นว่ามีองค์ประกอบพวกสารกลุ่มคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน สำหรับนิวเคลียสมีขนาดเล็กกลางและมีรูปร่างไม่แน่นอน (ภาพที่ 4.22C - 4.22D)

ระยะเซลล์ไข่สุก พบว่าเซลล์ไข่ระยะนี้โพล์ แกรนูล รวมตัวกันจนกลายเป็นเนื้อเดียวกันหรือเรียกว่า แผ่นโพล์ แกรนูล (Yolk plate) (ภาพที่ 4.22E – 4.22F) เซลล์ไข่มีขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ประมาณ 320 ไมโครเมตร ยังคงพบหยดไขมันและไม่พบนิวเคลียส (ภาพที่ 4.22E - 4.22F) จึงเป็นระยะที่ไข่สุกพร้อมสำหรับการผสมพันธุ์และวางไข่

ระยะเซลล์ไข่ฝ่อ พบได้ทั้งระยะพรี ไวเทิลโลจินิก (ภาพที่ 4.22A) และระยะเซลล์ไข่สะสมโพล์ (ภาพที่ 4.22B) ซึ่งเซลล์ไข่ฝ่อในระยะเซลล์ไข่สะสมโพล์ มีรูปร่างไม่แน่นอน (Irregular shapes) พบการเสื่อมสลายทั้งโพล์ แกรนูลและชั้นเซลล์พอลลิคูล่า (ภาพที่ 4.22B)

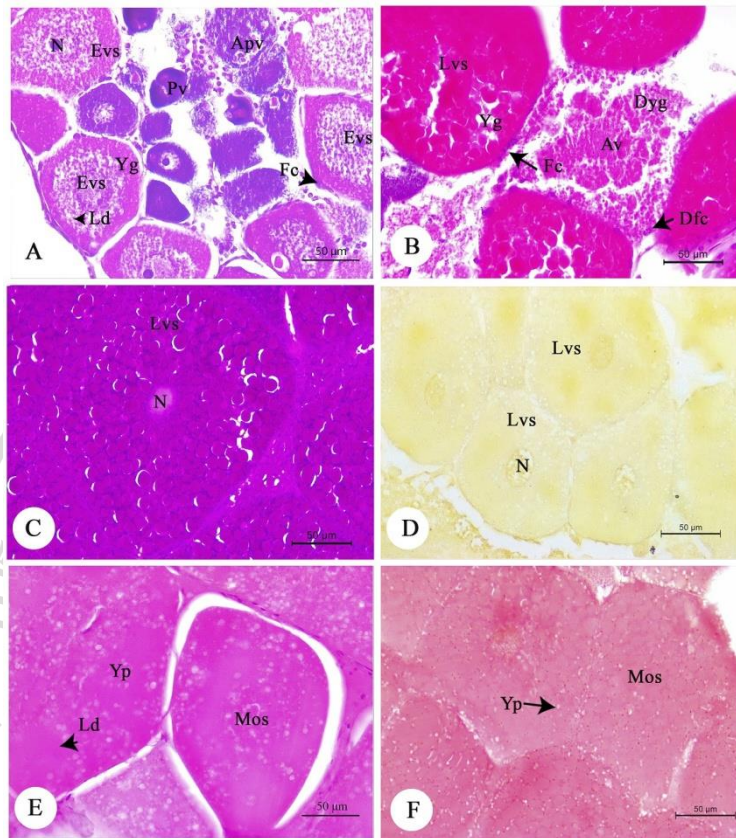
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.21 แสดงโครงสร้างภาพตัดตามขวางของเนื้อเยื่อรังไข่และกระบวนการพัฒนาของเซลล์ไข่ของปูม้า A-D) ภาพมิถุนวิทยาของเนื้อเยื่อรังไข่ที่แบ่งออกเป็นกลีบ (Ovarian lobe (Ol)) แต่ละกลีบของเนื้อเยื่อรังไข่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เจอมินอล เนส (Gn = germinal nest) และ เจอมินอล โซน (Gz = germinal zone). E-F) พัฒนาการของระยะเซลล์ไข่คือ ระยะโอโอโกเนียม (Og = oogonium) (D) และระยะพรี ไวเทลโลจินิก (Pv = pre-vitellogenic stage). Av = atretic oocyte of vitellogenic stage, Evs = early vitellogenic stage, Fc = follicular cell, N = nucleus, nu = nucleolus. Note: A, D, E-F = Harris's haematoxylin and eosin; B = Masson's trichrome; C = Grimelius stain.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

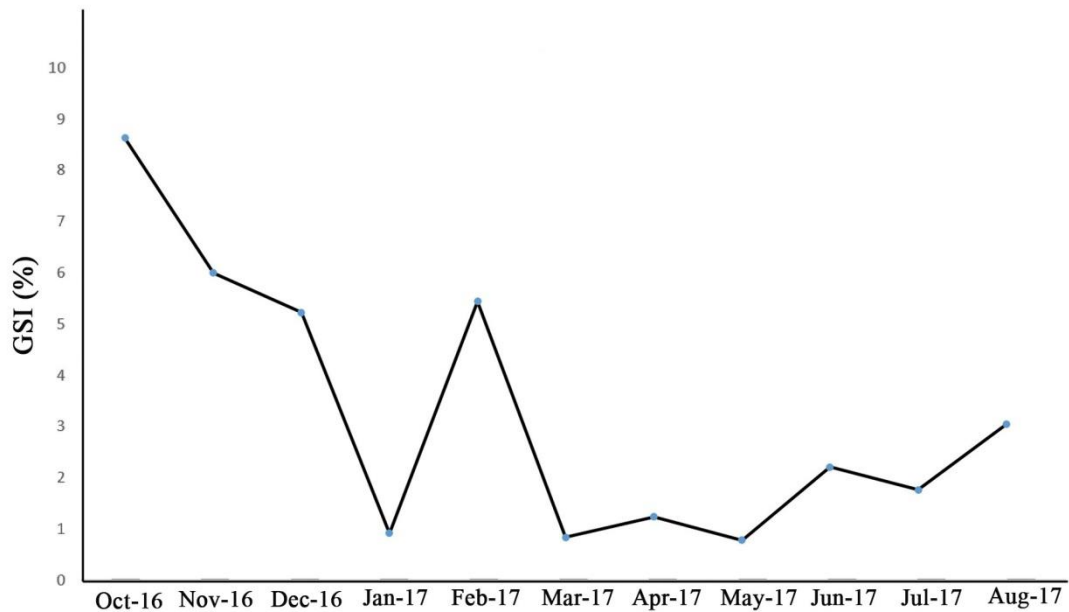




ภาพที่ 4.22 แสดงโครงสร้างภาพตัดตามขวางของกระบวนกรพัฒนาของเซลล์ไข่ของปูม้า. A) ระยะเซลล์ไข่สะสมยolk คั้งต้น (Evs = Early vitellogenetic stage). B-D) ระยะเซลล์ไข่สะสมยolk คั้งปลาย (Lvs = late vitellogenetic stage). E-F) ระยะเซลล์ไข่อูก (Mos = Mature oocyte stage). Apv = atretic oocyte of pre-vitellogenetic stage, Fc = follicular cell, Ld = lipid droplets, N = nucleus, Pv = pre-vitellogenetic stage, Yg = yolk granules. Note: A, B, E = Harris hematoxylin & eosin; C = Periodic's Schiff reagent; D = Grimelius stain; F = Masson's trichrome.

#### 4.1.10.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศเชิงปริมาณ

ผลการศึกษาครั้งนี้ปูมามีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันไปในรอบปีระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 อยู่ระหว่าง 8.69%-0.92 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.23) โดยที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดในช่วงเดือนตุลาคม 2559 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 (6.08 เปอร์เซ็นต์) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 (5.32 เปอร์เซ็นต์) และสูงขึ้นอีกครั้งในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 (5.53 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยดัชนีความสมบูรณ์เพศเชิงปริมาณต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 (0.92 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4.23) ซึ่งจากการประเมินจากค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศฤดูสืบพันธุ์ของปูม้าแบ่งได้เป็น 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 และครั้งที่สองในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 (ภาพที่ 4.23)



ภาพที่ 4.23 แสดงค่าดัชนีการเจริญพันธุ์เชิงปริมาณ (Quantitative gonadosomatic index (GSI)) ในช่วงฤดูสืบพันธุ์ของปูม้า Note: Oct = October, Nov= November, Dec = December, Jan = January, Feb = February, Mar = March, Apr = April, Jun = June, Jul = July, Aug = August.

4.1.10.3 ลักษณะสัณฐานวิทยาและการเจริญของรังไข่ เพื่อใช้สำหรับการประเมินฤดูสืบพันธุ์ ลักษณะและการเจริญของรังไข่ปูม้าเพื่อใช้สำหรับการประเมินฤดูสืบพันธุ์ของปูม้า ในครั้งนี้สามารถแบ่งได้ 6 ระยะ ตามสีและรูปร่างของรังไข่ ตลอดจนองค์ประกอบทางด้านมีนุษวิทยาและปริมาณของเซลล์ไข่ (ตารางที่ 4.8) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระยะไข่อ่อน (Stage 1-ovarian immature) รังไข่ในระยะนี้ยังไม่เจริญ ทำให้มีขนาดเล็กและสีขาว คล้ายกับเส้นด้าย จึงทำให้แยกแยะโครงสร้างได้ยาก พบได้ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 มีเปอร์เซ็นต์สูงสุดในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 มีค่าเท่ากับ 49.5 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.24A)

ระยะไข่อ่อนพัฒนาขั้นต้น (Stage 2 or early ovarian maturing) รังไข่ระยะนี้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีสีเหลืองและมีรูปร่างของรังไข่จัดเรียงคล้ายกับรูปตัวเอช (H shape) สามารถพบระยะโอโอโกเนียและระยะการพัฒนาเซลล์ไข่ระยะ ฟรี ไวเทลโลจินิกเด่นชัดขึ้นมา (ภาพที่ 5A) ในระยะนี้พบได้ในทุก ๆ เดือน ยกเว้น เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 มีเปอร์เซ็นต์สูงสุดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 และเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 (ภาพที่ 4.24B)

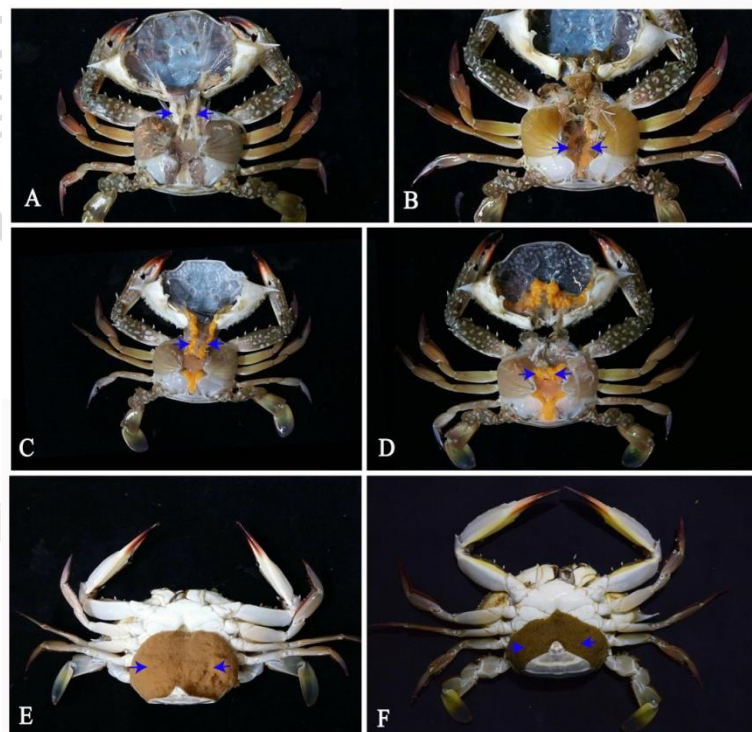
ระยะไข่อ่อนพัฒนาขั้นปลาย (Stage 3 or late ovarian maturing) พบว่ารังไข่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มอย่างเห็นได้ชัดเจน ประกอบด้วยระยะโอโอโกเนียและระยะการพัฒนาเซลล์ไข่

ระยะพีรี ไวเทลโลจินิก ตลอดจนเริ่มพบการปรากฏของระยะเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นต้นแทรกตัวขึ้นมา พบระยะนี้ในทุกๆ เดือนที่ทำการศึกษา (ภาพที่ 4.24C)

ระยะไข่สุกขั้นต้น (Stage 4 or early ovarian matured) พบว่ารังไข่เปลี่ยนเป็นสีส้ม เมื่อพิจารณาจากมิถุนายนพบระยะเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นปลายเด่นขึ้นมา แต่อย่างไรก็ตามยังคงพบระยะโอโอโกเนีย ระยะการพัฒนาเซลล์ไข่ ระยะพีรี ไวเทลโลจินิก และเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นต้นรวมอยู่ด้วย พบระยะนี้ในทุกเดือน ยกเว้นเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 และเดือน มีนาคม พ.ศ. 2560 ทั้งนี้พบได้สูงในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 (42.84 เปอร์เซ็นต์) และเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 (41.65 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4.24D)

ระยะไข่สุกขั้นกลาง (Stage 5 or middle ovarian matured) พบว่ารังไข่มีสีส้มเข้มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เมื่อเปรียบเทียบกับระยะไข่สุกขั้นต้น พบว่าทั้งระยะเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นปลายเท่ากับระยะเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นปลายเด่น อาจพบเซลล์ไข่ระยะพีรี ไวเทลโลจินิกและเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นต้นรวมอยู่ด้วยเล็กน้อย พบได้เพียงแค่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 (13.32 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4.24E)

ระยะไข่สุกขั้นปลาย (Stage 6 or late ovarian matured) พบว่าสีของรังไข่เปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อเปรียบเทียบกับระยะไข่สุกขั้นกลาง สามารถพบระยะเซลล์ไข่สะสมโยล์คชั้นปลายเด่นอย่างเห็นได้ชัด พบได้เพียงแค่ 2 เดือน คือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 (11 เปอร์เซ็นต์) และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 (39.96 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4.24F)



ลิขสิ

ภาพที่ 4.24 แสดงระยะการพัฒนาของรังไข่ปูม้า บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

การเปลี่ยนแปลงในฤดูสืบพันธุ์ของปูม้าในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 ในแต่ละเดือนที่ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างสามารถพบการเจริญของรังไข่ได้หลายระยะ (ภาพที่ 4.25 และ 4.26) พบว่าการเจริญของรังไข่สูงขึ้นปลายต่อเนื่องตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 และมีเปอร์เซ็นต์สูงสุดในช่วงพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 39.96 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาดังกล่าวเป็นฤดูกาลผสมพันธุ์ของปูม้า ในอ่าวคุ้งกระเบน ยังพบอีกว่าทุกๆ เดือน ยกเว้นเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 สามารถพบระยะไข่อ่อนพัฒนาขั้นต้น ระยะไข่อ่อนพัฒนาขั้นปลาย และระยะไข่สุกขั้นต้น ที่มีเปอร์เซ็นต์แตกต่างกันไป แสดงให้เห็นว่ามีกระบวนการสร้างเซลล์ไข่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและไม่มีระยะพัก นอกจากนี้ยังสามารถพบระยะไข่อ่อนในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 มีเปอร์เซ็นต์ของระยะไข่อ่อนสูงสุด คือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 (49.5 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งคาบเกี่ยวกับระยะไข่สุกขั้นปลาย สันนิษฐานได้ว่าเกิดกระบวนการพัฒนาเซลล์ไข่อ่อนขึ้นมา เพื่อทดแทนหรือรองรับเซลล์ไข่สุกที่ใช้สำหรับผสมพันธุ์และวางไข่ในช่วงฤดูสืบพันธุ์นั่นเอง

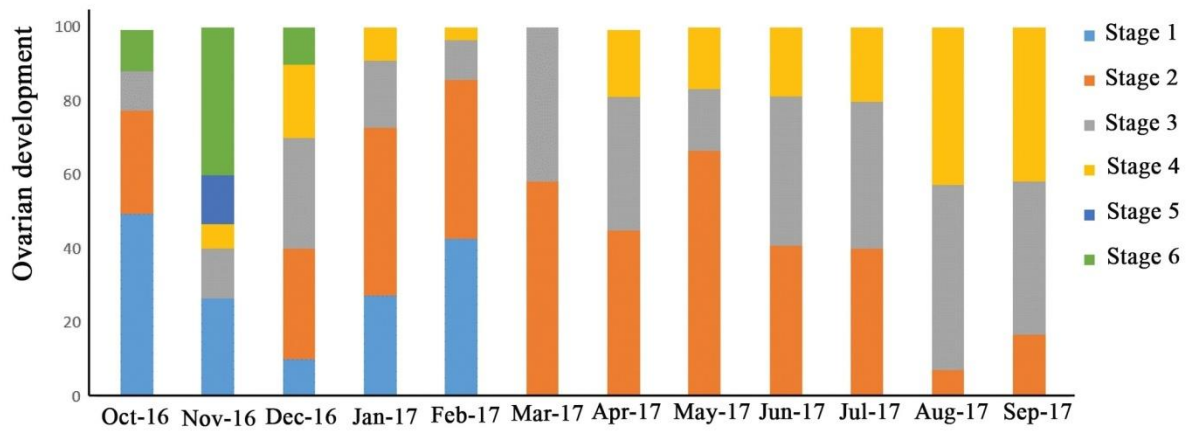
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.8 แสดงเกณฑ์การแบ่งฤดูสืบพันธุ์ของปูม้า จากบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ประเทศไทย

stages	Relative abundance of various oogenic stages				
	Oogonia	Previtellogenic	Early vitellogenic	Late vitellogenic	Mature oocyte
Early ovarian maturing	++	++++	-	-	-
Late ovarian maturing	+	+	++++	-	-
Early ovarian matured	+	+	++	++++	
Middle ovarian matured	-	+	+	+++	++++
Late ovarian matured.	-	+	-	+	++++

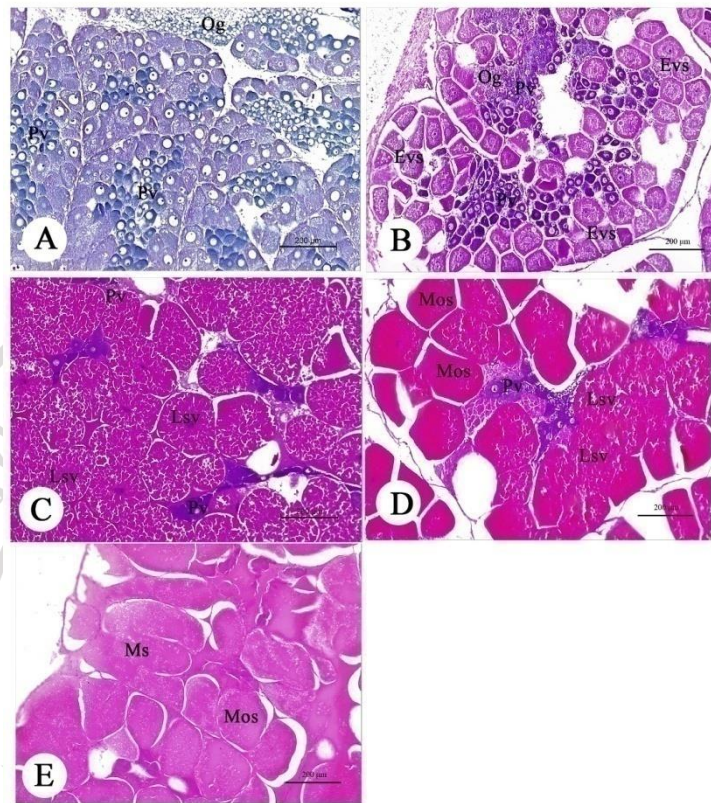
Note: - = not found, + to ++++ = indicates the degree of abundance

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.25 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ระยะการเจริญของรังไข่ (Ovarian development) ของปูม้า Note: stage 1-ovarian immature, stage 2 or early ovarian maturing), stage 3 or late ovarian maturing), stage 4 or early ovarian matured), stage 5 or middle ovarian matured), stage 6 or late ovarian matured.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.26 แสดงภาพตัดขวางระยะการเจริญของรังไข่ปูม้า

A). stage 2 or early ovarian maturing), B). stage 3 or late ovarian maturing), C). stage 4 or early ovarian matured), D). stage 5 or middle ovarian matured), E). stage 6 or late ovarian matured. Note: Evs = early vitellogenic stages, Lsv = late vitellogenic stages, Mos = mature oocyte stages, Og = oogonia, Pv = pre-vitellogenic stages.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## 4.2 การประเมินประชากรปูม้าภายหลังการเข้าสู่มาตรการการปรับปรุงการทำประมงบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

### 4.2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต

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

ปูม้าเพศผู้ มีค่า  $L_{\infty}$  เท่ากับ 13.13 เซนติเมตร (CM)

ดังนั้น ค่า K เท่ากับ 0.25 ต่อปี

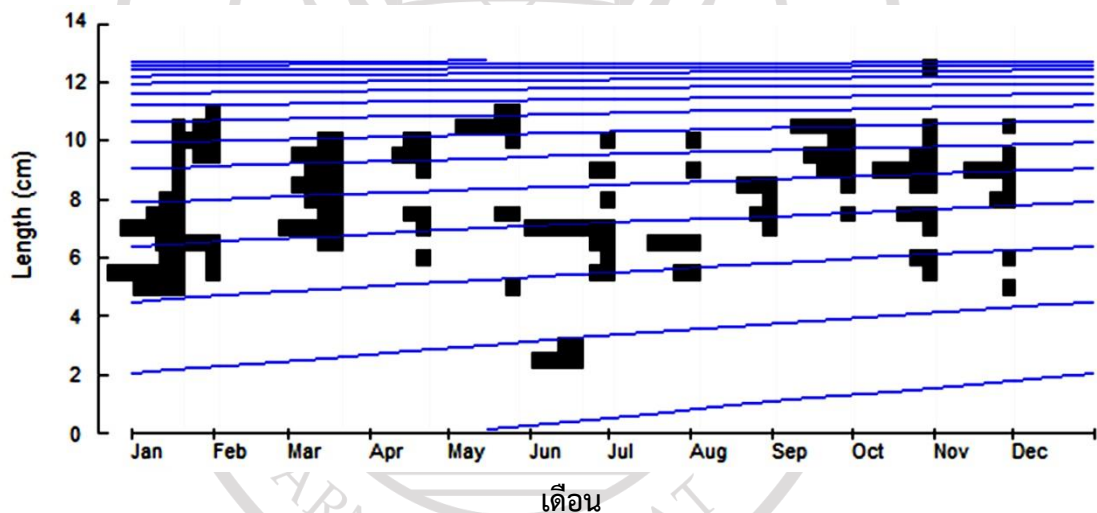
ปูม้าเพศเมีย มีค่า  $L_{\infty}$  เท่ากับ 13.13 เซนติเมตร (CM)

ดังนั้น ค่า K เท่ากับ 0.61 ต่อปี

ปูม้าทั้งหมด มีค่า  $L_{\infty}$  เท่ากับ 13.13 เซนติเมตร (CM)

ดังนั้น ค่า K เท่ากับ 0.61 ต่อปี

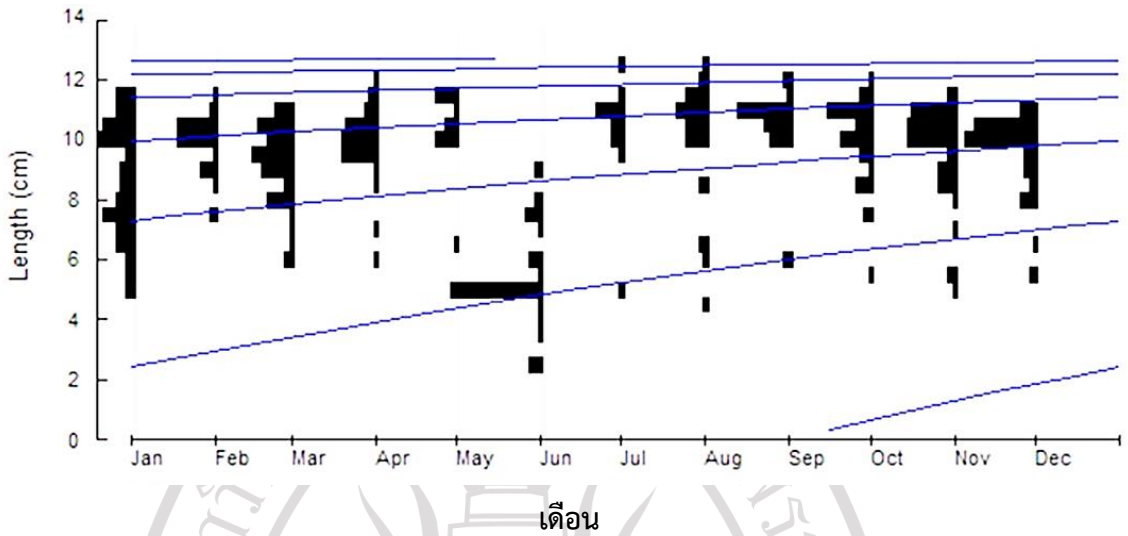
ดังภาพที่ 4.27, 4.28 และ 4.29



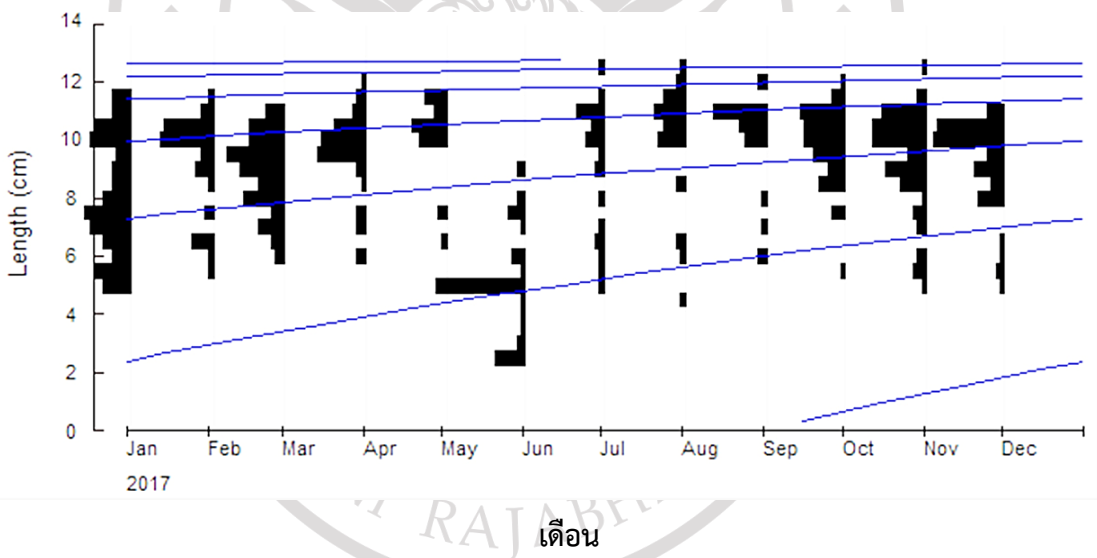
ภาพที่ 4.27 การกระจายขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าเพศผู้บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





ภาพที่ 4.28 การกระจายขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



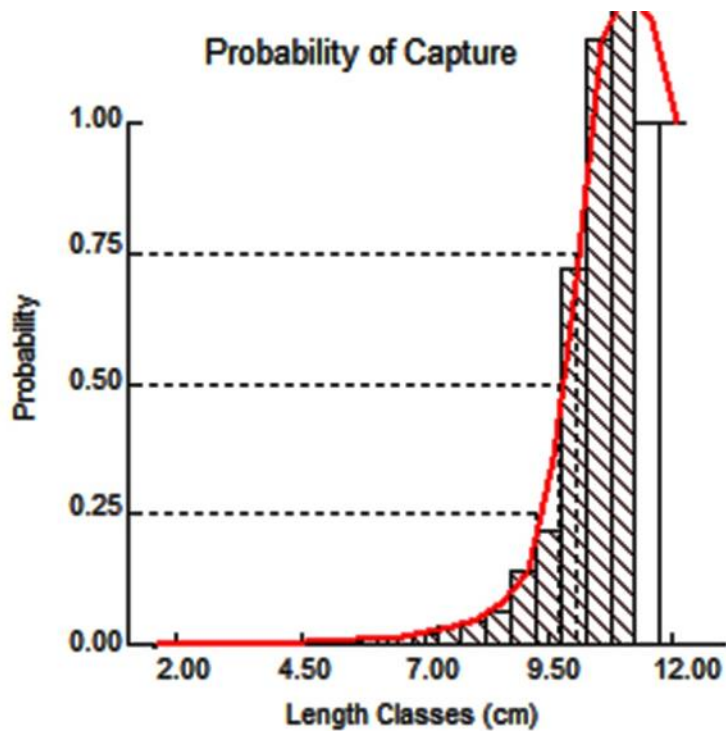
ภาพที่ 4.29 การกระจายขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

### ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การประมาณค่าความยาวแรกจับ (L50%) และช่วงขนาดความยาว (L25%- L75%) ที่มีโอกาสถูกจับขึ้นมาโดยการทำประมง ดังนี้

ปูม้าทั้งหมด	L25% =	9.25 cm
	L50% =	9.71 cm
	L75% =	10.06 cm

ดังภาพที่ 4.30



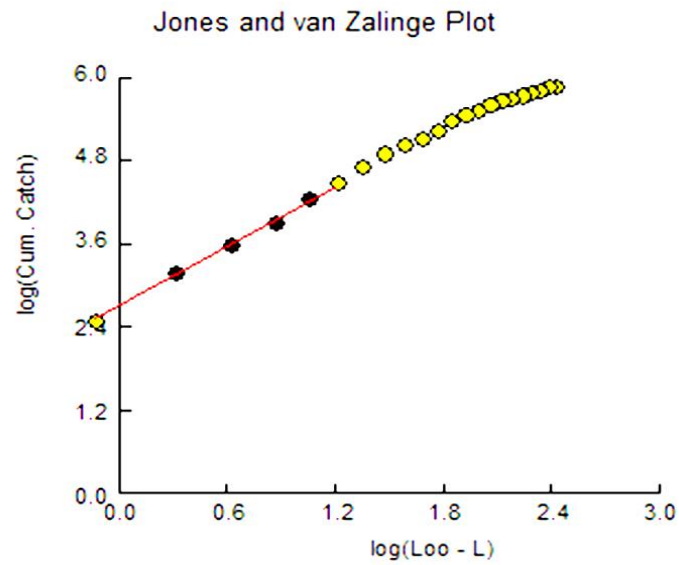
ภาพที่ 4.30 ขนาดของปูม้าทั้งหมดที่มีโอกาสถูกนำไปใช้ประโยชน์ในระดับ 25%, 50% และ 75% บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม

เมื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้า โดยใช้วิธีเส้นโค้งผลจับเชิงเส้น (Jones and van Zalinge Plot) (ภาพที่ 4.31, 4.32 และ 4.33) พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ดังนี้

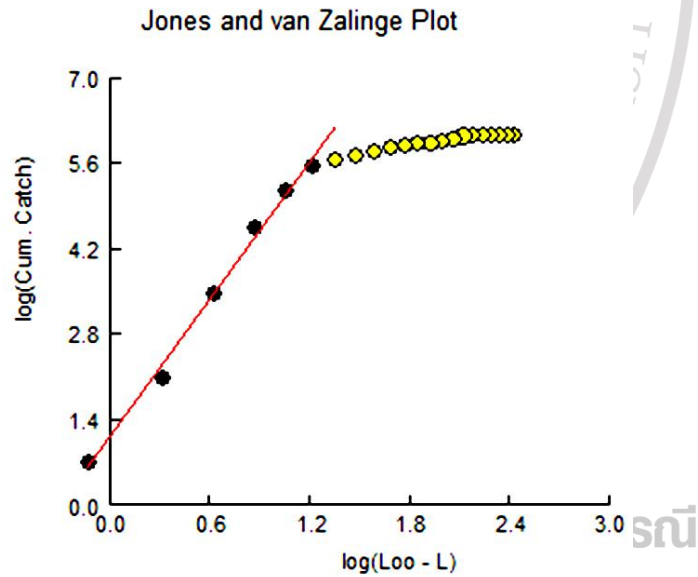
ปูม้าเพศผู้	มีค่า Z เท่ากับ 0.32 ต่อปี
ปูม้าเพศเมีย	มีค่า Z เท่ากับ 2.20 ต่อปี
ปูม้าทั้งหมด	มีค่า Z เท่ากับ 1.90 ต่อปี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



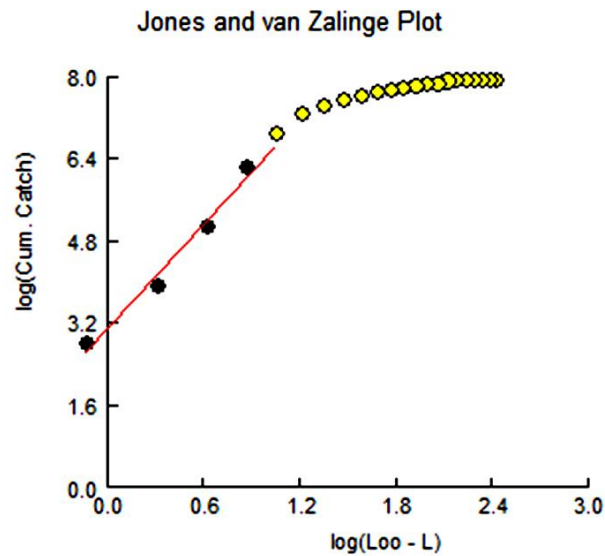
อายุสะสม (ปี-อายุแรกเกิดของปูม้า)

ภาพที่ 4.31 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าเพศผู้ บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



อายุสะสม (ปี-อายุแรกเกิดของปูม้า)

ภาพที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



อายุสะสม (ปี-อายุแรกเกิดของปูม้า)

ภาพที่ 4.33 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมโดยธรรมชาติ (Natural mortality, M)

ปูม้าเพศผู้มีค่าเท่ากับ 0.88 ต่อปี

ปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1.57 ต่อปี

ปูม้าทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1.57 ต่อปี

ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมโดยการประมง (F) จากสมการ

$$Z = F + M$$

ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมโดยการประมงปูม้าเพศผู้

$$F = 0.83 \text{ ต่อปี}$$

ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมโดยการประมงปูม้าเพศเมีย

$$F = 2.63 \text{ ต่อปี}$$

ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมโดยการประมงปูม้าทั้งหมด

$$F = 0.33 \text{ ต่อปี}$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญกรุงเทพฯ

#### 4.2.3 รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้า

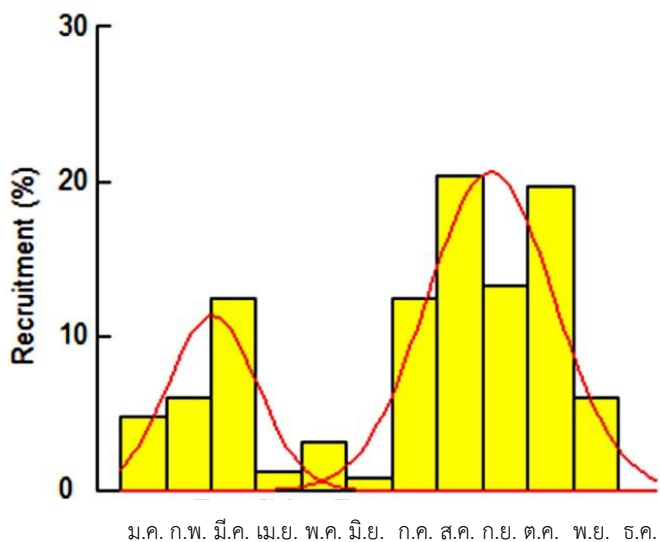
จากการศึกษารูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้า และทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป FISAT II โดยการทำการวิเคราะห์ปูม้าเพศผู้ เพศเมีย และทั้งหมด ซึ่งได้ผลดังนี้

ปูม้าเพศผู้มีการทดแทนที่ของปูม้าเข้ามาในอ่าวคุ้งกระเบนทุกเดือน โดยมีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงแรกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม โดยเดือนที่มีช่วง

การทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนเมษายน ส่วนช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนสิงหาคม ดังภาพที่ 4.34

ปูม้าเพศเมีย มีการทดแทนที่ของปูม้าเข้ามาในอ่าวคุ้งกระเบนทุกเดือน โดยมีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม และช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนเมษายน ดังภาพที่ 4.35

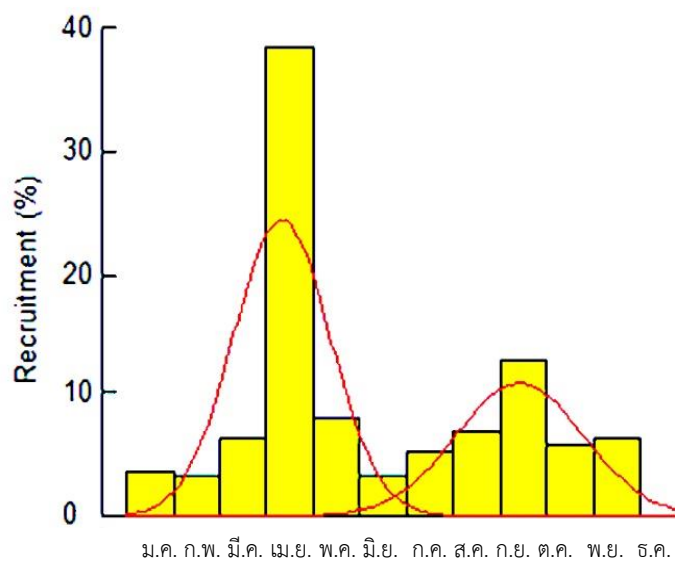
ปูม้าทั้งหมด มีการทดแทนที่ของปูม้าเข้ามาในอ่าวคุ้งกระเบนทุกเดือน โดยมีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงแรกระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคมและช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม โดยเดือนที่มีช่วงการทดแทนที่ของประชากรปูม้าสูงที่สุด คือ เดือนเมษายน ดังภาพที่ 4.36



เดือน	อัตราการเข้าทดแทนที่ (%)
มกราคม	4.64
กุมภาพันธ์	6.20
มีนาคม	12.37
เมษายน	1.32
พฤษภาคม	3.23
มิถุนายน	0.73
กรกฎาคม	12.29
สิงหาคม	20.46
กันยายน	13.27
ตุลาคม	19.54
พฤศจิกายน	5.95
ธันวาคม	0.00

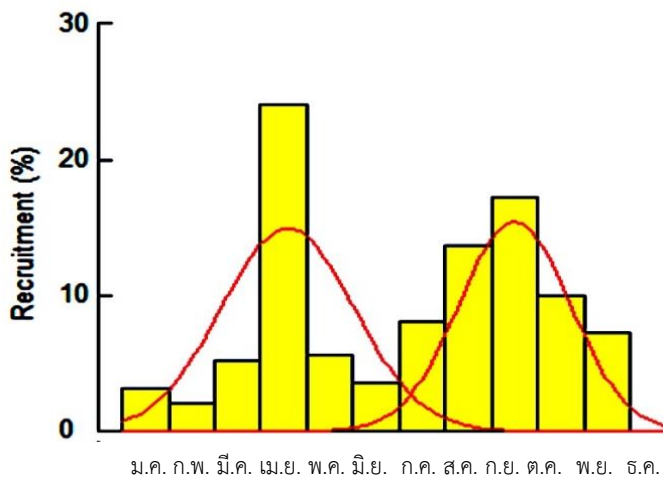
ภาพที่ 4.34 รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้าเพศผู้ วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

FISATII บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



เดือน	อัตราการเข้า ทดแทนที่ (%)
มกราคม	3.55
กุมภาพันธ์	2.97
มีนาคม	6.61
เมษายน	38.53
พฤษภาคม	8.17
มิถุนายน	2.93
กรกฎาคม	5.60
สิงหาคม	6.94
กันยายน	12.72
ตุลาคม	5.78
พฤศจิกายน	6.19
ธันวาคม	0.00

ภาพที่ 4.35 รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปทุมมาเพศเมีย วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป  
FiSAT II บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

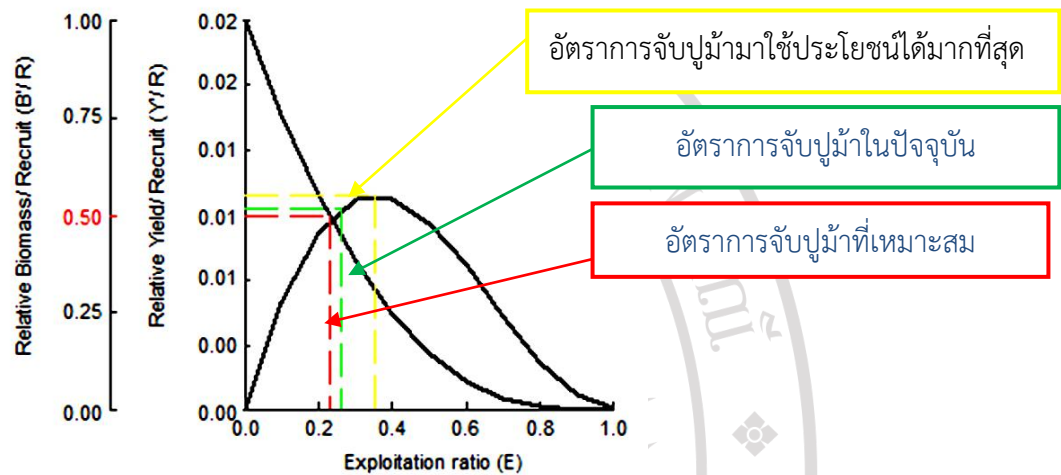


เดือน	อัตราการเข้า ทดแทนที่ (%)
มกราคม	3.23
กุมภาพันธ์	2.16
มีนาคม	5.09
เมษายน	23.99
พฤษภาคม	5.65
มิถุนายน	3.73
กรกฎาคม	7.68
สิงหาคม	13.67
กันยายน	17.25
ตุลาคม	10.10
พฤศจิกายน	7.27
ธันวาคม	0.00

ภาพที่ 4.36 รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปทุมมาทั้งหมด วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป  
FiSAT II บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.4 อัตราการนำไปใช้ประโยชน์ (E)

อัตราการจับปูม้าทั้งหมดมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 0.26 อัตราการจับปูม้าที่เหมาะสม คือ  $E = 0.23$  และอัตราการจับปูม้ามาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด คือ  $E = 0.35$  ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.37



ภาพที่ 4.37 อัตราการจับปูม้าทั้งหมดมาใช้ประโยชน์ (ผลผลิตต่อปี) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.5 อัตราส่วนเพศ

อัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้ต่อปูม้าเพศเมียเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ 1:0.96 นั่นคือพบประชากรปูม้าเพศผู้มากกว่าปูม้าเพศเมีย ดังตารางที่ 4.9 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติด้วยไคสแควร์ ก็พบว่า อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.9 อัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียในแต่ละเดือน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

เดือน	เพศผู้ (M)	เพศเมีย (F)	รวม M+F	ค่าที่คาดหวัง (Expect value)	ค่าไคแควร์ $\chi^2$	อัตราส่วนเพศ
มกราคม	35	26	61	30.5	3.23	1:0.74
กุมภาพันธ์	10	13	23	11.5	0.3	1:1.3
มีนาคม	26	23	49	24.5	0.16	1:0.88
เมษายน	9	11	20	10	0.06	1:1.22
พฤษภาคม	4	3	7	3.5	0.03	1:0.75
มิถุนายน	6	5	11	5.5	0.03	1:0.83
กรกฎาคม	0	1	1	0.5	0.01	1:1
สิงหาคม	1	0	1	0.5	0.01	1:0
กันยายน	2	2	4	2	0	1:1
ตุลาคม	17	15	32	16	0.06	1:0.88
พฤศจิกายน	15	17	32	16	0.06	1:1.13
ธันวาคม	12	16	28	14	0.26	1:1.13
<b>รวม</b>	<b>137</b>	<b>132</b>	<b>269</b>	<b>134</b>	<b>0.43</b>	<b>1:0.96</b>

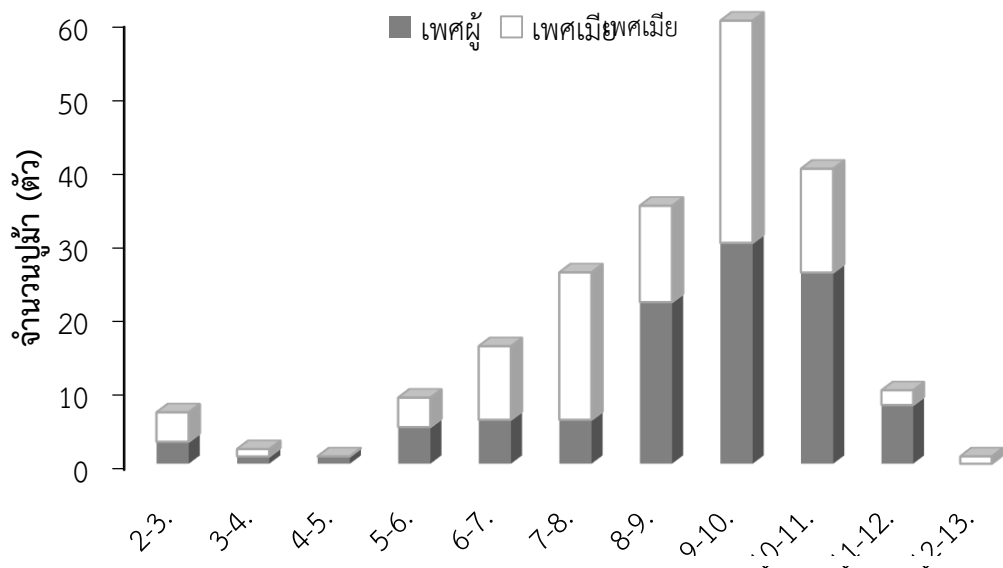
หมายเหตุ \* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

#### 4.2.6 การกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้า

จากการศึกษาการกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้าทั้งหมดตลอดทั้งปี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูม้าเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 9-10 เซนติเมตร (cm) มากที่สุด รองลงมาคือ 10-11 เซนติเมตร และพบปูม้าเพศเมียมีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 9-10 เซนติเมตร มากที่สุดเช่นเดียวกัน รองลงมาคือ 7-8 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4.38

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





#### ช่วงขนาดความกว้างกระตอง (เซนติเมตร)

ภาพที่ 4.38 การกระจายความถี่ความกว้างกระตองปั๊มบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปั๊ม

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปั๊ม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งพบปั๊มารวมทั้งหมด 269 ตัว แบ่งเป็น ปั๊มปั๊ม 137 ตัว และปั๊มพร้อมไส้กรอง 132 ตัว ได้ความสัมพันธ์ดังนี้ (ภาพที่ 4.39, 4.40 และ 4.41)

ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปั๊ม

ผลการศึกษาปั๊มปั๊ม มีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$W = 0.0107CW^{1.8716}$$

$$R^2 = 0.7162$$

ผลการศึกษาปั๊มพร้อมไส้กรอง มีความสัมพันธ์ดังสมการ

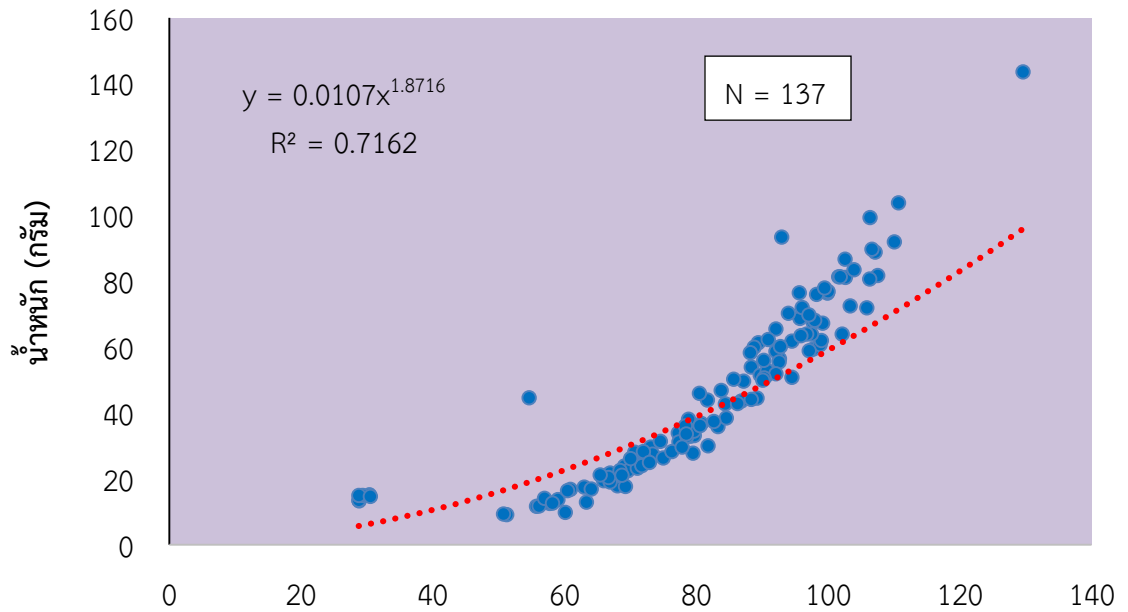
$$W = 0.021CW^{1.7167}$$

$$R^2 = 0.6566$$

ผลการศึกษาปั๊มพร้อมไส้กรอง มีความสัมพันธ์ดังสมการ

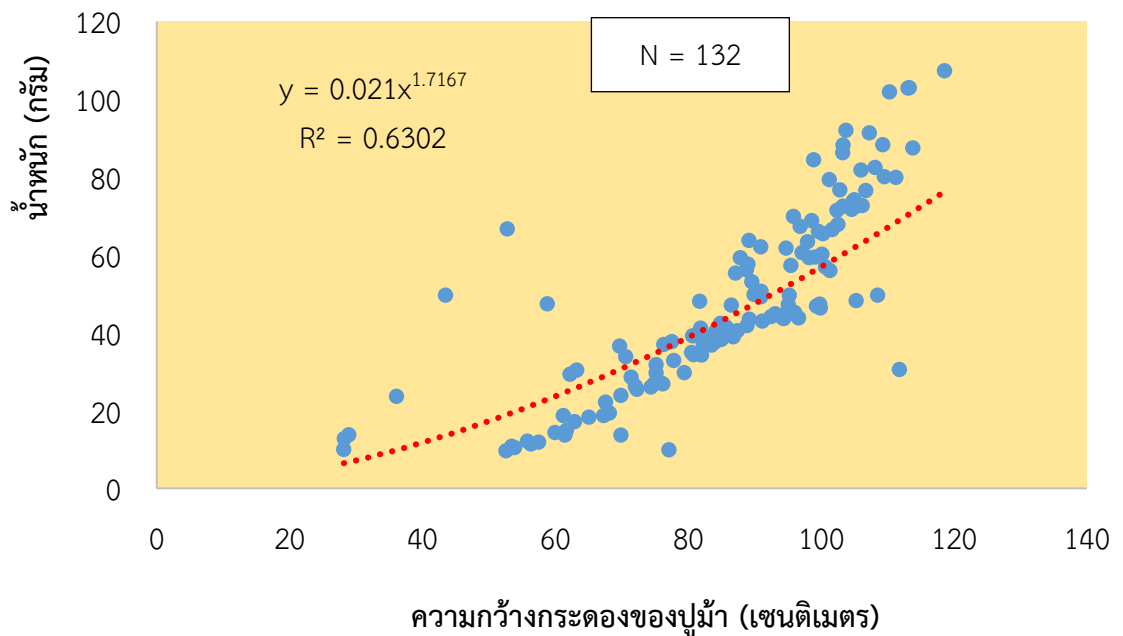
$$W = 0.0147CW^{1.7971}$$

$$R^2 = 0.6774$$



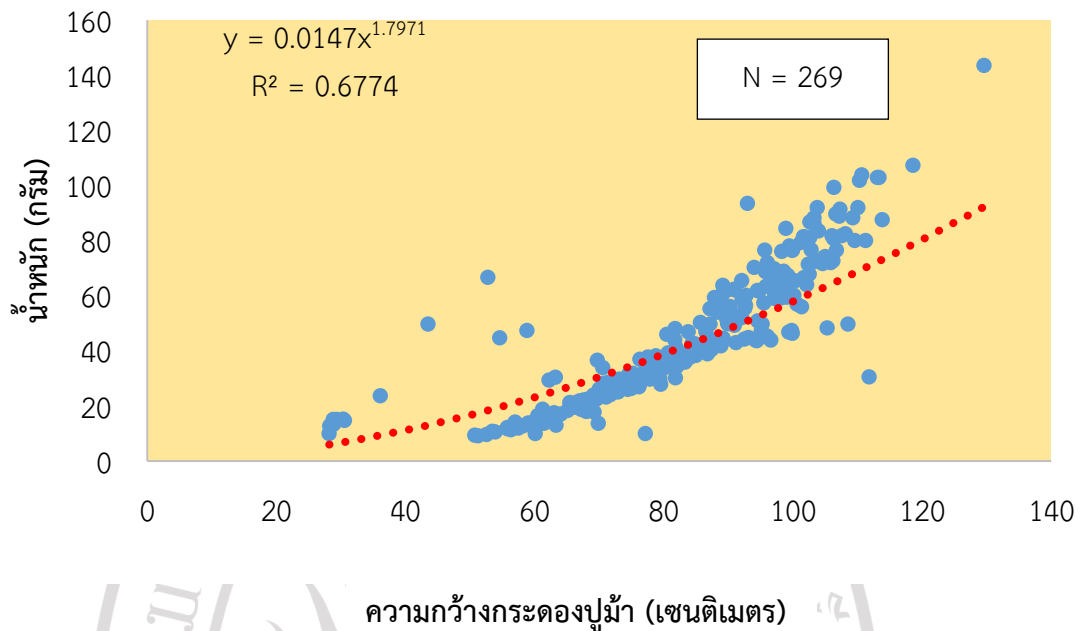
ความกว้างกระตองของปฐมา (เซนติเมตร)

ภาพที่ 4.39 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปฐมาเทศผู้ บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ความกว้างกระตองของปฐมา (เซนติเมตร)

ภาพที่ 4.40 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปฐมาเทศเมีย บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

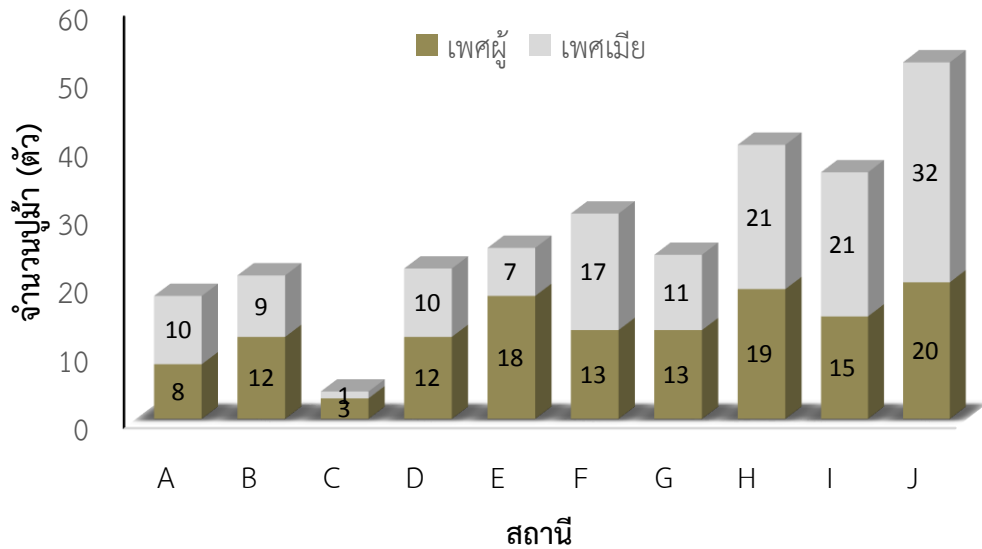


ภาพที่ 4.41 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปทุมมาทั้งหมด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.8 ความชุกชุมของปทุมมาในแต่ละสถานี

จากการศึกษาความชุกชุมและการกระจายของปทุมมาในแต่ละสถานี พบว่าปทุมามีความชุกชุมในสถานีปากอ่าว (สถานี J) มากที่สุด คิดเป็น 19.33% และน้อยที่สุดที่บริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี C) คิดเป็น 1.40% ดังภาพที่ 4.42 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA ที่พบว่าความชุกชุมของปทุมมาในแต่ละสถานี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

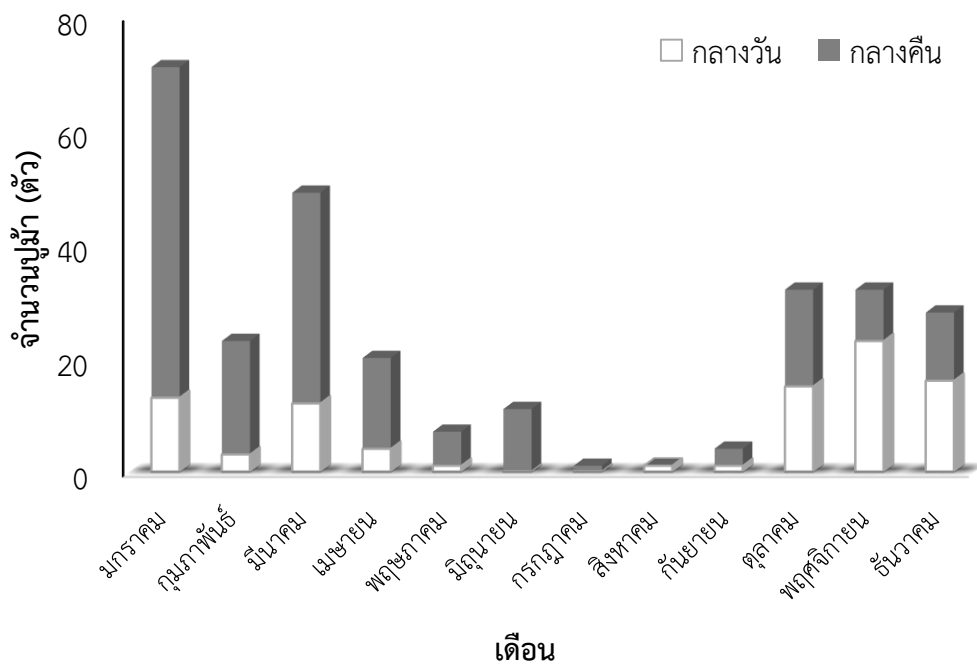
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.42 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.9 ความชุกชุมของปูม้าในเวลากลางวันและกลางคืน

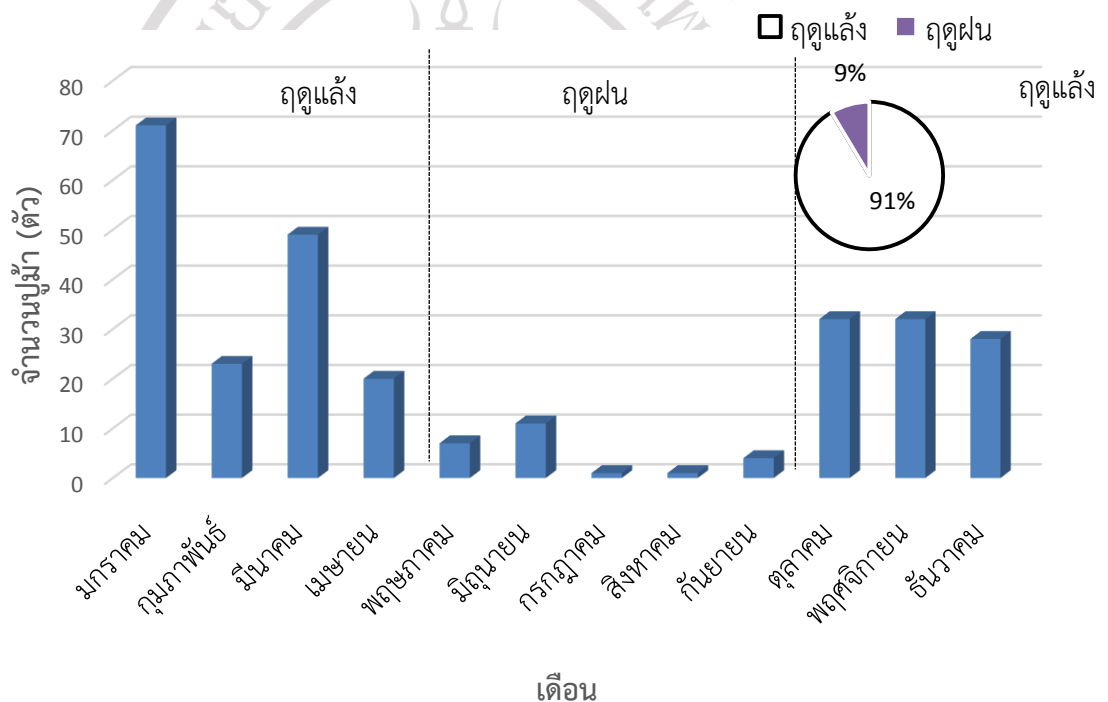
ผลการศึกษาความชุกชุมของปูม้าทั้งหมดในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน พบว่าปูม้ามีความชุกชุมในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในเวลากลางวัน ดังภาพที่ 4.43 เมื่อทำการทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA ที่พบว่า ความชุกชุมของปูม้าในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 4.43 ความชุกชุมของปูม้าในเวลากลางวันและกลางคืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.10 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล

ผลการศึกษาคความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2560 พบปูม้ามีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมกราคม มีจำนวน 71 ตัว รองลงมาคือเดือนมีนาคม จำนวน 49 ตัว และเดือนที่มีความชุกชุมน้อยที่สุดคือเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม จำนวน 1 ตัว เท่ากัน ส่วนการศึกษาคความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล ได้แก่ ฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่ามีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 91% และ 9% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.44 ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA ที่พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

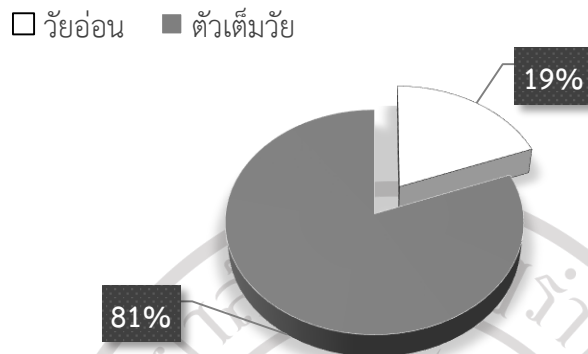


ภาพที่ 4.44 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

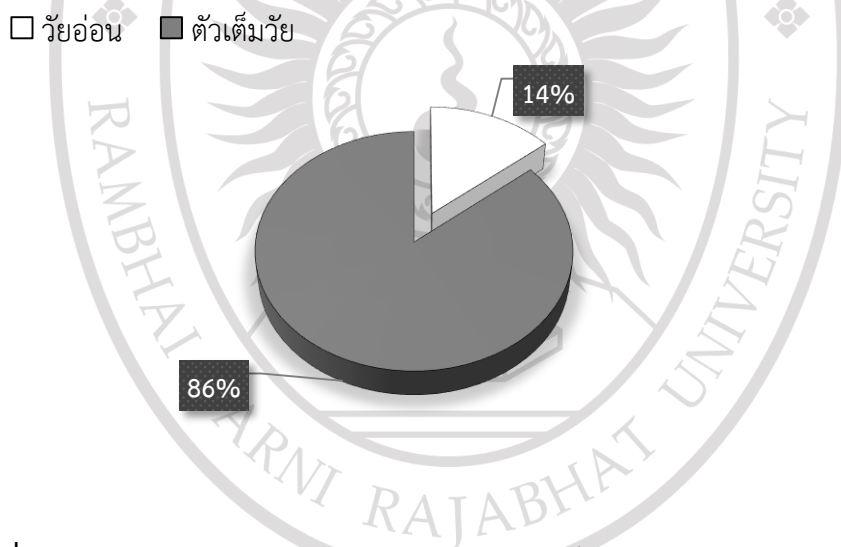
#### 4.2.11 อัตราส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย

##### 4.2.11.1 อัตราส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย โดยใช้ลอบแบบพับได้

สัดส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัยเพศผู้ มีค่าเท่ากับ 19% และ 81% ตามลำดับ และสัดส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัยเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 14% และ 86% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.45 และ 4.46



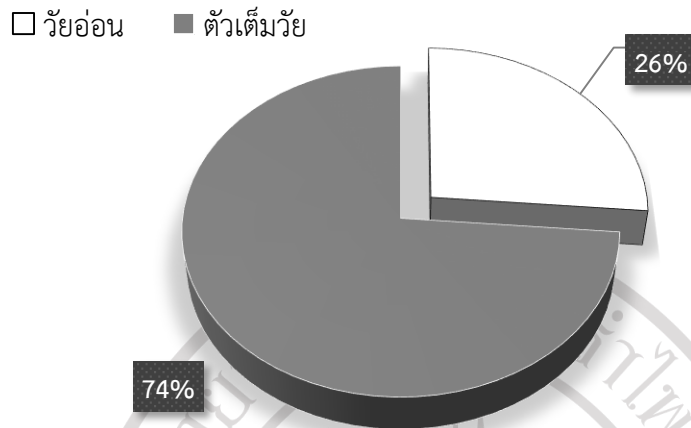
ภาพที่ 4.45 สัดส่วนของปทุมไม้เนื้ออ่อนและปทุมไม้เนื้อแข็งเพศผู้ โดยการใช้ลอบแบบพับได้ บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



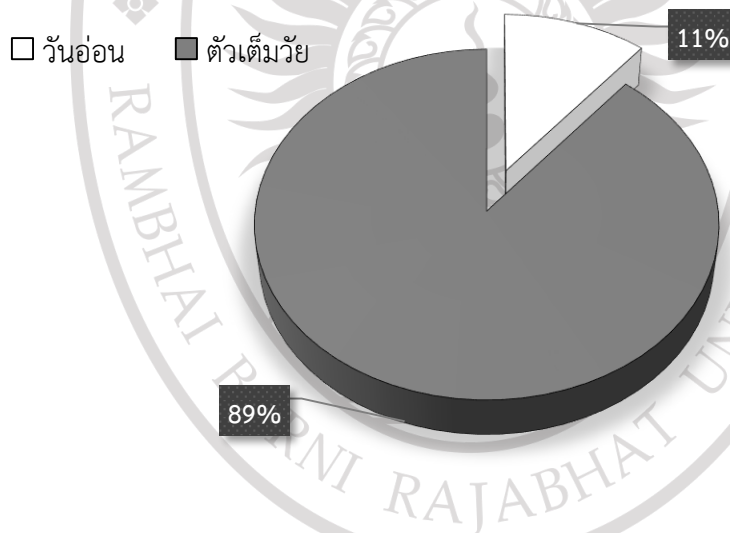
ภาพที่ 4.46 สัดส่วนของปทุมไม้เนื้ออ่อนและปทุมไม้เนื้อแข็งเพศเมีย โดยการใช้ลอบแบบพับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

### ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.2.11.2 สัดส่วนปทุมไม้เนื้ออ่อนและปทุมไม้เนื้อแข็ง โดยใช้วณจณปทุมไม้เนื้ออ่อนและปทุมไม้เนื้อแข็ง สัดส่วนของปทุมไม้เนื้ออ่อนและปทุมไม้เนื้อแข็งเพศผู้ มีค่าเท่ากับ 26% และ 74% ตามลำดับ และสัดส่วนของปทุมไม้เนื้ออ่อนและปทุมไม้เนื้อแข็งเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 11% และ 89% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.47 และ 4.48



ภาพที่ 4.47 สัดส่วนของปทุมข้าวอ่อนและปทุมข้าวเหนียวเพศผู้ โดยการใช้วนจมปทุม บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.48 สัดส่วนของปทุมข้าวอ่อนและปทุมข้าวเหนียวเพศเมีย โดยการใช้วนจมปทุม บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

### สืบเสาะของนักวิทยาศาสตร์ภาคภูมิใจ

4.2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปทุมกับปัจจัยทางกายภาพบริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ และความชุกชุมของประชากรปทุม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของประชากรปทุม ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยทางกายภาพใด ( $P > 0.05$ ) ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ

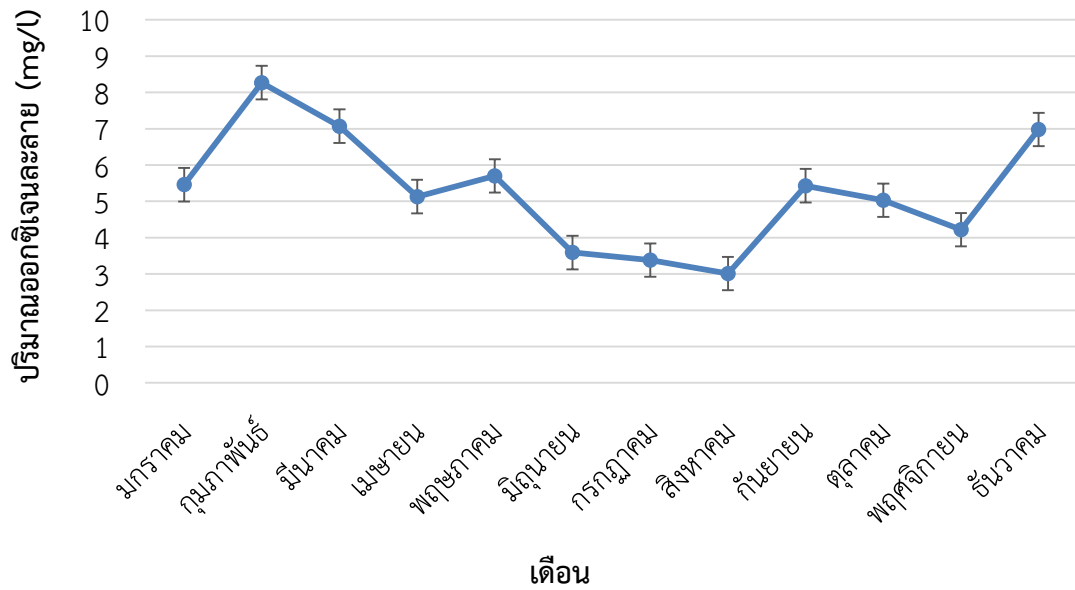
ปัจจัยทางกายภาพ	ค่าสหสัมพันธ์
ปริมาณออกซิเจนการละลาย	0.102
ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	-0.019
อุณหภูมิ	-0.044
ความขุ่นของน้ำ	0.329
ความลึก	0.319
ความเค็ม	0.132

หมายเหตุ \*มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความสำคัญ 0.05

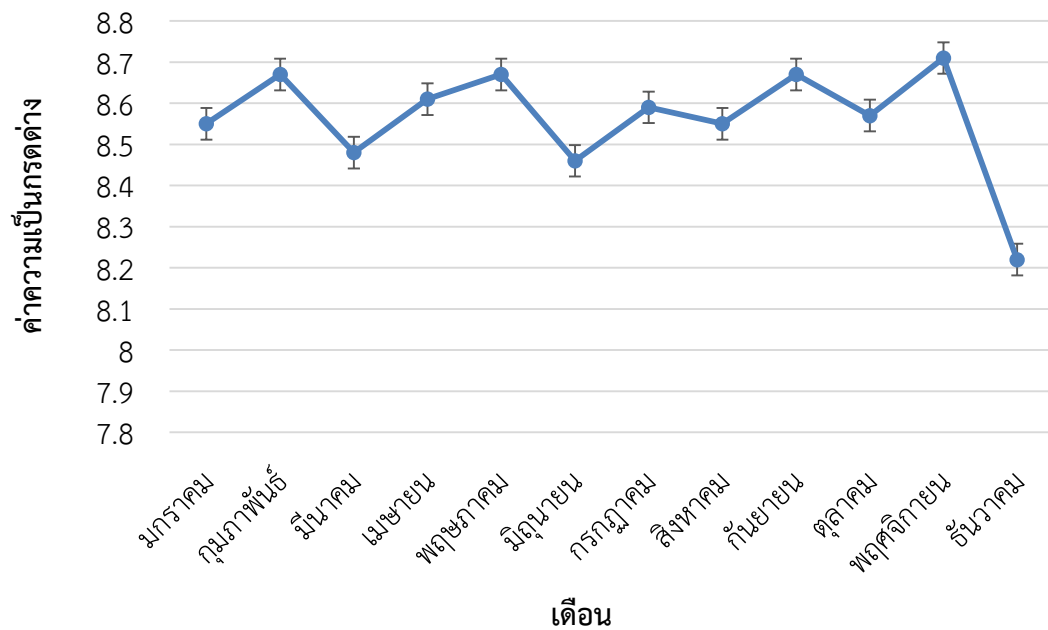
จากการศึกษาพบว่าค่าปริมาณออกซิเจนการละลายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือเดือนกุมภาพันธ์มีค่าปริมาณละลายออกซิเจนการละลายเฉลี่ย  $8.27 \pm 0.06$  mg/l ส่วนเดือนที่มีปริมาณออกซิเจนการละลายเฉลี่ยต่ำที่สุด คือเดือนสิงหาคมมีค่าปริมาณออกซิเจนการละลายเฉลี่ย  $3.01 \pm 0.23$  mg/l ดังภาพที่ 4.49 ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน และต่ำที่สุดในเดือนธันวาคมมีค่าเท่ากับ  $8.71 \pm 0.04$  และ  $8.22 \pm 0.51$  ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.50 ค่าอุณหภูมิมีค่าสูงสุดคือเดือนสิงหาคมซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $33.17 \pm 2.13$  องศาเซลเซียส และเดือนที่มีค่าอุณหภูมิต่ำที่สุดคือเดือนธันวาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $28.96 \pm 0.22$  องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 4.51 ค่าความขุ่นของน้ำมีค่าสูงสุดคือเดือนกันยายนซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.40 \pm 0.51$  เซนติเมตร และเดือนที่มีค่าความขุ่นต่ำที่สุดคือเดือนกรกฎาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.62 \pm 0.32$  ดังภาพที่ 4.52 ค่าความลึกของน้ำมีค่าสูงสุดคือเดือนธันวาคมซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.92 \pm 0.38$  เซนติเมตร และเดือนที่มีค่าความลึกของน้ำต่ำที่สุดคือเดือนกรกฎาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.78 \pm 0.55$  เซนติเมตร ดังภาพที่ 4.53 และค่าความเค็มของน้ำที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนพฤศจิกายนและต่ำที่สุดในเดือนสิงหาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $32.9 \pm 1.22$  ppt และ  $23 \pm 2$  ppt ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.54

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

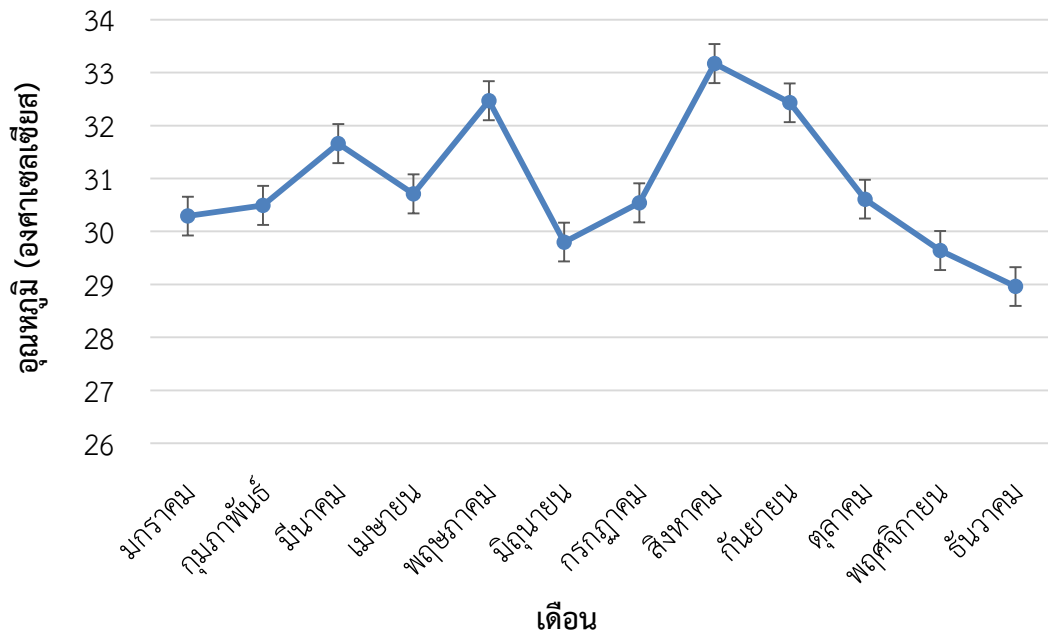




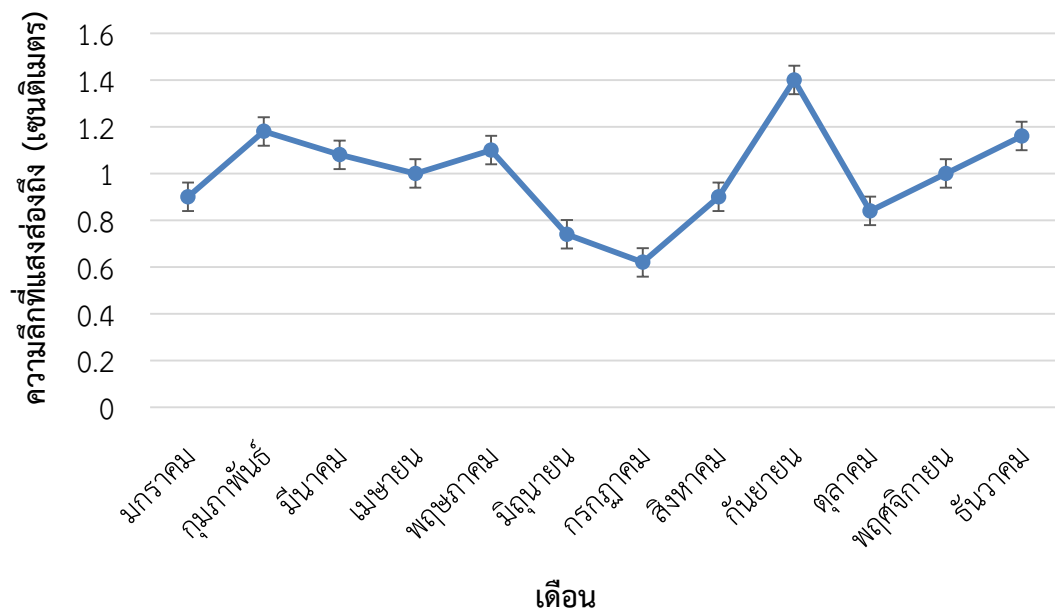
ภาพที่ 4.49 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี



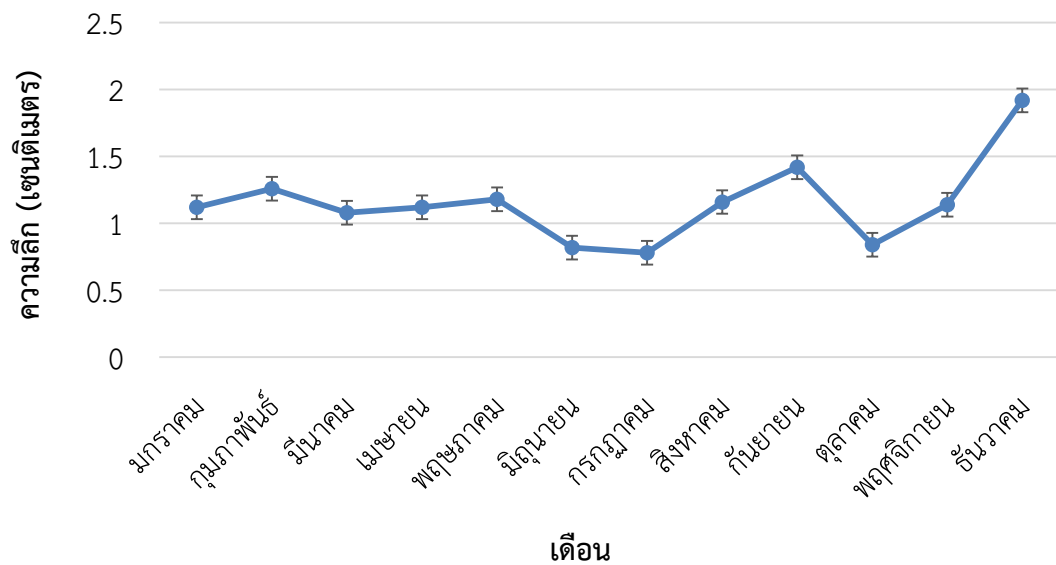
ภาพที่ 4.50 ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี



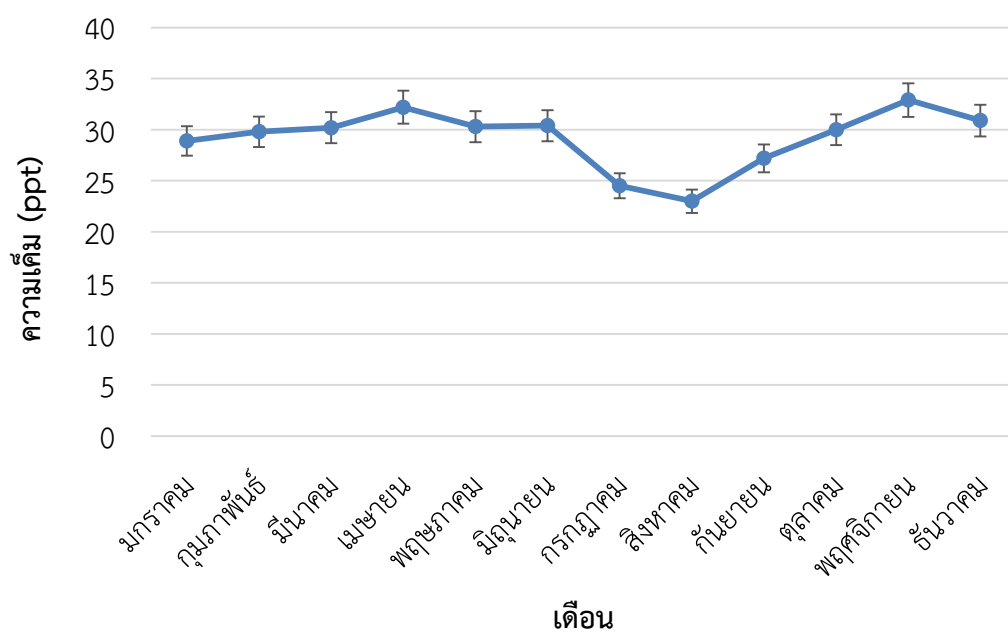
ภาพที่ 4.51 ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอำเภอวังกระแจะ จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.52 ค่าความชื้นเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอำเภอวังกระแจะ จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.53 ค่าความลึกเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 4.54 ค่าความเค็มเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.13 ชีวิตวิทยาประชากรของสัตว์น้ำพลอยจับได้

##### 4.2.13.1 ความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรีระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบสัตว์น้ำพลอยจับได้ทั้งหมด 29 สกุล 33 ชนิด ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ไฟลัม	ชนิดที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ	สถานภาพ
Molluska	1	หมึกสาย	<i>Octopus dolifusi</i>	0.09	R
	2	หอยขี้นก	<i>Cerithidea djadajriensis</i>	0.18	R
	3	หอยชักตีน	<i>Laevistrombus canarium</i>	0.37	R
	4	หอยเม็ดแก้วเขียว	<i>Clithon oualaniensis</i>	1.12	R
	5	หอยหมวกเจ๊ก	<i>Calyptracae extincorium</i>	0.65	R
	6	หอยมะระ	<i>Thais sp.</i>	0.28	R
	7	หอยขอบกระดิ่งดำ	<i>Nassarius dosatus</i>	0.18	R
Arthropoda	8	กุ้งกุลาดำ	<i>Penaeus monodon</i>	0.57	R
	9	กุ้งขาว	<i>Litopenaeus vannamei</i>	0.09	R
	10	กั้งตักแตน	<i>Miyakea nepa</i>	0.09	R
	11	ปูหินก้ามฟ้า	<i>Thalamita crenata</i>	32.75	C
	12	ปูดำ	<i>Scylla serrata</i>	5.60	R
	13	ปูหินอินโดแปซิฟิก	<i>Charybdis helleri</i>	0.09	R
	14	ปูกะตอยขาว	<i>Charybdis anisodon</i>	3.76	R
	15	ปูกะตอยแดง	<i>Charybdis affinis</i>	5.02	R
	16	ปูม้าลาย	<i>Charybdis feriata</i>	1.06	R
	17	ปูแป้น	<i>Varuna yui</i>	0.09	R
	18	ปูใบไม้	<i>Dorippoides facchino</i>	0.09	R
	19	ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i>	0.09	R

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.11 ความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี (ต่อ)

ไฟลัม	ชนิดที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละ	สถานภาพ
Arthropoda	20	ปูแมงมุม	<i>Hyastenus diacanthus</i>	0.09	R
	21	ปูต่ายาว	<i>Macrophthalmus vietnamensis</i>	0.09	R
	22	ปูเสฉวนขาฟ้า	<i>Clibanarius longitarsus</i>	3.09	R
Chordata	23	ปูเสฉวนขาส้ม	<i>Clibanarius infraspinus</i>	25.2	U
	24	ปลาอุบ	<i>Allenbatrachus grunniens</i>	0.09	R
	25	ปลาสีกุนหัวอ่อน	<i>Alepes djedaba</i>	0.09	R
	26	ปลาดอกหมาก	<i>Gerres filamentosus</i>	0.09	R
	27	ปลากระโดง	<i>Lethrinus lentjan</i>	1.40	R
	28	ปลาหมูสีแก้มแดง	<i>Lutjanus russelli</i>	0.09	R
	29	ปลาปาน	<i>Monacanthus chinensis</i>	0.28	R
	30	ปลาฉลาม	<i>Pseudorhombus argus</i>	0.09	R
	31	ปลากระรังปากแม่น้ำ	<i>Epinephelus coioides</i>	0.18	R
	32	ปลาสลิดหินลายขาว	<i>Siganus javus</i>	0.47	R
	33	ปลาปักเป้าลายหินอ่อน	<i>Chelonodon patoca</i>	0.09	R

หมายเหตุ

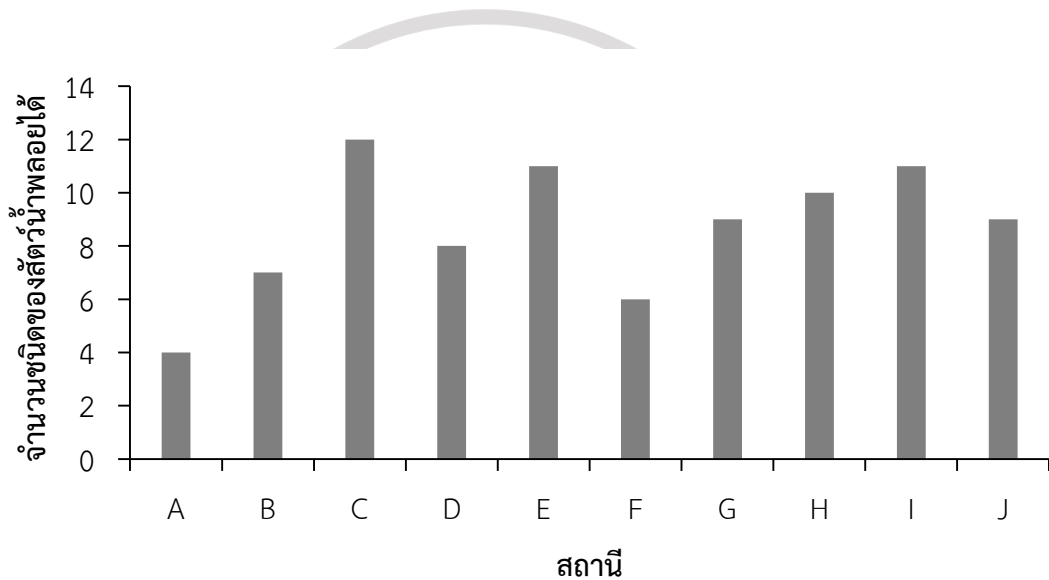
R คือ ชนิดหายากมาก จับได้น้อยกว่า 10%

U คือ ชนิดหายาก จับได้ในระหว่างช่วง 10-25%

C คือ ชนิดทั่วไปจับได้ในระหว่างช่วง 25-50%

V คือ ชนิดที่พบง่ายจับได้มากกว่า 50%

สำหรับจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้แต่ละสถานี ผลการศึกษาพบว่าบริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี C) พบชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้มากที่สุด คือ 12 ชนิด รองลงมาคือสถานี (E และ I) คือ 11 และ 10 ชนิด ตามลำดับ ส่วนในบริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี A) มีความชุกชุมและการกระจายของสัตว์น้ำพลอยจับได้น้อยที่สุด คือ 4 ชนิด ดังภาพที่ 4.55

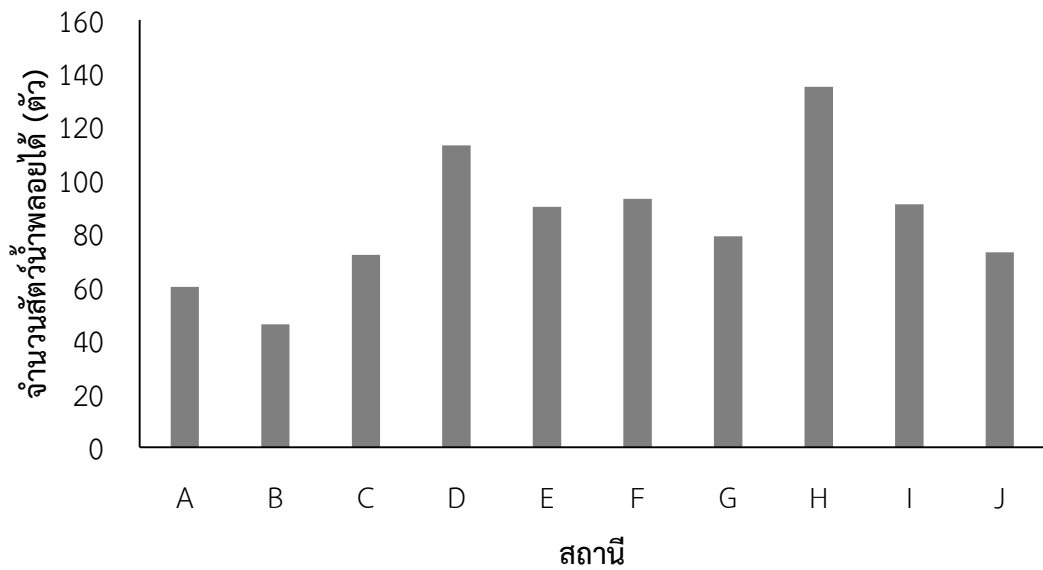


ภาพที่ 4.55 จำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.13.2 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบว่าสถานีหญ้าทะเลชะเงาใบยาว (สถานี H) มีความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุด ส่วนสถานีที่พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้น้อยที่สุด คือ สถานีป่าชายเลนปลูก (สถานี B) ดังภาพที่ 4.56 เมื่อทำการทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

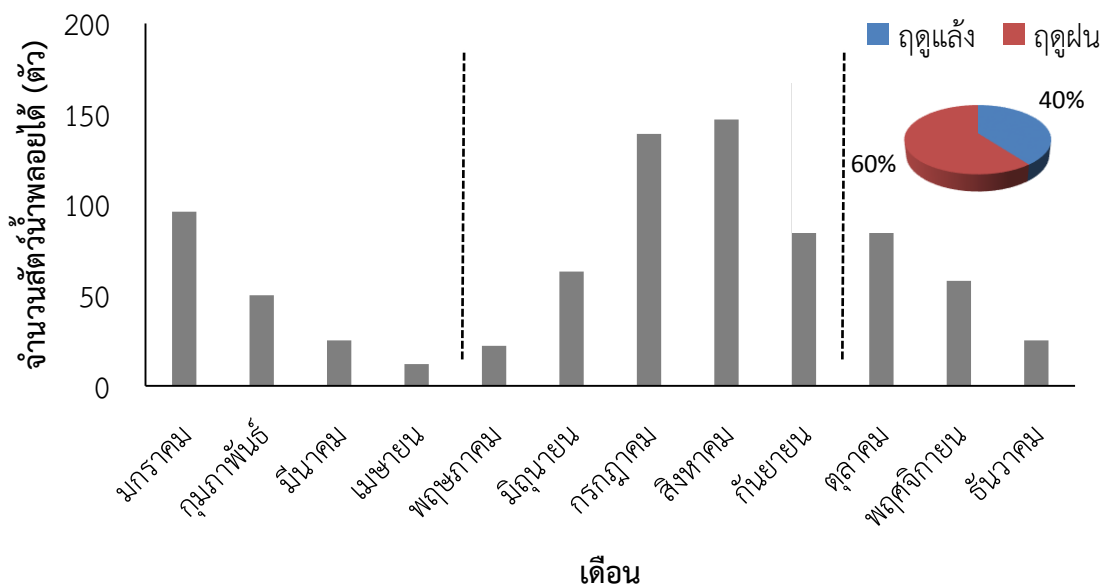
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.56 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.2.13.3 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาล

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ ในแต่ละฤดูกาลในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุดในฤดูฝน คือ เดือนกันยายน พบมากที่สุดถึง 167 ตัว และพบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้น้อยที่สุดในฤดูแล้ง คือ เดือนเมษายน พบเพียง 12 ตัว ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในฤดูแล้ง และฤดูฝนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 40% และ 60% ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.57

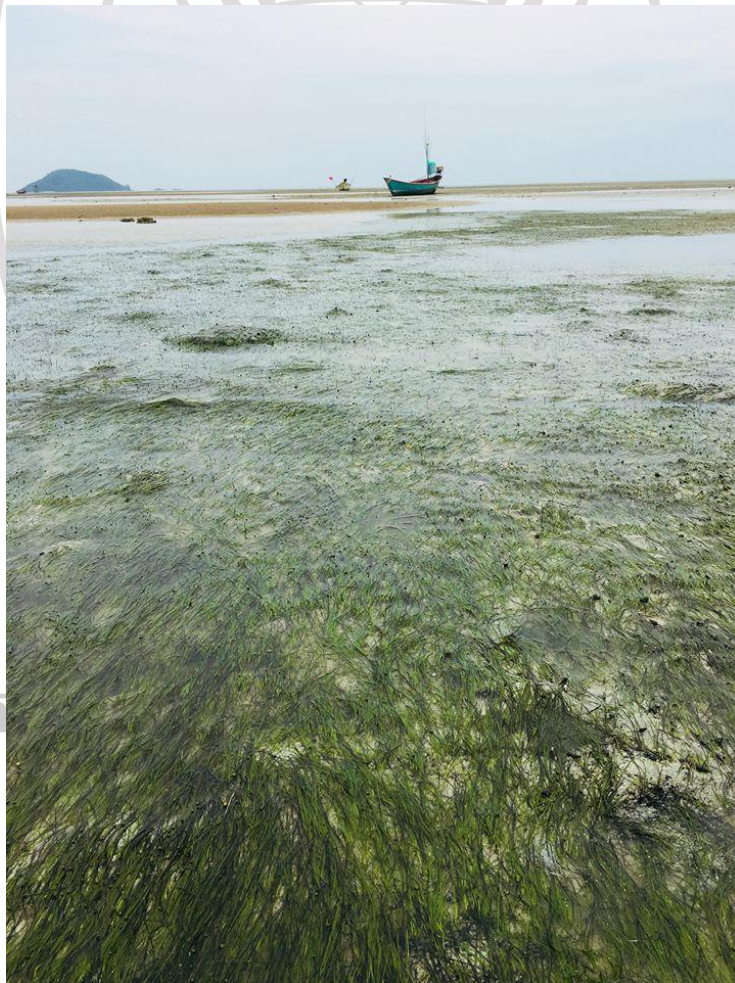


ภาพที่ 4.57 ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

### 4.3 การประเมินสถานภาพของระบบนิเวศหญ้าทะเล บริเวณอ่าวคู้กระเบนและบริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

#### 4.3.1 ชนิดของหญ้าทะเล

บริเวณหาดเจ้าหลาว พบหญ้าทะเลที่มีการแพร่กระจายจากบริเวณชายฝั่งออกไปเป็นระยะทางไม่เกิน 2 กิโลเมตร โดยพบว่าเป็นชนิดที่เกิดในธรรมชาติ และเกิดจากปลุกฟื้นฟูโดยชุมชน มีเพียงชนิดเดียว ได้แก่ หญ้าทะเลผมนาง *Halodule pinifolia* (ภาพที่ 4.58) สำหรับในบริเวณอ่าวคู้กระเบน พบหญ้าทะเลในบริเวณพื้นที่ที่ถัดจากป่าชายเลนรอบอ่าวคู้กระเบน ทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ หญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) หญ้าใบมะขาม (*Halophila decipiens*) หญ้าใบมะกรูดเล็ก (*Halophila minor*) และหญ้าผมนาง (*H. pinifolia*) แต่ชนิดที่พบมากที่สุดคือ หญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) และหญ้าผมนาง (*H. pinifolia*) โดยในการศึกษานี้ รายงานสถานภาพของหญ้าทะเลผมนาง ที่มีการปลุกฟื้นฟูในทั้งบริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคู้กระเบน เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรปูม้าต่อไป



ภาพที่ 4.58 หญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี



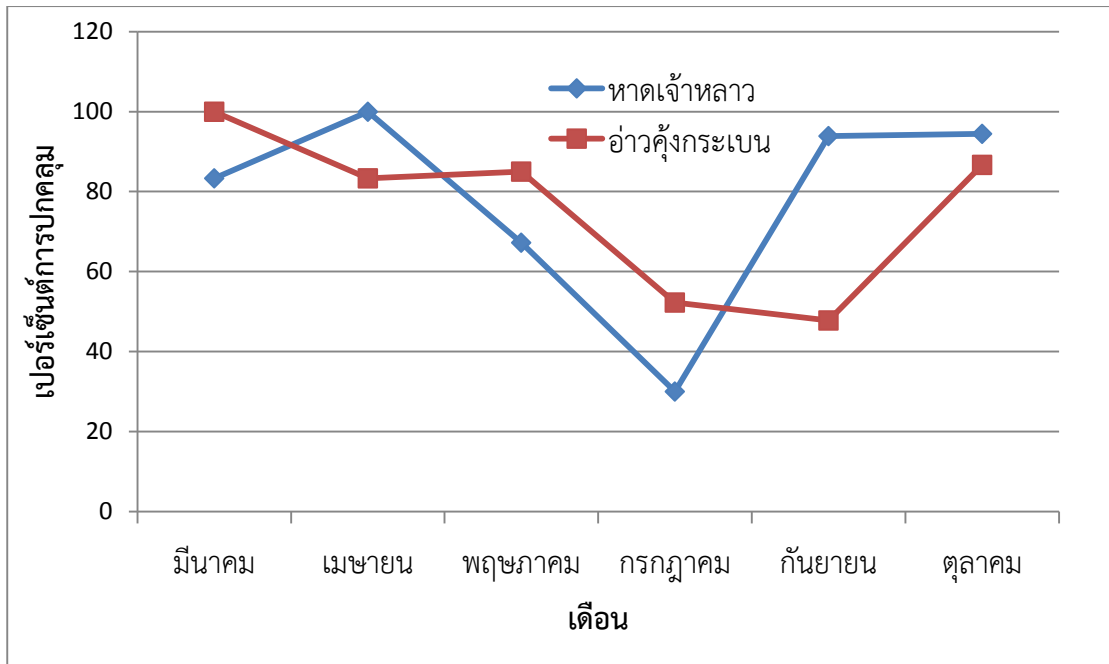


ภาพที่ 4.59 หญ้าทะเลที่พบแพร่กระจายในบริเวณอ่าวคังกระเบน  
 ก) หญ้าชะเงาใบยาว (*Enhalus acoroides*) และ ข) หญ้าผมนาง (*H. pinifolia*)

#### 4.3.2 เปอร์เซ็นต์การปกคลุม (% coverage)

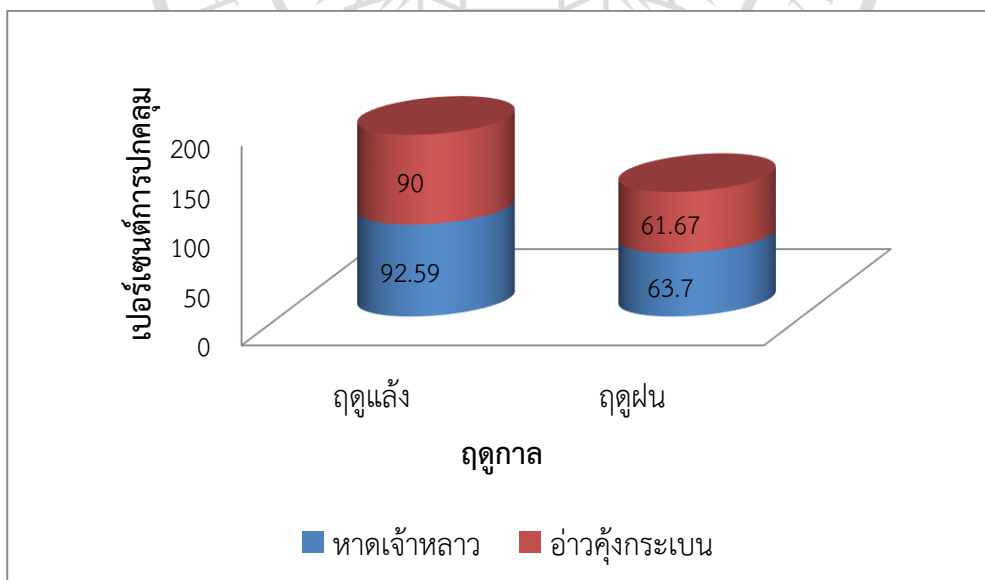
ผลการศึกษาพบว่าหญ้าทะเลผมนาง *Halodule pinifolia* บริเวณหาดเจ้าหลาว มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมสูงสุดในเดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ 100% และมีค่าต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 30% สำหรับหญ้าทะเลผมนาง *Halodule pinifolia* บริเวณอ่าวคังกระเบน มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมสูงสุดในเดือนมีนาคม มีค่าเท่ากับ 100% และมีค่าต่ำสุดในเดือนกันยายน มีค่าเท่ากับ 47.78% ดังภาพที่ 4.60 สำหรับการศึกษาความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเลในแต่ละสถานี พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ )

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.60 เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของน้ำทะเลในแต่ละเดือนบริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคุ้งกระเบน

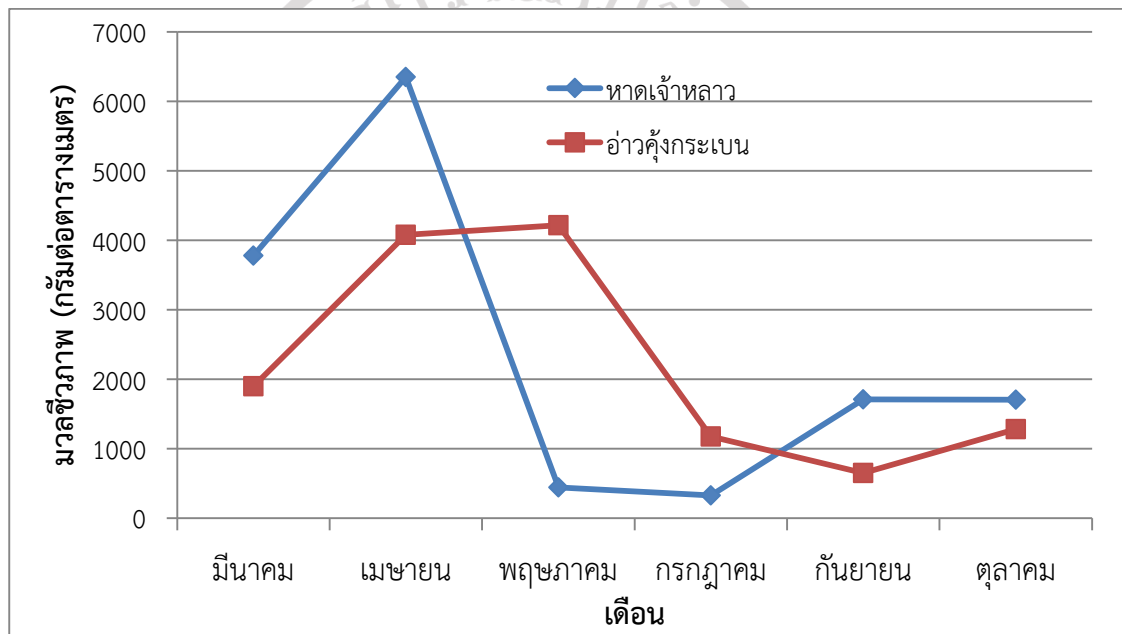
ผลการศึกษาความแปรผันของฤดูกาลที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณ พบว่าเปอร์เซ็นต์การปกคลุมในแต่ละฤดูกาลทั้งหาดเจ้าหลาว และอ่าวคุ้งกระเบน มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยพบเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเฉลี่ยในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน ดังภาพที่ 4.61



ภาพที่ 4.61 เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของน้ำทะเลในแต่ละฤดูกาล บริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

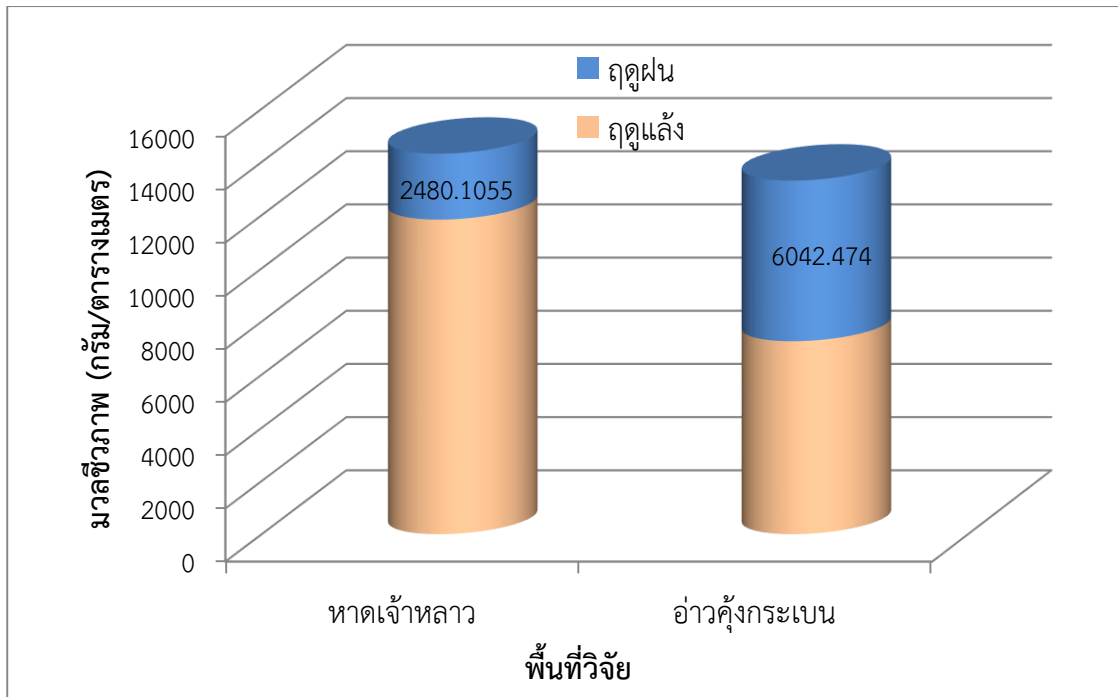
#### 4.3.3 มวลชีวภาพของหญ้าทะเล

จากผลการศึกษาพบว่าในบริเวณหาดเจ้าหลาวพบค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูงสุดในเดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ 6,349.86 กรัม/ตารางเมตร และพบค่ามวลชีวภาพต่ำสุดกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 327.02 กรัม/ตารางเมตร ส่วนในบริเวณอ่าวคู้กระเบนพบค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูงสุดในเดือนพฤษภาคม มีค่าเท่ากับ 4216.99 กรัม/ตารางเมตร และพบค่ามวลชีวภาพต่ำสุดกันยายน มีค่าเท่ากับ 650.68 กรัม/ตารางเมตร ดังภาพที่ 4.62



ภาพที่ 4.62 มวลชีวภาพของหญ้าทะเลในแต่ละเดือน บริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

สำหรับค่ามวลชีวภาพของหญ้าทะเลในแต่ละฤดูกาล พบว่าทั้งในบริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคู้กระเบน มีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน โดยในบริเวณหาดเจ้าหลาว พบค่ามวลชีวภาพในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 11831.155 กรัม/ตารางเมตร ส่วนฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 2,482.1055 กรัม/ตารางเมตร สำหรับในอ่าวคู้กระเบน พบค่ามวลชีวภาพในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 7,256.816 กรัม/ตารางเมตร ส่วนฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 6,042.474 กรัม/ตารางเมตร ดังภาพที่ 4.63



ภาพที่ 4.63 ค่ามวลชีวภาพของหญ้าทะเลในบริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.3.4 คุณภาพน้ำในแหล่งหญ้าทะเล

ผลการศึกษาค่าคุณภาพน้ำในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล พบว่าหญ้าทะเลในบริเวณเจ้าหลาวมีค่าอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 31.96 องศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) และ 32.96 ( $^{\circ}\text{C}$ ) ในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีค่าอยู่ในช่วงค่ามาตรฐาน ส่วนค่าอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยในบริเวณอ่าวคู้งกระเบนมีค่าเท่ากับ 32.51 องศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) และ 33.00 ( $^{\circ}\text{C}$ ) ในฤดูแล้งและฤดูฝน ตามลำดับ โดยพบว่ามีค่ามากกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย สำหรับค่าอุณหภูมิอากาศ พบว่าทั้งบริเวณหาดเจ้าหลาว และอ่าวคู้งกระเบนมีค่าอยู่ในระดับมาตรฐานทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน เช่นเดียวกันกับค่าความเป็นกรดต่างที่พบว่าทั้ง 2 บริเวณมีช่วงความเป็นกรดต่างอยู่ในช่วง 7.73-8.16 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในช่วงมาตรฐาน ค่าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐาน คือ มากกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้งสองบริเวณ และค่าความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 23.3-34.48 ppt ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในช่วงมาตรฐานทั้ง 2 บริเวณ สำหรับดินในบริเวณหาดเจ้าหลาว พบว่ามีสัดส่วนที่เป็นทรายมากกว่าโคลน (sand+mud) ส่วนในอ่าวคู้งกระเบนดินเป็นดินโคลน (mud-flat) ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 คุณภาพของน้ำในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณหาดเจ้าหลาวและอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

ค่าปัจจัยทางกายภาพ	เจ้าหลาว ฤดูแล้ง	เจ้าหลาว ฤดูฝน	คู้กระเบน ฤดูแล้ง	คู้กระเบน ฤดูฝน	ค่ามาตรฐาน
ค่าอุณหภูมิน้ำ (°C)	31.96	32.96	32.51	33.00	≤ 32
ค่าอุณหภูมิอากาศ (°C)	30.33	29.67	28.67	29.67	≤ 30
ความเป็นกรดต่าง	8.16	7.73	7.89	7.87	≤ 8.5
ปริมาณออกซิเจนละลาย (mg/l)	6.30	5.97	5.72	5.84	> 5
ความเค็ม (ppt)	34.48	23.3	29.19	29.74	≤ 34
ความเข้มแสง (Lux)	59,593.33	65,451.11	57,424.44	47,285.18	
ความลึก (cm)	7.04	2.98	4.63	2.26	
ชนิดของดิน	ทรายปนโคลน	ทรายปนโคลน	โคลน	โคลน	

#### 4.3.5 ประชากรสัตว์ทะเลในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล

##### 4.3.5.1 ความหลากหลายชนิดของสัตว์ทะเลในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล หาดเจ้าหลาว

ผลการศึกษาพบความหลากหลายชนิดของประชากรสัตว์ทะเลใน บริเวณหญ้าทะเล หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 32 สกุล 34 ชนิด โดยไฟลัม Mollusca พบความหลากหลายชนิดของสัตว์ทะเลมากที่สุด จำนวน 16 สกุล 17 ชนิด โดยมีองค์ประกอบของหอยชนิดเด่น 2 ชนิด ได้แก่ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) พบร้อยละ 24.04 และหอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) พบร้อยละ 17.47 รองลงมาคือ ไฟลัม Arthropoda พบสัตว์ทะเลทั้งหมด 13 สกุล 14 ชนิด โดยสัตว์ทะเลที่พบความหลากหลายมากที่สุด คือ กลุ่มปู พบทั้งหมด 9 สกุล 10 ชนิด เช่น ปูเสฉวนก้ามฟ้า (*Clibanarius longitarsus*) ปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) และปูม้า (*Portunus pelagicus*) เป็นต้น ดังภาพที่ 4.64 สำหรับไฟลัม Annelida ไฟลัม Echinodermata และไฟลัม Chordata พบสัตว์ทะเลหน้าดินไฟลัมละ 1 สกุล 1 ชนิด เท่านั้น ส่วนความชุกชุมของสัตว์ทะเลที่พบมากที่สุด คือ แอมฟิพอด พบองค์ประกอบถึง 43.34% และพบเพียงครั้งเดียวในช่วงเดือนตุลาคมเท่านั้น ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ความหลากหลายชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนางที่มีการฟื้นฟู  
หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

Phylum	วงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละของ การปรากฏ (%)
Annelida	ไส้เดือนทะเล	1) <i>Nereis</i> sp.	19	0.39
Mollusca	หอยก้างปลา	1) <i>Murex trapa</i>	1	0.02
	หอยขี้กา	2) <i>Telescopium telescopium</i>	22	0.46
	หอยโข่ง	3) <i>Pila ampullacea</i>	3	0.06
	หอยขอบกระดิ่ง	4) <i>Nassarius pullus</i>	193	4.01
Mollusca	หอยขอบกระดิ่งลาย แถบ	5) <i>Nassarius stolatus</i>	23	0.48
	หอยแครง	6) <i>Tegillarca granosa</i>	149	3.10
	หอยเจดีย์	7) <i>Sermyla riquetii</i>	841	17.47
	หอยจอบ	8) <i>Atrina lamellate</i>	1	0.02
	หอยตลับ	9) <i>Meretrix meretrix</i>	39	0.81
	หอยตาวัว	10) <i>Turbo bruneus</i>	1	0.02
	หอยถั่วเขียว	11) <i>Clithon oualaniensis</i>	1157	24.04
	หอยทับทิม	12) <i>Umbonium vestiarium</i>	95	1.97
	หอยเทพรส	13) <i>Babylonia areolata</i>	1	0.02
	หอยนางรม	14) <i>Crassostrea gigas</i>	9	0.19
	หอยวงพระจันทร์	15) <i>Polinices manila</i>	1	0.02
	หอยสีม่วง	16) <i>Janthina globosa</i>	2	0.04
	หอยหลอด	17) <i>Solen strictus</i>	2	0.04
Arthropoda	กุ้งกุลาดำ	1) <i>Penaeus monodon</i>	3	0.06
	กุ้งดีดขัน	2) <i>Alpheus</i> sp.	4	0.08
	ปูก้ามดาบ	3) <i>Uca vocans</i>	16	0.33

## ตารางที่ 4.13

(ต่อ)

Phylum	วงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละของการปรากฏ (%)
	ปูก้ามหัก	4) <i>Macrophthalmus convexus</i>	4	0.08
	ปูทหาร	5) <i>Dotilla wichmanni</i>	32	0.66
	ปูม้า	6) <i>Portunus pelagicus</i>	10	0.21
	ปูลมเล็ก	7) <i>Ocypode macrocera</i>	12	0.02
	ปูเสฉวนก้ามฟ้า	8) <i>Clibanarius longitarsus</i>	28	0.58
	ปูเสฉวนก้ามส้ม	9) <i>Clibanarius infraspinatus</i>	14	0.29
	ปูหนุมานลายจุด	10) <i>Matuta victor</i>	4	0.08
	ปูหนุมานหกตุ่ม	11) <i>Ashtoret lunaris</i>	1	0.02
	ปูหินก้ามฟ้า	12) <i>Thalamita crenata</i>	5	0.10
	เพรียงหิน	13) <i>Balanus sp.</i>	8	0.17
	แอมฟิพอด	14) <i>Talitrus specificus</i>	2086	43.34
Echinodermata	อีแปะทะเล	1) <i>Arachnoides placenta</i>	1	0.02
Chordata	ปลาสลิติหินจุดขาว	1) <i>Siganus oramin</i>	36	0.77

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.64 สัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณหญ้าทะเลผสมนางที่มีการฟื้นฟู (*Halodule pinifolia*)

หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

ก: ปูเสฉวนก้ามฟ้า (*Clibanarius longitarsus*)

ข: ปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*)

ค: ปูม้า (*Portunus pelagicus*)

ง: หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*)

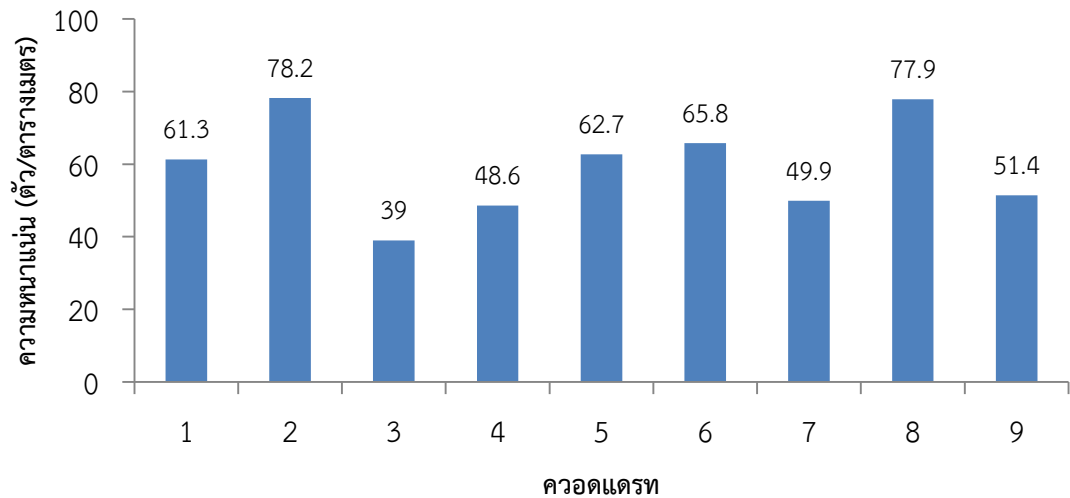
จ: หอยเจดีย์ (*Sermylea riquetii*)

ฉ: หอยตาวัว (*Turbo bruneus*)

4.3.5.2 ความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนางที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

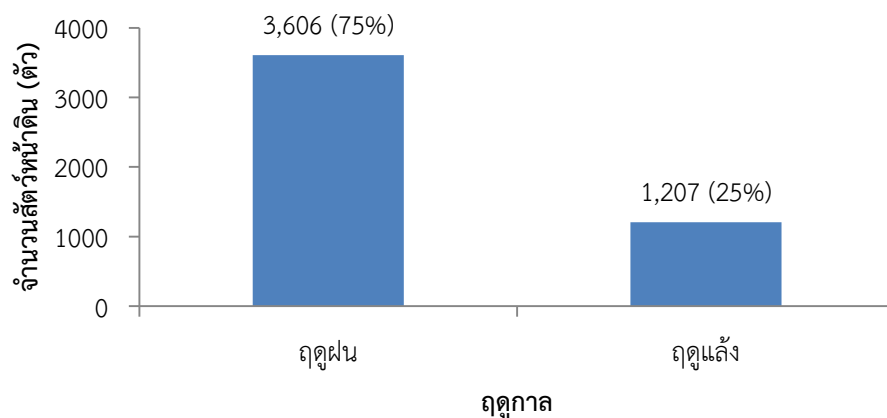
ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละควอดแดรทบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนาง หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี พบว่าสัตว์หน้าดินมีความชุกชุมสูงสุดในควอดแดรทที่ 2 มีความหนาแน่นเท่ากับ 78.2 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือ ควอดแดรทที่ 8 ควอดแดรทที่ 6 ควอดแดรทที่ 5 ควอดแดรทที่ 1 ควอดแดรทที่ 9 ควอดแดรทที่ 7 ควอดแดรทที่ 4 มีความหนาแน่นเท่ากับ 77.9 ตัว/ตารางเมตร, 65.8 ตัว/ตารางเมตร, 62.7 ตัว/ตารางเมตร, 61.3 ตัว/ตารางเมตร, 51.4 ตัว/ตารางเมตร, 49.9 ตัว/ตารางเมตร, 48.6 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ และควอดแดรทที่ 3 มีความหนาแน่นน้อยที่สุดเท่ากับ 39 ตัว/ตารางเมตร ดังภาพที่ 4.65 อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ )





ภาพที่ 4.65 ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละหวอดแคระทบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) ที่มีการฟื้นฟูหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี พบว่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูแล้ง พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 1,207 ตัว คิดเป็นร้อยละ 25 สำหรับในช่วงฤดูฝน พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 3,606 ตัว คิดเป็นร้อยละ 75 ดังภาพที่ 4.66 นั่นคือ พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA ที่พบว่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 4.66 ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

#### 4.3.5.3 ความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล อ่าวคู้กระเบน

การศึกษาความหลากหลายชนิดของประชากรในบริเวณหญ้าทะเล บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี จำนวน 4 ครั้ง ในเดือนเมษายน เดือนกรกฎาคม เดือนตุลาคม 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินจำนวน 4 ไฟลัม 23 สกุล 25 ชนิด โดยพบสัตว์หน้าดินในไฟลัมมอลลัสกา (Mollusca) มากที่สุด ซึ่งพบทั้งหมด 14 สกุล 16 ชนิด มีชนิดเด่น คือ หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) (70.8%) รองลงมาคือ ไฟลัมอาร์โทรพอดา (Arthropoda) พบทั้งหมด 6 สกุล 6 ชนิด สัตว์หน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ ปูเสฉวนก้ามฟ้า (*Clibanarius longitarsus*) (1.72%) ไฟลัมแอนนิลิดา (Annelida) พบทั้งหมด 2 สกุล 2 ชนิด ได้แก่ ไส้เดือนทะเล (*Nereis* sp.) (0.04%) และแม่เพรียง (*Perinereis* sp.) (0.04%) ไฟลัมคอร์ดาดา (Chordata) พบทั้งหมด 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ ปลาสลิททะเลจุดขาว (*Siganus oramin*) (0.22%) ดังตารางที่ 4.14

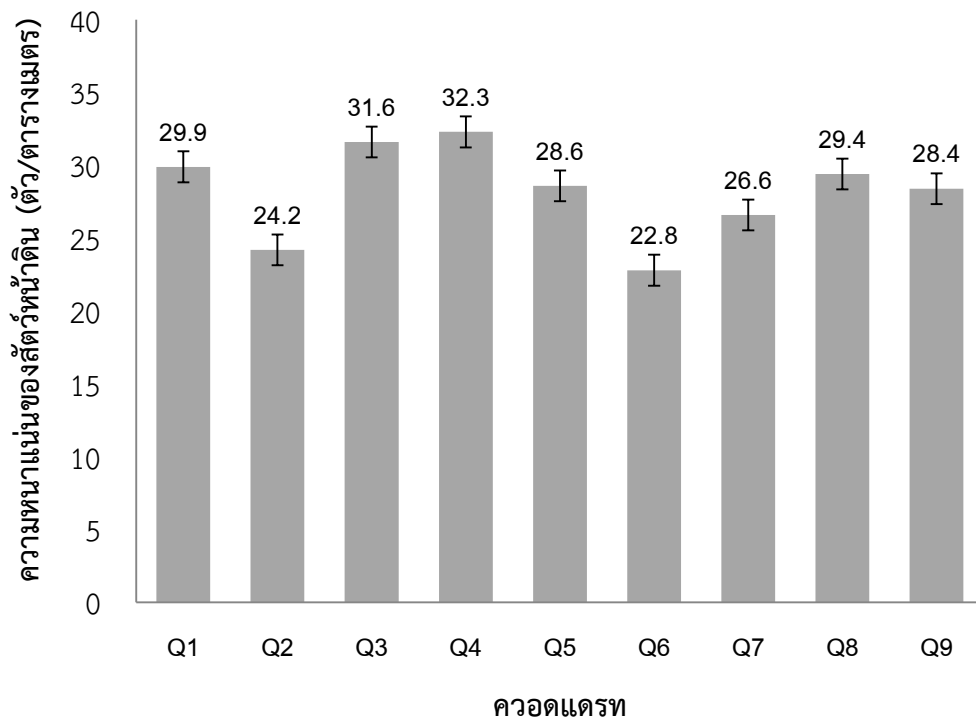
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.14 ความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง (*Halodule pinifolia*) อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

Phylum	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	ร้อยละของการปรากฏ (%)	
Annelida	ไส้เดือนทะเล	1) <i>Nereis</i> sp.	1	0.04	
	แม่เพรียง	2) <i>Perinereis</i> sp.	1	0.04	
	หอยกระจก	1) <i>Placuna placenta</i>	5	0.22	
	หอยก้นแหลมปากดำ	2) <i>Littoraria melanostoma</i>	1	0.04	
	หอยขอบกระดั่ง	3) <i>Nassarius pullus</i>	45	1.99	
	หอยขอบกระดั่งดำ	4) <i>Nassarius dosatus</i>	1	0.04	
	หอยขอบกระดั่งลายแถบ	5) <i>Nassarius stolatus</i>	101	4.47	
Mollusca	หอยขี้กิ้งก่า	6) <i>Telescopium telescopium</i>	1	0.04	
	หอยโข่ง	7) <i>Pila ampullacea</i>	1	0.04	
	หอยแครง	8) <i>Tegillarca granosa</i>	163	7.2	
	หอยแครงขน	9) <i>Scapharcaina equivalvis</i>	3	0.13	
	หอยเจดีย์	10) <i>Sermyla riquetii</i>	1,601	70.8	
	หอยเจาะหิน	11) <i>Lithophaga teres</i>	3	0.13	
	หอยเชอริ	12) <i>Pomacea canaliculata</i>	1	0.04	
	หอยตลับ	13) <i>Meretrix meretrix</i>	19	0.84	
	หอยถ่าน	14) <i>Faunus ater</i>	2	0.09	
	หอยถั่วเขียว	15) <i>Clithon oualaniensis</i>	255	11.3	
	หอยสังข์โมหีเล็ก	16) <i>Paulina cochlidium</i>	1	0.04	
	Arthropoda	กิ้งกูดดำ	1) <i>Penaeus monodon</i>	1	0.04
		กิ้งกูดชัน	2) <i>Alpheus</i> sp.	3	0.13
		กิ้งตัวเตน	3) <i>Harpisquilla harpax</i>	1	0.04
		ปูก้ามดาบ	4) <i>Uca vocans</i>	3	0.13
		ปูม้า	5) <i>Portunus pelagicus</i>	4	0.18
ปูเสฉวนก้ามฟ้า		6) <i>Clibanarius longitarsus</i>	39	1.72	
Chordata	ปลาสลิททะเลจุดขาว	1) <i>Siganus oramin</i>	5	0.22	

#### 4.3.5.4 ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินบริเวณหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู (*H. pinifolia*) ในแต่ละควอดแดรท

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละควอดแดรทบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนาง บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินมากที่สุดในควอดแดรทที่ 4 โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 32.3 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือ ควอดแดรทที่ 3 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 31.6 ตัว /ตารางเมตร ควอดแดรทที่ 1 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 29.9 ตัว/ตารางเมตร ควอดแดรทที่ 8 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 29.4ตัว/ตารางเมตร ควอดแดรทที่ 5 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 28.6 ตัว/ตารางเมตร ควอดแดรทที่ 9 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 28.4 ตัว/ตารางเมตร ควอดแดรทที่ 7 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 26.6 ตัว/ตารางเมตร ควอดแดรทที่ 2 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 24.2 ตัว/ตารางเมตร และควอดแดรทที่พบความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ ควอดแดรทที่ 6 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 22.8 ตัว/ตารางเมตร ดังภาพที่ 4.67 และเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

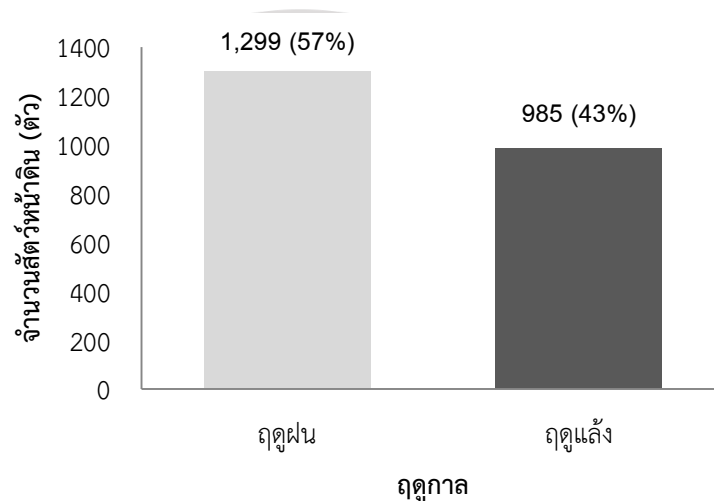


ภาพที่ 4.67 ความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละควอดแดรท บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู (*H. pinifolia*) อ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

#### 4.3.5.5 ความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหญ้าทะเลผมนาง (*H. pinifolia*) ในแต่ละฤดูกาล

จากการศึกษาความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละฤดูกาล บริเวณหญ้าทะเลผมนาง (*H. pinifolia*) อ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าฤดูกาลที่มีความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินมากที่สุด คือ ฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม 2559 และเดือนตุลาคม 2559) โดยพบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 1,299

ตัว คิดเป็น 57% ส่วนในฤดูแล้ง (เดือนเมษายน 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ 2560) พบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 985 ตัว คิดเป็น 43% ดังภาพที่ 4.68 และเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติด้วย One-way ANOVA พบว่าความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 4.68 ความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละฤดูกาล บริเวณแหล่งหญ้าทะเลผมนางที่มีการฟื้นฟู (*H. pinifolia*) อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

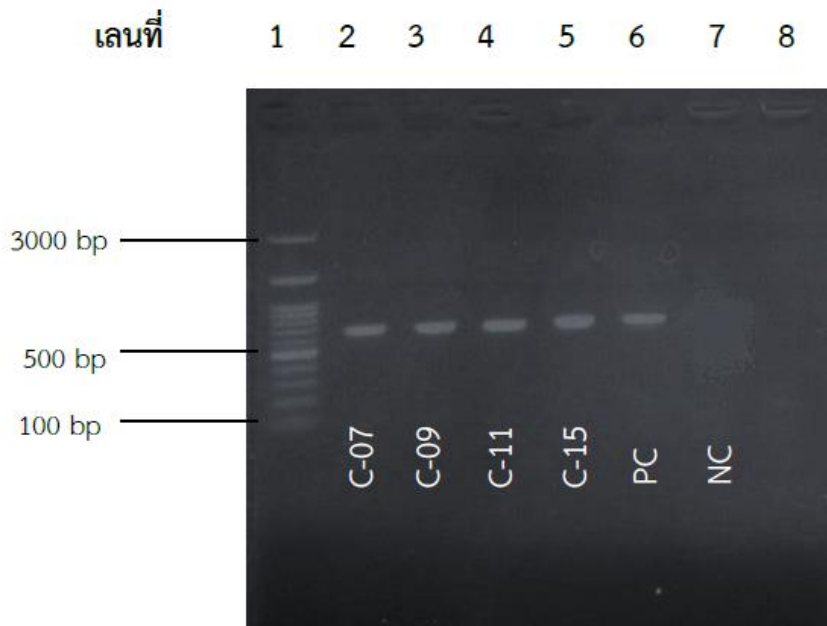
#### 4.4 การรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมของปูน้ำเค็มและสัตว์น้ำพลอยได้บางชนิด จากการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

##### 4.4.1. ผลการสกัดดีเอ็นเอ

ผลจากการสกัดดีเอ็นเอตัวอย่างปูน้ำเค็มจำนวน 33 ตัวอย่าง 15 ชนิดและสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปลาจำนวน 14 ตัวอย่าง 14 ชนิด ด้วยชุดน้ำยาสำเร็จรูป FavorPrep™ Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit (Flavogen, Taiwan) แล้วนำมาตรวจสอบด้วยวิธี Agarose gel Electrophoresis พบว่าสามารถสกัดดีเอ็นเอได้ทุกตัวอย่างซึ่งดีเอ็นเอที่สกัดได้มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่มีปริมาณน้อย โดยสังเกตจากการปรากฏแถบดีเอ็นเอบาง ๆ เมื่อตรวจสอบด้วยเครื่องดูเจล (ไม่แสดงผล) จากนั้นจึงนำดีเอ็นเอที่สกัดได้ ไปเพิ่มปริมาณด้วยปฏิกิริยา PCR และนำไปวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ (Sequencing) เป็นลำดับต่อไป

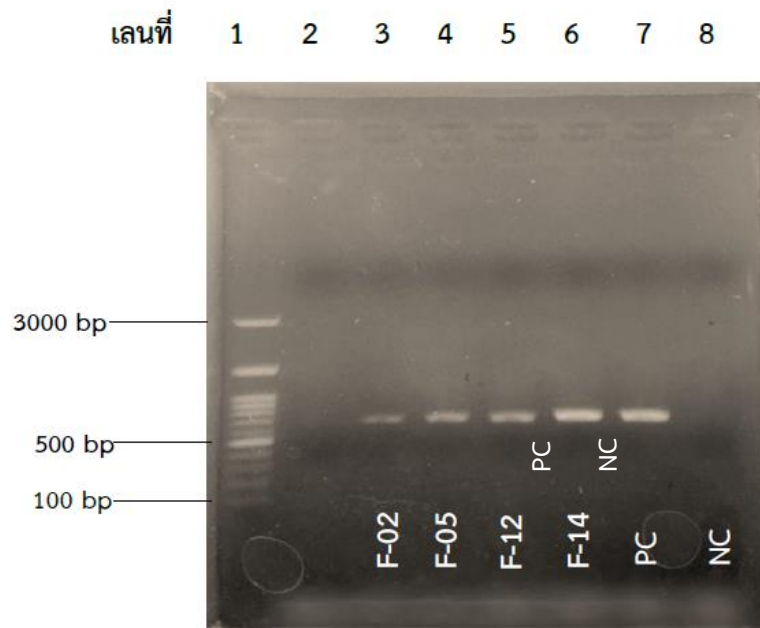
##### 4.4.2 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน Cytochrome oxidase I (COI) ด้วยเทคนิค PCR

จากขั้นตอนการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมโดยเทคนิค PCR แล้ววิเคราะห์ผล PCR ด้วยเทคนิค Agarose Gel Electrophoresis โดยใช้ Agarose Gel ความเข้มข้น 1% และใช้ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100bp DNA ladder (Biotech rabbit GmbH, Germany) ในการเปรียบเทียบขนาดชิ้นส่วนดีเอ็นเอ พบว่าปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 700 คู่เบส (bp) ในทุกตัวอย่างของปูน้ำเค็มและสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปลา โดยตัวอย่างผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน COI ด้วยเทคนิค PCR แสดงดังภาพที่ 4.69-4.70



ภาพที่ 4.69 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่างปุน้ำเค็ม 4 ตัวอย่าง คือ ปูม้า (C-07) ปูม้าสามจุด (C-09) ปูหินก้ามฟ้า (C-11) และปูดำ (C-15) เลขที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลขที่ 2: ปูม้า (C-07) เลขที่ 3: ปูม้าสามจุด (C-09) เลขที่ 4: ปูหินก้ามฟ้า (C-11) เลขที่ 5: ปูดำ (C-15) เลขที่ 6: PC (Positive control) เลขที่ 7: NC (Negative control)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.70 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่างปลา 4 ตัวอย่าง คือ ปลาหมูสี (F-02) ปลาหัวหางพัด (F-05) ปลากระบอกหางแบน (F-12) และปลาแป้นใหญ่ (F-14) เลนที่ 1: ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder เลนที่ 3: ปลาหมูสี (F-02) เลนที่ 4: ปลาหัวหางพัด (F-05) เลนที่ 5: ปลากระบอกหางแบน (F-12) เลนที่ 6: ปลาแป้นใหญ่ (F-14) เลนที่ 7: PC (Positive control) เลนที่ 8: NC (Negative control)

#### 4.4.3 ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI

##### 4.4.3.1 ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ของตัวอย่างปูน้ำเค็ม

ภายหลังการวิเคราะห์ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และพบว่าทุกตัวอย่างปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 700 คู่เบส ตัวอย่างทั้งหมดนำไปวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ (Sequencing) ซึ่งได้ผลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ทุกตัวอย่าง โดยตัวอย่างปูน้ำเค็มมีความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์อยู่ในช่วง 599–682 คู่เบส (ตารางที่ 4.15)

เมื่อทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของปูตัวอย่างจำนวน 33 ตัวอย่าง กับฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD (ตารางที่ 4.1) พบว่ามีจำนวน 28 ตัวอย่าง ให้ผลสอดคล้องกันทั้งสองฐานข้อมูล ประกอบด้วย ปูหนุมนหลายจุด (C-01 และ C-02) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหนุมนหกตุ้ม (*Ashtoret lunaris*) เท่ากับ 99%, 99.80% และ 99%, 99.81% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูใบก้ามโต (C-06) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูใบก้ามโต (*Myomenippe hardwickii*) เท่ากับ 99% และ 98.78% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูม้า (C-07 และ C-08) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูม้า (*Portunus pelagicus*) เท่ากับ 99%, 99.85% และ 100%, 100% ในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูม้าสามจุด (C-09 และ C-10) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูม้าสามจุด (*P.*

*sanguinolentus*) เท่ากับ 99%, 100% และ 99%, 99.85% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูหินก้ามฟ้า (C-11, C-12, C-13 และ C-14) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) เท่ากับ 99% ทั้ง 4 ตัวอย่าง ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และมีความคล้ายคลึงกับปูหินก้ามฟ้า (*T. crenata*) เท่ากับ 100%, 99.62%, 99.62% และ 99.81% ในฐานข้อมูล BOLD ตามลำดับ ปูดำ (C-16) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูม่วง (*Scylla tranquebarica*) เท่ากับ 99% ในทั้ง 2 ฐานข้อมูลปูดำ (C-15) มีความคล้ายคลึงกับปูขาว (*S. paramamosain*) เท่ากับ 99.66% และ 99.55% ในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD ปูม่วง 3 ตัวอย่าง คือ C-17, C-18 และ C-20 มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูขาว (*S. paramamosain*) เท่ากับ 99% ในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ 99.56%, 99.70% และ 99.40% ในฐานข้อมูล BOLD ปูม่วง (C-19) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูม่วง (*S. tranquebarica*) เท่ากับ 99% และ 99.70% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูกะตอยขาว (C-21, C-22, C-23, C-24 และ C-25) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูกะตอยขาว (*Charybdis anisodon*) เท่ากับ 97%-99% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ปูหินอินโดแปซิฟิก (C-28, C-29, C-30) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหินอินโดแปซิฟิก (*C. hellerii*) เท่ากับ 100%, 99% และ 100% ในฐานข้อมูล Gen Bank และ 100%, 99.56% และ 99.70% ในฐานข้อมูล BOLD ปูม้าลาย (C-31h และ C-32) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูม้าลาย (*C. feriata*) เท่ากับ 99%, 99.85% และ 100%, 100% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปูหินก้ามสั้น (C-33) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูหินก้ามสั้น (*C. natator*) เท่ากับ 99% ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ 99.85% ในฐานข้อมูล BOLD ส่วนตัวอย่างที่เหลืออีก 5 ตัวอย่าง คือ C-03, C-04, C-05, C-26 และ C-27 พบว่า ไม่ปรากฏข้อมูลพันธุกรรมของตัวอย่างนั้น ๆ ในฐานข้อมูล BOLD โดยตัวอย่าง C-03, C-04 และ C-05 มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูเสฉวนขาฟ้า (*Clibanarius longitarsus*) ปูใบไม้ (*Neodorippe simplex*) และปูแมงมุม (*Mithrax tortugae*) เท่ากับ 96%, 95% และ 86% ในฐานข้อมูล GenBank ตามลำดับ และตัวอย่าง C-26 และ C-27 มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูกะตอยแดง (*Gaetice depressus*) เท่ากับ 95-96% ในฐานข้อมูล GenBank

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ของตัวอย่างปูน้ำเค็ม จำนวน 33 ตัวอย่าง กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD และความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp) ในแต่ละตัวอย่าง

รหัส ตัวอย่าง	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล GenBank และ BOLD (% Similarity)				ความยาว ลำดับ นิวคลีโอไทด์ (bp)
	GenBank	BOLD	GenBank Accession No.	ชื่อสามัญ	
C-01	<i>Ashtoret lunaris</i> (99%)	<i>A. lunaris</i> (98.80%)	LK391941	ปูหนุมานหก ตุ้ม	678
C-02	<i>Ashtoret lunaris</i> (99%)	<i>A. lunaris</i> (98.81%)	LK391941	ปูหนุมานหก ตุ้ม	680
C-03	<i>Clibanarius longitarsus</i> (96%)	No match	HQ189514	-	640
C-04	<i>Neodorippe simplex</i> (95%)	No match	EU636975	-	673
C-05	<i>Mithrax tortugae</i> (86%)	No match	GU144564	-	670
C-06	<i>Myomenippe hardwickii</i> (99%)	<i>M. hardwickii</i> (98.78%)	HM638052	ปูใบก้ามโต	671
C-07	<i>Portunus pelagicus</i> (99%)	<i>P. pelagicus</i> (99.80%)	KP976341	ปูม้า	670
C-08	<i>Portunus pelagicus</i> (100%)	<i>P. pelagicus</i> (99.80%)	KP976341	ปูม้า	675
C-09	<i>Portunus sanguinolentus</i> (99%)	<i>P. sanguinolentus</i> (99.85%)	EU284144	ปูม้าสามจุด	678
C-10	<i>Portunus sanguinolentus</i> (99%)	<i>P. sanguinolentus</i> (99.85%)	EU284144	ปูม้าสามจุด	674
C-11	<i>Thalamita crenata</i> (99%)	<i>T. crenata</i> (100%)	LK391945	ปูหินก้ามฟ้า	672
C-12	<i>Thalamita crenata</i> (99%)	<i>T. crenata</i> (99.62%)	KT365763	ปูหินก้ามฟ้า	651
C-13	<i>Thalamita crenata</i> (99%)	<i>T. crenata</i> (99.62%)	LK391945	ปูหินก้ามฟ้า	672
C-14	<i>Thalamita crenata</i> (99%)	<i>T. crenata</i> (99.81%)	LK391945	ปูหินก้ามฟ้า	668

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล GenBank และ BOLD (% Similarity)				ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp)
	GenBank	BOLD	GenBank Accession No.	ชื่อสามัญ	
C-15	<i>Scylla tranquebarica</i> (99%)	<i>S. tranquebarica</i> (99.55%)	FJ827759	ปูม่วง	676
C-16	<i>Scylla paramamosain</i> (99%)	<i>S. paramamosain</i> (99.66%)	JX457150	ปูขาว	599
C-17	<i>Scylla paramamosain</i> (99%)	<i>S. paramamosain</i> (99.56%)	MG197997	ปูขาว	680
C-18	<i>Scylla paramamosain</i> (99%)	<i>S. paramamosain</i> (99.70%)	JX457150	ปูขาว	671
C-19	<i>Scylla tranquebarica</i> (99%)	<i>S. tranquebarica</i> (99.70%)	FJ827759	ปูม่วง	668
C-20	<i>Scylla paramamosain</i> (99%)	<i>S. paramamosain</i> (99.40%)	JX457150	ปูขาว	670
C-21	<i>Charybdis anisodon</i> (99%)	<i>C. anisodon</i> (97.54%)	KX060210	ปูกะตอยขาว	669
C-22	<i>Charybdis anisodon</i> (99%)	<i>C. anisodon</i> (97.72%)	KX060211	ปูกะตอยขาว	673
C-23	<i>Charybdis anisodon</i> (99%)	<i>C. anisodon</i> (97.55%)	KX060210	ปูกะตอยขาว	670
C-24	<i>Charybdis anisodon</i> (99%)	<i>C. anisodon</i> (97.56%)	KX060210	ปูกะตอยขาว	676
C-25	<i>Charybdis anisodon</i> (99%)	<i>C. anisodon</i> (97.72%)	KX060211	ปูกะตอยขาว	673
C-26	<i>Gaetice depressus</i> (95%)	No match	HM180588	-	682
C-27	<i>Gaetice depressus</i> (96%)	No match	HM180588	-	681
C-28	<i>Charybdis hellerii</i> (100%)	<i>C. hellerii</i> (100%)	KX060280	ปูหินอินโด แปซิฟิก	675
C-29	<i>Charybdis hellerii</i> (99%)	<i>C. hellerii</i> (99.56%)	KX060299	ปูหินอินโด แปซิฟิก	677
C-30	<i>Charybdis hellerii</i> (100%)	<i>C. hellerii</i> (99.70%)	KX060299	ปูหินอินโด แปซิฟิก	676

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

C-31	<i>Charybdis feriata</i> (99%)	<i>C. feriata</i> (99.85%)	EU284140	ปูม้าลาย	673
C-32	<i>Charybdis feriata</i> (100%)	<i>C. feriata</i> (100%)	EU284140	ปูม้าลาย	678
C-33	<i>Charybdis natator</i> (99%)	<i>C. natator</i> (99.55%)	MF285241	ปูหินก้ามสั้น	669

หมายเหตุ : เครื่องหมาย-หมายถึง ไม่สามารถระบุชื่อภาษาไทยได้  
No match หมายถึง ไม่ปรากฏข้อมูลพันธุกรรมของตัวอย่างในฐานข้อมูล

#### 4.4.3.2 ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ของตัวอย่างสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปลา

ภายหลังการวิเคราะห์ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และพบว่าทุกตัวอย่างปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 700 คู่เบส ตัวอย่างทั้งหมดนำไปวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ (Sequencing) ซึ่งได้ผลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ทุกตัวอย่าง โดยตัวอย่างปลาที่มีความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์อยู่ในช่วง 631 – 686 คู่เบส (ตารางที่ 4.16)

จากการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของปลาตัวอย่างจำนวน 14 ตัวอย่างกับฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD พบว่ามี 11 ตัวอย่าง ที่ให้ผลสอดคล้องกันทั้ง 2 ฐานข้อมูล (ตารางที่ 4.16) คือปลาหมูสี (รหัส F-02) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) เท่ากับ 99% และ 100% ตามลำดับ ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปลาปักเป้าตุ๊กแก (รหัส F-03) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาปักเป้าตุ๊กแก (*Chelonodon patoca*) เท่ากับ 98% และ 100% ปลาฉลามหางพัด (รหัส F-05) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาฉลามหางพัด (*Monacanthus chinensis*) เท่ากับ 99% และ 100% ตามลำดับ ปลาสีกุลหัวอ่อน (รหัส F-07) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาสีกุลหัวอ่อน (*Alepes djedaba*) เท่ากับ 99% และ 100% ตามลำดับ ปลาแมว (รหัส F-08) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาแมว (*Thryssa hamiltonii*) เท่ากับ 99% และ 100% ตามลำดับ ปลาช่อนทะเล (F-09) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาช่อนทะเล (*Rachycentron canadum*) เท่ากับ 100% ทั้งในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ปลาตุ๊กทะเลลาย (F-10) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาตุ๊กทะเลลาย (*Plotosus lineatus*) เท่ากับ 99% และ 100% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ปลาแป้น (รหัส F-13) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาแป้น (*Ambassis nalu*) เท่ากับ 99% และ 99.84% ตามลำดับ ปลาแป้นใหญ่ (รหัส F-14) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาแป้นกระดาน (*Photopectoralis bindus*) เท่ากับ 99% และ 99.84% ตามลำดับ ปลากระพงข้างปาน (รหัส F-15) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลากระพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) เท่ากับ 99% และ 100% ตามลำดับ ปลาลิ้นหมา (รหัส F-16) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปลาลิ้นควาย (*Pseudorhombus arsius*) เท่ากับ 99% และ 97.84% ในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างที่เหลือจำนวน 3 ตัวอย่าง พบว่ามีจำนวน 2 ตัวอย่าง ที่

ให้ผลไม่สอดคล้องกันในฐานะข้อมูลพันธุกรรมสากล GenBank และ BOLD คือปลากระบอกหางแบน (รหัส F-12) ข้อมูลทางพันธุกรรมในฐานะข้อมูล GenBank สามารถระบุชนิดได้ว่าเป็นปลากระบอก (*Planiliza parmata*) โดยมีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม 99% ส่วนในฐานะข้อมูล BOLD สามารถระบุได้ถึงระดับสกุลเท่านั้น คือ *Planilizaii* sp. มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 100% และปลาคางคก (รหัส F-17) ข้อมูลทางพันธุกรรมในฐานะข้อมูล GenBank และ BOLD สามารถระบุชนิดได้เป็นปลาย่าดุก *Batrachomoeustris pinosus* และ *B. dubius* โดยมีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 81% และ 82.87% ตามลำดับ และมี 1 ตัวอย่าง ให้ผลที่สอดคล้องกันทั้ง 2 ในฐานะข้อมูล แต่มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมต่ำคือ ปลาหัวแข็ง (รหัส F-11) ข้อมูลทางพันธุกรรมในฐานะข้อมูล GenBank และ BOLD สามารถระบุชนิดได้ว่าเป็นปลาหัวแข็ง (*Atherinomorus endrachtensis*) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 93% และ 93.3% ในฐานะข้อมูล GenBank และ BOLD ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 4.16

**ตารางที่ 4.16** ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ของตัวอย่างสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปลา จำนวน 14 ตัวอย่าง กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในฐานะข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD และความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp) ในแต่ละตัวอย่าง

รหัส ตัวอย่าง	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล GenBank และ BOLD (% Similarity)				ความยาวลำดับ นิวคลีโอไทด์ (bp)
	GenBank	BOLD	GenBank Accession No.	ชื่อสามัญ	
F-02	<i>Lethrinus lentjan</i> (99%)	<i>L. lentjan</i> (100%)	KF714957	ปลาหมูสี	674
F-03	<i>Chelonodon patoca</i> (98%)	<i>C. patoca</i> (100%)	AP009541	ปลาปักเป้า ตุ๊กแก	631
F-05	<i>Monacanthus chinensis</i> (99%)	<i>M. chinensis</i> (100%)	AP009219	ปลาวัวหางพัด	677
F-07	<i>Alepes djedaba</i> (99%)	<i>A. djedaba</i> (100%)	KP408222	ปลาสิกุลหัว อ่อน	676
F-08	<i>Thryssa hamiltonii</i> (99%)	<i>T. hamiltonii</i> (100%)	KX096870	ปลาแมว	675
F-09	<i>Rachycentron canadum</i> (100%)	<i>R. canadum</i> (100%)	KP410326	ปลาช่อนทะเล	666
F-10	<i>Plotosus lineatus</i> (99%)	<i>P. lineatus</i> (100%)	KU213641	ปลาดุกทะเล ลาย	686
F-11	<i>Atherinomorus endrachtensis</i> (93%)	<i>A. endrachtensis</i> (93.3%)	AB849036	ปลาหัวแข็ง	659
F-12	<i>Planiliza parmata</i> (99%)	<i>Planiliza</i> sp. (100%)	KX977548	ปลากระบอก	679
F-13	<i>Ambassis nalua</i> (99%)	<i>A. nalua</i> (99.84%)	KY371127	ปลาแป้น	673

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล GenBank และ BOLD (% Similarity)				ความยาวลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp)
	GenBank	BOLD	GenBank Accession No.	ชื่อสามัญ	
F-14	<i>Photopectoralis bindus</i> (99%)	<i>P. bindus</i> (99.84%)	KJ013055	ปลาแป้นกระดาน	676
F-15	<i>Lutjanus russelli</i> (99%)	<i>L. russelli</i> (100%)	EF514208	ปลากะพงข้างปาน	679
F-16	<i>Pseudorhombus arsius</i> (99%)	<i>P. arsius</i> (97.84%)	KF809414	ปลาลิ้นควาย	674
F-17	<i>Batrachomoeustris pinosus</i> (81%)	<i>B. dubius</i> (82.87%)	AP006738	ปลาชุก	673

#### 4.5 การแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากปูม้าและปูน้ำเค็ม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี

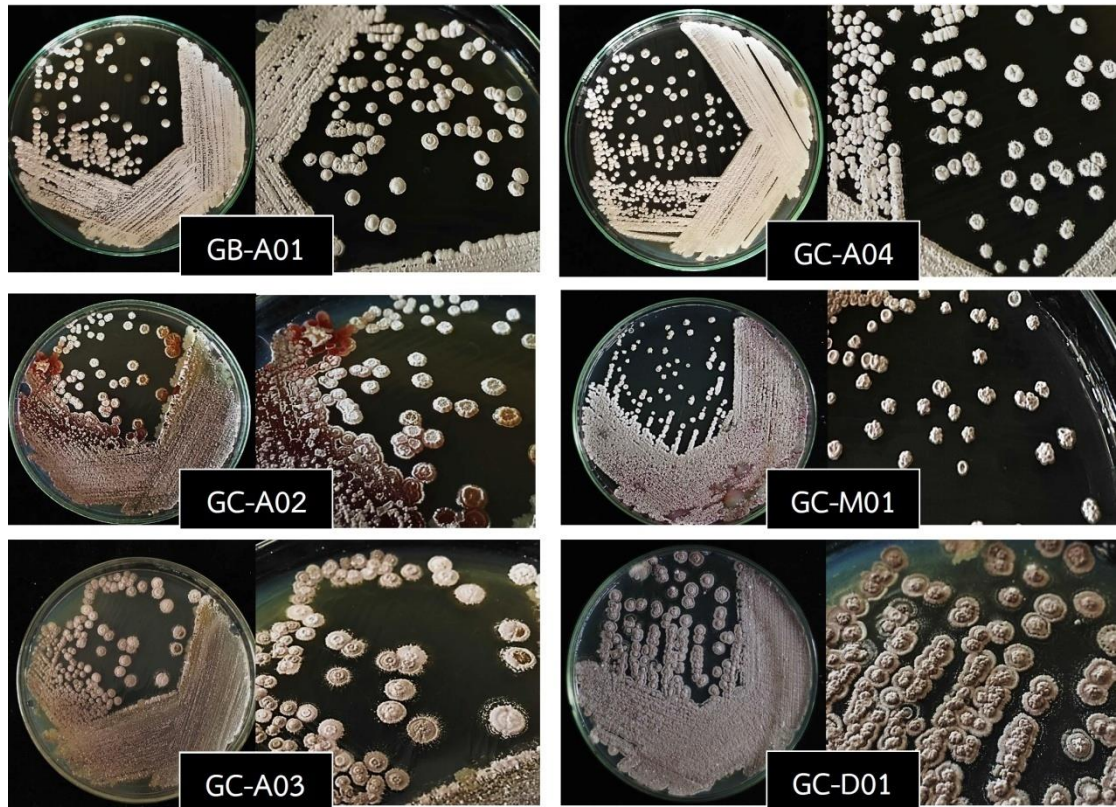
##### 4.5.1 การแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากปูม้าปูหินและปูดำ

จากการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากเหงือกและอวัยวะภายในของปู 3 ชนิดคือปูม้าปูหินก้ามฟ้า และปูดำโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ชนิด คือ international streptomyces project-2 agar (ISP-2 agar) และ humic acid vitamin (HV) agar ที่ผสม nystatin และ  $K_2Cr_2O_7$  ที่ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 60  $\mu\text{g/ml}$  และ 75  $\mu\text{g/ml}$  ตามลำดับสามารถแยกเชื้อได้ทั้งหมด 12 isolates โดยสรุปได้ดังตาราง 4.17 และลักษณะโคโลนี ดังแสดงในภาพ 4.71 และภาพที่ 4.72

ตารางที่ 4.17 ผลการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากเหงือกและอวัยวะภายในของปู 3 ชนิด

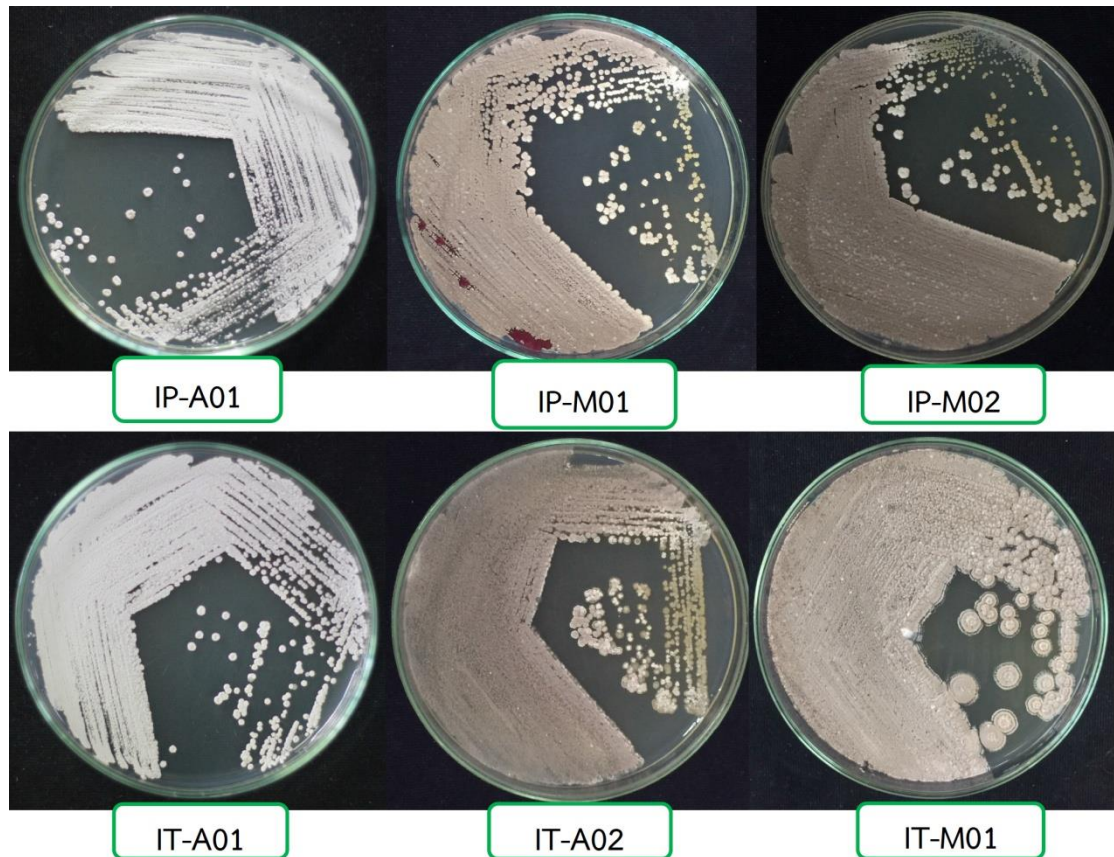
อวัยวะ (isolates)	ชนิดของปู		
	ปูม้า	ปูหินก้ามฟ้า	ปูดำ
เหงือก (6)	GB-A01	GC-A02 GC-A03 GC-A04 GC-M01 GC-D01	-
อวัยวะภายใน (6)	IP-A01 IP-M01 IP-M02	IT-A01 IT-A02 IT-M01	-
รวม (12)	4	8	0

เชื้อแอคติโนมัยซีทที่แยกได้ทั้งหมดถูกเก็บรักษาในสารละลาย 20% glycerol ที่อุณหภูมิ  $-70^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 4.71 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีทที่แยกได้จากเหงือกของปูทะเล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.72 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีทที่แยกได้จากอวัยวะภายในของปูทะเล

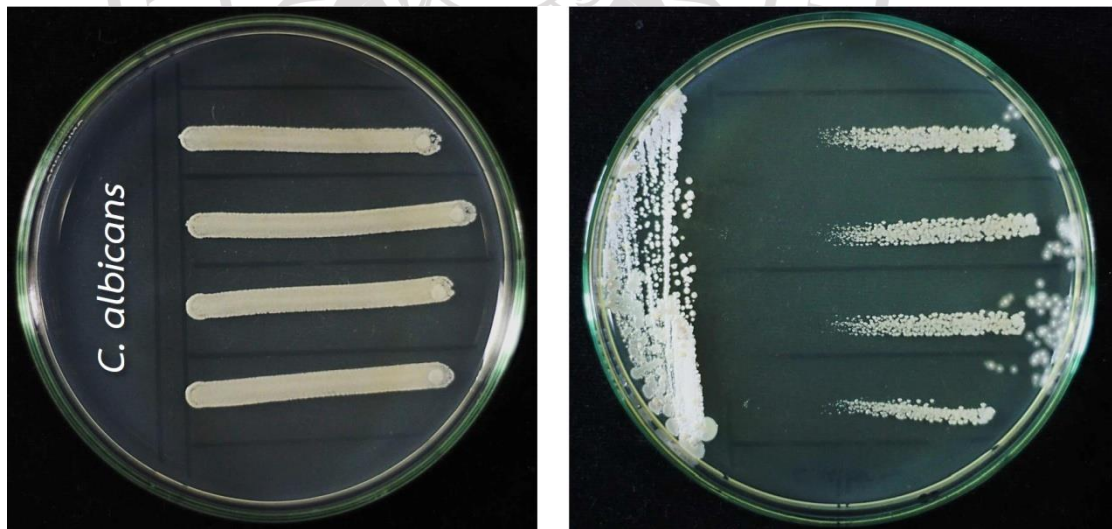
4.5.2 ผลการทดสอบความสามารถของเชื้อแอคติโนมัยซีทในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบ

เชื้อแอคติโนมัยซีทถูกทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบด้วยวิธี cross streak กับเชื้อแบคทีเรียคือ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 28753 และ *Escherichia coli* ATCC 25922 และเชื้อยีสต์ คือ *Candida albicans* ATCC 90028 ผลการทดลองพบว่าเชื้อทั้งหมดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทดสอบได้ แต่ 11 isolates สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อยีสต์ได้ที่ค่าระยะยับยั้งอยู่ในช่วง 14.0 – 37.0 mm ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ผลการยับยั้งเชื้อยีสต์ *Candida albicans* ATCC 90028 ของเชื้อแอคติโนมัยซีทจากปู

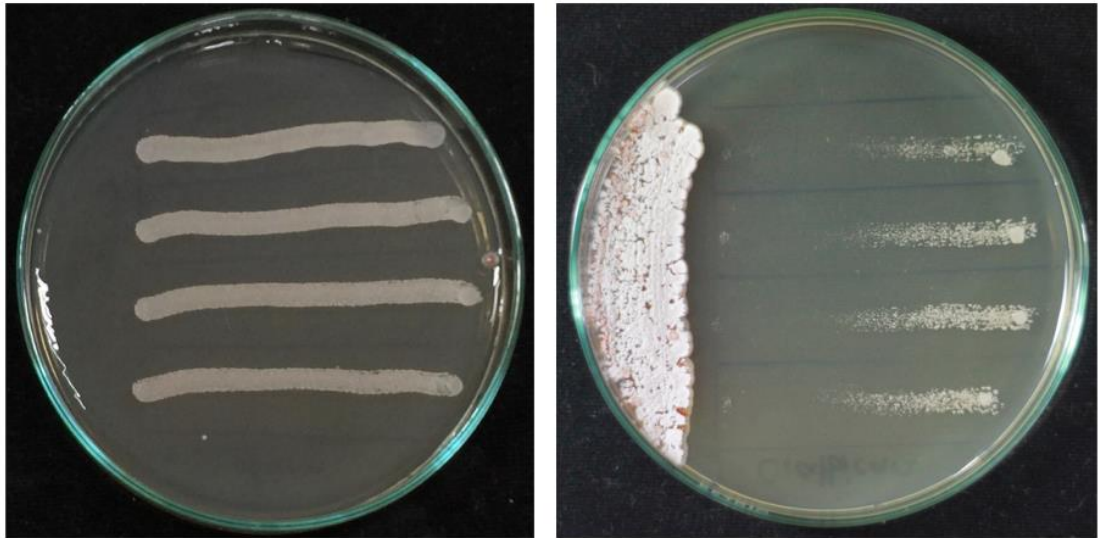
Isolates	ระยะยับยั้ง (mm)*
GB-A01	23.5 ± 2.38
GC-A02	60.0 ± 0.00
GC-A03	14.0 ± 1.41
GC-A04	25.7 ± 2.98
GC-M01	31.5 ± 1.91
GC-D01	18.7 ± 2.50
IP-A01	20.5 ± 2.51
IP-M01	39.0 ± 4.54
IP-M02	-
IT-A01	20.0 ± 0.81
IT-A02	19.5 ± 1.00
IT-M01	-

\*ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ



ภาพที่ 4.73 แอคติโนมัยซีท isolate GC-D01 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. albicans*





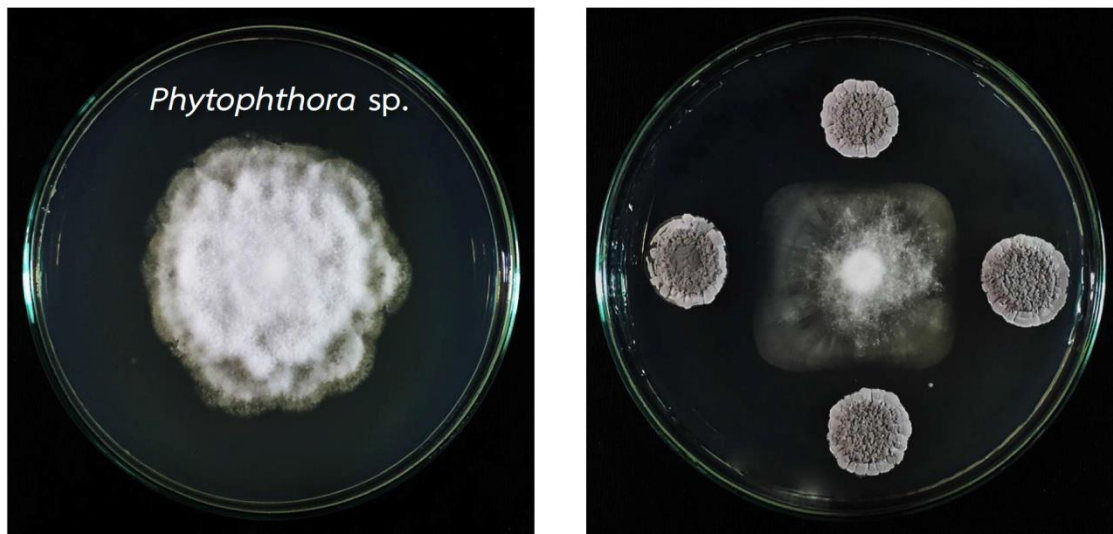
ภาพที่ 4.74 แอคติโนมัยซีท isolate IP-M01 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. albicans*

นอกจากนั้นยังได้ทำการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราบางชนิดคือ *Phytophthora* sp. และ *Fusarium* sp. ด้วยวิธี dual culture พบว่าเชื้อแอคติโนมัยซีท isolate GB-A01, GC-A02, GC-D01, IP-M01, IT-A01 และ IT-M01 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp. และ/หรือ *Fusarium* sp. ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.19 และภาพที่ 4.75, 4.76

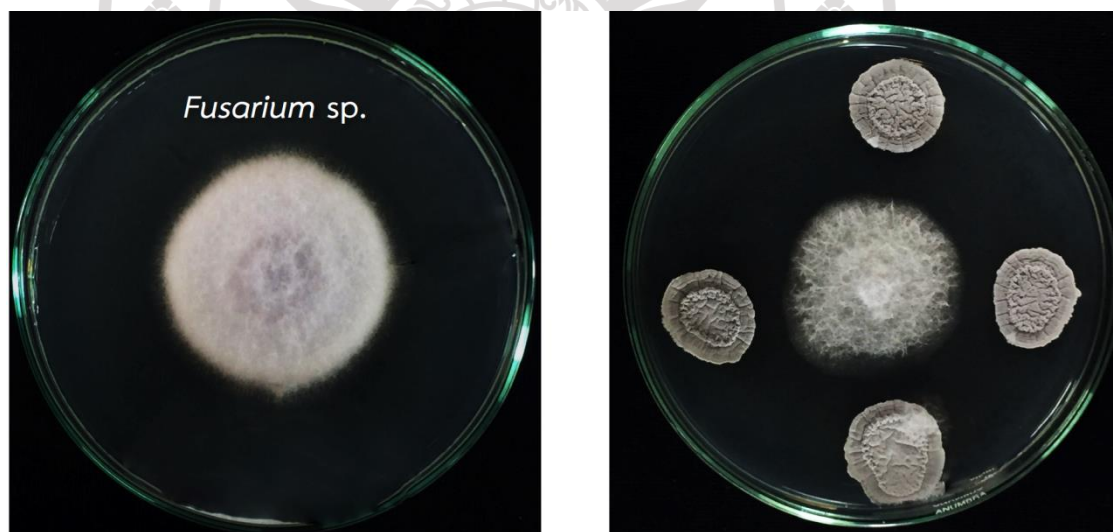
ตารางที่ 4.19 ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp. และ *Fusarium oxysporum* ของเชื้อแอคติโนมัยซีทจากปฐทะเล

เชื้อราทดสอบ	เชื้อแอคติโนมัยซีท	รัศมีที่ไม่ถูกยับยั้ง (mm)*	รัศมีที่ถูกยับยั้ง (mm)*	ร้อยละการยับยั้ง
<i>Phytophthora</i> sp. C2	GB-A01		21.67 ± 2.88	56.66
	GC-D01		13.33 ± 0.57	73.34
	IP-M01	50.00 ± 0.00	16.00 ± 0.00	68.00
	IT-A01		19.53 ± 3.51	60.93
	IT-M01		16.50 ± 0.00	67.00
<i>Phytophthora</i> sp. R01	GC-D01	85.00 ± 0.00	13.33 ± 0.57	84.32
<i>Fusarium</i> <i>oxysporum</i>	GC-A02		6.33 ± 0.57	85.93
	GC-D01		20.33 ± 0.57	54.82
	IP-M01	45.00 ± 0.00	11.00 ± 0.00	75.55
	IT-A01		13.99 ± 1.25	68.90
	IT-M01		13.17 ± 1.41	70.73

\*ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ



ภาพที่ 4.75 แอคติโนมัยซีท isolate GB-A01 ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp. C2



ภาพที่ 4.76 แอคติโนมัยซีท isolate GC-D01 ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

### ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.5.3 การสกัดสารสกัดหยาบจากเชื้อแอคติโนมัยซีทที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบและการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบต่อเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบ

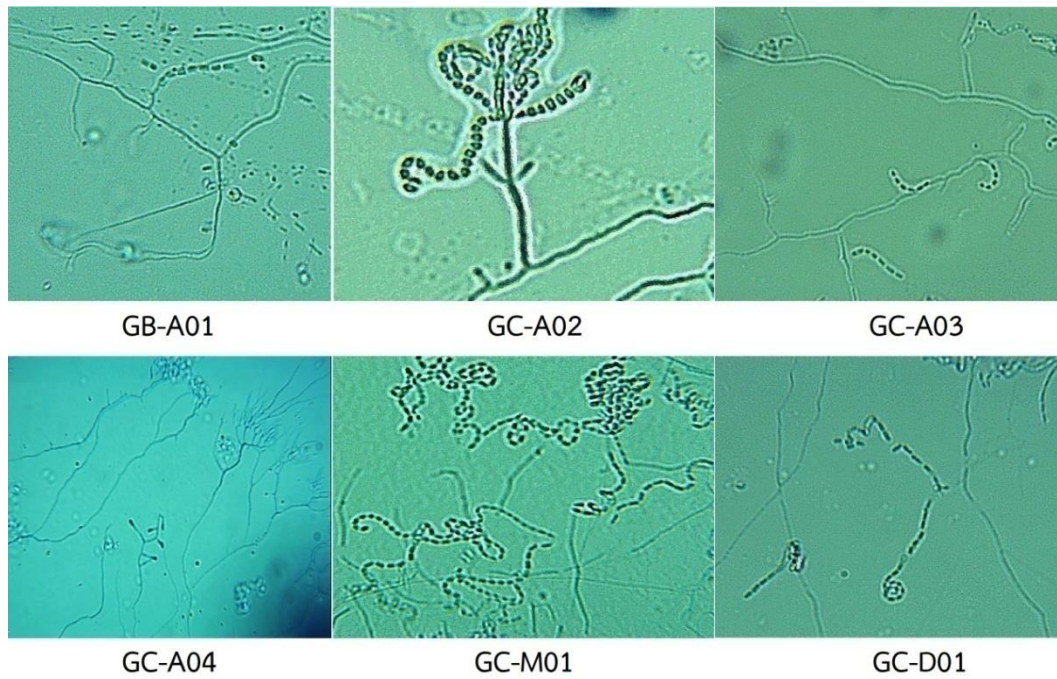
จากการทดลองพบว่าเชื้อแอคติโนมัยซีททั้ง 11 isolates ที่คัดแยกได้จากเหงือกและอวัยวะภายในของปูทะเลสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. albicans* ได้ แต่เมื่อนำมาทดสอบกับเชื้อรา 2 สกุล คือ *Phytophthora* sp. C2, *Phytophthora* sp. R01 และ *Fusarium oxysporum* พบว่าเชื้อ isolate GC-D01 และ IP-M01 สามารถยับยั้งเชื้อราได้ทั้ง 2 ชนิดได้ และเชื้อ isolate GC-D01

เป็นตัวแทนของเชื้อจีส *Kitasatospora* sp. ส่วนเชื้อ isolate IP-M01 เป็นตัวแทนของเชื้อจีส *Streptomyces* sp. ทำการเพาะเลี้ยงเชื้อแอสโคดิโนมัยซีท isolate GC-D01 และ IP-M01 ในอาหาร ISP-2 agar จำนวนไม่น้อยกว่า 200 plates เพื่อให้เชื้อแอสโคดิโนมัยซีทผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยใช้ตัวทำละลาย ethyl acetate ในการสกัดสารสกัดหยาบ เมื่อระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator จนหมด พบว่าได้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของสกัดสารสกัดหยาบทั้งสองไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.10 ลักษณะของสารสกัดหยาบเป็นของเหลวหนืดสีเข้มเมื่อได้สารสกัดหยาบที่ระเหยตัวทำละลายออกจนหมด นำมาเจือจางให้ได้ความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.5 ถึง 1,024  $\mu\text{g/ml}$  และนำสารสกัดหยาบที่เจือจางมาทดสอบหาฤทธิ์ยับยั้งการเจริญและฆ่าเชื้อ *Candida albican* ATCC 90028 พบว่าสารสกัดหยาบของเชื้อทั้งสอง isolate ไม่สามารถระบุค่า MIC ได้ เนื่องจากทุกหลุมมีความขุ่น แต่เมื่อทำการถ่ายสารแขวนลอยของเชื้อในแต่ละหลุมปริมาณ 10  $\mu\text{l}$  ลงบนอาหาร YM agar แล้วทำการ streakplate พบว่าสารสกัดหยาบของเชื้อ isolate IP-M01 ไม่มีการเจริญของเชื้อ *Candida albican* ATCC 90028 ที่ความเข้มข้น 64  $\mu\text{g/ml}$  ถึงความเข้มข้น 1,024  $\mu\text{g/ml}$  แต่ในหลุมที่ความเข้มข้น 0.5  $\mu\text{g/ml}$  ถึงความเข้มข้น 32  $\mu\text{g/ml}$  มีการเจริญของเชื้อ *Candida albican* ATCC 90028 ซึ่งไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีได้ ดังนั้นค่า MMC ของสารสกัดหยาบจากเชื้อแอสโคดิโนมัยซีท isolate IP-M01 มีค่าความเข้มข้นเท่ากับ 64  $\mu\text{g/ml}$  ที่ร้อยละของการฆ่าเท่ากับ 100 ในขณะที่สารสกัดหยาบจากเชื้อแอสโคดิโนมัยซีท isolate GC-D01 มีค่า MMC เท่ากับ 128  $\mu\text{g/ml}$  และค่า MMC ของยา nystatin เท่ากับ 4 unit/ml ที่ร้อยละของการฆ่าเท่ากับ 100 เช่นกัน

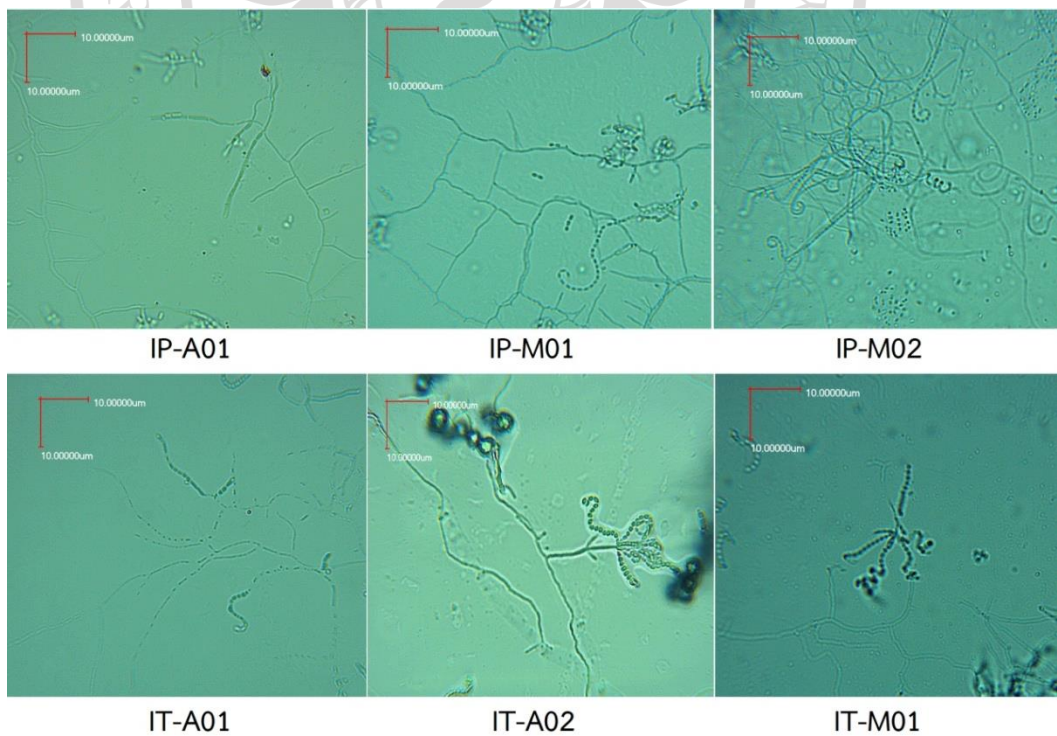
4.5.4 ผลการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแอสโคดิโนมัยซีทที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ทดสอบโดยวิธี slide culture

ลักษณะสัณฐานวิทยาของแอสโคดิโนมัยซีทที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 $\times$  ส่วนใหญ่สร้างเส้นใยขนาดเล็กสามารถสร้างสปอร์รูปร่างกลมถึงท่อนสั้นที่มีลักษณะเป็นสายยาวตรงปลายตรงถึงโค้งงอหรือเป็นเกลียวเปิดเล็กน้อย ยกเว้น isolate GC-A04 ซึ่งสปอร์มีลักษณะคล้ายกระบอง ดังแสดงในภาพที่ 4.77 และ 4.78

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



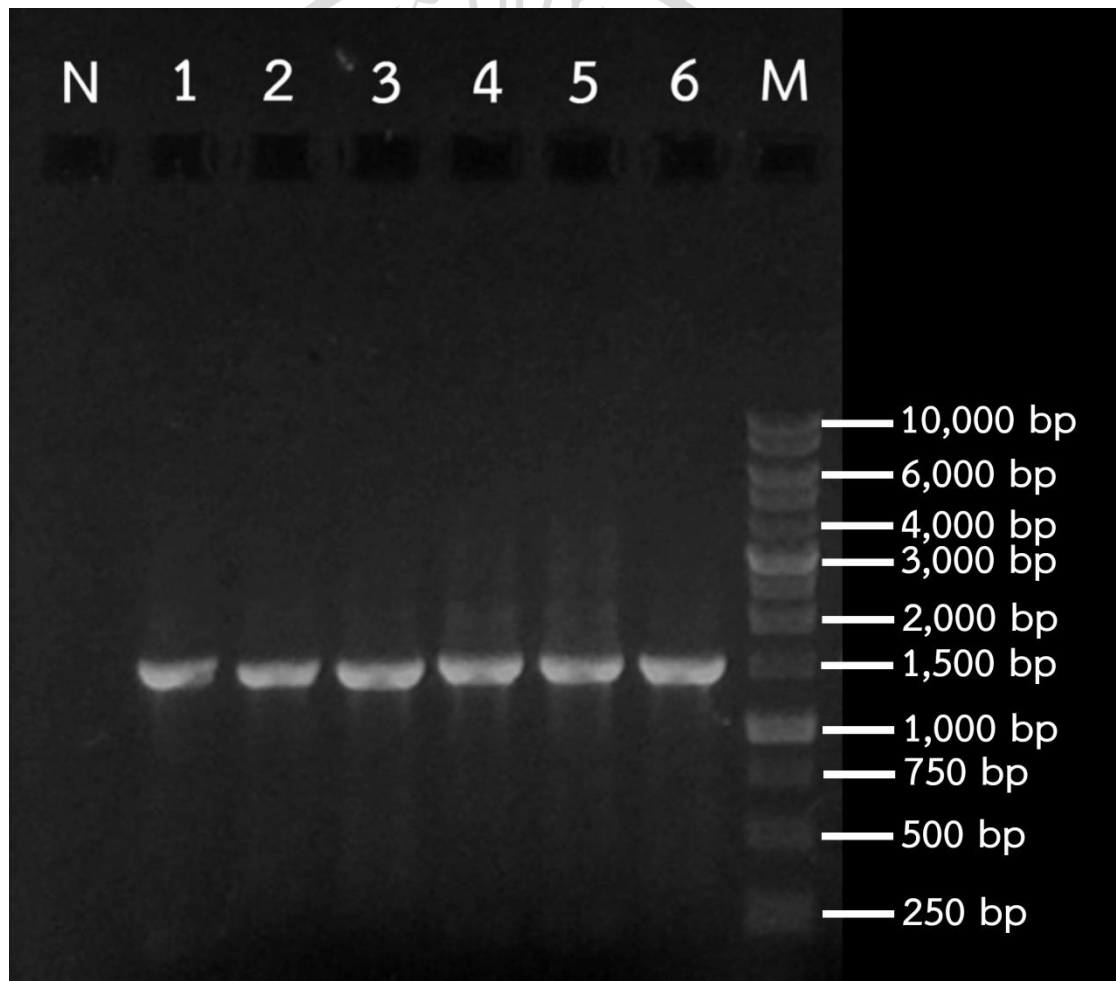
ภาพที่ 4.77 ลักษณะสัณฐานวิทยาของแอสเพอริลลัสจากเห็อกของปู (กำลังขยาย 1000x) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ ISP-2 agar ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 7 วัน



ภาพที่ 4.78 ลักษณะสัณฐานวิทยาของแอสเพอริลลัสจากอวัยวะภายในของปู (กำลังขยาย 1000x) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ ISP-2 agar ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 7 วัน

#### 4.5.5 ผลการศึกษา ยีน 16S rRNA โดยการสกัด DNA และเพิ่มจำนวนยีนด้วยวิธี PCR

เชื้อแอคติโนมัยซีททั้งหมด 12 isolates ถูกนำมาเลี้ยงในอาหารเหลวและทำการเก็บมวลเซลล์เพื่อใช้สกัด DNA และทำการเพิ่มจำนวน DNA ส่วนของ 16S rDNA เพื่อส่งวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 16S rRNA พบว่าสามารถสกัด DNA และเพิ่มจำนวนยีน 16S rRNA ได้ทุก isolates ผลการทดลองดังแสดงในภาพที่ 4.79



ภาพที่ 4.79 ตัวอย่างผลการทำ PCR ของยีน 16S rRNA (1,500 bp) ของเชื้อแอคติโนมัยซีท จำนวน 6 isolates โดย N; negative control, 1; JT-A01, 2; JT-A02, 3; JT-M01, 4; IP-A01, 5; IP-M01, 6; IP-M02 และ M; DNA marker (1 kb Ladder)

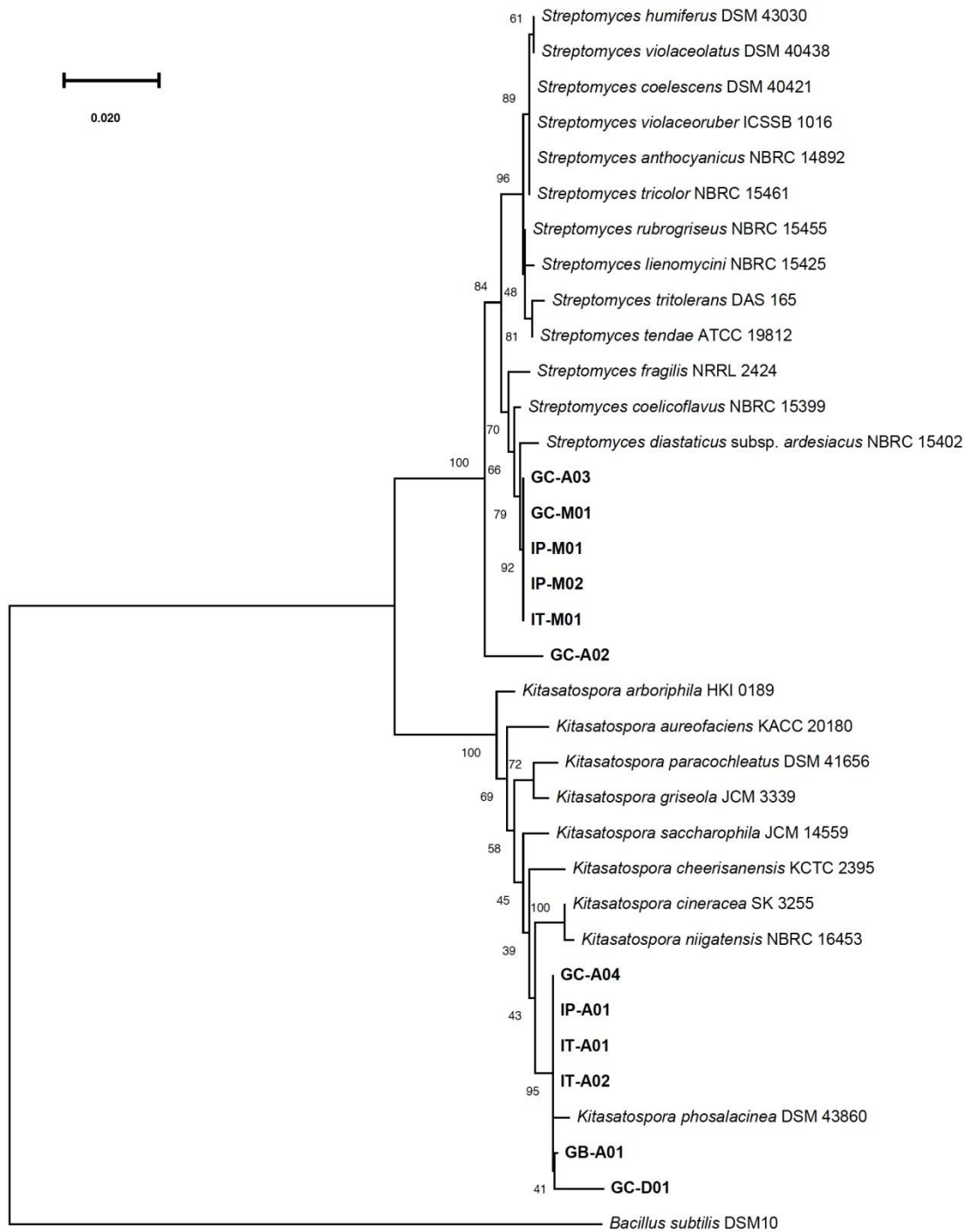
#### 4.5.6 การระบุชนิดของเชื้อแอคติโนมัยซีทจากการศึกษาลำดับเบสของยีน 16S rRNA และการสร้าง phylogenetic tree

ผลการเพิ่มจำนวน DNA ส่วนของ 16S rDNA ของเชื้อแอคติโนมัยซีททั้งหมด 12 isolates ถูกนำไปวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 16S rRNA พบว่าสามารถได้ผลการหาลำดับเบสทุก isolates และเมื่อทำการประกอบลำดับเบสและนำลำดับไปตรวจสอบเทียบเคียงสายพันธุ์ของเชื้อแอคติโนมัยซีทโดย

การ BLAST กับฐานข้อมูล DNA (GenBank / EMBL / DDBJ) พบว่าเชื้อแอกติโนมัยซีท isolate GB-A01, GC-A04, GC-D01, IP-A01, IT-A01 และ IT-A02 มีความคล้ายคลึงกับเชื้อ *Kitasatospora phosalacinea* DSM 43860<sup>T</sup> โดยมีร้อยละของความเหมือนอยู่ในช่วง 96.89 ถึง 99.53 และเชื้อแอกติโนมัยซีท isolate GC-A02, GC-A03, GC-M01, IP-M01, IP-M02 และ IT-M01 มีความคล้ายคลึงกับเชื้อ *Streptomyces diastaticus* subsp. *ardesiacus* NRRL B-1773<sup>T</sup> โดยมีร้อยละของความเหมือนอยู่ในช่วง 97.95 ถึง 100.00 ดังแสดงในตาราง 4.20 และเมื่อนำข้อมูลลำดับเบสที่ได้มาสร้าง phylogenetic tree ด้วยโปรแกรม MEGA เวอร์ชัน และใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* DSM10<sup>T</sup> เป็น outgroup ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 4.80

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าความคล้ายคลึงของยีน 16S rRNA ของเชื้อแอกติโนมัยซีท

Isolates	สายพันธุ์	ร้อยละของความเหมือน	Accession number
GB-A01	<i>K. phosalacinea</i> DSM 43860	99.48	LC387250
GC-A02	<i>S. diastaticus</i> subsp. <i>ardesiacus</i> NRRL B-1773	97.95	LC387249
GC-A03	<i>S. diastaticus</i> subsp. <i>ardesiacus</i> NRRL B-1773	100.00	LC387247
GC-A04	<i>K. phosalacinea</i> DSM 43860	99.23	LC387248
GC-M01	<i>S. diastaticus</i> subsp. <i>ardesiacus</i> NRRL B-1773	100.00	LC387251
GC-D01	<i>K. phosalacinea</i> DSM 43860	96.89	LC387252
IP-A01	<i>K. phosalacinea</i> DSM 43860	99.53	-
IP-M01	<i>S. diastaticus</i> subsp. <i>ardesiacus</i> NRRL B-1773	99.52	LC386948
IP-M02	<i>S. diastaticus</i> subsp. <i>ardesiacus</i> NRRL B-1773	99.52	LC386949
IT-A01	<i>K. phosalacinea</i> DSM 43860	99.53	LC386950
IT-A02	<i>K. phosalacinea</i> DSM 43860	99.53	LC386951
IT-M01	<i>S. diastaticus</i> subsp. <i>ardesiacus</i> NRRL B-1773	99.52	LC386952



ภาพที่ 4.80 แสดง phylogenetic tree ของยีน 16S rRNA (> 1200 bp) ในเชื้อแอกติโนมัยซีททั้ง 12 isolates โดยใช้วิธี neighbor – joining โดยใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* DSM10 เป็น out group (ชื่อจีนัสและสปีชีส์ที่ปรากฏเป็น type strain ทั้งหมด)

#### 4.6 การสร้างแบบจำลองทางนิเวศวิทยา เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้า และหอย้าทะเล บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นำผลการศึกษาที่ได้จากการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า สัตว์น้ำพลอยได้ และแหล่งหอย้าทะเลมาจัดทำเป็นเกมบทบาทสมมุติ (Role Playing Game) เพื่อนำไปให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วม โดยวิธีการที่ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องของชุดภาฯ คุณสุข และคณะ (2559) เพิ่มเติมแนวทางการจัดการทรัพยากรหอย้าทะเลเข้าไป โดยมีผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 25 คน จากสามหมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านคลองขุด หมู่บ้านหัวแหลม และหมู่บ้านเจ้าหลาว โดยบรรยากาศการจัดกิจกรรม ผลการดำเนินการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับผู้เข้าร่วมเป็นไปด้วยดี โดยผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความเข้าใจเกม สามารถติดตามขั้นตอนการเล่นได้ ตั้งใจเล่นเกม และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการทำประมงปูม้า สัตว์น้ำพลอยจับได้ในบริเวณหอย้าทะเลในบริเวณอ่าวคังกระเบน รวมทั้งได้มีการเสนอแนะประเด็นปัญหา เกี่ยวกับการทำประมงปูม้า และแนวทางการแก้ไขปัญหาซึ่งชาวบ้านคิดว่าชาวบ้านสามารถปฏิบัติตามได้ ดังภาพที่ 4.81



ภาพที่ 4.81 เกมบทบาทสมมุติในการจัดการทรัพยากรปูม้า สัตว์น้ำพลอยได้ และแหล่งหอย้าทะเล บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี



ผลการดำเนินการโดยการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่าผู้เข้าร่วมประชุมมีความเข้าใจในกรม ร้อยละ 93.5 ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด เป็นชาวประมงปูม้าที่ใช้ทั้งลอบและอวนจมนปูม้าในการทำประมง และมีสัดส่วนและข้อคิดเห็นต่อการทำประมงปูม้า ดังนี้

1. สัตว์น้ำพลอยจับได้บางชนิดจากการทำประมง ยากต่อการปลดออก เช่น หอยที่มีหนามแหลม สำหรับสัตว์น้ำพลอยจับได้จากการทำประมงลอบปูม้า ส่วนใหญ่ชาวประมงไม่ได้นำกลับมา แต่พร้อมให้ความร่วมมือในการปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติ

2. การใช้ลอบปูม้าในปัจจุบัน ยังไม่สามารถที่จะใช้ขนาดตาอวน 2.5 นิ้วได้หมดทุกด้าน เนื่องจากผลผลิตของปูม้าจากการทำประมงจะน้อยมาก ไม่คุ้มต่อการลงทุนทำประมง

3. การกำหนดขนาดห้ามจับปูม้าเป็นมาตรการที่ดี แต่ควรมีการพูดคุยเพื่อขยายขนาดของปูม้าที่ห้ามจับ เนื่องจากแหล่งทำกินของปูม้า หรือแหล่งประมงของชาวประมงในแต่ละกลุ่มนั้นแตกต่างกัน

4. มาตรการที่ออกมาโดยภาครัฐควรสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้านหรือผู้ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น นั้น ๆ ก่อน และควรใช้ในมาตรฐานเดียวกัน เช่น ควรกำหนดขนาดตาอวนที่ใช้ในการทำประมงอวนจมนปูม้า เช่นเดียวกันกับการกำหนดขนาดตาอวนของลอบปูม้า

5. ภูเขาทะเลเป็นแหล่งในการทำประมงที่สำคัญ ชาวบ้านรู้ถึงความสำคัญข้อนี้ดี แต่ไม่เห็นด้วยถ้าหากว่าจะกำหนดเป็นพื้นที่อนุรักษ์

6. การปลูกและฟื้นฟูภูเขาทะเล การดูแลและการอนุรักษ์ ชาวบ้านเห็นว่าเป็นหน้าที่ของทุกภาคส่วน แต่พร้อมให้ความร่วมมือในการดูแลรักษาป้องกันมลพิษ และการประมงที่จะมาคุกคามจากทั้งคนท้องถิ่น และคนต่างถิ่น

ปัจจุบันพื้นที่อ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรีได้มีมาตรการในการจัดการทรัพยากรปูม้าออกมาโดยประมงจังหวัด และศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน เป็นมาตรการที่ออกมาและบังคับใช้ในพื้นที่ ได้แก่ การห้ามจับปูม้าที่มีขนาดต่ำกว่า 6 เซนติเมตร การห้ามใช้สวิงจับปูม้าขนาดเล็ก การห้ามใช้ตาอวนที่มีขนาดเล็กในการจับปูม้าขนาดเล็กไปแปรรูป นอกจากนี้ยังมีความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานในรอบปีที่ผ่านมา ได้แก่ การปลูกฟื้นฟูภูเขาทะเลชะงาไผ่ยาวในพื้นที่อ่าวเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2561 และล่าสุดจากมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ วันที่ 6 มีนาคม 2561 ได้มีมติเห็นชอบการหาแนวทางการขยายผลปูม้า เพื่อคืนปูม้าสู่ทะเลไทยในชุมชนชายฝั่ง ซึ่งดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายความร่วมมือ โดยได้มีการกำหนดให้การจัดตั้งธนาคารปูม้า จำนวน 500 ชุมชน ในระยะเวลา 2 ปี โดยหลังจากได้มีมติดังกล่าว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะหน่วยงานในท้องถิ่น ได้แก่ ประมงจังหวัด ศูนย์ศึกษาโครงการพระราชดำริฯ มหาวิทยาลัยในท้องถิ่น และชุมชนต่าง ๆ ได้มีการมาประชุมเพื่อปรึกษาหารือเกี่ยวกับแนวทางในการจัดตั้งธนาคารปูม้าในชุมชนของตน โดยในภาคตะวันออกได้มีการจัดประชุมในวันที่ 21 มิถุนายน 2561 ณ จังหวัดจันทบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการจัดตั้งธนาคารปูม้าในพื้นที่ภาคตะวันออกกว่า 5 ธนาคาร ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มที่ดีเป็นอย่างมากต่อการจัดการทรัพยากรปูม้าทั้งในบริเวณอ่าวคังกระเบน และของประเทศ กลุ่มผู้วิจัยได้กำหนดกรอบในการทำวิจัยเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรปูม้าในพื้นที่อ่าวคังกระเบน และภาคตะวันออกของประเทศเป็นดังนี้



ภาพที่ 4.82 กรอบงานวิจัยโครงการปูม้าบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน และภาคตะวันออก ในระยะเวลา 5 ปี