

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(3)
สารบัญ.....	(5)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิด และทฤษฎี	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	10
3.1 วิธีการศึกษาพลวัตประชากรปูม้า ภายหลังจากเข้าสู่มาตรการการปรับปรุง การทำประมงปูม้า.....	10
3.2 วิธีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำในกลุ่ม ครัสเตเชีย และมอลลัสก์.....	10
3.3 วิธีการศึกษาการจำแนกชนิดของปูน้ำเค็ม (Marine crab) ที่พบในบริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ด้วยข้อมูลระดับโมเลกุล.....	11
3.4 วิธีการสร้างแบบจำลองทางนิเวศวิทยา เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้า และ สัตว์น้ำพลอยได้.....	12
บทที่ 4	13
4.1 การศึกษาพลวัตประชากรปูม้า ภายหลังจากเข้าสู่มาตรการการปรับปรุง การทำประมงปูม้า.....	13
4.1.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต.....	13
4.1.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม.....	15
4.1.3 รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้า.....	17
4.1.4 อัตราการนำไปใช้ประโยชน์ (E).....	19
4.1.5 อัตราส่วนเพศ.....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.6 การกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้า.....	21
4.1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้า.....	22
4.1.8 ความชุกชุมของปูม้า.....	24
4.1.9 สัดส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย.....	26
4.1.10 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ.....	28
4.1.11 ชีววิทยาประชากรของสัตว์น้ำพลอยได้.....	30
4.2 ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำในกลุ่มครัสเตเชีย และมอลลัสก์.....	35
4.2.1 ความหลากหลายชนิดของครัสเตเชีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	35
4.2.2 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละสถานีบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	37
4.2.3 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละฤดูกาลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	37
4.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	38
4.2.5 ความหลากหลายชนิดของมอลลัสก์ในระบบนิเวศต่าง ๆ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี.....	42
4.2.6 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี.....	44
4.2.7 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	45
4.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของมอลลัสก์และปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	46
4.3 การจำแนกชนิดของปูน้ำเค็ม (Marine crab) ที่พบในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี ด้วยข้อมูลระดับโมเลกุล.....	47
4.3.1 ผลการสกัดดีเอ็นเอ.....	47
4.3.2 ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน COI ด้วยเทคนิค PCR.....	48
4.3.3 ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI.....	51
4.3.4 ผลการสร้างแผนภูมิวิวัฒนาการ (Phylogenetic tree).....	54
4.4 การสร้างแบบจำลองทางนิเวศวิทยา เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้.....	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.1 การจัดเกมบทบาทสมมุติ.....	56
4.4.2 การสร้างแบบจำลองทางความคิดและแบบจำลองในรูปแบบเกมสวม บทบาทสมมุติ.....	57
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
5.1 การศึกษาพลวัตประชากรปูม้า ภายหลังการเข้าสู่มาตรการการปรับปรุง การทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	59
5.1.1 ค่าพลวัตประชากรปูม้า.....	59
5.1.2 โครงสร้างของประชากรปูม้า.....	62
5.1.3 แนวทางการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า ในบริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	66
5.2 ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำในกลุ่มครัสเตเชีย และมอลลัสก์.....	67
5.2.1 ความหลากหลายชนิดของครัสเตเชีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	67
5.2.2 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละสถาน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี.....	68
5.2.3 ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปูม้าในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	69
5.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมง ลอบปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	70
5.2.5 ความหลากหลายชนิดของมอลลัสก์โดยวิธีการเก็บด้วยมือในต่อน้ำทะเลต บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	71
5.2.6 ความหลากหลายชนิดของมอลลัสก์โดยวิธีการเก็บด้วยลอบแบบพับได้ขนาดตา ลอบ 2.5 นิ้ว ต่อน้ำทะเลขึ้น บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	72
5.2.7 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	73
5.2.8 ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี.....	76
5.2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของมอลลัสก์และปัจจัยทางกายภาพ บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	76
5.2.10 ข้อเสนอแนะ.....	77
5.3 การจำแนกชนิดของปูน้ำเค็ม (Marine crab) ที่พบในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ด้วยข้อมูลระดับโมเลกุล.....	77
5.4 การสร้างแบบจำลองทางนิเวศวิทยา.....	80
บรรณานุกรม.....	81

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	อัตราส่วนระหว่างปฏิกิริยาและปฏิกิริยาในแต่ละเดือน บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	20
4.2	ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปูม้ากับปัจจัยทาง กายภาพ.....	28
4.3	ความหลากหลายของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละไฟล์ม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559.....	30
4.4	ความหลากหลายของคริสต์เตียจากการทำประมงลอบปูม้า บริเวณอ่าว คุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี.....	35
4.5	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของคริสต์เตียจากการทำประมงลอบปูม้า กับปัจจัยทางกายภาพบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	38
4.6	ความหลากหลายของมอลลัสก์ในระบบนิเวศบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี.....	42
4.7	ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของมอลลัสก์กับปัจจัย ทางกายภาพบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	46
4.8	ผลการสกัดดีเอ็นเอ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และผลการหา ลำดับนิวคลีโอไทด์ (Sequencing).....	47
4.9	ความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ (bp) ในแต่ละตัวอย่าง.....	51
4.10	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างกับฐานข้อมูล พันธุกรรม สาขาล GenBank และ BOLD.....	53
5.1	การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์การเติบโตของปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	59
5.2	การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม (Z) ของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	60
5.3	การเปรียบเทียบค่าความยาวแรกจับ ($L_{50\%}$) ของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	60
5.4	การเปรียบเทียบรูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้าทั้งหมด บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	61
5.5	การเปรียบเทียบอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ (E) ของปูม้า บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	62
5.6	การเปรียบเทียบความหลากหลายของสัตว์น้ำพลอยได้บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	66
5.7	การเปรียบเทียบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	66

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....3
2.1	ระบบนิเวศหญ้าทะเล และระบบนิเวศป่าเลน บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี.....6
3.1	แบบจำลองทางความคิดของเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการแลกเปลี่ยน เรียนรู้.....12
4.1	การกระจายขนาดความกว้างกระตองเฉลี่ยของปูม้าเพศผู้ บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....13
4.2	การกระจายขนาดความกว้างกระตองเฉลี่ยของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....14
4.3	การกระจายขนาดความกว้างกระตองเฉลี่ยของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....14
4.4	ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าเพศผู้บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....15
4.5	ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....15
4.6	ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปูม้าทั้งหมด บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....16
4.7	ขนาดของปูม้าทั้งหมดที่มีโอกาสถูกนำไปใช้ประโยชน์ในระดับ 25%, 50% และ 75% บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....17
4.8	รูปแบบการเข้าแทนที่ของประชากรปูม้าเพศผู้ วิเคราะห์โดยโปรแกรม สำเร็จรูป FISAT II บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....18
4.9	รูปแบบการเข้าแทนที่ของประชากรปูม้าเพศเมีย วิเคราะห์โดยโปรแกรม สำเร็จรูป FISAT II บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....18
4.10	รูปแบบการเข้าแทนที่ของประชากรปูม้าทั้งหมด วิเคราะห์โดยโปรแกรม สำเร็จรูป FISAT II บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....19
4.11	อัตราการจับปูม้าทั้งหมดมาใช้ประโยชน์ (ผลผลิตต่อปี) บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....20
4.12	การกระจายความถี่ของความกว้างกระตองปูม้า บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....21
4.13	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปูม้าเพศผู้ บริเวณ อ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....22
4.14	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปูม้าเพศเมีย บริเวณ อ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....23

ภาพที่	สารบัญญภาพ (ต่อ)	หน้า
4.15	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองกับน้ำหนักของปฐมาทั้งหมด บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	23
4.16	ความชุกชุมของปฐมาในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	24
4.17	ความชุกชุมของปฐมาในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	25
4.18	ความชุกชุมของปฐมาในช่วงเวลากลางวัน และกลางคืน บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	25
4.19	สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศผู้ โดยใช้ลอบแบบพับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	26
4.20	สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศเมีย โดยใช้ลอบ แบบพับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	26
4.21	สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศผู้ โดยใช้อวนจมปฐมา บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	27
4.22	สัดส่วนของปฐมาวัยอ่อนและตัวเต็มวัยของปฐมาเพศเมีย โดยใช้อวนจมปฐมา บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	27
4.23	ค่าความเป็นกรดต่างของแต่ละเดือน.....	29
4.24	ความชุกชุมและการกระจายจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	32
4.25	ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานีบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี.....	33
4.26	ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	34
4.27	ร้อยละของชนิดของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปฐมา บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	36
4.28	ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปฐมาในแต่ละสถานี บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	37
4.29	ความชุกชุมของครัสเตเชียจากการทำประมงลอบปฐมาในแต่ละฤดูกาลบริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	38
4.30	ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	39
4.31	ค่าความเป็นกรดต่างในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	40
4.32	ค่าอุณหภูมิในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	40
4.33	ค่าความลึกที่แสงส่องถึงเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี.....	41
4.34	ค่าความลึกเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	41

ภาพที่	สารบัญญภาพ (ต่อ)	หน้า
4.35	ค่าความเค็มเฉลี่ยในแต่ละเดือนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	42
4.36	ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บด้วยมือ บริเวณอ่าว คุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	44
4.37	ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บโดยใช้ลอบแบบพับ ได้ขนาดตาลอบ 2.5 นิ้ว ตอนน้ำทะเลขึ้นบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี	45
4.38	ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี.....	46
4.39	ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C1-01, KKB.C2-01 และ KKB.C3-01.....	48
4.40	ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C4-01 และ KKB.C6- 01.....	49
4.41	ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C5-01, KKB.C7-01, KKB.C9-01 และ KKB.C11.....	49
4.42	ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C8-01.....	50
4.43	ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C10-01.....	50
4.44	ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และตรวจสอบด้วยวิธี Agarose Gel Electrophoresis ของตัวอย่าง KKB.C12-01, KKB.C13-01, KKB.C14- 01 และ KKB.C15-01.....	51
4.45	ผลการสร้างแผนภูมิตวิวัฒนาการ (Phylogenetic tree) เพื่อวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษากับลำดับนิวคลีโอไทด์ จาก ฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล Genbank และ BOLD.....	55
4.46	เกมบทบาทสมมติในการจัดการทรัพยากรปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณ อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	56
4.47	แบบจำลองทางความคิดของเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการแลกเปลี่ยน เรียนรู้.....	58
5.1	ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจากวิธีการเก็บด้วยมือ ตอนน้ำ ทะเลตบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	75
5.2	ความชุกชุมของมอลลัสก์ในแต่ละระบบนิเวศจันทบุรี.....	75