

พลวัตประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นางสาวชุตานา คุณสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-2515-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 22962633

**POPULATION DYNAMICS OF BLUE SWIMMING CRAB *Portunus pelagicus*
(LINNAEUS, 1758) AT KHUNG KRABAEN BAY, CHANTHABURI PROVINCE**

Miss Chutapa Kunsook

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Zoology**

Department of Biology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

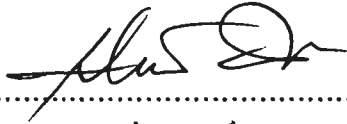
ISBN 974-14-2515-5

Copyright of Chulalongkorn University

490258

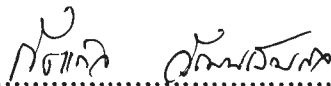
หัวข้อวิทยานิพนธ์	พลวัตประชากรปูม้า <i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี
โดย	นางสาวชุตานา คุณสุข
สาขาวิชา	สัตววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. นันทนา คชเสนี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



.....
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมณะเสวด)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิ่งแก้ว วิฒนเสริมกิจ)


ประธานกรรมการ


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. นันทนา คชเสนี)

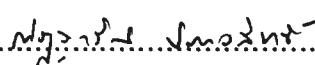
อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(อาจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ชีรคุปต์)

กรรมการ


.....
(รองศาสตราจารย์ ณิชฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์)

กรรมการ

**ชุดากา คุณสุข: พลวัตประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าว
 หุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี (POPULATION DYNAMICS OF BLUE SWIMMING CRAB
Portunus pelagicus (Linnaeus, 1758) AT KHUNG KRABAEN BAY, CHANTHABURI
 PROVINCE) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. นันทนา คชเสนี, อ. ที่ปรึกษาร่วม : อ. ดร. นิพาคา
 เรือนแก้ว 158 หน้า. ISBN 974-14-2515-5.**

การศึกษาพลวัตประชากรปูม้าบริเวณอ่าวหุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 พบว่ามีปริมาณผลผลิตปูม้ามีเพียง 62 ตันต่อปี ซึ่งลดลงจากปี พ.ศ. 2547 ที่มีปริมาณ 80 ตัน และพบว่า อัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียมีค่าเป็น 1:1.19 ความหนาแน่นและการกระจายของประชากรปูม้าพบว่ามี ความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล โดยมีความหนาแน่นมากที่สุดในฤดูหนาว รองลงมาคือ ฤดูฝน และฤดูร้อนตามลำดับ ซึ่งพบความชุกชุมมากในแหล่งหญ้าทะเล ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้า เพศผู้ คือ $W = 0.003 CW^{2.661}$ และปูม้าเพศเมีย คือ $W = 0.0004 CW^{2.996}$ จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ FISAT โดยใช้ข้อมูลการกระจายความถี่ความกว้างของกระดอง พบว่าค่าพารามิเตอร์การเติบโตของปูม้าเพศผู้ ได้แก่ ค่า L_{∞} เท่ากับ 13.23 เซนติเมตร ค่า K เท่ากับ 0.87 ต่อปี ส่วนปูม้าเพศเมียมีค่า L_{∞} เท่ากับ 12.95 เซนติเมตร ค่า K เท่ากับ 1.05 ต่อปี ค่าสัมประสิทธิ์การคายรวมของปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีค่าเท่ากับ 3.17 และ 3.55 ต่อปี คามลำดับ ขนาดความยาวแรกจับมีค่า 3.66 เซนติเมตร อัตราการจับมาใช้ประโยชน์ มีค่าเท่ากับ 0.38 และมีรูปแบบการทดแทนที่ตลอดทั้งปี โดยมีการทดแทนที่สูง 2 ช่วง คือ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม และช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม สำหรับ ด้านชีววิทยาประชากรปูม้าในพื้นที่พบปูม้าเพศเมียโตเต็มวัยมีขนาดความกว้างกระดอง 8.1 เซนติเมตร และมีการวางไข่ ตลอดทั้งปี โดยวางไข่สูงสุดในช่วงเดือนกันยายน และเดือนมกราคม ส่วนอาหารกลุ่มเด่นของปูม้า ได้แก่ ปลา ครัสเตเชียน และหอย และบ่งชี้ได้ว่าแหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งอาศัยและหาอาหาร ของปูม้าวัยอ่อน ด้านความสัมพันธ์ ระหว่างประชากรปูม้ากับปัจจัยทางนิเวศวิทยา พบว่าการกระจายในช่วงกลางวันมีความสัมพันธ์ทางสถิติกับความเค็ม ส่วนในช่วงกลางคืนพบว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติกับค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ และพบว่าการกระจายของปูม้าเพศเมียในฤดูวางไข่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับอุณหภูมิในช่วงกลางวัน สำหรับแนวทางจัดการทรัพยากรปูม้าที่ เหมาะสมที่ควรดำเนินการร่วมกันระหว่างภาครัฐและประชาชน ได้แก่ 1) ห้ามจับปูม้าในฤดูการวางไข่เป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม โดยภาครัฐควรจ่ายเงินชดเชยแก่ชาวประมงที่ด้อยฐานะเสียรายได้ในช่วง การห้ามจับ 2) การกำหนดขนาดศาลอนเพิ่มขึ้นเป็น 2.5 นิ้ว 3) การห้ามจับแม่ปูไข่นอกกระดองในฤดูการวางไข่ 4) การ กำหนดมาตรการอนุรักษ์และการป้องกันการทำลายแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งเป็นแหล่งอนุบาลของปูม้าวัยอ่อน 5) ส่งเสริม การเพาะเลี้ยงปูม้าให้กับชาวบ้าน รวมถึงการเพาะฟักลูกปูม้า แล้วจึงปล่อยคืนสู่อ่าว และ 6) การให้การศึกษาระดับ ประชาสัมพันธ์ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน.

ภาควิชา.....ชีววิทยา.....ลายมือชื่อนิติติ.....สุทธภา คุณสุข
 สาขาวิชา.....สัตววิทยา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....นิพาคา เรือนแก้ว
 ปีการศึกษา.....2549.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....นิพาคา เรือนแก้ว

4672250023 : MAJOR ZOOLOGY

KEY WORD: POPULATION DYNAMICS / BLUE SWIMMING CRAB / GONAD SOMATIC INDEX / KHUNG KRABAEN BAY

CHUTAPA KUNSOOK: POPULATION DYNAMICS OF BLUE SWIMMING CRAB *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) AT KHUNG KRABAEN BAY, CHANTHABURI PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. NANTANA GAJASENI, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : NIPADA RUANKAEW, Ph.D., 158 pp. ISBN 974-14-2515-5

This study aims to analyse population dynamics of the blue swimming crab in Khung Krabaen Bay, Chanthaburi Province. Samples were collected monthly from January to December 2005. The results of this study indicated the decline of crab production from 80 tonne/year in 2004 to 62 tonne/year in 2005. The sex ratio of male to female was 1:1.19. The statistical analysis showed the significance difference in seasonal distribution of crabs was high in winter season and followed by rainy season and dry season. Crab population has high abundance in seagrass habitat. The relationships between carapace width and weight were $W = 0.0002CW^{2.7692}$ and $W = 0.0004CW^{2.6067}$ in male and female crabs, respectively. The data on crab population dynamics have been calculated by the FiSAT programme based on carapace width and frequency distribution. The growth parameter of the male crab were $L_{\infty} = 13.23$ cm.; $K = 0.87$ per year while the growth parameter of the female crab were $L_{\infty} = 12.95$ cm.; $K = 1.05$ per year while total mortality of male and female crabs were indicated by 3.17 and 3.55 per year, respectively. The probability of capture ($L_{50\%}$) was 3.66 cm. and the exploitation rate was 0.38. The recruitment period occurred all year but it showed two peaks. The first peak was during February to March and the second peak was during July to October. The size of sexual maturity in female crab was 8.1 cm. which the spawning of berried female has been all year round with two peaks on September and January. The main food of crab are fish, crustaceans and mollusk. This study strongly indicated the importance of seagrass bed as the habitat and food source for crab larval. Crab distribution has a relationship with salinity at day time and dissolve oxygen at night time while female crab distribution in spawning season has relationship with temperature at night. For blue swimming crab fishery appropriate management, it should be: 1) 6 months close spawning season between July to December for recovery recruitment with providing compensation to fisherman; 2) increase mesh size not less than 2.5 inch; 3) ban berried female crabbing; 4) protect seagrass habitat for crab nursing ground; 5) promote restocking and crab culture; and 6) educate and publicise sustainable fishing.

Department.....BIOLOGY.....Student's Signature.....*Chutapa Kunsook*.....
Field of study.....ZOOLOGY.....Advisor's Signature.....*Nantana Gajaseni*.....
Academic year.....2006.....Co-advisor's Signature.....*Nipada Ruankaew*.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. นันทนา คชเสนี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ทั้งทางด้านการศึกษา และการนำไปใช้ในการดำเนินชีวิต ตลอดจนการเป็นแบบอย่างที่ดีในฐานะของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ให้คำชี้แนะที่เป็นประโยชน์อย่างมากมา

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ฌิณฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยาทางทะเลและป่าชายเลน และแนะนำวิธีการดำเนินการศึกษานี้ให้เกิดประโยชน์ และขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. อาจอง ประทัดสุนทรสาร ที่ให้ความกรุณาเครื่องมือในการออกเก็บตัวอย่าง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์พงษ์รัตน์ ค่ำรงโรจน์วัฒนา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือในการออกเก็บตัวอย่าง อีกทั้งสอนให้ผู้ศึกษารู้จักประยุกต์ทั้งความคิด และเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเมื่อมีอุปสรรค

ขอขอบพระคุณนายสรณ์รัช จำปาศรี นักวิชาการประมงของศูนย์ศึกษาและพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน ที่ให้ความช่วยเหลือข้อมูลเกี่ยวกับการทำประมงปูม้า การจัดการทรัพยากรปูม้าที่กำลังดำเนินงานอยู่ ตลอดจนนายวิชา ศรีปลัด และครอบครัวที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการออกเก็บตัวอย่าง และอนุเคราะห์สถานที่พัก และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้แก่ผู้ศึกษา

ขอขอบพระคุณพ่อกับแม่ที่ส่งเสริมและสนับสนุน ส่งเสียให้ได้รับการศึกษา สอนให้ผู้ศึกษาอดทน และไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และน้องๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณนายพงษ์รัช ค่ำรงโรจน์วัฒนา ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำแผนที่ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนพี่ๆ ในห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาเขตร้อนและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทุกท่านที่ได้สละเวลาช่วยในการออกเก็บตัวอย่าง และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์

การศึกษานี้ได้รับเงินทุนสนับสนุนการวิจัยจากศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (CEB) รหัสโครงการ CEB_M_5_2005 คณะวิทยาศาสตร์, ทุนวิจัยบางส่วนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) รหัสโครงการ BRT T_248012 ซึ่งทำให้งานวิจัยชิ้นนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฐ
สารบัญตาราง.....	ฒ
สารบัญแผนภูมิ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 เหตุผลในการศึกษาวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 สอบสวนเอกสาร	
2.1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา.....	7
2.1.1 สภาพภูมิประเทศ.....	7
2.1.2 สภาพภูมิอากาศ.....	8
2.2 ความสำคัญของพื้นที่.....	9
2.2.1 ระบบนิเวศที่สำคัญ.....	10
2.3 ชีววิทยาของปูม้า.....	13
2.3.1 อนุกรมวิธานและความหลากหลาย.....	13
2.3.2 ลักษณะชีววิทยาของปูม้า.....	14
2.3.3 การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์.....	15
2.3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายของปูม้า.....	17
2.3.5 การสืบพันธุ์ของปูม้า.....	18
2.3.6 การผสมพันธุ์.....	20

2.3.7	ฤดูกาลวางไข่.....	22
2.3.8	การพัฒนาของปูน้ำจืดอ่อน.....	22
2.3.9	การเจริญเติบโต.....	23
2.3.10	อาหารของปูน้ำ.....	26
2.4.	พลวัตประชากรปูน้ำ.....	28
2.4.1	การประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต.....	28
2.4.2	การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตาย.....	29
2.4.3	รูปแบบการทดแทนที่.....	31
2.5.	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน.....	31
2.5.1	การจัดการทรัพยากรปูน้ำในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.....	32
2.6.	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3	วิธีการศึกษา.....	35
3.1.	การสำรวจเอกสาร.....	35
3.2.	การศึกษาภาคสนาม.....	35
3.3.	การศึกษาพลวัตและชีววิทยาประชากรปูน้ำ.....	36
3.3.1	รายงานสถานการณ์ทรัพยากรปูน้ำบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน.....	36
3.3.2	อัตราส่วนระหว่างเพศของปูน้ำ.....	36
3.3.3	ศึกษาความหนาแน่นและการกระจายของปูน้ำ.....	37
3.3.4	ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของกระดองและน้ำหนัก.....	38
3.3.5	ศึกษาการเติบโต การตาย และรูปแบบการทดแทนที่.....	38
3.3.6	คำนวณค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI).....	39
3.3.7	การศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะของปูน้ำ.....	39
3.4.	การศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยา.....	40
3.4.1.	ทำการเก็บข้อมูลที่เป็นปัจจัยทางนิเวศวิทยาทุกสถานี.....	40

3.4.2. ทำวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยานั้นว่ามีความสัมพันธ์กับการกระจายของประชากรปูม้าในอ่าวหรือไม่ รวมทั้งหาความสัมพันธ์ของปูม้าเพศเมียในฤดูกาลไข่กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา ด้วย Pearson Correlation.....	40
3.5. นำข้อมูลที่ศึกษาได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอแนวทางการจัดการให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน.....	40
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปราย.....	42
4.1 การศึกษาพลวัตและชีววิทยาประชากรปูม้า.....	42
4.1.1 สถานการณ์ทรัพยากรปูม้าบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน.....	42
4.1.2 อัตราส่วนระหว่างเพศของปูม้า.....	50
4.1.3 ความหนาแน่นและการกระจายของปูม้าในอ่าวคุ้งกระเบน.....	53
4.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูม้า.....	65
4.1.5 การประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต การตาย และรูปแบบการทดแทนที่.....	69
4.1.5.1 ค่าพารามิเตอร์การเติบโต.....	69
4.1.5.2 ค่าสัมประสิทธิ์การตาย (Mortality).....	71
4.1.5.3 รูปแบบการทดแทนของประชากรปูม้า (recruitment pattern)....	75
4.1.6 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonad somatic index).....	78
4.1.7 การศึกษาชนิดของอาหารจากกระเพาะอาหารของปูม้า.....	83
4.1.7.1 ความถี่ของชนิดอาหารของปูม้าเพศผู้และเพศเมีย.....	83
4.1.7.2 ความถี่ของชนิดอาหารของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย.....	84
4.1.7.3 ความถี่ของชนิดอาหารของปูม้าในฤดูแห้งและฤดูฝน.....	87
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปูม้ากับปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการในรอบปี...90	
4.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปูม้ากับปัจจัยทางนิเวศวิทยา.....	90
4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปูม้าเพศเมียในฤดูกาลวางไข่กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา.....	93
4.3 แนวทางการจัดการทรัพยากรปูม้าให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน.....	96

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	102
5.1 การศึกษาพฤกษศาสตร์และชีววิทยาประชากรปฐมา.....	102
5.1.1 สถานการณ์ทรัพยากรปฐมาบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนในปัจจุบัน.....	102
5.1.2 อัตราส่วนระหว่างเพศของปฐมา.....	103
5.1.3 การกระจายของปฐมา.....	103
5.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก ของปฐมา (W).....	104
5.1.5 การประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต การตาย และรูปแบบ การทดแทนที่.....	105
5.1.5.1 ค่าพารามิเตอร์การเติบโต.....	105
5.1.5.2 ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม.....	105
5.1.5.3 รูปแบบการทดแทนที่.....	106
5.1.6 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ.....	106
5.1.7 การศึกษาชนิดอาหาร ในกระเพาะของปฐมา.....	107
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปฐมากับปัจจัยทางนิเวศวิทยา.....	107
5.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปฐมากับปัจจัยทางนิเวศวิทยา.....	107
5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปฐมาเพศเมียในฤดูวางไข่กับปัจจัย ทางนิเวศวิทยา.....	107
5.3 การนำเสนอแนวทางการจัดการทรัพยากรปฐมาจากการศึกษาครั้งนี้.....	108
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	108
 ราชการอ้างอิง.....	 110
 ภาคผนวก.....	 118
1 ปริมาณและมูลค่าของผลผลิตปฐมาในปีพ.ศ. 2538-2544.....	119
2 แบบสอบถามชาวประมงที่ประกอบอาชีพจับปฐมา.....	120

3 การวิเคราะห์แบบสอบถามด้วยโปรแกรม SPSS.....	123
4 การทดสอบความแตกต่างของการกระจายในแต่ละฤดูกาล โดยไม่แยกเพศ.....	131
5 การทดสอบความแตกต่างระหว่างการจัดปฐพีในช่วงกลางวันและช่วงกลางคืน.....	132
6 การทดสอบการเจริญเติบโตของปฐพี.....	133
7 การกระจายความถี่ของความกว้างกระดองปฐพีเทศผู้.....	136
8 การกระจายความถี่ของความกว้างกระดองปฐพีเทศเมีย.....	137
9 การทดสอบว่าเทศมีผลต่อชนิดของอาหารหรือไม่.....	138
10 การทดสอบว่าระยะของการเจริญเติบโตของปฐพีเทศผู้มีผลต่อชนิดอาหารหรือไม่.....	139
11 การทดสอบว่าระยะของการเจริญเติบโตของปฐพีเทศเมียมีผลต่อชนิดอาหารหรือไม่.....	140
12 การทดสอบว่าฤดูกาลมีผลต่อชนิดอาหารในปฐพีเทศผู้หรือไม่.....	141
13 การทดสอบว่าฤดูกาลมีผลต่อชนิดอาหารในปฐพีเทศเมียหรือไม่.....	142
14 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปฐพีและปัจจัยทางนิเวศวิทยาในเวลากลางวัน.....	143
15 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปฐพีและปัจจัยทางนิเวศวิทยาในเวลากลางคืน.....	144
16 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปฐพีเทศเมียในฤดูกาลวางไข่และปัจจัยทางนิเวศวิทยาในเวลากลางวัน.....	145
17 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของปฐพีเทศเมียในฤดูกาลวางไข่และปัจจัยทางนิเวศวิทยาในเวลากลางคืน.....	146
18 ค่าความถี่เฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางวันจากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอำเภอวังกระแจะ จังหวัดจันทบุรี.....	147
19 ค่าความถี่เฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางคืน จากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอำเภอวังกระแจะ จังหวัดจันทบุรี.....	148
20 ค่าความถี่ที่แสดงถึงเฉลี่ยทั้งปีจากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอำเภอวังกระแจะ จังหวัดจันทบุรี.....	149

21	ค่าอุณหภูมิจนเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางวันจากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้ง- กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	150
22	ค่าอุณหภูมิจนเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางคืนจากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้ง- กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	151
23	ค่าความเค็มเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางวันจากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้ง- กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	152
24	ค่าความเค็มเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางคืน จากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้ง- กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	153
25	ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางวัน จากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	154
26	ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางคืน จากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	155
27	ค่าความเป็นกรดค่าเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางวัน จากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	156
28	ค่าความเป็นกรดค่าเฉลี่ยทั้งปีในเวลากลางคืน จากสถานีเก็บตัวอย่าง 25 สถานี ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	157
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	158

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ที่ตั้งอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	7
ภาพที่ 2.2 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงที่ตั้งของอ่าวคู้กระเบนและพื้นที่ป่าชายเลน.....	8
ภาพที่ 2.3 อ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	10
ภาพที่ 2.4 พื้นที่ป่าชายเลนของอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	11
ภาพที่ 2.5 หญ้าทะเลชนิดที่ 1 หญ้าชะเงาใบขาว <i>Enhaulus acoroides</i> และชนิดที่ 2 หญ้าผมนาง <i>Halodule pinifolia</i> ที่อ่าวคู้กระเบน.....	12
ภาพที่ 2.6 ลักษณะดัดแปลงของปูม้าเทศคู่และปูม้าเทศเมีย.....	15
ภาพที่ 2.7 การแพร่กระจายของปูม้าในประเทศไทย.....	16
ภาพที่ 2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของปูม้า, A.เทศคู่, B.เทศเมีย, C. อวัยวะในด้านหลัง.....	18
ภาพที่ 2.9 การพัฒนาของรังไข่ปูม้าเทศเมีย 4 ระยะ.....	19
ภาพที่ 2.10 พฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ของปูม้า.....	20
ภาพที่ 2.11 ปูไข่นอกกระดอง.....	21
ภาพที่ 2.12 แสดงวงจรชีวิตของปูม้า.....	23
ภาพที่ 2.13 เส้นโค้งการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำพวกกุ้ง กุ้งมังกร และปู.....	24
ภาพที่ 2.14 ช่วงของค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของสัตว์น้ำ 51 ชนิด ชายฝั่งภาคใต้ของอินเดีย.....	26
ภาพที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่าง 25 จุด.....	36
ภาพที่ 3.2 ขอบเขตและแผนการดำเนินงานวิจัย.....	41
ภาพที่ 4.1 ชาวประมงลอบปูม้า.....	44
ภาพที่ 4.2 ประมงอวนจมปูม้า.....	44
ภาพที่ 4.3 แหล่งทำประมงปูม้าของชาวบ้านที่ชกับบริเวณที่ทำการศึกษา.....	48
ภาพที่ 4.4 ความหนาแน่นและการกระจายตัวของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Brachyuran ในแต่ละฤดูกาล..	54
ภาพที่ 4.5 ความหนาแน่นและการกระจายตัวของปูม้าในฤดูหนาว.....	55
ภาพที่ 4.6 ความหนาแน่นและการกระจายตัวของปูม้าในฤดูฝน.....	56
ภาพที่ 4.7 แนวคลื่นลมที่พัดเข้าสู่บริเวณอ่าวคู้กระเบน.....	56

ภาพที่ 4.8 ความหนาแน่นและการกระจายตัวของปฐพีในฤดูร้อน.....	57
ภาพที่ 4.9 ความหนาแน่นและการกระจายของปฐพีและเศษพืชในฤดูร้อน.....	59
ภาพที่ 4.10 ความหนาแน่นและการกระจายของปฐพีและเศษพืชในฤดูฝน.....	59
ภาพที่ 4.11 ความหนาแน่นและการกระจายของปฐพีและเศษพืชในฤดูหนาว.....	60
ภาพที่ 4.12 ความหนาแน่นและการกระจายของปฐพีและเศษพืชในฤดูร้อน.....	61
ภาพที่ 4.13 ความหนาแน่นและการกระจายของปฐพีและเศษพืชในฤดูฝน.....	62
ภาพที่ 4.14 ความหนาแน่นและการกระจายของปฐพีและเศษพืชในฤดูหนาว.....	62
ภาพที่ 4.15 การกระจายของปฐพีทั้งระยะสั้นและระยะยาว ในช่วงมีลมมรสุมพัดผ่านอ่าวไทย.....	63
ภาพที่ 4.16 ความกว้างกระบอกเฉลี่ยของฐานนิคม (ค่า Mean) ของปฐพี.....	70
ภาพที่ 4.17 ค่าความกว้างกระบอกเฉลี่ยของฐานนิคม (ค่า Mean) ของปฐพี.....	70
ภาพที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปฐพีทั้งหมด.....	71
ภาพที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปฐพี.....	72
ภาพที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ด้วยเส้นโค้งผลจับเชิงเส้นของปฐพี.....	72
ภาพที่ 4.21 ขนาดของปฐพีทั้งหมดที่มีโอกาสถูกนำมาใช้ประโยชน์ในร้อยละ 25%, 50% และ 75%.....	74
ภาพที่ 4.22 อัตราการจับปฐพีมาใช้ประโยชน์ (ผลผลิตต่อปี).....	75
ภาพที่ 4.23 รูปแบบการทดแทนที่ของปฐพีทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม FiSAT.....	76
ภาพที่ 4.24 รูปแบบการทดแทนที่ของปฐพีที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม FiSAT.....	77
ภาพที่ 4.25 รูปแบบการทดแทนที่ของปฐพีที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม FiSAT.....	77
ภาพที่ 4.26 ผลของการลงแรงประมงที่มากเกินไป.....	98

สารบัญตาราง

.....หน้า

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการทำประมงของชาวประมงลอบปูม้า.....	45
ตารางที่ 4.2 ต้นทุนการผลิตปูม้า.....	46
ตารางที่ 4.3 อัตราร้อยระหว่างเพศของปูม้าเพศผู้และเพศเมียในแต่ละเดือน.....	51
ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูม้าที่มีการศึกษา ในประเทศไทย.....	68
ตารางที่ 4.5 ความกว้างของกระดองของปูม้าเพศเมียที่แรกเริ่มสมบูรณ์เพศ.....	81
ตารางที่ 4.6 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปูม้ากับปัจจัยทางนิเวศวิทยา.....	91
ตารางที่ 4.7 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปูม้าเพศเมียในฤดูการวางไข่กับปัจจัย ทางนิเวศวิทยา.....	93
ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยปัจจัยทางนิเวศวิทยาในเวลากลางวันและกลางคืน.....	95

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 2.1 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539-2548.....9

แผนภูมิที่ 2.2 ปริมาณน้ำฝนรวมรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539-2548 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2548).....9

แผนภูมิที่ 4.1 การกระจายความถี่ของความกว้างกระดองปูม้าตลอดทั้งปี พ.ศ. 2548.....43

แผนภูมิที่ 4.2 จำนวนปูม้าเพศผู้และเพศเมียในแต่ละเดือนจากการเก็บตัวอย่าง
และจากการสุ่มจับจากชาวประมงลอบ.....50

แผนภูมิที่ 4.3 จำนวนปูม้าวัยอ่อนและตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย.....52

แผนภูมิที่ 4.4 จำนวนประชากรปูม้าในแต่ละฤดูกาล.....53

แผนภูมิที่ 4.5 จำนวนปูม้าที่จับได้ในเวลากลางวันและกลางคืน.....64

แผนภูมิที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้าเพศผู้.....66

แผนภูมิที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้าเพศเมีย.....66

แผนภูมิที่ 4.8 ร้อยละของปูม้าเพศเมียที่มีการพัฒนาของรังไข่ในระยะต่างๆ.....79

แผนภูมิที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยครุฑรูปความสมบูรณ์เพศของปูม้าเพศเมีย.....79

แผนภูมิที่ 4.10 ความถี่ชนิดขององค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปูม้าเพศผู้
และเพศเมีย จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี frequency of occurrence method.....84

แผนภูมิที่ 4.11 ความถี่ชนิดขององค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปูม้าวัยอ่อนและตัวเต็มวัย
เพศผู้ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี frequency of occurrence method.....85

แผนภูมิที่ 4.12 ความถี่ของชนิดอาหารในกระเพาะอาหารของปูม้าวัยอ่อนและตัวเต็มวัย
เพศเมีย จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี frequency of occurrence method.....86

แผนภูมิที่ 4.13 ชนิดอาหารของปูม้าเพศผู้และเพศเมียในฤดูแห้ง.....87

แผนภูมิที่ 4.14 ชนิดอาหารของปูม้าเพศผู้และเพศเมียในฤดูฝน.....88

แผนภูมิที่ 4.15 ค่าความเค็มเฉลี่ยช่วงเวลากลางวันในแต่ละเดือน.....92

แผนภูมิที่ 4.16 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำช่วงกลางคืนในแต่ละเดือน.....92

แผนภูมิที่ 4.17 แสดงค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละเดือนในช่วงเวลากลางคืน.....94