



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง
Sustainable Fisheries Management for the Blue Swimming Crab
(*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in Trang Province

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธงชัย นิติรัฐสุวรรณ และคณะ

เมษายน 2551

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง

Sustainable Fisheries Management for the Blue Swimming Crab

(*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in Trang Province

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธงชัย นิตริฐสุวรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิรักษ์ สงรักษ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กังวาลย์ จันทระโชติ*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

*ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชุดโครงการปู

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

Executive Summary

การจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง

การศึกษากำหนดการจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง เพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน แบ่งกรอบการศึกษาออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ชีววิทยาและการประมงทรัพยากรปูม้า 2) การแพร่กระจายของปูม้า 3) สภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงปูม้า และ 4) พื้นที่เหมาะสมในการสร้างคอกปูม้า นำข้อมูลทั้ง 4 ด้านที่ได้รับมาทำการสังเคราะห์เพื่อสร้างการจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืน

1 วิธีการศึกษาของการศึกษาในแต่ละด้านมีวิธีการดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาด้านชีววิทยา และการประเมินสถานะทรัพยากรปูม้าในจังหวัดตรัง

ดำเนินการศึกษาโดยสุ่มตัวอย่างปูม้าจากชาวประมงขนาดเล็กที่ทำปูม้าในจังหวัดตรัง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างตามประเภทของเครื่องมือทำการประมงดังนี้ อวนจมปูม้า ลอบแดง ลอบพับเหลี่ยมแบบราว แบบพับเหลี่ยมแบบกลม และสวิงช้อนปูม้า ข้อมูลปูม้าที่จัดเก็บประกอบด้วย เพศ ความกว้างของกระดองด้านในและด้านนอก และน้ำหนัก โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 รวม 12 เดือน สำหรับข้อมูลผลผลิตปูม้ารวบรวมจากผู้รวบรวมในพื้นที่นำข้อมูลที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์ 1) ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักปูม้า 2) การประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต 3) การประมาณค่าพารามิเตอร์การตาย 4) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ของปูม้าในจังหวัดตรัง 5) การประเมินสถานะการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง และ 6) การประเมินสถานะการทำการประมงทรัพยากรปูม้าในจังหวัดตรัง

1.2 การศึกษาการแพร่กระจายของปูม้าในจังหวัดตรัง

ดำเนินการศึกษาโดยกำหนดพื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่ทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรังทุกประเภทเครื่องมือประมง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 262 จุด ระยะห่างระหว่างจุด 2-4 กิโลเมตร ในแต่ละจุดใช้ลอบพับแบบเหลี่ยม 3 ลูก ผูกห่างกัน 10 เมตร ดำเนินการเก็บข้อมูลเดือนละครั้ง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึง กันยายน พ.ศ. 2550 ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย เพศ ความกว้างกระดองปูม้า ความลึกของจุดเก็บตัวอย่าง พื้นที่ท้องน้ำ ความเค็ม และอุณหภูมิ น้ำ วิเคราะห์ข้อมูลความหนาแน่นของปูม้า และขนาดของปูม้าในแต่ละจุด นำผลการวิเคราะห์เข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของปูม้าด้วยวิธี Kriging โดยโปรแกรม Arc GIS 9 และทำการวิเคราะห์สัดส่วนของพื้นที่จำแนกตามการแพร่กระจายของปูม้า

1.3 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคม การผลิต และการจัดการในการประกอบอาชีพทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง

สภาวะเศรษฐกิจและสังคม การผลิต และการจัดการการประกอบอาชีพทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง ดำเนินการศึกษา 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ ชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง นำข้อมูลประชากรที่ได้มา กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางกำหนดขนาดตัวอย่างจากประชากรของ Yamane (ณรงค์, 2542) จำนวน 262 ราย และกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) โดยจำแนกตามหมู่บ้านและประเภทเครื่องมือประมงที่ใช้ทำประมงปูม้า 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล 2.1) ข้อมูลประชากรชาวประมงที่ทำประมงปูม้า ศึกษาด้วยการใช้แบบสำรวจเก็บข้อมูลชาวประมงทุกรายในหมู่บ้านที่มีการทำประมงปูม้าในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ.2549 ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย ประเภทเครื่องมือประมงที่ใช้ทำประมงปูม้า และพื้นที่ทำประมงปูม้า 2.2) ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมง ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างโดยเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ชาวประมงจำนวน 1 ครั้ง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ร่วมกับการสัมภาษณ์แบบหยั่งลึก และการสังเกตในช่วงระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน พ.ศ.2549 3) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS รุ่น 10.5 และนำข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS รุ่น 9.2 บรรยายข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยใช้ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมานใช้การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Scheffe

1.4 พื้นที่เหมาะสมในการสร้างคอกปูม้า

ดำเนินการศึกษาพื้นที่ ซึ่งกำหนดด้วย 1) ระยะทางจากแหล่งอาศัยของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้ากับพื้นที่สร้างคอกปูม้า 1-5 กม. และ 2) อยู่ห่างจากแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดตรัง 2) วิธีการเก็บข้อมูล 2.1) กำหนดจุดวัดความลึกของน้ำในพื้นที่ศึกษา โดยมีระยะห่างกันประมาณ 100 ม. บันทึกลงในเครื่องกำหนดพิกัดดาวเทียม 2.2) ใช้เครื่องวัดความลึกด้วยเสียง Hondex รุ่น PS-7 2.3) ออกเก็บบันทึกความลึกตามจุดที่กำหนดในช่วง ขึ้น 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำ 2.4) ปรับค่าความลึกเป็นความลึกของน้ำเมื่อน้ำลงต่ำสุด โดยใช้ตารางน้ำขึ้นลงของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ 3) การวิเคราะห์ข้อมูล นำค่าความลึกที่ได้ในแต่ละจุดเก็บความลึกเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และวิเคราะห์ด้วย Kriging ทำการกำหนดค่าความเหมาะสมของการสร้างคอกปูม้า ดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2550 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ.2551

2 ผลการศึกษา

2.1 ชีวิตวิทยาและการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าในจังหวัดตรัง

ผลการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง ในรอบ 1 ปี พบว่าค่าผลผลิตสูงสุดของทรัพยากรปูม้า ณ สภาวะปัจจุบันมีค่าใกล้เคียงกับการเก็บข้อมูลจากชาวประมงในรอบปี ส่วนมูลค่าของทรัพยากรปูม้ามีค่าสูงเนื่องจากการประเมินด้วยวิธี Length - based Thompson and Bell Analysis จะกำหนดราคาเฉลี่ยในรอบปี ทั้งนี้ในสภาวะการประมงชายฝั่งราคาการจำหน่ายปูม้าสูงเฉพาะปูม้าขนาดใหญ่ ส่วนปูม้าขนาดเล็กไม่สามารถระบุราคาได้ชัดเจนเนื่องเป็นการจำหน่ายในรูปของปูม้าแกะเนื้อ จากการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง พบว่าปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูม้าเกินศักยภาพการผลิต หากต้องการให้มีการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน จำเป็นที่จะต้องลดปริมาณการลงแรงงานประมงลงจากปัจจุบันประมาณร้อยละ 40 และร้อยละ 60 สำหรับการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของธงชัยและคณะ (2547) ที่รายงานผลการประเมินทรัพยากรปูม้าบริเวณอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ว่าควรลดระดับการประมงลงร้อยละ 50 เพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน และลดระดับการประมงลงร้อยละ 70 สำหรับการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดทางเศรษฐกิจ แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้นทำได้ยาก เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของชาวประมงค่อนข้างยากจน แต่อาจใช้วิธีการเพิ่มการทดแทนที่ของปูม้าด้วยการเพาะพันธุ์ปูม้าเพิ่มเติมในธรรมชาติโดยต้องใช้แม่ปูม้าที่มีไข่นอกกระดองจำนวน 90,000 ตัว/ปี นำมาเพาะฟักลูกปูม้าแล้วปล่อยกลับสู่ธรรมชาติ

2.2 การแพร่กระจายของปูม้าในจังหวัดตรัง

การแพร่กระจายของปูม้าในรอบปีของจังหวัดตรังพบว่า 1) การแพร่กระจายเมื่อจำแนกตามขนาดพบว่าปูม้าขนาดเล็กอาศัยอยู่บริเวณแนวชายฝั่งทะเล โดยมี 3 พื้นที่หลักดังนี้ 1.1) บริเวณหน้าปากคลองลัดเจ้าใหม่ใกล้กับแหล่งหญ้าทะเลหน้าเกาะมุกต์ 1.2) บริเวณระหว่างชายฝั่งกับเกาะตะลิบง พื้นที่ตั้งแต่ปากคลองลัดเจ้าใหม่ถึงปากแม่น้ำตรังครอบคลุมถึงบริเวณแหล่งหญ้าทะเลของเกาะตะลิบง และ 1.3) บริเวณชายฝั่งด้านซ้ายของปากแม่น้ำปะเหลียน 2) ปูม้าขนาดกลางกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษา และ 3) ปูม้าขนาดใหญ่พบบริเวณด้านทิศตะวันออกของเกาะกระดาน สัดส่วนของพื้นที่จำแนกตามขนาดปูม้าในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน เริ่มจากเดือนตุลาคมพื้นที่ที่มีปูม้าขนาดใหญ่ ค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคมเริ่มมีพื้นที่ปูม้าขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้น และสูงสุดในเดือนมิถุนายนหลังจากนั้นเริ่มมีสัดส่วนพื้นที่ปูม้าขนาดเล็กลดลงเรื่อยๆ 2) การแพร่กระจายของปูม้าเมื่อจำแนกตามความหนาแน่น พบปูม้ามีความหนาแน่นมาก 2 บริเวณ ดังนี้ 2.1) ระหว่างชายฝั่งกับเกาะลิบงครอบคลุมถึงบริเวณแหล่งหญ้าทะเลของเกาะตะลิบง และ 2.2) บริเวณ

ชายฝั่งระหว่างปากคลองลาดเจ้าใหม่กับคลองควนตุงกู สัดส่วนของพื้นที่ที่มีปูม้าอยู่นานอย่างน้อย (0.5 ตัว/ลอบ/ปี) ในเดือนพฤศจิกายนมีมากที่สุด และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคมคิดเป็นร้อยละ 84.4 และ 54.1 ของพื้นที่ ตามลำดับ ส่วนสัดส่วนพื้นที่ที่มีปูม้าหนาแน่นมาก (1.5-2.0 ตัว/ลอบ/ปี) พบมากในเดือนสิงหาคม รองลงมาคือเดือนพฤษภาคมคิดเป็นร้อยละ 5.1 และ 3.5 ของพื้นที่ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำ และสภาพพื้นท้องน้ำกับการแพร่กระจายของปูม้าในรอบปี บริเวณจังหวัดตรัง พบว่าความลึกของน้ำส่งผลต่อขนาดของปูม้าโดยปูม้าขนาดเล็กอาศัยอยู่บริเวณที่มีระดับน้ำไม่ลึกมากโดยเฉพาะบริเวณชายฝั่ง แหล่งหลบซ่อนเช่นพบปูม้ามากบริเวณแหล่งหญ้าทะเล และสภาพพื้นท้องน้ำโดยพบปูม้าบริเวณพื้นท้องน้ำที่เป็นทรายปนโคลนแต่บริเวณที่เป็นหินไม่พบปูม้า

2.3 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคม การผลิต และการจัดการในการประกอบอาชีพทำประมงปูม้าของชาวประมงใน จังหวัดตรัง

สภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง พบว่าชาวประมงทั้งหมดเป็นผู้ที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในพื้นที่ อายุอยู่ในช่วงวัยกลางคนซึ่งอยู่ในวัยทำงาน ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับต้น ครอบครัวมีสมาชิกจำนวน 3-5 คน โดยเป็นผู้ที่หารายได้ 1-2 คนต่อครอบครัว รายได้และค่าใช้จ่าย 5,846 และ 5,148 บาทต่อเดือน แสดงให้เห็นว่าชาวประมงเองมีรายได้พอเพียงสำหรับครอบครัว ส่วนใหญ่ไม่ได้เข้าร่วมกลุ่มสมาชิกใดๆ การทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรังใช้เครื่องมือทำการประมง 5 ประเภท โดยอวนจมปูม้าเป็นเครื่องมือประมงที่ชาวประมงใช้ทำประมงปูม้ามากที่สุด รองลงมาใช้ลอบแดง ลอบพับเหลี่ยมซึ่งมีวิธีการใช้ 2 แบบ คือ 1) แบบราว และ 2) แบบเดี่ยว ลอบพับกลม และสวิงปูม้า โดยเครื่องมือประมงแต่ละชนิดมีเงื่อนไขในการใช้คือ ระดับความลึกของน้ำ การใช้เครื่องมือประมงปูม้าแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันในเรื่องจำนวนเดือนทำประมง จำนวนวันทำประมง ระยะเวลาทำประมง และผลผลิตปูม้าที่ได้รับ โดยชาวประมงที่ใช้ลอบสามารถทำการประมงได้ทั้งปีซึ่งนานกว่าชาวประมงที่ใช้อวนและสวิงซ้อนปูม้า ส่วนผลผลิตปูม้าที่ได้รับพบว่าลอบพับเหลี่ยมมีผลจับสูงสุด ส่วนสวิงซ้อนปูม้ามีผลจับต่ำสุด แหล่งทำการประมงปูม้าของเครื่องมือประมงแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันซึ่งปัจจัยหลักคือ ระดับความลึกของน้ำ โดยอวนจมปูม้าทำการประมงบริเวณห่างจากชายฝั่งมากที่สุดเนื่องจากต้องทำการประมงในบริเวณที่มีระดับน้ำลึกกว่าเครื่องมือประมงประเภทอื่นๆ อีกทั้งระยะทางจากที่พักอาศัยของชาวประมงเองก็มีผลถึงประเภทเครื่องมือประมงที่ใช้เช่นกันเช่น ชาวประมงที่ใช้ลอบส่วนใหญ่อาศัยบริเวณใกล้ชายฝั่งทำการประมงในบริเวณที่อยู่ใกล้ที่อาศัยซึ่งบริเวณนี้มีระดับน้ำที่ไม่ลึกนัก ต้นทุนของเครื่องมือประมงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ชาวประมงเลือกใช้อุปกรณ์ที่แตกต่าง เพราะหากใช้เครื่องมือประมงที่มีราคาสูงเมื่อสูญหายไปจะเกิดความเสียหายมาก แต่หากเป็นลอบแดงและลอบพับกลมความสูญเสียจะน้อยกว่า

ความคิดเห็นของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรังที่มีต่อการทำประมงที่เหมาะสม พบว่า ชาวประมงเห็นด้วยกับแนวทางการจัดการประมงปูม้าในทุกเรื่องยกเว้น การควบคุมปริมาณการจับปูม้า และการจัดแบ่งเขตทำประมงของแต่ละหมู่บ้าน ดังนั้นใน 2 เรื่องนี้ไม่ควรนำไปดำเนินการในระยะแรก การดำเนินการต้องให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงแก่ชาวประมงอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ชาวประมงมีความคิดในการจัดการประมงปูม้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความคิดเห็นของชาวประมงในการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นต่อการจัดการประมงปูม้าในหลายเรื่อง การดำเนินการในทุกเรื่องต้องทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของชาวประมงปูม้า สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจของชาวประมงและความเป็นไปได้ในการดำเนินการ สุดท้ายผลผลิตที่ได้รับจากชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรัง พบว่าน้ำหนักปูม้าที่จับได้แต่ละแหล่งทำการประมงมีความแตกต่างกัน ($p < 0.01$) ซึ่งเกิดจากปัจจัยหลักคือ แหล่งทำการประมง ส่วนประเภทของเครื่องมือประมงมีผลต่อขนาดปูม้าน้อยกว่า

2.4 พื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างคอกปูม้า

ผลการศึกษาจากพื้นที่ศึกษารวม 907.7 ตร.กม. โดยพื้นที่ที่เหมาะสมมากในการสร้างคอกปูม้า 337.9 ตร.กม. ส่วนพื้นที่ที่เหมาะสมที่สูง 1 ม. จากระดับน้ำทะเลต่ำสุด 424.6 ตร.กม. และเหมาะสมที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลลงต่ำสุด 1 ม. 132.6 ตร.กม. และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม 12.6 ตร.กม. โดยในทุกพื้นที่ที่ทำการศึกษามีคลื่นลมไม่แรงนัก แต่หากเป็นฤดูมรสุมควรเก็บคอกเพื่อลดความสูญเสีย

2.5 แนวทางการจัดการทรัพยากรปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง

การจัดการทรัพยากรปูม้าควรแบ่งเขตดำเนินการออกตามพื้นที่ทำการประมง เช่น ในจังหวัดตรังควรแบ่งออกเป็น 10 เขต ซึ่งเขตประมงนี้มีความแตกต่างทั้งด้านทรัพยากรปูม้า สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมง และความพร้อมของชาวประมง โดยแต่ละเขตควรใช้นโยบายที่แตกต่างกัน โดยมียุทธศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนประกอบด้วย 1) การรวมกลุ่มการทำประมงปูม้า 2) การลดการทำประมงปูม้าขนาดเล็ก 3) การเพิ่มพันธุ์ปูม้าในธรรมชาติเพื่อนำไปสู่การลดการทำประมงปูม้าที่มีไขนอกกระดอง 4) การเพิ่มรายได้เสริมให้กับชาวประมง และ 5) การปลูกจิตสำนึกให้กับชุมชนประมง โดยในการดำเนินการต้องทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป และให้ชาวประมงมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
สารบัญภาพภาคผนวก	(6)
สารบัญแผนภาพ	(6)
บทคัดย่อ	1
บทที่ 1 บทนำ	3
บทที่ 2 ชีววิทยาและการประเมินทรัพยากรปูม้าในจังหวัดตรัง	12
บทที่ 3 การแพร่กระจายของปูม้าบริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง	35
บทที่ 4 สภาพเศรษฐกิจและสังคม การผลิต และการจัดการในการประกอบอาชีพทำ ประมงปูม้าในจังหวัดตรัง	63
บทที่ 5 พื้นที่เหมาะสมในการสร้างคอกปูม้าในจังหวัดตรัง	97
บทที่ 6 การจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง	109
ภาคผนวก	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
1.1	มาตรการที่ใช้ในการจัดการประมงปูม้าในภาคใต้ของประเทศออสเตรเลีย	8
2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและความกว้างกระดองด้านในของปูม้าในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	18
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและน้ำหนักของปูม้าในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	20
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในและน้ำหนักของปูม้าในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	22
2.4	พารามิเตอร์การเจริญเติบโตของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง	25
2.5	สมการความสัมพันธ์การเจริญเติบโตของปูม้าบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง	27
2.6	พารามิเตอร์การตายของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง	29
3.1	จำนวน ความกว้างกระดอง และน้ำหนักของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550	45
4.1	จำนวนและร้อยละของประชากร และกลุ่มตัวอย่างของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง จำแนกตามอำเภอ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2549	69
4.2	สภาพสังคมของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรังระหว่างเดือน พฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	72
4.3	สภาพเศรษฐกิจของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรังระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	73
4.4	เปรียบเทียบการทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง จำแนกตามประเภทเครื่องมือประมง ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	79
4.5	ปัญหาในการทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	82
4.6	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความคิดเห็นของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรังในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรประมง ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
4.7	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความคิดเห็นของชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรังที่มีต่อทรัพยากรปูม้า ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	84
4.8	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความคิดเห็นของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรังที่มีต่อนโยบายในการจัดการประมงปูม้า ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	86
4.9	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรังต่อแนวทางการจัดการประมงปูม้าจำแนกตามอำเภอที่อาศัย ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	89
4.10	จำนวน และน้ำหนักของปูม้าที่จับได้จากแหล่งทำประมงและประเภทเครื่องมือประมงต่างๆ ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550	90
4.11	ร้อยละของปูม้าเพศเมียกับการมีไข่นอกกระดองจากแหล่งทำการประมงและประเภทเครื่องมือประมงต่างๆ ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550	92

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	เรื่อง	หน้า
1	ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพัน) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง จำแนกตามเดือน	124
2	อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง จำแนกตามเดือน	125

สารบัญภาพ

ภาพที่	เรื่อง	หน้า
2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านนอกและความกว้างกระตองด้านในของปม้ําเพศผู้ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	19
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านนอกและความกว้างกระตองด้านในของปม้ําเพศเมียในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	19
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านนอกและความกว้างกระตองด้านในของปม้ําบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	20
2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านนอกและน้ำหนักของปม้ําเพศผู้ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	21
2.5	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านนอกและน้ำหนักของปม้ําเพศเมียในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	21
2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านนอกและน้ำหนักของปม้ําบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	22
2.7	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านในและน้ำหนักของปม้ําเพศผู้ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	23
2.8	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านในและน้ำหนักของปม้ําเพศเมียในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	23
2.9	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระตองด้านในและน้ำหนักของปม้ําบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	24
2.10	การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระตองด้านในของปม้ําบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	25
2.11	การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระตองด้านนอกของปม้ําบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	25
2.12	การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระตองด้านในของปม้ําเพศผู้บริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy	26
2.13	การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระตองด้านในของปม้ําเพศเมียบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy	26
2.14	การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระตองด้านนอกของปม้ําเพศผู้บริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy	26

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	เรื่อง	หน้า
2.15	การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านนอกของปูม้าเพศเมียบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy	27
2.16	ความสัมพันธ์ระหว่างอายุและความกว้างกระดองด้านในของปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง	28
2.17	ความสัมพันธ์ระหว่างอายุและน้ำหนักของปูม้า บริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง	28
2.18	การประเมินสภาวะทรัพยากรและการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง ณ ระดับการทำประมง X-factor ต่าง ๆ กัน	32
3.1	ชุดลอทที่ใช้ในการเก็บข้อมูลปูม้า	37
3.2	พื้นที่ศึกษาการแพร่กระจายของปูม้าในจังหวัดตรัง	39
3.3	การวัดความกว้างกระดองปูม้า (Carapace width: CW)	40
3.4	สัดส่วนเพศปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 จำแนกตามเดือน	43
3.5	จำนวนปูม้าที่จับได้ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550 จำแนกตามความขนาดและเพศของปูม้า	44
3.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้าในพื้นที่ศึกษา จังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึง กันยายน พ.ศ.2550	46
3.7	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม 2549 ถึงกันยายน 2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	47
3.8	ร้อยละของพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ. 2550 จำแนกตามขนาดปูม้าและเดือน	48
3.9	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม 2549 ถึงกันยายน 2550 จำแนกตามความหนาแน่น (ตัว/ลอบ/ปี)	49
3.10	ร้อยละของพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ. 2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปูม้า และเดือน	50
3.11	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 จำแนกตามความกว้างกระดอง (เซนติเมตร) และความหนาแน่น (ตัว/ลอบ/จุด/ปี)	52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	เรื่อง	หน้า
3.12	การแพร่กระจายของปฏิกิริยาที่มีไข่นอกกระดองบริเวณพื้นที่ศึกษาในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2550	53
3.13	ความลึกเมื่อน้ำลงต่ำสุดบริเวณพื้นที่ศึกษาพื้นที่ศึกษาในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2550	54
3.14	ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพัน) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550	55
3.15	อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550	56
3.16	ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของน้ำกับความกว้างกระดองปูม้าในพื้นที่ศึกษา จังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึง กันยายน พ.ศ.2550	57
4.1	แผนที่หมู่บ้านที่มีชาวประมงขนาดเล็กทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2549	70
4.2	แผนที่สัดส่วนชาวประมงขนาดเล็กทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง จำแนกตามประเภทเครื่องมือประมง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2549	75
4.3	ประเภทเครื่องมือประมงที่ชาวประมงขนาดเล็กใช้ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรัง	77
4.4	แผนที่แหล่งทำการประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	81
4.5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของชาวประมงในเรื่อง ก) การอนุรักษ์ทรัพยากรประมง และ ข) ทรัพยากรปูม้า กับการจัดการทรัพยากรปูม้า (ตารางที่ 4.8) โดยวงกลมแสดงว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) สามเหลี่ยมแสดงว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และสี่เหลี่ยมแสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549	88
4.6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของชาวประมงในเรื่อง ก) ทรัพยากรปูม้า และ ข) การอนุรักษ์ทรัพยากรประมง กับการจัดการทรัพยากรปูม้า (วงกลมใหญ่ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) วงกลมเล็ก แสดงว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และสี่เหลี่ยมเล็ก แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ($P>0.05$))	89

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	เรื่อง	หน้า
5.1	พื้นที่ศึกษาการสร้างคอกปุ๋ยน้ำในจังหวัดตรัง	98
5.2	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำในจังหวัดตรัง	100
5.3	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบ้านแหลมไทร และทุ่งทอง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	101
5.4	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบ้านแหลมมะขาม ไต่ะบัน และปากคลอง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	102
5.5	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบ้านไต่ะบัน และหาดราช มงคล อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	103
5.6	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบ้านควนตุงกู ท่าขยง และ เกาะมุกต์ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง	104
5.7	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบ้านมดตะนอย และบาตูปู เต๊ะ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง	105
5.8	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบ้านนาชุมเห็ด นาทะเล และทุ่งเปลว อำเภหาดสำราญ จังหวัดตรัง	106
5.9	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณบริเวณเกาะสุกร อำเภอปะ เหลียน จังหวัดตรัง	107
5.10	ความเหมาะสมของพื้นที่ในการสร้างคอกปุ๋ยน้ำบริเวณเกาะสุกร อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง	108
6.1	แผนที่แหล่งทำการประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง	111

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพ ภาคผนวกที่	เรื่อง	หน้า
1	จำนวนของปูม้าที่ได้จากพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550	126
2.1	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	127
2.2	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2549 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	128
2.3	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนธันวาคม พ.ศ.2549 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	129
2.4	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนมกราคม พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	130
2.5	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	131
2.6	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนมีนาคม พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	132
2.7	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนเมษายน พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	133
2.8	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	134
2.9	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	135
2.10	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	136
2.11	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนกันยายน พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปูม้า (เซนติเมตร)	137
3.1	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 จำแนกตามความหนาแน่นของปูม้า (ตัว/ลอบ)	138
3.2	การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2549 จำแนกตามความหนาแน่นของปูม้า (ตัว/ลอบ)	139

สารบัญภาพภาคผนวก (ต่อ)

ภาพ ภาคผนวกที่	เรื่อง	หน้า
3.3	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนธันวาคม พ.ศ.2549 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	140
3.4	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนมกราคม พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	141
3.5	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	142
3.6	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนมีนาคม พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	143
3.7	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนเมษายน พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	144
3.8	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	145
3.9	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	146
3.10	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	147
3.11	การแพร่กระจายของปฏูมำในพื้นที่ศึกษาในเดือนกันยายน พ.ศ.2550 จำแนกตามความหนาแน่นของปฏูมำ (ตัว/ลอบ)	148

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรังที่ให้ความร่วมมือ และข้อมูลในการวิจัย เป็นอย่างดี นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ภาควิชาการจัดการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยวิทยาเขตตรัง ที่ช่วยเก็บข้อมูลการวิจัย

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ที่สนับสนุนทุนการวิจัยเพิ่มเติม

ขอขอบคุณสำนักประสานงานเครือข่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่สนับสนุนโปรแกรม Arc GIS 9 และโปรแกรม Spatial analysis ศูนย์-เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและมีกรอบการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สนับสนุนภาพถ่ายทางอากาศบริเวณชายฝั่งของจังหวัดตรัง สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของแหล่งหญ้าทะเล และปะการังบริเวณจังหวัดตรัง

บทคัดย่อ

การจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืนในจังหวัดตรัง แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน 1) ชีววิทยาและการประมงทรัพยากรปูม้า 2) การแพร่กระจายของปูม้า 3) สภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงปูม้า และ 4) พื้นที่เหมาะสมในการสร้างคอกปูม้า นำผลการศึกษาที่ได้มาสังเคราะห์และจัดทำแผนการจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืน

สถานะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่งของจังหวัดตรัง พบว่ามีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูม้าในปัจจุบันเกินศักยภาพการผลิต (Overfishing) หากต้องการให้มีการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (MSY) ควรลดปริมาณการลงแรงงานประมงจากปัจจุบันลงร้อยละ 40 และสำหรับการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (MEY) ควรลดระดับการประมงจากปัจจุบันลงร้อยละ 60 แต่อาจใช้วิธีการเพิ่มการทดแทนที่แทน

การแพร่กระจายของปูม้าของจังหวัดตรัง พบว่าปูม้าขนาดเล็กอาศัยอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่ง โดยเฉพาะบริเวณปากคลองหรือแม่น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณแหล่งหญ้าทะเล ปูม้าขนาดกลางกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษา และปูม้าขนาดใหญ่พบบริเวณด้านทิศตะวันออกของเกาะกระดาน โดยสัดส่วนของปูม้าขนาดใหญ่ในเดือนตุลาคมค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และในเดือนมีนาคมปูม้าขนาดเล็กมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดในเดือนมิถุนายน ความหนาแน่นของปูม้ามีมากบริเวณระหว่างชายฝั่ง โดยเฉพาะบริเวณแหล่งหญ้าทะเล ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูม้าคือระดับความลึกของน้ำ บริเวณแหล่งหญ้าทะเล

ชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรังใช้วนจมปูม้าทำการประมงปูม้ามากที่สุด รองลงมาคือลอบ และลอบพับเหลี่ยมซึ่งมีวิธีการใช้ 2 แบบ 1) แบบราว และ 2) แบบเดี่ยว ลอบพับกลม และสวิงปูม้า การใช้เครื่องมือประมงปูม้าแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในเรื่องระยะเวลาในการทำประมง และผลผลิตปูม้าที่ได้รับ ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเลือกใช้ประเภทของเครื่องมือประมงคือ ระดับความลึกของน้ำ ระยะทางจากที่พักอาศัยของชาวประมง และต้นทุนของเครื่องมือประมง ชาวประมงให้ความร่วมมือกับแนวทางการจัดการประมงปูม้าในหลายเรื่องยกเว้น การควบคุมปริมาณการจับปูม้า และการจัดแบ่งเขตทำประมงของแต่ละหมู่บ้าน ปัจจัยที่ส่งผลให้ชาวประมงจับปูม้าขนาดแตกต่างกันคือพื้นที่ทำการประมง

การจัดการทรัพยากรปูม้าแบบบูรณาการเพื่อให้เกิดความยั่งยืนควรจัดแบ่งตามเขตการประมงโดยมีนโยบายหลักๆ คือ การรวมกลุ่มชาวประมง การลดการทำประมงปูม้าขนาดเล็ก การเพิ่มการทดแทนที่ในธรรมชาติเพื่อนำไปสู่การลดการจับปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง การเพิ่มรายได้ให้ชาวประมง และการปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์ทรัพยากรปูม้าให้กับชุมชน

Abstract

Integrate blue swimming crab (BSC) fishery management for sustainable in Trang province studied form 1) BSC biology and stock assessment 2) BSC distribution 3) BSC fisher socio-economic and 4) appropriate area for create BSC pen. Studied data were analyzed to integrate BSC fishery management for sustainable.

BSC stock assessment in Trang province showed that was overfishing. For maximum sustainable yield and maximum sustainable economic should be decrease fishing effort to 40 and 60 percent from present.

Distribution of BSC showed that small size of BSC lived near shore specially channel mouth, river mouth and seagrass beds; medium size of BSC distributed cover area and large size of BSC found at eastern of Kradan island. Trend of large size of BSC area ratio on October was increase and highest on February. And trend of small size of BSC area ratio on March was increase and highest on June. BSC density was high at near shore especially seagrass beds. Factors of BSC distributions are depth of area and seagrass beds.

Five fishing gears are mainly employed, i.e., crab gill net (CGN), red crab trap (RCT), collapsible crab trap (CCT), traditional crab trap (TCT) and crab dip-net (CDN). Different of fishing gear types were fishing time and crab yield. Factors of fisher decision for selecting fishing gear were; 1) depth of fishing area, 2) distance of fisher house to fishing area and 3) fishing gear cost. Fishers agreed to follow most of the appropriate BSC fishing practices excepted BSC yield and area limitation.

The recommendations for integrate BSC fishery for sustainable must be classify by fishing area. The recommendation for BSC policies were; 1) create fishers networks, 2) decrease small BSC fishing, 3) increase BSC recruitment; 4) increase fisher household revenue form minor occupation, and 5) growth BSC conservation for fisher community.

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและปัญหาของการทำประมงปูม้า

การประมงปูม้ามีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะชาวประมงขนาดเล็กที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ตามชายฝั่งทะเลของประเทศและยังอาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หากการทำประมงปูม้าดำเนินไปอย่างไม่เป็นระบบและขาดการควบคุม เป็นที่ทราบกันดีว่า ปัญหาการประมงที่เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ตามบริเวณชายฝั่งของไทย คือการทำประมงเกินศักยภาพการผลิตของธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ปูม้าอย่างไม่เหมาะสมและยั่งยืน ตลอดจนการแย่งชิงทรัพยากรและพื้นที่ทำการประมงกลายเป็นข้อขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ทรัพยากร หากไม่มีการจัดการทรัพยากรที่ดี เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับกันในหมู่ชาวประมง จากข้อสรุปดังกล่าว อาจจะทำให้ความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ จึงจำเป็นจะต้องมีการจัดการแบบบูรณาการซึ่งจะดำเนินการตามข้อเสนอโครงการนี้ ถ้ามีการนำผลการศึกษาวิจัยไปใช้ในเชิงปฏิบัติและเป็นไปตามข้อเสนอโครงการนี้ จะส่งผล และสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการปูม้าในอนาคต พร้อมกันนี้ยังสามารถนำไปใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ได้เช่นกัน

การจัดการประมงแบบบูรณาการต้องคำนึงถึงทุกด้านเริ่มตั้งแต่กลุ่มชาวประมง โดยต้องศึกษาสถานะเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมง พื้นที่และวิธีการทำประมงปูม้า และทัศนคติของชาวประมงในการจัดการประมง ส่วนต่อมาเป็น ทรัพยากรปูม้า โดยต้องทำการศึกษาตั้งแต่การแพร่กระจายของปูม้า ชีววิทยาบางประการและประเมินสถานะการทำประมงปูม้า เมื่อได้รับข้อมูลก็จะนำไปสู่แนวทางการจัดการประมงแบบบูรณาการเพื่อความยั่งยืนของยั่งยืนของทรัพยากรปูม้า โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์ใช้ ด้วยการนำข้อมูล ชาวประมงปูม้า และทรัพยากรปูม้า เข้าสู่ระบบแผนที่ ทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างนโยบาย และมาตรการเพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากรปูม้าที่เหมาะสม ทั้งสภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงเองและตัวทรัพยากรปูม้า ซึ่งในการดำเนินการจะทำงานร่วมกับชาวประมง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน กลุ่มองค์กรท้องถิ่น และกลุ่มองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) เมื่อกำหนดเป็นมาตรการและนโยบายก็จะสามารถทำให้การจัดการทรัพยากรปูม้ามีประสิทธิภาพ เนื่องจากได้รับการยอมรับจากผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดซึ่งนำไปสู่ความมีประสิทธิภาพของมาตรการ และสุดท้ายนำไปสู่ยั่งยืนของทรัพยากรปูม้าได้ในที่สุด

นอกจากนั้นแล้วการเลี้ยงปูม้าในคอกเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับปูม้าขนาดเล็ก หรือเพื่อเพิ่มคุณภาพของปูโพรง ที่คาดว่าจะได้รับความสนใจจากชาวประมงขนาดเล็กซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ พื้นที่ที่เหมาะสมว่ามีอยู่ที่ไหน และจำนวนเท่าไร เพื่อหน่วยงานของรัฐจะได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ต่อไป

1.2 ผลจากการศึกษาเบื้องต้น/การสำรวจวรรณกรรม

ปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus 1758) ที่รู้จักกันในชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Blue swimming crab, blue swimmer crab, sand crab) เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง จากสถิติปริมาณปูม้าที่นำเข้ามาใช้ประโยชน์ของโลกในปีพ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีการนำปูม้าเข้ามาใช้ประโยชน์จัดเป็นลำดับ 3 ของโลกรองจากประเทศจีน และฟิลิปปินส์ **ปัจจุบันปูม้าในน่านน้ำไทยได้ถูกจับขึ้นมาใช้อย่างหนักทำให้มีปริมาณลดน้อยลงถอยลงทุกปี จากที่เคยจับได้ถึง 40,100 เมตริกตัน ในปี 2541 ได้ลดลงเหลือ 28,900 เมตริกตันในปี 2545** ปริมาณของปูม้าที่นำเข้ามาใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่มาจากอ่าวไทยมากถึงร้อยละ 80.5 และร้อยละ 19.5 มาจากฝั่งอันดามัน (ศูนย์สารสนเทศ, 2547 ; FAO, 2008) อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง มีผลผลิตและมูลค่าปูม้ารวมทั้งสิ้น 153,865 กิโลกรัม มูลค่ารวมทั้งสิ้น 8,650,354 บาท (Nitratsuwan and Juntarashote, 2004)

1) ชีวิตวิทยาของปูม้า

การแพร่กระจายของปูม้า: ปูม้าพบมีแพร่กระจายตั้งแต่ด้านตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก จากประเทศญี่ปุ่น เกาหลี จีน ไต้หวัน ไปยังเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เริ่มจากฟิลิปปินส์ เวียดนาม กัมพูชา ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ทวีปออสเตรเลีย และทางตะวันตกของทะเลแดง และแอฟริกาตะวันออก (FAO, 2004) ในประเทศไทยพบมีทั่วไปในแนวชายฝั่งทะเล บริเวณที่มีแม่น้ำไหลลงสู่ทะเล และมีเกาะแก่งในบริเวณนั้น เช่น ปากแม่น้ำตราด ปากแม่น้ำจันทบุรี ปากแม่น้ำประแส ปากแม่น้ำบางปะกงและเจ้าพระยา ปากแม่น้ำตาปีบริเวณอ่าวบ้านดอนจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปากแม่น้ำปากพนัง และอ่าวปัตตานี บริเวณทางตอนใต้ของเกาะภูเก็ต อ่าวตราด จังหวัดตราด แนวเกาะล้าน บ้านอำเภอ หน้าพิทยานาเกลือ บางละมุง บางพระ และอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ทางตอนใต้ของอ่าวไทยบริเวณอำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร อำเภอดอนสัก ไซยา อ่าวบ้านดอน หมู่เกาะอ่างทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และบางส่วนใน จังหวัดนครศรีธรรมราช ปูม้าขนาดเล็กพบในแนวชายฝั่งบริเวณน้ำตื้นมากกว่าในระดับลึก (สุเมธ, 2522; มาลา และคณะ, 2532)

การสืบพันธุ์วางไข่ : ปูม้าเริ่มจากการจับคู่ผสมพันธุ์กันบริเวณชายฝั่ง หลังจากนั้นตัวเมียจะเก็บน้ำเชื้อไว้ระยะหนึ่งแล้วปล่อยไข่ออกมาผสมกันภายนอก ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วตัวเมียจะนำออกมาติดไว้กับส่วนท้อง ตัวเมียเริ่มอพยพออกสู่ทะเลเล็กเพื่อวางไข่ ไข่ที่ฟักออกเป็นตัวจะพัฒนาการจากระยะไข่เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ลอยตามกระแสน้ำ เมื่อเข้าสู่ระยะเมกะโลปาจะเริ่มลงพื้น และเข้าสู่ระยะลูกปู การพัฒนาการของลูกปูม้าดำเนินไปโดยการลอกคราบ ในธรรมชาติลูกปูม้าวัยอ่อนนี้จะเริ่มอพยพกลับไปสู่บริเวณชายฝั่ง (สุเมธ, 2527; King, 1995)

การเจริญเติบโตและการอพยพ : ปูม้าในประเทศไทยไข่จะฟักออกเป็นตัวภายใน 1-4 วัน ตัวอ่อนที่ถูกปล่อยออกมาจะกระจายอยู่ในกระแสน้ำก่อนจะอพยพเข้าสู่แหล่งน้ำกร่อย ในช่วงนี้ตัวอ่อนจะมีพฤติกรรมแบบกึ่งแพลงก์ตอน (Semi-planktonic) เมื่อเข้าสู่บริเวณชายฝั่งก็จะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็น

สัตว์ที่อาศัยบริเวณหน้าดิน ช่วงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้มีการเติบโตจากขนาด 0.4 เซนติเมตรเป็น 1.0 เซนติเมตร (Meagher, 1970; 1971 อ้างโดย Kangus, 2000)

การอพยพของตัวอ่อนปูม้าเข้าสู่บริเวณแหล่งน้ำกร่อยมีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญ ได้แก่ คลื่น ลม กระแสน้ำ ความเค็ม และพฤติกรรมของปู ในประเทศฟิลิปปินส์ บริเวณอ่าว Ragay มีรายงานว่าพบไข่เคียวมากบริเวณผิวน้ำในช่วงที่มีแสงแดด อัตราการตายของลูกปูม้าตั้งแต่ระยะฟักจนถึงเมกะโลปาประมาณร้อยละ 98 และภาคใต้ของประเทศออสเตรเลียอัตราตายของปูม้าวัยอ่อนจากระยะฟักจนถึงไข่เคียว 4 ประมาณร้อยละ 99 (Ingles and Braum, 1989)

การลอกคราบของปูม้าในวัยอ่อนในแต่ละครั้งน้ำหนักจะเพิ่มถึงร้อยละ 75-80 และ ความกว้างกระดองเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ความถี่ในการลอกคราบขึ้นกับขนาดเช่น ที่ 24 องศาเซลเซียส ปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 30-40 มิลลิเมตร ลอกคราบทุก 3 สัปดาห์ และลอกคราบแต่ละครั้งโตขึ้น 7-10 มิลลิเมตร ปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 50-60 มิลลิเมตร ลอกคราบทุก 4 สัปดาห์ และลอกคราบแต่ละครั้งโตขึ้น 10-13 มิลลิเมตร (Meagher, 1971 อ้างโดย Kangus, 2000)

ในภาคตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศอินเดียปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 32.5 มิลลิเมตร ใช้เวลา 7 เดือนโตขึ้นเป็น 70-80 มม. (Sukumaran, 1997) และ ในห้องปฏิบัติการปูม้าขนาด 15 มิลลิเมตร โตเป็นขนาด 23 มิลลิเมตร ใช้เวลา 3 สัปดาห์ (Prasad and Tampi, 1953 อ้างโดย Kangus, 2000) จากห้องปฏิบัติการปูม้าขนาด 11-25 มิลลิเมตร ลอกคราบ 12 ครั้ง ในเวลา 14 เดือน (Hamsa, 1982 อ้างโดย Kangus, 2000) ปูม้าโตเต็มวัยแล้วจะลอกคราบเพียงปีละครั้ง ส่วนภาคใต้ของออสเตรเลียปูม้าอายุ 18 เดือนมีความกว้างกระดอง 150 มิลลิเมตร (Smith, 1982 อ้างโดย Kangus, 2000) ปูม้าในบริเวณแหล่งน้ำกร่อยทางภาคตะวันตกออสเตรเลียอายุ 1 ปี มีความกว้างกระดอง 127 มิลลิเมตร และในทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศอินเดียปูม้าอายุ 1 ปี มีความกว้างกระดอง 132.5 มิลลิเมตร (Sukumaran, 1997)

อัตราส่วนระหว่างเพศ : ในอ่าวสิเกา จังหวัดตรังพบว่า อัตราส่วนเพศของปูม้าเพศผู้และเพศเมียตลอดปีเท่ากับ 1.00 : 1.09 และปูม้าเพศเมียมีอัตราส่วนคิดเป็นร้อยละ 52.1 (ธงชัย และคณะ, 2547) ใกล้เคียงกับ อัตราส่วนเพศของปูม้าในบริเวณอ่าวไทยตอนบน (จินตนา, 2544)

ระยะพัฒนาการของรังไข่ : ปูม้าเพศเมียที่จับได้ในอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ประมาณร้อยละ 15.1 เป็นปูที่มีรังไข่อยู่ในระยะที่ 1 ประมาณร้อยละ 22.5, 28.5 และ 33.9 มีรังไข่อยู่ในระยะที่ 2 ระยะที่ 3 และระยะที่ 4 ตามลำดับ (ธงชัย และคณะ, 2547)

ขนาดแรกเริ่มสมบูรณ์เพศ : ในอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ปูม้าเพศเมียจะเริ่มมีความสมบูรณ์เพศเมื่อมีความกว้างกระดองในช่วง 5.8-14.5 เซนติเมตร (เฉลี่ย 7 เซนติเมตร) มีขนาดใหญ่กว่าปูม้าในบริเวณอ่าวไทยตอนบน ที่มีขนาดแรกเริ่มสมบูรณ์เพศเฉลี่ยประมาณ 4.35 เซนติเมตร (จินตนา, 2544) ปูม้า

เพศเมียขนาดแรกเริ่มสมบูรณ์เพศในอ่าวสีเกาประมาณร้อยละ 83.72 ของปูม้าเพศเมียไม่มีโอกาสได้วางไข่ในธรรมชาติ (ธงชัย และคณะ, 2547)

ดัชนีความสมบูรณ์เพศ : ปูม้าเพศเมียมีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 2.53-3.27 ช่วงที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์สูงอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม และเดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ปูม้าเพศเมียมีค่าดัชนีสูงสุด (3.27 %) (ธงชัย และคณะ, 2547)

ความดกไข่ : ปูม้าเพศเมียขนาด ความกว้างกระดองระหว่าง 6.9-12.6 เซนติเมตร มีความดกไข่อยู่ในช่วง 27,040 – 1,725,179 ฟอง เฉลี่ยประมาณ 474,550 ฟอง ในบริเวณไทย ตอนบน ปูม้าเพศเมียมีไข่สูงสุดประมาณ 1,413,150 ฟอง เฉลี่ยประมาณ 712,684 ฟอง (จินตนา ,2544)

ฤดูกาลวางไข่ : ปูม้าในบริเวณอ่าวสีเกา มีการวางไข่ตลอดปี เดือนที่พบปูม้ามีไข่นอกกระดองมากที่สุด คือเดือนธันวาคม ที่ปูม้าเพศเมียประมาณร้อยละ 15 มีไข่นอกกระดอง ในบริเวณไทย ตอนบน มีช่วงการวางไข่ 2 ช่วง คือช่วงแรกระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม ช่วงที่ 2 ระหว่างเดือน กันยายน-ธันวาคม (จินตนา, 2544)

2) พลวัตรประชากรของปูม้า ในบริเวณอ่าวสีเกา จังหวัดตรังในปี 2546-2547

ในบริเวณอ่าวสีเกา จังหวัดตรัง พบว่า ปูม้ามีค่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตประมาณ 1.1 ต่อปี สัมประสิทธิ์การตายรวมประมาณ 7.00 ต่อปี จำนวนนี้เป็นค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ 1.62 ต่อปี ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงเท่ากับ 5.38 ต่อปี มีค่าอัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรปูม้าในบริเวณอ่าวสีเกาเท่ากับ 0.77 ต่อปี

จำนวนประชากรปูม้าที่มาทดแทนที่ในแหล่งการประมงที่ขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 2.5 เซนติเมตร เท่ากับ 4,024,424 ตัว ในช่วงปี 2546-2547 ทรัพยากรปูม้าในอ่าวสีเกา มีมวลชีวภาพ 45,798,457 กิโลกรัม สามารถทำการประมงได้ผลผลิต เท่ากับ 120,393,203 กิโลกรัม มีมูลค่าสัตว์น้ำ เท่ากับ 6.4 ล้านบาท ถ้าต้องการให้การประมงปูม้าอยู่ที่ระดับที่ให้ผลผลิตสูงสุดและยั่งยืน จะต้องลดระดับการลงแรงงานการประมงลงมาประมาณร้อยละ 50 และหากต้องการทำประมงให้ได้รับมูลค่าสูงสุดจะต้องลดระดับการลงแรงงานประมงลงจากเดิมร้อยละ 70 (ธงชัย และคณะ, 2547)

ปูม้าขนาดเล็กที่ถูกจับใช้มากเกินไป : ในช่วงปี 2538-2543 เครื่องมือประมงพาณิชย์ เช่น อวนรุน อวนลาก และอื่นๆ ที่ทำการประมงในอ่าวไทย ได้มีปูม้าขนาดเล็กจำนวนมากถูกจับปะปนมากับปลาเบ็ด เช่น อวนลากและขนาดความยาวเรือต่ำกว่า 14 เมตร ทำการประมงในบริเวณที่ความลึกของน้ำช่วง 10-30 เมตร และห่างฝั่งมากกว่า 3 กิโลเมตร จะมีปูม้าขนาดเล็กปะปนมากับปลาเป็นคิดเป็นน้ำหนักถึงร้อยละ 38.03 ส่วนอวนรุนขนาดความยาวเรือต่ำกว่า 14 เมตร มีความยาวคันรุน 24 เมตร

ซึ่งทำการประมงที่ความลึกน้ำ 5-10 เมตร และห่างฝั่งไม่เกิน 3 กิโลเมตร มีปูม้าปะปนอยู่ด้วย ประมาณร้อยละ 54.50 ของปลาเบ็ดที่จับได้ (จินตนา, 2544)

ปัจจุบันลอบปูที่ชาวประมงนิยมใช้จับปูม้าก็มีส่วนทำลายทรัพยากรปูม้าเหมือนกัน วิทยา (2545) ได้จัดลอบปูม้าไว้ในเครื่องมือทำลายล้างทรัพยากรประมง เพราะ ตาอวนของลอบที่ใช้มีขนาดเล็กทำให้จับได้ปูม้าขนาดเล็ก หากปล่อยให้ลูกปูเหล่านั้นเติบโตก็จะมีโอกาสแพร่พันธุ์ออกลูกออกหลาน ตัวปูม้าเองที่เติบโตเป็นปูใหญ่ก็จะมีค่าทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีรายงานหลายฉบับที่ระบุว่าปูม้าขนาดเล็กที่จับได้ด้วยลอบปู จะมีจำนวนสูงกว่าปูที่จับได้ด้วยอวนจมปู (Yoodde and Okawara, 1984; Petchkamnerd and Suanrattanachai, 2003) Nitiratsuwan และ Juntarashote (2003) ได้ให้เหตุผลว่า การที่ลอบปูม้าจับปูม้าขนาดเล็กได้มากกว่าอวนจมปู ก็เพราะลอบปูม้าใช้ตาอวนขนาดเล็กกว่าอวนจมปู ส่งผลให้สภาพของทรัพยากรปูม้าในอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ลดลงทั้งขนาดตัวปูและปริมาณปูม้า

ปูม้าขนาดเล็กที่จับได้นั้นไม่สามารถนำมาจำหน่ายในรูปปูม้าสดได้โดยตรง แต่มีการนำมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าโดยนำมาต้มแล้วแกะเนื้อ นำไปจำหน่ายเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศส่งผลให้มีการจับปูม้าขนาดเล็กมากขึ้น ซึ่งสามารถพบเห็นตามแพปูรายย่อยที่ รับซื้อปูในชุมชนชาวประมงทั่วไป (อำพร และมาชาฮีโร, 2545; Nitiratsuwan and Juntarashote, 2004)

ปูม้ามีไข่นอกกระดองจำนวนมากไม่มีโอกาสแพร่พันธุ์: ที่ ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงครามในเดือนพฤษภาคม พบว่ามีปูม้าที่มีไข่นอกกระดองถึงร้อยละ 34 ที่นำมาแกะเนื้อที่ โรงต้มปูและแกะเนื้อ (วารินทร์ และคณะ, 2547) มาลา และคณะ (2532) รายงานว่าชาวประมงที่ใช้อวนจมปู ถ้าจับปูม้าที่มีไข่นอกกระดองได้แล้วปกติมักไม่ปล่อยกลับสู่ทะเล แต่จะเลี้ยงกฏหมายโดยการหักตับปิ้งทิ้ง หรือนำไปชุกซ่อนเพื่อเก็บไว้เป็นอาหารในครัวเรือน ในอ่าวสิเกา ธงชัย และคณะ, 2547 ได้รายงานว่ ปูม้าที่จับได้จากลอบปูมีปูม้าไข่นอกกระดองประมาณ ร้อยละ 9.3 ของปูม้าเพศเมียที่จับได้

3) การจัดการประมงปูม้า

ในภาคใต้ของประเทศออสเตรเลียได้นำผลการวิจัยไปใช้ในการกำหนดมาตรการเพื่อการจัดการประมงปูม้านี้ 1. ห้ามทำการประมงปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง 2. ปิดอ่าวในช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคม 3. ให้กำหนดกฏหมายทำการประมงปูม้าที่มีความกว้างกระดองไม่ต่ำกว่า 110 มิลลิเมตร (Kumar et al., 2003) โดยShank (2004) ได้สรุปมาตรการที่ใช้ในการจัดการประมงปูม้าในภาคใต้ของประเทศออสเตรเลีย (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 มาตรการที่ใช้ในการจัดการประมงปูม้าในภาคใต้ของประเทศไทย

การควบคุม	ข้อจำกัด
ขนาดเล็กที่สุดที่อนุญาตให้ทำประมง	ขนาดความกว้างกระดองปูม้าไม่ต่ำกว่า 11 เซนติเมตร วัดจากหนามบนกระดองไปถึงหนามอีกด้าน
ปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง	ห้ามทำการประมง
จำกัดการเข้ามาทำประมง	-กลุ่มใบอนุญาตให้ทำประมงหอยร่วมกับปูจำนวน 14 ราย -กลุ่มใบอนุญาตทำประมงปูม้าโดยใช้ลอบ 8 ราย
การจำกัดปริมาณการจับ (TACC)	การกำหนดปริมาณการจับในแต่ละปีขึ้นกับการประเมินขนาดของประชากรปูม้า
การจำกัด ลอบ	-จำกัด จำนวนลอบ/ปริมาณที่อนุญาต -ขนาดลอบไม่สูงกว่า 650 มิลลิเมตร -ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2 เมตร -ขนาดตาของอวนที่ใช้หุ้มลอบไม่ต่ำกว่า 75 มิลลิเมตร หรือมีช่องออกที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 75 มิลลิเมตร
ข้อจำกัด อวนปู	-จำกัดจำนวน -อวนลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ขนาดตาอวนไม่ต่ำกว่า 3 เซนติเมตร
การปิดการทำประมง	เมื่อครบตามกำหนดปริมาณที่อนุญาตให้ทำประมง
การปิดชั่วคราว	- Spencer gulf ห้ามทำประมงในเดือนมกราคม หรือธันวาคม - Gulf St Vincent ห้ามทำการประมงในเดือนพฤศจิกายน หรือธันวาคม และช่วง 1-15 มกราคม

ที่มา : Shank (2004)

Yunanda (2004) ได้เสนอมาตรการจัดการปูม้าในอ่าวไทยไว้ดังนี้

- ลดจำนวนอวนลากและอวนลอยปูม้า หรือลดกำลังลงแรงประมงร้อยละ 54
- ระวังการทำประมงปูม้าที่ยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์ (ขนาดต่ำกว่า 9.76 มิลลิเมตร) และปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง 2)
- เพิ่มผลผลิตปูม้าจากการเพาะเลี้ยง

ธงชัย และคณะ (2547) ได้ การทำประมงปูม้าเพื่อขอทราบแนวทางการจัดการประมงปูม้าที่จังหวัดตรังเมื่อ วันที่ 12 ตุลาคม 2547 ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง มีชาวประมงพื้นบ้าน สมาพันธ์ประมง และแกนนำชุมชนต่าง ๆ เข้าร่วมประชุมประมาณ 70 คน พบว่าชาวประมงใน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ตระหนักดีว่าทรัพยากรปูม้าที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นลดลง

ชาวประมงพื้นบ้านมีจิตสำนึกทางด้านการอนุรักษ์เป็นอย่างดี และให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์ทรัพยากรปูม้าในหลายเรื่อง ถ้ามาตรการนั้น ๆ ไม่ขัดต่อผลประโยชน์ที่แต่ละคนพึงได้

สำหรับมาตรการการจัดการประมงที่เกี่ยวกับ มาตรการห้ามจับปูม้าแรกวัยเจริญพันธุ์ โดยปรับปรุงลอบปูหรือไซปูเพื่อให้ปูที่มีขนาดต่ำกว่า 7 มิลลิเมตร มีโอกาสถูกจับน้อยลง กำหนดจำนวนเรือ หรือ จำนวนลอบให้เหมาะสมกับสภาพของทรัพยากร ปูม้า นั้นชาวประมงส่วนใหญ่เห็นว่าน่าจะเป็นมาตรการสุดท้ายที่จะนำมาใช้ และควรนำมาใช้ก็ต่อเมื่อมีผลการวิจัยสนับสนุน ว่าเมื่อนำมาตรการเหล่านั้นมาใช้แล้วจะสามารถรักษาระดับประชากรปูม้าที่กำลังเสื่อมถอยคืนสภาพ หรืออยู่ในสภาพสมดุลได้ มิฉะนั้นแล้วจะทำให้สถานการณ์ทางเศรษฐกิจของชาวประมงพื้นบ้านที่อ่อนแออยู่แล้ว อ่อนแอยิ่งขึ้น ซึ่งจะไม่เป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศในภาพรวม

1.3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อหามาตรการที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรแบบบูรณาการและยั่งยืน
- 2) เพื่อหาแนวทางในการฟื้นฟูทรัพยากรปูม้าที่ชุมชนมีส่วนร่วม
- 3) เพื่อหาแนวทางให้ชาวประมงพื้นบ้านที่มีอาชีพจับปูม้า มีอาชีพที่มั่นคงและยั่งยืน ที่สามารถสร้างแข็งแกร่งให้แก่เศรษฐกิจพื้นฐานของชุมชน

1.4 เอกสารอ้างอิง

- จินตนา จินดาลิขิต. 2544. ชีววิทยาของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอำเภอไทยตอนบน. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2544 กรมประมง. วันที่ 18-20 กันยายน 2544.
- ธงชัย นิธิรัฐสุวรรณ, อภิรักษ์ สงรักษ์ , ชาญยุทธ สุดทองคง และกังวาลย์ จันทโรชิต. 2547. การจัดการประมงปูม้าใน อำเภอสึกา จังหวัดตรัง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 98 หน้า.
- มาลา สุพงษ์พันธุ์, สุพล จิตราพงษ์ และกิตติพงศ์ กลิ่นรอด. 2532. การประมงอวนลอยปูม้า. เอกสารเผยแพร่วิชาการ. กลุ่มประเมินสภาวะทรัพยากรและการประมง กองประมงทะเล กรมประมง. 19 หน้า.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง, สง่า สิงห์หงษ์ และชัยยุทธ พุทธิจัน. 2547 . ปริมาณการลำเลียงตับปิ้งไขปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) ต่ออัตราการฟักไข่. ว.การประมง 57: 453-460.
- วิทยา อามรณ์. 2545. เครื่องมือประมงแบบทำลายล้างในภาคใต้. บ.เพื่องฟ้า พรินตติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ. 139 หน้า.
- ศูนย์สารสนเทศ. 2547. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ.2544. เอกสารฉบับที่ 15/2547. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า.

- สุเมธ ตันติกุล. 2522. การแพร่กระจายของปูม้าในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2522. งานสัตว์น้ำ
อื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 17 หน้า.
- สุเมธ ตันติกุล. 2527. ชีววิทยาการประมงของปูม้าในอ่าวไทย. เอกสารเผยแพร่วิชาการฉบับที่
1/2527. ฝ่ายสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 67 หน้า.
- อำพร เลาหงษ์ และมาซาฮิโร ยามาโอะ. 2545. การตลาดและการใช้ประโยชน์สินค้าสัตว์น้ำในท้องที่
ตำบลปากคลอง อำเภอบึงพลา จังหวัดชุมพร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2546. สำนักพัฒนา
และถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 58 หน้า
- FAO. 2004. Species fact sheet. Available source:
<http://www.fao.org/figis/servlet/species?fid=2629>. Retrieved 27 December 2007.
- FAO. 2008. Total production 1950-2005. Available source :
<Ftp.fao.org/fi/stat/windows/fishplus/fstat.zip>. Retrieved 7 June 2008.
- Ingles, J.A. and Braum, E. 1989. Reproduction and larval ecology of the blue swimming
crab *Portunus pelagicus* in Ragay Gulf, Philipines. Int. Rev. Hydrobiol. 74: 471-490.
- Nitiratsuwan, T. and Juntarashote, K. 2003. Sustainable management of blue Swimming
crab (*Portunus pelagicus*) in Sikao district, Trang province, Thailand. In 6th
International Conference on Environment Management of Enclosed Seas (EMECS).
Bangkok, Thailand. 18-21 November 2003. pp 02-14.
- Nitiratsuwan, T. and Juntarashote, K. 2004. Sustainable management measures for blue
Swimming crab (*Portunus pelagicus*) fishery: A case study in Sikao district, Trang
province, Thailand. In Proceedings of the 12th Biennial Conference of the
International Institute of Fisheries Economics & Trade (IIFET). Tokyo University of
Marine Science and Technology Tokyo, Japan. July 20-30 2004. Available source:
CD-ROM.
- Kangas, M.I. 2000. Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimming crab,
Portunus pelagicus Linnaeus, in Western Australia. Fisheries Research Division,
Fisheries Western Australia. 21 p.
- King, M. 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books, 341
p.
- Kumar, M., Xiao, Y., Venema, S. and Hooper, G. 2003. Reproductive cycle of the blue
swimming crab (*Portunus pelagicus*) of Southern Australia. J. Mar. Biol. Assoc. U.K.
83: 983-994.

- Shanks, S. 2004. Ecological Assessment of the South Australian Blue Crab Fishery. South Australia: Agriculture, Food and Fisheries, Primary Industries & Resources South Australia.
- Suanrattanachai, P., Phtchkamnerd, J., Saraphaivanich, K., Kamhongsa, J. and Khunnirong, B. 2002. Pre-survey of the community to formulate implementation plans and activities of the LBCRM project: Project site in Pathew district, Chumporn province. TD/RES/60 LBCRM-PD No.7. 46 p.
- Sukumaran, K.K. 1997. Length-weight relationship in two marine portunid crabs , *Portunus sanguionotus* (Herbst) and *Portunus pelagicus* (Linnaeus) from the Karnataka coast. Indian J. Mar. Sci. 26: 39-42.
- Yunanda, T. 2004. Management of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) fishery in the Gulf of Thailand. Master Thesis, Kasetsart University.
- Yoodee, K. and Okawara, M. 1984. Study on bottom gill net and trap for catching blue swimming crab: *Portunus pelagicus* (Linnaeus). Samut Prakan: The Southeast Asian Fisheries Development Center.

บทที่ 2 การประเมินสถานะทรัพยากรปฐุมาบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

2.1 บทนำ

ปฐุมาเป็นสัตรน้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย นอกจากเป็นนิคมบริโภคของคนทั่วไปในประเทศแล้ว ยังเป็นที่ต้องการของโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออก โดยพบว่าในปีพ.ศ. 2540 ปริมาณปฐุมาที่ถูกจับมาใช้ประโยชน์มีจำนวน 40,089 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 1,704.4 ล้านบาท และการส่งออกพบว่าในปี พ.ศ. 2545 ประเทศไทยส่งผลิตภัณฑ์ปฐุมาในรูปแบบกระป๋องและแช่เยือกแข็งจำนวน 4,936.43 ตัน มีมูลค่ากว่า 1,403.57 ล้านบาท จากสถิติการส่งออกตั้งแต่ปี 2540-2542 ปฐุมามีปริมาณส่งออกเพิ่มขึ้น แต่ช่วงปี 2544 เป็นต้นมาปรากฏว่าสถิติการส่งออกลดลงเป็นอย่างมาก สาเหตุหลักคือในช่วงที่ผ่านมาปฐุมาถูกจับมาใช้ประโยชน์มากเกินไปกำลังศักยภาพการผลิต ส่งผลให้ปริมาณปฐุมาในธรรมชาติมีจำนวนลดลง

การจัดการประมงปฐุมาในหลายประเทศ มีการจัดทำแผนกลยุทธ์เพื่อการวิจัยสำหรับการประมงปฐุมาอย่างจริงจัง สำหรับในประเทศไทยงานวิจัยด้านทรัพยากรปฐุมายังไม่มีระบบที่ชัดเจนส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การเพาะพันธุ์ งานสำรวจปริมาณทรัพยากรปฐุมาในประเทศไทยยังอยู่ในวงจำกัด ดังนั้นก่อนที่จะกำหนดแนวทางการจัดการประมง จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาชีววิทยาของทรัพยากรเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้ตัดสินใจกำหนดมาตรการจัดการประมง เพื่อเป็นแนวทางการจัดการทรัพยากรปฐุมาอย่างเหมาะสม การศึกษาพื้นที่การประมงในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง เป็นผลสืบเนื่องมาจากการศึกษาทรัพยากรปฐุมาในบริเวณอ่าวลิเกา จังหวัดตรัง ซึ่งได้ผลที่น่าสนใจว่าในปัจจุบันสภาพทรัพยากรถูกใช้ประโยชน์ในเกณฑ์ที่สูง และควรจะต้องมีการเฝ้าระวัง ดังนั้นการศึกษาสภาพทรัพยากรปฐุมาในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องหาข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจในการจัดการประมงปฐุมาในพื้นที่ดังกล่าว ให้มีความถูกต้องเหมาะสมต่อชุมชนและเป็นธรรมแก่ชาวประมง ก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปฐุมาอย่างยั่งยืนตลอดไป

2.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปฐุมาบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง
2. ศึกษาค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญบางประการของทรัพยากรปฐุมาบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง
3. ศึกษาสถานะการทำประมงของปฐุมาบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง
4. ประเมินสถานะทรัพยากรและการใช้ประโยชน์ของปฐุมาบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

2.3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1) อุปกรณ์

ในการศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบความกว้างกระดูกและน้ำหนักของปูม้า และการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากชาวประมงปูม้า ในบริเวณชุมชนชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง โดยใช้อุปกรณ์ดังนี้

1. เครื่องมือวัดความยาว (Verneir calipers)
2. ตาชั่งขนาด 500 กรัม
3. กระดาษวัดและบันทึกความยาว (Punch paper)

2) วิธีการศึกษา

2.1) ข้อมูลและการเก็บข้อมูล

ดำเนินสุ่มเก็บข้อมูลองค์ประกอบความกว้างกระดูกและน้ำหนักของปูม้า จากชุมชนประมงชายฝั่ง บริเวณจังหวัดตรัง ครอบคลุมและกระจายพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีการทำประมงปูม้า ในเขตพื้นที่อำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอหาดสำราญ และอำเภอปะเหลียน รวมทั้งสิ้น 10 ชุมชน เป็นระยะเวลา 12 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน 2549 ถึงเดือนสิงหาคม 2550 โดยกำหนดเลือกตัวแทนชาวประมงชุมชนละ 6 คน เป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูล แบ่งเป็น ตัวแทน 3 คน สำหรับสุ่มวัดองค์ประกอบความกว้างกระดูกและน้ำหนักปูม้าเดือนละ 1 ครั้ง ๆ ละ 1-2 กิโลกรัม ส่วนตัวแทนอีก 3 ราย สำหรับสุ่มวัดองค์ประกอบความกว้างกระดูกโดยใช้กระดาษวัดความยาว (Punch paper) และสำรวจไว้ในกรณีที่ตัวแทนกลุ่มแรกไม่ออกทำการประมงในวันทำการสำรวจ ทั้งนี้เพื่อลดความยุ่งยากในการจัดเก็บข้อมูล และการรบกวนเวลาและความสูญเสียของชาวประมง

การเก็บรวบรวมข้อมูลผลผลิตทรัพยากรปูม้า ในวิธีสร้างสมุดบิลรวบรวมข้อมูลผลผลิตร่วมกับผู้ประกอบการอาชีพรับซื้อปูม้าในชุมชน (แพรวบรวม หรือแพปูม้า) เพื่อไว้สำหรับเจ้าของธุรกิจใช้ในการลงบัญชีผลผลิตที่รับซื้อจากชาวประมงในแต่ละราย จากนั้นจึงกำหนดการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแพรวบรวมเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อนำมาจำแนกข้อมูลผลผลิต เป็นระยะเวลารวม 12 เดือน

2.2) การวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดูกและน้ำหนักปูม้า

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนัก โดยทั่ว ๆ ไปน้ำหนักของปลาหรือสัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate) น้ำหนักจะเป็นสัดส่วนกับความยาว (ตามสมการความสัมพันธ์ของ Bertalanffy, 1938 อ้างใน ทวีป, 2536)

$$W = qCL^n \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ W = น้ำหนักของปูม้า (กรัม)
 CW = ความกว้างกระดองของปูม้า (เซนติเมตร)
 q = ค่าคงที่ ที่เกี่ยวข้องกับความเร็วจำเพาะ
 n = ค่าคงที่ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต

การทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโตว่าเป็นไอโซเมตริกหรือไม่ โดยการทดสอบค่า n ในสมการที่ (2) โดยใช้การทดสอบทางสถิติแบบ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์) (ทวีป, 2536)

$$t = (b - 3) / S_b \dots\dots\dots(2)$$

2.2.2 การศึกษาชีววิทยาประมงของทรัพยากรปูม้า

การประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต

Bertalanffy (1938) ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่อธิบายการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ โดยมีข้อกำหนดว่าสิ่งมีชีวิตนั้นต้องมีการเจริญเติบโตแบบไอโซเมตริก คือการเจริญเติบโตของทุกส่วนของร่างกายต้องเป็นสัดส่วนกัน

สมการการเติบโตในรูปของความยาวและน้ำหนักมีดังนี้

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots\dots\dots(3)$$

$$W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})^3 \dots\dots\dots(4)$$

เมื่อ L_t = ความยาวของสิ่งมีชีวิตเมื่ออายุ t (ซม.)
 W_t = น้ำหนักของสิ่งมีชีวิตที่มีอายุ t (กรัม)
 L_∞ = ความยาวสูงสุดที่สิ่งมีชีวิตสามารถเจริญเติบโตได้ หากไม่มีปัจจัยมาจำกัดการเจริญเติบโต (Asymptotic length ; ซม.)
 W_∞ = น้ำหนักสูงสุดที่สิ่งมีชีวิตสามารถเจริญเติบโตได้ หากไม่มีปัจจัยมาจำกัดการเจริญเติบโต (Asymptotic weight: กรัม)
 t = อายุของสัตว์น้ำ (ปี)
 t_0 = อายุที่สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นมีความยาวเป็นศูนย์ (Arbitrary initial condition; ปี)
 K = สัมประสิทธิ์ของการเจริญเติบโต (Curvature parameter ; ปี⁻¹)

การประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป FISAT การวิเคราะห์หาพารามิเตอร์การเจริญเติบโต สามารถใช้วิธีการประมาณจากค่าของข้อมูลการกระจายความถี่ของความยาวแต่ละเดือนของสัตว์น้ำ โดยใช้วิธี ELEFAN - I ในโปรแกรมสำเร็จรูป FISAT (FAO – ICLARM Stock Assessment Tools) ซึ่งมีหลักในการใช้โดยการประมาณค่า L_{∞} และ K เป็นค่าเริ่มต้นในการปรับเส้นโค้งของการเจริญเติบโต (Growth curve fitting) (Gayanilo and Pauly, 1994)

การประมาณค่าพารามิเตอร์การตาย

ค่าสัมประสิทธิ์การตายในทางชีววิทยาประมง จะมีพารามิเตอร์หลักทั้งหมด 3 แบบ คือ สัมประสิทธิ์การตายรวม (Total mortality coefficient; Z) ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ (Natural mortality coefficient; M) และค่าสัมประสิทธิ์การตายเนื่องจากการประมง (Fishing mortality coefficient; F) ซึ่งในแต่ละค่าจะมีวิธีการคำนวณดังนี้

1. สัมประสิทธิ์การตายรวม

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม สามารถวิเคราะห์จากข้อมูลองค์ประกอบความยาวของสัตว์น้ำ โดยอาศัยค่า L_{∞} และค่า K จากสมการ Bertalanffy (1938) จากวิธี Linearized length converted catch curve (Sparre and Venema, 1992) เป็นการหาสัมประสิทธิ์การตายรวม จากความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสัตว์น้ำที่ถูกจับกับความยาวของสัตว์น้ำในแต่ละอัตราภาคชั้น ในรูปลอการิทึมธรรมชาติโดยใช้สมการการเจริญเติบโตของ Bertalanffy เปลี่ยนความยาวของสัตว์น้ำที่ถูกจับได้ให้อยู่ในรูปของอายุ

$$\ln(C_{(L_1, L_2)} / \Delta t_{(L_1, L_2)}) = C - Z * t((L_1 + L_2) / 2) \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ $C_{(L_1, L_2)}$ = จำนวนสัตว์น้ำแต่ละอัตราภาคชั้น
 $(L_1 + L_2) / 2$ = จุดกึ่งกลางของแต่ละอัตราภาคชั้น
 Δt = $1/K * \ln(L_{\infty} - L_1 / L_{\infty} - L_2)$
 $t[(L_1 + L_2) / 2]$ = $t_0 - 1 / K * \ln(1 - [(L_1 + L_2) / 2L_{\infty}])$

$$\text{ดังนั้นค่าความชัน (b)} = -Z$$

2. การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายจากการประมง

Beverton and Holt (1957 อ้างถึงใน Sparre and Venema, 1992) กล่าวถึงค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมที่เกิดจากการตายในทุก ๆ สาเหตุของสัตว์น้ำในประชากรนั้น ๆ และแบ่งการตายออกเป็น 2 สาเหตุใหญ่ ๆ คือ การตายเนื่องจากการประมง และการตายเนื่องจากธรรมชาติ ดังนั้นเมื่อทราบค่า Z และค่า M แล้ว สามารถหาค่า F ได้ดังสมการ

$$Z = F + M \dots\dots\dots(6)$$

และ

$$F = Z - M \dots\dots\dots(7)$$

เมื่อ Z = ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม
 F = ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง
 M = ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ

เมื่อทราบค่าค่าสัมประสิทธิ์ของการตายรวม และค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง ก็สามารถคำนวณหาอัตราการใช้ประโยชน์ของสัตว์น้ำ (exploitation rate; $E = F/Z$) ซึ่งจะเท่ากับ

$$E = F / Z \dots\dots\dots(8)$$

เมื่อ E = อัตราการใช้ประโยชน์ของสัตว์น้ำ
 Z = ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม
 F = ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง

จำนวนประชากรปูม้าที่เข้ามาทดแทนที่

การประมาณค่าจำนวนประชากร ใช้การวิเคราะห์จากข้อมูลจำนวนผลจับหรือองค์ประกอบความยาวโดยจำนวน (Catch composition) จะรวมจากข้อมูลจำนวนผลจับรายเดือนที่ได้ในรอบปี และใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Virtual Population Analysis (VPA) ซึ่งอาศัยหลัก Cohort analysis (Pope, 1972) ที่ได้มีการปรับปรุงเทคนิควิธีวิเคราะห์ต่อเนื่องกันมา

โดยวิธีของโจนส์ (Jones' Length – Based Cohort Analysis อ้างถึงใน Sparre and Venema, 1992) ซึ่งต้องทราบจำนวนผลจับจำแนกตามองค์ประกอบความยาวในรอบปีโดยเปลี่ยน ขนาดความยาวของกลุ่มประชากรเป็นอายุ ตามสมการ von Bertalanffy เพื่อแทนค่าในสมการ

$$N_{(t)} = [N_{(t+\Delta t)} * e^{(M*\Delta t / 2)} + C_{(t,t+\Delta t)}] * e^{(M*\Delta t / 2)} \dots\dots\dots(9)$$

เมื่อ $N(t)$ = จำนวนประชากรในกลุ่มอายุ t (ตัว)
 $N_{(t+\Delta t)}$ = จำนวนประชากรในกลุ่มอายุ $t + \Delta t$ (ตัว)
 M = สัมประสิทธิ์การตายเนื่องมาจากธรรมชาติ (ต่อปี)
 $C_{(t,t+\Delta t)}$ = ผลจับของประชากรในช่วงอายุที่เพิ่มขึ้น (Δt) (ตัว)

การประเมินสถานะการทำการประมงทรัพยากรปูม้า

Thompson and Bell (Sparre and Venema, 1992) ได้ปรับมาใช้ข้อมูลขนาดความยาวสัตว์น้ำเป็นพื้นฐานในการคำนวณ จะให้ผลถูกต้องและสอดคล้องกับสถานะการประมงในปัจจุบันดีที่สุด ในการหาจำนวนของประชากรในแต่ละช่วงความยาวของสัตว์น้ำ ซึ่งจะมีจำนวนลดลงไปตามอัตราการตายที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงความยาวนั้น ๆ โดยที่มีข้อมูลจำนวนสัตว์น้ำขนาดเล็กที่สุดที่พบเริ่มต้นเข้ามาทดแทนที่ และอัตราการตายในแต่ละช่วงความยาวซึ่งเกิดขึ้นจากการตายตามธรรมชาติและการตายเนื่องจากการประมง ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ VPA

จากค่าประมาณจำนวนประชากรที่เข้ามาทดแทนที่ สามารถนำไปทำนายผลผลิตการทำประมงในอนาคต เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการลงแรงประมง โดยใช้วิธี Length – Based Thompson and Bell Analysis (Sparre and Venema, 1992) โดยค่าปัจจัยการทำการประมง (X-factor) และค่าปัจจัยการตายตามธรรมชาติ (Natural mortality factor; H) ของแต่ละกลุ่มความยาวที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์ VPA และราคาสัตว์น้ำในแต่ละกลุ่มความยาว ดังนี้

ผลผลิตเกิดจาก

$$Y_{(L_1, L_2)} = C_{(L_1, L_2)} * w_{(L_1, L_2)} \dots\dots\dots(10)$$

และ มูลค่า (Value)

$$V_{(L_1, L_2)} = Y_{(L_1, L_2)} * v_{(L_1, L_2)} \dots\dots\dots(11)$$

เมื่อ $w_{(L_1, L_2)}$ = ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวสัตว์น้ำและน้ำหนัก

$v_{(L_1, L_2)}$ = ราคาต่อหน่วยความยาวที่เพิ่มขึ้นจากความยาว L_1 เป็น L_2

และมีค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพต่อหน่วยเวลา ดังนี้

$$B_{(L_1, L_2)} * \Delta t_{(L_1, L_2)} = N_{(L_1, L_2)} * \Delta t_{(L_1, L_2)} * (w_{(L_1, L_2)}) \dots\dots\dots(12)$$

เมื่อ $B_{(L_1, L_2)}$ = มวลชีวภาพจากความยาว L_1 เป็น L_2

การประเมินผลรวมของผลผลิต มูลค่า และมวลชีวภาพต่อหน่วยเวลา ซึ่งค่าที่คำนวณได้นั้น เป็นค่าที่ได้จากการลงแรงประมงในปัจจุบัน และกำหนดให้มีค่า X – factor เท่ากับ 1 ซึ่งในการกำหนดค่า X – factor นี้เพื่อความสะดวกในการดูการเปลี่ยนแปลง ผลผลิต มูลค่า และมวลชีวภาพ เมื่อสัมประสิทธิ์การตายเนื่องจากการประมงเปลี่ยนแปลงไป เช่น X – factor มีค่าเท่ากับ 0.5 หมายถึงการลงแรงงานประมงที่เป็นครึ่งหนึ่งของปัจจุบัน และ X – factor เท่ากับ 2 หมายถึงการลงแรงงานประมงที่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของปัจจุบัน และเมื่อนำค่าผลรวมของผลผลิต มูลค่า และ

มวลชีวภาพต่อหน่วยเวลา ที่ค่า X - factor ต่าง ๆ มาเขียนกราฟ จะทำให้ทราบถึงสถานการณ์ประมงในปัจจุบัน และสามารถทำนาย ผลผลิต มูลค่า และมวลชีวภาพต่อหน่วยเวลา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการลงแรงงานประมงได้ จากกราฟจุดที่มีผลผลิตสูงสุด คือ จุด MSY และจุดที่มีมูลค่าสูงสุด คือจุด MEY

2.3) ระยะเวลาและสถานที่ศึกษา

ระยะเวลาและสถานที่ศึกษา ระยะเวลาในการเตรียมการ เก็บข้อมูล และวิเคราะห์รวม 1 ปี 6 เดือน สถานที่ทำการศึกษารวมชนบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรัง

2.4 ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

2.4.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญบางประการของปูม้า

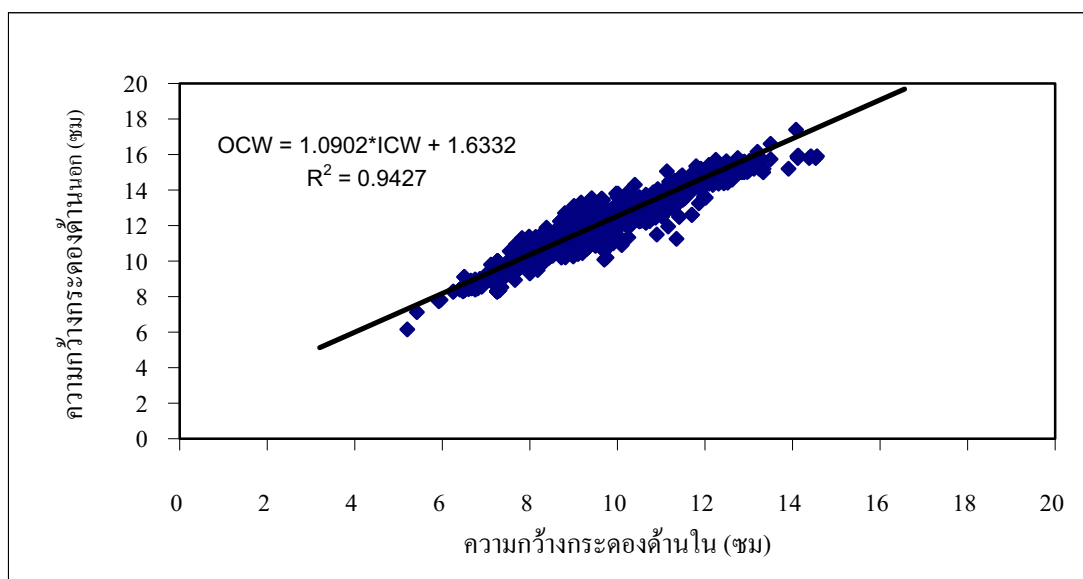
1.) ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและความกว้างกระดองด้านในของปูม้า

จากการเก็บข้อมูลด้านองค์ประกอบความกว้างกระดองและน้ำหนัก ของปูม้าในทะเลบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง ที่ถูกนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 พบจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 7,499 ตัว ประกอบด้วยปูม้าเพศผู้จำนวน 4,385 ตัว และปูม้าเพศเมียจำนวน 3,114 ตัว ช่วงความกว้างกระดองด้านนอกอยู่ระหว่าง 5.5-17.0 เซนติเมตร ส่วนความกว้างกระดองด้านในอยู่ระหว่าง 4.0-15.5 เซนติเมตร

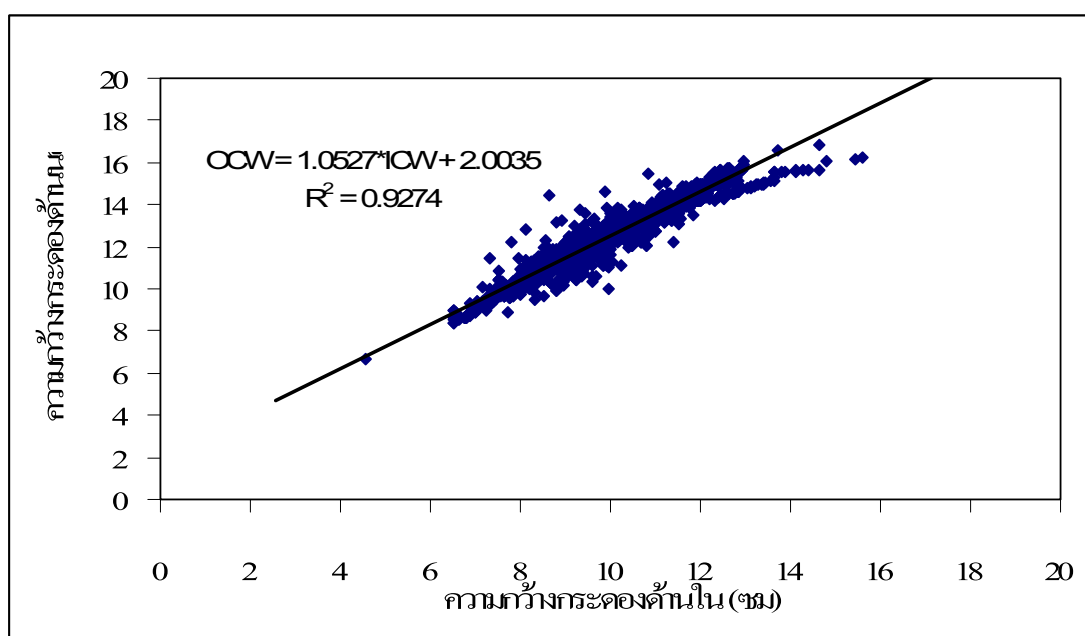
การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอก และความกว้างกระดองด้านใน โดยการวิเคราะห์เส้นถดถอยในรูปของสมการเส้นตรง พบว่าปูม้ามีความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอก (Outer carapace width; OCW) และความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านใน (Inner carapace width; ICW) จำแนกตามเพศดังนี้

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและความกว้างกระดองด้านในของปูม้าในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง

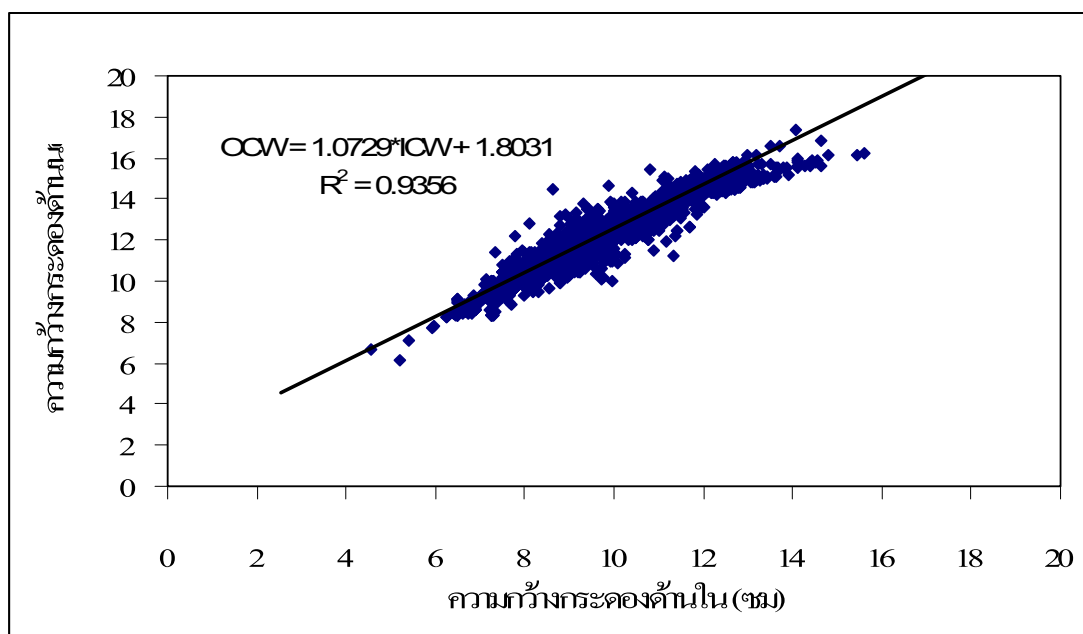
ปูม้า	จำนวน (ตัว)	สมการความสัมพันธ์	สหสัมพันธ์ (R^2)
เพศผู้	4,385	$OCW = 1.6332 + 1.0902*ICW$	0.9427
เพศเมีย	3,114	$OCW = 2.0035 + 1.0527*ICW$	0.9274
ทั้งหมด	7,499	$OCW = 1.8031 + 1.0729*ICW$	0.9356



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและความกว้างกระดองด้านในของปูม้าเพศผู้ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและความกว้างกระดองด้านในของปูม้าเพศเมียในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



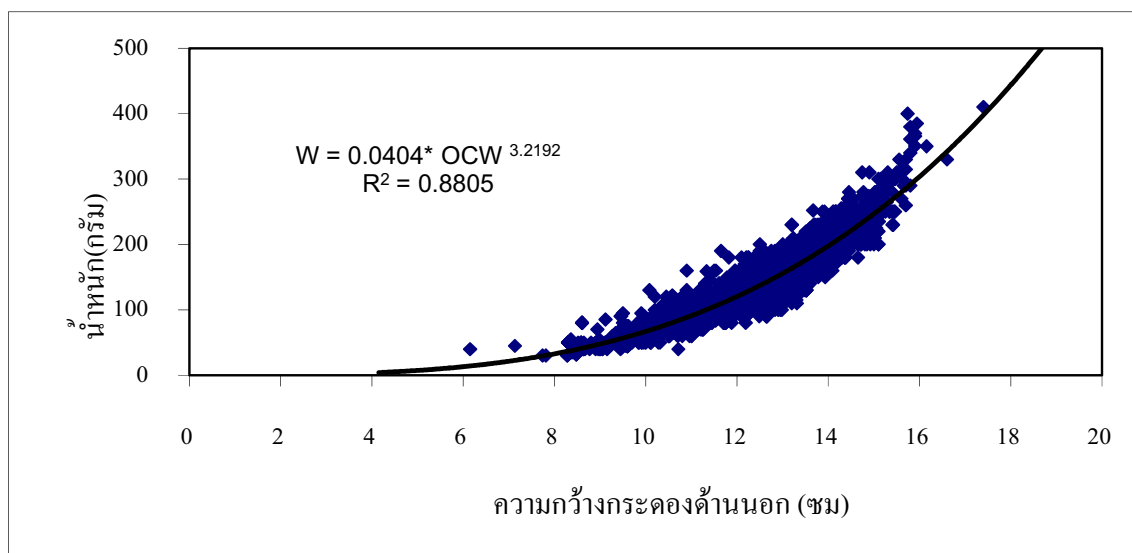
ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและความกว้างกระดองด้านในของ
ปทุมมาบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง

2.) ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและน้ำหนักของปทุมมา

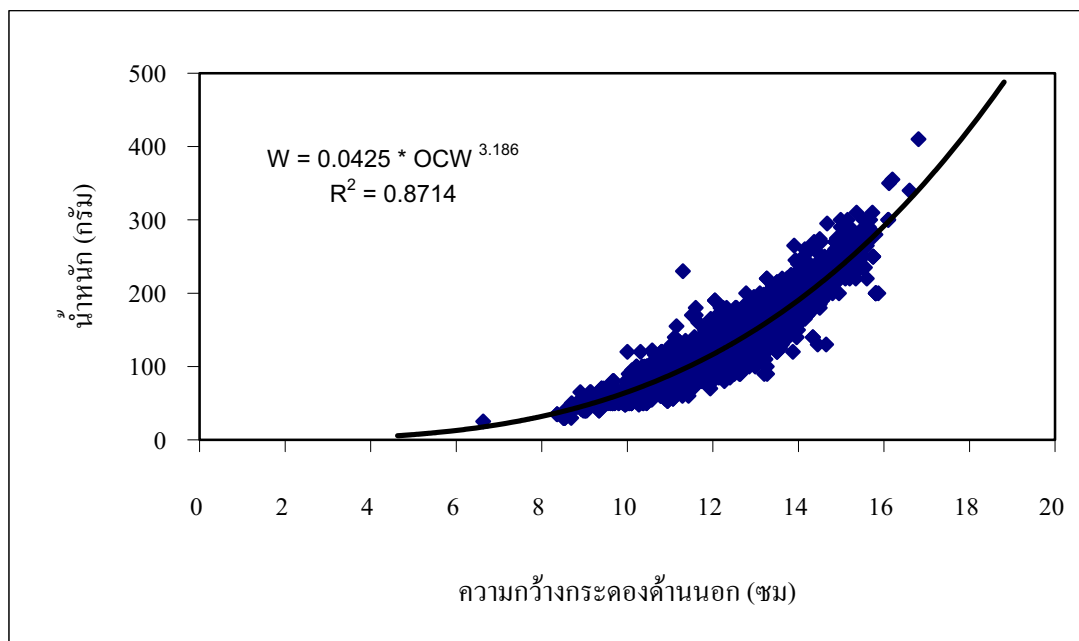
การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอก และน้ำหนักของปทุมมา โดยการวิเคราะห์เส้นถดถอยในรูปของสมการลอการิธึม และทำการแปลงสมการ ให้อยู่ในรูปฟังก์ชันยกกำลัง พบว่าปทุมมามีความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอก (OCW) และน้ำหนักจำแนกตามเพศดังนี้

ตารางที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและน้ำหนักของปทุมมาในบริเวณ
ชายฝั่งจังหวัดตรัง

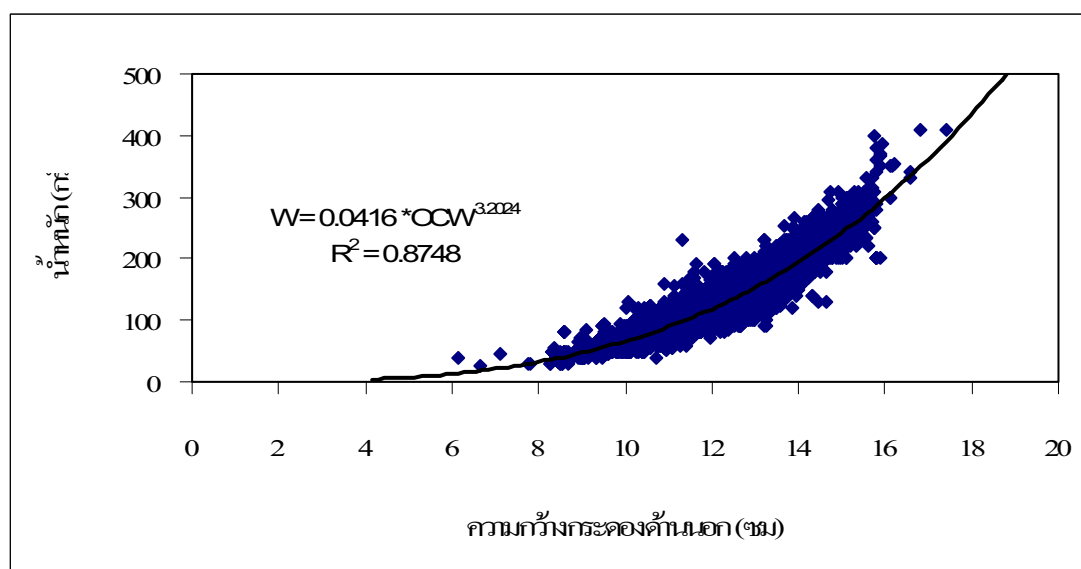
ปทุมมา	จำนวน (ตัว)	สมการความสัมพันธ์	สหสัมพันธ์ (R ²)
เพศผู้	4,385	$W = 0.0404 * OCW^{3.2192}$	0.8805
เพศเมีย	3,114	$W = 0.0425 * OCW^{3.1860}$	0.8714
ทั้งหมด	7,499	$W = 0.0416 * OCW^{3.2024}$	0.8748



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและน้ำหนักของปูม้าเพศผู้ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



ภาพที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและน้ำหนักของปูม้าเพศเมียในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



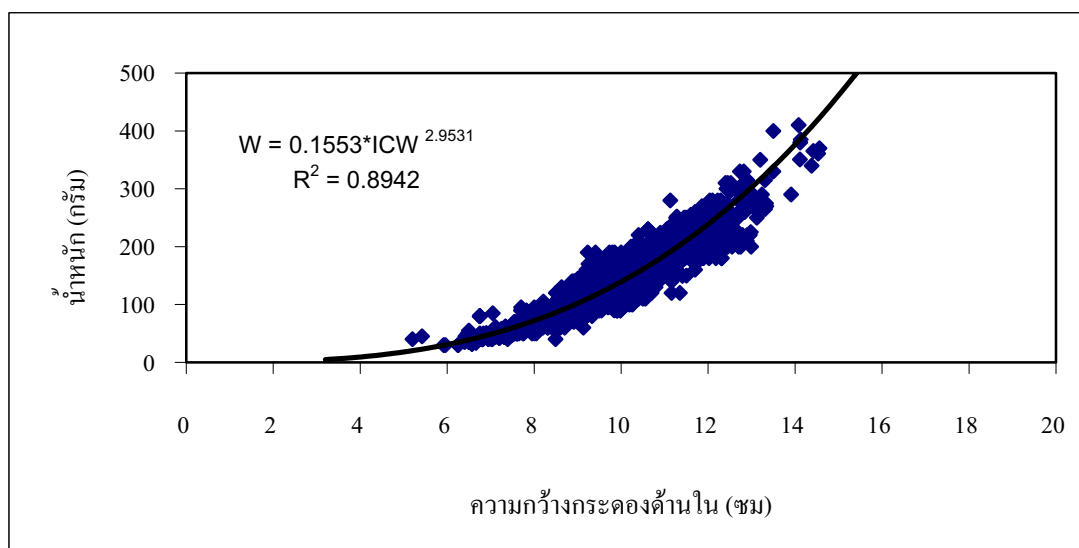
ภาพที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านนอกและน้ำหนักรูปร่างของปูม้าบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง

3.) ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในและน้ำหนักรูปร่างปูม้า

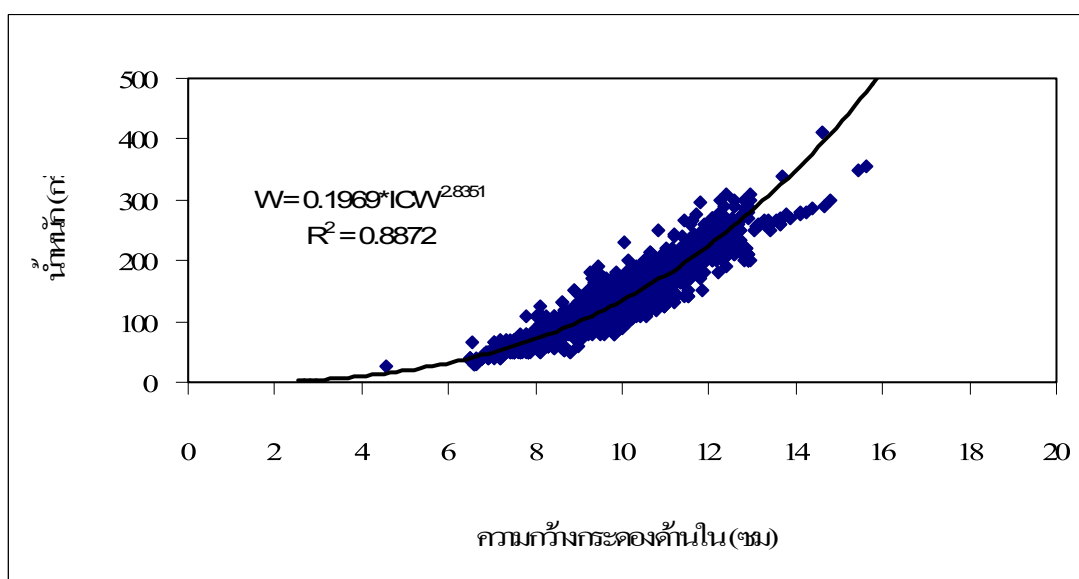
การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านใน และน้ำหนักรูปร่างปูม้า โดยการวิเคราะห์เส้นถดถอยในรูปของสมการลอการิธึม และทำการแปลงสมการ ให้อยู่ในรูปฟังก์ชันยกกำลัง พบว่าปูม้ามีความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านใน (ICW) และน้ำหนักรูปร่างตามเพศดังนี้

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในและน้ำหนักรูปร่างปูม้าในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง

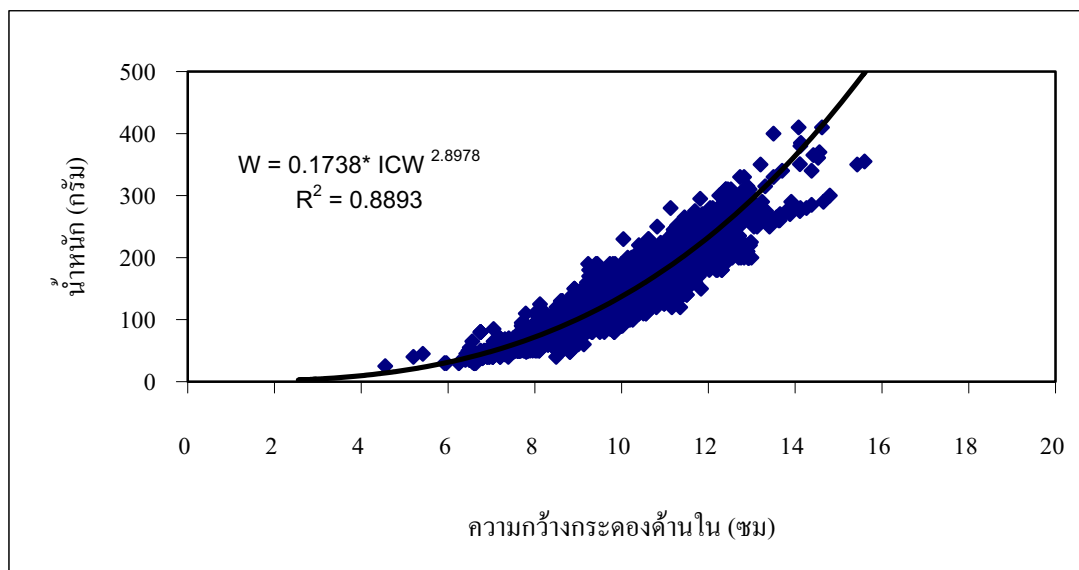
ปูม้า	จำนวน (ตัว)	สมการความสัมพันธ์	สหสัมพันธ์ (R ²)
เพศผู้	4,385	$W = 0.1553 * ICW^{2.9531}$	0.8942
เพศเมีย	3,114	$W = 0.1969 * ICW^{2.8351}$	0.8872
ทั้งหมด	7,499	$W = 0.1738 * ICW^{2.8978}$	0.8893



ภาพที่ 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในและน้ำหนักของปูม้าเพศผู้ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



ภาพที่ 2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในและน้ำหนักของปูม้าเพศเมียในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในและน้ำหนักของปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

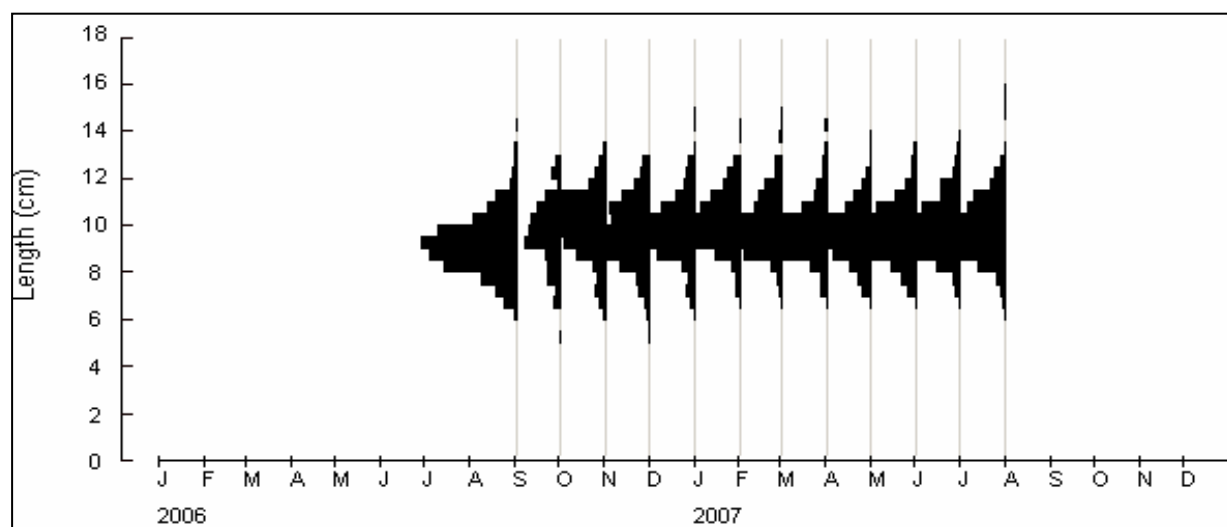
จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในกับน้ำหนัก และ ความกว้างกระดองด้านนอกกับน้ำหนัก พบว่ามีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน โดยความกว้างกระดอง ด้านในจะมีความสัมพันธ์สูงกว่าเล็กน้อย ซึ่งเมื่อทำการทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโตของปูม้าใน บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง พบว่าการเจริญเติบโตของปูม้าเป็น Isometrick (Cruve law) ณ ระดับ ความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งจะสามารถสร้างแบบจำลองการเจริญเติบโตของทรัพยากรปูม้าได้ต่อไป สอดคล้องกับผลการศึกษาของธงชัยและคณะ (2547) ที่ศึกษารูปแบบการเจริญเติบโตของปูม้า บริเวณอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง พบว่าเป็นการเจริญเติบโตแบบไอโซเมตริกเช่นกัน

4.) การศึกษาอายุและการเจริญเติบโตของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

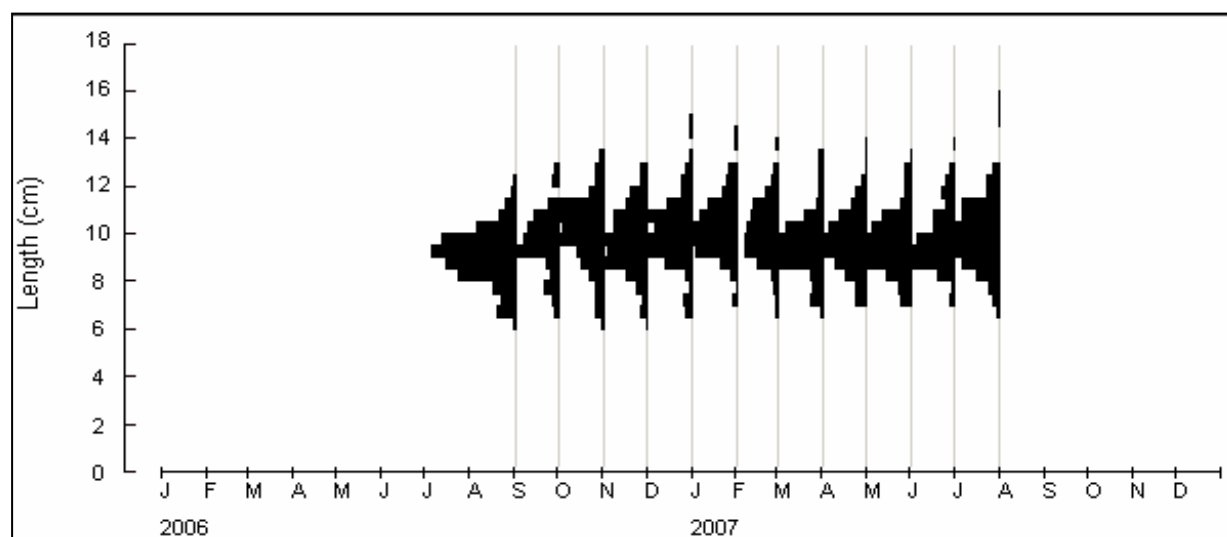
การกระจายด้านความกว้างกระดองปูม้าด้านใน ที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่เดือน กันยายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 การวิเคราะห์พารามิเตอร์การเจริญเติบโต ตาม สมการของ Bertalanffy (1938) ด้วยวิธี ELEFAN-I เพื่อประมาณหาค่าความกว้างสูงสุด (ICW_{∞}) และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต (K) โดยการนำผลการศึกษาการจัดการปูม้าในอ่าวสิเกาของธงชัย และคณะ (2547) ที่รายงานว่าปูม้าบริเวณอ่าวสิเกามีความกว้างกระดอง(CW_{∞}) เท่ากับ 15.80 เซนติเมตร และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต (K) เท่ากับ 1.3 ต่อปี ของปูม้าเพศผู้ และความกว้าง กระดอง เท่ากับ 15.40 เซนติเมตร และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต เท่ากับ 1.2 ต่อปีของปูม้าเพศเมีย เพื่อนำมาใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการวิเคราะห์ด้วยวิธี ELEFAN-I และ Jiamprecha and Gran (2000) ได้รายงานผลการเพาะเลี้ยงปูม้าพบว่ามีอายุสมมติ (T_0) เท่ากับ -0.041 ต่อปี สามารถ ประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของปูม้าโดยการจำแนกตามเพศดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 พารามิเตอร์การเจริญเติบโตของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

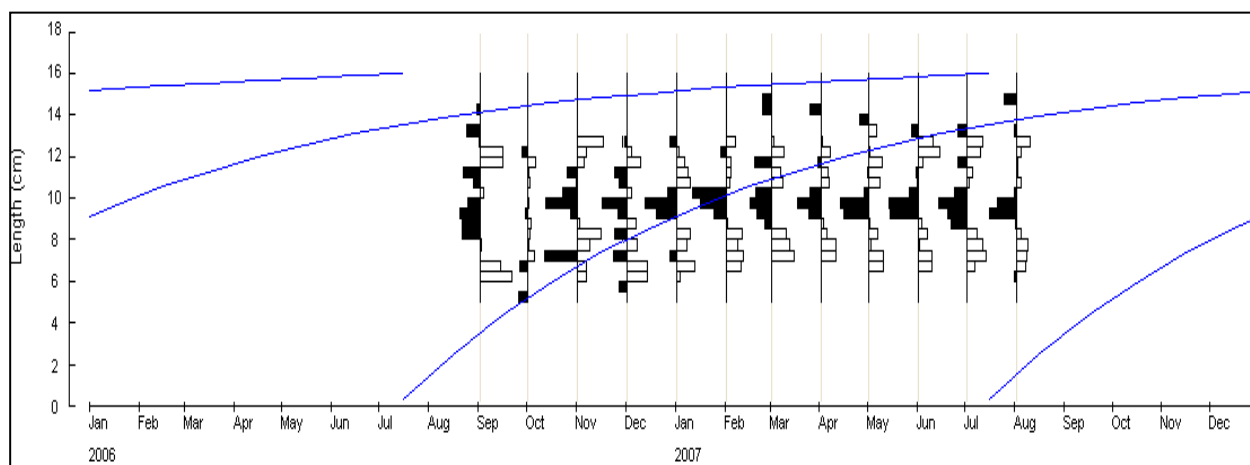
ทรัพยากรปูม้า	ความกว้างกระดองด้านในสูงสุด		ความกว้างกระดองด้านนอกสูงสุด	
	(ICW _∞) (ซม.)	(K ต่อปี)	(OCW _∞) (ซม.)	(K ต่อปี)
- เพศผู้	16.70	1.4	17.90	1.5
- เพศเมีย	16.50	1.5	17.10	1.6
- ปูม้ารวม	16.70	1.5	17.30	1.5



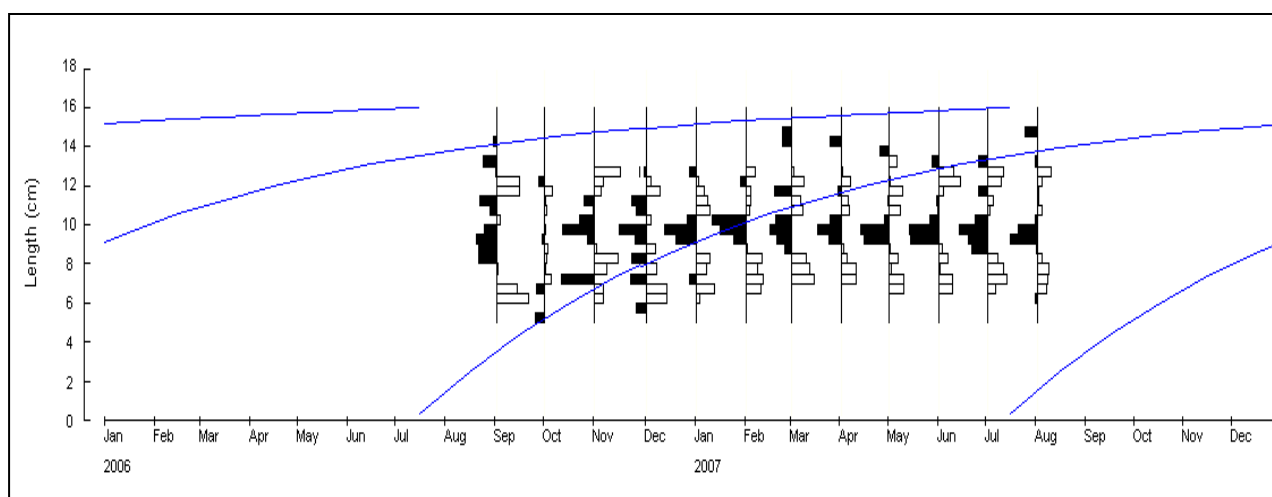
ภาพที่ 2.10 การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านในของปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง



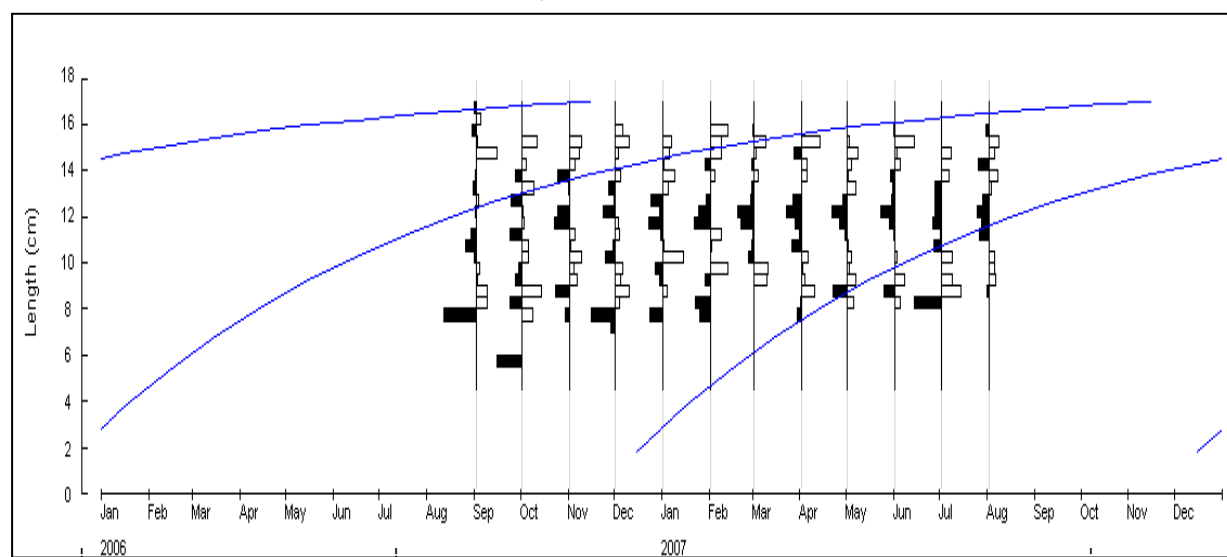
ภาพที่ 2.11 การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านนอกของปูม้าบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



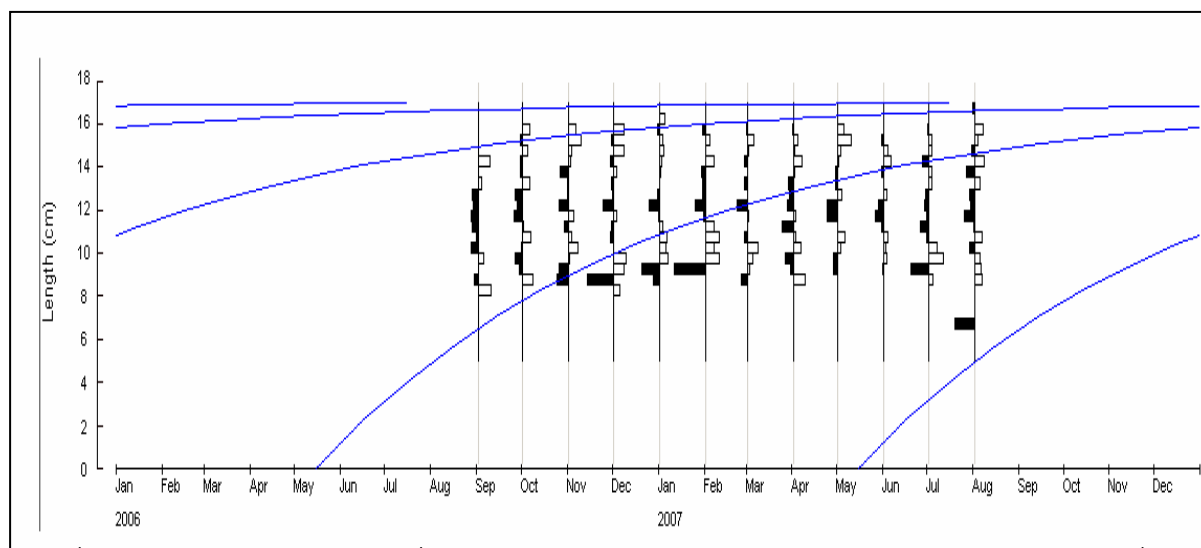
ภาพที่ 2.12 การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านในของปูม้าเพศผู้บริเวณชายฝั่ง
จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy



ภาพที่ 2.13 การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านในของปูม้าเพศเมียบริเวณชายฝั่ง
จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy



ภาพที่ 2.14 การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านนอกของปูม้าเพศผู้บริเวณชายฝั่ง
จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy



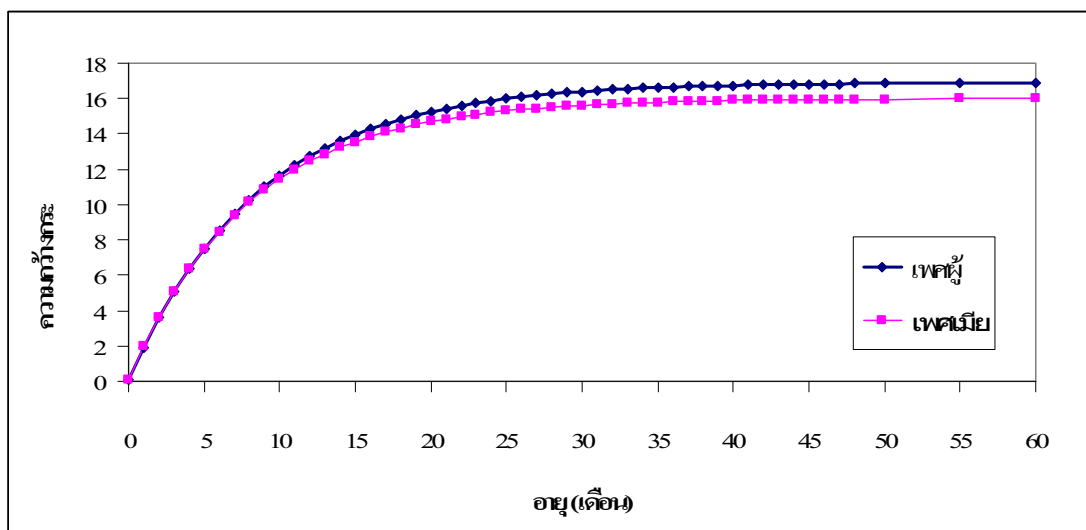
ภาพที่ 2.15 การกระจายความถี่ขนาดความกว้างกระดองด้านนอกของปูม้าเพศเมียบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังและเส้นโค้งการเจริญเติบโตตามสมการของ Bertalanffy

จากผลการศึกษาค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของปูม้า ในบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง พบว่าค่าความกว้างกระดองสูงสุดของปูม้าในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง จะต่ำกว่าปูม้าที่พบบริเวณฝั่งอ่าวไทย ส่วนค่าการเจริญเติบโตมีค่าใกล้เคียงกัน โดย Yunanda (2004) ได้รายงานค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของปูม้าในบริเวณอ่าวไทย ที่เกิดจากการประมงอวนลากจึงทำให้สามารถพบปูม้าที่มีขนาดใหญ่ ส่วนการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาจากชาวประมงทะเลพื้นบ้านที่ทำประมงใกล้ฝั่ง ปูม้าจึงมีขนาดที่ไม่โตมากนัก ส่วนความแตกต่างระหว่างค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตระหว่างเพศผู้และเพศเมียของปูม้า พบว่าค่าการเจริญเติบโตของปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องจากวงจรชีวิตของปูม้าจะมีอายุที่ไม่แตกต่างกัน เพียงแต่ปูม้าเพศเมียจะโตช้ากว่าเพศผู้เนื่องจากต้องใช้เวลาช่วงหนึ่งในการสืบพันธุ์วางไข่

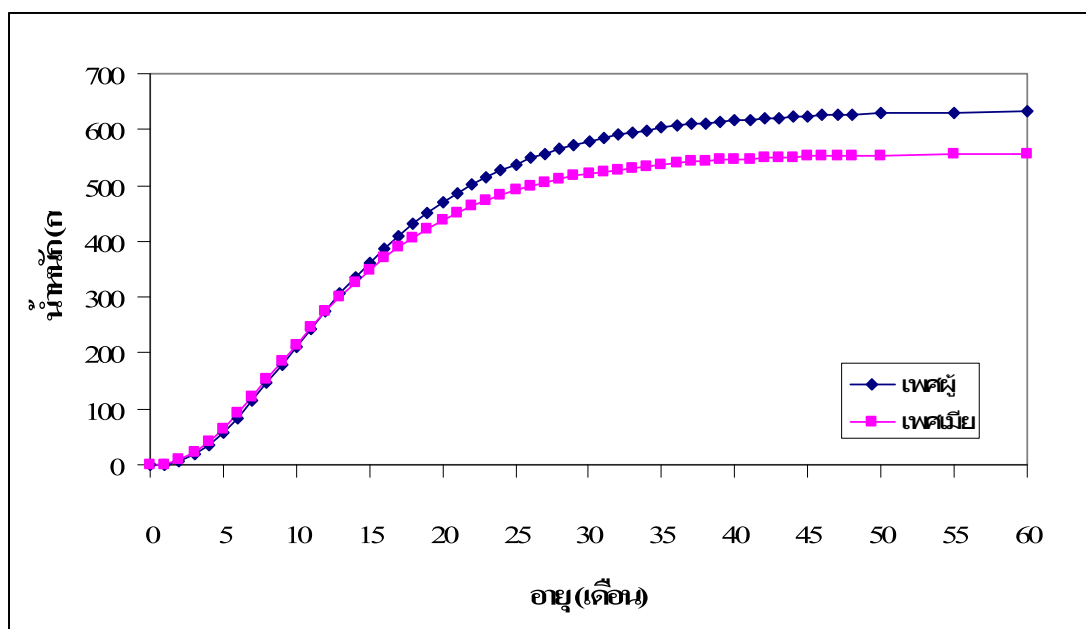
การศึกษาค่าความสัมพันธ์การเจริญเติบโตโดยวิธีของ Bertalanffy (1938) โดยการประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของปูม้า และสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับอายุ และน้ำหนักกับอายุ ของปูม้าเพศผู้และเพศเมีย ได้ผลความสัมพันธ์ดังตาราง และทดสอบโดยการพล็อตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับอายุ และน้ำหนักกับอายุ โดยการสมมติอายุที่ต่าง ๆ กัน ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 2.5 สมการความสัมพันธ์การเจริญเติบโตของปูม้า บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง

ทรัพยากรปูม้า	สมการความสัมพันธ์ระหว่าง	
	ความกว้างกระดองด้านในกับอายุ	น้ำหนักกับอายุ
เพศผู้	$L_t = 16.70(1 - e^{-1.40(t+0.041)})$	$W_t = 633.83(1 - e^{-1.40(t+0.041)})^{2.9531}$
เพศเมีย	$L_t = 16.50(1 - e^{-1.50(t+0.041)})$	$W_t = 557.10(1 - e^{-1.50(t+0.041)})^{2.8351}$
ปูม้าทั้งหมด	$L_t = 16.70(1 - e^{-1.50(t+0.041)})$	$W_t = 607.07(1 - e^{-1.50(t+0.041)})^{2.8978}$



ภาพที่ 2.16 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุและความกว้างกระดองด้านในของปูม้าบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง



ภาพที่ 2.17 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุและน้ำหนักของปูม้า บริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง

2.4.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์การตาย

การประมาณค่าอัตราการตายรวมของปูม้า ที่ถูกจับมาใช้ประโยชน์จากทะเล บริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลปริมาณการจับนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมตามวิธีของ Length-converted catch curve (Sparre and Venema, 1992) พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้าเพศผู้เท่ากับ 9.23 ต่อปี ของปูม้าเพศเมียเท่ากับ 8.85 ต่อปี และค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้าเท่ากับ 8.96 ต่อปี

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ โดยวิธีของ Rikhter and Efanov formula (Sparre and Venema, 1992) ใช้ค่าอายุแรกสืบพันธุ์ (T_m) ที่ได้จากการศึกษาปูม้าที่ไข่นอก

กระดองในบริเวณอ่าวสีเกา จังหวัดตรัง (ธงชัยและคณะ, 2547) พบว่าปูม้าเพศเมียที่ความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.56 เซนติเมตรจะมีไข่แก่นอกกระดอง นำค่าความกว้างกระดองปูม้าไปคำนวณหาค่าอายุตามวิธีของ Bertalanffy (1938) ได้ค่า T_m เท่ากับ 9.7 เดือน หรือ 0.81 ปี นำมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติของปูม้าในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังได้เท่ากับ 1.61 ต่อปี

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายจากการประมงของปูม้า ในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง จะอาศัยหลักความสัมพันธ์ของ Beverton and Holt (1957 อ้างถึงใน Sparre and Venema, 1992) จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การตายจากการประมงของปูม้าเพศผู้เท่ากับ 7.62 ต่อปี ของปูม้าเพศเมียเท่ากับ 7.24 ต่อปี และค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงของปูม้าในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง เท่ากับ 7.35 ต่อปี

ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมและค่าสัมประสิทธิ์การตายจากการประมงของปูม้า จะสามารถคำนวณหาอัตราการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง เท่ากับ 0.82 ต่อปี โดยปูม้าเพศผู้มีค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ประโยชน์เท่ากับ 0.83 ต่อปี และปูม้าเพศเมียเท่ากับ 0.82 ต่อปี

ตารางที่ 2.6 พารามิเตอร์การตายของทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

ทรัพยากรปูม้า	Z (ต่อปี)	M (ต่อปี)	F (ต่อปี)	E = F/Z (ต่อปี)
เพศผู้	9.23	1.61	7.62	0.83
เพศเมีย	8.85	1.61	7.24	0.82
ปูม้าทั้งหมด	8.96	1.61	7.35	0.82

ผลการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติของปูม้า จะไม่มีการแยกเพศเนื่องจากเป็นการประมาณค่าการตายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในธรรมชาติ ก่อนการนำมาใช้ประโยชน์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงพบว่าในปูม้าเพศผู้จะมีค่าสูงกว่าปูม้าเพศเมียเล็กน้อย คาดว่าจะมีสาเหตุมาจากการที่ปูม้าเพศเมียเมื่อถึงฤดูวางไข่จะอพยพออกไปห่างฝั่ง เพื่อหาแหล่งน้ำที่สะอาดเหมาะสมแก่การวางไข่ จึงไม่เข้าข่ายการประมงของชาวประมงที่ทำประมงบริเวณชายฝั่ง (การประมงทะเลพื้นบ้าน) ส่วนผลการประมาณค่าอัตราการใช้ประโยชน์ของปูม้า (E) ในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดตรัง พบว่ามีค่า 0.82 ต่อปี แสดงให้เห็นว่าอัตราการใช้ประโยชน์ปูม้าของชาวประมงในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรังอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของธงชัยและคณะ (2547) ที่รายงานผลการศึกษาสถานะทรัพยากรปูม้าบริเวณอ่าวสีเกา จังหวัดตรัง พบว่ามีค่าอัตราการใช้ประโยชน์ของปูม้าสูงที่ระดับ 0.77 ทั้งนี้พบว่าปัจจุบันมีการนำทรัพยากรปูม้ามาใช้ประโยชน์ในอัตราที่สูงทั้งเพศผู้และเพศเมียเกินกว่าระดับการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรปูม้าที่เหมาะสมในสถานะทรัพยากรปัจจุบัน ตาม

รายงานของ Gulland (1971) ที่ได้กำหนดสัดส่วนการใช้ประโยชน์ของสัตว์น้ำมีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าการใช้ประโยชน์ของสต็อกสัตว์น้ำอยู่ในสภาวะเกินศักยภาพการผลิตของปัจจุบัน

2.4.3 การประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

1) จำนวนประชากรปูม้าที่เข้ามาทดแทนที่

จากอัตราการใช้ประโยชน์ทรัพยากรปูม้าในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง ในรอบ 1 ปี สามารถนำมาปรับหาจำนวนทรัพยากรปูม้าในแต่ละช่วงความยาว ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณหาจำนวนประชากรปูม้าที่จะเข้ามาทดแทนที่ โดยวิธีของโจนส์ (Jones' Length – Based Cohort Analysis) (Sparre and Venema, 1992) โดยกำหนดให้อัตราการใช้ประโยชน์ที่ความกว้างกระดองด้านในช่วงสุดท้าย (16.50-∞) มีค่าเท่ากับ 0.82 ต่อปี พบว่าจำนวนประชากรปูม้าที่เข้ามาทดแทนที่ในแหล่งการประมงที่ขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 5.0 เซนติเมตร เท่ากับ 7,895,170 ตัว ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ที่คำนวณได้จากวิธีของโจนส์ มีค่าอยู่ในช่วง 1.61–11.1 ต่อปี และค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการทำประมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.01–9.51 ต่อปี

ความต้องการปูม้าของตลาดสัตว์น้ำ อยู่ที่ขนาดความกว้างกระดองด้านในตั้งแต่ 10 เซนติเมตร โดยจัดเป็นปูม้าขนาดใหญ่ มีราคาการซื้อขายเฉลี่ยในรอบปี 90 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม และค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงสูงกว่าปูม้าที่มีขนาดเล็ก และพบว่าปูม้าที่ขนาดความกว้างกระดองด้านในขนาด 12 เซนติเมตรมีค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมสูงสุด เท่ากับ 9.51 ต่อปี

2) สภาวะทรัพยากรปูม้าและการใช้ประโยชน์

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองด้านในกับค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงของปูม้า นำมาวิเคราะห์หาปริมาณปูม้าที่ได้จากการทำประมง โดยการเพิ่มหรือลดปริมาณแรงงานในการทำประมง เพื่อประเมินศักยภาพการผลิตสูงสุด (MSY) มวลชีวภาพ (Biomass) และมูลค่าที่จะได้รับผลตอบแทน (Value) โดยผลที่ได้จากการคำนวณหาผลผลิต และมูลค่าจากทรัพยากรปูม้ารุ่นใหม่ที่จะเริ่มเข้ามาทดแทนที่กลุ่มประชากรในแหล่งประมง ประกอบกับค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตและค่าสัมประสิทธิ์การตาย รวมทั้งมูลค่าที่จะได้รับผลตอบแทนตามราคาของแต่ละขนาดความยาวของปูม้า ในการวิเคราะห์หา MSY และ MEY จะใช้วิธี Length-based Thompson and Bell Analysis (Sparre and Venema, 1992) ซึ่งจะได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับสภาวะในปัจจุบัน ทั้งนี้กำหนดให้ค่า X-factor แทนการเพิ่มและการลดลงของระดับการลงแรงงานทำการประมง (Fishing effort) ซึ่งกำหนดให้การลงแรงงานประมงในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 1 จำนวนปริมาณสัตว์น้ำเริ่มต้นที่เข้าทดแทนที่จากการประมาณด้วยวิธี Jones' Length based cohort analysis (Sparre and Venema, 1992) เท่ากับ 7,895,170 ตัว

จากผลการศึกษาพบว่าในสภาวะการทำประมงในปัจจุบัน ทรัพยากรปูม้าบริเวณ ชายฝั่ง จังหวัดตรัง มีมวลชีวภาพรวม 98,963,000 กิโลกรัม สามารถทำการประมงได้ผลผลิต เท่ากับ 356,170,000 กิโลกรัม มีมูลค่าสัตว์น้ำ เท่ากับ 22,137,558 ล้านบาท จากการทดสอบปรับเปลี่ยน-ลด ระดับการลงแรงประมงในระดับต่าง ๆ พบว่าเมื่อทำการเพิ่มระดับการลงแรงงานประมง ผลผลิต มวลชีวภาพ และมูลค่าจะมีค่าลดต่ำกว่าภาวะปัจจุบัน แต่เมื่อปรับลดระดับการลงแรงงานประมงต่ำกว่าปัจจุบัน ปริมาณผลผลิต มวลชีวภาพ และมูลค่า จะมีค่าเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 2.18

การทดลองปรับเปลี่ยนระดับการลงแรงประมงในระดับต่าง ๆ พบว่าทรัพยากรปูม้ามี ผลผลิตสูงสุดและยั่งยืน (MSY) เท่ากับ 364,332,000 กิโลกรัม เมื่อลดปริมาณการลงแรงงานประมงลง จากปัจจุบันประมาณร้อยละ 40 ส่วนมูลค่าของทรัพยากรปูม้าสูงสุด (MEY) มีค่าเท่ากับ 25.29 ล้านบาท เมื่อลดการลงแรงงานประมงลงจากปัจจุบันร้อยละ 60

จากผลการศึกษา พบว่าการประเมินผลผลิตของการประมงทรัพยากรปูม้าใน ปัจจุบัน จะมีความใกล้เคียงกับการเก็บข้อมูลจากชาวประมงในรอบปี ส่วนมูลค่าของทรัพยากรปูม้าที่เกิดจากการประมาณด้วยวิธี Length-based Thompson and Bell Analysis (Sparre and Venema, 1992) จะมีมูลค่าที่มากกว่ามูลค่าการซื้อขายผลผลิตปูม้า ในชุมชนประมงชายฝั่ง เนื่องจากการประเมินด้วยวิธี Length-based Thompson and Bell Analysis จะกำหนดราคาเฉลี่ยในรอบปี ทั้งนี้ในสภาวะ การประมงชายฝั่ง ราคาการจำหน่ายผลผลิตปูม้าจะมีราคาสูงเฉพาะปูม้าขนาดใหญ่ และสถานที่ตั้ง ของชุมชนที่ใกล้แหล่งชุมชนหรือแหล่งท่องเที่ยวจะส่งผลให้ราคาผลผลิตปูม้ามีราคาสูงไปด้วย ส่วนปู ม้าขนาดเล็กไม่สามารถระบุราคาได้ชัดเจนเนื่องเป็นการจำหน่ายผลผลิตที่ชาวประมงนำไปแปรรูปใน ลักษณะของปูม้าแกะเนื้อ และจากการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง พบว่าปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูม้าเกินศักยภาพการผลิต หากต้องการให้มีการจัดการ ทรัพยากรปูม้าเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน จำเป็นที่จะต้องลดปริมาณการลงแรงงานประมงลง จากปัจจุบันประมาณร้อยละ 40 และร้อยละ 60 สำหรับการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของธงชัยและคณะ (2548) ที่รายงานผล การประเมินทรัพยากรปูม้าบริเวณอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ให้ควรลดระดับการประมงลงร้อยละ 50 เพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน และลดระดับการประมงลงร้อยละ 70 สำหรับ การจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้ผลการศึกษาทางชีววิทยาของ ทรัพยากรปูม้าเป็นข้อมูลเพียงส่วนหนึ่ง ที่ใช้ในการพิจารณาการตัดสินใจเพื่อการจัดการประมงปูม้า บริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง ซึ่งในความเป็นจริงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาข้อมูลทางด้านสภาวะ เศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงทะเลพื้นบ้านในบริเวณชายฝั่ง เพื่อนำไปสู่การวางแผนการจัดการ ประมงปูม้าได้อย่างยั่งยืนและเป็นธรรมกับทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

มาตรการที่เหมาะสมเพื่อการจัดการประมงปูม้าให้เกิดความยั่งยืน จากผลการประเมิน สภาวะทรัพยากรปูม้าในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง พบว่าควรลดปริมาณการลงแรงงาน

2.5 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง ในรอบ 1 ปี พบว่าค่าผลผลิตสูงสุดของทรัพยากรปูม้า ณ สภาวะปัจจุบันจะมีค่าใกล้เคียงกับการเก็บข้อมูลจากชาวประมงในรอบปี ส่วนมูลค่าของทรัพยากรปูม้าจะมีค่าสูงเนื่องจากการประเมินด้วยวิธี Length - based Thompson and Bell Analysis จะกำหนดราคาเฉลี่ยในรอบปีทั้งนี้ในสภาวะการประมงชายฝั่ง ราคาการจำหน่ายปูม้าแพ่งเฉพาะปูม้าขนาดใหญ่ ส่วนปูม้าขนาดเล็กไม่สามารถระบุราคาได้ชัดเจนเนื่องเป็นการจำหน่ายในรูปของปูม้าแคะเนื้อ จากการประเมินสภาวะทรัพยากรปูม้าบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง พบว่าปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูม้าเกินศักยภาพการผลิต หากต้องการให้มีการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน จำเป็นที่จะต้องลดปริมาณการลงแรงงานประมงลงจากปัจจุบันประมาณร้อยละ 40 และร้อยละ 60 สำหรับการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของธงชัยและคณะ (2547) ที่รายงานผลการประเมินทรัพยากรปูม้าบริเวณอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ให้ควรลดระดับการประมงลงร้อยละ 50 เพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน และลดระดับการประมงลงร้อยละ 70 สำหรับการจัดการทรัพยากรปูม้าเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดทางเศรษฐกิจซึ่งการลดระดับการทำประมงแต่ในทางปฏิบัติจริงนั้นทำได้ยาก เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของชาวประมงค่อนข้างยากจน แต่อาจใช้วิธีการเพิ่มการทดแทนที่ของปูม้าด้วยการเพาะพันธุ์ปูม้าเพิ่มเติมในธรรมชาติโดยต้องใช้แม่ปูม้าที่มีไข่นอกกระดองจำนวน 90,000 ตัว/ปี นำมาเพาะฟักลูกปูม้าแล้วปล่อยกลับสู่ธรรมชาติ

2.6 เอกสารอ้างอิง

- ทวีป บุญวานิช. 2536. ความสัมพันธ์ของขนาดและการเจริญพันธุ์ของกุ้งแชบ๊วยในอ่าวไทยตอนล่าง. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง กองประมงทะเล กรมประมง กรุงเทพฯ. 20 หน้า.
- ธงชัย นิติรัฐสุวรรณ, อภิรักษ์ สงรักษ์ , ชาญยุทธ สุตทองคง และกังวาลย์ จันทโรชิต. 2547. การจัดการประมงปูม้าใน อ่าวสิเกา จังหวัดตรัง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 98 หน้า.
- Bertalanffy, L. von. 1938. A Aquantitative Theory of Organic Growth. (Inquires on Growth law.2). Human Biology. 10: 181-213.
- Beverton R.J.H., Holt S.J. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature and the relationship to growth and other physiological characteristics. Ciba Found. Colloq. Age. 5: 142-177.

- Gayanilo, F. C. Jr. and D. Pauly. 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools. (FISAT): User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), No. 6. Rome. 186 p.
- Gulland, J.A. 1971. *The fish resources of the ocean*. Fishing News Books; West Byfleet, UK.
- Pope, J.G. 1972. An Investigation of the Accuracy of Virtual Population Analysis using Cohort Analysis. Res. Bull. ICNAF. 9: 65-74.
- Sparre, P. and S.C. Venema. 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1 Manual. Fisheries Technical Paper, FAO, Rome. No.306/1 (1) : 150-250.
- Yunanda, T. 2004. Management of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) fishery in the Gulf of Thailand. Master Thesis, Kasetsart University.

บทที่ 3 การแพร่กระจายของปูม้าบริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง

3.1 บทนำ

ปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะสำหรับกลุ่มชาวประมงขนาดเล็ก แต่ในปัจจุบันนั้นยังขาดข้อมูลการแพร่กระจายของปูม้าเชิงพื้นที่ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะนำมาใช้เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรปูม้า และหากนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นแผนที่การแพร่กระจายของปูม้าก็จะทำให้ง่ายยิ่งขึ้นต่อการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาการแพร่กระจายของปูม้ามีการทดลองด้วยการติดเครื่องหมาย (Tagging) พบว่าไม่ได้ผลเนื่องจากเมื่อปูม้าลอกคราบเครื่องหมายที่ติดอยู่จะหลุดจากตัวปูม้า (McPherson, 2002) ส่วนการศึกษาด้านชีววิทยามีการใช้ลอบเป็นเครื่องมือในการจับปูม้า ซึ่งมีการใช้อยู่หลายรูปแบบเช่น 1) ลอบพับแบบเหลี่ยมได้มีการใช้ในภาคใต้ของประเทศญี่ปุ่นมานานแล้ว (Kawamura *et al.*, 1995) จากการนำมาทดลองในพื้นที่พบว่าปูม้าที่จับได้มีความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 10.0-15.2 เซนติเมตร เฉลี่ย 12.62 เซนติเมตร เมื่อศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหนีออกจากลอบของปูม้าพบว่าปูม้าไม่สามารถหนีออกจากลอบได้ (Archdale *et al.*, 2006 ; 2007) 2) ลอบพับกลมมีการใช้เก็บตัวอย่างปูม้าใน Peel-Harvey Estuary ทางภาคตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย ลอบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร ความสูง 63 เซนติเมตร หุ้มด้วยตาอวน 2 ขนาดคือ 1.2 และ 7.2 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างปูม้า บริเวณที่มีความลึกน้อยกว่า 2.5 เมตร จากการนำมาทดลองปูม้าที่จับได้จากลอบทั้งสองประเภทมีความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 9.0 -16.0 เซนติเมตร สัดส่วนเพศปูม้าที่จับได้พบว่าในทุกเดือนที่ศึกษามีสัดส่วนของปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมีย (3:1) ยกเว้นเดือนพฤษภาคมที่ปูม้าทั้งสองเพศมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน (Bellchambers and Lestang, 2005) จากข้อมูลดังกล่าวการแพร่กระจายของปูม้ามีการนำมาเสนอในลักษณะการบรรยายซึ่งยากต่อการทำความเข้าใจ ดังนั้นหากนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดทำเป็นแผนที่การแพร่กระจายของปูม้าก็จะทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติในการบริหารจัดการทรัพยากรปูม้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ดียิ่งขึ้น

การแพร่กระจายของสัตว์น้ำแบบเดิมนั้นนำเสนอด้วยข้อมูลจุด โดยนำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงบนแผนที่ ทำให้ขาดความชัดเจนในการแสดงการแพร่กระจายในพื้นที่นั้น ปัจจุบันมีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เข้ามาใช้ (Webster and Oliver, 2001) ด้วยสถิติภูมิศาสตร์ (Geostatistic) โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยการเติมเต็มข้อมูลในพื้นที่ที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้จากการพยากรณ์ที่เรียกว่า Interpolation การวิเคราะห์ Interpolation นั้นมีอยู่หลายวิธีแต่ปัจจุบันวิธี Kriging มีการใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากวิธีนี้ใช้ Variogram ในการพยากรณ์ซึ่งสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ และสร้างเป็นพื้นที่ที่ต่อเนื่องกันได้ดีกว่าวิธีอื่น (Johnston *et al.*, 2003) ในทางการประมงได้นำ Kriging มาใช้ในงานต่างๆ เช่น การสร้างแผนที่การแพร่กระจายของสัตว์น้ำดิน (Benthos) (NOAA, 2006) การประเมิน

ความสัมพันธ์ของความอุดมสมบูรณ์บริเวณแหล่งอาศัยกับปลาผิวน้ำขนาดเล็ก (Páramo and Roa, 2003) การแพร่กระจายของวาฬครีบดำ *Balaenoptera physalus* ในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน (Monestieza et al., 2005) การแพร่กระจายของหญ้าทะเล (Zupo et al., 2006) การกระจายของมัลลภาวะบริเวณชายฝั่ง (Poon et al., 2000; Critto et al., 2005) ความหนาแน่นของกุ้งในสกุล *Munida* 3 ชนิด บริเวณชายฝั่ง Catalan (Huguet et al., 2005) เป็นต้น นอกจากนี้จากการแพร่กระจายของปูม้าแล้วปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายของปูม้าก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องศึกษาเช่นกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูม้าประกอบด้วย 1) ความลึกของน้ำ ความลึกมีผลต่อการแพร่กระจายของปูม้า โดย Rufino และคณะ (2005) รายงานการศึกษาปูในกลุ่มว่านน้ำชนิด *Liocarcinus depurator* พบว่าปูมีความหนาแน่นลดลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับจินตนา และคณะ (2547) ที่รายงานการศึกษาการแพร่กระจายของปูม้าบริเวณจังหวัดชลบุรี พบว่าปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 3.0-6.0 เซนติเมตร พบมากในบริเวณที่มีความลึกไม่เกิน 10 เมตร ส่วนปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 6.1-9.0 เซนติเมตร กระจายทั่วไปทุกระดับความลึก และปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 9.1-12.0 เซนติเมตร พบมากที่ความลึกมากกว่า 10 เมตร และสุเมธ (2522) รายงานการแพร่กระจายของปูม้าในอ่าวไทยว่าพบมากบริเวณปากแม่น้ำที่สำคัญ ปูม้าขนาดเล็กพบบริเวณเขตน้ำตื้นชายฝั่งทั่วไป อัตราการจับปูม้าบริเวณที่มีความลึกน้อยจะมีมากกว่าบริเวณที่มีความลึกมาก 2) ความเค็มของน้ำ ระดับความเค็มของน้ำมีผลต่อการพักไข่ของปูม้า อัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของปูม้าวัยอ่อน โดยอัตราการพักของไข่ปูม้าที่ระดับความเค็ม 30 และ 35 ส่วนในพันสูงกว่าระดับความเค็ม 25 และ 27 ส่วนในพัน (วารินทร์ และภมรพรรณ, 2548) อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของปูม้าในระยะไซเอียพบว่าระดับความเค็ม 25 และ 30 ส่วนในพัน มีอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตดีกว่าระดับความเค็ม 35 ส่วนในพัน ส่วนปูม้าในระยะไซเอียถึงระยะลูกปูวัยอ่อนนั้นระดับความเค็ม 23 และ 25 ส่วนในพัน มีอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตดีกว่าระดับความเค็ม 27 ส่วนในพัน (วารินทร์ และคณะ, 2548) ความเค็มที่เหมาะสมสำหรับปูม้าวัยอ่อนคือ ช่วง 20-35 ส่วนในพัน (Romano and Zeng, 2006) 3) แหล่งหลบซ่อน เช่น บริเวณหญ้าทะเลพบปูม้ามากกว่าบริเวณอื่น (ทิพามาศ, 2549) โดย Kenyon และคณะ (1999) รายงานการทดลองจัดทำถาดหญ้าทะเลเทียมเปรียบเทียบกับถาดเปล่านำไปติดตั้งบริเวณพื้นที่ว่าง พบว่าปูม้าอยู่บนถาดที่มีหญ้าทะเลเทียมมากกว่าถาดเปล่า สอดคล้องกับ วารินทร์ และคณะ (2547) ที่ทดลองใช้วัสดุหลบซ่อนแก่ปูม้าวัยอ่อนพบว่าการใช้สาหร่ายเทียมเป็นวัสดุหลบซ่อนทำให้อัตราการรอดตายลูกปูม้าสูงกว่าการใช้วัสดุหลบซ่อนชนิดต่างๆ คือ ถาดไข่ ตะแกรงอวน และไม้ไผ่วัสดุ 4) อุณหภูมิมีความสำคัญกับพัฒนาการของปูม้าวัยอ่อนจากระยะไซเอีย (Zoea) ถึงตัวเต็มวัย (Crab) โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้อัตราการรอดตายสูงขึ้นดังนี้ อุณหภูมิ 17.0, 18.0, 20.5, 22.5 และ 25 องศาเซลเซียส มีอัตราการรอดตายสะสมร้อยละ 0.0,

0.0, 5.0, 20.0 และ 28.3 ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วระยะเวลาในการพัฒนาล้าง (Bryars and Havenhand, 2006) จากข้อมูลการแพร่กระจายของปูม้าที่เป็นแผนที่ และปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูม้า เราสามารถนำผลที่ได้มาใช้ในการจัดการทรัพยากรปูม้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงได้ทำการเก็บข้อมูลการแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ด้วยลอบ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติทางภูมิศาสตร์ จากนั้นได้จัดทำเป็นแผนที่การแพร่กระจายของปูม้าพร้อมด้วยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูม้า สุดท้ายนำผลที่ได้มาประกอบการสร้างระบบการทำประมงปูม้าที่เหมาะสมในการบริหารจัดการทรัพยากรปูม้า ซึ่งจะส่งผลให้สามารถนำระบบไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอันจะส่งผลให้ทรัพยากรปูม้ามีความยั่งยืนได้

3.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของปูม้า ในรอบปีของจังหวัดตรัง
- 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำ และสภาพพื้นที่ท้องน้ำกับการแพร่กระจายของปูม้าในรอบปีในจังหวัดตรัง

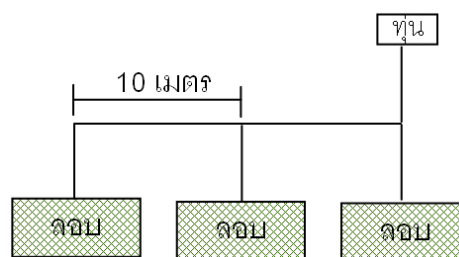
3.3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1) อุปกรณ์

- 1.1) ชุดลอบ จำนวน 262 ชุด จัดทำขึ้นโดยนำลอบสี่เหลี่ยมแบบพับ ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 35 x 50 x 20 เซนติเมตร อวนที่ใช้หุ้มลอบเป็นเนื้ออวนชนิดพอลิเอทิลีนสีเขียว ที่มีขนาดความยาวเหยียด 1 นิ้ว นำมาผูกเป็นชุด แต่ละชุดประกอบด้วยลอบพับจำนวน 3 ลูก ผูกด้วยเชือกไนลอนนํ้าหนัก 10 เมตร จัดทำทุ่น และใส่เหยื่อเป็นพลาสติกในลอบ (ภาพที่ 3.1)



ก. ลอบที่ใช้เก็บข้อมูล



ข. ชุดลอบ

ภาพที่ 3.1 ชุดลอบที่ใช้ในการเก็บข้อมูลปูม้า

- 1.2) เครื่องบันทึกคุณภาพน้ำแบบหลายค่า YSI รุ่น 600OMS 1 เครื่อง

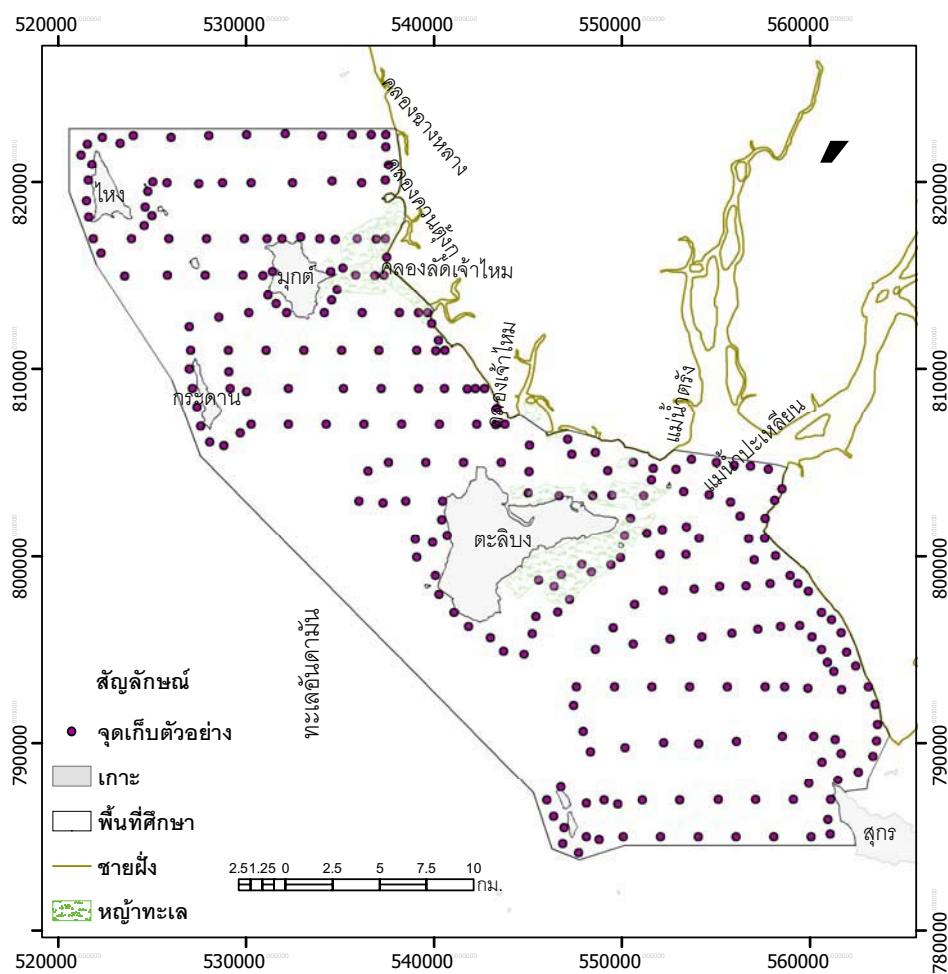
1.3) เครื่องวัดความลึกด้วยเสียง Hondex รุ่น PS-7	1	เครื่อง
1.4) เครื่องชั่งขนาด 1,000 กรัม	1	เครื่อง
1.5) เวอร์เนีย (มิลลิเมตร)	1	อัน
1.6) ชุดวิเคราะห์อนุภาคตะกอนดิน ประกอบด้วย ไฮโดรมิเตอร์ และ Sodium hexametaphosphate (NaPO_3) ₆	1	ชุด
1.7) เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Position System ; GPS) Garmin รุ่น Map 70	1	เครื่อง

2) วิธีการศึกษา

2.1) ข้อมูลและการเก็บข้อมูล

2.1.1) พื้นที่ศึกษา ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือจากข้อ 1.1) ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีการทำประมงปูม้า ในเขตพื้นที่อำเภอสิเกา กันตัง หาดสำราญ และปะเหลียน จังหวัดตรัง และในพื้นที่บางส่วนของจังหวัดกระบี่ (ภาพที่ 3.2)

2.1.2) การวางลอบ ใช้ลอบจำนวน 262 ชุด วางลอบห่างกัน 1-4 กิโลเมตร เนื่องจากการศึกษาการเคลื่อนที่ของปูม้าโดยการติดเครื่องหมายปูม้าสามารถจับปูม้ากลับคืนมาได้ร้อยละ 79 หลังปล่อยไปแล้วจากจุดปล่อยน้อยกว่า 2 กิโลเมตร (Potter *et al.*, 1991 อ้างโดย Kangas, 2000) และเพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานในพื้นที่โดยเฉพาะเส้นทางการเดินเรือและจำนวนลอบที่ใช้ พื้นที่ศึกษาอยู่ในช่วง 520000 ตะวันออก ถึง 560000 ตะวันตก กับ 780000 เหนือ ถึง 820000 ใต้ ในระบบ The Universal Transverse Mercator (UTM) WGS-84 zone 47 N ครอบคลุมพื้นที่ 744.4 ตารางกิโลเมตร (ภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.2 พื้นที่ศึกษาการแพร่กระจายของปุ๋ยในจังหวัดตรัง

2.1.3) การออกเก็บข้อมูล ในแต่ละเดือนนั้นจะออกเก็บตัวอย่างช่วงข้างแรม 4-11 ค่ำ จำนวน 1 ครั้ง เก็บข้อมูลทุกเดือน เป็นเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึง กันยายน พ.ศ.2550

2.1.4) ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล

2.1.5) ข้อมูลที่บันทึก ได้แก่

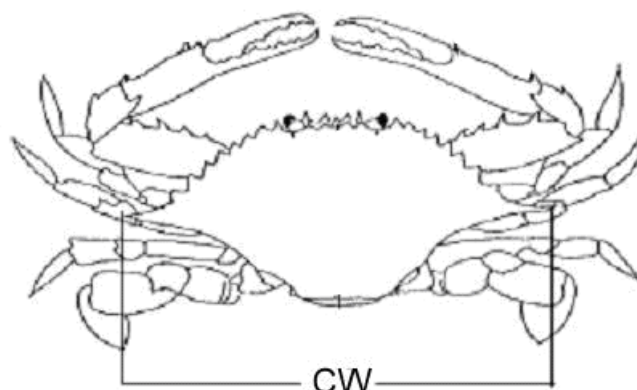
1. ข้อมูลปุ๋ยที่เข้าลอบ ประกอบด้วย เพศ ไซ่นอกกระดอง น้ำหนัก และความกว้างกระดองของปู

2. ข้อมูลคุณภาพน้ำ ณ จุดเก็บตัวอย่าง เก็บโดยใช้เครื่องบันทึกคุณภาพน้ำแบบหลายค่า บันทึกข้อมูลความเค็ม และอุณหภูมิของน้ำ ข้อมูลความลึกเก็บโดยใช้เครื่องวัดความลึกด้วยเสียง และสัดส่วน

อนุภาคตะกอนดินพื้นท้องน้ำเก็บข้อมูลด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างดิน (Grab) และนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Particle size analysis (Boyd and Tucker, 1992)

2.2) ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

- 2.2.1) เดือนที่เก็บข้อมูล
- 2.2.2) สัดส่วนอนุภาคตะกอนดิน
- 2.2.3) จำนวนปูม้าที่เข้าลอบ (ตัว/ลอบ)
- 2.2.4) เพศปูม้า
- 2.2.5) ไขนอกกระดองของปูม้า (มี/ไม่มี)
- 2.2.6) น้ำหนักปูม้า (กรัม)
- 2.2.7) ความกว้างกระดองของปูม้าที่เข้าลอบ (จากปลายด้านหนึ่งถึงปลายอีกด้าน) (ภาพที่ 3.3)



ภาพที่ 3.3 การวัดความกว้างกระดองปูม้า (Carapace width: CW)

- 2.2.8) ความเค็มของน้ำบริเวณเก็บตัวอย่าง (ส่วนในพื้น)
- 2.2.9) อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)
- 2.2.10) ความลึกของจุดเก็บตัวอย่าง โดยปรับเป็นข้อมูลระดับน้ำต่ำสุด (เมตร) ด้วยการเปรียบเทียบกับข้อมูลการขึ้นลงของน้ำจากตารางพยากรณ์ระดับน้ำขึ้นลง (กรมอุทกศาสตร์, 2549 และ 2550)

2.3) การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1) การวิเคราะห์ข้อมูลปูม้าที่จับได้ดังนี้ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก (กรัม) และความกว้างกระดอง (เซนติเมตร) ของปูม้าที่เข้าลอบ และทดสอบการแจกแจงของข้อมูลความกว้างกระดองปูม้าด้วย Kolmogorov-Smirnov test และสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้า จำนวนและสัดส่วนเพศของปูม้าที่จับได้ในแต่ละเดือน และเปรียบเทียบสัดส่วนเพศในแต่ละเดือนด้วยค่าไคสแควร์ (Chi-square)

2.3.2) การวิเคราะห์การแพร่กระจายของปูม้า วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยการนำค่าเฉลี่ยของจำนวนปูม้า (ตัว/ลอบ) และความกว้างกระดองของปูม้า (เซนติเมตร) เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 1) วิเคราะห์การแพร่กระจายของความกว้างกระดองปูม้าใช้ข้อมูลความกว้างกระดองปูม้า 2) วิเคราะห์ความหนาแน่นของปูม้าใช้ข้อมูลจำนวนปูม้า วิเคราะห์ด้วยวิธี Kriging 3) แผนภูมิสัดส่วนเพศของปูม้า 4) วิเคราะห์การจัดจำแนกกลุ่ม (Cluster analysis) ปูม้าโดยใช้ความกว้างกระดองและความหนาแน่น และ 5) ตำแหน่งที่พบปูม้าที่มีไข่นอกกระดองในแต่ละเดือน สัดส่วนพื้นที่การแพร่กระจายของปูม้า จำแนกตามความกว้างกระดองและความหนาแน่นของปูม้า วิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแท่งประเภทร้อยละจากสัดส่วนพื้นที่

2.3.3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปูม้ากับคุณภาพน้ำประกอบด้วย 1) ความลึกของน้ำกับความกว้างกระดองปูม้าวิเคราะห์ด้วยการสร้างสมการถดถอยอย่างง่าย 2) การเปรียบเทียบความกว้างกระดองของปูม้าที่อาศัยบริเวณแหล่งหญ้าทะเลกับบริเวณนอกแหล่งหญ้าทะเล วิเคราะห์ด้วยค่า T-test

2.3.4) โปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 1) โปรแกรม SPSS for windows รุ่น 11.5 ใช้ในการวิเคราะห์น้ำหนักและความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าที่เข้าลอบ ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล จำนวนและสัดส่วนเพศของปูม้าที่จับได้ในแต่ละเดือน ความสัมพันธ์ของความลึกของน้ำกับความกว้างกระดองปูม้า และเปรียบเทียบความกว้างกระดองของปูม้าที่อาศัยบริเวณแหล่งหญ้าทะเลกับบริเวณนอกแหล่งหญ้าทะเล 2) โปรแกรม Microsoft excel รุ่น 2003 ใช้วิเคราะห์สมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้า สัดส่วนพื้นที่การแพร่กระจายของปูม้าจำแนกตามความกว้างกระดองและความ

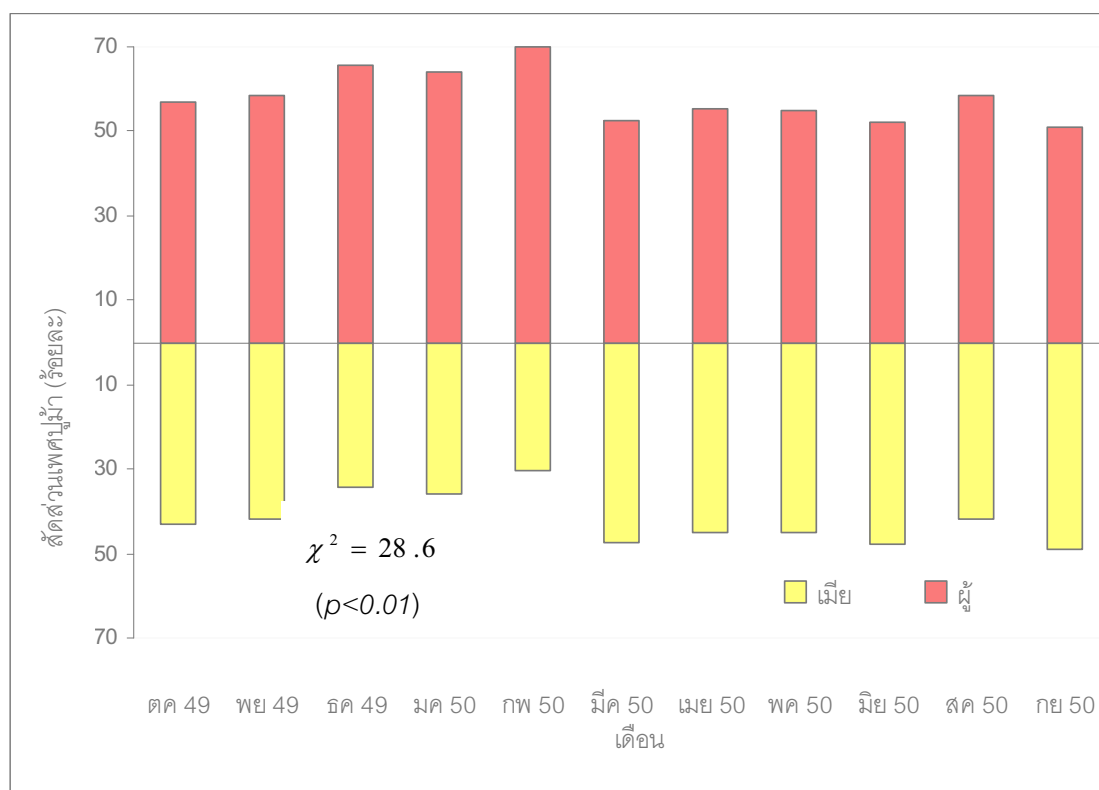
หนาแน่นของปูม้า 3)) โปรแกรม PRIMER รุ่น 5.0 วิเคราะห์การจัดจำแนกกลุ่มปู
ม้าด้วยความกว้างกระดองและความหนาแน่น และ 4) โปรแกรม ArcGIS รุ่น 9.2
ใช้ในการวิเคราะห์การแพร่กระจายของปูม้า

2.4) ระยะเวลาและสถานที่ศึกษา ระยะเวลาในการเตรียมการ เก็บข้อมูล และวิเคราะห์
รวม 1 ปี 6 เดือน สถานที่ทำการศึกษาวริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรัง

3.4 ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

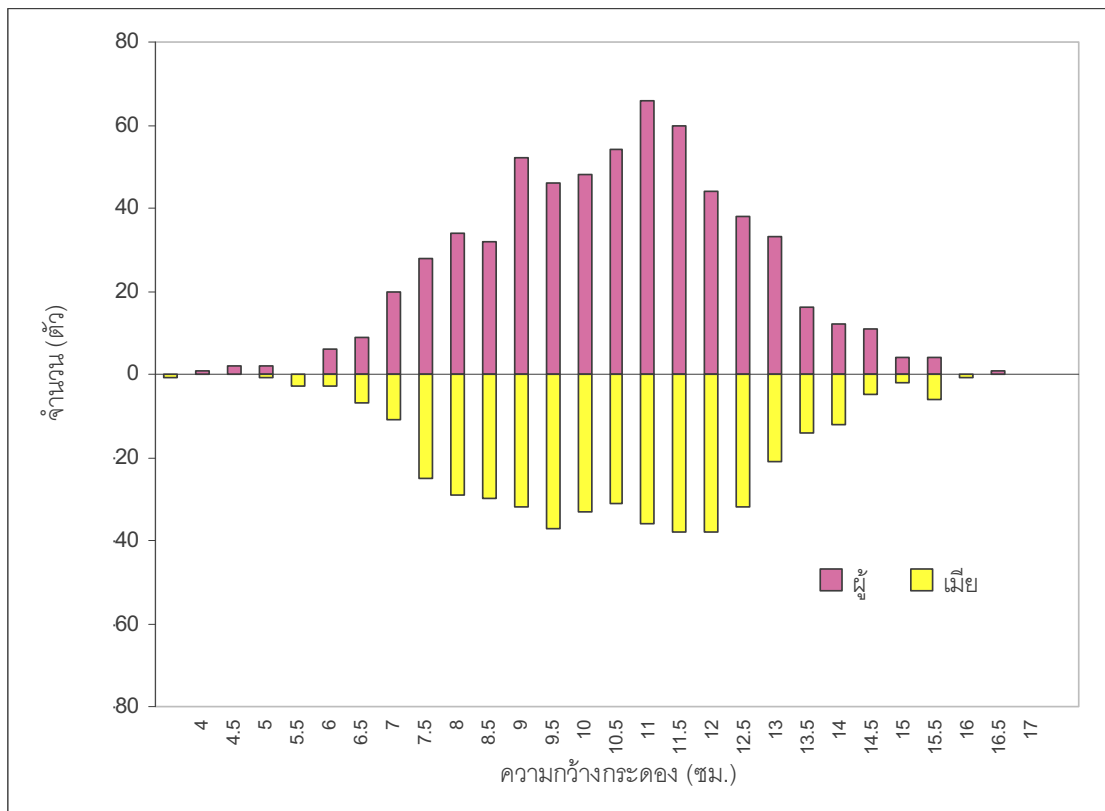
1) การแพร่กระจายของปูม้า ในรอบปีของจังหวัดตรัง

1.1) จำนวนและสัดส่วนเพศของปูม้าที่จับได้ในพื้นที่ทำการศึกษาในรอบปี จำนวนปู
ม้าที่จับได้ในการศึกษารั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 1,071 ตัว สัดส่วนเพศของปูม้าที่จับได้ทั้งปี
พบว่าสัดส่วนปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมีย (1.4:1) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความ
แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) โดยมีค่าไคสแควร์เท่ากับ 28.6 (ภาพที่
3.4) สัดส่วนเพศของปูม้าในครั้งนี้น้อยกว่ารายงานของ Bellchambers และ Lestang
(2005) ที่รายงานสัดส่วนปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 3:1 สัดส่วนเพศของปูม้าในช่วง
เดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์พบว่าสัดส่วนปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
ทางสถิติ ($p < 0.01$) ซึ่งเกิดจากพฤติกรรมการหาอาหารของปูม้าเพศเมียในช่วงพักไข่นั้น
ลดลง ส่งผลให้ไม่สนใจอาหารที่อยู่ในลอบ (Xiao and Kumar, 2004) ทำให้สัดส่วนปูม้า
เพศผู้ที่จับได้สูงกว่าปูม้าเพศเมีย



ภาพที่ 3.4 สัดส่วนเพศผู้ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 จำแนกตามเดือน

1.2) ขนาดของปูม้าในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ามีความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 4.4-16.6 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.5) ความกว้างกระดองเฉลี่ย 10.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 3.1) ข้อมูลความกว้างกระดองปูม้าจากการศึกษาในครั้งนี้มีการกระจายแบบปกติ ($p > 0.05$) ขนาดปูม้าที่จับได้จากการศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างจาก Archdale และคณะ (2006) ที่ใช้ลอบชนิดเดียวกับที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และ Bellchambers และ Lestang (2005) ที่ใช้ลอบรูปแบบกลม โดยปูม้าที่จับได้จากการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมปูม้าทุกขนาดแตกต่างจากรายงานที่ทั้งสองรายงานไว้ว่าความกว้างกระดองของปูม้ามีการแพร่กระจายค่อนข้างแคบ และแนวโน้มค่อนข้างใหญ่กว่าที่จับได้จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่ที่มีปูม้าอาศัยอยู่ทุกขนาดทำให้เกิดการเลือกจับปูม้าเฉพาะขนาดใดขนาดหนึ่ง



ภาพที่ 3.5 จำนวนปูม้าที่จับได้ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550 จำแนกตามความขนาดและเพศของปูม้า

ตารางที่ 3.1 จำนวน ความกว้างกระดอง และน้ำหนักของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550

เดือน	จำนวน (ตัว)			ความกว้างกระดอง (ซม.)				น้ำหนัก (กรัม)			
	ผู้	เมีย	รวม	$\bar{x}$	SD	Min	Max	$\bar{x}$	SD	Min	Max
ต.ค. 2549	53	40	93	10.8	2.1	6.3	16.4	93.35	54.88	15	230
พ.ย. 2549	35	25	60	10.9	2.1	5.1	16.6	100.10	60.26	20	280
ธ.ค. 2549	63	33	96	11.3	2.2	4.4	15.1	110.70	70.15	20	310
ม.ค. 2550	59	33	92	11.4	2.3	6.5	14.8	119.29	71.20	17	310
ก.พ. 2550	81	35	116	11.3	2.0	4.5	14.6	114.31	65.58	20	350
มี.ค. 2550	52	47	99	11.0	2.0	6.1	15.6	107.80	53.55	5	260
เม.ย. 2550	43	35	78	10.4	2.2	6.6	15.0	87.76	51.59	15	230
พ.ค. 2550	70	57	127	10.2	2.0	7.0	15.7	81.67	47.35	5	230
มิ.ย. 2550	50	46	96	10.2	1.7	7.3	15.1	77.65	47.48	30	280
ก.ค. 2550	-----ไม่สามารถออกเก็บข้อมูลได้-----										
ส.ค. 2550	63	45	108	9.8	1.8	5.1	14.8	70.17	42.73	5	225
ก.ย. 2550	54	52	106	10.6	2.0	6.6	15.7	85.01	52.06	20	260
ภาพรวม	623	448	1071	10.7	2.1	4.4	16.6	94.76	58.41	5	350

1.3) ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้า

สมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนัก ดังนี้

$$\text{น้ำหนักปูม้า} = 0.0541 \times \text{ความกว้างกระดองปูม้า}^{3.0958}$$

เมื่อทำการทดสอบสมมุติฐานของสมการความสัมพันธ์พบว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติ

($p < 0.01$) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจร้อยละ 93.31 จากสมการนี้ค่า $b = 3.0958$

แสดงว่าปูม้าที่จับได้มีความสัมพันธ์ของน้ำหนักกับความกว้างกระดองแบบไอโซเมตริก

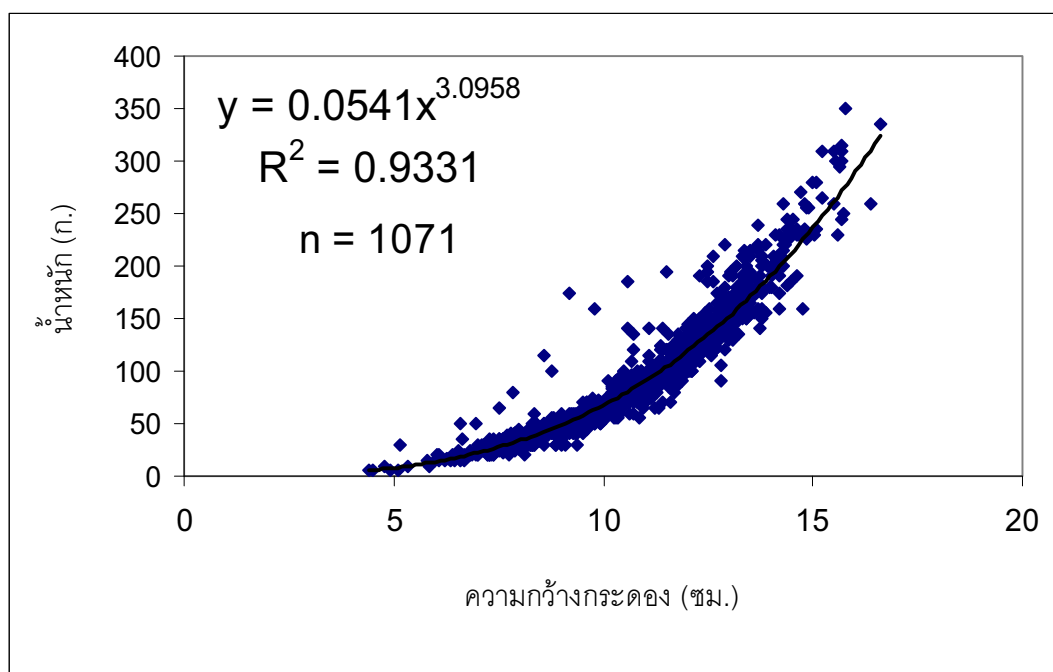
(ภาพที่ 3.6) จากสมการที่ได้มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจดีกว่าที่ Songrak และคณะ

(2006) รายงานสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้า

บริเวณอ่าวสิเกาดังนี้ $\text{น้ำหนักปูม้า} = 0.1397 \times \text{ความกว้างกระดองปูม้า}^{2.9784}$

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจร้อยละ 89.17

ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่ที่มีปูม้าทุกขนาดมากกว่านั่นเอง



ภาพที่ 3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึง กันยายน พ.ศ.2550

1.4) การแพร่กระจายของปูม้า

1.4.1) การแพร่กระจายของปูม้าจำแนกตามขนาดความกว้างกระดอง (เซนติเมตร) บริเวณพื้นที่ศึกษาในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2550 (ภาพที่ 3.7) สรุปได้ดังนี้

1. ปูม้าขนาดเล็ก (ความกว้างกระดองน้อยกว่า 10 เซนติเมตร) ส่วนใหญ่พบบริเวณแนวชายฝั่ง โดยในพื้นที่ศึกษาพบ 3 แหล่งหลักดังนี้

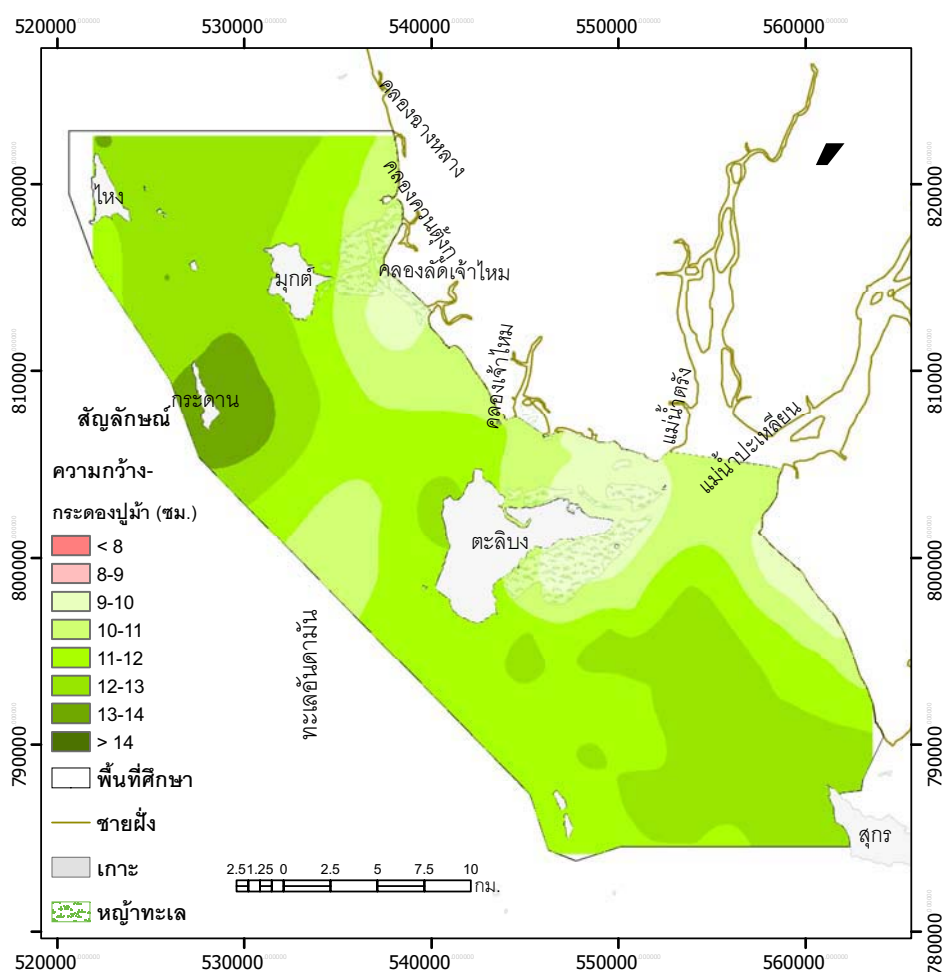
แหล่งที่ 1 บริเวณหน้าปากคลองลัดเจ้าไหม ใกล้กับแหล่งหญ้าทะเลด้านหน้าเกาะมุกด์

แหล่งที่ 2 บริเวณระหว่างชายฝั่งกับเกาะตะลิบง ตั้งแต่ปากคลองเจ้าไหมถึงปากแม่น้ำตรัง จนถึงช่วงหญ้าทะเลของเกาะตะลิบง

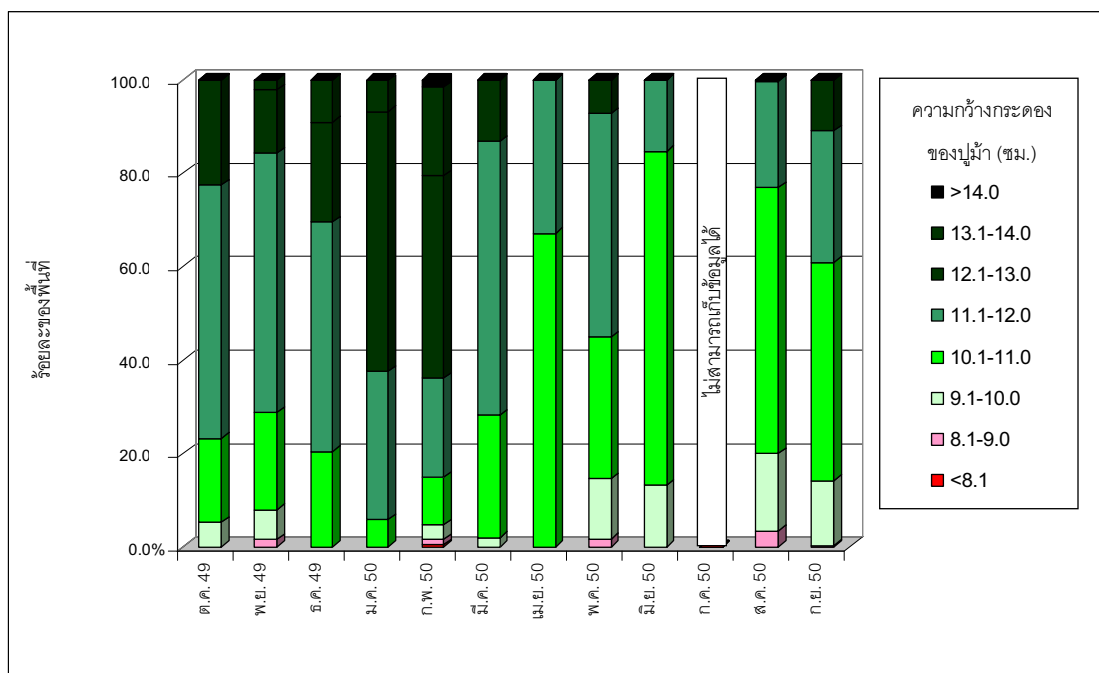
แหล่งที่ 3 บริเวณชายฝั่งด้านซ้ายของปากแม่น้ำปะเหลียน

2. ปุ่ม้าขนาดกลาง (ความกว้างกระดอง 10-13 เซนติเมตร) กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษา

3. ปุ่ม้าขนาดใหญ่ (ความกว้างกระดองมากกว่า 13 เซนติเมตร) พบบริเวณด้านทิศตะวันออกของเกาะกระดาน



ภาพที่ 3.7 การแพร่กระจายของปุ่ม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม 2549 ถึง กันยายน 2550 จำแนกตามขนาดปุ่ม้า (เซนติเมตร)



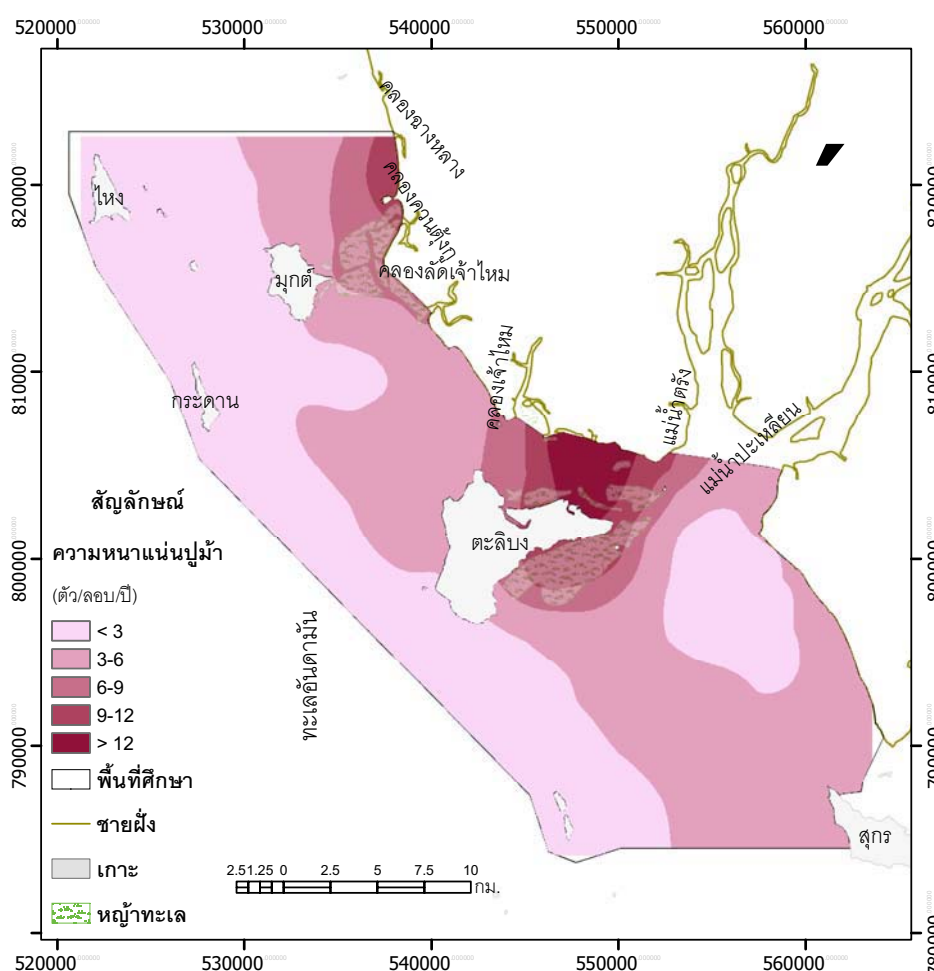
ภาพที่ 3.8 ร้อยละของพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550 จำแนกตามขนาดปทุมมาและเดือน

สัดส่วนของพื้นที่จำแนกตามขนาดปทุมมาในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน โดยเริ่มจากเดือนตุลาคมมีปทุมมาขนาดใหญ่อาศัยค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคมเริ่มมีแนวโน้มของปทุมมาขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้น และมีปริมาณสูงสุดในเดือนมิถุนายนหลังจากนั้นเริ่มมีสัดส่วนปทุมมาขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะเดือนมิถุนายน (ภาพที่ 3.8 และภาพภาคผนวกที่ 2.1 – 2.11)

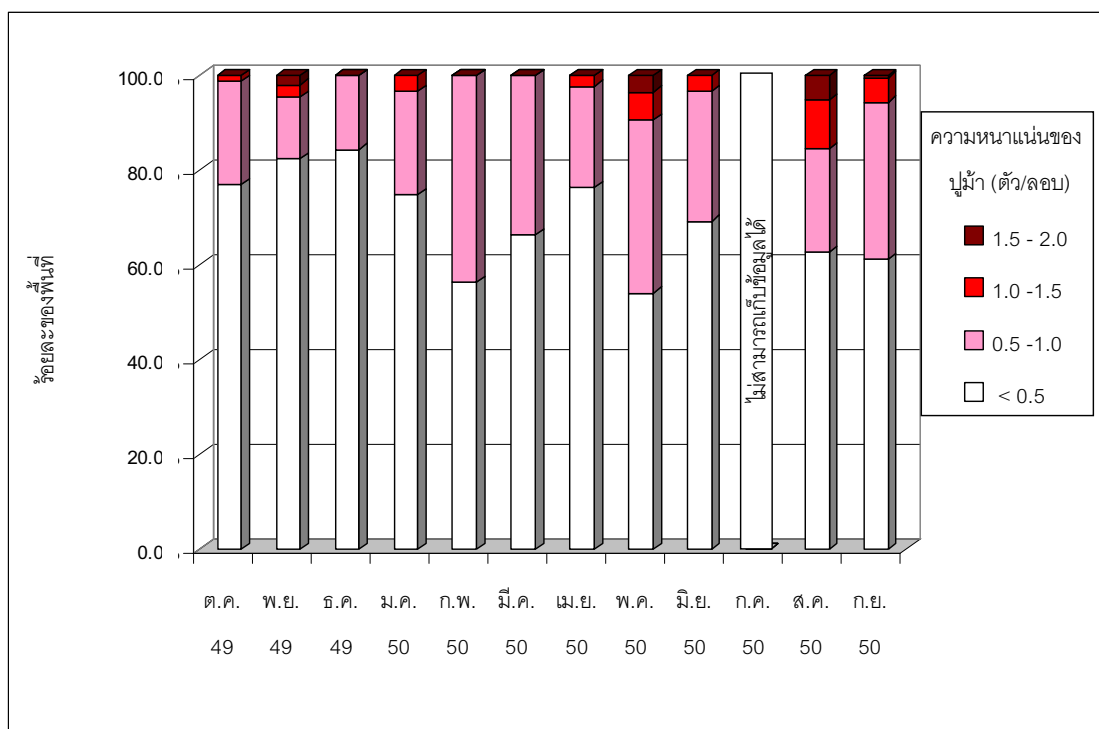
1.4.2) การแพร่กระจายของปทุมมาจำแนกตามความหนาแน่น (ตัว/ลอบ) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550

การแพร่กระจายของปทุมมาจำแนกตามความหนาแน่นในแต่ละเดือน ปทุมามีความหนาแน่นมากบริเวณระหว่างชายฝั่งกับเกาะลิบง และครอบคลุมถึงบริเวณแหล่งหญ้าทะเลของเกาะตะลิบง อีกแหล่งคือบริเวณชายฝั่งระหว่างปากคลองเจ้าไหมกับคลองควนตุงกู (ภาพที่ 3.9 และภาพภาคผนวกที่ 3.1 – 3.11) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ สุเมธ (2522), จินตนา และคณะ

(2547) และ Rufino และคณะ (2005) ที่รายงานการแพร่กระจายของปู โดยปูม้าหนาแน่นมากบริเวณใกล้ชายฝั่ง ส่วนบริเวณที่ห่างออกไปพบปูอยู่หนาแน่นน้อย อีกทั้งพบปูม้ามากบริเวณปากแม่น้ำและหนาแน่นมากหากมีเกาะอยู่ใกล้อีกด้วย



ภาพที่ 3.9 การแพร่กระจายของปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม 2549 ถึง กันยายน 2550 จำแนกตามความหนาแน่น (ตัว/ลอบ/ปี)



ภาพที่ 3.10 ร้อยละของพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550
จำแนกตามความหนาแน่นของปศุสัตว์ และเดือน

สัดส่วนของพื้นที่ที่มีปศุสัตว์อยู่หนาแน่นน้อย (0.5 ตัว/ลอบ) ในเดือนพฤศจิกายนมีมากที่สุด และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคมคิดเป็นร้อยละ 84.4 และ 54.1 ของพื้นที่ตามลำดับ ส่วนสัดส่วนพื้นที่ที่มีปศุสัตว์หนาแน่นมาก (1.5-2.0 ตัว/ลอบ) พบมากในเดือนสิงหาคม รองลงมาคือเดือนพฤษภาคมคิดเป็นร้อยละ 5.1 และ 3.5 ของพื้นที่ตามลำดับ (ภาพที่ 3.10 และภาพภาคผนวกที่ 3.1-3.11)

1.4.3) การจัดจำแนกกลุ่มปูม้าตามความกว้างกระดองและความหนาแน่นในพื้นที่ศึกษา แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ (ภาพที่ 3.11)

กลุ่มที่ 1 ไม่มีปูม้า พบอยู่บริเวณเกาะและร่องน้ำลึก เช่น รอบบริเวณเกาะไหง บริเวณด้านตะวันตกของเกาะกระดาน เกาะมุกต์ เกาะตะลิ่ง เกาะเหลียงเหนือ เกาะเหลียงใต้ และบริเวณปากร่องน้ำแม่น้ำตรัง

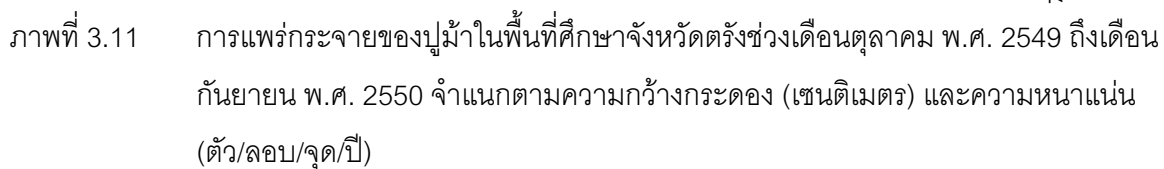
กลุ่มที่ 2 ปูม้าขนาดใหญ่ (ความกว้างกระดองเฉลี่ย 13.8 เซนติเมตร) และมีความหนาแน่นน้อย (จำนวน 2.1 ตัว/ลอบ/จุด/ปี) พบกระจายอยู่บริเวณด้านนอกชายฝั่ง

กลุ่มที่ 3 ปูม้าขนาดกลาง (ความกว้างกระดองเฉลี่ย 11.1 เซนติเมตร) และมีความหนาแน่นปานกลาง (จำนวน 4.6 ตัว/ลอบ/จุด/ปี) พบกระจายอยู่ทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

กลุ่มที่ 4 ปูม้าขนาดเล็ก (ความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.4 เซนติเมตร) และมีความหนาแน่นมาก (จำนวน 14.7 ตัว/ลอบ/จุด/ปี) พบบริเวณชายฝั่งตั้งแต่ปากคลองฉางหลวงถึงปากคลองลัดเจ้าไหม ปากคลองเจ้าไหมจนถึงปากแม่น้ำตรัง และบริเวณห้วยทะเลของเกาะตะลิ่ง

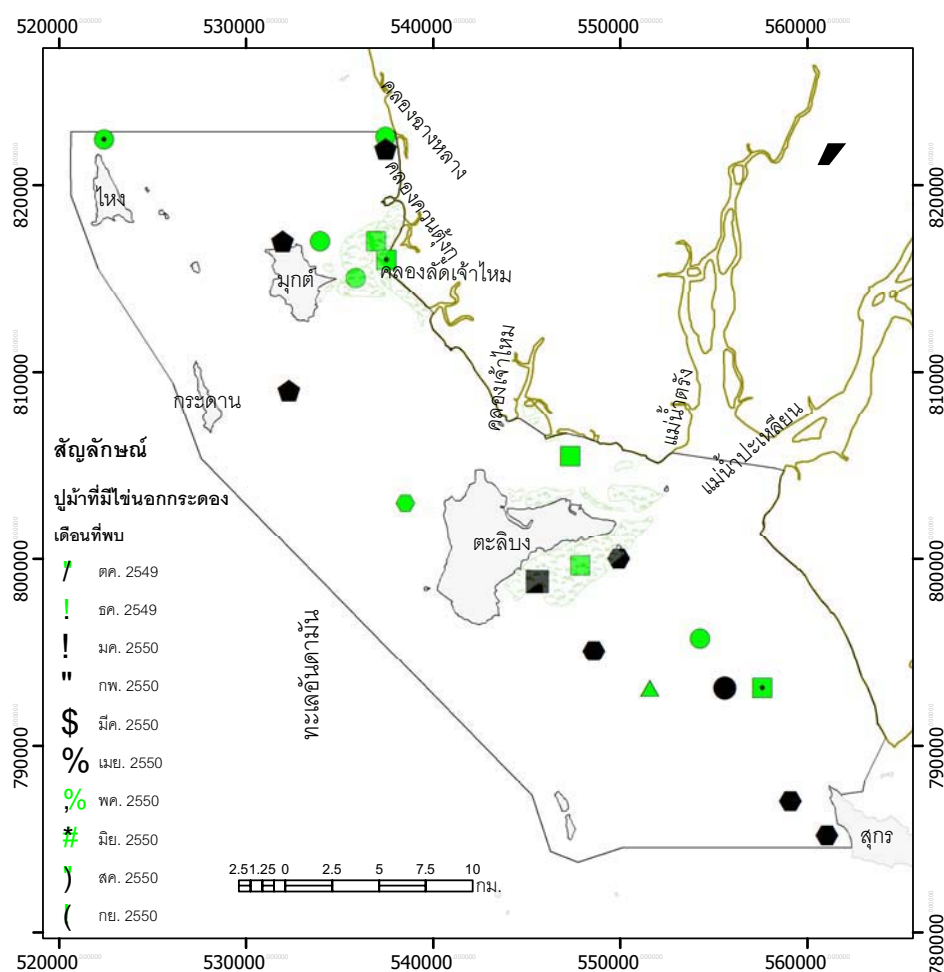
กลุ่มที่ 5 ปูม้าขนาดเล็ก (ความกว้างกระดองเฉลี่ย 6.8 เซนติเมตร) และมีความหนาแน่นน้อย (จำนวน 1.5 ตัว/ลอบ/จุด/ปี) พบเล็กน้อยบริเวณชายฝั่ง

ผลการศึกษาแสดงถึงการแพร่กระจายของปูม้าขนาดเล็กซึ่งมีความหนาแน่นมาก และปูขนาดกลางกระจายอยู่บริเวณใกล้แนวชายฝั่งโดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ คลอง และแหล่งห้วยทะเล สอดคล้องกับผลการศึกษาของนักวิชาการหลายท่าน (สุเมธ, 2522; จินตนา และคณะ, 2547; ทิพามาศ, 2549; Rufino *et al.*, 2005)



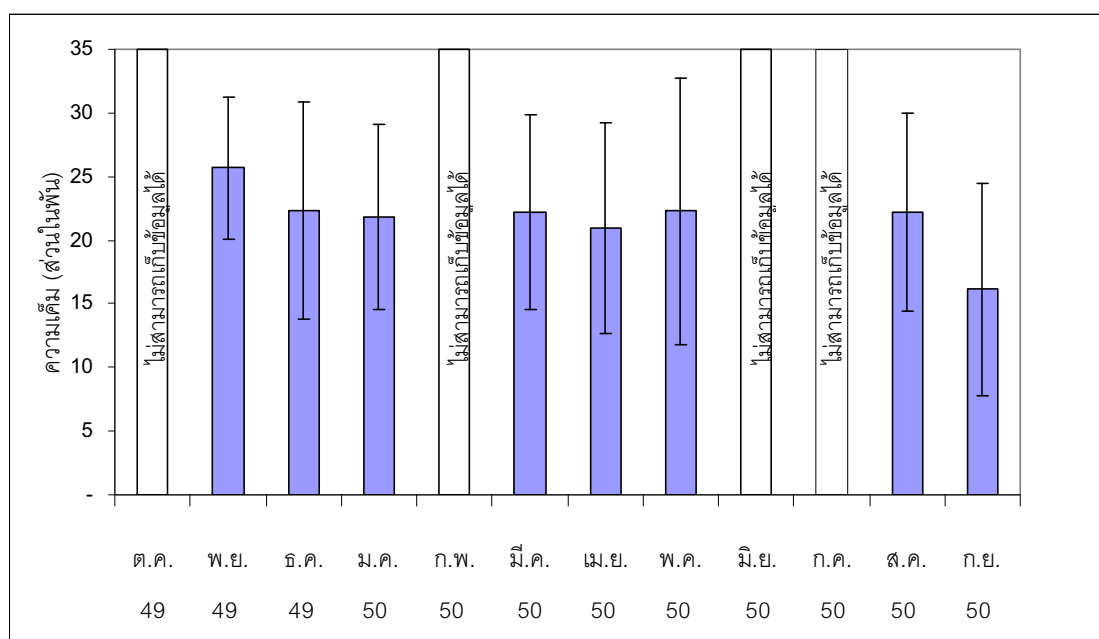
ภาพที่ 3.11 การแพร่กระจายของปฏูมาในพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 จำแนกตามความกว้างกระดอง (เซนติเมตร) และความหนาแน่น (ตัว/ลอบ/จุด/ปี)

1.4.4) การแพร่กระจายของปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง บริเวณพื้นที่ศึกษาใน จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550 พบว่าปูม้าที่มีไข่นอกกระดองพบกระจายมากบริเวณระหว่างชายฝั่งกับเกาะมุกด์ และช่วงระหว่างเกาะตะลิ่งกับเกาะสุกร (ภาพที่ 3.12)



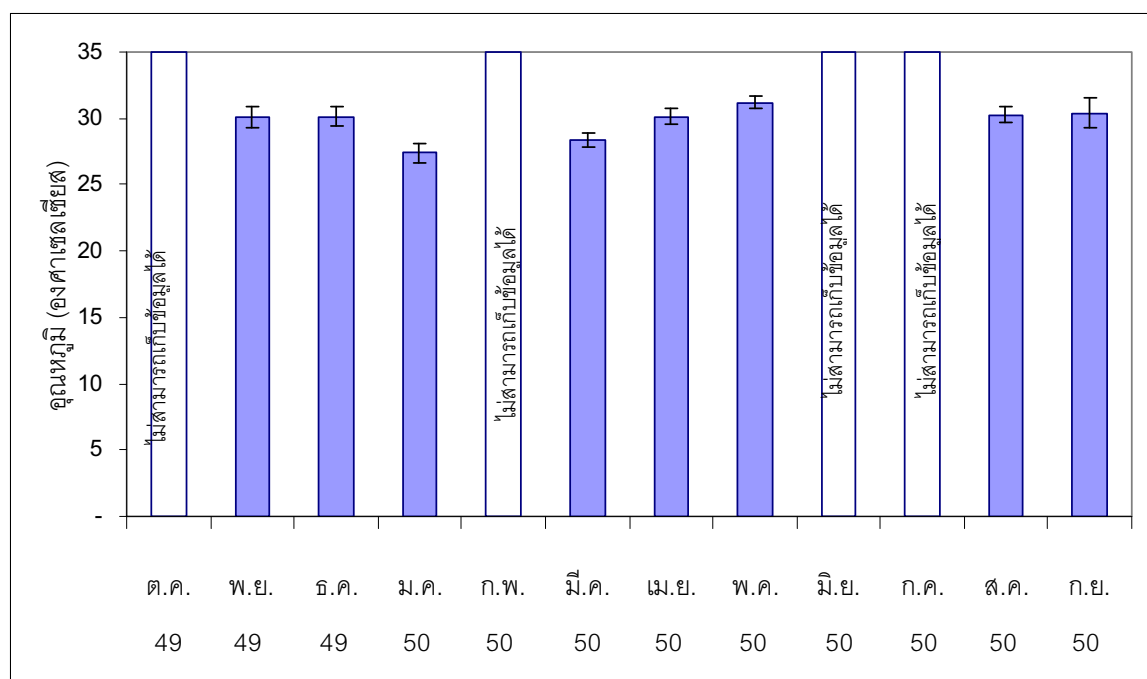
ภาพที่ 3.12 การแพร่กระจายของปูม้าที่มีไข่นอกกระดองบริเวณพื้นที่ศึกษาในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2550

2.2) ความเค็มของน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษาการแพร่กระจายของปูม้าในจังหวัดตรัง
 (ตารางภาคผนวกที่ 1) ความเค็มเมื่อเริ่มต้นศึกษาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2549 มีค่าสูง
 ที่สุด แล้วเริ่มลดลงอย่างช้าๆ จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2550 ความเค็มลดลงอย่างมาก
 เนื่องจากตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ.2550 มีฝนตกค่อนข้างมากติดต่อกันมาจนถึงเดือน
 กันยายน พ.ศ.2550 (ภาพที่ 3.14)



ภาพที่ 3.14 ความเค็มของน้ำ (ส่วนในพัน) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550

2.3) อุณหภูมิน้ำ บริเวณพื้นที่ศึกษาการแพร่กระจายของปูม้าในจังหวัดตรัง (ตารางภาคผนวกที่ 2) แนวโน้มของอุณหภูมิในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พ.ศ.2549 คงที่ต่อมาเดือนมกราคมอุณหภูมิลดลงแล้วค่อยๆ เพิ่มขึ้นสูงสุดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2550 และเริ่มลดจนกระทั่งใกล้เคียงกับเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2549 อีกครั้ง (ภาพที่ 3.15)

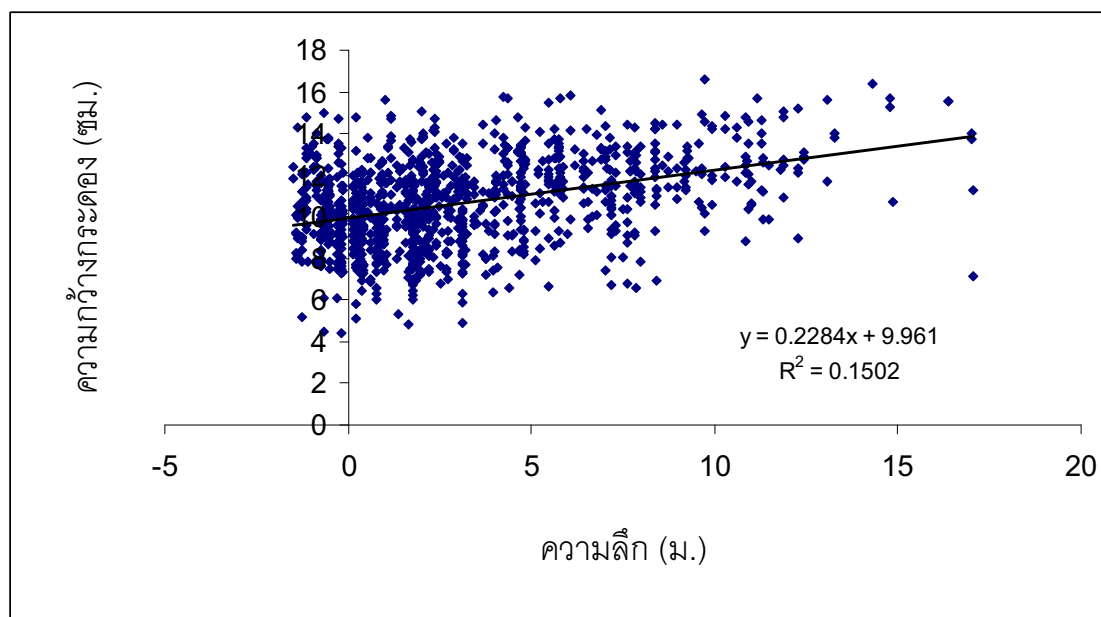


ภาพที่ 3.15 อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) บริเวณพื้นที่ศึกษาจังหวัดตรัง ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึงกันยายน พ.ศ.2550

2.4) สัดส่วนอนุภาคตะกอนดิน พื้นที่ที่ศึกษาส่วนใหญ่มีทรายเป็นองค์ประกอบหลัก มากกว่าร้อยละ 99.0 และมีดินเป็นส่วนประกอบน้อยมาก และบริเวณด้านตะวันตกของเกาะทุกเกาะมีพื้นเป็นหินส่วนใหญ่

3) ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ สภาพพื้นที่ต่อน้ำกับการแพร่กระจายของปูม้าในรอบปีในจังหวัดตรัง

3.1) ความสัมพันธ์ของความลึกน้ำกับความกว้างกระดองปูม้า พบว่าความลึกของน้ำมีความสัมพันธ์กับความกว้างกระดองปูม้าในรูปเส้นตรง (ภาพที่ 13.16) โดยมีสมการความสัมพันธ์ดังนี้ $\text{ความกว้างกระดองปูม้า} = 9.961 + (0.228 \times \text{ความลึกของน้ำ})$ สมการมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจร้อยละ 15.0 ($P < 0.01$)



ภาพที่ 3.16 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของน้ำกับความกว้างกระดองปูม้าในพื้นที่ศึกษาจังหวัด
ตรังช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2549 ถึง กันยายน พ.ศ.2550

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับระดับความลึกของน้ำแสดงให้เห็นว่าปูม้าขนาดเล็ก (ความกว้างกระดองน้อย) อาศัยอยู่บริเวณที่มีความลึกน้อยซึ่งอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่ง ส่วนปูม้าขนาดใหญ่ (ความกว้างกระดองมาก) อาศัยอยู่บริเวณที่มีความลึกมากกว่าหรือบริเวณห่างจากชายฝั่ง สอดคล้องกับวงจรชีวิตของกลุ่มปูว่ายน้ำ (Swimming crab) เมื่อฟักออกจากไข่ก็ลอยตัวเข้ามาบริเวณแหล่งน้ำกร่อย (Ingles and Braum, 1989) บริเวณชายฝั่งซึ่งมีความลึกน้อย และเมื่อปูม้าเจริญเติบโตแล้วก็จะอพยพออกไปสู่ทะเลลึก (King, 1995) ผลการศึกษายังสอดคล้องกับรายงานของจินตนา และคณะ (2547) และสุเมธ (2522) ที่รายงานว่าปูม้าขนาดเล็กพบอยู่บริเวณที่มีความลึกน้อย ส่วนปูม้าขนาดใหญ่พบมากบริเวณที่มีความลึกมาก

3.2) แหล่งหญ้าทะเล ปูม้าที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งหญ้าทะเลขนาดเล็กกว่าปูม้าที่อาศัยอยู่นอกแหล่งหญ้าทะเล โดยมีขนาด 9.5 ± 1.6 และ 11.0 ± 2.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่า T-test เท่ากับ 12.1 ($P < 0.01$) สอดคล้องกับ Kenyon และคณะ (1999) ที่รายงานการพบปูม้าวัยอ่อนบริเวณที่มีหญ้าทะเลมากกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล

3.3) สภาพพื้นที่ท้องน้ำ จากภาพที่ 3.8 บริเวณที่ไม่พบปูม้าเลยส่วนใหญ่มีสภาพพื้นที่ท้องน้ำเป็นหินซึ่งอาจเกิดจากพฤติกรรมของปูม้าที่ต้องการฝังตัวกับทรายเพื่อพรางตัว แต่บริเวณที่เป็นหินปูม้าไม่สามารถฝังตัวได้

3.5 สรุปผลการศึกษา

1) การแพร่กระจายของปูม้า ในรอบปีของจังหวัดตรัง

1.1) การแพร่กระจายจำแนกตามขนาด

1.1.1) ปูม้าขนาดเล็กอาศัยอยู่บริเวณแนวชายฝั่งทะเลมี 3 แหล่งหลักดังนี้ 1) บริเวณหน้าปากคลองลัดเจ้าไหม ใกล้กับแหล่งหญ้าทะเลหน้าเกาะมุกด์ 2) บริเวณระหว่างชายฝั่งกับเกาะตะลิบง ตั้งแต่ปากคลองเจ้าไหมถึงปากแม่น้ำตรัง มาถึงช่วงหญ้าทะเลของเกาะตะลิบง และ 3) บริเวณชายฝั่งด้านซ้ายของปากแม่น้ำปะเหลียน

1.1.2) ปูม้าขนาดกลางกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษา

1.1.3) ปูม้าขนาดใหญ่พบบริเวณด้านทิศตะวันออกของเกาะกระดาน

1.1.4) สัดส่วนของพื้นที่จำแนกตามขนาดปูม้าในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน โดยเริ่มจากเดือนตุลาคมมีปูม้าขนาดใหญ่อาศัยอยู่เพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคมเริ่มมีแนวโน้มของปูม้าขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้น และมีปริมาณสูงสุดในเดือนมิถุนายนหลังจากนั้นเริ่มมีสัดส่วนปูม้าขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

1.2) การแพร่กระจายของปูม้าจำแนกตามความหนาแน่น พบปูม้ามีความหนาแน่นมาก อยู่ 2 บริเวณดังนี้ 1) ระหว่างชายฝั่งกับเกาะลิบงครอบคลุมถึงบริเวณแหล่งหญ้าทะเลของเกาะตะลิบง และ 2) บริเวณชายฝั่งระหว่างปากคลองลัดเจ้าไหมกับคลองควนตุงกู สัดส่วนของพื้นที่ที่มีปูม้าอยู่หนาแน่นน้อย (0.5 ตัว/ลอบ) ในเดือนพฤศจิกายนมีมากที่สุด และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคมคิดเป็นร้อยละ 84.4 และ 54.1 ของพื้นที่ ตามลำดับ ส่วนสัดส่วนพื้นที่ที่มีปูม้าหนาแน่นมาก (1.5-2.0 ตัว/ลอบ) พบมากในเดือนสิงหาคม รองลงมาคือเดือนพฤษภาคมคิดเป็นร้อยละ 5.1 และ 3.5 ของพื้นที่ตามลำดับ

2) ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำ สภาพพื้นที่ท้องน้ำกับการแพร่กระจายของปูม้าในรอบปีในจังหวัดตรัง ปูม้าขนาดเล็กจะอาศัยอยู่บริเวณที่มีระดับน้ำไม่ลึกมากอยู่ใกล้กับชายฝั่ง และพบมากในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล นอกจากนี้ในบริเวณที่พื้นท้องน้ำเป็นหินจะไม่พบปูม้า

3.6 เอกสารอ้างอิง

กรมอุทกศาสตร์. 2549. มาตรฐานน้ำ น่านน้ำไทย แม่น้ำเจ้าพระยา – อ่าวไทย – ทะเลอันดามัน พ.ศ.2549.

กองทัพอากาศ, กรุงเทพฯ. 324 หน้า.

- กรมอุทกศาสตร์. 2550. มาตรฐานน้ำ น่าน้ำไทย แม่น้ำเจ้าพระยา – อ่าวไทย – ทะเลอันดามัน พ.ศ.2550. กองทัพเรือ, กรุงเทพฯ. 324 หน้า.
- จินตนา จินดาลิขิต, สมศรี พรรณวิเชียร และปัฐพล ประพฤติ. 2547. การกระจายของปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) บริเวณจังหวัดชลบุรี สํารวจโดยเรือประมง 2. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2547. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 27 หน้า.
- ทิพามาศ อุน้อย. 2549. การแพร่กระจายและความชุกชุมของสัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลและคลองปายายเลนฝั่งทะเลอันดามัน. หน้า 55-56. ใน บทคัดย่อการประชุมประมงประจำปี 2549, กรมประมง. วันที่ 25-27 กรกฎาคม 2549. ณ ห้องประชุมกรมประมง, กรุงเทพมหานคร.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง, พรทิพย์ ทองบ่อ, ฉลอง ทองบ่อ และวุฒิชัย ทองล้ำ. 2547. การอนุบาลลูกปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) ในที่กักขังโดยใช้ที่หลบซ่อนต่างชนิด. ว.การประมง 57 : 505-514.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง และภมรพรรณ จัตรภูมิ. 2548. ผลของความเค็มของน้ำต่ออัตราการฟักของไข่ปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) จากตับปิ้งปูไข่นอกกระดอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2548. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง, สง่า สิงห์หงส์ และฉลอง ทองบ่อ. 2548. ผลของความเค็มของน้ำต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของลูกปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) ที่อนุบาลในที่กักขัง. หน้า 13-16. ใน บทคัดยอสัมมนาวิชาการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ประจำปี 2548, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. วันที่ 26-29 พฤษภาคม 2548. ณ ห้องประชุมกรมประมง, กรุงเทพมหานคร.
- สุเมธ ตันติกุล. 2522. การแพร่กระจายของปูม้าในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2522, งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล, กรมประมง. 17 หน้า.
- Archdale, M.V., Añasco, C.P. and Hiromori, S. 2006. Comparative fishing trials for invasive swimming crabs *Charybdis japonica* and *Portunus pelagicus* using collapsible pots. Fish. Res. 82: 50-55.

- Archdale, M.V., Añasco, C.P., Kawamura, Y. and Tomiki, S. 2007. Effect of two collapsible pot designs on escape rate and behavior of the invasive swimming crabs *Charybdis japonica* and *Portunus pelagicus*. Fish. Res. 85: 202-209.
- Bellchambers, L.M. and Lestang, de S. 2005. Selectivity of different gear types for sampling the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* L. Fish. Res. 73: 21-27.
- Bryars, S.R. and Havenhand, J.N. 2006. Effects of constant and varying temperatures on the development of blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*) larvae: Laboratory observations and field predictions for temperate coastal waters. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 329: 218-229.
- Boyd, C.E. and Tucker, C.S. 1992. Water Quality and Pond Soil Analyses for Aquaculture. Auburn University, Alabama. 183 p.
- Critto, A., Carlon, C. and Marcomini, A. 2005. Screening ecological risk assessment for the benthic community in the Venice lagoon (Italy). Environ. Int. 31: 1094 –1100.
- Huguet, C., Maynou, F. and Abelló, P. 2005. Small-scale distribution characteristics of *Munida* spp. populations (Decapoda: Anomura) off the Catalan coasts (western Mediterranean). J. Sea Res. 53: 283-296.
- Ingles, J.A. and Braum, E. 1989. Reproduction and larval ecology of the blue swimming crab *Portunus pelagicus* in Ragay Gulf, Philippines. Int Rev. Hydrobiol. 74: 471-490.
- Johnston, K., Hoef, J.M.V., Krivoruchko, K. and Lucas, N. 2003. ArcGIS 9; Using ArcGIS Geostatistical Analyst. California: ESRI.
- Kangas, M.I. 2000. Synopsis of the Biology and Exploitation of the Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, in Western Australia. Fisheries Research Division, Fisheries Western Australia. 21 p.
- Kawamura, G., Matsuoka, T., Tajiri, T., Nishida, M. and Hayashi, M. 1995. Effectiveness of a sugarcane-fish combination as bait in trapping swimming crabs. Fish. Res. 22 : 155-160.

- Kenyon, R. A., Haywood, M. D. E., Heales, D. S., Loneragan, N. R., Pendrey, R. C. and Vance, D. J. 1999. Abundance of fish and crustacean postlarvae on portable artificial seagrass units: Daily sampling provides quantitative estimates of the settlement of new recruits. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 232: 197–216.
- King, M. 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Oxford: Fishing News Books.
- McPherson, R. 2002. Assessment of T bar anchor tags for marking the Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* (L.). *Fish. Res.* 54: 209–216.
- Monestieza, P., Dubroca, L., Bonnin, E., Durbec, J.P. and Guinet, C. 2005. Geostatistical modelling of spatial distribution of *Balaenoptera physalus* in the Northwestern Mediterranean Sea from sparse count data and heterogeneous observation efforts. *Ecol. Model.* 140: 105–113.
- NOAA. 2006. Benthic Habitat Mapping. Available source: <http://www.csc.noaa.gov/benthic/mapping/analyzing/spatial.htm>. Retrieved on 3 July 2006.
- Páramo, J. and Roa, R. 2003. Acoustic-geostatistical assessment and habitat–abundance relations of small pelagic fish from the Colombian Caribbean. *Fish. Res.* 60: 309–319.
- Poon, K.F., Wong, R.W.H., Lam, M.H.W., Yeung, H.Y. and Chiu, T.K.T. 2000. Geostatistical modelling of the spatial distribution of sewage pollution in coastal sediment. *Water Res.* 34: 99–108.
- Romano, N. and Zeng, C. 2006. The effects of salinity on the survival, growth and haemolymph osmolality of early juvenile blue swimmer crabs, *Portunus pelagicus*. *Aquaculture*. 260: 151–162.
- Rufino, M.M., Maynoub, F., Abelló, P., Sola, L.G. and Yule, A.B. 2005. The effect of methodological options on geostatistical modeling of animal distribution: A case study with *Liocarcinus depurator* (Crustacea: Brachyura) trawl survey data. *Fish. Res.* 76: 252–265.

- Songrak, A., Choopunth, P. and Tanyaros, S. 2006. Stock assessment of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus) in Sikao Bay Trang Province, Southern Thailand. *In* Proceeding of the Coastal Oceanography and Sustainable Marine Aquaculture, Confluence & Synergy, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 2-4 May 2006. pp. 260-267.
- Webster, R. and Oliver, M. 2001. Geostatistics for Environmental Science. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Xiao, Y. and Kumar, M. 2004. Sex ratio, and probability of sexual maturity of females at size, of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, off southern Australia. *Fish. Res.* 68: 271-282.
- Zupo, V., Mazzella, L., Buia, M.C., Gambi, M.C., Lorenti, M., Scipione, M.B. and Cancemi, G. 2006. A small-scale analysis of the spatial structure of a *Posidonia oceanica* meadow off the Island of Ischia (Gulf of Naples, Italy): Relationship with the seafloor morphology. *Aquat. Bot.* 84: 101-109.

บทที่ 4 สภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงขนาดเล็ก ที่ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรัง

4.1 บทนำ

ปูม้าจัดเป็นสัตว์น้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยในพ.ศ.2548 มูลค่าของปูม้าที่จับได้รวม 2,073.8 ล้านบาท (กรมประมง, 2551) แต่แนวโน้มการนำปูม้าขึ้นมาใช้ประโยชน์ของประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงการนำปูม้ามาใช้ประโยชน์อย่างมากจนทำให้ทรัพยากรปูม้าเกิดปัญหาขึ้น โดยสาเหตุของปัญหาเกิดจาก 1) ราคาปูม้าสูงขึ้น เช่น ในตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ราคาปูสดที่ผู้รวบรวมรับซื้อจากชาวประมงเฉลี่ย 80 บาท/กิโลกรัม (อำพร และ มาชาฮีโร, 2546) เกิดจากการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ทำให้มีการนำปูม้าขึ้นมาใช้ประโยชน์มากขึ้น 2) การเพิ่มมูลค่าของปูม้าที่ไม่ได้ขนาด (ขนาดเล็กและเล็กมาก) โดยการต้มแล้วแกะเนื้อทำให้มีการนำปูม้าที่มีขนาดเล็กและเล็กมากขึ้นมาใช้ประโยชน์ โดยราคาเนื้อปูต้มเฉลี่ย 150 บาท/กิโลกรัม (อำพร และ มาชาฮีโร, 2546) และ 3) การนำปูม้าที่มีไขนอกกระดองขึ้นมาใช้ประโยชน์ จากรายงานของ วารินทร์ และคณะ (2547) ซึ่งรวบรวมดับปั้งปูม้าที่มีไข ณ โรงต้มปูม้า ในตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงครามในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546 พบปูม้าที่มีไขนอกกระดองมากถึงร้อยละ 34 ของปริมาณปูม้าที่เข้ามาโรงต้มปู นอกจากนี้มาลา และคณะ (2532) รายงานปัญหาการทำประมงปูม้าด้วยอวนจมปูม้า โดยเมื่อชาวประมงจับปูม้าที่มีไขนอกกระดองได้แล้วไม่ปล่อยกลับสู่ทะเล ชาวประมงจะเลี้ยงกฏหมายด้วยการหักดับปั้งทิ้งหรือนำไปสุกซอเพื่อเก็บไว้เป็นอาหารในครัวเรือน

เครื่องมือประมงหลักที่ชาวประมงใช้ทำประมงปูม้าคือ อวนจมปูม้า จากการสำรวจในประมงพ.ศ. 2538 พบชาวประมงขนาดเล็กในประเทศไทยใช้อวนจมปูจำนวน 6,601 ครั้วเรือน เป็นอันดับ 2 รองจาก อวนลอยกุ้ง (9,318 ครั้วเรือน) นอกจากอวนจมปูแล้วยังมีลอบปูอีกจำนวน 1,591 ครั้วเรือน (กังวาลย์, 2541ก) จากการสำรวจชาวประมงขนาดเล็ก ในตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร พบว่าใช้อวนจมปูม้ามากถึงร้อยละ 11.3 ของชาวประมงทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีการใช้ลอบทำการประมงปูม้าอีกร้อยละ 4.0 (Suanrattanachai et al., 2002) ปัจจุบันแนวโน้มการใช้ลอบทำประมงปูม้าเพิ่มมากขึ้นจากการศึกษาการทำประมงปูม้าใน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง พบว่าจำนวนชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้าโดยใช้ลอบแดงมีจำนวน 119 รายซึ่งมากกว่าอวนจมปูม้าที่มีเพียง 83 ราย (ธงชัย และคณะ, 2547) ทั้งนี้ ที่เพิ่งมีการนำลอบปูม้ามาใช้เมื่อไม่นานมานี้ การทำประมงโดยใช้ลอบนั้นจับปูม้าที่มีขนาดเล็กและเล็กมากขึ้นมาได้มาก จากการเปรียบเทียบการทำประมงปูม้าระหว่างอวนจมปูกับลอบพับ พบว่าปูม้าที่จับได้จากลอบมีขนาดเล็กกว่าที่จับได้จากอวนจมปู (Petchkamnerd and Suanrattanachai, 2003)

จากปัญหาดังกล่าวภาครัฐจึงพยายามวางระบบการจัดการทรัพยากรประมงปูม้าเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการทำประมงปูม้า โดยการจัดการประมงนั้นต้องออกแบบยุทธศาสตร์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยมีรูปแบบต่างๆ ดังนี้ 1) การควบคุมจำนวนหน่วยการประมง 2) การควบคุมประสิทธิภาพและชนิดของเครื่องมือประมง 3) การห้ามทำประมง (Closures) ซึ่งมีทั้งการห้ามทำการประมงในบางพื้นที่หรือห้ามทำการประมงในบางฤดูกาล 4) การกำหนดขนาดต่ำสุดของตาอวนและช่องทางออกของสัตว์นั้น 5) การกำหนดขนาดสัตว์น้ำที่จับได้ 6) การห้ามจับสัตว์น้ำเพศเมียหรือสัตว์น้ำเพศเมียที่มีไข่ 7) การกำหนดปริมาณการจับ (King, 1995) ดังตัวอย่างการใช้มาตรการในการจัดการประมงปูม้าในภาคใต้ของออสเตรเลีย ประกอบด้วย 1) กำหนดขนาดปูม้าขนาดเล็กที่สุดที่อนุญาตให้ทำประมง ความกว้างกระดองปูม้าไม่ต่ำกว่า 11 เซนติเมตร วัดจากหนามบนกระดองไปถึงหนามอีกด้าน 2) ห้ามทำการประมงปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง 3) จำกัดจำนวนชาวประมงที่เข้ามาทำประมงปูม้า 4) การจำกัดปริมาณการจับซึ่งปริมาณการจับในแต่ละปีขึ้นกับการประเมินขนาดของประชากรปูม้า 5) การจำกัดจำนวนและรูปแบบของลอบ โดยจำกัดจำนวนลอบต่อปริมาณที่อนุญาต ส่วนรูปแบบของลอบต้องไม่สูงกว่า 65.0 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2 เมตร และขนาดตาของอวนที่ใช้หุ้มลอบไม่ต่ำกว่า 7.5 เซนติเมตร หรือมีช่องออกที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 7.5 เซนติเมตร 6) การจำกัดรูปแบบของอวนจมปู โดยจำกัดจำนวน ความกว้างไม่เกิน 1.50 เมตร และขนาดตาอวนไม่ต่ำกว่า 3 เซนติเมตร (Shanks, 2004) จากตัวอย่างมาตรการที่ใช้ในการควบคุมการทำประมงปูม้าของประเทศออสเตรเลียซึ่งได้ประยุกต์ใช้ข้อกำหนดในการทำประมงหลายข้อ ส่งผลให้ผลผลิตปูม้าในบริเวณนี้มีความสม่ำเสมอของผลผลิตชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จของการจัดการประมงในประเทศนี้

หลายประเทศได้นำมาตรการต่างๆ ที่ได้กล่าวในข้างต้นมาใช้แต่ทรัพยากรประมงก็ยังอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมด้วยเหตุผลดังนี้ 1) ชาวประมงไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติตามมาตรการที่รัฐประกาศใช้ 2) ค่าใช้จ่ายในการตรวจตราของรัฐสูงเพราะ รัฐต้องลงทุนสร้างกองเรือตรวจประมง และค่าใช้จ่ายสูงในการปฏิบัติ 3) การกำหนดมาตรการทุกขั้นตอนดำเนินการโดยรัฐเพียงฝ่ายเดียว โดยชาวประมงเป็นผู้ปฏิบัติตามมาตรการเหล่านั้น และไม่มีส่วนร่วม ทำให้การยอมรับมาตรการต่างๆ ที่รัฐกำหนดไม่เกิดขึ้น 4) การจัดการประมงของรัฐไม่มีเอกภาพมีหน่วยงานหลายหน่วยเข้ามาร่วมทำให้การจัดการประมงขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆ มีค่อนข้างน้อย และแต่ละฝ่ายพยายามรักษาอำนาจของตนไว้ให้ได้มากที่สุด ปัจจุบันหลายประเทศพยายามพัฒนาวิธีการจัดการประมงที่เหมาะสมกับประเทศของตน จากการประชุมของนักวิชาการด้านการจัดการประมงของประเทศต่างๆ ได้สรุปชัดเจนว่าการจัดการประมงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการประมงชายฝั่งนั้นต้องใช้วิธีการจัดการประมงโดยชุมชน ปัญหาต่างๆ ของการประมงชายฝั่งจึงจะสามารถแก้ไขได้ (ธันวา, 2526; กังวาลย์, 2541 ข)

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลด้านต่างๆ ของชาวประมงเช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคม วิธีการทำประมง แหล่งทำการประมง ความคิดเห็นที่มีต่อการพัฒนาการประมง และผลผลิตปูม้าที่ชาวประมงได้รับ อีกทั้งข้อมูลบทบาทและหน้าที่ของผู้มีส่วนได้เสียกับการทำประมงปูม้า นำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อนำไปกำหนดมาตรการและนโยบาย (Anuchiracheeva et al., 2003) ให้สอดคล้องกับการดำรงชีวิตของชาวประมง ซึ่งจะสามารถนำมาตราการและนโยบายที่ได้ไปปฏิบัติได้จริง และมีประสิทธิภาพอันจะก่อให้เกิดความยั่งยืนของทรัพยากรปูม้าต่อไป

จังหวัดตรังเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีชาวประมงขนาดเล็กทำการประมงปูม้า และประสบกับปัญหานี้เช่นกัน แต่ยังไม่มีความเห็นแนวทางแก้ไขปัญหานี้ใดๆ จึงได้จัดการศึกษาในพื้นที่นี้เพื่อนำไปใช้เป็นต้นแบบในการจัดการทรัพยากรปูม้าในพื้นที่อื่นๆ

4.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาสถานะเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรัง
- 2) เพื่อศึกษาการทำประมงปูม้าของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรัง
- 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรังที่มีต่อการทำประมงที่เหมาะสม
- 4) เพื่อศึกษาบทบาทและหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำประมงปูม้าในจังหวัดตรัง
- 5) เพื่อศึกษาลักษณะของผลผลิตจากการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง

4.3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1) ชาวประมงปูม้า

1.1) อุปกรณ์ แบบสัมภาษณ์ จำนวน 262 ชุด (ตารางภาคผนวกที่ 7)

1.2) วิธีการศึกษา

1.2.1) การเก็บข้อมูล

(1) ประชากร และตัวอย่าง

(1.1) ประชากรในการศึกษา คือ ชาวประมงที่ทำประมงปูม้าที่อาศัยอยู่ในจังหวัดตรัง ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลด้วยการสำรวจในทุกหมู่บ้านที่มีการทำประมงปูม้า ประกอบด้วย 33 หมู่บ้าน ใน 4 อำเภอ ดังนี้ บ้านแหลมไทร บ้านทุ่งทอง บ้านบางคางควา บ้านแหลมมะขาม บ้านโต๊ะบัน บ้านปากคลอง บ้านปากเมง บ้านฉางกลาง ในอำเภอสิเกา บ้านควนดั่งกู บ้าน

ท่าซุง บ้านหาดยาว บ้านมดตะนอย บ้านท่าไต้เมฆ บ้านสุ
ไหงบาตู บ้านพระม่วง บ้านบาตูปุเต๊ะ บ้านหลังเขา บ้านตะลิง
บ้านหาดทรายขาว บ้านเกาะมุกต์ อำเภอกันตัง บ้านตะเส๊ะ
บ้านนาทะเล บ้านนาชุมเห็ด บ้านทุ่งเปลว บ้านโคกออก อำเภอ
หาดสำราญ บ้านทุ่งรวงทอง บ้านควนตก บ้านพิกุลทอง บ้านห
ยงสตาร์ บ้านทุ่ง บ้านพร้าว บ้านเสียมใหม่ บ้านแหลม อำเภอ
ปะเหลียน ทำการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือน
พฤษภาคม พ.ศ. 2549

(1.2) ตัวอย่าง ศึกษาด้วยการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดย
ใช้ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของประชากรของ Krejcie และ
Morgan (1970) อ้างโดย ณรงค์ (2542) และกำหนดกลุ่ม
ตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling)
จำแนกตามหมู่บ้าน และประเภทเครื่องมือประมงที่ใช้ทำประมง
ปูม้า สุ่มเก็บตัวอย่างแบบง่ายด้วยการจับฉลาก (Simple
random sampling)

(2) วิธีการเก็บข้อมูล

(2.1) ออกสัมภาษณ์ชาวประมงปูม้า โดยวิธีสัมภาษณ์ผู้ที่ออก
ทำการประมงปูม้าด้วยแบบสัมภาษณ์ จำนวน 1 ครั้ง
ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือน
กรกฎาคม พ.ศ. 2549

(2.2) การสังเกตและสัมภาษณ์แบบยังลึกดำเนินการพร้อม
กับการสัมภาษณ์ชาวประมง (2.1)

1.2.2) การจัดทำแบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์ที่จัดทำใช้
เก็บข้อมูลเพื่อตอบโจทย์ในการศึกษาใช้การตรวจสอบจาก
ผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดสอบในพื้นที่ก่อนปรับปรุง

1.2.3) ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของ
ชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรังประกอบด้วย อายุ เพศ ระดับ
การศึกษา อาชีพหลัก อาชีพรอง จำนวนสมาชิกในครอบครัว
และสถานภาพ ข้อมูลการทำประมงปูม้าประกอบด้วย วิธีการ

ทำการประมง แหล่งทำประมงปูม้า ปัญหาและอุปสรรคในการประกอบอาชีพประมงปูม้า ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจของชาวประมงปูม้าซึ่งประกอบด้วย รายได้ ค่าใช้จ่าย เป็นต้น ข้อมูลความคิดเห็นของชาวประมงที่มีต่อทรัพยากรปูม้า และ ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อการทำประมงปูม้าที่เหมาะสม

1.2.4) การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) วิเคราะห์ค่าสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows รุ่น 11.5
- (2) สถิติเชิงพรรณนา บรรยายข้อมูลด้วย จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- (3) สถิติเชิงอนุมาน วิเคราะห์ด้วย การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีของ Scheffe การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson correlation)

1.2.5) การนำเสนอข้อมูล

- (1) นำจำนวนชาวประมงแต่ละหมู่บ้านจำแนกตามประเภทเครื่องมือประมง และค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาเข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS 9.2)
- (2) นำพื้นที่การทำประมงหลักเข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.2.6) ระยะเวลาในการศึกษา การดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 รวมเป็นเวลา 6 เดือน

1.2.7) สถานที่ทำการวิจัย เก็บข้อมูลบริเวณชุมชนประมงขนาดเล็กที่มีการทำประมงปูม้า ประกอบด้วย 33 หมู่บ้าน ใน 4 อำเภอ ของจังหวัดตรัง

2) ผู้มีส่วนได้เสียกับการประมงปูม้า

2.1) อุปกรณ์ แบบสัมภาษณ์เฉพาะกลุ่มผู้ประกอบการรับซื้อปูม้า และองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จำนวน 42 ชุด (ภาคผนวกที่ 8 และ 9)

2.2) วิธีการศึกษา

2.2.1) ประชากรและตัวอย่าง กลุ่มผู้ประกอบการรับซื้อปูม้าทุกรายในจังหวัดตรัง จำนวน 34 ราย แกนนำกลุ่มประมงในพื้นที่ ชมรมประมงพื้นบ้านจังหวัดตรัง องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จำนวน 8 ราย และประมงจังหวัด

2.2.2) วิธีการเก็บข้อมูล กลุ่มผู้ประกอบการรับซื้อปุ๋ยม้ากับกลุ่มอบต.ใช้เก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญอย่างรอบคอบ และทำการทดสอบในพื้นที่ก่อนปรับปรุงและร่วมกับการสัมภาษณ์แบบหยั่งลึก จำนวน 1 ครั้ง ส่วนกลุ่มแกนนำประมงและประมงจังหวัดใช้การสัมภาษณ์แบบหยั่งลึกจำนวน 1 ครั้ง และการจัดประชุมชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปุ๋ยม้า กลุ่มย่อยจำนวน 4 ครั้ง ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ถึงตุลาคม พ.ศ. 2550

2.2.3) ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย ความเกี่ยวข้องกับการทำประมงปุ๋ยม้า หน้าที่และบทบาทที่มีต่อการทำประมงปุ๋ยม้าในจังหวัดตรัง ความคิดเห็นต่อทรัพยากรปุ๋ยม้า และความคิดเห็นต่อการทำประมงปุ๋ยม้าที่เหมาะสม

2.2.4) การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าความถี่ ร้อยละ

2.2.5) ระยะเวลา ดำเนินการระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ.2549 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 รวมระยะเวลา 1 ปี 4 เดือน

2.2.6) สถานที่ทำการวิจัย ชุมชนประมงขนาดเล็กที่มีการทำประมงปุ๋ยม้า ประกอบด้วย ตำบลเขาไม้แก้ว ตำบลบ่อหิน ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา ตำบลบางลึก ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง ตำบลตะเส๊ะ อำเภอหาดสำราญ ตำบลเกาะสุกร และตำบลหยงสตาร์ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

3) ลักษณะของผลผลิตจากการประมงปุ๋ยม้าในจังหวัดตรัง

3.1) การเก็บข้อมูล โดยสุ่มปุ๋ยม้าจากผู้ประกอบการรับซื้อปุ๋ยม้าในจังหวัดตรัง จำนวน 10 ราย สุ่มปุ๋ยม้าร้อยละ 5-10 ของปุ๋ยม้าที่รับซื้อ ทำการชั่งน้ำหนัก และวัดความกว้างกระดองของปุ๋ยม้า จัดเก็บเดือนละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550

3.2) การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีของ Scheffe นำผลเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

3.3) ระยะเวลาดำเนินการ ดำเนินการระหว่างเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 รวมระยะเวลา 1ปี 5 เดือน

3.4) สถานที่ทำการวิจัย ชุมชนประมงขนาดเล็กที่มีการทำประมงปุ๋ยม้า ประกอบด้วย ตำบลเขาไม้แก้ว ตำบลบ่อหิน ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา ตำบลบางลึก ตำบล เกาะ

ลึง อำเภอกันตัง ตำบลตะเฒ่า อำเภหาดสำราญ ตำบลเกาะสุกร และตำบลหยงสตาร์
อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

4.4 ผลการศึกษาและวิจารณ์

1) เศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรัง

1.1) จำนวนชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรัง

จากการแจกแจงจำนวนชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรังมีจำนวนทั้งสิ้น 752 ราย อาศัยอยู่ใน 33 หมู่บ้านกระจายอยู่ตลอดแนวชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรัง (ภาพที่ 4.1) โดยอำเภอกันตังมีชาวประมงปูม้ามากที่สุด (ร้อยละ 52.3) รองลงมาอาศัยอยู่ในอำเภอสิเกา อำเภอปะเหลียน และหาดสำราญ (ตารางที่ 4.1) โดยบ้านเกาะมุกต์ ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง มีชาวประมงปูม้ามากที่สุดจำนวน 142 ราย (ร้อยละ 19.0)

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของประชากร และกลุ่มตัวอย่างของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง จำแนกตามอำเภอ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2549

อำเภอ	ประชากรชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้า		กลุ่มตัวอย่างชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้า	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
กันตัง	393	52.3	137	52.3
สิเกา	154	20.5	54	20.6
ปะเหลียน	143	19.0	50	19.1
หาดสำราญ	62	8.2	21	8.0
รวม	752	100.0	262	100.0

1.2) สภาพสังคมของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรัง

1.2.1) ภูมิลำเนาเดิมของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรังเป็นคนในพื้นที่เดิมมากที่สุด รองลงมาย้ายเข้ามาจากอำเภออื่น จังหวัดอื่นๆ และภาคอื่นๆ โดยสาเหตุการย้ายเข้ามานั้นส่วนใหญ่ย้ายตามคู่สมรส รองลงมาย้ายเข้ามาเพื่อทำการประมง และอื่นๆ ร้อยละ 1.9 และ 1.5 ของชาวประมงทั้งหมดตามลำดับ

1.2.2) อายุของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าอยู่ในช่วง 20-40 ปี (ร้อยละ 52.3) เฉลี่ย 40 ปี และประสบการณ์ในการทำประมงอยู่ในช่วง 10-20 ปี (ร้อยละ 41.2) เฉลี่ย 21 ปี แสดงให้เห็นว่าชาวประมงที่ทำการประมงปูม้าอยู่ในวัยทำงาน โดยประกอบอาชีพการทำประมงตั้งแต่ช่วงวัยทำงานตอนต้นแล้ว

1.2.3) ระดับการศึกษาของชาวประมงส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา รองลงมาจบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่เรียนหนังสือ และชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สอดคล้องกับชาวประมงบนเกาะบูโหลนดอน จังหวัดสตูล ที่ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาเช่นเดียวกัน (กำพล และเพิ่มศักดิ์, 2548) จำนวนสมาชิกในครอบครัว 4 คน โดยเป็นสมาชิกที่มีรายได้จำนวน 1 คน และไม่มีรายได้จำนวน 3 คน

1.2.4) การเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มต่างๆ ของชาวประมงปูม้า ส่วนใหญ่ไม่เข้าร่วมกับกลุ่มใดๆ รองลงมาเป็นสมาชิกของกลุ่มประมงขนาดเล็ก กลุ่มออมทรัพย์ ประมง กองทุนหมู่บ้าน และอื่นๆ ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วชาวประมงบางรายยังเป็นสมาชิกมากกว่าหนึ่งกลุ่ม (ตารางที่ 4.2) การที่ชาวประมงปูม้าส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นสมาชิกของกลุ่มต่างๆ เนื่องจากไม่มีเวลามากนักเกิดจากต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ออกไปทำการประมง นอกจากนี้แล้วยังเกิดจากการไม่เห็นถึงความสำคัญของการเข้าร่วมกลุ่มส่งผลให้ไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกลุ่มสมาชิก

1.3) สภาพเศรษฐกิจของชาวประมงปูม้าในจังหวัดตรัง อาชีพหลักของชาวประมงส่วนใหญ่คือ การทำประมง รองลงมาทำสวนยาง และอื่นๆ ชาวประมงส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพรอง ชาวประมงมีรายได้และค่าใช้จ่ายอยู่ในช่วง 2,500-4,999 บาท/เดือน/ราย ถึงร้อยละ 59.5 และ 56.5 ของชาวประมงปูม้าทั้งหมด ตามลำดับ โดยรายได้เฉลี่ย 5,846 บาท/เดือน/ราย และค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 5,148 บาท/เดือน/ราย (ตารางที่ 4.3) แสดงให้เห็นว่าชาวประมงมีรายได้ค่อนข้างต่ำและไม่ได้ประกอบอาชีพเสริม จึงเป็นไปได้ที่จะทำการเพิ่มรายได้จากอาชีพเสริมซึ่งต้องสอดคล้องกับเวลาและเหมาะสมกับแต่ละชุมชน

ตารางที่ 4.2 สภาพสังคมของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรังระหว่างเดือน พฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549

สภาพสังคม	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ภูมิลำเนาเดิม		
1. ในพื้นที่	205	78.2
2. อำเภออื่น	31	11.8
3. จังหวัดอื่น	22	8.4
4. ภาคอื่น	4	1.5
อายุ (ปี)		
1. น้อยกว่า 21	4	1.5
2. 21-40	137	52.3
3. 41-60	108	41.2
4. > 60	13	5.0
อายุเฉลี่ย+ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปี)	40.2±11.5	
ประสบการณ์การทำประมง (ปี)		
1. น้อยกว่า 11	53	20.2
2. 11-20	108	41.2
3. 21-30	64	24.4
4. 31-40	18	6.9
5. 41-50	12	4.6
6. 51-60	7	2.7
ประสบการณ์การทำประมงเฉลี่ย+ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปี)	21.5±12.2	
ระดับการศึกษา		
1. ไม่เรียน	10	3.8
2. ประถมศึกษา	173	66.0
3. มัธยมศึกษา	79	30.2
การเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มต่างๆ		
1. ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มต่างๆ	183	69.8
2. ชมรมชาวประมงพื้นบ้าน	47	17.9
3. กลุ่มออมทรัพย์ประมง	19	7.3
4. กลุ่มออมทรัพย์หมู่บ้าน	16	6.1
5. กลุ่มอื่นๆ	8	3.1

ตารางที่ 4.3 สภาพเศรษฐกิจของชาวประมงขนาดเล็กที่ทำการประมงปูม้าในจังหวัดตรังระหว่างเดือน พฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549

สภาพเศรษฐกิจ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
อาชีพหลัก		
1. ประมง	249	95.0
2. สวนยาง	11	4.2
3. อื่นๆ	2	0.8
อาชีพรอง		
1. ไม่มี	158	60.3
2. รับจ้าง	40	15.2
3. สวนยาง	39	14.9
4. ประมง	13	5.0
5. อื่นๆ	12	4.6
รายได้ทั้งหมด (บาท/เดือน/ราย)		
1. ต่ำกว่า 2,499 บาท	21	8.0
2. 2,500-4,999 บาท	156	59.5
3. 5,000-7,499 บาท	62	23.7
4. 7,500-9,999 บาท	16	6.1
5. มากกว่า 10,000 บาท	7	2.7
รายได้เฉลี่ย+ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บาท/เดือน/ราย)	5,846±3,705	
ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน/ราย)		
1. ต่ำกว่า 2,499 บาท	2	0.8
2. 2,500-4,999 บาท	148	56.5
3. 5,000-7,499 บาท	80	30.5
4. 7,500-9,999 บาท	22	8.4
5. มากกว่า 10,000 บาท	10	3.8
ค่าใช้จ่าย+ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บาท/เดือน/ราย)	5,148±3,564	

2) การทำประมงปูม้าของชาวประมงขนาดเล็กในจังหวัดตรัง

2.1) ประเภท และวิธีการทำประมงปูม้าด้วยเครื่องมือประมงประเภทต่างๆ

เครื่องมือทำการประมงที่ใช้ทำประมงปูม้าในจังหวัดตรังมี 5 ประเภทดังนี้ อวนจมปูม้า (Crab gillnet; CGN) เป็นเครื่องมือประมงประเภทที่ชาวประมงใช้ทำประมงปูม้ามาก