

การประเมินทรัพยากรปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758)

จากโครงการเพิ่มพันธุ์ด้วยระบบภูมิสารสนเทศ

Evaluation of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758)

from stock enhancement project by using geoinformatics application

ธงชัย นิตริรัฐสุวรรณ¹ กัญย์สินี พันธุ์วิชิตดำรง¹ และจันทร์สว่าง งามผ่องใส²

Tongchai Nitiratsuwarn Kansinee Panwanitdumrong and Chansawang Ngamphongsai

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.สิดิเกา จ.ตรัง 92150

² ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

บทคัดย่อ

การลดลงของปูม้าส่งผลให้หลายหน่วยงานดำเนินโครงการเพิ่มพันธุ์ปูม้าเพื่อเพิ่มการทดแทนที่ในธรรมชาติ การศึกษาครั้งนี้จึงดำเนินการเพื่อประเมินทรัพยากรปูม้าที่ได้รับจากโครงการเพิ่มพันธุ์ปูม้า บริเวณอ่าวบุญคง และหน้าเกาะเมง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยใช้ลอบเก็บข้อมูลปูม้า นำข้อมูลที่ได้มาประเมินผลผลิตปูม้าด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าหลังการปล่อยพันธุ์ปูม้าสู่ธรรมชาติมีการเข้าทดแทนที่ของปูม้ารุ่นใหม่ในเดือนเมษายนและมิถุนายน 2555 อย่างเห็นได้ชัดในพื้นที่อ่าวบุญคง ผลการประเมินพบว่าจำนวนปูม้าที่เพิ่มขึ้นในเดือนมิถุนายน บริเวณอ่าวบุญคงจำนวน 4,710 ตัว คิดเป็นมูลค่า 9,420 บาท (ราคาปูม้า 40 บาท/กิโลกรัม) แต่หากปล่อยให้ปูม้าเจริญเติบโตต่อไปอีก 2 เดือน ปูม้าจะมีความกว้างกระดอง 12 เซนติเมตรซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 105.73 กรัมหรือ 10 ตัว/กิโลกรัม โดยมีอัตราการรอดตายร้อยละ 50 และราคาจำหน่าย 100 บาท/กิโลกรัม มูลค่าของปูม้าบริเวณอ่าวบุญคงเท่ากับ 23,550 บาท แต่ปูม้าบริเวณหน้าเกาะเมงมีจำนวนลดลง

คำสำคัญ : ปูม้า, การประเมินทรัพยากรปูม้า, โครงการเพิ่มพันธุ์ปูม้า, ระบบภูมิสารสนเทศ, จังหวัดตรัง

Abstract

Concerning on reduction of Blue Swimming Crab (BSC) stock, many organizations had launched the BSC stock enhancement programs in order to recruit the new stock into the natural resources. This study aimed to assess the BSC recruitment by using crab traps. The data were then analyzed using Geographic Information System. The results showed that new stocks of BSC were abundantly found in April and June 2012 in Boonkong Bay and in front of Meng Island. Estimation of BSC numbers in June in Boonkong Bay were 1,443 crabs and the value of crab (40 Baht/kg) was 9,420 Baht. If the BSC have grown for another 2 months, their carapace length would have been about 12 cm, with average weight

of 105.73 g or 10 crabs/kg, at survival rate of 50% and the price of 100 Baht/kg, the value of crab at Boonkong Bay would have been 23,550 Baht. But BSC numbers in front of Meng Island were decreased.

Keywords: Blue swimming crab, *Portunus pelagicus*, Linnaeus, 1758, Stock assessment, Stock enhancement program, Geoinformatics, Trang Province

บทนำ

ปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย โดยพ.ศ. 2553 มีผลผลิต 23,920 ตัน จัดเป็นลำดับ 4 ของโลก รองจากจีน ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย จากการศึกษาผลผลิตปูม้าในอำเภอสีเกา จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2546 ถึงมิถุนายน พ.ศ.2547 มีผลผลิตปูม้ารวมทั้งสิ้น 153,865 กิโลกรัม มูลค่ารวม 8,650,354 บาท โดยมูลค่าที่แสดงเป็นรายได้ของชาวประมงขนาดเล็กที่จำหน่ายปูม้าให้กับผู้รับซื้อในพื้นที่ (Nitiratsuwan and Juntarashote, 2004) แต่ผลผลิตในปัจจุบันมีแนวโน้มลดลงอย่างมาก (FAO, 2013: online) หากแนวโน้มผลผลิตเป็นเช่นนี้อีกต่อไปก็จะส่งผลกระทบต่อชาวประมงขนาดเล็ก เนื่องจากชาวประมงขนาดเล็กส่วนใหญ่ทำการประมงปูม้าเป็นหลักด้วยการใช้จวนจมน้ำจำนวน 6,601 คริวเรือน เป็นอันดับ 2 รองจากจวนลอยกุ้ง นอกจากนี้จวนจมน้ำแล้วยังมีลอบปูอีกจำนวน 1,591 คริวเรือน เช่นเดียวกับในจังหวัดตรังที่มีชาวประมงขนาดเล็กที่ทำประมงปูม้ามากถึง 752 ราย (Nitiratsuwan *et al.*, 2009)

จากความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรปูม้าหลายภาคส่วนได้ดำเนินโครงการฟื้นฟูทรัพยากรปูม้าด้วยการเพาะฟักลูกปูม้าจากแม่ปูที่มีไข่นอกกระดองแล้วนำลูกปูที่ฟักไปปล่อยกลับสู่ธรรมชาติในหลายพื้นที่ อันนำมาสู่โครงการวิจัยการเพิ่มพันธุ์ปูม้าบริเวณแหล่งหญ้าทะเล เนื่องจากบริเวณหญ้าทะเลพบปูม้าขนาดเล็กอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นกว่าพื้นที่อื่น (Nitiratsuwan and Juntarashote, 2009; Nitiratsuwan *et al.*, 2010) และเป็นพื้นที่ที่ปูม้าขนาดเล็กใช้เป็นแหล่งหลบซ่อนตัวจากศัตรูและปูม้าด้วยตัวเอง อีกทั้งผลจากการทดลองใช้วัสดุหลบซ่อนแก่ปูม้าวัยอ่อนพบว่าการใช้สาหร่ายเทียมเป็นวัสดุหลบซ่อนทำให้อัตราการรอดตายของลูกปูม้าสูงกว่าการใช้วัสดุหลบซ่อนชนิดต่างๆ เช่น ถาดไข่ ตะแกรงจวน และการไม่ใส่วัสดุ (Tanasomwang *et al.*, 2004) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการทดลองจัดทำถาดหญ้าทะเลเทียมเปรียบเทียบกับถาดเปล่านำไปติดตั้งบริเวณพื้นที่ศึกษาในธรรมชาติพบปูม้าอยู่บนถาดที่มีหญ้าทะเลเทียมมากกว่าถาดเปล่า (Kenyon *et al.*, 1999)

ระบบภูมิสารสนเทศได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านการประมงเป็นอย่างมากโดยเฉพาะการวิเคราะห์การแพร่กระจายของสัตว์น้ำ เช่น การประเมินความสัมพันธ์ของความอุดมสมบูรณ์บริเวณแหล่งอาศัยกับปลาผิวน้ำขนาดเล็ก (Páramo and Roa, 2003) การแพร่กระจายของวาฬครีบดำ *Balaenoptera physalus* (Monestieza *et al.*, 2005) การแพร่กระจายของหญ้าทะเล (Zupo *et al.*, 2006) การกระจายของมดภาวะบริเวณชายฝั่ง (Poon *et al.*, 2000; Critto *et al.*, 2005) การแพร่กระจายของ Lady crab (*Ovalipes ocellatus*) (Voutier and Hanson, 2008) การแพร่กระจายของ Squat lobster ในสกุล *Munida* spp. (Huguet *et al.*, 2005) วิเคราะห์การแพร่กระจายของ Spiny lobster (*Panulirus argus*) (Rios-Lara *et al.*, 2007) เป็นต้น

แต่จากการดำเนินโครงการเพิ่มพันธุ์ปุ๋ม้ายังขาดข้อมูลปริมาณของปุ๋ม้ายที่ได้รับจากการดำเนินโครงการ ส่งผลให้ไม่สามารถแสดงได้ว่าการดำเนินการที่ผ่านมาประสบผลสำเร็จหรือไม่อย่างไร ดังนั้นการวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการเพื่อประเมินปุ๋ม้ายที่เพิ่มขึ้นจากโครงการเพิ่มพันธุ์ปุ๋ม้ายบริเวณหญ้าทะเลด้วยการนำระบบภูมิสารสนเทศมาใช้ในการประเมินปริมาณปุ๋ม้ายที่ได้รับจากโครงการฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจดำเนินโครงการต่อไป

วิธีการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษา จังหวัดตรังตั้งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทยมีชายฝั่งติดต่อกับทะเลอันดามัน โดยพื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณที่มีหญ้าทะเลประกอบด้วยอ่าวบุญคง และหน้าเกาะเมง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Multistage sampling เริ่มจากกำหนดจุดเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Systematic sampling โดยวางลอบห่างกัน 50 เมตร และกำหนดจุดเพิ่มเติมบริเวณพื้นที่ที่มีหญ้าทะเลด้วยวิธี Stratify sampling รวมจำนวน 193 จุด (Fig 1)

2. อุปกรณ์ และวิธีการเก็บตัวอย่าง เก็บข้อมูลปุ๋ม้ายด้วยลอบซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้เก็บข้อมูลปุ๋ม้ายได้ดี (Archdale *et al.*, 2006; 2007) โดยในการศึกษานี้ใช้ลอบขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 35 x 50 x 20 ซม. จำนวน 193 ลูก โดยอวนที่ใช้หุ้มลอบเป็นอวนชนิดพอลิเอทิลีนสีแดงที่มีขนาดความยาวเหยียด 1.5 นิ้ว จัดทำท่อน และใส่พลาสติกเป็นเหยื่อในลอบ ทำการเก็บลอบหลังจากวางลอบในพื้นที่ศึกษาแล้ว 24 ชั่วโมง ทำการเก็บข้อมูลปุ๋ม้ายจำนวน 6 ครั้ง โดยเก็บข้อมูลในเดือนกันยายน ตุลาคม และธันวาคม พ.ศ.2554 เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และมิถุนายน พ.ศ.2555 ข้อมูลที่จัดเก็บประกอบด้วย จำนวนปุ๋ม้ายที่เข้าลอบ ความกว้างกระดองของปุ๋ม้าย โดยวัดจากหนามด้านข้างตัวปุ๋ม้ายจากปลายด้านหนึ่งถึงปลายอีกด้าน และชั่งน้ำหนักของปุ๋ม้าย

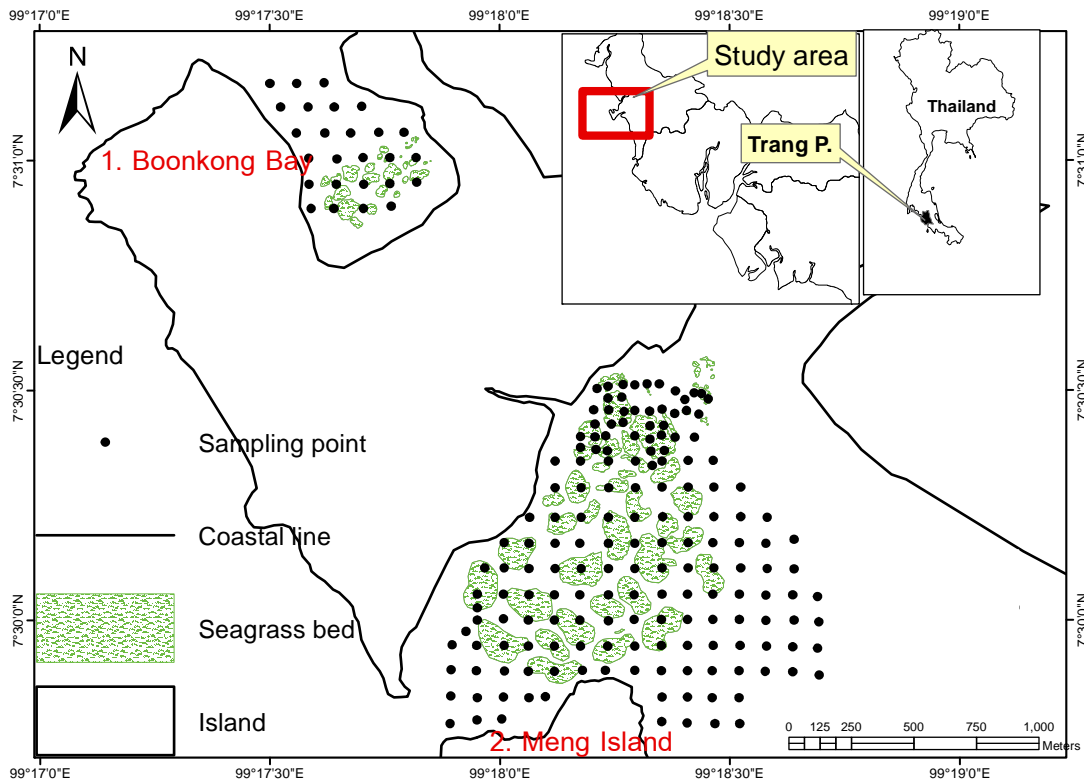


Figure 1 Study area and sampling points in Trang province, southern Thailand.

3. การปล่อยลูกปูม้าบริเวณพื้นที่ศึกษา ดำเนินการปล่อยลูกปูม้าระยะลูกปูวัยอ่อน (Crab) หน้าเขาเมง และอ่าวบุญคง 7 หมื่น และ 5 หมื่นตัว ตามลำดับ และระยะไซเอี้ย (Zoea) หน้าเขาเมงจำนวน 10 ล้านตัว และประมาณการขนาดความกว้างกระดองของปูม้า ณ วันเก็บข้อมูล ซึ่งกำหนดจากข้อมูลการศึกษาของ Arshad *et al.* (2006) ที่รายงานระยะเวลาที่ตัวอ่อนเปลี่ยนแปลงจากระยะ Zoea1 ถึงระยะ Zoea4 ใช้เวลาประมาณ 8-14 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับ Castine *et al.* (2008) ที่รายงานการพัฒนาระยะของตัวอ่อนปูม้าตั้งแต่ฟักเป็นตัวถึงระยะ Megalopa ใช้เวลาประมาณ 10 วัน และใช้เวลาในการพัฒนาจากระยะ Megalopa เข้าระยะ Crab1 ใช้เวลาประมาณ 4 วัน รวมระยะเวลาเฉลี่ยของการเจริญเติบโตของปูม้าตั้งแต่ฟักออกเป็นระยะ Crab1 ใช้ระยะเวลาประมาณ 15-20 วัน และจากระยะ Crab1 เลี้ยงต่ออีก 60 วันปูม้ามีความกว้างกระดองช่วง 7-8 เซนติเมตร

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 4.1) คำนวณสัดส่วนเพศปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียจำแนกตามเดือนและพื้นที่ศึกษา นำค่าที่ได้ คำนวณเปรียบเทียบสัดส่วนเพศจากสมมติฐาน 1:1 ด้วยค่าไคสแควร์
- 4.2) วิเคราะห์สมการถดถอยของน้ำหนักกับความกว้างกระดองของปูม้า
- 4.3) วิเคราะห์จำนวนปูม้าที่เข้าลอบ (ตัว/ลอบ) ด้วยการหาผลรวมปูม้าที่เข้าลอบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

4.4) วิเคราะห์การแพร่กระจายของปุ๋ยจำแนกตามความหนาแน่น ดำเนินการโดยนำข้อมูลจำนวนปุ๋ยที่เข้าลอบมาวิเคราะห์การแพร่กระจายของปุ๋ยด้วยโปรแกรม Arc GIS 10 ด้วยวิธี Interpolation (Johnston *et al.*, 2003) โดยกำหนดขนาดกริดเท่ากับ 5x5 ม. (สมมุติฐานลอบมีประสิทธิภาพในระยะ 5 ม.)

4.5) วิเคราะห์จำนวนปุ๋ยจากผลรวมของค่าข้อมูลกริดในพื้นที่ศึกษา

4.6) วิเคราะห์ผลการดำเนินโครงการโดยนำจำนวนปุ๋ยหลังปล่อยลูกปู (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555) หักออกจากจำนวนปุ๋ยเฉลี่ยในเดือนที่ทำกรปล่อยลูกปู (ค่าเฉลี่ยของจำนวนปุ๋ยในเดือนกันยายน ตุลาคม พ.ศ.2554 และกุมภาพันธ์ พ.ศ.2555 (ไม่รวมจำนวนปุ๋ยในเดือนธันวาคม พ.ศ.2554 เนื่องจากการเข้าทดแทนที่จากธรรมชาติของปุ๋ยในพื้นที่))

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ข้อมูลปุ๋ยที่จับได้ในการศึกษา

ปุ๋ยที่จับได้จำนวน 618 ตัว สัดส่วนเพศของปุ๋ยเป็นปุ๋ยเพศผู้มากกว่าเพศเมีย (1.81:1.00) ซึ่งมากกว่าผลการศึกษาของ Nitiratsuwan (2008) ที่รายงานผลการศึกษานิวเคลียสชายฝั่งทั้งบริเวณใกล้และห่างจากชายฝั่ง พบว่ามีสัดส่วนปุ๋ยเพศผู้ : เมีย เท่ากับ 1.4:1.0 แต่ยังมีน้อยกว่ารายงานของ Bellchambers and Lestang (2005) ที่รายงานสัดส่วนปุ๋ยเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 3:1 สัดส่วนของปุ๋ยที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดจากพฤติกรรมการอพยพของปุ๋ยเพศเมียเพื่อออกไปวางไข่บริเวณที่ห่างจากชายฝั่งทำให้พบปุ๋ยเพศผู้มากกว่าบริเวณชายฝั่ง ส่งผลให้สัดส่วนเพศของปุ๋ยมีการเปลี่ยนแปลงทุกเดือน (Johnston *et al.*, 2011) โดยเฉพาะผลการศึกษาในเดือนเมษายน และมิถุนายน พ.ศ.2550 ที่มีสัดส่วนปุ๋ยเพศผู้สูงกว่าเพศเมียมากกว่าทุกเดือนซึ่งแตกต่างจาก Nitiratsuwan (2008) ที่รายงานสัดส่วนเพศในช่วงเดือนทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งเกิดจากพื้นที่ศึกษาในครั้งนั้นครอบคลุมพื้นที่ห่างจากชายฝั่งด้วยอันส่งผลให้รวมถึงปุ๋ยเพศเมียที่อพยพออกไปพื้นที่ที่ห่างจากชายฝั่ง

จำนวนปุ๋ยจากการศึกษาในครั้งนี้จำแนกตามขนาด พื้นที่ศึกษา และเดือนที่เก็บข้อมูล ในเดือนธันวาคม 2554 ทุกพื้นที่ศึกษามีการเพิ่มขึ้นของปุ๋ยอย่างมากแสดงว่ามีการเข้าทดแทนที่ของทรัพยากรปุ๋ยจากธรรมชาติ หรือมีการอพยพของปุ๋ยเข้ามาอาศัยบริเวณนี้ แตกต่างจากที่ Nitiratsuwan and Juntarashote (2009) รายงานว่ามีการทดแทนที่ของปุ๋ยรุ่นใหม่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน

ขนาดความกว้างกระดองของปุ๋ยจากการศึกษา 9.81 ± 1.90 เซนติเมตร ขนาดเล็กที่สุดและใหญ่ที่สุดคือ 4.36 และ 14.28 เซนติเมตร ตามลำดับ จากขนาดปุ๋ยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของลอบที่ใช้ในการเก็บข้อมูลไม่สามารถจับปุ๋ยขนาดเล็กได้ ดังนั้นผลการศึกษาในครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นเฉพาะข้อมูลของปุ๋ยที่มีขนาดใหญ่กว่า 4.36 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้สามารถชี้ให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งที่อยู่ของปุ๋ยขนาดเล็กเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Nitiratsuwan *et al.* (2010) (10.7 ± 2.1 เซนติเมตร ปุ๋ยขนาดเล็กที่สุดและใหญ่ที่สุดคือ 4.4 และ 16.6 เซนติเมตร ตามลำดับ) ซึ่งทำการศึกษาคอบคลุมทั้งบริเวณใกล้และห่างจากชายฝั่ง โดยรายงานปุ๋ยที่มีความกว้างกระดองน้อยกว่า 10 เซนติเมตร พบอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่งส่วนปุ๋ยที่มีความ

กว้างกระดองมากกว่า 10 เซนติเมตร พบบริเวณห่างจากชายฝั่งออกไป สอดคล้องกับพฤติกรรมการอพยพของปูม้าที่แสดงให้เห็นว่าปูม้าเมื่อมีขนาดใหญ่ขึ้นจะอพยพออกไปอยู่บริเวณที่ห่างจากชายฝั่ง (Tantigul, 1984; King, 1995; Jindalikit *et al.*, 2004; Rufino *et al.*, 2005) โดยเฉพาบริเวณหญ้าทะเลที่เป็นทั้งแหล่งหลบซ่อนตัวและอาหารสำหรับปูม้าวัยอ่อน (Kenyon *et al.*, 1999; Tanasomwang *et al.*, 2004)

2. การแพร่กระจายของปูม้า

บริเวณพื้นที่ศึกษาจำแนกตามความหนาแน่นของปูม้า (ตัว/ลอบ) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างปูม้าที่จับได้ 0-7 ตัว/ลอบ เมื่อนำมาวิเคราะห์การแพร่กระจายมีค่าความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 0-5 ตัว/ลอบ ซึ่งสูงกว่า Nitiratsuan (2008) ที่ทำการศึกษาดังแต่บริเวณชายฝั่งครอบคลุมพื้นที่ห่างออกไปในทะเลประมาณ 10 กิโลเมตร วิเคราะห์ความหนาแน่นของปูม้าอยู่ระหว่าง 0-2 ตัว/ลอบ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นบริเวณที่มีปูม้าอยู่อย่างหนาแน่น

รูปแบบการแพร่กระจายของปูม้าบริเวณอ่าวบุญคงเดือนกันยายน ธันวาคม และกุมภาพันธ์ พบน้อยมาก โดยพบแพร่กระจายอยู่บริเวณปากอ่าวซึ่งมีความลึกของน้ำทะเลมากกว่าบริเวณอื่นของอ่าวบุญคง ส่วนในเดือน ธันวาคม พ.ศ.2554 พบปูม้าเข้ามาในอ่าวบุญคงเพิ่มมากขึ้นซึ่งเหมือนกับพื้นที่หน้าเกาะเมง แสดงให้เห็นว่าในช่วงนี้มีการเข้ามาทดแทนที่ของทรัพยากรปูม้ารุ่นใหม่ตามธรรมชาติ ส่วนในเดือนเมษายนและมิถุนายน พ.ศ.2555 พบปูม้าเพิ่มมากขึ้นบริเวณกลางอ่าวบุญคงซึ่งเป็นบริเวณที่ปล่อยลูกปูม้า และมีหญ้าทะเล

บริเวณหน้าเกาะเมงพบปูม้าแพร่กระจายตามความหนาแน่นคล้ายคลึงกันในทุกเดือน กระจายตั้งแต่บริเวณร่องน้ำระหว่างเกาะเมงกับชายฝั่ง โดยมีความหนาแน่นมากบริเวณใกล้กับร่องน้ำระหว่างเกาะเมงกับชายหาด และกระจายมาทางด้านเกาะเมง

3. การประเมินจำนวนปูม้าด้วยระบบภูมิสารสนเทศ

โดยมีสมมติฐานในการประเมินจำนวนปูม้าจากการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

3.1 ลอบ 1 ลูก มีประสิทธิภาพในช่วง 5 ม. หรือคิดเป็น 5 ตร.ม. (เนื่องจากการประเมินด้วยระบบภูมิสารสนเทศต้องคำนวณเป็นพิกเซล (Pixel) ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยม)

3.2 จำนวนปูม้าที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มพื้นที่จากเดือนกุมภาพันธ์และ มีนาคม พ.ศ.2555 นำมาคำนวณรวมในเดือนมิถุนายน (ในเดือนเมษายนพบปูม้าที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าการประมาณขนาดปูม้าที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มพื้นที่)

ผลการวิเคราะห์จำนวนปูม้าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แม้ว่าปูม้าที่รวบรวมได้จะมีจำนวนเท่ากันแต่จำนวนปูม้าที่จับได้ในแต่ละจุดมีจำนวนไม่เท่ากันจึงส่งผลให้จำนวนปูม้าที่ได้จากการประเมินไม่เท่ากัน

ผลการประเมินจำนวนปูม้าในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2555 บริเวณอ่าวบุญคงมีปูม้าเพิ่มขึ้นจำนวน 4,710 ตัว ส่วนบริเวณหน้าเกาะเมงปูม้ามีจำนวนลดลง 1,443 ตัว ตามลำดับ (Table 1) หากประเมินจากขนาดความกว้างกระดองของปูม้า 9 เซนติเมตร ซึ่งเป็นค่ากลางของขนาดปูม้าที่เกิดจากการปล่อย น้ำหนักของปูม้าจากสมการความสัมพันธ์ของน้ำหนักกับความกว้างกระดองของปูม้า (น้ำหนักปูม้า = $0.49087 \times$ ความกว้างกระดองของปูม้า 3.088669 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจร้อยละ 88.01) เท่ากับ 43.48 กรัม หรือประมาณ 20 ตัว/

กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 40 บาท มูลค่าของปูม้าบริเวณอ่าวบุญคงเท่ากับ 9,420 บาท แต่หากประเมินปูม้าที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีขนาดความกว้างกระดอง 12 เซนติเมตร ซึ่งจะใช้เวลาต่อไปอีกประมาณ 2 เดือน จะได้ปูม้าน้ำหนัก 105.73 กรัม หรือ ประมาณ 10 ตัว/กิโลกรัม หากคำนวณอัตราการรอดตายร้อยละ 50 ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท มูลค่าของปูม้าของบริเวณอ่าวบุญคงเท่ากับ 23,550 บาท จำนวนปูม้าที่ประเมินบริเวณอ่าวบุญคงซึ่งมีลักษณะเป็นอ่าวปิดส่งผลให้ปูม้ามีการอพยพออกนอกพื้นที่ได้น้อยกว่าบริเวณหน้าเขาเมงซึ่งมีลักษณะเป็นอ่าวเปิด

Table 1 Crab numbers (crab) assessed by Geographic Information System.

Month	Collected crab numbers (crab)	Crab numbers (crab) (trap efficiency = 25 sq.m.)	New recruit numbers (crab)
Boonkong Bay			
Sep 2011	1	207	
Oct 2011	2	719	
Dec 2011	17	4,904	
Feb 2012	5	916	
Apr 2012	13	3,753	3,139
Jun 2012	13	5,324	4,710
In front of Meng Island			
Sep 2011	104	38,185	
Oct 2011	69	26,260	
Dec 2011	103	35,261	
Feb 2012	66	23,231	
Apr 2012	59	22,476	-2,270
Jun 2012	56	23,303	-1,443

สรุปผลการศึกษา

- ปูม้าหลังการปล่อยลูกปูม้ามีการเข้าทดแทนที่ของปูม้ารุ่นใหม่ในเดือนเมษายน และมีฤดูวางไข่เห็นได้ชัด โดยเฉพาะพื้นที่อ่าวบุญคง
- จำนวนปูม้าที่เพิ่มขึ้นในเดือนมิถุนายน 2555 บริเวณอ่าวบุญคง 4,710 ตัว ส่วนบริเวณหน้าเกาะเมงมีจำนวนลดลง 1,443 ตัว
- การประเมินมูลค่าปูม้าที่เพิ่มขึ้นบริเวณอ่าวบุญคงเท่ากับ 9,420 บาท แต่หากประเมินโดยใช้เวลาต่อไปอีก 2 เดือน ปูม้าจะมีขนาดความกว้างกระดอง 12 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนัก 105.73 กรัม หรือ ประมาณ 10 ตัว/กิโลกรัม หากอัตราการรอดตายร้อยละ 50 ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท มูลค่าของปูม้าของบริเวณอ่าวบุญคง 23,550 บาท

ข้อเสนอแนะ

1. การเพิ่มพันธุ์ปูม้าควรดำเนินการให้ห่างจากช่วงที่มีการเข้าทดแทนที่ของปูม้าจากธรรมชาติ โดยเฉพาะในเดือนธันวาคม
2. การประเมินผลผลิตปูม้าจากการเพิ่มพันธุ์ควรดำเนินการติดต่อกันทุกเดือน เนื่องจากข้อมูลจะมีความต่อเนื่อง
3. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมประสิทธิภาพของลอบเชิงพื้นที่เพื่อนำมาใช้คำนวณจำนวนปูม้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. ควรดำเนินการตรวจสอบสารพันธุกรรมของปูม้าก่อนปล่อยเพื่อเปรียบเทียบกับปูม้าที่จับได้ในการยืนยันว่าเป็นผลผลิตจากการปล่อยหรือไม่ อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้ในการประเมินอัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโตของปูม้าในธรรมชาติได้อีกด้วย
5. การประเมินผลจำนวนปูม้าหากเป็นพื้นที่เปิด (เช่น หน้าเขาเมง) ควรต้องให้การเก็บข้อมูลผลผลิตปูม้าจากชาวประมงที่ทำประมงปูม้าบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ดำเนินโครงการเพิ่มพันธุ์ปูม้าประกอบการประเมิน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนทุนการวิจัย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและกรมประมงที่สนับสนุนพันธุ์ปูม้าเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- 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.
- Arshad, A., Efrizal, Kamarudin M.S. and Saad C.R. 2006. Study on fecundity, embryology and larval development of blue swimming crab *Portunus Pelagicus* (Linnaeus, 1758) under laboratory conditions. Res. J. Fish & Hydrobiol. 1(1): 35-44.
- Castine, S., Southgate, P.C. and Zeng, C. 2008. Evaluation of four dietary protein sources for use in microbound diets fed to megalopae of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus*. Aquaculture 281:95-99.
- 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.

- FAO. 2013. Total production 1950-2011. [Online] Available from: [Ftp.fao.org/fi/stat/windows/fishplus/fstat.zip](ftp://ftp.fao.org/fi/stat/windows/fishplus/fstat.zip). [2013, September 25].
- 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.
- Jindalikit, J., Panvichien, S. and Prapheut, P. 2004. Distribution of *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758 in the Area of Chonburi Province by Research Vessel Pramong 2, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand, pp. 12-42. [in Thai]
- Johnston, K., Hoef, J.M.V., Krivoruchko, K. and Lucas, N. 2003. ArcGIS 9; Using ArcGIS Geostatistical Analyst. Redland : ESRI.
- Johnston, D., Harris, D., Caputi, N. and Thomson. 2011. Decline of a blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) fishery in Western Australia-History, contributing factors and future management strategy. *Fish. Res.* 109: 119-130.
- 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. Fishing News Books United Kingdom : 341 p.
- 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.
- Nitiratsuwan, T. 2008. An optimal system for the blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) fishery: a case study of Trang province. Thesis, Prince of Songkla University, Thailand. [in Thai]
- Nitiratsuwan, T., Chiayvareesajja, S. and Somboonsuke. B. 2007. Socio-economic conditions of small-scale fishers in Trang Province and their blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) fishing. *Kasetsart Journal (Social Science)*. 28: 309-320. [in Thai]
- 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.
- Nitiratsuwan, T. and Juntarashote, K. 2009. Spatial management for blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758): a case study of Trang province. Journal of Fisheries Technology Research. 3: 97-102. [in Thai]
- Nitiratsuwan, T., Nitithamyong, C., Chiayvareesajja, S. and Somboonsuke, B. 2010. Distribution of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in Trang Province. The Songklanakarin J. Sci. and Technol. 32:207-212.
-
- 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.
- Rios-Lara, V., Salas, S., Javier, B. and Irene-Ayora, P. 2007. Distribution patterns of spiny lobster (*Panulirus argus*) at Alacranes reef, Yucatan: Spatial analysis and inference of preferential habitat. Fish. Res. 87: 35-45.
- Rufino, M.M., Maynoub, F., Abell'ó, 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.
- Tanasomwang, V., Thongbor, P., Thongbor, C. and Thonglum, W. 2004. Rearing blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) larvae in captive by providing different shelter. Thai Fisheries Gazette. 57, 505-514. [in Thai]
- Tantigul, S. 1984. The Fisheries Biology of the Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* Linnaeus in the Gulf of Thailand. Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand, pp. 13-14. [in Thai]
- Voutier, L.J. and Hanson, M.J. 2008. Distribution, abundance, and feeding of a disjunct population of lady crab in the southern Gulf of St. Lawrence, Canada. Aquat. Ecol. 42: 43-60.
- 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.