

## การจัดการทรัพยากรปูลาย (Charybdis feriata Linnaeus, 1758) ที่เหมาะสม

### Appropriate crucifix crab (Charybdis feriata Linnaeus, 1758) management

ธงชัย นิตริรัฐสุวรรณ

Thongchai Nitiratsuwon

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.สิเกา จ.ตรัง

#### บทคัดย่อ

ปูลาย (*Charybdis feriata* Linnaeus, 1758) เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อชาวประมงขนาดเล็ก แต่มีข้อมูลการศึกษาน้อย จึงทำการศึกษาการแพร่กระจายของปูลาย โดยการใช้ลอบเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งบริเวณจังหวัดตรัง ปูลายที่จับได้มีจำนวน 245 ตัว สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1.3:1 ( $p < 0.05$ ) ความกว้างกระดองเฉลี่ย  $8.90 \pm 1.80$  เซนติเมตรและน้ำหนักเฉลี่ย  $145.4 \pm 80.4$  กรัม โดยปูลายเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย ( $p < 0.05$ ) การแพร่กระจายของปูลายจำแนกตามความหนาแน่น พบว่าปูลายกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยมีความหนาแน่นมาก ( $> 1$  ตัว/จุด) บริเวณด้านตะวันตกของเกาะตะลิบงและเกาะสุกร ส่วนบริเวณแหล่งหญ้าทะเลและปากแม่น้ำพบปูลายหนาแน่นน้อย ( $< 1$  ตัว/จุด) การแพร่กระจายของปูลายจำแนกตามขนาดพบปูลายขนาดเล็ก (ความกว้างกระดอง  $< 8$  ซม.) กระจายอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่งที่มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 5 เมตร ส่วนปูลายขนาดกลางและใหญ่ (ความกว้างกระดอง  $> 8$  ซม.) พบมากบริเวณที่ความลึกของน้ำมากกว่า 5 เมตร สูดทำปูลายเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองพบมากในเดือนตุลาคม ดังนั้นการจัดการทรัพยากรปูลายควรใช้มาตรการงดจับปูลายในช่วงเดือนที่มีไข่นอกกระดองมาก

**คำสำคัญ :** ปูลาย, การจัดการประมง, การแพร่กระจาย, จังหวัดตรัง

#### Abstract

Crucifix crab (*Charybdis feriata* Linnaeus, 1758) is one of important species for small scale fishermen, but there are only few studies on this. The distribution survey of crucifix crab was, therefore, conducted by using crab traps setting along the coastline of Trang Province, Thailand. Two hundred and forty five of crabs were caught. Sex ratio of male to female was 1.3:1 ( $p < 0.05$ ). The average carapace length was  $8.9 \pm 1.8$  cm and average weight was  $145.4 \pm 80.4$  g which males were bigger than females ( $p < 0.05$ ). The crucifix crab distribution was determined by density. The study showed that crucifix crabs were found in every study area, where the higher density ( $> 1$  crab/site) was found on the west of Talibong and Sukorn Islands. In contrast, the lower density ( $< 1$  crab/site) was found around seagrass beds and river mouth. The distribution of crucifix crab by size, the small crabs (carapace width  $< 8$  cm) distributed near coastline in the shallow area (water depth  $< 5$  m), while the middle and large size crabs (carapace width  $> 8$  cm) were mostly found in the

deeper sea level (water depth > 5 m). The ovigerous crabs were mostly found in October. In order to preserve the crucifix crab resources, the ovigerous female fishing should be prohibited during the spawning season.

**Keywords** : crucifix crab, distribution, fishery management, Trang province

## บทนำ

ปูลาย (*Charybdis feriata* Linnaeus, 1758) ชื่อในท้องถิ่น ปูลาย หรือปูเสื่อ พบได้ทั่วไปบริเวณอินโดแปซิฟิก อีกทั้งยังมีรายงานการพบบริเวณทะเลเมดิเตอร์เรเนียน (Abelló and Hispano, 2006) ในประเทศไทยปูลายจัดว่าเป็นผลพลอยได้จากการทำประมง (By-catch) เช่นเดียวกับประเทศออสเตรเลีย (Tonks *et al.*, 2008) แม้ว่าจะไม่ได้ถูกจัดเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจหลัก แต่สำหรับชาวประมงขนาดเล็กแล้วนับได้ว่าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญ โดยปูลายขนาดใหญ่ (น้ำหนักมากกว่า 200 กรัม) และขนาดกลาง (100-200 กรัม) ชาวประมงสามารถจำหน่ายได้ในราคา 80 และ 60 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ แม้ว่าจะมีการศึกษาชีววิทยาบางประการของปูลายบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2512 และได้ดำเนินการต่อในช่วง พ.ศ. 2520-2523 (Sinanuwong, 1977; Yoodde, 1978; 1979; 1980) แต่หลังจากนั้นก็ไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับปูลายอีกเลย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการศึกษาแนวทางการจัดการทรัพยากรปูลายที่เหมาะสม โดยนำข้อมูลชีววิทยาบางประการและการแพร่กระจายของปูลายบริเวณชายฝั่งมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรปูลายมีความเหมาะสมอันจะส่งผลให้ทรัพยากรปูลายมีความยั่งยืน

## วิธีการศึกษา

พื้นที่การศึกษามีบริเวณปากแม่น้ำตรัง จังหวัดตรัง ( $99^{\circ} 10' 0''$  และ  $99^{\circ} 35' 0''$  ตะวันออก และ  $7^{\circ} 5' 0''$  และ  $7^{\circ} 27' 0''$  เหนือ) รวมพื้นที่ 656.2 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ที่มีการขึ้นลงของน้ำทะเล โดยมีความลึกมากที่สุด 25 เมตร พื้นที่ศึกษามีแหล่งนิเวศน์ที่ค่อนข้างอ่อนไหว ประกอบด้วย แหล่งหญ้าทะเลขนาดใหญ่บริเวณเกาะตะลิบง (Prathep *et al.*, 2008) ซึ่งมีพญูนและโลมากระโดดอาศัยอยู่ (Harino *et al.*, 2008; Adulyanukosol *et al.*, 2007) และที่สำคัญคือ เป็นพื้นที่ทำการประมงของชาวประมงขนาดเล็กซึ่งในหลายหมู่บ้านมีการจัดการประมงแบบร่วม (Co-management) อีกทั้งยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญอีกด้วย (Tanyaros, 2009) การกำหนดจุดศึกษา ดำเนินการโดยกำหนดระยะห่าง  $2 \times 2$  กิโลเมตร จำนวน 164 จุด และวางเพิ่มเติมบริเวณใกล้ชายฝั่งและรอบพื้นที่ศึกษาอีก 98 จุด รวมทั้งสิ้น 262 จุด (Fig. 1)

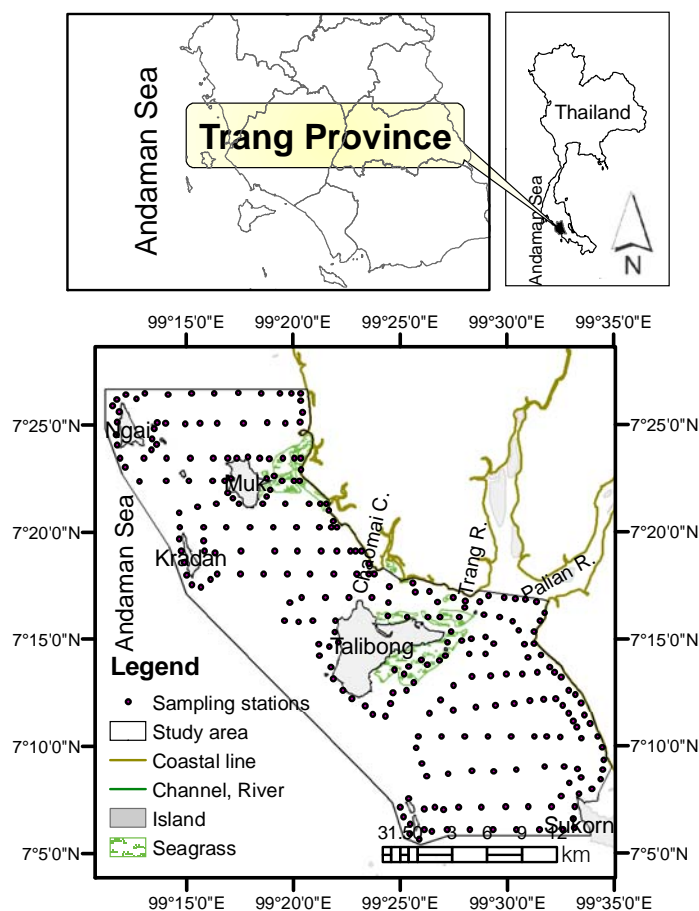


Figure 1 Study area and sampling stations in Trang province, southern Thailand.

เก็บข้อมูลดำเนินการในช่วงช่วงแรม 5-10 ค่ำ เดือนละครั้ง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึง กันยายน พ.ศ. 2550 ยกเว้นเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2550 ที่ไม่สามารถออกเก็บข้อมูลได้เนื่องจากคลื่นลมในทะเลมีกำลังแรง การเก็บข้อมูลใช้ลอบพับ (Archdale *et al.*, 2006 ; 2007) เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีความละเอียดอ่อนของระบบนิเวศน์มาก โดยลอบที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 35x50x20 เซนติเมตร ผูกติดกันเป็นชุด ชุดละ 3 ลูก ผูกห่างกันลูกละ 10 เมตร วนที่ใช้หุ้มลอบขนาดตา 1 นิ้ว สีเขียว ใช้เหยื่อปลาหลังเขียวใส่ถุงอวนผูกในกึ่งกลางของลอบ นำลอบไปวาง ณ จุดเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 วัน บันทึกข้อมูลตำแหน่งที่วางลอบ จำนวนปูลาย (ตัว/จุด) ความกว้างกระดอง (เซนติเมตร) โดยวัดจากปลายหนามสุดท้ายบนกระดองด้านหนึ่งไปยังปลายหนามอีกด้านหนึ่ง ชั่งน้ำหนัก (กรัม) สีไขนอกกระดองของปูลาย

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์สัดส่วนเพศโดยใช้ค่าไคสแควร์ วิเคราะห์เปรียบเทียบความกว้างกระดองของปูลายเพศผู้กับเพศเมียด้วยค่า T-test วิเคราะห์จำนวนปูลาย (ตัว/จุด) โดยผลรวมของจุดเก็บตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดองของปูลาย (เซนติเมตร) แต่ละจุดเก็บตัวอย่าง นำข้อมูลจำนวนปูลายและความกว้างกระดองเข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Arc GIS) (Johnton *et al.*, 2003) ดำเนินการ

วิเคราะห์การแพร่กระจายของปูลายจําแนกตามจํานวนและความกว้างกระดองด้วยวิธี Kriging และแสดงตำแหน่งที่พบปูลายที่มีไข่นอกกระดองพร้อมเดือนที่พบ

### ผลการศึกษา

ปูลายที่รวบรวมได้จํานวน 245 ตัว สัดส่วเพศผู้ต่อเพศเมีย 1.33:1 ( $\chi^2 = 5.0$ ,  $p < 0.05$ ) ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย  $8.9 \pm 1.8$  เซนติเมตร โดยมีขนาดใหญ่สุดและเล็กสุดคือ 12.92 และ 3.6 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย  $145.4 \pm 80.4$  กรัม ปูเพศผู้มีความกว้างกระดองเฉลี่ย  $9.1 \pm 1.8$  เซนติเมตรซึ่งใหญ่กว่าเพศเมียที่มีความกว้างกระดองเฉลี่ย  $8.6 \pm 1.7$  เซนติเมตร ( $p < 0.05$ ) สมการระหว่างน้ำหนักกับความกว้างกระดองของปูลายมีความสัมพันธ์แบบไอโซเมตริก (Fig. 2) จากสมการสามารถนำมากำหนดการแบ่งขนาดปูลายออกเป็น 3 ขนาด โดยปูลายขนาดใหญ่ (น้ำหนักมากกว่า 200 กรัม) ขนาดกลาง (100-200 กรัม) และขนาดเล็ก (น้ำหนักน้อยกว่า 100 กรัม) มีความกว้างกระดองมากกว่า 10.3 เซนติเมตร, 10.3-8.21 เซนติเมตร และน้อยกว่า 8.21 เซนติเมตรตามลำดับ

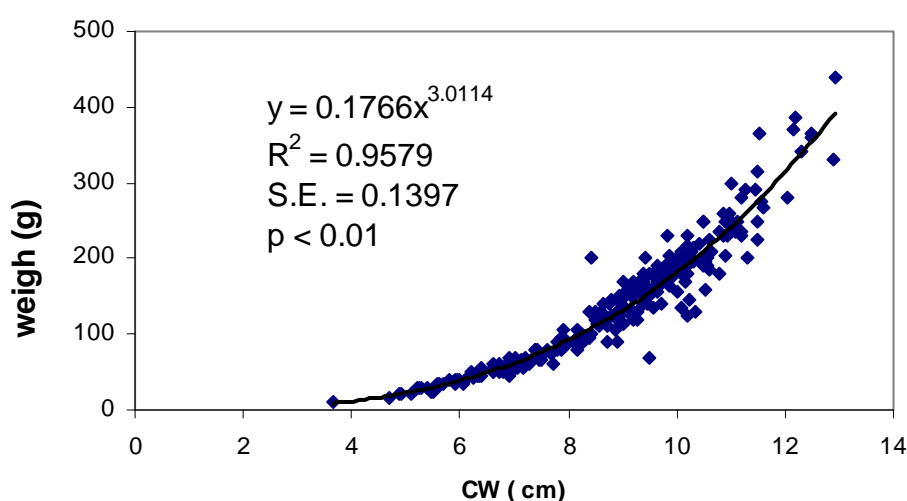


Figure 2 Carapace width (cm) and weight (g) relationship of crucifix crab from October 2006 – September 2007.

การแพร่กระจายของปูลายพบกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยมีความหนาแน่นมาก (>1 ตัว/จุด) บริเวณด้านตะวันตกของเกาะตะลิ่งและเกาะสุกร ส่วนบริเวณแหล่งหญ้าทะเลและปากแม่น้ำพบปูลายไม่หนาแน่นมาก (<1 ตัว/จุด) (Fig. 3) ปูลายขนาดเล็ก (ความกว้างกระดอง < 8 เซนติเมตร) กระจายอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่งบริเวณปากคลอง ส่วนปูลายขนาดกลาง (ความกว้างกระดอง 8-10 เซนติเมตร) พบกระจายบริเวณทั่วพื้นที่ศึกษา และปูลายขนาดใหญ่ (ความกว้างกระดอง > 10 เซนติเมตร) พบบริเวณด้านทิศเหนือของเกาะกระดาน (Fig. 4)

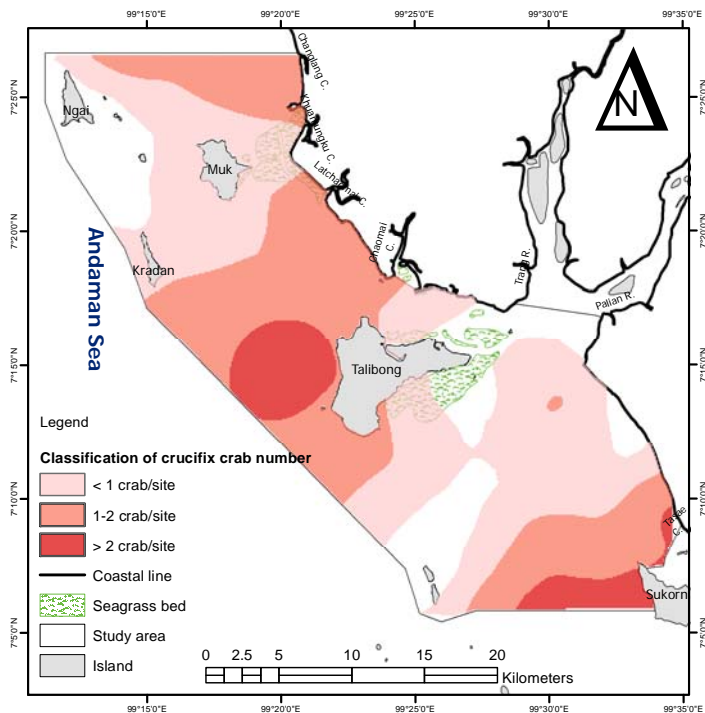


Figure 3 Distribution of crucifix crab classified by crab number (crab/site) from October 2006 – September 2007.

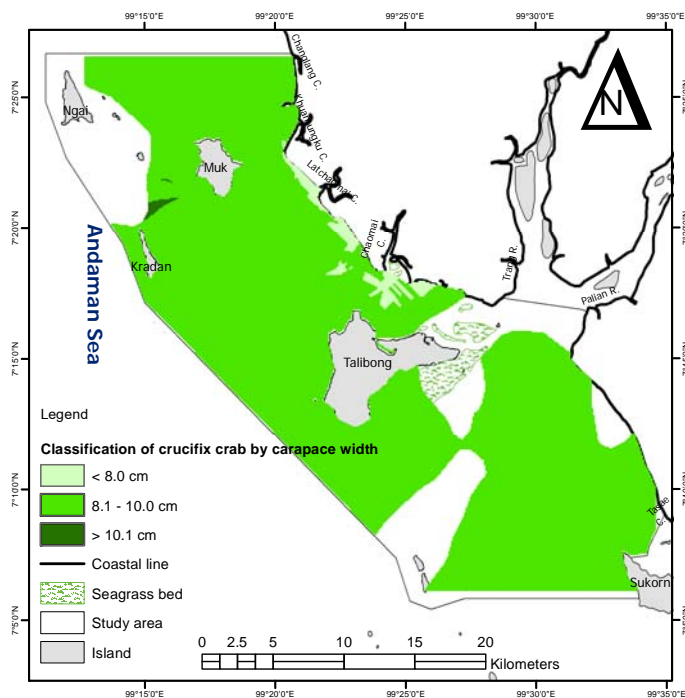


Figure 4 Distribution of crucifix crab classified by carapace width (cm) from October 2006 – September 2007.

ปูลายที่มีไข่นอกกระดองจากการศึกษาค้างนี้มีจำนวน 17 ตัว ส่วนใหญ่พบบริเวณที่มีระดับน้ำมากกว่า 5 เมตร ใกล้กับเกาะด้านฝั่งตะวันตก พบได้เกือบทุกเดือนยกเว้นเดือนมกราคม, เมษายน, พฤษภาคมและพฤศจิกายน โดยพบมากในเดือนตุลาคม (6 ตัว) ซึ่งเป็นช่วงปลายของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ รองลงมาเดือนสิงหาคม (4 ตัว) (Fig. 5)

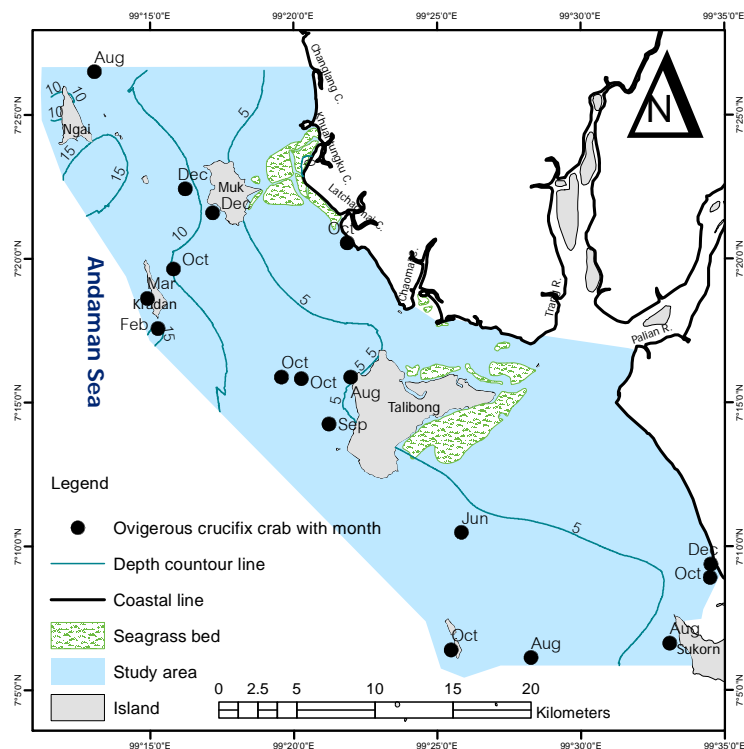


Figure 5 Distribution of ovigerous female crucifix crab with month among water depth from October 2006 – September 2007.

### วิจารณ์ผลการศึกษา

จำนวนของปูลายน้อยกว่าปูม้า จากการศึกษาค้างนี้มีปูลายเพียง 245 ตัว แต่พบปูม้ามากถึง 1,071 ตัว (Nitiratsuwan *et al.*, 2010) ด้วยเหตุที่ปูลายมีจำนวนน้อยจึงส่งผลให้ปูลายเป็นเพียงผลพลอยได้จากการทำประมง (Bycatch) ปูม้า ซึ่งเหมือนกับในประเทศออสเตรเลีย (Tonks *et al.*, 2008)

สัดส่วนเพศของปูลายมีค่าใกล้เคียงกันเกิดจากอิทธิพลของพื้นที่ เปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Bellchambers and Lestang (2005) ที่มีสัดส่วนเพศของปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมีย 3:1 เกิดจากการอพยพของปูม้าเพศเมียจากแหล่งน้ำกร่อยสู่ทะเลเพื่อออกไปวางไข่ อีกทั้งในช่วงที่ปูม้าเพศเมียที่อยู่ในช่วงพักไข่มีพฤติกรรมการหาอาหารลดลงส่งผลให้ไม่ค่อยสนใจเหยื่อในลอบทำให้เข้าลอบน้อยกว่าเพศผู้ (Xiao and Kumar, 2004) แต่สัดส่วนเพศของปูลายที่มีผู้มากกว่าเพศเมียเล็กน้อยเกิดจากการแพร่กระจายของปูลายมีรูปแบบแตกต่างจากปูม้า เนื่องจากพบปูลายมากบริเวณห่างจากชายฝั่งซึ่งเป็นแหล่งวางไข่ของปูลายอยู่แล้วจึง

ส่งผลให้มีการอพยพของเพศเมียน้อย แต่ยังมีอิทธิพลของพฤติกรรมการเข้าลอบของปูลายที่ส่งผลให้จับปูลายเพศผู้มากกว่าเพศเมีย

การแพร่กระจายของปูลายจำแนกตามความหนาแน่นพบว่าปูลายมีความหนาแน่นมากโดยเฉพาะด้านทิศตะวันตกของเกาะต่างๆ ซึ่งเป็นด้านรับมรสุมต่างจากปูม้าที่พบหนาแน่นมากบริเวณแหล่งหญ้าทะเลซึ่งส่วนใหญ่อยู่ด้านทิศตะวันออกของเกาะต่างๆ ซึ่งเป็นด้านหลบมรสุม (Nitiratsuwan *et al.*, 2010) โดยการแพร่กระจายของปูลายขนาดเล็กพบบริเวณชายฝั่งใกล้ปากคลองซึ่งบริเวณนี้มีความเค็มและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปูลายขนาดเล็กสอดคล้องกับข้อมูลความเค็มและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปูลายวัยอ่อน 25-35 ppt และ 26-32 °C (Baylon and Suzuki, 2007)

ปูลายที่มีไข่นอกกระดองพบได้เกือบทุกเดือนสอดคล้องกับข้อมูลของปูทะเลชนิดอื่นๆ เช่น ปูม้า (Trisak *et al.*, 2009) และปูดาวที่พบปูที่ไข่นอกกระดองได้เกือบทุกเดือนยกเว้นเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม (Rasheed and Mustaquim, 2010) โดยพบมากในเดือนตุลาคมซึ่งเหมือนกับปูม้า (Nitiratsuwan *et al.*, 2013)

การจัดการประมงปูลายที่เหมาะสมคือ การควบคุมเดือนทำการประมงในช่วงที่มีปูลายเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองเป็นหลักคือ เดือนตุลาคม ซึ่งประเทศไทยมีกฎหมายงดการทำประมงปูทะเลในระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคมอยู่แล้ว แตกต่างจาก Lunn and Dearden (2006) ที่แนะนำให้มีการจัดการโดยการแบ่งเขตการทำประมง หรือ Nitiratsuwan and Juntarashote (2009) ที่เสนอให้ใช้การจัดการประมงปูม้าเชิงพื้นที่เนื่องจากปูลายมีการแพร่กระจายทั่วพื้นที่ส่งผลให้การกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ทำได้ยากต่างจากปูม้า

### สรุปผลการศึกษา

1. ปูลายจากการเก็บข้อมูลมีสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1.3 : 1 ( $p < 0.05$ ) ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย  $8.9 \pm 1.8$  เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย  $145.4 \pm 80.4$  กรัม ปูลายเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าปูลายเพศเมีย ( $p < 0.05$ )
2. การแพร่กระจายของปูลายจำแนกตามความหนาแน่น (ตัว/จุด) พบปูลายกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยมีความหนาแน่นมาก ( $> 1$  ตัว/จุด) บริเวณด้านตะวันตกของเกาะตะลิงบิง และเกาะสุกร ส่วนบริเวณแหล่งหญ้าทะเลและปากแม่น้ำพบปูลายหนาแน่นน้อย ( $< 1$  ตัว/จุด)
3. การแพร่กระจายของปูลายจำแนกตามความกว้างกระดอง (ซม.) ปูลายขนาดเล็ก (ความกว้างกระดอง  $< 8$  เซนติเมตร) กระจายอยู่บริเวณใกล้ปากคลอง ส่วนปูลายขนาดกลาง (ความกว้างกระดอง 8-10 เซนติเมตร) พบกระจายทั่วพื้นที่ศึกษา และปูลายขนาดใหญ่ (ความกว้างกระดองมากกว่า 10 เซนติเมตร) พบบริเวณทิศเหนือของเกาะกระดาน
4. ปูลายที่มีไข่นอกกระดอง ส่วนใหญ่พบบริเวณที่มีระดับน้ำมากกว่า 5 เมตร ใกล้กับเกาะซึ่งห่างจากชายฝั่ง พบมากในเดือนตุลาคม

5. การจัดการทรัพยากรปูลายควรรู้ใช้การกำหนดฤดูห้ามทำการประมงปูลายที่มีไขนอกกระดองซึ่งพบมากในเดือนตุลาคม ส่วนการจัดการเชิงพื้นที่สำหรับปูลายขนาดเล็กและพื้นที่การวางไข่จำเป็นต้องควรทำการศึกษาเพิ่มเติม

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (สกว.) ที่สนับสนุนทุนการวิจัยจากโครงการการจัดการประมงปูม้าแบบบูรณาการและยั่งยืน ในจังหวัดตรัง และอาจารย์จากรุวรรณ มหาวิทยาลัย ที่กรุณาตรวจสอบ บทความย่อและ Abstract

### เอกสารอ้างอิง

- Abelló, P. and Hispano, C. 2006. The capture of the Indo-Pacific crab *Charybdis feriata* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Portunidae) in the Mediterranean Sea. *Aquatic Invasions* 1: 13-16.
- Adulyanukosol, K., Thongsukdee, S., Hara, T., Arai, N. and Tsuchiya, M. 2007. Observations of dugong reproductive behavior in Trang Province, Thailand: further evidence of intra-species variation in dugong behavior. *Mar. Biol.* 151:1887–1891.
- 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.
- Baylon, J. and Suzuki, H. 2007. Effects of changes in salinity and temperature on survival and development of larvae and juveniles of the crucifix crab *Charybdis feriatus* (Crustacea :Decapoda : Portunidae). *Aquaculture.* 269: 390-401.
- Bellchambers, L.M. and de Lestang, S. 2005. Selectivity of different gear types for sampling the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* L. *Fish. Res.* 73: 21–27.
- Harino, H., Ohji, M., Wattayakorn, G., Adulyanukosol, K., Arai, T. and Miyazaki, N. 2008. Accumulation of Organotin Compounds in Tissues and Organs of Dolphins from the Coasts of Thailand. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 54:145–153.
- Johnston, K., Hoef, J.M.V., Krivoruchko, K. and Lucas, N. 2003. ArcGIS 9; Using ArcGIS Geostatistical Analyst, Environmental Systems Research Institute, California, U.S.A, pp. 1-48.



- Lunn, K.E. and Dearden, P. 2006. Monitoring small-scale marine fisheries: An example from Thailand's Ko Chang archipelago. *Fish. Res.* 77: 60–71.
- 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. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 32: 207-212.
- Nitiratsuwan, T., Tanyaros, S. and Panwanitdumrong, K. 2013. Distribution of berried female blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in the coastal waters of Trang Province, southern Thailand. *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 7(Special Issue): 52-59.
- Prathep, A., Mayakun, J., Tantiprapas, P. and Darakrai, A. 2008. Can macroalgae recover, 13 months after the 2004 Tsunami: a case study at Talibong Island, Trang Province, Thailand. *J. Appl. Phycol.* 20:907–914.
- Rasheed, S. and Mustaqim, J. 2010. Size at sexual maturity, breeding season and fecundity of three-spot swimming crab *Portunus sanguinolentus* (Herbst, 1783) (Decapoda, Brachyura, Portunidae) occurring in the coastal waters of Karachi, Pakistan. *Fish. Res.* 103:56–62.
- Sinanuwong, K. 1977. Biological studies on *Charybdis cruciata* (Herbst) in the Gulf of Thailand. Annual Report 1977. Marine Fisheries Division, Department of Fisheries. [in Thai]
- Tanyaros, S. 2009. Impact of marine tourism on the recreational water quality of Muk Island Trang Province, Southern Thailand. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 32: 207-212. 31: 367-372.
- Tonks, M.L., Griffiths, S.P., Heales, D.S., Brewer, D.T. and Dell, Q. 2008. Species composition and temporal variation of prawn trawl bycatch in the Joseph Bonaparte Gulf, northwestern Australia. *Fish. Res.* 89: 276-293.
- Trisak, J., Soasung, H. and Wongkaew, P. 2009. Seasonal variations in catches and efforts of a small-scale swimming crab trap fishery in the Eastern Gulf of Thailand. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 31:373-380.
- 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.

- Yoodee, K. 1978. Biological studies on *Charybdis feriata* (Linn.) in the Gulf of Thailand. Annual Report 1978. Marine Fisheries Division, Department of Fisheries. [in Thai]
- Yoodee, K. 1979. Biological studies on *Charybdis feriata* (Linn.) in the Gulf of Thailand. Annual Report 1978. Marine Fisheries Division, Department of Fisheries. [in Thai]
- Yoodee, K. 1980. Biological studies on *Charybdis feriata* (Linn.) in the Gulf of Thailand. Annual Report 1980. Marine Fisheries Division, Department of Fisheries. [in Thai]