

ชีววิทยาบางประการของปูม้าในพื้นที่ทะเลอนุรักษ์บ้านฝ้ายพรุ ตำบลตะกรบ  
อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Some biological aspects of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus,  
1758) in marine conservation zone Ban Phaipru, Trakrob sub-district,  
Chaiya district, Suratthani province

ณัฐพล เมฆแดง\* และชัมพูนุท ชัยรัตน์

Nuttaphol Mekdaeng\* and Chompunut Chairattana

สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี 84100

Department of Fisheries Technology, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University, 84100

\*Corresponding author, E-mail: [mekdaeng.n@gmail.com](mailto:mekdaeng.n@gmail.com)

Received: 1 Dec. 2021

Revised: 2 Dec. 2021

Accepted: 27 Dec. 2021

### บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาบางประการของปูม้าในบริเวณพื้นที่ทะเลอนุรักษ์บ้านฝ้ายพรุ ตำบลตะกรบ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อช่วยจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรปูม้าโดยชุมชน จับปูม้าด้วยลอบพับและอวนจมปูเป็นเวลา 11 เดือน ๆ ละครั้ง ตั้งแต่มีนาคม พ.ศ.2563 ถึงมกราคม พ.ศ.2564 ผลการศึกษาพบว่าจับปูม้าได้ทั้งสิ้น 530 ตัว จับเฉลี่ย  $48.18 \pm 10.57$  ตัว/ครั้ง ช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (สิงหาคม) และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (พฤศจิกายน พ.ศ.2563 ถึงมกราคม พ.ศ.2564) เป็นช่วงที่จับปูม้าได้น้อย ส่วนช่วงที่จับปูม้าได้มากเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนผ่านของฤดูกาล (พฤษภาคมและตุลาคม) ปูม้าที่จับได้มีความกว้างกระดองเฉลี่ย  $8.61 \pm 2.83$  เซนติเมตร โดยปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีความกว้างกระดองปูเฉลี่ย  $8.88 \pm 2.93$  และ  $8.25 \pm 2.66$  เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่เมื่อเปรียบเทียบความกว้างกระดองปูม้าในแต่ละเดือนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยเดือนธันวาคมปูม้าพบมีขนาดเล็กที่สุดเฉลี่ย 6.77 เซนติเมตร ส่วนเมษายนและมิถุนายนมีขนาดใหญ่ที่สุดเฉลี่ย 9.31-9.41 เซนติเมตร เปรียบเทียบสัดส่วนเพศปูม้าที่จับได้ระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเป็นรายเดือนมีค่าเฉลี่ย 1.00:0.75 เมื่อวิเคราะห์ค่าไคสแควร์ในแต่ละเดือนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ทุกเดือนพบปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ยกเว้นเพียงเดือนพฤษภาคมเท่านั้นที่พบปูม้าเพศเมียมากกว่า ผลจากการปล่อยลูกปูม้าแรกฟักของธนาคารปูม้าโดยชุมชนระหว่างเดือนกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ.2563 พบว่ามีลูกปูม้าขนาดเล็กในบริเวณพื้นที่อนุรักษ์เพิ่มมากขึ้นในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พ.ศ.2563 และเมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูม้ากับคุณภาพน้ำ พบว่ามีความสัมพันธ์กับค่าความเค็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยเมื่อความเค็มน้ำทะเลเพิ่มขึ้นจะพบปูม้าเพิ่มขึ้นด้วย

คำสำคัญ: ปูม้า ชีววิทยา บ้านฝ้ายพรุ ตำบลตะกรบ

## Abstract

Study on some biological aspects of blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) in Ban Phaipru marine conservation zone for stock management of blue swimming crab by community. Blue swimming crab were collected by collapsible crab trap and crab gill net during March 2020–January 2021. Result of the monthly survey for all 11 months showed that 530 crabs were collected and the average collected crab was  $48.18 \pm 10.57$  crabs/month. The decline of collected crab was detected during Southwest monsoon (August 2020) and Northeast monsoon (November 2020 to January 2021) while during season changing period collected crab amount was more than monsoon period (May and October). The average carapace width of blue swimming crab was  $8.61 \pm 2.83$  cm. Carapace width of male ( $8.88 \pm 2.93$  cm.) and female ( $8.25 \pm 2.66$  cm.) crab were similar ( $p > 0.05$ ). While the lowest average carapace width of 6.77 cm. was found in December 2020 and the highest average carapace width of 9.31 and 9.41 were found in April and June 2020 respectively. The result of the study on average male and female ratio was 1:0.75, evaluate with chi-square test compare each month were significant difference ( $p < 0.05$ ). The collected male crabs were higher than female in every month except May 2020. In addition, zoea of blue swimming crab stock enhancement in marine conservation zone during September–October 2020 resulted in increasing of small crab (<5 cm. of carapace width) during November - December 2020. The relationship between the abundance of blue swimming crab and physical factors revealed that blue swimming crab abundance significantly depend on salinity ( $p < 0.05$ ). When the salinity increased, crabs were found to increase.

**Key words:** Blue swimming crab, *Portunus pelagicus*, Biology, Ban Phaipru, Taklob sub-district

## บทนำ

ทรัพยากรสัตว์น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในด้านเป็นแหล่งอาหาร สร้างอาชีพ เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ เช่น แอปปลา หอยเย็น การแปรรูปสัตว์น้ำ เป็นต้น ก่อให้เกิดรายได้เข้าประเทศ จำนวนมาก ในปี พ.ศ.2562 ผลผลิตสัตว์น้ำทะเลที่จับได้ของประเทศมีปริมาณ 1.4 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 66,118 ล้านบาท ในจำนวนนี้มีผลผลิตปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) ซึ่งเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำทางทะเลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยผลผลิตที่จับได้ในธรรมชาติจากข้อมูลผลผลิตปูม้าปี พ.ศ.2562 มีปริมาณการจับมากถึง 40,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 8,034 ล้านบาท (Department of Fisheries, 2021 A) และปริมาณการจับปูม้าเฉพาะจากการทำประมงพื้นบ้านในปี พ.ศ.2563 ทั้งประเทศมีปริมาณ 30,221 ตัน แยกเป็นจับจากฝั่งอ่าวไทย 22,935 ตัน และฝั่งอันดามัน 7,286 ตัน (Department of Fisheries, 2021 B)

ปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญ มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ และเป็นที่ต้องการของตลาดสูง จึงทำให้ชาวประมงพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพในการจับให้มากที่สุด การจับปูม้าจากทะเลมาใช้ประโยชน์มีมาก

เกินกำลังที่เกิดทดแทนได้ในธรรมชาติ (Trisak, 2021) ปัจจุบันมีการเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้มาตรการต่าง ๆ เพื่อให้การประมงปูม้ามีความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น ทั้งการกำหนดเครื่องมือทำการประมง การกำหนดฤดูกาลทำการประมง (Kunsook, *et al.*, 2018) การกำหนดขนาดตาอวนของเครื่องมือ (Trisak, 2021) การเพิ่มแหล่งอนุบาลปูม้าวัยอ่อนโดยเฉพาะแนวหญ้าทะเล และการทำธนาคารปูม้าโดยการปล่อยลูกพันธุ์ปูม้าลงทะเล (Nitiratsuwan *et al.*, 2014 A) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาชีววิทยาบางประการของปูม้าภายใต้โครงการการประเมินประสิทธิผลธนาคารปูม้าบ้านฝ้ายพรุ ตำบลตะกรบ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีการประเมินสถานภาพของทรัพยากรปูม้าในบริเวณพื้นที่ทะเลอนุรักษ์บ้านฝ้ายพรุ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรปูม้าโดยชุมชนต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาครั้งนี้เป็นทะเลชุมชนซึ่งมีข้อตกลงกันพื้นที่เป็นแปลงอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลเพื่อให้พื้นที่แห่งนี้แหล่งอนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน ห้ามมีการทำการประมงทุกชนิด มีขนาดพื้นที่ประมาณ 2 ตารางกิโลเมตร (Figure 1) ตั้งอยู่ภายในกรอบพิกัดชายฝั่ง 2 จุด ( $9^{\circ} 30' 27.95''$  N,  $99^{\circ} 14' 00.39''$  E และ  $9^{\circ} 29' 26.52''$  N,  $99^{\circ} 14' 24.04''$  E) และในทะเล 2 จุด ( $9^{\circ} 30' 39.11''$  N,  $99^{\circ} 14' 32.30''$  E และ  $9^{\circ} 29' 38.77''$  N,  $99^{\circ} 14' 54.77''$  E)

### 2. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างปูม้าด้วยลอบพับและอวนจมปู ใช้ลอบพับขนาด (กว้างxยาวxสูง) 35x50x20 เซนติเมตร เนื้ออวนหุ้มชนิดพอลิเอทิลีนสีแดงความยาวเหยียด 2.54 เซนติเมตร และใช้เนื้อพลาสติกเขียวตะขอเป็นเหยื่อไว้กลางลอบ จำนวนลอบรวม 49 ลูก แบ่งเป็น 7 แถว ๆ ละ 7 ลูก ขนานกับแนวชายฝั่ง แต่ละแถวห่าง 100 เมตร (Nitiratsuwan *et al.*, 2014 A) และเก็บตัวอย่างด้วยอวนจมปู ตาอวนขนาด 10 เซนติเมตร วางอวนในพื้นที่เดียวกับลอบปูความยาวอวน 240 เมตร/แนว (ผืนละ 80 เมตร x 3 ผืน) จำนวน 3 แนว (Khawhit, 2020) วางอวนและลอบพับข้ามคืนนานประมาณ 15 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง ตั้งแต่มีนาคม พ.ศ.2563 ถึง มกราคม พ.ศ.2564 รวม 11 เดือน เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำกระจายทั่วบริเวณที่ศึกษารวม 12 จุด และได้ดำเนินการปล่อยลูกปูม้าแรกฟักระยะซุเอีย (Zoea) ที่ได้จากการเพาะฟักแม่ปูม้าไข่นอกกระดอง 240 ตัว บริเวณชายหาดในเขตทะเลอนุรักษ์บ้านฝ้ายพรุเป็นเวลานาน 2 เดือน ระหว่างกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ.2563

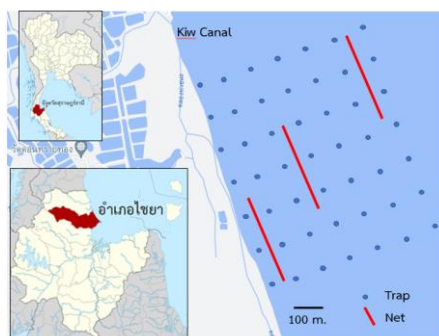


Figure 1 Study area and sampling point in Ban Phaipru, Suratthani province

### 3. การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลปูม้าจากลอบพับและอวนจมปูทั้งจำนวนปูม้าที่จับได้ ความกว้างกระดองปูม้า แยกเพศปูม้า เพศเมียที่มีไข่นอกกระดอง (Josileen, 2011) และข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลประกอบด้วย ความเค็ม ความเป็นกรดต่าง อุณหภูมิ และออกซิเจนละลาย ด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายพารามิเตอร์ YSI รุ่น ProDSS-1 และวัดความโปร่งใสด้วย sechidisk (Kunsook et al., 2018)

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบความหนาแน่นของปูม้า (ตัว/ลอบ, ตัว/ผืน) และความกว้างกระดองปูม้ารายเดือนด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนการวิเคราะห์มีการตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Kolmogorov–Smirnov Test และแปลงข้อมูลก่อนนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบเพศปูม้า เครื่องมือที่ใช้จับกับความกว้างกระดองด้วยวิธี Independent Sample t Test (Zar, 2010; Kaewmak et al., 2020) วิเคราะห์สัดส่วนปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียจำแนกรายเดือน เทียบสัดส่วนเพศจากสมมุติฐาน 1:1 ด้วยค่าไคสแควร์ (Chi-square) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Zar, 2010) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปูม้าที่จับได้กับปัจจัยคุณภาพน้ำ

## ผลการวิจัย

การศึกษานี้วางแผนเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ.2563 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 แต่เนื่องจากเกิดการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19 เพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 ทำให้ออกเก็บตัวอย่างได้เพียง 11 เดือน (มีนาคม พ.ศ.2563 ถึงมกราคม พ.ศ.2564) ปูม้าที่รวบรวมได้จากการจับด้วยลอบพับและอวนจมปูมีทั้งสิ้น 530 ตัว จากจำนวนของปูที่จับได้ในแต่ละเดือน (Table 1) พบว่าสามารถจับปูม้าได้ตลอดทั้งปี โดยมีปูม้าจับได้เฉลี่ย  $48.18 \pm 10.57$  ตัว/ครั้ง ช่วงที่มีการจับปูม้าได้น้อยมีสองช่วงคือสิงหาคม พ.ศ.2563 และช่วงพฤศจิกายน พ.ศ.2563 ถึงมกราคม พ.ศ.2564 เป็นช่วงที่ในพื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ ส่วนช่วงที่จับปูม้าได้มากเป็นช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนผ่านของฤดูกาล

### 1. ผลจากการทำการประมง

ผลจากการทำการประมงด้วยลอบพับได้ปูม้า 0.39-0.65 ตัว/ลอบ (Table 1) ตลอดช่วงการศึกษาพบว่าลอบพับจับปูม้าได้เฉลี่ย  $0.51 \pm 0.60$  ตัว/ลอบ โดยสามารถจับปูม้าได้สูงสุดเดือนตุลาคม และจับได้น้อยสุดเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 มีปริมาณปูม้า  $0.65 \pm 0.69$  และ  $0.39 \pm 0.53$  ตัว/ลอบ ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนปูม้าที่จับได้ด้วยลอบพับในแต่ละเดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ส่วนผลจากการทำการประมงด้วยอวนจมปูได้ปูม้า 0.89-3.67 ตัว/ผืน (Table 1) ตลอดช่วงการศึกษาพบว่าอวนจมปูจับปูม้าได้เฉลี่ย  $2.57 \pm 1.60$  ตัว/ผืน โดยสามารถจับปูม้าได้สูงสุดเดือนตุลาคม และจับได้น้อยสุดเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 มีปริมาณปูม้า  $3.67 \pm 3.46$  และ  $0.89 \pm 0.38$  ตัว/ผืน ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนปูม้าที่จับได้ด้วยอวนจมปูในแต่ละเดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

## 2. ความกว้างของกระดองปูม้า

ปูม้าที่จับได้มีความกว้างกระดองเฉลี่ย  $8.61 \pm 2.83$  เซนติเมตร โดยมีความกว้างกระดองเล็กที่สุดและใหญ่ที่สุด 2.0 และ 18.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (Figure 2) จากปูม้าที่ศึกษาทั้งสิ้น 530 ตัว แยกเป็นปูม้าเพศผู้ 303 ตัว ความกว้างกระดองปูเฉลี่ย  $8.88 \pm 2.93$  เซนติเมตร และปูม้าเพศเมีย 227 ตัว ความกว้างกระดองปูเฉลี่ย  $8.26 \pm 2.66$  เซนติเมตร (Table 1, Figure 2 b) เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของความกว้างกระดองแยกเพศทั้งเพศผู้และเพศเมียในเดือนเดียวกันด้วยวิธี t Test พบว่าทั้งปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียมีความกว้างกระดองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) หรือสรุปได้ว่าขนาดความกว้างกระดองเมื่อเปรียบเทียบในปูม้าทั้งเพศผู้และเพศเมียในเดือนเดียวกันมีขนาดไม่แตกต่างกัน

Table 1 Number and carapace width (cm.) of blue swimming crab classified by month

Month/Year	Number of crabs			Carapace width (cm.)		
	Total	Trap (crap/trap)	Gillnet (crab/net)	Total	Male	Female
Mar 2020	49	$0.47 \pm 0.50$	$2.89 \pm 1.26$	$9.23 \pm 2.14^b$	$9.59 \pm 2.32$	$8.65 \pm 1.74$
Apr 2020	50	$0.51 \pm 0.62$	$2.78 \pm 0.84$	$9.31 \pm 2.14^b$	$9.60 \pm 2.03$	$8.91 \pm 2.26$
May 2020	62	$0.63 \pm 0.60$	$3.44 \pm 2.22$	$8.97 \pm 2.60^{ab}$	$9.21 \pm 2.76$	$8.83 \pm 2.48$
Jun 2020	51	$0.45 \pm 0.58$	$3.22 \pm 1.17$	$9.41 \pm 2.60^b$	$9.48 \pm 2.67$	$9.33 \pm 2.56$
Jul 2020	48	$0.47 \pm 0.62$	$2.78 \pm 1.65$	$8.78 \pm 2.31^{ab}$	$8.84 \pm 2.35$	$8.69 \pm 2.32$
Aug 2020	35	$0.39 \pm 0.53$	$1.78 \pm 0.84$	$8.70 \pm 2.45^{ab}$	$9.05 \pm 2.41$	$8.16 \pm 2.51$
Sep 2020	55	$0.51 \pm 0.65$	$3.33 \pm 1.67$	$8.27 \pm 3.37^{ab}$	$8.74 \pm 3.51$	$7.67 \pm 3.14$
Oct 2020	65	$0.65 \pm 0.69$	$3.67 \pm 3.46$	$8.45 \pm 3.63^{ab}$	$8.67 \pm 3.72$	$8.15 \pm 3.56$
Nov 2020	36	$0.49 \pm 0.65$	$1.33 \pm 0.67$	$7.76 \pm 3.02^{ab}$	$8.16 \pm 3.32$	$7.14 \pm 2.46$
Dec 2020	32	$0.49 \pm 0.54$	$0.89 \pm 0.38$	$6.77 \pm 2.64^a$	$7.08 \pm 3.07$	$6.36 \pm 1.98$
Jan 2021	47	$0.57 \pm 0.54$	$2.11 \pm 1.07$	$8.14 \pm 2.75^{ab}$	$8.46 \pm 3.02$	$7.71 \pm 2.35$
Total	$48.18 \pm 10.57$	$0.51 \pm 0.60$	$2.57 \pm 1.60$	$8.61 \pm 2.83$	$8.88 \pm 2.93$	$8.26 \pm 2.66$

\* Different English letters in the same column mean statistically different values ( $p < 0.05$ )

เปรียบเทียบความกว้างกระดองปูม้าแต่ละเดือนด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าความกว้างกระดองของปูม้าในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยในเดือนธันวาคมปูม้ามีขนาดความกว้างของกระดองน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.77 เซนติเมตร เดือนมีนาคม เมษายนและมิถุนายนมีความกว้างกระดองใหญ่สุดเฉลี่ย 9.23-9.41 เซนติเมตร (Table 1) แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดความกว้างกระดองปูม้าที่จับได้จากเครื่องมือที่ใช้จับระหว่างลอบปูและอวนจมปูด้วยวิธี t Test พบว่าความกว้างกระดองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยลอบปูจับปูม้าได้ 276 ตัว ความกว้างกระดองมีขนาดเล็กกว่าเฉลี่ย

6.56±1.91 เซนติเมตร ส่วนของนจมปูจับปูมาได้ 254 ตัว ความกว้างกระดองใหญ่กว่าเฉลี่ย 10.84±1.78 เซนติเมตร (Figure 3 a)

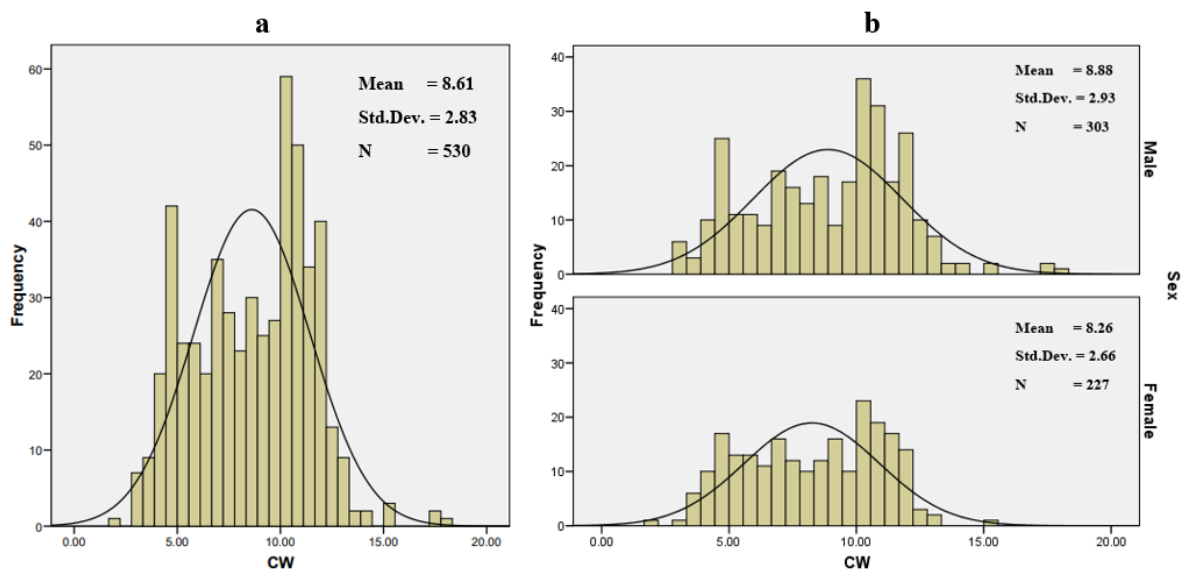


Figure 2 Distribution of the blue swimming crab carapace width (cm.) with total (a) and classified by sex (b)

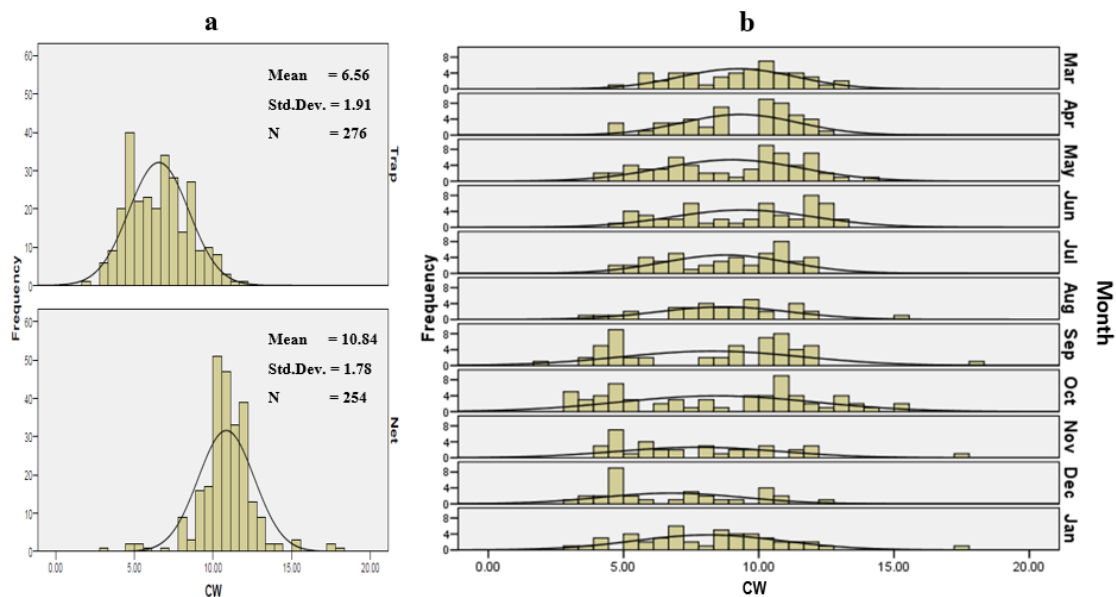


Figure 3 Distribution of the blue swimming crab carapace width (cm.) classified by fishing gear (a) and month (b)

### 3. สัดส่วนเพศปูม้า

เปรียบเทียบสัดส่วนเพศระหว่างปูม้าเพศผู้และเพศเมียปูม้าที่จับได้เป็นรายเดือนพบว่าตลอดช่วงที่ศึกษามีค่าเฉลี่ย 1.00:0.75 หรือตลอดช่วงการศึกษาสัดส่วนปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมีย โดยเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2563 มีอัตราส่วนปูม้าเพศผู้มากที่สุด 1.00:0.60 และพฤษภาคม พ.ศ.2563 มีอัตราส่วนปูม้าเพศผู้น้อยที่สุด 1.00:1.21 ซึ่งเป็นเพียงเดือนเดียวตลอดระยะเวลาศึกษาที่มีจำนวนปูม้าเพศผู้น้อยกว่าเพศเมีย เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ค่าไคสแควร์คำนวณสัดส่วนปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียจำแนกรายเดือน จากสมมุติฐาน สัดส่วนเพศปูม้าเป็น 1:1 ด้วยค่าไคสแควร์ (Chi-square) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าสัดส่วนเพศของปูม้าในพื้นที่บริเวณเขตอนุรักษ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ตลอดในช่วงระยะเวลาที่ศึกษาเพศของปูม้าที่จับได้แต่ละเดือนไม่ได้เป็นไปในทางเดียวกัน (Table 2) หรือสัดส่วนปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียมีอย่างน้อยหนึ่งเดือนที่ไม่สัมพันธ์กัน และพบปูม้าเพศเมียมีไข่นอกกระดองทุกเดือน โดยพบว่ามีไข่มากในช่วงเดือนเมษายน มิถุนายน กรกฎาคมและสิงหาคม พ.ศ.2563 และพบมีไข่น้อยในช่วงเดือนมีนาคม ตุลาคม พ.ศ.2563 และเดือนมกราคม พ.ศ.2564 (Table 2)

Table 2 Sex ratio and female eggs outside abdomen of blue swimming crab during the sampling period

Month/Year	Male (crab)	Female (crab)	Total (crab)	M: F Ratio	$\chi^2$	Female eggs outside (%)
Mar 2020	30	19	49	1.00:0.63	2.47**	11.11
Apr 2020	29	21	50	1.00:0.72	1.28*	27.27
May 2020	28	34	62	1.00:1.21	0.58 <sup>ns</sup>	17.65
Jun 2020	29	22	51	1.00:0.76	0.96*	22.22
Jul 2020	30	18	48	1.00:0.60	3.00**	33.33
Aug 2020	21	14	35	1.00:0.67	1.40*	28.57
Sep 2020	31	24	55	1.00:0.77	0.89 <sup>ns</sup>	18.18
Oct 2020	38	27	65	1.00:0.71	1.86**	15.38
Nov 2020	22	14	36	1.00:0.64	1.78**	20.00
Dec 2020	18	14	32	1.00:0.78	0.50 <sup>ns</sup>	18.18
Jan 2021	27	20	47	1.00:0.74	1.04*	16.67
Total	303	227	530	1.00:0.75	15.76**	20.17

#### 4. ผลการดำเนินงานของธนาคารปูม้า

การดำเนินงานปล่อยลูกปูม้าระยะชุกเฉี่ยของธนาคารปูม้าบ้านฝายพรุเป็นเวลานาน 2 เดือน ระหว่างกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ.2563 ทำการเพาะฟักไข่จากแม่ปูม้าไขนอกกระดองจำนวน 240 ตัว และปล่อยลูกปูม้าระยะแรกฟักที่ได้ในพื้นที่ทะเลอนุรักษ์ซึ่งมีการสร้างบ้านปลาและกันเขตห้ามทำการประมงก่อนหน้าแล้ว ผลของการปล่อยลูกปูม้าและได้ติดตามขนาดของปูม้าที่จับได้ (Figure 3 b) พบว่าในเดือนกันยายนถึงธันวาคม พ.ศ.2563 พบลูกปูม้าขนาดเล็กมากกว่าช่วงอื่น ๆ ซึ่งเป็นได้ว่าปูม้าขนาดเล็กที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับแม่ปูไขนอกกระดองที่พบได้มากในช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม พ.ศ.2563 ส่วนการปล่อยลูกปูม้าระยะชุกเฉี่ยของชุมชนในเขตอนุรักษ์ช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ.2563 สามารถพบปูม้าขนาดเล็กได้ในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พ.ศ.2563

#### 5. เปรียบเทียบความชุกชุมของปูม้ากับคุณภาพน้ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปูม้าที่จับได้กับปัจจัยทางกายภาพภายในพื้นที่แปลงอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลของชุมชนซึ่งประกอบด้วย ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ น้ำ ความขุ่นใส ความลึก และความเค็ม พบว่าจำนวนปูม้าที่จับได้มีความสัมพันธ์กับค่าความเค็มอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.601 (Table 3) โดยความเค็มของน้ำทะเลในบริเวณที่ทำการศึกษามีค่าเฉลี่ย  $26.32 \pm 6.28$  ส่วนในพื้น ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่ได้ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) อุณหภูมิ น้ำ ความขุ่นใส ความลึก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนปูม้าที่จับได้ในบริเวณที่มีการศึกษา (Table 3)

Table 3 Correlation between the blue swimming crab and physical factors

Physical factors	Value ( $\bar{x} \pm SD$ )	Correlation
Dissolved oxygen (mg/l)	7.14 $\pm$ 0.83	-0.235
pH	8.02 $\pm$ 0.07	0.273
Temperature ( $^{\circ}$ C)	30.91 $\pm$ 1.72	0.400
Turbidity (cm)	119.20 $\pm$ 26.29	0.122
Depth (cm)	258 $\pm$ 44	-0.253
Salinity (ppt)	26.32 $\pm$ 6.28	0.601*

\* There was a statistically significant difference ( $p < 0.05$ )

#### วิจารณ์ผลผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาตลอดช่วงระยะเวลา 11 เดือน พบว่าช่วงที่มีการจับปูม้าได้น้อยมีสองช่วงคือ สิงหาคม พ.ศ.2563 และช่วงพฤศจิกายน พ.ศ.2563 ถึงมกราคม พ.ศ.2564 เป็นช่วงที่ในพื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ ส่วนช่วงที่จับปูม้าได้มากเป็นช่วงเดือน พฤษภาคมและเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนผ่านฤดูกาล (Thai Meteorological



Department, 2019) โดยผลการศึกษาเป็นไปในทางเดียวกับการศึกษาของ Tippayakraisri *et al.* (2016) ที่ได้ทำการศึกษาสภาพการทำการประมงปูม้าในพื้นที่อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร พบว่าก่อนเข้าฤดูมรสุมสามารถจับปูม้าได้มากแต่เมื่ออยู่ในช่วงมรสุมปูม้าที่จับได้มีปริมาณน้อยลง และสรุปได้ว่าปริมาณปูม้าที่จับได้ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของฤดูกาลเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Soasung and Trisak (2009) ที่ได้ทำการศึกษาการกระจายของปูม้าจากการประมงพื้นบ้านบริเวณจังหวัดชลบุรี พบว่าการกระจายตัวของปูม้าเป็นไปตามฤดูกาล โดยในฤดูหนาวมีความอุดมสมบูรณ์สูงสุด รองลงมาเป็นฤดูร้อน ส่วนในฤดูฝนมีความอุดมสมบูรณ์น้อยที่สุด ต่างจากการศึกษาของ Mookkaew *et al.* (2011) ได้ศึกษาการทำการประมงปูม้าในพื้นที่ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดพังงา พบว่าการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลไม่มีผลต่ออัตราการจับ โดยในฤดูฝนเดือนสิงหาคมจับปูม้าได้ 2.237 กิโลกรัม/วัน/ลำ ส่วนในฤดูร้อนเดือนเมษายนจับได้ 1.769 กิโลกรัม/วัน/ลำ

ผลจากการทำการประมงด้วยลอบพับในบริเวณที่ศึกษาซึ่งเป็นพื้นที่ทะเลอนุรักษณ์และชุมชนเริ่มมีการกันพื้นที่และห้ามทำการประมงในบริเวณดังกล่าว จับปูม้าได้เพียง 0.39-0.65 ตัว/ลอบ ซึ่งยังคงพบปูม้าไม่มากเมื่อเทียบกับทะเลในจังหวัดตรังที่จับปูม้าได้ 0-5 ตัว/ลอบ ในบริเวณใกล้ฝั่ง และ 0-2 ตัว/ลอบ ในบริเวณห่างฝั่ง (Nitiratsuwan *et al.*, 2014 A; Nitiratsuwan *et al.*, 2014 B) หรือ 1.53-2.20 ตัว/ลอบ (Sanlee and Chiayvareesajja, 2012) แต่ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Kunsook *et al.* (2017) ที่ศึกษาในบริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ซึ่งจับปูม้าได้ 0.53-0.61 ตัว/ลอบ ส่วนปริมาณปูม้าที่จับได้ด้วยอวนจมปูมีจำนวน 0.89-3.67 ตัว/ผืน ใกล้เคียงกับการศึกษาของ (Srichanngam and Rungruang, 2006) ที่ศึกษาผลการจับปูม้าบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี และ (Srikum *et al.* 2012) ที่ศึกษาการจับปูม้าบริเวณจังหวัดระยองและจันทบุรี แต่มากกว่าการศึกษาของ (Lurkpranee, 2019) ที่ศึกษาการจับปูม้าของชาวประมงพื้นบ้านในจังหวัดระยอง ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบการจับปูม้าด้วยเครื่องมือสองชนิดคืออวนจมปูและลอบพับ พบว่าจำนวนปูม้ารวมที่จับได้เฉลี่ยใกล้เคียงกัน แต่ปูม้าที่จับด้วยอวนจมปูมีขนาดใหญ่กว่าอย่างชัดเจน

ความกว้างของกระดองปูม้าที่จับได้เฉลี่ย  $8.61 \pm 2.833$  เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Tippayakraisri *et al.* (2016) ที่ศึกษาปูม้าในพื้นที่จังหวัดชุมพร ช่วง พ.ศ.2557-2558 พบว่าปูม้าที่จับได้โดยอวนจมปูมีขนาดความกว้างกระดอง 10.15-12.97 เซนติเมตร ขนาดตัวปูใหญ่กว่าการศึกษารั้งนี้ อาจเกิดจากการศึกษาในพื้นที่ห่างฝั่ง 0.5-7.0 กิโลเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Nitiratsuwan and Juntarashote (2009); Nitiratsuwan *et al.* (2014 A); Sanlee and Chiayvareesajja (2012) พบว่าปูม้าขนาดเล็กมีการแพร่กระจายมากบริเวณชายฝั่ง โดยเฉพาะในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล ป่าชายเลนและปากคลอง เมื่อปูม้ามีขนาดโตขึ้นจึงอพยพออกไกลฝั่งมากขึ้น ส่วนขนาดความกว้างกระดองเมื่อเปรียบเทียบทั้งในปูม้าทั้งเพศผู้และเพศเมียในเดือนเดียวกันมีขนาดเท่ากัน เป็นไปในทางเดียวกับการศึกษาของ (Sangchan and Siriraksa, 2004) ที่ศึกษาปูม้าในอำเภอเมือง จังหวัดพังงา พบปูม้าเพศผู้มีกระดองกว้างเฉลี่ย 12.00 เซนติเมตร ส่วนเพศเมียมีเฉลี่ย 11.80 เซนติเมตร

เปรียบเทียบความกว้างกระดองปูม้าในแต่ละเดือนไม่มีความแตกต่างกันซึ่งเป็นไปในทางเดียวกับของ Soasung and Trisak (2009) ที่ศึกษาปูม้าพื้นที่จังหวัดชลบุรี พบว่าในช่วงฤดูร้อนมีปูม้าขนาดใหญ่แพร่กระจายมาก ส่วนการศึกษาของ Nitiratsuwan and Juntarashote (2009) ศึกษาในพื้นที่จังหวัดตรัง พบมี

ปูม้ขนาดเล็กได้มากในช่วงพฤษภาคมถึงพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบมากในเดือนธันวาคม มีความกว้างกระดอง 6.77 เซนติเมตร แต่เมื่อเปรียบเทียบความกว้างกระดองกับเครื่องมือประมงพบว่าลอบพับจับได้ปูม้มีขนาดเล็กกว่าอวนจมปู อาจเป็นเพราะการศึกษาครั้งนี้ใช้ตาอวนของลอบพับขนาด 2.54 เซนติเมตร ส่วนอวนจมปูขนาดตาอวน 10.0 เซนติเมตร ซึ่งขนาดของปูม้ที่จับได้มีความสัมพันธ์กับขนาดตาอวน โดยขนาดของตาอวนที่เล็กมีผลต่อขนาดของปูม้ที่จับได้มีขนาดเล็กด้วย (Srikum and Binrman, 2003) และการศึกษาของ Kunsook *et al.* (2017) ที่ใช้ลอบพับที่มีขนาดตาอวนต่างกันมีผลทำให้ปริมาณปูม้และสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่จับได้แตกต่างกันด้วยเช่นกัน

สัดส่วนปูม้เป็นผู้และเพศเมียพบว่ามีเพศผู้มากกว่าเพศเมียในทุกเดือน ยกเว้นเพียงเดือนเดียวคือเดือนพฤษภาคมที่มีเพศเมียมากกว่า ผลการศึกษาเป็นไปในทางเดียวกับการศึกษาของ Kunsook *et al.* (2017) ที่ศึกษาประชากรปูม้บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน พบว่าตลอดการศึกษาในแต่ละเดือนส่วนใหญ่พบปูม้เพศผู้มากกว่าเพศเมีย โดยอัตราส่วนเพศผู้:เพศเมีย 1.00:0.89 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Raungprataungsuk (2009); Hosseini *et al.* (2012) ซึ่งพบอัตราส่วนปูม้เพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1.00:0.74 และ 1.00:0.88 ตามลำดับ โดยพบว่าอัตราส่วนเพศปูม้ที่พบเกิดจากอิทธิพลของฤดูกาล การอพยพ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศเป็นหลัก ซึ่งให้เห็นว่าในบริเวณพื้นที่เขตอนุรักษ์เป็นพื้นที่เหมาะสมในการเป็นแหล่งอนุบาลลูกปูม้ เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารและง่ายต่อการพรางตัว เมื่อปูม้มีขนาดโตขึ้นถึงวัยเจริญพันธุ์ ปูม้เพศเมียจะอพยพออกจากบริเวณนี้ไปสู่เขตที่ไกลฝั่งมากขึ้นเพื่อการวางไข่ เพราะมีความเค็มที่เหมาะสมต่อการฟักไข่และลอกคราบ มีกระแสน้ำพัดพาไข่และตัวอ่อนไปยังแหล่งที่เหมาะสมในการเลี้ยงตัวอ่อน ทำให้ในบริเวณนี้พบปูม้เพศผู้ในอัตราส่วนที่สูงกว่า ซึ่งอัตราส่วนเพศเป็นดัชนีชี้วัดสถานภาพของทรัพยากรปูม้ด้วย เนื่องจากสัดส่วนของปูม้เพศเมียจะมีผลต่อการทดแทนที่ของประชากรปูม้วัยอ่อน หากมีประชากรเพศเมียน้อยอัตราการฟักไข่จากแม่ปูไข่นอกกระดองจะลดลงไปด้วย (Nillrat *et al.*, 2019)

ตลอดช่วงของการศึกษาพบมีปูม้เพศเมียที่มีไข่นอกกระดองทุกเดือน ตั้งแต่ร้อยละ 11.11 - 33.33 ของปูม้เพศเมียที่มีไข่นอกกระดอง ซึ่งผลเป็นไปในทางเดียวกับ Nillrat *et al.* (2019); Jindalikit *et al.* (2011) ที่สามารถพบแม่ปูม้ที่มีไข่นอกกระดองในทุกเดือนและในทุกพื้นที่ของประเทศไทย ส่วนในบริเวณอ่าวไทยตอนล่างพบแม่ปูม้มีไข่นอกกระดองมากในช่วงเดือนมกราคมถึงกรกฎาคม Nitiratsuan and Juntarashote (2009) ศึกษาบริเวณใกล้ปากแม่น้ำตรัง พบลูกปูม้ขนาดเล็กตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่พบมากเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงที่พื้นที่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้หรือในช่วงฤดูฝน

ผลของการปล่อยลูกปูม้ระยะแรกฟักจากแม่ปูไข่นอกกระดองทั้งสิ้น 240 ตัว ในเดือนกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ.2563 บริเวณพื้นที่อนุรักษ์ของชุมชนซึ่งมีการสร้างบ้านปลาและกันเขตห้ามทำการประมงก่อนหน้าแล้ว เมื่อคำนวณประมาณการจำนวนลูกปูม้ที่ปล่อยจากความดกไข่และอัตราฟักเป็นลูกปูระยะชูเหยียดได้ประมาณ 61 ล้านตัว (Nillrat *et al.*, 2019; Kaewmak *et al.*, 2020) ผลของการปล่อยลูกปูม้และได้ติดตามขนาดของปูม้ที่จับได้ (Figure 3 b) พบว่าในเดือนกันยายนถึงธันวาคม พ.ศ.2563 พบมีลูกปูม้ขนาดเล็กมากกว่าช่วงอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Arshad *et al.* (2006); Nitiratsuan *et al.* (2009) ช่วงระยะเวลาจากแม่ปูม้ที่มีไข่นอกกระดองใช้เวลาในการฟักออกเป็นตัว 1-7 วัน ขึ้นกับสีของไข่ที่ปรากฏ และ

การศึกษาของ Chuenpun and Vibhasiri (2002); Yunanda (2004); Jindalikit *et al.* (2008) ซึ่งศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกปูม้าโดยวัดจากความกว้างกระดองเมื่ออายุได้ 1, 2, 3, 4 และ 5 เดือนมีค่าเท่ากับ 2.84-3.33, 4.56-5.41, 5.98-7.01, 7.27-8.42 และ 8.56-9.80 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลจากการศึกษาพบแม่ปูม้ามีไข่นอกกระดองมากในเดือนเมษายน ต่อมาในเดือนพฤษภาคมพบปูม้าขนาดตัวเล็กกว่า 5 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นเล็กน้อย และพบแม่ปูม้ามีไข่นอกกระดองมากอีกครั้งในมิถุนายนถึงสิงหาคม ต่อมาในเดือนกันยายนถึงตุลาคมจึงพบปูม้าขนาดตัวเล็กกว่า 5 เซนติเมตร เพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน (Figure 3 b) ซึ่งเป็นได้ว่าปูม้าขนาดเล็กที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับแม่ปูไข่นอกกระดองที่พบก่อนหน้านี้ ส่วนการปล่อยลูกปูม้าระยะชุกเยี่ยของชุมชนในเขตอนุรักษ์ช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม หลังจากนั้นในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พ.ศ.2563 สามารถพบปูม้าขนาดเล็กกว่า 5 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งเป็นไปได้ว่าปูม้าขนาดเล็กที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นนั้นเป็นผลมาจากการดำเนินงานของธนาคารปูม้าโดยชุมชน

การเปรียบเทียบความชุกชุมของปูม้ากับคุณภาพน้ำพบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกับความเค็มของน้ำทะเล มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.601 ซึ่งต่างจากการศึกษาของ Kunsook *et al.* (2018) ที่ศึกษาประชากรปูม้าบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน พบว่าความชุกชุมปูม้ามีความสัมพันธ์กับความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล โดยมีค่าสหสัมพันธ์ 0.233 แต่เป็นไปในทางเดียวกับ Nillrat *et al.* (2019) พบว่าสภาพแวดล้อมที่มีความสำคัญกับปูม้ามากประกอบด้วย ความเค็ม อุณหภูมิและออกซิเจนละลายน้ำ

## สรุปผลการวิจัย

การศึกษาปูม้าในพื้นที่ทะเลอนุรักษ์บ้านฝ้ายพุก ตำบลตะกรบ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าช่วงที่จับปูม้าได้น้อยคือเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2563 ถึงมกราคม พ.ศ.2564 เป็นช่วงที่ในพื้นที่รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนช่วงที่จับปูม้าได้มากในเดือนพฤษภาคมและตุลาคม พ.ศ.2563 เป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนผ่านของฤดูกาล จำนวนปูม้าที่จับได้ ความสัมพันธ์กับค่าความเค็ม โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.601 ขนาดความกว้างกระดองปูม้าแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน โดยในเดือนธันวาคมปูม้าเล็กสุดมีความกว้างกระดอง 6.77 เซนติเมตร ส่วนเดือนเมษายนและมิถุนายนปูม้าใหญ่สุดมีความกว้างกระดอง 9.31-9.41 เซนติเมตร สัดส่วนเพศของปูม้ามีความแตกต่างกัน พบว่าทุกเดือนที่ศึกษามีปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมียในอัตราเฉลี่ย 1.00:0.75 มีเพียงเดือนพฤษภาคมเดือนเดียวที่มีเพศเมียมากกว่าเพศผู้เฉลี่ย 1.00:1.21 จากการศึกษาสามารถพบแม่ปูม้าที่มีไข่นอกกระดองในทุกเดือน และผลจากการปล่อยลูกปูม้าแรกพักของธนาคารปูม้าในบริเวณพื้นที่อนุรักษ์ในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมทำให้พบปูม้าขนาดเล็กในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม วิธีการนี้จึงเป็นแนวทางในการเพิ่มปริมาณปูม้าเพื่อให้เกิดประโยชน์จากทรัพยากรปูม้ามีความยั่งยืนมากขึ้น และควรมีการเพาะพักแม่ปูม้าที่มีไข่นอกกระดองเพื่อปล่อยในพื้นที่อนุรักษ์ของชุมชนตลอดทั้งปี แต่อาจลดการปล่อยได้บ้างในเดือนเมษายน และช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคมเนื่องจากในธรรมชาติมีแม่ปูไข่นอกกระดองค่อนข้างมากอยู่แล้ว

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (กสว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 แผนบูรณาการ: การบริหารจัดการสัตว์น้ำเศรษฐกิจในทะเลชุมชน ตำบลตะกอบ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี โครงการ: การประเมินประสิทธิภาพธนาคารปูม้า ตำบลตะกอบ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

## เอกสารอ้างอิง

- Arshad, A., Efrizal, Kamarudin, M. S. & Saad, C. R. 2006. Study on fecundity, embryology and larval development of blue swimming crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) under laboratory conditions. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 1(1): 35-44.
- Chuenpun, A. and Vibhasiri, A. 2002. The assessment and management of blue swimming crab in the upper Gulf of Thailand. Marine fisheries research and development bureau, Technical paper No. 16/2002, Department of fisheries. (in Thai)
- Department of Fisheries. 2021 A. Fisheries statistics of Thailand 2019. Fishery statistics group, Fisheries development policy and planning division. (in Thai)
- Department of Fisheries. 2021 B. Statistics of marine capture of artisanal fisheries 2020. Fishery statistics group, Fisheries development policy and planning division. (in Thai)
- Hosseini, M., Vazirizada, A., Parsa, Y. and Mansori, A. 2012. Sex ratio, size distribution and seasonal abundance of blue swimming crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) in Persian Gulf coasts, Iran. *World Applied Sciences Journal*, 17(7): 919-925.
- Jindalikit, J., Pinputtasin, C., Sereeruk, K. and Wongtho, S. 2008. Biology and stock assessment of Blue swimming crab in the upper Gulf of Thailand. Marine fisheries research and development bureau, Technical paper No. 3/2008, Department of fisheries. (in Thai)
- Jindalikit, J., Khongchai, T., Phuttharaksa, K. and Jaruthamsopon, B. 2011. Spawning season, fecundity and sex ratio of blue swimming crab in Thai water. Marine fisheries research and development bureau, Technical paper No. 13/2011, Department of fisheries. (in Thai)
- Josileen, J. 2011. Morphometrics and length-weight relationships in the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Brachyura) from the Mandapam Coast, India. *Crustaceana*, 84(14): 1665-1681.
- Kaewmak, P., Oniam, V., Arkronrat, W., Rangjaroen, C., Yingsanga, P. and Saeiam, Y. 2020. Hatching management of berried female blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) with dark gray eggs to guidelines for fishery occupation. *King Mongkut's Agricultural Journal* 38(3): 392-399. (in Thai)

- Khawhit, S. 2020. Population dynamics of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in the coastal area of Ban Laem, Ban Laem district, Phetchaburi province. Burapha Science Journal 25(2): 763-775. (in Thai)
- Kunsook, C., Sangpaiboon, P., Bhudtharak, S., Sangsri, P. and Kathinsri, S. 2017. Comparative in effective of mesh size of collapsible crab trap to blue swimming crab fishery at Kung Krabaen bay, Chanthaburi province. Burapha Science Journal 22(special volume): 96-109. (in Thai)
- Kunsook, C., Karinthanyakit, W., Kumpun, N., Lerstunya, S., Saengsri, P., Kathinsri, S. and Dumrongrojwatthana, P. 2018. Stock assessment of blue swimming crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) for sustainability of fishery improvement project at Kung Krabaen bay, Chanthaburi province. Rajabhat Rambhai Barni Research Journal 12(3): 15-29. (in Thai)
- Lurkpranee, S. 2019. Competency of small-scale fishers in blue swimming crab resource management in Phetchaburi province. Master of Science, Kasetsart University. (in Thai)
- Mookkaew, K., Petpiroon, S., Jarayabhand, P., Worachananant, S. and Tumachua, S. 2011. Effect of seasonal and lunar phase on blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) fishing by crab gill net in Bangphat communities, Bangtoey sub-district, Mueang district, Phang-nga province, pp.527-534. Proceedings of 49<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Fisheries 1-4 January 2001. Bangkok. (in Thai)
- Nillrat, S., Ngamcharoen, K., Darbanandana, T. and Sawusdee, S. 2019. Biology and fisheries of blue swimming crab in Thailand. Journal of Science and Technology, Ubon Ratchathani University 21(1): 117-127. (in Thai)
- 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(2): 97-102. (in Thai)
- Nitiratsuwan, T., Panwanitdumrong, K. and Ngamphongsai, C. 2014 A. Guideline for blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) stock enhancement project on seagrass bed, Sikao bay, Sikao district, Trang province. Khon Kaen Agriculture Journal 42(4): 521-530. (in Thai)
- Nitiratsuwan, T., Panwanitdumrong, K. and Ngamphongsai, C. 2014 B. Evaluation of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) from stock enhancement project by using geoinformatics application. Journal of Fisheries Technology Research 8(1): 105-114. (in Thai)

- Raungprataungsuk, K. 2009. Relationships between population dynamics of blue swimming crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758), and physical factors of seagrass bed, Khung Krabaen bay, Chanthaburi province. Master thesis of zoology, Chulalongkorn University. (in Thai)
- Sangchan, S. and Siriraksa, S. 2004. Crab bottom gill net fisheries in Phang Nga bay. Marine Fisheries Research and Development Bureau, Technical paper no.5/2004, Department of Fisheries. (in Thai)
- Sanlee, D. and Chiayvareesajja, J. 2012. Abundance and distribution of blue swimming crabs *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) in four villages conservation area of Trang province. Thaksin University Journal 5(3): 65-72. (in Thai)
- Soasung, H. and Trisak, J. 2009. Applying data and information from a small-scale fishery to investigate distribution of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Lin.) population. Journal of Fisheries Technology Research 3 (1): 187-194. (in Thai)
- Srichanngam, S. and Rungruang, R. 2006. Crab gill net fisheries in Surat Thani province. Marine Fisheries Research and Development Bureau, Technical paper no.20/2006, Department of Fisheries. (in Thai)
- Srikum, T. and Binraman, P. 2003. Study on efficiency of crab gill net. Proceeding: the seminar on fisheries 2003 7-9 July 2003. Fishery department, Bangkok. (in Thai)
- Srikum, T., Binraman, P. and Jaipium, S. 2012. Crab gill net fishery along the eastern gulf of Thailand. Marine Fisheries Research and Development Bureau, Technical paper no.12/2012, Department of Fisheries. (in Thai)
- Thai Meteorological Department. 2019. Climate of Surat Thani province. Climate center, Meteorological development division. (in Thai)
- Tippayakraisri, K., Adjimangku, J., Wangvoralak, S., Nedtharn, U., Meksumpun C. and Srisomwong, M. 2016. Status of blue swimming crab fisheries in inshore area of Lang Suan district, Chumphon province, pp.125-135. Proceedings of the 5<sup>th</sup> Marine Science Conference 1-3 June 2016. Rama Gardens hotel, Bangkok. (in Thai)
- Trisak, J. 2021. Overfishing trends in a swimming crab population in a small-scale fishing ground, Chonburi province. King Mongkut's Agricultural Journal, 39(1): 65-73.
- Yunanda, T. 2004. Management of blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) fishery in the gulf of Thailand. Master thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Zar, J.H. 2010. Biostatistic analysis (fifth edition). Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.