

| | |
|--------------|---|
| ชื่อเรื่อง | มาตรการปรับปรุงการทำประมง และฐานข้อมูลชีววิทยาประมงปูม้า <i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758) เพื่อการจัดการที่ยั่งยืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี |
| ชื่อผู้วิจัย | ชุตานา คุณสุข ¹ , วิรัชกร กรินทร์ธัญญกิจ ¹ , พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา ² และวิญญู ภัคคี ¹ |
| หน่วยงาน | ¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ² คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ปีงบประมาณ | 2562 |

บทคัดย่อ

การศึกษาการประเมินสถานภาพทรัพยากรปูม้าภายหลังการวางมาตรการ ปรับปรุงการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 โดยใช้ลอบปูม้าแบบพับได้ในการเก็บตัวอย่าง ผลการศึกษาการประมาณค่าพลวัตประชากรปูม้าโดยใช้ข้อมูลการกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้ารายเดือนวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป FSAT II พบว่าค่าพารามิเตอร์การเติบโตของปูม้าเพศผู้ มีค่า L_{∞} เท่ากับ 12.78 เซนติเมตร ค่า K เท่ากับ 0.25 ต่อปี ส่วนปูม้าเพศเมียมีค่า L_{∞} เท่ากับ 11.87 เซนติเมตร ค่า K เท่ากับ 0.19 ต่อปี ค่าสัมประสิทธิ์การตาย (M) ของปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีค่าเท่ากับ 0.52 และ 0.41 ต่อปี ตามลำดับ รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของปูม้าสูงสุดมีเพียงช่วงเดียว คือช่วงระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน และ อัตราการนำมาใช้ประโยชน์ (E) ของปูม้าทั้งหมด เท่ากับ 0.36 ต่อปี ผลการศึกษาโครงสร้างประชากรปูม้า พบว่าอัตราส่วนเพศของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1 : 0.73 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และ น้ำหนัก (W) ของปูม้าเพศผู้และเพศเมีย มีความสัมพันธ์ดังนี้ $W = 0.0012CW^{2.3731}$ และ $W = 0.0042W^{2.0658}$ ตามลำดับ การกระจายความกว้างกระดองของปูม้า พบว่าช่วงขนาดความกว้างกระดองที่พบมากที่สุดอยู่ในช่วง 8-9 เซนติเมตร มีความกว้างกระดองเฉลี่ย 8.48 ± 3.04 เซนติเมตร ความชุกชุมและการกระจายของปูม้าในแต่ละสถานี พบความชุกชุมของปูม้ามากที่สุดในสถานีปากอ่าว และพบความชุกชุมของปูมาน้อยที่สุดในสถานีแหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาว ความชุกชุมของปูม้า พบมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน และพบน้อยสุดในเดือนกันยายน สัดส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัยโดยใช้ลอบแบบพับได้ เพศผู้มีค่าเท่ากับ 25% และ 75% และเพศเมียเท่ากับ 40% และ 60% ตามลำดับ และความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ พบว่าความชุกชุมของปูม้ามีความสัมพันธ์กับค่าความชื้นและปริมาณออกซิเจนละลายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขนาดตาลอบแบบพับได้ต่อการทำประมงปูม้าและชีววิทยา การสืบพันธุ์ปูม้าภายหลังการทำธนาคารปูม้าบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ลอบปูม้าแบบพับได้ทั้งหมด 4 ขนาด ได้แก่ ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการกำหนดขนาดตาลอบแบบพับได้ต่อการทำประมงปูม้า โดย ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 ครั้ง ในเดือนมีนาคม มิถุนายน กันยายน และธันวาคม พ.ศ. 2561 ผลการศึกษาพบว่าลอบปูม้าที่มีปริมาณการจับปูม้า

เฉลี่ยมากที่สุด คือลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว ทุกด้าน ซึ่งสามารถจับปูม้าน้ำหนักเฉลี่ยได้ 225.03 กรัม มีปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ย 7.50 กรัมต่อลอบ และลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว สามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้ มากที่สุด 21 ชนิด คิดเป็นน้ำหนักเฉลี่ยได้ 1,913.28 กรัมต่อลอบ โดยมีสัดส่วนของ ปูเสฉวนขาสาม (*Clibanarius infraspinus*) มากที่สุด คือ 43.08% อัตราส่วนระหว่างเพศของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 1:1.74 การศึกษาการกระจายขนาดความกว้างกระดองของปูม้าในลอบแต่ละขนาด (2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และ 2.50 นิ้วทุกด้าน) พบช่วงขนาดความกว้างกระดองที่มากที่สุดคือ 81-90 มิลลิเมตร, 61-70 มิลลิเมตร, 51-60 มิลลิเมตร, 81-90 มิลลิเมตร และ 71-80 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากการสำรวจขนาดความกว้างกระดองของปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์พบว่า มีช่วงขนาดความกว้างกระดอง อยู่ในช่วง 91-100 มิลลิเมตรมากที่สุด และพบว่ายังมีการนำปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 60 มิลลิเมตร มาใช้ประโยชน์ถึง 1.92 การศึกษา ชีววิทยาการสืบพันธุ์ ของ ปูม้า เพศเมีย ได้ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายห้ามจับ ปูม้าเพศเมียในฤดูกาลวางไข่ ผลการศึกษาพบว่า ปูม้าเพศเมียมีการพัฒนาของรังไข่ ในระยะที่ 3 และระยะที่ 4 อยู่ในช่วงเดือน มิถุนายนถึงเดือนกันยายนมากที่สุด ซึ่งมีค่า 40.00 %, 58.63%, 56.67% และ 40.00% ตามลำดับ ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ มีค่าตั้งแต่ 2.38% - 4.41% โดยเดือนที่มีค่า ดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดมี 2 ช่วง คือ เดือนกันยายน และมีนาคม มีค่าเท่ากับ 4.41% และ 4.06% ตามลำดับ ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 109 มิลลิเมตร ความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละสถานีและฤดูกาลพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยพบปูม้าเพศเมียที่สถานีปากอ่าวมากที่สุดและพบความชุกชุมใน ฤดูแล้ง (71.98 %) มากกว่าฤดูฝน (28.02 %) และจากการศึกษา ความสัมพันธ์ ระหว่างความชุกชุมของปูม้าเพศเมียกับปัจจัยทางกายภาพ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

การศึกษา ข้อมูลทางพันธุกรรมในรูปแบบของดีเอ็นเอบาร์โค้ด โดยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของ ยีนไซโตโครม ออกซิเดส วัน (Cytochrome oxidase I: COI) จากตัวอย่างปูน้ำเค็มจำนวน 29 ตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลทางพันธุกรรมของตัวอย่างปูกับข้อมูลพันธุกรรมในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD พบว่าสามารถระบุชนิดปูน้ำเค็มได้ 11 ชนิด โดยมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมสูงถึง 98-100% โดยในการศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมนี้ สามารถระบุชนิดปูทะเลในสกุล *Scylla* ได้จำนวน 3 ชนิด คือ ปูขาว (*S. paramamosain*) ปูม่วง (*S. tranquebarica*) และปูดำ (*S. olivacea*)

การแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจาก เหงือกและอวัยวะภายในของปูทะเลบางชนิดบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี โดยคัดแยกด้วยอาหาร humic acid vitamin agar (HV agar) และอาหาร International Streptomyces Project-2 agar (ISP-2 agar) ที่เตรียมด้วยน้ำทะเล แยก เชื้อแอคติโนมัยซีทได้ทั้งหมด 50 ไอโซเลท เมื่อทดสอบฤทธิ์ยับยั้งด้วยวิธี cross streak กับเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคบางชนิด ได้แก่ *Bacillus cereus* TISTR 2372, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 28753, *Escherichia coli* ATCC 25922 และ *Candida albicans* ATCC 90028 พบว่าแอคติโนมัย ซีท 5 ไอโซเลทสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบ คือ *B. cereus* TISTR 2372 ได้ มีระยะยับยั้งอยู่ในช่วง 10.44 – 32.67 มิลลิเมตร และเชื้อ *S. aureus*

ATCC 25923 มีระยะยับยั้งอยู่ในช่วง 14.00 – 22.78 มิลลิเมตร โดยเชื้อแอคติโนมัยซีท์ไอโซเลท API01 สามารถยับยั้งเชื้อ *B. cereus* TISTR 2372 และ *S. aureus* ATCC 25923 ได้ดีที่สุด โดยมีระยะการยับยั้งเท่ากับ 22.78 ± 1.86 และ 32.67 ± 1.80 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากนั้นทำการสกัดสารสกัดหยาบจากแอคติโนมัยซีท์ไอโซเลท API01 ด้วยตัวทำละลาย ethyl acetate ได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะเป็นของหนืดสีแดงเข้มมีน้ำหนัก 0.5827 g และทำการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบที่สามารถยับยั้งและฆ่า (minimal inhibitory concentration; MIC) และ (minimum bactericidal concentration; MBC) เชื้อ *B. cereus* TISTR 2372 และ *S. aureus* ATCC 25923 ด้วยวิธี broth microdilution พบว่ามีค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อ *B. cereus* TISTR 2372 เท่ากับ 512 $\mu\text{g/ml}$ แต่ค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 มีค่ามากกว่า 1,024 $\mu\text{g/ml}$ จากการศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีท์ทั้ง 5 ไอโซเลท พบว่ามีสีขาว สีเหลือง และสีเทา โดยลักษณะโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีท์ไอโซเลท API01 เมื่ออายุมากมีสีเทา เมื่อนำมาศึกษาลักษณะ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ด้วยวิธี slide culture พบว่าเชื้อแอคติโนมัยซีท์ทั้ง 5 ไอโซเลท มีลักษณะเส้นใยเป็นสายยาวบริเวณปลายมีการโค้งงอเล็กน้อย และลักษณะของสปอร์เป็นสายตรง บิดเป็นเกลียวสั้น ๆ มีการแตกหักเป็นท่อน ในขณะที่แอคติโนมัยซีท์ไอโซเลท API01 มีลักษณะสปอร์เป็นสายตรงและมีการโค้งงอ (flexuous) เล็กน้อยเรียกว่า rectiflexibiles เมื่อทำการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน 16 S rRNA และทำการสร้าง phylogenetic tree พบว่าเชื้อไอโซเลท API01, API03, ACI05 และ ATG02 มีความคล้ายคลึงกับเชื้อ *St. atriruber* NRRL B-24165^T (99.15%), *St. gramineus* JR-43^T (99.59%), *St. coelicoflavus* NBRC 15399^T (100%) และ *St. sclerotialis* DSM 43032^T (99.10%) ตามลำดับ

งานวิจัยนี้ได้มีการจัดรวบรวมข้อมูลสถานภาพของทรัพยากรปูม้าอ่าวคุ้งกระเบน Timeline รายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2562 รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยเนื้อหาหลัก ๆ จะมีอยู่ 7 ฐานข้อมูล ได้แก่ 1) ข้อมูลพลวัตประชากรปูม้า และโครงสร้างประชากรปูม้า รวมถึงชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า 2) ข้อมูลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพตาลอบปูม้า 3) ข้อมูลพันธุกรรมของปูม้า ปูชนิดอื่น ๆ และปลาบางชนิด 4) ข้อมูลสถานภาพของแหล่งหญ้าทะเล 5) ข้อมูลจุลินทรีย์จากปูม้าและปูน้ำเค็มชนิดอื่น 6) ข้อมูลแบบจำลองทางนิเวศวิทยาของปูม้าและสัตว์น้ำพลอยจับได้ 7) ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรปูม้า ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญ ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจในการกำหนดมาตรการและนโยบายที่สำคัญทั้งในระดับท้องถิ่น และในระดับชาติ นอกจากนี้ผลจากการจัดการความรู้ให้กับชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ยังก่อให้เกิดผลลัพธ์ในแง่ของการที่ชุมชนและหน่วยงานทราบบทบาทหน้าที่ของตนและผู้อื่น และเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับมาตรการในการจัดการทรัพยากรปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนและประเทศไทยอย่างยั่งยืนร่วมกันต่อไป

คำสำคัญ: ปูม้า, มาตรการปรับปรุงการทำประมง, ฐานข้อมูล, ชีววิทยาประมง, อ่าวคุ้งกระเบน

Title Fishery Improvement Project and Fishery Biology Database of the Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) for Sustainable Management at Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province

Researchers Chutapa Kunsook¹, Wirangrong Karinthanyakit¹, Pongchai Dumrongrojwatthana² and Winyou Puckdee¹

Organization ¹Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University
²Faculty of Science, Chulalongkorn University

Year 2019

Abstract

Stock assessment of blue swimming crab under the fishery improvement project (FIP) was conducted from January to December 2018. Sample was collected by using collapsible crab trap. The result of population dynamic by using monthly sampling of size distribution of crab was analyzed by FISAT II program software found that growth parameter of male crab was $L_{\infty} = 12.78$ cm; $K = 0.25$ per year while the growth parameter of female crab was $L_{\infty} = 11.87$ cm; $K = 0.19$ per year. Total mortality of male and female crab were indicated by 0.52 and 0.41 per year, respectively. The recruitment period occurred all year round with one peak during January to June. The exploitation rate was 0.36. The result of population structure of crab was found that sex ratio between male and female was 1 : 0.73. The relationship between carapace width (CW) and weight (W) were $W = 0.0012CW^{2.3731}$ and $W = 0.0042CW^{2.0658}$ in male and female crab, respectively. Size distribution of carapace width was ranged from 8–9 cm. The average of carapace width was 8.48 ± 3.04 cm. Highest abundance was found in pelagic area (station I) while lowest abundance was found in seagrass bed (*Enhalus acoroides*, station D). Abundance of crab was highest in November and lowest in September. The proportion of juvenile and adult male crab by using collapsible crab trap were 25% and 75% while the proportion of juvenile and adult female crab were 40% and 60%, respectively. The relationship between abundance of crab and physical factor was correlated with transparency depth and dissolved oxygen ($P < 0.05$).

Comparative in effective of mesh size of collapsible crab trap to blue swimming crab fishery in Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province using four mesh sizes of trap. The size of trap in the bottom was varied three size, 2.00 inch, 2.50 inch and 3.00 inch. And the last size of trap was 2.50 inch in every side. The objective of this study was used for local fishery improvement project in collapsible crab trap adaptive measurement. Sampling was conducted four times in March, June, September and December 2018. The result found that mesh size of trap 2.50 inch in

every side can harvested crab in highest was quantity. The average weight was 225.03 g whereas Catch per Unit and Effort (CPUE) was 7.50 g/trap. The mesh size of trap 2.50 inch in the bottom harvested highest many species of by catch (21 species). The highest proportion was found in *Clibanarius infraspinatus* (43.08%). The sex ratio between male and female was 1:1.74. The result also found that size distribution of crab in each mesh size (2.00 inch, 2.50 inch, 3.00 inch and 2.50" inch) was found in highest range 81-90 mm, 61-70 mm, 51-60 mm, 81-90 mm and 71-81 mm, respectively.

Size distribution of blue swimming crab (Carapace width) fishery in Kung Krabaen Bay was conducted and found highest in range 91-100 mm (30.45%). The result also showed that crabs which were lower size than 60 mm, they were still continuously harvesting (1.92%). The reproductive biology of female blue swimming crab was conducted from January to December 2018. These data aimed to use for making regulation in forbidden harvested female blue swimming crab in spawning season. The result found that ovary development in stage 3 and 4 was highest from June to September. The value were 40.00, 58.63, 56.67 and 40.00, respectively. Gonad somatic index was 2.38% to 4.41%. The result also showed two high peaks in March (4.06%) and September (4.41%). First size at maturity was 109 mm. Abundance of female crab in each station and season was significantly different ($P < 0.05$). Female crabs were most found in pelagic area. And highest and abundance was also found in dry season (71.98%) than wet season (28.02%). Moreover, the relationship between abundance of female crab with physical factors was no correlated ($P > 0.05$).

The genetic study of 29 marine crab specimens was determined using DNA barcoding by analyzing the nucleotide sequences of Cytochrome oxidase I (COI) gene. The Identity of all sequences was determined by comparing with GeneBank and BOLD genetic databases. The results found that 11 species were identified with high genetic similarity (98-100%). The *Scylla* mud crabs were genetically identified in this study and 3 species was found as *S. paramamosain*, *S. tranquebarica* and *S. olivacea*.

This research has isolated the actinomycetes from gills and innards of some marine crabs in Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province. All 50 isolates of actinomycete were isolated from humic acid vitamin (HV) agar and International Streptomyces Project-2 (ISP-2) agar that prepared by seawater. The cross steak method was used to test against some pathogenic microorganism, *Bacillus cereus* TISTR 2372, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 28753, *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Candida albicans* ATCC 90028. The results

showed that the 5 isolates of actinomycete could inhibit *B. cereus* TISTR 2372 and *S. aureus* ATCC 25923. The inhibition distance of their activity were in the range 14.00 - 22.78 mm and 10.44 - 32.67 mm, respectively. Isolate API01 was the best actinomycete that against the test microbes. Its inhibition distance that against *B. cereus* TISTR 2372 and *S. aureus* ATCC 25923 were 22.78 ± 1.86 mm and 32.67 ± 1.80 mm, respectively. API01 was cultured in ISP-2 agar for extraction of crude extracts and ethyl acetate was used as solvent. The crude extract was dark red viscous, weighing 0.5827 g. Broth microdilution method and streak plate method were used to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of crude extract. The MIC and MBC values of crude extracts against *B. cereus* TISTR 2372 was 512 µg/ml, but the MIC and MBC values against *S. aureus* ATCC 25923 was more than 1,024 µg/ml. The colony characteristics of the 5 active isolates were white, yellow and gray. The old colony of the API01 isolate was gray. It was found that all 5 isolates of the actinomycetes were characterized as long strands of the small hyphae with broken into small pieces and twisted in a short spiral at the apex, while API01 had a direct spore shape and had a slightly flexuous curve called rectiflexibiles. Data analysis of nucleotide sequences of 16S rRNA genes and phylogenetic tree formation were studied. The results showed that the isolates API01, API03, ACI05 and ATG02 were similar to *St. atriruber* NRRL B-24165T (99.15%), *St. gramineus* JR-43T (99.59%), *St. coelicoflavus* NBRC 15399T (100 %) and *St. sclerotialis* DSM 43032T (99.10%), respectively.

This research was collected the timeline database of the blue swimming crab (BSC) status at Kung Krabaen Bay since 2013-2019 and relevant data. Seven database of BSC was divided 1) population dynamic and population structure of BSC including reproductive biology 2) Comparative of effective of mesh size in collapsible crab trap 3) DNA barcoding of BDC and some fish 4) the status of seagrass bed 5) microorganism from BSC and other marine crab 6) ecological modelling of BSC and bycatch and 7) Ability conservation and sustainable management data of BSC at Kung Krabaen Bay. This database will be effected to make decision and create an important measurement or policy in the local and national level. Moreover, these findings could be results in community participation and community opinion, including other stakeholders, in local policy decision-making in the knowledge management of this crab. In addition, it is vital helping people be aware of their valuable roles in community to facilitate the achievement of sustainable development.