

ชื่อเรื่อง	การปรับปรุงมาตรการการทำประมง เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าและระบบนิเวศ หญ้าทะเลอย่างยั่งยืน บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี
ชื่อผู้วิจัย	ชุตานา คุณสุข <sup>1</sup> , วิริงรอง กรินทร์ธัญญกิจ <sup>1</sup> , พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา <sup>2</sup> , วิญญู ภัคดี <sup>1</sup> และศิลาปชัย เสนารัตน์ <sup>2</sup>
หน่วยงาน	<sup>1</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี <sup>2</sup> คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีงบประมาณ	2561

### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขนาดตาلوبแบบพับได้ต่อการทำประมงปูม้า  
ในบริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ลอบปูม้าแบบพับได้ทั้งหมด 4 ขนาด ได้แก่  
ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้ว  
ทุกด้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ในการกำหนดขนาดตาلوبที่  
เหมาะสมต่อการทำประมงปูม้า โดยการศึกษาประสิทธิภาพของขนาดตาلوبแบบพับได้  
ต่อการทำประมงปูม้า ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม  
สิงหาคม และพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาพบว่าลอบปูม้าที่มีปริมาณการจับ  
ปูม้าเฉลี่ยมากที่สุด คือลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าน้ำหนักเฉลี่ยได้  
639.16 กรัม มีปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ย 21.31 กรัมต่อลอบ สามารถจับสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุด  
20 ชนิด โดยมีสัดส่วนของปูกะตอยแดง (*Charybdis affinis*) มากที่สุด คือ 28.82% อัตราส่วน  
ระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 1:1.15 การศึกษาการกระจายขนาดความกว้างของกระดอง  
ของปูม้าในลอบแต่ละขนาด คือ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และ 2.50 นิ้วทุกด้าน พบช่วงขนาด  
ความกว้างกระดองมากที่สุดคือ 81.00-90.00 มิลลิเมตร, 81.00-90.00 มิลลิเมตร, 91.00-100.00  
มิลลิเมตร และ 101.00-110.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ การสำรวจขนาดความกว้างกระดองของ  
ปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์พบว่าในช่วงขนาดความกว้างกระดอง 101.00-110.00  
มิลลิเมตร ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด และพบว่ายังมีการนำปูม้าที่มีขนาดความกว้าง  
กระดองต่ำกว่า 60.00 มิลลิเมตร มาใช้ประโยชน์ถึง 8.50%

สำหรับการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมีย ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่  
เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลใน  
การกำหนดนโยบายการห้ามจับปูม้าเพศเมียในฤดูกาลวางไข่ ผลการศึกษาพบว่าปูม้า  
เพศเมียมีการพัฒนาของรังไข่ อยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนธันวาคม มากที่สุด พบ  
มีค่าร้อยละ 53.57, 36.11, 62.07, 55.56, 45.16, 44.45 และ 53.33 ตามลำดับ ค่าดัชนีความ  
สมบูรณ์เพศ มีค่าตั้งแต่ 1.74% - 4.31% โดยเดือนที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดมี 3 ช่วง คือ  
เดือนสิงหาคม ธันวาคม และมกราคม มีค่าเท่ากับ 4.31%, 4.05%, และ 3.49% ตามลำดับ ขนาด  
แรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 9.80 เซนติเมตร ความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละ  
สถานีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ส่วนความชุกชุมของปูม้าเพศ

เมื่อยในแต่ละฤดูกาล พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยพบปูม้าในฤดูแล้ง (83.00%) มากกว่าฤดูฝน (17.00%) และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้าเพศเมียกับปัจจัยทางกายภาพ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

การศึกษาโครงสร้างประชากรปูม้าภายใต้มาตรการการปรับปรุงการทำประมง บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาค่าพลวัตประชากรปูม้า โดยใช้ข้อมูลการกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้ารายเดือน วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป FISAT พบว่าค่าพารามิเตอร์การเติบโตของปูม้าเพศผู้มีความ  $L_{\infty}$  เท่ากับ 13.13 ซม. ค่า  $K$  เท่ากับ 0.26 ต่อปี ส่วนปูม้าเพศเมีย มีความ  $L_{\infty}$  เท่ากับ 13.13 ซม. ค่า  $K$  เท่ากับ 0.61 ต่อปี ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ( $Z$ ) ของปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีความ เท่ากับ 0.32 ต่อปี และ 2.2 ต่อปี ตามลำดับ รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของปูม้าพบตลอดทั้งปีแต่มีค่าสูงสุด 2 ช่วง ช่วงแรกคือระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม ส่วนช่วงที่ 2 คือระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคมค่าอัตราการนำมาใช้ประโยชน์ ( $E$ ) มีความเท่ากับ 0.26 ผลการศึกษาอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 1:0.96 การกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้า พบว่า ช่วงขนาดความกว้างกระดองของปูม้าที่พบมากที่สุดอยู่ในช่วงระหว่าง 9-10 ซม. และขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย มีความเท่ากับ  $11.15 \pm 1.90$  ซม. ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง ( $CW$ ) และน้ำหนัก ( $W$ ) ของปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมีย พบว่ามีความสัมพันธ์ดังนี้  $W = 0.0107CW^{1.8716}$  และ  $0.021CW^{1.7167}$  ตามลำดับ ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของปูม้า ได้แก่ สถานี ช่วงเวลา และฤดูกาล โดยพบว่าปูม้ามีความชุกชุมมากที่สุดในสถานีปากอ่าว (สถานี J) คิดเป็น 19.33% และพบความชุกชุมน้อยที่สุดที่บริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี C) คิดเป็น 1.40% นอกจากนี้ยังพบว่าปูม้ามีความชุกชุมในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในเวลากลางวัน รวมถึงพบความชุกชุมในช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน ( $P < 0.05$ ) สัตส่วนของปูม้าเพศผู้วัยอ่อนและตัวเต็มวัยที่จับได้โดยใช้ลอบแบบพับได้ มีความเท่ากับ 19% และ 81% ตามลำดับ และสัดส่วนของปูม้าเพศเมียวัยอ่อนและตัวเต็มวัยมีความเท่ากับ 14% และ 86% ตามลำดับ สำหรับสัดส่วนของปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียวัยอ่อน และตัวเต็มวัยที่จับได้โดยอวนจมน้ำปูม้า พบว่ามีสัดส่วนเท่ากับ 26%, 74% และ 11%, 89% ตามลำดับ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยทางกายภาพใดเลย สำหรับการศึกษาความหลากหลายของสัตว์น้ำพลอยได้ พบทั้งสิ้น 29 สกุล 33 ชนิด จากผลการศึกษาทั้งหมดพบว่า ค่าอัตราการนำปูม้ามาใช้ประโยชน์มีค่าลดลง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ นั้นแสดงว่าโครงสร้างประชากรปูม้าอยู่ในสถานภาพที่มีแนวโน้มดีขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของมาตรการการปรับปรุงการทำประมงในปัจจุบัน ที่มีการเพิ่มขนาดตาของปูม้าเป็นขนาด 2.5 นิ้ว ซึ่งพบว่าขนาดความกว้างกระดองของปูม้าถูกนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นเป็น 9.0-10 ซม. รวมทั้งมีการนำสัตว์น้ำพลอยได้มาใช้ประโยชน์ลดลงเหลือเพียง 20 ชนิด ดังนั้นควรดำเนินมาตรการการทำประมงในประเด็นการเพิ่มขนาดตาของปูม้า ให้มีขนาดเท่ากับ 2.5 นิ้วในทุกด้าน เพราะจะทำให้มีการเพิ่มความยาวแรกจับของปูม้าให้ใหญ่ขึ้น ลดอัตราการนำปูม้ามาใช้ประโยชน์ เพิ่มขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย และช่วงขนาดความกว้างกระดองให้สูงขึ้น ตลอดจนลดการนำสัตว์น้ำพลอยได้ที่มีขนาดเล็กขึ้นมาใช้ประโยชน์ก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการปรับปรุงการทำประมงปูม้าเพิ่มมากขึ้นอันจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคู้งกระเบนอย่างยั่งยืนต่อไป

ผลการศึกษาดัชนีชี้วัดสถานภาพของหญ้าทะเลผสมนางทั้งในบริเวณหาดเจ้าหลาวและอ่าวคั้ง กระเบน พบว่ามีช่วงเปอร์เซ็นต์การปกคลุมอยู่ในช่วง 30%-100% และ 47.78%-100% ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของแหล่งหญ้าทะเลจากผลการศึกษาของ Purvaja et al. (2018) พบว่าแหล่งหญ้าทะเลทั้งสองบริเวณอยู่ในสถานะเบาบาง (Sparse = 30-40%) ในช่วงฤดูฝน และกลับมาหนาแน่นในช่วงฤดูฝน (Very dense = 80-100%) นอกจากนี้ผลการศึกษาคุนภาพน้ำ และปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ พบว่าแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเจ้าหลาวและอ่าวคั้งกระเบน มีค่าคุนภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมในส่วนของยีน Cytochrome oxidase I (COI) ของตัวอย่างสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปูจำนวน 33 ตัวอย่างและปลาจำนวน 14 ตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลทางพันธุกรรมของตัวอย่างกับข้อมูลรหัสพันธุกรรมในฐานข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD พบว่าสามารถระบุชนิดของปูและปลาได้จำนวน 11ชนิดและ 14 ชนิด ตามลำดับ โดยมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมสูงถึง 97.84-100%

สำหรับการคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากเหงือกและอวัยวะภายในของปูทะเลบางชนิด ได้แก่ ปูม้า ปูหินก้ามฟ้า และปูดำ โดยวิธี spread plate บนอาหาร humic acid vitamin agar พบว่าแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทได้ทั้งหมด 12 ไอโซเลท เมื่อทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 28753, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Candida albicans* ATCC 90028, *Fusarium oxysporum* และ *Phytophthora* sp. พบว่าแอคติโนมัยซีทไอโซเลท IP-M01และGC-D01 สามารถยับยั้งเชื้อ ยีสต์ *Candida albicans* ATCC 90028 เชื้อรา *Fusarium oxysporum* และ *Phytophthora* sp. C2ได้ดี จากนั้นทำการเลี้ยงเชื้อและสกัดสารสกัดหยาบจากทั้งสองไอโซเลทด้วย ethyl acetate ได้สารสกัดหยาบมีลักษณะเป็นของเหลวหนืดเข้ม ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบในการฆ่า (minimum microbicidal concentration; MMC) เชื้อ *Candida albicans* ATCC 90028 ด้วยวิธี broth microdilution พบว่ามีค่าเท่ากับ 64 และ 128 µg/ml ตามลำดับ การศึกษาลักษณะของเชื้อแอคติโนมัยซีทไอโซเลท IP-M01 และ GC-D01 พบว่าเชื้อไอโซเลท IP-M01 สร้างสปอร์สีเทาเข้มเส้นสายสปอร์เป็นสายโซ่แบบ Rectiflexibiles มีลักษณะเป็นเส้นตรงปลายโค้งงอเล็กน้อย ส่วนไอโซเลท GC-D01 มีโคโลนีสีขาวถึงสีเทาและสร้างสปอร์สีขาวถึงสีเทาเช่นกัน ลักษณะของสปอร์เป็นสายมีการบิดเป็นเกลียวแบบหลวม ๆ ปลายเปิด (open spiral) เมื่อศึกษา ลำดับเบสของยีน 16S rRNA และสร้าง phylogenetic tree พบว่าเชื้อไอโซเลท GC-A02, GC-A03, GC-M01, IP-M01, IP-M02 และ IT-M01 มีความคล้ายคลึงกับ *Streptomyces diastaticus* subsp. *ardesiacus* NRRL B-1773<sup>T</sup> อยู่ในช่วงร้อยละ 97-100 ส่วนไอโซเลท GB-A01, GC-A03, GC-D01, IP-A01, IT-A01 และ IT-A02 มีความคล้ายคลึงกับ *Kitasatospora phosalacinea* DSM 43860<sup>T</sup> อยู่ในช่วงร้อยละ 96-99

**คำสำคัญ:** การปรับปรุงการทำประมง, ปูม้า, ระบบนิเวศหญ้าทะเล, การจัดการที่ยั่งยืน, อ่าวคั้งกระเบน

<b>Title</b>	Fishery Improvement Project for Sustainable Management of Blue Swimming Crab and Seagrass Ecosystem at Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province
<b>Researchers</b>	Chutapa Kunsook <sup>1</sup> , Wirangrong Karinthanyakit <sup>1</sup> , Pongchai Dumrongrojwatthana <sup>2</sup> , Winyou Puckdee <sup>1</sup> and Sinlapachai Senarat <sup>2</sup>
<b>Organization</b>	<sup>1</sup> Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University <sup>2</sup> Faculty of Science, Chulalongkorn University
<b>Year</b>	2018

### Abstract

Comparative in effective of mesh size of collapsible crab trap to blue swimming crab fishery using four sizes of trap was conducted in Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province. 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 was 2.50 inch in every side. This study aimed to use for fishery improvement project in collapsible crab trap adaptive measurement. Sampling was conducted four times in February, May, August and November 2017. The result found that mesh size 2.00 inch can harvested crab highest quantity. The average weigh was 639.16 g whereas Catch per Unit and Effort (CPUE) 21.31 g/trap. Moreover, this size of trap an also harvested highest many species of by catch (20 species). The highest proportion was found in *Charybdis affinis* (28.82%). The sex ratio between male and female was 1:1.15. The result also showed that size distribution of crab in each size (2.00 inch, 2.50 inch, 3.00 inch and 2.50" inch) was found in highest range 81.00-90.00 mm, 81.00-90.00 mm, 91.00-100.00 mm and 101.00-110.00 mm, respectively. Size distribution of blue swimming crab (carapace with) fishery in Kung Krabaen Bay was conducted and found highest in range 101.00-110.00 mm. The result also showed that crabs, which were low size than 60.00 mm, they were still continuously harvesting (8.50%).

Reproductive biology of female blue swimming crab was conducted from January to December 2017. 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 December. The values were 53.57, 36.11, 62.07, 55.56, 45.16, 44.45 and 53.33, respectively. Gonad somatic index was 1.74% - 4.31%. The result also showed 3 high peaks on August (4.31%), December (4.05%) and January (3.49%). First size at maturity was 9.80 centimeter. Abundance of female crab in each station was no significantly different ( $P>0.05$ ) whereas abundance of crab in each season was significantly different ( $P<0.05$ ). Crabs were found in dry season (83.00%) higher than

wet season (17.00%). Moreover, the relationship between abundance of female crab with physical factors was no correlated ( $P > 0.05$ ).

Population structure study of blue swimming crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) under the Fishery Improvement Project at Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province was conducted from January to December 2017. The result of population dynamic by using monthly sampling of size distribution of crab analysed by FISAT program software found that growth parameter of male crab was  $L_{\infty} = 13.13$  cm ;  $K = 0.26$  per year while the growth parameter of female crab was  $L_{\infty} = 13.13$  cm,  $K = 0.61$  per year. Total mortality of male and female crab were indicated by 0.00 and 2.2 per year, respectively. The recruitment period occurred all year round with two peaks. The first peak was during March to May and the second peak was during July to October. The exploitation rate was 0.26. Sex ratio of male to female was 1:0.96. Size distribution of carapace width was ranged 9-10 cm. Average size of crab was  $11.15 \pm 1.90$  cm. The relationship between carapace width and weight were  $W = 0.0107CW^{1.8716}$  and  $0.021CW^{1.7167}$  in male and female crab, respectively. Moreover, This research found that station, time and season were influenced to abundance of crab. Highest abundance was found in pelagic area (station J) and lowest abundance was found in reforested mangrove (station C) at night time during dry season ( $P < 0.05$ ). The proportion of juvenile and adult male crab by using collapsible crab trap were 19% and 81% while the proportion of juvenile and adult female crab were 14% and 86%. For the proportion of juvenile and adult male crab by using crab gill net were 26% and 74%. For the proportion of juvenile and adult female crab were 11% and 89%. The relationship between abundance of crab and physical factor was no correlate. Moreover, diversity of bycatch was found 29 genera and 33 species. In summary, the result from this research found that. The exploitation rate was decreased when compare with previous study. It showed that the population structure of blue swimming crab had increased a good trend. These were from the affection of fishery improvement project; increasing the mesh size of collapsible crab trap to 2.5 inch and also found that size range distribution of blue swimming crab was increased to 9.0 – 10 cm. moreover, there has been reducing use bycatch in 20 species. Therefore, we should be continuously conduct the fishery improvement project particularly increasing the mesh size of trap in every side because 1) the first size of capture will be increased 2) there has been decreasing the exploitation rate 3) the average range will be increased and 4) there has been decreasing utilization of small bycatch. These have been helping blue swimming crab and bycatch in Kung Krabaen Bay be sustainability.

The result of seagrass indicator in both of Chaolao beach and Kung Krabaen Bay was found that the percent of coverage was ranged 30%-100% and 47.78%-100%, respectively. These results were compared with the standard value of seagrass in

previously research. Moreover, both of the seagrass was sparse in the wet season (30-40%) and return to very dense in dry season (80-100%). The water quality and physical factor in both areas were standard condition.

The genetic study of bycatch including some marine crab and fish was also determined by analyzing the nucleotide sequences of Cytochrome oxidase I (COI) gene and comparing all sequences with GenBank and BOLD genetic databases. From a total of 33 crab specimens and 14 fish specimens, 11 species and 14 species of marine crab and fish were identified with high genetic similarity (97.84-100%).

This research aimed to isolate actinomycetes from the gill and innards of some species of sea crab such as *Portunus pelagicus*, *Thalamita crenata* and *Scylla serrata* using spread plates and culture on humic acid vitamin agar. All 12 isolated actinomycete were tested for their inhibition activity to *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 28753, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Candida albicans* ATCC 90028, *Fusarium oxysporum* and *Phytophthora* sp. C2. IP-M01 and GC-D01 were display the good inhibit of *Candida albicans* ATCC 90028, *Fusarium oxysporum* and *Phytophthora* sp. C2. The crude extract of actinomycetes, IP-M01 and GC-D01, were extracted using ethyl acetate as solvent. It showed texture sticky substance. The minimum microbicidal concentration (MMC) value of *Candida albican* ATCC 90028 was tested by broth microdilution technique. The result showed that MMC against both *Candida albican* ATCC 90028 were 64 and 128 µg/ml (100%), respectively. Characteristic of IP-M01 and GC-D01, were studied by slide culture technique. It was found that isolate IP-M01 produced dark gray spores. The spore line was a chain, Rectiflexibles, it has a straight, slightly curved end. GC-D01 isolates had white to gray colonies and white to gray spores. Spore characteristics were spiral, open spiral. The sequence of the 16S rRNA gene and phylogenetic tree were analyzed and constructed. The isolates GC-A02, GC-A03, GC-M01, IP-M01, IP-M02 and IT-M01 were similar to *Streptomyces diastaticus* subsp. *ardesiacus* NRRL B-1773<sup>T</sup> in the range 97-100%. And, the isolates GB-A01, GC-A03, GC-D01, IP-A01, IT-A01 and IT-A02 were similar to *Kitasatospora phosalacinea* DSM 43860<sup>T</sup> is in the range of 96-99 percent.

**Keywords:** Fishery improvement project, Blue swimming crab, Seagrass ecosystem, Sustainable management, Kung Krabaen Bay