



**Ecology and Fisheries of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) in Pattani,
Thailand**

Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz

**A Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Doctor of Philosophy in Marine and Coastal Resources Management
Prince of Songkla University**

2016

Copyright Prince of Songkla University



**Ecology and Fisheries of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) in Pattani,
Thailand**

Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz

**A Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Doctor of Philosophy in Marine and Coastal Resources Management**

Prince of Songkla University

2016

Copyright Prince of Songkla University

Thesis Title Ecology and Fisheries of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) in Pattani, Thailand

Author Mr. Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz

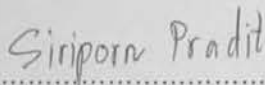
Major Program Marine and Coastal Resources Management

Major Advisor



.....
(Assoc. Prof. Dr. Sukree Hajisamae)

Co-advisor



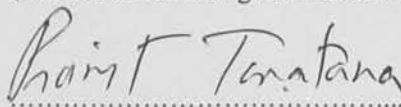
.....
(Asst. Prof. Dr. Siriporn Pradit)

Examining Committee:



.....Chairperson

(Asst. Prof. Dr. Thongchai Nitiratsuwan)



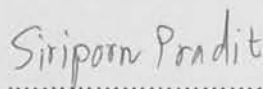
.....Committee

(Assoc. Prof. Dr. Prawit Towatana)



.....Committee


(Assoc. Prof. Dr. Sukree Hajisamae)



.....Committee

(Asst. Prof. Dr. Siriporn Pradit)

The Graduate School, Prince of Songkla University, has approved this thesis as fulfillment of the requirements for the doctor of philosophy Degree in marine and coastal resources management.



.....
(Assoc. Prof. Dr. Teerapol Srichana)

Dean of Graduate School

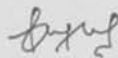
This is to certify that the work here submitted is the result of the candidates' own investigations.
Due to acknowledgement has been made of any assistance received.



.....Signature

(Assoc. Prof. Dr. Sukree Hajisamae)

Major Advisor




.....Signature

(Mr. Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz)

Candidate

I hereby certify that this work has not been accepted in substance for any degree, and is not being currently submitted in candidature for any degree.



..... Signature

(Mr. Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz)

Candidate

ชื่อวิทยานิพนธ์ นิเวศวิทยาและการประมงของปูม้า (*Portunus pelagicus*) ในจังหวัด
ปัตตานี ประเทศไทย

ผู้เขียน Mr. Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz

สาขาวิชา การจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง

ปีการศึกษา 2558

บทคัดย่อ

ศึกษานิเวศวิทยาบางประการ การกระจาย ชีววิทยาการสืบพันธุ์ นิเวศวิทยาการกิน การประมงและสัตว์น้ำพลอยได้จากการประมงปูม้า (*Portunus pelagicus*) ในบริเวณอ่าวปัตตานี การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (a) ประเมินผลจากแหล่งอาศัยและฤดูกาลต่อความชุกชุม การกระจาย การลอกคราบและการพัฒนาไข่ (b) ศึกษาผลของแหล่งอาศัย ฤดูกาล ขนาด การพัฒนาไข่ และการลอกคราบต่อการกินอาหาร (c) ศึกษาลักษณะทางชีววิทยาบางประการและชีววิทยาการสืบพันธุ์ (d) จำแนกชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้จากการประมงปูม้า และ (e) ศึกษาสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมและลักษณะการทำประมงปูม้าของชาวประมงในพื้นที่ ทำการเก็บตัวอย่างปูม้าโดยใช้อวนติดตาและไซหนอนทุกเดือน ในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2556 – กรกฎาคม 2557 จากแหล่งอาศัยสามชนิด และเก็บตัวอย่างทั้งสองเดือนจากที่ความลึกแตกต่างกัน เก็บข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยการใช้แบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติจากปูม้า *P. Pelagicus* ทั้งหมด 1,716 ตัวและ 4,507 ตัวจากอวนติดตาและไซหนอน แสดงให้เห็นว่าในอ่าวปัตตานีความชุกชุมของปูม้าแตกต่างกันตามแหล่งอาศัยที่ต่างกัน ($P < 0.01$) แต่ในบริเวณนอกฝั่งไม่พบความแตกต่างกันตามแหล่งอาศัย ($P < 0.05$) ขณะในอ่าวปัตตานี ไม่พบความชุกชุมของปูม้าเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ($P > 0.05$) แต่บริเวณนอกฝั่งพบความชุกชุมของปูม้าเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ($P < 0.05$) การลอกคราบของปูที่เก็บโดยไซหนอนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ($P < 0.01$) และแหล่งอาศัย ($P < 0.05$) ในบริเวณที่ลึกจะพบปูขนาดใหญ่มากกว่า ($P < 0.001$) และเมื่อเปรียบเทียบเครื่องมือที่ได้พบว่าขนาดปูที่ได้จากอวนติดตาและไซหนอนแตกต่างกัน และพบว่าปูมีการเปลี่ยนแปลงขนาดไปตามเดือน

จากการศึกษานิเวศวิทยาการกิน พบว่าปูม้า *P. pelagicus* เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ โดยกินสัตว์หน้าดินที่ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิด ซากสัตว์ที่อาศัยกลางน้ำและพืช จากการศึกษ ปริมาณอาหารในกระเพาะปูม้าไม่เปลี่ยนแปลงปริมาณการกินอาหารตามฤดูกาลแต่จะมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดของอาหาร ($P < 0.05$) และปริมาณอาหารกับจำนวนชนิดของอาหารในกระเพาะมีความแตกต่างกันตามแหล่งอาศัย ผลจากการวิเคราะห์พบตัวแปรพบว่าอาหารใน

กระเพาะ ไม่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลแต่แปลงตามแหล่งอาศัย โดยปูที่อยู่ในปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกันจะกินอาหารต่างกัน

จากการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์พบว่าความกว้างกระดองและน้ำหนักของตัวเมียที่มีไข่เพิ่มขึ้นตามระยะไข่ เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ไข่เพิ่มขึ้นตามระยะ คือระยะยังไม่โตเต็มวัย ระยะเริ่มโตเต็มวัย ระยะโตเต็มวัยตอนท้าย ระยะโตเต็มวัย พบความสัมพันธ์เชิงบวกของความกว้างและความกว้างกระดอง ($P<0.001$)ความกว้างกระดองและความกว้างตัวของปูตัวผู้จะเพิ่มขึ้นตามระยะ ผลการศึกษาเนื้อเยื่อพบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของฝักสเปิร์มจะเพิ่มตามความสมบูรณ์เพศ การทดสอบ One way ANOVAพบว่าระยะของ gonad สัมพันธ์กับขนาดเซลล์ไข่ ($P<0.001$) และจำนวนของตัวผู้ที่สมบูรณ์เพศจะสัมพันธ์กับแหล่งอาศัยย่อย

การศึกษาสัตว์น้ำพลอยได้จากการประมงปูม้าสัดส่วนของสัตว์น้ำพลอยได้จากทั้งในอ่าวและนอกฝั่งมีความคล้ายคลึงกันคือ 52.2 และ 47.8% ตามลำดับ พบสัตว์น้ำพลอยได้ทั้งหมด 147 ชนิดโดยสัตว์ที่พบในอ่าว 25 ชนิด หรือ 26.3% เป็นกลุ่มที่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และนอกฝั่งคิดเป็น 41 ชนิดหรือ 47.1% สัตว์น้ำพลอยจับชนิดเด่นที่พบในอ่าวปัตตานีคือ *Carcinoscorpius rotundicauda*, *Scylla serrata* และ *Arius maculatus* และที่พบนอกฝั่งคือ *Himantura imbricata*, *Calappa bilineatus* และ *Holoturia scabra* ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยจับแปรผันตามแหล่งอาศัย ($P<0.05$) ฤดูกาล ($P<0.05$)แหล่งอาศัยและฤดูกาลร่วมกัน ($P<0.05$) ความหลากหลายชนิดแปรผันตามฤดูกาลเพียงอย่างเดียวบริเวณนอกฝั่ง ความหลากหลายชนิดผันแปรตามฤดูกาล ($P<0.05$) แต่ไม่ผันแปรตามลักษณะแหล่งอาศัยหรือความลึก ($P>0.05$)

การศึกษาสภาพสังคมเศรษฐกิจของการทำประมงปูม้าในปัตตานี ชาวประมงส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 45.8±8.4 ปี มีประสบการณ์ทำประมง 22.7±7.3 ปีมีสมาชิกในครอบครัว 5.5±1.8 คน และมีแนวโน้มที่จะประกอบอาชีพอื่นเพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิต มีเครื่องมือหลายชนิดที่ใช้ในการจับปูม้า แต่เครื่องมือที่ราคาถูกและให้ผลจับมากที่สุดคืออวนติดตา ชาวประมงเลือกทำประมงในพื้นที่แตกต่างกันขึ้นกับลักษณะพื้นที่ท้องทะเล โดยพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นทรายแป้งและดินร่วนจะทำประมงได้ดี การทำประมงนอกฝั่งจะทำให้บางฤดูแต่บริเวณอ่าวจะทำให้ตลอดปี โดยชาวประมงจะได้รายได้จากทั้งปูม้าและสัตว์น้ำพลอยจับ ชาวประมงไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก และขายสัตว์น้ำให้พ่อค้าคนกลางที่เป็นเจ้านี่ของชาวประมง ชาวประมงประสบปัญหาหลายแบบไม่ว่าจะเป็นไซ้หนอนสูญหายในทะเล สัตว์น้ำที่จับได้มีขนาดเล็กลงเมื่อเทียบกับเมื่อสิบปีที่แล้ว ชาวประมงคิดว่าการรักษาสต็อกปูเป็นการจัดการที่เหมาะสมและควรมีการทำธนาคารแม่ปู การรักษาแหล่งหญ้าทะเลเพื่อเป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนและควรมีเขตควบคุมการทำประมงเช่นใน

บริเวณแนวหน้าทะเล. ฉะนั้น ข้อเสนอแนะบางประการสำหรับการจัดการประมงปูในบริเวณอ่าว
ปัตตานี สามารถศึกษาได้จากผลการวิจัยในครั้งนี้.

Thesis Title	Ecology and Fisheries of Blue Swimming Crab (<i>Portunus pelagicus</i>) in Pattani, Thailand
Author	Mr. Mohd Fazrul Hisam bin Abd Aziz
Major Program	Marine and Coastal Resources Management
Academic Year	2015

ABSTRACT

This study simultaneously emphasizes on some aspects of ecology, distribution, reproductive biology, feeding ecology, bycatches and fisheries of blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) in Pattani coastal area. The specific objectives of this study were to (a) evaluate impact of habitat and season on abundance, distribution, molting and berried stages; (b) assess impact of habitat, season, size class, berried stage and molting stage on feeding habits; (c) determine some aspects of biology and reproductive biology (d) identify by-catch species characteristics from crab fisheries and (e) assess preliminary socio-economic condition and practices of crab fisheries by fishermen. Crabs samples were collected by crab gill nets and condominium trap monthly from May 2013 to July 2014 in three different sub-habitats of Pattani bay and bimonthly from May 2013 to September 2014 in three different depths of offshore area. Laboratory works were conducted according to specific objectives identified. Questionnaire was used to collect sample for socio-economic condition study. Appropriate statistics were applied based on collected data and laboratory results.

Altogether, 1,716 and 4,507 *P. pelagicus* were collected by crab gill net and condominium trap. It was proven that habitat had an impact on abundance of crab in Pattani bay ($P < 0.01$) but not offshore area. Both gears used for crab sampling, crab gill net and condominium trap, in the bay indicated significant differences on abundance of crab between habitats ($P < 0.001$ and $P < 0.05$). Seasonal factor showed a significant impact on abundance of crab in offshore area ($P < 0.05$) but not in the bay ($P > 0.05$). A high correlation of berried females with salinity was found in offshore area ($P < 0.05$). However, seasons, habitat and interaction of habitat and seasons had no significant impact on abundance of berried females ($P > 0.05$). Molting of small crab

caught by condominium trap was significantly affected by both season ($P < 0.01$) and habitat ($P < 0.05$). The deeper the sea bed, the larger size of crab was found in Pattani coastal area ($P < 0.001$). When comparison in details, crabs caught from crab gill net and condominium trap were separately formed into two different groups of size in the bay habitat. Monthly factor showed some trend of size distribution of crab found in this study.

It was found from feeding ecology study that *P. pelagicus* from this area is an omnivorous feeding on a wide range of benthic invertebrates, scavenging on dead pelagic animal remains, and ingesting significant amounts of plant material. Seasonally, no difference in the index of stomach fullness was observed ($P > 0.05$), but there was a difference in the average number of items ($P < 0.05$). Both stomach fullness and average number of food items differed between habitats ($P < 0.001$). Results from multivariate analyses indicated that the diets of *P. pelagicus* did not change with season but varied with habitat. Crabs with different biological conditions ingested different food packages.

Results from reproductive biology study found that carapace width (CW) and bodyweight (BW) of berried female increased according to stages. The mean oocyte diameter (μm) increased significantly from immature, early maturing, late maturing to fully mature. A significant positive relationship was found between fecundity and carapace width/body weight of crab ($P < 0.001$). The carapace width and body width of male crabs increased in accordance to stages. The histological results indicated that spermatophore diameter increased with size within stage of maturation. One way ANOVA indicated that gonadal stages of crab significantly affected sizes of oocytes ($P < 0.001$). Different sub-habitats in Pattani bay had significant impacts ($P < 0.05$) on number of matured male crab.

For bycatch study, the ratios of bycatch found in both the bay and offshore areas were almost similar, 52.2 and 47.8%, respectively. From a total of 147 species identified as bycatch, of which 26.3% or 25 species collected in the bay was considered discarded species and 47.1% or 41 species in the offshore area. Three most dominant bycatch species in Pattani bay were *Carcinoscorpius rotundicauda*, *Scylla serrata* and *Arius maculatus* and in offshore area were

Himantura imbricata, *Calappa bilineatus* and *Holoturia scabra*. Quantitatively, abundance of bycatch in Pattani bay was influenced by habitat ($P < 0.05$), season ($P < 0.05$) and interaction between habitat and season ($P < 0.05$). Species richness was affected only by seasonal variation. For offshore area, the only factor affecting abundance and species richness was season ($P < 0.05$) not habitat or depth contour ($P > 0.05$).

For socio-economic condition of crab fishermen in Pattani, most of them are considered old at the age of 45.8 ± 8.4 years with 22.7 ± 7.3 years of experience as crab fishermen. They had to support a family with household size of 5.5 ± 1.8 persons and seek for alternative work to support their livelihood. Various fishing gears were deployed to catch *P. pelagicus* but the cheapest with high yield of *P. pelagicus* catches was crab gill net. Different characters of bottom area of fishing fleet were chosen by fishermen fishing in the bay and offshore area. The bottom with silk and clay was the most favorite ground in the bay but sand and silt seabed in offshore area. Crab-fishing was seasonal in offshore area but the whole year round in the bay. More crabs were caught in offshore area compared to Pattani bay. The income of crab fishing did not depend on crab alone but also from bycatch. Most of them caught bycatch without being aware of the ecological impact. They sold their catches to tauke or middle man in the village whom they had debts with or loans from them. Several problems are being faced by crab fishermen with the most serious problems were condominium trap fishing and loosing of nets in the sea. The fishermen have foreseen the decrease in quantity and size of crab for the past ten years. They suggested that in order to maintain crab stock, proper management practices must be introduced and managed including berried crab banking program, reservation of seagrass habitat for juvenile crab and introducing restricted area for habitat with high population of crab such as seagrass beds. Some recommendation for management of crab fisheries in Pattani coastal area was made based on findings from this study.