

นิเวศวิทยาและชีววิทยาประมงของปูแสมสกุล *Neopisesarma* ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช

นายบัญชา สบายด้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2549  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ECOLOGY AND FISHERY BIOLOGY OF GRAPSID CRABS GENUS *Neopisesarma*  
IN PAK PHANANG MANGROVE FORESTS, NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE

Mr. Bancha Sabuytua

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Marine Science

Department of Marine Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491604

หัวข้อวิทยานิพนธ์                      นิเวศวิทยาและชีววิทยาประมงของปูแสมสกุล *Neopisesarma* ใน  
ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช  
โดย    นายบัญชา สบายตัว  
สาขาวิชา                                    วิทยาศาสตร์ทางทะเล  
อาจารย์ที่ปรึกษา                          รองศาสตราจารย์ ณิชูรัตน์ ปภาวสิทธิ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม                    ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรวรรณ สัตยาลัย

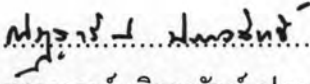
---

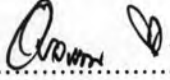
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

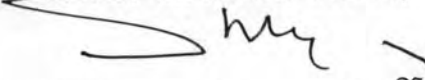
  
..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมณะเสวต)

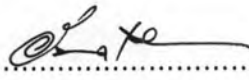
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตธิธรรมยง)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ณิชูรัตน์ ปภาวสิทธิ์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรวรรณ สัตยาลัย)

  
..... กรรมการ  
(นายสมหมาย อยู่สุขสวัสดิ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)

นายบัญชา สบายตัว : นิเวศวิทยาและชีววิทยาประมงของปูแสมสกุล *Neopisesarma* ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. (ECOLOGY AND FISHERY BIOLOGY OF GRAPSID CRABS GENUS *Neopisesarma* IN PAK PHANANG MANGROVE FORESTS, NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE) อ. ที่ปรึกษา: รศ. ภูมิฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ , อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร. อรวรรณ สัตยาลัย , 145 หน้า.

การศึกษานิเวศวิทยาและชีววิทยาประมงของปูแสมสกุล *Neopisesarma* บริเวณป่าชายเลนปลูกที่มีอายุต่างกัน 4 แห่งในอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2548 พบปูแสมสกุล *Neopisesarma mederi* เป็นชนิดเด่น รองลงมาได้แก่ปูแสมสกุล *N. singaporensis* และ *N. chengtongense* ความหนาแน่นของปูแสมมีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษ โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในพื้นที่ป่าชายเลนปลูกอายุ 13 ปี คลองย้ายอ้อยซึ่งเป็นแหล่งประมงปูแสมที่สำคัญในบริเวณอ่าวปากพนัง ลักษณะดินตะกอนโดยเฉพาะอนุภาคดินเหนียว การท่วมถึงของน้ำทะเล ความเค็ม และปริมาณอินทรีย์สารเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหนาแน่นของปูแสม ความหนาแน่นของปูแสมมีค่าสูงในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ปูแสมจัดว่าเป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ในป่าชายเลน โดยเฉพาะเศษซากใบไม้ เมื่อพิจารณาจากกระเพาะอาหารของปูแสมทั้ง 3 ชนิดป่าชายเลนปลูกบริเวณอ่าวปากพนังจึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของปูแสม

การศึกษาการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของปูแสม *N. mederi* โดยพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐานประกอบด้วยลักษณะทางเนื้อเยื่อสามารถจำแนกการเจริญของรังไข่ได้เป็น 5 ระยะ ส่วนการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของขนาดและสีชัดเจนเช่นที่พบในรังไข่ ลักษณะทางเนื้อเยื่อภายในอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะเวลาต่างๆ เจริญอยู่ภายในเยื่อหุ้มเดียวกัน อัตราส่วนเพศของปูแสมเพศผู้ต่อปูแสมเพศเมียเท่ากับ 1:1.15 พบปูแสมชนิด *N. mederi* และ *N. singaporensis* มีการวางไข่ตลอดปีโดยมีช่วงการวางไข่ของ *N. mederi* ชุกชุมคือ ช่วงฤดูฝนในเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน และในช่วงฤดูแล้งเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ส่วนปูแสม *N. singaporensis* มีช่วงวางไข่ชุกชุมในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายนและในช่วงฤดูแล้งเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ขนาดที่เริ่มมีความสมบูรณ์เพศพร้อมที่จะวางไข่ของปูแสมทั้งสองชนิดมีขนาดความกว้างกระดอง 26.00-28.00 มิลลิเมตร และต่ำกว่า 22.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปูแสม *N. mederi* ขนาดความกว้างกระดอง 26.09-33.24 มิลลิเมตร มีความคกไข่สูงอยู่ในช่วง 9,428-91,568 ฟอง ความคกไข่แปรตามขนาดความกว้างกระดอง

การประเมินสภาวะทรัพยากรปูแสมในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่ามีการทำประมงปูแสมตลอดปี โดยฤดูที่มีการทำประมงปูแสมชุกชุมอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน จากการศึกษาปริมาณการจับต่อหน่วยพื้นที่สัมพัทธ์มีค่าสูงสุด (MSY) ที่อัตราการใช้ประโยชน์ทางการประมงเท่ากับ 0.917 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าอัตราการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 0.682 แสดงว่าสถานการณ์ทรัพยากรปูแสมในบริเวณนี้ใกล้จะถึงจุดที่เกินศักยภาพการประมงปูแสม เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักปูแสมชนิด *N. mederi* พบว่าการเติบโตของปูแสมเป็นแบบอัลโลเมตริก จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างรูป FISAT วิเคราะห์ข้อมูลการกระจายความถี่ความกว้างของกระดองสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์การเติบโต (growth parameter) ของปูแสมคือค่า  $L_{\infty} = 42.56$  มิลลิเมตร ค่า  $K = 2.49$  ต่อปีและค่า  $t_0 = -0.00218$  ปี ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูแสมคือค่า  $Z = 7.84$  ต่อปี ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติคือค่า  $M = 2.49$  ต่อปีและค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงคือค่า  $F = 5.35$  ต่อปี ปูแสมมีการทดแทนที่เข้าสู่ข่ายการทำประมงเกือบทุกเดือน ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเสนอแนวทางการจัดการทรัพยากรปูแสมในบริเวณนี้โดยการกำหนดพื้นที่เป็นพื้นที่ห้ามทำการประมงปูแสมโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นแหล่งวางไข่ การกำหนดขนาดปูแสม โดยห้ามจับปูแสมที่มีขนาดความกว้างกระดองน้อยกว่า 28.00 มิลลิเมตร และปูแสมที่มีไข่ออกกระดอง นอกจากนี้ผลการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปูแสมเพื่อทดแทนประชากรปูในธรรมชาติซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการจัดการทรัพยากรปูแสม

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....  
สาขาวิชา....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....  
ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4672312323 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD : ECOLOGY / FISHERY BIOLOGY / GRAPSID CRAB /*Neopisesarma* / PAK PHANANG MANGROVE FORESTS

BANCHA SABUYTUA : ECOLOGY AND FISHERY BIOLOGY OF GRAPSID CRABS GENUS *Neopisesarma* IN PAK PHANANG MANGROVE FORESTS, NAKHON SI THAMMARAT PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. NITTHARATANA PAPHAVASIT, THESIS COADVISOR : ASST. PROF. ORAWAN SATAYALAI, Ph.D., 145 pp.

Ecology and fishery biology of grapsid crabs Genus *Neopisesarma* in four mangrove plantations of different ages in Pak Phanang Estuary, Nakhon Si Thammarat Province was conducted from October 2004 to December 2005. Of the three species of grapsid crabs in the genus *Neopisesarma* found in the area, *Neopisesarma mederi* was dominant with *N. singaporensis* and *N. chengtongense* in respectively order. Highest density of grapsid crabs were observed in the mangrove plantation of 13 years old at Ai-hall area which was the most important fishing ground for grapsid crabs. Sediment composition in particular the clay fractions, degree of tidal exposure, salinity and organic contents were the major environmental factors determining the grapsid crab abundances. High density was recorded during the wet season from October to November. Grapsid crabs were primary omnivore with litter falls as dominant prey items as revealed from the stomach contents. Thus the mangrove plantations played the roles in supporting grapsid crab population in term of habitat and food sources.

Reproductive biology of grapsid crab *N. mederi* revealed that ovarian development can be classified into five stages based on colour, external morphology and histological features. Testis development did not exhibit any conspicuous different in colour and size. The testis always contained all developmental stages of germ line cells. Sex ratio of male to female was 1:1.15. Spawning period in *N. mederi* occurred throughout the year with the peaks in October-November and March-May. The spawning period in *N. singaporensis* also occurred throughout the year with the peaks in August-November and February-May. It was concluded that the first sexual maturity size for the two species were carapace width of 26.00-28.00 mm. in *N. mederi* and less than 22.00 mm. in *N. singaporensis*. Fecundity of *N. mederi* of carapace width 26.09-33.24 mm. was high in the range of 9,428-91,568 eggs. Fecundity positively correlated with carapace width in grapsid crabs.

Assessment on the status of grapsid crab *N. mederi* resources in the Pak Phanang mangrove forests reveal that the grapsid crab fishery was carried out throughout the year. Maximum total catch was during October to November. Maximum relative yield per recruit was estimated when the exploitation rate (E) was 0.917. The present exploitation rate estimated at 0.682. Thus the fishing pressure in the area was near to the maximum relative yield per recruit. The growth of grapsid crab *N. mederi* was allometric based on the relationship of carapace width and weight. The data on population structure and dynamics of grapsid crabs have been calculated using the FiSAT program based on the carapace width frequency distribution. The growth parameters of the grapsid crabs were :  $L_{\infty} = 42.56$  mm.;  $K = 2.49$  per year and  $t_0 = -0.00218$  year. Total mortality (Z) in this crab population were 7.84 per year, while the instantaneous natural mortality coefficient and the instantaneous fishing mortality coefficient were 2.49 and 5.35 per year, respectively. The recruitment occurred all year round. The data from this study can be applied as the basis for the grapsid crab resource management by allocated no fishing ground zone in particular the grapsid crab breeding ground, banning on the fishing of grapsid crabs with carapace width less than 28.00 mm. and berried females. The reproductive biology data can be used to promote grapsid crab culture for restocking as the alternative to the management of the grapsid crab resources.

Department.....Marine Science.....

Field of study....Marine Science.....

Academic year 2006

Student's signature.....

Advisor's signature.....*Nittharatana Paphavit*

Co-advisor's signature.....*Orawan Satayalai*

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความเมตตากรุณาของ รองศาสตราจารย์ ณิชฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรวรรณ ศักยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางทั้งทางด้านวิชาการและการทำงานวิจัย ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไข จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สมหมาย อยู่สุขสวัสดิ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาตลอดจนชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทางด้านการประเมินสถานะทรัพยากรปูแสม

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ที่คอยให้คำแนะนำทั้งทางด้านวิชาการ และการออกเก็บตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตยธรรมยง ประธานกรรมการสอบที่ช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณชลรथा ทรงรูป อาจารย์อิมชिका ศิวายพราหมณ์ และอาจารย์วิชญา กันบัว คุณเกษยา นิลวานิช ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการออกเก็บตัวอย่าง

ขอขอบคุณ คุณเพชรรัตน์ จรัสโสภณ คุณชุตานา คุณสุขและทีมวิจัยในหน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทุกคน ประกอบด้วย คุณพรเทพ พรรณรักษ์ คุณกรอร วงษ์กำแหง คุณศิริมาศ สุขประเสริฐ คุณนิรุชา มงคลแสงสุรีย์ คุณวรรณญา ใจวิพันธุ์ คุณทิพย์นภา สุวรรณสนธิ คุณพงษ์วิฑิต จือเหลียง และคุณสุพิชญา วงศ์ชินวิทย์ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอขอบคุณ คุณอัจฉริยา ไชยรัตน์ ช่วยเหลือในเรื่องการศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อ

ขอขอบคุณ ชาวประมงอำเภอปากพนังทุกท่าน โดยเฉพาะคุณประภาส สุขพิทักษ์ และคุณธงชัย พานทอง ที่มีส่วนช่วยเหลือในการออกเก็บตัวอย่างและข้อมูลต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่การศึกษา

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยของหน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย ปีการศึกษา 2548

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณย่าและป้า ที่คอยให้ความรัก กำลังใจ สั่งสอนอบรมและส่งเสริมให้ได้รับการศึกษา ตลอดจนครุอาจารย์ทุกท่านที่คอยสั่งสอนอบรมให้ความรู้ต่างๆ ทั้งในด้านวิชาการ และการดำเนินชีวิต

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ

### บทที่

1. บทนำ.....	1
แนวเหตุผลและทฤษฎีสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
สำรวจเอกสาร.....	3
2. วิธีดำเนินการศึกษา.....	31
สถานที่ศึกษา.....	31
การศึกษาชนิด ปริมาณ และการกระจายของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	36
การศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะอาหารของปูแสม สกุล <i>Neopisesarma</i> .....	37
การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์.....	37
การศึกษาชีววิทยาการประมง.....	41
3. ผลการศึกษา.....	49
ชนิด ปริมาณ และการกระจายของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	49
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ศึกษา.....	56
อิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อความหนาแน่นของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	63
องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	64
ชีววิทยาการสืบพันธุ์.....	68
ชีววิทยาประมง .....	84

	หน้า
4. วิจารณ์ผลการศึกษา.....	109
ชนิด ปริมาณ และการกระจายของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	109
องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> ....	112
ชีววิทยาการสืบพันธุ์ .....	113
ชีววิทยาประมง .....	118
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	126
ชนิด ปริมาณ และการกระจายของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	126
อิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อความหนาแน่นของปูแสม	
สกุล <i>Neopisesarma</i> .....	126
องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	126
ชีววิทยาการสืบพันธุ์ .....	126
ชีววิทยาประมง .....	128
ข้อเสนอแนะ .....	130
รายการอ้างอิง.....	131
ภาคผนวก.....	139
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	145



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ช่วงความทนทานต่อความเค็มของปูแสมชนิดต่าง ๆ .....	8
ตารางที่ 2 ชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของปูแสมในกลุ่ม Sesarmid crabs บางชนิด.....	14
ตารางที่ 3 ช่วงความทนทานต่อความเค็มของตัวอ่อนปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> ระยะ ต่างกัน.....	18
ตารางที่ 4 ลักษณะเนื้อดิน (soil texture) และขนาดอนุภาคตะกอนดิน (grain size).....	59
ตารางที่ 5 ปริมาณอินทรีย์สารในดินเฉลี่ยในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษาบริเวณ ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	62
ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> กับ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช...	63
ตารางที่ 7 สัดส่วนองค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> ในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช.....	66
ตารางที่ 8 อัตราส่วนเพศของปูแสม <i>Neopisesarma mederi</i> ในบริเวณป่าชายเลน อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราชในระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือน ธันวาคม 2548.....	69
ตารางที่ 9 จำนวนชาวประมงในแต่ละหมู่บ้านที่จับปูแสมในบริเวณป่าชายเลน อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช .....	85
ตารางที่ 10 ปริมาณการจับเป็นจำนวนตัวของปูแสม <i>Neopisesarma mederi</i> ในแต่ละ ช่วงความยาวที่จับได้ในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง ตั้งแต่ตุลาคม 2547 จนถึงธันวาคม 2548 .....	91
ตารางที่ 11 ค่าความกว้างกระดองเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของปูแสม <i>N.mederi</i> รุ่นต่าง ๆ ที่ได้ในแต่ละเดือนจากวิธีของ Bhattacharya โดยใช้โปรแกรม FiSAT .....	99
ตารางที่ 12 ค่าผลผลิตต่อหน่วยการทดแทนสัมพัทธ์ (Y/R) <sup>๑</sup> และมวลชีวภาพต่อหน่วย การทดแทนสัมพัทธ์ (B/R) <sup>๑</sup> ของปูแสม <i>N.mederi</i> ที่จับได้ในบริเวณ ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 จนถึงธันวาคม 2548.....	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 13 การทดแทนที่ของประชากรปูแสม <i>N. mederi</i> คิดเป็นร้อยละในแต่ละเดือน	107
ตารางที่ 14 ความคึกใจของปูแสมชนิดต่าง ๆ.....	117
ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และ น้ำหนัก (W) ของปูแสม <i>N. mederi</i> ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษา อื่น ๆ .....	120
ตารางที่ 16 ค่าพารามิเตอร์การเติบโตของปูแสมชนิดต่าง ๆ.....	122
ตารางที่ 17 ค่าพารามิเตอร์การตายของปูแสมชนิดต่าง ๆ.....	123

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 ปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	3
รูปที่ 2 ลักษณะรูของปูแสม <i>N. mederi</i> .....	5
รูปที่ 3 บทบาทของปูป่าชายเลนในสายใยอาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบ นิเวศป่าชายเลน.....	6
รูปที่ 4 ช่วงฤดูวางไข่ของปูแสม <i>N. versicolor</i> บริเวณป่าชายเลนคลองหวาง จ. ระนอง เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน.....	16
รูปที่ 5 ไลอะแกรมแสดงพลวัตประชากรในสต็อกที่มีการประมง .....	20
รูปที่ 6 กระบวนการทดแทนที่ของสัตว์น้ำ.....	28
รูปที่ 7 สถานที่ทำการศึกษาบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช..	31
รูปที่ 8 ป่าชายเลนปลูกอายุ 37 ปี (pp1; บางหัวคู) .....	32
รูปที่ 9 ป่าชายเลนปลูกอายุ 27 ปี (pp2; บางลึก) .....	33
รูปที่ 10 ป่าชายเลนปลูกอายุ 17 ปี (pp3; โกงโค้ง) .....	34
รูปที่ 11 ป่าชายเลนปลูกอายุ 13 ปี (pp4; อ้ายฮ้อ) .....	35
รูปที่ 12 ปูแสม <i>Neopisesarma mederi</i> .....	50
รูปที่ 13 ปูแสม <i>Neopisesarma singaporensis</i> .....	51
รูปที่ 14 ปูแสม <i>Neopisesarma chengtongense</i> .....	52
รูปที่ 15 สัดส่วนความหนาแน่นของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> บริเวณสถานี pp1 (บางหัวคู).....	53
รูปที่ 16 รูปปูแสม <i>Neopisesarma singaporensis</i> .....	54
รูปที่ 17 สัดส่วนความหนาแน่นของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> บริเวณสถานี pp2 (บางลึก).....	54
รูปที่ 18 สัดส่วนความหนาแน่นของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> บริเวณสถานี pp3 (โกงโค้ง).....	55
รูปที่ 19 สัดส่วนความหนาแน่นของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> บริเวณสถานี pp4 (อ้ายฮ้อ).....	56
รูปที่ 20 ความเค็มของน้ำในดินในแต่ละสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณ ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	57
รูปที่ 21 ปริมาณน้ำฝนและความเค็มของน้ำในดินเฉลี่ยในบริเวณป่าชายเลน อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	57

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 22 อุณหภูมิของน้ำในดินในแต่ละสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณป่าชายเลน อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	58
รูปที่ 23 ความเป็นกรด-เบสของน้ำในดินในแต่ละสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณ ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	59
รูปที่ 24 ลักษณะตะกอนดินในแต่ละสถานีในช่วงฤดูฝนที่ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณ ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	60
รูปที่ 25 ลักษณะตะกอนดินในแต่ละสถานีในช่วงฤดูแล้งที่ทำการเก็บตัวอย่างใน บริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	61
รูปที่ 26 ปริมาณอินทรีย์สารในดินในแต่ละสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณ ป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	62
รูปที่ 27 องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> ในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช .....	64
รูปที่ 28 องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> เพศผู้และเพศเมียในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ...	65
รูปที่ 29 องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> .....	67
รูปที่ 30 รังไข่ระยะที่ 1 .....	70
รูปที่ 31 รังไข่ระยะที่ 2 .....	71
รูปที่ 32 รังไข่ระยะที่ 3.....	72
รูปที่ 33 รังไข่ระยะที่ 4 .....	73
รูปที่ 34 รังไข่ระยะที่ 5 .....	74
รูปที่ 35 อวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้.....	75
รูปที่ 36 ภาพกำลังขยายต่ำแสดงเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในระยะต่าง ๆ.....	75
รูปที่ 37 ภาพกำลังขยายสูงแสดงเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในระยะต่าง ๆ.....	76
รูปที่ 38 ภาพกำลังขยายสูงแสดงเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในระยะต่าง ๆ.....	77
รูปที่ 39 ภาพกำลังขยายสูงแสดงเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในระยะต่าง ๆ.....	77
รูปที่ 40 ภาพกำลังขยายต่ำแสดงเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในระยะต่าง ๆ.....	78
รูปที่ 41 เปรอ์เซ็นต์การเจริญของรังไข่ของปูแสม <i>Neopisesarma mederi</i> ที่ขนาด ความกว้างกระดองต่าง ๆ เพื่อใช้ประมาณขนาดปูเพศเมียที่เริ่มสมบูรณ์เพศ....	79

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 42 เเปอร์เซ็นต์การเจริญของรังไข่ของปูแสม <i>Neopisesarma singapoensis</i> ที่ขนาดความกว้างกระดองต่างๆ เพื่อให้ประมาณขนาดปูเพศเมียที่เริ่มสมบูรณ์เพศ.....	80
รูปที่ 43 ค่าเฉลี่ย GSI ในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548.....	81
รูปที่ 44 เเปอร์เซ็นต์รังไข่ระยะต่างๆ ของปูแสมเพศเมีย <i>N. mederi</i> ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548.....	81
รูปที่ 45 เเปอร์เซ็นต์รังไข่ระยะต่างๆ ของปูแสมเพศเมีย <i>N. singapoensis</i> ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548.....	82
รูปที่ 46 เเปอร์เซ็นต์ปูแสมเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548.....	83
รูปที่ 47 ความสัมพันธ์ระหว่างความคกไขกับความกว้างกระดองปูแสม.....	84
รูปที่ 48 เครื่องมือทำการประมงปูแสมในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช .....	85
รูปที่ 49 แพร์บี่ชื้อปูแสมบริเวณอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช .....	86
รูปที่ 50 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการจับปูแสม (กิโลกรัม) รายเดือน และจำนวนวันทำการประมงในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ในช่วงเดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548.....	87
รูปที่ 51 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการจับปูแสมต่อวันต่อคน (กิโลกรัม/วัน/คน) และจำนวนวันทำการประมงต่อคน (วัน/คน)ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ในช่วงเดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548.....	88
รูปที่ 52 องค์ประกอบชนิดของปูแสมที่ถูกจับในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	89
รูปที่ 53 ขนาดของปูแสมสกุล <i>Neopisesarma</i> ที่ถูกจับ.....	89
รูปที่ 54 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูแสม <i>N. mederi</i> (ไม่แยกเพศ) ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	93
รูปที่ 55 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูแสม <i>N. mederi</i> เพศผู้ ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช .....	94

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 56 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูแสม <i>N. mederi</i> เพศเมีย ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	95
รูปที่ 57 การแยกองค์ประกอบของการแจกแจงความถี่ของความกว้างกระดองในแต่ละเดือนออกเป็นการแจกแจงแบบปกติหลาย ๆ ชุดตามวิธีการของ Bhattacharya..	98
รูปที่ 58 การเชื่อมโยงแนวเส้นโค้งการเติบโตจากค่าความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูแสมรุ่นต่างๆ ที่จำแนกได้ในแต่ละเดือนจากวิธีของ Bhattacharya.....	101
รูปที่ 59 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าอัตราการเติบโต ( $dL/dt$ ) กับค่าความกว้างกระดองเฉลี่ย ( $L_t$ ) ของการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต ( $K$ ) และความกว้างกระดองสูงสุด ( $L_\infty$ ) ของปูแสม <i>N. mederi</i> ตามวิธีการ Gulland and Holt .....	101
รูปที่ 60 Growth curve fitting ของปูแสม <i>Neopisesarma mederi</i> บริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงธันวาคม 2548 .....	102
รูปที่ 61 เส้น linearized catch curve ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ( $Z$ ) ของปูแสม <i>N. mederi</i> .....	103
รูปที่ 62 เส้น โอกาสที่จะถูกจับ (Probability of capture) ที่ได้จากการเฉลี่ยค่าข้อมูลของโอกาสที่จะถูกจับสามค่า (Running - average -by-3) และขนาดแรกจับของปูแสม <i>N. mederi</i> (size at first capture, $L_c$ ) .....	105
รูปที่ 63 ค่าผลผลิตต่อหน่วยการทดแทน ( $Y/R$ )' และมวลชีวภาพต่อหน่วยการทดแทน ( $B/R$ )' สัมพัทธ์ ที่อัตราการใช้ประโยชน์ทางการประมง ( $E$ ) ต่างๆ ของปูแสม <i>N. mederi</i> ในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง ในช่วงปี 2547-2548.....	106
รูปที่ 64 การทดแทนที่ของประชากรปูแสม <i>N. mederi</i> คิดเป็นร้อยละในแต่ละเดือน ....	108
รูปที่ 65 น้ำหนักของปูแสม <i>N. mederi</i> เพศผู้และเพศเมียที่ความกว้างกระดองต่าง ๆ ....	121