

ความชุกชุมและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *Scylla paramamosain*
และ *S. olivacea* บริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร

ABUNDANCE AND OVARIAN MATURATION OF *Scylla paramamosain*
AND *S. olivacea* IN THUNGMAHA BAY, CHUMPHON PROVINCE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-AG-M-081-025

ความชุกชุมและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *Scylla paramamosain*
และ *S. olivacea* บริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร

ABUNDANCE AND OVARIAN MATURATION OF *Scylla paramamosain*
AND *S. olivacea* IN THUNGMAHA BAY, CHUMPHON PROVINCE



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 87108
วัน,เดือน,ปี 30 ส.ค. 2552

b. 10039553
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง
บัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พ.ศ. 2551 นี้จนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ABUNDANCE AND OVARIAN MATURATION OF *Scylla paramamosain*
AND *S. olivacea* IN THUNGMAHA BAY, CHUMPHON PROVINCE**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN FISHERIES SCIENCE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2008
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
KMITL-2008-AG-M-081-025



COPYRIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่รวมกรณีพิเศษอื่นที่ทางมหาวิทยาลัยได้ขออนุญาตไว้ และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สำนักบริหารวิชาการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความชุกชุมและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *Scylla paramamosain*
และ *S.olivacea* บริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร
Abundance and Ovarian Maturation of *Scylla paramamosain* and
S.olivacea in Thungmaha Bay, Chumphon Province

ชื่อนักศึกษา นางสาวโสภา สมบูรณ์

รหัสประจำตัว 47062806

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.อรวรรณ สัตยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.นงนุช เลาหะวิสุทธิ	
ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์	
ผศ.ดร.อรวรรณ สัตยาลัย	
รศ.ณัฐฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 15 สิงหาคม 2551 เวลา 09.00-12.00 น.

สถานที่สอบ ณ ห้อง A 208 อาคารเจ้าคุณทหาร

สำนักบริหารวิชาการรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

ผู้อำนวยการสำนักบริหารวิชาการ

วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นใบขอระเบียบขั้นตอนการดำเนินการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความชุกชุมและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย <i>Scylla paramamosain</i> และ <i>S. olivacea</i> บริเวณอ่าวทุ่งมหา
	จังหวัดชุมพร
นักศึกษา	นางสาวโสภา สมบูรณ์
รหัสประจำตัว	47062806
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาศาสตรการประมง
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. อนุรักษ์ เจริญพรนิพัทธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ. ดร. อรวรรณ สัตยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษาความชุกชุมและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *S. paramamosain* และ *S. olivacea* บริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 ถึงตุลาคม 2550 โดยเลือกแหล่งทำการศึกษา 2 แห่งได้แก่ ป่าชายเลนบ้านปากคลองซึ่งเป็นป่าชายเลนที่สมบูรณ์และป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงซึ่งเป็นป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม พบปูทะเล *S. olivacea* เป็นชนิดเด่นที่ป่าชายเลนบ้านปากคลอง ในทุกเดือนตลอดระยะเวลาที่ศึกษา พบว่า ปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองชุกชุมสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง ปัจจัยที่ส่งผลให้ป่าชายเลนบ้านปากคลองมีปูทะเลเข้ามาอาศัยชุกชุม ได้แก่ สภาพป่าที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ของพรรณไม้หลายชนิดซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล ลักษณะดินเลนเป็นดิน โคลนปนทรายและมีปริมาณแร่ธาตุอาหารสูง ความหนาแน่นและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินซึ่งเป็นอาหารสำคัญของปูทะเลก็มีค่ามากกว่าในป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูทะเลทั้งสองชนิดเพื่อดูรูปแบบการเติบโตของปูทะเล พบว่า ปูทะเลเพศผู้ทั้งสองชนิดในป่าชายเลนที่ศึกษาทั้งสองบริเวณมีอัตราการเติบโตได้รวดเร็วกว่าปูทะเลเพศเมีย ส่วนอัตราการเติบโตของปูทะเลเพศผู้ทั้ง *S. paramamosain* และ *S. olivacea* มีค่าใกล้เคียงกัน พบว่าปูทะเลทั้งสองเพศในบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองมีอัตราการเติบโตสูงกว่าที่บ้านบ่อสำโรงเนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของอาหารที่ต่างกัน

การเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *S. paramamosain* และ *S. olivacea* เมื่อพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสีของรังไข่สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ โดยในระยะที่ 4 ซึ่งเป็น

ระยะที่รังไข่ขยายใหญ่เต็มที่ปกคลุมส่วน digestive gland ทั้งหมด สีของรังไข่เป็นสีเหลืองเข้มถึงสีส้มแดง สัดส่วนเพศของปูทะเลในรอบปีของปูทะเลทั้งสองชนิดมีค่าใกล้เคียงกันโดยปูเพศผู้พบได้มากกว่าปูเพศเมีย ช่วงเวลาที่สัดส่วนเพศเมียมีค่าใกล้เคียงกับสัดส่วนเพศผู้เป็นช่วงเวลาที่ปูเพศเมียมีการเจริญของรังไข่สูงสุดซึ่งในปูทะเล *S. paramamosain* จะพบสัดส่วนเพศเมียใกล้เคียงกับสัดส่วนเพศผู้ในช่วงเดือนธันวาคม 2549 ถึงกุมภาพันธ์ 2550 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* จะพบสัดส่วนปูทะเลเพศเมียใกล้เคียงกับปูทะเลเพศผู้ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2550 ซึ่งการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *S. paramamosain* มีการเจริญพันธุ์สูงสุด 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 และช่วงที่สองในเดือนกันยายน 2550 ขนาดที่เริ่มมีการเจริญพันธุ์ในปูทะเลชนิดนี้ ความกว้างกระดองเท่ากับ 91.00-144.00 มิลลิเมตร ส่วนการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *S. olivacea* มีการเจริญพันธุ์ช่วงเดียว คือ เดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2550 และมีขนาดที่เริ่มมีการเจริญพันธุ์ที่เล็กกว่า คือ ความกว้างกระดองระหว่าง 78.40-148.50 มิลลิเมตร การศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาดัชนีตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับการประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลพบว่าดัชนีการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปูทะเล (GSI) และค่าหักเหแสงของเปลือกปูทะเลมีความสัมพันธ์กับระยะการเจริญของรังไข่ ส่วนค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศภายนอก (FMI) ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะการเจริญของรังไข่ ดังนั้นในการศึกษารังไข่จึงเสนอให้ใช้ค่าหักเหแสงของเปลือกปูทะเลเป็นดัชนีตัวชี้วัดเพื่อใช้ประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลแทนการใช้ค่าดัชนีการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งต้องผ่าเปิดกระดองปูทะเลทำให้ปูเสียชีวิต วิธีการดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการฟาร์มเพาะเลี้ยงปูทะเล

จากการศึกษาขนาดของปูทะเลที่มีการประมงในบริเวณอ่าวทุ่งมหา พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* เพศเมียในป่าชายเลนทั้งสองบริเวณมีอัตราเสี่ยงในการสูญพันธุ์มากกว่า *S. olivacea* เนื่องจากสัดส่วนเพศของปูเพศเมียมีขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ถูกจับไปมากถึงร้อยละ 46.13 ในป่าชายเลนบ้านปากคลอง และร้อยละ 44.19 ในป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง ดังนั้นเพื่ออนุรักษ์และรักษาสุขภาพความสมบูรณ์ของทรัพยากรปูทะเลในอ่าวทุ่งมหาจึงควรปลูกและฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหาและมีมาตรการในการทำประมงปูทะเลโดยการกำหนดขนาดปูทะเลเพศเมียและให้ยกเลิกการทำประมงปูทะเลด้วยลอบปู นอกจากนี้กำหนดช่วงเวลาที่ห้ามทำการประมงในฤดูกาลสืบพันธุ์ของปูทะเลรวมทั้งส่งเสริมให้มีการเพาะพันธุ์ปูทะเลเพื่อทดแทนทรัพยากรปูทะเลในธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Abundance and Ovarian Maturation of <i>Scylla paramamosain</i> and <i>S. olivacea</i> in Thungmaha Bay, Chumphon Province
Student	Miss. Sopa Somboon
Student ID.	47062806
Degree	Master Degree of Science
Program	Fishery Science
Year	2008
Thesis Advisor	Dr. Ananya Jareernpornniput
Co-Advisor	Asst. Prof. Dr. Orawan Satayalai

ABSTRACT

A study on the abundance and ovarian maturation of the threatened mud crabs *Scylla paramamosain* and *S. olivacea* in Thungmaha Bay, Chumphon Province was conducted monthly from November 2006 to October 2007. Two mangrove forests were selected as the study sites. The mangrove forest at Ban Phakklong represents an intact healthy undisturbed forest whereas the mangrove forest at Ban Bosomrong represents a fragmented and deteriorated condition. Observations showed that, both *S. paramamosain* and *S. olivacea* were more abundant in the mangrove at Ban Phakklong than at Ban Bosomrong. However, *S. olivacea* was found to be dominant over *S. paramamosain* in the Ban Phakklong mangrove, while *S. paramamosain* dominated at Ban Bosomrong. The factors that influence higher abundances of both species at Ban Phakklong compare to Ban Bosomrong are, the forest structure, soil structure and composition, including food resources. At Ban Phakklong, the structure is composed of more plant species than at Ban Bosomrong thus making Ban Phakklong a more suitable habitat for mud crabs. Soil structure at Ban Phakklong has more silt particles than sand particles, while at Ban Bosomrong sand particles dominated and soil at Ban Phakklong also contains higher organic matter, nitrogen and phosphorus. Moreover, the density and diversity of benthos prey especially the crustaceans for mud crabs found to be higher at Ban Phakklong.

The growth pattern analyses on the relationship between the carapace width and body weight of both species demonstrated that, male crabs of both *S. paramamosain* and *S. olivacea* from both study sites grew faster than the females, while male growth rates of *S. paramamosain*

and *S. olivacea* were almost the same. However, male crabs of both species from Ban Phakklong exhibited higher growth rates than those at Ban Bosomrong which is probably due to the differences in habitat and food resource availability at the two sites.

The determination of female sexual maturation of both *S. paramamosain* and *S. olivacea* was performed based on the changes in morphological characteristics and ovarian color. Four ovarian stages from the early ovarian phase with tiny transparent ovaries, until the final stage when the orange to red color ovaries completely cover the digestive glands were used. Sex ratio of both species exhibited the same pattern, with males being more abundant. When most female crabs were in their final stage of ovarian development the sex ratio of females was found to be closer to the male. In *S. paramamosain* the highest female sex ratio was found in December 2006 to February 2007 while in *S. olivacea* the highest female sex ratio was in July – October, 2007. There were two peaks of female sexual maturation for *S. paramamosain* in January – February 2007 and in September 2007. Sexual maturation sizes for *S. paramamosain* correspond to 91.00-144.00 mm. carapace width. *S. olivacea* had only one female sexual maturation peak from June to October 2007 and sizes at sexual maturation correspond to 78.40-148.50 mm. carapace width.

The comparative study to establish a suitable and applicable index for the determination of ovarian stages found that the gonad – somatic index (GSI) and refractive index of female blood samples corresponds well with the ovarian stages. The female maturity index (FMI) using external morphology did not correspond to ovarian stages. Therefore the refractive index of female blood samples, taken from living female, instead of the GSI is proposed in estimating ovarian stages in mud crab farming management.

In conclusion, female *S. paramamosain* exhibited a higher risk to become extinct from in the study area than female *S. olivacea* because 46.13% of caught females at Ban Phakklong and 44.19% of caught females at Ban Bosomrong were smaller than the size at sexual maturation. Therefore, to conserve and maintain the availability of mud crab resources of Thungmaha Bay there should be increase reforestration and rehabilitation of the mangrove forest. The community should also agree on strategies for mud crabs harvesting in the area such as a restriction on size of female crabs that can be caught, banning the use of box trap that indiscriminately traps all crab sizes and limiting female mud crabs harvesting during their reproductive periods, also promoting the production of larvae or young to replace the declining natural population.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์อย่างดีได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร. อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรวรรณ สัตยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำด้านวิชาการ การทำงานวิจัย และสนับสนุนทุนการวิจัย ตลอดจนช่วยตรวจสอบ แก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ณิชฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงนุช เลหาวิสุทธิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบและให้การแนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์พิมาน เถาสมบัติ ที่กรุณาอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการ อาคารเพาะเลี้ยงน้ำเค็ม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

ขอขอบพระคุณ คุณตา คุณลุง คุณน้า ที่กรุณาสับสนุนข้อมูลการประมงปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร

ขอขอบคุณ คุณบุปผา จงพิทักษ์ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ยืมอุปกรณ์ระหว่างการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณ คุณสุพรรณษา วงศ์สกุลวิวัฒน์ คุณธนาวุฒิ ชนะทอง และน้อง ๆ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนทุนการทำเล่มวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นบุคคลอันที่รักยิ่ง คุณป้า พี่ ๆ และน้อง ๆ ที่คอยให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจเสมอมา และให้การสนับสนุนการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ร่ำเรียน ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แห่งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

โสภา สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	5
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 อนุกรมวิธานของปูทะเล.....	7
2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างระหว่างปูทะเลชนิด <i>Scylla paramamosain</i> และ <i>S. olivacea</i>	8
2.3 การกระจายของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.).....	9
2.4 แหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.).....	10
2.5 ความชุกชุมของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.).....	13
2.6 อาหารของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.) ในธรรมชาติ.....	18
2.7 ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.).....	19
2.8 ดัชนีชี้วัดการเจริญพันธุ์ของรังไข่ปูทะเล.....	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	24
3.1 สถานที่ศึกษา.....	24
3.2 การศึกษาความชุกชุมของปูทะเลในรอบปี.....	27
3.3 การศึกษารูปแบบการเติบโตของปูทะเล.....	32
3.4 การศึกษาการเจริญพันธุ์และดัชนีตัวชี้วัดการเจริญของรังไข่แม่พันธุ์ปูทะเลใน รอบปี.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ลิขสิทธิ์สงวนไว้โดยคณะผู้จัดทำไว้ว่าแจ้งเจริญของรังไข่แม่พันธุ์ปูทะเลใน

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	34
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	35
4.1 ความชุกชุมของปุทะเลในป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา.....	35
4.2 รูปแบบของการเติบโตของปุทะเล.....	45
4.3 การเจริญพันธุ์ของปุทะเลเทศเมีย.....	48
4.4 ขนาดของปุทะเลที่มีการประมงในรอบปี.....	59
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา.....	62
5.1 ความชุกชุมของปุทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	62
5.2 รูปแบบการเติบโตของปุทะเล.....	66
5.3 การเจริญพันธุ์ของปุทะเลเทศเมีย.....	68
5.4 ขนาดของปุทะเลที่มีการประมง.....	73
5.5 เศรษฐกิจการประมงปุทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา.....	74
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	86
ประวัติผู้เขียน.....	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ปริมาณและมูลค่าปูทะเลของประเทศไทย พ.ศ. 2543-2548.....	1
1.2	พื้นที่ป่าชายเลนและปริมาณของปูทะเลในประเทศไทย พ.ศ. 2518-2547.....	2
1.3	พื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร.....	3
1.4	ขนาดของปูทะเลที่มีการจำหน่ายบริเวณอ่าวทุ่งมหา.....	4
2.1	แหล่งกระจายของปูทะเล <i>Scylla</i> spp.....	10
2.2	ปริมาณการจับปูทะเลในธรรมชาติจำแนกตามประเภท บริเวณอ่าวบ้านคอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	13
2.3	ปริมาณการจับปูทะเลในแต่ละเดือน บริเวณอ่าวบ้านคอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี....	16
2.4	ร้อยละของปูทะเลที่ถูกจับที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร.....	18
2.5	ฤดูกาลเจริญพันธุ์ของปูทะเล <i>Scylla</i> spp. เพศเมีย.....	20
2.6	ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศภายนอก (FMI) ของปูทะเลที่มีรังไข่เจริญ ในระยะต่าง ๆ.....	22
2.7	ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของอวัยวะเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (GSI) ของปูทะเล.....	23
4.1	ความชุกชุมของปูทะเลที่คิดตามอัตราการจับบริเวณอ่าวทุ่งมหา.....	36
4.2	เปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและ บ้านบ่อสำโรง.....	37
4.3	ความชุกชุมของปูทะเลที่คิดตามอัตราการจับ บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง...	38
4.4	ความชุกชุมของปูทะเลที่คิดตามอัตราการจับ บริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง.....	40
4.5	คุณสมบัติทางกายภาพของดินเลนบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้าน บ่อสำโรง.....	41
4.6	ปริมาณธาตุอาหารในดินเลนช่วงฤดูแล้ง (มีนาคม 2550)และฤดูฝน (ตุลาคม 2550) บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ่อสำโรง.....	42
4.7	องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินในฤดูแล้งและฤดูฝน บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	43
4.8	ความชุกชุมของปูทะเล ความเค็มของน้ำทะเลและปริมาณฝนในฤดูแล้งและฤดู ฝนในอ่าวทุ่งมหา.....	44
4.9	องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินบริเวณป่าชายเลนบ้าน ปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.10	การพัฒนาของรังไข่ปูทะเล <i>Scylla</i> spp.....	49
4.11	สัดส่วนเพศของปูทะเล <i>S. paramamosain</i> และ <i>S. olivacea</i> บริเวณป่าชายเลน บ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	50
4.12	ดัชนีชี้วัดการเจริญพันธุ์ของปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหาในรอบปี.....	53
4.13	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีตัวชี้วัดกับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล <i>S. paramamosain</i>	54
4.14	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีตัวชี้วัดกับระยะการเจริญของรังไข่ ปูทะเล <i>S. olivacea</i>	54
4.15	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่กับกับดัชนีตั้งชีวิตต่าง ๆ ของปูทะเล <i>Scylla paramamosain</i>	55
4.16	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่กับกับดัชนีตั้งชีวิตต่าง ๆ ของปูทะเล <i>Scylla olivacea</i>	56
4.17	ขนาดความกว้างกระดองของปูทะเลเพศเมียที่พบรังไข่ระยะต่าง ๆ.....	59
4.18	ขนาดของปูทะเล ที่มีการทำประมงบริเวณบ้านปากคลอง.....	59
4.19	ขนาดของปูทะเลที่ถูกทำการประมงบริเวณบ้านบ่อสำโรง.....	60
5.1	ปริมาณการจับปูทะเลในป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	62
5.2	การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูทะเล.....	67
5.3	เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีตัวชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ในปู ทะเลกับระยะรังไข่ของปูทะเล <i>S. paramamosain</i> และ <i>S. olivacea</i>	71
5.4	ค่า GSI ของปูทะเลที่มีรังไข่ในระยะต่าง ๆ.....	72
5.5	จำนวนของปูทะเลที่ถูกจับที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์.....	73
5.6	ขนาดของปูทะเลที่มีการทำประมง	74
5.7	ประเภทและขนาดของปูทะเลที่มีการซื้อขายบริเวณรอบอ่าวทุ่งมหา.....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ปริมาณและมูลค่าของปูทะเลในเขตการประมงที่ 3.....	3
2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปูทะเล <i>Scylla paramamosain</i>	8
2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปูทะเล <i>Scylla olivacea</i>	9
2.3 วงจรชีวิตของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.).....	12
2.4 ปริมาณของปูทะเลที่จับได้บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก.....	14
3.1 ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร.....	24
3.2 ป่าชายเลนบ้านปากคลอง.....	25
3.3 ป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง.....	26
3.4 รูปแบบการสำรวจแบบแถบสำรวจ (lines transect).....	27
4.1 ความชุกชุมของปูทะเล (<i>Scylla</i> spp.) บริเวณอ่าวทุ่งมหา ในฤดูแล้งและฤดูฝน.....	37
4.2 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง.....	39
4.3 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง.....	40
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง.....	46
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง.....	47
4.6 ลักษณะการเจริญของรังไข่ปูทะเลระยะ 1-4.....	49
4.7 สัปดาห์เพศผู้ : เพศเมีย ของปูทะเล <i>S. paramamosain</i> บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองบ้านบ่อสำโรง.....	51
4.8 สัปดาห์เพศผู้ : เพศเมีย ของปูทะเล <i>S. olivacea</i> บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	52
4.9 ค่าเฉลี่ย GSI ของรังไข่ปูทะเล ในรอบปี.....	57
4.10 ค่าเฉลี่ย GSI ของรังไข่และสัดส่วนเพศเมียของปูทะเล <i>S. paramamosain</i> บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	57
4.11 ค่าเฉลี่ย GSI ของรังไข่และสัดส่วนเพศเมียของปูทะเล <i>S. olivacea</i> บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	58
4.12 ขนาดความกว้างกระดองของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง.....	61

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

5.1	น้ำหนักของปุทะเลเทศผู้และเทศเมียบที่มีขนาดความกว้างกระดองต่าง ๆ.....	68
-----	--	----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในประเทศไทยปุ๋ยทะเลเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเนื้อปุ๋ยมีรสชาติดี สามารถเก็บรักษาไว้ในสภาพที่ยังมีชีวิตได้หลายวัน จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยปุ๋ยทะเลที่นำมาจำหน่ายทั้งหมดนั้นเป็นปุ๋ยที่จับได้จากธรรมชาติ แม้ว่าระยะหลังเกษตรกรสนใจหันมาเลี้ยงปุ๋ยทะเลในเชิงพาณิชย์มากขึ้น แต่ก็ยังรวบรวมพันธุ์ปูขนาดเล็กจากแหล่งธรรมชาติ นำไปเลี้ยงในบ่อ จนกระทั่งปุ๋ยทะเลโตได้ขนาดตามความต้องการของตลาดจึงนำไปจำหน่าย (ชลธิ์ ชิวเศรษฐธรรม, 2539) การเลี้ยงปุ๋ยทะเลตามแนวทางดังกล่าวนี้ สมบัติ ภู่วชิรานนท์ (2533) กล่าวว่า จะมีผลเสียและปัญหาที่เห็นได้ชัดเจน คือ ผลผลิตของปุ๋ยทะเลที่เลี้ยงในแต่ละครั้งมีปริมาณที่ไม่แน่นอน เนื่องจากต้องอาศัยลูกพันธุ์ปูที่รวบรวมได้จากแหล่งธรรมชาติ จึงทำให้จำนวนประชากรของปุ๋ยทะเลในธรรมชาติมีปริมาณลดลงจำนวนมาก และเมื่อพิจารณาข้อมูลปริมาณปุ๋ยทะเลที่จับได้และมูลค่ารวมแต่ละปี จะให้เห็นว่าปริมาณการจับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 ปริมาณและมูลค่าปูทะเลของประเทศไทย พ.ศ. 2543-2548

พ.ศ.	ปริมาณปูทะเล (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2543	6,900.00	492.40
2544	5,400.00	394.20
2545	3,800.00	315.80
2546	1,300.00	106.10
2547	2,900.00	257.90
2548	1,700.00	184.10

ที่มา : กรมประมง (2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลดลงของจำนวนทรัพยากรปูทะเลในธรรมชาติ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพและการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และแหล่งอนุบาลของลูกปูทะเล ดังจะเห็นได้จากการรายงานของกรมป่าไม้ (2531, 2540 และ 2543) และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2548) พบว่า ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลให้ปูทะเลมีพื้นที่อยู่อาศัยลดลง ปริมาณผลผลิตของปูทะเลในธรรมชาติจึงลดลงเช่นกัน (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.2 พื้นที่ป่าชายเลนและปริมาณของปูทะเลในประเทศไทย พ.ศ. 2518-2547

พ.ศ.	พื้นที่ป่า (กม ²)	ปริมาณปูทะเล (ตัน)
2518	4,437.00	3,127.00
2529	1,963.97	4,611.00
2534	1,738.21	4,956.00
2536	1,686.82	5,370.00
2539	1,675.82	4,370.00
2541	1,675.59	3,732.00
2547	2,758.05	2,900.00

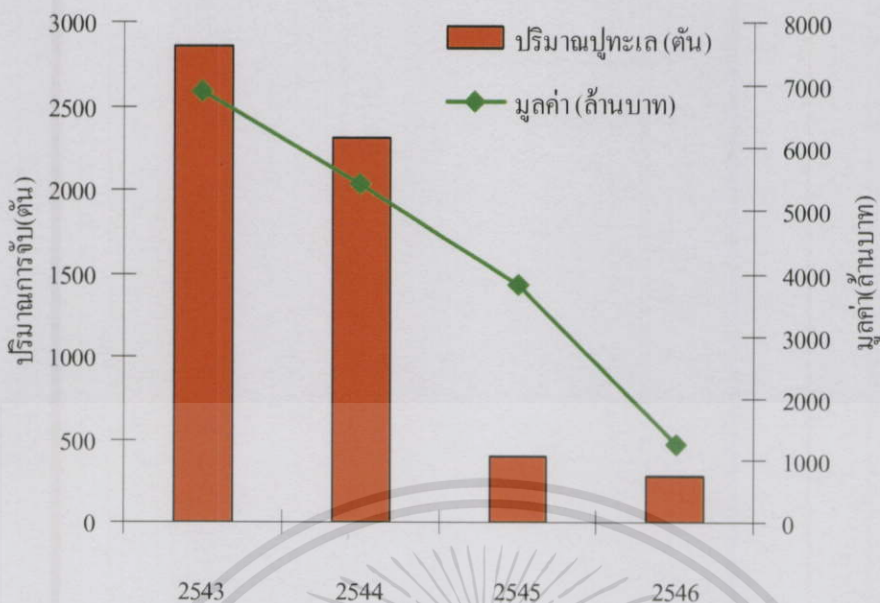
ที่มา : กรมประมง (2520, 2531, 2534, 2538, 2542 และ 2548)

กรมป่าไม้ (2531, 2540 และ 2543)

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2548)

และจากรายงานของกลุ่มวิเคราะห้สถิติประมงพื้นบ้าน (2545, 2546, 2547 และ 2548) ได้รายงานผลผลิตปูทะเลที่จับได้ในเขตการประมงที่ 3 ในพื้นที่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราช ใน พ.ศ. 2543 2544 2545 และ 2546 ซึ่งมีผลผลิตปูทะเลที่จับได้จากธรรมชาติ เท่ากับ 2,854 2,311 403 และ 280 ตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่า 6,909 5,416 3,822 และ 1,252 ล้านบาท ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณการจับและมูลค่าของปูทะเลลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกปี (ภาพที่ 1.1) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ. 2545 และ 2546 ปริมาณปูทะเลที่จับได้ลดลงอย่างมาก

บ่งชี้ให้เห็นวิกฤตของประชากรปูทะเลที่จำนวนลดลงอย่างน่าเป็นห่วง จึงจำเป็นต้องหามาตรการจัดการทรัพยากรปูทะเลอย่างเร่งด่วน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.1 ปริมาณและมูลค่าของทุเรียนในเขตการประมงที่ 3
ที่ท่า : กรมประมง (2545, 2546, 2547 และ 2548)

ตารางที่ 1.3 พื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร

พ.ศ.	พื้นที่ป่า (ไร่)	ที่ท่า
2522	6,256.25	กรมป่าไม้ (2536)
2545	1,947.62	กรมป่าไม้ (2545)

สำหรับป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ตำบลปากคลอง อ่าวเกือปะทิว จังหวัดชุมพร ได้รับการประกาศตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 836 พ.ศ. 2522 ให้เป็นป่าสงวนแห่งชาติในเขตอนุรักษ์ท้องที่จังหวัดชุมพร มีพื้นที่ 6,256.25 ไร่ (กรมป่าไม้, 2536) ต่อมา ในปี พ.ศ. 2545 กรมป่าไม้ได้ทำการสำรวจพื้นที่ป่า พบว่า ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา มีพื้นที่ลดลงเหลือเพียง 1,947.62 ไร่ (กรมป่าไม้, 2545) ป่าชายเลนผืนนี้มีความสำคัญต่อวิถีการดำรงชีวิตของประชากรในชุมชนมาตั้งแต่อดีต โดยชุมชนได้ใช้ประโยชน์ในการหาสัตว์น้ำเพื่อนำมาเป็นอาหารและเป็นอาชีพ ซึ่งชาวบ้านส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่ในตำบลปากคลองจะประกอบอาชีพการประมงเกือบทั้งหมด ทุเรียนจัดเป็นทรัพยากรทางการประมงชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของชุมชนอ่าวทุ่งมหา ปัจจุบันในพื้นที่ตำบลปากคลองมีเรือประมงทุเรียนประมาณ 15 - 20 ลำ เรือแต่ละลำมีเรือ 50 - 100 คน ชาวประมงกล่าวว่าเหตุผลที่ไม่สามารถขึ้นฝั่งได้อีกทั้งห้ามไม่ให้ตัดแปลงพื้นที่ และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสวรถครั้งที่มีการนำใบใช้ที่ยึดอาชีพประมงทุเรียนเนื่องจากมีรายได้จากการจับทุเรียนขายเกือบทุกวัน สามารถทำการประมงได้ตลอดทั้งปี (ประมาณ 20 วัน/เดือน) นอกจากนั้นทุเรียนมีราคาสูง โดยทุเรียนรวมปูโพรก น้ำหนัก

น้อยกว่า 100 กรัมต่อตัว ราคา กิโลกรัมละ 80 บาท ปุ๋ยกลางน้ำหนัก 100-199 กรัมต่อตัว ราคา กิโลกรัมละ 120-150 บาท ปุ๋ยใหญ่น้ำหนัก 200 – 399 กรัมต่อตัว ราคา กิโลกรัมละ 120 บาท ปุ๋ยเนื้อขนาดใหญ่ น้ำหนักมากกว่า 400 กรัมต่อตัว ราคา กิโลกรัมละ 200 บาท ส่วนปุ๋ยมีไขในกระดอง ราคา กิโลกรัมละ 250 บาท (ตารางที่ 1.4)

ตารางที่ 1.4 ขนาดของปุ๋ยทะเลที่มีการจำหน่ายบริเวณอ่าวทุ่งมหา

ประเภทปุ๋ย	น้ำหนัก (กรัม)	ความกว้างกระดอง (มม.)	ราคา (บาท)	
			รับซื้อ	ขายปลีก
ปุ๋ยเถ้ารวมปุ๋ยพรอก	น้อยกว่า 100	77.30-96.00	55-60	80
ปุ๋ยกลาง	100-199	70.00-102.00	80-90	120-150
ปุ๋ยใหญ่	200-399	91.00-127.50	110-120	170-180
ปุ๋ยใหญ่เนื้อ	มากกว่า 400	112.00-143.40	160-170	200
ปุ๋ยไข่ (ระยะที่3,4)	200	95.80-158.00	150-200	250

แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณและขนาดของปุ๋ยทะเลที่จับได้ระหว่างอดีตกับปัจจุบัน ชาวประมงจับปุ๋ยทะเลได้น้อยลงและปุ๋ยมีขนาดเล็กกว่าที่จับได้ในอดีต สาเหตุเนื่องมาจาก ชาวประมงเคยใช้ลอบปูแบบพับทำการประมงปูซึ่งทำให้จับปูได้ครั้งละมากๆ ทั้งปูขนาดเล็กและใหญ่ จนส่งผลให้ทรัพยากรปูทะเลลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว ต่อมาชาวประมงเปลี่ยนลอบปูแบบพับมาเป็นเร็วปู ซึ่งเร็วปูมีขนาดตาอวนใหญ่กว่าตาอวนของลอบปูแบบพับซึ่งมีข้อดีโดยช่วยละเว้นการจับปูขนาดเล็ก อย่างไรก็ตามชาวประมงยังคงมีการใช้ทรัพยากรปูทะเลอย่างสิ้นเปลือง โดยปุ๋ยทะเลที่จับได้ถ้ามีขนาดใหญ่เป็นปุ๋ยเนื้อ และปุ๋ยทะเลมีไขในกระดองจะนำไปจำหน่ายกับแม่ค้าคนกลางบริเวณโดยรอบอ่าว แต่ปูที่มีขนาดเล็กมาก ซึ่งถ้านำไปจำหน่ายกับแม่ค้าคนกลางก็จะได้ราคาต่ำ ชาวประมงบางรายจึงนำไปปล่อยลงบ่อเลี้ยงเป็นปูขุนหรือนำไปขายให้กับคนที่มีย่อเลี้ยงปูทะเลแทนที่จะปล่อยให้มีโอกาสไปเจริญเติบโตจะได้แพร่พันธุ์ในธรรมชาติ ประกอบกับพื้นที่ป่าชายเลนในบริเวณทุ่งมหาได้ลดลง จากเหตุการณ์พายุไต้ฝุ่นเกย์เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2532 ส่งผลให้ป่าชายเลนแห่งนี้ถูกทำลายถึงร้อยละ 80 ของพื้นที่ทั้งหมด ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2540 – 2541 ได้มีนายทุนเข้ามาประกอบกิจการนาุ้งในบริเวณป่าชายเลน จึงทำให้พื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหาถูกบุกรุกถึงร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยเฉพาะป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษาจังหวัดชุมพร, 2545) การเสื่อมสภาพของพื้นที่ป่าชายเลนเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารของปูทะเล ในการศึกษาครั้ง

นี้ มีการเลือกพื้นที่ศึกษาที่มีสภาพพื้นที่ป่าชายเลนที่สมบูรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับสภาพป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรปูทะเลตามธรรมชาติ

ดังนั้น การดำเนินการศึกษาความชุกชุมและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* บริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร เป็นการประเมินทรัพยากรปูทะเลในธรรมชาติและการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมียในพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพต่างกัน เพื่อจะได้นำผลของการศึกษาในครั้งนี้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับวางแผนการจัดการทรัพยากรปูทะเลในป่าชายเลนแห่งนี้และบริเวณอื่น นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการจัดการฟาร์มเพาะเลี้ยงปูทะเลเชิงพาณิชย์ เพื่อผลิตปูทะเลให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการจับปูทะเลจากธรรมชาติ ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์เพื่อให้เห็นความสำคัญในการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนเพื่อเป็นการช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปูทะเลในประเทศไทยไว้ได้ต่อไปอีก

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาความชุกชุมและสัดส่วนเพศของปูทะเล *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* จากบริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร ในรอบปี โดยเปรียบเทียบระหว่างแหล่งศึกษา 2 แห่ง ได้แก่ บ้านปากคลอง ซึ่งเป็นป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์ กับที่บ้านบ่อสำโรงซึ่งเป็นป่าชายเลนเสื่อมโทรม

1.2.2 ศึกษาการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* จากบริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร ในรอบปี

1.2.3 ศึกษาเปรียบเทียบดัชนีตัวชี้วัดเพื่อหาดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับการประเมินระยะการเจริญของรังไข่แม่พันธุ์ปูทะเล ดัชนีชี้วัดที่จะนำมาใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ค่า Female maturity index (FMI) ค่า Gonad somatic index (GSI) และค่าหักเหแสงของเลือด

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 สามารถนำข้อมูลความชุกชุมของปูทะเลไปใช้ประโยชน์ในการประเมินสภาวะทรัพยากรและการอนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลในป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา

1.3.2 สามารถนำข้อมูลการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมียในรอบปี ไปใช้ประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรปูทะเลเพศเมียในฤดูกาลที่มีการเจริญพันธุ์ เพื่อให้ทรัพยากรปูทะเลมีใช้อย่างยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานวิจัยหรือบริการวิชาการที่เผยแพร่โดยไม่มุ่งหวังผลประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ไม่มีการตีพิมพ์ในสิ่งพิมพ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 สามารถนำดัชนีตัวชี้วัดที่เหมาะสมไปใช้ประเมินระยะการเจริญของรังไข่แม่พันธุ์ปูทะเล เพื่อใช้ในการจัดการฟาร์มเพาะเลี้ยงปูทะเลเชิงพาณิชย์ ซึ่งจะนำไปสู่การลดปริมาณการจับปูทะเลจากธรรมชาติ และเพื่อเปิดโอกาสให้ประชากรปูทะเลในธรรมชาติมีโอกาสรุ่นพันธุ์กลับมาได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อนุกรมวิธานของปูทะเล

ระยะเวลาที่ผ่านมา ก่อนปี ค.ศ. 1949 การพิจารณาจำแนกชนิดปูทะเลยังไม่มี ความชัดเจนมากนัก ในประเทศไทยจึงเรียกชื่อวิทยาศาสตร์ของปูทะเลว่าเป็น *Scylla serrata* มาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน แม้ว่าชาวประมงและนักวิชาการประมงได้พบความแตกต่างทางสัณฐานของกลุ่มปูทะเลและแยกเป็น ปูขาว ปูเขียว ปูดำ ปูแดง ปูทองหลวง แต่ยังไม่มีการสรุปที่แน่ชัด นักวิชาการส่วนหนึ่งเชื่อถือการแยกชนิดของปูทะเลตามเอกสารของ Estempador (1949) แม้ว่า ต่อมา Keenan *et al.* (1998) ได้ทำการศึกษารหัสพันธุกรรมของปูทะเล genus *Scylla* ในทะเลแดง และทะเลแถบอินโดแปซิฟิก โดยศึกษาด้วยวิธี allozyme electrophoresis เพื่อหาความแตกต่างแปรผันของเอนไซม์ ซึ่งจะสามารถบ่งบอกถึงสภาพจีโนไทป์ (genotype) ของแอลลีล (allele) ที่ควบคุมเอนไซม์นั้นได้ และศึกษาด้วยวิธี mitochondria DNA sequencing เพื่อหาความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน (gene) ที่อยู่บนไมโทคอนเดรียสดีเอ็นเอ 2 ยีน คือ cytochrome oxidase I และ 16S rRNA และศึกษาข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยา ผลการศึกษาสามารถจำแนกปูทะเล genus *Scylla* ออกเป็น 4 ชนิด คือ *Scylla serrata*, *S. tranquebarica*, *S. paramamosain* และ *S. olivacea* โดยมีลำดับอนุกรมวิธานดังนี้

Phylum	Arthropoda
Class	Malacostraca
Order	Decapoda
Family	Portunidae
Genus	<i>Scylla</i>
Species	<i>serrata</i> , <i>tranquebarica</i> <i>paramamosain</i> , <i>olivacea</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่าการค้นได้ทั้งต้น อีกทั้งห้ามมีเหตุใดแบบสิ่งเนื้อหา และต้องอยู่ ภายใต้งานของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบ
วงวิชาการของไทยเมื่อประมาณไม่เกิน 10 ปีที่ผ่านมา

2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างระหว่างปูทะเลชนิด *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* มีดังนี้

2.2.1. ปูทะเลชนิด *Scylla paramamosain*

ปูทะเล *S. paramamosain* มี frontal lobe spines อยู่ระหว่างช่องตาสูงปานกลาง มีลักษณะคล้ายฟันรูปสามเหลี่ยม มี propodus spines แหวมคม 1 คู่ แต่ไม่มี carpus spines หรือมีขนาดเล็กมาก ปลายทู่ ก้ามครึ่งบนจะมีลายเป็นรูปหลายเหลี่ยม ส่วนครึ่งล่างไม่มีลาย สีของก้ามและขาเดินมีสีม่วง ม่วง-แดง เขียว-น้ำตาลเข้ม เขียว-ดำ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามถิ่นที่อยู่อาศัย (Keenan *et al.*, 1998)



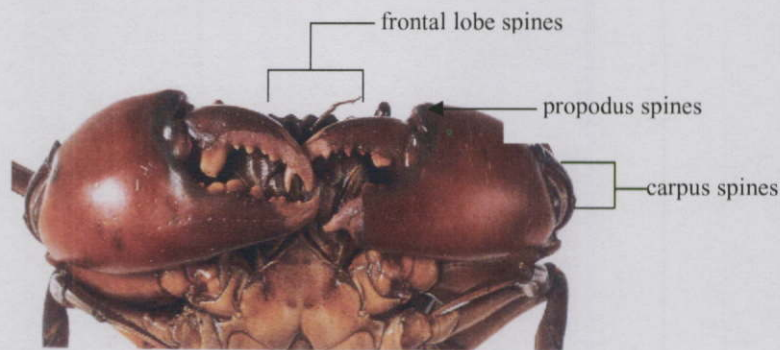
ภาพที่ 2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปูทะเล *Scylla paramamosain*

ที่มา : คัดแปลงจาก Keenan *et al.* (1998)

2.2.2 ปูทะเลชนิด *Scylla olivacea*

ปูทะเล *S. olivacea* มี frontal lobe spines อยู่ระหว่างช่องตาค่อนข้างสั้น มี propodus spines ขนาดเล็ก ปลายทู่ 1 คู่ แต่ไม่มี carpus spines หรือมีขนาดเล็กกลม สีของก้าม ขาเดิน และกระดองมีสีส้มอมแดง น้ำตาล-น้ำตาลเข้มหรือดำ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามถิ่นที่อยู่อาศัย (Keenan *et al.*, 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปูทะเล *Scylla olivacea*

ที่มา : ดัดแปลงจาก Keenan *et al.* (1998)

2.3 การกระจายของปูทะเล (*Scylla* spp.)

ปูทะเล *S. serrata* มีแหล่งกระจายกว้างขวาง เป็นปูทะเลชนิดเดียวที่พบทางด้านตะวันตกของมหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิฟิกตั้งแต่หมู่เกาะญี่ปุ่น และหมู่เกาะแปซิฟิกตอนใต้ ส่วน *S. tranquebarica* และ *S. olivacea* มีแหล่งกระจายในทะเลจีนใต้ มหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก และ *S. paramamosain* พบแพร่กระจายมากที่สุดในทะเลจีนใต้ และทะเลชวา (Le Vay, 2001) ส่วน Keenan *et al.* (1998) พบว่า ปูทะเลทั้ง 4 ชนิด มีแหล่งกระจายอยู่บริเวณต่าง ๆ ซึ่งรวบรวมไว้ในตารางที่ 2.1 สำหรับในประเทศไทย พบปูทะเลแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตามชายฝั่งทะเลทั้งทางด้านอ่าวไทยและฝั่งอันดามันบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนและปากแม่น้ำ (ชลธิ์ ชิวเศรษฐกรรม, 2539) ปูทะเล *S. serrata* กระจายที่จังหวัดจันทบุรี และระนอง (วิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์, 2546; ชาญยุทธ สุดทองคง, 2539 และ สุภาพ ไพรพนาพงศ์, 2538) ส่วน *S. olivacea* พบมีการกระจายที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และระนอง (นาวตณี พงศ์ธนา และคณะ, 2547ข; วิทยา หะวานนท์ และสุภาพ ไพรพนาพงศ์, 2547) และ *S. paramamosain* พบมีการกระจายที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Overton and Macintosh, 2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แหล่งกระจายของปูทะเล *Scylla* spp.

ชนิดปูทะเล	แหล่งแพร่กระจาย
<i>S. serrata</i>	บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ทะเลเอราฟูรา มหาสมุทรแปซิฟิก และบริเวณชายฝั่งด้านตะวันออกของออสเตรเลีย
<i>S. tranquebarica</i>	บริเวณมหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลจีนใต้
<i>S. paramamosain</i>	บริเวณทะเลจีนใต้ ทะเลชวา และประเทศไทย
<i>S. olivacea</i>	บริเวณมหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิฟิก ทะเลจีนใต้ และทะเลเอราฟูรา และประเทศไทย

ที่มา : คัดแปลงจาก Keenan *et al.* (1998)

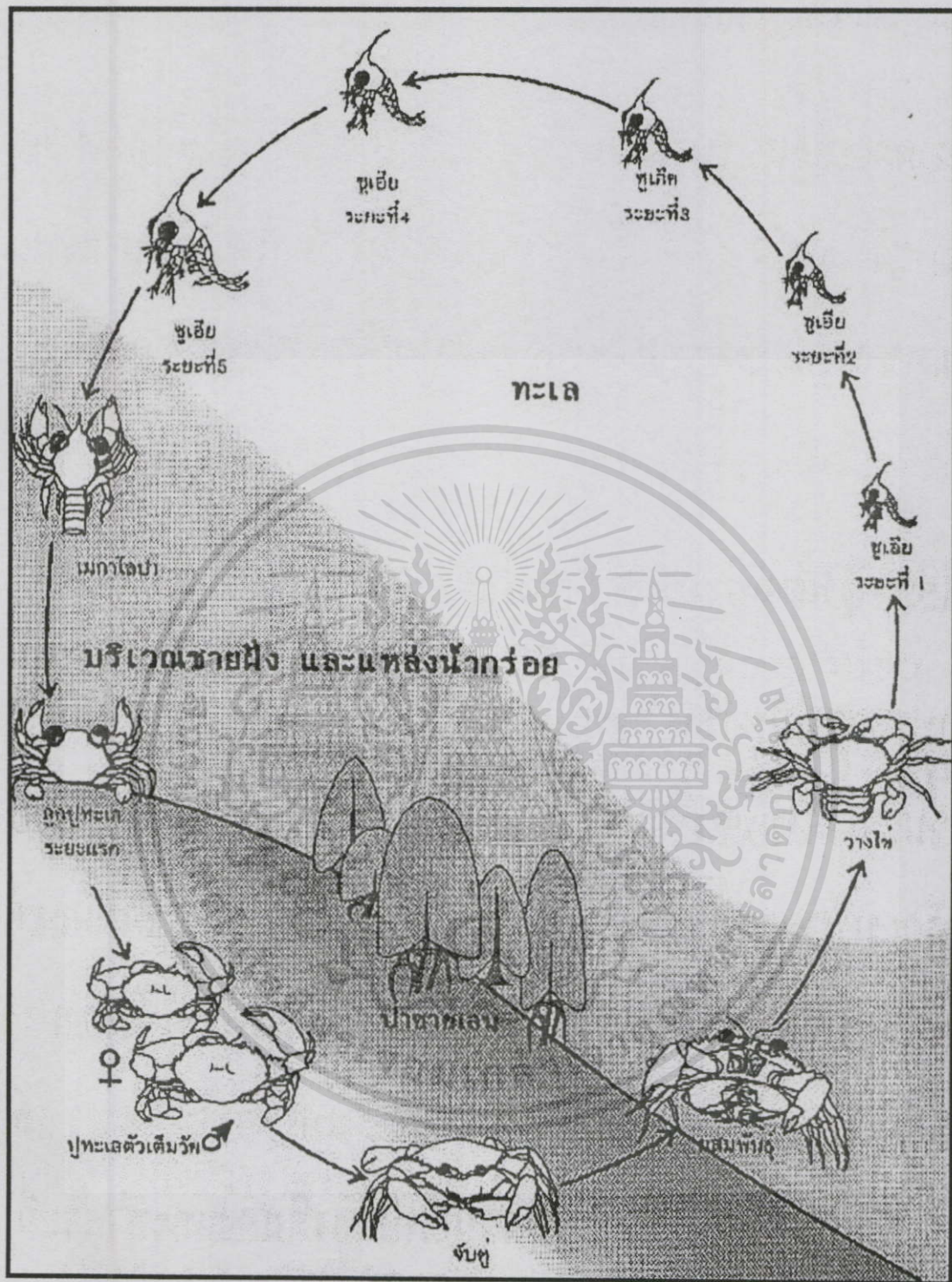
2.4 แหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล (*Scylla* spp.)

ปูทะเลเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นโคลนหรือพื้นโคลนปนทราย ในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำ (Fielder, 1978 อ้างตาม Cheewasedtham, 1990) ซึ่งปูทะเลแต่ละวัย ตั้งแต่ลูกปูวัยอ่อนจนถึงปูทะเลที่โตเต็มวัย ได้ใช้บริเวณต่าง ๆ ของป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และหลบซ่อนศัตรู จากการศึกษาของ Hill *et al.* (1982) ได้ทำการศึกษาการกระจายขนาดของปูทะเลที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนอ่าว Deception อยู่ทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย พบว่า ปูทะเลวัยอ่อน มีขนาดความกว้างกระดอง 20 - 99 มิลลิเมตร อาศัยอยู่ภายในบริเวณป่าชายเลนทั้งในช่วงเวลาน้ำขึ้นและน้ำลง ส่วนปูทะเลตัวเต็มวัยมีขนาดความกว้างกระดอง 100 - 149 มิลลิเมตร อาศัยบริเวณเขตน้ำขึ้น - น้ำลง โดยเคลื่อนย้ายเข้าไปหาอาหารในป่าชายเลนในช่วงที่น้ำขึ้น และเคลื่อนย้ายกลับออกจากป่าชายเลนขณะที่น้ำกำลังลง และปูทะเลระยะตัวเต็มวัย ที่มีขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 150 มิลลิเมตร จะเข้ามาหาอาหารในป่าชายเลนส่วนที่น้ำท่วมถึงในขณะที่น้ำท่วมสูงสุด แต่ส่วนใหญ่จะดำรงชีวิตอยู่น้ำระดับตื้นกว่าแนวระดับน้ำลงต่ำสุด สอดคล้องกับรายงานของ Walton *et al.* (2006) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของ ปูทะเล *S. paramamosain* กับบริเวณต่าง ๆ ของพื้นที่ป่าชายเลน เกาะ Can Coc ประเทศเวียดนาม พบว่า ปูทะเลวัยอ่อนที่มีความกว้างกระดองเล็กกว่า 15 มิลลิเมตร อาศัยอยู่บริเวณด้านในของป่าชายเลนติดกับป่าบก ปูทะเลที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 89 มิลลิเมตร อาศัยอยู่ภายในป่าชายเลน ปูทะเลที่มีขนาดความกว้างกระดอง 100 - 119 มิลลิเมตร มักจะหลบซ่อนอยู่ในรูบริเวณทั่วไปของป่า ส่วนปูทะเลที่มีขนาดความกว้างกระดอง 50-159 มิลลิเมตร อาศัยอยู่บริเวณชายป่าติดทะเล สอดคล้องกับการศึกษาของ Macintosh *et al.* (1999) ทำการศึกษาการอพยพพาแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล *Scylla* spp. ระยะ

เมกาโลปา บริเวณป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง จากการศึกษาพบว่า ปูทะเลวัยอ่อนเริ่มมีการเคลื่อนย้ายเข้าอาศัยในป่าชายเลน พัฒนาการเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะเมกาโลปา และดำรงชีวิตอยู่บริเวณด้านในของป่าจนกระทั่งเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยจึงเคลื่อนย้ายออกมาอาศัยอยู่บริเวณปากแม่น้ำ เมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ปูเพศผู้และเพศเมียมีการจับคู่ผสมพันธุ์ ทำให้รังไข่ของปูเพศเมียพัฒนาตามระยะการเจริญของรังไข่ถึงขั้นสุดท้าย หลังจากนั้นปูเพศเมียจึงเดินทางออกไปวางไข่นอกชายฝั่งต่อไป

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเลแต่ละชนิด Fielder and Heasman (1978) รายงานว่า ปูทะเลแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ได้แก่ ปูดำ หรือปูแดง (*S. serrata*) มีนิสัยชอบอาศัยอยู่ในรู รูปูมีความชันประมาณ 30 องศา และมีความลึกประมาณ 800 มิลลิเมตร ก้นรูอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุด ภายในรูมีน้ำขังตลอดเวลา น้ำทะเลในรูปูมีความเค็มสูงกว่าน้ำทะเลภายนอกและอุณหภูมิในรูปูต่ำกว่าภายนอก ส่วนกลุ่มที่สอง ได้แก่ ปูขาว หรือปูทองกลาง (*S. oceanica*) และปูเขียว (*S. tranquebarica*) เป็นปูที่ไม่ชอบอาศัยอยู่ในรู แต่ชอบหมกตัวอาศัยอยู่ในทรายหรือในโคลนตามชายฝั่งทะเลที่ระดับน้ำต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นน้ำลง บริเวณที่มีหญ้าทะเล หรือในป่าแสม ป่าโกงกาง หรือในแหล่งน้ำกร่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 วงจรชีวิตของปูทะเล (*Scylla* spp.)

เอทีมา : ชลธิ์ ชิวเศรษฐกรรม (2539) ารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความชุกชุมของปูทะเล (*Scylla spp.*)

2.5.1 ความชุกชุมของปูทะเล

จากการรายงานของรัชฎา ขาวหนูนา และอนุวัฒน์ รัตนโชติ (2537) ซึ่งศึกษาสภาวะทรัพยากรของปูทะเล ในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานีระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม 2536 พบว่า บริเวณอ่าวบ้านดอน มีปูทะเล 2 ชนิด คือ *S. paramamosain* และ *S. olivacea* จากการสุ่มตัวอย่างปูทะเล 1,264 ตัว พบ *S. paramamosain* 809 ตัว และ *S. olivacea* 455 ตัว คิดเป็นร้อยละ 64.00 และ 36.00 ตามลำดับ โดยปริมาณผลผลิตปูที่จับได้จากธรรมชาติมีทั้งหมด 25.20 ตัน ซึ่งขนาดที่มีปริมาณการจับมากเป็น 3 ลำดับแรก (แยกตามการคัดแยกของแพ) ได้แก่ ปูขนาดใหญ่ ความกว้างกระดอง 108.00-170.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 340-1,300 กรัมต่อตัว ปูขนาดกลาง ความกว้างกระดอง 92.00-170.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 220-1,000 กรัมต่อตัว และปูไข่ ความกว้างกระดอง 90.00-165.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 205-1000 กรัมต่อตัว คิดเป็นร้อยละ 35.63 32.51 และ 13.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2) โดยช่วงที่มีผลผลิตปูมาก คือระหว่างเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม คิดเป็นร้อยละ 34.65

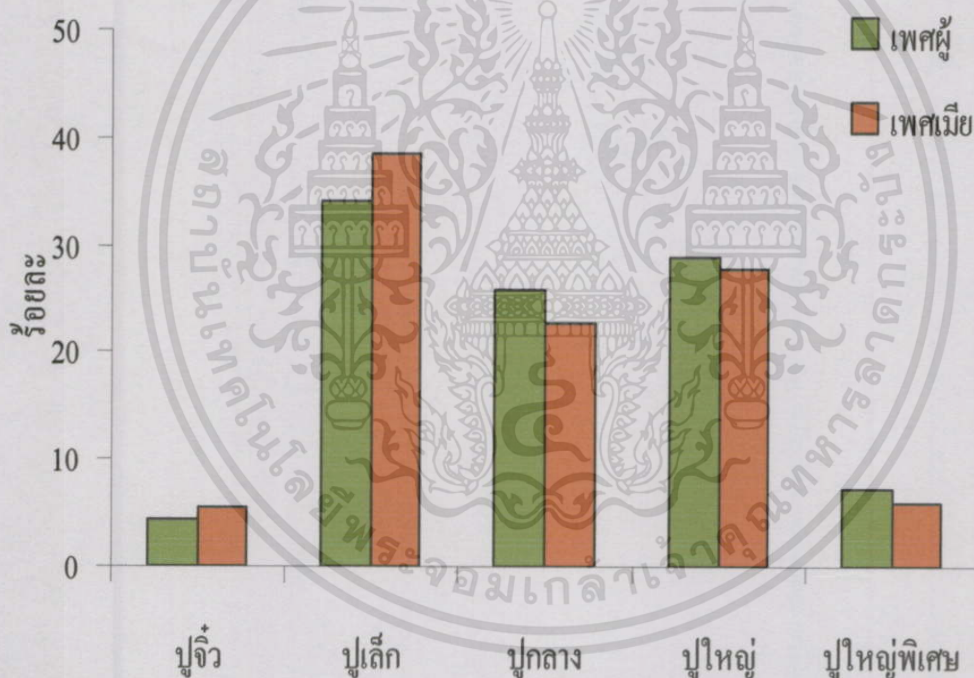
ตารางที่ 2.2 ปริมาณการจับปูทะเลในธรรมชาติจำแนกตามประเภท บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ประเภท	ปริมาณปูทะเล (ตัน)	ร้อยละ
ปูไข่	3.36	13.33
ปูใหญ่	8.98	35.63
ปูกลาง	8.19	32.51
ปูจิ๋ว	1.86	7.39
ปูอ่อน	0.26	1.03
ปูรวม	2.55	10.11
รวม	25.21	100

ที่มา : รัชฎา ขาวหนูนา และอนุวัฒน์ รัตนโชติ (2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมา คุสิต ต้นวิไลย (2549) ได้ทำการศึกษาการประมงปูทะเลในอ่าวไทยฝั่งตะวันออก บริเวณจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด ตั้งแต่เดือน มกราคม- ตุลาคม 2543 พบว่า มีการทำประมงปูทะเลตั้งแต่ขนาดความกว้างกระดอง 52.50-172.50 มิลลิเมตร เมื่อนำมาจำแนกประเภทตามขนาดเพียบชื่อปู ซึ่งมีทั้งหมด 5 ประเภท ได้แก่ ปูจิว ขนาดความกว้างกระดอง 50.00-64.9 มิลลิเมตร ปูขนาดเล็ก ขนาดความกว้างกระดอง 65.00-79.90 มิลลิเมตร ปูขนาดกลาง ขนาดความกว้างกระดอง 80.00-99.90 มิลลิเมตร ปูขนาดใหญ่ ขนาดความกว้างกระดอง 100.00-129.90 มิลลิเมตร ปูขนาดใหญ่พิเศษหรือปูก้าม ขนาดความกว้างกระดองมากกว่า 130.00 มิลลิเมตร เมื่อนำตัวอย่างปูทะเลเพศเมียและเพศผู้ จำนวน 1,234 และ 1,229 ตัว ตามลำดับ มาจำแนกตามประเภท พบว่าปูทะเลเพศเมีย ปูจิว ปูขนาดเล็ก ปูขนาดกลาง ปูขนาดใหญ่ และปูขนาดใหญ่พิเศษหรือปูก้าม คิดเป็นร้อยละ 5.37 38.46 22.60 27.72 และ 5.85 ตามลำดับ และในปูเพศผู้ คิดเป็นร้อยละ 4.36 33.98 25.75 28.81 และ 7.10 ตามลำดับ (ภาพที่ 2.4)



ภาพที่ 2.4 ปริมาณของปูทะเลที่จับได้บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

ที่มา : คุสิต ต้นวิไลย (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของปูทะเล

2.5.2.1 ความเค็มของน้ำทะเล

ความแตกต่างด้านการกระจายของปูทะเลในแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต และพฤติกรรมดำรงชีวิต ซึ่งความเค็มเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของปูทะเลในธรรมชาติ โดยกลุ่มที่สามารถกระจายอยู่บริเวณทะเลเปิด ซึ่งน้ำทะเลมีความเค็มสูงมาก 34-40 ส่วนในพันส่วน ได้แก่ *S. serrata* พบกระจายอยู่ในทะเลแดง กลุ่มที่สามารถทนได้ต่อความเค็มที่สูง ได้แก่ *S. tranquebarica*, *S. paramamosain* และ *S. olivacea* พบกระจายบริเวณทะเลจีนใต้และอ่าวเบงกอลซึ่งน้ำทะเลมีความเค็มน้อยกว่า 33 ส่วนในพันส่วน (Lewis and Campbell, 1967 อ้างตาม Keenan et al., 1998) เมื่อความเค็มลดลงต่ำกว่า 31 ส่วนในพัน พบว่า *S. tranquebarica* และ *S. olivacea* มีความชุกชุมมากขึ้น (Keenan et al., 1998) จากรายงานของ Walton et al. (2006) พบว่า บริเวณชายฝั่งของเกาะ Can Coc ประเทศเวียดนาม เมื่อความเค็มของน้ำทะเลลดลงเหลือ 7 ส่วนในพันส่วน พบการกระจายตัวของ *S. paramamosain* ถึงร้อยละ 99.90 ของปูทะเลที่จับได้ทั้งหมด ส่วน *S. olivacea* พบเพียงร้อยละ 0.10 ของปูทะเลที่จับได้ทั้งหมด และเมื่อความเค็มของน้ำทะเลลดลงเหลือ 4 ส่วนในพันส่วน *S. olivacea* มีจำนวนน้อยลง ดังนั้น เป็นไปได้ว่า ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* เป็นกลุ่มปูที่สามารถกระจายอยู่บริเวณชายฝั่งซึ่งบางครั้งน้ำมีความเค็มค่อนข้างต่ำ

2.5.2.2 ฤดูกาล

Le Vay et al. (2001) ศึกษาความชุกชุมของปูทะเล *S. paramamosain* บริเวณ Mekong Delta ประเทศเวียดนาม ระหว่างเดือนมกราคม - ธันวาคม 1997 โดยแบ่งการศึกษาออกเป็นสองฤดูกาล คือ ฤดูร้อน เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม และฤดูฝน เดือนมิถุนายน-กันยายน พบว่า ในฤดูร้อนปูทะเลมีความชุกชุมมากกว่าฤดูฝน โดยฤดูร้อนชาวประมงสามารถจับปูทะเลได้ 2.24-3.13 กิโลกรัม/คน/วัน และเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนจับปูทะเลได้ปริมาณน้อยลง เท่ากับ 1.56-1.65 กิโลกรัม/คน/วัน และในระหว่างเดือนมีนาคม-ธันวาคม 1998 มีการศึกษาการทดแทน (recruitment) ของปูทะเลวัยอ่อน ในพื้นที่ป่าชายเลน พบว่า ปูทะเลวัยอ่อนที่มีขนาดความกว้างกระดอง 30-40 มิลลิเมตร มีการอพยพเข้าสู่ป่าชายเลน 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งแรกเริ่มมีการอพยพเข้าสู่ป่าชายเลนใน ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม) น้ำทะเลมีความเค็ม 13 ส่วนในพันส่วน โดยชาวประมงจับปูวัยอ่อนได้ 26.90 ตัว/คน/วัน แต่เมื่อเข้าสู่เดือนเมษายน-พฤษภาคม ชายฝั่งมีน้ำปริมาณน้อยและมีความเค็มสูง 18-21 ส่วนในพันส่วน ทำให้ปูวัยอ่อนเข้ามาอาศัยน้อยลง ชาวประมงจึงจับปูวัยอ่อนได้เพียง 12.60-19.50 ตัว/คน/วัน เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน บริเวณนี้มีฝนตกปริมาณมากส่งผลให้น้ำมีความเค็มลดลงเหลือเพียง 0-2 ส่วนในพันส่วน ปูวัยอ่อนจึงเริ่มมีการอพยพเข้าสู่ป่าชายเลนอีกครั้งหนึ่ง โดยมีความชุกชุมสูงสุดในเดือนสิงหาคม-กันยายน ทำให้ชาวประมงสามารถจับปูวัยอ่อนได้ 32.20-41.40 ตัว/คน/วัน สำหรับในประเทศไทย รัชฎา ขาวหนูนา และอนุวัฒน์ รัตน โขติ (2536) ศึกษาผลผลิตของปูทะเลที่จับได้ใน

อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนมกราคม-กันยายน 2536 พบว่า ในฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน ปูทะเลมีปริมาณการจับเพียง ร้อยละ 10.99-12.58 และลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนมิถุนายน แต่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม มีฝนตกปริมาณมาก ส่งผลให้ป่าชายเลนมีความชุ่มชื้นและอุดมสมบูรณ์ ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าว พบว่า มีปูทะเลเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 13.96-20.69 หลังจากนั้นในเดือนกันยายน เข้าสู่ฤดูร้อนตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณชายฝั่งมีลมแรง ชาวประมงออกทำการประมงน้อยลง ปริมาณของปูทะเลที่จับ ได้จึงน้อยลงไปด้วย (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 ปริมาณการจับปูทะเลในเดือนมกราคม-กันยายน 2536 บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เดือน	ปริมาณปูทะเล (ตัน)	ร้อยละ
ม.ค.	2.62	10.41
ก.พ.	2.96	11.73
มี.ค.	3.17	12.58
เม.ย.	2.77	10.99
พ.ค.	2.31	9.16
มิ.ย.	2.19	8.68
ก.ค.	5.21	20.69
ส.ค.	3.52	13.96
ก.ย.	0.46	1.81
รวม	25.21	100.00

ที่มา : รัชฎา ขาวหนุณา และอนุวัฒน์ รัตนโชติ (2537)

2.5.2.3 สภาพถิ่นอาศัย

ป่าชายเลนมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของปูทะเล เนื่องจากเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เป็นแหล่งอาหาร และแหล่งอนุบาลปูวัยอ่อน ดังนั้น เมื่อสภาพของป่าชายเลนมีการเปลี่ยนแปลงเสื่อมโทรมและมีพื้นที่ลดลง ย่อมส่งผลให้ปูทะเลมีจำนวนน้อยลงด้วยเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากการรายงานของ ชาญยุทธ สูดทองคง (2539) ศึกษาปริมาณของปูทะเลบริเวณคลองหวาง จังหวัดระนอง ที่จับได้จากแหล่งอาศัยในป่าชายเลนที่มีสภาพต่างกัน ได้แก่ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานับ ไม่นานถัดไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าทดแทนอายุ 1 ปี เดิมเคยเป็นบริเวณที่มีการทำนาทุ่งมาก่อน ป่าชายเลนปลูกอายุ 8 ปี เป็นป่าโกงกางไม่วากรรมใดทางอื่น อีกทั้งยังมีหาดแปลงเนื้อหา และห้องอ่างล้างเงาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ใบใหญ่ ในอดีตมีการทำเหมืองแร่ดีบุก และป่าชายเลนที่เพิ่งปลูก ซึ่งสภาพพื้นที่เดิมมีความเสื่อมโทรมมาก ทำการลุ่มจับตัวอย่างปูทะเล *S. serrata* ด้วยลอบปูพับจำนวน 50 ลอบ/แปลง/เดือน

ระหว่าง เดือนสิงหาคม-กรกฎาคม 2538 พบว่า ป่าชายเลนธรรมชาติเป็นบริเวณที่จับปูทะเลได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ป่าชายเลนปลูกอายุ 8 ปี ป่าชายเลนเพิ่งปลูก และป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี แต่ละแปลงจับได้ 468 334 222 และ 168 ตัว ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลให้ป่าชายเลนธรรมชาติมีปูทะเลเข้ามาอาศัยชุกชุมมากกว่าป่าชายเลนแปลงอื่น ๆ เนื่องจากป่าชายเลนธรรมชาติ มีพรรณไม้หลากหลายชนิดและมีความหนาแน่นสูง ทำให้พื้นที่มีร่มเงาและความชุ่มชื้น นอกจากนี้ ยังมีปูแสมซึ่งเป็นอาหารที่ปูทะเลชอบกินเข้ามาอาศัยในป่าชายเลนธรรมชาติหนาแน่นสูงสุด 25ตัว/ตารางเมตร ปูทะเลจึงเลือกที่จะเข้ามาอยู่อาศัยและหาอาหารในป่าชายเลนธรรมชาติมากกว่าป่าชายเลนบริเวณอื่น

2.5.2.4 การจับปูทะเลเกินกำลังผลิตโดยใช้เครื่องมือผิดประเภท

ในจังหวัดระนอง ชาวประมงส่วนใหญ่ทำประมงปูทะเลโดยใช้ลอบปูซึ่งได้มีการพัฒนา รูปแบบเป็นลอบปูแบบพับได้ ลอบปูประเภทนี้สามารถเก็บพับได้ทำให้สะดวกแก่การขนย้ายและมีประสิทธิภาพในการจับสูง โดยเฉลี่ยลอบปูจะจับปูทะเลได้ 0.5 กิโลกรัม/ลอบ/วัน ซึ่งมากกว่าการใช้แร้วปูที่มีประสิทธิภาพในการจับเพียง 0.2 กิโลกรัม/แร้ว/วัน (Tookwinas *et al.*1991 อ้างตาม วิทยา หะวานนท์ และสุภาพ ไพโรพนาพงศ์, 2547) ต่อมา ชาลยุทธ สุธทองคง (2539) มีรายงาน ข้อมูลปริมาณการจับปูทะเลจากพ่อค้าคนกลาง บริเวณโดยรอบป่าชายเลนคลองหวาง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2537 – มิถุนายน 2538 พบว่ามีปูทะเล 65 ตัน/ปี ซึ่งมีปริมาณลดลงเหลือเพียงร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Cheewasedtham (1990) รายงานปริมาณของปูทะเลที่จับได้จากการจับในบริเวณเดียวกันมีประมาณ 109 ตัน/ปี และจากการศึกษาของ ฉิฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2536) รายงานว่า ปริมาณปูทะเลที่จับได้โดยใช้เครื่องมือประเภทแร้วปูจากบริเวณคลองหวางมีประมาณ 109 ตัน/ปี ปูทะเลร้อยละ 46 ของปริมาณปูทะเลที่จับได้ทั้งหมดเป็นปูขนาดเล็ก มีความกว้างกระดองเล็กกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนปูขนาดใหญ่จับได้คิดเป็นร้อยละ 42 ของปริมาณปูทะเลที่จับ และเป็นปูทะเลเพศเมียที่มีรังไข่เจริญอยู่ภายในกระดองร้อยละ 12 และจากการศึกษาของ ดุสิต ดันวิไลย (2549) พบว่า ปูทะเลที่จับด้วยลอบปูแบบพับได้ บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด) เป็นปูขนาดเล็กมีความกว้างกระดองเล็กกว่า 100 มิลลิเมตร จับได้ร้อยละ 66.43 ส่วนปูขนาดใหญ่มีความกว้างกระดองมากกว่า 100 มิลลิเมตร จับได้ร้อยละ 33.57 จากข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าวนี้ พอจะสรุปได้ว่า ลอบปูแบบพับได้มีประสิทธิภาพในการดักจับปูทะเลสูงกว่าแร้วปู โดยจะส่งผลให้ปูทะเลขนาดเล็กถูกจับปริมาณเพิ่มขึ้นและทรัพยากรปูทะเลในธรรมชาติลดลงอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ร้อยละของปูทะเลที่ถูกจับที่มีขนาดความกว้างกระดองเล็กกว่า 100 มิลลิเมตร

จังหวัด	เครื่องมือประมง	ร้อยละของปูทะเลที่จับได้	ที่มา
ระนอง	แร้วปู	51.51	Cheewasedtham (1990)
ระนอง	แร้วปู	46.00	ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ (2536)
ระนอง	ลอบปู	91.41	ชาญยุทธ สุตทองคง (2539)
ระยอง			
จันทบุรี	ลอบปู	66.43	คูสิศ ตันวิไลย (2549)
ตราด			

2.6 อาหารของปูทะเล (*Scylla spp.*) ในธรรมชาติ

Hill (1976) ได้ศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารของปูทะเล *S. serrata* ซึ่งรวบรวมจากแหล่งน้ำธรรมชาติ บริเวณอ่าว Moreton ประเทศออสเตรเลีย จำนวน 67 ตัว มีความกว้างกระดอง 25-176 มิลลิเมตร และจากปากแม่น้ำ Kowie และ Kleinmond ประเทศอัฟริกาใต้ จำนวน 40 ตัว มีความกว้างกระดอง 12-170 มิลลิเมตร ผลการศึกษาพบว่า ในกระเพาะอาหารของปูทะเลทั้ง 2 แหล่งพบ สัตว์กลุ่ม mollusc ร้อยละ 50 ซึ่งประกอบด้วย สัตว์กลุ่มหอยฝาเดียว (gastropods) และหอยสองฝา (bivalves) สัตว์กลุ่มครัสตาเซียน ร้อยละ 21 และปลาชนิดต่าง ๆ นอกจากนั้น ในปูทะเลวัยอ่อนที่มีขนาดกระดองเล็กกว่า 15 มิลลิเมตร พบว่า ในกระเพาะอาหารมีชิ้นส่วนของพืชประกอบอยู่ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชาญยุทธ สุตทองคง (2539) รายงานว่า องค์ประกอบอาหารจากกระเพาะอาหารของปูทะเล *S. serrata* จำนวน 44 ตัว ที่รวบรวมจากบริเวณป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง ในกระเพาะอาหารของปูทะเลประกอบด้วยสัตว์กลุ่มครัสตาเซียน ปลา หอย สิ่งที่ยังแยกไม่ได้ ทราวย และเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ผ่านการย่อย คิดเป็นร้อยละ 51.58, 15.47, 11.79, 1.85, 1.64 และ 17.67 ตามลำดับ และได้มีการศึกษาการเลือกชนิดอาหารของปูทะเลในห้องปฏิบัติการ โดยการเลี้ยงปูทะเลจำนวน 30 ตัว ในตู้ทดลอง อาหารที่ใช้เลี้ยงปูทะเล ได้แก่ ปูก้ามดาบ ปูแสม หอยฝาเดียว *Littorina spp.* และหอย *Cerithidea cingulata* พบว่า ปูทะเลเลือกกินปูแสมเป็นอาหารมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ปูก้ามดาบ หอยฝาเดียว *Littorina spp.* และหอย *Cerithidea cingulata* ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Hill (1979) ที่ศึกษาการเลือกอาหารของปูทะเลเช่นกัน พบว่า อาหารที่ปูทะเลเลือกกินมากที่สุด คือ ปูแสมชนิด *Cleistostome algoense* และปู *Hymenosoma orbiculare* ให้พลังงานเฉลี่ยสูงถึง 386 จูล/มิลลิกรัม แต่หอยสองฝา *Solen corneus* และ *Dosinia hepatica* เป็นอาหารที่ปูทะเลเลือกกินน้อยที่สุด ให้พลังงานเฉลี่ยเพียง 67 จูล/มิลลิกรัม ดังนั้น ปูทะเลจึงเลือกที่จะกินอาหารที่ให้พลังงานสูงกว่า

2.7 ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล (*Scylla* spp.)

ปูทะเลเป็นสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายใน (internal fertilization) แต่ก่อนที่จะมีการผสมพันธุ์ปูเพศเมียจะปล่อยสาร pheromone ออกสู่สภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อดึงดูดความสนใจของปูเพศผู้ให้เข้ามาผสมพันธุ์ (Ariola, 1940 ; Luo Wei, 1986 อ้างตาม ชลธิ์ ชีวเศรษฐกรรม, 2539) และเมื่อปูเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์ รังไข่จะมีการพัฒนาตามระยะการเจริญของรังไข่ จนกระทั่งรังไข่เจริญอยู่ในระยะสุดท้าย ปูเพศเมียจึงเดินทางออกไปวางไข่บนอกชายฝั่ง

2.7.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญพันธุ์ของปูทะเล

จากการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล ในอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของ รัชฎา ขาวหนูนา (2547) พบว่า ระหว่างเดือนเมษายน 2544-มีนาคม 2545 ปูทะเล *S. paramamosain* มีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 4 สูงสุดในเดือนมกราคม-มีนาคม 2547 ร้อยละ 71.84-77.16 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* มีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 4 สูงสุดในเดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2544 ร้อยละ 62.83-70.97 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนคลองหงาว มีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 4 สูงสุดในเดือนกันยายน (Cheewasedtham, 1990) พร้อมกับ *S. olivacea* ในอำเภอบ้านดอน จากการสังเกตพบว่าช่วงเวลาที่ปูเพศเมียมีรังไข่ในกระดองเป็นช่วงปลายฤดูฝน ดังนั้น ปูทะเลเพศผู้และเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์จึงมีการจับคู่ผสมพันธุ์กันในช่วงฤดูฝน ฝนที่ตกลงมาปริมาณมากจะชะล้างและพัดพาธาตุอาหารลงสู่ป่าชายเลน ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์สัตว์น้ำทั้งขนาดเล็กและใหญ่ รวมทั้งปูทะเลเข้ามาอยู่อาศัย หาอาหารและจับคู่ผสมพันธุ์ จากรายงานของสุภาพร รักเขียว (2533) พบว่า เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองหงาวมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่าในช่วงฤดูแล้งค่อนข้างชัดเจนเนื่องจากน้ำฝนมีการพัดพาอินทรีย์สารและแร่ธาตุมาจากแผ่นดินก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์บริเวณป่าชายเลน จึงเหมาะแก่การดำรงชีวิตของปูทะเลและสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ

2.7.2 ฤดูกาลเจริญพันธุ์ของปูทะเล

ปูทะเลที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติ สามารถสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี จึงทำให้ปูเทศมีมีการเจริญของรังไข่ตลอดปีเช่นกัน แต่ช่วงเวลาที่พบว่าปูทะเลมีการเจริญของรังไข่จะแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลไว้ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ฤดูกาลเจริญพันธุ์ของปูทะเล *Scylla* spp. เทศเมีย

แหล่งที่พบ	ชนิดปูทะเล	ฤดูกาลที่พบรังไข่สูงสุด	ที่มา
อ่าวไทย			
จันทบุรี	<i>S. serrata</i>	ก.ย.-ต.ค.	มาโนช หงส์พร้อมญาติ และบุญส่ง สิริกุ่ม(2512)
ตราด	<i>S. serrata</i>	ม.ค.-มี.ค.	
ระยอง	-	ก.ค.-ต.ค.	
สุราษฎร์ธานี	-	ม.ค.-ก.พ.	รัชฎา ขาวหนูนา และ
		ก.ค.-ต.ค.	อนุวัฒน์ รัตนโชติ (2537)
สุราษฎร์ธานี	<i>S. paramamosain</i>	ม.ค.-มี.ค.	รัชฎา แดงวัฒนกุล และ
		ก.ค.-ต.ค.	สำรวย ชุมวรฐายี (2538)
ทะเลอันดามัน			
ระนอง	<i>S. serrata</i>	เม.ย.	สุภาพ ไพรพนาพงศ์ (2538)
		ก.ค.-ต.ค.	
ระนอง	<i>S. serata</i>	เม.ย.	ชาญยุทธ สูดทองคง (2539)
		ส.ค.-ต.ค.	
ภูเก็ตและ	<i>S. serata</i>	พ.ค.	สมบัติ ภู่วชิรานนท์ (2533)
พังงา		ก.ย.-ต.ค.	
ต่างประเทศ			
เวียดนาม	<i>S. paramamosain</i>	ก.ย.-ต.ค.	Vu Ngoc Ut <i>et al.</i> (1998)
เวียดนาม	<i>S. paramamosain</i>	ก.ย.-ต.ค.	Le Vay <i>et al.</i> (2001)
ฟิลิปปินส์	-	พ.ค.-ต.ค.	Arriola (1940)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 ขนาดของปูทะเลที่สมบูรณ์เพศ

Quinn and Kojis (1987) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเลบริเวณปากแม่น้ำลาบู (Labu estuary) ในประเทศปาปัวนิวกินี ระหว่างเดือนมีนาคม 1984 – เมษายน 1985 ซึ่งบริเวณนี้มีปูทะเล *S. serrata* และ *S. paramamosain* ซุกซุม จึงเลือกปูทะเลทั้ง 2 ชนิดเป็นตัวอย่างการศึกษา พบว่า ปูทะเลเพศเมียที่ยังไม่สมบูรณ์เพศ รังไข่จะมีลักษณะใสและโปร่งแสง ส่วนปูทะเลที่สมบูรณ์เพศรังไข่จะมีขนาดใหญ่ขึ้นและสีของรังไข่จะเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเจริญพันธุ์ โดยระยะแรกรังไข่จะมีสีขาว จากนั้นจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สีเหลือง และสีส้ม-ส้มแดงในระยะสุดท้าย โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ลักษณะของสีและขนาดของรังไข่เป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์เพศของอวัยวะสืบพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย ซึ่งพบว่า ร้อยละ 50 ของปูทะเล *S. serrata* ที่มีความสมบูรณ์เพศมีความกว้างกระดองเฉลี่ย 105 มิลลิเมตร และจากการศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ พบว่า ปูทะเล *S. serrata* รังไข่เริ่มเจริญระยะแรกเมื่อมีความกว้างกระดอง 85-95 มิลลิเมตร และรังไข่จะเจริญถึงระยะสุดท้ายเมื่อมีความกว้างกระดอง 105-115 มิลลิเมตร ส่วนปูทะเล *S. paramamosain* มีตัวอย่างสำหรับศึกษาน้อย จึงทำให้มีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะรายงานผล แต่พอจะสรุปได้ว่า *S. paramamosain* เริ่มเข้าสู่ช่วงความสมบูรณ์เพศเมื่อมีความกว้างกระดองประมาณ 120 มิลลิเมตร นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการเจริญพันธุ์ของปูทะเล *S. serrata* ในรอบปี โดยใช้ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศเป็นตัวชี้วัด ผลการศึกษาพบว่า เดือนกุมภาพันธ์ มีค่า GSI ต่ำสุด และเดือนกันยายน – ตุลาคม มีค่า GSI สูงสุด ต่อมา Overton and Macintosh (2002) ทำการศึกษาขนาดของปูทะเลเพศเมียที่เข้าสู่ช่วงความสมบูรณ์เพศระยะแรก ในปูทะเล *S. olivacea* และ *S. paramamosain* บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้ความกว้างกระดองเป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์เพศ พบว่า ทั้ง *S. olivacea* และ *S. paramamosain* จะเริ่มเข้าสู่ช่วงความสมบูรณ์เพศระยะแรกเมื่อมีความกว้างกระดอง 83 และ 101 มิลลิเมตร ตามลำดับ

2.8 ดัชนีชี้วัดการเจริญพันธุ์ของรังไข่ปูทะเล

การศึกษาระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล มีผู้วิจัยหลายท่านนำค่าดัชนีวัดต่างๆ มาหาความสัมพันธ์กับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล เช่น ดัชนีความสมบูรณ์เพศภายนอกของปูทะเล (FMI) (สมบัติ ภูวชิรานนท์, 2530) ดัชนีการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปูทะเล (GSI) (ชาณยุทธ สุตทองคง, 2539 ; รัชญา ขาวหนูนา, 2547 และ Chewasadtham, 1990) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ลักษณะจับปิ้งของปูทะเลเพศเมีย (ชูชาติ ชัยรัตน์, 2531 และชลธิ์ ชิวเศรษฐธรรม, 2539) และไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนไวเทลโลเจนินในเลือดปูทะเล (ดวงใจ งามสม, 2543) สำหรับ

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาค่า FMI GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปูทะเลมาใช้ประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล

2.8.1 Female maturity index (FMI)

จากการศึกษาของ สมบัติ ภู่วชิรานนท์ (2530) พบว่า ปูทะเลเพศเมียบริเวณป่าชายเลนบางลา จังหวัดภูเก็ต มีค่า FMI เท่ากับหรือมากกว่า 0.88 รังไข่ของปูทะเลจะปรากฏให้เห็นชัดเจน และรังไข่พร้อมที่จะพัฒนาถึงขั้นสมบูรณ์เพศ ดังนั้น ปูทะเลที่มีรังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 2 3 และ 4 หากได้รับการผสมพันธุ์ สามารถแพร่ขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนทรัพยากรปูทะเลในธรรมชาติได้ สำหรับปูทะเลเพศเมียที่มีขนาดเล็ก หรือมีค่า FMI น้อยกว่า 0.88 ยังไม่มีการเจริญของรังไข่ (รังไข่ระยะที่ 1 มีลักษณะเส้นบางใส) (ตารางที่ 2.6) ส่วน รัชฎา ขาวหนูนา (2547) ได้ทำการศึกษาค่า FMI ของปูทะเลเพศเมีย บริเวณอ่าวบ้านดอน โดยจำแนกปูทะเลเมียออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปูทะเลที่ยังไม่สมบูรณ์เพศ และกลุ่มปูที่มีความสมบูรณ์เพศแล้ว พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* ยังไม่สมบูรณ์เพศ มีค่า FMI $\leq 0.700-0.845$ ซึ่งมีการพัฒนาของรังไข่เจริญในระยะที่ 1 ส่วนปูทะเลเพศเมียที่มีรังไข่เจริญในระยะที่ 2 3 และ 4 มีค่า FMI 0.865-1.000 โดยถือว่าเป็นปูทะเลเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศ ปูทะเล *S. olivacea* ยังไม่สมบูรณ์เพศ มีค่า FMI $\leq 0.700-0.845$ และปูทะเลเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศ มีค่า FMI 0.875-1

ตารางที่ 2.6 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศภายนอก (FMI) ของปูทะเลที่มีรังไข่เจริญในระยะต่าง ๆ

ช่วงของค่า FMI	ระยะของรังไข่	จำนวนตัวอย่าง (ตัว)
0.650-0.750	1	10
0.751-0.850	1	15
0.851-0.879	1	25
0.880-0.950	2 3 และ 4	23
0.951-1.000	2 3 และ 4	30
> 1.000	2 3 และ 4	10

ที่มา : สมบัติ ภู่วชิรานนท์ (2530)

2.8.2 Gonad somatic index (GSI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า จากการศึกษานี้ของ Cheewasedtham (1990) พบว่า ค่า GSI ของปูทะเล *S. serrata* จากป่าชายเลนคลองหวาง มีค่าแตกต่างกันในแต่ละเดือน ระหว่างเดือนเมษายน 2531 – มีนาคม 2532 ซึ่งปูทะเลจะมีค่า GIS สูงสุดในเดือนกันยายน เท่ากับ 12.97 (ระยะ 2-4) ต่อมา ชาญยุทธ

สุดทองคง (2539) ได้ทำการศึกษาค่า GSI ของปูทะเล *S. serrata* ในบริเวณเดียวกันนี้ พบว่า ปูทะเลมีค่าเฉลี่ย GSI สูงสุด ในเดือนสิงหาคม-กันยายน 2537 เท่ากับ 5.4-5.9 และเดือนเมษายน 2538 เท่ากับ 5.31 นอกจากนี้ยังมีรายงานของ วิทยา หะวานนท์ และสุภาพ ไพรพนาพงศ์ (2547) รายงานว่า ค่า GSI ในปูทะเล *S. olivacea* บริเวณคลองหวาง จังหวัดระนอง ปี พ.ศ 2544-2545 พบว่า รังไข่มีการเจริญสูงสุด 2 ช่วง (ระยะที่ 3-4) คือ ช่วงแรกเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2545 คิดเป็นร้อยละ 55.56 - 90.63 และมีค่า GSI เท่ากับ 5.00 - 5.56 และช่วงที่สองจะพบในเดือนกันยายน - ตุลาคม 2545 คิดเป็นร้อยละ 62.50 - 84.85 และมี GSI เท่ากับ 5.22 - 8.70

ตารางที่ 2.7 ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของอวัยวะเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (GSI) ของปูทะเล

จังหวัด	ชนิดของปูทะเล	ค่า GSI สูงสุดที่พบ	เดือนที่พบค่า GSI สูงสุด	ที่มา
ระนอง	<i>S. serrata</i>	12.97 (รังไข่ระยะ 2-4)	ก.ย.	Cheewasedtham (1990)
ระนอง	<i>S. serrata</i>	4.43-5.31	มี.ค.-เม.ย.	ชาญยุทธ สุดทองคง (2539)
		4.58-5.90	ต.ค.-ค.ค.	
ระนอง	<i>S. olivacea</i>	5.00-5.56	ก.พ.-มี.ค.	วิทยา หะวานนท์และ สุภาพ ไพรพนาพงศ์ (2547)
		5.22-8.70 (รังไข่ระยะ 3-4)	ก.ย.-ค.ค.	
ภูเก็ตและ พังงา	<i>S. serrata</i>	5.94	พ.ค.	สมบัติภู่วชิรานนท์ (2533)
		5.62-6.14 (รังไข่ระยะ 2-4)	ก.ย.-ค.ค.	

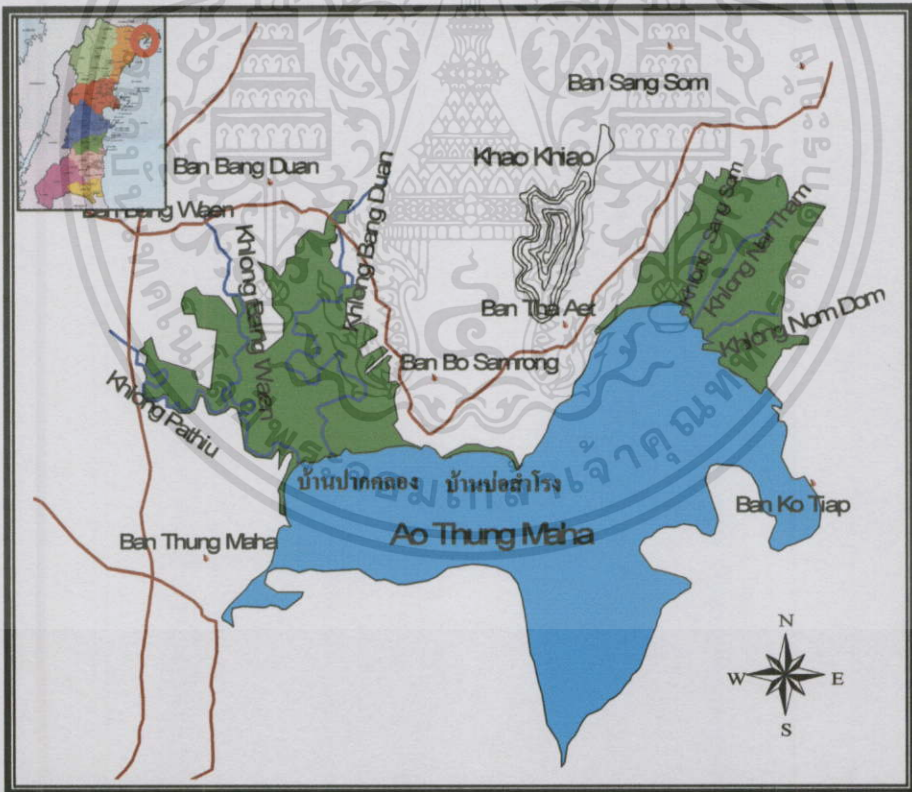
2.8.3 ปริมาณโปรตีนในเลือดของปูทะเลเพศเมียที่มีการเจริญของรังไข่

ในสัตว์กลุ่มครัสเตเชียในขณะที่รังไข่มีการเจริญจะตรวจพบโปรตีนในเลือดที่เรียกว่า ไวเทลโลเจนิน (vitellogenin) ซึ่งจะพบในเลือดของปูทะเลเพศเมียที่มีการเจริญของรังไข่เท่านั้น ไม่พบในเพศผู้และเพศเมียที่รังไข่ยังไม่มีการเจริญ (Kerr, 1969 ; Tom *et al.*, 1987 อ้างตาม ดวงใจ งามสม, 2543) จากการศึกษาของ ดวงใจ งามสม (2543) พบว่า การเจริญของรังไข่ในปูทะเล *S. serrata* ที่ถูกชักนำให้มีรังไข่เจริญโดยการตัดก้านตา มีความสัมพันธ์กับปริมาณไวเทลโลเจนินในเลือดปู คือ ในระยะก่อนการเจริญของรังไข่ ปริมาณไวเทลโลเจนินเฉลี่ยยังอยู่ในปริมาณต่ำ เท่ากับ 0.018 ± 0.019 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร แต่หลังจากตัดก้านตา 2 วัน รังไข่เริ่มมีการเจริญอยู่ในระยะแรกไวเทลโลเจนินเพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ย 0.315 ± 0.236 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จากนั้นปริมาณไวเทลโลเจนินมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนสูงสุด และจะลดลงอย่างรวดเร็วจนกระทั่งไวเทลโลเจนินมีค่าต่ำกว่า 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปูทะเลจึงวางไข่ ดังนั้น คาดว่า เมื่อนำเลือดของปูทะเลเพศเมียที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในระยะต่างๆ ซึ่งมีไวเทลโลเจนินไหลเวียนในกระแสเลือด มาวัดค่าหักเหแสงของเลือดจะทำให้ ค่าหักเหแสงที่อ่านได้เพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญของรังไข่เช่นกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สถานที่ศึกษา

สถานที่ศึกษาอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ตั้งอยู่ในเขตภาคใต้ตอนบน อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 10°52' – 10°54' เหนือ และเส้นแวงที่ 99°26' – 99°30' ตะวันออก มีพื้นที่ 6,256.25 ไร่ พรรณไม้เด่นที่พบบริเวณนี้ ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) แสม (*Avicennia* sp.) ถั่ว (*Bruguiera* sp.) โปรง (*Ceriops* sp.) ตาตุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) และหงอนไก่ทะเล (*Heritiera littoralis*) (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษาจังหวัดชุมพร (2545) ห้ามมิให้มีการนำไปใช้
ที่มาจากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษาจังหวัดชุมพร (2545) ห้ามมิให้มีการนำไปใช้

3.1.1 ป่าชายเลนบ้านปากคลอง

ป่าชายเลนบ้านปากคลองเป็นป่าชายเลนธรรมชาติที่สังคมป่าชายเลนยังคงมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีสัตว์น้ำเข้ามาอาศัยบริเวณนี้ชุกชุม ได้แก่ ปูทะเล ปลากระบอก ปลาดุกทะเล กุ้งแชบ๊วย เป็นต้น จึงทำให้ชาวประมงพื้นบ้านนิยมเข้ามาวางอวนและปักแร้วปูทะเลจำนวนมาก บริเวณปากคลองเปิดสู่ทะเล สภาพดินเป็นดินเลนอ่อน สีเทา-ดำ และมีน้ำท่วมถึงขณะน้ำขึ้น บริเวณที่ถัดเข้ามาห่างจากทะเลสภาพดินเป็นดินเลนค่อนข้างแข็ง พรรณไม้เด่นที่พบส่วนมากเป็นไม้ยืนต้น ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) แสม (*Avicennia* sp.) ถั่ว (*Bruguiera* sp.) โปรง (*Ceriops* sp.) ตาคุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) และหอนไก่ทะเล (*Heritiera littoralis*) ความหนาแน่นรวมของพรรณไม้ยืนต้น 14.21 ต้น/25 ตารางเมตร นอกจากนี้ยังมีจาก (*Nypa fruticans*) และปรังทะเล (*Acrostichum aureum*) ขึ้นประปรายปนไปกับไม้ยืนต้น เนื่องจากป่าชายเลนบ้านปากคลองมีความอุดมสมบูรณ์จึงเลือกเป็นพื้นที่ศึกษา control site



ก.



ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร การใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2 ก. ป่าชายเลนบ้านปากคลอง ข. ป่าจาก

3.1.2 ป่าชายเลนบริเวณบ้านบ่อสำโรง

ป่าชายเลนบริเวณบ้านบ่อสำโรง เป็นป่าชายเลนที่มีความเสื่อมโทรมเนื่องจากได้มีการบุกรุกป่าชายเลนเพื่อแปรสภาพเป็นพื้นที่เลี้ยงกุ้ง สัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ รวมถึงปูทะเลซึ่งเคยมีความชุกชุมในอดีต ปัจจุบันชาวประมงพบว่ามิมีจำนวนลดน้อยลง ลักษณะของผืนป่าชายเลนจะขนานไปกับแนวชายฝั่งทะเล ลักษณะดินเป็นดิน โคลนอ่อนสีดำและมีกลิ่นเหม็น สภาพทั่วไปของพื้นที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นและน้ำลงตลอดเวลา โดยน้ำจะท่วมถึงในช่วงน้ำขึ้น และมีน้ำขังบางบริเวณ ลักษณะของป่าเป็นป่าโปร่งมีแสงแดดส่องถึงพื้นดิน พรรณไม้เด่นที่พบเป็นไม้ยืนต้น ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) และแสม (*Avicennia* sp.) ความหนาแน่นรวมของพรรณไม้ยืนต้น 12.33 ต้น/25 ตารางเมตร



ก.



ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น **ภาพที่ 3.3 ก. ป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง ข. นากุ้งบริเวณขอบป่าชายเลน**

3.2 การศึกษาความชุกชุกของปูทะเลในรอบปี

3.2.1 ความชุกชุกของปูทะเล

การศึกษาความชุกชุกของปูทะเล ทำการสุ่มตัวอย่างปูทะเลโดยวิธีแถบสำรวจ (line transect) โดยใช้ลำเรือของชาวประมงในเดือนพฤศจิกายน 2549 ถึง เดือนตุลาคม 2550 ในวันขึ้น 10 - 15 ค่ำ ของทุกเดือน เดือนละ 8 ลำเรือ (1 ลำเรือ คือ 1 แถบสำรวจ) ซึ่งแต่ละลำเรือมีเรือลำละ 50 - 80 คัน เรือแต่ละลำจะปักเรือแบบแถบสำรวจ ไปตามความยาวคลองย่อยในป่าชายเลน เรือแต่ละด้านจะปักห่างด้านละ 250 เมตร สลับข้างกันไป และเรือแต่ละจุดจะปักห่างกันประมาณ 20 เมตร โดยเริ่มปักเรือขณะที่น้ำขึ้นและกึ่งเรือก่อนที่น้ำจะเริ่มลง จากนั้นนำปูทะเลในแต่ละแถบสำรวจมาแยกชนิด แยกเพศ วัดความกว้างกระดอง และชั่งน้ำหนัก เพื่อนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยความชุกชุก (ตัว/ลำ/วัน) และหาสัดส่วนเพศ



ภาพที่ 3.4 รูปแบบการสำรวจแบบแถบสำรวจ (lines transect)

3.2.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) หาค่าเฉลี่ยความชุกชุกของปูทะเล (ตัว/ลำ/วัน) ของแต่ละชนิด
- (2) วิเคราะห์รูปแบบการเจริญเติบโตของปูทะเลแต่ละชนิด
- (3) คำนวณหาสัดส่วนเพศ ระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียของปูทะเลของแต่ละชนิด
- (4) ศึกษาขนาดของปูทะเลที่มีการประมงในแต่ละพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทุติยภูมิที่ทำการรวบรวม ได้แก่ ลักษณะสภาพป่า ปริมาณฝน ความเค็ม

3.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของปูทะเล

ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของปูทะเลที่ทำการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ สภาพถิ่นอาศัย องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน และคุณสมบัติของดินเลน ซึ่งคาดว่าเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ความชุกชุมของปูทะเลระหว่างป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง มีความแตกต่างกัน และปัจจัยดังกล่าวยังสามารถบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนได้อีกด้วย

3.2.2.1 องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน

(1) การกำหนดจุดสุ่มตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินและดินเลน ทำการวางจุดสุ่มตัวอย่างบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง (คลองปะทิว 7 จุด – คลองบางด้วน 7 จุด) และป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงทำการเก็บตัวอย่าง 6 จุด โดยแต่ละจุดห่างกันประมาณ 300 เมตร เริ่มเก็บตัวอย่างทางด้านทิศตะวันตกไปยังป่าชายเลนด้านทิศตะวันออก

(2) การเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดิน

ทำการสุ่มตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินในจุดสุ่มตัวอย่าง 20 จุด ขณะน้ำลง โดยแต่ละจุดมีพื้นที่ที่รอบศึกษา 1×1 ตารางเมตร ในแต่ละจุดวาง quadrat 0.5×0.5 ตารางเมตร จำนวน 3 quadrat เพื่อเก็บสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และขุดดินในแต่ละ quadrat ลึก 20 เซนติเมตร แล้วร่อนดินผ่านตะแกรงที่มีขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร เพื่อเก็บสัตว์ทะเลหน้าดินที่อยู่ในดินเลน นำสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมดเก็บรักษาไว้ในสารละลายฟอร์มาลินเข้มข้น 10% เพื่อนำไปจำแนกชนิด นับจำนวน คำนวณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน

3.2.2.2 คุณสมบัติของดินเลนในป่าชายเลน

ทำการสุ่มตัวอย่างดินเลนในจุดสุ่มตัวอย่าง 20 จุด ขณะน้ำลง โดยใช้ฟลั่วชูดินในแต่ละกรอบศึกษาลึก 20 เซนติเมตร เพื่อเก็บตัวอย่างดินเลนใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้สนิท จุดละ 1 ถุง นำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาขนาดของอนุภาคดินเลน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ pH ในดินเลน โดยมีวิธีการดังนี้

(1) การวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคดินเลนโดยวิธี Hydrometer method (ณัฐจารีรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน (1.1) อบตัวอย่างดินให้แห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน การคำนวณค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเป็นวัตถุประสงค์อื่น และต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
(1.2) ร่อนตัวอย่างดินผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร

(1.3) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างดินที่ผ่านการร่อน 25 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร

(1.4) เติมน้ำกลั่น 5 % calgon ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในตัวอย่าง แล้วเติมน้ำกลั่น 150 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งค้างคืนไว้

(1.5) ค่อย ๆ ถ่ายดินทั้งหมดจากข้อ 1.4 ลงใน sedimentation cylinder

(1.6) เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตร 1130 มิลลิลิตร ใช้ที่คนสารกวนให้เข้ากัน ประมาณ 20 ครั้ง ระหว่างการกวนให้สารละลายผสมกัน หยด amyl alcohol 1 หยด เพื่อกำจัดฟอง

(1.7) เมื่อกวนตัวอย่างให้เข้ากันดีแล้ว ตั้งสารละลายทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วจึงนำ soil hydrometer ที่ปรับเทียบหน่วยเป็นกรัม/ลิตร มาใส่ลงในสารละลายในกระบอกตวง ทิ้งไว้ 10 วินาที (ที่เวลา 40 วินาที หลังจากเริ่มการทดลอง) อ่านค่าน้ำหนักครั้งแรก วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ และบันทึกเวลาซึ่งถือเป็นเวลาเริ่มต้นของการทดลอง

(1.8) ทิ้งตัวอย่างไว้ 2 ชั่วโมง อ่านค่าจาก soil hydrometer วัดอุณหภูมิ โดยจับเวลา 40 วินาที บันทึกค่าที่อ่านได้

(1.9) ทำชุดควบคุม (blank) ควบคุมไปกับการทดลอง

การคำนวณค่าร้อยละของอนุภาคดินเลน จากสูตรดังนี้

$$\% \text{ (ทรายแป้ง + โคลน)} = \frac{[(R_s - R_b) + 0.36 (T_s - T_b) * 100]}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad 40 \text{ วินาที}$$

$$\% \text{ โคลน (clay)} = \frac{[(R_s - R_b) + 0.36 (T_s - T_b) * 100]}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad 2 \text{ ชั่วโมง}$$

$$\% \text{ ทรายแป้ง (silt)} = \% \text{ (silt + clay)} - \% \text{ clay}$$

$$\% \text{ ทราย (sand)} = 100 - \% \text{ (silt + clay)}$$

เมื่อ R_s = ค่าน้ำหนักของตัวอย่างที่อ่านได้จาก hydrometer

R_b = ค่าน้ำหนักของ blank ที่อ่านได้จาก hydrometer

T_s = อุณหภูมิของตัวอย่าง

T_b = อุณหภูมิของ blank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทราบค่า % ของทราย ทรายแป้ง และโคลนแล้ว นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบพิจารณาประเภทของเนื้อดิน โดยใช้ไดอะแกรมสามเหลี่ยมเนื้อดินสากล

(2) การวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุในดินเลน (Tan, 1996)

(2.1) ชั่งตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาดตา 500 ไมครอน 0.5 กรัม ใส่ใน erlenmeyer flask

(2.2) เติม 1 N $K_2Cr_2O_7$ 10 มิลลิลิตร เขย่า erlenmeyer flask เบบ่า

(2.3) เติม conc. H_2SO_4 20 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ 30 นาที

(2.4) หลังจาก 30 นาที แล้วเติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร แล้วพักไว้ให้เย็นที่

อุณหภูมิห้อง

(2.5) หยด ferriin indicator 5 หยด แล้วเขย่า

(2.6) นำไปไตเตรตด้วย 0.5 N $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ จนกระทั่งสีเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลปนแดง บันทึกปริมาตรของ ferrous ammonium sulphate solution ที่ใช้ไตเตรต

(2.7) ทำชุดควบคุม (blank) ควบคู่ไปกับการทดลอง

การคำนวณหาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ดังนี้

$$\% \text{ Organic Matter} = \frac{[(B-T) * N * 3 * 1.14 * (100/M)] * (100/58)}{100}$$

เมื่อ

B = ปริมาณ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ที่ใช้ไตเตรตกับ blank

T = ปริมาณ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ที่ใช้ไตเตรตกับตัวอย่างดิน

N = ความเข้มข้นของ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ เท่ากับ 0.5 N

M = น้ำหนักของตัวอย่างดิน เท่า กับ 500 กรัม

(3) การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในดินเลน (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และคณะ,

2532)

(3.1) นำตัวอย่างดิน 2.5 กรัม ใส่ในหลอดย่อย

(3.2) เติม catalymixed หลอดละ 5 กรัม แล้วเขย่าดินกับ catalymixed ให้

เข้ากัน

(3.3) นำไปย่อยจนสารละลายเป็นสีเขียวใส ซึ่งใช้เวลา 180 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน (3.4) ตั้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมน้ำกลั่นหลอดละ 50 มิลลิลิตร โดย

ไม่ใช้กรรไกรตัดหลอดลงไป พักไว้ให้เย็น เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.5) เตรียม erlenmeyer flask ที่ใช้รองรับสารที่กลั่นได้ โดยเติม 4% H_3BO_3 25 มิลลิลิตร ลงใน erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

(3.6) เติม 45% NaOH 25 มิลลิลิตร ลงในข้อ 6 อย่างช้าๆ นำไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่น Gerhardt เป็นเวลา 4 นาที

(3.7) นำสารละลายที่ได้จากการกลั่นไปไตเตรทกับ 0.05 N H_2SO_4 จนถึงจุดยุติซึ่งสารละลายมีสีม่วงแดง

(3.8) ทำชุดควบคุม (blank) ควบคุมคู่ไปกับการทดลอง

การคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ดังนี้

$$\% \text{ Total Nitrogen} = \frac{(A-B) * C * 1.4}{M}$$

เมื่อ

A = ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่างดิน
 B = ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับ blank
 C = ความเข้มข้นของ H_2SO_4 เท่ากับ 0.05 N
 M = น้ำหนักตัวอย่างดิน เท่ากับ 2.5 กรัม

(4) การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเลน (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และคณะ, 2532)

(4.1) การสกัดฟอสฟอรัสจากตัวอย่างดินเลน

(4.1.1) ชั่งตัวอย่างดิน 1 กรัม ใส่ใน erlenmeyer flask ขนาด 200 มิลลิลิตร เติมสารสกัด Olsen 20 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า ความเร็ว 120 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที

(4.1.2) นำสารละลายจากข้อ (4.1.1) ไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เก็บสารละลายที่สกัดได้ไว้ในขวดพลาสติก

(4.2) การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายสกัด

(4.2.1) การทำกราฟมาตรฐาน ของฟอสฟอรัส

เตรียมสารละลายมาตรฐาน ที่ความเข้มข้น 0 0.20 0.40 0.60 0.80 และ 1.00 ppm ที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ความเข้มข้นละ 3 ซีซี โดยนำสารละลายมาตรฐาน Phosphate ความเข้มข้น 5 ppm เติมลงใน volumetric flask ขนาด 10 มิลลิลิตร ขวดละ 0 0.40 0.80 1.20 1.60 และ 2.00 มิลลิลิตร ตามลำดับ เติม Regent B ขวดละ 1.6 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเขียนกราฟ

(4.2.2) การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายสกัด

เติมสารละลายสกัดตัวอย่างดินใน volumetric flask ขนาด 10 มิลลิลิตร ตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร จากนั้นเติม Regent B ขวดละ 1.6 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วย น้ำกลั่น จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร

การคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสารละลายสกัดตัวอย่างดิน

$$\text{ฟอสฟอรัส (ppm)} = \frac{Z * Y * F}{V}$$

เมื่อ Z = ความเข้มข้นของ Phosphate ที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน
 Y = อัตราส่วนระหว่างสารสกัด Olsen : น้ำหนักดิน
 F = ปริมาตรที่ใช้ปรับตัวอย่าง
 V = ปริมาตรของสารละลายสกัดที่ใช้

(5) การวิเคราะห์ pH ในดินเลน (Athens, 1992)

(5.1) ชั่งตัวอย่างดิน 5 กรัม ใส่ volumetric flask ขนาด 200 มิลลิลิตร แล้วเติม 0.01 M CaCl₂ 10 มิลลิลิตร

(5.2) นำ volumetric flask เขย่าด้วยเครื่องเขย่า ความเร็ว 120 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที

(5.3) นำสารละลายดินมาวัดค่า pH ด้วย pH meter แล้วบันทึกค่า

3.3 การศึกษารูปแบบการเติบโตของปูทะเล

นำข้อมูลขนาดความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* เพศผู้และเพศเมีย ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างทุก ๆ เดือน มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเล ด้วยสมการ (3.1)

$$W = a(CW)^b \quad (3.1)$$

เมื่อ

$$W = \text{น้ำหนักตัว (กรัม)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

$$CW = \text{ความกว้างกระดอง (มิลลิเมตร)}$$

$$a = \text{ค่าคงที่ที่เกี่ยวข้องกับความถ่วงจำเพาะ}$$

$$b = \text{ค่าคงที่ที่เกี่ยวข้องกับการเติบโต}$$

3.4 การศึกษาการเจริญพันธุ์และดัชนีตัวชี้วัดการเจริญของรังไข่แม่พันธุ์ปูทะเลในรอบปี

สุ่มตัวอย่างปูทะเลเพศเมีย *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2549 ถึง เดือนตุลาคม 2550 ชนิดละ 40 ตัว/เดือน โดยเลือกปูทะเลเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศสังเกตจากลักษณะของจับปิ้งซึ่งมีลักษณะโค้ง สีคล้ำ ขอบจับปิ้งมีขนสั้นๆ หลังจากนั้นนำปูทะเลมาศึกษา ค่า Female maturity index (FMI) ค่า Gonad somatic index (GSI) และค่าหักเหแสงของเลือด (Refractive index) พร้อมทั้งหาขนาดแรกเริ่มการเจริญพันธุ์ของปูทะเล โดยกำหนดให้ปูเพศเมียที่มีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 1 เป็นขนาดที่แรกเริ่มการเจริญพันธุ์ของปูทะเลในครั้งนี

3.4.1 ค่า Female maturity index (FMI)

นำตัวอย่างปูทะเล มาวัดความกว้างที่สุดของจับปิ้งปล้องที่ 5 และวัดความกว้างของฐานจับปิ้งระหว่างขาเดินคู่ที่ 5 แล้วคำนวณค่า FMI ตามวิธีของ สมบัติ กุวัชรานนท์ (2530) ดังนี้

$$FMI = \frac{\text{ความกว้างที่สุดของจับปิ้งปล้องที่ 5}}{\text{ความกว้างของฐานจับปิ้งระหว่างขาเดินคู่ที่ 5}}$$

3.4.2 ค่า Gonad somatic index (GSI)

นำตัวอย่างปูทะเล มาชั่งน้ำหนัก ผ่าเปิดกระดอง จำแนกระยะการเจริญของรังไข่ ตามวิธีของ สมบัติ กุวัชรานนท์ (2530) ชั่งน้ำหนักรังไข่ แล้วคำนวณค่า GSI ตามวิธีของ Quinn and Kojis (1987) ดังนี้

$$GSI = \frac{\text{น้ำหนักรังไข่ของปูทะเล}}{\text{น้ำหนักตัวของปูทะเล}} \times 100$$

3.4.3 ค่าการหักเหแสงของเลือดปูทะเล

นำตัวอย่างปูทะเลมาเจาะเลือดปู บริเวณโคนขาเดินคู่ที่ 5 ด้วย หลอดฉีดยา ขนาด 1 มิลลิลิตร และเข็มฉีดยาเบอร์ 24 G เคลือบด้วย sodium citrate เพื่อป้องกันการแข็งตัวของเลือด แล้วทำการวัดค่าหักเหแสงของเลือดด้วย refractometer การนำค่าหักเหแสงของเลือดปูทะเลมาศึกษา ดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล ในครั้งนี้ มีหลักการคือ ขณะที่ปูทะเลเพศเมียมกำลังมีการเจริญของรังไข่จะมีการผลิต โปรตีน ไวเทลโลเจนินซึ่งไหลเวียนในกระแสเลือดและจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญของรังไข่ ดังนั้น เมื่อนำเลือดของปูเพศเมียที่มีการเจริญของรังไข่ในระยะเอกสาร์เป็นเอกสาร์ที่ส่งวนไวสำหรับการใช้วงเพื่อการศึกษานานนี้ ไม่นานญาติใหม่ไปไปประโยชน์ด้านการค้าต่าง ๆ มาวัดค่าหักเหแสง ค่าหักเหแสงที่อ่าน ได้จะเพิ่มขึ้นตามระยะของรังไข่เช่นกัน ไม่ว่าจะกินแต่เพียงสน ออกทั้งหมัดโตแต่แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลความชุกชุมของปูทะเล ปริมาณฝน ความเค็ม ปริมาณธาตุอาหารในดิน ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน และดัชนีชี้วัดการเจริญพันธุ์ มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (one-way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยโปรแกรม SPSS for Window version 10.0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษา

4.1 ความชุกชุมของปูทะเลในป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา

ป่าชายเลนบริเวณบ้านปากคลองเป็นป่าชายเลนธรรมชาติ สภาพป่ายังคงมีความอุดมสมบูรณ์ พรรณไม้เด่นที่พบส่วนมากเป็นไม้ยืนต้น ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) แสม (*Avicennia* sp.) ถั่ว (*Bruguiera* sp.) โปรง (*Ceriops* sp.) คาตุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) และหงอนไก่ทะเล (*Heritiera littoralis*) ความหนาแน่นรวมของพรรณไม้ยืนต้น เท่ากับ 14.21 ต้น/25 ตารางเมตร ลักษณะของดินเลนเป็นดินโคลนปนทราย โดยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาชาวประมงสามารถจับปูทะเลได้ 1,943 ตัว เป็น *S. paramamosain* 855 ตัว และ *S. olivacea* 1,090 ตัว ส่วนป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พรรณไม้เด่นที่พบเป็นไม้ยืนต้น ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) และ แสม (*Avicennia* sp.) ความหนาแน่นรวมของพรรณไม้ยืนต้นเท่ากับ 12.33 ต้น/25 ตารางเมตร พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้มีความเสื่อมโทรมเนื่องจากได้มีการบุกรุกป่าชายเลนเพื่อแปรสภาพเป็นพื้นที่เลี้ยงกุ้ง และมีการปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งลงสู่อ่าวทุ่งมหาโดยตรง ทำให้น้ำและดินเลนมีคุณภาพลดลง ไม่เหมาะสมที่จะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล โดยบริเวณป่าชายเลนแห่งนี้ชาวประมงจับปูทะเลได้ 1,208 ตัว เป็น *S. paramamosain* 616 ตัว และ *S. olivacea* 592 ตัว เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการจับปูทะเลจากพื้นที่ป่าชายเลนบ้านปากคลองกับบ้านบ่อสำโรง พบว่า ป่าชายเลนทั้งสองบริเวณมีปริมาณการจับปูทะเลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยบ้านปากคลองมีปริมาณการจับปูทะเลสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง จึงสรุปได้ว่า ป่าชายเลนบ้านปากคลองมียังคงมีสภาพที่เหมาะสมที่จะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเลมากกว่าป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาความชุกชุมของปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 พบว่า บริเวณนี้มี ปูทะเล 2 ชนิด ได้แก่ *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* ซึ่งพบว่า ในฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2549-เมษายน 2550 ความชุกชุมของปูทะเล เท่ากับ $44.13 \pm 1.43 - 53.25 \pm 4.31$ ตัว/ลำ/วัน ส่วนในฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2550 ความชุกชุมของปูทะเล เท่ากับ $60.20 \pm 4.167 - 69.10 \pm 3.68$ ตัว/ลำ/วัน

ตารางที่ 4.1 ความชุกชุมของปูทะเลที่คิดตามอัตราการจับบริเวณอ่าวทุ่งมหา

เดือน	บ้านปากคลอง (ตัว/ลำ/วัน.)			บ้านบ่อสำโรง (ตัว/ลำ/วัน.)		
	<i>S. paramamosain</i>	<i>S. olivacea</i>	รวม	<i>S. paramamosain</i>	<i>S. olivacea</i>	รวม
พ.ย.49	16.75±1.49	17.50±3.12	34.25±2.39	11.00±3.81	13.00±6.87	24.00±3.11
ธ.ค.49	13.50±8.05	15.75±3.82	29.25±6.52	11.00±3.85	4.75±3.47	15.75±1.32
ม.ค. 50	19.00±6.38	11.00±4.26	30.00±10.51	8.50±0.29	9.25±1.80	17.75±1.70
ก.พ. 50	20.00±0.82	11.00±2.04	31.00±2.55	11.50±2.99	9.75±2.66	21.25±5.59
มี.ค. 50	13.00±1.52	13.50±0.34	26.50±1.47	7.71±0.79	14.57±1.01	22.29±1.76
เม.ย.50	8.33±1.54	15.50±1.02	23.83±0.64	5.00±0.91	15.25±1.32	20.25±2.21
พ.ค. 50	12.50±2.62	26.50±2.37	39.00±2.17	9.50±0.29	12.75±0.95	22.25±0.85
มิ.ย. 50	9.00±2.34	27.60±4.59	36.60±5.96	14.60±2.42	11.20±1.95	25.80±2.50
ก.ค. 50	17.20±2.52	22.20±5.26	39.40±4.94	11.40±0.80	9.40±1.29	20.80±1.85
ส.ค. 50	18.75±3.82	24.25±5.34	43.00±8.11	14.25±1.31	10.75±1.25	25.00±2.55
ก.ย.50	20.75±4.71	23.00±1.08	43.75±4.33	13.80±1.59	8.00±0.63	21.80±2.15
ต.ค. 50	21.00±1.47	24.50±1.94	45.50±2.99	14.60±1.63	9.00±0.82	23.60±2.20

เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้บริเวณอ่าวทุ่งมหาในระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน พบว่า ความชุกชุมของปูทะเลในฤดูแล้งกับฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยในฤดูแล้งความชุกชุมรวมของปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา เท่ากับ 48.94 ± 2.02 ตัว/ลำ/วัน แต่ในฤดูฝนความชุกชุมของปูทะเลเพิ่มขึ้น เท่ากับ 64.19 ± 2.01 ตัว/ลำ/วัน (ตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยในฤดูฝนความชุกชุมของปูทะเลจะมากกว่าฤดูแล้ง และเมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลแต่ละชนิดที่จับได้ในแต่ละฤดูกาลมีผลการศึกษาดังนี้

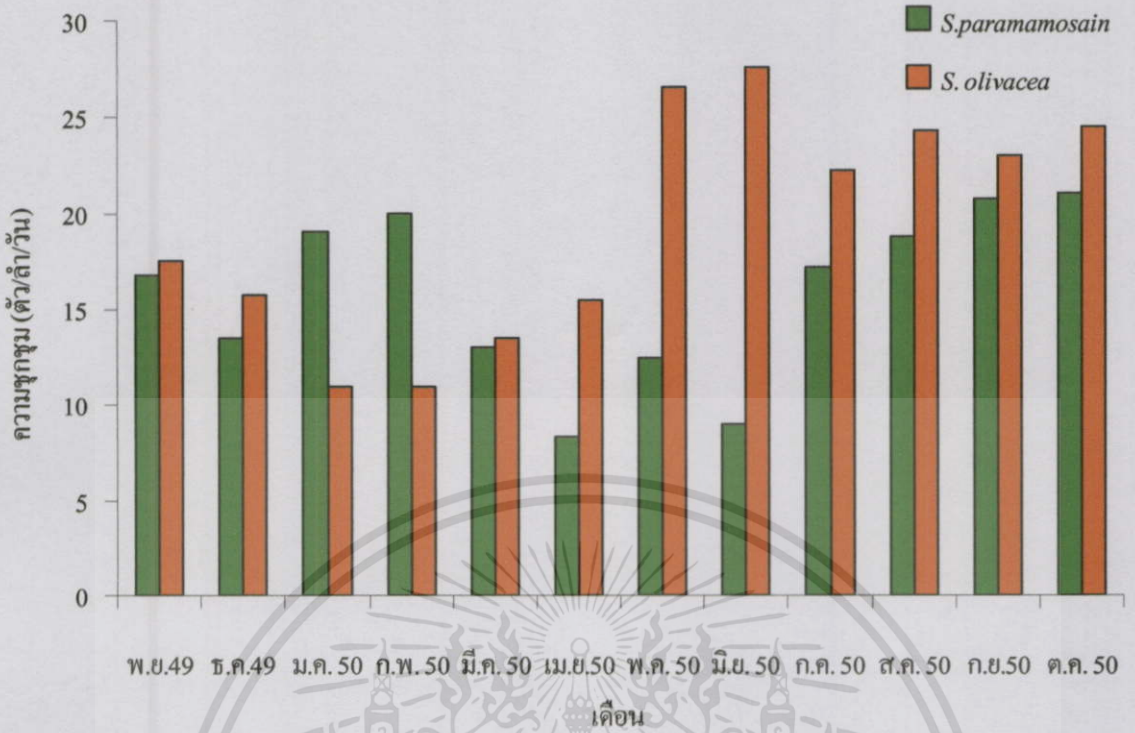
ความชุกชุมของปูทะเล *S. paramamosain* ในฤดูแล้ง จับได้ $8.33 \pm 1.54 - 20 \pm 0.82$ ตัว/ลำ/วัน ส่วนฤดูฝน จับได้ $9.00 \pm 2.34 - 21 \pm 1.47$ ตัว/ลำ/วัน เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้ระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝนพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$)

ความชุกชุมของปูทะเล *S. olivacea* ในฤดูแล้ง จับได้ $11.00 \pm 2.04 - 17.50 \pm 3.12$ ตัว/ลำ/วัน ส่วนฤดูฝน จับได้ $22.20 \pm 5.26 - 27.60 \pm 4.59$ ตัว/ลำ/วัน เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้ระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.3 ความชุกชุมของปูทะเลที่คิดตามอัตราการจับ บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง

เดือน	<i>S. paramamosain</i> (ตัว/ลำ/วัน.)			<i>S. olivacea</i> (ตัว/ลำ/วัน.)		
	เพศผู้	เพศเมีย	รวม	เพศผู้	เพศเมีย	รวม
พ.ย. 49	10.00 ± 1.29	6.75 ± 0.85	16.75 ± 1.49	10.75 ± 1.75	6.75 ± 1.44	17.50 ± 3.12
ธ.ค. 49	7.00 ± 4.69	6.50 ± 3.48	13.50 ± 8.05	11.25 ± 2.14	4.50 ± 2.33	15.75 ± 3.82
ม.ค. 50	8.25 ± 4.42	10.75 ± 2.29	19.00 ± 6.38	6.50 ± 2.87	4.50 ± 1.55	11.00 ± 4.26
ก.พ. 50	7.75 ± 1.44	12.25 ± 1.18	20.00 ± 0.82	5.75 ± 0.75	5.25 ± 1.49	11.00 ± 2.04
มี.ค. 50	8.33 ± 1.33	4.67 ± 0.69	13.00 ± 1.52	9.00 ± 0.5	4.50 ± 0.41	13.50 ± 0.34
เม.ย. 50	4.50 ± 0.71	3.83 ± 0.85	8.33 ± 1.54	8.33 ± 0.53	7.17 ± 0.57	15.50 ± 1.02
พ.ค. 50	7.33 ± 1.85	5.17 ± 0.90	12.50 ± 2.62	14.33 ± 1.55	12.17 ± 0.83	26.50 ± 2.37
มิ.ย. 50	5.40 ± 2.23	3.60 ± 1.11	9.00 ± 2.34	16.60 ± 2.90	11.00 ± 2.14	27.60 ± 4.59
ก.ค. 50	9.80 ± 1.32	7.40 ± 1.40	17.20 ± 2.52	10.60 ± 3.17	11.60 ± 2.23	22.20 ± 5.26
ส.ค. 50	10.00 ± 1.58	8.75 ± 2.29	18.75 ± 3.82	12.50 ± 3.88	11.75 ± 2.696	24.25 ± 5.34
ก.ย. 50	12.00 ± 4.08	8.75 ± 2.29	20.75 ± 4.71	11.00 ± 0.91	12.00 ± 0.58	23.00 ± 1.08
ต.ค. 50	12.00 ± 0.91	9.00 ± 0.71	21.00 ± 1.47	13.00 ± 1.83	11.50 ± 1.19	24.50 ± 1.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง

4.1.2 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

จากการศึกษาความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 พบว่า บริเวณนี้มี ปูทะเล 2 ชนิด ได้แก่ *Scylla paramamosain* และ *S. olivacea* เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลทั้ง 2 ชนิดที่จับได้ในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า ความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้จากป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน ไม่มีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลแต่ละชนิดที่จับได้ในแต่ละฤดูกาลมีผลการศึกษาดังนี้

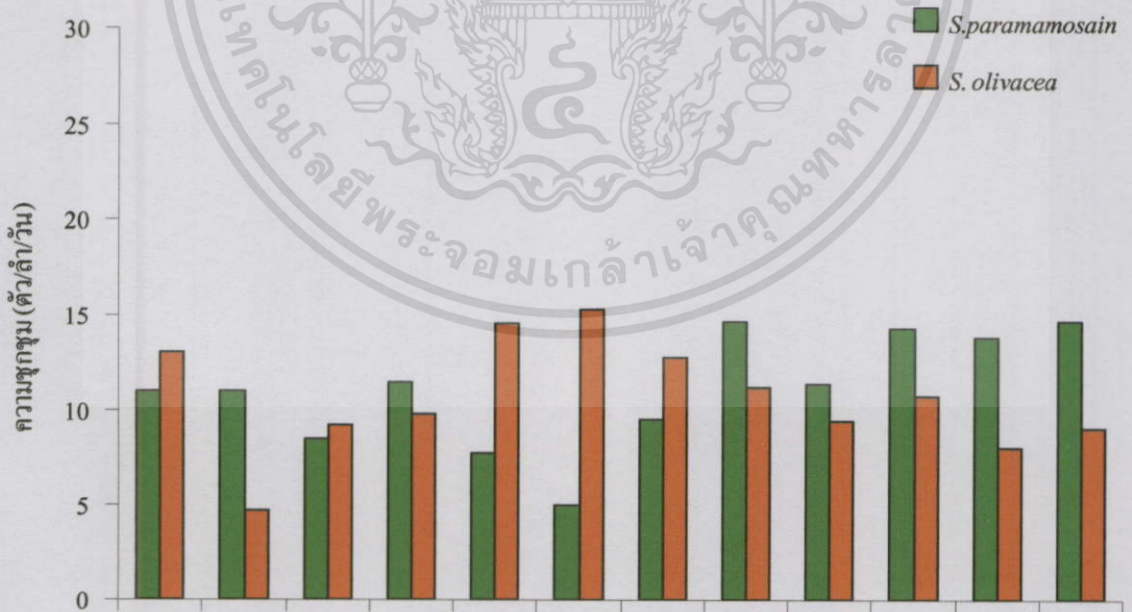
ความชุกชุมของปูทะเล *S. paramamosain* ในฤดูแล้ง จับได้ $5.00 \pm 0.91 - 11.50 \pm 2.99$ ตัว/ลำ/วัน ส่วนฤดูฝน จับได้ $9.50 \pm 0.29 - 14.60 \pm 1.63$ ตัว/ลำ/วัน เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้ระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ความชุกชุมของปูทะเล *S. olivacea* ในฤดูแล้ง จับได้ $4.75 \pm 3.47 - 15.25 \pm 1.32$ ตัว/ลำ/วัน ส่วนฤดูฝน จับได้ $8.00 \pm 0.63 - 12.75 \pm 0.95$ ตัว/ลำ/วัน เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้ระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝนพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ความชุกชุมของปูทะเลที่คิดตามอัตราการจับ บริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

เดือน	<i>S. paramamosain</i> (ตัว/ลำ/วัน.)			<i>S. olivacea</i> (ตัว/ลำ/วัน.)		
	เพศผู้	เพศเมีย	รวม	เพศผู้	เพศเมีย	รวม
พ.ย.49	7.50±2.33	3.50±1.76	11.00±3.81	9.75±5.41	3.25±1.49	13.00±6.87
ธ.ค.49	5.50±2.10	5.50±2.10	11.00±3.85	2.75±1.89	2.00±1.68	4.75±3.47
ม.ค. 50	3.75±1.03	4.75±1.32	8.50±0.29	4.25±0.85	5.00±1.08	9.25±1.80
ก.พ. 50	6.25±1.60	5.25±1.93	11.50±2.99	5.75±1.55	4.00±1.41	9.75±2.66
มี.ค. 50	4.00±0.38	3.71±0.49	7.71±0.79	7.86±0.83	6.71±0.26	14.57±1.01
เม.ย.50	3.00±0.71	2.00±0.41	5.00±0.91	8.75±0.48	6.50±0.87	15.25±1.32
พ.ค. 50	4.25±0.48	5.25±0.48	9.50±0.29	6.50±0.65	6.25±0.48	12.75±0.95
มิ.ย. 50	8.00±1.48	6.60±1.28	14.60±2.42	5.40±1.44	5.80±0.64	11.20±1.95
ก.ค. 50	6.20±0.34	5.20±0.49	11.40±0.80	4.80±1.24	4.60±0.75	9.40±1.29
ส.ค. 50	9.25±1.32	5.00±0.00	14.25±1.31	5.50±0.65	5.25±0.692	10.75±1.25
ก.ย.50	8.20±1.45	5.60±0.24	13.80±1.59	4.00±0.27	4.00±0.42	8.00±0.63
ต.ค. 50	10.20±1.45	4.40±0.19	14.60±1.63	4.60±0.37	4.40±0.60	9.00±0.82



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา ห้ามมิให้ผู้อื่นนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยบูรพา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.3 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

4.1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความซุกซุมของปุ๋ทะเล

4.1.3.1 สภาพดินอาศัย

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดินเลนบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง ในฤดูแล้ง (มีนาคม 2550) และฤดูฝน (ตุลาคม 2550) พบว่า ดินเลนป่าชายเลนบ้านปากคลองเป็นดินโคลนปนทราย ซึ่งในฤดูแล้งดินเลนมี pH 6.79 ส่วนในฤดูฝน pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 7.06 สำหรับดินเลนบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงเป็นดินทรายปนโคลน โดยในฤดูแล้งดินเลนมี pH 7.48 และในฤดูฝนเพิ่มขึ้นเป็น 7.79 และเมื่อเปรียบเทียบ pH ของดินเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรงระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน พบว่า pH ของดินเลนในฤดูแล้งกับฤดูฝนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 คุณสมบัติทางกายภาพของดินเลนบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

คุณสมบัติทางกายภาพ ของดินเลน	บ้านปากคลอง		บ้านบ่อสำโรง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
pH	6.79±0.08	7.06±0.04	7.48±0.03	7.79±0.06
ลักษณะดิน	โคลนปนทราย	โคลนปนทราย	ทรายปนโคลน	ทรายปนโคลน

4.1.3.2 ความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร

(1) ปริมาณธาตุอาหาร

จากการศึกษาธาตุอาหารของดินเลน บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง พบว่า ดินเลนป่าชายเลนบ้านปากคลอง ในฤดูแล้งดินเลนมีอินทรีย์วัตถุ 3.05±0.23 % ไนโตรเจน 0.14±0.01 % ฟอสฟอรัส 9.44±7.17 ppm ในฤดูฝนดินเลนมีอินทรีย์วัตถุ 3.15±0.16 % ไนโตรเจน 0.18±0.01 % ฟอสฟอรัส 41.22±5.03 ppm ส่วนดินป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง ในฤดูแล้งดินเลนมีอินทรีย์วัตถุ 1.47±0.11 % ไนโตรเจน 0.06±0.00 % ฟอสฟอรัส 4.09±0.70 ppm ในฤดูฝนดินเลนมีอินทรีย์วัตถุ 1.87±0.17 % ไนโตรเจน 0.08±0.01 % ฟอสฟอรัส 4.97±0.65 ppm (ตารางที่ 4.6) จากผลการศึกษาเห็นได้ว่าดินเลนบริเวณบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรงในช่วงฤดูฝนมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าในช่วงฤดูแล้ง และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารระหว่างดินเลนบ้านปากคลองกับบ้านบ่อสำโรง ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในดินเลนทั้งสองบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยดินเลนบริเวณบ้านปากคลองมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง

เล่มนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ปริมาณธาตุอาหารในดินเลนช่วงฤดูแล้ง (มีนาคม 2550) และฤดูฝน (ตุลาคม 2550) บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ่อสำโรง

ธาตุอาหารในดิน	บ้านปากคลอง		บ้านบ่อสำโรง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
อินทรีย์วัตถุในดิน (%)	3.05±0.23	3.15±0.16	1.47±0.11	1.87±0.17
ไนโตรเจน (%)	0.14±0.01	0.18±0.01	0.06±0.00	0.08±0.01
ฟอสฟอรัส (ppm)	9.44±7.17	41.22±5.03	4.09±0.70	4.97±0.65

(2) องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษารายละเอียดองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินกลุ่มปูและหอย โดยทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละบริเวณเพื่อศึกษาชนิดและเปรียบเทียบความหนาแน่น (ตัว/ม²) ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีปู 2 วงศ์ ได้แก่ Grapsinae และ Ocypodidae มีหอย 7 วงศ์ ได้แก่ Littorinidae Ellobiidae Potamididae Assimineidae Muricidae Neritidae และ Ranellidae โดยในช่วงฤดูฝน ปูวงศ์ Grapsinae และ Ocypodidae และหอยวงศ์ Assimineidae และ Potamididae ชุกชุมกว่าในฤดูแล้ง ส่วนป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พบปู 2 วงศ์ ได้แก่ Grapsinae และ Ocypodidae มีหอย 2 วงศ์ ได้แก่ Littorinidae และ Potamididae ซึ่งป่าชายเลนบริเวณนี้มีหอยวงศ์ Littorinidae เป็นสัตว์หน้าดินกลุ่มเด่นและมีความชุกชุมมากในฤดูแล้ง (ตารางที่ 4.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินในฤดูแล้งและฤดูฝน บริเวณ
ป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

สัตว์หน้าดิน	บ้านปากคลอง (ตัว/ม ²)		บ้านบ่อสำโรง (ตัว/ม ²)	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
Family Grapsinae				
<i>Sesamar</i> spp.	2.36	10.71*	2.00	3.00
Family Ocypodidae				
<i>Uca</i> spp.	0.00	6.14*	0.00	0.11
Family Assimineidae				
<i>Assiminea brevicula</i>	0.00	8.50*	0.00	0.00
Family Ellobiidae				
<i>Cassidula nucleus</i>	0.67	0.00	0.00	0.00
<i>Ellobium aurijudae</i>	0.00	0.67	0.00	0.00
<i>Ellobium</i> spp.	1.25	0.38	0.00	0.00
<i>Melampus fasciatus</i>	0.00	1.60	0.00	0.00
<i>Melampus</i> spp.	0.50	0.00	0.00	0.00
<i>Melosidula zonata</i>	4.08*	1.00	0.00	0.00
Family Littorinidae				
<i>Littoraria carinifera</i>	4.11	1.44	4.14	2.29
<i>Littoraria cf. strigata</i>	6.50*	0.00	7.00	3.00
<i>Littoraria melanostoma</i>	2.00	0.00	3.14	2.14
<i>Littoraria pallescens</i>	3.50	0.00	3.60	6.20
<i>Littoraria</i> spp.	0.88	0.25	3.5 *	0.00
Family Muricidae				
<i>Murex queenslandicus</i>	0.50	0.25	0.00	0.00
Family Neritidae				
<i>Neritina violacea</i>	2.00	0.00	0.00	0.00
Family Potamididae				
<i>Cerithidae cingulata</i>	1.14	0.57	2.00	6.25
<i>Cerithidae quadrata</i>	2.80*	0.00	0.00	1.00
<i>Cerithidae reidi</i>	0.00	2.33	0.00	0.00
<i>Terebralia palustris</i>	0.40	7.20*	0.00	0.00
Family Ranellidae				
<i>Cymatium pf. eifferianus</i>	1.00	0.33	0.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสุ่มตัวอย่างปุ๋ยมะเลในรอบปี ผลการศึกษาความชุกชุมของปุ๋ยมะเลในป่าชายเลน อ่าวทุ่งมหา พบว่า ปุ๋ยมะเลที่จับในฤดูแล้ง มีความชุกชุมเพียง 48.9 ตัว/ลำ/วัน แต่ในขณะที่ฤดูฝน ปุ๋ยมะเลมีความชุกชุมสูงถึง 64.19 ตัว/ลำ/วัน เนื่องจากน้ำฝนที่ตกลงมาส่งผลให้ปริมาณน้ำใน ลำคลองเพิ่มขึ้น พื้นที่ป่าชายเลนมีความชุ่มชื้นและน้ำฝนยังช่วยพัดพาธาตุอาหารลงสู่ป่าชายเลน ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ ปุ๋ยมะเลจึงออกจากรูที่อยู่อาศัยเพื่อหาอาหาร และเมื่อวิเคราะห์หา ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปุ๋ยมะเลกับความเค็มของน้ำทะเลและปริมาณฝนในแต่ละ ฤดูกาล พบว่า ความชุกชุมของปุ๋ยมะเลกับความเค็มของน้ำและปริมาณฝน ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 4.8) เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของปุ๋ยมะเลระหว่างป่าชายเลนบ้านปากคลองกับบ้าน บ่อสำโรง พบว่า ป่าชายเลนบ้านปากคลองมีปุ๋ยมะเลชุกชุมมากกว่าป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง โดย ปัจจัยที่ส่งผลต่อความชุกชุมของปุ๋ยมะเล ได้แก่ สภาพถิ่นอาศัย และความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร

ตารางที่ 4.8 ความชุกชุมของปุ๋ยมะเล ความเค็มของน้ำทะเลและปริมาณฝนในฤดูแล้งและฤดูฝน ในอ่าวทุ่งมหา

ฤดู	ความชุกชุมของปุ๋ยมะเล (ตัว/ลำ/วัน)	ความเค็มน้ำทะเล (ppt)	ปริมาณฝน (มม.)
ฤดูแล้ง	48.94	30.38	3.07
ฤดูฝน	64.19*	31.53	9.88*

หมายเหตุ * ความชุกชุมของปุ๋ยมะเลและปริมาณฝน ในฤดูแล้งกับฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ($p < 0.05$)

(1) สภาพถิ่นอาศัย

ป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์ด้วยพรรณไม้หลากหลายชนิด และมีความหนาแน่นของพรรณ ไม้ยืนต้นสูงถึง 14.21 ต้น/25 ตารางเมตร พรรณไม้ประกอบด้วย โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) แสม (*Avicennia sp.*) ถั่ว (*Bruguiera sp.*) โปรง (*Ceriops sp.*) ตาคุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) และหงอนไก่ทะเล (*Heritiera littoralis*) ดินเลนมีลักษณะเป็นดิน โคลนปนทราย และ pH ของดินมีสภาพเป็นกลาง จึง ส่งผลให้ปุ๋ยมะเลเข้ามาขุดรูอยู่อาศัยจำนวนมาก

(2) ความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร

ป่าชายเลนบ้านปากคลองมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงทั้งใน ฤดูแล้งและฤดูฝน โดยธาตุอาหารมีความสำคัญต่อการเข้ามาอยู่อาศัยของสัตว์หน้าดินซึ่งเป็นอาหาร ของปุ๋ยมะเล เมื่อศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินระหว่าง ป่าชายเลนบ้านปากคลองกับป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พบว่า ป่าชายเลนบ้านปากคลองมี

องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินสูงกว่าป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

สัตว์หน้าดิน	บ้านปากคลอง		บ้านบ่อสำโรง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
Family Grapsinae	2.36	10.71*	2.00	3.00
Family Ocypodidae	0.00	6.14*	0.00	0.11
Family Assimineidae	0.00	8.50*	0.00	0.00
Family Ellobiidae	6.50*	3.65	0.00	0.00
Family Littorinidae	16.99*	1.69	21.38*	13.63
Family Muricidae	0.50	0.25	0.00	0.00
Family Neritidae	2.00	0.00	0.00	0.00
Family Potamididae	4.34	10.1*	2.00	7.25*
Family Ranellidae	1.00	0.33	0.00	0.00

หมายเหตุ * ความชุกชุมระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.2 รูปแบบของการเติบโตของปูทะเล

4.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลที่จับได้ในป่าชายเลนบ้านปากคลอง จากตัวอย่างปูทะเล *S. paramamosain* จำนวน 853 ตัว ประกอบด้วยปูเพศผู้ 465 ตัว ขนาดความกว้างกระดอง 66.30-143.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 60.00-772.00 กรัม เพศเมีย 388 ตัว ขนาดความกว้างกระดอง 64.00-141.20 มิลลิเมตร น้ำหนัก 60.00-584.00 กรัม ส่วนปูทะเล *S. olivacea* จำนวน 1,090 ตัว ประกอบด้วยปูเพศผู้ 609 ตัว ขนาดความกว้างกระดอง 61.30-129.20 มิลลิเมตร น้ำหนัก 50.00-600.00 กรัม เพศเมีย 481 ตัว ขนาดความกว้างกระดอง 60.70-126.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 60.00-418.00 กรัม มีความสัมพันธ์เชิงสมการไม่แปรผันใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปูทะเล *S. paramamosain*

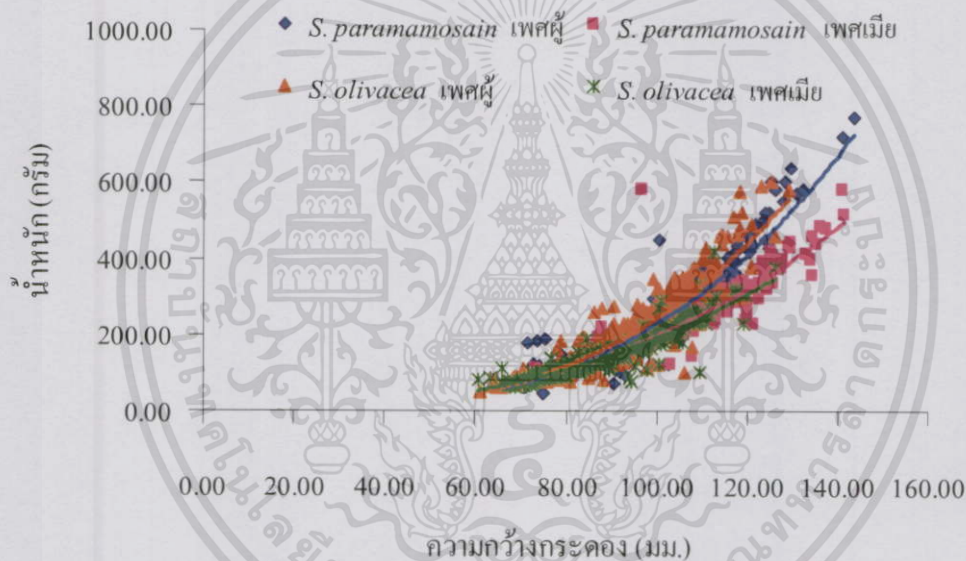
เพศผู้ $W = 0.00008 CW^{3.2146}$
 $R^2 = 0.9220$

เพศเมีย $W = 0.0009 CW^{2.677}$
 $R^2 = 0.9341$

ปูทะเล *S. olivacea*

เพศผู้ $W = 0.00007 CW^{3.2646}$
 $R^2 = 0.9116$

เพศเมีย $W = 0.0014 CW^{2.5643}$
 $R^2 = 0.8778$



ภาพที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง

4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลที่จับได้ในป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง จากตัวอย่างปูทะเล *S. paramamosain* จำนวน 616 ตัว ประกอบด้วยปูเพศผู้ 349 ตัว ขนาดความกว้างกระดอง 66.40-132.80 มิลลิเมตร น้ำหนัก 60.00-590.00 กรัม เพศเมีย 267 ตัว ขนาดความกว้างกระดอง 67.00-141.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 70.00-584.00 กรัม ส่วนปูทะเล *S. olivacea* จำนวน 592 ตัว ประกอบด้วยปูเพศผู้ 322 ตัว ขนาดความกว้าง

กระดอง 60.00-129.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 44.00-620.00 กรัม เพศเมีย 270 ตัว ขนาดความกว้าง
กระดอง 65.80-136.00 มิลลิเมตร น้ำหนัก 60.00-390.00 กรัม มีความสัมพันธ์ดังสมการ

ปูทะเล *S. paramamosain*

$$\text{เพศผู้} \quad W = 0.00007 \text{ CW}^{3.2670}$$

$$R^2 = 0.9187$$

$$\text{เพศเมีย} \quad W = 0.0006 \text{ CW}^{2.7591}$$

$$R^2 = 0.9570$$

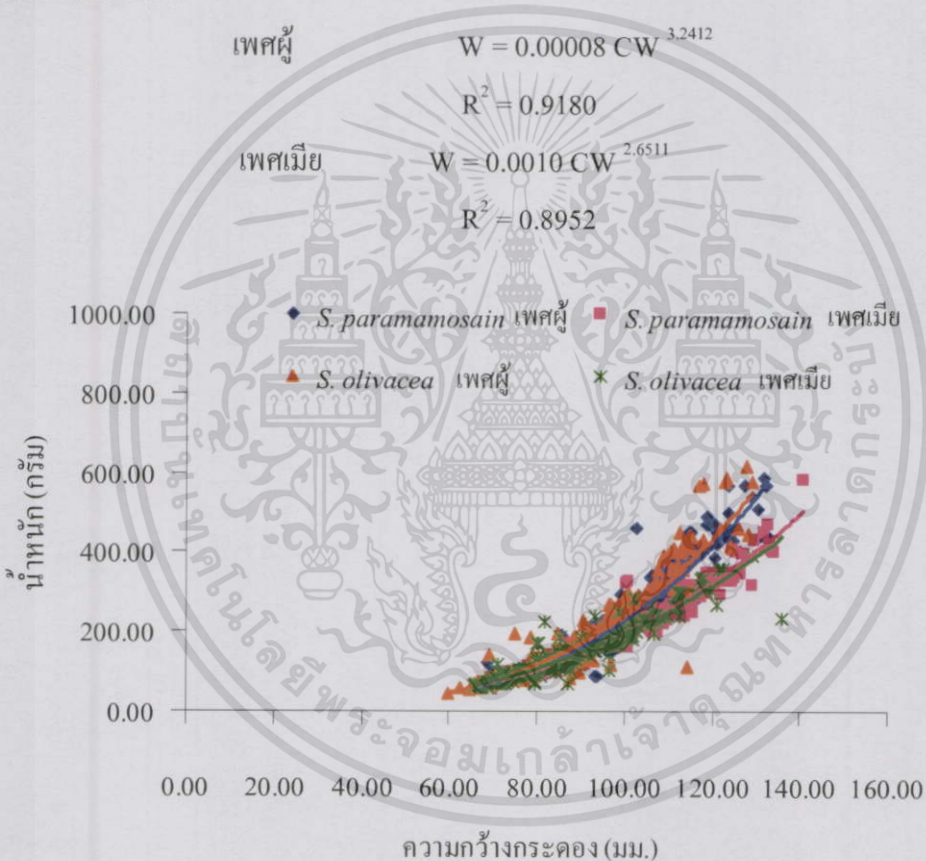
ปูทะเล *S. olivacea*

$$\text{เพศผู้} \quad W = 0.00008 \text{ CW}^{3.2412}$$

$$R^2 = 0.9180$$

$$\text{เพศเมีย} \quad W = 0.0010 \text{ CW}^{2.6511}$$

$$R^2 = 0.8952$$



ภาพที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* เพศผู้และเพศเมีย ที่จับได้จากป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง พบว่า ความกว้างกระดองมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของปูทะเลแบบแปรผันตามกัน คือ เมื่อความกว้างกระดองมีขนาดเพิ่มขึ้น น้ำหนักตัวของปูทะเลจะเพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองกับป่าชายเลนบ้าน

บ่อสำโรง พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนบ้านปากคลองมีอัตราการเติบโตสูงกว่าปูทะเลที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง อาจเนื่องมาจากปูทะเลในป่าชายเลนบ้านปากคลองได้กินอาหารที่ให้พลังงานสูง เช่น ปูแสม และ ปูก้ามดาบ ซึ่งพบหนาแน่นมากในบริเวณนั้นนอกจากนั้นยังพบว่า ปูทะเล *S. olivacea* เพศเมีย ในป่าชายเลนทั้ง 2 แหล่ง มีลักษณะการเติบโตที่มีการกระจายมากกว่า *S. paramamosain* แสดงว่า *S. olivacea* มีกลไกที่ควบคุมการเติบโตแตกต่างจาก *S. paramamosain* และ *S. olivacea* แต่ละตัวอาจมีศักยภาพในการเข้าถึงแหล่งอาหารได้ไม่เท่ากัน เนื่องจาก *S. olivacea* มีความชุกชุมสูง จึงทำให้เกิดการแก่งแย่งอาหารและการจับจองพื้นที่อยู่อาศัย

4.3 การเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย

4.3.1 การเจริญของรังไข่ปูทะเล (*Scylla* spp.)

ปูทะเลเพศเมียเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์และมีความสมบูรณ์เพศ (sexual maturity) รังไข่จะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไป Du Pressis (1971 อ้างตาม ชลธิ์ ชิวเศรษฐธรรม, 2539) กล่าวว่า ปูทะเลเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วจะสามารถปล่อยไข่ออกนอกกระดองได้ถึง 3 ชุด ระหว่างช่วงที่มีการเจริญพันธุ์และมีการสร้างไข่ โดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์กับเพศผู้อีก จากการศึกษาของ Quinn and Kojis (1987) พบว่า รังไข่ของปูทะเลที่อายุยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์มักจะพบว่ามีลักษณะเป็นเส้นขาวและไม่มีสี แต่เมื่อถึงวัยที่พร้อมจะได้รับการผสมพันธุ์ รังไข่จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า เนื่องจากรังไข่จะมีการเปลี่ยนสีและขนาด โดยปูทะเลที่เริ่มมีความสมบูรณ์ทางเพศรังไข่จะเริ่มเปลี่ยนสีจากที่ไม่มีสีกลายเป็นสีขาวหรือสีขาวเทาตามลำดับ จากนั้นรังไข่เริ่มขยายตัวเนื่องจากการสะสมอาหารภายในไข่ (oocyte) และรังไข่มีการเปลี่ยนสีต่อไป กลายเป็นสีเหลือง สีส้ม และสีส้มแดงตามลำดับ ซึ่งในขั้นนี้จะเป็นขั้นตอนพัฒนาการขั้นสุดท้ายของรังไข่ โดยสอดคล้องกับผลการศึกษาระยะเวลาการเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ในป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา ซึ่งจำแนกระยะเวลาการเจริญของรังไข่ปูทะเลตามวิธีของสมบัติ ภูวชิรานนท์ (2530) ที่ได้ดัดแปลงจากวิธีของ Shanmugam and Bensam (1980) จากการศึกษาสามารถจำแนกระยะเวลาการเจริญของรังไข่ได้ 4 ระยะ ดังแสดงในตารางที่ 4.10 และมีผลการศึกษาสอดคล้องกับ ชาญยุทธ สุกทองคง (2539) ที่ศึกษาการพัฒนาของรังไข่ปูทะเล *S. serrata* (Forsk., 1755) ในป่าชายเลนคลองหวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. รังไข่ปูทะเล *S. paramamosain*ข. รังไข่ปูทะเล *S. olivacea*

ภาพที่ 4.6 ลักษณะการเจริญของรังไข่ปูทะเลระยะ 1-4

ตารางที่ 4.10 การพัฒนาของรังไข่ปูทะเล *Scylla* spp.

ระยะ รังไข่	ชาญยุทธ สูดทองคง (2539)	การศึกษาในครั้งนี้
1	รังไข่เป็นเส้นบางใส ขนาดเล็กอยู่เหนือ digestive gland รังไข่ในระยะนี้เริ่มมีการสร้าง follicle และยังอยู่ในระยะไม่สมบูรณ์เพศ	เมื่อผ่าตัดเปิดกระดองพบรังไข่มีลักษณะเส้นบางใส จนถึงสีขาวขุ่น อยู่ทางด้านบนของ digestive gland วางตัวยาวไปตามความโค้งของกระดอง
2	รังไข่เริ่มปรากฏรอยหยักและเปลี่ยนจากสีใสเป็นสีครีม รังไข่ในระยะนี้ภายใน oocyte เริ่มมีการสร้าง yolk globule	รังไข่เริ่มมีการเจริญเติบโตโดยขยายขนาดใหญ่ขึ้นและรังไข่เริ่มมีรอยหยัก ในระยะนี้รังไข่เริ่มมีสีเหลืองอ่อน
3	รังไข่มีขนาดใหญ่สีเหลือง ปกคลุมบน digestive gland ประมาณ 1/3-3/4 ของบริเวณ digestive gland ทั้งหมด รังไข่ระยะนี้ oocyte ส่วนใหญ่มี yolk globule ที่มีพัฒนาการขยายใหญ่จนเกือบเต็ม oocyte	รังไข่มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีสีเหลือง ปกคลุม digestive gland เกือบทั้งหมด
4	รังไข่ขยายจนมีขนาดใหญ่ปกคลุมปิดส่วนบน digestive gland ทั้งหมด และเปลี่ยนเป็นสีส้มหรือสีส้มอมแดง รังไข่ในระยะนี้มี oocyte ที่ใหญ่และภายในมีส่วนประกอบของ ginital product ครบสมบูรณ์ จัดเป็นระยะที่สมบูรณ์เพศ	รังไข่ขยายขนาดเต็มที่ ปกคลุม digestive gland ทั้งหมด สีของรังไข่มีสีเหลืองเข้มจนถึงสีส้มอมแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 สัตว์ส่วนเพศของปูทะเล (*Scylla* spp.) บริเวณอ่าวทุ่งมหา ในรอบปี

4.3.2.1 สัตว์ส่วนเพศของปูทะเล *Scylla paramamosain*

จากการศึกษาสัตว์ส่วนเพศของปูทะเล ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 พบว่า *S. paramamosain* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีสัตว์ส่วนเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี เท่ากับ 1 : 0.87 เมื่อพิจารณาสัตว์ส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัตว์ส่วนเพศเมีย มีค่าสูง ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 สำหรับป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง *S. paramamosain* มีสัตว์ส่วนเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี เท่ากับ 1 : 0.83 เมื่อพิจารณาสัตว์ส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัตว์ส่วนเพศเมียมีค่าสูง 2 ช่วง คือ ช่วงแรก เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 และช่วงที่สอง เดือนพฤษภาคม 2550 (ตารางที่ 4.11)

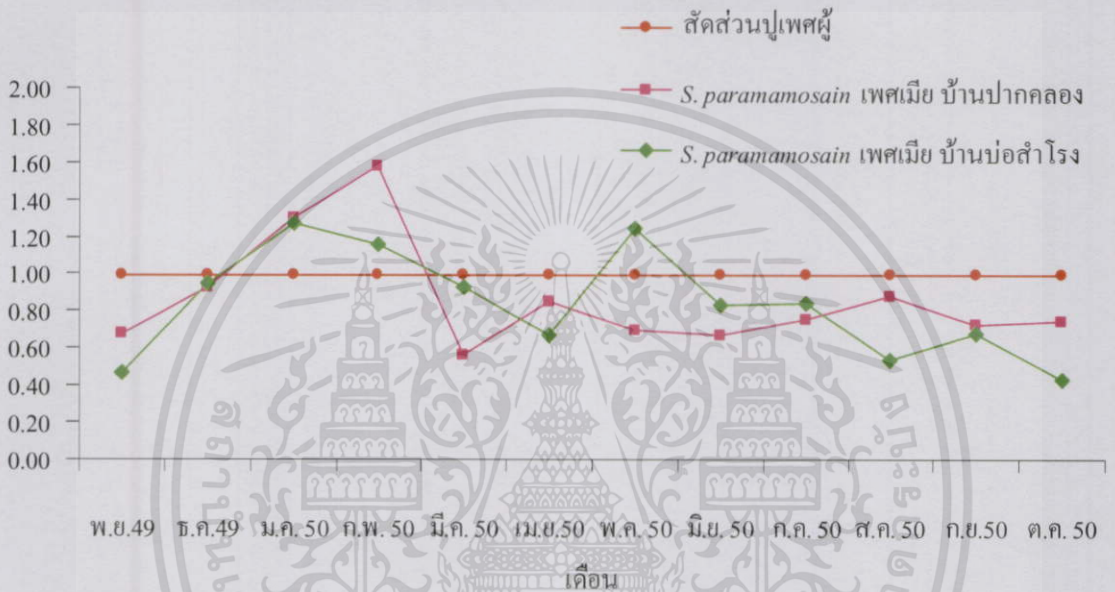
สำหรับสัตว์ส่วนเพศของปูทะเล *S. olivacea* พบว่า บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีสัตว์ส่วนเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี มีค่าเท่ากับ 1 : 0.79 เมื่อพิจารณาสัตว์ส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัตว์ส่วนเพศเมียมีค่าสูง ในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2550 สำหรับป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง *S. olivacea* มีสัตว์ส่วนเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปีมีค่าเท่ากับ 1 : 0.73 เมื่อพิจารณาสัตว์ส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัตว์ส่วนเพศเมียมีค่าสูงช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน 2550 (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 สัตว์ส่วนเพศของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

เดือน	<i>S. paramamosain</i> (เพศผู้ : เพศเมีย)		<i>S. olivacea</i> (เพศผู้ : เพศเมีย)	
	บ้านปากคลอง	บ้านบ่อสำโรง	บ้านปากคลอง	บ้านบ่อสำโรง
พ.ย.49	1 : 0.68	1 : 0.47	1 : 0.63	1 : 0.33
ธ.ค.49	1 : 0.93	1 : 0.95	1 : 0.40	1 : 0.00
ม.ค. 50	1 : 1.30	1 : 1.27	1 : 0.69	1 : 1.18
ก.พ. 50	1 : 1.58	1 : 1.16	1 : 0.91	1 : 0.70
มี.ค. 50	1 : 0.56	1 : 0.93	1 : 0.50	1 : 0.85
เม.ย.50	1 : 0.85	1 : 0.67	1 : 0.86	1 : 0.74
พ.ค. 50	1 : 0.70	1 : 1.24	1 : 0.86	1 : 0.96
มิ.ย. 50	1 : 0.67	1 : 0.83	1 : 0.66	1 : 1.07
ก.ค. 50	1 : 0.76	1 : 0.84	1 : 1.09	1 : 0.96
ต.ค. 50	1 : 0.88	1 : 0.54	1 : 0.94	1 : 0.95
ก.ย.50	1 : 0.73	1 : 0.68	1 : 1.09	1 : 1.00
ต.ค. 50	1 : 0.75	1 : 0.43	1 : 0.88	1 : 0.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่การศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

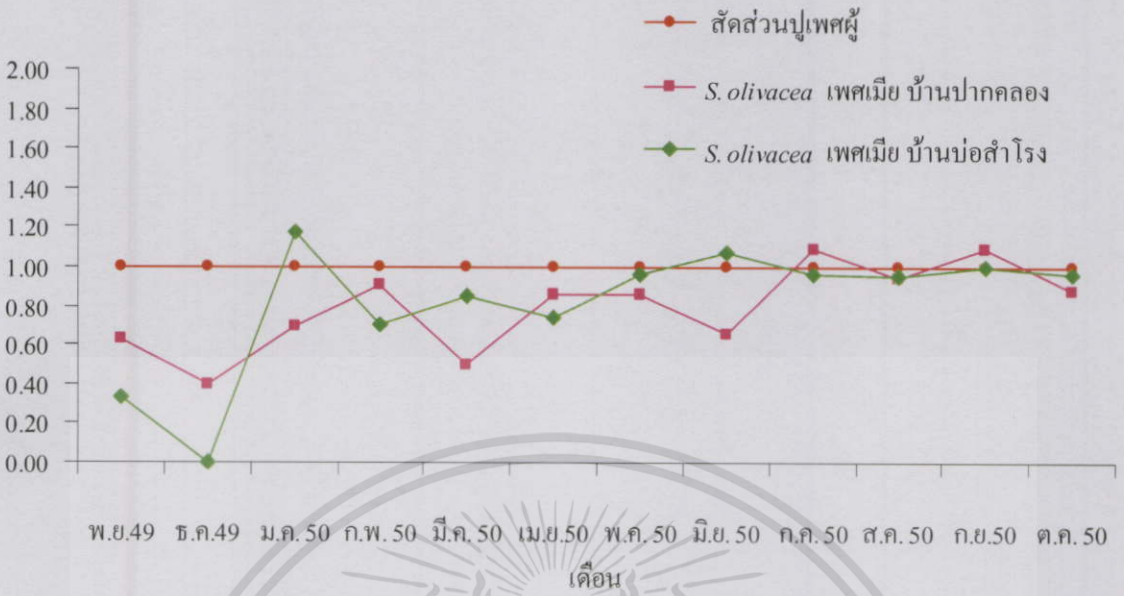
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัดส่วนปูเพศผู้ : ปูเพศเมียของปูทะเล *S. paramamosain* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พบว่า ปูเพศเมีย ที่พบในป่าชายเลนทั้ง 2 บริเวณ มีสัดส่วนเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 และเดือนพฤษภาคม 2550 ซึ่งเป็นปูเพศเมียที่พบในป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง เมื่อเปรียบเทียบปูเพศเมียในรอบปี ระหว่างป่าชายเลนทั้ง 2 บริเวณ พบว่า บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองปูเพศเมียมีแนวโน้มสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง (ภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.7 สัดส่วนปูเพศผู้ : เพศเมีย ของปูทะเล *S. paramamosain* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง บ้านบ่อสำโรง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัดส่วนปูเพศผู้ : ปูเพศเมียของปูทะเล *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พบว่า ปูเพศเมียบ้านปากคลอง มีสัดส่วนเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ในเดือนกรกฎาคมและกันยายน 2550 ส่วนบ้านบ่อสำโรง สัดส่วนเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ในเดือนมกราคม เมื่อเปรียบเทียบปูเพศเมียในรอบปี ระหว่างป่าชายเลนทั้ง 2 บริเวณ พบว่า บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรงมี *S. olivacea* เพศเมียใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 สัดส่วนปูเทศผู้: เพศเมียของปูทะเล *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง และบ้านบ่อสำโรง

4.3.3 ดัชนีชี้วัดการเจริญของรังไข่ปูทะเล

4.3.3.1 ดัชนีชี้วัดการเจริญพันธุ์ของปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหาในรอบปี

จากการศึกษาระยะเวลาการเจริญของรังไข่ปูทะเล (*Scylla* spp.) เพศเมีย โดยสุ่มตัวอย่างจากแม่ค้าคนกลางที่รับซื้อปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 นำมาชั่งน้ำหนัก วัดความกว้างกระดองค่า FMI ค่าหักเหแสงของเลือด และผ่าเปิดกระดอง จำนวน 40 ตัว /เดือน เพื่อศึกษาขนาดของรังไข่ และค่า GSI เพื่อหาความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเจริญของรังไข่ปูทะเล จากการศึกษาพบว่า ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 ปูทะเล *S. paramamosain* มีค่า FMI $0.83 \pm 0.01 - 0.88 \pm 0.01$ ค่า GSI $1.96 \pm 0.67 - 5.02 \pm 0.83$ และค่าหักเหแสงของเลือดปู $87.85 \pm 3.78 - 106.15 \pm 6.12$ โดยค่า GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปู มีค่าสูง 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 และช่วงที่สองเดือนกันยายน 2550 ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันกับที่พบปูเทศเมียมีรังไข่ในกระดองจำนวนมาก ส่วน *S. olivacea* มีค่า FMI $0.80 \pm 0.02 - 0.86 \pm 0.01$ ค่า GSI $2.38 \pm 0.57 - 9.80 \pm 1.04$ และค่าหักเหแสงของเลือดปู $96.26 \pm 4.33 - 143.60 \pm 5.58$ โดยค่า GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปู มีค่าสูง 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเดือนพฤศจิกายน 2549 - กุมภาพันธ์ 2550 และช่วงที่สองเดือนมิถุนายน - ตุลาคม 2550 (ตารางที่ 4.12) อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ดัชนีชี้วัดการเจริญพันธุ์ของปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหาในรอบปี

เดือน	<i>S. paramamosain</i>			<i>S. olivacea</i>		
	FMI	GSI	ค่าหักเหแสงของเลือด	FMI	GSI	ค่าหักเหแสงของเลือด
พ.ย. 49	0.83±0.01	2.91±0.67	93.30±5.05	0.80±0.02	5.73±1.11	112.00±7.29
ธ.ค. 49	0.84±0.01	3.16±0.58	91.85±4.47	0.85±0.01	4.46±0.83	111.80±6.29
ม.ค. 50	0.84±0.00	5.02±0.83	105.30±5.77	0.83±0.01	4.01±1.02	116.61±7.04
ก.พ. 50	0.84±0.01	4.94±0.86	106.15±6.12	0.86±0.01	5.48±1.28	112.66±6.31
มี.ค. 50	0.84±0.01	3.23±0.65	95.35±5.11	0.86±0.01	2.38±0.57	101.10±5.55
เม.ย. 50	0.85±0.02	2.87±0.70	96.36±5.82	0.84±0.01	2.58±0.54	96.26±4.33
พ.ค. 50	0.83±0.01	1.96±0.67	88.96±5.53	0.85±0.01	3.03±0.74	113.48±5.79
มิ.ย. 50	0.84±0.00	2.39±0.59	96.80±4.92	0.86±0.01	5.23±0.84	115.95±4.61
ก.ค. 50	0.88±0.01	2.20±0.49	90.25±3.31	0.86±0.01	4.58±0.74	109.55±4.78
ส.ค. 50	0.85±0.01	2.09±0.54	87.85±3.78	0.86±0.01	5.01±0.86	109.60±4.25
ก.ย. 50	0.84±0.00	4.65±0.80	103.15±5.03	0.86±0.01	9.80±1.04	143.60±5.58
ต.ค. 50	0.86±0.01	2.93±0.45	94.40±4.46	0.83±0.01	4.82±0.82	111.60±7.68

4.3.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่กับดัชนีชี้วัดต่างๆ ของปูทะเล

ค่า FMI ของปูทะเล *S. paramamosain* ที่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.85±0.01 0.85±0.00 0.85±0.00 และ 0.85±0.00 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่า ค่า FMI ของรังไข่แต่ละระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.13) ส่วนค่า FMI ของปูทะเล *S. olivacea* ที่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.83±0.00 0.86±0.00 0.86±0.00 และ 0.86±0.00 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่า ค่า FMI ของรังไข่ระยะที่ 1 กับระยะที่ 2 3 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 2 3 และ 4 ค่า FMI ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.14)

ค่า GSI ของปูทะเล *S. paramamosain* ที่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.41±0.02 1.39±0.70 6.02±0.21 และ 12.96±0.39 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.13) ส่วนค่า GSI ของปูทะเล *S. olivacea* ที่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.40±0.20 1.56±0.90 5.78±0.21 และ 13.62±0.37 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.14) ซึ่งจะเห็นว่าค่า GSI ของปูทะเลทั้ง 2 ชนิดเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลและเมื่อทดสอบค่าทางสถิติ รังไข่ระยะที่ 1 2 3 และ 4 พบว่าค่า GSI มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ค่าหักเหแสงของเปลือกปูทะเล *S. paramamosain* ที่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 73.24 ± 1.09 84.78 ± 0.96 117.83 ± 2.92 และ 158.17 ± 2.92 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.13) ส่วนค่าหักเหแสงของเปลือกปูทะเล *S. olivacea* ที่รังไข่เจริญอยู่ในระยะที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 78.07 ± 1.26 95.52 ± 1.20 128.58 ± 2.07 และ 160.80 ± 2.56 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.14) จะพบว่าค่าหักเหแสงของเปลือกปูทะเลทั้ง 2 ชนิด เพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลและเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ รังไข่ระยะที่ 1 2 3 และ 4 พบว่าค่าหักเหแสงของเปลือกปูทะเลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีตัวชี้วัดกับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล

S. paramamosain

ดัชนีตัวชี้วัด	ระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล <i>S. paramamosain</i>			
	1	2	3	4
FMI	0.85 ± 0.01^a	0.85 ± 0.00^a	0.85 ± 0.00^a	0.85 ± 0.00^a
GSI	0.41 ± 0.02^a	1.39 ± 0.70^b	6.02 ± 0.21^c	12.96 ± 0.39^d
ค่าหักเหแสง	73.24 ± 1.09^a	84.78 ± 0.96^b	117.83 ± 2.92^c	158.17 ± 2.92^d

หมายเหตุ ; ตัวอักษร a b ต่างกันอยู่ในแนวนอนหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีตัวชี้วัดกับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. olivacea*

ดัชนีตัวชี้วัด	ระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล <i>S. olivacea</i>			
	1	2	3	4
FMI	0.83 ± 0.00^a	0.86 ± 0.00^b	0.86 ± 0.00^b	0.86 ± 0.00^b
GSI	0.40 ± 0.20^a	1.56 ± 0.90^b	5.78 ± 0.21^c	13.62 ± 0.37^d
ค่าหักเหแสง	78.07 ± 1.26^a	95.52 ± 1.20^b	128.58 ± 2.07^c	160.80 ± 2.56^d

หมายเหตุ ; ตัวอักษร a b ต่างกันอยู่ในแนวนอนหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่กับดัชนีชีวิตต่าง ๆ ของปูทะเล

จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* กับค่า FMI GSI และค่าหักเหแสงของเปลือก พบว่า *S. paramamosain* มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.015 0.873 และ 0.835 ตามลำดับ ดังนั้นสรุปได้ว่าการเจริญของรังไข่ *S. paramamosain* มีความสัมพันธ์กับค่า GSI และค่าหักเหแสงของเปลือก โดยค่า GSI และค่าหักเหแสงจะเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญของรังไข่แต่ละระยะ ส่วนค่า FMI ไม่มีความสัมพันธ์กับการเจริญพันธุ์ของรังไข่ระยะต่าง ๆ (ตารางที่ 4.15) ส่วนปูทะเล *S. olivacea* พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มีค่าเท่ากับ 0.103 0.879 และ 0.860 ตามลำดับ ดังนั้นสรุปได้ว่าการเจริญของรังไข่ *S. olivacea* มีความสัมพันธ์กับค่า GSI และค่าหักเหแสงของเปลือก โดยค่า GSI และค่าหักเหแสงจะเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญของรังไข่แต่ละระยะ ส่วนค่า FMI ไม่มีความสัมพันธ์กับการเจริญพันธุ์ของรังไข่ระยะต่าง ๆ (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.15 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่กับดัชนีชีวิตต่าง ๆ ของปูทะเล *Scylla paramamosain*

		ระยะรังไข่	FMI	GSI	ค่าหักเหแสงของเปลือก
ระยะรังไข่	Pearson Correlation	1.000	0.015	0.873**	0.835**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.756	0.000	0.000
	N	434	434	434	434
FMI	Pearson Correlation	0.015	1.000	0.340	0.000
	Sig. (2-tailed)	0.756	0.000	0.479	0.994
	N	434	434	434	434
GSI	Pearson Correlation	0.873**	0.034	1.000	0.881**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.479	0.400	0.000
	N	434	434	434	434
ค่าหักเหแสงของเปลือก	Pearson Correlation	0.835**	0.000	0.881**	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.994	0.000	0.000
	N	434	434	434	434

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่กับดัชนีตัวชี้วัดต่าง ๆ ของปูทะเล *Scylla olivacea*

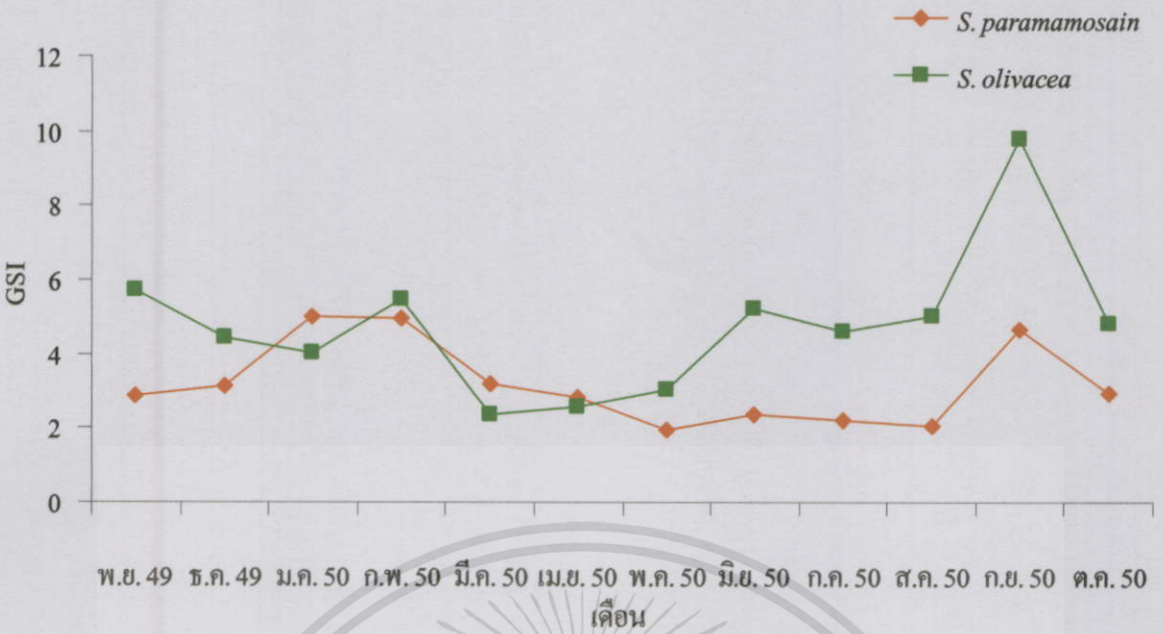
		ระยะรังไข่	FMI	GSI	ค่าหักเหแสงของเปลือก
ระยะรังไข่	Pearson Correlation	1.000	0.103*	0.879**	0.860*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.039	0.000	0.000
	N	404	404	404	404
FMI	Pearson Correlation	0.103*	1.000	0.025	0.110*
	Sig. (2-tailed)	0.039	0.000	0.621	0.027
	N	404	404	404	404
GSI	Pearson Correlation	0.879**	0.025	1.000	0.835*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.621	0.000	0.000
	N	404	404	404	404
ค่าหักเหแสงของเปลือก	Pearson Correlation	0.860*	0.110*	0.835*	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.027	0.000	0.000
	N	404	404	404	404

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

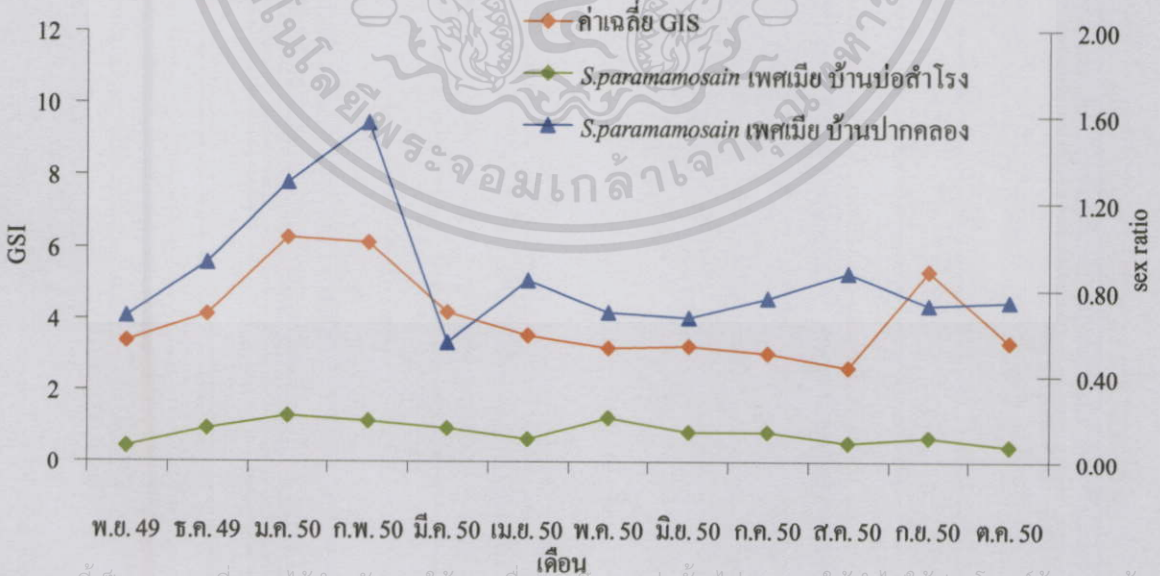
4.3.3.4 การประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล (*Scylla* spp.) ด้วยค่า GSI

จากผลการศึกษาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลกับดัชนีตัวชี้วัดต่าง ๆ พบว่า การเจริญของระยะรังไข่ปูทะเลมีความสัมพันธ์กับค่า GSI มากที่สุด ดังนั้นในการประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลในรอบปี จึงนำค่า GSI มาใช้ประเมินในครั้งนี้ พบว่าตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 ปูทะเล *S. paramamosain* มีค่าเฉลี่ย GSI สูง 2 ช่วง คือ ในช่วงแรกเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2550 เท่ากับ 5.02 และ 4.94 ตามลำดับ และช่วงที่สองเดือนกันยายน 2550 เท่ากับ 4.65 ส่วนเดือนที่มีค่าเฉลี่ย GSI ก่อนข้างต่ำอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงสิงหาคม 2550 เท่ากับ 1.96-2.39 ส่วน *S. olivacea* มีค่าเฉลี่ย GSI สูง 2 ช่วง เช่นกัน คือ ในช่วงแรกเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 เท่ากับ 4.01-5.73 และช่วงที่ 2 เดือนมิถุนายน ถึงตุลาคม เท่ากับ 4.58-9.79 ส่วนเดือนมีนาคม ถึงพฤษภาคม มีที่ค่าเฉลี่ย GSI ก่อนข้างต่ำ เท่ากับ 2.38-3.08 ซึ่งระหว่างเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2550 และเดือนกันยายน 2550 พบว่าปูทะเลทั้ง 2 ชนิด มีความพร้อมในการเจริญพันธุ์ในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ในเดือนกันยายน 2550 ปูทะเล *S. olivacea* มีการเจริญพันธุ์สูงกว่า *S. paramamosain* อย่างชัดเจน (ภาพที่ 4.9)



ภาพที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย GSI ของรังไข่ปูทะเล ในรอบปี

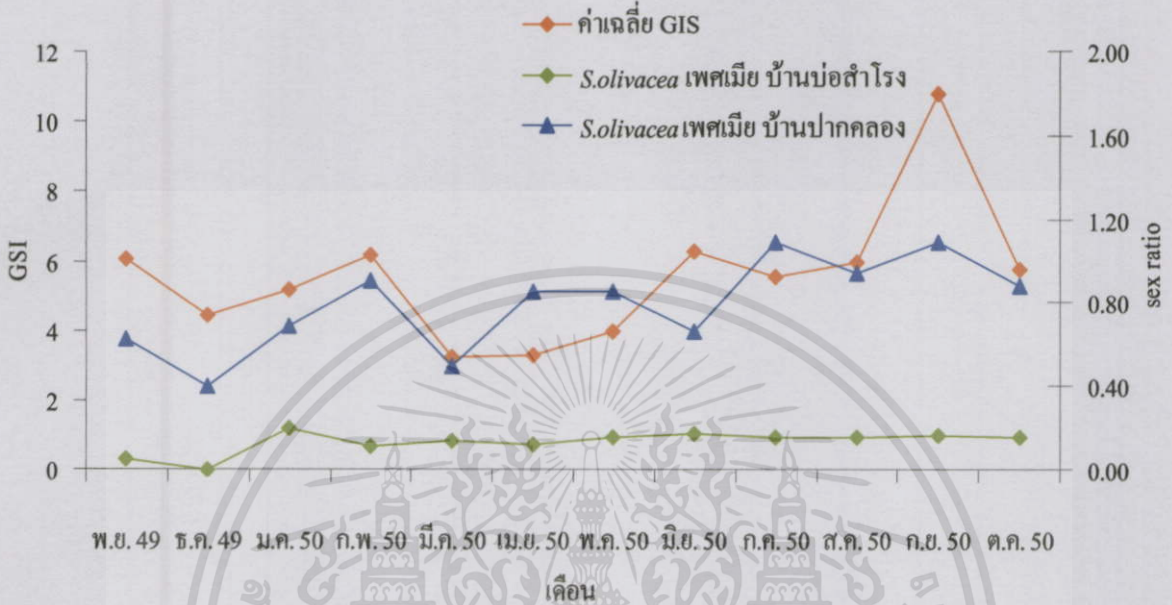
เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย GSI กับสัดส่วนเพศของปูทะเล *S. paramamosain* พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* มีค่าเฉลี่ย GSI สูงสุดในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และเดือนกันยายน 2550 ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวสามารถจับปูเพศเมียบริเวณบ้านปากคลองและบ้านบ่อตำโรงได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากปูเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จะออกมาจับคู่ผสมบริเวณลำคลอง และปากแม่น้ำ (ภาพที่ 4.10)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย GSI ของรังไข่และสัดส่วนเพศเมียของปูทะเล *S. paramamosain* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อตำโรง

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย GSI กับสัดส่วนเพศของปูทะเล *S. olivacea* พบว่าปูทะเล *S. olivacea* มีค่า GSI สูง ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2550 ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวสามารถจับปูเพศเมียบริเวณบ้านปากคลองเพิ่มขึ้น แต่ป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงมีจำนวนค่อนข้างคงที่ (ภาพที่ 4.11)



ภาพที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย GSI ของรังไข่และสัดส่วนเพศเมียของปูทะเล *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

4.3.3.5 ความกว้างกระดองของปูทะเล (*Scylla* spp.) เพศเมียที่แรกเริ่มสมบูรณ์เพศ

ปูทะเลเพศเมียเมื่อได้รับการผสมพันธุ์กับปูเพศผู้ รังไข่ก็จะเริ่มมีการพัฒนาเข้าสู่ระยะที่ 1 เมื่อผ่าตัดเปิดกระดองจะพบรังไข่มีลักษณะบางใสจนถึงสีขาวขุ่นอยู่ทางด้านบนของ digestive gland วางตัวไปตามความยาวของขอบกระดอง และในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาขนาดความกว้างกระดองของปูเพศเมียที่แรกเริ่มสมบูรณ์เพศ ซึ่งจับได้จากอ่าวทุ่งมหา ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงตุลาคม 2550 พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* เพศเมียทั้งหมด 434 ตัว แรกเริ่มสมบูรณ์เพศที่มีรังไข่เจริญระยะที่ 1 ขนาดความกว้างกระดอง 91.00-144.00 มิลลิเมตร ร้อยละ 24.65 ส่วน *S. olivacea* ทั้งหมด 403 ตัว แรกเริ่มสมบูรณ์เพศที่มีรังไข่เจริญระยะที่ 1 ขนาดความกว้างกระดอง 78.40-148.50 มิลลิเมตร ร้อยละ 20.49 (ตารางที่ 4.17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ขนาดความกว้างกระดองของปูทะเลเพศเมียที่พบรังไข่ระยะต่าง ๆ

ระยะรังไข่	<i>S. paramamosain</i>		<i>S. olivacea</i>	
	ICW (mm)	ร้อยละ	ICW (mm)	ร้อยละ
1	91.00-144.90	24.65	78.40-148.50	20.49
2	92.30-176.90	45.85	79.40-132.60	37.04
3	95.80-158.00	18.67	72.70-137.50	19.01
4	100.80-144.20	10.83	81.00-129.70	23.46

4.4 ขนาดของปูทะเลที่มีการประมงในรอบปี

4.4.1 ขนาดของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง

จากการศึกษาขนาดความกว้างกระดองของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ที่มีการประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* เพศผู้และเพศเมีย ถูกจับร้อยละ 54.50 และ 45.50 ตามลำดับ โดยถูกจับมากที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 80.00-99.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 45.37 และถูกจับน้อยที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 140.00-159.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 0.46 ส่วน *S. olivacea* เพศผู้และเพศเมีย ถูกจับร้อยละ 55.87 และ 44.13 ตามลำดับ โดยถูกจับมากที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 80.00-99.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 48.45 และถูกจับน้อยที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 120.00-139.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 0.73 (ตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.18 ขนาดของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง

CW (mm.)	<i>S. paramamosain</i> (ร้อยละ)		<i>S. olivacea</i> (ร้อยละ)	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
60.00-79.99	13.01	10.32	19.08	13.85
80.00-99.99	26.14	19.23	26.24	22.21
100.00-119.99	12.66	11.61	9.91	7.98
120.00-139.99	2.46	4.10	0.64	0.09

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

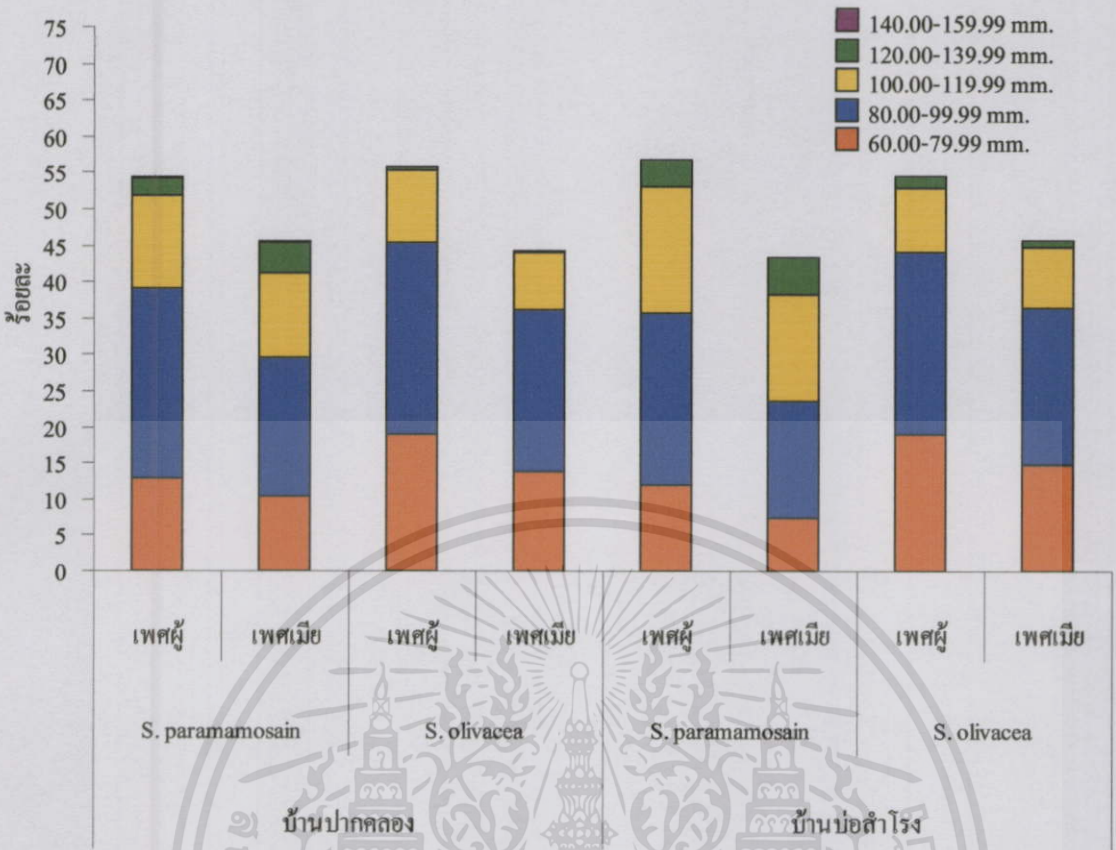
4.4.2 ขนาดของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

จากการศึกษาขนาดความกว้างกระดองของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ที่มีการประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* เพศผู้และเพศเมีย ถูกจับร้อยละ 56.65 และ 43.35 ตามลำดับ โดยถูกจับมากที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 80.00-99.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 39.61 และถูกจับน้อยที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 140.00-159.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 0.17 ส่วน *S. olivacea* เพศผู้และเพศเมีย ถูกจับร้อยละ 54.39 และ 45.60 ตามลำดับ โดยถูกจับมากที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 80.00-99.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 46.45 และถูกจับน้อยที่สุดที่ขนาดความกว้างกระดอง 120.00-139.99 มิลลิเมตร รวมร้อยละ 2.36 (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.19 ขนาดของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

CW (mm.)	<i>S. paramamosain</i> (ร้อยละ)		<i>S. olivacea</i> (ร้อยละ)	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
60.00-79.99	12.01	7.47	18.92	14.86
80.00-99.99	23.54	16.07	25.00	21.45
100.00-119.99	17.53	14.61	8.95	8.45
120.00-139.99	3.57	5.03	1.52	0.84
140.00-159.99	0.00	0.17	0.00	0

เมื่อเปรียบเทียบขนาดความกว้างกระดองของปูทะเลที่ถูกจับบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง พบว่า ปูทะเลที่ถูกจับมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันในทั้ง 2 บริเวณ โดยขนาดของปูทะเลที่ถูกจับมากที่สุด ได้แก่ ปูทะเลที่มีขนาดความกว้างกระดอง 80.00-99.99 มิลลิเมตร รองลงมา ขนาดความกว้างกระดอง 60.00-79.99 และ 100.00-119.99 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนปูทะเลขนาดใหญ่ ที่มีขนาดความกว้างกระดอง 120.00-139.99 มิลลิเมตร และ 140.00-159.99 มิลลิเมตร พบว่า มีปริมาณการจับได้น้อยในทั้ง 2 บริเวณ (ภาพที่ 4.12)



ภาพที่ 4.12 ขนาดความกว้างกระดองของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง
และบ้านบ่อสำโรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการศึกษา

5.1 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

จากการศึกษาความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 พบว่า ชาวประมงสามารถจับปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง ได้ 1,943 ตัว ประกอบด้วย *S. paramamosain* 855 ตัว และ *S. olivacea* 1,090 ตัว ส่วนป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง ชาวประมงจับปูทะเลได้ 1,208 ตัว ประกอบด้วย *S. paramamosain* 616 ตัว และ *S. olivacea* 592 ตัว (ตารางที่ 5.1) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการจับปูทะเลจากป่าชายเลนบ้านปากคลองกับบ้านบ่อสำโรง พบว่า ป่าชายเลนบ้านปากคลองมีปริมาณการจับปูทะเลสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง โดยมีปัจจัยจากความแตกต่างของ สภาพถิ่นอาศัย และความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร

ตารางที่ 5.1 ปริมาณการจับปูทะเลในป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง

สถานที่	<i>S. paramamosain</i> (ตัว)		<i>S. olivacea</i> (ตัว)		รวม (ตัว)
	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	
บ้านปากคลอง	465	388	609	481	1,943
บ้านบ่อสำโรง	349	267	322	270	1,208

5.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของปูทะเล

5.1.1.1 สภาพถิ่นอาศัย

(1) สภาพป่าชายเลน

ป่าชายเลนบ้านปากคลองเป็นป่าชายเลนธรรมชาติ สภาพป่ายังคงมีความอุดมสมบูรณ์ ดังจะเห็นได้จากมีพรรณไม้หลากหลายชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) แสม (*Avicennia* sp.) ถั่ว (*Bruguiera* sp.) ไม้โปรงคำ (*Ceriops* sp.) ตะเคียนทะเล (*Excoecaria agallocha*) และหิงอินไก่ทะเล (*Heritiera littoralis*) ความหนาแน่นรวมของพรรณไม้ขึ้นต้น เท่ากับ 14.21 ต้น/25 ตารางเมตร พื้นที่ที่มีร่มเงาจากต้นไม้ทำให้

สภาพแวดล้อม เช่น ระดับอุณหภูมิและความชุ่มชื้นภายในบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองค่อนข้างคงที่ เนื่องจากปูชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยในบริเวณป่าชายเลนมักประสบกับปัญหาการสูญเสียน้ำจากร่างกาย โดยเฉพาะปูที่อาศัยอยู่ในน้ำ (aquatic crab) จากการทดลองของ Herried (1969) อ้างตาม Warner, 1977) พบว่า ปูสกุล Callinectes ซึ่งเป็นปูในครอบครัว Portunidae เช่นเดียวกับ ปูทะเล ซึ่งมีอัตราการสูญเสียน้ำสูงกว่าปูที่อาศัยอยู่บนดิน ดังนั้นปูทะเลจึงต้องมีการปรับกลไกเพื่อแก้ปัญหาการสูญเสียน้ำ เช่นการขุดรูและหลบอยู่ในรู บริเวณชายป่า (Macnae, 1968; Khan and Alam, 1992) ดังนั้น ปูทะเลจึงเลือกที่จะเข้ามาขุดรูอยู่อาศัยในป่าชายเลนธรรมชาติที่มีความชุ่มชื้นสูงเพื่อช่วยลดปัญหาการสูญเสียน้ำ ประกอบกับป่าชายเลนแห่งนี้มีคลองขนาดใหญ่ ลำคลองลึกเข้าไปในป่าชายเลน ได้แก่ คลองปะทิว และคลองบางด้วน และยังมีคลองเล็ก ๆ ที่ชาวประมงเรียกว่า “บาง” จำนวนมาก ซึ่งส่งผลให้สัตว์น้ำจำพวกกุ้ง หอย ปู และปลาเข้ามาอยู่อาศัยอย่างชุกชุม รวมถึงปูทะเลที่เข้ามาอยู่อาศัยและหาอาหารด้วย ส่วนป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พรรณไม้ที่พบบริเวณนี้ ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) และ แสม (*Avicennia* sp.) ความหนาแน่นรวมของพรรณไม้ยืนต้น เท่ากับ 12.33 ต้น/25 ตารางเมตร ผืนป่าขนานไปกับแนวชายฝั่งทะเลจึงได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำตลอดเวลา ขณะน้ำขึ้นจะพัดพาใบไม้และสิ่งมีชีวิตเข้าสู่ป่าชายเลน และเมื่อน้ำลงก็จะพัดพาสิ่งต่าง ๆ ออกสู่ทะเล มีน้ำท่วมขังเพียงบางพื้นที่ ดังนั้นจึงทำให้บริเวณนี้มีปัจจัยแวดล้อมค่อนข้างผันแปร นอกจากนี้ บริเวณชายป่าที่ติดกับแผ่นดินได้ถูกบุกรุกเพื่อทำนาทุ่งเป็นจำนวนมาก และยังมีกระแสน้ำในกิจกรรมการเลี้ยงกุ้งลงสู่อ่าวทุ่งมหาโดยตรง ส่งผลให้สภาพป่าและคุณภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม เป็นการรบกวนทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล จึงทำให้ปูทะเลเข้ามาอยู่บริเวณนี้จำนวนน้อย

(2) คุณสมบัติดินเลน

จากการศึกษาเปรียบเทียบความชุกชุมของปูทะเลที่จับได้จากบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองกับบ้านบ่อสำโรง พบว่า ความชุกชุมของปูทะเลทั้ง 2 บริเวณมีความแตกต่างกัน โดยป่าชายเลนบ้านปากคลองมีความชุกชุมของปูทะเลสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้ความชุกชุมทั้ง 2 พื้นที่มีความแตกต่างกันอีกประการหนึ่ง คือ ลักษณะของดิน เนื่องจากป่าชายเลนบ้านปากคลองดินเลนเป็นดิน โคลนปนทรายเหมาะแก่การขุดรูเพื่ออยู่อาศัยของปูทะเล โดยเฉพาะปูทะเล *S. olivacea* ซึ่งพบชุกชุมบริเวณนี้ ส่วนป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงดินเลนเป็นดินทรายปนโคลนไม่เหมาะที่ปูจะเข้ามาขุดรูเพื่ออยู่อาศัย ปูทะเลที่พบบริเวณนี้ส่วนมากได้แก่ *S. paramamosain* ซึ่งชอบที่จะหมกตัวอยู่ในดินทราย ส่วน *S. olivacea* พบบ้างในบริเวณด้านบนที่ลึกเข้าสู่แผ่นดินซึ่งมีพื้นที่จำนวนน้อย ผลการศึกษาในครั้งนี้จึงสอดคล้องกับรายงานของ Fielder and Heasman (1978) พบว่า ปูทะเลต่างชนิดกันจะมีพฤติกรรมในการเลือกที่อยู่อาศัยต่างกัน คือ กลุ่มที่มีพฤติกรรมชอบอาศัยอยู่ในรู ได้แก่ *S. olivacea* (*S. serrata* Forakal, 1755) จะขุดรูในดินเลนเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย หลบซ่อน หรือป้องกันศัตรู โดยกันรูจะอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุดจึงทำให้มีน้ำขังตลอดเวลา และอีก

กลุ่มหนึ่ง คือ กลุ่มที่ชอบหมกตัวอยู่ใต้ดินทรายหรือโคลนตามชายฝั่งทะเล ได้แก่ *S. paramamosain* (*S. oceanic* Dana, 1852)

5.1.1.2 ความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารระหว่างดินเลนบ้านปากคลองกับบ้านบ่อสำโรง ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในดินเลนทั้งสองบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดินเลนบริเวณบ้านปากคลองมีธาตุอาหารสูงกว่าบ้านบ่อสำโรง เนื่องจากป่าชายเลนบ้านปากคลองมีสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์พรรณไม้มีความหนาแน่นมากกว่าบ้านบ่อสำโรง และเมื่อใบไม้ กิ่งไม้ร่วงหล่นจะเกิดการทับถมทำให้เกิดการย่อยสลายโดยแบคทีเรีย รา และปู จนได้ธาตุอาหารสะสมอยู่ในดิน เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน น้ำฝนก็จะชะล้างและพัดพาธาตุอาหารลงสู่ลำคลองปะทิวและคลองบางด้วน ก่อให้เกิดระบบห่วงโซ่อาหารขึ้นภายในป่าชายเลนบ้านปากคลอง โดยแพลงก์ตอนพืช สาหร่ายและพืชสีเขียวจะนำธาตุอาหารไปใช้เพื่อเพิ่มจำนวนและการเจริญเติบโต ซึ่งจะถูกแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์หน้าดินกลุ่มต่าง ๆ เช่น ปูและหอยกินต่อกันเป็นทอด ๆ รวมถึงปูทะเลที่เข้ามาอยู่อาศัยในป่าชายเลนเพื่อหาอาหารและจับคู่สืบพันธุ์ เนื่องจากป่าชายเลนบ้านปากคลองมีสภาพป่าและธาตุอาหารที่สมบูรณ์จึงทำให้มีสัตว์หน้าดิน ซึ่งเป็นอาหารของปูทะเลเข้ามาอาศัยอย่างชุกชุม โดยเฉพาะปูแสมและปูก้ามดาบ จากรายงานของจตุพล นวลอ่อน (2539) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์สารในป่าชายเลนปลูกที่มีอายุต่างกันและการกระจายตัวของปูก้ามดาบ บริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง พบว่า ปริมาณอินทรีย์สารและความหนาแน่นของปูก้ามดาบมีความสัมพันธ์กับอายุของป่าชายเลน โดยป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่า 15 ปี ดินเลนมีปริมาณอินทรีย์สาร ร้อยละ 3.06-5.55 ซึ่งมีค่ามากกว่า ปริมาณอินทรีย์สารในป่าปลูกอายุ 4-5 ปี 2 ปี และอายุน้อยกว่า 1 ปี ตามลำดับ ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์สารกับความหนาแน่นของปูแสม จากการรายงานของบัญชา สบายด้ว (2549) พบว่า ในป่าชายเลนอ่าวปากพนัง ป่าปลูกที่มีอายุ 13 ปี มีความหนาแน่นของปูแสมสูงถึง 66 ตัว/1000 ตารางเมตร โดยดินเลนบริเวณนี้มีปริมาณอินทรีย์สาร ร้อยละ 6.44 ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน ตามเกณฑ์ปริมาณอินทรีย์สารของกรมพัฒนาที่ดินเล็กน้อย ถ้าปริมาณอินทรีย์สารในดินมีค่าเกิน ร้อยละ 4.50 ถือว่าดินมีอินทรีย์สารสูง ส่วนป่าชายเลนปลูกอายุ 17 ปี 27 ปี และ 37 ปี มีความหนาแน่นของปูแสม 14 18 และ 27 ตัว/1000 ตารางเมตร ตามลำดับ และดินเลนมีปริมาณอินทรีย์สารสูงมาก ร้อยละ 28.1 0.90 และ 16.79 ตามลำดับ โดยสาเหตุที่บริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 17 ปี และ 27 ปี มีความหนาแน่นของปูแสมน้อยเมื่อเทียบกับป่าชายเลนแปลงอื่น ๆ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีพรรณไม้ขึ้นหนาแน่นมาก เท่ากับ 9 และ 10 ต้น/100 ตารางเมตร ส่งผลให้ใบไม้กิ่งไม้ที่ร่วงหล่นทับถมกันจำนวนมากและมีการย่อยสลายเกิดขึ้นตลอดเวลา อินทรีย์สารจึงสะสมใน

ดินปริมาณสูง ทำให้ดินขาดออกซิเจนและมีกลิ่นเหม็นของสารประกอบซัลไฟด์ ปูแสมจึงเข้ามาขุดรูอยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าวนี้จำนวนน้อย

จากรายงานของ Hill (1976) ซึ่งได้ศึกษาองค์ประกอบอาหารจากกระเพาะอาหารของปูทะเลที่จับได้จากแหล่งอาศัยในธรรมชาติ โดยรวบรวมจาก Moreton Bay ประเทศออสเตรเลีย จำนวน 67 ตัว พบว่า มีหอยสองฝาเป็นองค์ประกอบในกระเพาะอาหารร้อยละ 30 โดยเฉพาะหอยที่อยู่ในกลุ่ม mytilid จะพบมากที่สุด และพบหอยฝาเดียวเป็นองค์ประกอบร้อยละ 20 นอกจากนั้นยังพบสัตว์น้ำอื่น ๆ เช่น สัตว์กลุ่มครัสตาเซียนร้อยละ 20 ซึ่งครัสตาเซียนที่พบว่าเป็นอาหารของปูทะเลส่วนใหญ่ ได้แก่ ปูก้ามดาบและปูเสฉวน ส่วน Prasad and Neelakantan (1988) ได้ศึกษาองค์ประกอบอาหารของปูทะเลที่อาศัยบริเวณ Karwar ประเทศอินเดีย จำนวน 151 ตัว มีความกว้างกระดองตั้งแต่ 41.04-136.82 มิลลิเมตร พบว่า ในกระเพาะอาหารของปูทะเลบริเวณนี้ประกอบด้วย เศษอินทรีย์สาร ปลา และครัสตาเซียน ร้อยละ 35.70 23.57 และ 18.37 ตามลำดับ โดยเศษอินทรีย์สารจัดเป็นอาหารหลักที่พบในกระเพาะอาหารของปูทะเลที่มีขนาดความกว้างกระดองเล็กกว่า 70 มิลลิเมตร ส่วนปูทะเลที่มีขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 81.00 มิลลิเมตร จะพบสัตว์น้ำจำพวกปลา และครัสตาเซียนเป็นองค์ประกอบหลักของอาหาร ในกระเพาะอาหารของปูทะเล ต่อมา ชาญยุทธ สุธทองคง (2539) จึงได้ทำการศึกษาการเลือกชนิดอาหารของปูทะเลในห้องปฏิบัติการ โดยนำ ปูก้ามดาบ ปูแสม หอยฝาเดียว *Littorina* spp. และหอย *Cerithidea cingulata* ใส่ในตู้ทดลองที่มีปูทะเล 30 ตัว ผลการทดลอง พบว่า ปูแสม เป็นอาหารที่ปูทะเลเลือกกินมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ปูก้ามดาบ หอยฝาเดียว *Littorina* spp. และหอย *Cerithidea cingulata* ตามลำดับ และจากการสังเกตพบว่า การปรากฏของอาหารมีส่วนในการกระตุ้นปูทะเลให้มีการเคลื่อนไหวหาอาหาร โดยปูทะเลจะชอบไล่จับกินอาหารที่มีการเคลื่อนที่ (motile) มากกว่าพวกที่มีการเคลื่อนที่ช้าหรือพวกที่ชอบอยู่กับที่ (sessile) ดังนั้นจึงจัดได้ว่าปูทะเลเป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในกลุ่มผู้ล่า เหตุผลที่ปูทะเลเลือกที่จะกินปูแสมและปูก้ามดาบเนื่องจากเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง ดังจะเห็นได้จากรายงานของ Hill (1979) ศึกษาการเลือกอาหารของปูทะเลในบริเวณ Kowie ประเทศแอฟริกาใต้ พบว่า อาหารที่ปูทะเลชอบกินมากที่สุด คือ ปูแสมชนิด *Cleistostome algoense* และปู *Hymenosoma orbiculare* แต่หอยสองฝา เช่น *Solen corneus* และ *Dosinia hepatica* ปูทะเลชอบกินน้อยที่สุด ปูทะเลชอบกินอาหารจำพวกปู เนื่องจากให้พลังงานมากกว่าหอย โดยพบว่า ปูแสม *Cleistostome algoense* และปู *Hymenosoma orbiculare* ให้พลังงานเฉลี่ยสูงสุด 386 จูล/มิลลิกรัม แต่ในขณะที่หอยสองฝา *Solen corneus* และ *Dosinia hepatica* ให้พลังงานเฉลี่ยเพียง 67 จูล/มิลลิกรัม ปูทะเลจึงเลือกที่จะกินอาหารที่ให้พลังงานสูงกว่า นอกจากนั้นหากปูทะเลเลือกที่จะกินหอย ต้องใช้พลังงานมากเพื่อที่จะหักหรือหนีเปลือกหอย ที่มีโครงสร้างของเปลือกที่แข็งให้แตก ดังนั้น ปูทะเลจึงเลือกที่จะเข้าไปอยู่อาศัย และหาอาหารบริเวณป่าชายเลนที่มีปูแสมและปูก้ามดาบอาศัยอยู่ เช่นเดียวกับที่พบว่าป่าชายเลนบ้านปากคลองมีปูทะเลชุกชุมกว่าป่าชายเลนบ้านบ่อตำโรง เนื่องจากปูทะเลเลือกที่จะเข้า

ไปหาอาหารและอยู่อาศัยในป่าชายเลนบ้านปากคลอง ซึ่งมีสัตว์หน้าดินที่เป็นอาหารของปูทะเล หลากหลายชนิด ได้แก่ ปู 2 วงศ์ คือ Grapsinae และ Ocypodidae มีหอย 7 วงศ์ ได้แก่ Littorinidae Ellobiidae Potamididae Assimineidae Muricidae Neritidae และ Ranellidae ส่วนป่าชายเลน บ้านบ่อสำโรง พบว่า มีปู 2 วงศ์ ได้แก่ Grapsinae และ Ocypodidae และมีหอยเพียง 2 วงศ์ ได้แก่ Littorinidae และ Potamididae ซึ่งชุกชุมน้อยกว่าบ้านปากคลอง

5.2 รูปแบบการเติบโตของปูทะเล

เมื่อทำการแทนค่าขนาดความกว้างกระดอง (CW) ในสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* เพศผู้และเพศเมีย ที่จับได้จากป่าชายเลนบ้านปากคลอง และเปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างปูทะเลเพศผู้กับเพศเมียที่มีขนาดความกว้างกระดองเท่ากัน พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* เพศเมียที่มีขนาดความกว้างกระดองเล็กกว่า 100.00 มิลลิเมตร จะมีน้ำหนักมากกว่าปูเพศผู้ แต่ในทางกลับกันเมื่อปูเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 100.00 มิลลิเมตร ขึ้นไป จะมีน้ำหนักมากกว่าเพศเมีย ซึ่งมีความสัมพันธ์คล้ายกันกับปูทะเล *S. olivacea* โดยปูเพศเมียที่มีขนาดความกว้างกระดองเล็กกว่า 80.00 มิลลิเมตร จะมีน้ำหนักมากกว่าปูเพศผู้ แต่เมื่อปูเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 80.00 มิลลิเมตร ขึ้นไป จะมีน้ำหนักมากกว่าเพศเมีย ส่วนปูทะเลที่จับได้จากป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงมีผลการศึกษาเช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์ลักษณะเช่นนี้ พบเช่นเดียวกันกับการรายงานของ Cheewasedtham (1990) ที่ได้ทำการศึกษาบริเวณป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง และเมื่อเปรียบเทียบการเติบโตของปูทะเลเพศเดียวกันแต่ต่างชนิด พบว่า ปูทะเลเพศผู้ ระหว่าง *S. olivacea* กับ *S. paramamosain* นั้น ปูทะเล *S. olivacea* มีการเติบโตเร็วกว่า *S. paramamosain* เล็กน้อย แต่ในปูทะเลเพศเมีย กลับพบว่า *S. paramamosain* มีการเติบโตเร็วกว่า *S. olivacea* (ตารางที่ 5.2)

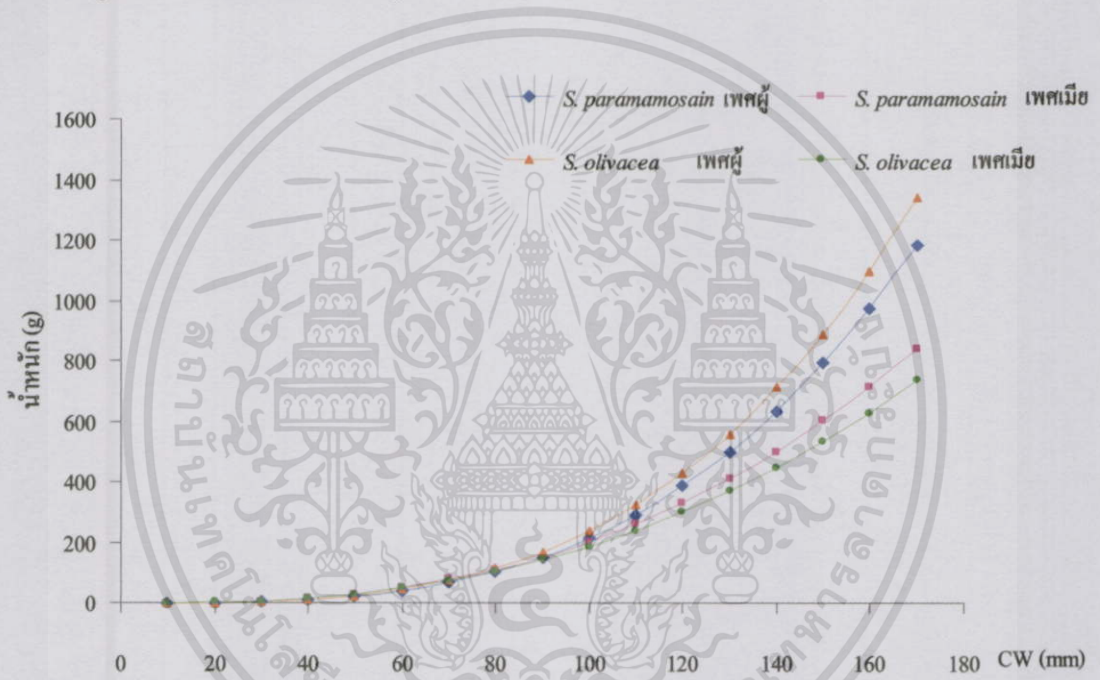
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเล

ความกว้างกระดอง (มม.)	Cheewasedtham (1990)		<i>S. paramamosain</i> (ผลการศึกษารั้งนี้)		<i>S. olivacea</i> (ผลการศึกษารั้งนี้)	
	เพศผู้ (กรัม)	เพศเมีย (กรัม)	เพศผู้ (กรัม)	เพศเมีย (กรัม)	เพศผู้ (กรัม)	เพศเมีย (กรัม)
10	0.10	0.60	0.13	0.43	0.13	0.51
20	1.00	3.30	1.22	2.74	1.24	3.04
30	3.90	9.30	4.48	8.1	4.65	8.59
40	10.40	19.50	11.3	17.5	11.89	17.96
50	22.00	34.50	23.15	31.81	24.64	31.83
60	40.70	55.00	41.6	51.82	44.67	50.79
70	68.40	81.60	68.29	78.29	73.89	75.42
80	107.30	114.80	104.9	111.93	14.27	106.22
90	159.60	155.20	153.18	153.43	167.85	143.67
100	227.70	203.20	214.93	203.42	236.76	188.23
110	131.90	259.40	291.99	262.55	325.41	240.35
120	420.90	324.10	386.22	331.42	429.33	300.43
130	551.20	397.80	499.55	410.62	557.54	368.88
140	707.20	480.90	633.93	500.73	710.15	446.08
150	892.70	573.80	791.34	602.3	889.54	532.42
160	1,109.60	676.90	973.79	715.9	1,098.17	628.32
170	1,361.10	790.50	1,183.32	842.04	1,338.52	733.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างปูทะเลเพศผู้กับเพศเมียที่มีขนาดความกว้างกระดองเท่ากันพบว่า ในช่วงแรกขณะที่ปูทะเลยังมีขนาดเล็กปูเพศเมียจะมีน้ำหนักมากกว่าเพศผู้แต่เมื่อปูทะเลมีขนาดโตขึ้น เพศผู้กลับมีน้ำหนักมากกว่าเพศเมีย (ภาพที่ 5.1) ทั้งนี้เป็นเพราะ ปูทะเลเพศเมียเมื่อมีขนาดเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จำเป็นที่จะต้องใช้พลังงานที่ได้จากอาหารเพื่อสร้างและพัฒนารังไข่ หลังจากได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ จากนั้นปูเพศเมียจึงอพยพเดินทางออกไปวางไข่นอกบริเวณชายฝั่ง (Ong, 1966 and Hill, 1975) รายงานนี้สอดคล้องกับ Hartnoll (1992) กล่าวว่า สัตว์ในกลุ่มครัสตาเซียเพศเมียจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าเพศผู้ เมื่อมีการเจริญเติบโตผ่านระยะตัวเต็มวัยแล้ว ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุเนื่องมาจากเพศเมียจำเป็นต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งสำหรับการสร้างและดูแลรังไข่เพื่อการดำรงพันธุ์



ภาพที่ 5.1 น้ำหนักของปูทะเลเพศผู้และเพศเมียที่มีขนาดความกว้างกระดองต่าง ๆ

5.3 การเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย

5.3.1 การเจริญของรังไข่ปูทะเล

จากการศึกษาการเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา จังหวัดชุมพร ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 – ตุลาคม 2550 พบว่า ปูทะเลเพศเมียทั้ง 2 ชนิด มีการเจริญของรังไข่ 4 ระยะ โดยขนาดของรังไข่จะเจริญเป็นลำดับตามระยะการลอกคราบเป็นลอกคราบที่ส่งงานไว้สำหรับคราบใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าเจริญ ส่วนสีของรังไข่จะมีการเปลี่ยนแปลงจากใสในการเจริญระยะต้น เป็นสีเหลือง สีส้ม และสีส้มแดง ตามลำดับ โดย Quinn and Kojis (1987) ได้ศึกษาลักษณะทางเนื้อเยื่อของรังไข่ปูทะเล *S. serrata* พบว่า ปูเพศเมียที่ยังไม่สมบูรณ์เพศ รังไข่จะมีความโปร่งแสง แต่เมื่อปูเพศเมียมีความ

สมบูรณ์และได้รับการผสมพันธุ์ รังไข่จะเริ่มมีการขยายขนาดและมีการเปลี่ยนแปลงของสี โดยรังไข่ในระยะต้นมีสีขาว เหลือง ส้ม และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในระยะสุดท้าย ขณะที่รังไข่กำลังมีการพัฒนา จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของ oocyte ทั้งขนาด รูปร่าง และองค์ประกอบทางเคมี โดย oocyte จะมีการสร้างและสะสมไข่แดง (vitellogenesis) ส่งผลให้เซลล์ไข่มีขนาดใหญ่ขึ้นมากและรังไข่มีขนาดใหญ่ขึ้นตามไปด้วย

5.3.2 สัดส่วนเพศของปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา

จากการศึกษาสัดส่วนเพศของปูทะเล ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 จนถึงเดือนตุลาคม 2550 พบว่า *S. paramamosain* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีสัดส่วนปูเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี เท่ากับ 1 : 0.87 เมื่อพิจารณาสัดส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัดส่วนปูเพศเมีย มีค่าสูง ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 สำหรับป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง *S. paramamosain* มีสัดส่วนปูเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี เท่ากับ 1 : 0.83 เมื่อพิจารณาสัดส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัดส่วนปูเพศเมียมีค่าสูง 2 ช่วง คือ ช่วงแรก เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 และช่วงที่สอง เดือนพฤษภาคม 2550 สำหรับสัดส่วนเพศของปูทะเล *S. olivacea* พบว่า บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง สัดส่วนปูเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี มีค่าเท่ากับ 1 : 0.79 เมื่อพิจารณาสัดส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัดส่วนปูเพศเมียมีค่าสูง ในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2550 สำหรับป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง *S. olivacea* มีสัดส่วนปูเพศผู้ : เพศเมีย ตลอดปี มีค่าเท่ากับ 1 : 0.73 เมื่อพิจารณาสัดส่วนเพศในแต่ละเดือน พบว่า สัดส่วนปูเพศเมียมีค่าสูงช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน 2550 โดย บรรจง เทียนสงรัมย์ และบุญรัตน์ ประทุมชาติ (2545) กล่าวว่า สัดส่วนเพศของปูเพศผู้และปูเพศเมียที่พบในธรรมชาติจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาเจริญเติบโต และฤดูกาลผสมพันธุ์ ตามปกติในระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์จะพบปูเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่า ทั้งปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ในเดือนที่สัดส่วนเพศเมียมีค่าใกล้เคียงกับสัดส่วนเพศผู้นั้น เป็นช่วงเวลาเดียวกันกับที่พบว่า ปูทะเลมีการเจริญของรังไข่มากที่สุดในรอบปี ซึ่งก่อนเวลาดังกล่าว กลับพบว่า ปูเพศเมียที่สมบูรณ์เพศมีสัดส่วนเพศต่ำกว่าเพศผู้มาก เนื่องจากปูขนาดเล็กยังคงดำรงชีวิตอยู่ภายในป่าชายเลนและจะออกมาที่ต่อเมื่อเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยพร้อมที่จะจับคู่สืบพันธุ์ โดย Macnae (1968) กล่าวว่า ปูทะเลที่มีขนาดเล็กยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่บริเวณที่ลึกเข้าไปในป่าชายเลน ส่วนปูทะเลขนาดใหญ่พบว่าอาศัยอยู่บริเวณริมชายป่าใกล้กับทะเล สอดคล้องกับการรายงานของ Hill *et al.* (1982) พบว่า ปูทะเลวัยอ่อนที่มีขนาดความกว้างกระดอง 20-99 มิลลิเมตร จะอาศัยอยู่ภายในบริเวณป่าชายเลน ส่วนปูตัวเต็มวัยที่มีขนาดความกว้างกระดอง 100-149 มิลลิเมตร อาศัยอยู่บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง โดยจะเคลื่อนย้ายเข้าไปหาอาหารในป่าชายเลนในช่วงที่น้ำขึ้น และกลับออกมาขณะน้ำลง และระยะตัวเต็มวัยขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 150 มิลลิเมตร อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งคืดทะเลบริเวณลึกกว่าระดับน้ำลงต่ำสุด ดังนั้น เมื่อ

ชาวประมงเข้าไปปักแรวบริเวณริมคลองหรือชายป่าที่ติดกับทะเลทำให้จับปูทะเลขนาดตัวเต็มวัยได้ปริมาณมากโดยเฉพาะปูเพศผู้ที่ปกคิจะมีมากกว่าเพศเมีย แต่เมื่อเข้าสู่ฤดูการสืบพันธุ์ ปูเพศเมียขนาดเล็กจะเจริญเติบโตเข้าสู่ตัวเต็มวัยและออกมาจากป่าชายเลน มาอาศัยอยู่บริเวณริมคลองจึงทำให้จับปูเพศเมียได้มากขึ้น แต่หลังจากปูเพศเมียมีการเจริญของรังไข่ในระยะสุดท้ายพร้อมที่จะวางไข่ ปูเพศเมียเหล่านี้จะอพยพเดินทางไปวางไข่นอกชายฝั่ง ทำให้ปูเพศเมียบริเวณชายฝั่งลดลงอีกครั้งหนึ่ง

5.3.3 ดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล

การศึกษาการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ สำหรับปูทะเล ได้มีการนำค่าดัชนีชี้วัดต่างๆ มาหาความสัมพันธ์กับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล เช่น ดัชนีการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปูทะเล (GSI) (ชาญยุทธ สุตทองคง, 2559 ; Cheewasedtham, 1990 ; Quinn and Kojis, 1987) ดัชนีความสมบูรณ์เพศภายนอกของปูทะเล (FMI) (สมบัติ ภู่วชิรานนท์, 2530) ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของไวเทลโลเจนินในเลือดปูทะเล (ดวงใจ งามสม, 2543) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ในปูทะเล *S. paramamosain* จำนวน 434 ตัว และ *S. olivacea* จำนวน 403 ตัว โดยสุ่มตัวอย่างจากแม่ค้าคนกลางที่รับซื้อปูทะเลบริเวณรอบอ่าวทุ่งมหา โดยได้นำดัชนีความสมบูรณ์เพศภายนอกของปูทะเล (FMI) ดัชนีการเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปูทะเล (GSI) และค่าการหักเหแสงของเลือดปูทะเล มาเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์กับระยะการเจริญของรังไข่ในระยะต่าง ๆ ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่า *S. paramamosain* มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.015 0.873 และ 0.835 ตามลำดับ ส่วน *S. olivacea* มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.103 0.879 และ 0.860 ตามลำดับ จึงสามารถสรุปได้ว่า ระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* มีความสัมพันธ์กับค่า GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปู ส่วนค่า FMI ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ในปูทะเลกับระยะรังไข่ของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ FMI GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปูทะเล กับระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. olivacea* สูงกว่า *S. paramamosain* ในทุก ๆ ดัชนี (ตารางที่ 5.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ในปูทะเล กับระยะรังไข่ของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea*

		<i>S. paramamosain</i>	<i>S. olivacea</i>
ระยะรังไข่	Pearson Correlation	1.000	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000
	N	434	404
FMI	Pearson Correlation	0.015	0.103*
	Sig. (2-tailed)	0.756	0.039
	N	0.434	404
GSI	Pearson Correlation	0.873**	0.879**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000
	N	434	404
ค่าหักเหแสงของเลือด	Pearson Correlation	0.835**	0.860*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000
	N	434	404

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

ต่อมาเมื่อหาค่าเฉลี่ย FMI GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปู ในรังไข่ระยะต่าง และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย FMI GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปู ระหว่างรังไข่ในแต่ละระยะ พบว่าปูทะเลทั้ง 2 ชนิด ค่า FMI ของรังไข่แต่ละระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่า GSI และค่าหักเหแสงของเลือดปูของรังไข่แต่ละระยะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ย GSI ที่ใช้ในการประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลในครั้งนี้ มีผลการศึกษาสอดคล้องกับรายงานของ Cheewasedtham (1990) พบว่า ปูทะเลเพศเมียจำนวน 446 ตัว ที่จับได้ในป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง ปูที่มีการเจริญของรังไข่ระยะ 1 มีค่า GSI ระหว่าง 0.08-0.53 ร้อยละ 15.92 ปูที่มีการเจริญของรังไข่ระยะ 2 มีค่า GSI ระหว่าง 0.54-0.95 ร้อยละ 32.06 ปูที่มีการเจริญของรังไข่ระยะ 3 มีค่า GSI ระหว่าง 0.96-3.17 ร้อยละ 11.89 และปูที่มีการเจริญของรังไข่ระยะ 4 มีค่า GSI ระหว่าง 3.18-12.97 ร้อยละ 27.80 (ตารางที่ 5.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 ค่า GSI ของปูทะเลที่มีรังไข่ในระยะต่าง ๆ

ปูทะเล	ระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล				ที่มา
	1	2	3	4	
<i>S. serata</i>	0.08-0.53	0.54-0.95	0.96-3.17	3.18-12.97	Cheewasedtham (1990)
<i>S. paramomosain</i>	0.41±0.02	1.39±0.70	6.02±0.21	12.96±0.39	การศึกษาในครั้งนี้
<i>S. olivacea</i>	0.40±0.20	1.56±0.90	5.78±0.21	13.62±0.37	การศึกษาในครั้งนี้

การหาค่า GSI ต้องทำการผ่าเปิดกระดองจึงทำให้ปูทะเลเสียชีวิต ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในระบบการเพาะเลี้ยง สำหรับการหาค่าหักเหแสงของเลือดปูทำการเก็บตัวอย่างเลือดปูเพียงเล็กน้อยสามารถทำได้รวดเร็ว โดยไม่ส่งผลกระทบต่อกระเทือนต่อชีวิตของปูทะเล จึงสรุปได้ว่าค่าหักเหแสงของเลือดปูสามารถนำไปใช้เป็นดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลได้อย่างเหมาะสม

สำหรับการเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย Quinn and Kojis (1987) ได้สรุปช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ของปูทะเลในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ไว้ว่า ในเขตร้อนปูทะเลจะมีการสืบพันธุ์เกิดขึ้นตลอดทั้งปี เช่น ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า ปูทะเลมีการวางไข่ตลอดปีและจะวางไข่ชุกชุมในเดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายน ส่วน ปูทะเลที่อยู่ในเขตอบอุ่น เช่น ประเทศอัฟริกาใต้ และประเทศออสเตรเลีย ปูทะเลมีการวางไข่ชุกชุมในช่วงที่แหล่งน้ำมีปริมาณธาตุอาหารสูงซึ่งมักสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่มีปริมาณมากในช่วงมรสุม แต่ในบางบริเวณปริมาณฝนตกไม่มากแต่ตกตลอดปี ปูทะเลมีการสืบพันธุ์ตลอดทั้งปีเช่นกัน เนื่องจากบริเวณนั้นได้รับปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอ จากการศึกษาการเจริญพันธุ์ของปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* เพศเมีย บริเวณอ่าวทุ่งมหาพบว่า ปูทะเลมีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 1-4 ตลอดทั้งปี อาจมีปัจจัยมาจากบริเวณนี้มีฝนตกเกือบตลอดทั้งปีเช่นกัน จึงทำให้ป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ และเมื่อนำค่าเฉลี่ย GSI มาใช้ประเมินการเจริญพันธุ์ของปูทะเลในรอบปี พบว่า *S. paramamosain* มีการเจริญพันธุ์สูง 2 ช่วง ในรอบปี คือ ช่วงแรกเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2550 มีค่าเฉลี่ย GSI เท่ากับ 5.02 และ 4.94 ตามลำดับ และช่วงที่ 2 เดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ย GSI 4.65 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* มีการเจริญพันธุ์ตั้งแต่เดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2550 มีค่าเฉลี่ย GSI 4.58-9.79 ซึ่งช่วงเวลากการเจริญพันธุ์ของปูทะเลในอ่าวทุ่งมหา มีช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกับการเจริญพันธุ์ของปูทะเล บริเวณอ่าวบ้านดอน จากรายงานของ รัชฎา ขาวหวนา (2547) พบว่า *S. paramamosain* มีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 4 สูงสุดในเดือนมกราคม-มีนาคม 2547 ร้อยละ 71.84-77.16 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* มีการเจริญของรังไข่ระยะที่ 4 สูงสุดในเดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2544 ร้อยละ 62.83-70.97

5.4 ขนาดของปูทะเลที่มีการประมง

จากการศึกษาขนาดความกว้างกระดองของปูทะเลที่มีการทำประมงบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง พบว่า ทั้ง *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ถูกจับที่ขนาดความกว้างกระดอง 60.70-143.40 มิลลิเมตร รวม 1,943 ตัว ขนาดที่ถูกจับมากที่สุดมีความกว้างกระดองตั้งแต่ 99.99 มิลลิเมตร ลงไป โดย *S. paramamosain* เพศเมีย 388 ตัว มีขนาดที่เล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ถูกจับมากถึง 179 ตัว คิดเป็นร้อยละ 46.13 ส่วน *S. olivacea* จำนวน 481 ตัว มีขนาดที่เล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ถูกจับ 121 ตัว คิดเป็นร้อยละ 25.16 ส่วนบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง พบว่า *S. paramamosain* และ *S. olivacea* ถูกจับที่ขนาดความกว้างกระดอง 60.00-141.00 มิลลิเมตร รวม 1,208 ตัว ขนาดที่ถูกจับมากที่สุดมีความกว้างกระดองตั้งแต่ 99.99 มิลลิเมตร ลงไป โดย *S. paramamosain* เพศเมีย 267 ตัว มีขนาดที่เล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ถูกจับมากถึง 118 ตัว คิดเป็นร้อยละ 44.19 และ *S. olivacea* จำนวน 270 ตัว มีขนาดที่เล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ถูกจับ 67 ตัว คิดเป็นร้อยละ 24.81

เมื่อพิจารณาข้อมูลจากตารางที่ 5.5 พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* ที่ถูกจับมีความกว้างกระดองเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (เล็กกว่า 91.00 มิลลิเมตร) ในบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง มีปริมาณสูงถึงร้อยละ 46.13 และ 44.19 ตามลำดับ ส่งผลให้ปูเพศเมียมีปริมาณลดลง ประกอบกับการเจริญพันธุ์ของ *S. paramamosain* มีช่วงเวลาที่สั้น ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และกันยายน 2550 ดังนั้น ปูทะเล *S. paramamosain* บริเวณอ่าวทุ่งมหาอยู่ในสถานะเสี่ยงที่ใกล้จะสูญพันธุ์ ซึ่งจำเป็นต้องหาแนวทางเร่งด่วนเพื่อแก้ไขปัญหาการสูญพันธุ์ของทรัพยากรปูทะเลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 5.5 จำนวนของปูทะเลที่ถูกจับที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์

ป่าชายเลน	ร้อยละของปูทะเลที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์	
	<i>S. paramamosain</i>	<i>S. olivacea</i>
บ้านปากคลอง	46.13	44.19
บ้านบ่อสำโรง	25.16	24.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S. paramamosain และ *S. olivacea* ที่มีการประมงบริเวณอ่าวทุ่งหา ขนาดเล็กสุดที่ถูกจับมีความกว้างกระดอง 64.00 และ 60.70 มิลลิเมตร ตามลำดับ พบว่า มีขนาดเล็กลงเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดเล็กสุดของปูทะเลที่มีการประมงบริเวณอ่าวบ้านคอน แต่ยังมีขนาดใหญ่กว่าปูทะเล *S. serrata* ที่จับได้บริเวณคลองหงาว โดยปูทะเลที่ถูกจับในทั้ง 3 บริเวณ มีปูทะเลเพศเมียบางส่วนถูกจับไปก่อนที่จะเติบโตเข้าสู่ระยะการเจริญพันธุ์ (ตารางที่ 5.6)

ตารางที่ 5.6 ขนาดของปูทะเลที่มีการทำประมง

ชนิดปูทะเล	ขนาดที่จับ (มม.)	ขนาดที่พบรังไข่ ระยะที่ 4 (มม.)	สถานที่	ที่มา
<i>S. serrata</i>	52.60-160.00	83.50-111.51	คลองหงาว	Cheewasedtham (1990)
<i>S. serrata</i>	60.00-120.00	82.00-99.00	คลองหงาว	ชาญยุทธ สุตทองคง (2539)
<i>S. paramamosain</i>	72.00-170.00	90.00-169.00	อ่าวบ้านคอน	รัชฎา ขาวหนูนา และ
<i>S. olivacea</i>	70.00-119.00	90.00-149.00	อ่าวบ้านคอน	อนุวัฒน์ รัตนโชติ (2547)
<i>S. paramamosain</i>	64.00-141.20	100.80-144.20	อ่าวทุ่งมหา	การศึกษาในครั้งนี้
<i>S. olivacea</i>	60.70-136.00	81.00-129.70	อ่าวทุ่งมหา	การศึกษาในครั้งนี้

5.5 เศรษฐกิจการประมงปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหา

จากการสอบถามข้อมูลขนาดของปูทะเลที่มีการซื้อขายโดยรอบอ่าวทุ่งมหา จากพ่อค้าและแม่ค้าคนกลาง พบว่า การซื้อขายใช้น้ำหนักต่อตัวเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของปูทะเล ซึ่งมีทั้งหมด 5 ประเภท ได้แก่ ปูเล็กรวมปูโพรก น้ำหนักต่ำกว่า 100 กรัมต่อตัว ราคาขายปลีกกิโลกรัมละ 80 บาท ปูกลาง 100-199 กรัมต่อตัว ราคาขายปลีกกิโลกรัมละ 120-150 บาท ปูใหญ่ 200-399 กรัมต่อตัว ราคาขายปลีกกิโลกรัมละ 170-180 บาท ปูเนื้อใหญ่ มีน้ำหนักมากกว่า 400 กรัมต่อตัว ราคาขายปลีกกิโลกรัมละ 200 บาท และปูไข่ ที่มีรังไข่ระยะที่ 3 และ 4 น้ำหนักมากกว่า 200 กรัมต่อตัว ราคาขายปลีกกิโลกรัมละ 250 บาท (ตารางที่ 5.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 ประเภทและขนาดของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีการซื้อขายบริเวณรอบอ่าวทุ่งมหา

ประเภทปุ๋ยมูลสัตว์	น้ำหนัก (กรัม/ตัว)	บ้านปากคลอง		บ้านบ่อสำโรง		ราคาขาย ปลีก (บาท)
		ความกว้างกระดอง (มม.)	ร้อยละ	ความกว้างกระดอง (มม.)	ร้อยละ	
ปุ๋ยเล็กรวมปูโพรก	ต่ำกว่า 100	60.70-94.50	18.48	60.00-93.70	20.45	80
ปุ๋ยกลาง	100-199	65.90-109.70	52.5	68.70-114.40	43.54	120-150
ปุ๋ยใหญ่	200-399	86.40-134.30	25.48	82.00-136.00	30.05	170-180
ปุ๋ยใหญ่เนื้อ	มากกว่า 400	96.70-143.40	3.55	102.70-141.00	5.96	200
ปุ๋ยไข่	200					250

เมื่อนำข้อมูลจากการศึกษาขนาดของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีการประมงบริเวณอ่าวทุ่งมหา ไปจำแนกตามประเภทของปุ๋ยมูลสัตว์ พบว่า บริเวณบ้านปากคลองมี ปุ๋ยเล็กรวมปูโพรก ขนาดความกว้างกระดอง 60.70-94.50 มิลลิเมตร ร้อยละ 18.48 ปุ๋ยกลาง ขนาดความกว้างกระดอง 65.90-109.70 มิลลิเมตร ร้อยละ 52.50 ปุ๋ยใหญ่ ขนาดความกว้างกระดอง 86.40-134.30 มิลลิเมตร ร้อยละ 25.48 ปุ๋ยเนื้อใหญ่ ขนาดความกว้างกระดอง 96.70-143.40 มิลลิเมตร ร้อยละ 3.55 ส่วนบริเวณบ้านบ่อสำโรงมีปุ๋ยเล็กรวมปูโพรก ขนาดความกว้างกระดอง 60.00-93.70 มิลลิเมตร ร้อยละ 20.45 ปุ๋ยกลาง ขนาดความกว้างกระดอง 68.70-114.40 มิลลิเมตร ร้อยละ 43.54 ปุ๋ยใหญ่ ขนาดความกว้างกระดอง 82.00-136.00 มิลลิเมตร ร้อยละ 30.05 ปุ๋ยเนื้อใหญ่ ขนาดความกว้างกระดอง 102.70-141.00 มิลลิเมตร ร้อยละ 5.96 โดยบริเวณรอบอ่าว ปุ๋ยขนาดกลางจะถูกจับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ปุ๋ยใหญ่ ปุ๋ยเล็กรวมปูโพรกและปุ๋ยเนื้อใหญ่ ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยไข่ นั้น ได้ทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดร่วมกับปุ๋ยประเภทต่าง ๆ จึงไม่สามารถจำแนกอย่างละเอียดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 ความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา

จากการศึกษาความชุกชุมของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลองและบ้านบ่อสำโรง พบว่า ป่าชายเลนบ้านปากคลองมีความชุกชุมของปูทะเลมากกว่าบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง โดยปัจจัยที่ส่งผลให้ป่าชายเลนบ้านปากคลองมีปูทะเลเข้ามาอาศัยชุกชุม ได้แก่ สภาพป่าที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ของพรรณไม้หลายชนิดซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเล ลักษณะดินเลนเป็นดินโคลนปนทรายและมีปริมาณแร่ธาตุอาหารสูง ความหนาแน่นและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินซึ่งเป็นอาหารสำคัญของปูทะเลก็มีค่ามากกว่าในป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง

6.2 รูปแบบการเจริญเติบโตของปูทะเล

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีสมการดังนี้

ปูทะเล *S. paramamosain*

เพศผู้ $W = 0.00008 CW^{3.2146}$
 $R^2 = 0.9220$

เพศเมีย $W = 0.0009 CW^{2.6771}$
 $R^2 = 0.9341$

ปูทะเล *S. olivacea*

เพศผู้ $W = 0.00007 CW^{3.2646}$
 $R^2 = 0.9116$

เพศเมีย $W = 0.0014 CW^{2.5643}$
 $R^2 = 0.8778$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูทะเลบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง มีดังนี้

ปูทะเล *S. paramamosain*

$$\begin{aligned} \text{เพศผู้} \quad W &= 0.00007 CW^{3.2670} \\ R^2 &= 0.9187 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพศเมีย} \quad W &= 0.0006 CW^{2.7591} \\ R^2 &= 0.9570 \end{aligned}$$

ปูทะเล *S. olivacea*

$$\begin{aligned} \text{เพศผู้} \quad W &= 0.00008 CW^{3.2412} \\ R^2 &= 0.9180 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพศเมีย} \quad W &= 0.0010 CW^{2.6511} \\ R^2 &= 0.8952 \end{aligned}$$

6.3 การเจริญพันธุ์ของปูทะเลเพศเมีย

6.3.1 การเจริญของรังไข่ปูทะเล

การเจริญของรังไข่ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* สามารถแบ่งระยะการเจริญของรังไข่ได้เป็น 4 ระยะ โดยขนาดของรังไข่จะเจริญเป็นลำดับตามระยะการเจริญ และสีของรังไข่จะมีการเปลี่ยนแปลงจากใสในระยะต้น เป็นสีเหลือง สีเหลืองเข้ม และสีส้มอมแดงในการเจริญระยะต่อมาตามลำดับ

6.3.2 สัดส่วนเพศของปูทะเล

บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง ในรอบปี ปูทะเล *S. paramamosain* มีสัดส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 0.87 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* มีสัดส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 0.79 บริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง ในรอบปี ปูทะเล *S. paramamosain* มีสัดส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 0.83 ส่วนปูทะเล *S. olivacea* มีสัดส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 0.73

6.3.3 คชนี้ชีวิตการเจริญของรังไข่ปูทะเล

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ค่าหักเหแสงของเลือดปู เป็นดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการประเมินระยะการเจริญของรังไข่ ซึ่งให้ค่าที่แม่นยำและสามารถหาค่าได้รวดเร็ว ส่วนค่าไมวากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อห และต้องอ้างอิงถึงเงาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ GSI สามารถใช้ประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล ได้เช่นกัน แต่ต้องทำการผ่าตัดเปิดกระดอง จึงทำให้ปูทะเลเสียชีวิต ส่วนค่า FMI ไม่สามารถใช้ประเมินระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเลได้

6.3.4 การประเมินการเจริญของรังไข่ปูทะเลในรอบปี ด้วยค่า GSI

ปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* บริเวณอ่าวทุ่งมหา มีการเจริญของรังไข่ตลอดทั้งปี โดย *S. paramamosain* มีการเจริญของรังไข่สูง 2 ช่วง คือ ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และในเดือนกันยายน 2550 ส่วน *S. olivacea* มีการเจริญของรังไข่สูงสุด ในเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2550

6.3.5 ความกว้างกระดองของเพศเมียที่แรกเริ่มสมบูรณ์เพศ

ขนาดของปูทะเลเพศเมียที่แรกเริ่มสมบูรณ์เพศ พิจารณาจากขนาดความกว้างกระดองที่ปูทะเลมีรังไข่ระยะที่ 1 โดยปูทะเล *S. paramamosain* เพศเมียเริ่มสมบูรณ์เพศเมื่อมีขนาดความกว้างกระดอง 91.00-144.90 มิลลิเมตร ส่วน *S. olivacea* เพศเมียเริ่มสมบูรณ์เพศเมื่อมีขนาดความกว้างกระดอง 78.40-148.50 มิลลิเมตร

6.4 ขนาดของปูทะเลที่มีการประมงในรอบปี

ชาวประมงสามารถจับปูทะเล *S. paramamosain* และ *S. olivacea* บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง มีขนาดความกว้างกระดอง 60.70-143.40 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรง สามารถจับปูทะเลทั้ง 2 ชนิด ที่มีขนาดความกว้างกระดอง 60.00-141.00 มิลลิเมตร

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมการอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา

ปัจจุบันป่าชายเลนบริเวณบ้านปากคลองยังมีสภาพที่อุดมสมบูรณ์และมีความสำคัญต่อวิถีการดำรงชีวิตของชาวประมงพื้นบ้านในทุก ๆ ครัวเรือน จึงจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์ไว้ ส่วนป่าชายเลนบ้านบ่อสำโรงสภาพป่ามีความเสื่อมโทรมมาก จำเป็นที่จะต้องช่วยกันฟื้นฟูให้มีสภาพที่เหมาะสมแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ โดยหน่วยงานของรัฐหรือองค์กรต่าง ๆ ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบถึงประโยชน์และความสำคัญของป่าชายเลน และเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานและร่วมแสดงความคิดเห็นในการจัดการป่าชายเลนชุมชน

2. ชาวประมงควรยกเลิกการประมงปูทะเลด้วยลอบปู

เนื่องจากลอบปูเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการดักจับปูทะเล ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ชาวประมงส่วนหนึ่งยังคงใช้ลอบปูแบบพับทำประมงปูทะเลอยู่ จึงทำให้จับปูทะเลที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ได้จำนวนมาก

3. ชาวประมงไม่ควรทำการประมงปูทะเลเพศเมียในฤดูกาลสืบพันธุ์

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ปูทะเล *S. paramamosain* มีการเจริญพันธุ์ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และเดือนกันยายน ส่วน *S. olivacea* มีการเจริญพันธุ์ในเดือนมิถุนายน-ตุลาคม ดังนั้น เพื่อเปิดโอกาสให้ปูเพศเมียที่มีไข่ในกระดองได้แพร่ขยายพันธุ์ จึงไม่ควรจับปูเพศเมียในช่วงเวลาดังกล่าว

4. จากการศึกษาดัชนีชี้วัดระยะการเจริญของรังไข่ปูทะเล พบว่า สามารถนำค่าหักเหแสงไปใช้ประเมินระยะการเจริญของรังไข่แม่พันธุ์ปูทะเลในฟาร์มเพาะเลี้ยงปูทะเลได้

5. ควรมีการส่งเสริมเพาะพันธุ์ปูทะเล เพื่อจะได้ นำผลผลิตที่ได้จากการเพาะฟักมาใช้ทดแทนทรัพยากรปูทะเลจากธรรมชาติ และควรมีการประเมินและติดตามสภาวะทรัพยากรปูทะเลบริเวณอ่าวทุ่งมหาอย่างต่อเนื่อง เพื่อประโยชน์ในการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรปูทะเลในบริเวณนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมประมง. 2520. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2518. กรุงเทพฯ : กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
- _____ . 2531. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2529. กรุงเทพฯ : กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
- _____ . 2538. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2535. กรุงเทพฯ : กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
- _____ . 2541. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2538. กรุงเทพฯ : กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
- _____ . 2542. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2545. กรุงเทพฯ : กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
- _____ . 2545. ผลผลิตหมู่บ้านประมงทะเล ปี 2543. กรุงเทพฯ : กองเศรษฐกิจการประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____ . 2546. ผลผลิตหมู่บ้านประมงทะเล ปี 2544. กรุงเทพฯ : กองเศรษฐกิจการประมง กรมประมง.
- _____ . 2547. ผลผลิตหมู่บ้านประมงทะเล ปี 2545. กรุงเทพฯ : กองเศรษฐกิจการประมง กรมประมง.
- _____ . 2548. ผลผลิตหมู่บ้านประมงทะเล ปี 2546. กรุงเทพฯ : กองเศรษฐกิจการประมง กรมประมง.
- _____ . 2548. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2548. กรุงเทพฯ : กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
- กรมป่าไม้. 2531. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2531. กรุงเทพฯ : สำนักสารนิเทศ ส่วนศูนย์ข้อมูลกลาง กรมป่าไม้.
- _____ . 2536. รายงานสำรวจทรัพยากรป่าไม้ จังหวัดชุมพร. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการป่าไม้ ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ กรมป่าไม้.
- _____ . 2540. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2540. กรุงเทพฯ : สำนักสารนิเทศ ส่วนศูนย์ข้อมูลกลาง กรมป่าไม้.
- _____ . 2543. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2543. กรุงเทพฯ : สำนักสารนิเทศ ส่วนศูนย์ข้อมูลกลาง กรมป่าไม้.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมป่าไม้. 2545. ข้อมูลพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า.
กรุงเทพฯ : ส่วนแผนที่แนวเขตพื้นที่ป่าไม้ กรมป่าไม้.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2548. ข้อมูลสถิติอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
2548. กรุงเทพฯ : สำนักแผนงานและสารนิเทศ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์
พืช.

จตุพล นวลอ่อน. 2539. “ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์สารในป่าชายเลนปลูกและการ
กระจายของปูก้ามดาบ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทาง
ทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชลธี ชิวเศรษฐธรรม. 2539. การเพาะเลี้ยงปูทะเล. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยา
เขตปัตตานี.

ชาญยุทธ สุตทองคง. 2539. “การเลือกแหล่งอาศัยและอาหาร และชีววิทยาการประมงของปูทะเล
Scylla serrata (Forsk., 1755) ในป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชูชาติ ชัยรัตน์. 2531. “การศึกษาเกี่ยวกับปูทะเล (*Scylla serrata*).” หน้า 1-20 ใน เอกสารวิชาการ
ฉบับที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชลธี ชิวเศรษฐธรรม กฤษณะ สวามี และคอนันต์ เจ แมคอินทอช. 2536.
“ความสำคัญของป่าชายเลนจังหวัดระนองต่อการประมงพื้นบ้าน.” หน้า 1-20. ใน รายงาน
การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรุงเทพฯ :
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ สนิท อักษรแก้ว อัจฉรา เปี่ยมสมบูรณ์ อธิฉนิภา พรหมทอง อภิชาติ เดิมวิชา
กร ประเสริฐ ทองหนู้ย สุนันทา สุวรรโณคม ศิริวรรณ ศิริบุญ สุภิชัย ตั้งใจตรง. 2546.
คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่
ชายฝั่งทะเล : ระบบนิเวศป่าชายเลน. ประสัชชัยการพิมพ์.

คูสิต ต้นวิไลย. 2549. “การประมงปูทะเลในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก.” หน้า 1-31. ใน
เอกสารวิชาการฉบับที่ 25. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล กรมประมง.

ดวงใจ งามสม. 2543. “ความสัมพันธ์ของปริมาณไนโตรเจนในเลือดกับการเจริญของรังไข่
ของปูทะเล *Scylla serrata* (Forsk., 1775) โดยใช้โมโนโคลนอลแอนติบอดีที่จำเพาะต่อไน
โตรเจนที่เสียดสภาพ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม อื่นๆ ที่มิใช่เพื่อประโยชน์สาธารณะ และสงวนลิขสิทธิ์ไว้ด้วย
ปฏิบัติกรการวิเคราะห์ดินและพืช. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นวลมณี พงศ์ธนา เบญจพร สัมฤทธิ์เวช สุภาพ ไพรพนาพงศ์ และกฤตพล ช่างวนิชเศรษฐ. 2547. “การวิเคราะห์ความแตกต่างของประชากรปูทะเลจากรูปร่างลักษณะ.” หน้า 1-7. ใน เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 6. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

นวลมณี พงศ์ธนา เบญจพร สัมฤทธิ์เวช และชาติรี สุภาพร. 2547. “การทดสอบพันธุ์ปูดำในด้าน การเจริญเติบโต.” หน้า 1-19. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

บัญญัติ สบายตัว. 2549. “นิเวศวิทยาและชีววิทยาประมงของปูแสม *Neopisissarma* ในป่าชายเลน อ่าปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรจง เทียนสังข์ศรี และบุญรัตน์ ประทุมชาติ. 2545. ปูทะเล ชีววิทยา การอนุรักษทรัพยากรและ การเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แบบยั่งยืน. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

พีระ อ่าวสมบูรณ์ อุทัย แก้วเนิน และจรรยา อุทธิสมาน. 2547. “การประมงชายฝั่งในเขตจังหวัด ระนอง.” หน้า 1-24. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

มานิช หงส์พร้อมญาติ และบุญส่ง สิริกุล. 2512. การเลี้ยงปูทะเลในบ่อ. รายงานประจำปี 2512 สถานีประมง จังหวัดจันทบุรี. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

รัชฎา ขาวหนูนา และอนุวัฒน์ รัตนโชติ. 2537. “สภาวะทรัพยากรปูทะเล (*Scylla serrata*, Forskal) ในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.” วารสารการประมง. 47(4) : 299-304.

รัชฎา ขาวหนูนา และสำรวย ชุมวรฐายี. 2538. “ทรัพยากรปูทะเล (*Scylla serrata*, Forskal) ในอ่าว บ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.” หน้า 1-15 ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 39. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

รัชฎา ขาวหนูนา. 2547. “ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูทะเล (*Scylla* spp.) ในอ่าวบ้านดอน จังหวัด สุราษฎร์ธานี.” หน้า 1-28. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 31. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

วิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์. 2546. “การเลี้ยงปูทะเล *Scylla serrata* (Forskal) ให้เป็นปูนิ่มในบ่อ ซีเมนต์.” หน้า 1-23. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

วิทยา หะวานนท์ และสุภาพ ไพรพนาพงศ์. 2547. “พลวัตประชากรปูทะเล (*Scylla olivacea* Herbst, 1796) ในบริเวณคลองหงาว จังหวัดระนอง ปี 2543-2545.” หน้า 1-29. ใน เอกสาร วิชาการฉบับที่ 34. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

สมบัติ กุวัชรานนท์. 2530. “การประมงปูทะเล *Scylla serrata* บริเวณป่าชายเลนบางลา จังหวัด ภูเก็ตและศึกษาชีววิทยาบางประการ”. หน้า 1-19. ใน รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการ

เอกสารนี้เป็นกรมประมง ประจำปี 2530 กรุงเทพฯ : กรมประมง. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- _____ . 2533. “ศึกษาชีววิทยาของปูทะเลในระบบนิเวศป่าชายเลน ฟังทะเลอันดามัน”. หน้า 640-649. ใน รายงานสัมมนาวิชาการประจำปี 2533 กรมประมง. กรุงเทพฯ : กรมประมง.
- สุภาพ ไพรพนาพงศ์. 2538. “ปริมาณการจับและชีววิทยาบางประการของปูทะเลในจังหวัดระนอง.” หน้า 1-25. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 42. กรุงเทพฯ : กรมประมง.
- สุภาพ รักษ์เขียว. 2533. “การกระจายและฟรักซ์ของธาตุอาหาร ในป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษาจังหวัดชุมพร. 2545. รายงานผลการศึกษานิเวศวิทยาป่าชายเลนอ่าวทุ่งมหา และข้อมูลชุมชนรอบป่า. กรุงเทพฯ : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.
- Arriola, F.J. 1940. “A Primary Study of the Life History of *Scylla serrata* (Forsk.)” *Philippine journal science*. 73(4) : 437-454.
- Athens, G.A. 1992. *Handbook of reference methods for soil analysis*. Athens : USA.
- Cheewasedtham, C. 1990. “Fishery Biology of Mud Crab (*Scylla serrata*, Forskal) in Klong Ngao Mangrove Forest, Ranong Province.” Master of science Program in Marime Science, Chulalongkorn University.
- Christensen, S.M., Macintosh, D.J., Phuong, N.T. 2004. “Pond Production of the Mud Crabs *Scylla paramamosain* (Estampador) and *Scylla olivacea* (Herbst) in the Mekong Delta, Vietnam, Using Two Different Supplementary Diets.” *Aquatic Research* . 35 : 1013-1024.
- Field, D.F. and Heasman, M.P. 1978. *The mud crab* . Queensland : Queensland Museum boolet.
- Hartnoll, R.G. 1982. “Growth.” 111-118 in Lawrence, G. *The biology of crustacean (embryology, morphology and genetics)*. New York : Academic press.
- Hill, B.J. 1974. “Salinity and Temperature Tolerance of Zoeae of the Portunid Crab *Scylla serrata*.” *Marine Biology*. 25 : 21-24.
- _____ . 1975. “Abundance, Breeding and Growth of the Crab *Scylla serrata* (Forsk.) in Two South African Estuaries.” *Marine biology* 32 : 119-126.
- เอกสารนี้เป็นของกรมประมงสงขลา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้ง 1976. “Natural Food, Foregut Clearance-Rate and Activity of the Crab *Scylla serrata*”. *Marine Biology*. 34 : 109-116.

- _____. 1979. "Aspect of the Feeding Strategy of the Predatory Crab *Scylla serrata*." **Marine biology**. 55 : 209-214.
- Hill, B.J., Williams, M.J. and Dutton, P. 1982. "Distribution of Juvenile, Subadult and Adult *Scylla serrata* (Crustacea : Portunidae) on Tidal Flats in Australia." **Marine Biology**. 69 : 117-120.
- Keenan, C.P., Davie, P.J.F. and Mann, D.L. 1998. "A Revision of the Genus *Scylla* (Crustacea : Decapoda : Brachyura : Portunidae)." **Raffle Bulletin of Zoology**. 46 : 217-245.
- Keenan, C.P. 1999. "The Fourth Species of *Scylla*". 48-58. in Keenan, C.P. and Blackshaw, A. **Mud crab Aquaculture and Biology**. 78. Brisbane : Watson Ferguson .
- Khan, M.G and Alam, M.F. 1992. "The Mud Crab (*Scylla serrata*) Fishery and its Bio-Economics in Bangladesh." 29-40 in Angell, C.A. **Report of the Seminar on the Mud Crab Culture and Trade**. Madras : Nagaraj.
- Koolkalya, S., Thapanand, T., Tunkijjanujij, S., Hayanont, V. and Jutagate, T. 2006. "Aspects in Spaning Biology and Migration of the Mud Crab *Scylla olivacea* in the Andaman Sea, Thailand." **Fishries Management and Ecology**. 13 : 391-397.
- Laongmanee, P., Kajonwattanakul, S. and Singharachai, C. 2003. **The Marine Environmental Condition of the Pakklong Sub-District Coastal Area and their Effect on Coastal aquaculture**. Bangkok : Southeast asian fisheries development center and Department of fisheries, Thailand.
- Le Vay, L. 2001. "Ecology and Management of Mud Crab *Scylla* spp." **Asian Fisheries Science**. 14 : 101-111.
- Le Vay, L., Ut, V.N. and Jones, D.A. 2001. "Seasonal Bundance and Recruitment in an Estuarine Population of mud crabs *Scylla paramamosain* in the Mekong Delta, Vietnam. **Hydrobiologia**." **Hydrobiologia**. 449 : 231-240.
- Macintosh, D.J., Goncalves, F., Soares, A.M.V.M., Moser, S.M. and Paphavisit, N. 1999. "Transport Mechanisms of Crab Megalopae in Mangrove Ecosystems, with Special Reference to a Mangrove Estuary in Ranong, Thailand". 178-186. in Keenan, C.P. and Blackshaw, A. **Mud crab Aquaculture and Biology**. 78. Brisbane : Watson Ferguson.
- Macnae, M.J. 1968. "A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove swamps and Forests in the Indo-West-Pacific." **Marine Biology**. 6 : 73-270.

- Ong, K.S. 1966. "Observation on the Post-Larvar Life History of *Scylla serrata* (Forsk.) Reared in the Laboratory." **Malaysian agricultural journal**. 45 : 429-443.
- Overton, J.L. and Macintosh, D.J. 2002. "Estimated Size at Sexual Maturity for Female Mud Crabs (genus *Scylla*) From Two Sympatric Species within Ban Don Bay, Thailand." **Journal of Crustacean Biology**. 22(4) : 790-797.
- Prasad, P.N. and Neelakntan, B. 1988. "Food and Feeding of Mud Crab *Scylla serrata* Forskal (Decapoda : Portunidae) From Karwar Waters." **Indian Journal Fishery**. 35 : 164-170.
- Quinn, N.J. and Kojis, B.L. 1987. "Reproductive Biology of *Scylla* spp. (Crustacea : Portunidae) From the Labu Estuary in Papua New Guinea." **Bulletin of Marine Science**. 41(2) :234-241.
- Shanmugam, S. and Bensam, P. 1980. "On the Fishery for the Crab *Scylla serrata* (Forsk.) at Tuticorin During 1974-75." **In Dian Journal Fishery**. 27 (1-2) : 102-110.
- Tan, K.H. 1996. **Soil Sampling Preparation and Analysis**. New York : Marcel Dekker.
- Walton, M.E., Le Vay, L., Truong, L.M. and Ut, V.N. 2006. "Significance of Mangrove-Mudflat Boundaries as Nursery Grounds for the Mud Crab, *Scylla paramamosain*." **Marine Biology**.
- Warner, G.F. 1997. **The biology of crabs**. London : Paul Elek.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 1 การทดสอบค่าเฉลี่ยความชุกชุมของปูทะเลระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน ทั้งอำเภวมหา
ในรอปปี

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	763.471	1	763.471	13.828	.000
Within Groups	12146.69	220	55.212		
Total	12910.16	221			

ภาคผนวก 2 การทดสอบการเลือกแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเลระหว่างป่าชายเลนบ้านปากคลองกับ
บ้านบ่อตำโรงในรอปปี

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11532.00	1	11532.000	21.402	.000
Within Groups	24785.92	46	538.824		
Total	36317.92	47			

ภาคผนวก 3 การทดสอบค่าเฉลี่ยความชุกชุมรวมของปูทะเลบ้านปากคลองระหว่างฤดูแล้งกับฝน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1050.437	1	1050.437	16.875	.000
Within Groups	6847.482	110	62.250		
Total	7897.920	111			

ภาคผนวก 4 การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่าง *S. paramamosain* กับ *S. olivacea* บ้านปากคลอง
ในรอปปี

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	501.509	1	501.509	7.458	.007
Within Groups	7396.411	110	67.240		
Total	7897.920	111			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าทางใดก็ตาม อีกทั้งต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 5 การทดสอบค่าเฉลี่ยความชุกชุมรวมของปูทะเลบ้านบ่อสำโรงระหว่างฤดูแล้งกับฝน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	51.377	1	51.377	2.081	.152
Within Groups	2666.387	108	24.689		
Total	2717.764	109			

ภาคผนวก 6 การทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่าง *S. paramamosain* กับ *S. olivacea* บ้านบ่อสำโรง
ในรอบปี

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.627	1	2.627	.105	.747
Within Groups	2715.136	108	25.140		
Total	2717.764	109			

ภาคผนวก 7 จำนวนและอัตราส่วนของปูทะเล *S. paramamosain* เพศเมียที่มีการเจริญพันธุ์ของรังไข่ระยะต่างๆ

เดือน	ระยะ 1		ระยะ 2		ระยะ 3		ระยะ 4		รวม (ตัว)	ร้อยละ (ระยะ 3+4)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
พ.ย. 49	21.00	52.50	9.00	22.50	6.00	15.00	4.00	10.00	40.00	25.00
ธ.ค. 49	20.00	50.00	6.00	15.00	10.00	25.00	4.00	10.00	40.00	35.00
ม.ค. 50	11.00	27.50	12.00	30.00	11.00	27.50	6.00	15.00	40.00	42.50
ก.พ. 50	5.00	12.50	18.00	45.00	7.00	17.50	10.00	25.00	40.00	42.50
มี.ค. 50	9.00	26.47	15.00	44.12	7.00	20.59	3.00	8.82	34.00	29.41
เม.ย. 50	2.00	9.09	14.00	63.64	4.00	18.18	2.00	9.09	22.00	27.27
พ.ค. 50	5.00	21.74	13.00	56.52	4.00	17.39	1.00	4.35	23.00	21.74
มิ.ย. 50	10.00	28.57	15.00	42.86	9.00	25.71	1.00	2.86	35.00	28.57
ก.ค. 50	9.00	22.50	25.00	62.50	4.00	10.00	2.00	5.00	40.00	15.00
ส.ค. 50	4.00	10.00	29.00	72.50	4.00	10.00	3.00	7.50	40.00	17.50
ก.ย. 50	0.00	0.00	23.00	57.50	9.00	22.50	8.00	20.00	40.00	42.50
ต.ค. 50	11.00	27.50	20.00	50.00	6.00	15.00	3.00	7.50	40.00	22.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ส.ค. 50 4.00 10.00 29.00 72.50 4.00 10.00 3.00 7.50 40.00 17.50
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 8 จำนวนและอัตราส่วนของปุุทะเล *S. olivacea* เพศเมียที่มีการเจริญพันธุ์ของรังไข่
ระยะต่าง ๆ

เดือน	ระยะ 1		ระยะ 2		ระยะ 3		ระยะ 4		รวม (ตัว)	ร้อยละ (ระยะ3+4)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
พ.ย. 49	12.00	40.00	4.00	13.33	1.00	3.33	13.00	43.33	30.00	40.00
ธ.ค. 49	11.00	36.67	6.00	20.00	6.00	20.00	7.00	23.33	30.00	43.33
ม.ค. 50	4.00	15.38	14.00	53.85	3.00	11.54	5.00	19.23	26.00	30.78
ก.พ. 50	8.00	25.00	13.00	52.00	4.00	12.50	7.00	21.88	32.00	34.38
มี.ค. 50	6.00	28.57	10.00	47.62	5.00	23.81	0.00	0.00	21.00	23.81
เม.ย. 50	10.00	28.57	15.00	42.86	8.00	22.86	2.00	5.71	35.00	28.57
พ.ค. 50	4.00	13.79	16.00	55.17	6.00	20.69	3.00	10.34	29.00	31.03
มิ.ย. 50	6.00	15.00	12.00	30.00	16.00	40.00	6.00	15.00	40.00	55.00
ก.ค. 50	8.00	20.00	15.00	37.50	8.00	20.00	9.00	22.50	40.00	42.50
ส.ค. 50	3.00	7.50	21.00	52.50	6.00	15.00	10.00	25.00	40.00	40.00
ก.ย. 50	0.00	0.00	10.00	25.00	9.00	22.50	21.00	52.50	40.00	75.00
ต.ค. 50	10.00	25.00	14.00	35.00	5.00	12.50	11.00	27.50	40.00	40.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 9 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของตัวอย่างดินบ้านปากคลองและบ้านบ่อตำโรง

จุดเก็บ ตัวอย่าง	อินทรีย์วัตถุในดิน (%)	ไนโตรเจนรวม (%)	ฟอสฟอรัสรวม (ppm)	pH	ชนิดของดิน
1	5.62±0.02	0.23±0.00	139.04±0.00	7.02±0.01	Loamy sand
2	2.30±0.03	0.19±0.00	114.24±0.39	7.08±0.01	Sandy loam
3	3.79±0.02	0.25±0.00	109.57±0.15	7.16±0.01	Loam
4	3.54±0.03	0.23±0.00	39.69±0.25	7.14±0.02	Loam
5	1.91±0.02	0.06±0.00	36.63±0.00	7.15±0.01	Loamy sand
6	3.74±0.02	0.21±0.00	38.96±0.15	6.77±0.03	Sandy loam
7	1.69±0.04	0.08±0.00	34.15±0.15	6.38±0.00	Loamy sand
8	4.32±0.02	0.22±0.00	44.51±0.00	7.05±0.02	Loam
9	3.54±0.03	0.22±0.00	29.05±0.29	7.22±0.00	Sandy loam
10	2.99±0.07	0.18±0.00	30.80±0.15	7.28±0.00	Sandy loam
11	2.36±0.00	0.16±0.01	30.50±0.00	7.11±0.00	Sandy loam
12	2.56±0.05	0.15±0.00	32.69±0.00	7.61±0.00	Sandy loam
13	2.93±0.02	0.16±0.00	3.22±0.02	7.11±0.01	Sandy loam
14	2.83±0.03	0.13±0.00	13.00±0.00	6.82±0.01	Sandy loam
15	1.26±0.04	0.20±0.00	9.93±0.00	7.75±0.00	Loamy sand
16	3.36±0.034	0.05±0.00	7.31±0.00	7.40±0.00	Loamy sand
17	1.572±0.02	0.04±0.00	10.96±0.15	8.26±0.01	Loamy sand
18	1.34±0.02	0.06±0.00	8.33±0.29	7.81±0.01	Loamy sand
19	1.81±0.02	0.07±0.00	10.96±0.15	7.65±0.02	Loamy sand
20	1.89±0.02	0.07±0.00	16.06±0.00	7.84±0.00	Sandy loam

หมายเหตุ ; จุดเก็บตัวอย่างที่ 1-7 (คลองปะทิว) 8-14 (คลองบางด้วน) บริเวณป่าชายเลนบ้านปากคลอง และจุดเก็บ
ตัวอย่างที่ 15-20 บริเวณป่าชายเลนบ้านบ่อตำโรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวโสภา สมบูรณ์
วัน เดือน ปีเกิด	21 มีนาคม 2524 ที่จังหวัดชุมพร
ที่อยู่	31/1 หมู่ 2 ตำบลสะพือ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดสุพรรณบุรี 86230
ประวัติการศึกษา	2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้