



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ภาวะเจริญพันธุ์ ความสมบูรณ์ของหอยก้น *Polymesoda sp*  
และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Maturation, condition index and related environmental factors  
of mud clam *Polymesoda sp* in Bandon Bay, Suratthani Province

อัญญา เจริญพรนิพัทธ์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ภาวะเจริญพันธุ์ ความสมบูรณ์ของหอยก้น *Polymesoda sp*  
และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

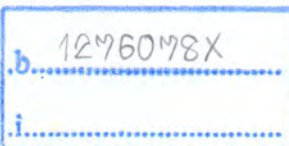
Maturation, condition index and related environmental factors  
of mud clam *Polymesoda sp* in Bandon Bay, Suratthani Province

อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์

RCH

๑164 ก

2558



เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 142076

วันเดือนปี 21 มิถุนายน 2559

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

หอยก้น (*Polymesoda erosa* Solander, 1876) เป็นหอยสองฝาที่พบแพร่กระจายทั่วไปในป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่งทะเลของภูมิภาคเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนทั่วโลก หอยก้นเป็นหอยที่ได้รับความนิยมในการบริโภค เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนสูงและมีความอ่อนนุ่ม จึงถูกนำไปใช้ประกอบอาหารของคนในชุมชนที่อาศัยในบริเวณป่าชายเลนแถบชายฝั่งทะเลรวมทั้งประชากรในบริเวณใกล้เคียง และเป็นผลผลิตของประมงพื้นบ้าน ทำให้หอยก้นมีแนวโน้มลดจำนวนลงจากการทำประมงที่มากเกินไป และเนื่องจากหอยก้นเป็นหอยที่เก็บจากแหล่งธรรมชาติ และยังไม่มีการเพาะเลี้ยง จึงอาจจะส่งผลให้หอยก้นมีโอกาสน้อยต่อการสูญพันธุ์ได้ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาคู่มือสร้างประชากรและภาวะเจริญพันธุ์ของหอยก้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ของหอยก้นอย่างยั่งยืนต่อไป โดยดำเนินการศึกษาบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2557 สุ่มเก็บตัวอย่างพื้นที่ป่าชายเลน 3 บริเวณ คือ ป่าชุมชน ป่าเกาะกลาง และป่าปากคลอง เพื่อศึกษาความหนาแน่น การแพร่กระจายขนาด ค่าดัชนีความสมบูรณ์ และภาวะเจริญพันธุ์ของหอยก้น รวมถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดิน การศึกษาพบว่า ความหนาแน่นของหอยก้นสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน 2556 บริเวณป่าปากคลองเฉลี่ยเท่ากับ  $10.9 \pm 1.45$  ตัวต่อตารางเมตร นอกจากนี้การศึกษขนาดของความยาวเปลือกหอยก้นที่มีความถี่มากที่สุดคือขนาด 5.01-6 เซนติเมตร ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากที่บริเวณป่าปากคลองไชยา การศึกษาภาวะเจริญพันธุ์ของหอยก้น พบว่า หอยก้นเพศเมียและเพศผู้มีระยะการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์ 5 ระยะ คือ 1) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เริ่มพัฒนา 2) ระยะเซลล์สืบพันธุ์กำลังพัฒนาระยะปลาย 3) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เจริญเต็มที่หรือระยะไข่สุก 4) ระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์บางส่วน และ 5) ระยะหลังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ โดยหอยก้นมีการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งขนาดความยาวเปลือกของหอยก้นขนาดเล็กที่สุดที่เริ่มมีการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์คือ 4.68 เซนติเมตร ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นจะมีค่าสูงในช่วงที่หอยมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์อยู่ในระยะเจริญเต็มที่ และจะมีค่าลดลงในช่วงที่หอยปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หรือวางไข่ โดยหอยก้นมีการสืบพันธุ์และวางไข่ได้ตลอดทั้งปี แต่จะมีการสืบพันธุ์และปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หรือวางไข่มากในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ซึ่งความถี่น่าจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้นมากที่สุด ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการผลผลิตของหอยก้นให้เพียงพอกับความต้องการของมนุษย์ และเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป พัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้นมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Abstract

The mud clam *Polymesoda erosa* (Solander, 1876) is edible marine bivalves and widely distributed and form food security for coastal people. Their demand as delicious seafood for human consumption is increasing regularly. The study of the reproductive biology is an important approach for assessing of the natural stocks and interpreting growth pattern. This study aimed to investigate the population structure and maturity of the mud clam and related environmental factors along Klong Chaiya mangrove, Suratthani Province. The samples were collected bimonthly from October 2012 to September 2014. There were three zones for study sites; seaward mangrove zone, delta mangrove zone and landward mangrove zone. The mud clams were measured shell length and weight and then were studied histology of gonad. The results showed that the highest density of mud clam was found at seaward mangrove zone. The size frequency of shell length ranges was 28-74 mm. The highest size frequency of clam length ranges were 50-60 mm. The minimum size of shell length at first maturation was 46.8 mm. The maturation stages in both male and female divided into 5 stages; early active stage, late active stage, ripe stage, spatially spawning stage and spent stage. It was also found that the gonad maturity was synchronous between sexes and gonad developed throughout the study period. The data presented valuable information on the timing of spawning for developing sustainable management strategies.

**Keyword:** mud clam, *Polymesoda erosa*, population structure, maturity, Bandon Bay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณหลักสูตรวิทยาศาสตรการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนเงินทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคุณนศร ชุมทับและครอบครัว ที่อำนวยความสะดวกในการเดินทางเข้าถึงพื้นที่ศึกษารวมทั้งเอื้อเฟื้อที่สถานเพื่อเตรียมตัวอย่างและความสะดวกให้ในระหว่างการทำโครงการวิจัย ขอขอบคุณนางสาวรพรรณ เทพรสุข นางสาวอัจฉราพรรณ จุ่มพรหม และนางสาวทวิรัตน์ ตาบเงิน ที่เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม และช่วยวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ



ผู้วิจัย  
กุมภาพันธ์ 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย  | ii   |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ   | iii  |
| กิตติกรรมประกาศ  | iv   |
| สารบัญ   | v    |
| สารบัญภาพ  | vi   |
| บทที่ 1 บทนำ   | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                                     | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย  | 1    |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย  | 2    |
| 1.4 ระยะเวลาดำเนินโครงการ  | 2    |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย                           | 2    |
| บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  | 3    |
| 2.1 ลักษณะทางชีววิทยาของหอยก้น   | 3    |
| 2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Polymesoda erosa</i>                    | 3    |
| 2.3 ที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย                                       | 4    |
| 2.4 ประโยชน์ของ <i>Polymesoda erosa</i>                                | 4    |
| 2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของ <i>Polymesoda erosa</i>           | 4    |
| 2.6 ดัชนีความสมบูรณ์ (Condition index)                                 | 6    |
| 2.7 การสืบพันธุ์และการแยกเพศ   | 6    |
| 2.8 การพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์                               | 7    |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย   | 8    |
| 3.1 พื้นที่ศึกษา   | 8    |
| 3.2 วิธีการศึกษา   | 9    |
| 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ   | 10   |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย   | 11   |
| 4.1 ความหนาแน่นของหอยก้น ( <i>Polymesoda erosa</i> )                   | 11   |
| 4.2 การกระจายขนาดของความยาวเปลือกของหอยก้น ( <i>Polymesoda erosa</i> ) | 12   |
| 4.3 ดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้น ( <i>Polymesoda erosa</i> )              | 14   |
| 4.4 ระยะการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้น ( <i>Polymesoda erosa</i> ) | 15   |
| 4.5 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดิน  | 19   |
| บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย                                       | 20   |
| เอกสารอ้างอิง  | 22   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |  | หน้า |
|--------|--|------|
| 2.1    | หอยสองฝาคลาส Bivalvia ในสกุล <i>Geloina</i> มีเปลือกหนามาก (สเกล เซนติเมตร) (A) ลักษณะเปลือกหอยกัน (B) การฝังตัวของหอยในโคลน ป่าชายเลน   | 3    |
| 2.2    | ความชุกชุมของหอยกัน ระยะ settlers, ระยะ juveniles และระยะ adult ของ <i>Polymesoda erosa</i>  | 5    |
| 2.3    | ความชุกชุมเฉลี่ย ของหอยกัน ระยะ settlers, ระยะ juveniles และ ระยะ adult ของ <i>Polymesoda erosa</i>  | 6    |
| 3.1    | พื้นที่เก็บตัวอย่างหอยกัน บริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี  | 8    |
| 4.1    | ความชุกชุมของหอยกัน ( <i>Polymesoda erosa</i> ) ในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (mean $\pm$ sd.)   | 11   |
| 4.2    | การกระจายของขนาดของความยาวหอยกัน ( <i>Polymesoda erosa</i> ) บริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี   | 13   |
| 4.3    | ดัชนีความสมบูรณ์ของหอยกัน ( <i>Polymesoda erosa</i> ) ในป่าชายเลน บริเวณคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี   | 14   |
| 4.4    | ระยะการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยกันเพศเมีย(ซ้าย)และเพศผู้ (ขวา) ประกอบด้วย A:ระยะเริ่มการพัฒนาอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ B:ระยะพัฒนาอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ C:ระยะเซลล์สืบพันธุ์สุก D:ระยะวางเซลล์สืบพันธุ์ E:ระยะหลังวางเซลล์สืบพันธุ์ | 16   |
| 4.5    | ค่าความถี่ของระยะการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยกันเพศเมีย ในป่าชายเลนบริเวณคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี  | 17   |
| 4.6    | ค่าความถี่ของระยะการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยกันเพศผู้ ในป่าชายเลนบริเวณคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี   | 18   |
| 4.7    | ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดินตะกอน, ความเค็มของดิน (A) และ pH ของดิน (B) ในป่าชายเลนบริเวณคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี   | 19   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หอยก้น (*Polymesoda erosa*) เป็นหอยสองฝา ลักษณะคือเปลือกทั้งสองมีขนาดเท่ากัน มีขนาดค่อนข้างกลมและหนา เปลือกภายนอกไม่เรียบ มีสีน้ำตาลปนดำหรือสีเขียวน้ำตาล มีเส้นการเจริญเติบโตชัดเจน มีส่วนของ ligament สีน้ำตาลเข้ม ขนาดสั้นและหนายื่นออกมาข้างนอก ส่วนของก้นหอยจะโค้งออกไปด้านหน้า มีฟันสามซี่ เปลือกด้านในตอนบนมีสีขาว ส่วนขอบทางด้านล่างมีสีม่วงและมันวาว ภายในตัวหอยมีท่อทางน้ำเข้าและทางน้ำออกแยกจากกัน ขนาดทั่วไปมีความยาว 5-10 เซนติเมตร เป็นหอยที่มีเพศแยกคนละตัว มีการผสมพันธุ์แบบภายนอกลำตัวเหมือนหอยสองฝาทั่วไป อาศัยโดยการฝังตัวอยู่ในดินที่เป็นดินโคลน พบบริเวณชายฝั่งทะเลที่เป็นป่าชายเลน ประโยชน์ของหอยก้นคือใช้ประกอบอาหาร และยังเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพของระบบนิเวศในป่าชายเลนปัจจุบันหอยก้นจัดว่าเป็นหอยสองฝาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและวิถีชีวิตของชาวประมงพื้นบ้าน ส่งผลให้ประชากรของหอยก้นมีแนวโน้มว่าจะลดลง ทั้งจากการกระทำของมนุษย์และทรัพยากรป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมลง

ป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นบริเวณที่พบหอยก้นแพร่กระจายอยู่ ชาวประมงที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลนแห่งนี้นิยมเก็บหาหอยก้นเพื่อนำมาบริโภคภายในครัวเรือน และจำหน่ายในตลาดภายในชุมชนและบริเวณใกล้เคียง จากการสอบถามชาวประมงที่เก็บหาหอยก้น พบว่าปริมาณที่สามารถเก็บหาหอยก้นต่อการไปเก็บหา 1 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ได้หอยก้นประมาณ 30 กิโลกรัม แต่ในปัจจุบันสามารถเก็บหาหอยก้นได้น้อยลง โดยสามารถเก็บหาหอยก้นต่อการไปเก็บหา 1 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ได้หอยก้นประมาณ 10 กิโลกรัม แสดงให้เห็นว่าประชากรหอยก้นมีแนวโน้มลดจำนวนลงจากการทำประมงที่มากจนเกินไป ทำให้การเก็บหาหอยก้นไม่สอดคล้องกับอัตราการเกิดของหอย และเนื่องจากหอยก้นเป็นหอยที่เก็บจากแหล่งธรรมชาติ และยังไม่มีการเพาะเลี้ยง จึงอาจจะส่งผลให้หอยก้นมีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ได้ ซึ่งความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาการสืบพันธุ์เป็นสิ่งสำคัญในการประเมินความสามารถการเกิดของหอยจากธรรมชาติและอธิบายรูปแบบการเติบโตของหอยได้ (Clemente and Ingole, 2009) ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาโครงสร้างประชากรและภาวะเจริญพันธุ์ของหอยก้นและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามาใช้เพื่อการหาแนวทางการจัดการทรัพยากรของประชากรหอยก้นให้มีความเพียงพอต่อความต้องการของบริโภคและเพื่อให้ทรัพยากรของหอยก้นในธรรมชาติมีอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างประชากรของหอยก้น (*Polymesoda erosa*) ในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อศึกษาภาวะเจริญพันธุ์ของหอยก้น (*Polymesoda erosa*) ในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความหนาแน่นของหอยก้น (*Polymesoda erosa*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาเพื่อมุ่งเน้นเกี่ยวกับการแพร่กระจาย และ วงจรการสืบพันธุ์ของหอยก้น (mud clam) ในรอบปี ตลอดจนถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์และการของวงจรการสืบพันธุ์ของหอยก้นในรอบปี

### 1.4 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2556 ถึง 30 กันยายน 2557

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย

การทราบถึง โครงสร้างประชากรความชุกชุมระยะและช่วงเวลาในการพัฒนาของภาวะเจริญพันธุ์ และดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้น *Polymesoda sp.* และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในป่าชายเลน อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อสามารถนำไปสู่การวางแผนการจัดการประชากรหอยก้นให้มีความเพียงพอต่อความต้องการของบริโภค และเพื่อให้ทรัพยากรของหอยก้นในธรรมชาติมีอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

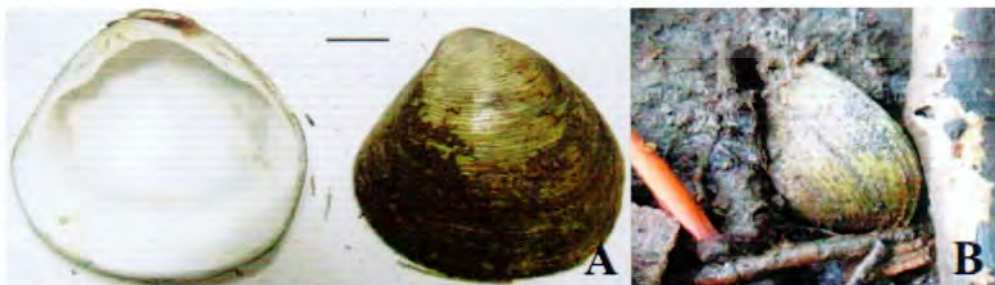
## บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ลักษณะทางชีววิทยาของหอยก้น

หอยก้นมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Polymesoda erosa* (Solander, 1876) เป็นหอยสองฝาในวงศ์ Corbiculidae ขนาดใหญ่สุดมีความยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร เป็นหอยที่มีเพศผู้และเพศเมียแยกกัน (dioecious) และเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศที่มีการปฏิสนธิภายนอกคล้ายตัวเหมือนกับหอยสองฝาทั่วไป กินอาหารโดยการกรองอาหารขนาดเล็ก ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ซากพืช และซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย อาศัยโดยการฝังตัวตื้น ๆ อยู่ในดินที่เป็นดินโคลน พบแพร่กระจายทั่วไปในป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่งทะเลของภูมิภาคเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนทั่วโลก (Morton, 1984) ในประเทศไทยพบแพร่กระจายมากที่จังหวัดจันทบุรี ตราด กระบี่ ตรัง ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานีและนราธิวาส (กรมประมง, 2557) หอยก้นเป็นหอยที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าชายเลนและทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นหอยที่มีปริมาณโปรตีนสูงและมีความอ่อนนุ่ม (Clemente and Ingole, 2009) จึงถูกนำไปใช้ประกอบอาหารของคนในชุมชนที่อาศัยในบริเวณป่าชายเลนแถบชายฝั่งทะเลรวมทั้งประชากรในบริเวณใกล้เคียง และเป็นผลผลิตของประมงพื้นบ้าน ตัวอย่างเช่น ในพื้นที่ Segara Anakan เมือง Cilacap ประเทศอินโดนีเซีย มีจำหน่ายอยู่ในตลาดท้องถิ่นและพื้นที่โดยรอบชายฝั่งทะเล (Nuryanto and Susanto, 2010) นอกจากนี้หอยก้นยังสามารถใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนและเป็นดัชนีชี้วัดมลพิษและโลหะหนักในป่าชายเลนได้เป็นอย่างดี (Nuryanto and Susanto, 2010; Nuryanto and Sastranegara, 2013; Yap et al. 2014)

### 2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Polymesoda erosa*

*Polymesoda erosa* มีขนาดของเปลือกยาวตั้งแต่ 5 ถึง 11 เซนติเมตร สามารถฝังเปลือกอยู่ในดินโคลน มีความเป็นกรดสูงอยู่ตลอดเวลามีการปรับตัวของเปลือกให้หนาและใหญ่มากขึ้น มีเปลือกชั้นกลาง (prismatic layer) ที่มีสารประเภทแคลเซียม คาร์บอนเนตเป็นองค์ประกอบหนาแน่น นอกจากนี้เปลือกที่มีความหนาและใหญ่ยังมีประโยชน์ช่วยป้องกันการล่าของผู้ล่า โดยเฉพาะกลุ่มครัสเตเชียนอีกด้วย ซึ่งบางครั้งจะสังเกตเห็นรอยแผลของการหนีบของกุ่มครัสเตเชียนบริเวณเปลือกภายนอก ลักษณะของเปลือก โค้ง มน เว้าเล็กน้อย (ภาพที่ 2.1) (ชิวรัตน์, 2554)



ภาพที่ 2.1 หอยสองฝาคลาส Bivalvia ในสกุล Geloina มีเปลือกหนาแน่น (สเกล 1 เซนติเมตร)

(A) ลักษณะเปลือกหอยก้น (B) การฝังตัวของหอยในโคลนป่าชายเลน

ที่มา : ชิวรัตน์ (2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3 ที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย

*Polymesoda erosa* เป็นสัตว์หน้าดินกลุ่มหอยสองฝาที่มีความสำคัญของระบบนิเวศและในทางเศรษฐกิจเป็นสัตว์หน้าดินที่พบการแพร่กระจายสูงในป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่งทะเลของภูมิภาคเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนทั่วโลกในประเทศออสเตรเลียพบ *Polymesoda erosa* ในบริเวณชายฝั่งทางตอนเหนือของออสเตรเลีย (ภาพที่ 2) (Gimin *et al.*, 2004) ในประเทศอินเดียพบ *Polymesoda erosa* มีความหนาแน่นมากตามชายฝั่งตะวันตก (ภาพที่ 3) *Polymesoda erosa* เป็นผลผลิตพื้นฐานของการประมงพื้นบ้าน ที่มีมากในภูมิภาคเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนพบมาก ในป่าชายเลน Choroa island ในระยะสืบพันธุ์ของ *Polymesoda erosa* แสดงการกระจายที่มีลักษณะการอยู่กันเป็นกลุ่ม ๆ (Clemente and Ingole, 2011)

### 2.4 ประโยชน์ของ *Polymesoda erosa*

#### 1) นำไปใช้เป็นอาหาร

หอยกันถูกนำไปใช้เป็นอาหารของผู้คนที่อาศัยในแถบชายฝั่งทะเลรวมทั้งประชากรใกล้เคียง ตัวอย่างเช่น ในแถบ Segara Anakan, Cilacap มีขายอยู่ในตลาดท้องถิ่นและพื้นที่โดยรอบชายฝั่งทะเล (Nuryanto and Susanto, 2010)

#### 2) การใช้เป็นตัวบ่งชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน

Stephens (2008) ได้มีการใช้หอยกันเป็นตัวชี้วัดค่าต่างๆในป่าชายเลน โดยการวัดไอโซโทปของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากเปลือกหอยกันในตะกอนกับเปลือกหอยในกองตะกอนที่ได้จากการขุดเจาะลึก ซึ่งพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นลายเปลือกหอยคล้ายกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่ไหลผ่านที่ทำให้หอยกันเคลื่อนที่มารวมตัวกัน

#### 3) การใช้เป็นตัวชี้วัดมลพิษและโลหะหนักในป่าชายเลน

Modassir (2000) ได้ศึกษามลพิษและโลหะหนักในป่าชายเลนโดยใช้ หอยกัน *Polymesoda erosa* ในการทดลอง โดยใช้หอยกันศึกษาผลกระทบของความเค็ม มลพิษและสารปรอท เนื่องจากหอยกันเป็นหอยที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนที่มีช่วงของความเค็มกว้าง (7-22 ppt)

### 2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของ *Polymesoda erosa*

Clemente and Ingole (2011) ได้ทำการทดลองโดยการเปรียบเทียบโดยใช้ปัจจัยดังนี้

- 1) ระดับของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำจากค่าเฉลี่ยของระดับน้ำขึ้นน้ำลงโดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ
  - 1.1 low-tide level (LT) ความลึก 0.25 เมตร
  - 1.2 mid-tide level (MT) ความลึก 1.1 เมตร
  - 1.3 High-tide level (HT) ความลึก 1.98 เมตร

ความชุกชุมที่แตกต่างกันในแต่ละเดือน พบการตั้งถิ่นฐานที่เกิดขึ้นใหม่ ในช่วงเดือนกันยายน 2004 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2004 ความชุกชุมสูงสุดคือ 28 ตัว/ตารางเมตร และลดลง เหลือ 4 ตัว/ตารางเมตร ในเดือนพฤศจิกายน 2004 ค่าเฉลี่ยของความชุกชุมในช่วงความลึกในพื้นที่ในทิศทางที่หันออกสู่ทะเล(MT) มีความชุกชุมมากกว่า ส่วนที่หันเข้าสู่แผ่นดิน (LT) ยกเว้นในเดือนตุลาคม 2004 จึงสรุปได้ว่า ความชุกชุมของระดับ LT สูงกว่า MT (ภาพที่ 2.2)

ระยะ juveniles พบความชุกชุม สูงสุดอยู่ในเดือน สิงหาคม 2004 และเดือนตุลาคม 2004 การเปรียบเทียบของฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงในความชุกชุมของระยะ settlers และระยะ juveniles อาจไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงความชุกชุมสูงสุด ระหว่างช่วงก่อนเดือนกรกฎาคม 2004 เกิดจากการตั้งถิ่นฐานใหม่ในเดือน มิถุนายน 2004 ในขณะที่จุดสูงสุดของประชากรในระยะ juveniles สังเกตได้ในเดือนพฤศจิกายน 2004 ความชุกชุมของระยะ juveniles ในโซนที่หันเข้าสู่ทะเล(MT) เป็นสามเท่าของโซนที่หันเข้าสู่แผ่นดิน (LT) ระยะตัวเต็มวัยของ *Polymesoda erosa* พบความชุกชุมตลอดระยะเวลาการศึกษา โดยไม่พบความแตกต่างในแต่ละเดือน การกระจายตัวของระยะตัวเต็มวัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างระดับน้ำขึ้นน้ำลงแต่ละระดับ ความชุกชุมของระยะตัวเต็มวัยสูงสุดในระดับน้ำขึ้นสูงสุด และ ความชุกชุมที่พบมากที่สุดพบในพื้นที่ที่หันเข้าสู่แผ่นดิน (MT และ HT) ความชุกชุมของระยะตัวเต็มวัย ของ *Polymesoda erosa* ในพื้นที่ส่วนที่หันหน้าเข้าสู่แผ่นดิน พบจำนวนเฉลี่ย 7-12 ตัว/ตารางเมตร ( ค่าเฉลี่ย :  $9 \pm 6$  ,n=12) (ภาพที่ 2.3)

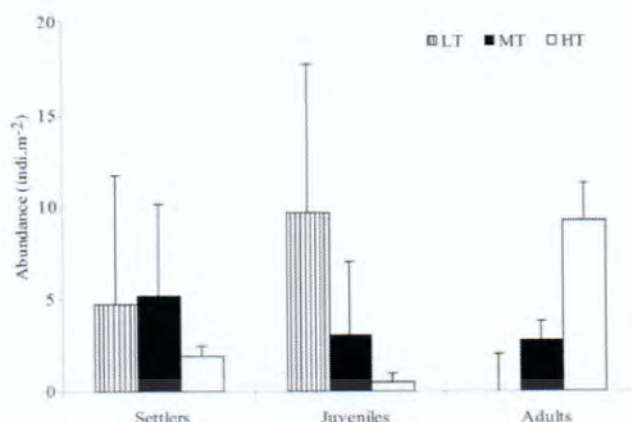
ในทุกเดือน ระยะวัยรุ่นส่วนใหญ่ จะอยู่ในโซนที่หันหน้าออกสู่ทะเล ในขณะที่ช่วงระยะ สืบพันธุ์ จะพบในโซนที่หันหน้าเข้าสู่แผ่นดิน ในทางตรงกันข้าม การตั้งถิ่นฐานพบความสามารถที่ เปรียบเทียบในโซนที่หันหน้าออกสู่ทะเลและหันเข้าสู่แผ่นดิน



ภาพที่ 2.2 ความชุกชุมของหอยก้น ระยะ settlers, ระยะjuveniles และระยะadult ของ *Polymesoda erosa*

ที่มา : Clemente and Ingole (2011)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ความชุกชุมเฉลี่ย ของหอยก้น ระยะsettlers, ระยะjuveniles และ ระยะadult ของ *Polymesoda erosa*  
ที่มา : Clemente and Ingole (2011)

## 2) ความเค็ม

ความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และการแบ่งพื้นที่การเจริญของ พรณไม่น้ำในบริเวณป่าชายเลน โดยที่พรณไม่น้ำในป่าชายเลนจะมีการเจริญเติบโตที่ดีในบริเวณที่มีความเค็มไม่สูงมากหรือน้ำกร่อย และความเค็มยังมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำในป่าชายเลนรวมถึง หอยสองฝา ซึ่งจะอาศัยอยู่ในความเค็มตั้งแต่ 10-30 ppt (Clemente and Ingole, 2009)

## 3) ฤดูกาล

การผสมพันธุ์ของหอยก้น *Polymesoda erosa* เกิดขึ้นตลอดทั้งปีในป่าชายเลน Choroa ประเทศอินเดีย โดยจะมีการสืบพันธุ์มากในช่วงที่มีมรสุม และช่วงที่มีน้ำมาก (Ingole et al., 2002)

## 2.6 ดัชนีความสมบูรณ์ (Condition index)

ดัชนีความสมบูรณ์ถูกใช้เป็นตัวประเมินผลปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ว่ามีผลต่อสุขภาพ ในด้านความสมบูรณ์ของเนื้อหอย

Rahim et al. (2012) ได้ศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์ของ *Polymesoda expansa* ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2010 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2011 พบว่า ความยาวเปลือกเฉลี่ย เท่ากับ  $70.93 \pm 3.45$  มิลลิเมตร ค่าความสมบูรณ์สูงสุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2011(CI=3.4%) และต่ำสุดในช่วงเดือน ธันวาคม 2010 (CI=1.8%) ซึ่งพบว่าค่าดัชนีความสมบูรณ์จะลดลงในช่วงระยะของการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์

## 2.7 การสืบพันธุ์และการแยกเพศ

Clemente and Ingole (2009) ศึกษาการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการวางไข่ของหอยก้น (*Polymesoda erosa*) ในประเทศอินเดีย พบว่าหอยก้นจะพร้อมปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงขนาดความยาวเปลือกประมาณ 6-8 เซนติเมตร โดยจะเริ่มสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม โดยหอยจะเริ่มวางไข่ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม Hartati

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2005)กล่าวว่า การแยกเพศของหอยกันสังเกตได้จากสีของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์(gonad) ซึ่งเพศผู้จะมีสีเข้ม ส่วนเพศเมียจะมีสีอ่อนกว่า

## 2.8 การพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์

จากการศึกษาของ Clemente and Ingole (2009)พบว่า การพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของเพศผู้และเพศเมีย สามารถแบ่งได้ 5 ระยะ คือ

### 1) Early active stage หรือ ระยะเริ่มพัฒนา

โดยมีโอโอโกเนีย (oogonia) และสเปอร์มาโตโกเนีย (spermatogonia) อยู่ภายในผนังฟอลลิเคิล ฟอลลิเคิลมีรูปร่างที่ผิดปกติไป และเกิดช่องว่างลูเมนในเพศผู้และเพศเมีย สเปอร์มาโตซัว (spermatozoa) มีหางชี้ไปทางช่องรูเมน ส่วนหัวของสเปอร์มาโตซัว ผิงตัวอยู่บริเวณผนังเซลล์ของฟอลลิเคิล

### 2) Late active stage หรือ ระยะพัฒนาระยะปลาย

ทั้งเพศผู้และเพศเมียจะมีขนาดของฟอลลิเคิลใหญ่ขึ้น ช่องลูเมนตรงกลางฟอลลิเคิลมีขนาดเล็กลง ในเพศเมีย จะเห็นโอโอไซต์ (oocyte) ได้อย่างชัดเจนในบางจุด และสามารถสังเกตโอโอไซต์บางส่วนอยู่ในผนังฟอลลิเคิล ในเพศผู้ สเปอร์มาโตซัวหรือสเปอร์มาทิด (spermatid) อยู่กันอย่างหนาแน่น

### 3) Ripe stage หรือ ระยะไข่สุก

ในเพศผู้และเพศเมีย ฟอลลิเคิลมีขนาดเพิ่มขึ้น มีการเจริญเต็มที่ของโอโอไซต์ พบมีรูปร่างเป็นทรงกลมขนาดใหญ่ไม่ติดกับผนังฟอลลิเคิลมีอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณช่องว่างลูเมน สเปอร์มาโตซัวมีจำนวนมากอาศัยอยู่ในทุกฟอลลิเคิล ส่วนมาทางจะชี้ไปหาช่องว่างลูเมน

### 4) Partially spawned stage หรือ ระยะปล่อยไข่บางส่วน

เห็นได้ชัดเจนว่าจำนวนของโอโอไซต์และสเปอร์มาโตซัวมีความหนาแน่นลดลง และสังเกตเห็นได้ว่ามีช่องว่างลูเมน มีสาเหตุมาจากการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ จำนวนของโอโอไซต์และสเปอร์มาโตซัวรวมถึงขนาดของช่องว่างลูเมนจะขึ้นอยู่กับระยะของการวางไข่ จะเห็นมีโอโอโกเนียและสเปอร์มาโตโกเนียที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในระยะนี้จะเห็นความแตกต่างจากระยะ early active stage ได้ยาก โดยสามารถสังเกตความแตกต่างได้จาก ผนังที่ห่อหุ้ม สเปอร์มาโตไซต์ (spermatocyte) สเปอร์มาทิด (spermatid) และโอโอโกเนีย (oogonia) ที่มีรูปร่างผิดปกติไปเนื่องจากการหดตัว

### 5) Spent stage หรือ ระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์แล้ว

ฟอลลิเคิลมีขนาดเล็กผนังหนา ในเพศผู้อวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์บางส่วนยังไม่ถูกปล่อยจะปรากฏในฟอลลิเคิล ในเพศเมีย ในฟอลลิเคิลจะว่างเปล่าหรืออาจจะมีโอโอไซต์บางส่วนที่ยังไม่ถูกปล่อยติดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 พื้นที่ศึกษา

ศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณคลองไผ่ อำเภอไผ่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งตั้งอยู่บริเวณทางตอนเหนือของอำเภอบ้านดอน ดำเนินการศึกษาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 บริเวณ ดังนี้

บริเวณที่ 1 ป่าชายเลนชุมชน (CY1) เป็นป่าชายเลนที่อยู่ใกล้กับชุมชนชาวประมง พื้นที่ป่าบางส่วนถูกใช้เป็นที่ทางการเกษตร น้ำทะเลท่วมถึงเฉพาะช่วงน้ำเกิดเท่านั้น ดินมีลักษณะเป็นดินโคลนปนทราย ดินค่อนข้างแห้งและแข็ง (ละติจูด  $9^{\circ}21'38.4''\text{N}$  ลองจิจูด  $99^{\circ}14'09.5''\text{E}$ )

บริเวณที่ 2 ป่าชายเลนเกาะกลาง (CY2) อยู่บริเวณกึ่งกลางของคลองไผ่ มีการขึ้นลงของน้ำตลอดเวลา ดินมีลักษณะเป็นดินโคลนปนทราย (ละติจูด  $9^{\circ}21'24.9''\text{N}$  ลองจิจูด  $99^{\circ}14'17.1''\text{E}$ )

บริเวณที่ 3 ป่าชายเลนปากคลองไผ่ (CY3) อยู่บริเวณปากคลองไผ่ในส่วนของป่าชายฝั่งทะเล เป็นพื้นที่ที่น้ำทะเลท่วมถึงตลอดเวลาในช่วงน้ำขึ้นลง ลักษณะดินเป็นดินโคลนปนทราย (ละติจูด  $9^{\circ}21'24.9''\text{N}$  ลองจิจูด  $99^{\circ}14'17.1''\text{E}$ ) (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 พื้นที่เก็บตัวอย่างหอยกัน บริเวณป่าชายเลนคลองไผ่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 วิธีการศึกษา

#### 3.2.1 การศึกษาความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยก้น

เก็บตัวอย่างหอยก้นระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 บริเวณพื้นที่ป่าชายเลน 3 บริเวณ ทำการเก็บตัวอย่างหอยก้นในบริเวณที่ทำการศึกษาโดยการสุ่มพื้นที่สี่เหลี่ยมขนาด 1 x 1 เมตร ในแต่ละบริเวณ บริเวณละ 10 ซ้ำ นำตัวอย่างที่ได้มาล้างทำความสะอาดเปลือกนอก วัดขนาดความยาวเปลือก จดบันทึกข้อมูลหอยแต่ละตัว และนับจำนวนเพื่อคำนวณหาความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยก้น

#### 3.2.2 การศึกษาดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้น

สุ่มเก็บตัวอย่างหอยก้นบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน 3 บริเวณ บริเวณละ 30 ตัว นำตัวอย่างที่ได้มาล้างทำความสะอาดเปลือกนอก นำไปชั่งน้ำหนักรวมทั้งเปลือก และแกะเอาเฉพาะเนื้อหอย ชั่งน้ำหนักเนื้อหอยสด จดบันทึกข้อมูลหอยแต่ละตัว แล้วนำไปอบในตู้อบ (oven) ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (Hand and Nell, 1999) นำไปชั่งน้ำหนักเนื้อหอยแห้ง จดบันทึกข้อมูลหอยแต่ละตัว นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอย ดังนี้

$$\text{ดัชนีความสมบูรณ์ (กรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อหอยแห้ง (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักเนื้อหอยกับเปลือกหอย (กรัม)} - \text{น้ำหนักเปลือกหอย (กรัม)}}$$

#### 3.2.3 การศึกษาการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้น

สุ่มเก็บตัวอย่างหอยก้น 5 ขนาด (ขนาดความยาวเปลือก 4-4.9, 5-5.9, 6-6.9, 7-7.9 และ 8-8.9 เซนติเมตร) ขนาดละ 4 ตัว วัดขนาดความยาวเปลือก และชั่งน้ำหนักรวมทั้งเปลือก จดบันทึกข้อมูลหอยแต่ละตัว และแกะเอาเฉพาะเนื้อหอย เก็บรักษาเนื้อเยื่อหอยในสารละลายนิวทรอลบัฟเฟอร์ฟอร์มาลิน (neutral buffer formalin) ความเข้มข้น 10% จากนั้นนำชิ้นเนื้อที่เก็บรักษาไว้ไปดำเนินการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา (histology) โดยตัดบริเวณส่วนที่เป็นอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งเชื่อมอยู่รอบ ๆ digestive gland และกระเพาะ บางส่วนแทรกอยู่ในกล้ามเนื้อเท้าของหอย นำตัวอย่างที่ได้มาผ่านขั้นตอนการขจัดน้ำภายในเนื้อเยื่อและแทรกพาราฟิน และการย้อมสีตัวอย่างด้วยเทคนิคการย้อมสี haematoxylin และ eosin (H&E) ตามวิธีการของ Humason (1979) เมื่อได้สไลด์ที่ย้อมสีแล้ว ตรวจสอบระยะการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์ของเพศเมียและเพศผู้ของหอยก้น จำแนกตามวิธีของ Clemente and Ingole (2009) ซึ่งแบ่งระยะการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียและเพศผู้เป็น 5 ระยะ ดังนี้

1) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เริ่มพัฒนา (Early active stage) เป็นระยะที่เซลล์สืบพันธุ์มีการพัฒนาน้อย เกิดช่องว่างชั้นรอบ ๆ follicle เพียงเล็กน้อย ช่องว่างตรงกลาง (lumen) ใน follicle วางเปล่าทั้งเพศผู้และเพศเมีย

2) ระยะเซลล์สืบพันธุ์กำลังพัฒนาระยะปลาย (Late active stage) ขนาดของ follicle มีขนาดใหญ่ขึ้น ช่องว่างตรงกลางใน follicle มีขนาดเล็กลง ในเพศเมีย oocyte จะแนบชิดอยู่ภายในผนังของ follicle ส่วนในเพศผู้ spermatid รวมกลุ่มอย่างหนาแน่นอยู่ภายในช่องว่างของ follicle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เจริญเต็มที่หรือระยะไข่สุก (Ripe stage) เซลล์สืบพันธุ์ทั้งในเพศผู้และเพศเมียพบ follicle มีขนาดเพิ่มมากขึ้น ในเพศเมีย oocytes มีการเจริญเต็มที่อยู่กันอย่างหนาแน่นภายใน follicle ในเพศผู้ spermatozoa หนาแน่นอยู่ภายใน follicle ส่วนหางชี้ไปยังกลางช่องว่าง

4) ระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์บางส่วน (Partially spawned stage) เป็นระยะที่เซลล์สืบพันธุ์ถูกปล่อยออกบางส่วน จำนวนของ oocytes และ spermatozoa ใน follicle ลดน้อยลง เกิดช่องว่างตรงกลางภายใน follicle มากขึ้น

5) ระยะหลังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (Spent stage) เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียภายใน follicle ว่างเปล่า follicle มีขนาดเล็กลง ผนังหนาขึ้น และสามารถพบเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียบางส่วนที่ยังไม่ถูกปล่อยอยู่ภายใน follicle

### 3.2.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนในทุกบริเวณที่ทำการศึกษา เพื่อวิเคราะห์หาความเค็มของน้ำในดิน ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

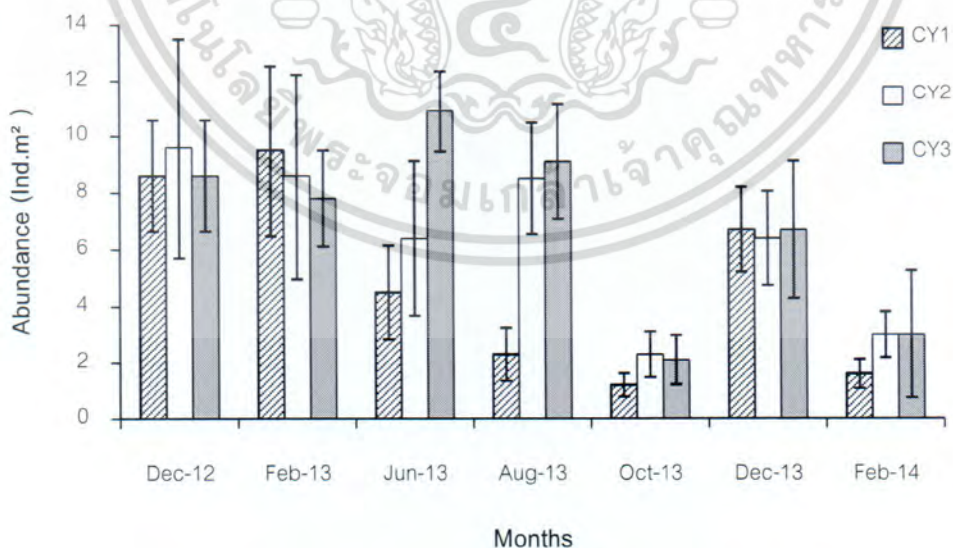
นำข้อมูลความหนาแน่น ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้น และปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดินมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's new multiple test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 ความหนาแน่นของหอยก้น (*Polymesoda erosa*)

จากการศึกษาความหนาแน่นของหอยก้นในป่าชายเลนทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ ป่าชุมชน (CY1) ป่าเกาะกลาง (CY2) และป่าปากคลองไชยา (CY3) อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 พบว่า บริเวณ CY1 มีความหนาแน่นของหอยก้นมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $9.5 \pm 3.03$  ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนธันวาคม 2555 และ เดือนธันวาคม 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $8.6 \pm 1.96$  และ  $6.7 \pm 1.49$  ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ และพบน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $1.2 \pm 0.42$  ตัวต่อตารางเมตร เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ความหนาแน่นของหอยก้นในแต่ละเดือนที่บริเวณ CY1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ความหนาแน่นของหอยก้นที่บริเวณ CY2 พบว่า ในเดือนธันวาคม 2555 มีความหนาแน่นของหอยก้นมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ  $9.6 \pm 3.89$  ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนกุมภาพันธ์ 2556 และ เดือนสิงหาคม 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $8.6 \pm 3.63$  และ  $8.5 \pm 1.96$  ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ และพบน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $2.3 \pm 0.82$  ตัวต่อตารางเมตร เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ความหนาแน่นของหอยก้นในแต่ละเดือนที่บริเวณ CY2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และความหนาแน่นของหอยก้นที่บริเวณ CY3 พบว่า ในเดือนมิถุนายน 2556 มีความหนาแน่นของหอยก้นมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ  $10.9 \pm 1.45$  ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม 2556 และ ธันวาคม 2555 เฉลี่ยเท่ากับ  $9.1 \pm 2.02$  และ  $8.6 \pm 1.96$  ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ และพบน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $2.1 \pm 0.88$  ตัวต่อตารางเมตร เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ความหนาแน่นของหอยก้นในแต่ละเดือนที่บริเวณ CY3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 ความชุกชุมของหอยก้น (*Polymesoda erosa*) ในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (mean  $\pm$  sd.)

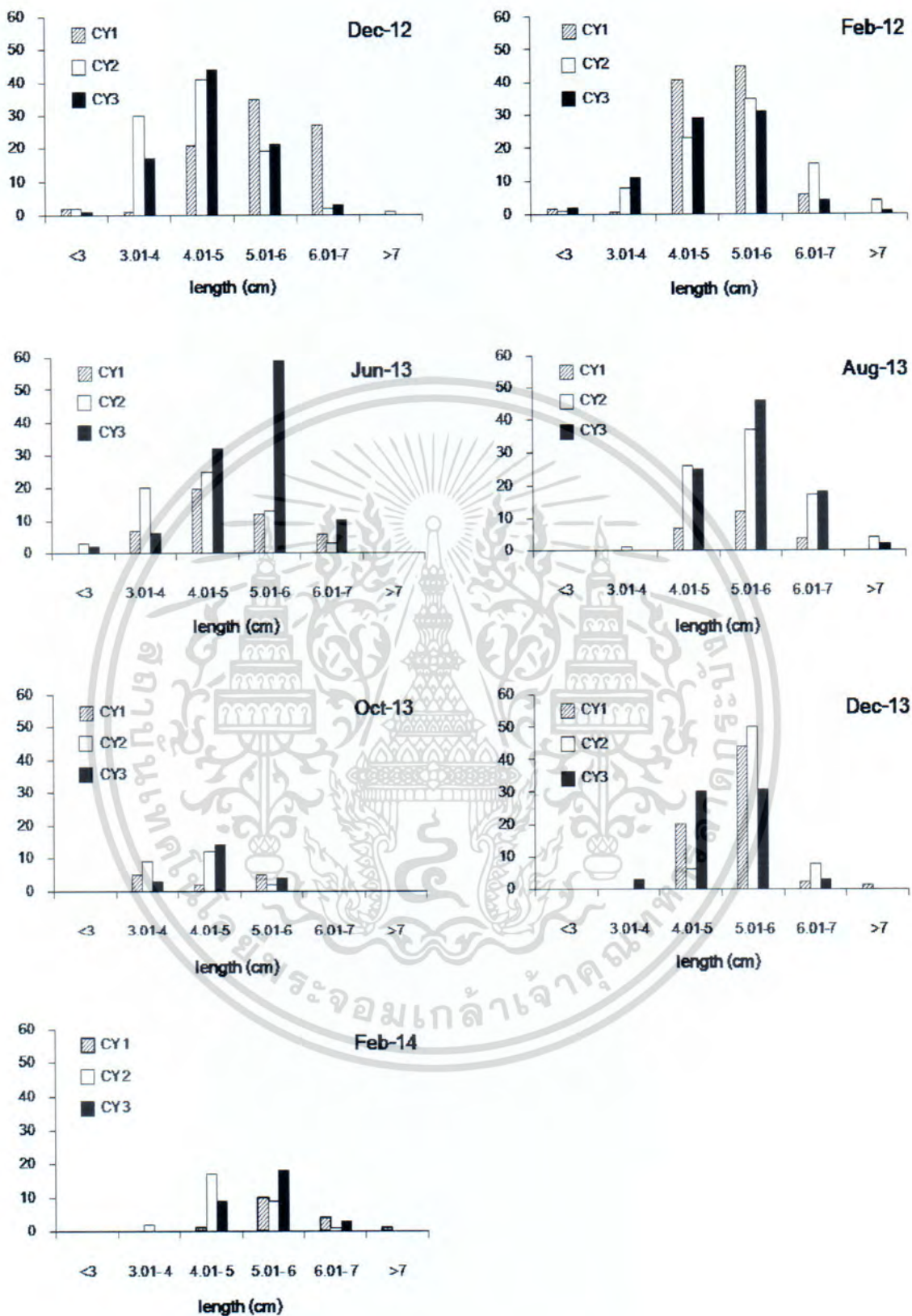
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 การกระจายขนาดของความยาวเปลือกของหอยก้น (*Polymesoda erosa*)

จากการศึกษาตัวอย่างของหอยก้นที่สุ่มเก็บในป่าชายเลนทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ ป่าชุมชน (CY1) ป่าเกาะกลาง (CY2) และ ป่าปากคลอง (CY3) อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 สามารถจำแนกขนาดของความยาวหอยก้นออกเป็น 6 ขนาด ได้แก่ ขนาด <3 เซนติเมตร ขนาด 3.01-4 เซนติเมตร ขนาด 4.01-5 เซนติเมตร ขนาด 5.01-6 เซนติเมตร ขนาด 6.01-7 เซนติเมตร และขนาด >7 เซนติเมตร จากการศึกษพบว่า ขนาดของความยาวหอยก้นที่มีความถี่มากที่สุดคือขนาด 5.01-6 เซนติเมตร จะพบมากในเดือนธันวาคม 2556 กุมภาพันธ์ 2556 สิงหาคม 2556 และมิถุนายน 2556 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากที่บริเวณ CY3 ขนาดของความยาวหอยก้นที่มีความถี่รองลงมาคือ ขนาด 4.01-5 เซนติเมตร จะพบมากในเดือนธันวาคม 2555 กุมภาพันธ์ 2556 และมิถุนายน 2556 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากที่บริเวณ CY2 และบริเวณ CY3 สำหรับขนาดที่พบน้อยที่สุดคือ ขนาด >7 เซนติเมตร โดยในช่วงเดือนมิถุนายน 2556 และตุลาคม 2556 ไม่พบหอยก้นขนาดนี้ในทุกพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 4.2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

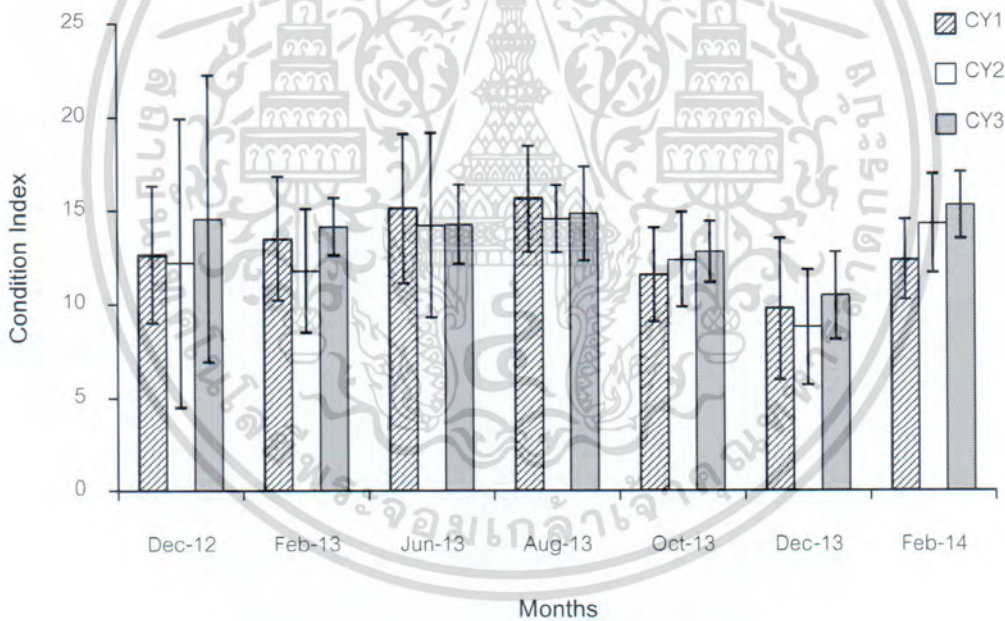


ภาพที่ 4.2 การกระจายของขนาดของความยาวหอยกัน (*Polymesoda erosa*) บริเวณป่าชายเลนคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 ดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้น (*Polymesoda erosa*)

จากการศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นที่สุ่มเก็บในป่าชายเลนทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ ป่าชุมชน (CY1) ป่าเกาะกลาง (CY2) และ ป่าปากคลอง (CY3) อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 พบว่า ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นที่บริเวณ CY1, CY2 และ CY3 ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยที่ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นบริเวณ CY1 และ CY2 พบว่า ในเดือนสิงหาคม 2556 มีค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $15.63 \pm 2.83$  และ  $14.56 \pm 1.78$  ตามลำดับ และในเดือนธันวาคม 2556 มีค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $9.75 \pm 3.78$  และ  $8.77 \pm 3.08$  ตามลำดับ ในขณะที่ค่าดัชนีความสมบูรณ์ที่บริเวณ CY3 พบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์ 2557 มีค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $15.27 \pm 1.75$  และในเดือนธันวาคม 2556 มีค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $10.45 \pm 2.35$  และพบว่าในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 และกุมภาพันธ์ 2557 ค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้นที่บริเวณ CY1, CY2 และ CY3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่เดือนอื่น ๆ ค่าดัชนีความสมบูรณ์ในแต่ละบริเวณไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 ดัชนีความสมบูรณ์ของหอยก้น (*Polymesoda erosa*) ในป่าชายเลน บริเวณคลองไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 ระยะการพัฒนาระยะของเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้น (*Polymesoda erosa*)

การศึกษาระยะการพัฒนาระยะของเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้นเพศเมียและเพศผู้ที่สุ่มเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 พบว่า ขนาดความยาวเปลือกของหอยก้นขนาดเล็กที่สุดที่เริ่มมีการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์คือ 4.68 เซนติเมตร โดยหอยก้นมีระยะการพัฒนาระยะของเซลล์สืบพันธุ์แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

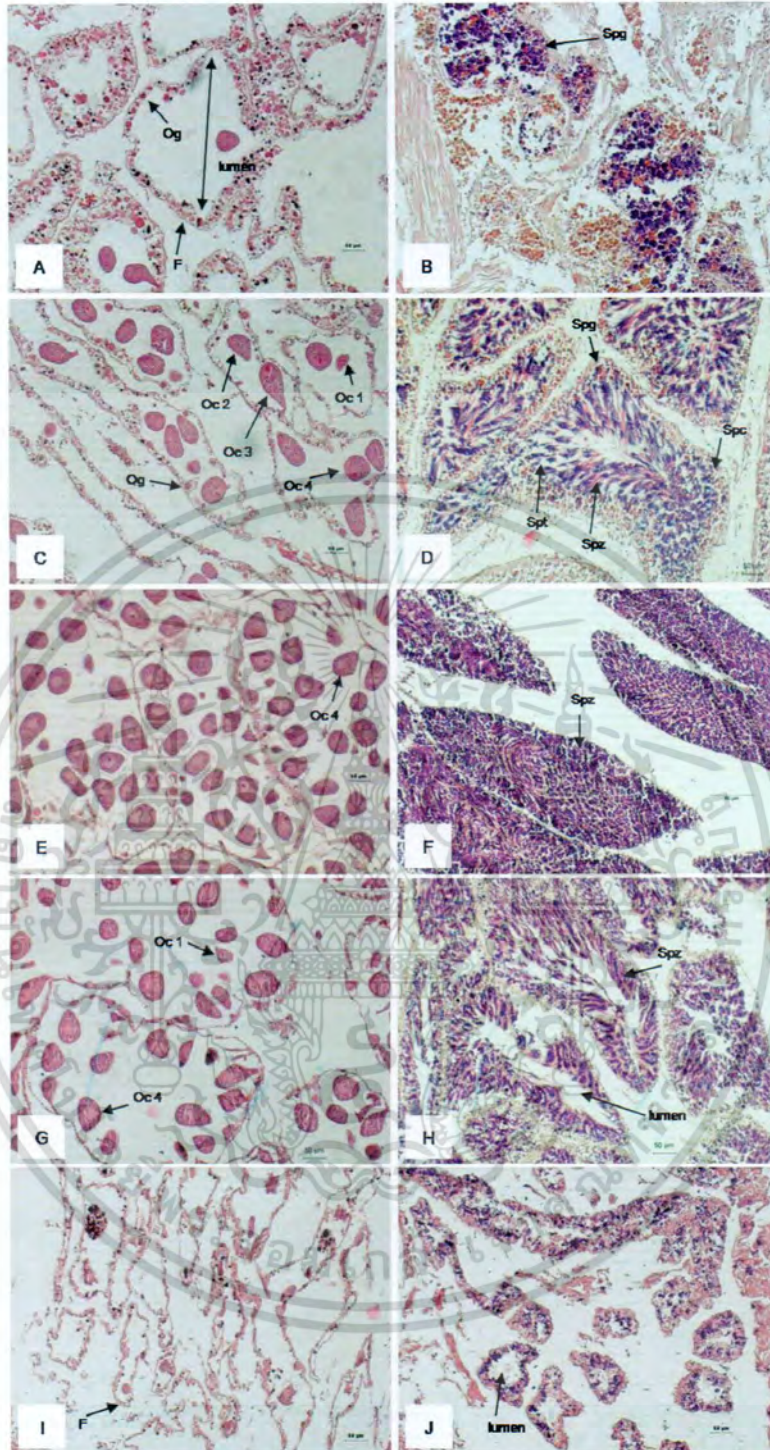
1) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เริ่มพัฒนา (Early active stage) เซลล์สืบพันธุ์เพศเมียพบ follicle มีช่องว่างตรงกลาง (lumen) ขนาดใหญ่ ผนัง follicle ค่อนข้างหนา บริเวณผนังของ follicle พบ oogonia และ oocyte บางส่วนใน follicle ในเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ follicle แสดงรูปแบบที่ผิดปกติไป มีช่องว่างตรงกลางเห็นได้ชัดเจน และพบ spermatogonia อยู่ภายในผนังของ follicle (ภาพที่ 4.4A และ 4.4B)

2) ระยะเซลล์สืบพันธุ์กำลังพัฒนาระยะปลาย (Late active stage) ขนาดของ follicle มีขนาดใหญ่ขึ้น ช่องว่างตรงกลาง follicle มีขนาดเล็กลง ในเพศเมียพบ oocyte ระยะที่ 1 oocyte ระยะที่ 2 oocyte ระยะที่ 3 และ oocyte ระยะที่ 4 รวมทั้งยังสามารถพบ oogonia อยู่ภายในผนังของ follicle ส่วนในเพศผู้พบ spermatogonia และ spermatocyte อยู่บริเวณผนังของ follicle และพบ spermatids และ spermatozoa รวมกลุ่มอย่างหนาแน่นอยู่ภายในช่องว่างตรงกลางของ follicle (ภาพที่ 4.4C และ 4.4D)

3) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เจริญเต็มที่หรือระยะไข่อสุก (Ripe stage) เซลล์สืบพันธุ์ทั้งในเพศผู้และเพศเมียพบ follicle มีขนาดเพิ่มมากขึ้น ผนังของ follicle บาง ในเพศเมียพบ oocyte ระยะที่ 4 อยู่กันอย่างหนาแน่นภายใน follicle ส่วนเพศผู้พบ spermatozoa หนาแน่นอยู่ภายใน follicle ส่วนหางชี้ไปยังกลางช่องว่าง (ภาพที่ 4.4E และ 4.4F)

4) ระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์บางส่วน (Partially spawned stage) เป็นระยะที่เซลล์สืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียถูกปล่อยออกไปจาก follicle บ้างแล้ว ในเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียพบว่าผนังของ follicle แตกออก เห็นช่องว่างตรงกลางที่อยู่ภายในได้ชัดเจนมากขึ้น และอาจพบ oocyte ระยะที่ 4 หลงเหลืออยู่แต่พบในปริมาณน้อย ส่วนในเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้พบเซลล์สืบพันธุ์ระยะ spermatozoa ที่อยู่ภายในช่องว่างของ follicle ถูกปล่อยออกไป ทำให้ follicle มีขนาดลดลง ช่องว่างตรงกลางที่อยู่ภายในเห็นได้ชัดเจน และพบเซลล์สืบพันธุ์ระยะ spermatozoa ในช่องว่างตรงกลางมีจำนวนน้อยลง (ภาพที่ 4.4G และ 4.4H)

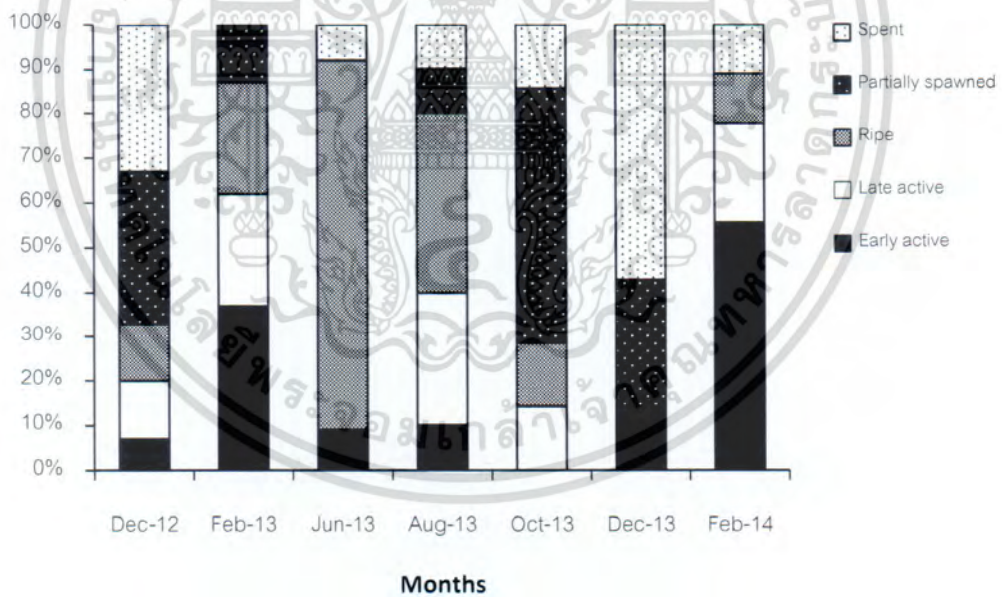
5) ระยะหลังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (Spent stage) เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียภายใน follicle วางเปล่า follicle มีขนาดเล็กลง ผนังหนาขึ้น เพื่อเตรียมเข้าระยะกำลังพัฒนาต่อไป และสามารถพบเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียบางส่วนที่ยังไม่ถูกปล่อยอยู่ภายใน follicle (ภาพที่ 4.4I และ 4.4J)



ภาพที่ 4.4 ระยะการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยกันเพศเมีย(ซ้าย)และเพศผู้(ขวา) ประกอบด้วย A:ระยะเริ่มการพัฒนาอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ B:ระยะพัฒนาอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ C:ระยะเซลล์สืบพันธุ์สุก D:ระยะวางเซลล์สืบพันธุ์ E:ระยะหลังวางเซลล์สืบพันธุ์

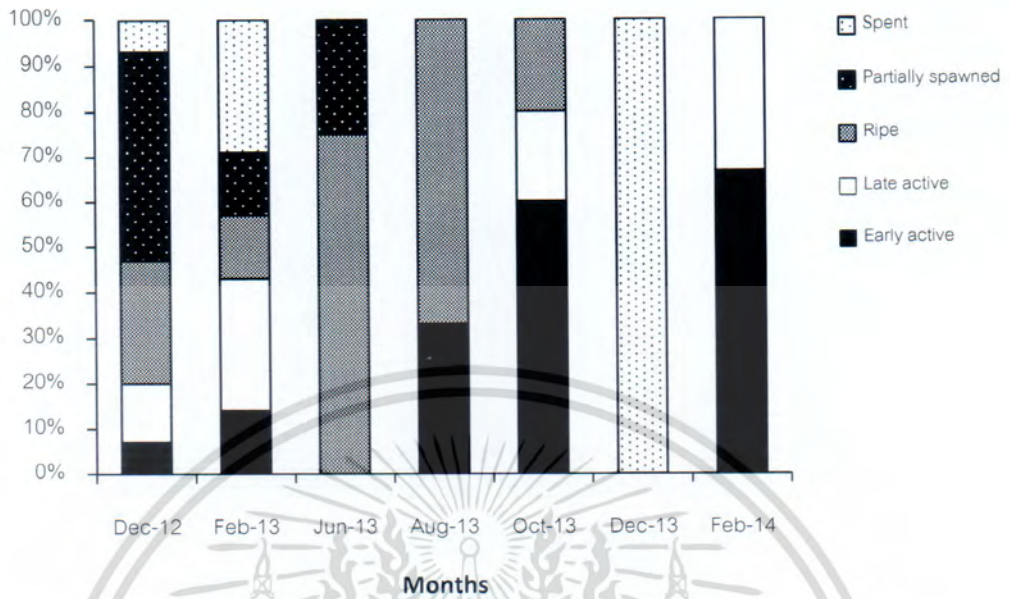
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาครั้งนี้พบว่า หอยก้นเพศเมียอยู่ในระยะเจริญเต็มที่และระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์แตกต่างกันไปในแต่ละเดือน โดยพบหอยก้นเพศเมียมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ในระยะเจริญเต็มที่ทุกเดือนที่ทำการศึกษา ยกเว้นเดือนธันวาคม 2556 ไม่พบหอยก้นเพศเมียในระยะนี้ เดือนที่พบหอยก้นอยู่ในระยะเจริญเต็มที่มากที่สุดคือ เดือนมิถุนายน 2556 คิดเป็นร้อยละ 83 รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม 2556 และเดือนกุมภาพันธ์ 2556 คิดเป็นร้อยละ 40 และ 25 ตามลำดับ และมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์มากที่สุดในเดือนตุลาคม 2556 คิดเป็นร้อยละ 57.1 รองลงมาคือ เดือนธันวาคม 2555 เดือนธันวาคม 2556 และเดือนกุมภาพันธ์ 2556 คิดเป็นร้อยละ 34, 28.6 และ 13 ตามลำดับ ส่วนเดือนมิถุนายน 2556 และกุมภาพันธ์ 2557 ไม่พบหอยก้นเพศเมียอยู่ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (ภาพที่ 4.5) สำหรับหอยก้นเพศผู้มีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ในระยะเจริญเต็มที่มากที่สุดในเดือนมิถุนายน 2556 คิดเป็นร้อยละ 75 รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม 2556 และเดือนธันวาคม 2555 คิดเป็นร้อยละ 67 และ 27 ตามลำดับ และในเดือนธันวาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557 ไม่พบหอยก้นเพศผู้ในระยะนี้ และหอยก้นเพศผู้ที่อยู่ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์มากที่สุดในเดือนธันวาคม 2555 คิดเป็นร้อยละ 46 รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน 2556 และเดือนกุมภาพันธ์ 2556 คิดเป็นร้อยละ 25 และ 14 ตามลำดับ ส่วนเดือนสิงหาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 ไม่พบหอยเพศผู้ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ (ภาพที่ 4.6) และพบว่าในเดือนธันวาคม 2556 หอยก้นเพศเมียและเพศผู้ในระยะหลังจากการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์สูงถึงร้อยละ 57.1 และ 100 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.5 ค่าความถี่ของระยะการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้นเพศเมีย ในป่าชายเลนบริเวณคลองไผ่ยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

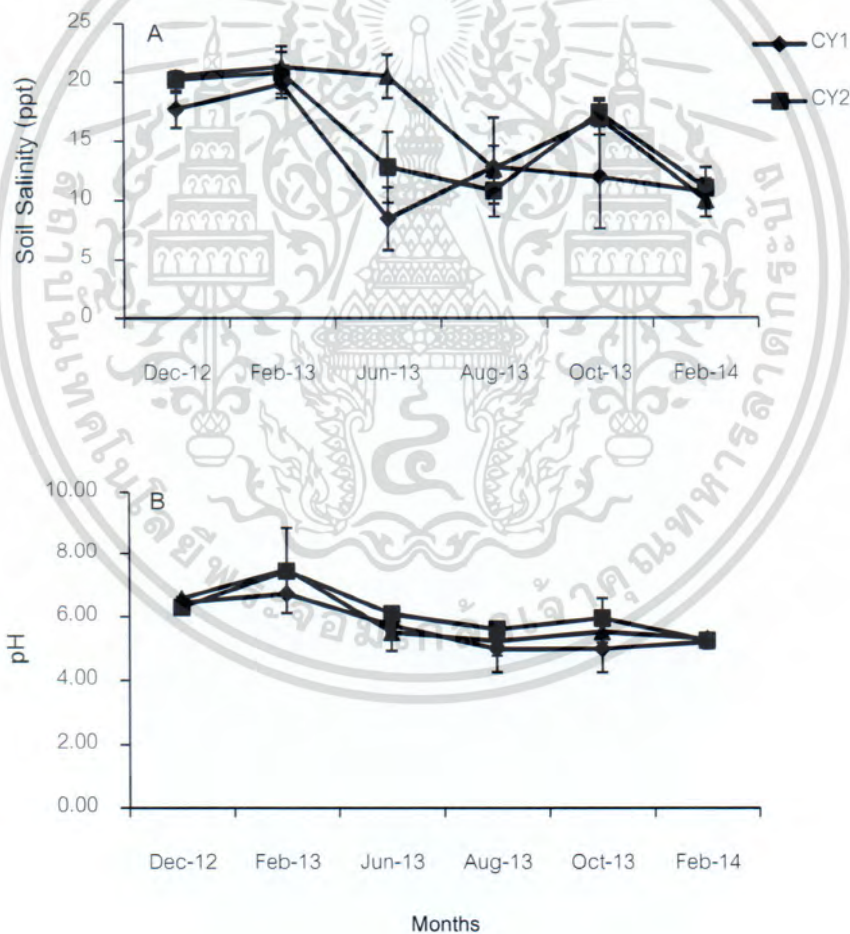


ภาพที่ 4.6 ค่าความถี่ของระยะการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยกันเทศผู้  
ในป่าชายเลนบริเวณคลองไผ่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดิน

การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดิน ได้แก่ ความเค็มของน้ำในดิน และความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินที่สุ่มเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 พบว่า ความเค็มของน้ำในดินที่บริเวณ CY1, CY2 และ CY3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ยกเว้นในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 สิงหาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557 โดยความเค็มของน้ำในดินที่บริเวณ CY3 จะมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ โดยในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 มีความเค็มสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $21.28 \pm 1.76$  ส่วนในพันส่วน และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2557 เฉลี่ยเท่ากับ  $10.00 \pm 1.41$  ส่วนในพันส่วน ในขณะที่บริเวณ CY1 มีความเค็มของน้ำในดินต่ำกว่าบริเวณอื่น ๆ โดยต่ำสุดในเดือนมิถุนายน 2556 เฉลี่ยเท่ากับ  $8.47 \pm 2.64$  ส่วนในพันส่วน ซึ่งความเค็มของน้ำในดินแต่ละบริเวณพบว่าจะมีค่าต่ำในช่วงฤดูฝน (ภาพที่ 4.7A) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ที่บริเวณ CY1, CY2 และ CY3 ยกเว้นในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 และกุมภาพันธ์ 2557 โดยมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง  $4.98 \pm 0.73 - 7.49 \pm 1.38$  (ภาพที่ 4.7B)



ภาพที่ 4.7 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของดินตะกอน, ความเค็มของดิน (A) และ pH ของดิน (B) ในป่าชายเลนบริเวณคลองไผ่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5 สรุปลักษณะและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาความหนาแน่นของหอยก้นในป่าชายเลนทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ ป่าชุมชน (CY1) ป่าเกาะกลาง (CY2) และป่าปากคลองไชยา (CY3) อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 พบว่า ความหนาแน่นของหอยก้นที่บริเวณ CY3 มีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณอื่น ๆ โดยเฉพาะในเดือนมิถุนายน 2556 มีความหนาแน่นของหอยก้นมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $10.9 \pm 1.45$  ตัวต่อตารางเมตร นอกจากนี้การศึกษาขนาดของความยาวเปลือกหอยก้นที่มีความถี่มากที่สุดคือขนาด 5.01-6 เซนติเมตร ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากที่บริเวณป่าปากคลองไชยา ทั้งนี้เนื่องจากในบริเวณป่าปากคลองไชยาเป็นบริเวณที่มีน้ำทะเลท่วมถึงทุกครั้งในช่วงที่น้ำขึ้น ส่งผลให้พื้นดินบริเวณนี้มีลักษณะเป็นดินโคลนที่มีความชื้นอยู่เสมอและไม่อัดตัวรวมกันแน่น จึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับหอยก้นที่อาศัยโดยการฝังตัวต้น ๆ อยู่ในดินที่เป็นดินโคลน นอกจากนี้ ความถี่ของการท่วมถึงของน้ำทะเลยังมีอิทธิพลต่อการเข้ามาอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ โดยตรง ซึ่งเป็นไปได้ที่จะมีการเข้ามาอยู่อาศัยของตัวอ่อนตลอด และตัวอ่อนเหล่านั้นสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ (Metcalf and Glasby, 2008) และเนื่องจากหอยก้นเป็นหอยที่กินอาหารโดยการกรอง หอยก้นจึงกรองกินอาหารเมื่อหอยจมอยู่ใต้น้ำ (Clemente and Ingole, 2011) จึงทำให้หอยได้รับอาหารอาหาร เช่น แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่มากับน้ำในช่วงที่น้ำขึ้น ดังนั้น จึงอาจจะทำให้บริเวณนี้มีความชุกชุมของหอยก้นเป็นจำนวนมาก และมีขนาดที่ใหญ่กว่าบริเวณอื่น ๆ ในขณะที่บริเวณป่าชุมชน เป็นบริเวณที่มีการท่วมถึงของน้ำทะเลในช่วงน้ำเกิดเท่านั้น ลักษณะดินค่อนข้างแห้งและแข็ง จึงทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยก้น นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 ความหนาแน่นของหอยก้นที่จับได้มีจำนวนน้อยลง โดยในเดือนตุลาคม 2556 ที่บริเวณป่าชุมชนมีความหนาแน่นของหอยก้นน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $1.2 \pm 0.42$  ตัวต่อตารางเมตร ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากชาวประมงหรือชาวบ้านที่อาศัยอยู่ใกล้กับป่าชายเลนแห่งนี้ เข้าไปเก็บหาหอยก้นเพื่อนำมาบริโภคภายในครัวเรือนและขายในตลาดท้องถิ่น ทำให้การสุ่มเก็บตัวอย่างหอยก้นในการศึกษานี้มีจำนวนน้อยลง สอดคล้องกับการศึกษา Ingole et al. (2002) ที่ศึกษาลักษณะของประชากรหอยก้น (*Polymesoda erosa*) บริเวณป่าชายเลนที่ Chorao เมือง Goa ประเทศอินเดีย พบว่า ประชากรของหอยก้นลดลงจากการทำประมง และจากการศึกษาของ Dolorosa and Dangan-Galon (2014) ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรหอยก้น (*Polymesoda erosa*) บริเวณป่าชายเลนที่ Iwahig River จังหวัด Palawan ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า อัตราการตายของประชากรหอยก้นจากการทำประมงสูงกว่าอัตราการตายของประชากรหอยก้นจากธรรมชาติ แสดงให้เห็นว่าการทำประมงหอยก้นบริเวณป่าชายเลนที่ Iwahig River คือสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้หอยก้นตาย

ความแตกต่างระหว่างเพศของหอยก้นไม่สามารถใช้ลักษณะภายนอกของเปลือกหอยในการกำหนดเพศของหอยได้ จึงต้องศึกษาโดยใช้เทคนิคทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา (histological analysis) เพื่อให้สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศได้อย่างชัดเจน โดยตำแหน่งของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยก้นเชื่อมอยู่รอบ ๆ Digestive gland และกระเพาะบางส่วนแทรกอยู่ในกล้ามเนื้อเท้าของหอย (Clemente and Ingole, 2009) จากการศึกษาพบว่าหอยก้นเพศเมียและเพศผู้มีระยะการพัฒนาระยะของเซลล์สืบพันธุ์ 5 ระยะ คือ 1) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เริ่มพัฒนา 2) ระยะเซลล์สืบพันธุ์กำลังพัฒนาระยะปลาย 3) ระยะเซลล์สืบพันธุ์เจริญเต็มที่หรือระยะไข่สุก 4) ระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์บางส่วน และ 5) ระยะหลังปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ โดยพบว่าหอยก้นมีการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งขนาดความยาวเปลือกของหอยก้นขนาดเล็กที่สุดที่เริ่มมีการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์คือ 4.68 เซนติเมตร และพบว่าค่าดัชนีความสมบูรณ์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของหอยมีความสัมพันธ์กับระยะการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ของหอย เนื่องจากในระยะที่เซลล์สืบพันธุ์เจริญเต็มที่นั้น อวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของหอยมีปริมาตรเพิ่มขึ้น มีเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียจำนวนมาก พร้อมทั้งจะสืบพันธุ์วางไข่ได้ ซึ่งค่าดัชนีความสมบูรณ์จะมีค่าสูงในช่วงที่หอยมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์อยู่ในระยะเจริญเต็มที่ และจะมีค่าลดลงในช่วงที่หอยปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หรือวางไข่ และจะมีค่าเพิ่มขึ้นอีกเมื่อมีการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์ (Clemente and Ingole, 2009; Rahim *et al.*, 2012) ซึ่งผลการศึกษา พบว่า หอยก้นมีค่าดัชนีความสมบูรณ์สูงในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557 ซึ่งตรงกับช่วงที่หอยก้นมีการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์อยู่ในระยะเจริญเต็มที่ที่เป็นส่วนใหญ่ โดยในมิถุนายน 2556 มีค่าดัชนีความสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ซึ่งหอยก้นเพศเมียและเพศผู้อยู่ในระยะที่เซลล์สืบพันธุ์เจริญเต็มที่สูงถึงร้อยละ 83 และ 75 ตามลำดับ และค่าดัชนีความสมบูรณ์ของหอยในเดือนธันวาคม 2555 และเดือนตุลาคมถึงธันวาคม 2556 มีค่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งหอยก้นเพศเมียและเพศผู้อยู่ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หรือปล่อยไข่เป็นส่วนใหญ่ โดยหอยเพศเมียอยู่ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์มากที่สุดในเดือนตุลาคม 2556 สูงถึงร้อยละ 57.1 ส่วนเพศผู้อยู่ในระยะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์มากที่สุดในเดือนธันวาคม 2555 สูงถึงร้อยละ 46 และพบว่าในเดือนธันวาคม 2556 หอยก้นเพศเมียและเพศผู้อยู่ในระยะหลังจากการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์สูงถึงร้อยละ 57.1 และ 100 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าหอยก้นเพศเมียและเพศผู้มีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หรือวางไข่บางส่วนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าหอยก้นมีการสืบพันธุ์และวางไข่ได้ตลอดทั้งปี แต่หอยก้นน่าจะมีการสืบพันธุ์และปล่อยเซลล์สืบพันธุ์หรือวางไข่มากในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวตรงกับฤดูฝนของอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Jarernpornnipat *et al.* 2003) สอดคล้องกับการศึกษาของ Ingole *et al.* (2002) พบว่า หอยก้น (*Polymesoda erosa*) บริเวณชายหาดที่ Chorao เมือง Goa ประเทศอินเดีย มีการสืบพันธุ์และวางไข่เกิดขึ้นตลอดทั้งปี โดยจะมีการสืบพันธุ์มากในช่วงที่มีมรสุมและช่วงที่มีน้ำมาก ซึ่งหอยจะเริ่มพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม และจะเริ่มวางไข่ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม โดยจะวางไข่มากในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน (Clemente and Ingole, 2009) ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าความเค็มของน้ำในดินมีค่าต่ำในช่วงฤดูฝน ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากความเค็มของน้ำที่มีค่าต่ำในช่วงนี้ด้วย Pechenik *et al.* (2007) ได้รายงานว่ ความเค็มของน้ำน่าจะมีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์ ความสำเร็จในการปฏิสนธิ และการพัฒนาตัวอ่อนในช่วงระยะแรกของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบริเวณชายฝั่งและมีการสืบพันธุ์ที่มีการปฏิสนธิภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2557. หอยทะเลเศรษฐกิจของไทย : หอยพอกหรือหอยปก. [Online]. แหล่งที่มา : [http://www.fisheries.go.th/if-suratthani/web2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=359:2011-06-20-09-17-36&catid=40:2011-06-20-08-13-10&Itemid=21](http://www.fisheries.go.th/if-suratthani/web2/index.php?option=com_content&view=article&id=359:2011-06-20-09-17-36&catid=40:2011-06-20-08-13-10&Itemid=21).
- Clemente S. and B. Ingole. 2009. Gametogenic development and spawning of the mud clam, *Polymesoda erosa* (Solander,1876) at Chorao Island,Goa. Marine Biology Research. 5: 109-121.
- Clemente S. and B. Ingole. 2011. Recruitment of mud clam *Polymesoda erosa* (Solander,1876) in a mangrove habitat of Chorao Island, Goa. Brazilian Journal of Oceanography. 59 (2): 153-162.
- Dolorosa, R.D. and F. Dangan-Galon. 2014. Population dynamics of the mangrove clam *Polymesoda erosa* (Bivalvia: Corbiculidae) in Iwahig, Palawan, Philippines. International Journal of Fauna and Biological Studies . 1 (6): 11-15.
- Hand, R.E. and Nell, J.A. 1999. "Studies on triploid oysters in Australia XII. Gonad discolouration and meat condition of diploid and triploid Sydney rock oysters (*Saccostrea commercialis*) in five estuaries in New South Wales, Australia." Aquaculture. 171: 181-194.
- Humason, G.L. 1979. Animal Tissue Techniques. W.H. freeman and company, San francisco. 661 p.
- Ingole, B.S., S. Naik, B. Furtado, Z. A. Ansari and A. Chatterji. 2002. Population Characteristics of the mangrove clam *polymesoda (geloina) erosa* (solander,1786) in the Chorao mangrove, Goa. Proceedings of National Conference on Coastal Agriculture, India. New Delhi: 111-112.
- Jarernpornnipat, A., O. Pedersen, K.R. Jensen, S. Boromthanasarat, S. Vongvisessomjai and P. Choncheanchob. 2003. "Sustainable management of shellfish resources in Bandon Bay, Gulf of Thailand." Journal of Coastal Conservation. 9: 135-146.
- Metcalf, K.N. and C.J. Glasby. 2008. Diversity of Polychaeta (Annelida) and other worm taxa in mangrove habitats of Darwin Harbour, northern Australia. Journal of Sea Research. 59 : 70-82
- Morton, B.1984. A review of *Polymesoda (Geloina) gray* 1842 (bivalvia :corbiculacea) form indo-pacific mangroves. Asian marine biology. 1: 77-86. Nuryanto, A. and A.H. Susanto. 2010. Genetic variability of *Polymesoda erosa* population in the Segara anakan cilacap. Biotropia. 17(1): 22-30.
- Nuryanto G., and A. H. Susanto. 2010. Genetic variability of *Polymesoda erosa* population in the Segara anakan cilacap. Biotropia. 17(1): 22-30.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Nuryanto, A. and M.H. Sastranegara. 2013. Molecular characteristic of *Polymesoda erosa* (Solander, 1786) inhabit two different habitats. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 15 (3) : 201 - 207.
- Pechenik, J.A., J.S. Pearse and Pei-Yuan, Qian. 2007. "Effects of salinity on spawning and early development of the tube-building polychaete *Hydroides elegans* in Hong Kong: Not just the sperm's fault?." *Biological Bulletin*. 212: 151-160.
- Rahim, A. A., M. H. Idris, A. H. M. Kamal, S. K. Wong and A. Arshad. 2012. Analysis of Condition Index in *Polymesoda expansa* (Mousson 1849). *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 15 (13): 629-634.
- Yap, C. K., F. B. Edward and S. G. Tan. 2014. Concentrations of Heavy Metals in Different Tissues of the Bivalve *Polymesoda erosa*: Its Potentials as a Biomonitor and Food Safety Concern. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 37 (1): 19 – 38.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้