

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยดัลล์

(*Meretrix sp.*) ในแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง

The factors on density and size distribution of hard clam

(*Meretrix sp.*) in Palian river Trang province



สท.ว.  
๑ 462๗

เลขหมู่..... 9550  
เลขทะเบียน..... 104586  
วัน,เดือน,ปี..... 5 พ.ย. 2552

12160209

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร 10520  
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ (*Meretrix sp.*)  
ในแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง  
The factors on density and size distribution of hard clam (*Meretrix sp.*)  
in Palian river Trang province

ชื่อนักศึกษา นายวาทิน ธนาธารพร

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์

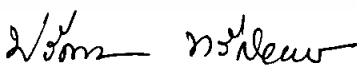
ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์)

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผศ.ดร.ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 18 เดือน ธ.ค. พ.ศ. ๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

**ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ**

**(*Meretrix sp.*) ในแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง**

**The factors on density and size distribution of hard clam**

**(*Meretrix sp.*) in Palian river Trang province**

แม่น้ำปะเหลียนเป็นแม่น้ำที่มีป่าชายเลนและทรัพยากรประมงประเภทต่างๆ ที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะเป็นแหล่งทำการประมงหอยตลับที่สำคัญที่สุดในจังหวัดตรัง ดังนั้น ชาวบ้านในพื้นที่ส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพการประมงชายฝั่งและมีรายได้หลักจากการจับหอยตลับจากตามธรรมชาติชายแต่ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงกลับถูกทำลายเนื่องจากการนำเครื่องมือทางการประมงมาใช้อย่างผิดวิธี ประกอบกับชาวประมงยังไม่เข้าใจแนวความคิดในการอนุรักษ์ทรัพยากรและขาดองค์ความรู้ทางชีววิทยาของหอยตลับที่จะนำไปใช้ดำเนินการอนุรักษ์ทรัพยากรหอยตลับ จึงได้ทำการศึกษาปัจจัยทางกาย เคมี และชีวภาพที่มีผลต่อการแพร่กระจายและความอุดมสมบูรณ์ของหอยตลับ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดินในแม่น้ำปะเหลียนจำนวนทั้งสิ้น 5 สถานี ซึ่งพบว่าหอยตลับในแม่น้ำปะเหลียนอาศัยอยู่ในระดับความเค็ม 15 - 24 ppt ในบริเวณที่เป็นดินทรายหรือทรายปนโคลนเล็กน้อย ซึ่งจะต้องมีอนุภาค sand เป็นองค์ประกอบมากกว่า 70% โดยความหนาแน่นของหอยตลับมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับปริมาณแร่ธาตุอาหารในน้ำ (ไนเตรท, ฟอสเฟต) และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ พบว่าสถานี PL-4 เป็นบริเวณที่หอยตลับอาศัยอยู่หนาแน่นมากที่สุด ซึ่งเป็นบริเวณที่มีปริมาณแร่ธาตุอาหารในน้ำและคลอโรฟิลล์-เอสูงที่สุด สำหรับการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยพบว่าสถานี PL-2 เป็นบริเวณที่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุสูงที่สุด มีการพบหอยตลับขนาดใหญ่ (41 - 50 มม.) เป็นจำนวนมาก ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งหมดทำให้ทราบถึงลักษณะสำคัญทางชีววิทยาของหอยตลับซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนการใช้ทรัพยากรหอยตลับของแม่น้ำปะเหลียน เพื่อก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่เป็นไปอย่างยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ดูแลเอาใจใส่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณบุปผา จงพัฒน์ และ คุณนภาพล เผ่ามณัส ที่กรุณาให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในเรื่องของอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือและคำปรึกษาที่ดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าฝ่าฟันอุปสรรคนานับประการจนประสบความสำเร็จด้วยดี

นายวาทีน ธนาธรรพร

มีนาคม 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| สารบัญ  | I    |
| สารบัญตาราง   | II   |
| สารบัญภาพ   | IV   |
| คำนำ  | 1    |
| ลักษณะสำคัญของหอยตลับ                                 | 2    |
| การทำประมงหอยตลับในแม่น้ำปะเหลียน                     | 4    |
| สาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรประมงในแม่น้ำปะเหลียนเสื่อมโทรม | 6    |
| ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยตลับ              | 9    |
| อุปกรณ์และวิธีการ                                     | 11   |
| ผลการทดลองและวิจารณ์                                  | 23   |
| อภิปรายผลการทดลอง                                     | 38   |
| สรุป  | 41   |
| ข้อเสนอแนะ  | 42   |
| เอกสารอ้างอิง   | 43   |
| ภาคผนวก   | 45   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 1        | พัฒนาการของหอยตลับในแต่ละระยะ   | 3    |
| 2        | ปัจจัยทางกาย เคมี และชีวภาพ ที่ดำเนินการศึกษา                           | 12   |
| 3        | พิกัดทางภูมิศาสตร์ของตำแหน่งที่ทำการศึกษา                               | 13   |
| 4        | อุณหภูมิในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5                | 23   |
| 5        | ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5 | 24   |
| 6        | ปริมาณอนุภาคดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5         | 25   |
| 7        | ความเป็นกรด-ด่างบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5             | 26   |
| 8        | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5  | 27   |
| 9        | ความเค็มบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5                     | 28   |
| 10       | ปริมาณไนเตรทในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5            | 29   |
| 11       | ปริมาณออร์โธฟอสเฟตในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5      | 30   |
| 12       | ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5         | 31   |
| 13       | ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5     | 32   |
| 14       | ความหนาแน่นของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5        | 33   |
| 15       | การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3 และ PL-4        | 34   |
| 16       | การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งหมดที่ทำการศึกษา                 | 37   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตารางผนวกที่  | หน้า |
|---|------|
| 1 ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิหน้าบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5                 | 45   |
| 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5 | 45   |
| 3 ผลการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5             | 46   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5  | 46   |
| 5 ผลการวิเคราะห์ความเค็มบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5                     | 46   |
| 6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5            | 47   |
| 7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณออร์โทฟอสเฟตในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5      | 48   |
| 8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5         | 49   |
| 9 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5     | 50   |
| 10 ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5       | 51   |
| 11 ผลการวิเคราะห์การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5 | 51   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 1      | แผนที่แสดงเขตลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง  | 4    |
| 2      | การประกอบอาชีพประมงหอยดัลป์ของชาวบ้าน   | 5    |
| 3      | ตะกอนทรายที่ถูกพัดพามาทับถมในแม่น้ำปะเหลียน   | 6    |
| 4      | การทำสวนยางพาราในพื้นที่ลาดเชิงเขา  | 7    |
| 5      | กิจกรรมปลูกป่าชายเลนของนักเรียนและชาวบ้านในชุมชน  | 8    |
| 6      | เครื่องมือลากหอยแครงที่นำมาใช้ลากหอยดัลป์   | 8    |
| 7      | สถานีที่ทำการสำรวจ ( PL-1 - PL-5 ) และเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน<br>ในบริเวณตอนปลายน้ำของแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง | 12   |
| 8      | การเก็บตัวอย่างน้ำ  | 13   |
| 9      | การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน   | 18   |
| 10     | สามเหลี่ยมอนุภาคตะกอนดิน แสดงเปอร์เซ็นต์ของอนุภาค sand, silt, clay  | 20   |
| 11     | การกำหนดพื้นที่ขนาด 1 ตารางเมตร เพื่อสุ่มนับจำนวนหอยดัลป์   | 21   |
| 12     | การวัดขนาดของหอยดัลป์จากขอบเปลือกหอยด้าน anterior<br>ไปยังด้าน posterior  | 21   |
| 13     | อุณหภูมิน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5  | 23   |
| 14     | ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4<br>และ PL-5  | 24   |
| 15     | ปริมาณอนุภาคดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5   | 25   |
| 16     | ความเป็นกรด-ด่างบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5   | 26   |
| 17     | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4<br>และ PL-5   | 27   |
| 18     | ความเค็มบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5   | 28   |
| 19     | ปริมาณไนเตรทในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5  | 29   |
| 20     | ปริมาณออร์โธฟอสเฟตในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4<br>และ PL-5   | 30   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|    |  |    |
|----|--|----|
| 21 | ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5          | 31 |
| 22 | ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5 | 32 |
| 23 | ความหนาแน่นของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5         | 33 |
| 24 | การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1                              | 35 |
| 25 | การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-2                              | 35 |
| 26 | การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-3                              | 36 |
| 27 | การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-4                              | 36 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ลุ่มน้ำปะเหลียนตอนปลายน้ำเป็นบริเวณที่มีป่าชายเลนและทรัพยากรประมงประเภทต่าง ๆ ที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงโดยเฉพาะเป็นแหล่งทำการประมงหอยตลับ (หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า หอยปะ) ที่สำคัญที่สุดในจังหวัดตรัง ดังนั้น ชาวบ้านในพื้นที่ส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพการประมงชายฝั่ง และมีรายได้หลักจากการจับหอยตลับจากตามธรรมชาติชายฝั่ง แต่ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงกลับถูกทำลายอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการใช้ทรัพยากรจึงเพิ่มขึ้นตามมา ประกอบกับการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำเพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชนและพื้นที่ทำการเกษตร จนเกิดปัญหาการกัดเซาะหน้าดินและการชะล้างพังทลายของดิน ก่อให้เกิดการตกตะกอนในลำน้ำ ซึ่งทำให้ลำน้ำตื้นเขิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนที่มีการไหลบ่าของน้ำจะมีตะกอนถูกพัดพามาเป็นปริมาณมาก ทั้บถมหอยตลับตายเป็นจำนวนมาก ประกอบกับทัศนคติของชาวประมงในพื้นที่ต่อการอนุรักษ์ และการจัดการทรัพยากรหอยตลับยังไม่ค่อยมีความชัดเจน เนื่องจากชาวประมงยังไม่เข้าใจแนวความคิดในการจัดการทรัพยากร และขาดองค์ความรู้ทางชีววิทยาของหอยตลับที่จะนำไปใช้ดำเนินการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรหอยตลับ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาวะทรัพยากรประมง สภาพทางเศรษฐกิจของชุมชน รวมไปถึงชีวิตความเป็นอยู่ของชาวประมงทั้งทางตรงและทางอ้อม

### วัตถุประสงค์

ศึกษาปัจจัยทางกาย เคมี และชีวภาพ ที่มีผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรหอยตลับ เพื่อก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่เป็นไปอย่างยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุด

## การตรวจเอกสาร

### ลักษณะสำคัญของหอยตลับ

#### 1. ลักษณะทั่วไปของหอยตลับ

หอยตลับ หรือที่มีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่าง ๆ กัน เช่น หอยหวาน หอยตลับลาย หอยขาว หอยกระปุก หอยปะ เป็นต้น นับเป็นสัตว์น้ำชนิดหนึ่งที่มีค่าทางเศรษฐกิจ เปลือกหนา ผิวเปลือกเป็นมันเงาสวยงาม มีสีและลวดลายต่าง ๆ กัน ตั้งแต่สีขาวเรียบ สีครีม ลายสีน้ำตาลอ่อน ไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม หอยตลับนอกจากจะให้บริโภคเป็นอาหารทะเลรสดี ซึ่งให้บริโภคทั้งภายในประเทศ และแกะเนื้อส่งจำหน่ายไปยังต่างประเทศเป็นจำนวนมากแล้ว เปลือกหอยยังใช้ประโยชน์ในการนำมาประดิษฐ์เป็นของที่ระลึก ของประดับตกแต่งต่าง ๆ จึงมีการเก็บหอยตลับขึ้นมาใช้ประโยชน์เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิด *Meretrix meretrix* ซึ่งมีเปลือกลวดลายสีส้มสวยงาม ทำให้พันธุ์หอยในธรรมชาติมีปริมาณลดน้อยลงในทุกแห่งการแพร่กระจาย (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, 2550)

#### 2. อนุกรมวิธานของหอยตลับ

หอยตลับจัดอยู่ใน

Phylum : Mollusca

Class : Bivalvia

Order : Veneroida

Family : Veneridae

Genus : *Meretrix*

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Meretrix* sp.

ชื่อสามัญ : Hard clam

ชื่อเรียกในประเทศไทย : หอยตลับ, หอยตลับลาย, หอยหวาน, หอยขาว,

หอยกระปุก, หอยปะ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ลักษณะทางชีววิทยาของหอยตลับ

หอยตลับเป็นหอยสองฝาที่จัดอยู่ในครอบครัว Veneridae โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Meretrix sp.* มีขนาดโตเต็มที่ประมาณ 80 - 100 มิลลิเมตร มักพบอาศัยตามชายฝั่งทะเลในบริเวณที่เป็นทรายละเอียดปนโคลนในเขตน้ำขึ้นน้ำลง โดยจะฝังตัวอยู่ใต้พื้นทรายลึกลงไปประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร หอยตลับมีเพศแยกการสืบพันธุ์จะปล่อยน้ำเชื้อและไข่ออกไปผสมกันในน้ำทะเล หอยตลับในอ่าวไทยมีการสืบพันธุ์ได้ตลอดปี ช่วงฤดูที่พบการสืบพันธุ์มากที่สุดอาจแตกต่างกันไปบ้างในแต่ละพื้นที่ หอยตลับจะสมบูรณ์เพศเต็มที่ที่สามารถสืบพันธุ์ได้ดีเมื่อมีขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตรขึ้นไป การจำแนกเพศของหอยตลับไม่สามารถจำแนกเพศผู้เพศเมียจากลักษณะภายนอกได้ จะจำแนกเพศได้เมื่อผ่าตรวจดูส่วนของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เท่านั้น (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, 2550)

ไข่ของหอยตลับที่ได้รับการปฏิสนธิจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 87  $\mu\text{m}$  ซึ่งจะเจริญไปเป็นตัวอ่อนระยะ veliger ที่ขนาดประมาณ 100-120  $\mu\text{m}$  ภายในระยะเวลาประมาณ 17 ชั่วโมง ลูกหอยระยะนี้จะว่ายน้ำล่องลอยกินแพลงค์ตอนพืชเป็นอาหารอยู่ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะ pediveliger ที่มีขนาดประมาณ 190-200  $\mu\text{m}$  จากนั้นจะพัฒนาลงสู่พื้นอาศัยฝังตัวในพื้นที่ต่อไป (Hur et al., 2005)

#### ตารางที่ 1 พัฒนาการของหอยตลับในแต่ละระยะ

| Stage             | Time                      | Size                    |
|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| Fertilized eggs   | 130 – 140 $\mu\text{sec}$ | 70 - 75 $\mu\text{m}$   |
| D-shaped veligers | 16 – 18 hrs               | 112 - 115 $\mu\text{m}$ |
| Pediveligers      | day 5 - 7                 | 170 - 190 $\mu\text{m}$ |
| Settlement        | day 7 - 9                 | 190 -240 $\mu\text{m}$  |
| Juveniles         | 1.5 months                | 0.3 - 3.0 mm            |

ที่มา : จินตนา (2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทำประมงหอยตลับในแม่น้ำปะเหลียน

แม่น้ำปะเหลียน เป็นแม่น้ำที่มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาบรรทัดเป็นแม่น้ำขนาดสั้น มีความยาวประมาณ 58 กิโลเมตร แม่น้ำปะเหลียนไหลผ่านอำเภอปะเหลียน อำเภอย่านตาขาว และไหลออกสู่ทะเลอันดามันที่ฝั่งอำเภอกันตังและกิ่งอำเภอหาดสำราญ ซึ่งเขตนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรเป็นอย่างมาก เช่น ปลากระพง ปูดำ หอยตลับ หอยนางรมและสาหร่ายทะเล ที่ชาวบ้านนำมาประกอบอาหาร รวมทั้งเป็นที่อาศัยหากินของสัตว์น้ำ (พิศิษฐ์, 2550)



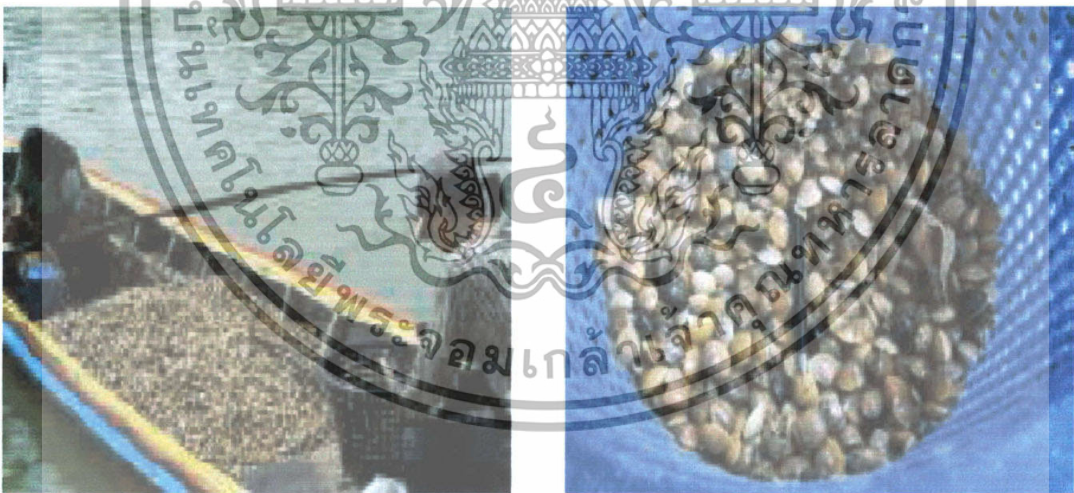
ภาพที่ 1 แผนที่แสดงเขตลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง

ที่มา : กรมแผนที่ทหาร (2550)

ในการทำประมงหอยตลับชาวบ้านจะใช้เครื่องมือเพียงชนิดเดียว คือ คราดหอย ซึ่งมีการใช้เครื่องมืออยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ การใช้คราดลากเครื่อง 53.3% และคราดมือ 46.7% ชาวบ้านจะออกทำการประมงโดยเฉลี่ย 20 วัน/เดือน ซึ่งชาวบ้านจะมีรายได้จากการประกอบอาชีพประมงหอยตลับเฉลี่ย 6,302 บาท/เดือน แหล่งทำการประมงหอยตลับที่สำคัญอยู่บริเวณปากแม่น้ำปะเหลียน บริเวณใกล้ปากแม่น้ำปะเหลียนจะจับหอยตลับได้ขนาดเล็กเนื่องจากเป็นบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีทรายละเอียดปนโคลนและมีความหนาแน่นของโคลนมากจึงทำให้หอยบริเวณนี้เจริญเติบโตช้า ส่วนหอยตลับขนาดกลางและขนาดใหญ่จะอาศัยอยู่ไกลออกมาจากปากแม่น้ำปะเหลียน จึงเป็นบริเวณที่มีทรายละเอียดปนโคลนแต่มีความหนาแน่นของโคลนน้อยกว่าทำให้หอยตลับสามารถเจริญเติบโตได้ดี ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการทำการประมง คือ เดือนมีนาคม-เมษายน เป็นเดือนที่ทำการประมงหอยตลับได้มากที่สุด เพราะเป็นช่วงฤดูแล้ง น้ำจะลดลงทำให้สามารถลากหอยได้ง่าย ส่วนในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม เป็นเดือนที่ทำการประมงได้น้อยที่สุดเพราะเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งมีการไหลบ่าของน้ำจืด ทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำปะเหลียนเพิ่มมากขึ้นจึงลากหอยได้ยาก ประกอบน้ำจืดทำให้ความเค็มที่หอยตลับอาศัยอยู่ลดลงส่งผลให้หอยตลับตาย การตลาดของหอยตลับสามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือจำหน่ายให้กับผู้รวบรวมในหมู่บ้าน,จำหน่ายให้แก่ฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล,จำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวมภายนอกหมู่บ้านและจำหน่ายปลีกภายในหมู่บ้าน ทั้งนี้การจำหน่ายผลผลิตหอยตลับมีทั้งการจำหน่ายผลผลิตสดหรือการต้มเพื่อแกะเนื้อจำหน่าย โดยชาวประมงจะนำผลผลิตหอยตลับทั้งเปลือกที่ได้มาทำความสะอาด จากนั้นจะนำไปคัดขนาด เพื่อนำไปต้มแยกเนื้อหอยและคัดขนาดเนื้อหอยตลับต้ม(อภิรักษ์ และรัตนพร, 2548)

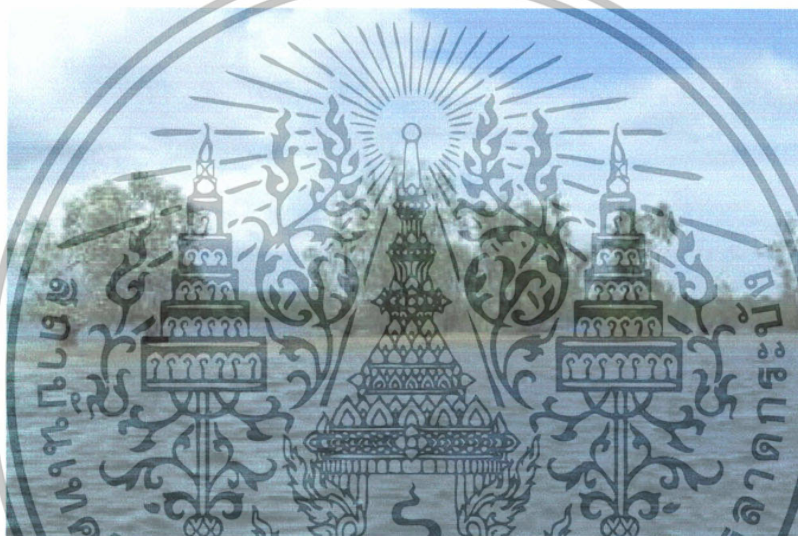


ภาพที่ 2 การประกอบอาชีพประมงหอยตลับของชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรประมงในแม่น้ำปะเหลียนเสื่อมโทรม

1. การบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทรัพยากรประมง เศรษฐกิจ และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง การไหลบ่าของน้ำในฤดูฝนที่ก่อให้เกิดอุทกภัยและดินถล่มในหลายพื้นที่ ทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะหน้าดินและการชะล้างพังทลายของดินที่มีความรุนแรงมากขึ้น ก่อให้เกิดการตกตะกอนในลำน้ำ ซึ่งทำให้น้ำขุ่นข้น ตะกอนบางส่วนที่ถูกพัดพาจากพื้นที่ต้นน้ำ จะทับถมกันเกิดเป็นดินดอนสามเหลี่ยม แต่ในช่วงฤดูฝนที่มีการไหลบ่าของน้ำจะมีตะกอนถูกพัดพามาเป็นปริมาณมาก ทับถมหอยตลับตายเป็นจำนวนมาก (กรมทรัพยากรน้ำ, 2549)



ภาพที่ 3 ตะกอนทรายที่ถูกพัดพามาทับถมในแม่น้ำปะเหลียน

2. การขยายตัวของชุมชนและการเกษตรไปยังพื้นที่ลาดชัน พื้นที่บริเวณภูเขา รวมทั้งบริเวณที่ลาดเชิงเขา ซึ่งส่วนมากเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารต่างๆ ทำให้สภาพของป่าต้นน้ำลำธารเสื่อมโทรมลงและเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในระดับรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่เกิดปัญหาน้ำหลาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน แหล่งน้ำขุ่นข้น และเกิดความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำตามมา (กรมทรัพยากรน้ำ, 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 การทำสวนยางพาราในพื้นที่ลาดเชิงเขา

3. พื้นที่ป่าชายเลนมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีกระบวนการห่วงโซ่อาหารตามธรรมชาติ และมีสัตว์น้ำหลายชนิดอาศัยอยู่มาก จึงทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ชาวประมงพื้นบ้านอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรเหล่านี้เป็นเครื่องมือเลี้ยงชีวิต ในอดีตรัฐให้สัมปทานป่าชายเลนเกือบทุกป่าแก่นายทุนในการตัดไม้เผ่าถ่านโดยสัมปทานนี้มีมากไม่ต่ำกว่า 100 ปีแล้วและมีต่อเนื่องมาโดยตลอด เพิ่งหมดไปเมื่อต้นทศวรรษถึงกลางทศวรรษ 2540 นี้เอง ชาวบ้านทุกชุมชนที่รับจ้างตัดไม้จะตัดกันเต็มที่เพื่อให้ได้ไม้มากที่สุด โดยชาวบ้านไม่เคยคิดว่าเป็นการทำลายทรัพยากร เพราะเมื่อเกิดมาก็เห็นการตัดไม้อยู่เป็นปกติเหมือนวิถีชีวิตอย่างหนึ่ง อีกทั้งความอุดมสมบูรณ์ของป่ามีมาก การที่ป่าล้มหายไปจึงไม่ได้เป็นแบบทันทีทันใดที่ชาวบ้านจะตระหนักได้ นอกจากนี้ชาวบ้านไม่ได้คิดเรื่องการทำลายป่าแล้ว ชาวบ้านยังชื่นชมกับการที่นายทุนเข้ามาตั้งโรงเผาถ่านอยู่ในหมู่บ้านโดยมองว่าเป็นความเจริญเนื่องจากทำให้ชาวบ้านมีรายได้ (เลิศชาย, 2550)

ผลจากการทำลายป่าชายเลนในอดีตส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าชายเลน ทำให้ทำให้ป่าชายเลนมีสภาพเสื่อมโทรมลง ส่งผลให้ทรัพยากรประมงของบ้านแหลมลดลงตามไปด้วย แต่ในปัจจุบันชาวบ้านส่วนใหญ่เริ่มเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของป่าชายเลน เกิดการรวมกลุ่มเพื่ออนุรักษ์ป่าชายเลน มีการจัดกิจกรรมและปลูกฝังให้เยาวชนในชุมชนรู้จักการอนุรักษ์ป่าชายเลน เนื่องจากเยาวชนเหล่านี้จะเป็นกำลังสำคัญในการดูแลป่าชายเลนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุมชนในอนาคตต่อไป ปัจจุบันทรัพยากรประมงของเริ่มได้รับการฟื้นฟูมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะ  
หอยตลับที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นกว่าในอดีต



ภาพที่ 5 กิจกรรมปลูกป่าชายเลนของนักเรียนและชาวบ้านในชุมชน

4. การลดลงของทรัพยากรอันเนื่องมาจากเครื่องมือทำการประมง ซึ่งในอดีตมีการนำ  
เครื่องมือลากหอยแครงมาใช้ลากหอยตลับเกิดการทำลายทรัพยากรที่ค่อนข้างสูง ส่งผลให้ปริมาณ  
หอยตลับลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว จนประชากรหอยตลับไม่สามารถฟื้นตัวได้ทัน ผลที่ตามมาคือ  
ประชาชนเกิดการว่างงานและขาดรายได้



ภาพที่ 6 เครื่องมือลากหอยแครงที่นำมาใช้ลากหอยตลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยตลับ

### 1. แหล่งที่อยู่อาศัย

หอยตลับดำรงชีวิตโดยการฝังตัวอยู่ในพื้นทรายลึกลงไป 5 – 10 cm เมื่อหอยตลับรู้สึกว่าจะลึกลงเกินไปก็จะขุดตัวขึ้นมาด้านบนเพื่อรับออกซิเจน (Lee *et al.*, 2007) ซึ่งจากการศึกษาลักษณะที่อยู่อาศัยของหอยตลับของ Zhuang and Wang (2004) พบว่าแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยตลับจะอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งดินในบริเวณนั้นประกอบด้วยส่วนผสมระหว่างทรายละเอียด (fine sand) และทรายแป้ง (silt) โดยมีทรายละเอียดมากกว่า 70% เนื่องจากในขณะที่หอยตลับกรองและกินอาหาร หอยตลับจะกินอนุภาคทรายและทรายแป้งบางส่วนเข้าไปด้วย เพื่อเหนียวน้ำให้กระเพาะหลังเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยอาหารซึ่งมีส่วนช่วยให้การดูดซึมและการใช้ประโยชน์จากสารอาหารมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

### 2. อุณหภูมิ

อุณหภูมิน้ำเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเมตาบอลิซึมของหอยตลับ อาทิเช่น การหายใจ การขับถ่ายของเสีย รวมไปถึงการเจริญเติบโต จากการศึกษาของ Zhuang and Liu (2006) พบว่าอุณหภูมิของน้ำกับอัตราเมตาบอลิซึมของหอยตลับมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก ถ้าหากอุณหภูมิของน้ำเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อัตราเมตาบอลิซึมของหอยตลับเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วยซึ่งหอยตลับที่มีขนาดเล็กจะมีอัตราเมตาบอลิซึมสูงกว่าหอยตลับที่มีขนาดใหญ่

### 3. ความเค็ม

หอยตลับ เป็นหอยที่อาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำ หรือในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ที่ความเค็มระหว่าง 20 – 33 ppt (Lee *et al.*, 2007) ดังนั้นความเค็มจึงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของหอยตลับ Zhuang (2006) รายงานว่า ความเค็มเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการกินอาหาร รวมไปถึงการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร ซึ่งพบว่าหอยตลับจะมีอัตราการกินอาหารสูงสุดที่ระดับความเค็ม 27 – 30 ppt และระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร คือ 23 ppt

นอกจากนี้ความเค็มยังมีผลต่อวงจรชีวิตของหอยตลับ เนื่องจากการเจริญเติบโตของหอยตลับในแต่ละระยะต้องการความเค็มที่แตกต่างกัน ในช่วงที่หอยตลับผสมพันธุ์และวางไข่จะต้องการความเค็มที่ค่อนข้างสูง คือ 20 – 35 ppt หลังจากไข่ที่ปฏิสนธิแล้วพัฒนาไปเป็นตัวอ่อน trochophore larva จนเข้าสู่ระยะ veliger ต้องการความเค็มที่ลดลงเพื่อให้เหมาะสมแก่

การเจริญเติบโตซึ่งอยู่ในช่วง 20 – 30 ppt เมื่อตัวอ่อนเข้าสู่ระยะลงเกาะต้องการความเค็มในช่วง 20 – 27 ppt หลังจากที่ตัวอ่อนลงเกาะจะพัฒนาไปเป็นลูกหอยและเข้าสู่ตัวเต็มวัยซึ่งสามารถอาศัยอยู่ได้ที่ระดับความเค็ม 15 – 25 ppt (Stanley, 1985)

#### 4. ความหนาแน่น

ความหนาแน่นเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยตลับ Liu et al. (2006) กล่าวว่า การที่ลูกหอยตลับอาศัยรวมกันหนาแน่นมากเกินไป จะทำให้เกิดการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย ออกซิเจน เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้ลูกหอยตลับมีพัฒนาการและการเจริญเติบโตที่ล่าช้า อีกทั้งยังทำให้ลูกหอยตลับมีอัตราการรอดค่อนข้างต่ำ

#### 5. อาหาร

Tang et al. (2006) ได้ทำการศึกษาการกินอาหารของลูกหอยตลับโดยใช้สาหร่าย 5 ชนิด ได้แก่ *Isochrysis galbana*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Platymonas subcordiformis*, *Dunaliella sp.* และ *Pavlova viridis* พบว่าลูกหอยตลับที่กิน *I. galbana* มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าลูกหอยตลับที่กินสาหร่ายชนิดอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าลูกหอยตลับจะเลือกกิน *I. galbana* มากกว่าสาหร่ายชนิดอื่น ๆ ซึ่งสังเกตได้จากบริเวณทางเดินอาหารจะพบอนุภาคสีเหลืองของ *I. galbana* เป็นส่วนใหญ่และพบสาหร่ายชนิดอื่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจาก *I. galbana* เป็นสาหร่ายเซลล์เดียวที่มีลักษณะค่อนข้างกลมและมีขนาดเล็ก แต่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีเพราะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวค่อนข้างสูง ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อน (Chen, 2003)

#### 6. ปริมาณอาหารในน้ำ

หอยตลับเป็นสัตว์น้ำที่กินอาหารด้วยวิธีการกรองของเหงือก (filter feeder) หอยตลับจะมีกลไกในการควบคุมการกินอาหารและการขับถ่ายของเสียอยู่ 2 วิธี คือ

1) ถ้าหากปริมาณอาหารในแหล่งน้ำมีค่อนข้างสูง หอยตลับจะลดอัตราการขับถ่ายของเสียโดยการลดอัตราการกรองกินอาหารให้น้อยลง เพื่อควบคุมอัตราการกินอาหารไม่ให้มากเกินไป

2) ถ้าหากปริมาณอาหารในแหล่งน้ำมีค่อนข้างต่ำ หอยตลับจะเพิ่มอัตราการขับถ่ายของเสียโดยการถ่ายมูลออกมามากขึ้น เพื่อให้สามารถกินอาหารได้มากขึ้น (Zhuang and Wang, 2004)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Salinometer        | 17. กระจกทรง GF/C            |
| 2. pH meter           | 18. กระจกน้ำกลั่น            |
| 3. DO meter           | 19. หลอด centrifuge          |
| 4. เครื่อง GPS        | 20. หลอดหยด                  |
| 5. เครื่องชั่งสาร     | 21. ปากคีบ                   |
| 6. ขวดเก็บสารเคมี     | 22. กระจกตวง                 |
| 7. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ | 23. แท่งแก้วคนสาร            |
| 8. เวนน์เนียร์        | 24. ข้อนตักสาร               |
| 9. ท่อ PVC            | 25. Volumetric pipette       |
| 10. ตลับเมตร          | 26. Volumetric flask 1000 ml |
| 11. Desicator         | 27. Flask 125 ml             |
| 12. ตู้อบ             | 28. บีกเกอร์ 500, 1000 ml    |
| 13. เต้าเผา           | 29. ตะแกรงร่อนดินขนาด 2 mm   |
| 14. ถาดเผาตะกอน       | 30. Hydrometer               |
| 15. Suction pump      | 31. 5% calgon                |
| 16. ชุดกรองน้ำ        | 32. 90% acetone              |

### วิธีการ

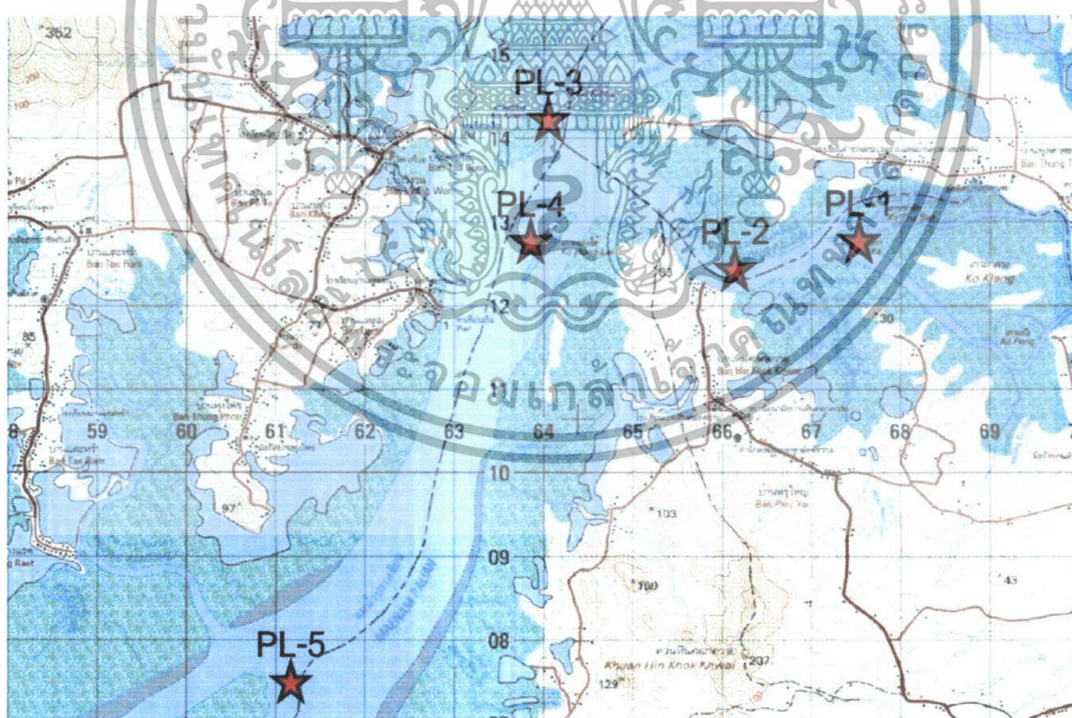
#### แผนการทดลอง

ทำการศึกษาปัจจัยทางกาย เคมี และชีวภาพ ในบริเวณตอนปลายน้ำของแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง ที่มีผลต่อการแพร่กระจายและความอุดมสมบูรณ์ของหอยตลับในแต่ละตำแหน่ง ซึ่งจะทำการสุ่มสำรวจในพื้นที่ที่มีการทำประมงหอยตลับทั้งสิ้น 5 สถานี (ภาพที่ 7 และ ตารางที่ 3) โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ดังตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปัจจัยทางกาย เคมี และชีวภาพ ที่ดำเนินการศึกษา

| ปัจจัย | รายละเอียด                            | วิธีการ/อุปกรณ์                                 |
|--------|---------------------------------------|---|
| กายภาพ | ลักษณะที่อยู่อาศัยของหอยตลับ          | แยกอนุภาค sand,silt,clay<br>ด้วยวิธี Hydrometer |
|        | สารแขวนลอยในน้ำ                       | อบที่อุณหภูมิ 105°C                             |
|        | อุณหภูมิ                              | Thermameter                                     |
| เคมี   | ความเค็ม                              | Salinometer                                     |
|        | ความเป็นกรด - ด่าง                    | pH meter  |
|        | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ           | DO meter  |
|        | ธาตุอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสเฟต | Spectrophotometer                               |
| ชีวภาพ | ความหนาแน่นของหอยตลับ                 | สุ่มนับจำนวนหอยตลับ                             |
|        | การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ           | วัดขนาดหอยตลับ                                  |
|        | ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ                   | เผาที่อุณหภูมิ 500°C                            |
|        | ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน            | สกัดด้วย acetone                                |



ภาพที่ 7 สถานีที่ทำการสำรวจ (PL-1 – PL-5) และเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน ในบริเวณ  
ตอนปลายน้ำของแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของตำแหน่งที่ทำการศึกษา

| สถานี | พิกัดทางภูมิศาสตร์ | ชื่อสถานที่ |
|-------|--------------------|-------------|
| PL-1  | 7°21'N 99°37'E     | เกาะกา      |
| PL-2  | 7°21'N 99°36'E     | -           |
| PL-3  | 7°22'N 99°35'E     | เกาะกลาง    |
| PL-4  | 7°21'N 99°35'E     | เกาะสองใต้  |
| PL-5  | 7°18'N 99°18'E     | เกาะเหลาดำ  |

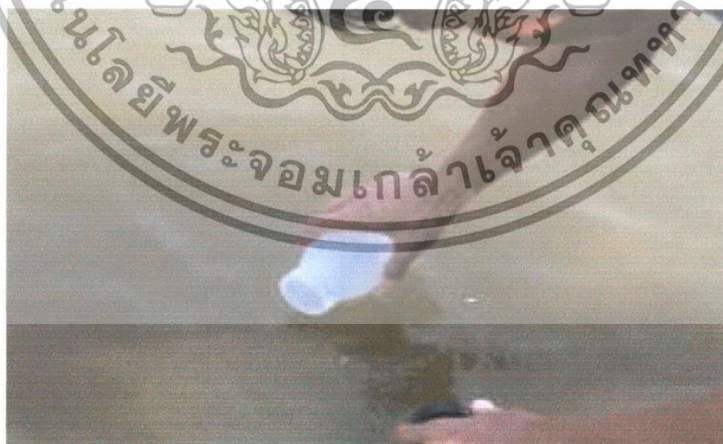
### วิธีการทดลอง

#### 1. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ณ พื้นที่ทำการสำรวจ

คุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์ในพื้นที่ ได้แก่ ความเค็ม, ความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำและอุณหภูมิ ซึ่งการวัดความเค็มจะใช้ Salinometer ความเป็นกรด-ด่างใช้ pH meter สำหรับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และอุณหภูมิใช้ DO meter

#### 2. การเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์ในเครื่อง ออร์โททอปเฟต สารแขวนลอยในน้ำ และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ โดยใช้ขวดเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 1 ลิตร (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การเก็บตัวอย่างน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-nitrogen)

### การเตรียมสารละลาย

1. buffer solution ซึ่ง ammonium chloride ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) 100 กรัม sodium tetraborate 20 กรัม และ EDTA (disodium dehydrate) 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น (deionized water) ปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มิลลิลิตร

2. sulphanilamine ตวงกรด hydrochloric (HCl) เข้มข้น 100 มิลลิลิตรแล้วค่อยๆ รินลงในน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ซึ่ง sulphanilamine 5 กรัม นำมาละลายในสารละลายกรด hydrochloric ที่เตรียมไว้แล้ว ปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร

3. N-1-(naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride (NNE) ซึ่ง NNE 0.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร สารละลายจะไม่มีสีเก็บสารละลายไว้ในขวดสีน้ำตาล ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือน้ำตาลเข้ม จะต้องเตรียมสารละลายใหม่

4. standard nitrite-nitrogen ( $\text{NO}_2^- - \text{N}$ ) อบ potassium nitrate ( $\text{KNO}_3$ ) ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ซึ่ง potassium nitrate ( $\text{KNO}_3$ ) 0.722 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มิลลิลิตร จะได้สารละลาย potassium nitrate มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ควรเตรียมสารละลายนี้ใหม่ทุก 6 เดือน

การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท เป็นการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรที่เปลี่ยนจากไนเตรทด้วยปฏิกิริยา reduction โดยนำตัวอย่างน้ำกรองผ่าน cadmium copper reducing column

### การเตรียมคอลัมน์สำหรับการรีดิวส์ไนเตรทให้เป็นไนไตรท์

1. ซึ่ง Cadmium 5 กรัม ใส่ลงขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร ที่มีกรด HCl 2 N ประมาณ 25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ใช้แท่งแก้วคนเป็นครั้งคราว

2. รินส่วนที่เป็นของเหลวออกแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งล้าง HCl จนหมดหลังจากนั้นจึงรินน้ำทิ้ง

3. เติมสารละลาย copper sulfate 10 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ที่มี Cadmium คนจนกระทั่งสีฟ้าของสารละลาย copper sulfate จางหมดไป

4. ใช้คีมคีบใยแก้ว (glass wool) ใส่ในคอลัมน์ ใ้ใยแก้วอยู่ที่ด้านล่างของคอลัมน์ แล้วเติมน้ำกลั่นลงในคอลัมน์ให้เต็ม

5. เติม Cadmium ที่เตรียมไว้ในข้อ 3 ค่อยๆเติมลงในคอลัมน์จนหมด ระวังอย่าให้ Cadmium อัดแน่นจนเกินไป
6. ควรเปิดน้ำออกอย่างช้าๆขณะเติม Cadmium เพื่อป้องกันน้ำดันคอลัมน์ ขณะเดียวกันเติมน้ำให้ท่วม Cadmium เพื่อป้องกันสัมผัสกับอากาศ
7. เติมสารละลายที่ผสม buffer solution 5 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ในคอลัมน์
8. เปิดสารละลายในคอลัมน์ทิ้ง โดยปรับอัตราการไหลของสารละลายที่ไหลผ่าน คอลัมน์ให้ได้ปริมาตร 25 มิลลิลิตร โดยใช้เวลา 4 นาที
9. เติมน้ำกลั่นให้เต็มคอลัมน์ ปิดปากคอลัมน์ป้องกันน้ำระเหยจากคอลัมน์ ระหว่างที่ไม่ได้ใช้คอลัมน์เพื่อป้องกันไม่ให้ Cadmium สัมผัสกับอากาศหรือออกซิเจนที่ละลายในอากาศ

#### วิธีการวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทในตัวอย่างน้ำ

1. กรองตัวอย่างน้ำด้วยกระดาษกรอง 50 มิลลิลิตร
2. เติม buffer solution 5 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมเข้ากัน
3. กรองตัวอย่างน้ำผ่านคอลัมน์ใช้ 25 มิลลิลิตรหลัง
4. เติม sulphanylamine solution 2 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมเข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 2 นาที
5. เติม NNED solution 1 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมกันสารละลายจะเป็นสีบานเย็น หรือชมพู ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที – 2 ชั่วโมง
6. วัดค่า absorbance ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 534 nm

#### 2.2 การวิเคราะห์ปริมาณออร์โธฟอสเฟต (soluble reactive phosphate, SRP)

##### การเตรียมสารละลาย

1. acid molybdate – antimony ซึ่ง ammonium paramolybdate 7.5 กรัม และ antimony potassium tartrate 0.14 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร และเติม sulphuric acid เข้มข้น ( $H_2SO_4$  conc.) 88 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดที่บดแสง
2. ascorbic acid ซึ่ง L-ascorbic acid 2.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร สารละลายนี้เตรียมแล้วสามารถเก็บในตู้เย็นได้ 2 - 3 วัน โดยใช้กระดาษฟอยด์หุ้มขวดสารเคมีไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. mixed molybdate ผสม acid molybdate – antimony 4 ส่วน กับ ascorbic acid solution 1 ส่วน สารละลายนี้ใช้ได้ภายใน 24 ชั่วโมง

4. phosphate standard ชั่ง potassium dihydrogen phosphate ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) 0.2197 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นที่อิ่มตัวด้วย chloroform ปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มิลลิลิตร สารละลายนี้จะมีความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเท่ากับ 50 ไมโครกรัมของฟอสเฟต

#### การวิเคราะห์ฟอสเฟตในตัวอย่างน้ำ

1. ตวงตัวอย่างน้ำ 25 มิลลิลิตร
2. เติม mixed molybdate 5 มิลลิลิตร สารละลายจะเป็นสีน้ำเงินม่วง ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที ถึง 2 ชั่วโมง
3. วัดค่า absorbance ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 880 nm

#### 2.3 การวิเคราะห์สารแขวนลอยในน้ำทั้งหมด (total suspended solid)

##### การเตรียมกระดาษกรอง

1. นำกระดาษกรองวางลงในตำแหน่งที่วางแผ่นกรองในชุดกรอง แล้วหยดน้ำกลั่นลงบนกระดาษกรอง 1 – 2 หยด
2. เปิดเครื่องปั๊มเพื่อดูดน้ำกลั่นให้ผ่านลงสู่ขวดรองรับนานประมาณ 5- 10 วินาที
3. ใช้ปากคีบนำกระดาษกรองนั้นไปห่อด้วยกระดาษอะลูมิเนียม
4. นำกระดาษกรองที่ห่อแล้วไปอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ  $105^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปเก็บไว้ในหม้อสุญญากาศความชื้น ซึ่งมี silica gel ที่เป็นสีฟ้า (ถ้า silica gel เป็นสีชมพู แสดงว่า gel นี้ไม่สามารถดูดความชื้นได้ ให้นำไปอบในตู้อบจน gel เปลี่ยนเป็นสีฟ้า)
5. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองให้มีน้ำหนักใกล้เคียง 0.01 มิลลิกรัม (ตามน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษกรอง)

6. ถ้าน้ำหนักยังไม่ใกล้เคียงให้ทำซ้ำตามขั้นตอนที่ 4 และ 5

##### การวัดปริมาณสารแขวนลอย

1. ใช้ปากคีบนำกระดาษกรองที่ชั่งน้ำหนักแล้วมาใส่ในชุดกรอง
2. เขย่าตัวอย่างน้ำที่ต้องการวิเคราะห์ให้ผสมกัน ตวงตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร
3. กรองตัวอย่างน้ำด้วยชุดกรอง เปิดเครื่องปั๊มให้ดูดอากาศจนกระดาษกรองแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้ปากคีบกระดาษกรองนั้นห่อด้วยกระดาษอะลูมิเนียม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาเก็บให้เย็นในหม้อสุญญากาศ

5. นำกระดาษกรองไปชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด จากสูตร ปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (mg/L)

$$= \frac{\text{น้ำหนักกระดาษกรองที่มีตะกอนติดอยู่ (mg)} - \text{น้ำหนักกระดาษกรองแห้ง (mg)}}{\text{ปริมาตรน้ำที่ใช้กรอง (ml)}} \times 1000$$

#### 2.4 การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ (chlorophyll-a)

1. ตวงตัวอย่างน้ำที่ต้องการวิเคราะห์ปริมาตร 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง GF/C (Glass fiber filter) ส่วนที่ต้องการวิเคราะห์จะติดอยู่บนกระดาษกรอง

2. บดกระดาษกรองด้วยที่บดเนื้อเยื่อให้ละเอียด แล้วเติม acetone 90% ที่ละน้อยลงในภาชนะที่ใช้บดจนถึงปริมาตร 10 มิลลิลิตร

3. ถ่ายตัวอย่างลงทั้งหมดลงในหลอด centrifuge สีชา หรือหลอดที่ทึบแสง เก็บที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 6 – 24 ชั่วโมง

4. นำตัวอย่างในหลอด centrifuge มาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3500 รอบ นาน 10 นาที ค่อย ๆ ดูดสารละลายที่มีสีด้านบนคือคลอโรฟิลล์และรงควัตถุอื่น ๆ ที่ละลายอยู่ใน acetone ออกมาวัดการดูดกลืนแสง ระวังอย่าให้รบกวนตะกอนด้านล่าง

5. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 750, 663, 645, 630 nm นำมาคำนวณโดยหักลบค่าความขุ่นจาก 750 nm แล้วคำนวณตามสูตร

$$\text{Chl-a } (\mu\text{g/L}) = \frac{[11.64(\text{Abs}663) - 2.16(\text{Abs}645) + 0.1(\text{Abs}630)](E)(F)}{(V)(L)}$$

F = Dilution factor (ถ้า Abs663 มากกว่า 0.99 ควรทำการเจือจางตัวอย่างก่อน)

E = ปริมาตร acetone ที่ใช้สกัด (ml)

V = ปริมาตรน้ำที่ใช้กรอง (L)

L = ความกว้างของเซลล์ที่ใช้วัด (cm)

### 3. การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

การเก็บตัวอย่างตะกอนดินเพื่อนำมาศึกษาลักษณะที่อยู่อาศัยของหอยตลับ โดยทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินลึกลงไป 5 – 10 เซนติเมตร (ภาพที่ 9) หลังจากนั้นนำตะกอนมาวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนดิน (sand, silt, clay) และศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุในตะกอน



ภาพที่ 9 การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

#### 3.1 การวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนดินด้วยวิธี Hydrometer method

1. เตรียมสารละลาย 5% calgon โดยชั่งผง sodium hexameta-phosphate 35.7 กรัม และ anhydrous sodium carbonate 7.49 กรัม ค่อยๆ ผสมสารเคมีทั้งสองตัวลงในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นอยู่ คนให้สารเคมีละลายในน้ำกลั่นจนหมด ปรับปริมาตรสารละลายเป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น
2. อบตัวอย่างดินให้แห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน
3. ร่อนตัวอย่างดินผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร
4. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างดินที่ผ่านการร่อนนี้มาประมาณ 10 - 25 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร
5. เติมสารละลาย 5% calgon ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในตัวอย่าง แล้วเติมน้ำกรอง 150 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งค้างคืนไว้
6. นำตัวอย่างจากข้อ 5 มาใส่เครื่องปั่นไฟฟ้า บั่นเป็นเวลา 1 – 2 นาที
7. ค่อยๆ ถ่ายดินที่ปั่นแล้วลงใน sedimentation cylinder อย่างระมัดระวัง อย่าให้หก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เติมน้ำกรองจนมีปริมาตร 1130 มิลลิลิตร ใช้ที่คนสารกวนให้เข้ากันประมาณ 20 ครั้ง ระหว่างการกวนให้สารละลายผสมกันนี้ให้เติม amyl alcohol 1 มิลลิลิตร เพื่อกำจัดฟองที่เกิดจากการกวนตัวอย่าง

9. เมื่อกวนตัวอย่างให้เข้ากันดีแล้ว ตั้งสารละลายทิ้งไว้และบันทึกเวลา ซึ่งถือเป็นเวลาเริ่มต้นของการทดลอง

10. เมื่อเวลาผ่านไป 30 วินาที นำ soil hydrometer ที่ปรับเทียบหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร ใส่ลงในสารละลายในกระบอกตวง ทิ้งไว้ 10 วินาที (ที่เวลา 40 วินาที หลังจากเริ่มการทดลอง) อ่านค่าน้ำหนักครั้งแรกและวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์

11. ทิ้งตัวอย่างไว้ 2 ชั่วโมง อ่านค่าจาก hydrometer อีกครั้ง โดยจับเวลา 40 วินาที แล้วอ่านค่า บันทึกค่าที่อ่านได้และวัดอุณหภูมิ

12. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 5 - 11 โดยใช้สารละลาย 5% calgon อย่างเดียว เพื่อเป็นตัวอย่าง blank

13. คำนวณค่าร้อยละของอนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และโคลน (clay) จากสูตร

$$\% \text{ (silt + clay)} = \frac{[(R_s - R_b) + 0.36 (T_s - T_b) \times 100]}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad (40 \text{ วินาทีแรก})$$

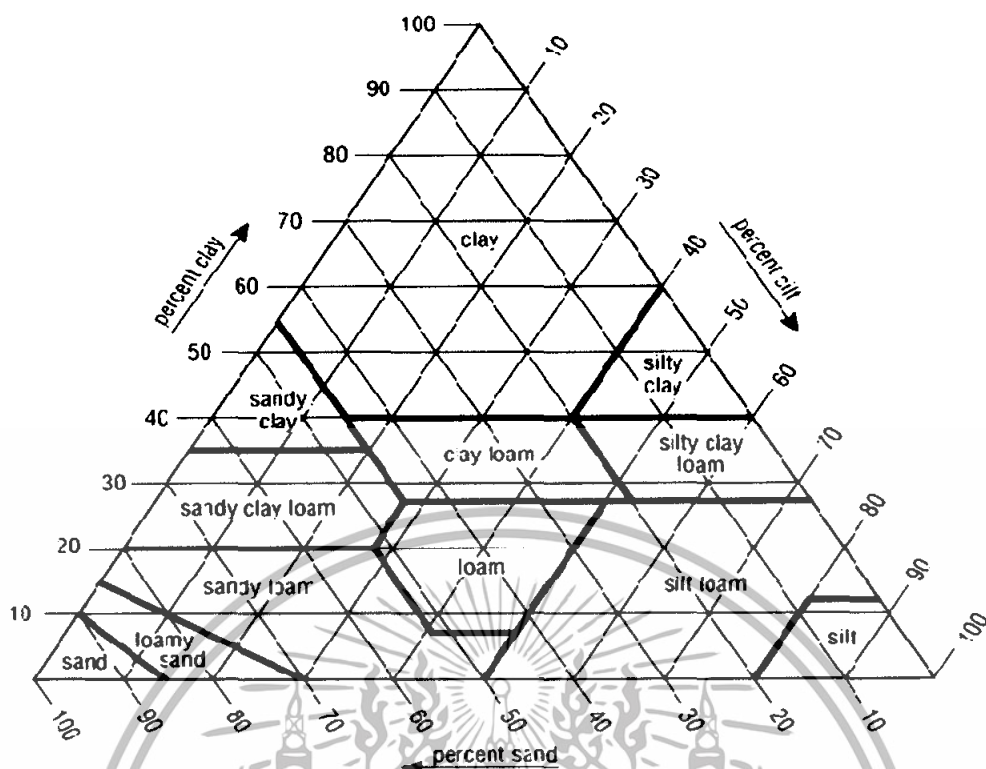
$$\% \text{ clay} = \frac{[(R_s - R_b) + 0.36 (T_s - T_b) \times 100]}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad (2 \text{ ชั่วโมงต่อมา})$$

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

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

เมื่อทราบค่าร้อยละของอนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และโคลน (clay) แล้ว นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสามเหลี่ยมของขนาดอนุภาคตะกอนดิน (ภาพที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ตามเหลี่ยมอนุภาคตะกอนดิน แสดงเปอร์เซ็นต์ของอนุภาค sand, silt, clay

ที่มา : <http://www.google.co.th>

### 3.2 การวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุในตะกอน

1. อบตัวอย่างดินให้แห้งที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หึ่งตัวอย่างดินที่ผ่านการอบให้เย็นลงในโถสุญญากาศ
2. ชั่งน้ำหนักดินแห้งนี้มาประมาณ 20 กรัม ใส่ในภาคลำหรับเผาตัวอย่าง โดยใช้เครื่องชั่งที่อ่านค่าได้ละเอียดมากกว่าเทคนิคสองตำแหน่ง
3. นำตัวอย่างที่ได้ในข้อ 2 ไปเผาที่อุณหภูมิ 700°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือที่อุณหภูมิ 500°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
4. นำตัวอย่างออกจากเตาเผามาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในโถสุญญากาศ
5. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างอีกครั้งหลังจากตัวอย่างเย็นลง แล้วคำนวณค่าร้อยละของสารอินทรีย์จากความแตกต่างของน้ำหนักก่อนและหลังการเผา ตามสูตร

$$\% \text{ อินทรีย์วัตถุ} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนเผา} - \text{น้ำหนักหลังเผา}}{\text{น้ำหนักก่อนเผา}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การศึกษาความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ

การหาความหนาแน่นของหอยตลับ โดยการนำท่อ PVC มาปักลงในพื้นที่ให้มีขนาด 1 ตารางเมตร แล้วทำการสุ่มนับจำนวนหอยในพื้นที่ดังกล่าว (ภาพที่ 11) โดยทำการสุ่มนับจำนวน 5 ซ้ำ เพื่อหาความหนาแน่นเฉลี่ยของหอยตลับต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ซึ่งหอยตลับที่สุ่มขึ้นมาได้ทั้งหมดจะนำมาวัดขนาดโดยใช้เวอร์เนีย โดยวัดความยาวจากขอบเปลือกหอยด้าน anterior ไปยังขอบเปลือกด้าน posterior (ภาพที่ 12) แล้วนำมาทำการจำแนกขนาดเพื่อศึกษาการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ ทำเช่นนี้เหมือนกันทุก ๆ สถานี



ภาพที่ 11 การกำหนดพื้นที่ขนาด 1 ตารางเมตร เพื่อสุ่มนับจำนวนหอยตลับ

ภาพที่ 12 การวัดขนาดของหอยตลับจากขอบเปลือกหอยด้าน anterior ไปยังด้าน posterior

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลปัจจัยทางกาย เคมี และชีวภาพ ในแต่ละสถานที่ทำการสำรวจมาวิเคราะห์ ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SPSS 15.0 for Windows และ Microsoft Excel

### สถานที่ทำการทดลอง

แม่น้ำปะเหลียน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง

### ระยะเวลาการทดลอง

เดือนธันวาคม 2550 ถึง กุมภาพันธ์ 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองและวิจารณ์

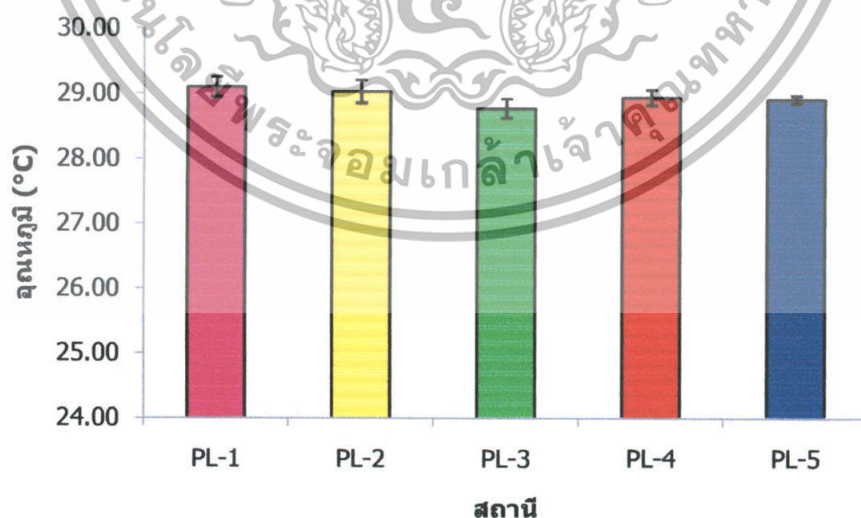
### 1. ปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพของแม่น้ำปะเหลียนที่มีผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายของหอยตลับ ได้แก่ อุณหภูมิ, ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมด และการศึกษาลักษณะที่อยู่อาศัยของหอยตลับ โดยการแยกขนาดอนุภาคตะกอนดิน พบว่า อุณหภูมิน้ำตั้งแต่สถานี PL-1 ไปจนถึง สถานี PL-5 มีค่าระหว่าง 28.77 – 29.10 °C ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 13)

ตารางที่ 4 อุณหภูมิน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | อุณหภูมิน้ำ (°C) (Mean±SE) |
|-------|----------------------------|
| PL-1  | 29.10±0.15 <sup>a</sup>    |
| PL-2  | 29.03±0.18 <sup>a</sup>    |
| PL-3  | 28.77±0.15 <sup>a</sup>    |
| PL-4  | 28.93±0.12 <sup>a</sup>    |
| PL-5  | 28.90±0.05 <sup>a</sup>    |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 13 อุณหภูมิน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

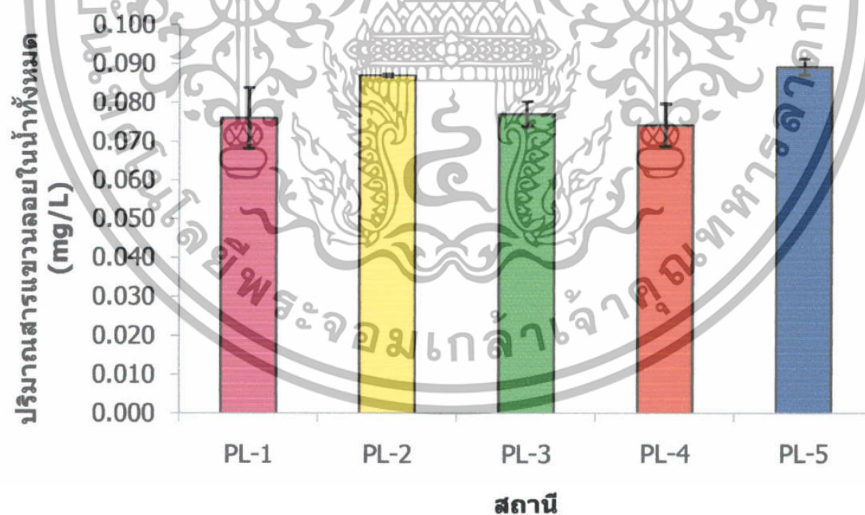
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดมีค่าระหว่าง 0.74 – 0.89 mg/L โดยสถานี PL-5 และ PL-2 มีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำใกล้เคียงกัน คือ 0.89 และ 0.87 mg/L ตามลำดับ ส่วนสถานี PL-1, PL-3 และ PL-4 มีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ 0.76, 0.77 และ 0.74 mg/L ตามลำดับ ซึ่งปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดของทั้ง 5 สถานี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 14)

ตารางที่ 5 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมด (mg/L) (Mean±SE) |
|-------|---|
| PL-1  | 0.076±0.008 <sup>a</sup>                      |
| PL-2  | 0.087±0.001 <sup>a</sup>                      |
| PL-3  | 0.077±0.003 <sup>a</sup>                      |
| PL-4  | 0.074±0.005 <sup>a</sup>                      |
| PL-5  | 0.089±0.002 <sup>a</sup>                      |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



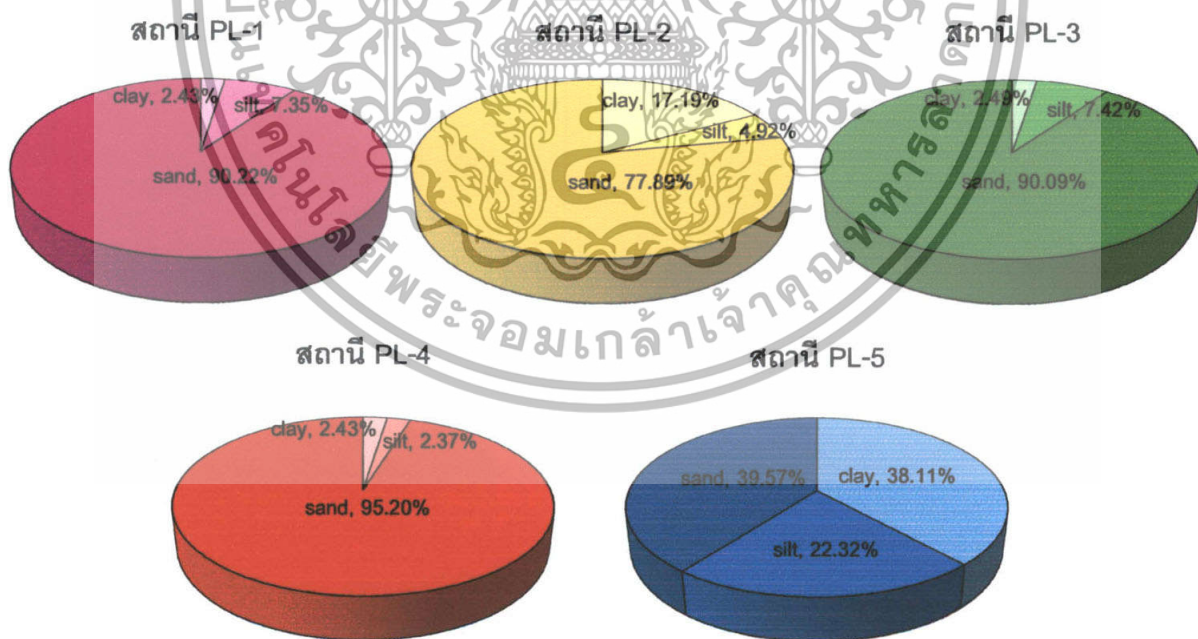
ภาพที่ 14 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับลักษณะที่อยู่อาศัยของหอยตลับ พบว่ามีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน ซึ่งลักษณะดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-3 และ PL-4 เป็นดินทราย (sand) แต่สถานี PL-2 เป็นดินทรายปนโคลนเล็กน้อย (sandy loam) ส่วนสถานี PL-5 เป็นดินโคลน (clay loam) (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 15) เนื่องจากดินตะกอนบริเวณสถานี PL-2 และ PL-5 มีอนุภาค clay สูงกว่าสถานี PL-1, PL-3 และ PL-4 การไหลของกระแสน้ำจะกระทำให้ตะกอนเกิดการฟุ้งกระจาย จึงทำให้มีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำมากกว่าสถานีอื่น ๆ

ตารางที่ 6 ปริมาณอนุภาคดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | %clay | %silt | %sand | ชนิดดินตะกอน |
|-------|-------|-------|-------|--------------|
| PL-1  | 2.43  | 7.35  | 90.22 | Sand         |
| PL-2  | 17.19 | 4.92  | 77.89 | Sandy loam   |
| PL-3  | 2.49  | 7.42  | 90.09 | Sand         |
| PL-4  | 2.43  | 2.37  | 95.20 | Sand         |
| PL-5  | 38.11 | 22.32 | 39.57 | Clay loam    |



ภาพที่ 15 ปริมาณอนุภาคดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

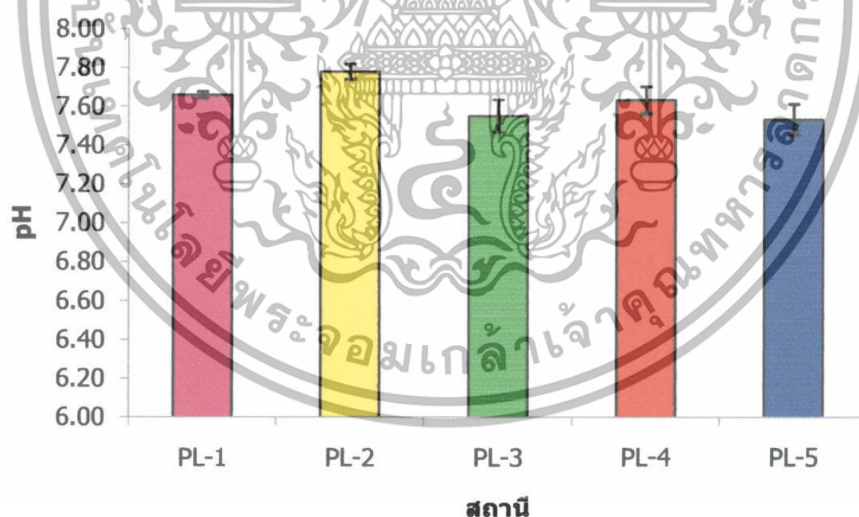
## 2. ปัจจัยทางเคมี

ปัจจัยทางเคมีที่ทำการศึกษา ได้แก่ pH, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ, ความเค็ม และแร่ธาตุอาหารในแหล่งน้ำ เช่น ไนเตรทและออร์โธฟอสเฟต เป็นต้น จากการศึกษา พบว่าค่า pH ในแหล่งน้ำที่ทำการสำรวจทั้งสิ้น 5 สถานี มีค่าระหว่าง 6.53 – 6.78 ซึ่งมีค่าที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน จึงทำให้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 7 และ ภาพที่ 16)

ตารางที่ 7 ความเป็นกรด-ด่างบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ความเป็นกรด-ด่าง (Mean±SE) |
|-------|----------------------------|
| PL-1  | 7.66±0.02 <sup>a</sup>     |
| PL-2  | 7.78±0.04 <sup>a</sup>     |
| PL-3  | 7.55±0.08 <sup>a</sup>     |
| PL-4  | 7.63±0.07 <sup>a</sup>     |
| PL-5  | 7.53±0.08 <sup>a</sup>     |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 16 ความเป็นกรด-ด่างบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

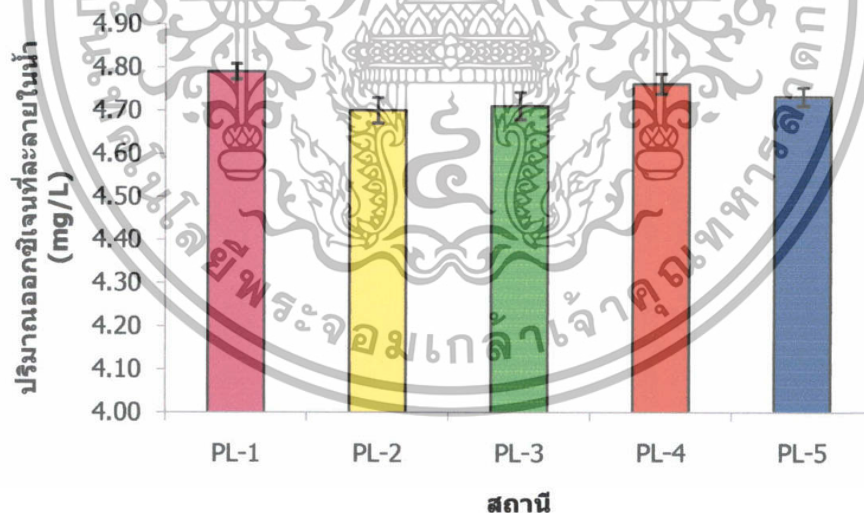
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณทั้ง 5 สถานี มีค่าระหว่าง 4.70 – 4.79 mg/L จะเห็นได้ว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก จึงไม่พบความแตกต่างกันที่ชัดเจน เนื่องจากการไหลของน้ำจะช่วยให้ออกซิเจนในบรรยากาศสามารถละลายในน้ำได้ดีขึ้นและสม่ำเสมอ จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทั้ง 5 สถานีที่ทำการสำรวจไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 17)

ตารางที่ 8 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/L)(Mean±SE) |
|-------|---|
| PL-1  | 4.79±0.02 <sup>a</sup>                      |
| PL-2  | 4.70±0.03 <sup>a</sup>                      |
| PL-3  | 4.71±0.03 <sup>a</sup>                      |
| PL-4  | 4.76±0.02 <sup>a</sup>                      |
| PL-5  | 4.73±0.02 <sup>a</sup>                      |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 17 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

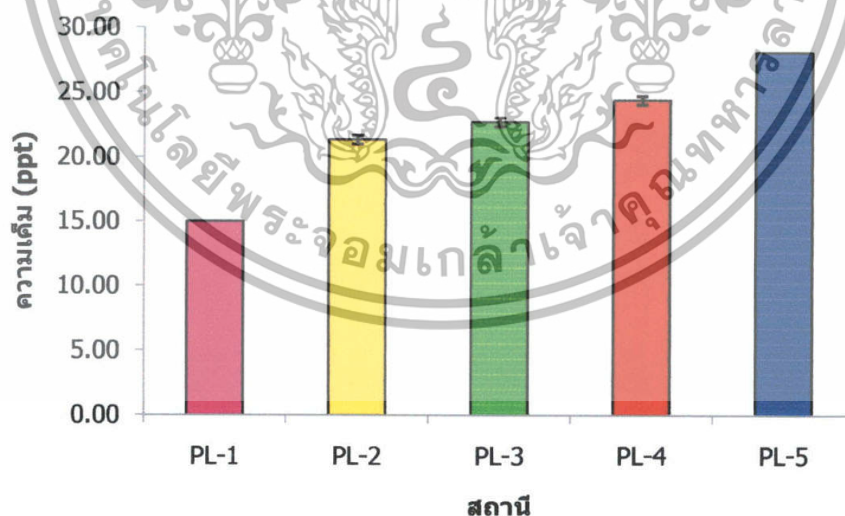
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเค็มในแม่น้ำปะเหลียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งพบว่าความเค็มตั้งแต่สถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5 มีค่าเท่ากับ 15, 21, 22, 24 และ 28 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จะเห็นได้ว่าสถานี PL-1 มีความเค็มต่ำที่สุด เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากมวลน้ำจืดที่ไหลมาจากต้นน้ำ แต่สถานี PL-5 มีความเค็มสูงที่สุด เนื่องจากเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับปากแม่น้ำจึงได้รับอิทธิพลของมวลน้ำเค็มจากทะเลที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ปากแม่น้ำเป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 9 และ ภาพที่ 18)

ตารางที่ 9 ความเค็มบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ความเค็ม (ppt) (Mean±SE) |
|-------|--------------------------|
| PL-1  | 15.00±0.00 <sup>a</sup>  |
| PL-2  | 21.33±0.33 <sup>b</sup>  |
| PL-3  | 22.67±0.33 <sup>c</sup>  |
| PL-4  | 24.33±0.33 <sup>d</sup>  |
| PL-5  | 28.00±0.00 <sup>e</sup>  |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 18 ความเค็มบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

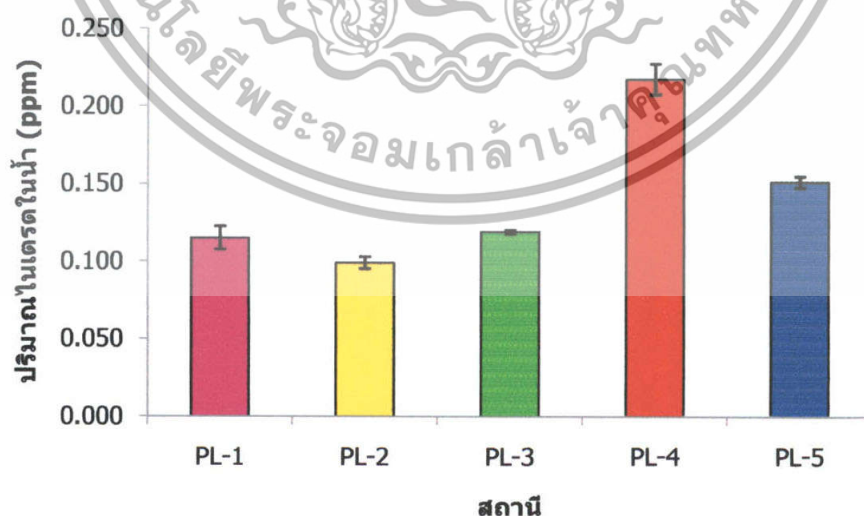
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแร่ธาตุอาหารในแหล่งน้ำ เช่น ไนเตรท และออร์โธฟอสเฟต พบว่า ปริมาณไนเตรท และออร์โธฟอสเฟตในแม่น้ำปะเหลียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งปริมาณไนเตรทที่พบบริเวณสถานี PL-4 มีค่าที่สุด คือ 0.217 ppm รองลงมา คือ สถานี PL-5 0.151 ppm ส่วนสถานี PL-1, PL-2 และ PL-3 มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก คือ 0.115, 0.099 และ 0.119 ตามลำดับ (ตารางที่ 10 และ ภาพที่ 19) สำหรับปริมาณออร์โธฟอสเฟต พบว่า สถานี PL-4 มีค่าสูงที่สุด คือ 0.097 ppm แต่สถานี PL-2 มีค่าต่ำที่สุด คือ 0.054 ppm ส่วนสถานี PL-1, PL-3 และ PL-5 มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 0.068, 0.072 และ 0.080 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และ ภาพที่ 20)

ตารางที่ 10 ปริมาณไนเตรทในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ปริมาณไนเตรทในน้ำ (ppm) (Mean±SE) |
|-------|-----------------------------------|
| PL-1  | 0.115±0.007 <sup>a</sup>          |
| PL-2  | 0.099±0.004 <sup>a</sup>          |
| PL-3  | 0.119±0.001 <sup>a</sup>          |
| PL-4  | 0.217±0.010 <sup>b</sup>          |
| PL-5  | 0.151±0.005 <sup>b</sup>          |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 19 ปริมาณไนเตรทในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ปริมาณออร์โทฟอสเฟตในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ปริมาณออร์โทฟอสเฟตในน้ำ (ppm) (Mean±SE) |
|-------|---|
| PL-1  | 0.068±0.003 <sup>b</sup>                |
| PL-2  | 0.054±0.005 <sup>a</sup>                |
| PL-3  | 0.072±0.003 <sup>b</sup>                |
| PL-4  | 0.097±0.005 <sup>c</sup>                |
| PL-5  | 0.080±0.003 <sup>b</sup>                |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 20 ปริมาณออร์โทฟอสเฟตในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

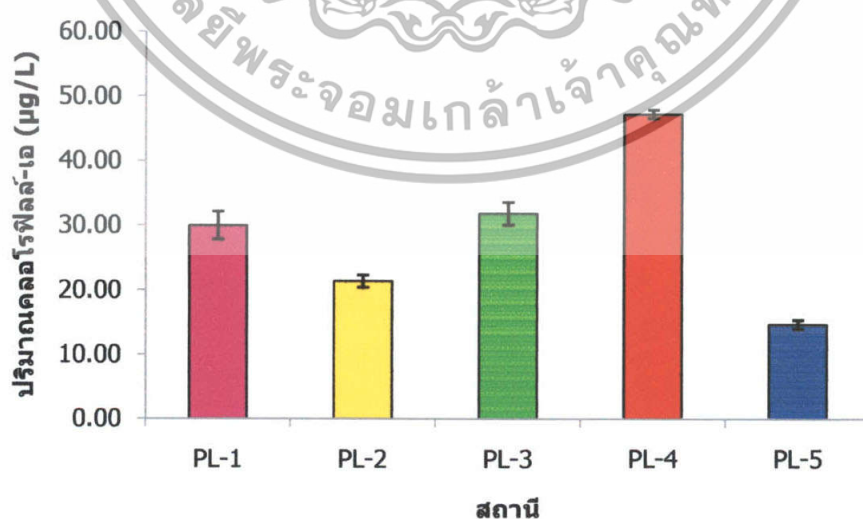
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ปัจจัยทางชีวภาพ

ปัจจัยทางชีวภาพที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ, อินทรีย์วัตถุในดิน, ความหนาแน่นและการแพร่กระจายขนาดของหอยดัลล์ เนื่องจากคลอโรฟิลล์-เอ เป็นรงควัตถุหลักในสาหร่ายและแพลงก์ตอนพืช ดังนั้นจึงใช้ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ เป็นดัชนีในการบ่งบอกมวลชีวภาพของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำได้ จากการศึกษาพบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ทั้ง 5 สถานีที่ทำการสำรวจ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยสถานี PL-4 มีปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ มากที่สุด คือ 47.13  $\mu\text{g/L}$  รองลงมา คือ โดยสถานี PL-5 34.03  $\mu\text{g/L}$  ซึ่งสถานี PL-2 มีปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ น้อยที่สุด คือ 12.02  $\mu\text{g/L}$  ส่วนสถานี PL-1 และ PL-3 มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 24.54 และ 25.58  $\mu\text{g/L}$  ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และ ภาพที่ 21) **ตารางที่ 12 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

| สถานี | ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ( $\mu\text{g/L}$ ) (Mean $\pm$ SE) |
|-------|---|
| PL-1  | 29.97 $\pm$ 2.15 <sup>c</sup>                           |
| PL-2  | 21.33 $\pm$ 0.96 <sup>b</sup>                           |
| PL-3  | 31.79 $\pm$ 1.73 <sup>c</sup>                           |
| PL-4  | 47.13 $\pm$ 0.66 <sup>d</sup>                           |
| PL-5  | 14.63 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>                           |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



**ภาพที่ 21 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

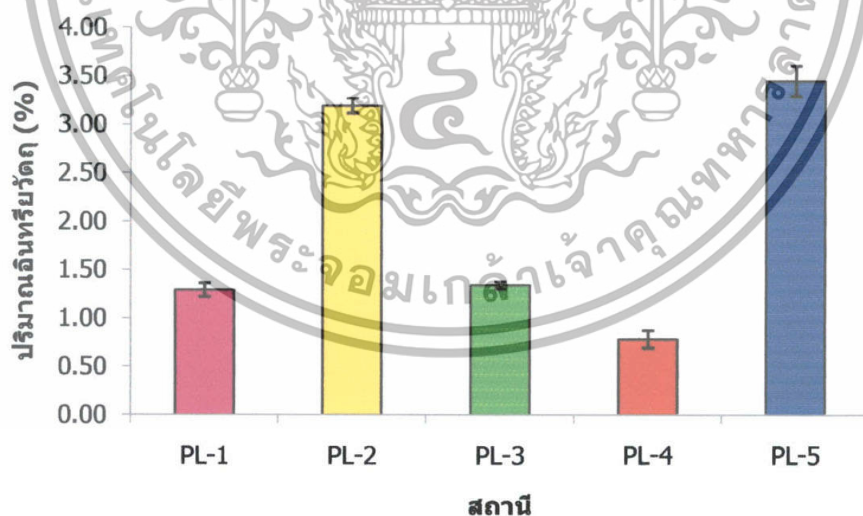
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนของแม่น้ำปะเหลียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยพบว่า ดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-3 และ PL-4 เป็นชนิด sand จึงมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่ค่อนข้างน้อย คือ 1.29, 1.34 และ 0.78% ตามลำดับ แต่ดินตะกอนบริเวณสถานี PL-2 เป็นชนิด sandy loam ส่วนสถานี PL-5 เป็นชนิด clay loam จึงมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่ค่อนข้างสูงกว่า คือ 3.19 และ 3.44% ตามลำดับ (ตารางที่ 13 และ ภาพที่ 22)

ตารางที่ 13 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอน (%) (Mean±SE) |
|-------|---|
| PL-1  | 1.29±0.07 <sup>b</sup>                      |
| PL-2  | 3.19±0.07 <sup>c</sup>                      |
| PL-3  | 1.34±0.03 <sup>b</sup>                      |
| PL-4  | 0.78±0.09 <sup>a</sup>                      |
| PL-5  | 3.44±0.15 <sup>c</sup>                      |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 22 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

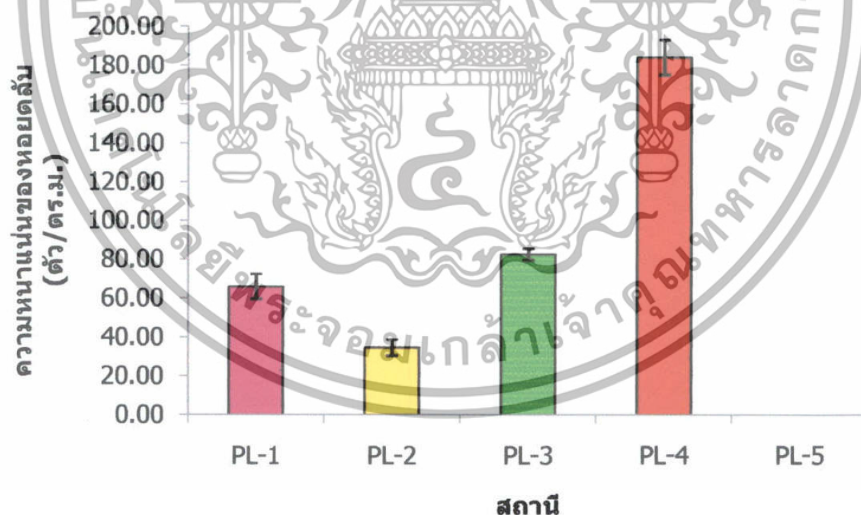
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสุ่มสำรวจความหนาแน่นของหอยตลับในแม่น้ำปะเหลียนทั้งสิ้น 5 สถานี พบว่า สถานี PL-4 มีหอยตลับอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นมากที่สุด คือ 183.60 ตัว/ตร.ม. รองลงมา ได้แก่ สถานี PL-3, PL-1 และ PL-2 คือ 82.40, 65.80 และ 34.40 ตัว/ตร.ม. แต่บริเวณสถานี PL-5 ไม่มีการพบหอยตลับ จึงทำให้ความหนาแน่นของหอยตลับในแม่น้ำปะเหลียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 14 และ ภาพที่ 23)

ตารางที่ 14 ความหนาแน่นของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ความหนาแน่นของหอยตลับ (ตัว/ตร.ม.) (Mean±SE) |
|-------|---|
| PL-1  | 65.80±6.44 <sup>c</sup>                     |
| PL-2  | 34.40±4.14 <sup>b</sup>                     |
| PL-3  | 82.40±2.87 <sup>d</sup>                     |
| PL-4  | 183.60±8.93 <sup>e</sup>                    |
| PL-5  | 0.00±0.00 <sup>a</sup>                      |

\* ตัวอักษรเดียวกันที่อยู่ในแนวตั้ง คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 23 ความหนาแน่นของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

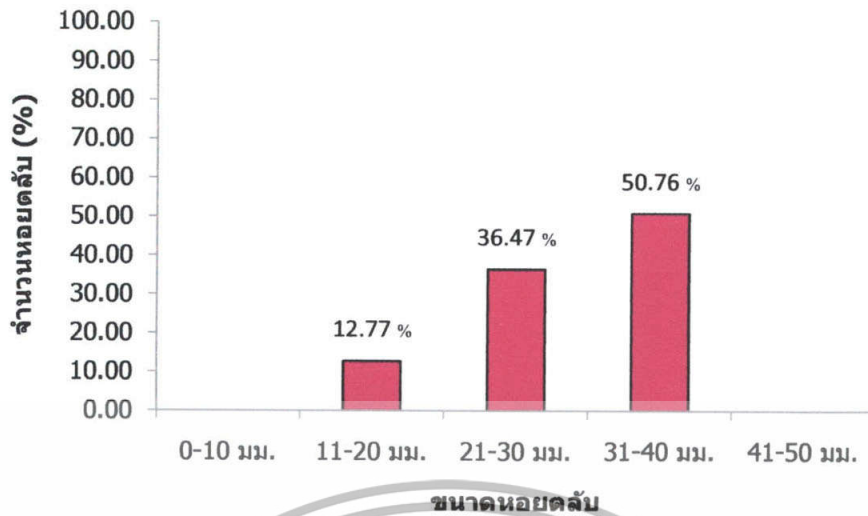
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในแต่ละสถานียังมีการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับที่แตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน โดยพบว่า สถานี PL-1 และ PL-3 มีการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับอยู่ 3 ขนาด คือ 11-20, 21-30 และ 31-40 มิลลิเมตร ซึ่งพบว่าทั้ง 2 สถานีมีหอยตลับขนาด 31 – 40 มิลลิเมตร จำนวนมากที่สุดถึง 50.76% และ 53.65% ตามลำดับ บริเวณสถานี PL-2 พบการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับค่อนข้างสูงซึ่งมีมากถึง 5 ขนาด คือ 0-10, 11-20, 21-30, 31-40 และ 41-50 มิลลิเมตร ซึ่งหอยตลับขนาด 41-50 มิลลิเมตร มีจำนวนมากที่สุด คือ 41.28% สำหรับสถานี PL-4 พบการแพร่กระจายขนาดของหอยตลับอยู่ 3 ขนาด คือ 0-10, 11-20 และ 21-30 มิลลิเมตร โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นหอยตลับขนาด 11-20 มิลลิเมตร คิดเป็นจำนวน 59.04% (ตารางที่ 15, ภาพที่ 24, 25, 26 และ 27)

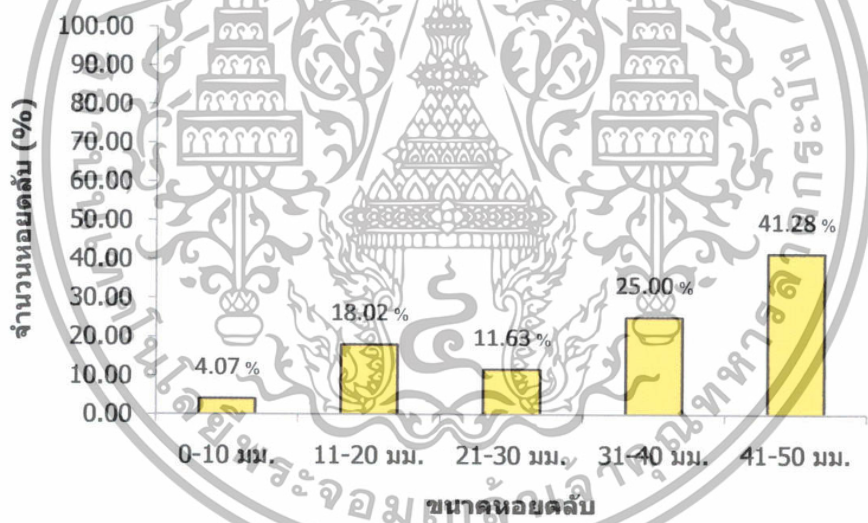
ตารางที่ 15 การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3 และ PL-4

| ขนาด<br>(มม.) | PL-1           |              | PL-2           |              | PL-3           |              | PL-4           |              |
|---------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
|               | จำนวน<br>(ตัว) | คิดเป็น<br>% | จำนวน<br>(ตัว) | คิดเป็น<br>% | จำนวน<br>(ตัว) | คิดเป็น<br>% | จำนวน<br>(ตัว) | คิดเป็น<br>% |
| 0-10          | 0              | 0.00         | 7              | 4.07         | 0              | 0.00         | 56             | 6.10         |
| 11-20         | 42             | 12.77        | 31             | 18.02        | 23             | 5.58         | 542            | 59.04        |
| 21-30         | 120            | 36.47        | 20             | 11.63        | 159            | 38.59        | 320            | 34.86        |
| 31-40         | 167            | 50.76        | 43             | 25.00        | 221            | 53.64        | 0              | 0.00         |
| 41-50         | 0              | 0.00         | 71             | 41.28        | 9              | 2.18         | 0              | 0.00         |
| รวม           | 329            | 100          | 172            | 100          | 412            | 100          | 918            | 100          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

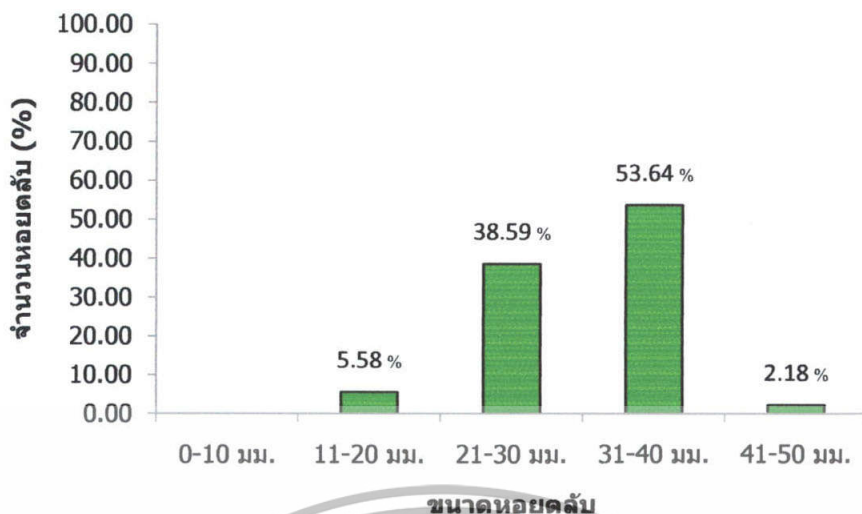


ภาพที่ 24 การแพร่กระจายขนาดของหยดลับบริเวณสถานี PL-1

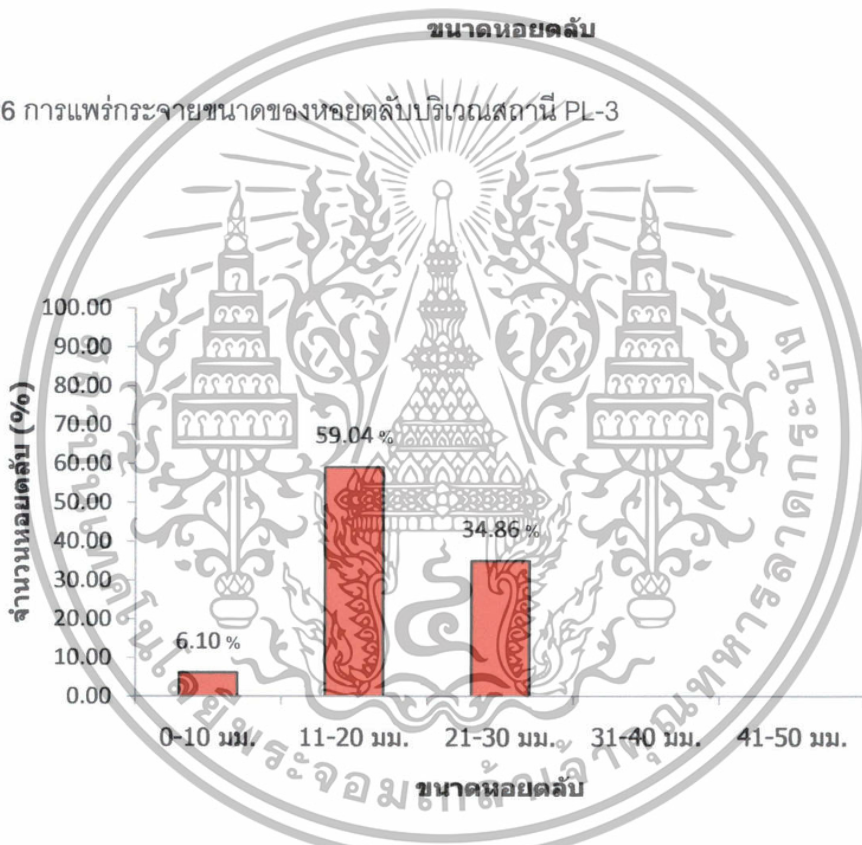


ภาพที่ 25 การแพร่กระจายขนาดของหยดลับบริเวณสถานี PL-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 การแพร่กระจายขนาดของหอยดัลล์บริเวณสถานี PL-3



ภาพที่ 27 การแพร่กระจายขนาดของหอยดัลล์บริเวณสถานี PL-4

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งหมดที่ทำการศึกษา พบว่า ความหนาแน่นของหอยดัลล์มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต และคลอโรฟิลล์-เอ ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.988, 0.990 และ 0.990 ตามลำดับ สำหรับการแพร่กระจายขนาดของหอยดัลล์มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.982 (ตารางที่ 16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งหมดที่ทำการศึกษา

| Factor   | Density | Size    | Temp   | TSS    | pH     | DO     | Salinity | Nitrate | SRP     | Chl-a   | OM     |
|----------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|
| Density  | 1.000   | -0.987* | -0.311 | -0.678 | -0.467 | 0.379  | 0.541    | 0.988*  | 0.990*  | 0.990*  | -0.762 |
| Size     |         | 1.000   | 0.157  | 0.667  | 0.367  | -0.485 | -0.439   | -0.992* | -0.975* | -0.978* | 0.982* |
| Temp     |         |         | 1.000  | -0.267 | 0.736  | 0.510  | -0.706   | -0.204  | -0.333  | -0.312  | 0.314  |
| TSS      |         |         |        | 1.000  | 0.814  | -0.692 | 0.056    | -0.582  | -0.774  | -0.775  | 0.740  |
| pH       |         |         |        |        | 1.000  | -0.173 | -0.212   | -0.323  | -0.565  | -0.553  | 0.780  |
| DO       |         |         |        |        |        | 1.000  | -0.572   | 0.375   | 0.447   | 0.464   | -0.652 |
| Salinity |         |         |        |        |        |        | 1.000    | 0.542   | 0.465   | 0.450   | -0.058 |
| Nitrate  |         |         |        |        |        |        |          | 1.000   | 0.880   | 0.962*  | -0.673 |
| SRP      |         |         |        |        |        |        |          |         | 1.000   | 0.990*  | -0.845 |
| Chl-a    |         |         |        |        |        |        |          |         |         | 1.000   | -0.846 |
| OM       |         |         |        |        |        |        |          |         |         |         | 1.000  |

\* คือ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

## อภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า หอยตลับเป็นสัตว์น้ำที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม ในช่วงกว้าง สามารถปรับตัวให้เข้ากับความเค็มที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งพบ หอยตลับอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ระดับความเค็มประมาณ 15 - 24 ppt สำหรับลักษณะที่อยู่อาศัย ของหอยตลับในแม่น้ำปะเหลียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นดินทรายหรือทรายปนโคลนเล็กน้อย ซึ่งจะต้องมีอนุภาค sand เป็นองค์ประกอบมากกว่า 70% จากการสำรวจทั้งหมด 5 สถานี บริเวณ ที่พบหอยตลับ ได้แก่ สถานี PL-1, PL-2, PL-3 และ PL-4 แต่สถานี PL-5 ไม่มีการพบหอยตลับ เนื่องจากในช่วงหอยตลับผสมพันธุ์และวางไข่ต้องการความเค็มค่อนข้างสูงประมาณ 20 - 35 ppt หลังจากที่ไข่ปฏิสนธิจนพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนจะต้องการความเค็มที่ลดลงเพื่อให้เหมาะสมแก่ การเจริญเติบโตประมาณ 20 - 27 ppt จนกระทั่งตัวอ่อนลงเกาะและพัฒนาไปเป็นลูกหอยจนเข้าสู่ ตัวเต็มวัย จะสามารถอาศัยอยู่ได้ที่ความเค็ม 15 - 25 ppt ซึ่งเป็นไปได้ว่าสถานี PL-5 เป็นบริเวณที่ อยู่ใกล้ปากแม่น้ำและมีความเค็มค่อนข้างสูงซึ่งอาจไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ซึ่งตัวอ่อนต้องการความเค็มที่ต่ำกว่าจึงเคลื่อนตัวเข้ามาในแม่น้ำ จนกระทั่งลงเกาะและพัฒนาไป เป็นลูกหอยที่สถานี PL-4 และแพร่กระจายไปยังสถานีอื่น ๆ

นอกจากนี้พื้นที่ของน้ำยังมีผลต่อการลงเกาะของลูกหอยตลับ เนื่องจากพฤติกรรม การลงเกาะของลูกหอยตลับจะเลือกลงเกาะพื้นที่ของน้ำที่เป็นดินทรายมากกว่าดินโคลน (Stanley, 1985) ซึ่งดินตะกอนบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3 และ PL-4 มีลักษณะเป็นดินทรายหรือทราย ปนโคลนเล็กน้อยซึ่งเหมาะแก่การลงเกาะของลูกหอย จึงทำให้มีการพบหอยตลับในทั้ง 4 สถานี ในขณะที่สถานี PL-5 ดินตะกอนมีลักษณะเป็นดินโคลนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่เหมาะแก่การลงเกาะ ของลูกหอย จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บริเวณสถานี PL-5 ไม่มีการพบหอยตลับ

นอกจากนี้ยังพบว่า ความหนาแน่นของหอยตลับ ปริมาณแร่ธาตุอาหารในน้ำ (ไนเตรท, ฟอสเฟต) และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก เนื่องจาก ในกระบวนการ สังเคราะห์แสงของแพลงค์ตอนพืช พลังงานแสงจะถูกดูดซับด้วยโมเลกุลของรงควัตถุสีเขียว ที่เรียกว่า "คลอโรฟิลล์-เอ" ในขั้นตอนการสังเคราะห์แสง แพลงค์ตอนพืชจะมีการดึงแร่ธาตุอาหาร ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตซึ่งอยู่ในรูปสารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำ โดยธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งไนโตรเจนที่พบจะอยู่ในรูปของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์

และ ไนเตรท ส่วนฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟตเป็นส่วนใหญ่ ปริมาณของธาตุอาหารในน้ำจะมีผลต่อชนิดและการกระจายของแพลงค์ตอนพืช เพราะฉะนั้น ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ จึงสามารถใช้เป็นดัชนีในการประเมินมวลชีวภาพของผู้ผลิตขั้นต้น ซึ่งมีความสำคัญในแง่ระบบห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศได้อย่างคร่าว ๆ ซึ่งถ้าหากในแหล่งน้ำมีแร่ธาตุอาหารในปริมาณมาก แพลงค์ตอนพืชสามารถนำแร่ธาตุอาหารเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ทำให้แพลงค์ตอนพืชเจริญเติบโตได้ค่อนข้างดีและมีจำนวนมาก จากการสำรวจพบว่า สถานี PL-4 เป็นบริเวณที่หอยตลับอาศัยอยู่หนาแน่นมากที่สุดคือ 183.60 ตัว/ตร.ม. ซึ่งเป็นบริเวณที่มีปริมาณแร่ธาตุอาหารในน้ำและแพลงค์ตอนพืชจำนวนมาก ซึ่งประเมินได้จากปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ที่มีค่าสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่า สถานี PL-4 เป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในแหล่งน้ำค่อนข้างมากมากและมีแพลงค์ตอนพืชรวมตัวกันอย่างหนาแน่น บริเวณนี้จึงมีอาหารสำหรับหอยตลับมาก จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้มีหอยตลับอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น

แหล่งสารอาหารของระบบนิเวศแม่น้ำ อาจมีต้นกำเนิดจากการย่อยสลายกิ่งไม้หรือใบไม้ โดยจุลินทรีย์และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยเริ่มจากสารอินทรีย์แขวนลอยขนาดใหญ่ (coarse particulate organic matter, CPOM) ถูกย่อยสลายเป็นสารอินทรีย์แขวนลอยขนาดเล็ก (fine particulate organic matter, FPOM) ซึ่งบางส่วนอาจมีขนาดเล็กมากจนสามารถละลายในน้ำได้ เรียกว่า สารอินทรีย์ละลายน้ำ (dissolved organic matter, DOM) เมื่อแหล่งน้ำมีสารอินทรีย์แขวนลอยขนาดเล็กและสารอินทรีย์ละลายน้ำมากขึ้นจะพบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่กินอาหารโดยการกรองเข้าปาก (filter or gatter) (พิสมัย, 2543) จากการสำรวจทั้งหมด 5 สถานีพบว่า สถานี PL-2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงที่สุด เนื่องจากลักษณะดินของสถานี PL-2 เป็นทรายปนโคลนเล็กน้อย คุณสมบัติของอนุภาค clay ที่เป็นองค์ประกอบ จะมีพื้นที่ผิวสัมผัสค่อนข้างมาก สารอินทรีย์แขวนลอยขนาดเล็กและสารอินทรีย์ละลายน้ำบางส่วน จะถูกรวมตัวกับอนุภาคของดิน จึงทำให้มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินได้ค่อนข้างมาก ในขณะที่สถานี PL-1, PL-3 และ PL-4 ส่วนใหญ่จะเป็นดินทราย อนุภาค sand ที่เป็นองค์ประกอบจะมีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยกว่าอนุภาค clay ทำให้อินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในดินมีปริมาณน้อยกว่า

อินทรีย์วัตถุในดินเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญแหล่งหนึ่งของสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บริเวณผิวน้ำดิน อย่างเช่น หอยตลับ ซึ่งพบว่าสถานี PL-2 เป็นบริเวณที่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง หอยตลับจะมีการแพร่กระจายของขนาดแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน คือ มีการพบ

หอยตลับตั้งแต่ลูกหอยตลับขนาดเล็กและขนาดกลาง ไปจนถึงหอยตลับพ่อแม่พันธุ์ขนาดใหญ่ เนื่องจากหอยตลับจะให้ประโยชน์จากอาหารในดินที่มีอย่างเพียงพอไปใช้ในการเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์จึงทำให้พบหอยแตกต่างกันหลายขนาด สำหรับสถานี PL-1 และ PL-3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินรองลงมา จะพบหอยตลับขนาดกลางเป็นส่วนใหญ่ ส่วนสถานี PL-4 ส่วนใหญ่จะพบหอยขนาดเล็ก อาจเป็นเพราะอินทรีย์วัตถุที่เป็นแหล่งอาหารในดินมีการสะสมค่อนข้างน้อย ประกอบกับบริเวณนี้มีหอยตลับอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นมาก ทำให้เกิดการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย ออกซิเจน เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้ลูกหอยตลับมีพัฒนาการและการเจริญเติบโตที่ล่าช้า หอยตลับที่พบจึงมีขนาดเล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

### 1. ลักษณะที่อยู่อาศัยของหอยตลับ

หอยตลับในแม่น้ำปะเหลียนอาศัยอยู่ในบริเวณที่เป็นดินทรายหรือทรายปนโคลนเล็กน้อย ซึ่งจะต้องมีอนุภาค sand เป็นองค์ประกอบมากกว่า 70% ที่ระดับความเค็ม 15 - 24 ppt

### 2. ความหนาแน่นของหอยตลับ

ความหนาแน่นของหอยตลับ มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับปริมาณแร่ธาตุอาหารในน้ำ (ไนเตรท, ฟอสเฟต) และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ พบว่า สถานี PL-4 เป็นบริเวณที่หอยตลับอาศัยอยู่หนาแน่นมากที่สุด ซึ่งเป็นบริเวณที่มีแร่ธาตุอาหารในน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ สูงที่สุด

### 3. การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ

การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับ มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่าสถานี PL-2 เป็นบริเวณที่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุสูงที่สุด พบหอยตลับขนาดใหญ่ (41-50 มม.) เป็นจำนวนมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งหมด ทำให้ทราบถึงลักษณะสำคัญทางชีววิทยาของหอยตลับ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนการใช้ทรัพยากรหอยตลับของแม่น้ำปะเหลียน โดยนำไปใช้ในการกำหนดพื้นที่ทำการประมงหอยตลับ ซึ่งจากการสำรวจพบว่า สถานี PL-2 เป็นบริเวณที่มีการแพร่กระจายของขนาดแตกต่างกันหลายขนาด คือ มีการพบหอยตลับตั้งแต่ ลูกหอยตลับขนาดเล็กและขนาดกลาง ไปจนถึงหอยตลับพ่อแม่พันธุ์ขนาดใหญ่ จึงควรกำหนดให้ พื้นที่นี้เป็นแหล่งอนุรักษ์เพื่อสงวนไว้ให้เป็นแหล่งแพร่ขยายพันธุ์และเพิ่มจำนวนประชากรของหอยตลับ สำหรับสถานี PL-1 และ PL-3 ส่วนใหญ่พบหอยตลับขนาดกลางที่มีขนาดเข้าข่ายทำการประมง จึงเป็นพื้นที่ที่สามารถอนุญาตให้ทำประมงหอยตลับได้ ส่วนสถานี PL-1 เป็นบริเวณที่พบลูกหอยตลับขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ ควรกำหนดให้เป็นพื้นที่ห้ามทำการประมง เพราะการจับ หอยตลับขนาดเล็กก่อนที่โตเต็มวัยจะก่อให้เกิดภาวะ growth overfishing ทำให้หอยตลับไม่มีโอกาสในการเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ ซึ่งส่งผลให้จำนวนประชากรหอยตลับลง และเกิดผลกระทบการทำประมงหอยตลับในระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรน้ำ. 2549. โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก. รายงานสรุปกลุ่มลุ่มน้ำสาขาจังหวัดตรังและนครศรีธรรมราช. 22 น.
- จินตนา นักระนาด. 2550. การเพาะขยายพันธุ์หอยดัลบ *Meretrix meretrix* L. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 2550. <http://www.fisheries.go.th/cf-prachuap/metrix.html>
- พิศิษฐ์ ชาญเสนาะ. 2550. โครงการนโยบายสาธารณะในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ: ศึกษากรณีการจัดการและการใช้ประโยชน์ป่าชายเลนป่าสาคุในลุ่มน้ำปะเหลียน. 2550. <http://cdas.ru.ac.th/public/1-3-trang.htm>
- พิสมัย ชัยรัตน์อุทัย. 2543. นิเวศวิทยา. ภาควิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 172 น.
- เลิศชาย ศิริชัย. 2550. กระบวนการนโยบายสาธารณะกับการสร้างเศรษฐกิจแบบพอเพียงของชุมชนในเขตป่าชายเลนลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง. 2550. <http://www.southhpp.org>
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 2550. หอยดัลบ. 2550. <http://www.fisheries.go.th/coastal>
- อภิรักษ์ สงรักษ์ และรัตนพร อนันตสุข. 2548. สภาวะการประมงหอยดัลบในชุมชนตำบลวังวนอำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. สาขาวิชาการจัดการประมง, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 8 น.
- Chen, Y.C. 2003. Immobilized *Isochrysis galbana* (Haptophyta) for long-term storage and applications for feed and water quality control in clam (*Meretrix lusoria*) cultures. *Journal of Applied Phycology* 15: 439-444.
- Hur, Y.B., J.H. Bae and S.B. Hur. 2005. Comparison of development and larval growth of four venerid clams. *Journal of The World Aquaculture Society* 36(2): 179-187.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Lee, A.C., Y.H. Lin, C.R. Lin, M.C. Lee and Y.P. Chen. 2007. Effects of components in seawater on the digging behavior of the hard clam (*Meretrix lusoria*). *Aquaculture* 272: 636-643.
- Liu, B., B. Dong, B. Tang, T. Zhang and J. Xiang. 2006. Effect of stocking density on growth, settlement and survival of clam larvae, *Meretrix meretrix*. *Aquaculture* 258: 344-349.
- Stanley, J. 1985. Species profiles: Life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Mid-Atlantic) – hard clam. U.S. Fish and Wildlife Service Biol. Rep. 82(11.41) pp 24.
- Tang, B., B. Liu, G. Wang, T. Zhang and J. Xiang. 2006. Effects of various algal diets and starvation on larval growth and survival of *Meretrix meretrix*. *Aquaculture* 254: 526-533.
- Zhuang, S. 2006. The influence of salinity, diurnal rhythm and daylength on feeding behavior in *Meretrix meretrix* Linnaeus. *Aquaculture* 252: 584-590.
- Zhuang, S. and X. Liu. 2006. The influence of fresh weight and water temperature on metabolic rates and the energy budget of *Meretrix meretrix* Linnaeus. *Marine Biology* 150: 245-252.
- Zhuang, S.H. and Z.Q. Wang. 2004. Influence of size, habitat and food concentration on the feeding ecology of the bivalve, *Meretrix meretrix* Linnaeus. *Aquaculture* 241: 689-699.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิผิวน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | อุณหภูมิ (°C) |          |          | เฉลี่ย |
|-------|---------------|----------|----------|--------|
|       | ซ้ำที่ 1      | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 |        |
| PL-1  | 29.20         | 29.30    | 28.80    | 29.10  |
| PL-2  | 28.70         | 29.30    | 29.10    | 29.03  |
| PL-3  | 28.50         | 29.00    | 28.80    | 28.77  |
| PL-4  | 29.10         | 29.00    | 28.70    | 28.93  |
| PL-5  | 29.00         | 28.80    | 28.90    | 28.90  |

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทั้งหมดบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี | ซ้ำที่   | น้ำหนัก    | น้ำหนักตะกอน+ | ปริมาณสารแขวนลอย    | เฉลี่ย |
|-------|----------|------------|---------------|---------------------|--------|
|       |          | กระดาษกรอง | กระดาษกรอง    | ในน้ำทั้งหมด (mg/L) |        |
| PL-1  | ซ้ำที่ 1 | 0.0933     | 0.1004        | 0.071               | 0.076  |
| PL-1  | ซ้ำที่ 2 | 0.0921     | 0.1012        | 0.091               |        |
| PL-1  | ซ้ำที่ 3 | 0.0937     | 0.1002        | 0.065               |        |
| PL-2  | ซ้ำที่ 1 | 0.0929     | 0.1015        | 0.086               | 0.087  |
| PL-2  | ซ้ำที่ 2 | 0.0934     | 0.1021        | 0.087               |        |
| PL-2  | ซ้ำที่ 3 | 0.0925     | 0.1012        | 0.087               |        |
| PL-3  | ซ้ำที่ 1 | 0.0922     | 0.1003        | 0.081               | 0.077  |
| PL-3  | ซ้ำที่ 2 | 0.0921     | 0.1001        | 0.080               |        |
| PL-3  | ซ้ำที่ 3 | 0.0927     | 0.0998        | 0.071               |        |
| PL-4  | ซ้ำที่ 1 | 0.0928     | 0.1001        | 0.073               | 0.074  |
| PL-4  | ซ้ำที่ 2 | 0.0940     | 0.1005        | 0.065               |        |
| PL-4  | ซ้ำที่ 3 | 0.0925     | 0.1009        | 0.084               |        |
| PL-5  | ซ้ำที่ 1 | 0.0924     | 0.1017        | 0.093               | 0.089  |
| PL-5  | ซ้ำที่ 2 | 0.0930     | 0.1019        | 0.089               |        |
| PL-5  | ซ้ำที่ 3 | 0.0929     | 0.1015        | 0.086               |        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

| สถานี | ความเป็นกรด-ด่าง |          |          | เฉลี่ย |
|-------|------------------|----------|----------|--------|
|       | ซ้ำที่ 1         | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 |        |
| PL-1  | 7.63             | 7.66     | 7.69     | 7.66   |
| PL-2  | 7.80             | 7.83     | 7.70     | 7.78   |
| PL-3  | 7.55             | 7.41     | 7.70     | 7.55   |
| PL-4  | 7.59             | 7.77     | 7.54     | 7.63   |
| PL-5  | 7.54             | 7.39     | 7.67     | 7.53   |

**ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

| สถานี | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/L) |          |          | เฉลี่ย |
|-------|------------------------------------|----------|----------|--------|
|       | ซ้ำที่ 1                           | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 |        |
| PL-1  | 4.76                               | 4.80     | 4.82     | 4.79   |
| PL-2  | 4.74                               | 4.71     | 4.64     | 4.70   |
| PL-3  | 4.71                               | 4.66     | 4.77     | 4.71   |
| PL-4  | 4.77                               | 4.72     | 4.80     | 4.76   |
| PL-5  | 4.70                               | 4.77     | 4.72     | 4.73   |

**ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความเค็มบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

| สถานี | ความเค็ม (ppt) |          |          | เฉลี่ย |
|-------|----------------|----------|----------|--------|
|       | ซ้ำที่ 1       | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 |        |
| PL-1  | 15.00          | 15.00    | 15.00    | 15.00  |
| PL-2  | 21.00          | 22.00    | 21.00    | 21.33  |
| PL-3  | 22.00          | 23.00    | 23.00    | 22.67  |
| PL-4  | 24.00          | 24.00    | 25.00    | 24.33  |
| PL-5  | 28.00          | 28.00    | 28.00    | 28.00  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4  
และ PL-5

| สถานี      | ค่าดูดกลืนแสง<br>ที่ความยาวคลื่น 534 nm | ปริมาณไนเตรทในน้ำ<br>(ppm) | เฉลี่ย |
|------------|---|----------------------------|--------|
| PL-1 ซ้ำ 1 | 0.256                                   | 0.116                      |        |
| PL-1 ซ้ำ 2 | 0.231                                   | 0.102                      | 0.115  |
| PL-1 ซ้ำ 3 | 0.279                                   | 0.128                      |        |
| PL-2 ซ้ำ 1 | 0.239                                   | 0.107                      |        |
| PL-2 ซ้ำ 2 | 0.221                                   | 0.097                      | 0.099  |
| PL-2 ซ้ำ 3 | 0.215                                   | 0.094                      |        |
| PL-3 ซ้ำ 1 | 0.258                                   | 0.117                      |        |
| PL-3 ซ้ำ 2 | 0.266                                   | 0.121                      | 0.119  |
| PL-3 ซ้ำ 3 | 0.262                                   | 0.119                      |        |
| PL-4 ซ้ำ 1 | 0.420                                   | 0.294                      |        |
| PL-4 ซ้ำ 2 | 0.481                                   | 0.237                      | 0.217  |
| PL-4 ซ้ำ 3 | 0.434                                   | 0.211                      |        |
| PL-5 ซ้ำ 1 | 0.310                                   | 0.145                      |        |
| PL-5 ซ้ำ 2 | 0.321                                   | 0.151                      | 0.151  |
| PL-5 ซ้ำ 3 | 0.334                                   | 0.158                      |        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณออร์โทฟอสเฟตในน้ำบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี      | ค่าดูดกลืนแสง<br>ที่ความยาวคลื่น 880 nm | ปริมาณออร์โทฟอสเฟต<br>(ppm) | เฉลี่ย |
|------------|---|-----------------------------|--------|
| PL-1 ซ้ำ 1 | 0.060                                   | 0.085                       |        |
| PL-1 ซ้ำ 2 | 0.058                                   | 0.080                       | 0.080  |
| PL-1 ซ้ำ 3 | 0.056                                   | 0.076                       |        |
| PL-2 ซ้ำ 1 | 0.042                                   | 0.044                       |        |
| PL-2 ซ้ำ 2 | 0.047                                   | 0.056                       | 0.054  |
| PL-2 ซ้ำ 3 | 0.050                                   | 0.062                       |        |
| PL-3 ซ้ำ 1 | 0.057                                   | 0.078                       |        |
| PL-3 ซ้ำ 2 | 0.054                                   | 0.071                       | 0.072  |
| PL-3 ซ้ำ 3 | 0.050                                   | 0.067                       |        |
| PL-4 ซ้ำ 1 | 0.070                                   | 0.107                       |        |
| PL-4 ซ้ำ 2 | 0.064                                   | 0.094                       | 0.097  |
| PL-4 ซ้ำ 3 | 0.062                                   | 0.089                       |        |
| PL-5 ซ้ำ 1 | 0.055                                   | 0.074                       |        |
| PL-5 ซ้ำ 2 | 0.051                                   | 0.065                       | 0.068  |
| PL-5 ซ้ำ 3 | 0.052                                   | 0.067                       |        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4  
และ PL-5

| สถานี      | Abs<br>750 nm | Abs<br>663 nm | Abs<br>645 nm | Abs<br>630 nm | Chl-a<br>( $\mu\text{g/L}$ ) | เฉลี่ย |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|--------|
| PL-1 ซ้ำ 1 | 0.003         | 0.016         | 0.004         | 0.014         | 30.05                        |        |
| PL-1 ซ้ำ 2 | 0.002         | 0.014         | 0.007         | 0.023         | 26.20                        | 29.97  |
| PL-1 ซ้ำ 3 | 0.012         | 0.030         | 0.032         | 0.032         | 33.66                        |        |
| PL-2 ซ้ำ 1 | 0.003         | 0.013         | 0.005         | 0.011         | 22.58                        |        |
| PL-2 ซ้ำ 2 | 0.004         | 0.014         | 0.007         | 0.004         | 21.98                        | 21.33  |
| PL-2 ซ้ำ 3 | 0.008         | 0.016         | 0.006         | 0.005         | 19.43                        |        |
| PL-3 ซ้ำ 1 | 0.012         | 0.026         | 0.019         | 0.021         | 29.75                        |        |
| PL-3 ซ้ำ 2 | 0.022         | 0.035         | 0.022         | 0.027         | 30.36                        | 31.79  |
| PL-3 ซ้ำ 3 | 0.016         | 0.032         | 0.021         | 0.024         | 35.25                        |        |
| PL-4 ซ้ำ 1 | 0.033         | 0.055         | 0.040         | 0.043         | 48.39                        |        |
| PL-4 ซ้ำ 2 | 0.044         | 0.066         | 0.054         | 0.040         | 46.82                        | 47.13  |
| PL-4 ซ้ำ 3 | 0.030         | 0.053         | 0.048         | 0.050         | 46.17                        |        |
| PL-5 ซ้ำ 1 | 0.019         | 0.026         | 0.024         | 0.027         | 14.30                        |        |
| PL-5 ซ้ำ 2 | 0.024         | 0.030         | 0.025         | 0.030         | 13.66                        | 14.63  |
| PL-5 ซ้ำ 3 | 0.021         | 0.028         | 0.022         | 0.024         | 15.92                        |        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5

| สถานี      | น้ำหนักภาค+ดิน |         | ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) | เฉลี่ย |
|------------|----------------|---------|-------------------------|--------|
|            | ก่อนเผา        | หลังเผา |                         |        |
| PL-1 ซ้ำ 1 | 43.8670        | 43.2149 | 1.49                    |        |
| PL-1 ซ้ำ 2 | 42.6245        | 42.0953 | 1.24                    | 1.36   |
| PL-1 ซ้ำ 3 | 42.7732        | 42.1910 | 1.36                    |        |
| PL-2 ซ้ำ 1 | 36.1919        | 34.9969 | 3.30                    |        |
| PL-2 ซ้ำ 2 | 37.3147        | 36.1781 | 3.05                    | 3.19   |
| PL-2 ซ้ำ 3 | 37.2101        | 36.0109 | 3.22                    |        |
| PL-3 ซ้ำ 1 | 46.9275        | 46.3063 | 1.32                    |        |
| PL-3 ซ้ำ 2 | 47.3352        | 46.7293 | 1.28                    | 1.34   |
| PL-3 ซ้ำ 3 | 46.2519        | 45.6021 | 1.40                    |        |
| PL-4 ซ้ำ 1 | 43.9530        | 43.6325 | 0.73                    |        |
| PL-4 ซ้ำ 2 | 45.2165        | 44.7845 | 0.95                    | 0.78   |
| PL-4 ซ้ำ 3 | 44.1203        | 43.8350 | 0.65                    |        |
| PL-5 ซ้ำ 1 | 38.3219        | 37.0390 | 3.35                    |        |
| PL-5 ซ้ำ 2 | 40.3021        | 39.0021 | 3.23                    | 3.44   |
| PL-5 ซ้ำ 3 | 40.0201        | 38.5202 | 3.75                    |        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

| สถานี | ความหนาแน่นของหอยตลับ (ตัว/ตร.ม.) |       |       |       |       | เฉลี่ย |
|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|       | ซ้ำ 1                             | ซ้ำ 2 | ซ้ำ 3 | ซ้ำ 4 | ซ้ำ 5 |        |
| PL-1  | 66                                | 46    | 58    | 79    | 80    | 65.80  |
| PL-2  | 45                                | 21    | 32    | 33    | 41    | 34.40  |
| PL-3  | 81                                | 78    | 75    | 90    | 88    | 82.40  |
| PL-4  | 212                               | 192   | 182   | 173   | 159   | 183.60 |
| PL-5  | 0                                 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      |

**ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์การแพร่กระจายขนาดของหอยตลับบริเวณสถานี PL-1, PL-2, PL-3, PL-4 และ PL-5**

| สถานี | จำนวนหอยตลับ (ตัว) |           |           |           |           | รวม |
|-------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
|       | 0-11 มม.           | 11-20 มม. | 21-30 มม. | 31-40 มม. | 41-50 มม. |     |
| PL-1  | 0                  | 42        | 120       | 167       | 0         | 329 |
| PL-2  | 7                  | 31        | 20        | 43        | 71        | 172 |
| PL-3  | 0                  | 23        | 159       | 221       | 9         | 412 |
| PL-4  | 56                 | 542       | 320       | 0         | 0         | 918 |
| PL-5  | 0                  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้