



โครงการ  
การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเลและ  
บริเวณคลองในป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง  
Diversity and abundance of zooplankton in seagrass beds and  
mangrove canal in Banmodtanoy, Trang Province

ชื่อนิสิต นายบุญวัฒน์ ฝ่อนย่อง เลขประจำตัว 5832818523

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีการศึกษา 2561

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการทางวิชาการที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการทางวิชาการที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of senior projects in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the senior project authors' files submitted through the faculty.

ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเล  
และบริเวณคลองในป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง

นายบุญวัฒน์ ฝอยยอง

โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2561

Diversity and abundance of zooplankton in seagrass beds and mangrove canal  
in Banmodtanoy, Trang province

Mr. Bunyawat Ponyong

A Senior Project in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science in Marine Science  
Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University  
Academic Year 2018

หัวข้อโครงการ ความหลากหลายและความสุขุมของเพลงก่ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหน้า  
ทะเลและบริเวณคลองในป่าชายเลน บ้านมคตะนอย จังหวัดตรัง  
โดย นายบุญวัฒน์ ผ่อนย่อง  
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์

---

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับ  
โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา 2309499  
โครงการวิทยาศาสตร์



.....หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วียกาญจน์)

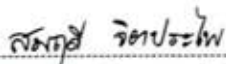
คณะกรรมการสอบโครงการ



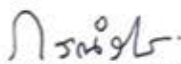
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์)



.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญใจ สมพงษ์ชัยกุล)



.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมฤดี จิตประไพ)



.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรณ์รวิ เอี่ยมสมบูรณ์)

Project Title            Diversity and abundance of zooplankton in seagrass beds and mangrove canal in Banmodtanoy, Trang Province  
By                            Mr. Bunyawat Ponyong  
Field of Study            Marine Science  
Project Advisor          Asst. Prof. Itchika Sivaipram, Ph. D.

---

Accepted by the Department of Marine Science, Faculty of Science,  
Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirement for the Bachelor's  
Degree.



..... Head of Marine Science Department  
(Assoc. Prof. Voranop Viyakarn, Ph. D.)

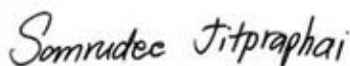
#### PROJECT COMMITTEE



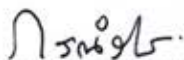
..... Project Advisor  
(Asst. Prof. Itchika Sivaipram, Ph. D.)



..... Member  
(Asst. Prof. Penjai Sompongchaiyakul, Ph. D.)



..... Member  
(Asst. Prof. Somrudee Jitpraphai, Ph. D.)



..... Member  
(Asst. Prof. Kornrawee Aiemsomboon, Ph. D.)

|                  |   |
|------------------|---|
| ชื่อโครงการ      | ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเลและบริเวณคลองในป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง |
| ชื่อนิสิต        | นายบุญวัฒน์ ผ่อนย่อง  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์  |
| ปีการศึกษา       | 2561  |
| ภาควิชา          | วิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย   |

### บทคัดย่อ

แพลงก์ตอนสัตว์เป็นตัวกลางสำคัญในการถ่ายทอดสารอาหารและพลังงานจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคในระดับที่สูงขึ้นจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ชี้บ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของชายฝั่งทะเลได้ การศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยใช้ถ่วงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 103 ไมโครเมตร ลากในแนวระนาบ เพื่อศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง โดยเก็บตัวอย่างจาก 3 บริเวณ ได้แก่ นอกแนวหญ้าทะเล แนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลน ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 44 กลุ่ม จาก 12 ไฟลัม โดยมี bivalve larvae และ calanoid copepods เป็นกลุ่มเด่นที่สามารถพบได้ทุกบริเวณ ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเลมีค่าสูงสุดเท่ากับ  $3.38 \times 10^5$  ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร และต่ำสุดในคลองในป่าชายเลน  $1.24 \times 10^5$  ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งแตกต่างจากมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์ (biovolume) ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล 26.32 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร และต่ำสุดในคลองในป่าชายเลน 0.85 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร ผลการวิเคราะห์ nMDS แบ่งประชาคมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ 1) กลุ่มที่อยู่นอกแนวหญ้าทะเลและในแนวหญ้าทะเลมี bivalve larvae เป็นกลุ่มเด่น โดย scyphozoans, echinopluteus larvae และ auricularia larvae เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเฉพาะในบริเวณนี้ 2) กลุ่มที่อยู่บริเวณคลองในป่าชายเลน มี calanoid copepods และ cyclopoid copepods เป็นกลุ่มเด่น ดัชนีความหลากหลายและดัชนีการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์แปรผันตรงกับปริมาณออกซิเจนละลาย ในขณะที่ยอดมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์แปรผกผันกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศชายฝั่งบ้านมดตะนอย และความสำคัญของระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลนในการเป็นแหล่งหลบภัยและแหล่งที่อยู่อาศัยของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่แตกต่างกัน

**คำสำคัญ:** แพลงก์ตอนสัตว์ แนวหญ้าทะเล ป่าชายเลน บ้านมดตะนอย

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Project Title</b> | Diversity and abundance of zooplankton in seagrass beds and mangrove canal in Banmodtanoy, Trang province |
| <b>Name</b>          | Mr. Bunyawat Ponyong  |
| <b>Advisor</b>       | Assistant Professor Itchika Sivaipram, Ph.D.  |
| <b>Academic Year</b> | 2018  |
| <b>Department</b>    | Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University  |

---

### Abstract

Zooplankton is an important link between primary producers and higher trophic levels. Thus, it can be used as a bioindicator of coastal environments. In this study, zooplankton samples were collected by taking horizontal tows with a plankton net (103  $\mu\text{m}$ -mesh) above 3 areas, including bare sand adjacent to sea grass beds, seagrass beds, and mangrove canal at Banmodtanoy, Trang province. The zooplankton were identified into 44 taxa from 12 phyla. Copepods and bivalve larvae were the dominant group in this area. The maximum average abundance of zooplankton was observed in seagrass beds ( $3.38 \times 10^5$  ind. $100\text{m}^3$ ) and the minimum was found in mangrove canal ( $1.24 \times 10^5$  ind. $100\text{m}^3$ ). In contrast, the maximum biovolume of zooplankton was found in the bare sand ( $26.32 \text{ mL} \cdot \text{m}^3$ ) and the minimum biovolume was observed in mangrove canal ( $0.85 \text{ mL} \cdot \text{m}^3$ ). The result of non-metric multidimensional scaling analysis showed that zooplankton communities were divided into 2 groups based on the area: 1) seagrass beds and bare sand, This areas were dominated by bivalve larvae, while scyphozoans, echinopluteus larvae and auricularia larvae were the characteristic group. 2) mangrove canal which was dominated by calanoid copepods and cyclopoid copepod. Shannon Wiener index and Evenness were positively correlated with dissolved oxygen, whereas biovolume of zooplankton was negatively correlated with chlorophyll *a*. This study shows high abundance of zooplankton along the coast of Banmodtanoy and emphasize the important of seagrass beds and mangrove as a nursery ground for marine animals.

**Keyword:** zooplankton, seagrass beds, mangrove canal, Banmodtanoy

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านวิชาการ แนวทางในการทำงานวิจัย รวมทั้งแนะนำเอกสารที่เป็นประโยชน์ ช่วยติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งให้ความกรุณาและกำลังใจในการทำงานเสมอมา

ขอขอบพระคุณบุคลากรภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยเฉพาะคุณปรีชา เสนสิทธิ์ และพี่ๆ ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดหาอุปกรณ์ สอนวิธีใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม รวมทั้งให้คำแนะนำและกำลังใจตลอดการทำงาน

ขอขอบคุณโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ ปีการศึกษา 2561 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนการทำงานวิจัยนี้ รวมทั้งขอขอบคุณภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่และเครื่องมือในการทำงานวิจัย รวมทั้งเป็นสถานที่ซึ่งให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ทำวิจัย

ขอขอบคุณมะปราง ก้อท เอ่ย และคนในชุมชนบ้านมดตะนอย ทีมงานหลักที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง รวมทั้งเพื่อนๆวิทยาศาสตร์ทางทะเลรุ่น 49 และพี่ๆน้องๆภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจตลอดการทำงาน

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องชาย และครอบครัว ที่ได้ให้กำลังใจช่วยเหลือและสนับสนุนในทุกๆด้านเสมอมา รวมทั้งครู-อาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอน และมอบวิชาความรู้ งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



## สารบัญ

|  | หน้า      |
|--|-----------|
| บทคัดย่อ .....   | ก         |
| Abstract .....   | ข         |
| สารบัญ .....   | ง         |
| สารบัญรูป .....  | ฉ         |
| สารบัญตาราง .....  | ช         |
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....  | <b>1</b>  |
| 1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการศึกษา .....  | 1         |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....   | 3         |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา.....  | 3         |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....  | 3         |
| <b>บทที่ 2 ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง</b> .....                                     | <b>4</b>  |
| 2.1 ความหมายและความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์ .....  | 4         |
| 2.2 ความหลากหลายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลน<br>5 | 5         |
| 2.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่ง .....                  | 11        |
| <b>บทที่ 3 วิธีการศึกษา</b> .....  | <b>13</b> |
| 3.1 สถานที่ศึกษา .....   | 13        |
| 3.2 วิธีการศึกษา.....  | 14        |
| 3.2.1 การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ .....   | 16        |
| 3.2.2 การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม.....   | 17        |
| 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล .....   | 18        |
| <b>บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล</b> .....  | <b>19</b> |
| 4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย.....                                     | 19        |
| 4.2 ความหลากหลาย ความหนาแน่น และปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์.....                          | 21        |
| 4.2.1 ความหลากหลายและองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย .....         | 21        |

|                                     |   |           |
|-------------------------------------|---|-----------|
| 4.2.2                               | ค่าดัชนีความหลากหลายและคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ .....   | 24        |
| 4.2.3                               | ความหนาแน่นและปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย .....  | 26        |
| 4.3                                 | โครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่งบ้านมดตะนอย .....   | 32        |
| 4.4                                 | ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของจำนวนชนิด, ดัชนีความหลากหลาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ..... | 36        |
| 4.5                                 | วิจารณ์ผลการศึกษา .....   | 39        |
| 4.5.1                               | ความหลากหลาย ความหนาแน่น และปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์ .....  | 39        |
| 4.5.2                               | บทบาทและความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย .....  | 42        |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา .....</b> |   | <b>43</b> |
|                                     | ข้อเสนอแนะ .....  | 43        |
|                                     | เอกสารอ้างอิง .....   | 45        |
|                                     | ภาคผนวก .....   | 50        |

## สารบัญรูป

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 3.1 จุดเก็บตัวอย่างในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล, บริเวณแนวหญ้าทะเล และบริเวณคลองในป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง  | 14   |
| 3.2 วิธีการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง   | 15   |
| 4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง  | 20   |
| 4.2 ค่าดัชนีความหลากหลาย และคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง   | 26   |
| 4.3 ความหนาแน่นเฉลี่ย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง  | 29   |
| 4.4 จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นเป็นร้อยละระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรและแพลงก์ตอนชั่วคราวที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง   | 30   |
| 4.5 ความหนาแน่นเป็นร้อยละของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นกับแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ ที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง   | 31   |
| 4.6 Dendrogram แสดงค่า similarity ในรูปแบบ complete linkage ของความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 | 33   |
| 4.7 กลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Non-metric multidimensional scaling analysis ด้วยโปรแกรม PRIMER v6              | 34   |
| 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง                              | 38   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |  | หน้า |
|----------|--|------|
| 2.1      | ร้อยละของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเล และป่าชายเลน  | 7    |
| 4.1      | แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง ในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561  | 22   |
| 4.2      | ลักษณะประชาคมของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 จากผลการวิเคราะห์ด้วย nMDS และ SIMPER  | 35   |
| 4.3      | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) ระหว่างความหลากหลายของจำนวนชนิด, ความหนาแน่น, ดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพ การกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง | 37   |
| 4.4      | ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ | 37   |
| 4.5      | จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้ เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น   | 41   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการศึกษา

แพลงก์ตอนสัตว์ คือ กลุ่มของสิ่งมีชีวิตจำพวกสัตว์ที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนไม่สามารถว่ายน้ำทวนกระแสน้ำได้ ซึ่งครอบคลุมสิ่งมีชีวิตตั้งแต่กลุ่มโปรโตซัวไปจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังจำพวกปลา (Lalli และ Parsons, 1997) แพลงก์ตอนสัตว์แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการดำรงชีวิต คือ กลุ่มที่เป็นแพลงก์ตอนตลอดชีวิตหรือแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร (holoplankton) และกลุ่มที่เป็นแพลงก์ตอนเพียงช่วงหนึ่งของชีวิตหรือแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว (meroplankton) (Williams และ Collins, 1986; Benfield, 2013) แพลงก์ตอนสัตว์มีบทบาทสำคัญต่อสายใยอาหารและกระบวนการทางนิเวศวิทยาในทะเล โดยเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดสารอาหารและพลังงานจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคในระดับที่สูงขึ้น (Richardson, 2008) นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ยังแปรผันตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทั้งด้านกายภาพ เช่น อุณหภูมิ, ความเค็ม และการแบ่งชั้นของน้ำ และด้านชีวภาพ เช่น ปริมาณอาหาร, การแก่งแย่ง และผู้ล่า (Chiba และ Saino, 2003; David และคณะ, 2005; Marques และคณะ, 2007; Baliarsingh และคณะ, 2018) ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์จึงถูกใช้เป็นปัจจัยหนึ่งในการบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรและสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศทั้งในน้ำจืดและทะเล (Pratiwi และคณะ, 2016; Ferdous และ Muktedir, 2009; Parmar, Rawtani และ Agrawal, 2016)

แหล่งหญ้าทะเล, ป่าชายเลน และแนวปะการังเป็นระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีขนาดใหญ่และมีความสำคัญในพื้นที่เขตร้อน โดยมีผลผลิตและความหลากหลายทางชีวภาพที่สูง (Fortes, 1988; Duarte และ Chiscano, 1999) โดยเฉพาะแหล่งหญ้าทะเลและป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำนานาชนิด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558; กฤษณ อินทรสุข, 2542) และเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่ของการเป็นแหล่งอาหาร, แหล่งหลบภัย และแหล่งอนุบาลของตัวอ่อนสัตว์น้ำที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว ซึ่งรวมถึงตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Robertson, Dixon และ Daniel, 1988; Duffy, 2006; Orth และคณะ, 2006) การศึกษา ที่ผ่านมามีในต่างประเทศพบว่าบริเวณหญ้าทะเลและป่าชายเลนที่อยู่ติดกันมีความพิเศษในแง่ของการเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย, เป็นพื้นที่ หลบภัยจากผู้ล่า, เป็นแหล่งอาหารที่มีความอุดมสมบูรณ์ และเป็นพื้นที่ที่มีการซ้อนทับของระบบนิเวศมีความหลากหลายและปริมาณตัวอ่อนสัตว์น้ำที่เป็นแพลงก์ตอนจำนวนมาก (Saenger, Gartside และ Funge-Smith, 2012)

ในขณะที่การศึกษาลักษณะนี้ในประเทศไทยมีอยู่จำกัด มีเพียงการศึกษาของ วรพงศ์ ตันติชัยวนิช (2548) ซึ่งศึกษาพลวัตของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณหญ้าทะเลและป่าชายเลนของอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าบริเวณแนวป่าชายเลนและแนวหญ้าทะเลเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจทั้งกลุ่ม brachyuran larvae, shrimp larvae และ fish larvae นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณแนวป่าชายเลนมี copepod และ crustacean nauplii เป็นกลุ่มเด่น ขณะที่ chaetognatha และ hydromedusae พบมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงในบริเวณหญ้าทะเลมากกว่าบริเวณแนวป่าชายเลน ทั้งนี้การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่งของประเทศไทยโดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในบริเวณหญ้าทะเลหรือป่าชายเลนบริเวณใดบริเวณหนึ่งเท่านั้น เช่น การกระจายและความหลากหลายของสัตว์ทะเลตามฤดูกาลในแหล่งหญ้าทะเล ที่อ่าวปัตตานี (กฤษณ อินทรสุข, 2542), การแปรผันในรอบปีของประชากร copepod, cladocera และ rotifera ในป่าชายเลนบ้านคลองโคลน จังหวัดสมุทรสงคราม (บัณฑิต ลิขิตชกสมิต, 2545) และประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนปลูก ปากแม่น้ำปราณบุรี อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (อิชฌิกา ศิวายพรหมณ์ และคณะ, 2550)

ชายฝั่งทะเลบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง เป็นพื้นที่ที่มีความพิเศษทางระบบนิเวศวิทยาทางทะเล เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีทั้งระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและระบบนิเวศป่าชายเลนเชื่อมต่อกัน ผ่านทางคลองมดตะนอยและคลองลัดเจ้าไหม ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในชุมชนบริเวณนี้ส่วนใหญ่ (ประมาณ 90%) ประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน (ปรีชา ชายทุย, สัมภาษณ์, 22 ธันวาคม 2561) ดังนั้นพื้นที่บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยจึงมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจต่อชุมชน ในแง่ของการเป็นแหล่งทรัพยากรประมงที่สำคัญ อย่างไรก็ตามพื้นที่ดังกล่าวยังขาดการศึกษาในด้านความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์และการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำวัยอ่อน

ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเล และ ป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรังในครั้งนี้ จะทำให้ได้องค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศชายฝั่งบริเวณนี้ ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบสามารถใช้เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นความสำคัญของพื้นที่ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลบริเวณนี้ได้ โดยการศึกษาครั้งนี้คาดว่าพื้นที่บริเวณแนวหญ้าทะเลจะมีความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงที่สุด รองลงมาคือบริเวณป่าชายเลนและพื้นที่นอกแนวหญ้าทะเลตามลำดับ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่แนวหญ้าทะเลและป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเลและบริเวณคลองในป่าชายเลน บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง เก็บตัวอย่างในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 จาก 3 บริเวณ ได้แก่ นอกแนวหญ้าทะเล, แนวหญ้าทะเล และคลองในป่าชายเลนโดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดตา 103 ไมโครเมตร ลากในแนวระนาบในช่วงเวลาน้ำขึ้น และจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ถึงระดับที่ละเอียดที่สุดเท่าที่ทำได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของจำนวนชนิด, ดัชนีความหลากหลาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม และจัดกลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบจากพื้นที่ศึกษา

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบองค์ประกอบของประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลน บริเวณบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้ได้องค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศชายฝั่งในบริเวณนี้ และเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นความสำคัญของพื้นที่ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนอนุรักษ์ทรัพยากรบริเวณชายฝั่งทะเลบ้านมดตะนอย จังหวัดตรังต่อไปในอนาคต

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายและความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนสัตว์ คือ กลุ่มของสิ่งมีชีวิตจำพวกสัตว์ที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนไม่สามารถว่ายน้ำทวนกระแสน้ำได้ ซึ่งครอบคลุมสิ่งมีชีวิตตั้งแต่กลุ่มโปรโตซัวไปจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังจำพวกปลา แพลงก์ตอนสัตว์จึงมีความหลากหลายของจำนวนชนิดทั้งสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (Lalli และ Parsons, 1997; ภูมิฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546) เมื่อพิจารณาลักษณะการดำรงชีวิตของแพลงก์ตอนสัตว์สามารถแบ่งกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ แพลงก์ตอนสัตว์ถาวร (holoplankton) ซึ่งหมายถึง แพลงก์ตอนสัตว์ที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนลอยตามมวลน้ำตลอดชีวิต เช่น copepod, jellyfish (แมงกะพรุน), chaetognath, และ larvacean เป็นต้น และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว (meroplankton) ซึ่งหมายถึง แพลงก์ตอนสัตว์ที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนเพียงช่วงหนึ่งของชีวิต โดยส่วนใหญ่เป็นระยะวัยอ่อนของสัตว์น้ำชนิดต่างๆ เช่น ไข่ และระยะตัวอ่อนของกุ้ง กั้ง ปู หอย หมึก และปลา เป็นต้น โดยมีหลายชนิดที่เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Williams และ Collins, 1986; ภูมิฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546)

นอกจากการแบ่งแพลงก์ตอนสัตว์ตามลักษณะการดำรงชีวิตแล้วยังสามารถแบ่งแพลงก์ตอนสัตว์ได้เป็น 3 กลุ่ม ตามขนาดของแพลงก์ตอนสัตว์ คือ 1) microzooplankton มีขนาดตั้งแต่ 20-200 ไมโครเมตร แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มนี้ ได้แก่ tintinnid, radiolarian, foraminiferan, rotifer, copepod nauplii, cirripedia nauplii และ mollusk veliger 2) mesozooplankton มีขนาดตั้งแต่ 200 ไมโครเมตร ถึง 2 มิลลิเมตร แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มนี้ ได้แก่ copepod, mysid, polychaetes larvae และตัวอ่อนของสัตว์น้ำกลุ่มต่างๆ เช่น ลูกกุ้ง ลูกกั้ง ลูกปู และลูกปลา และ 3) แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม macrozooplankton มีขนาดใหญ่กว่า 2 มิลลิเมตร ได้แก่ แมงกะพรุน (ภูมิฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546)

แพลงก์ตอนสัตว์มีบทบาทและความสำคัญต่อสายใยอาหารและกระบวนการทางนิเวศวิทยาในทะเล โดยการเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดสารอาหารและพลังงานจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคในระดับที่สูงขึ้น (Richardson, 2008) ดังเห็นได้จากการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนของประภาพร วิถีสวัสดิ์ (2542) ซึ่งพบความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์โดยเฉพาะกลุ่มของ copepod และกุ้งเคยในแง่ของการเป็นอาหารหลักของปลาหลายชนิด เช่น ปลากะตักขาว ปลากะตัก ปลาแป้น ปลาหัวตะกั่ว ปลา กูเรอ ปลาข้าวเม่า และปลากะจวด นอกจากนี้การศึกษานี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม calanoid copepods, cyclopoid copepods,



harpacticoid copepods, amphipods และ shrimp larvae เป็นอาหารของปลาขนาดเล็กหลายชนิด เช่น *Pelates quadrilineatus*, *Aeoliscus strigatus* และ *Terapon puta*

แพลงก์ตอนสัตว์เป็นปัจจัยหนึ่งในการบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรและสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศ รวมทั้งเป็นตัวชี้ทางชีวภาพเนื่องจากการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายและชีวภาพของสิ่งแวดล้อม (Ferdous และ Muktadir, 2009) Parmer และคณะ (2016) กล่าวว่าหากแพลงก์ตอนสัตว์มีความหลากหลายและความหนาแน่นสูงจะส่งผลให้ระบบนิเวศดังกล่าวมีความอุดมสมบูรณ์และมีความแข็งแรงของระบบชีวภาพ นอกจากนี้แพลงก์ตอนสัตว์บางกลุ่มยังมีความสำคัญต่อผลผลิตทางการประมง โดยสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น กุ้ง กุ้ง หอย ปู และปลา จะมีช่วงระยะวัยอ่อนที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ รวมทั้งแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดสามารถเป็นอาหารของมนุษย์ได้โดยตรง เช่น พวกเคยชนิดต่างๆ ที่นำมาทำกะปิหรือกุ้งแห้ง (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546)

## 2.2 ความหลากหลายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลน

การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลนในอดีตที่ผ่านมาทั้งในประเทศและต่างประเทศดังตัวอย่างในตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่าในทั้งสองบริเวณนี้มีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์สูงเราสามารถพบได้ตั้งแต่สัตว์ใน Phylum Protozoa ไปจนถึง Phylum Chordata โดย copepod จัดเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดมีส่วนมากกว่าร้อยละ 30 ในทั้งสองบริเวณ อย่างไรก็ตามแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่รองลงมาจาก copepod ในสองบริเวณแตกต่างกันและแตกต่างกันตามสถานที่ศึกษา โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองจาก copepod ในบริเวณแนวหญ้าทะเลประกอบไปด้วย gastropod larvae, bivalve larvae, crustacean nauplii, amphipods, ostracods และ shrimp larvae (สุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ, 2533; กฤษณ อินทรสุข, 2542; วรพงศ์ ตันติชัยวนิช, 2548) ส่วนในบริเวณป่าชายเลนประกอบไปด้วย cirripedia larvae, gastropod larvae, bivalve larvae, polychaete larvae และ crustacean nauplii (ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง, 2541; Satapoomin, 1999; พรเทพ พรรณรักษ์, 2547; วรพงศ์ ตันติชัยวนิช, 2548) กลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างชัดเจนในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลน คือแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Echinodermata โดยการศึกษาของ Robertson และคณะ (1988) ซึ่งทำการศึกษาระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลนที่เชื่อมติดกันบริเวณ Alligator creek ประเทศออสเตรเลียพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Echinodermata มีความหนาแน่นในบริเวณแนวหญ้าทะเลสูงกว่าบริเวณป่าชายเลน นอกจากนี้การศึกษาของวรพงศ์ ตันติชัยวนิช (2548) ซึ่งทำการศึกษาบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ยังแสดงให้เห็นว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม echinopluteus larvae เป็นแพลงก์

ตอนสัตว์ที่สามารถพบได้ในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลเท่านั้น นอกจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Echinodermata

นอกจากความแตกต่างในแง่ของลักษณะพื้นที่และระบบนิเวศซึ่งเป็นตัวกำหนดความหลากหลายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์แล้ว ฤดูกาลยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความหลากหลายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนั้น จากการศึกษาของศิริลักษณ์ ช่วยพินัง (2541) ซึ่งทำการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณป่าชายเลนอำเภอ สิเกา จังหวัดตรัง โดยเน้นกุ้งและปูวัยอ่อนพบความหนาแน่นเฉลี่ยของกุ้งวัยอ่อนมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2,401 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตรในช่วงเดือนธันวาคม 2539 และปริมาณของปูวัยอ่อนมีค่าสูง 3 ช่วง คือ ในเดือนพฤษภาคม 2539, เดือนธันวาคม 2539 และเดือนมีนาคม 2540 โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 24,280, 20,932 และ 17,684 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ การศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่ากุ้งและปูวัยอ่อนในพื้นที่ป่าชายเลนอำเภอสิเกาส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูงในช่วงฤดูฝน (ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์)

นอกจากการศึกษาที่ผ่านมาจะทำให้ทราบความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละบริเวณแล้ว การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ยังทำให้ทราบถึงความสำคัญของระบบนิเวศแนวหญ้าทะเล และป่าชายเลนต่อแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยเช่นกัน โดยแหล่งหญ้าทะเลและป่าชายเลนมีบทบาทและความสำคัญต่อแพลงก์ตอนสัตว์ในแง่ของการเป็นแหล่งวางไข่, แหล่งอนุบาล, แหล่งอาหาร และแหล่งหลบภัยของลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายชนิด สุลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ (2533) พบว่าแนวหญ้าทะเลบริเวณเกาะสมุยเป็นแหล่งวางไข่และแหล่งอนุบาลตัวอ่อนของปลากะพงแดง (*Lutjanidae*), ลูกกุ้ง และลูกปู รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มต่างๆ เช่น copepod, ostracod และ tanaidacea จากการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ช่วยพินัง (2541) โดยทำการศึกษาบริเวณป่าชายเลนอำเภอสิเกาพบกุ้งและปูวัยอ่อนกลุ่มเด่น คือ กุ้งดีดขันธ์, ปูแสม และปู ก้ามดาบ ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของปลาและสัตว์น้ำชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังพบการกระจายตัวของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepod มีแนวโน้มหนาแน่นบริเวณป่าชายเลนตอนในมากกว่าป่าชายเลนตอนนอก ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มรองลงมา เช่น bivalve larvae, larvacean, foraminiferan, cirripedia larvae และ sergestidae มีแนวโน้มตรงกันข้าม การศึกษาของ วรพงศ์ ตันติชัยวนิช (2548) ซึ่งทำการศึกษาพลวัตของแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าบริเวณป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบนมีความสำคัญในแง่ของการเป็นแหล่งวางไข่และแหล่งอนุบาลของปูทะเลวัยอ่อน โดยพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม brachyuran crab larvae มีความหนาแน่นสูงใกล้บริเวณ ป่าชายเลนในช่วงเดือนกันยายนและพฤศจิกายน 2547 ซึ่งตรงกับช่วงฤดูผสมพันธุ์และวางไข่ของปูม้าและปูทะเล

ตารางที่ 2.1 ร้อยละของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณแนวหญ้าทะเล และป่าชายเลน (\* คือ กลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว)

| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa)    | แนวหญ้าทะเล                                     |  |                                       |                                     | ป่าชายเลน                     |                                 |   |                                       |  |  |  |
|-------------------|--------------------|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|--|--|--|
|                   |                    | หญ้าทะเล<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Seagrass<br>beds<br>Australia <sup>2</sup> | เกาะสมุย<br>สุราษฎร์ธานี <sup>3</sup> | อ่าวปัตตานี<br>ปัตตานี <sup>4</sup> | กะเปอร์<br>ระนอง <sup>5</sup> | คลองปากเมง<br>ตรัง <sup>6</sup> | ป่าชายเลน<br>ลิเกา<br>ตรัง <sup>7</sup> | Cochin<br>coast<br>India <sup>8</sup> | ป่าชายเลน<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Mangrove<br>mainstream<br>Australia <sup>2</sup> |  |
| Protozoa          | Foraminiferans     | >0.01   | 1.65                                       |                                       |                                     |                               | 0.03                            | 0.38                                    |                                       | >0.01  | >1.00  |  |
|                   | Radiolaria         | >0.01   |  |                                       |                                     |                               | 0.02                            | >0.01                                   |                                       | >0.01  |  |  |
|                   | Tintinnida         | 0.73  | >1.00                                      |                                       |                                     |                               |                                 | 0.36                                    |                                       | 3.10   | 11.25  |  |
| Cnidaria          | Hydromedusae       | 0.39  |  |                                       | 0.71                                | 0.05                          | 0.08                            | 0.10                                    | 2.26                                  | 0.24   |  |  |
|                   | Siphonophores      | 0.02  |  |                                       |                                     | 0.02                          | 0.10                            | 0.04                                    |                                       | 0.02   |  |  |
|                   | Polyps of cnidaria |   |  |                                       |                                     |                               | >0.01                           |   |                                       |  |  |  |
| Ctenophora        | Ctenophores        | >0.01   |  |                                       |                                     | >0.01                         | >0.01                           |   |                                       |  |  |  |
| Nematoda          | Nematodes*         | >0.01   |  |                                       |                                     |                               | >0.01                           | >0.01                                   |                                       | >0.01  |  |  |
| Rotifera          | Rotifera           |   |  |                                       |                                     |                               |                                 |   | 1.43                                  |  |  |  |
| Nemertea          | Pilidium larvae*   |   |  |                                       |                                     |                               | 0.01                            | 0.01                                    |                                       |  |  |  |
| Platyhelminthes   | Tubellaria larvae* | >0.01   |  |                                       | 0.01                                | >0.01                         | 0.01                            | 0.20                                    |                                       | >0.01  |  |  |
| Bryozoa           | Bryozoa larvae*    |   |  |                                       |                                     | >0.01                         |                                 | 0.03                                    |                                       | >0.01  |  |  |
| Phoronida         | Phoronid larvae*   |   |  |                                       |                                     |                               |                                 | >0.01                                   |                                       |  |  |  |
| Annelida          | Polychaete larvae* | 2.74  | 1.62                                       | 0.36                                  | 0.21                                | 0.58                          | 4.92                            | 4.10                                    |                                       | 0.81   | 3.03   |  |
| Sipunculida       | Sipunculid*        |   |  |                                       |                                     |                               |                                 | >0.01                                   |                                       |  |  |  |
| Arthropoda        | Ostracods          |   |  | 13.59                                 | 0.11                                | 0.45                          | 0.07                            | 0.16                                    |                                       |  |  |  |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa)        | แนวหญ้าทะเล                                     |  |                                       |                                     |                               |                                 | ป่าชายเลน                               |                                       |  |  |
|-------------------|------------------------|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
|                   |                        | หญ้าทะเล<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Seagrass<br>beds<br>Australia <sup>2</sup> | เกาะสมุย<br>สุราษฎร์ธานี <sup>3</sup> | อ่าวปัตตานี<br>ปัตตานี <sup>4</sup> | กะเปอร์<br>ระนอง <sup>5</sup> | คลองปากเมง<br>ตรัง <sup>6</sup> | ป่าชายเลน<br>ลิเกา<br>ตรัง <sup>7</sup> | Cochin<br>coast<br>India <sup>8</sup> | ป่าชายเลน<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Mangrove<br>mainstream<br>Australia <sup>2</sup> |
|                   | Cladocerans            |   |  |                                       | 0.39                                | 2.59                          | 0.06                            | 0.36                                    |                                       |  |  |
|                   | Isopods                |   |  | 1.34                                  | 0.19                                | 0.02                          | >0.01                           | >0.01                                   |                                       |  |  |
|                   | Amphipods              |   |  | 22.54                                 | 2.78                                | 0.09                          | >0.01                           | 0.07                                    |                                       |  |  |
|                   | Mysid                  |   |  | 11.12                                 | 0.56                                | 0.05                          |                                 | >0.01                                   | 11.63                                 |  |  |
|                   | Cumaceans              |   |  | 0.26                                  | 0.16                                | 0.03                          |                                 | >0.01                                   |                                       |  |  |
|                   | <i>Lucifer hasenni</i> | >0.01   |  | 1.41                                  | 1.84                                | 4.21                          | 1.33                            |   |                                       |  |  |
|                   | <i>Acetes</i> spp.     |   |  |                                       |                                     | 0.01                          |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Euphausiid             |   |  | 0.06                                  |                                     |                               |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Tanaidaceans*          |   |  | 0.46                                  |                                     |                               |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Shrimp larvae*         | >0.01   |  | 5.56                                  | 20.55                               | 0.39                          | 0.03                            | 0.96                                    |                                       | 0.01   |  |
|                   | Anomuran larvae*       |   |  | 0.16                                  | 0.33                                | 0.09                          |                                 | 0.02                                    |                                       |  |  |
|                   | Brachyuran larvae*     | 0.07  | >1.00                                      | 0.50                                  | 2.11                                | 1.19                          | 0.02                            | 0.58                                    |                                       | 0.10   | 2.35   |
|                   | Alima larvae*          | >0.01   |  |                                       | 0.15                                | >0.01                         | >0.01                           |   |                                       |  |  |
|                   | Phyllosoma larvae*     | 0.26  |  |                                       |                                     |                               | >0.01                           |   |                                       |  |  |
|                   | Cirripedia larvae*     | 3.91  |  |                                       | 1.64                                | 7.46                          | 0.03                            | 1.71                                    |                                       | 0.58   |  |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa)           | แนวหญ้าทะเล                                     |  |                                       |                                     | ป่าชายเลน                     |                                 |   |                                       |  |  |
|-------------------|---------------------------|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
|                   |                           | หญ้าทะเล<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Seagrass<br>beds<br>Australia <sup>2</sup> | เกาะสมุย<br>สุราษฎร์ธานี <sup>3</sup> | อ่าวปัตตานี<br>ปัตตานี <sup>4</sup> | กะเปอร์<br>ระนอง <sup>5</sup> | คลองปากเมง<br>ตรัง <sup>6</sup> | ป่าชายเลน<br>ลิเกา<br>ตรัง <sup>7</sup> | Cochin<br>coast<br>India <sup>8</sup> | ป่าชายเลน<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Mangrove<br>mainstream<br>Australia <sup>2</sup> |
|                   | Copepods                  | 44.37   | 71.65                                      | 33.79                                 | 63.17                               | 71.63                         | 71.25                           | 63.63                                   | 61.75                                 | 29.67  | 68.64  |
|                   | Sea mites                 |   |  |                                       | 0.32                                |                               |                                 | 0.07                                    |                                       |  |  |
|                   | Horseshoe crab<br>larvae* |   |  |                                       | >0.01                               |                               |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Crustacean nauplii        | 16.49   | 3.81                                       | 0.31                                  |                                     |                               | 2.40                            | 19.39                                   | 21.92                                 | 46.63  | 8.27   |
| Chaetognatha      | Chaetognaths              | 0.63  | 1.85                                       | 2.07                                  | 0.37                                | 2.28                          | 4.05                            | 1.01                                    |                                       | 0.08   | >1.00  |
| Mollusca          | Heteropods                |   |  |                                       |                                     | 0.01                          |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Pteropds                  |   |  |                                       |                                     | 0.04                          | 0.93                            |   |                                       |  |  |
|                   | Gastropod larvae*         | 21.98   | 5.43                                       | 4.37                                  | 1.01                                | 4.36                          | 2.42                            | 4.19                                    | 0.03                                  | 13.02  | 1.80   |
|                   | Bivalve larvae*           | 4.28  | 6.64                                       | 1.26                                  | 0.30                                | 1.85                          | 8.17                            | 2.74                                    | 0.29                                  | 2.96   | >1.00  |
|                   | Cephalopods*              |   |  |                                       |                                     | >0.01                         |                                 |   |                                       |  |  |
| Echinodermata     | Echinoderm larvae*        |   | 1.19                                       |                                       |                                     | 0.01                          | 0.60                            |   |                                       |  | >1.00  |
|                   | Ophiopluteus larvae*      |   |  |                                       |                                     |                               |                                 | 0.10                                    |                                       | >0.01  |  |
|                   | Bipinnaria larvae*        |   |  |                                       |                                     |                               |                                 | 0.03                                    |                                       |  |  |
|                   | Echinopluteus larvae*     | >0.01   |  |                                       |                                     |                               |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Auricularia larvae*       | >0.01   |  |                                       | >0.01                               |                               |                                 | 0.01                                    |                                       | >0.01  |  |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa) | แนวหญ้าทะเล                                     |  |                                       |                                     | ป่าชายเลน                     |                                 |   |                                       |  |  |
|-------------------|-----------------|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
|                   |                 | หญ้าทะเล<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Seagrass<br>beds<br>Australia <sup>2</sup> | เกาะสมุย<br>สุราษฎร์ธานี <sup>3</sup> | อ่าวปัตตานี<br>ปัตตานี <sup>4</sup> | กะเปอร์<br>ระนอง <sup>5</sup> | คลองปากเมง<br>ตรัง <sup>6</sup> | ป่าชายเลน<br>สิเกา<br>ตรัง <sup>7</sup> | Cochin<br>coast<br>India <sup>8</sup> | ป่าชายเลน<br>คั้งกระเบน<br>จันทบุรี <sup>1</sup> | Mangrove<br>mainstream<br>Australia <sup>2</sup> |
| Chordata          | Larvaceans      | 4.11  | >1.00                                      |                                       | 0.71                                | 2.37                          | 3.27                            | 2.74                                    |                                       | 2.76   | 1.70   |
|                   | Thalicea        | >0.01   |  |                                       |                                     |                               |                                 |   |                                       |  |  |
|                   | Fish egg*       |   |  | 0.11                                  | 2.17                                | 0.01                          | 0.02                            | 0.01                                    | 0.05                                  |  |  |
|                   | Fish larvae*    | >0.01   |  | 0.62                                  | 0.20                                | 0.04                          | 0.18                            | 0.08                                    | 0.05                                  | >0.01  |  |
| Other             |                 |   |  | 0.16                                  |                                     | 0.25                          |                                 |   | 0.49                                  |  | 2.96   |

ที่มา: <sup>1</sup>วรพงศ์ ตันติชัยวนิช (2548); <sup>2</sup>Robertson และคณะ (1988); <sup>3</sup>สุวิมล นาทีกาญจนลาภ (2533); <sup>4</sup>ฤชณ อินทรสุข (2542); <sup>5</sup>Satapoomin (1999); <sup>6</sup>พรเทพ พรรณรักษ์ (2547); <sup>7</sup>ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541); <sup>8</sup>Sreelekshmi และคณะ (2017);

หมายเหตุ: การศึกษาของ Robertson และคณะ (1988), Satapoomin (1999) และ Sreelekshmi และคณะ (2017) แสดงเฉพาะแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบ ส่วนกลุ่มอื่นๆ ถูกจัดรวมใน Other

### 2.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่ง

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อความหนาแน่น และการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ ในบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากในบริเวณชายฝั่งจะพบกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา แพลงก์ตอนสัตว์จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถอาศัยอยู่ได้ในสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนสัตว์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น ความลึก, ความโปร่งแสงของน้ำ, อุณหภูมิ, ความเค็ม, ความเป็นกรด-เบส และปริมาณออกซิเจนละลาย และ 2) ปัจจัยทางด้านชีวภาพ เช่น ปริมาณอาหาร และผู้ล่า

ความเค็มเป็นปัจจัยที่ควบคุมการแพร่กระจายตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์โดยส่วนใหญ่แล้วจะพยายามรักษาสมดุลความเข้มข้นภายในร่างกายให้คงที่ การเปลี่ยนแปลงของความเค็มจึงมีผลต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ (Benfield, 2013) จากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์น้ำกร่อยในบริเวณป่าชายเลนแหลมผักเบี้ยโดย สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ (2522) พบว่าความเค็มเป็นปัจจัยจำกัดที่กำหนดปริมาณและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิด เช่น ตัวอ่อนของเพรียงจะพบได้ในบริเวณที่มีความเค็มสูงกว่า 20 ppt จากการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541) พบว่าปัจจัยด้านความเค็มเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์อย่างมาก โดยพบ copepods มีความหนาแน่นสูงในบริเวณป่าชายเลนตอนในและตอนกลางซึ่งมีความเค็มต่ำกว่าด้านนอก ขณะที่ตัวอ่อนของหอยสองฝามีความหนาแน่นสูงบริเวณป่าชายเลนตอนนอกและปริมาณลดลงเมื่อความเค็มของน้ำลดลง นอกจากนี้ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม foraminifera, polychaete larvae และ *Lucifer hanseni* เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งเห็นได้ชัดว่ามีความเค็มเป็นตัวจำกัดการกระจายเข้าไปสู่ด้านในลำคลอง

อุณหภูมิเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว (Benfield, 2013) โดย Mauchline (1980) และ Gillooly (2000) กล่าวว่า การแพร่กระจายของ copepods แต่ละชนิดตามฤดูกาลได้รับอิทธิพลมาจากอุณหภูมิเช่นเดียวกับความเค็ม นอกจากนี้ปริมาณไข่และอัตราการเจริญเติบโตยังได้รับอิทธิพลมาจากอุณหภูมิ โดยในเขตอบอุ่นจะเห็นอิทธิพลของอุณหภูมิต่อแพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าเขตร้อน

นอกจากปัจจัยทางด้านความเค็มและอุณหภูมิแล้วปริมาณออกซิเจนละลายยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการกระจายตัว และการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนสัตว์ เนื่องจากปริมาณออกซิเจนละลายเป็นปัจจัยที่มีความจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตในกระบวนการหายใจแบบใช้ออกซิเจน (Vaquer-Sunyer และ Duarte, 2008; Batiuk และคณะ, 2009) โดยสัตว์และพืชบริเวณน้ำกร่อยสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อปริมาณออกซิเจนละลายมากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร และจะอยู่ในสภาวะตั้งเครียดเมื่อปริมาณออกซิเจนละลายเหลือ 3-5 มิลลิกรัมต่อลิตร (Batiuk และคณะ, 2009) นอกจากนี้ Roman และ Gauzens (1993) พบว่าปริมาณของ copepods ที่อยู่รอดจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อปริมาณ

ออกซิเจนละลายต่ำกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดให้ปริมาณออกซิเจนละลายที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการดำรงชีวิตของสัตว์ไม่ควรต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550: ออนไลน์)

นอกจากปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการแพร่กระจายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์แล้วปัจจัยทางชีวภาพอย่างเช่นปริมาณแพลงก์ตอนพืชยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ เนื่องจากอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์มีทั้งพืช สัตว์ และเศษซากสิ่งมีชีวิต แต่โดยส่วนใหญ่แล้วแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารมักมีปริมาณมากกว่ากลุ่มอื่น ปริมาณแพลงก์ตอนพืชจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ โดยบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชสูงมักพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์สูงเช่นกัน (ฉนิษฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546) การศึกษาของ Tumer และคณะ (1983) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในแต่ละฤดูกาลเป็นผลมาจากแพลงก์ตอนพืช โดยในฤดูร้อนจะพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นเป็น nanoplankton ส่งผลให้พบแพลงก์ตอนสัตว์มีขนาดเล็ก เช่น copepod nauplii, copepodite และ copepods ขนาดเล็ก ขณะที่ช่วงฤดูหนาวพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นเป็นกลุ่ม netplankton ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า nanoplankton ทำให้พบแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น copepods ตัวเต็มวัย และปลาวัยอ่อน



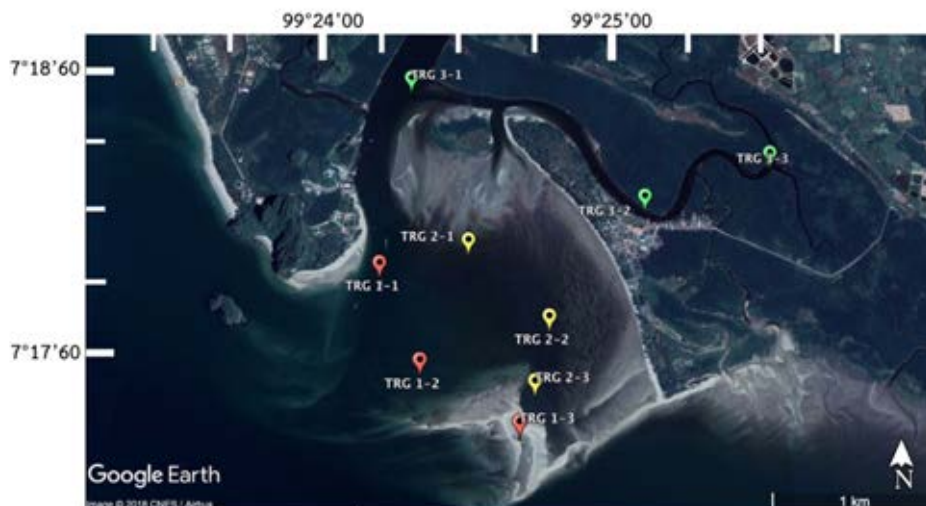
## บทที่ 3

### วิธีการศึกษา

#### 3.1 สถานที่ศึกษา

บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง ตั้งอยู่ริมชายฝั่งทะเลอันดามันระหว่างละติจูด  $07^{\circ}.17'-07^{\circ}.18'N$  และลองจิจูด  $99^{\circ}.24'-99^{\circ}.25' E$  โดยบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยเป็นพื้นที่ที่ระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลนเชื่อมติดกัน มีพื้นที่แนวหญ้าทะเลประมาณ 458 ไร่ ห่างจากชายฝั่งประมาณ 50-70 เมตร จัดอยู่ในระดับสมบูรณ์ปานกลาง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558) และมีพื้นที่ป่าชายเลนตลอดสองฝั่งของคลองมดตะนอย สภาพภูมิอากาศแบ่งออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม และฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ โดยได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤษภาคม (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) อาชีพของคนในชุมชนร้อยละ 90 ประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน สัตว์น้ำที่จับได้มีตั้งแต่ กุ้ง หอย ปู ปลา และหมึก (ปริชา ชายทวย, สัมภาษณ์, 22 ธันวาคม 2562)

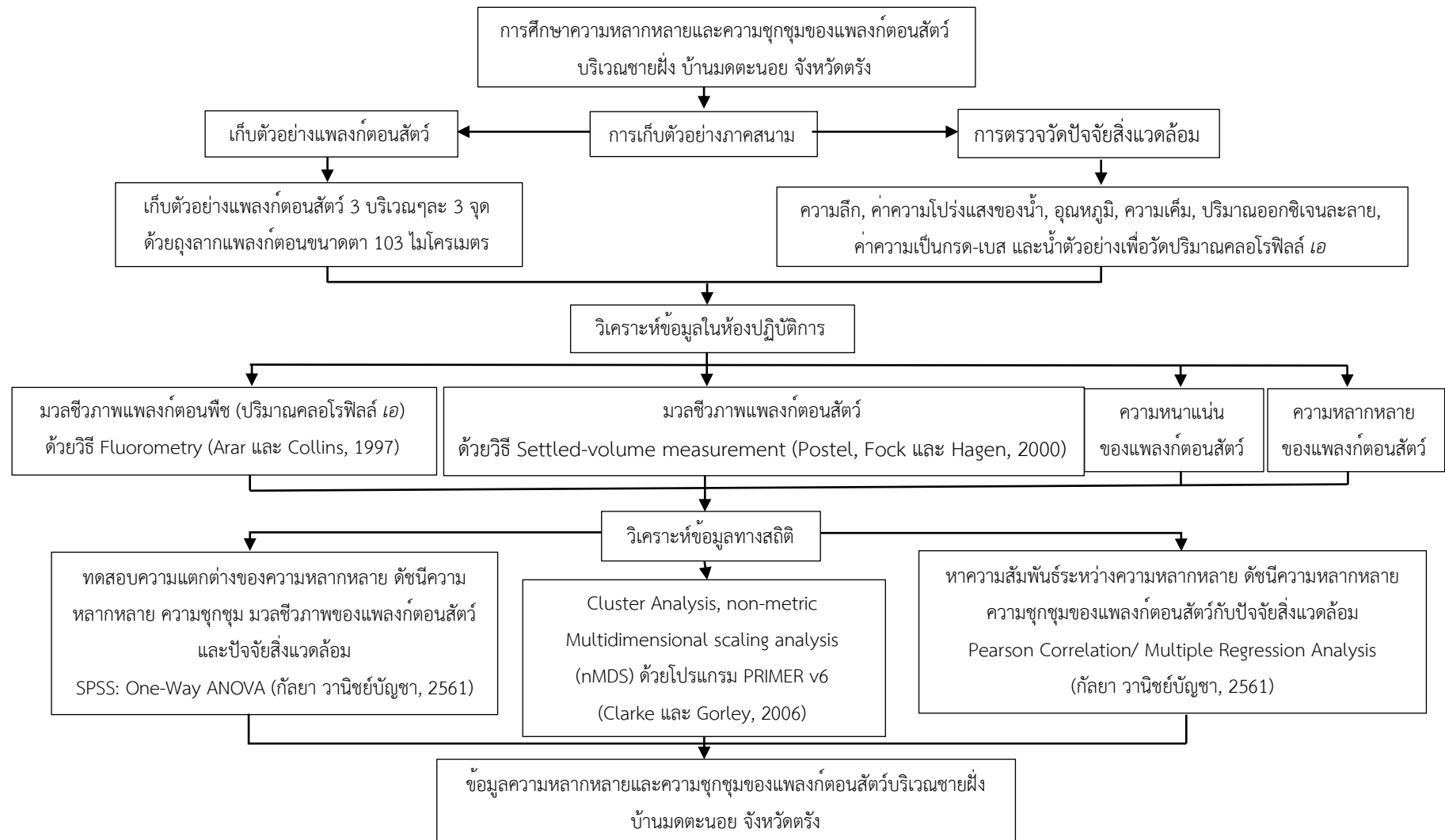
การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ครั้งนี้แบ่งพื้นที่เก็บตัวอย่างเป็น 3 บริเวณ (รูปที่ 3.1) คือ บริเวณนอกแนวหญ้าทะเล (TRG 1-1, TRG 1-2 และ TRG 1-3), บริเวณแนวหญ้าทะเลชายฝั่งบ้านมดตะนอย (TRG 2-1, TRG 2-2 และ TRG 2-3) และบริเวณคลองในป่าชายเลน (TRG 3-1, TRG 3-2 และ TRG 3-3)



รูปที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างในบริเวณนอกแนวห้วยทะเล (TRG 1-1, TRG 1-2 และ TRG 1-3) , บริเวณแนวห้วยทะเล (TRG 2-1, TRG 2-2 และ TRG 2-3) และบริเวณคลองในป่าชายเลน (TRG 3-1, TRG 3-2 และ TRG 3-3) บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth วันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2561)

### 3.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาน้ำขึ้นของวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ.2561 โดยมีวิธีการศึกษาที่เกี่ยวข้องดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 วิธีการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่ง บ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง

### 3.2.1 การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์

#### การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาทั้งสามบริเวณทะเล 3 จุด โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดตา 103 ไมโครเมตร ลากในแนวระนาบ (horizontal haul) โดยปล่อยถุงลากแพลงก์ตอนให้จมอยู่ในระดับความลึกประมาณ 1 เมตร จากนั้นให้เรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 1 น็อต เป็นระยะเวลา 2 นาที รวบรวมตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้ไว้ในขวดพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร และแช่น้ำเย็นจัดทันทีก่อนจะเติมฟอร์มาลินที่เป็นกลาง (neutral formalin) ให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายประมาณ 4% เพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง

#### การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์

การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ทำโดยการจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ ถึงระดับที่ละเอียดที่สุดเท่าที่ทำได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope พร้อมทั้งนับจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละระดับที่จำแนกได้ (taxa) นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์, ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index) (Shannon, 1948) และ ดุลยภาพการกระจาย (Evenness index) (Pielou, 1966) นอกจากนี้ ทำการศึกษาปริมาตรแพลงก์ตอนสัตว์ (biovolume) โดยการตกตะกอน (Settled-volume measurement) (Postel, Fock และ Hagen, 2000)

การคำนวณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ ในหน่วยตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ใช้สมการดังนี้

$$T = \frac{100xt}{V}$$

เมื่อ T คือ จำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ ในหน่วย ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร

t คือ จำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้จากการนับตัวอย่าง หน่วยเป็นตัว

V คือ ปริมาตรน้ำทั้งหมดที่ผ่านถุงลากแพลงก์ตอน หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

โดยปริมาตรน้ำทั้งหมดที่ผ่านถุงลากแพลงก์ตอนสามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$V = axn \times N \quad \text{หรือ} \quad (axn)/N_1$$

เมื่อ a คือ พื้นที่หน้าตัดของถุงลากแพลงก์ตอน หน่วยเป็นตารางเมตร

n คือ จำนวนรอบการหมุนของเครื่องวัดอัตราการไหลผ่านของกระแสน้ำ

N คือ ค่าคงที่ของจำนวนรอบการหมุนของเครื่องวัดอัตราการไหลผ่านของกระแสน้ำ

ในระยะทาง 1 เมตร

$N_1$  คือ ค่าคงที่มีระยะทางเป็นเมตรเมื่อเครื่องวัดอัตราการไหลผ่านของกระแสน้ำหมุนไป 1 รอบ

การคำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index) และดุลยภาพการกระจาย (Evenness index) ของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณที่ศึกษาใช้สมการดังนี้

ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index)

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

เมื่อ  $H'$  คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon- Wiener index

$S$  คือ จำนวนชนิดหรือกลุ่มทั้งหมด

$P_i$  คือ สัดส่วนของจำนวนตัวของชนิดหรือกลุ่มที่  $i$  ต่อจำนวนตัวทั้งหมด

โดยค่าดัชนีความหลากหลายจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึงค่าอนันต์ ขึ้นอยู่กับจำนวนชนิดและจำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบ ถ้าบริเวณใดมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงแสดงว่ามีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์สูง

ดุลยภาพการกระจาย (Evenness index)

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

เมื่อ  $E$  คือ ค่าดุลยภาพการกระจาย

$H'$  คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon- Wiener index

$H'_{\max}$  คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon- Wiener index สูงสุด

โดย  $H'_{\max} = \ln(S)$  เมื่อ  $S$  คือ จำนวนชนิดหรือกลุ่มทั้งหมด

โดยค่าดุลยภาพการกระจายจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 หากบริเวณใดมีค่าดุลยภาพการกระจายตัวต่ำแสดงว่าแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มมีความหนาแน่นไม่เท่ากันและมีบางชนิดหรือบางกลุ่มเป็นชนิดหรือกลุ่มเด่นในบริเวณดังกล่าว และบริเวณใดมีค่าดุลยภาพใกล้เคียงกับ 1 แสดงว่าแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มมีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน

### 3.2.2 การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ในการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมทำการวัดปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพระหว่างการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละจุด ได้แก่ ความลึก วัดโดยการใช้เชือกที่ระบุความยาวทุกๆ 50 เซนติเมตร

ผูกกับลูกตุ้มถ่วงน้ำหนัก, ค่าความโปร่งแสงของน้ำ วัดโดย Secchi disc, อุณหภูมิ และความเค็ม วัดโดยเครื่อง SCT meter YSI Pro 30, ปริมาณออกซิเจนละลาย วัดโดยเครื่อง Dissolved oxygen meter YSI model 55, ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) วัดโดยเครื่อง pH meter YSI Pro 10 และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชซึ่งใช้ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เป็นตัวแทน ทำโดยการเก็บน้ำปริมาตร 500 มิลลิลิตร ที่ระดับความลึกครึ่งหนึ่งของความลึกน้ำ นำน้ำตัวอย่างกรองผ่านผ้ากรองไนลอนขนาดตา 200 ไมโครเมตร เพื่อกำจัดแพลงก์ตอนสัตว์ที่ติดมากับตัวอย่าง แล้วนำน้ำตัวอย่างใส่ขวดโพลีเอทิลีนขนาด 500 มิลลิลิตร หลังจากนั้นนำตัวอย่างน้ำกรองลงบนกระดาษกรองใยแก้ว GF/F แล้วเก็บตัวอย่างบนแผ่นกรองแช่แข็งเพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ โดยวิธี Fluorometry (Arar and Collins, 1997) ในห้องปฏิบัติการ

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบความแตกต่างของความหลากหลายของจำนวนชนิด, ดัชนีความหลากหลาย, ความชุกชุม, ปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ทำการศึกษากันทั้ง 3 บริเวณ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2561)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของจำนวนชนิด, ดัชนีความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทำโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) และทดสอบความสัมพันธ์ด้วย Multiple Regression Analysis (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2561) โดยกำหนดให้ความหลากหลายของจำนวนชนิด, ดัชนีความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์เป็นตัวแปรตาม (Y) และปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความลึก, ค่าความโปร่งแสงของน้ำ, อุณหภูมิ, ความเค็ม, ปริมาณออกซิเจนละลาย, ค่าความเป็นกรด-เบส และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เป็นตัวแปรอิสระ (X)

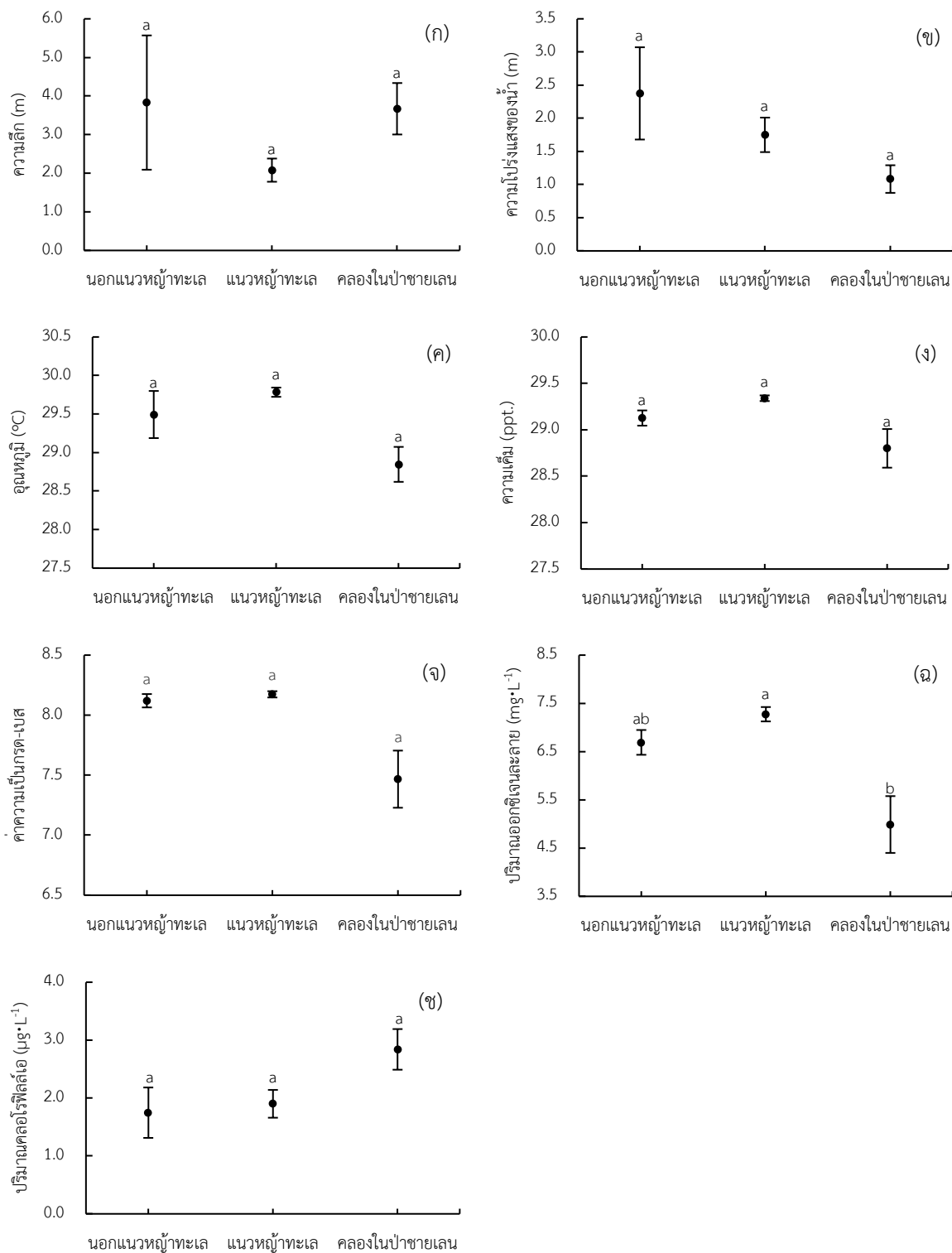
การจัดกลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาใช้หลักการวิเคราะห์ตัวแปรเชิงซ้อน (Multivariate analysis) โดยการแปลงข้อมูลด้วย square root แล้วคำนวณค่าดัชนีความเหมือน Bray-Curtis similarity Index จากนั้นวิเคราะห์การจัดกลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์จากจุดเก็บตัวอย่างด้วย Cluster analysis ด้วยวิธี Complete linkage พร้อมแสดงผลในรูปของ dendrogram และวิเคราะห์ผลด้วย Non-metric multidimensional Scaling (nMDS) โดยใช้โปรแกรม PRIMER v6 (Clarke and Gorley, 2006) และแสดงผลเป็นกราฟสองมิติ

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

#### 4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยพบว่าโดยทั่วไปปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 บริเวณที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกัน (รูปที่ 4.1) โดยความลึกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.08-3.83 เมตร, ค่าความโปร่งแสงของน้ำมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.08-2.38 เมตร, อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 28.85-29.78 องศาเซลเซียส, ความเค็มเฉลี่ยอยู่ในช่วง 28.80-29.34 PSU, ความเป็นกรด-เบสเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.47-8.17 และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.75-2.84 ไมโครกรัมต่อลิตร มีเพียงปริมาณออกซิเจนละลายที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยมีปริมาณออกซิเจนละลายเฉลี่ยสูงที่สุดบริเวณแนวหญ้าทะเลเท่ากับ 7.27 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลนเท่ากับ 6.69 และ 4.99 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ



**รูปที่ 4.1** ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (ก) ความลึก; (ข) ความโปร่งแสงของน้ำ; (ค) อุณหภูมิ; (ง) ความเค็ม; (จ) ความเป็นกรด-เบส; (ฉ) ปริมาณออกซิเจนละลาย; และ (ช) ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (แถบแสดงความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน, S.E.)

\* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนกราฟแสดงว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



## 4.2 ความหลากหลาย ความหนาแน่น และปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์

### 4.2.1 ความหลากหลายและองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย

แพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบทั้งหมด 44 กลุ่ม จาก 12 ไฟลัม ประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 23 กลุ่ม จาก 7 ไฟลัม ได้แก่ foraminiferans, hydromedusae, scyphozoans, polyps of cnidaria, ctenophores, sea mites, ostracods, cladocerans, calanoid copepods, cyclopoid copepods, poecilostomatoida copepods, harpacticoid copepods, monstrilloida copepods, copepod nauplii, isopods, amphipods, ระยะเวลา protozoa ของ *Lucifer hanseni*, ระยะเวลา mysis ของ *Lucifer hanseni*, ระยะโตเต็มวัยของ *Lucifer hanseni*, chaetognaths, pteropods, larvaceans และ salps และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 21 กลุ่มจาก 8 ไฟลัม ได้แก่ pilidium larvae, nematodes, actinotrocha larvae, polychaete larvae, cirripedia nauplii, cypris larvae, penaeid shrimp larvae, caridean shrimp larvae, anomuran crab larvae, ระยะเวลา zoea ของ brachyuran crab, ระยะเวลา megalopa ของ brachyuran crab, alima larvae, gastropod larvae, bivalve larvae, cephalopod larvae, ophiopluteus larvae, bipinnaria larvae, echinopluteus larvae, auricularia larvae, fish eggs และ fish larvae โดยมีรายละเอียดดังแสดงดังตารางที่ 4.1

เมื่อพิจารณาบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยทั้ง 3 บริเวณที่ทำการศึกษาพบว่าบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดพบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 39 กลุ่ม รองลงมา คือ บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลนพบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 36 และ 35 กลุ่มตามลำดับ โดย bivalve larvae เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล ขณะที่บริเวณคลองในป่าชายเลนพบ calanoid copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น สำหรับองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์พบว่าบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเลพบแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรเหมือนกันโดยพบทั้งหมด 19 กลุ่ม บริเวณคลองในป่าชายเลนพบแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรทั้งหมด 20 กลุ่ม แพลงก์ตอนสัตว์ถาวรที่ไม่พบในพื้นที่บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล ได้แก่ polyps of cnidaria, ctenophores, monstrilloida copepods และ salps ขณะที่บริเวณคลองในป่าชายเลนไม่พบ scyphozoans, cladocerans และระยะตัวเต็มวัยของ *Lucifer hanseni*. ในส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวพบว่าบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวสูงสุดโดยพบ 20 กลุ่ม รองลงมาคือบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลนพบแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 17 และ 15 กลุ่มตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวที่พบในแต่ละบริเวณมีลักษณะแตกต่างกัน โดยบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลไม่พบ anomuran crab larvae, alima larvae, cephalopod larvae และระยะเวลา megalopa ของ brachyuran crab บริเวณแนวหญ้าทะเลไม่พบแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวกลุ่ม auricularia larvae และบริเวณคลองในป่าชายเลนไม่พบแพลงก์ตอน

สัตว์ชั่วคราวกลุ่ม pilidium larvae, anomuran crab larvae, alima larvae, cephalopod larvae, echinopluteus larvae และ auricularia larvae

**ตารางที่ 4.1** แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง ในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 (\* คือ กลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว, + คือ พบ 1-100 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร, ++ คือ พบ 101-1,000 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร, +++ คือ พบ 1,001-10,000 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร, ++++ คือ พบ 10,001-100,000 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร, +++++ คือ พบมากกว่า 100,001 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร และ - คือ ไม่พบแพลงก์ตอนสัตว์)

| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa)      | นอกแนว<br>หญ้าทะเล | แนวหญ้า<br>ทะเล | คลองใน<br>ป่าชายเลน |
|-------------------|----------------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| Foraminifera      | Class Foraminifera   |                    |                 |                     |
|                   | Order Foraminiferida |                    |                 |                     |
|                   | Foraminiferans       | ++                 | ++              | ++                  |
| Cnidaria          | Class Hydrozoa       |                    |                 |                     |
|                   | Hydromedusae         | ++                 | ++              | +                   |
|                   | Class Scyphozoa      |                    |                 |                     |
|                   | Scyphozoans          | +                  | +               | -                   |
|                   | Polyps of cnidaria   | -                  | -               | +                   |
| Ctenophora        | Ctenophores          | -                  | -               | +                   |
| Nemertea          | Class Pilidiophora   |                    |                 |                     |
|                   | Pilidium larvae*     | ++                 | ++              | -                   |
| Nematoda          | Nematode*            | +                  | +               | +                   |
| Phoronida         | Actinotrocha larvae* | +                  | +               | +                   |
| Annelida          | Class Polychaeta     |                    |                 |                     |
|                   | Polychaete larvae*   | +++                | +++             | ++                  |
| Arthropoda        | Class Arachnida      |                    |                 |                     |
|                   | Order Trombidiformes |                    |                 |                     |
|                   | Sea mites            | +                  | +               | +                   |
|                   | Class Brachiopoda    |                    |                 |                     |
|                   | Cladocerans          | +                  | +               | -                   |
|                   | Class Ostracoda      |                    |                 |                     |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa)                    | นอกแนว<br>หญ้าทะเล | แนวหญ้า<br>ทะเล | คลองใน<br>ป่าชายเลน |
|-------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|
|                   | Ostracods                          | +                  | +               | +                   |
|                   | Class Hexanauplia                  |                    |                 |                     |
|                   | Order Sessilia                     |                    |                 |                     |
|                   | Cirripedia nauplii*                | +++                | ++++            | ++                  |
|                   | Cypris larvae*                     | +                  | ++              | +                   |
|                   | Order Calanoida                    |                    |                 |                     |
|                   | Calanoid copepods                  | ++++               | +++++           | ++++                |
|                   | Order Cyclopoida                   |                    |                 |                     |
|                   | Cyclopoid copepods                 | ++++               | ++++            | ++++                |
|                   | Order Poecilostomatoida            |                    |                 |                     |
|                   | Poecilostomatoida copepods         | +++                | +++             | ++                  |
|                   | Order Harpacticoida                |                    |                 |                     |
|                   | Harpacticoid copepods              | +++                | ++++            | +++                 |
|                   | Order Monstrilloida                |                    |                 |                     |
|                   | Monstrilloida copepods             | -                  | -               | +                   |
|                   | Copepod nauplii                    | ++++               | ++++            | ++++                |
|                   | Class Malacostraca                 |                    |                 |                     |
|                   | Order Isopoda                      |                    |                 |                     |
|                   | Isopods                            | +                  | ++              | ++                  |
|                   | Order Amphipoda                    |                    |                 |                     |
|                   | Amphipods                          | +                  | +               | +                   |
|                   | Order Decapoda                     |                    |                 |                     |
|                   | Protozoa of <i>Lucifer hanseni</i> | +++                | +++             | +                   |
|                   | Mysis of <i>Lucifer hanseni</i>    | +                  | +++             | +                   |
|                   | <i>Lucifer hanseni</i>             | +                  | ++              | -                   |
|                   | Penaeid shrimp larvae*             | +                  | +               | +                   |
|                   | Caridean shrimp larvae*            | +                  | ++              | +                   |
|                   | Anomuran crab larvae*              | -                  | +               | -                   |
|                   | Zoea of brachyurans*               | ++                 | +++             | ++                  |
|                   | Megalopa of brachyurans*           | -                  | +               | +                   |
|                   | Order Stomatopoda                  |                    |                 |                     |
|                   | Alima larvae*                      | -                  | +               | -                   |
| Chaetognatha      | Class Sagittoidea                  |                    |                 |                     |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

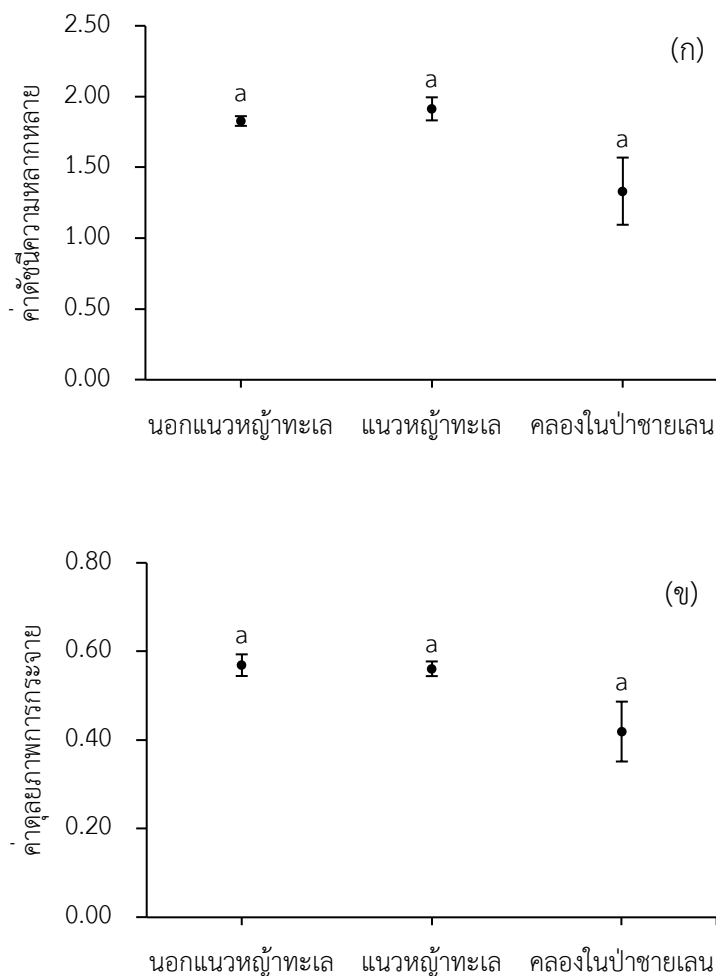
| ไฟลัม<br>(Phylum) | กลุ่ม<br>(Taxa)       | นอกแนว<br>หญ้าทะเล | แนวหญ้า<br>ทะเล | คลองใน<br>ป่าชายเลน |
|-------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|---------------------|
|                   | Order Aphragmophora   |                    |                 |                     |
|                   | Chaetognaths          | +++                | ++++            | ++                  |
| Mollusca          | Class Gastropoda      |                    |                 |                     |
|                   | Pteropods             | ++                 | ++              | +                   |
|                   | Gastropod larvae*     | ++++               | ++++            | +++                 |
|                   | Class Bivalvia        |                    |                 |                     |
|                   | Bivalve larvae*       | ++++               | ++++            | ++++                |
|                   | Class Cephalopoda     |                    |                 |                     |
|                   | Cephalopod larvae*    | -                  | +               | -                   |
| Echinodermata     | Class Ophiuroidea     |                    |                 |                     |
|                   | Ophiopluteus larvae*  | ++                 | ++              | +                   |
|                   | Class Asteroidea      |                    |                 |                     |
|                   | Bipinnaria larvae*    | ++                 | +               | +                   |
|                   | Class Echinoidea      |                    |                 |                     |
|                   | Echinopluteus larvae* | +                  | -               | -                   |
|                   | Class Holothuroidea   |                    |                 |                     |
|                   | Auricularia larvae*   | +                  | +               | -                   |
| Chordata          | Class Appendicularia  |                    |                 |                     |
|                   | Order Copelata        |                    |                 |                     |
|                   | Larvaceans            | +++                | +++             | ++                  |
|                   | Class Thaliacea       |                    |                 |                     |
|                   | Order Salpida         |                    |                 |                     |
|                   | Salps                 | -                  | -               | +                   |
|                   | Class Actinopterygii  |                    |                 |                     |
|                   | Fish eggs*            | ++                 | ++              | +                   |
|                   | Fish larvae*          | +                  | ++              | +                   |

#### 4.2.2 ค่าดัชนีความหลากหลายและคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์

จากการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายและคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลจำนวนของแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละกลุ่มที่พบจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าดัชนีความหลากหลายมีค่าสูงสุดบริเวณแนวหญ้าทะเลเท่ากับ 1.91 รองลงมาคือบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณคลองในป่าชายเลนเท่ากับ 1.83 และ 1.33 ตามลำดับ (รูปที่ 4.2)

ในส่วนของคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์พบว่าบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลกับบริเวณแนวหญ้าทะเลมีค่าต่างกันเล็กน้อยโดยคุณภาพการกระจายมีค่ามากที่สุดบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลเท่ากับ 0.57 รองลงมาคือบริเวณแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลนเท่ากับ 0.56 และ 0.41 ตามลำดับ การที่ดัชนีความหลากหลายและ คุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณคลองในป่าชายเลนมีค่าต่ำกว่าบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล เป็นเพราะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยกว่าบริเวณอื่นโดยพบกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ 22-26 กลุ่มและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม calanoid copepods, cyclopoid copepods และ copepod nauplii มากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นมาก

เมื่อนำค่าดัชนีความหลากหลายและคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าดัชนีความหลากหลายและคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณนอกแนวหญ้าทะเล, บริเวณแนวหญ้าทะเล และบริเวณคลองในป่าชายเลนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )



**รูปที่ 4.2** ค่าดัชนีความหลากหลาย (ก) และดุลยภาพการกระจาย (ข) ของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (แถบแสดงความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน, S.E.)

\* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนกราฟแสดงว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

#### 4.2.3 ความหนาแน่นและปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย

ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $1.24 \times 10^5$ - $3.38 \times 10^5$  ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร โดยบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดคือ  $3.38 \times 10^5$  ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือ บริเวณนอกแนวหญ้าทะเล และบริเวณคลองในป่าชายเลน โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย  $2.21 \times 10^5$  และ  $1.24 \times 10^5$  ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4.3) เมื่อทดสอบความแตกต่างความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้ง 3 บริเวณพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) สำหรับปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.85-26.32 มิลลิลิตรต่อ

ลูกบาศก์เมตร โดยบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดเท่ากับ 26.32 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือบริเวณแนวหญ้าทะเล และคลองในป่าชายเลนมีปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์เท่ากับ 12.85 และ 0.85 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4.3) เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้ง 3 บริเวณมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มต่างๆจากรูปที่ 4.4 พบว่าบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยทั้ง 3 บริเวณมีสัดส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรและแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวแตกต่างกัน โดยในบริเวณแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลนมีความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว ซึ่งสัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรในสองบริเวณนี้คิดเป็นร้อยละ 52.76 และ 89.01 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ตามลำดับ ขณะที่บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร คิดเป็นร้อยละ 54.56 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มต่างๆมีสัดส่วนที่แตกต่างกัน (รูปที่ 4.5) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามสัดส่วนของความหนาแน่นเฉลี่ยต่อความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมดได้ดังนี้

กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่จัดเป็นกลุ่มเด่นที่สุดในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาโดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 30 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ได้แก่ bivalve larvae มีสัดส่วนที่มากที่สุด ในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ยร้อยละ 37.91 และ 30.44 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ตามลำดับ ขณะที่ในพื้นที่คลองในป่าชายเลนพบ calanoid copepods มีสัดส่วนมากที่สุดมีความหนาแน่นเฉลี่ยร้อยละ 43.54 ของความหนาแน่นทั้งหมด bivalve larvae และ calanoid copepods จึงจัดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในบริเวณดังกล่าวจากการศึกษาครั้งนี้

กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่นรองลงมามีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 20-30 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ซึ่งมีสัดส่วนหรือองค์ประกอบแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ โดยบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเลพบ calanoid copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองลงมามีความหนาแน่นเฉลี่ยร้อยละ 21.35 และ 26.22 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนบริเวณคลองในป่าชายเลนพบ cyclopoid copepods เป็นแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นรองลงมามีความหนาแน่นเฉลี่ยร้อยละ 26.82 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด

กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่สามารถพบได้ในทุกบริเวณและมีความหนาแน่นเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 1 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ได้แก่ harpacticoid copepods, copepod nauplii และ gastropod larvae แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้ยังรวมถึง cyclopoid copepods ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองลงมาในบริเวณคลองในป่าชายเลน แต่พบในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ยเพียงร้อยละ 6.50 และ 5.71 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ตามลำดับ และ

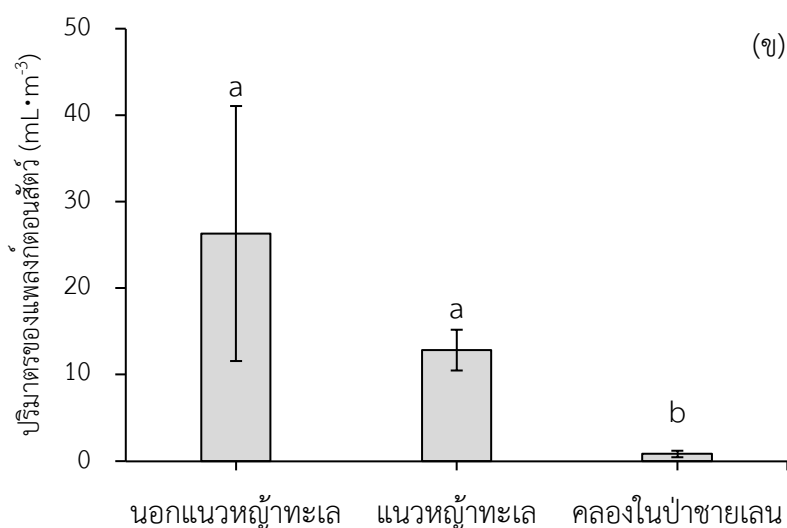
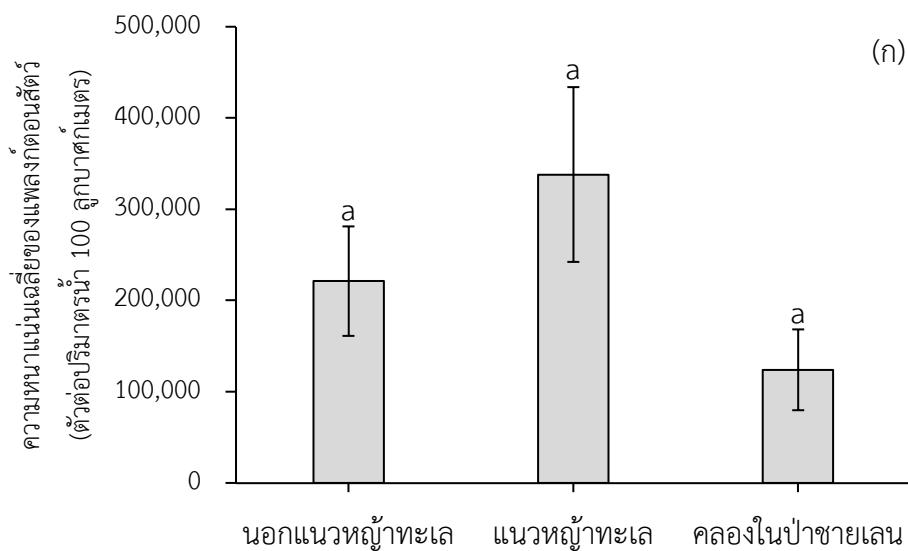
bivalve larvae ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล แต่ในบริเวณคลองในป่าชายเลนมีความหนาแน่นเฉลี่ยร้อยละ 8.98 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด

กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่สามารถพบได้ทุกบริเวณและความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 1 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ได้แก่ foraminiferans, hydromedusae, nematode larvae, actinotrocha larvae, polychaete larvae, sea mites, ostracods, cypris larvae, isopods, amphipods, ระยะเวลา mysis ของ *Lucifer hanseni*, penaeid shrimp larvae, caridean shrimp larvae, pteropods, ophiopluteus larvae, bipinnaria larvae, fish eggs และ fish larvae

กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่บางบริเวณมีความหนาแน่นเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 1 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด แต่ในบางบริเวณมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 1 ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด ได้แก่ cirripedia nauplii, poecilostomatoida copepods, ระยะเวลา protozoa ของ *Lucifer hanseni*, ระยะเวลา zoea ของ brachyuran crab, chaetognaths และ larvaceans

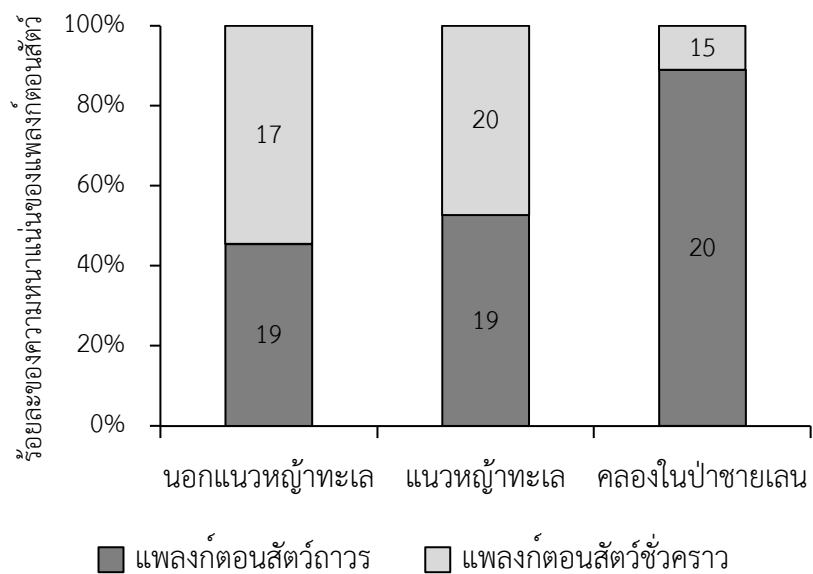
และกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่สามารถพบได้ในบางบริเวณจากการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ scyphozoans, polyp of cnidaria, ctenophores, pilidium larvae, cladocerans, monstrilloida copepods, ระยะเวลาโตเต็มวัยของ *Lucifer hanseni*, anomuran crab larvae, ระยะเวลา megalopa ของ brachyuran crab, alima larvae, cephalopod larvae, echinopluteus larvae, auricularia larvae และ salps โดยพบ scyphozoans, pilidium larvae, cladocerans, ระยะเวลาโตเต็มวัยของ *Lucifer hanseni* และ auricularia larvae บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล ระยะเวลา megalopa ของ brachyuran crab larvae พบในบริเวณแนวหญ้าทะเลและบริเวณคลองในป่าชายเลน echinopluteus larvae พบบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล anomuran crab larvae, alima larvae และ cephalopod larvae พบในบริเวณแนวหญ้าทะเล สำหรับ polyp of cnidaria, ctenophores, monstrilloida copepods และ salps จากการศึกษานี้พบในบริเวณคลองในป่าชายเลนเท่านั้น



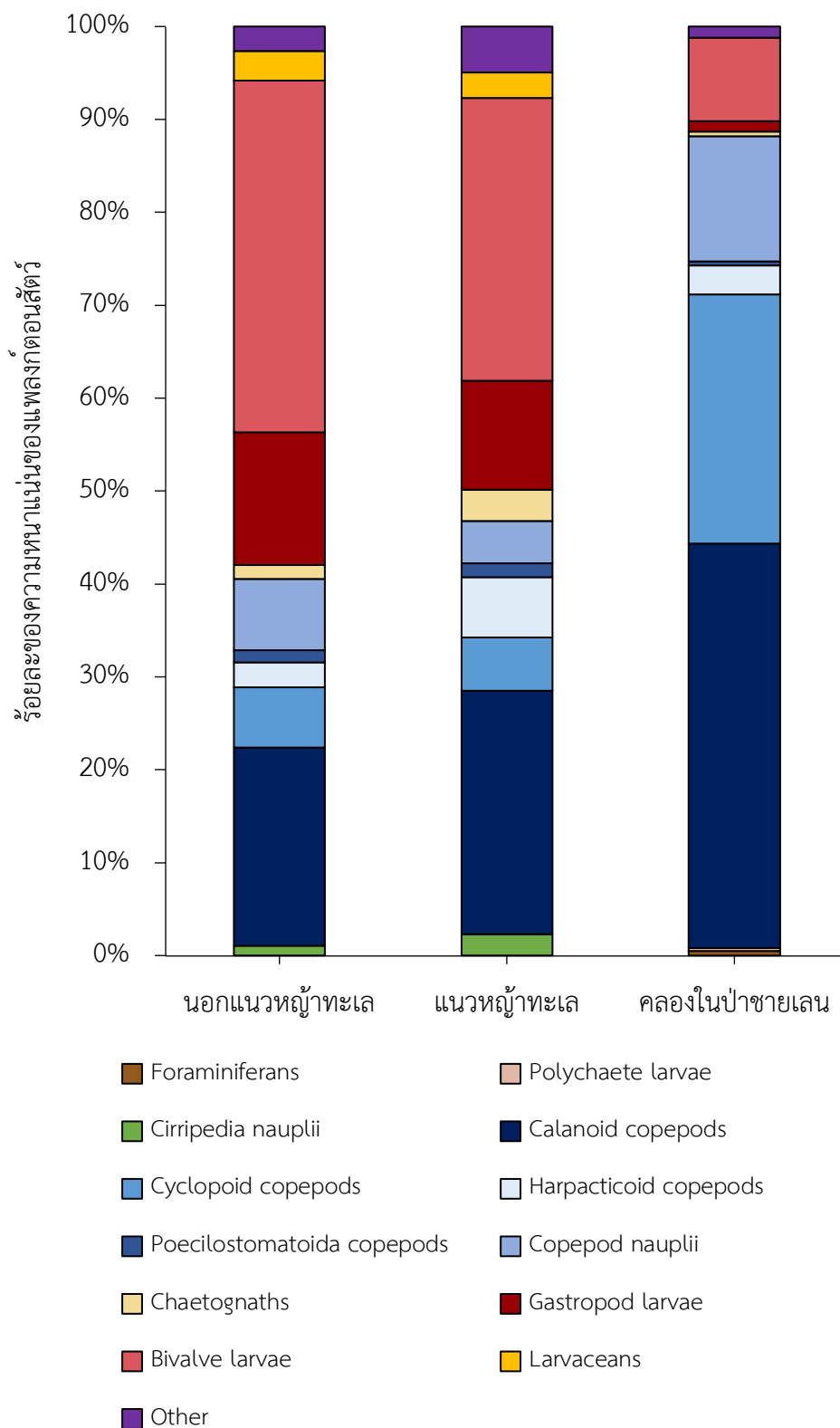


**รูปที่ 4.3** (ก) ความหนาแน่นเฉลี่ย และ (ข) ปริมาตรของแมลงกตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (แถบแสดงความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน, S.E.)

\* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนกราฟแสดงว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



**รูปที่ 4.4** จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นเป็นร้อยละระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรและแพลงก์ตอนชั่วคราวที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (ตัวเลขบนกราฟแสดงจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์)



รูปที่ 4.5 ความหนาแน่นเป็นร้อยละของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นกับแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง

### 4.3 โครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่งบ้านมดตะนอย

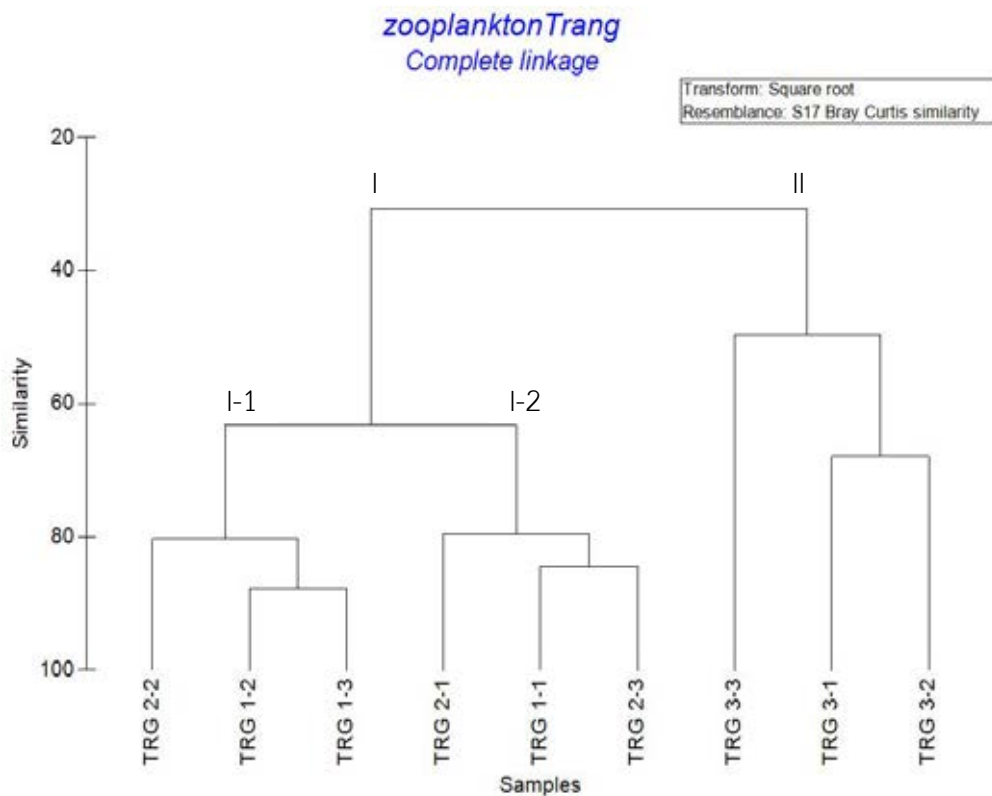
ลักษณะโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบจากการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (รูปที่ 4.6 และ 4.7) ดังนี้

กลุ่มที่ I ประกอบด้วยกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์จากบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล โดยกลุ่มนี้ยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่

กลุ่มที่ I-1 ประกอบด้วยกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์จากบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล 2 จุดเก็บตัวอย่าง (TRG 1-2 และ TRG 1-3) และจากบริเวณแนวหญ้าทะเล 1 จุดเก็บตัวอย่าง (TRG 2-2) กลุ่มนี้มีระดับความคล้ายคลึงเฉลี่ยร้อยละ 83.15 พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 27 กลุ่ม (ตารางที่ 4.2) โดยแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่นเรียงลำดับตามความหนาแน่นจากมากไปน้อย ได้แก่ bivalve larvae, gastropod larvae, calanoid copepods, copepod nauplii และ larvaceans

กลุ่มที่ I-2 ประกอบด้วยกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์จากบริเวณแนวหญ้าทะเล 2 จุดเก็บตัวอย่าง (TRG 2-1 และ TRG 2-3) และจากบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล 1 จุดเก็บตัวอย่าง (TRG 1-1) กลุ่มนี้มีระดับความคล้ายคลึงเฉลี่ยร้อยละ 82.60 พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 35 กลุ่ม (ตารางที่ 4.2) โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นเรียงลำดับตามความหนาแน่นจากมากไปน้อย ได้แก่ calanoid copepods, bivalve larvae, cyclopoid copepods, harpacticoid copepods และ gastropod larvae นอกจากนี้ยังพบ scyphozoans, alima larvae, cephalopods และ echinopluteus larvae เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเฉพาะประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่ I-2

กลุ่มที่ II ประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณคลองในป่าชายเลนจาก 3 จุดเก็บตัวอย่าง ได้แก่ TRG 3-1, TRG 3-2 และ TRG 3-3 พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 31 กลุ่ม (ตารางที่ 4.2) โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นเรียงลำดับตามความหนาแน่นจากมากไปน้อย ได้แก่ calanoid copepods, cyclopoid copepods, copepod nauplii, bivalve larvae และ harpacticoid copepods ตามลำดับ

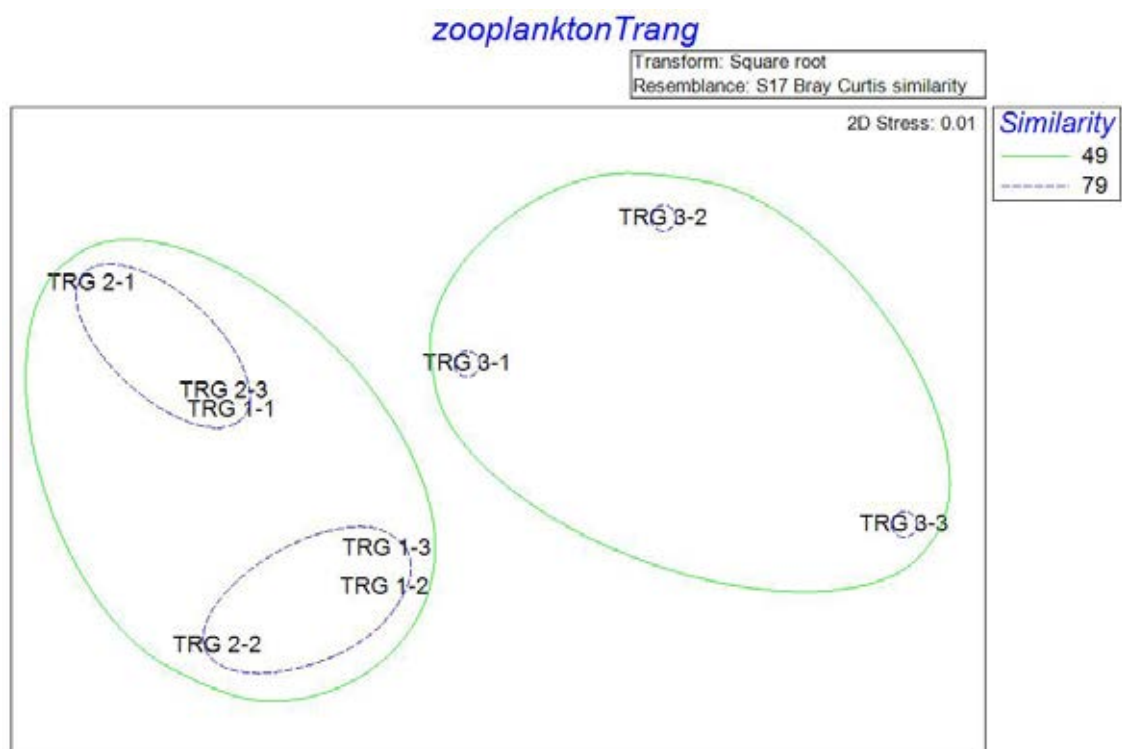


**รูปที่ 4.6** Dendrogram แสดงค่า similarity ในรูปแบบ complete linkage ของความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561

TRG 1-1, TRG 1-2 และ TRG 1-3 แทน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล

TRG 2-1, TRG 2-2 และ TRG 2-3 แทน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณแนวหญ้าทะเล

TRG 3-1, TRG 3-2 และ TRG 3-3 แทน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณคลองในป่าชายเลน



รูปที่ 4.7 กลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Non-metric multidimensional scaling analysis ด้วยโปรแกรม PRIMER v6

TRG 1-1, TRG 1-2 และ TRG 1-3 แทน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล

TRG 2-1, TRG 2-2 และ TRG 2-3 แทน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณแนวหญ้าทะเล

TRG 3-1, TRG 3-2 และ TRG 3-3 แทน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณคลองในป่าชายเลน

ตารางที่ 4.2 ลักษณะประชาคมของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 จากผลการวิเคราะห์ด้วย nMDS และ SIMPER (ตัวเลขในวงเล็บ ของกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความเหมือนรวมของกลุ่มที่จัด (average similarity) และตัวเลขในวงเล็บหลังแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นแสดงค่าเฉลี่ยของความหนาแน่น (ตัวต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร) และค่าร้อยละของการสนับสนุนต่อค่าดัชนีรวมภายในกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดนั้นๆ (% contribution))

| กลุ่มประชาคม<br>แพลงก์ตอนสัตว์ | จำนวนกลุ่ม<br>แพลงก์ตอนสัตว์ | แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น  | แพลงก์ตอนสัตว์<br>ที่พบเฉพาะในกลุ่มนี้                             | ปัจจัยสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย<br>(±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)  |
|--------------------------------|------------------------------|--|--|---|
| I-1<br>(82.60%)                | 27                           | calanoid copepods (348.87, 18.02)<br>bivalve larvae (328.08, 17.61)<br>cyclopoid copepods (185.40, 10.08)<br>harpacticoid copepods (164.07, 8.39)<br>gastropod larvae (161.15, 6.31) | -  | ความโปร่งแสงของน้ำ 2.00±0.94 m<br>อุณหภูมิ 29.70±0.42 °C ความเค็ม 29.26±0.15 ppt<br>ปริมาณออกซิเจนละลาย 7.04±0.54 mg • L <sup>-1</sup><br>ความเป็นกรด-เบส 8.17±0.02<br>ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ 1.89±0.58 µg • L <sup>-1</sup> |
| I-2<br>(83.15%)                | 35                           | bivalve larvae (254.73, 22.63)<br>gastropod larvae (175.67, 14.98)<br>calanoid copepods (161.93, 13.47)<br>copepod nauplii (118.25, 10.56)<br>larvaceans (81.71, 6.93)               | scyphozoans<br>alima larvae<br>cephalopods<br>echinopluteus larvae | ความโปร่งแสงของน้ำ 2.15±1.02 m<br>อุณหภูมิ 29.21±0.41 °C ความเค็ม 29.21±0.21 ppt<br>ปริมาณออกซิเจนละลาย 6.93±0.47 mg • L <sup>-1</sup><br>ความเป็นกรด-เบส 8.12±0.11<br>ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ 1.75±0.36 µg • L <sup>-1</sup> |
| II<br>(58.05%)                 | 31                           | calanoid copepods (166.69, 8.87)<br>cyclopoid copepods (82.47, 21.71)<br>copepod nauplii (59.16, 14.32)<br>harpacticoid copepods (35.10, 5.51)<br>foraminifera (15.75, 1.32)         | -  | ความโปร่งแสงของน้ำ 1.08±0.94 m<br>อุณหภูมิ 28.85±0.39 °C ความเค็ม 28.80±0.36 ppt<br>ปริมาณออกซิเจนละลาย 4.99±1.02 mg • L <sup>-1</sup><br>ความเป็นกรด-เบส 7.47±0.41<br>ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ 2.84±0.61 µg • L <sup>-1</sup> |

#### 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของจำนวนชนิด, ดัชนีความหลากหลาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาความสัมพันธ์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) ระหว่างจำนวนชนิด, ความหนาแน่น, ดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าจำนวนชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม แต่มีแนวโน้มว่าเมื่อค่าความโปร่งแสงของน้ำ, อุณหภูมิ, ความเค็ม, ปริมาณออกซิเจนละลาย และค่าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้จำนวนชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ พบว่าหากปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เพิ่มมากขึ้นจะพบจำนวนชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยลง และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กับความลึก พบว่าเมื่อความลึกเพิ่มมากขึ้นจะพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้น ขณะที่ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์จะน้อยลงเมื่อความลึกเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 4.3) สำหรับความสัมพันธ์ของดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แสดงให้เห็นว่าดัชนีความหลากหลายมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย และความเป็นกรด-เบสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) โดยเมื่ออุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย และความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะพบดัชนีความหลากหลายมีค่าสูงขึ้น (ตารางที่ 4.3) และเมื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งหมด พบว่ามีเพียงปริมาณออกซิเจนละลายเท่านั้นที่มีผลทำให้ค่าดัชนีความหลากหลายเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4, รูปที่ 4.8ก)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างดุลยภาพการกระจายกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบรูปแบบความสัมพันธ์เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ของดัชนีความหลากหลายกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม คือ ดุลยภาพการกระจายมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ, ความเค็ม, ปริมาณออกซิเจนละลาย และความเป็นกรด-เบสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) โดยเมื่ออุณหภูมิ, ความเค็ม, ปริมาณออกซิเจนละลาย และความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นจะพบดุลยภาพการกระจายมีค่าสูงขึ้น (ตารางที่ 4.3) และเมื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณระหว่างดุลยภาพการกระจายกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบว่ามีเพียงปริมาณออกซิเจนละลายที่มีผลทำให้ค่าดุลยภาพการกระจายเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4, รูปที่ 4.8ข)

นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แสดงให้เห็นว่ามวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์กับความโปร่งแสงของน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยเมื่อความโปร่งแสงของน้ำเพิ่มขึ้นจะพบมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้น แต่ถ้าปริมาณ



คลอโรฟิลล์ เอ เพิ่มขึ้นจะพบมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์ลดลง (ตารางที่ 4.3) เมื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณระหว่างมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบว่าเฉพาะปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่านั้นที่มีผลทำให้มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์ลดลงแบบเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4, รูปที่ 4.8ค) ซึ่งกราฟความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง แสดงในรูปที่ 4.8

**ตารางที่ 4.3** ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) ระหว่างความหลากหลายของจำนวนชนิด, ความหนาแน่น, ดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง

| ปัจจัยสิ่งแวดล้อม   | จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ | ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ | ดัชนีความหลากหลาย | ดุลยภาพการกระจาย | มวลชีวภาพแพลงก์ตอนสัตว์ |
|---------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| ความลึก             | 0.071                      | -0.230                       | -0.335            | -0.392           | 0.587                   |
| ความโปร่งแสงของน้ำ  | 0.321                      | 0.256                        | 0.411             | 0.394            | 0.725*                  |
| อุณหภูมิ            | 0.427                      | 0.446                        | 0.850**           | 0.852**          | 0.140                   |
| ความเค็ม            | 0.501                      | 0.534                        | 0.902**           | 0.892**          | 0.153                   |
| ปริมาณออกซิเจนละลาย | 0.556                      | 0.551                        | 0.925**           | 0.904**          | 0.342                   |
| ความเป็นกรด-เบส     | 0.498                      | 0.555                        | 0.958**           | 0.961**          | 0.373                   |
| ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ | -0.326                     | -0.217                       | -0.207            | -0.156           | -0.683*                 |

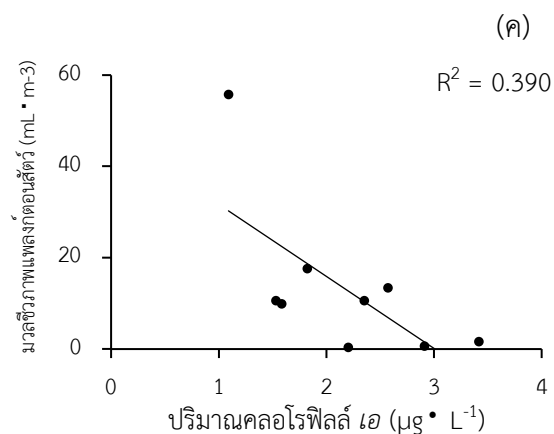
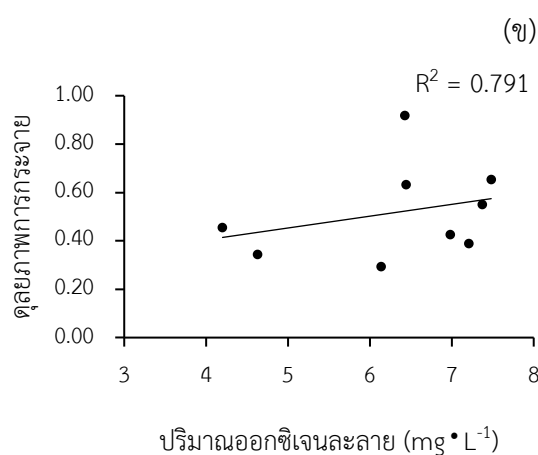
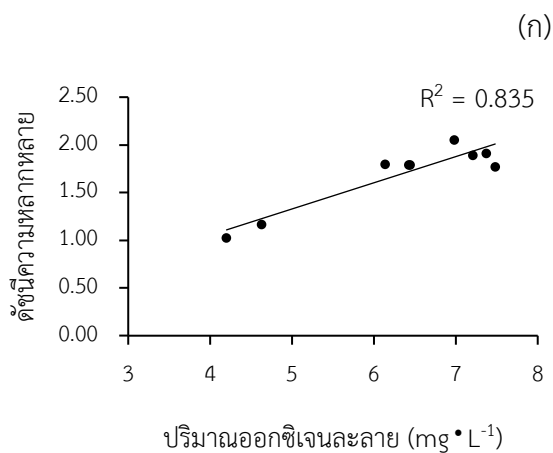
หมายเหตุ \* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

**ตารางที่ 4.4** ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลาย, ดุลยภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

(dissolved oxygen แทนปริมาณออกซิเจนละลาย และ chlorophyll a แทนปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ)

|                         | สมการความสัมพันธ์                     | R <sup>2</sup> |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|
| ดัชนีความหลากหลาย       | = $-0.043 + 0.925$ (dissolved oxygen) | 0.835          |
| ดุลยภาพการกระจาย        | = $0.046 + 0.904$ (dissolved oxygen)  | 0.791          |
| มวลชีวภาพแพลงก์ตอนสัตว์ | = $47.47 - 0.683$ (chlorophyll a)     | 0.390          |



**รูปที่ 4.8** ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอิ่มตัวออกซิเจนละลาย, คุณภาพการกระจาย และมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (ก), ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอิ่มตัวออกซิเจนละลายกับปริมาณออกซิเจนละลาย; (ข), ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการกระจายกับปริมาณออกซิเจนละลาย และ (ค), ความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

## 4.5 วิจารณ์ผลการศึกษา

### 4.5.1 ความหลากหลาย ความหนาแน่น และปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์

เมื่อเปรียบเทียบการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาอื่นที่เก็บตัวอย่างในฤดูกาลเดียวกัน (พฤศจิกายน-มกราคม, ตารางที่ 4.5) พบว่าความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยที่พบในการศึกษาครั้งนี้ทั้ง 44 กลุ่ม เป็นกลุ่มที่สามารถพบได้ทั่วไปในระบบนิเวศเขตร้อนเช่นเดียวกับการศึกษาในอดีต ทั้งในบริเวณแนวหญ้าทะเล (สุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ, 2533; กฤษณ อินทรสุข, 2548), ป่าชายเลน (ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง, 2541; ญิฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2546; พรเทพ พรรณรักษ์, 2547) และบริเวณแนวหญ้าทะเลเชื่อมติดกับป่าชายเลน (Robertson และคณะ, 1988; วรพงศ์ ดันติชัยวิช, 2548) การศึกษาครั้งนี้พบกลุ่ม calanoid copepods เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในบริเวณหญ้าทะเลและป่าชายเลน เช่นเดียวกับการศึกษาของศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541) และสุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ (2533) มีเพียง monstrilloida copepods เท่านั้นที่ไม่พบรายงานจากการศึกษาในพื้นที่ใกล้เคียง (บริเวณคลองปากเมงจากการศึกษาของ พรเทพ พรรณรักษ์, 2547 และบริเวณป่าชายเลนอำเภอสิเกาจากการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง, 2541) แต่มีรายงานในการศึกษาของสุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ (2533) ซึ่งทำการศึกษาระบบแนวหญ้าทะเลเกาะสมุย โดยพบในช่วงเดือนเมษายน 2531 มีความหนาแน่นเฉลี่ยร้อยละ 2.8 ของความหนาแน่นทั้งหมด เนื่องจากโดยปกติแล้ว monstrilloida copepods จะดำรงชีวิตเป็นปรสิตในสัตว์ทะเลหน้าดิน (Suarez-Morales, 2011) จึงพบได้น้อยในมวลน้ำ นอกจากนี้ยังมีแพลงก์ตอนสัตว์บางกลุ่มที่ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้แต่พบในการศึกษาอื่น (บริเวณป่าชายเลนอำเภอสิเกาจากการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง, 2541 และอ่าวปัตตานีจากการศึกษาของ กฤษณ อินทรสุข, 2542) ได้แก่ radiolaria, tintinnida, turbellaria larvae, bryozoan larvae, sipunculid และ cumaceans ซึ่งมีรายงานความหนาแน่นน้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของความหนาแน่นทั้งหมดในการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541) และ horseshoe crab larvae ซึ่งมีรายงานความหนาแน่นน้อยกว่าร้อยละ 0.01 ของความหนาแน่นทั้งหมดในการศึกษาของ กฤษณ อินทรสุข (2542) เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มดังกล่าวพบในปริมาณน้อยมากหรือพบเพียงบางพื้นที่เท่านั้นทำให้ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้

สำหรับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้ง 3 บริเวณพบว่าบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุด เนื่องจากในบริเวณแนวหญ้าทะเลมีปริมาณออกซิเจนละลายที่สูง โดยเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของหญ้าทะเล (Qasim และ Bhattathiri, 1971; Duarte, 2002) ทำให้สภาพแวดล้อมบริเวณแนวหญ้าทะเลมีความเหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของแพลงก์ตอนสัตว์ สอดคล้องกับ Batiuk และคณะ (2009) ที่กล่าวว่าสัตว์และพืชบริเวณน้ำกร่อยจะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อปริมาณออกซิเจนละลายมีค่ามากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่อย่างไรก็ตามปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีความแตกต่างจากความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์โดยพบปริมาตรของ

แพลงก์ตอนสัตว์มีค่าสูงสุดในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขนาดของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลโดยส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่าแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณหญ้าทะเลและป่าชายเลน โดยจากการสังเกตพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม hydromedusae, calanoid copepods, และ larvaceans จากจุดเก็บตัวอย่าง TRG 1-1 ซึ่งอยู่บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีขนาดใหญ่กว่าแพลงก์ตอนสัตว์จากอีกสองบริเวณ ประกอบกับแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีความหนาแน่นค่อนข้างสูงจึงเป็นสาเหตุให้ปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลสูงกว่าบริเวณอื่นที่ทำการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาของศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541) ซึ่งทำการศึกษาในพื้นที่ใกล้เคียงพบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่าประมาณ 17 เท่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมและลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยพื้นที่ที่ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง ทำการศึกษามีความเค็มอยู่ในช่วงที่กว้างกว่า (ความเค็มอยู่ในช่วง 25.80-29.30 PSU) การศึกษาครั้งนี้ (ความเค็มอยู่ในช่วง 28.80-29.34 PSU) รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายสูงกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตรในทุกพื้นที่ที่ทำการศึกษา ปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังกล่าวจึงอาจจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์สูงกว่าการศึกษาครั้งนี้

ประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้แบ่งออกเป็น 2 บริเวณอย่างชัดเจน โดยในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและแนวหญ้าทะเลประกอบไปด้วยประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง ซึ่งบริเวณดังกล่าวมีปริมาณออกซิเจนละลายสูง (6.69-7.27 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในขณะที่ในบริเวณป่าชายเลนประกอบด้วยประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นต่ำ และน้ำมีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่า (4.99 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทั้งนี้ปริมาณออกซิเจนละลายอาจจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาที่พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายมีความสัมพันธ์กับดัชนีความหลากหลายและคุณภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากปริมาณออกซิเจนละลายมีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนสัตว์ในกระบวนหายใจแบบใช้ออกซิเจน (Conover และ Corner, 1968) นอกจากนี้ การศึกษาครั้งนี้ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม echinopluteus larvae (ตัวอ่อนเม่นทะเล) และ auricularia larvae (ตัวอ่อนปลิงทะเล) เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเฉพาะบริเวณบริเวณแนวหญ้าทะเลและนอกแนวหญ้าทะเลซึ่งอยู่ถัดออกไป สอดคล้องกับการศึกษาของ Mukai และคณะ (1989) ซึ่งพบว่ากลุ่มของเม่นทะเลและปลิงทะเลสามารถพบได้ทั่วไปในบริเวณแนวหญ้าทะเลและพื้นที่ที่มีปริมาณออกซิเจนละลายสูง นอกจากนี้การศึกษาของ Walker (2007) ยังกล่าวไว้ว่าลักษณะของตะกอนมีผลต่อการลงเกาะ การรวมกลุ่ม และอัตราการรอดของเม่นทะเล โดยลักษณะตะกอนที่ส่งผลให้เกิดการลงเกาะของเม่นทะเลมากจะมีลักษณะเป็นทรายปนโคลน ดังนั้นลักษณะของตะกอนจึงอาจจะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่กำหนดโครงสร้างของประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้

**ตารางที่ 4.5** จำนวนกลุ่มและความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น (HLP = แพลงก์ตอนสัตว์ถาวร และ MRP = แพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว)

| บริเวณที่ศึกษา                         | จำนวนกลุ่ม   | ความหนาแน่นเฉลี่ย<br>(ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100<br>ลูกบาศก์เมตร)               | แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น   | วิธีการศึกษา   | ที่มา                               |
|--|--|---|---|--|-------------------------------------|
| ชายฝั่งบ้านมดตะนอย<br>จ. ตรัง          | 44 กลุ่ม จาก 12 ไฟลัม<br>HLP = 21 กลุ่ม จาก 7 ไฟลัม<br>MRP = 18 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม  | $1.24 \times 10^5$ - $3.38 \times 10^5$<br>(ธันวาคม 2562)                 | calanoid copepods, cyclopoid copepods,<br>bivalve larvae, gastropod larvae และ<br>copepod nauplii           | ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา<br>103 ไมโครเมตร ลากในแนว<br>ระนาบ เป็นเวลา 2 นาที | การศึกษาในครั้งนี้                  |
| คลองปากเมง<br>จ. ตรัง                  | 33 กลุ่ม จาก 13 ไฟลัม<br>HLP = 18 กลุ่ม จาก 7 ไฟลัม<br>MRP = 15 กลุ่ม จาก 9 ไฟลัม  | $1.93 \times 10^5$ - $4.52 \times 10^6$<br>(ธันวาคม 2546)                 | harpacticoid copepods, cyclopoid<br>copepods, calanoid copepods, bivalve<br>larvae และ polychaete larvae    | ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา<br>103 ไมโครเมตร ลากใน<br>แนวตั้ง                  | พรเทพ พรณรักษ์<br>(2547)            |
| ป่าชายเลนอำเภอเสียดา<br>จ. ตรัง        | 40 กลุ่ม จาก 15 ไฟลัม<br>HLP = 22 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม<br>MRP = 18 กลุ่ม จาก 11 ไฟลัม | $3.95 \times 10^6$<br>(ธันวาคม 2539)                                      | calanoid copepods, cyclopoid copepods,<br>crustacean nauplii, harpacticoid copepods<br>และ gastropod larvae | ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา<br>103 ไมโครเมตร ลากในแนว<br>ระนาบ                 | ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง<br>(2541)       |
| อ่าวคั้งกระเบน<br>จ. จันทบุรี          | 36 กลุ่ม จาก 15 ไฟลัม<br>HLP = 19 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม<br>MRP = 17 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม  | $3.01 \times 10^8$<br>(พฤศจิกายน 2547)                                    | harpacticoid copepods, crustacean nauplii,<br>cyclopoid copepods, calanoid copepods,<br>และ mollus larvae   | ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา<br>103 ไมโครเมตร ลากในแนว<br>ระนาบเป็นเวลา 2 นาที  | วรพงศ์ ดันติชัยวินิช<br>(2548)      |
| แนวหญ้าทะเลเกาะสมุย<br>จ. สุราษฎร์ธานี | 23 กลุ่ม จาก 7 ไฟลัม<br>HLP = 11 กลุ่ม จาก 2 ไฟลัม<br>MRP = 12 กลุ่ม จาก 6 ไฟลัม   | $4.95 \times 10^3$<br>(มกราคม 2532)                                       | amphipods, calanoid copepods, ostracods,<br>mysids และ harpacticoid copepods                                | ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา<br>0.5 มิลลิเมตร ลากในแนว<br>ระนาบ                 | สุวลักษณ์<br>นาทีกาญจนลาภ<br>(2533) |
| อ่าวปัตตานี<br>จ. ปัตตานี              | 28 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม<br>HLP = 14 กลุ่ม จาก 4 ไฟลัม<br>MRP = 14 กลุ่ม จาก 6 ไฟลัม   | $1.80 \times 10^5$ และ $1.34 \times 10^5$<br>(พฤศจิกายน 2540 และ<br>2541) | copepods, shrimp larvae, amphipods, fish<br>eggs และ ระยะ zoea ของ brachyuran crab<br>larvae                | ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา<br>300 ไมโครเมตร ลากในแนว<br>ระนาบเป็นเวลา 5 นาที  | กฤษณ อินทรสุข<br>(2542)             |

หมายเหตุ: การศึกษาของ กฤษณ อินทรสุข (2542) ไม่ได้จำแนกอันดับของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepods

#### 4.5.2 บทบาทและความสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นความสำคัญของระบบนิเวศบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยในการเป็นแหล่งอาหาร และแหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำ รวมทั้งเป็นแหล่งทรัพยากรประมงที่สำคัญของชุมชนบ้านมดตะนอย ประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรังเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง โดยจากเกณฑ์และตัวชี้วัดเบื้องต้นความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชายฝั่งสำหรับการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของการปลูกป่าชายเลนปลูกและฟื้นฟูจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2551) และนิพนธ์รัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ (2557) จัดว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง การศึกษาครั้งนี้พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม calanoid copepods และ cyclopoid copepods มีความหนาแน่นค่อนข้างสูง โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มดังกล่าวมีบทบาทในแง่ของการเป็นอาหารของปลาและสัตว์น้ำหลายชนิด (ประภาพร วิถีโดยสวัสดิ์, 2542; Horinouchi และคณะ, 2012) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม calanoid copepods และ cyclopoid copepods จากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาในพื้นที่อื่นพบว่าความหนาแน่นของ calanoid copepods และ cyclopoid copepods จากการศึกษาครั้งนี้ยังน้อยกว่าการศึกษาของ พรเทพ พรรณรักษ์ (2547), ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541) และ วรพงศ์ ต้นติชัยวนิช (2548) ประมาณ 7 เท่า, 38 เท่า และ 55 เท่าตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะพื้นที่ที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกัน

การศึกษาครั้งนี้ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์น้ำหลายชนิด ได้แก่ กุ้ง กั้ง ปู ปลา หอยฝาเดียว เม่นทะเล ปลิงทะเล ดาวทะเล และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือกลุ่มของตัวอ่อนหอยสองฝาซึ่งพบมีความหนาแน่นสูงในบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล โดยตัวอ่อนของหอยสองฝาที่พบในการศึกษานี้ อาจจะเป็นตัวอ่อนของหอยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่บริเวณนี้ เช่น หอยนางรม และหอยเสียบ (ปรีชา ชายทวย, สัมภาษณ์, 22 ธันวาคม 2561) นอกจากตัวอ่อนของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มดังกล่าวในการศึกษานี้ยังพบตัวอ่อนของหมึก (cephalopod larvae) ซึ่งมีรายงานในการศึกษาของ พรเทพ พรรณรักษ์ (2547) และ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง (2541) ที่ทำการศึกษาในพื้นที่ใกล้เคียงกับชายฝั่งบ้านมดตะนอย และไม่พบรายงานในการศึกษาของ วรพงศ์ ต้นติชัยวนิช (2541) และกฤษณ อินทรสุข (2548) ซึ่งทำการศึกษาในพื้นที่บริเวณอ่าวคู้กระเบน และบริเวณแนวหญ้าทะเลอ่าวปัตตานีตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง ในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

แพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอยจากการศึกษาครั้งนี้พบทั้งหมด 44 กลุ่ม จาก 12 ไฟลัม มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $1.24 \times 10^5 - 3.38 \times 10^5$  ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจัดว่ามีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง โดยในบริเวณแนวหญ้าทะเลพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์และความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลน ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาตรของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือบริเวณแนวหญ้าทะเล และคลองในป่าชายเลน ตามลำดับ

โครงสร้างของประชาคมของแพลงก์ตอนสัตว์สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ 1) กลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล เป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงโดยมีแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น คือ bivalve larvae รองลงมาคือ calanoid copepods และ gastropod larvae ตามลำดับ นอกจากนี้ scyphozoans, echinopluteus larvae และ auricularia larvae เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเฉพาะบริเวณนี้ 2) กลุ่มประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณคลองในป่าชายเลนเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นต่ำ โดยมีแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นคือ calanoid copepods รองลงมาคือ cyclopoid copepod และ copepod nauplii ตามลำดับ

ดัชนีความหลากหลายและดุลยภาพการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์แปรผันตรงกับปริมาณออกซิเจนละลาย ขณะที่มีมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์แปรผกผันกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าบริเวณแนวหญ้าทะเลและคลองในป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอนุบาลที่สำคัญของสัตว์น้ำวัยอ่อนต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มของลูกหอยสองฝา นอกจากนี้ยังพบว่าแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันส่งผลให้ลักษณะประชาคมของแพลงก์ตอนสัตว์มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์บางกลุ่ม เช่น echinopluteus larvae มีความจำเพาะต่อแหล่งที่อยู่อาศัย

### ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้จำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ถึงระดับคลาสและอันดับไม่ได้จำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ถึงระดับชนิดทำให้ทราบข้อมูลความหลากหลายและความหนาแน่นที่บอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลนได้ระดับหนึ่ง การจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ถึงระดับชนิด

จะทำให้ทราบบทบาทและองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศแนวหญ้าทะเลและป่าชายเลนได้ดียิ่งขึ้น

2. การศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์เพียงครั้งเดียวทำให้ไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นผลมาจากฤดูกาลหรือการเปลี่ยนแปลงของแพลงก์ตอนสัตว์ในช่วงเวลาต่างๆได้ และอาจมีแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดซึ่งสามารถพบได้บางฤดูกาลหรือบางช่วงเวลาทำให้ข้อมูลที่ได้อาจขาดข้อมูลของแพลงก์ตอนสัตว์ดังกล่าว

3. ควรมีการศึกษาอิทธิพลของตะกอนพื้นท้องน้ำในแต่ละบริเวณต่อความหลากหลายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้พบแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์หน้าดินจำนวนมาก เช่น bivalve larvae และ gastropod larvae ซึ่งแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้เมื่อเจริญเติบโตจนถึงระยะหนึ่งจะเปลี่ยนลักษณะการดำรงชีวิต โดยการหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการลงเกาะและเจริญเติบโตต่อไป ตะกอนบนพื้นท้องน้ำจึงอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศต่างๆ



## เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2550. มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:  
[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_water02.html#s5](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water02.html#s5)
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และ  
 ป่าชายเลน. 2558. รายงานการสำรวจและประเมินสถานภาพและศักยภาพทรัพยากรทางทะเล  
 และชายฝั่ง: ปะการังและหญ้าทะเล ปี 2558. นทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง  
 ประเทศไทย จำกัด.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2551. กรอบและแนวทางการติดตามและประเมินผลโครงการการ  
 ปลุกป่าชายเลนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถในโอกาส  
 ทรงเจริญพระชนมพรรษา 72 พรรษา. 45 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. การจำแนกเขตเพื่อการ  
 จัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดตรัง. กรุงเทพฯ: โอเดียน สแควร์
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2561. สถิติสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- กฤษณ อินทรสุข. 2542. การกระจายและความหลากหลายของสัตว์ทะเลตามฤดูกาลในแหล่งหญ้าทะเล  
 ที่อ่าวปัตตานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. 2546. คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการ  
 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่งทะเล: ระบบนิเวศป่าชายเลน. กรุงเทพฯ:  
 ประสพชัยการพิมพ์
- ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. 2557. ความสำเร็จในการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลน: การประเมิน และ  
 ตัวชี้วัด. กรุงเทพฯ: หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บัณฑิต สิชั่นทกสมิต. 2545. การแปรผันในรอบปีของประชากร COPEPOD, CLADOCERA, และ  
 ROTIFERA ในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
 มหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพร วิถีสวัสดิ์. 2542. โครงสร้างประชากรของปลาในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัด  
 สมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา ชายทุย. 22 ธันวาคม 2561. สัมภาษณ์.
- พรเทพ พรณรงค์. 2547. ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งทะเลคลอง  
 ปากเมง จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

- บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรพงศ์ ตันติชัยวนิช. 2548. พลวัตของแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง. 2541. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนอำเภอเสีเกา จังหวัดตรัง โดยเน้นกุ้ง  
และปูวัยอ่อน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนีย์ สุวสีพันธ์, ผุสดี ศรีพัตต์ และวิเชียร วิเชียรวรกุล. 2522. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลน.  
รายงานวิชาการ ฉบับที่ 3/2522. งานจัดและพัฒนาที่ดินชายทะเล กองประมงทะเล และกอง  
ประมงน้ำกร่อย กรมประมง.
- สุวลักษณ์ นาทีกาญจนลาภ. 2533. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณเกาะสมุย จังหวัด  
สุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์, พรเทพ พรธรรักษ์, อัจฉราภรณ์, ณิชฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และสุพิชญา  
วงศ์ชินวิทย์. 2550. ประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนปลูกปากแม่น้ำปราณบุรี  
อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ (Section T) ปีที่ 6 ฉบับ  
พิเศษ 1: 253-264.
- Arar, E.J., and Collins, G.B. 1997. Methods 445.0 In Vitro Determination of Chlorophyll a  
and Pheophytin a in Marine and Freshwater Algae by Fluorescence. Ohio: National  
Exposure Research Laboratory Office of Research and Development.
- Baliarsingh, S.K., Srichandan, S., Lotliker, A.A., Kumar, T.S., and Sahu, K.C. 2018.  
Zooplankton Distribution in Coastal Water off Gopalpur, North-Western Bay of  
Bengal. J. Ocean Univ. China 17(4): 879-889.
- Batiuk, R.A., Breitburg, D.L., Diaz, R.J., Cronin, T.M., Secor, D.H., and Thursby, G. 2009.  
Derivation of habitat-specific dissolved oxygen criteria for Chesapeake Bay and its  
tidal tributaries. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 381: 204-215.
- Benfield, M.C. 2013. Estuarine zooplankton. In J.W. Day, B.C. Crump, W.M. Kemp and A.  
Yanez-Arancibia (eds.), Estuarine Ecology 2<sup>nd</sup> ed., pp. 285-302. New Jersey: John  
Wiley & Sons
- Chiba, S., and Saino, T. 2003. Variation in mesozooplankton community structure in the  
Japan/East Sea (1991-1999) with possible influence of ENSO scale climatic  
variability. Prog. Oceanogr. 57: 317-339.
- Clarke, K.R., and Gorley, R.N. 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. Plymouth, UK:

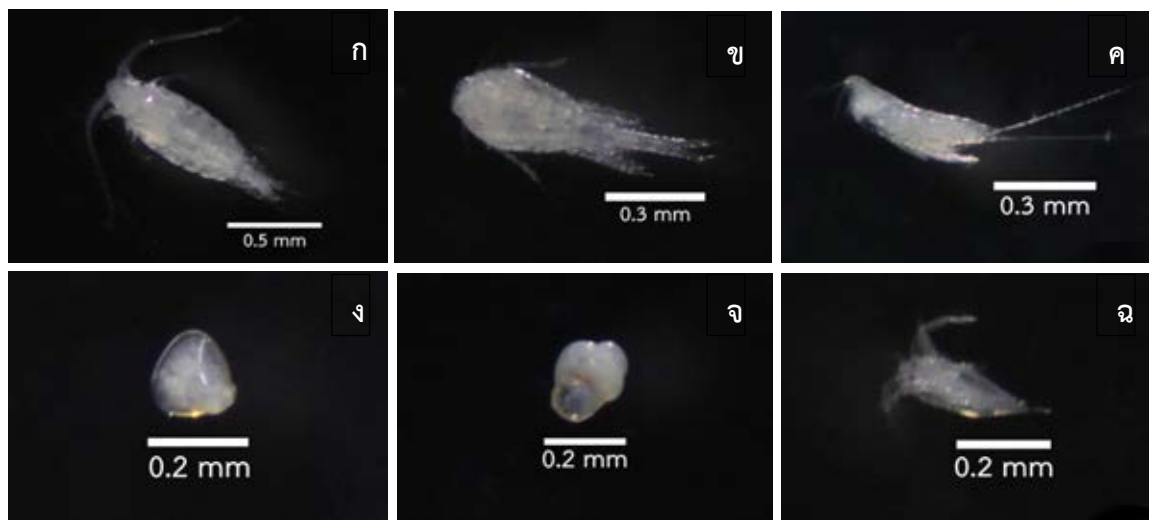
## PRIMER-E.

- Conover, R.J., and Corner, E.D.S. 1968. Respiration and nitrogen excretion by some marine zooplankton in relation to their life cycles. J. mar. boil. Ass. U.K. 48: 49-75
- David, V., Sautour, B., Chardy, P., and Leconte, M. 2005. Long-term changes of the zooplankton variability in a turbid environment: the Gironde estuary (France). Estuar. Coast. Shelf Sci. 64: 171-184.
- Duarte, C.M., and Chiscano, C.L. 1999. Seagrass biomass and production: a reassessment. Aquat. Bot. 65: 159-174.
- Duffy, J.E. 2006. Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. Mar Ecol Prog Ser 311: 233-250.
- Ferdous, Z., and Muktadir, A.K.M. 2009. A Review: Potentiality of Zooplankton as Bioindicator. Am. J. Applied Sci. 6(10): 1815-1819.
- Fortes, M.D. 1988. Mangrove and seagrass beds of East Asia: habitats under stress. Ambio 17: 207-213.
- Gillooly, J.F. 2000. Effect of body size and temperature on generation time in zooplankton. J Plankton Res 22: 241-251.
- Horinouchi, M., Tongnunui, P., Furumitsu, K., Nakamura, Y., Kanou, K., Yamaguchi, A., Okamoto, K., and Sano, M. 2012. Food habits of small fishes in seagrass habitats in Trang, southern Thailand. Fish Sci 78: 577-587.
- Lalli, C.M., and Parsons, T.R. 1997. Zooplankton. In C.M. Lalli and T.R. Parsons (eds.), Biological Oceanography An Introduction 2<sup>nd</sup> ed., pp. 74-111. China: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Marques, S.C., Pardal, M.A., Pereira, M.J., Goncalves, F., Marques, J.C., and Azeiteiro, U.M. 2007. Zooplankton distribution and dynamics in a temperate shallow estuary. Hydrobiologia 587: 213-223.
- Mauchline, J. 1980. The Biology of mysids and euphausiids (Crustacea, Mysidacea). Adv Mar Biol 18: 3-317.
- Mukai, H., Koike, I., Nishihira, M., and Nojima, S. 1989. Oxygen consumption and ammonium excretion of mega-sized benthic invertebrates in a tropical seagrass bed. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 134: 101-115.
- Orth, R.J., Carruthers, T.J.B., Dennison, W.C., Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Heck, K.L.Jr., Hughes, A.R., Kendrick, G.A., Kenworthy, W.J., Olyarnik, S., Short, F.T., Waycott, M.,

- and Williams, S.L. 2006. A Global Crisis for Seagrass Ecosystems. BioScience 56(12): 987-996.
- Parmar, T.K., Rawtani, D., and Agrawal Y.K. 2016. Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution. Front Life Sci 9(2): 110-118.
- Pielou, E.C. 1966. The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections. J. Theoret. Biol. 13: 131-144.
- Postel, L., Fock, H., and Hagen, W. 2000. Biomass and abundance. In R. Harris, P. Wiebe, J. Leng, H.R. Skjoldal and M. Huntley (eds.), ICES Zooplankton Methodology Manual, pp. 83-192. San Diego: Academic Press.
- Pratiwi, N.T.M., Ardhitio., Wulandari, D.Y., and Iswantari, A. 2016. Horizontal distribution of zooplankton in Tangerang Coastal Water, Indonesia. Procedia Environ Sci 33: 470-477.
- Qasim, S.Z., and Bhattathiri, P.M.A. 1971. Primary Production of a Seagrass Bed on Kavaratti Atoll (Laccadives). Hydrobiologia 38(1): 29-38.
- Richardson, A.J., 2008. In hot water: zooplankton and climate change. ICES J. Mar. Sci. 65: 279-295.
- Robertson, A.I., Dixon, P., and Daniel, P.A. 1988. Zooplankton dynamics in mangrove and other nearshore habitats in tropical Australia. Mar. Ecol. Prog. Ser. 43: 139-150.
- Roman, M.R., and Gauzens, A.L. 1993. Effects of low oxygen waters on Chesapeake Bay zooplankton. Limnol. Oceanogr. 38(8): 1603-1614.
- Saenger, P., Gartside, D., and Funge-Smith, S. 2012. A review of mangrove and seagrass ecosystems and their linkage to fisheries and fisheries management. Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Shannon, C.E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. Bell Syst. Tech. J. 27(3): 379-423.
- Sreelekshmi, S., Preethy, C.M., Joseph, P., Varghese, R., and Nandan, S.B. 2017. Mesozooplankton community structure in a degrading mangrove ecosystem of the Cochin coast, India. Lakes and Reservoirs: Research and Management 22: 5-18.
- Suarez-Morales, E. 2011. Diversity of the Monstrilloida (Crustacea: Copepoda). PLoS ONE 6(8): 1-9.
- Suree Satapoomin. 1999. Zooplankton community in Kapur mangrove canal, Ranong

- province. Phuket mar. Biol. Cent. Res. Bull. 62: 33-56.
- Tumer, T.J., Bruno, S.F., Larson, R.J., Staker, R.D. and Sharma, G.M. 1983. Seasonality of plankton assemblages in temperate estuary. Marine Ecology. 4(1): 81-99.
- Vaquer-Sunyer, R., and Duarte, C.M. 2008. Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. PNAS 105(40): 15452-15457.
- Walker, J.W. 2007. Effects of fine sediments on settlement and survival of the sea urchin *Evechinus chloroticus* in northeastern New Zealand. Mar. Ecol. Prog. Ser. 331: 109-118.
- Williams, R., and Collins, N.R. 1986. Seasonal composition of meroplankton and holoplankton in the Bristol Channel. Mar Biol 92: 93-101.

## ภาคผนวก



รูปที่ 1 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบบริเวณชายฝั่งบ้านมดตะนอย จังหวัดตรัง (ก) calanoid copepod; (ข) cyclopoid copepod; (ค) harpacticoid copepod; (ง) bivalve larvae; (จ) gastropod larvae และ (ฉ) copepod nauplii



รูปที่ 2 แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเฉพาะบริเวณนอกแนวหญ้าทะเลและบริเวณแนวหญ้าทะเล (ก) scyphozoan; (ข) echinopluteus larvae และ (ค) auricularia larvae