



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2561

รายงานโครงการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่ง

จังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง (ปีที่ 1)

Study on diversity and distribution of jellyfish along the coastal
areas of Chonburi Province to Rayong Province (1st year)

โดย

พรเทพ พรรณรักษ์

เอนก โสภณ

และ อานุภาพ พานิชผล

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ

พฤษภาคม 2562

กิตติกรรมประกาศ

รายงาน “การศึกษาความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรี ถึงจังหวัดระยอง” ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการร่วมทำงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ที่ปรึกษาโครงการ ที่ช่วยชี้แนะการวางแผนการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำและให้กำลังใจในการทำงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย นางสาวอังคณา นวนนิม นางสาวคุณिता โคคุโษะ นางสาวทิพวรรณ บุญเพชร นายโกสุม ธารีสิทธิ์ และนายประสพชัย เชื้อนสีแก้ว สำหรับการมีส่วนร่วมในการเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณหน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านของสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์ฝึกนิสิต เกษะสีซัง ที่คอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยต่างๆ ขอขอบคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ ต้นสังกัดของผู้วิจัยที่ช่วยสนับสนุนอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนทุนโครงการวิจัยจากเงินอุดหนุนทั่วไปจากรัฐบาล ประจำปีงบประมาณ 2561

โครงการวิจัย: การศึกษาความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง

ชื่อผู้วิจัย: ดร. พรเทพ พรรณรักษ์ นายเอนก โสภณ และ นายอานุกาพ พานิชผล

ปี พ.ศ. : มีนาคม 2562

บทคัดย่อ

ศึกษาความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม 2561 (ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) เดือนพฤษภาคม 2561 (ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม) และเดือนกรกฎาคม 2561 (ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น จังหวัดชลบุรี ไปจนถึงชายฝั่งปากน้ำประแส จังหวัดระยอง จำนวนทั้งสิ้น 8 สถานี ซึ่งผลจากการเก็บตัวอย่างในภาคสนามและการรายงานจากชาวบ้านและการแจ้งจากคนในพื้นที่ พบแมงกะพรุนขนาดใหญ่ทั้งสิ้น 4 ชนิดได้แก่ แมงกะพรุนลอดช่อง 2 ชนิด คือ *Lobonema smithi* และ *Lobonemoides robustus* แมงกะพรุนหนังชนิด *Rhopilema hispidum* และแมงกะพรุนลายจุดชนิด *Phyllorhiza punctata* โดยจะไม่พบแมงกะพรุนขนาดใหญ่ในเดือนมกราคม 2561 แต่จะพบแมงกะพรุนเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 ซึ่งเริ่มเข้าสู่ช่วงฤดูฝน ส่วนแมงกะพรุนขนาดเล็กที่ได้จากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100, 300 และ 600 ไมโครเมตร พบแมงกะพรุนขนาดเล็กทั้งสิ้น 36 สกุล (Genus) จากทั้งหมด 23 วงศ์ (Family) โดยแมงกะพรุนขนาดเล็กสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Obelia* spp., *Phialidium* spp., *Bougainvillia* spp., *Cytaeis* spp., *Sarsia* spp. และ *Liriope* spp. และพบว่าบริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งพัทยาใต้ (PT) จังหวัดชลบุรี ชายฝั่งบ้านเพ (BP) และปากน้ำประแส (PS) จังหวัดระยอง จะมีความหลากหลายของแมงกะพรุนขนาดเล็กสูงกว่าบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) ชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) และชายฝั่งแสมสาร (SS) จังหวัดชลบุรี และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) จังหวัดระยอง ความสอดคล้องกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์โดยเฉพาะกลุ่มที่มีขนาดเล็ก (ใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร) ซึ่งจะเป็นอาหารของกลุ่มแมงกะพรุน ส่วนการศึกษาตัวอ่อนแมงกะพรุนระยะ polyp ส่วนใหญ่พบอยู่ในวงศ์ Campanulariidae ซึ่งเป็นแมงกะพรุนขนาดเล็กที่พบได้ในเกือบทุกสถานีตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา โดยสามารถพบ polyp ของแมงกะพรุนได้เกือบทุกบริเวณ ยกเว้นบริเวณชายฝั่งแหลมแท่นที่ไม่พบตัวอ่อนระยะ polyp เลยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาแต่ยังสามารถพบแมงกะพรุนในระยะ medusa ได้ในเดือนมกราคมและเดือนกรกฎาคม 2561

นอกจากนี้ยังทำการศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุลของแมงกะพรุนโดยทำการสกัด DNA จากเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนขนาดใหญ่จำนวน 8 ตัวอย่างและทำ PCR โดยใช้ไพรเมอร์ของยีน mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mtCOI gene) และ 18S RNA gene พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณ DNA ได้เมื่อใช้ไพรเมอร์ COI-gene (3 ตัวอย่าง) แต่ไม่สามารถเพิ่มจำนวน DNA ได้เมื่อใช้ 18S RNA-gene และเมื่อนำไปจัดตำแหน่งเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใน gene bank พบว่า เนื้อเยื่อแมงกะพรุน 2 ตัวอย่าง (จาก mtCOI gene) คือ แมงกะพรุนลายจุดชนิด *Phyllorhiza punctata*

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนได้แก่ คุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดระยองมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษ (2550) และพบว่าปริมาณสารอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าสูงในช่วงเดือนกรกฎาคมซึ่งเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งมีบทบาทเป็นอาหารของแมงกะพรุนจะมีค่าสูงในช่วงเดือนมกราคม 2561

คำสำคัญ: ความหลากหลาย การกระจาย แมงกะพรุน จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง

Project title: Study on diversity and distribution of jellyfish along the coastal areas of Chonburi Province to Rayong Province

Name: Porntep Punnarak, Anek Sophon and Arnupap Panichpol

Year: March, 2019

Abstract

Study on diversity and distribution of jellyfish along the coastal areas from Laem Tan, Chonburi Province to Prasae river mouth, Rayong Province was conducted in January (Northeast monsoon), May (Inter-monsoon) and July (Southwest monsoon) in the year 2018. Four species of jellyfish namely, *Lobonema smithi*, *Lobonemoides robustus*, *Rhopilema hispidum* and *Phyllorhiza punctata*, were found during field survey and report from villagers. Jellyfish were found in higher diversity in July, which is the beginning of rainy season, but not found in January. Small jellyfish were collected from plankton net mesh sizes 100, 300 and 600 μm . Thirty six genera from 23 families were found and the dominant genus of small jellyfish were *Obelia*, *Phialidium*, *Bougainvillia*, *Cytaeis*, *Sarsia* and *Liriope*. Higher diversity of small jellyfish was found in coastal area of Laem Tan (LT), Pattaya (PT), Bann Pe (BP) and Prasae river mouth (PS) compared to the coastal area of Siracha (SC), Audom pier (AD) Samae San (SS) and Mabtaput (MTP) related to the total density of zooplankton especially from small size zooplankton (<100 μm .) which may play a role as their food. Polyp stage of jellyfish in the family Campanulariidae was found during study periods but was not found in Laem Tan (LT) while the medusa stage can be found in this station.

Molecular study of jellyfish was analyzed using mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mtCOI gene) and 18S RNA gene universal primers. After PCR, 3 of 8 samples can be amplified from the COI primer but nothing can be amplified when using 18SRNA primer. The jellyfish, *Phyllorhiza punctata*, was identified after alignment of PCR product with gene bank database.

Environmental parameters such as temperature, salinity, pH, and DO were in the standard of coastal water quality provided by Department of Pollution Control (2007). Inorganic nutrients and chlorophyll_a concentrations were higher in July (early rainy season) while zooplankton density, which plays a role as jellyfish prey, was highest in January 2018.

Keywords: diversity, distribution, jellyfish, Chonburi Province, Rayong Province

สารบัญ

| เรื่อง | หน้า |
|---|-----------|
| กิตติกรรมประกาศ | i |
| บทคัดย่อ (ภาษาไทย) | ii |
| บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) | iii |
| สารบัญ | iv |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและเหตุผล | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 1 |
| บทที่ 2 การสำรวจเอกสาร | 2 |
| 2.1 แมงกะพรุน | 2 |
| 2.2 สถานการณ์เกี่ยวกับแมงกะพรุนในประเทศไทย | 3 |
| 2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลาย ความหนาแน่นและการกระจายของแมงกะพรุน | 6 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 12 |
| 3.1 ขอบเขตของโครงการ | 12 |
| 3.2 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม | 12 |
| 3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ | 15 |
| บทที่ 4 ผลการศึกษา | 16 |
| 4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสภาวะของน้ำทะเล | 16 |
| 4.2 มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและปริมาณสารอาหารในน้ำ | 20 |
| 4.3 ความหลากหลายของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ | 24 |
| 4.4 ความหลากหลายของแมงกะพรุนในระยะล่องลอยในมวลน้ำ (Medusa form) | 39 |
| 4.5 ความหลากหลายของแมงกะพรุนในระยะที่เกาะติด (Polyp form) | 54 |
| 4.6 ความหลากหลายของแมงกะพรุนจากการศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุล (Medusa form) | 59 |
| บทที่ 5 วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา | 62 |
| 5.1 ความหลากหลายของแมงกะพรุน | 62 |
| 5.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลาย ความชุกชุม และการกระจายของแมงกะพรุน | 67 |
| 5.3 บทบาททางนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตและสายใยอาหารของระบบนิเวศชายฝั่งเกาะสี่ช้าง | 88 |
| เอกสารอ้างอิง | 72 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและเหตุผล

ในปัจจุบันประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับการที่นักท่องเที่ยวได้รับบาดเจ็บจากพิษของแมงกะพรุนเพิ่มมากขึ้น โดยแมงกะพรุนพิษส่วนใหญ่ที่พบได้แก่ แมงกะพรุนกล่อง (Box jellyfish) และแมงกะพรุนไฟหรือแมงกะพรุนเรือรบโปรตุเกสหรือแมงกะพรุนหัวขวด (Portuguese Man-of-War, Blue bottle jellyfish) โดยส่วนใหญ่จะมีรายงานนักท่องเที่ยวได้รับบาดเจ็บจากแมงกะพรุนพิษจากจังหวัดชายฝั่งทะเลภาคใต้เช่น เกาะสมุยและเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดกระบี่ และจังหวัดภูเก็ต เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานในจังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดตราด และยังมีรายงานเกี่ยวกับการบาดเจ็บของนักท่องเที่ยวที่ถูกแมงกะพรุนพิษบริเวณชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี อีกด้วย รวมทั้งยังพบปรากฏการณ์การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว (Bloom) ของแมงกะพรุนหลากสีในบริเวณชายฝั่งจังหวัดตราด จันทบุรี และระยอง จนกลายเป็นจุดสนใจของนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก แม้จะยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับการบาดเจ็บของนักท่องเที่ยวหรือชาวบ้านจากเหตุการณ์การเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนหลากสี แต่การเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของกลุ่มแมงกะพรุนหลากสีนี้ย่อมสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลของไทยในปัจจุบัน และยังคงมีการรายงานเกี่ยวกับปัญหาแมงกะพรุนเข้าไปจุดต้นในท่อสูบน้ำหล่อเย็นจากทะเลของโรงไฟฟ้าในต่างประเทศอีกด้วย

แม้ว่ากรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกรมควบคุมโรค มีการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านความหลากหลายชนิด การกระจายและฤดูกาลของแมงกะพรุนพิษในประเทศไทย รวมทั้งวิธีการป้องกันและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นอยู่แล้ว แต่องค์ความรู้ในด้านชีววิทยาและวงจรชีวิตรวมทั้งข้อมูลทางด้านชีวโมเลกุลของแมงกะพรุนทั้งที่มีพิษและไม่มีพิษในประเทศไทยยังมีอยู่ค่อนข้างจำกัด ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้จะรายงานเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในด้านการกระจายของแมงกะพรุนในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยองซึ่งเป็นจังหวัดที่มีชายหาดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว แหล่งอุตสาหกรรมและท่าเรือ รวมทั้งข้อมูลทางด้านชีวโมเลกุลของแมงกะพรุน ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการวางแผนการจัดการเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากแมงกะพรุนในบริเวณชายฝั่งได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาชนิดและการกระจายของแมงกะพรุนในบริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่จังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง
2. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมของแมงกะพรุนที่พบในระยะที่ดำรงชีวิตแบบเกาะติดและระยะที่ล่องลอยในมวลน้ำ

บทที่ 2

การสำรวจเอกสาร

2.1 แมงกะพรุน

แมงกะพรุนเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่ใน Phylum Cnidaria หรือ Coelenterata มีรูปร่างลักษณะคล้ายร่ม ระวังหรือกล่องสี่เหลี่ยม ลำตัวใสและนิ่ม มีโพรงทางเดินอาหาร มีกะเปาะซึ่งบรรจุเข็มพิษ (nematocyst) ซึ่งมีหน้าที่ในการป้องกันตัวและจับเหยื่อ เข็มพิษนี้จะกระจายอยู่ทั่วทุกส่วนของตัวแมงกะพรุน โดยเฉพาะบริเวณหนวด (tentacle) แมงกะพรุนมีการกระจายและสามารถพบได้ทั่วโลก ประกอบด้วย 4 class (ลักษณะ ไทยเครือ และพจมาน ศิริอารยาภรณ์, 2557) คือ

1) Scyphozoa (true jellyfish) ลักษณะรูปร่างคล้ายร่ม เช่น กลุ่มแมงกะพรุนไฟ และกลุ่มแมงกะพรุนที่สามารถนำมารับประทานได้

2) Cubozoa ลักษณะรูปร่างคล้ายกล่องสี่เหลี่ยม แบ่งออกเป็น Order Chirodropidae ซึ่งจะเป็นกลุ่มที่มีหนวดหลายเส้นออกมาจากแต่ละมุม เช่น *Chironex fleckeri* (นิยมเรียกว่า box jellyfish) ซึ่งเป็นชนิดที่มีพิษร้ายแรงที่สุด และ Order Carybdeida ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีหนวดเพียงเส้นเดียวออกมาจากแต่ละมุมเช่น *Carukia barnesi* และ *Morbakka fenneri*

3) Hydrozoa มี Subclass Siphonophora เช่น *Physalia physalis* และ *Physalia utriculus* (Portuguese man-of-war ชนิดสายเดี่ยวและหลายสาย) ซึ่งเป็นชนิดที่ทำให้เสียชีวิตได้เช่นเดียวกันแต่พบน้อยกว่าและมีพิษไม่รุนแรงเท่ากลุ่ม Cubozoa

4) Anthozoa เช่น ดอกไม้ทะเล (sea anemones) และปะการัง (corals)

สำหรับแมงกะพรุนพิษที่มีรายงานในประเทศไทยมี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ แมงกะพรุนกล่องและแมงกะพรุนหัวขวดหรือ Portuguese man-of-war ซึ่งนอกจากกลุ่มแมงกะพรุนพิษแล้วยังมีรายงานเกี่ยวกับการปรากฏตัวของกลุ่มแมงกะพรุนหลากสีในบริเวณชายฝั่งโดยเฉพาะชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน

แมงกะพรุนกล่อง (box jellyfish)

เป็นแมงกะพรุนที่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองต่างจากแมงกะพรุนชนิดอื่นที่มักลอยไปตามกระแสน้ำและจัดเป็นแมงกะพรุนที่มีพิษร้ายแรงที่สุดในโลก มีลักษณะรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำหรือกล่องสี่เหลี่ยม มีขนาดต่างกัน โดยสามารถมีขนาดใหญ่ได้ถึง 20 เซนติเมตร แต่ละมุมจะมีลักษณะคล้ายขายื่นออกมาแล้วแยกเป็นสายหนวด อาจมีหนวดได้ถึง 15 เส้น และแต่ละเส้นอาจยาวได้ถึง 3 เมตร ลำตัวของแมงกะพรุนอาจมีสีน้ำเงินจางๆ หรือไม่มีสี ลักษณะใส แม้ว่าแมงกะพรุนกล่องจะเป็นกลุ่มที่มีพิษร้ายแรง แต่อย่างไรก็ดี บางชนิดไม่มีอันตรายต่อมนุษย์ เพียงแต่ทำให้เกิดอาการเจ็บๆ คันๆ เพียงเล็กน้อย ซึ่งแมงกะพรุนนี้สามารถแบ่งได้เป็น กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1) ชนิดที่มีหนวดหลายเส้น (multi-tentacle box jellyfish) แมงกะพรุนกล่องกลุ่มนี้จะมีหนวดหลายเส้นในแต่ละมุม ในประเทศไทยมีรายงานว่าพบแมงกะพรุนชนิดนี้ 2 สายพันธุ์ สายพันธุ์หนึ่งจะมีหนวดเป็นแถวออกไปเพียงมิติเดียวหรือคล้ายเส้นผมที่หิวลงมา ส่วนอีกสายพันธุ์หนึ่งจะมีหนวดที่ใหญ่กว่าและมีหนวดออกไปเป็นแฉกก่อนที่จะย่อยลงมา ตัวอย่างเช่น ชนิด *Chiropasmus quadrigatus* ที่พบในประเทศฟิลิปปินส์ ชนิด *Chironex fleckeri* พบได้ในประเทศออสเตรเลียและถือเป็นแมงกะพรุนที่อันตรายที่สุดในโลก แมงกะพรุนกลุ่มนี้สามารถพบได้ในทะเลเขตร้อนทั่วโลกและพบได้ทุกฤดู แต่มักพบได้ในช่วงเดือนที่อากาศร้อน ในบริเวณทะเลที่ลักษณะเป็นอ่าวที่กำบังลมได้ หรือเกาะที่อยู่ไม่ไกลจากแผ่นดิน บริเวณพื้นเป็นทราย ไม่มีแนวปะการังหรือแนวหิน โดยมักจะอยู่ในเขตนํ้าตื้น แมงกะพรุนกลุ่มนี้จะกินลูกกุ้ง ลูกปลา เป็นอาหาร (Burnett et al., 1996)

2) ชนิดที่มีหนวดเส้นเดียว (single-tentacle box jellyfish) โดยแมงกะพรุนกลุ่มนี้จะมีหนวดออกมาจากแต่ละมุมเพียงเส้นเดียว จึงมีหนวดทั้งสิ้นเพียง 4 เส้นเท่านั้น พบได้ในหลายบริเวณของโลกเช่น ประเทศออสเตรเลีย ไทย ญี่ปุ่น ฮาวาย แคริบเบียน ตาฮิติ อินเดีย และตอนเหนือของอังกฤษ โดยในประเทศออสเตรเลียสามารถพบแมงกะพรุนชนิด *Carukia barnesi* ตามชายหาด แนวโขดหินหรือตามเกาะ โดยเฉพาะช่วงเวลาที่คลื่นลมสงบและอากาศค่อนข้างร้อน และมักพบแมงกะพรุนชนิดนี้บริเวณผิวน้ำในช่วงที่มีแต่นทะเล (sea lice) จำนวนมาก ซึ่งนักชีววิทยาสามารถใช้แต่นทะเลเป็นตัวทำนายการพบแมงกะพรุนกล่องชนิดที่มีหนวดเส้นเดียวได้ (Fenner and Harrison, 2000; Macrokanis *et al.*, 2004; Burnett, 2009)

แมงกะพรุนเรือบโปตุเกสหรือแมงกะพรุนหัวขวด (Portuguese man-of-war หรือ blue bottle)

แมงกะพรุนกลุ่มนี้คือกลุ่ม Siphonophore ซึ่งอยู่ใน Class Hydrozoa จะมีลักษณะอยู่รวมกันเป็น colonies โดยอาจมีหนวดสายยาวพวย กันหลายสาย เช่น ชนิด *Physalia physalis* หรืออาจมีหนวดยาวสายเดียวเห็นชัดแต่มีหนวดสั้นๆ หลายเส้นรวมอยู่ด้วย เช่น ชนิด *Physalia utriculus* แมงกะพรุนหัวขวดนี้สามารถพบได้แถบเขตร้อนทั่วโลก มักพบลอยอยู่ที่ผิวน้ำและทำให้เกิดอันตรายต่อนักว่ายน้ำหรือนักท่องเที่ยว ซึ่งแม้มันจะเกยหาดหลายวันแล้วแต่ก็ยังคงมีพิษอยู่ (Tibballs, 2006)

กลุ่มแมงกะพรุนหลากสี

กลุ่มแมงกะพรุนหลากสีที่พบในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยแถบจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มแมงกะพรุนถ้วย *Catostylus* spp. ซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่ มีสีหลากหลายเช่น สีขาว สีน้ำตาล สีเทา สีฟ้าอ่อน สีน้ำเงิน สีม่วง สีน้ำตาลเข้ม ฯลฯ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีพิษไม่รุนแรง แต่หากสัมผัสก็อาจเกิดอาการคันได้ มักจะพบการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนหลากสีในช่วงเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน โดยจะเป็นช่วงที่คลื่นลมสงบและเป็นช่วงที่มีกุ้งเคยหรือแพลงก์ตอนซึ่งเป็นอาหารของแมงกะพรุน (<http://dmcrrth.dmcrr.go.th/emcr/detail/220/สรุปปรากฏการณ์แมงกะพรุนหลากสี-ระยอง/>)

2.2 สถานการณ์เกี่ยวกับแมงกะพรุนในประเทศไทย

จากข้อมูลรายงานของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเกี่ยวกับการสำรวจชนิดและการแพร่กระจายของแมงกะพรุนในน่านน้ำไทยในช่วงปี พ.ศ. 2553-2558 ประกอบด้วยพื้นที่ฝั่งอ่าวไทย ได้แก่ จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และปัตตานี และพื้นที่ฝั่งทะเลอันดามัน ได้แก่ จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล (ตารางที่ 1) พบแมงกะพรุนกล่อง (Class Cubozoa) จำนวน 13 ชนิด ได้แก่ *Morbakka* sp.A, *Morbakka* sp.B, *Morbakka* sp.C, *Carybdea* sp.A, *Copula* cf. *sivickisi* (genus A), *Chironex* sp.A, *Chironex* sp.B, *Chironex* sp.C, *Chiropsoides buitendijki*, *Chiropsella bronzie*, *Chiropsella* sp.A และ *Tripedalia cystophora* โดยเป็นชนิดที่มีรายงานว่ามีความเป็นพิษหรือสงสัยว่ามีพิษ 11 ชนิด แมงกะพรุนในกลุ่มไซโฟซัว (Scyphozoa) 16 ชนิด ได้แก่ *Cassiopea* cf. *ornate*, *Acromitus flagellates*, *Acromitus hardenbergi*, *Catostylus townsendi*, *Cephea cephea*, *Cephea* aff. *octostyla*, *Cyanea buitendijki*, *Lobonema smithii*, *Anomalorhiza* cf. *shawii*, *Lychonorhiza malayensis*, *Phyllorhiza punctata*, *Thysanostoma loriferum*, *Versuriga anadyomene*, *Chrysaora chinensis*, *Pelagia panopyra* และ *Rhopilema hispidum* โดยเป็นแมงกะพรุนไฟ 2 ชนิด และชนิดที่สามารถใช้ประกอบอาหารได้ 3 ชนิด และแมงกะพรุนในกลุ่มไฮโดรซัว (Hydrozoa) 3 ชนิด ได้แก่ *Zygocanna* sp., *Physalia utriculus* และ *Porpita porpita* เป็นแมงกะพรุนไฟ 1 ชนิด (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558)

ตารางที่ 2.1 ความหลากหลายของแมงกะพรุนและแมงกะพรุนพิษในทะเลอันดามันและอ่าวไทย

(ที่มา: ดัดแปลงจาก สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558)

| วงศ์ | ชนิด | ทะเลฝั่งอันดามัน | | | | | | | ทะเลฝั่งอ่าวไทย | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|------------------|-------|--------|--------|------|------|------|-----------------|-------|--------|------------|-------------|-----------|-------------|----------|-----------------|-------|--------------|---------------|-------|---------|
| | | ระนอง | พังงา | ภูเก็ต | กระบี่ | ตรัง | สตูล | ตราด | จันทบุรี | ระยอง | ชลบุรี | ฉะเชิงเทรา | สมุทรปราการ | สมุทรสาคร | สมุทรสงคราม | เพชรบุรี | ประจวบคีรีขันธ์ | ชุมพร | สุราษฎร์ธานี | นครศรีธรรมราช | สงขลา | ปัตตานี |
| Cubozoa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carukiidae | <i>Morbakka</i> sp.A* | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | <i>Morbakka</i> sp.B* | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| | <i>Morbakka</i> sp.C* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Carybdeidae | <i>Carybdea</i> sp.A* | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ |
| Chirodripidae | <i>Chironex</i> cf. <i>fleckeri</i> | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| | <i>Chironex</i> sp.A* | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Chironex</i> sp.B* | | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Chironex</i> sp.C* | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| | Genus A | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chiropsalmidae | <i>Chiropsoides</i> <i>buitendijki</i> * | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Chiropsellidae | <i>Chiropsella</i> <i>bronzie</i> * | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Chiropsella</i> sp.A | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | |
| Tripedaliidae | <i>Copula</i> cf. <i>sivickisi</i> * | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Tripedalia</i> <i>cystophora</i> | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scyphozoa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cassiopeidae | <i>Cassiopea</i> cf. <i>omate</i> | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Catostylidae | <i>Acromitus</i> <i>flagellates</i> | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | <i>Acromitus</i> <i>hardenbergi</i> | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | |
| | <i>Catostylus</i> <i>townsendi</i> | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cepheidae | <i>Cephea</i> <i>cephea</i> | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Cephea</i> aff. <i>octostyla</i> | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyneidae | <i>Cyanea</i> <i>buitendijki</i> | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | |
| Lobonematidae | <i>Lobonema</i> <i>smithii</i> ** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Lychnorhizidae | <i>Anomalorhiza</i> cf. <i>shawi</i> | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lychnorhiza</i> <i>malayensis</i> | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Mastigiidae | <i>Phyllorhiza</i> <i>punctata</i> | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Pelagiidae | <i>Chrysaora</i> <i>chinensis</i> * | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | <i>Pelagia</i> <i>panopyra</i> * | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhizostomatidae | <i>Rhopilema</i> <i>hispidum</i> ** | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Thysanostomatidae | <i>Thysanostoma</i> <i>loriferum</i> | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Versurigiidae | <i>Versuriga</i> <i>anadyomene</i> | | | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | |
| Hydrozoa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aequoreidae | <i>Zygocanna</i> sp., | ✓ | | | | | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | |
| Physaliidae | <i>Physalia</i> <i>utriculus</i> * | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | |
| Porpitiidae | <i>Porpita</i> <i>porpita</i> | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | |

หมายเหตุ * แมงกะพรุนที่มีพิษและสงสัยว่ามีพิษ

** แมงกะพรุนที่กินได้

ตารางที่ 2.2 รายงานการบาดเจ็บจากแมงกะพรุนในบริเวณต่างๆ ของโลก
(ที่มา: ดัดแปลงจาก Purcell *et al.*, 2007)

| ชนิด | ปี ค.ศ. (เดือน) | บริเวณที่พบ | ผลกระทบ | อ้างอิง |
|---|--------------------------|--|---|---|
| Asia | | | | |
| <i>Gonionemus oshoro</i> | 1961–63 (Jul–Aug) | Hokkaido, Japan | 175 swimmers (88 severe) | Yasuda (1988) |
| <i>Physalia physalis</i> * | 1961 (June) | Kanagawa Prefecture, Japan | 15000 swimmers | Yasuda (1988) |
| <i>Chrysaora melanaster</i> | 1961–63 (Jul–Aug) | Hokkaido, Japan | 175 swimmers (88 severe) | Yasuda (1988) |
| <i>C. melanaster</i> | 1976 (Jul–Aug) | Kyoto Pref., Japan | 300 swimmers (20 severe) | Yasuda (1988) |
| <i>C. melanaster</i> | 1979 (Jul–Aug) | Fukui Prefecture, Japan | Several tens of swimmers and fishermen (5 severe, 1 dead) | Yasuda (1988) |
| <i>C. melanaster</i> | 1999 (Apr–Aug) | Sea of Japan coast | Several hundred swimmers and fishermen | Yasuda (2003) |
| <i>Carybdea rastoni</i> , <i>Gonionemus vertens</i> | 1978 (Jul) | Hyogo Prefecture, Japan | Several tens of swimmers | Yasuda (1988) |
| <i>Olindias formosa</i> | 1979 (Jul) | Nagasaki Prefecture, Japan | Several tens of swimmers (3 severe, 1 dead) | Yasuda (1988) |
| <i>Chiropsalmus quadrigatus</i> | 1981 (Jul–Sep) | Okinawa Prefecture, Japan | 1 severe | Yamaguchi (1982) |
| <i>Agalma okeni</i> * | 1995 (Jul–Aug) | Fukui Prefecture, Japan | Several tens of swimmers (3 severe) | Yasuda (2003) |
| <i>Euphysora bigelowi</i> | 2000 (Jul–Aug) | Fukui Prefecture, Japan | Several tens of swimmers | Yasuda (2003) |
| <i>Nemopilema nomurai</i> | 1991–96 | Qingdao, China | 8 deaths | Fenner & Williamson (1996) |
| <i>N. nomurai</i> | 2002 and after | Sea of Japan coast | Several hundred fishermen | Kawahara <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Porpita porpita</i> * | 2002 and after | Northern Sea of Japan | Swimmers | Oiso <i>et al.</i> (2005) |
| Australia/Indo-Pacific | | | | |
| <i>Chironex fleckeri</i> | Annual | Australia, Malaysia, Philippines | 67 deaths 2–3 deaths yr ⁻¹ 20–40 deaths yr ⁻¹ (1884–1996) | Fenner & Williamson (1996), Bailey <i>et al.</i> (2003) |
| <i>Carukia barnesi</i> and other species | 2002, peak (Jan– Apr) | Tropical Australia; NW Australia | Irukandji syndrome Increasing, 88 in 2001–03 | Bailey <i>et al.</i> (2003), Macrokanis <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Physalia sp.</i> * | Annual, 2005–07 | Tropical waters | 10,000 annually, 30,000 in 2006, 1,200 in 1 weekend in 2007 | Fenner & Williamson (1996), de Pastino (2007) |
| Europe | | | | |
| <i>Pelagia noctiluca</i> * | 1984–87, 2004, summer | French Riviera, Monaco | 2,500 treated, 45,000 treated | Bernard <i>et al.</i> (1988) |
| <i>P. noctiluca</i> * | 2006, (Aug) | Spain, east & south coasts | >14,000 treated | Pingree & Abend (2006) |
| <i>Cotylorhiza tuberculata</i> , <i>Rhizostoma pulmo</i> | Annual, after 1993 | Coastal lagoon, Spain | Concern | Pagés (2001) |
| <i>Rhopilema nomadica</i> | After 1980 | Eastern Mediterranean | | Lotan <i>et al.</i> (1993), Gusmani <i>et al.</i> (1997) |
| North America | | | | |
| <i>Chrysaora quinquecirrha</i> | Annual, | Chesapeake Bay | Considered painful | Burnett (2001) |
| Chirodroids | Before 1996 | Gulf coast of Texas, USA; Puerto Rico | 1 death, serious stings | Fenner & Williamson (1996) |
| <i>Linuche unguiculata</i> | Annual | Southeast coast USA, Brazil | Sea bathers eruption | Segura-Puertas <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Physalia physalis</i> * | Before 1996 | Florida & North Carolina, USA | 3 deaths | Fenner & Williamson (1996) |

* หมายถึงชนิดที่เป็นแพลงก์ตอนถาวร (holoplanktonic), ส่วนชนิดอื่นๆ จะมีระยะ benthic stage

2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลาย ความหนาแน่นและการกระจายของแมงกะพรุน

การเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็ว (bloom) ของสัตว์กลุ่มแมงกะพรุนเป็นปัญหาที่พบได้ในหลายประเทศทั่วโลกทั้งที่อยู่ในเขตร้อนและในเขตอบอุ่น โดยประเทศในแถบภูมิภาคเอเชียที่มักประสบปัญหาการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนได้แก่ ประเทศจีนและญี่ปุ่น โดยมีการรายงานการเพิ่มจำนวนและผลกระทบของแมงกะพรุนมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแมงกะพรุนนั้นนอกจากจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเนื่องจากพิษของแมงกะพรุนบางชนิดที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่เล่นน้ำหรือผู้ที่สัมผัสกับแมงกะพรุนโดยตรง โดยในบางรายอาจถึงขั้นเสียชีวิต ดังตารางที่ 2 (Purcell *et al.*, 2007) ยังส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการประมงในทะเลลดลงเนื่องจากการแข่งขันและแก่งแย่งอาหารของแมงกะพรุนกับสัตว์น้ำชนิดอื่นที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจหรือมีการประมงของแมงกะพรุนมาในการจับสัตว์น้ำของชาวประมง (Lynam *et al.*, 2006) รวมทั้งผลกระทบต่อกิจกรรมการเพาะเลี้ยงชายฝั่งของเกษตรกร (Mills, 2001) อีกทั้งในพื้นที่บริเวณชายฝั่งอาจประสบกับปัญหาจากการที่แมงกะพรุนเข้าไปอุดตันในระบบปั๊มน้ำหล่อเย็นสำหรับโรงไฟฟ้าและเหมืองแร่ด้วย (Lynam *et al.*, 2006; Purcell *et al.*, 2007) ซึ่งในปัจจุบันปัญหาการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนในบริเวณชายฝั่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (Brotz *et al.*, 2012) โดยมีสาเหตุหลักได้แก่ การจับสัตว์น้ำเกินกำลังผลิต (Overfishing) สถานะสารอาหารปริมาณสูง (Eutrophication) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (Climate change) การขนส่งสินค้า (Translocations) และการพัฒนา/เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ชายฝั่ง (Habitat modification) (Purcell *et al.*, 2007; Richardson *et al.*, 2009; Dong *et al.*, 2010)

การจับสัตว์น้ำเกินกำลังผลิต (Overfishing)

แมงกะพรุนจะทำหน้าที่เป็นผู้ล่าที่สำคัญในระบบนิเวศทางทะเลซึ่งอาจจะกินทั้งแพลงก์ตอนและสัตว์น้ำขนาดเล็ก ซึ่งแพลงก์ตอนหรือสัตว์น้ำขนาดเล็กเหล่านี้ก็จะกลายเป็นอาหารสำหรับสัตว์น้ำขนาดใหญ่อื่นๆ ด้วยเช่นกัน เช่น ปลา กุ้ง หรือหมีก เป็นต้น แมงกะพรุนและสัตว์น้ำเหล่านี้จึงมีความสัมพันธ์ในรูปแบบของการแก่งแย่งอาหารกันหรือในบางครั้งแมงกะพรุนอาจเป็นผู้ล่าของลูกกุ้งและลูกปลาขนาดเล็กได้ ดังนั้นเมื่อมีการทำการประมงเกินกำลังผลิตทำให้มีการจับสัตว์น้ำโดยเฉพาะในกลุ่มที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจชนิดต่างๆ ขึ้นมาจำนวนมาก ก็จะทำให้คู่แข่งที่จะมาแย่งอาหารของแมงกะพรุนมีน้อยลง จึงเป็นสาเหตุให้แมงกะพรุนเพิ่มปริมาณมากขึ้น Lynam *et al.* (2005) รายงานว่าการเพิ่มของแมงกะพรุนชนิด *Aurelia aurita* และ *Cyanea capillata* จะทำให้การเพิ่มจำนวนของลูกปลาเฮอริง (Herring, *Clupea harengus*) ในบริเวณทะเลเหนือ (North Sea) น้อยลง เนื่องจากการแก่งแย่งอาหารของแมงกะพรุนและลูกปลารวมทั้งการเป็นผู้ล่าของแมงกะพรุนที่มีต่อลูกปลาเฮอริงด้วยเช่นกัน

สถานะสารอาหารปริมาณสูง (Eutrophication)

เมื่อระบบนิเวศทางทะเลมีปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้นจากปริมาณน้ำจืดที่พัดพาเอาสารอาหารจากแม่น้ำลงสู่ทะเลในบริเวณชายฝั่งหรือจากการผสมของมวลน้ำชั้นล่างที่มีสารอาหารสูงขึ้นมายังมวลน้ำชั้นบนซึ่งมีธาตุอาหารต่ำกว่าในบริเวณมหาสมุทรก็จะมีผลต่อแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญในระบบนิเวศซึ่งจะทำให้สัตว์น้ำต่างๆ รวมทั้งสัตว์ในกลุ่มแมงกะพรุนมีอาหารที่อุดมสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม สารอาหารที่พัดพามากับแม่น้ำสู่บริเวณชายฝั่งนั้นจะมีปริมาณสารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงแต่จะมีสารซิลิกอนซึ่งมีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมในปริมาณน้อย ซึ่งจะทำให้องค์ประกอบหลักของแพลงก์ตอนพืชเปลี่ยนจากกลุ่มไดอะตอมไปเป็นกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มแฟลกเจลเลต มากขึ้น โดยสัตว์ในกลุ่มแมงกะพรุนนั้นสามารถกินอาหารได้หลากหลาย

ขนาดซึ่งจะทำให้แมงกะพรุนมีอาหารที่หลากหลายขึ้นด้วย จึงทำให้แมงกะพรุนสามารถเพิ่มจำนวนได้รวดเร็ว (Richardson *et al.*, 2009; Dong *et al.*, 2010)

นอกจากนี้ เมื่อปริมาณสารอาหารสูงขึ้นก็อาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี (plankton bloom) ได้ ซึ่งเมื่อแพลงก์ตอนพืชที่บลูมนั้นตายลงก็จะจมลงพื้นทะเลและจะถูกแบคทีเรียมาย่อยทำให้หน้าบริเวณนั้นมีปริมาณออกซิเจนต่ำลงจนอาจเกิดภาวะ hypoxia ได้ ซึ่งแมงกะพรุนทั้งในระยะ polyp และระยะ medusae จะมีความทนทานต่อภาวะที่ออกซิเจนต่ำ จึงทำให้แมงกะพรุนสามารถเพิ่มจำนวนได้ดีกว่าสัตว์กลุ่มอื่นๆ (Purcell *et al.*, 2007)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (Climate change)

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกคนให้ความสนใจเนื่องจากส่งผลกระทบต่อมนุษย์เองและสิ่งมีชีวิตต่างๆ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลกโดยเฉพาะภาวะโลกร้อน (global warming) ทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ ต้องปรับตัวเพื่อการอยู่รอด ซึ่งสัตว์ในกลุ่มแมงกะพรุนทั้งในระยะ polyp และระยะ medusae นั้นมีความสามารถในการทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมได้ดี (Brewer and Feingold, 1991; Willcox *et al.*, 2007; Gambill and Peck, 2014) อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของน้ำจะทำให้มวลน้ำในทะเลเกิดการแบ่งชั้น (stratification) มากขึ้น ซึ่งมวลน้ำด้านบนจะเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าแต่จะมีธาตุอาหารต่ำกว่า (nutrient-poor surface waters) มวลน้ำด้านล่าง (nutrient-rich deeper waters) ทำให้แพลงก์ตอนพืชบริเวณด้านบนอาจมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของกลุ่มเด่นจากกลุ่มไดอะตอมเป็นกลุ่มแพลงก์ตอนพืชที่มีความสามารถเคลื่อนที่ในแนวดิ่งเพื่อลงไปรับสารอาหารจากมวลน้ำด้านล่างได้ดีกว่า (Cushing, 1989) ซึ่งกลุ่มแพลงก์ตอนพืชนั้นจะเป็นอาหารที่แมงกะพรุนชอบมากกว่ากลุ่มไดอะตอม (Parsons and Lalli, 2002) ทำให้แมงกะพรุนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในบริเวณดังกล่าวได้ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1970s เป็นต้นมา ปริมาณแมงกะพรุนทั่วโลกมีความสัมพันธ์แปรผันตามอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นเล็กน้อย (Brodeur *et al.*, 2008; Condon *et al.*, 2013) แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยกล่าวว่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณแมงกะพรุนยังอาจจะยังไม่ชัดเจนนักเนื่องจากมีปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย

การขนส่งสินค้า (Transportions)

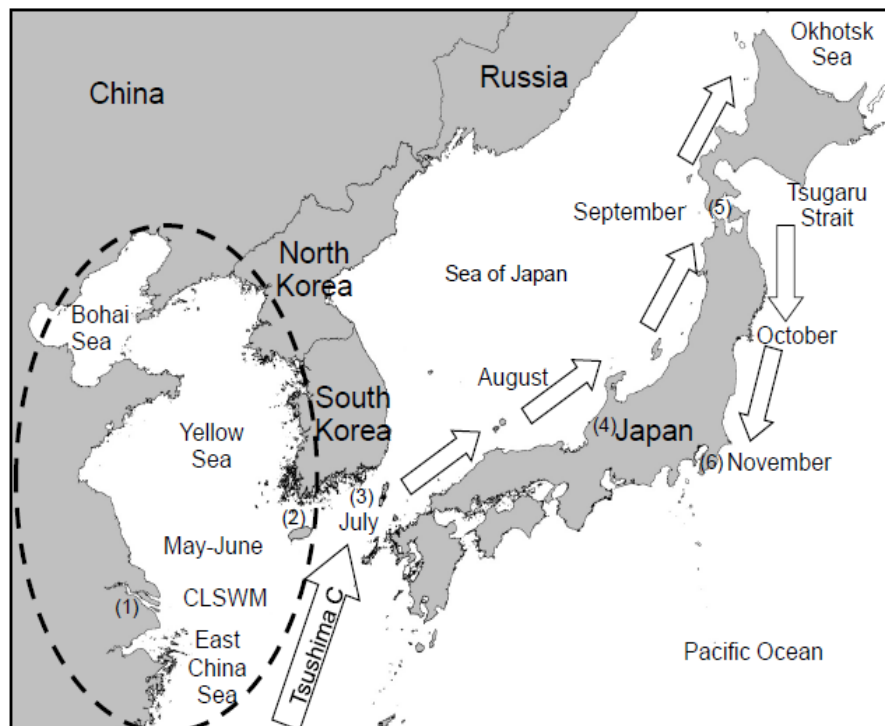
ในการขนส่งสินค้าทางเรือเมื่อขนถ่ายสินค้าออกหมดแล้วเมื่อจะเดินทางกลับมักจะมีการสูบน้ำทะเลเข้ามาในท้องเรือเพื่อถ่วงสมดุลของเรือเรียกว่า "น้ำอับเฉา" หรือ "ballast water" ซึ่งอาจจะเป็นการนำเอาสิ่งมีชีวิตต่างถิ่น (introduce species หรือ alien species) รวมทั้งสัตว์ในกลุ่มแมงกะพรุนด้วย ซึ่งบางชนิดเช่น หิววัน (ctenophores) สามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำอับเฉาเรือได้เป็นเวลานาน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้แพร่ไปยังพื้นที่ใหม่ซึ่งอาจจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจึงทำให้แมงกะพรุนเหล่านี้เพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วได้ (Purcell *et al.*, 2007; Richardson *et al.*, 2009)

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ชายฝั่ง (Coastal land utilization)

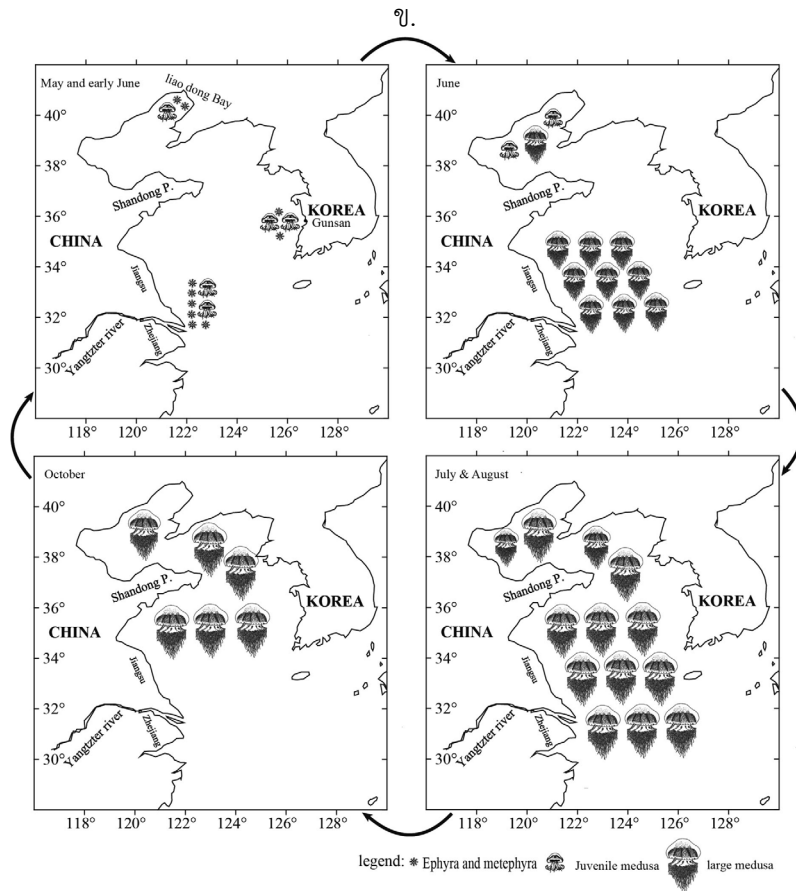
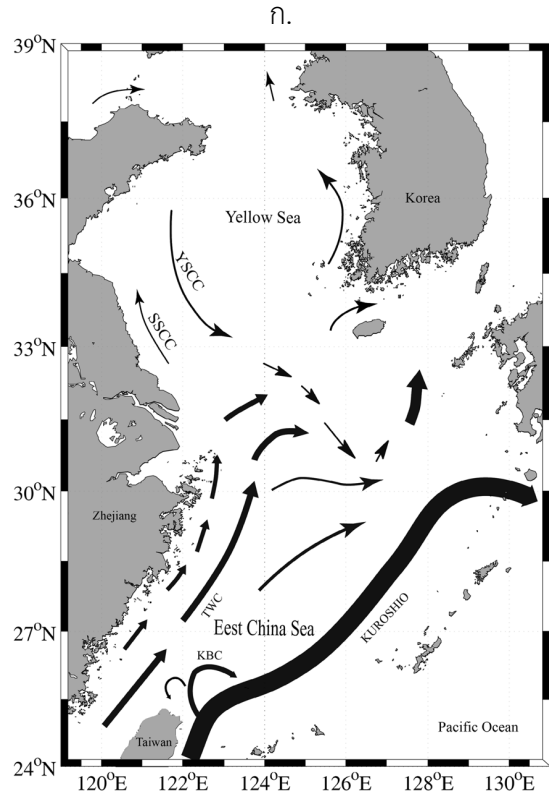
การเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งเพื่อใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น สิ่งปลูกสร้าง ท่าเทียบเรือ หรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งนั้นจะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการลงเกาะให้กับแมงกะพรุนในระยะ polyp ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณแมงกะพรุนในพื้นที่นั้นๆ ด้วย ตัวอย่างเช่น การเพาะเลี้ยงชายฝั่งในประเทศไต้หวันเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณแมงกะพรุนเพิ่มขึ้น (Lo *et al.*, 2008) หรือการเพิ่มปริมาณของแมงกะพรุนในบริเวณใกล้ๆ กับแท่นขุดเจาะน้ำมันในอ่าวเม็กซิโก (Graham, 2001) เป็นต้น

คลื่นลมและกระแสน้ำ

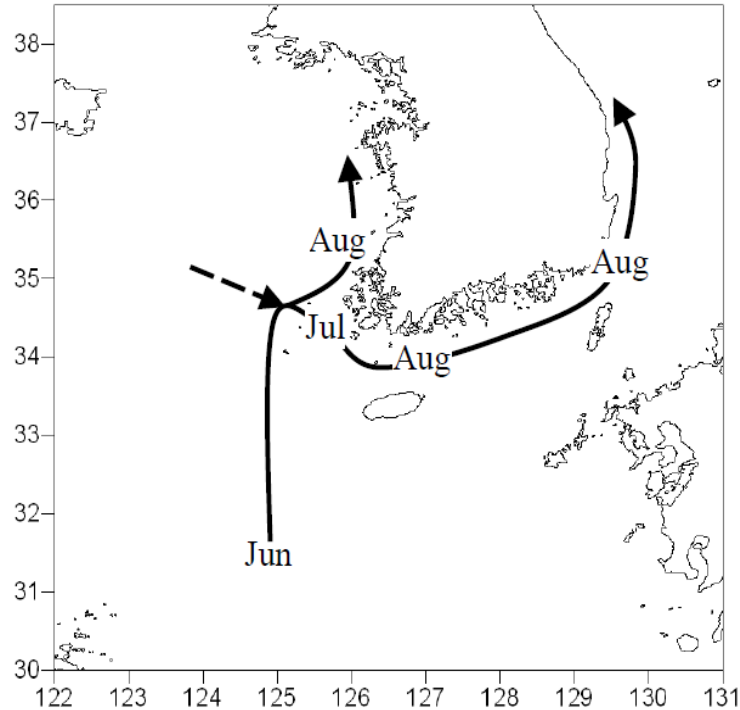
แมงกะพรุนนั้นมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ซึ่งดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนเคลื่อนที่ล่องลอยไปตามกระแสน้ำที่พัดพาไป ดังนั้นคลื่นลมและกระแสน้ำในทะเลจึงมีความสำคัญต่อการกระจายตัวของแมงกะพรุนอย่างมาก โดยเราอาจจะพบว่าแมงกะพรุนในบริเวณหนึ่งจะมีการเคลื่อนที่ไปยังอีกบริเวณหนึ่งได้แม้ระยะทางจะไกลเป็นหลายร้อยกิโลเมตรก็ตาม ตัวอย่างเช่น การศึกษาการกระจายตัวตามฤดูกาลของ *Nemopilema nomurai* ในบริเวณทะเลญี่ปุ่น (Sea of Japan) พบว่า กระแสน้ำ Tsushima current จะมีอิทธิพลสำคัญในการพัดพา *N. nomurai* จากบริเวณ Korean Peninsula, Bohai sea, Yellow Sea และ East China Sea ซึ่งจะพบตัวอ่อนระยะ ephyra และระยะ medusa ขนาดเล็ก ($\varnothing < 10$ cm) ในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ขึ้นไปทางทิศเหนือของชายฝั่งญี่ปุ่นในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน และจากนั้นจึงเคลื่อนที่ลงมาทางทิศใต้ในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ทางชายฝั่งด้านตะวันออกของญี่ปุ่นซึ่งเป็นมหาสมุทรแปซิฟิก ดังภาพที่ 2.1 (Uye, 2008) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในปี 2012 ถึงปี 2013 เกี่ยวกับการกระจายตัวของแมงกะพรุน *N. nomurai* ในระยะต่างๆ ในบริเวณ Yellow Sea และ East China Sea ซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำต่างๆ ได้แก่ Yellow Sea Coastal Current (YSCC), Subei Shoal Coastal Current (SSCC), Tai Wan Current (TWC) และ Kuroshio Branch Current (KBC) ดังภาพที่ 2.2 (Sun *et al.*, 2015) เช่นเดียวกับการศึกษาการกระจายตัวของ *N. nomurai* ในบริเวณชายฝั่งเกาหลีในช่วงปี 2013 ที่พบว่า *N. nomurai* น่าจะมีแหล่งที่มาจากบริเวณ East China Sea ไกลถึงปากแม่น้ำ Changjiang ในช่วงเดือนมิถุนายน และถูกกระแสน้ำพัดขึ้นมาทางทิศเหนือเข้าสู่ชายฝั่งตะวันตกของเกาหลีในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคมและชายฝั่งตะวันออกของเกาหลีในช่วงเดือนสิงหาคม ดังภาพที่ 2.3 (Han *et al.*, 2017)



ภาพที่ 2.1 การเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน *Nemopilema nomurai* ในบริเวณทะเลญี่ปุ่น (Sea of Japan) จากอิทธิพลของกระแสน้ำ Tsushima current (ที่มา: Uye, 2008)

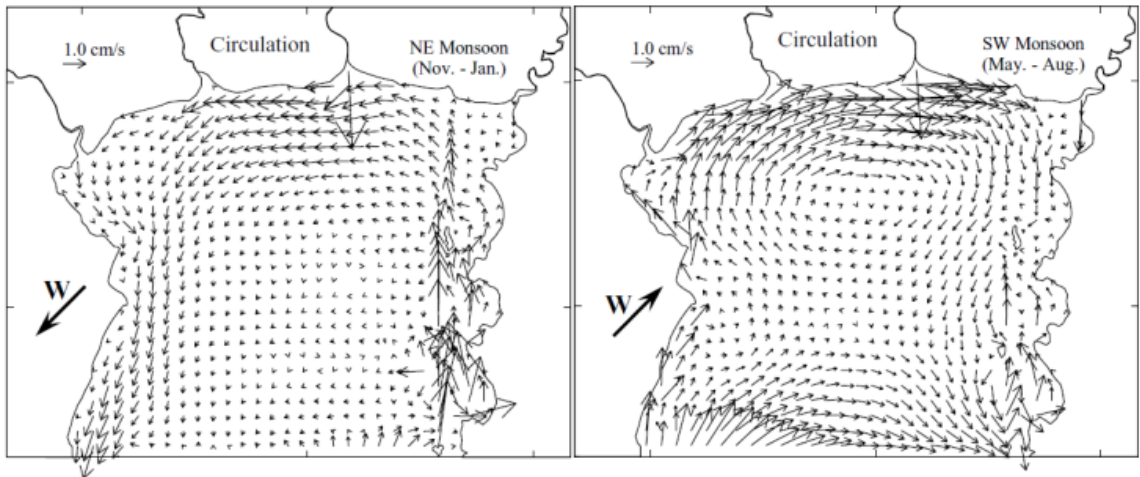


ภาพที่ 2.2 อิทธิพลของกระแสน้ำต่างๆ (ก) ต่อการกระจายตัว (ข) ของแมงกะพรุน *N. nomurai* ระยะเวลาต่างๆ ในบริเวณ Yellow Sea และ East China Sea (ที่มา: Sun *et al.*, 2015)

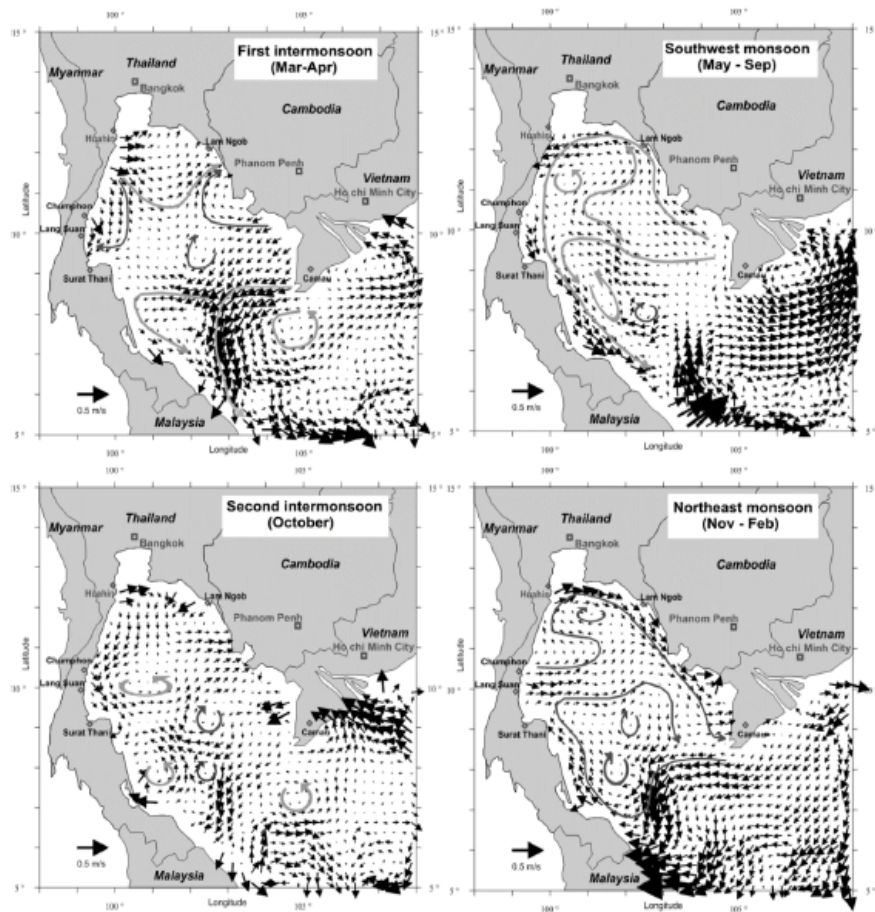


ภาพที่ 2.3 การเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน *Nemopilema nomurai* ในบริเวณชายฝั่งเกาหลี (ที่มา: Han *et al.*, 2017)

สำหรับกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ อ่าวไทยตอนในซึ่งเป็นทะเลกึ่งปิดโดยสามด้านของอ่าวด้านบนติดกับแผ่นดินและส่วนของอ่าวไทยตอนกลางและตอนล่าง โดยอ่าวไทยตอนในจะได้รับอิทธิพลโดยตรงจากแม่น้ำสายหลักทั้งสี่สาย การหมุนเวียนของกระแสน้ำในบริเวณนี้เกิดจากอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง น้ำท่า และลมมรสุมเป็นหลัก (Saramul and Ezer, 2014) ซึ่งการหมุนเวียนของน้ำในอ่าวไทยตอนในในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีการหมุนเวียนตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีการหมุนเวียนทวนเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 2.4 (Buranapratheprat, 2008) ในขณะที่บริเวณอ่าวไทยตอนกลางและตอนล่างจะค่อนข้างมีความสลับซับซ้อนกว่าโดยกระแสน้ำจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับอ่าวไทยตอนในคือ ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีการหมุนเวียนทวนเข็มนาฬิกาและช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีการหมุนเวียนตามเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 2.5 (Sojisuporn *et al.*, 2010)



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการไหลเวียนของน้ำในอ่าวไทยตอนใน (ที่มา: Buranapratheprat, 2008)



ภาพที่ 2.5 ลักษณะการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทย (ที่มา: Sojisuporn et al., 2010)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

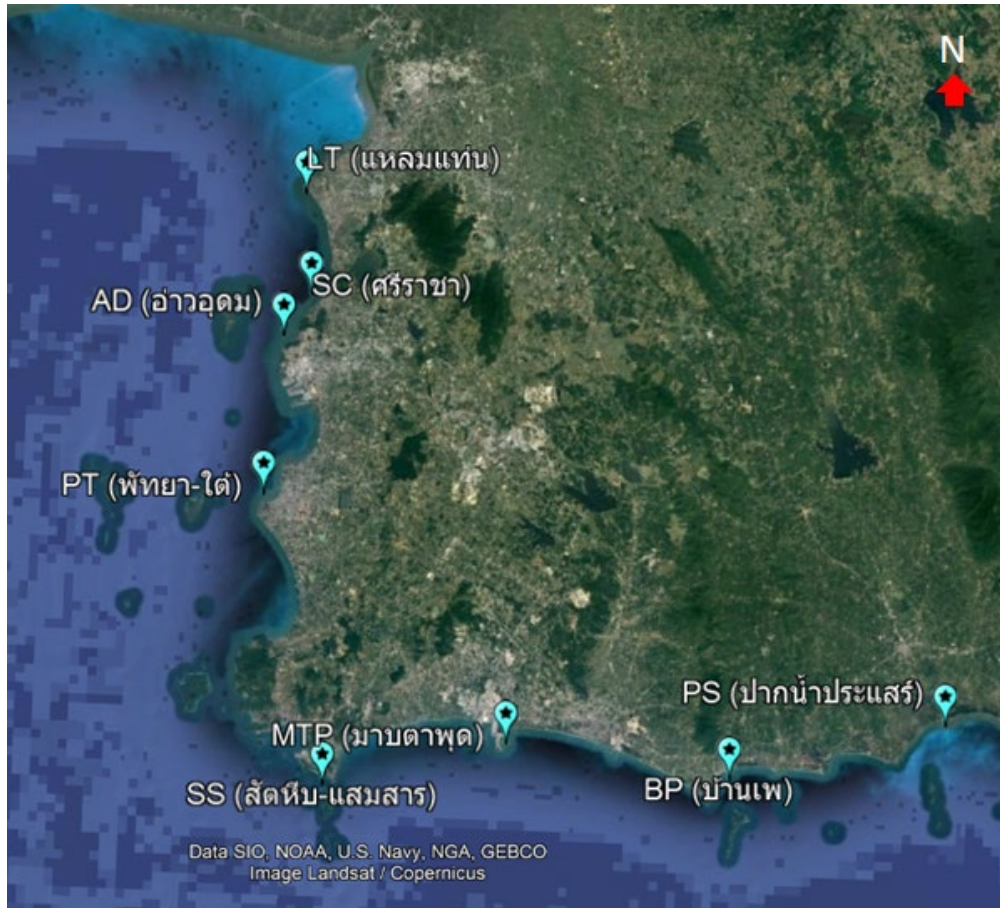
3.1 ขอบเขตของโครงการ

โครงการวิจัยนี้จะทำการศึกษาเป็นเวลา 2 ปี โดยช่วงแรกจะเป็นการสำรวจเอกสารเกี่ยวกับการกระจายหรือการปรากฏตัวของแมงกะพรุนในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง จากนั้นจะทำการเก็บตัวอย่างภาคสนามในบริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่จังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดระยองเป็นเวลา 1 ปี เพื่อศึกษาชนิดและการกระจายของสัตว์กลุ่มแมงกะพรุนทั้งในระยะที่ลอยลอยในมวลน้ำและระยะที่เกาะติดกับพื้นผิว และจะทำการสกัดเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนทั้ง 2 ระยะในพื้นที่ศึกษามาเพื่อศึกษาในระดับชีวโมเลกุลเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมของแมงกะพรุนที่พบทั้ง 2 ระยะว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ทราบความสัมพันธ์หรือกระบวนการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนในบริเวณที่ศึกษาได้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเพื่อป้องกันหรือกำจัดปัญหาการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนในพื้นที่ได้ต่อไป

สำหรับโครงการวิจัยในปีที่ 1 นี้จะเป็นการสำรวจเอกสารและการศึกษาในภาคสนามเพื่อศึกษาการกระจายของแมงกะพรุนตั้งแต่จังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดระยอง เป็นจำนวน 3 ครั้ง รวมถึงมีการออกเก็บตัวอย่างภาคสนามหากมีการรายงานการปรากฏตัวของแมงกะพรุนในพื้นที่ที่ทำการศึกษาดูด้วย และมีการเก็บเนื้อเยื่อแมงกะพรุนเพื่อนำมาศึกษาในระดับชีวโมเลกุลด้วย

3.2 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

ทำการศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนจากบริเวณชายฝั่งตั้งแต่หาดบางแสน จังหวัดชลบุรี จนถึงปากแม่น้ำประแส อำเภอกะลา จังหวัดระยอง ประมาณ 8 บริเวณ ดังภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1 โดยจะทำการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนมกราคม 2561, ครั้งที่ 2 ช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 และครั้งที่ 3 ช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 โดยจะทำการเก็บตัวอย่าง 3 ส่วน คือ 1) แมงกะพรุนตัวเต็มวัย/แมงกะพรุนขนาดใหญ่ที่ลอยลอยในมวลน้ำ จะทำการเก็บตัวอย่างโดยช้อนแมงกะพรุนที่พบในบริเวณชายฝั่งในพื้นที่ศึกษาเป็นรัศมีประมาณ 200-500 เมตร และจากนั้นจะทำการรักษาสภาพตัวอย่างแมงกะพรุนด้วยแอลกอฮอล์ 70% แล้วนำกลับมาศึกษาต่อในห้องปฏิบัติการต่อไป 2) แมงกะพรุนระยะตัวอ่อน (แพลงก์ตอน) จะทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงลากลากแพลงก์ตอนขนาดช่องตาประมาณ 300-500 ไมโครเมตร จากนั้นจะทำการรักษาสภาพตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มาลินที่ทำให้เป็นกลางความเข้มข้นสุดท้ายประมาณ 4-6% และ 3) แมงกะพรุนในระยะเกาะติด (ระยะ polyp) โดยจะทำการดำน้ำลงไปเก็บในบริเวณท่าเรือ สะพาน ซึ่งอยู่ใกล้กับจุดเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนในข้อ 1) และ 2) โดยตัวอย่างแมงกะพรุนทั้ง 3 ระยะจะมีส่วนหนึ่งทำการเก็บตัวอย่างสดไว้เพื่อนำกลับมาสกัด DNA และทำการศึกษาด้านชีวโมเลกุลต่อไป โดยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างนั้นจะทำการตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ทำการศึกษาดูด้วย เช่น ความลึก ความโปร่งแสง อุณหภูมิของน้ำ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย และ pH เป็นต้น (ตารางที่ 3.2) ส่วนปัจจัยด้านกระแสน้ำจะใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานการวิจัยในพื้นที่ศึกษาหรือพื้นที่ใกล้เคียงมาประกอบการวิเคราะห์ผล นอกจากนี้ ถ้าหากมีรายงานเกี่ยวกับการปรากฏตัวของแมงกะพรุนในพื้นที่ศึกษาก็จะทำการออกเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนในบริเวณที่มีรายงานเช่นกัน



ภาพที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง

ตารางที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างการศึกษาความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง

| สถานี | ละติจูด | ลองจิจูด | ลักษณะของพื้นที่ |
|----------------------|---------------|----------------|---|
| จังหวัดชลบุรี | | | |
| LT | 3°17'41.24"N | 100°54'0.37"E | ชายฝั่งบริเวณหาดบางแสน ใกล้แหลมแท่น |
| SC | 3°10'29.34"N | 100°54'39.97"E | ชายฝั่งบริเวณใกล้ท่าเรือเกาะลอย ศรีราชา |
| AD | 13° 7'27.50"N | 100°52'46.08"E | ชายฝั่งบริเวณอ่าวอุดม |
| PT | 12°56'8.05"N | 100°51'44.27"E | ชายฝั่งบริเวณหาดพิทยาใต้ |
| SS | 2°35'31.09"N | 100°56'50.68"E | ชายฝั่งบริเวณใกล้เกาะแสมสาร |
| จังหวัดระยอง | | | |
| MTP | 2°38'56.66"N | 101°10'7.51"E | ชายฝั่งบริเวณมาบตาพุดใกล้กับเกาะสะเก็ด |
| BP | 2°36'56.27"N | 101°26'33.32"E | ชายฝั่งบริเวณท่าเรือบ้านเพ |
| PS | 2°41'15.69"N | 101°42'13.90"E | ชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำประแสร์ |

ตารางที่ 3.2 วิธีการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในโครงการศึกษาความหลากหลายและการกระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|--|--|
| 1. การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม | |
| <ul style="list-style-type: none"> • ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในน้ำ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสกายะในน้ำก่อนทำการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ ความลึกของน้ำ อุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเป็นกรด-เบส (pH) ด้วยเครื่อง Multiparameter (AAQ-RINKO, JFE Advantech Co., Ltd.Japan) และวัดความโปร่งแสงของน้ำด้วย Secchi disc |
| <ul style="list-style-type: none"> • ปริมาณสารอาหารในน้ำ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ บริเวณสถานีศึกษาที่ระดับน้ำลึกน้อยกว่า 5 เมตร จะทำการเก็บน้ำแบบผสม (mix) ทุกระดับ สถานีละ 3 ซ้ำ ▪ บริเวณสถานีศึกษาที่ระดับน้ำลึกมากกว่า 5 เมตร จะทำการเก็บน้ำที่ 2 ระดับ ความลึกคือ 0.5 เมตรใต้ผิวน้ำ และบริเวณกลางน้ำ สถานีละ 2 ซ้ำ ใส่ขวดตัวอย่าง ▪ นำไปวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารที่ละลายในน้ำในห้องปฏิบัติการตามวิธีการที่อ้างอิงตาม Parson et al. (1984) ได้แก่ ไนโตรท-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และซิลิเคต-ซิลิคอน |
| 2. การศึกษาความหลากหลายและปริมาณของสิ่งมีชีวิต | |
| <ul style="list-style-type: none"> • การศึกษามวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช | <ul style="list-style-type: none"> ▪ เก็บน้ำในระดับเดียวกับการศึกษาปริมาณสารอาหารในน้ำ ▪ วิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ จากแพลงก์ตอนพืชโดยใช้กระดาษกรองใยแก้ว GF/F จากนั้นทำการวัดความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ที่ละลายอยู่ในอะซีโตนด้วยเครื่อง Fluorometer และคำนวณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ เอในหน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพื่อเป็นตัวแทนของแพลงก์ตอนพืชโดยรวมในบริเวณศึกษา |
| <ul style="list-style-type: none"> • การศึกษาความหลากหลายและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์และกลุ่มแมงกะพรุน (ระยะตัวอ่อน) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนแบบธรรมดา (Simple conical net) ที่มีขนาดตาผ้า 100, 300 และ 600 ไมโครเมตร พร้อมทั้งติดมาตรวัดปริมาตรของน้ำ (Flowmeter) ลากในแนวระดับให้ถุงลากแพลงก์ตอนอยู่ใต้น้ำประมาณ 0.5 เมตร ใส่ขวดตัวอย่างและรักษาสภาพตัวอย่างด้วยสารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลาง (ความเข้มข้นสุดท้ายประมาณ 4-5%) ▪ จำแนกและนับจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละกลุ่ม คำนวณหาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละกลุ่มต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร |
| <ul style="list-style-type: none"> • การศึกษาความหลากหลายของแมงกะพรุน | <ul style="list-style-type: none"> ▪ การศึกษาพบแมงกะพรุนที่ลอยลอยที่พบในบริเวณสถานีที่ศึกษา จะทำการจดบันทึกข้อมูลและจำแนกชนิดเบื้องต้น และจะทำการช้อนแมงกะพรุนบางตัว (ที่สามารถเก็บได้) ใส่ขวดตัวอย่าง โดยถ้าแมงกะพรุนมีขนาดใหญ่จะทำการตัดชิ้นเนื้อขนาดเล็กๆ ใส่ขวดตัวอย่างและรักษาสภาพตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์เพื่อนำไปศึกษาทางชีววิทยาโมเลกุลต่อไป ▪ การศึกษาแมงกะพรุนในระยะเกาะติด (ระยะ polyp) โดยจะทำการดำน้ำลงไปเก็บในบริเวณท่าเรือ สะพาน ซึ่งอยู่ใกล้กับจุดเก็บตัวอย่างแมงกะพรุน โดยอาจจะเก็บเศษเชือก เปลือกหอย หิน ฯลฯ ที่อาจจะมามีแมงกะพรุนระยะ polyp เกาะอยู่กลับมายังห้องปฏิบัติการ โดยส่วนหนึ่งจะรักษาสภาพด้วยน้ำยาฟอร์มาลินเพื่อนำมาศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์ และอีกส่วนหนึ่งจะรักษาสภาพด้วยแอลกอฮอล์เพื่อนำไปศึกษาทางด้านชีวโมเลกุลต่อไป |

การศึกษาตัวชีวโมเลกุล

ทำการศึกษชีวโมเลกุลของแมงกะพรุนโดยทำการสกัด DNA จากเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนที่ได้จากการเก็บตัวอย่างข้างต้น (ตารางที่ 3.2) โดยใช้ชุดสกัด DNA (DNeasy Blood & Tissue Kit, ยี่ห้อ QIAGEN) จากนั้นจะทำการเพิ่มจำนวน DNA ด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่ (Polymerase Chain Reaction; PCR) โดยใช้การศึกษาลำดับเบสของยีน mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mtCOI gene) และ 18S RNA gene เพื่อจะเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมของแมงกะพรุนที่พบในระยะล่องลอยและระยะ polyp ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ทราบว่าแมงกะพรุนในระยะล่องลอยเหล่านี้มีแหล่งกำเนิดมาจากบริเวณใด

3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

จะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยต่างๆ ในแต่ละฤดูกาลและแต่ละสถานี โดยใช้วิธี Turkey's comparison test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยวิธี Pearson correlation coefficient โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 22 (ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสภาวะของน้ำทะเล

ทำการตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสภาวะในน้ำก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละสถานี ได้แก่ ความลึกของน้ำ ความโปร่งแสงของน้ำด้วย secchi disc วัดอุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยปัจจัยสิ่งแวดล้อม (\pm SD.) ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 2561

| ปัจจัยสิ่งแวดล้อม | ช่วงเวลา | LT (แหลมแท่น) | SC (ศรีราชา) | AD (อ่าวอุดม) | PT (พัทยา) | SS (แสมสาร) | MTP (มาบตาพุด) | BP (บ้านเพ) | PS (ประแส) |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| ความลึก (ม.) | ม.ค. 61 | 7.60 | 7.80 | 9.50 | 10.00 | 10.00 | 2.70 | 4.80 | 3.00 |
| | พ.ค. 61 | 6.00 | 5.50 | 8.00 | 8.00 | 14.00 | 3.50 | 4.50 | 2.50 |
| | ก.ค. 61 | 4.50 | 4.50 | 12.10 | 9.00 | 11.00 | 2.60 | 4.30 | 2.00 |
| ความโปร่งแสง (ม.) | ม.ค. 61 | 2.60 | 1.80 | 1.90 | 1.50 | 10.00 | 2.00 | 3.10 | 1.50 |
| | พ.ค. 61 | 2.30 | 1.90 | 1.50 | 1.00 | 8.00 | 1.30 | 4.00 | 2.50 |
| | ก.ค. 61 | 2.10 | 2.70 | 6.50 | 2.30 | 5.00 | 0.70 | 0.70 | 0.70 |
| อุณหภูมิ ($^{\circ}$ C) | ม.ค. 61 ^A | 27.82 \pm 0.13 ^b | 27.76 \pm 0.01 ^b | 27.50 \pm 0.09 ^a | 27.64 \pm 0.24 ^{ab} | 27.70 \pm 0.01 ^{ab} | 29.13 \pm 0.28 ^c | 29.04 \pm 0.12 ^c | 31.87 \pm 0.00 ^d |
| | พ.ค. 61 ^B | 30.48 \pm 0.08 ^a | 30.93 \pm 0.08 ^a | 30.83 \pm 0.05 ^a | 30.98 \pm 0.18 ^{ab} | 30.73 \pm 0.75 ^a | 32.63 \pm 0.17 ^c | 31.68 \pm 0.08 ^b | 32.83 \pm 0.06 ^c |
| | ก.ค. 61 ^B | 32.25 \pm 0.13 ^d | 32.51 \pm 0.24 ^d | 31.65 \pm 0.27 ^c | 31.55 \pm 0.15 ^c | 30.54 \pm 0.16 ^{ab} | 31.67 \pm 0.06 ^c | 30.89 \pm 0.14 ^b | 30.38 \pm 0.17 ^a |
| ความเค็ม (psu) | ม.ค. 61 ^A | 32.27 \pm 0.01 ^c | 32.30 \pm 0.01 ^c | 32.29 \pm 0.02 ^c | 32.22 \pm 0.01 ^b | 32.33 \pm 0.03 ^d | 32.29 \pm 0.02 ^c | 32.44 \pm 0.00 ^e | 28.93 \pm 0.02 ^a |
| | พ.ค. 61 ^B | 30.60 \pm 0.43 ^b | 31.54 \pm 0.08 ^c | 32.25 \pm 0.02 ^d | 31.95 \pm 0.06 ^{cd} | 31.71 \pm 0.12 ^c | 30.29 \pm 0.54 ^b | 30.55 \pm 0.09 ^b | 27.33 \pm 0.23 ^a |
| | ก.ค. 61 ^{AB} | 25.66 \pm 1.00 ^a | 30.33 \pm 0.13 ^b | 30.91 \pm 0.31 ^b | 32.23 \pm 0.10 ^c | 33.71 \pm 0.04 ^d | 33.68 \pm 0.04 ^d | 32.83 \pm 0.12 ^c | 32.87 \pm 0.06 ^c |
| ปริมาณออกซิเจน ละลาย (mg/L) | ม.ค. 61 ^A | 5.84 \pm 0.09 ^a | 6.77 \pm 0.16 ^e | 6.46 \pm 0.13 ^{cd} | 6.36 \pm 0.27 ^{bc} | 6.22 \pm 0.01 ^b | 6.68 \pm 0.07 ^{de} | 6.38 \pm 0.04 ^{bc} | 6.28 \pm 0.01 ^{bc} |
| | พ.ค. 61 ^B | 5.68 \pm 1.55 ^{ab} | 4.14 \pm 0.16 ^{ab} | 3.58 \pm 0.40 ^a | 6.25 \pm 1.60 ^b | 5.08 \pm 1.41 ^{ab} | 5.60 \pm 1.40 ^{ab} | 4.37 \pm 0.83 ^{ab} | 4.94 \pm 1.05 ^{ab} |
| | ก.ค. 61 ^C | 4.48 \pm 0.47 ^{bc} | 3.16 \pm 0.45 ^a | 4.03 \pm 0.90 ^{abc} | 4.43 \pm 0.69 ^{bc} | 3.76 \pm 0.44 ^{ab} | 5.76 \pm 0.55 ^d | 4.33 \pm 0.42 ^{abc} | 5.25 \pm 0.38 ^{cd} |
| ความเป็น กรด-เบส | ม.ค. 61 ^A | 8.17 \pm 0.00 ^b | 8.27 \pm 0.00 ^f | 8.25 \pm 0.01 ^e | 8.17 \pm 0.01 ^b | 8.20 \pm 0.01 ^c | 8.12 \pm 0.01 ^a | 8.22 \pm 0.00 ^d | 8.20 \pm 0.00 ^c |
| | พ.ค. 61 ^B | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| | ก.ค. 61 ^C | 8.45 \pm 0.82 ^{cd} | 8.35 \pm 0.11 ^{bc} | 8.47 \pm 0.26 ^d | 8.26 \pm 0.32 ^{ab} | 8.24 \pm 0.04 ^a | 8.18 \pm 0.04 ^a | 8.38 \pm 0.11 ^{cd} | 8.37 \pm 0.06 ^c |

หมายเหตุ: n.d. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ตัวพิมพ์ใหญ่) ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในระหว่างช่วงเวลาที่ศึกษาแต่ละเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ตัวพิมพ์เล็ก) ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในระหว่างสถานีศึกษา (ในช่วงเวลาเดียวกัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความลึกของน้ำมีค่าผันแปรตามช่วงเวลาที่ศึกษาอยู่บ้างแต่ในภาพรวมจะพบว่าบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD), ชายฝั่งหาดพัทยาใต้ (PT) และชายฝั่งแสมสาร (SS) จะมีความลึกของน้ำสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ในขณะที่บริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) และปากน้ำประแส (PS) จะมีความลึกของน้ำต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ส่วนค่าความโปร่งแสงของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.70-10.0 เมตร โดยในช่วงเดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม 2561 ค่าความโปร่งแสงมีค่าสูงสุดในบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) ในขณะที่ช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 มีค่าสูงสุดในบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) และชายฝั่งแสมสาร (SS) ส่วนบริเวณที่มีค่าความโปร่งแสงต่ำคือ ชายฝั่งพัทยาใต้ (PT) ชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) และบริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS)

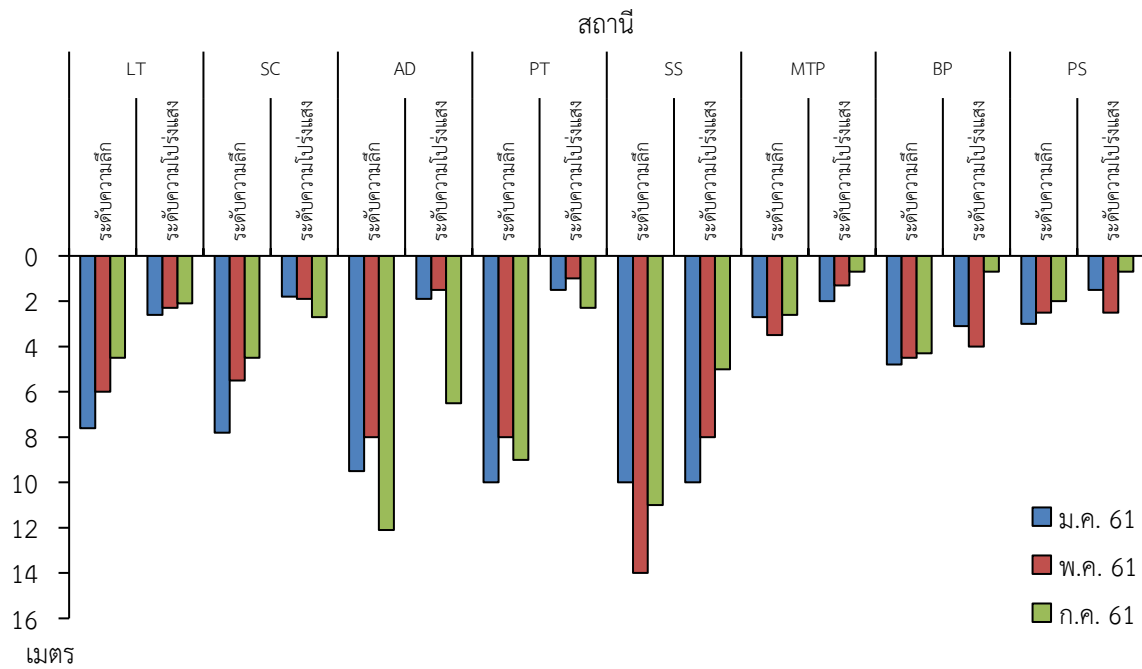
อุณหภูมิของน้ำในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงระยองในช่วงเดือนมกราคม 2561 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 27.50 \pm 0.09 ถึง 31.87 \pm 0.00 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 ที่มี

ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30.48 ± 0.08 ถึง 32.83 ± 0.06 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยในช่วงเดือนมกราคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) มีอุณหภูมิของน้ำสูงที่สุด ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับในช่วงเดือนพฤษภาคมที่พบว่า บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) มีอุณหภูมิของน้ำสูงกว่าบริเวณสถานีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่กลับพบว่าในเดือนกรกฎาคม 2561 บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) มีค่าต่ำกว่าบริเวณสถานีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยพบว่าสถานีชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งศรีราชา (SC) มีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ($p < 0.05$) (ภาพที่ 4.2) ค่าความเค็มของน้ำมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 28.93 ± 0.02 ถึง 32.44 ± 0.00 psu, 27.33 ± 0.23 ถึง 32.25 ± 0.02 psu 25.66 ± 1.00 ถึง 33.71 ± 0.04 psu ในเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 2561 ตามลำดับ โดยพบว่าค่าความเค็มเฉลี่ยในช่วงเดือนมกราคม 2561 จะแตกต่างจากช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในขณะที่ในเดือนกรกฎาคม 2561 นั้นค่าความเค็มเฉลี่ยไม่แตกต่างจากช่วงเวลาอื่นๆ ($p > 0.05$) และพบว่าบริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) มีความเค็มของน้ำต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ($p < 0.05$) ในช่วงเดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม 2561 ซึ่งน่าจะเกิดมาจากบริเวณดังกล่าวอยู่ปากแม่น้ำซึ่งมีน้ำจืดไหลมาจากแผ่นดินทำให้มีความเค็มต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ได้ ในขณะที่ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) มีค่าความเค็มต่ำที่สุด ($p < 0.05$) และพบว่าบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) มีค่าความเค็มสูงที่สุด ($p < 0.05$) (ภาพที่ 4.3)

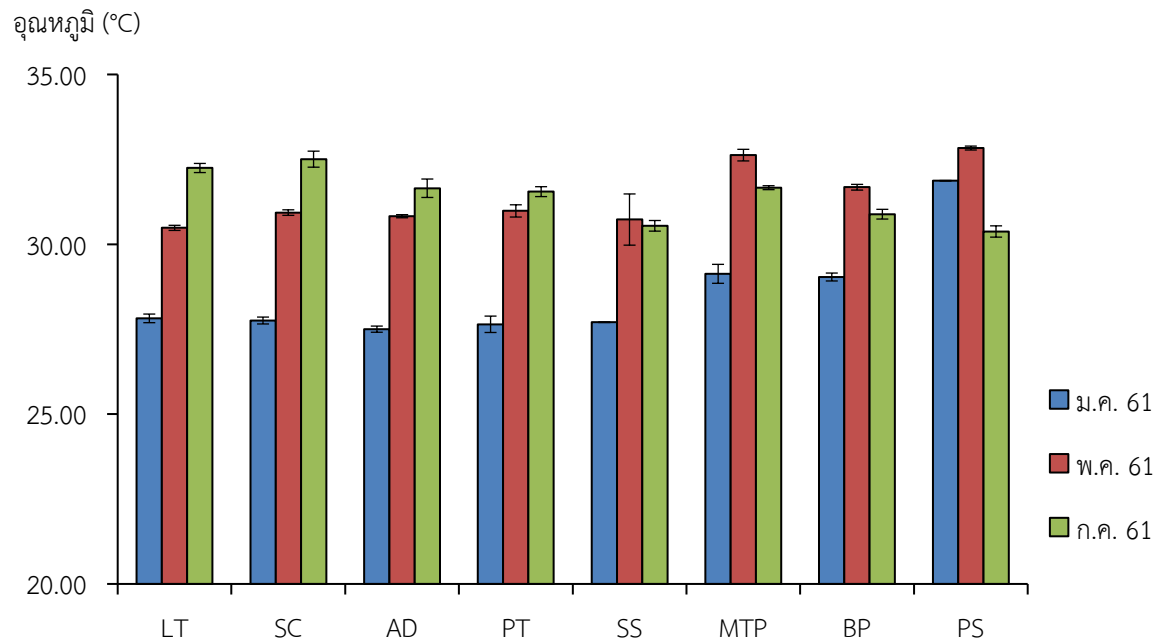
ปริมาณออกซิเจนละลายจากการศึกษาในครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันระหว่างช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันระหว่างสถานีที่ศึกษา ($p < 0.05$) โดยพบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายในเดือนมกราคม 2561 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.84 ± 0.09 ถึง 6.77 ± 0.16 มิลลิกรัม/ลิตร โดยพบว่าสถานีที่อยู่บริเวณชายฝั่งแหลมแท่นหาดบางแสน (LT) มีค่าต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ($p < 0.05$) ส่วนบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) มีปริมาณออกซิเจนละลายสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ($p < 0.05$) ทั้งนี้ ทุกบริเวณมีค่าสูงกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งสำหรับการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายในเดือนพฤษภาคม 2561 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.58 ± 0.40 ถึง 6.25 ± 1.60 มิลลิกรัม/ลิตร โดยพบว่าทุกบริเวณมีค่าสูงกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งสำหรับการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ยกเว้นสถานีบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) เท่านั้นที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร) ในขณะที่ปริมาณออกซิเจนละลายในเดือนกรกฎาคม 2561 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.16 ± 0.45 ถึง 5.76 ± 0.44 มิลลิกรัม/ลิตร โดยพบว่าสถานีบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) และชายฝั่งแสมสาร (SS) มีค่าต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ และต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งด้วย (ภาพที่ 4.4)

สำหรับค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำทะเลนั้นไม่มีข้อมูลในเดือนพฤษภาคม 2561 เนื่องจากเครื่องมือมีปัญหาในขณะออกเก็บตัวอย่างภาคสนามจึงไม่สามารถวัดค่าได้ ในรายงานนี้จึงนำเสนอเพียงข้อมูลของเดือนมกราคมและเดือนกรกฎาคม 2561 ซึ่งพบว่าค่าความเป็นกรด-เบสไม่มีความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาที่ศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยในเดือนมกราคม 2561 ความเป็นกรด-เบสของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 8.12 ± 0.01 ถึง 8.27 ± 0.00 โดยมีค่าค่อนข้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทุกบริเวณยกเว้นสถานีแหลมแท่น (LT) กับพัทยา (PT) และสถานีแสมสาร (SS) กับปากน้ำประแส (PS) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 8.17 และ 8.20 ตามลำดับ โดยบริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) มีค่าความเป็นกรด-เบสต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ($p < 0.05$) ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงของชุมชนหาดตากวนคือ การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพแขวนกลางน้ำที่จะทำให้เกิดการทับถมของตะกอนและสารอินทรีย์รวมทั้งจากการขับถ่ายจากหอยแมลงภูที่เลี้ยงซึ่งอาจทำให้น้ำบริเวณดังกล่าวมีค่าความเป็นกรด-เบสต่ำกว่าบริเวณสถานีอื่นๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับที่พบว่าในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 บริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) และชายฝั่งแสมสาร (SS) มีค่าความเป็นกรด-เบส

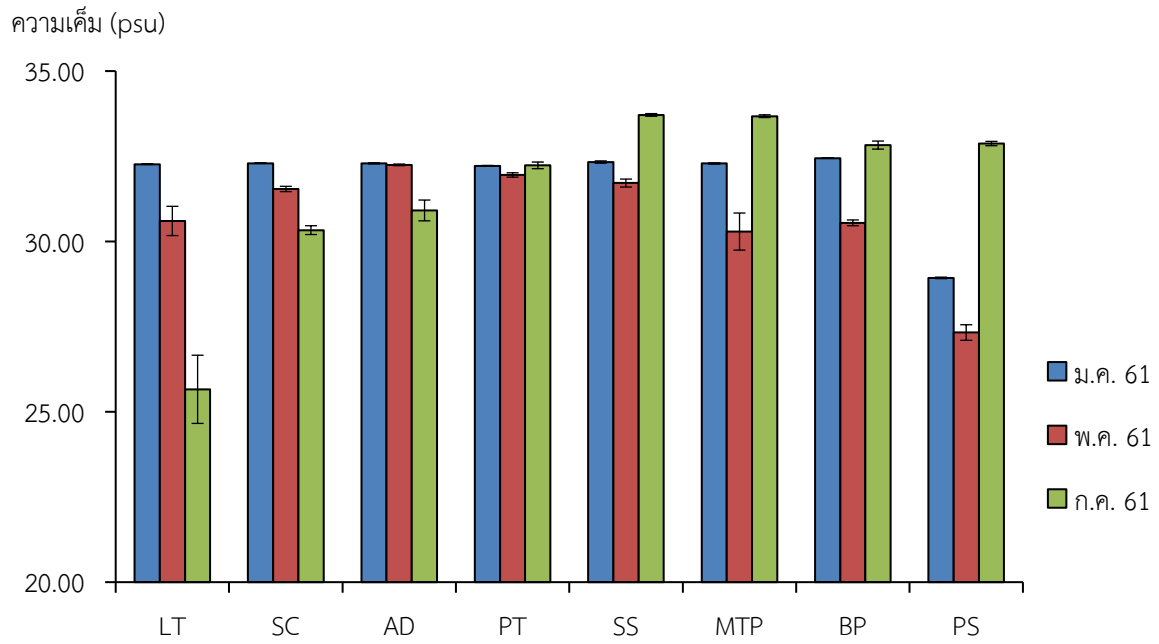
ต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ เช่นกัน ($p < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.18 ± 0.04 และ 8.24 ± 0.04 ตามลำดับ ในขณะที่บริเวณอื่นๆ จะมีค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 8.26 ± 0.32 ถึง 8.47 ± 0.26 (ภาพที่ 4.5)



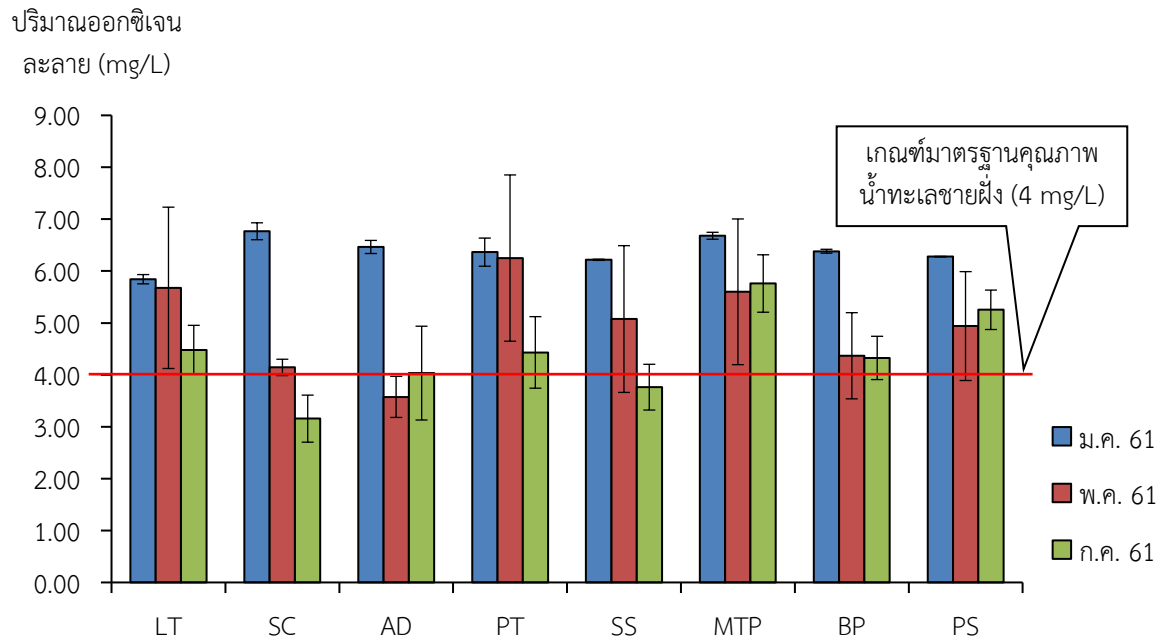
ภาพที่ 4.1 ระดับความลึก (เมตร) และระดับความโปร่งแสง (เมตร) ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



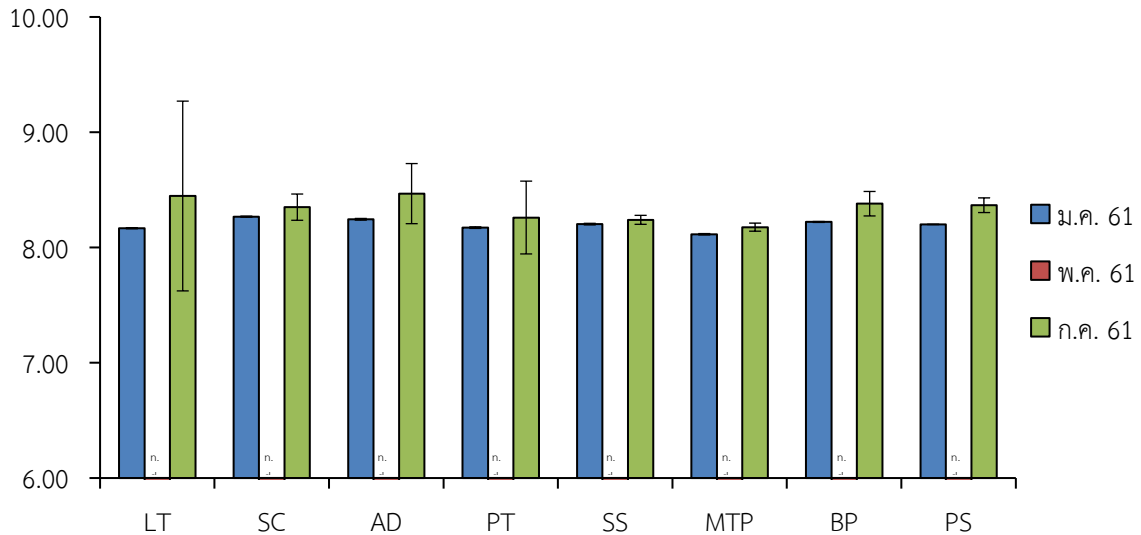
ภาพที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย (\pm SD.) ของอุณหภูมิน้ำทะเล ($^{\circ}$ C) ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย (\pm SD.) ของความเค็มของน้ำทะเล (psu) ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย (\pm SD.) ของปริมาณออกซิเจนละลาย (mg/L) ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย (\pm SD.) ของความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำทะเลในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

4.2 มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและปริมาณสารอาหารในน้ำ

มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ซึ่งจะเป็นตัวแทนของอาหารสำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ที่จะกลายเป็นอาหารสำหรับแมงกะพรุนต่อไป โดยจากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* มีค่าแตกต่างกันตามช่วงเวลาที่ยังการระหว่างเดือนมกราคม 2561 และเดือนกรกฎาคม 2561 ($p < 0.05$) และมีความแตกต่างกันระหว่างบริเวณที่ทำการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยในเดือนมกราคม 2561 จะพบปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* เฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.598 ± 0.050 ถึง 4.865 ± 1.163 ไมโครกรัม/ลิตร ซึ่งเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์และตัวชี้วัดเบื้องต้นของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2551) จัดว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชค่อนข้างน้อยเนื่องจากมีปริมาณคลอโรฟิลล์ต่ำกว่า 12 ไมโครกรัม/ลิตร (หรือ มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) โดยบริเวณที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สูงคือ บริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) ชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) และชายฝั่งแหลมแท่น (LT) ส่วนบริเวณที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ต่ำที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) และในเดือนกรกฎาคม 2561 ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.757 ± 0.015 ถึง 10.220 ± 2.437 ไมโครกรัม/ลิตร โดยพบว่าบริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สูงที่สุด รองลงมาคือ ชายฝั่งศรีราชา (SC) ส่วนบริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ต่ำที่สุด และพบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ในเดือนกรกฎาคม 2561 มีค่าอยู่ในช่วง 1.253 ± 1.160 ถึง 16.533 ± 2.912 ไมโครกรัม/ลิตร โดยบริเวณที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สูงที่สุดคือ ชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) ซึ่งจัดว่ามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงตามเกณฑ์ตัวชี้วัดเบื้องต้นของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2551) ส่วนบริเวณที่มีปริมาณผลผลิตมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชต่ำที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) และชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) (ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.6)

คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในส่วนของสารอาหารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำ ซึ่งเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของแพลงก์ตอนพืชในมวลน้ำ พบว่า ปริมาณสารอาหารไนโตรเจนรวมกับไนเตรท-ไนโตรเจนในแต่ละช่วงเวลาที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.695 ± 0.999 ถึง 3.315 ± 2.163 ไมโครโมลาร์ (μ M),

0.010 ถึง 3.020 ± 0.322 ไมโครโมลาร์ (μM) และ 0.450 ± 0.297 ถึง 2.270 ± 1.831 ไมโครโมลาร์ (μM) ในเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561 ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแต่ละสถานที่ศึกษา ($p > 0.05$) โดยในเดือนมกราคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) และชายฝั่งศรีราชา (SC) จะมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ในขณะที่บริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) จะมีปริมาณสารอาหารไนโตรเจนต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ เช่นเดียวกับในเดือนพฤษภาคม 2561 ที่พบว่า ปริมาณสารอาหารไนโตรเจนจะมีค่าสูงบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) และชายฝั่งศรีราชา (SC) และมีค่าต่ำในบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) ส่วนในเดือนกรกฎาคม 2561 พบว่ามีค่าสูงในบริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) และมีค่าต่ำบริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) ชายฝั่งบ้านเพ (BP) และปากแม่น้ำประแส (PS) (ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.7)

ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอาหารอนินทรีย์ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสทั้ง 3 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาและระหว่างแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยพบว่าปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสในช่วงเดือนมกราคม 2561 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.091 ± 0.025 ถึง 0.381 ± 0.065 μM ต่ำกว่าในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2561 ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.088 ± 0.040 ถึง 0.889 ± 0.028 μM และ 0.453 ± 0.074 ถึง 1.093 ± 0.091 μM ตามลำดับ โดยจะพบว่าปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสในบริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) ชายฝั่งศรีราชา (SC) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) มีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ทั้ง 3 ช่วงเวลา ในขณะที่บริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) และชายฝั่งบ้านเพ (BP) จะมีปริมาณสารอาหารฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ (ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.8)

ปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอนซึ่งมีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 มีค่าสูงกว่าเดือนมกราคมและกรกฎาคม 2561 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยในเดือนมกราคม 2561 พบว่า ปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอนมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทุกบริเวณศึกษา ($p > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.092 ± 2.327 ถึง 6.903 ± 1.828 μM ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.627 ± 1.492 ถึง 30.650 ± 0.460 μM โดยพบว่าบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) ชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณอื่นๆ และมีค่าต่ำสุดบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) ในขณะที่ในเดือนกรกฎาคม 2561 พบปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.347 ± 0.171 ถึง 12.285 ± 1.639 μM โดยพบว่าบริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งศรีราชา (SC) มีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นๆ และมีค่าต่ำในบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) ชายฝั่งพัทยา (PT) และชายฝั่งบ้านเพ (BP) (ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.9)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และปริมาณสารอาหารอินทรีย์ละลายน้ำ (\pm SD.) ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 2561

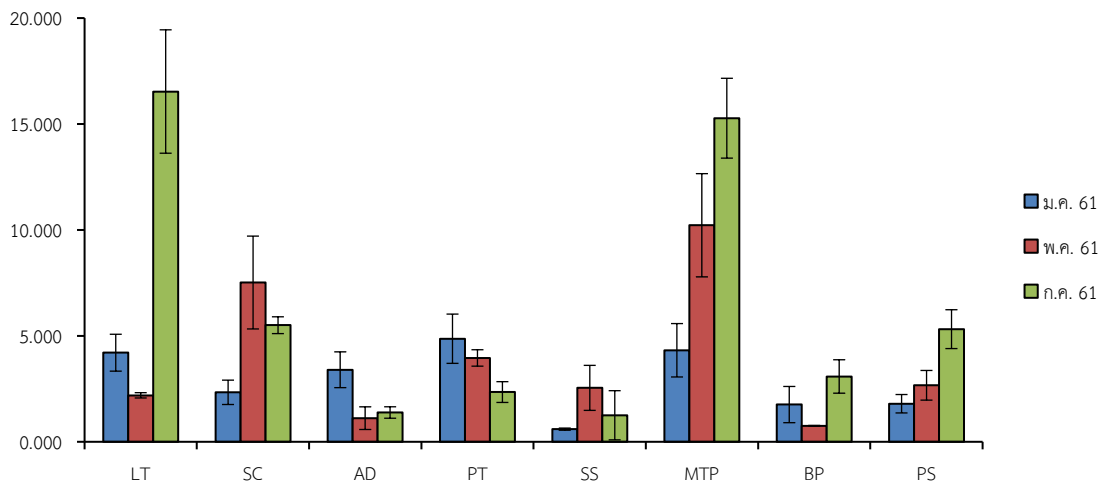
| คลอโรฟิลล์ เอ/ สารอาหาร | ช่วงเวลา | LT (แหลมแม่พัน) | SC (ศรีราชา) | AD (อำพลุม) | PT (พิทยา) | SS (แสมสาร) | MTP (มาบตาพุด) | BP (บ้านเพ) | PS (ประแส) |
|--|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| คลอโรฟิลล์ เอ (μ g/L) | ม.ค. 61 ^A | 4.205 \pm 0.871 ^{cd} | 2.335 \pm 0.575 ^{abc} | 3.400 \pm 0.844 ^{bcd} | 4.865 \pm 1.163 ^d | 0.598 \pm 0.050 ^a | 4.320 \pm 1.260 ^{cd} | 1.757 \pm 0.855 ^{ab} | 1.797 \pm 0.435 ^{ab} |
| | พ.ค. 61 ^{AB} | 2.193 \pm 0.125 ^a | 7.518 \pm 2.191 ^b | 1.115 \pm 0.534 ^a | 3.958 \pm 0.388 ^a | 2.545 \pm 1.062 ^a | 10.220 \pm 2.437 ^b | 0.757 \pm 0.015 ^a | 2.667 \pm 0.700 ^a |
| | ก.ค. 61 ^B | 16.533 \pm 2.912 ^c | 5.503 \pm 0.397 ^b | 1.383 \pm 0.270 ^a | 2.348 \pm 0.490 ^{ab} | 1.253 \pm 1.160 ^a | 15.273 \pm 1.884 ^c | 3.083 \pm 0.788 ^{ab} | 5.317 \pm 0.917 ^b |
| ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (μ M) | ม.ค. 61 ^A | 0.381 \pm 0.065 ^d | 0.274 \pm 0.022 ^{bc} | 0.284 \pm 0.035 ^{bc} | 0.306 \pm 0.025 ^{cbd} | 0.091 \pm 0.025 ^a | 0.342 \pm 0.025 ^{cd} | 0.098 \pm 0.025 ^a | 0.227 \pm 0.025 ^b |
| | พ.ค. 61 ^B | 0.889 \pm 0.028 ^d | 0.836 \pm 0.084 ^d | 0.566 \pm 0.093 ^c | 0.603 \pm 0.028 ^c | 0.088 \pm 0.040 ^a | 0.252 \pm 0.028 ^b | 0.121 \pm 0.028 ^{ab} | 0.791 \pm 0.028 ^d |
| | ก.ค. 61 ^C | 0.977 \pm 0.091 ^{bc} | 0.991 \pm 0.076 ^c | 0.762 \pm 0.270 ^{abc} | 0.707 \pm 0.253 ^{abc} | 0.555 \pm 0.107 ^{ab} | 1.093 \pm 0.091 ^c | 0.453 \pm 0.067 ^a | 0.482 \pm 0.025 ^a |
| ซิลิเคต-ซิลิคอน (μ M) | ม.ค. 61 ^{A***} | 4.258 \pm 2.257 | 2.092 \pm 2.327 | 3.302 \pm 2.541 | 5.368 \pm 0.411 | 3.155 \pm 2.273 | 2.331 \pm 2.095 | 5.120 \pm 0.071 | 6.903 \pm 1.828 |
| | พ.ค. 61 ^B | 17.614 \pm 0.208 ^b | 30.650 \pm 0.460 ^d | 25.572 \pm 3.689 ^c | 16.728 \pm 0.142 ^b | 6.627 \pm 1.492 ^a | 10.176 \pm 0.781 ^a | 10.561 \pm 0.290 ^a | 18.645 \pm 0.794 ^b |
| | ก.ค. 61 ^A | 10.016 \pm 0.233 ^c | 12.285 \pm 1.639 ^d | 0.347 \pm 0.171 ^a | 0.387 \pm 0.085 ^a | 5.677 \pm 0.422 ^b | 5.866 \pm 0.251 ^b | 0.425 \pm 0.074 ^a | 5.995 \pm 0.113 ^b |
| ไนโตรเจน+ไนเตรท-ไนโตรเจน** (μ M) | ม.ค. 61 ^A | 0.789 \pm 0.868 | 2.990 \pm 2.093 | 3.315 \pm 2.163 | 1.856 \pm 1.195 | 0.695 \pm 0.999 | 2.140 \pm 0.104 | 1.794 \pm 0.369 | 1.288 \pm 1.147 |
| | พ.ค. 61 ^A | 1.402 \pm 0.342 | 3.020 \pm 0.322 | 2.341 \pm 0.226 | 0.613 \pm 0.121 | 0.035* | 0.010* | 0.125* | 0.627* |
| | ก.ค. 61 ^A | 1.977 \pm 1.428 | 1.621 \pm 0.230 | 1.214 \pm 0.917 | 0.450 \pm 0.297 | 1.662 \pm 1.170 | 2.270 \pm 1.831 | 0.622* | 0.692 \pm 0.594 |

หมายเหตุ: * หมายถึง เนื่องจากข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยมีเพียง 2 ค่า จึงไม่สามารถคำนวณค่า SD. ได้

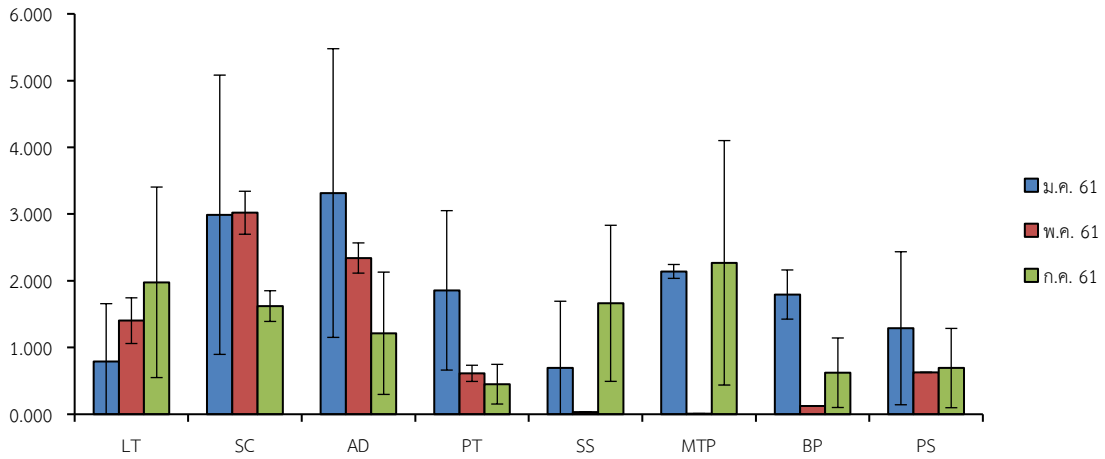
** แสดงถึง ไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณสารอาหารในระหว่างสถานีศึกษา (ในช่วงเวลาเดียวกัน)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ตัวพิมพ์ใหญ่) ที่ต่างกัน ถึงความแตกต่างกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในระหว่างเวลาที่ศึกษาแต่ละเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

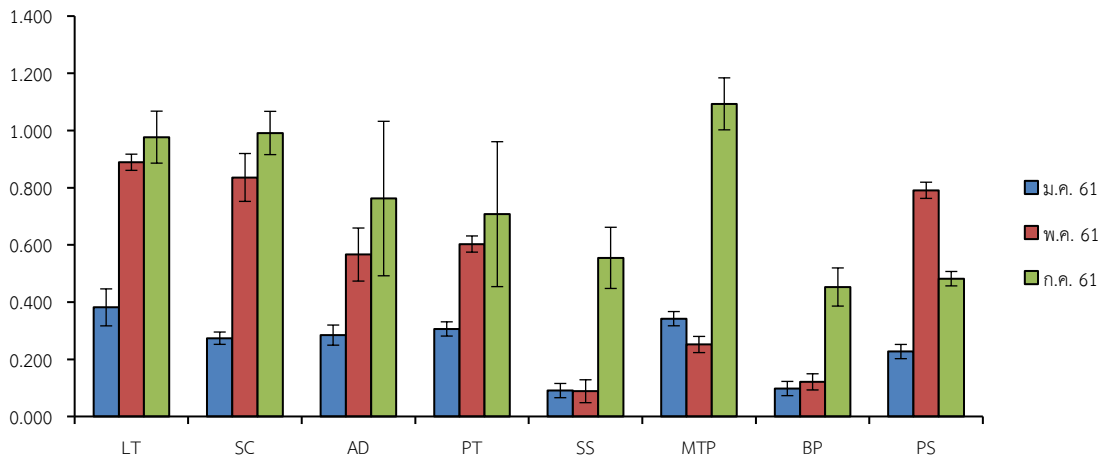
ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ตัวพิมพ์เล็ก) ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในระหว่างสถานีศึกษา (ในช่วงเวลาเดียวกัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



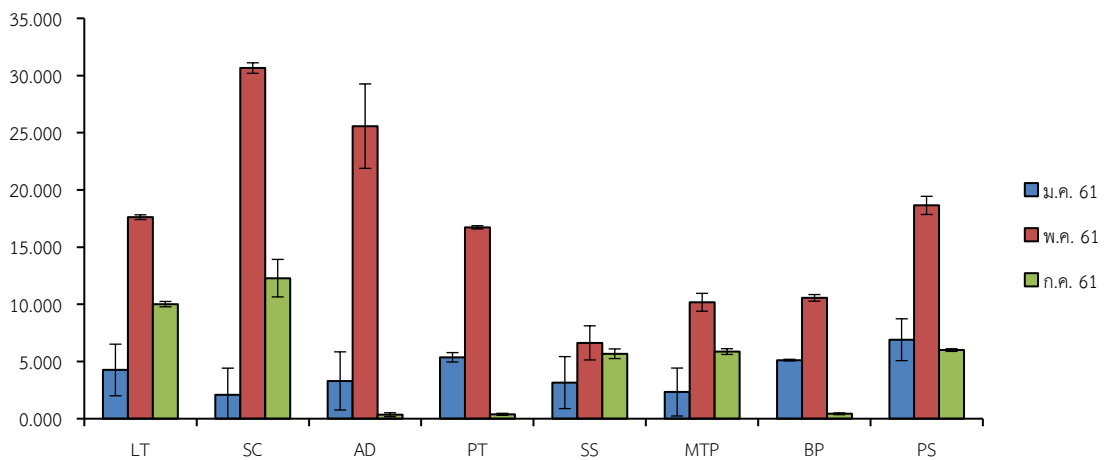
ภาพที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย (\pm SD.) ของปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (μ g/L) ในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย (±SD.) ของปริมาณสารอาหารไนโตรเจนรวมกับไนเตรท-ไนโตรเจน (µM) ในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย (±SD.) ของปริมาณสารอาหารฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (µM) ในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย (±SD.) ของปริมาณสารอาหารซิลิเกต-ซิลิกอน (µM) ในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

4.3 ความหลากหลายของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์

ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอน 3 ขนาดตา คือ 100 ไมโครเมตร เพื่อศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งขนาดเล็ก เช่น กลุ่มโคพีพอดและนอเพลียด เป็นต้น ขนาดตา 300 ไมโครเมตร เพื่อศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่มีขนาดใหญ่ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มตัวอ่อนของสัตว์น้ำชนิดต่างๆ และขนาด 600 ไมโครเมตร เพื่อศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่มีขนาดใหญ่เช่นกันโดยคาดว่าจะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มแมงกะพรุนมากกว่าถุงแพลงก์ตอนขนาดเล็ก โดยมีผลการศึกษาดังนี้

แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร

การศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 100 ไมโครเมตร ในช่วงเดือนมกราคม 2561 พบแพลงก์ตอนสัตว์รวมทั้งสิ้น 40 กลุ่ม สูงกว่าในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 ที่พบแพลงก์ตอนสัตว์รวมทั้งสิ้น 37 และ 33 กลุ่ม ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มหลักที่พบในบริเวณชายฝั่งชลบุรีถึงจังหวัดระยองตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาคือ แพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda พบความหลากหลาย 18 กลุ่ม รองลงมาคือ Phylum Mollusca และ Phylum Echinodermata พบ 4 กลุ่ม เท่ากัน กลุ่ม Protozoa พบ 3 กลุ่ม ส่วน Phylum Urochordata และ Phylum Chordata พบไฟลัมละ 2 กลุ่ม ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Cnidaria, Phylum Siphonophora, Phylum Ctenophora, Phylum Annelida, Phylum Nematoda, Phylum Nemertea, Phylum Chaetognatha, Phylum Bryozoa และ Phylum Phoronida พบไฟลัมละ 1 กลุ่ม โดยในเดือนมกราคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) จังหวัดชลบุรี จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุด (32 กลุ่ม) เช่นเดียวกับในเดือนพฤษภาคม 2561 และเดือนกรกฎาคม 2561 ที่พบว่าบริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) มีจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์สูงที่สุดคือพบจำนวนกลุ่มเท่ากับ 25 และ 24 กลุ่ม ตามลำดับ โดยในเดือนมกราคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) มีจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำที่สุด (20 กลุ่ม) ในขณะที่เดือนพฤษภาคม 2561 จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำที่สุดในบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) (20 กลุ่ม) และบ้านเพ (BP) (21 กลุ่ม) และเดือนกรกฎาคม 2561 พบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำที่สุดในบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) และอ่าวอุดม (AD) โดยพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์เท่ากันคือ 18 กลุ่ม (ตารางที่ 4.3 และ 4.4)

ตารางที่ 4.3 จำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

| ช่วงเวลา | บางแสน(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสมสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากประเส(PS) |
|----------|------------|-------------|--------------|-----------|------------|---------------|------------|--------------|
| ม.ค. 61 | 20 | 25 | 29 | 32 | 25 | 31 | 29 | 23 |
| พ.ค. 61 | 23 | 23 | 22 | 25 | 20 | 23 | 21 | 23 |
| ก.ค. 61 | 19 | 18 | 18 | 24 | 19 | 20 | 21 | 22 |

| Taxa | แหลมแท่น (LT) | | | ศรีราชา (SC) | | | อำวอดม (AD) | | | พัทยา (PT) | | | เสมสาร (SS) | | |
|---------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|--------|-------------|--------|--------|------------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
| Phylum Bryozoa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyphonautes larvae | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Phoronida | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actinotrocha larvae | - | - | - | - | - | - | ++ | - | - | ++ | - | + | - | - | - |
| Phylum Urochordata | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavacean | ++++ | ++ | +++ | ++++ | +++ | ++ | ++++ | ++ | +++ | ++++ | + | +++ | +++ | ++ | ++ |
| Thaliacea | - | + | ++ | - | - | - | - | - | ++ | - | - | - | ++ | - | - |
| Phylum Chordata | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fish eggs | +++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | - | + | + | + |
| Fish larvae | ++ | + | + | ++ | + | - | ++ | + | - | ++ | + | - | + | + | - |

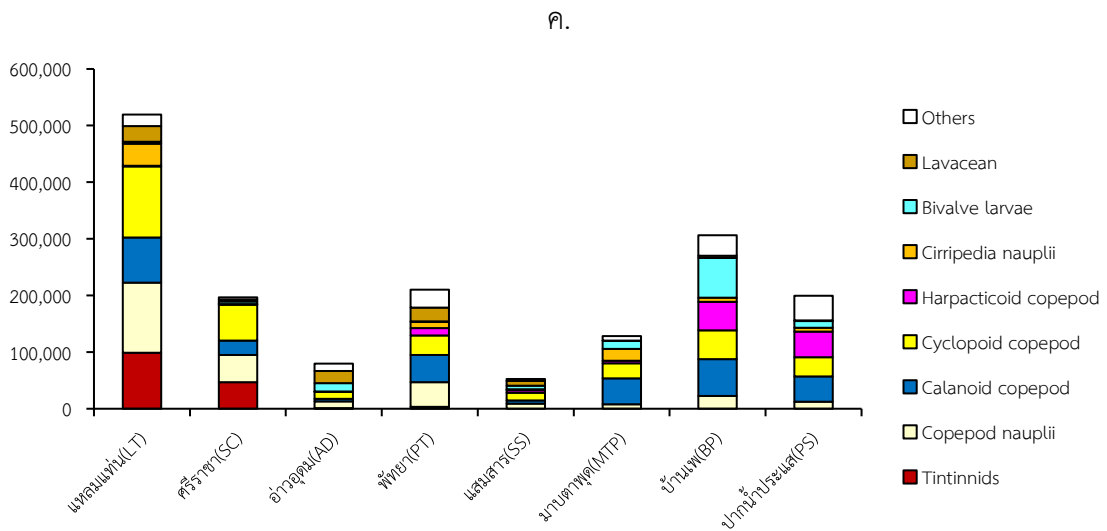
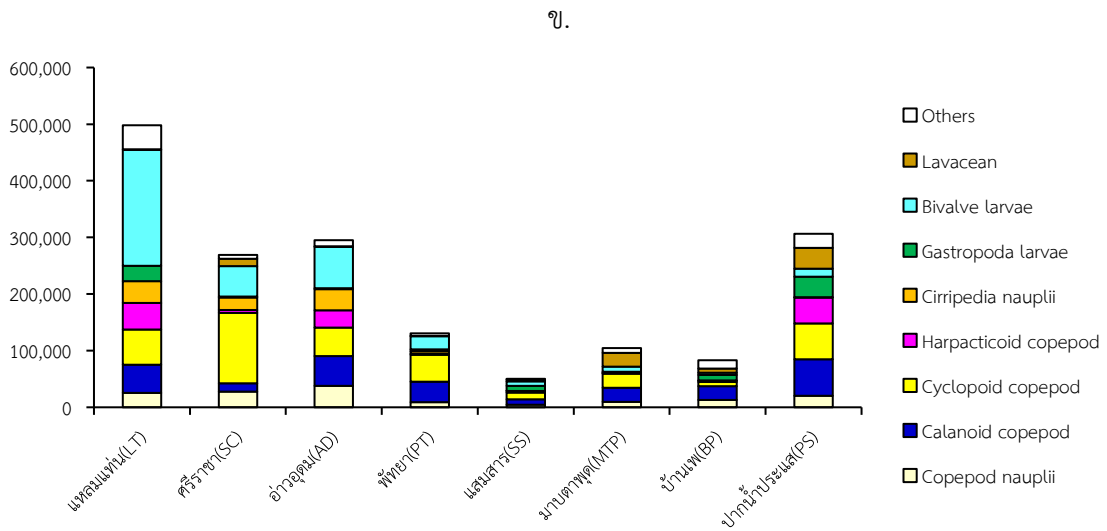
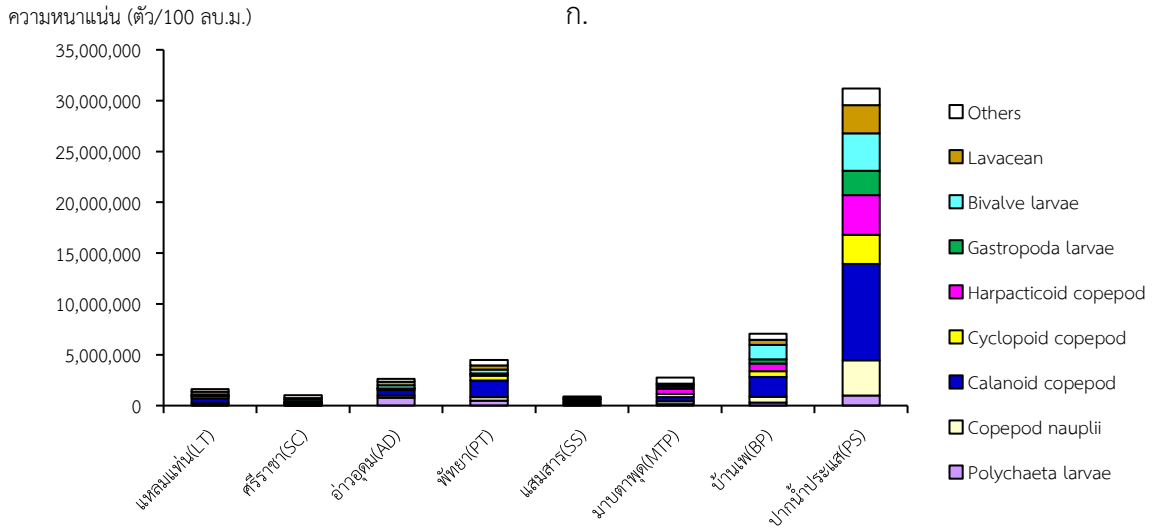
ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

| Taxa | มบตาพุด (MTP) | | | บ้านเพ (BP) | | | ปากน้ำประแส (PS) | | |
|-----------------------|---------------|--------|--------|-------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
| Phylum Protozoa | | | | | | | | | |
| Foraminifera | ++ | + | + | ++ | + | +++ | +++ | + | +++ |
| Radiolaria | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tintinnids | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| Phylum Cnidaria | | | | | | | | | |
| Hydromedusae | ++ | + | + | +++ | ++ | + | ++ | + | ++ |
| Phylum Siphonophora | | | | | | | | | |
| Siphonophore | +++ | + | - | ++ | + | - | - | + | - |
| Phylum Ctenophora | | | | | | | | | |
| Ctenophore | + | - | - | +++ | - | - | - | - | + |
| Phylum Annelida | | | | | | | | | |
| Polychaeta larvae | ++++ | ++ | ++ | ++++ | ++ | ++ | ++++ | ++ | ++ |
| Phylum Nematoda | | | | | | | | | |
| Nematode | + | + | + | - | + | + | - | ++ | + |
| Phylum Nemertea | | | | | | | | | |
| Pilidium larva | ++ | - | - | +++ | - | - | - | - | + |
| Phylum Arthropoda | | | | | | | | | |
| Copepod nauplii | ++++ | ++ | ++ | ++++ | +++ | +++ | ++++ | +++ | +++ |
| Calanoid copepod | ++++ | +++ | +++ | ++++ | +++ | +++ | ++++ | +++ | +++ |
| Cyclopoid copepod | ++++ | +++ | +++ | ++++ | ++ | +++ | ++++ | +++ | +++ |
| Harpacticoid copepod | ++++ | + | ++ | ++++ | ++ | +++ | ++++ | +++ | +++ |
| Cirripedia nauplii | ++++ | + | +++ | ++++ | + | ++ | ++++ | + | ++ |
| Cypris larvae | ++ | - | - | +++ | + | + | ++ | + | - |
| Mysids | - | - | - | ++ | - | - | - | - | - |
| Cladocera | +++ | - | - | ++ | - | - | - | + | - |
| Ostracod | ++++ | - | - | +++ | - | - | - | - | - |
| Isopod | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Zoea of Brachyura | + | + | - | +++ | + | + | +++ | + | + |
| Magalopa of Brachyura | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Anomura larva | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Amphipod | + | - | - | +++ | - | + | +++ | - | + |
| Lucifer larvae | ++++ | + | + | +++ | ++ | ++ | ++++ | ++ | ++ |
| Lucifer sp. | ++ | + | + | ++ | + | ++ | +++ | + | + |
| Shrimp larvae | ++ | - | + | +++ | - | + | ++++ | + | + |
| Alima larva | - | - | - | + | + | - | - | - | - |
| Phylum Chaetognatha | | | | | | | | | |
| Chaetognatha | +++ | ++ | + | +++ | ++ | + | ++++ | ++ | + |
| Phylum Mollusca | | | | | | | | | |
| Gastropoda larvae | ++++ | ++ | ++ | ++++ | ++ | ++ | ++++ | +++ | +++ |
| Bivalve larvae | ++++ | ++ | +++ | ++++ | ++ | +++ | ++++ | +++ | +++ |
| Pelagic gastropod | ++ | - | + | - | - | + | - | - | + |
| Pteropods | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Echinodermata | | | | | | | | | |
| Ophiopluteus larva | ++ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Auricularia larva | ++ | + | - | - | - | - | + | - | - |
| Echinopluteus larva | ++ | + | + | ++ | + | + | +++ | + | + |
| Bipinnaria larva | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Bryozoa | | | | | | | | | |
| Cyphonautes larvae | - | - | - | - | - | - | + | - | - |

| Taxa | มบตพต (MTP) | | | บ้านเพ (BP) | | | ปากน้ำประแส (PS) | | |
|---------------------|-------------|--------|--------|-------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
| Phylum Phoronida | | | | | | | | | |
| Actinotrocha larvae | ++ | + | - | - | - | - | - | + | - |
| Phylum Urochordata | | | | | | | | | |
| Lavacean | +++ | +++ | + | ++++ | ++ | ++ | +++++ | +++ | ++ |
| Thaliacea | +++ | - | + | ++ | - | + | - | - | + |
| Phylum Chordata | | | | | | | | | |
| Fish eggs | ++ | + | + | +++ | + | - | +++ | - | - |
| Fish larvae | - | + | - | ++ | - | - | +++ | - | - |

ปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร ในเดือนมกราคม 2561 มีค่าสูงกว่าเดือน พฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 โดยในเดือนมกราคม 2561 มีความหนาแน่นรวมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ อยู่ในช่วง 9.11×10^5 ถึง 3.12×10^7 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นสูงสุด คือ บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) รองลงมาคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) และพบว่าบริเวณชายฝั่ง แสมสาร (SS) และชายฝั่งศรีราชา (SC) มีความหนาแน่นต่ำที่สุด โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มหลักในกลุ่มขนาดใหญ่ กว่า 100 ไมโครเมตร ในช่วงเดือนมกราคม 2561 คือ กลุ่มกาลานอยด์โคพีพอด (Calanoid copepods) โดยพบ ในสัดส่วนความหนาแน่นร้อยละ 6-37 รองลงมาคือ ตัวอ่อนไส้เดือนทะเล (Polychaete larvae) และตัวอ่อน หอยสองฝา (Bivalve larvae) ในสัดส่วนร้อยละ 1-29 และ 7-21 ตามลำดับ (ภาพที่ 4.10ก) ส่วนในเดือน พฤษภาคม 2561 และกรกฎาคม 2561 พบว่า ความหนาแน่นรวมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์มีค่าใกล้เคียงกันโดย มีค่าอยู่ในช่วง 5.03×10^4 ถึง 4.98×10^5 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร และ 5.28×10^4 ถึง 5.19×10^5 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นสูงสุดทั้ง 2 ช่วงเวลาดังกล่าว คือ บริเวณ ชายฝั่งแหลมแท่น (LT) รองลงมาคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) และชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) และพบว่า บริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) มีความหนาแน่นต่ำที่สุดทุกช่วงเวลาที่ทำการศึกษา สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น ในเดือนพฤษภาคม 2561 คือ กลุ่มไซโคลพอยด์โคพีพอด (Cyclopoid copepods) ในสัดส่วนร้อยละ 9 ถึง 46 รองลงมาคือ ตัวอ่อนหอยสองฝา (ร้อยละ 5 ถึง 41) และกาลานอยด์โคพีพอด (ร้อยละ 6 ถึง 29) ในขณะที่ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในเดือนกรกฎาคม 2561 คือ กลุ่มกาลานอยด์โคพีพอด (ร้อยละ 6 ถึง 36) ไซโคลพอยด์ โคพีพอด (ร้อยละ 16 ถึง 32) และตัวอ่อนระยะนอเพลีสของโคพีพอด (Copepod nauplii) ในสัดส่วนร้อยละ 6 ถึง 25 (ภาพที่ 4.10ข และภาพที่ 4.10ค) นอกจากนี้ยังพบตัวอ่อนของสัตว์น้ำได้หลายชนิดเช่น ตัวอ่อนหอยฝา เดียว (Gastropod larvae) ลูกกุ้ง (Shrimp larvae) ลูกปู (Crab larvae) หรือลูกปลา/ไข่ปลา (Fish larvae/Fish eggs) ได้ด้วยเช่นกัน

ส่วนแพลงก์ตอนกลุ่มแมงกะพรุน (Phylum Cnidaria) คือ กลุ่มไฮโดรเมดูซี (Hydromedusae) นั้นพบ ไม่มากนัก โดยในเดือนมกราคม 2561 จะพบความหนาแน่นระหว่าง 0 ถึง 5.39×10^4 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 0.002 ถึง 0.761 ของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบทั้งหมดในแต่ละบริเวณ ซึ่งบริเวณที่พบ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มากที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 นั้นจะพบกลุ่ม ไฮโดรเมดูซีอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.28×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 0 ถึง 1.547 ของแพลงก์ตอน สัตว์ทั้งหมด โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มากที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) เช่นเดียวกับในเดือน มกราคม และในเดือนกรกฎาคม 2561 พบอยู่ในช่วง 0 ถึง 2.061×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นร้อย ละ 0 ถึง 1.033 โดยบริเวณที่พบกลุ่มไฮโดรเมดูซีมากที่สุดในช่วงนี้คือ บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส



ภาพที่ 4.10 สัดส่วนความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือน ก) มกราคม 2561, ข) พฤษภาคม 2561 และ ค) กรกฎาคม 2561

แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร

การศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 300 ไมโครเมตร ในช่วงเดือนมกราคม 2561 พบแพลงก์ตอนสัตว์รวมทั้งสิ้น 38 กลุ่ม ใกล้เคียงกับจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 ที่พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 39 และ 40 กลุ่ม ตามลำดับองค์ประกอบในภาพรวมของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในกลุ่มขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตรที่พบ คือ Phylum Arthropoda พบทั้งสิ้น 19 กลุ่ม รองลงมาคือ Phylum Mollusca และ Phylum Echinodermata พบ 4 กลุ่ม เท่ากัน กลุ่ม Protozoa พบ 3 กลุ่ม ส่วน Phylum Cnidaria, Phylum Urochordata และ Phylum Chordata พบไฟลัมละ 2 กลุ่ม ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Siphonophora, Phylum Ctenophora, Phylum Annelida, Phylum Nematoda, Phylum Platyhelminthes, Phylum Nemertea, Phylum Chaetognatha, Phylum Bryozoa และ Phylum Phoronida พบไฟลัมละ 1 กลุ่ม โดยในเดือนมกราคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) จังหวัดชลบุรี จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุด (33 กลุ่ม) เช่นเดียวกับในเดือนกรกฎาคม 2561 ที่บริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) มีจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์สูงที่สุดคือ พบจำนวนกลุ่มเท่ากับ 32 กลุ่ม ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 จะพบว่าบริเวณปากแม่น้ำประแส (PS) มีความหลากหลายของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตรสูงที่สุดเท่ากับ 35 กลุ่ม ซึ่งในเดือนมกราคม และพฤษภาคม 2561 จะพบว่า บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) มีจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำที่สุดโดยพบทั้งสิ้น 23 และ 22 กลุ่ม ตามลำดับ ในขณะที่เดือนกรกฎาคม 2561 จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำที่สุดในบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) เท่ากับ 22 กลุ่ม (ตารางที่ 4.5 และ 4.6)

ตารางที่ 4.5 จำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

| ช่วงเวลา | บางแสน(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสมสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากประแส(PS) |
|----------|------------|-------------|--------------|-----------|------------|---------------|------------|--------------|
| ม.ค. 61 | 23 | 28 | 29 | 33 | 31 | 32 | 32 | 27 |
| พ.ค. 61 | 22 | 24 | 26 | 26 | 32 | 23 | 23 | 35 |
| ก.ค. 61 | 25 | 23 | 26 | 32 | 22 | 24 | 27 | 28 |

ตารางที่ 4.6 แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

- = ไม่พบ
 + = พบ 0-1,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
 ++ = พบ 1,001-10,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
 +++ = พบ 10,001-100,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
 ++++ = พบ 100,001-1,000,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
 +++++ = พบ > 1,000,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร

| Taxa | แหลมแท่น (LT) | | | ศรีราชา (SC) | | | อำเภอดุสิต (AD) | | | พัทยา (PT) | | | เสมสาร (SS) | | |
|------------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|------------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
| Phylum Protozoa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Foraminifera | + | - | + | - | - | - | + | + | - | - | - | - | ++ | + | - |
| Radiolaria | ++ | - | - | + | + | - | + | + | + | ++ | - | + | - | - | - |
| Tintinnids | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | + | - |
| Phylum Cnidaria | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydromedusae | + | + | + | + | + | - | ++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + |
| Scyphozoa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| Phylum Siphonophora | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siphonophore | - | + | - | + | + | + | + | + | - | + | - | + | ++ | + | + |
| Phylum Ctenophora | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ctenophore | + | + | + | - | + | + | + | - | + | + | - | + | ++ | + | - |
| Phylum Annelida | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polychaeta larvae | +++ | + | + | +++ | + | + | +++ | + | + | +++ | - | + | ++ | + | + |
| Phylum Nematoda | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nematode | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | + | + |
| Phylum Platyhelminthes | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muller's larva | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Nemertea | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pilidium larva | - | - | - | + | + | - | + | - | - | + | + | + | + | + | - |
| Phylum Arthropoda | | | | | | | | | | | | | | | |
| Copepod nauplii | +++ | - | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | - |
| Calanoid copepod | ++++ | + | ++ | ++ | + | ++ | +++ | + | ++ | ++++ | ++ | ++ | +++ | + | + |
| Cyclopoid copepod | +++ | + | + | ++ | + | + | +++ | + | + | +++ | + | + | +++ | + | + |
| Harpacticoid copepod | + | + | - | - | + | - | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | - |
| Cirripedia nauplii | +++ | + | ++ | +++ | + | + | ++++ | + | + | ++++ | + | ++ | +++ | + | + |
| Cypris larvae | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + | +++ | + | + | ++ | - | + |
| Mysids | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cladocera | ++++ | - | ++ | +++ | - | + | ++ | - | + | +++ | - | + | + | + | - |
| Ostracod | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | ++ | - | - |
| Isopod | - | - | - | - | + | - | - | - | - | ++ | + | + | - | + | - |
| Zoea of Brachyura | +++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | ++ | + | + |
| Megalopa of Brachyura | - | - | + | - | - | + | + | - | - | + | + | + | ++ | + | - |
| Anomura larva | - | - | + | + | - | - | - | - | - | + | + | - | - | - | + |
| Amphipod | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | + | + | - | + |
| Lucifer larvae | +++ | + | + | ++ | + | + | +++ | + | + | +++ | + | + | ++ | + | + |
| Lucifer sp. | ++ | + | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + |
| Shrimp larvae | - | + | + | + | - | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + |
| Alima larva | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | + | - | + | - |
| Cumacean | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Chaetognatha | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chaetognatha | ++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + | +++ | ++ | + | +++ | + | + |
| Phylum Mollusca | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gastropoda larvae | +++ | + | + | + | + | - | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + |
| Bivalve larvae | +++ | + | + | ++ | + | + | +++ | + | + | +++ | + | + | +++ | + | + |
| Pelagic gastropod | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ++ | - | - |
| Pteropods | - | + | - | + | - | - | - | + | - | ++ | + | - | - | + | - |

| Taxa | แหลมแท่น (LT) | ศรีราชา (SC) | อำเภอดุสิต (AD) | พัทยา (PT) | เสมสาร (SS) |
|------|---------------|--------------|-----------------|------------|-------------|
|------|---------------|--------------|-----------------|------------|-------------|

| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Phylum Echinodermata | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ophiopluteus larva | - | + | + | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + | - | + | - |
| Auricularia larva | - | - | - | + | - | - | + | - | - | ++ | - | - | ++ | - | - |
| Echinopluteus larva | + | + | + | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + |
| Bipinnaria larva | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Bryozoa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyphonautes larvae | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - |
| Phylum Phoronida | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actinotrocha larvae | - | - | - | + | - | - | + | - | + | ++ | - | + | - | + | - |
| Phylum Urochordata | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavacean | ++++ | + | ++ | ++++ | ++ | + | +++ | + | ++ | ++++ | + | ++ | +++ | + | + |
| Thaliacea | - | - | + | - | - | + | - | - | + | - | + | + | + | - | + |
| Phylum Chordata | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fish eggs | ++ | + | + | ++ | ++ | + | + | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Fish larvae | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| Taxa | มบตาทุด (MTP) | | | บ้านเพ (BP) | | | ปากน้ำประแส (PS) | | |
|------------------------|---------------|--------|--------|-------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
| Phylum Protozoa | | | | | | | | | |
| Foraminifera | ++ | + | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Radiolaria | - | - | - | - | - | - | - | + | + |
| Tintinnids | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| Phylum Cnidaria | | | | | | | | | |
| Hydromedusae | ++ | + | + | +++ | + | + | + | ++ | + |
| Scyphozoa | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Phylum Siphonophora | | | | | | | | | |
| Siphonophore | ++ | + | - | ++ | + | + | - | ++ | + |
| Phylum Ctenophora | | | | | | | | | |
| Ctenophore | + | - | + | ++ | - | + | - | ++ | + |
| Phylum Annelida | | | | | | | | | |
| Polychaeta larvae | ++ | + | + | +++ | + | + | ++ | ++ | + |
| Phylum Nematoda | | | | | | | | | |
| Nematode | - | - | - | - | - | + | - | + | - |
| Phylum Platyhelminthes | | | | | | | | | |
| Muller's larva | - | - | - | - | - | + | - | + | - |
| Phylum Nemertea | | | | | | | | | |
| Pilidium larva | + | - | - | ++ | - | + | + | + | - |
| Phylum Arthropoda | | | | | | | | | |
| Copepod nauplii | ++ | + | + | ++ | + | - | + | + | - |
| Calanoid copepod | +++ | + | ++ | ++++ | ++ | ++ | +++ | +++ | ++ |
| Cyclopoid copepod | ++ | + | + | +++ | + | + | ++ | + | + |
| Harpacticoid copepod | + | + | + | +++ | - | + | + | + | + |
| Cirripedia nauplii | +++ | + | + | ++++ | + | + | +++ | + | + |
| Cypris larvae | + | - | + | +++ | - | - | - | + | + |
| Mysids | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cladocera | +++ | + | - | ++ | + | - | + | ++ | - |
| Ostracod | +++ | - | - | ++ | - | - | - | - | - |
| Isopod | - | + | - | - | - | - | - | + | - |
| Zoea of Brachyura | + | - | + | +++ | + | + | ++ | + | + |
| Megalopa of Brachyura | + | - | + | + | - | + | + | + | - |
| Anomura larva | - | - | + | - | + | + | - | - | + |
| Amphipod | + | - | + | +++ | + | - | + | - | - |
| Lucifer larvae | +++ | + | + | +++ | + | + | +++ | ++ | ++ |
| Lucifer sp. | +++ | + | + | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Shrimp larvae | ++ | + | + | +++ | + | + | ++ | ++ | + |
| Alima larva | - | - | - | + | + | + | + | + | + |
| Cumacean | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Phylum Chaetognatha | | | | | | | | | |
| Chaetognatha | +++ | + | + | +++ | ++ | + | ++ | ++ | + |

| Taxa | มบตาทุด (MTP) | | | บ้านเพ (BP) | | | ปากน้ำประแส (PS) | | |
|------|---------------|--------|--------|-------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |

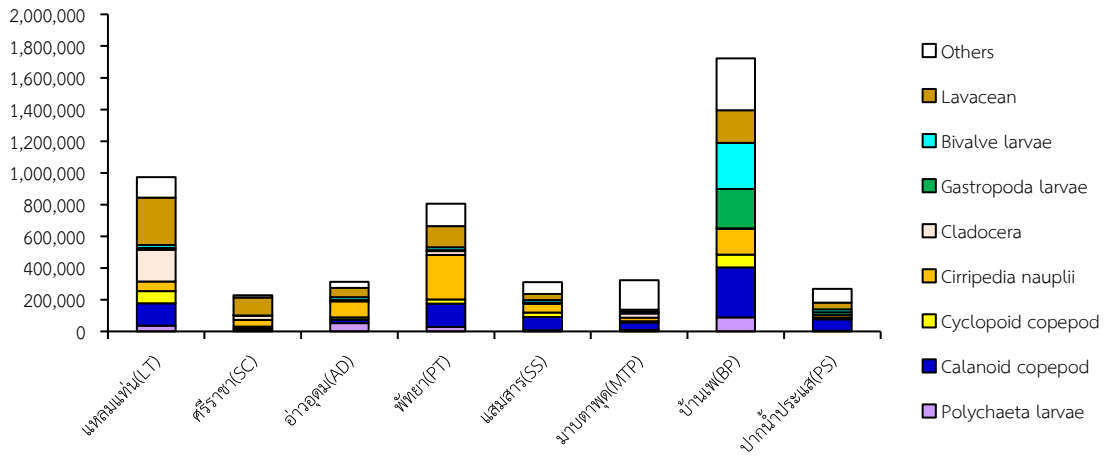
| | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|---|---|------|---|----|-----|----|---|
| Phylum Mollusca | | | | | | | | | |
| Gastropoda larvae | ++ | + | + | ++++ | + | + | +++ | ++ | + |
| Bivalve larvae | ++ | + | + | ++++ | + | + | +++ | + | + |
| Pelagic gastropod | ++ | - | - | ++ | - | + | ++ | - | - |
| Pteropods | - | - | - | + | - | - | - | + | + |
| Phylum Echinodermata | | | | | | | | | |
| Ophiopluteus larva | + | - | - | +++ | - | - | + | + | - |
| Auricularia larva | ++ | + | - | ++ | - | - | - | + | - |
| Echinopluteus larva | ++ | + | + | +++ | + | + | ++ | ++ | + |
| Bipinnaria larva | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Phylum Bryozoa | | | | | | | | | |
| Cyphonautes larvae | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Phoronida | | | | | | | | | |
| Actinotrocha larvae | - | + | - | - | - | - | + | + | - |
| Phylum Urochordata | | | | | | | | | |
| Lavacean | +++ | + | + | ++++ | + | + | +++ | ++ | + |
| Thaliacea | ++ | - | + | - | - | ++ | - | - | + |
| Phylum Chordata | | | | | | | | | |
| Fish eggs | ++ | + | + | +++ | + | + | ++ | + | + |
| Fish larvae | ++ | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + |

ปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร ในช่วงเดือนมกราคม 2561 มีความหนาแน่นรวมเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.27×10^5 ถึง 1.72×10^6 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นสูงคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งพัทธา (PT) ส่วนบริเวณอื่นๆ พบความหนาแน่นใกล้เคียงกันอยู่ในช่วงเพียง 2.27×10^5 ถึง 3.23×10^5 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบ คือ กลุ่มลาร์วาเซียน (Larvaceans) ในสัดส่วนร้อยละ 4 ถึง 49 ของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบ รองลงมาคือ ตัวอ่อนเพรียงหิน (Cirripedia larvae) ในสัดส่วนร้อยละ 6 ถึง 35 และกลุ่มกาลานอยด์โคพีพอด (Calanoid copepods) ร้อยละ 4 ถึง 27 (ภาพที่ 4.11ก) ส่วนในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 และเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร ต่ำกว่าเดือนมกราคม 2561 โดยพบความหนาแน่นรวมเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.61×10^2 ถึง 5.05×10^4 และ 1.58×10^3 ถึง 2.84×10^4 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยในเดือนพฤษภาคม 2561 จะพบแพลงก์ตอนสัตว์ชุกชุมมากที่สุด ในบริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) ในขณะที่บริเวณอื่นๆ จะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ค่อนข้างต่ำมาก โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบคือ ไข่ปลา (Fish eggs) ร้อยละ 0 ถึง 55, กาลานอยด์โคพีพอด (ร้อยละ 6 ถึง 45) และลาร์วาเซียน (ร้อยละ 1 ถึง 40) (ภาพที่ 4.11ข) ส่วนในเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นสูงในบริเวณชายฝั่งพัทธา (PT) และชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และพบแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นต่ำสุดบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบได้แก่ กลุ่มกาลานอยด์โคพีพอด (ร้อยละ 10 ถึง 67) คลาโดเซอรา (Cladocera) (ร้อยละ 0 ถึง 35) และลาร์วาเซียน (ร้อยละ 0 ถึง 25) (ภาพที่ 4.11ค) นอกจากนี้ยังพบตัวอ่อนของสัตว์น้ำได้หลายชนิดเช่น ตัวอ่อนหอยฝาเดียว (Gastropod larvae) และตัวอ่อนหอยสองฝา (Bivalve larvae) ลูกกุ้ง (Shrimp larvae) ลูกปู (Crab larvae) ได้ด้วยเช่นกัน

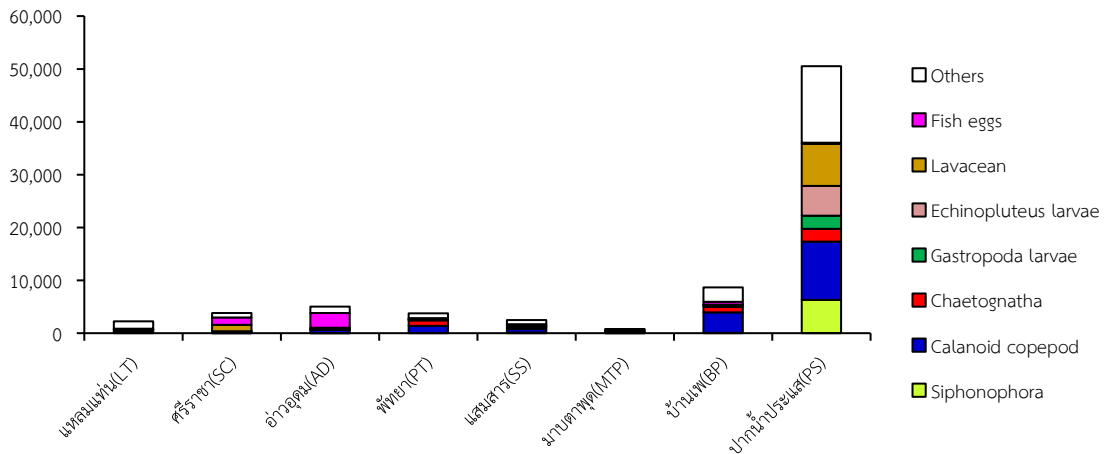
ในตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร นั้นจะพบแพลงก์ตอนกลุ่มแมงกะพรุนคือ กลุ่มไฮโดรเมดูซี (Hydromedusae) และกลุ่มไซโฟเมดูซี (Scyphomedusae) ไม่มากนัก โดยพบความหนาแน่นระหว่าง 29 ถึง 2.03×10^4 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 0.013 ถึง 1.352 ของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบทั้งหมดในแต่ละบริเวณในช่วงเดือนมกราคม 2561 โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มากที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 นั้นจะพบกลุ่มนี้อยู่ระหว่าง 5 ถึง 1.13×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 0.156 ถึง 5.614 และในเดือนกรกฎาคม 2561 พบอยู่ในช่วง 0 ถึง 1.63×10^2 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0 ถึง 2.199 โดยบริเวณที่พบกลุ่มแมงกะพรุนมากที่สุดในทั้ง 2 ช่วงเวลา คือ บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS)

ความหนาแน่น (ตัว/100 ลบ.ม.)

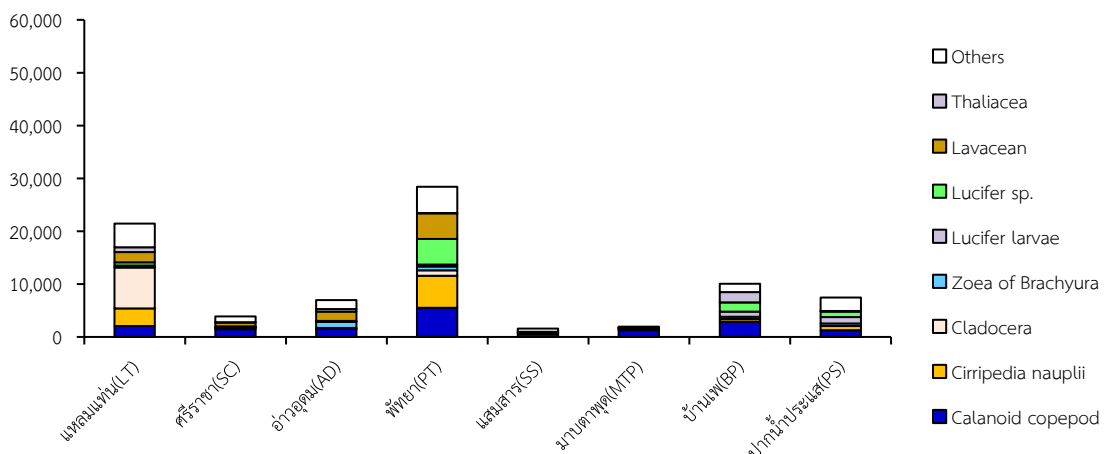
ก.



ข.



ค.



ภาพที่ 4.11 สัดส่วนความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 300 ไมโครเมตร ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือน ก) มกราคม 2561, ข) พฤษภาคม 2561 และ ค) กรกฎาคม 2561
แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร

จากการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่มีขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตรนั้น พบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 34, 32 และ 33 กลุ่ม ในช่วงเดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 2561 ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มหลักที่พบ คือ แพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda พบความหลากหลายทั้งสิ้น 17 กลุ่ม รองลงมาคือ Phylum Mollusca พบ 4 กลุ่ม, Phylum Protozoa และ Phylum Echinodermata พบ 3 กลุ่มเท่ากัน ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Cnidaria, Phylum Urochordata และ Phylum Chordata พบไฟลัมละ 2 กลุ่ม ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Siphonophora, Phylum Ctenophore, Phylum Annelida, Phylum Nematoda, Phylum Platyhelminthes, Phylum Nemertea, Phylum Chaetognatha และ Phylum Phoronida พบไฟลัมละ 1 กลุ่ม โดยช่วงเดือนมกราคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) มีจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุด (28 กลุ่ม) รองลงมาคือ ชายฝั่งแสมสาร (SS) พบ 24 กลุ่ม ส่วนบริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำสุด (15 กลุ่ม) ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100 และ 300 ไมโครเมตร ในเดือนมกราคม 2561 ที่จะพบความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) และชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) ค่อนข้างสูง (พบ 31 ถึง 33 กลุ่ม) และพบหลากหลายต่ำในบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมแท่น (LT) ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์สูงในบริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) ปากแม่น้ำประแส (PS) และชายฝั่งแหลมแท่น (LT) โดยพบจำนวนกลุ่มเท่ากับ 21, 20 และ 20 กลุ่ม ตามลำดับ เช่นเดียวกับช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 ที่พบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์สูงในบริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) (25 กลุ่ม) และปากน้ำประแส (PS) (25 กลุ่ม) และชายฝั่งบ้านเพ (BP) (24 กลุ่ม) โดยช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร ในบริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) และชายฝั่งศรีราชา (SC) ต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ (ตารางที่ 4.7 และ 4.8)

ตารางที่ 4.7 จำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

| ช่วงเวลา | บางแสน(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสมสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากประแส(PS) |
|----------|------------|-------------|--------------|-----------|------------|---------------|------------|--------------|
| ม.ค. 61 | 15 | 19 | 17 | 18 | 24 | 28 | 19 | 16 |
| พ.ค. 61 | 20 | 11 | 14 | 14 | 13 | 11 | 21 | 20 |
| ก.ค. 61 | 22 | 16 | 23 | 25 | 22 | 15 | 24 | 25 |

ตารางที่ 4.8 แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

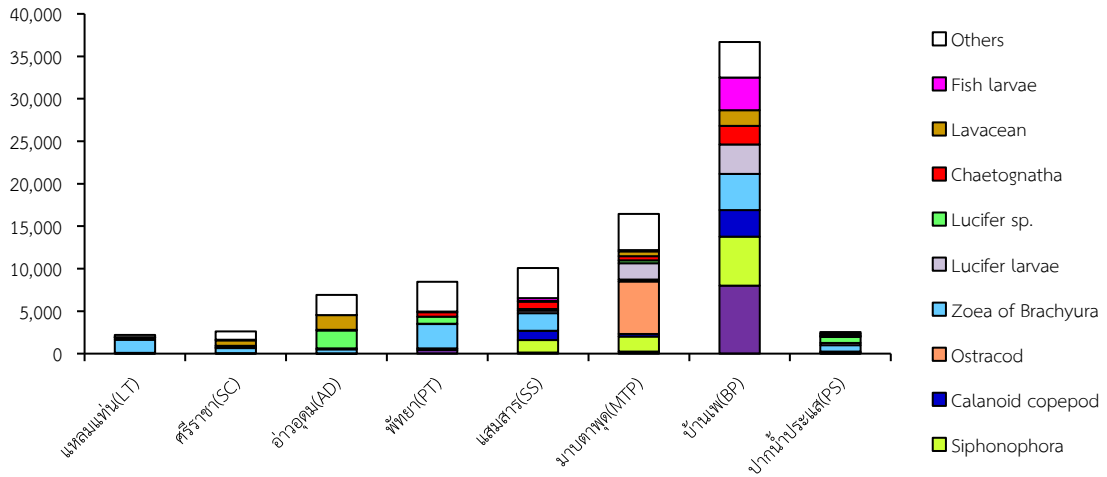
- = ไม่พบ
- + = พบ 0-1,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
- ++ = พบ 1,001-10,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
- +++ = พบ 10,001-100,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
- ++++ = พบ 100,001-1,000,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
- +++++ = พบ > 1,000,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร

| Taxa | แหลมแท่น (LT) | | | ศรีราชา (SC) | | | อำเภอดุสิต (AD) | | | พัทยา (PT) | | | เสม็ดสาร (SS) | | |
|------------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
| | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 | Jan-61 | May-61 | Jul-61 |
| Phylum Protozoa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Foraminifera | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Radiolaria | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| Tintinnids | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Cnidaria | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydromedusae | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Scyphozoa | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + |
| Phylum Siphonophora | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siphonophore | - | + | - | - | - | - | - | + | + | - | + | + | ++ | + | + |
| Phylum Ctenophora | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ctenophore | - | - | + | - | - | + | - | - | + | + | - | + | + | - | - |
| Phylum Annelida | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polychaeta larvae | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Phylum Nematoda | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nematode | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | + |
| Phylum Platyhelminthes | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muller's larva | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Nemertea | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pilidium larva | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phylum Arthropoda | | | | | | | | | | | | | | | |
| Copepod nauplii | + | - | + | + | - | - | - | - | + | - | - | + | + | - | - |
| Calanoid copepod | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + |
| Cyclopoid copepod | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + |
| Harpacticoid copepod | - | + | - | - | - | - | - | + | - | - | + | + | + | - | - |
| Cirripedia nauplii | + | - | + | + | - | + | + | - | + | + | - | + | + | - | + |
| Cypris larvae | - | - | + | - | - | + | - | - | - | + | - | - | + | - | + |
| Cladocera | - | - | + | + | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | + |
| Ostracod | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Isopod | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| Zoea of Brachyura | ++ | + | + | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ | + | + |
| Magalopa of Brachyura | - | + | + | - | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | - |
| Anomura larva | + | - | - | - | - | - | + | - | - | ++ | - | - | - | - | + |
| Amphipod | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Lucifer larvae | - | - | + | + | - | - | + | - | - | + | - | + | + | - | - |
| Lucifer sp. | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + | + | + | ++ | + | + | + |
| Shrimp larvae | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + |
| Alima larva | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + |
| Phylum Chaetognatha | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chaetognatha | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Phylum Mollusca | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gastropoda larvae | - | + | - | + | + | - | - | + | - | - | - | - | + | + | + |
| Bivalve larvae | - | - | + | + | - | - | + | - | + | - | - | + | + | - | + |
| Pelagic gastropod | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - |
| Pteropods | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Taxa | แหลมแท่น (LT) | | | ศรีราชา (SC) | | | อำเภอดุสิต (AD) | | | พัทยา (PT) | | | เสม็ดสาร (SS) | | |

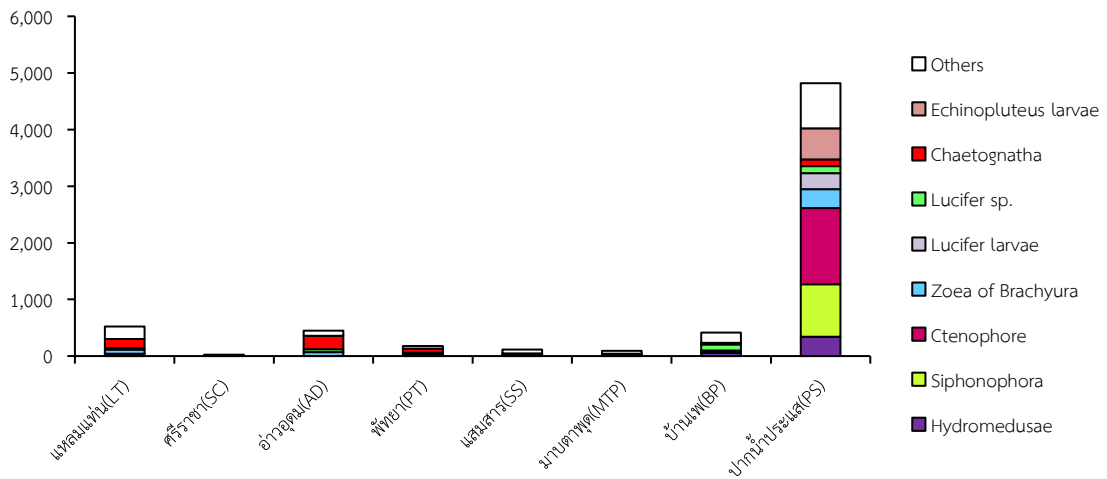
| | | | | | | | | |
|----------------------|----|---|---|----|---|---|---|---|
| Phylum Echinodermata | | | | | | | | |
| Ophiopluteus larva | + | - | - | + | - | - | - | - |
| Auricularia larva | + | - | - | - | - | - | - | - |
| Echinopluteus larva | ++ | - | - | + | + | - | + | + |
| Phylum Phoronida | | | | | | | | |
| Actinotrocha larvae | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Phylum Urochordata | | | | | | | | |
| Lavacean | + | + | + | ++ | + | + | + | + |
| Thaliacea | + | - | - | - | - | + | - | + |
| Phylum Chordata | | | | | | | | |
| Fish eggs | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Fish larvae | + | - | + | ++ | + | + | + | + |

ความหนาแน่นของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร ในช่วงเดือนมกราคม 2561 มีค่าอยู่ในช่วง 2.21×10^3 ถึง 3.67×10^4 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) รองลงมาคือ บริเวณชายฝั่งมาบตาพุด (MTP) ในขณะที่บริเวณชายฝั่งปากน้ำประแส (PS) ชายฝั่งศรีราชา (SC) และชายฝั่งแหลมแท่น (LT) จะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ค่อนข้างต่ำ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบได้แก่ ตัวอ่อนระยะซูเอียของปู (Zoea of brachyurans) ในสัดส่วนร้อยละ 1 ถึง 69 รองลงมาคือ ออสตราคอด (Ostracods) ในสัดส่วนร้อยละ 0 ถึง 38 และกิ้งเคย (*Lucifer* sp.) ร้อยละ 0 ถึง 30 (ภาพที่ 4.12ก) ส่วนในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 พบความหนาแน่นรวมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนอยู่ในช่วง 22 ถึง 4.82×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร โดยบริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) จะมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์สูงที่สุด ในขณะที่บริเวณอื่นๆ จะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ค่อนข้างต่ำมาก โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบคือ หนอนธนู (Chaetognaths) ร้อยละ 3 ถึง 52 รองลงมาคือ หวีวุ้น (Ctenophores) ร้อยละ 0 ถึง 28 และกิ้งเคย ร้อยละ 3 ถึง 26 (ภาพที่ 4.12ข) ส่วนในเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบแพลงก์ตอนสัตว์หนาแน่นอยู่ในช่วง 70 ถึง 2.44×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร โดยแพลงก์ตอนสัตว์จะมีความหนาแน่นสูงที่สุดบริเวณชายฝั่งพญา (PT) แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบได้แก่ กิ้งเคย (ร้อยละ 1 ถึง 64) ตัวอ่อนระยะซูเอียของปู (ร้อยละ 1 ถึง 50) และลาร์วาเซียน (ร้อยละ 0 ถึง 44) (ภาพที่ 4.12ค)

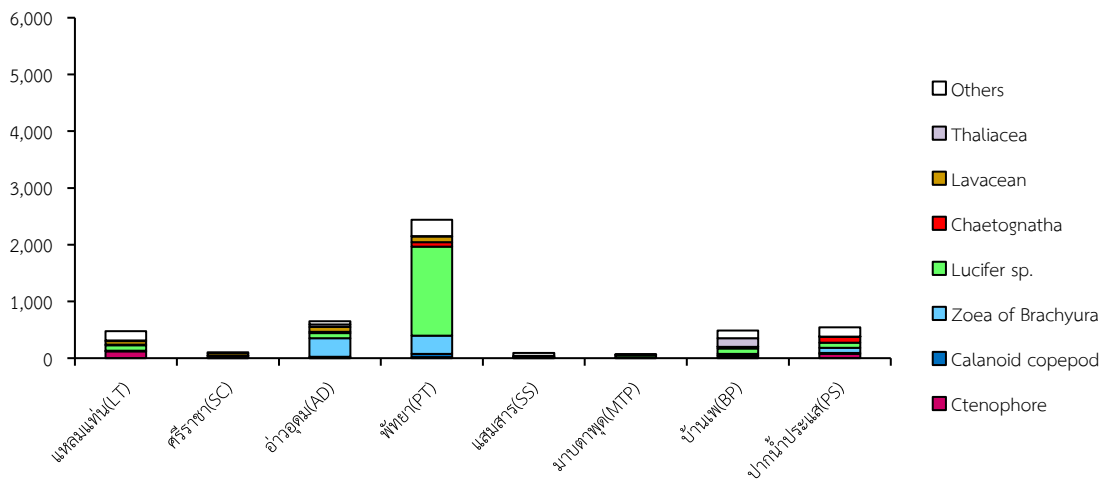
แพลงก์ตอนกลุ่มแมงกะพรุน (ไฮโดรเมดูซีและไซโฟเมดูซี) ในตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร ในช่วงเดือนมกราคม 2561 มีความหนาแน่นระหว่าง 0 ถึง 8.001×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 0 ถึง 21.809 โดยบริเวณที่พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มากที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) เช่นเดียวกับแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มขนาดใหญ่กว่า 100 และ 300 ไมโครเมตร ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 นั้นจะพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้ระหว่าง 1 ถึง 3.40×10^2 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 0.694 ถึง 17.968 โดยบริเวณที่พบกลุ่มแมงกะพรุนมากที่สุดคือ บริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำประแส (PS) และในเดือนกรกฎาคม 2561 พบอยู่ในช่วง 0 ถึง 26 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0 ถึง 8.574 โดยพบมากในบริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP)



ข.



ค.



ภาพที่ 4.12 สัดส่วนความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือน ก) มกราคม 2561, ข) พฤษภาคม 2561 และ ค) กรกฎาคม 2561

4.4 ความหลากหลายของแมงกะพรุนในระยะที่ล่องลอยในมวลน้ำ (Medusa form)

แมงกะพรุนขนาดใหญ่

จากการศึกษาภาคสนามครั้งแรกในเดือนมกราคม 2561 ไม่พบตัวอย่างแมงกะพรุนขนาดใหญ่ในบริเวณสถานศึกษาเลย ส่วนในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 พบแมงกะพรุนหนัง (*Rhopilema hispidum*) เพียง 2 ตัว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 25 เซนติเมตร ในบริเวณสถานศึกษาฝั่งแหลมแท่น (LT) แต่ไม่พบในบริเวณสถานศึกษาอื่นๆ เลย ในขณะที่ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบแมงกะพรุนขนาดใหญ่ล่องลอยอยู่ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยองหลายสถานี ดังตารางที่ 4.9 โดยบริเวณที่พบแมงกะพรุนมากที่สุดคือบริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) โดยพบแมงกะพรุนลอดช่อง (*Lobonema smithii*) มากถึง 26 ตัวในรัศมีประมาณ 500 เมตร และนอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณชายฝั่งแสมสาร (SS) พบจะพบแมงกะพรุนลายจุด (*Phyllorhiza punctata*) และมีแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Salp เพิ่มจำนวน (Bloom) มากในบริเวณดังกล่าวด้วย

ตารางที่ 4.9 แมงกะพรุนขนาดใหญ่ระยะที่ล่องลอยในมวลน้ำ (Medusa form) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

| สถานี | มกราคม 61 | พฤษภาคม 61 | กรกฎาคม 61 |
|----------------|---|--|---|
| LT (แหลมแท่น) | ไม่พบแมงกะพรุนขนาดใหญ่ในบริเวณศึกษาทุกสถานี | พบกะพรุนหนัง 2 ตัว ขนาด $\varnothing \sim 25$ ซม. | พบกะพรุนหนัง 3 ตัว ขนาด $\varnothing \sim 12-20$ ซม. |
| SC (ศรีราชา) | | ไม่พบ | ไม่พบ |
| AD (อ่าวอุดม) | | ไม่พบ | พบกะพรุนลายจุด 3 ตัว ขนาด $\varnothing \sim 12-25$ ซม. |
| PT (พัทยา) | | ไม่พบ | พบกะพรุนลอดช่อง 1 ตัว ขนาด $\varnothing \sim 30$ ซม. |
| SS (แสมสาร) | | ไม่พบ | พบกะพรุนลายจุด 4 ตัว ขนาด $\varnothing \sim 10-35$ ซม. และพบ Salp bloom |
| MTP (มาบตาพุด) | | ไม่พบ | ไม่พบ |
| BP (บ้านเพ) | | ไม่พบ | พบกะพรุนลอดช่อง 26 ตัว ขนาด $\varnothing \sim 23-40$ ซม. |
| PS (ประแส) | | ไม่พบ | ไม่พบ |

นอกจากนี้ยังมีการออกเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนตามการปรากฏของแมงกะพรุนที่มีรายงานหรือที่ชาวบ้านและคนในพื้นที่แจ้งมา โดยได้ทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้งคือ ครั้งแรก ในเดือนมิถุนายน 2561 ที่บริเวณปากน้ำประแส (PS) โดยพบว่าแมงกะพรุนส่วนใหญ่เป็นแมงกะพรุนลอดช่อง (*Lobonemoides cf. robustus*) ซึ่งชาวบ้านนิยมช้อนเพื่อนำมาขายและมีการแปรรูปเป็นอาหารต่อไป และครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม 2561 ที่บริเวณชายฝั่งพัทยา (PT) โดยแมงกะพรุนส่วนใหญ่เป็นแมงกะพรุนหนังซึ่งถูกคลื่นซัดมาเกยบนชายหาดแล้ว โดยชาวบ้านแจ้งว่าพบแมงกะพรุนเพิ่มจำนวนมากในช่วงประมาณ 2-3 วันก่อนหน้านั้นแล้วจึงไม่พบแมงกะพรุนดังกล่าวอยู่ในทะเลจำนวนมากนัก โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนไว้เพื่อนำไปศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุลต่อไปด้วย

ชนิดของแมงกะพรุนขนาดใหญ่ระยะล่องลอย (Medusa form) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561



Phylum Cnidaria
Class Scyphozoa
Subclass Discomedusae
Order Rhizostomeae
Suborder Daktyliophorae
Family Lobonematidae
Genus Loboneme
Lobonema smithi (แมงกะพรุนลอดช่อง)



Phylum Cnidaria
Class Scyphozoa
Subclass Discomedusae
Order Rhizostomeae
Suborder Daktyliophorae
Family Lobonematidae
Genus Loboneme
Lobonemoides cf. robustus (แมงกะพรุนลอดช่อง)



Phylum Cnidaria
Class Scyphozoa
Subclass Discomedusae
Order Rhizostomeae
Suborder Daktyliophorae
Family Rhizostomatidae
Genus Rhopilema
Rhopilema hispidum (แมงกะพรุนหนิ่ง)



Phylum Cnidaria
Class Scyphozoa
Subclass Discomedusae
Order Rhizostomeae
Suborder Kolpophorae
Family Mastigiidae
Genus Phyllorhiza
Phyllorhiza punctata (แมงกะพรุนลายจุด)

แมงกะพรุนขนาดเล็ก

การศึกษาแมงกะพรุนขนาดเล็กที่ได้มาจากตัวอย่างของแพลงก์ตอนสัตว์โดยจำแนกเฉพาะกลุ่มแมงกะพรุน (ไฮโดรเมดูซีและไซโฟเมดูซี) ในตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่กว่า 100, ใหญ่กว่า 300 และใหญ่กว่า 600 ไมโครเมตร พบแมงกะพรุนขนาดเล็กทั้งสิ้น 36 สกุล (Genus) โดยในเดือนมกราคม 2561 พบว่าบริเวณชายฝั่งพัทธยา (PT) และชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) จะมีความหลากหลายของแมงกะพรุนขนาดเล็กสูงสุด คือ 19 และ 14 สกุล ตามลำดับ ส่วนบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) และชายฝั่งปากน้ำประแส (PS) จะมีจำนวนสกุลของแมงกะพรุนต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 พบว่า บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) ชายฝั่งพัทธยา (PT) ชายฝั่งบ้านเพ (BP) และชายฝั่งปากน้ำประแส (PS) จะมีความหลากหลายสูงสุดเท่ากับ 17, 14, 13 และ 15 สกุล ตามลำดับ ส่วนบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) ชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) แสมสาร (SS) และมาบตาพุด (MTP) จะมีความหลากหลายต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ โดยพบเพียง 6 ถึง 9 สกุลเท่านั้น เช่นเดียวกับในเดือนกรกฎาคม 2561 ที่พบว่า บริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) ชายฝั่งพัทธยา (PT) ชายฝั่งบ้านเพ (BP) และชายฝั่งปากน้ำประแส (PS) จะมีความหลากหลายสูง (พบ 15, 12, 19 และ 15 สกุล ตามลำดับ) และมีความหลากหลายต่ำในบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) ชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) แสมสาร (SS) และมาบตาพุด (MTP) (พบ 1, 5, 9 และ 5 สกุล ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.10 ถึง 4.12)

แมงกะพรุนขนาดเล็กที่พบในการศึกษาคั้งนี้มีปริมาณความหนาแน่นสูงสุดในช่วงเดือนมกราคม 2561 โดยพบความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 42 ถึง 5.48×10^4 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่เดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบความหนาแน่นของกลุ่มแมงกะพรุนขนาดเล็กอยู่ในช่วง 13 ถึง 2.15×10^3 และ 29 ถึง 2.24×10^3 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งในเดือนมกราคม 2561 จะมีความหนาแน่นสูงสุดในบริเวณชายฝั่งบ้านเพ (BP) รองลงมาคือ ชายฝั่งพัทธยา (PT) และพบว่าบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) จะมีความหนาแน่นของแมงกะพรุนขนาดเล็กน้อยที่สุด โดยแมงกะพรุนสกุลเด่นที่พบได้แก่ *Obelia* spp., *Phialidium* spp. และ *Bougainvillia* spp. ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 พบความหนาแน่นสูงสุดในบริเวณชายฝั่งปากน้ำประแส (PS) และชายฝั่งบ้านเพ (BP) และพบความหนาแน่นต่ำสุดในบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) ชายฝั่งแสมสาร (SS) และชายฝั่งศรีราชา (SC) โดยแมงกะพรุนสกุลเด่นที่พบได้แก่ *Cytaeis* spp., *Sarsia* spp. และ *Bougainvillia* spp. ในขณะเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบความหนาแน่นของแมงกะพรุนขนาดเล็กสูงสุดในบริเวณชายฝั่งปากน้ำประแส (PS) รองลงมาคือ ชายฝั่งพัทธยา (PT) และชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และพบว่าบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) และชายฝั่งอ่าวอุดม (AD) จะมีความหนาแน่นของแมงกะพรุนขนาดเล็กน้อยที่สุดเช่นเดียวกับในเดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม 2561 สำหรับแมงกะพรุนสกุลเด่นที่พบในเดือนนี้ คือ *Phialidium* spp., *Obelia* spp., และ *Liriope* spp. (ตารางที่ 4.10 ถึง 4.12 และ ภาพที่ 4.13)

ตารางที่ 4.10 ความหนาแน่น (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ของแมงกะพรุนขนาดเล็ก (จากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมกราคม 2561

| Taxa | แหลมแท่น(LT) | ศรีราชา(SC) | อำวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสนสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากน้ำประแส(PS) |
|-----------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------|------------|---------------|------------|-----------------|
| Class Hydrozoa | | | | | | | | |
| Order Anthothecata | | | | | | | | |
| Suborder Aplanulata | | | | | | | | |
| Family Tubulariidae | | | | | | | | |
| <i>Euphysa</i> spp. | 14 | 0 | 320 | 56 | 95 | 15 | 1,875 | 298 |
| <i>Euphysora</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Steenstrupia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ectopleura</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hybocodon</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suborder Capitata | | | | | | | | |
| Family Cladonematidae | | | | | | | | |
| <i>Cladonema</i> spp. | 0 | 0 | 19 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Corynidae | | | | | | | | |
| <i>Sarsia</i> spp. | 69 | 18 | 443 | 577 | 278 | 294 | 8,042 | 345 |
| Family Moerisiidae | | | | | | | | |
| <i>Tiaricodon</i> spp. | 37 | 5 | 11 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Zancleopsidae | | | | | | | | |
| <i>Zancleopsis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suborder Filifera | | | | | | | | |
| Family Bougainvillidae | | | | | | | | |
| <i>Bougainvillia</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 254 | 65 | 9,720 | 44 |
| <i>Lizzia</i> sp. | 0 | 0 | 8 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Calycopsidae | | | | | | | | |
| <i>Calycopsis</i> sp. | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Cytaeidae | | | | | | | | |
| <i>Cytaeis</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 253 | 1,877 | 0 |
| Family Hydractiniidae | | | | | | | | |
| <i>Podocoryne</i> sp. | 0 | 0 | 12 | 84 | 0 | 0 | 192 | 0 |
| Family Oceaniidae | | | | | | | | |
| <i>Turritopsis</i> sp. | 14 | 0 | 747 | 1,893 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Pandeidae | | | | | | | | |
| <i>Leuckartiara</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Merga violacea</i> | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Order Leptothecata | | | | | | | | |
| Family Campanulariidae | | | | | | | | |
| <i>Obelia</i> spp. | 105 | 0 | 231 | 1,043 | 429 | 366 | 16,404 | 7 |
| <i>Phialidium</i> spp. | 0 | 16 | 547 | 2,607 | 570 | 1,825 | 15,878 | 1,265 |
| Family Phialuciidae | | | | | | | | |
| <i>Phialucium</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Octophialucium</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141 | 0 |
| Family Phialellidae | | | | | | | | |
| <i>Phialella</i> spp. | 13 | 0 | 852 | 1,910 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Laodiceidae | | | | | | | | |
| <i>Laodicea</i> sp. | 0 | 0 | 3 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Eirenidae | | | | | | | | |
| <i>Eirene</i> spp. | 6 | 0 | 0 | 497 | 0 | 0 | 581 | 11 |
| <i>Helgicinha</i> sp. | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | 0 |
| <i>Tima</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 52 | 0 | 0 |
| <i>Eutima</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 |
| <i>Eutonina</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Lovenellidae | | | | | | | | |
| <i>Eucheilota</i> spp. | 19 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Aequoreidae | | | | | | | | |
| <i>Aequores parva</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Mitrocomidae | | | | | | | | |
| <i>Cosmetira pilosella</i> | 0 | 0 | 0 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mitrocomella brownei</i> | 0 | 0 | 0 | 331 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Taxa | แหลมแท่น(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสนสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากน้ำประแส(PS) |
|------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| Order Narcomeudsae | | | | | | | | |
| Family Cuninidae | | | | | | | | |
| <i>Cunina</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 |
| Order Trachymedusae | | | | | | | | |
| Family Geryoniidae | | | | | | | | |
| <i>Liriope</i> spp. | 98 | 3 | 127 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Class Scyphozoa | | | | | | | | |
| Order Semaestomeae | | | | | | | | |
| Family Ulmaridae | | | | | | | | |
| <i>Aurelia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 0 | 66 | 0 |
| Order Rhizostomeae | | | | | | | | |
| Family Mastigiidae | | | | | | | | |
| <i>Mastigias</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 390 | 42 | 3,352 | 9,386 | 1,781 | 2,924 | 54,847 | 1,970 |
| No. of genus | 10 | 4 | 14 | 19 | 8 | 9 | 11 | 6 |

ตารางที่ 4.11 ความหนาแน่น (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ของแมงกะพรุนขนาดเล็ก (จากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561

| Taxa | แหลมแท่น(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสนสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากน้ำประแส(PS) |
|---------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| Class Hydrozoa | | | | | | | | |
| Order Anthothecata | | | | | | | | |
| Suborder Aplanulata | | | | | | | | |
| Family Tubulariidae | | | | | | | | |
| <i>Euphysa</i> spp. | 155 | 25 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 106 |
| <i>Euphysora</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Steenstrupia</i> sp. | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 56 | 58 | 17 |
| <i>Ectopleura</i> spp. | 19 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hybocodon</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suborder Capitata | | | | | | | | |
| Family Cladonematidae | | | | | | | | |
| <i>Cladonema</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Corynidae | | | | | | | | |
| <i>Sarsia</i> spp. | 100 | 52 | 4 | 35 | 6 | 242 | 332 | 303 |
| Family Moerisiidae | | | | | | | | |
| <i>Tiaricodon</i> spp. | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 37 |
| Family Zancleopsidae | | | | | | | | |
| <i>Zancleopsis</i> sp. | 16 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suborder Filifera | | | | | | | | |
| Family Bougainvilliidae | | | | | | | | |
| <i>Bougainvillia</i> spp. | 48 | 3 | 3 | 136 | 47 | 0 | 1 | 94 |
| <i>Lizzia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Calycopsidae | | | | | | | | |
| <i>Calycopsis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Cytaeidae | | | | | | | | |
| <i>Cytaeis</i> spp. | 71 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 | 1,273 |
| Family Hydractiniidae | | | | | | | | |
| <i>Podocoryne</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Oceaniidae | | | | | | | | |
| <i>Turritopsis</i> sp. | 37 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Pandeidae | | | | | | | | |
| <i>Leuckartiara</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Merga violacea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Order Leptothecata | | | | | | | | |
| Family Campanulariidae | | | | | | | | |
| <i>Obelia</i> spp. | 0 | 27 | 1 | 0 | 35 | 21 | 194 | 3 |
| <i>Phialidium</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 109 | 88 |
| Taxa | แหลมแท่น(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสนสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากน้ำประแส(PS) |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| Family Phialuciidae | | | | | | | | |
| <i>Phialucium</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Octophialucium</i> spp. | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Family Phialellidae | | | | | | | | |
| <i>Phialella</i> spp. | 12 | 1 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Laodiceidae | | | | | | | | |
| <i>Laodicea</i> sp. | 2 | 1 | 0 | 19 | 0 | 1 | 80 | 0 |
| Family Eirenidae | | | | | | | | |
| <i>Eirene</i> spp. | 4 | 13 | 0 | 37 | 0 | 19 | 1 | 101 |
| <i>Helgicirra</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Tima</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 534 | 20 |
| <i>Eutima</i> sp. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 7 |
| <i>Eutonina</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 |
| Family Lovenellidae | | | | | | | | |
| <i>Eucoilota</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Aequoreidae | | | | | | | | |
| <i>Aequores parva</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Mitrocomidae | | | | | | | | |
| <i>Cosmetira pilosella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mitrocomella brownei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Order Narcomeudsae | | | | | | | | |
| Family Cuninidae | | | | | | | | |
| <i>Cunina</i> spp. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 166 | 26 |
| Order Trachymedusae | | | | | | | | |
| Family Geryoniidae | | | | | | | | |
| <i>Liriope</i> spp. | 20 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Class Scyphozoa | | | | | | | | |
| Order Semaestomeae | | | | | | | | |
| Family Ulmaridae | | | | | | | | |
| <i>Aurelia</i> sp. | 13 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Order Rhizostomeae | | | | | | | | |
| Family Mastigiidae | | | | | | | | |
| <i>Mastigias</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 536 | 123 | 13 | 333 | 104 | 342 | 1,523 | 2,150 |
| No. of genus | 17 | 9 | 6 | 14 | 8 | 7 | 13 | 15 |

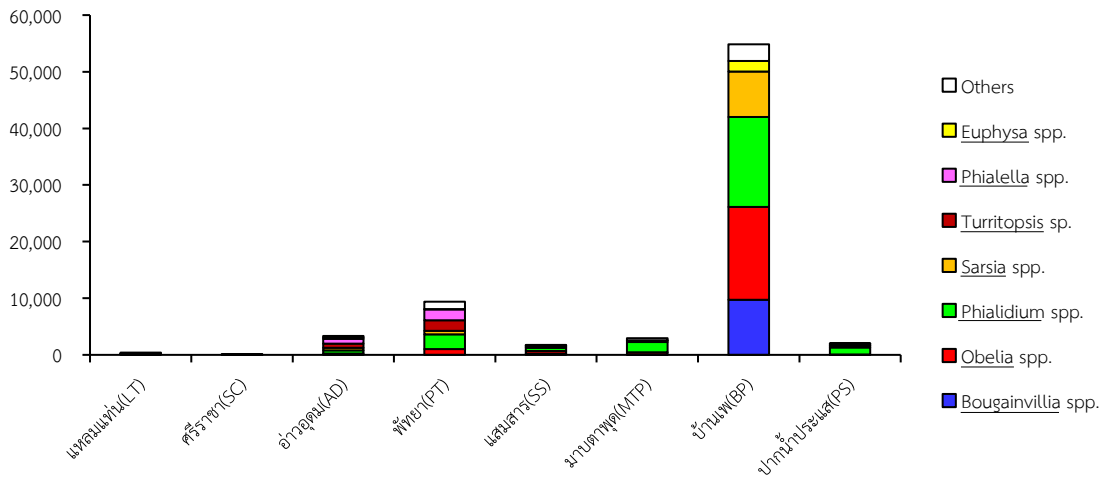
ตารางที่ 4.12 ความหนาแน่น (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ของแมงกะพรุนขนาดเล็ก (จากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561

| Taxa | แหลมแท่น(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสนสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากน้ำประแส(PS) |
|-------------------------|--------------|-------------|--------------|-----------|------------|---------------|------------|-----------------|
| Class Hydrozoa | | | | | | | | |
| Order Anthothecata | | | | | | | | |
| Suborder Aplanulata | | | | | | | | |
| Family Tubulariidae | | | | | | | | |
| <i>Euphysa</i> spp. | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 97 |
| <i>Euphysora</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Steenstrupia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ectopleura</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hybocodon</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Suborder Capitata | | | | | | | | |
| Family Cladonematidae | | | | | | | | |
| <i>Cladonema</i> spp. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Family Corynidae | | | | | | | | |
| <i>Sarsia</i> spp. | 183 | 29 | 0 | 12 | 78 | 1 | 11 | 19 |
| Family Moerisiidae | | | | | | | | |
| <i>Tiaricodon</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Zancleopsidae | | | | | | | | |
| <i>Zancleopsis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Taxa | แหลมแท่น(LT) | ศรีราชา(SC) | อ่าวอุดม(AD) | พัทยา(PT) | แสนสาร(SS) | มาบตาพุด(MTP) | บ้านเพ(BP) | ปากน้ำประแส(PS) |

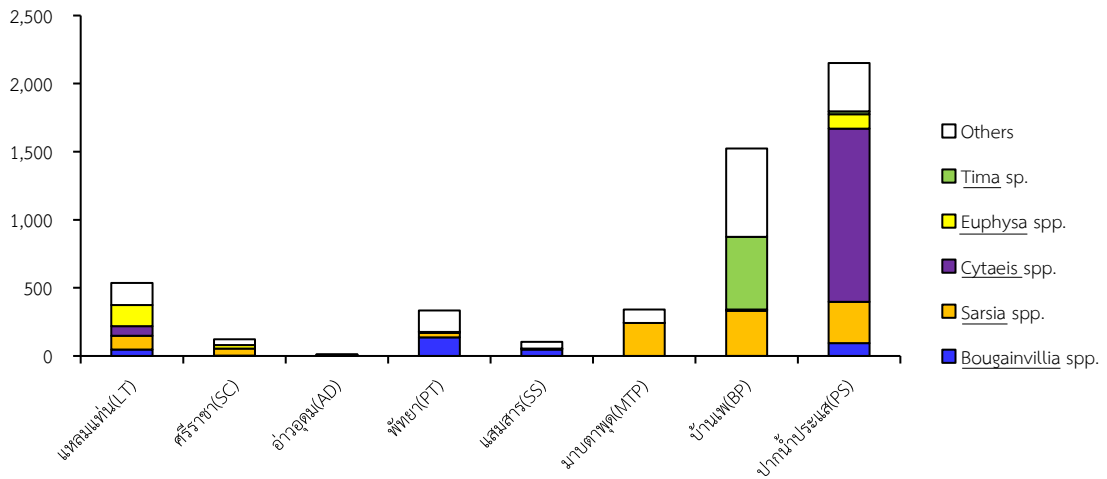
| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|--------------|
| Suborder Filifera | | | | | | | | |
| Family Bougainvilliidae | | | | | | | | |
| <i>Bougainvillia</i> spp. | 15 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 16 | 8 |
| <i>Lizzia</i> sp. | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Calycopsidae | | | | | | | | |
| <i>Calycopsis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Cytaeidae | | | | | | | | |
| <i>Cytaeis</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 12 | 1 | 44 | 84 | 35 |
| Family Hydractiniidae | | | | | | | | |
| <i>Podocoryne</i> sp. | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Oceaniidae | | | | | | | | |
| <i>Turritopsis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 254 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Pandeidae | | | | | | | | |
| <i>Leuckartiara</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Merga violacea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Order Leptothecata | | | | | | | | |
| Family Campanulariidae | | | | | | | | |
| <i>Obelia</i> spp. | 54 | 0 | 12 | 226 | 0 | 3 | 4 | 376 |
| <i>Phialidium</i> spp. | 192 | 0 | 0 | 273 | 2 | 137 | 17 | 912 |
| Family Phialuciidae | | | | | | | | |
| <i>Phialucium</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Octophialucium</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Phialellidae | | | | | | | | |
| <i>Phialella</i> spp. | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Laodiceidae | | | | | | | | |
| <i>Laodicea</i> sp. | 1 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| Family Eirenidae | | | | | | | | |
| <i>Eirene</i> spp. | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 | 49 | 94 | 418 |
| <i>Helgicirrha</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tima</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Eutima</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Eutonina</i> spp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Family Lovenellidae | | | | | | | | |
| <i>Eucheilota</i> spp. | 1 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Family Aequoreidae | | | | | | | | |
| <i>Aequores parva</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Family Mitrocomidae | | | | | | | | |
| <i>Cosmetira pilosella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mitrocomella brownei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Order Narcomeudsae | | | | | | | | |
| Family Cuninidae | | | | | | | | |
| <i>Cunina</i> spp. | 1 | 0 | 24 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Order Trachymedusae | | | | | | | | |
| Family Geryoniidae | | | | | | | | |
| <i>Liriope</i> spp. | 14 | 0 | 5 | 165 | 2 | 0 | 5 | 362 |
| Class Scyphozoa | | | | | | | | |
| Order Semaestomeae | | | | | | | | |
| Family Ulmaridae | | | | | | | | |
| <i>Aurelia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Order Rhizostomeae | | | | | | | | |
| Family Mastigiidae | | | | | | | | |
| <i>Mastigias</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 471 | 29 | 42 | 964 | 90 | 233 | 248 | 2,243 |
| No. of genus | 15 | 1 | 5 | 12 | 9 | 5 | 19 | 15 |

ความหนาแน่น (ตัว/100 ลบ.ม.)

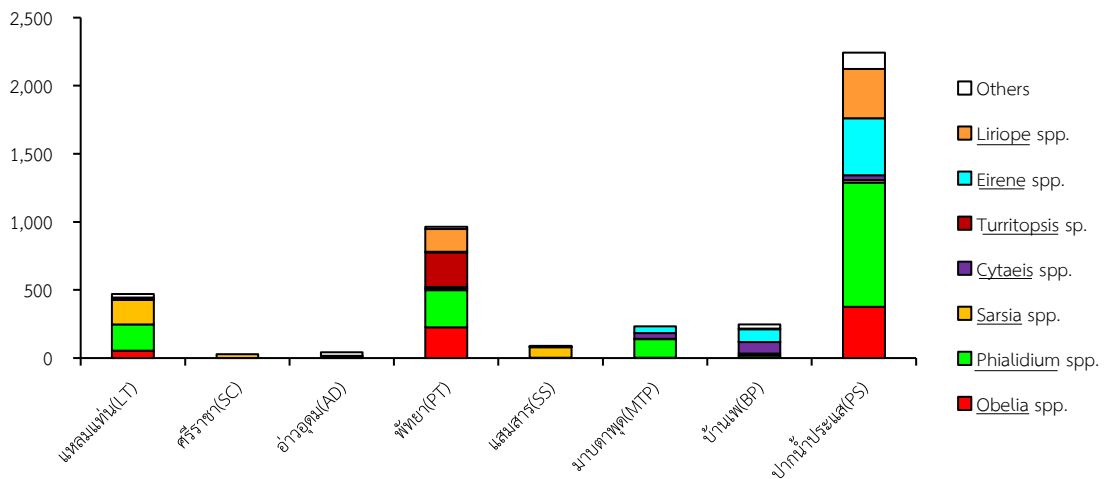
ก.



ข.



ค.

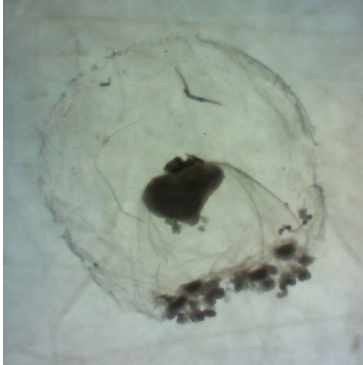


ภาพที่ 4.13 สัดส่วนความหนาแน่นของแมงกะพรุนขนาดเล็กในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยอง ในช่วงเดือน ก) มกราคม 2561, ข) พฤษภาคม 2561 และ ค) กรกฎาคม 2561

แมงกะพรุนขนาดเล็ก (จากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์) ที่พบเป็นสกุล/ชนิดเด่นในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองในช่วงเดือนมกราคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม 2561

Phylum Cnidaria

Class Hydrozoa



Order Anthoathecata

Family Bougainvilliidae

Genus *Bougainvillia* Lesson 1836

Bougainvillia platygaster (Haeckel 1879)



Order Anthoathecata

Family Bougainvilliidae

Genus *Bougainvillia* Lesson 1836

Bougainvillia platygaster (Haeckel, 1879)

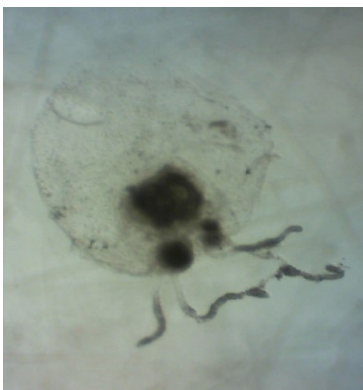


Order Anthoathecata

Family Bougainvilliidae

Genus *Bougainvillia* Lesson 1836

Bougainvillia ramosa (Van Beneden 1844)

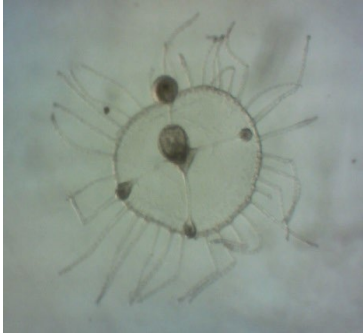


Order Anthoathecata

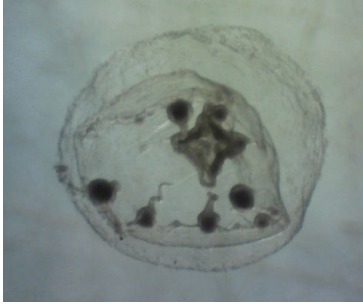
Family Bougainvilliidae

Genus *Bougainvillia* Lesson 1836

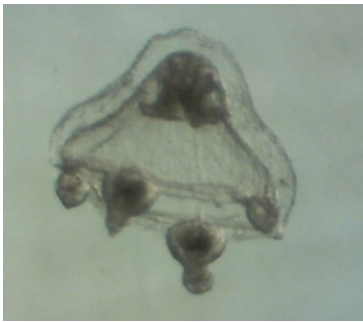
Bougainvillia sp.



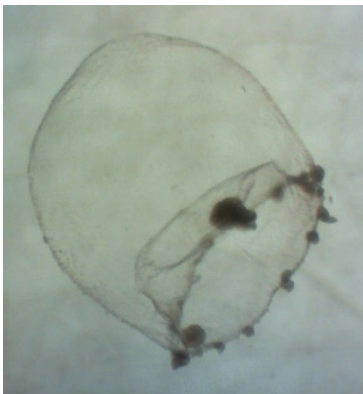
Order Leptomedusae
 Family Campanulariidae
 Genus *Obelia*
Obelia sp.



Order Leptomedusae
 Family Campanulariidae
 Genus *Phialidium*
Phialidium malayense Kramp, 1961



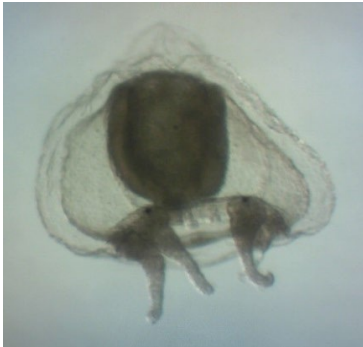
Order Leptomedusae
 Family Campanulariidae
 Genus *Phialidium*
Phialidium sp.1



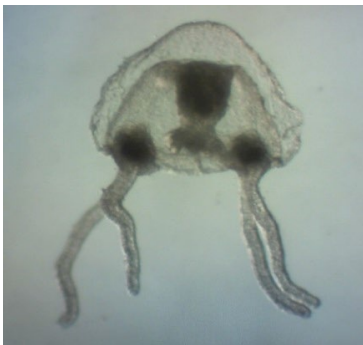
Order Leptomedusae
 Family Campanulariidae
 Genus *Phialidium*
Phialidium sp.2



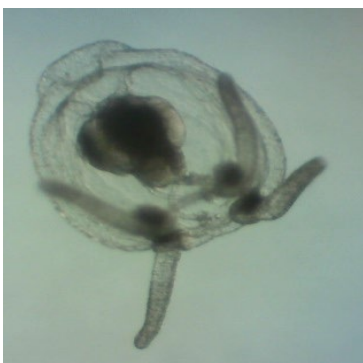
Order Leptomedusae
 Family Campanulariidae
 Genus *Phialidium*
Phialidium sp.2



Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Pandeidae
 Genus *Leuckartiara*
Leuckartiara sp. Fewkes, 1882



Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeidae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis tetrastyla Eschscholtz 1829



Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeidae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis sp.1



Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeididae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis sp.2



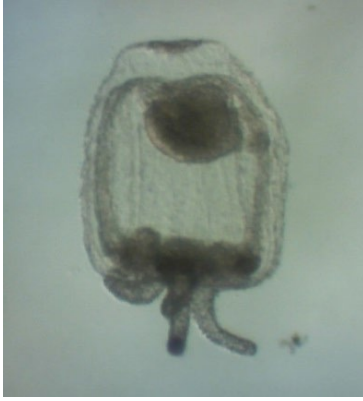
Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeididae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis sp.3



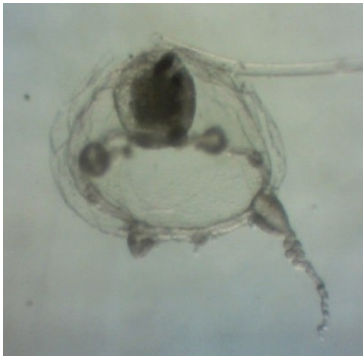
Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeididae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis sp.4



Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeididae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis sp.5



Order Anthoathecata
 Suborder Filifera
 Family Cytaeididae
 Genus *Cytaeis* Eschscholtz 1829
Cytaeis sp.6



Order Anthomedusae
 Family Tubulariidae
 Genus *Euphysa*
Euphysa sp.1



Order Anthomedusae
 Family Tubulariidae
 Genus *Euphysa*
Euphysa sp.2



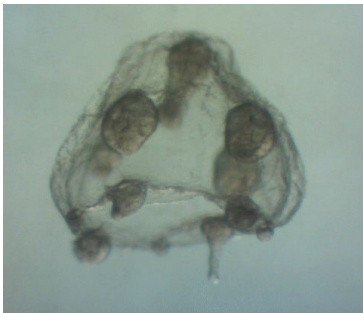
Order Anthomedusae
 Family Tubulariidae
 Genus *Euphysora* Mass 1905
Euphysora sp.



Order Leptomedusae
 Family Eirenidae
 Genus *Eirine*
Eirene menoni Kramp, 1953



Order Leptomedusae
 Family Lovenellidae
 Genus *Eucheilota* McCrady
Eucheilota sp.



Order Leptomedusae
 Family Lovenellidae
 Genus *Eucheilota*
Eucheilota menoni Kramp, 1959



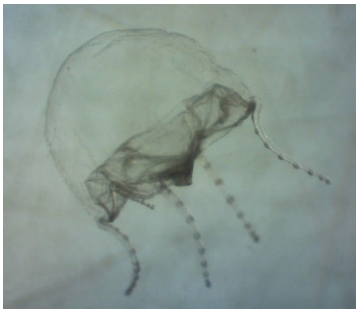
Order Leptomedusae
 Family Lovenellidae
 Genus *Eucheilota*
Eucheilota paradoxa Mayer, 1990



Order Trachymedusae
 Family Geryoniidae
 Genus *Liriope* Lesson 1843
Liriope sp.1



Order Trachymedusae
 Family Geryoniidae
 Genus *Liriope* Lesson 1843
Liriope sp.2



Order Trachymedusae
 Family Geryoniidae
 Genus *Liriope* Lesson 1843
Liriope sp.3



Order Trachymedusae
 Family Geryoniidae
 Genus *Liriope* Lesson 1843
Liriope sp.4



Order Trachymedusae
 Family Geryoniidae
 Genus *Liriope* Lesson 1843
Liriope sp.5



Order Trachymedusae
 Family Geryoniidae
 Genus *Liriope* Lesson 1843
Liriope sp.5

4.5 ความหลากหลายของแมงกะพรุนในระยะที่เกาะติด (Polyp form)

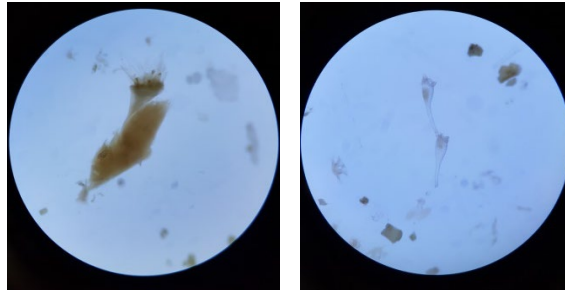
การศึกษาตัวอย่างแมงกะพรุนระยะที่เกาะติด (Polyp form) ทำโดยการดำน้ำลงไปเพื่อเก็บตัวอย่างในบริเวณสะพานท่าเรือที่คณะผู้วิจัยลงเรือเพื่อออกเก็บตัวอย่างในทะเล ทั้งนี้เนื่องจาก Polyp ของแมงกะพรุนมีขนาดเล็กมาก จึงใช้วิธีการเก็บตัวอย่างก้อนหิน หรือชุดสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดตามสะพานหรือต่อหม้อใส่ถุงพลาสติก แล้วจึงค่อยนำกลับมาศึกษาต่อในห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรก รักษาสภาพด้วยน้ำยาฟอร์มาลินความเข้มข้นสุดท้ายประมาณ 5-10 % เพื่อนำกลับมาศึกษาทางด้านสัตววิทยาในห้องปฏิบัติการ และส่วนที่ 2 รักษาสภาพด้วยแอลกอฮอล์ เพื่อนำกลับมาศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุลต่อไป โดยผลการศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุลของแมงกะพรุนในระยะเกาะติด (Polyp form) นั้นยังไม่สามารถทำได้สำเร็จจากการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากตัวอย่างที่ได้ยังมีไม่เพียงพอและวิธีการศึกษาอย่างไม่เหมาะสมจึงยังไม่สามารถสกัด DNA ได้ โดยรายละเอียดของผลการศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุลในส่วนของแมงกะพรุนระยะล่องลอย (Medusa form) นั้นจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป ซึ่งในหัวข้อนี้จะนำเสนอในส่วนของแมงกะพรุนระยะเกาะติดที่ได้จากการศึกษาทางสัตววิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เท่านั้น

จากผลการศึกษาพบว่า ในเดือนมกราคม 2561 จะพบตัวอย่างแมงกะพรุนในระยะเกาะติด (Polyp form) ได้ในบริเวณชายฝั่งอำเภอดม (AD) แสมสาร (SS) มาบตาพุด (MTP) บ้านเพ (BP) และปากน้ำประแส (PS) ส่วนในเดือนพฤษภาคม 2561 จะพบแมงกะพรุนในระยะเกาะติดได้ในบริเวณชายฝั่งเกือบทุกสถานี ยกเว้นบริเวณชายฝั่งแหลมแท่น (LT) และชายฝั่งศรีราชา (SC) เท่านั้นที่ไม่พบ Polyp ของแมงกะพรุนเลย ในขณะที่ในเดือนกรกฎาคม 2561 จะพบได้ในบริเวณชายฝั่งศรีราชา (SC) อำเภอดม (AD) พัทยา (PT) แสมสาร (SS) และมาบตาพุด (MTP) ทั้งนี้จะพบว่าตัวอ่อนของแมงกะพรุนในระยะเกาะติด (Polyp) นั้นส่วนใหญ่จะอยู่ในวงศ์ Campanulariidae โดยเฉพาะสกุล *Obelia* ส่วนในสถานีบริเวณชายฝั่งอำเภอดม (AD) ในเดือนมกราคม 2561 นั้นไม่สามารถจำแนกชนิดของ polyp ได้

แมงกะพรุนในระยะเกาะติด (Polyp form) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองในช่วงเดือนมกราคม 2561

สถานี

อ่าวอุดม (AD)



ไม่สามารถจำแนกได้

แสมสาร (SS)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

มาบตาพุด (MTP)



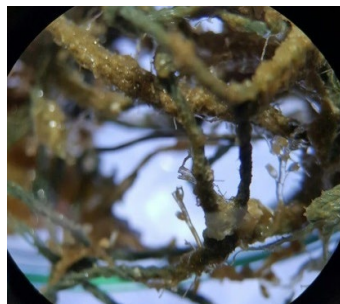
Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

บ้านเพ (BP)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

ปากน้ำประแส (PS)

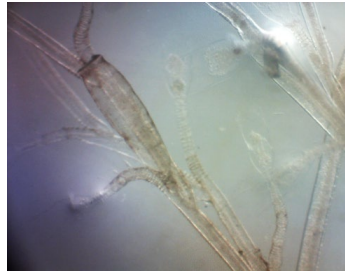


Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

แมงกะพรุนในระยะเกาะติด (Polyp form) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561

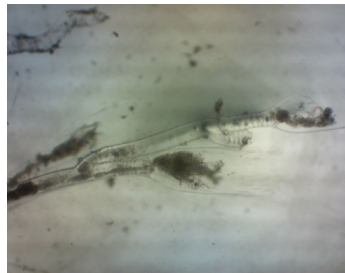
สถานี

อ่าวอุดม (AD)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

พัทยา (PT)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

แสมสาร (SS)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae
Genus *Obelia*
Obelia sp.



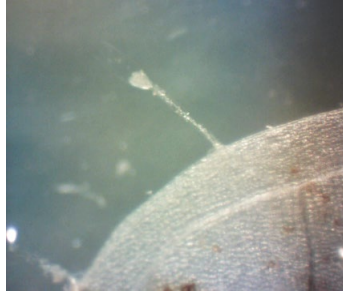
Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

มาบตาพุด (MTP)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

บ้านเพ (BP)



Phylum Cnidaria
 Class Hydrozoa
 Subclass Hydroidolina
 Order Leptothecata
 Family Campanulariidae

ปากน้ำประแส (PS)



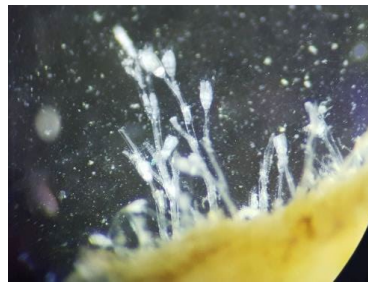
Phylum Cnidaria
 Class Hydrozoa
 Subclass Hydroidolina
 Order Leptothecata
 Family Campanulariidae

Phylum Cnidaria
 Class Hydrozoa
 Subclass Hydroidolina
 Order Leptothecata
 Family Campanulariidae
 Genus *Obelia*
Obelia sp.

แมงกะพรุนในระยะเกาะติด (Polyp form) ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561

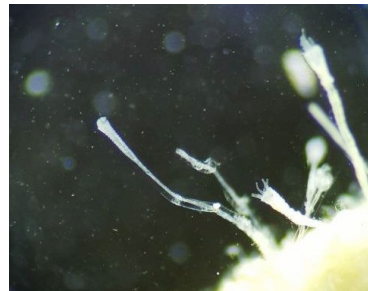
สถานี

ศรีราชา (SC)



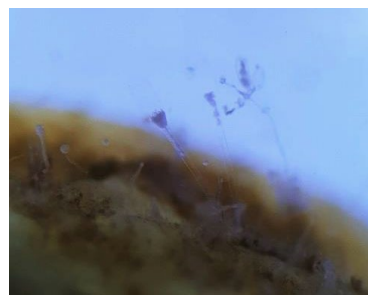
Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae
Genus *Obelia*
Obelia sp.

อ่าวอุดม (AD)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

พัทยา (PT)



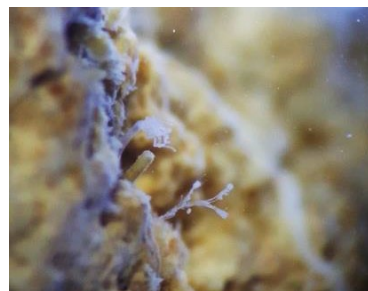
Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

แสมสาร (SS)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

มาบตาพุด (MTP)



Phylum Cnidaria
Class Hydrozoa
Subclass Hydroidolina
Order Leptothecata
Family Campanulariidae

4.6 ความหลากหลายของแมงกะพรุนจากการศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุล

การศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุลของแมงกะพรุนในรายงานครั้งนี้จะมีเพียงข้อมูลของแมงกะพรุนขนาดใหญ่เท่านั้น เนื่องจากตัวอย่างแมงกะพรุนขนาดเล็กที่เก็บโดยถุงลากลากแพลงก์ตอนสัตว์และตัวอย่างแมงกะพรุนในระยะเกาะติด (polyp) นั้นมีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อการสกัด DNA และต้องแยกแมงกะพรุนในแต่ละชนิดด้วย จึงจะขอศึกษาเพิ่มเติมและจะได้รายงานในผลการศึกษาในปีที่ 2 ต่อไป

โดยสำหรับแมงกะพรุนขนาดใหญ่ที่นำมาศึกษานั้น จะทำการสกัด DNA จากเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนขนาดใหญ่โดยใช้ชุดสกัด DNA (DNeasy Blood & Tissue Kit, ยี่ห้อ QIAGEN) จากนั้นจะทำการเพิ่มจำนวน DNA ด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่ (Polymerase Chain Reaction; PCR) โดยใช้การศึกษาลำดับเบสของยีน mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mtCOI gene) และ 18S RNA gene โดยใช้ไพรเมอร์ (Universal Primers) และสภาวะในการทำ PCR ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ไพรเมอร์และสภาวะในการทำ PCR ในการศึกษาความหลากหลายของแมงกะพรุนด้วย COI gene และ 18S RNA gene

| | COI gene | 18S RNA gene |
|----------------------|---|---|
| Forward | LCO1490: 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3' | 18S-F: 5'-ACCTGGTTGATCCTGCCA-3' |
| Reverse | HCO2198: 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3' | 18S-R: 5'-TGATCCTTCYGCAGGTTTAC-3' |
| PCR condition | Initial heat 95 °C for 3 min Denaturation 94 °C for 1 min Annealing 45 °C for 2 min Extension 72 °C for 3 min Rest 72 °C for 10 min | Initial heat 95 °C for 3 min Denaturation 94 °C for 30 sec Annealing 54 °C for 30 sec Extension 72 °C for 2 min Rest 72 °C for 10 min |

โดยตัวอย่างแมงกะพรุนที่นำมาศึกษาจำนวน 8 ตัวอย่างดังนี้

1. PS-H = แมงกะพรุนลอดช่อง (ส่วนหัว) จากปากน้ำประแส (เก็บจากการปรากฏในวันที่ 3 มิ.ย. 2561)
2. PS-V = แมงกะพรุนลอดช่อง (ส่วนขอบร่ม) จากปากน้ำประแส (เก็บจากการปรากฏในวันที่ 3 มิ.ย. 2561)
3. PS-St = แมงกะพรุนลอดช่อง (ส่วนหนวด) จากปากน้ำประแส (เก็บจากการปรากฏในวันที่ 3 มิ.ย. 2561)
4. PT-1 = แมงกะพรุนลอดช่อง จากชายฝั่งพัทยา (เก็บจากการปรากฏในวันที่ 18 ก.ค. 2561)
5. PT-2 = แมงกะพรุนหนัง (1) จากชายฝั่งพัทยา (เก็บจากการปรากฏในวันที่ 18 ก.ค. 2561)
6. PT-3 = แมงกะพรุนหนัง (2) จากชายฝั่งพัทยา (เก็บจากการปรากฏในวันที่ 18 ก.ค. 2561)
7. SC-1 = แมงกะพรุน (Unk) จากชายฝั่งเกาะสีชัง (เก็บในวันที่ 20 มิ.ย. 2561)
8. SC-2 = แมงกะพรุนลายจุด จากชายฝั่งเกาะสีชัง (เก็บในวันที่ 15 มิ.ย. 2561)

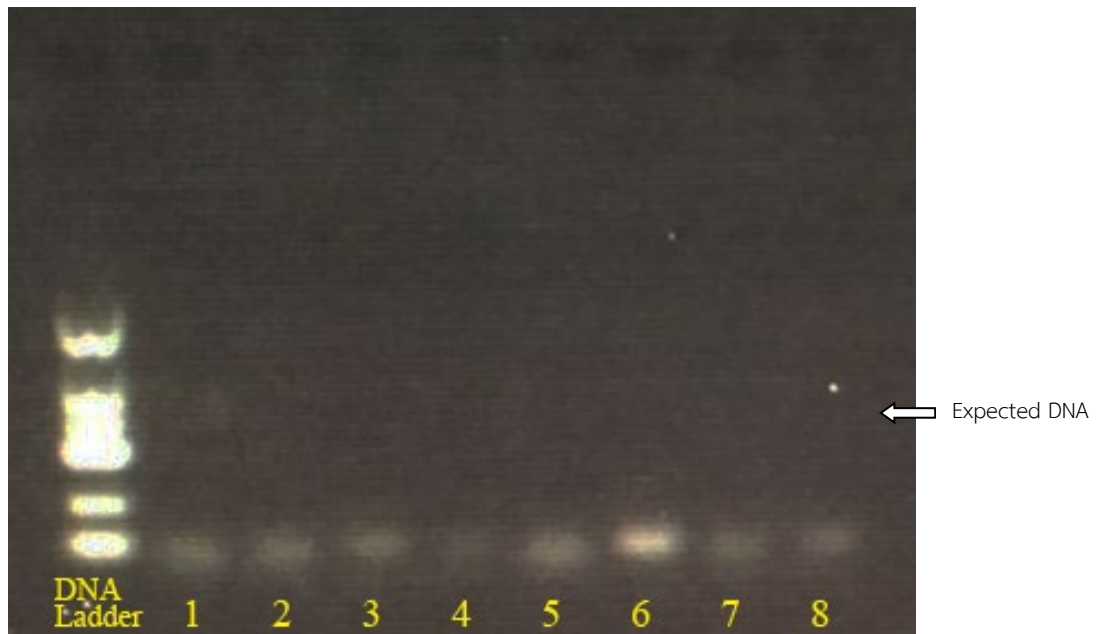
จากผลการทำปฏิกิริยาลูกโซ่ (PCR) ของตัวอย่างแมงกะพรุนทั้ง 8 ตัวอย่างข้างต้นพบว่า สามารถเพิ่มปริมาณ (amplify) DNA โดยใช้ COI-gene ได้เพียง 3 ตัวอย่างเท่านั้นคือ ตัวอย่างที่ 4, 6 และ 8 ในขณะที่ตัวอย่างที่ใช้ 18S RNA-gene ไม่สามารถเพิ่มจำนวน DNA ได้เลย ดังภาพที่ 4.14

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองปรับเปลี่ยน PCR condition หลายๆ วิธี และทดลองเพิ่มปริมาณ DNA ตั้งต้นในการทำปฏิกิริยาลูกโซ่แล้ว แต่ก็ไม่สามารถเพิ่มจำนวน DNA (amplify) ได้เช่นกัน โดยในการศึกษาในปีที่ 2 นั้นจะเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้มากขึ้นและจะปรับปรุง PCR condition ให้เหมาะสมต่อไป

ก.



ข.

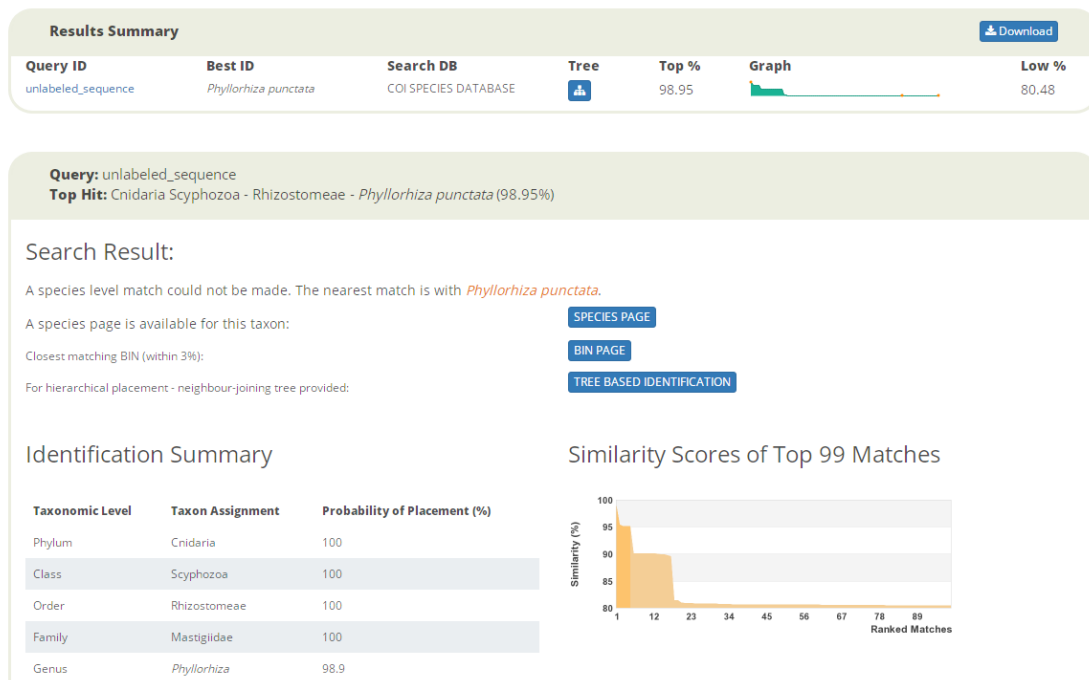


ภาพที่ 4.14 ภาพ gel electrophoresis จากตัวอย่างแมงกะพรุนเมื่อใช้ universal primer จาก
 ก) COI-gene และ ข) 18S RNA-gene

อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยได้นำตัวอย่าง DNA ที่ amplify ได้ทั้ง 4 ตัวอย่างคือ ตัวอย่างที่ 4, 6 และ 8 ไปทำการวิเคราะห์ลำดับเบส (Sequencing) และเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใน Gene bank เพื่อจำแนกชนิดของตัวอย่างเนื้อเยื่อแมงกะพรุนนั้น พบว่า ตัวอย่างเนื้อเยื่อแมงกะพรุนลำดับที่ 4 นั้นไม่สามารถวิเคราะห์หาลำดับเบสได้เนื่องจากคุณภาพของ DNA ไม่ดีแม้ว่าจะมีปริมาณ DNA มากก็ตาม ส่วนตัวอย่างเนื้อเยื่อแมงกะพรุนลำดับที่ 6 และ 8 นั้น สามารถวิเคราะห์หาลำดับเบสได้โดยพบว่า ตัวอย่างทั้ง 2 นั้นมีลำดับเบสเหมือนกัน โดยมีลำดับเบสดังนี้

```
5'-ATTATTCGGTATTTACTCTGGTGTATTAGGTGCAGGATTTAGTATGATTATAAGGTTAGAACTTT
CTGACCGGGGTCCATGCTAGGAGACGATCAGTTATATAATGTAGCTGTTACAGCTCATGGTCTAATAATGA
TATTTTTTTTCGTAATGCCTGTTTTATTAGGCGGCTTTGGTAATTGACTTGTTCATTATACATAGGGGCTC
CCGATATGGCCTTTCCAAGACTAAACAACATAAGCTTTTTGGTTATTACCTCCGCTTTATTATTGCTTTTAG
GTTCTTCTTTAGTAGAGCAAGGGGCAGGAACAGGTTGAACTGTTTACCCTCCGCTTAGTTCAATACAAGCC
CATTTCGGGGGGTTCAGTTGACATGGCAATATTTAGCTTACATCTAGGAGGTGTTTCCTCTATATTAGCTTCC
ATCAATTTTCATAACTACAATACTCAACATGAGAGCTCCCGGAATGACTATGGACAAAATGCCCTTATTCGTC
TGATCGATATTAGTCACGGCTGTGCTATTAGTTTTATCTCTCCAGTATTTGCGGGAGCTATAACTATGTTA
CTAACAGACAGGAATTTCAATACTTCATTTTTTGATCCTGCAGGAGGGGAGACCCTATTCTATATCAACAT
TTGTTTTGATTTTTTGGTCACCCTGAAGT-3'
```

เมื่อนำไปจัดตำแหน่งเพื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล (Alignment) พบว่า ตัวอย่างเนื้อเยื่อแมงกะพรุนที่ 6 และ 8 เป็นแมงกะพรุนลายจุด ชนิด *Phyllorhiza punctata* ดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 การเปรียบเทียบข้อมูลลำดับเบสของ DNA (COI-gene) จากตัวอย่างแมงกะพรุนกับฐานข้อมูล

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

5.1 ความหลากหลายของแมงกะพรุน

แมงกะพรุนระยะที่ล่องลอยในมวลน้ำ (Medusa form)

จากการศึกษาความหลากหลายของแมงกะพรุนในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองในครั้งนี้ ทั้งจากการออกเก็บตัวอย่างในภาคสนามในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ตามฤดูกาลและการออกเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่มีรายงานว่าแมงกะพรุนขึ้นมาตามชายหาดหรือตามที่บ้านและคนในพื้นที่แจ้งมา พบแมงกะพรุนขนาดใหญ่ทั้งสิ้น 4 ชนิดได้แก่ แมงกะพรุนลอดช่อง 2 ชนิด คือ *Lobonema smithi* และ *Lobonemoides robustus* แมงกะพรุนหนึ่งชนิด *Rhopilema hispidum* และแมงกะพรุนลายจุดชนิด *Phyllorhiza punctata* โดยในการศึกษานี้ไม่พบแมงกะพรุนกล่อง (*Morbakka* sp. A), แมงกะพรุนขี้ไก่หรือแมงกะพรุนถ้วย (*Catostylus townsendi*), แมงกะพรุนไฟ (*Chrysaora* sp.), แมงกะพรุนหอม (*Versuriga anadyomene*) และแมงกะพรุนไฟหมวกโปรตุเกสหรือแมงกะพรุนหัวขวด (*Physalia* cf. *utriculus*) ซึ่งเคยมีการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างแมงกะพรุนในบริเวณชายหาดพัทยาในปี 2553 ชายหาดพัทยาใต้บริเวณแหลมบารีฮายในปี 2557 ถึง 2558 ชายหาดจอมเทียนในปี 2558 ถึง 2559 และบริเวณชายหาดบางแสนในปี 2559 ถึง 2560 โดยพบแมงกะพรุนทั้งสิ้น 8 ชนิด เป็นแมงกะพรุนในกลุ่ม Cubozoa จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Morbakka* sp. A และแมงกะพรุนกลุ่ม Scyphozoa จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ชนิด *Catostylus townsendi*, *Lobonemoides* sp., *Phyllorhiza punctata*, *Chrysaora* sp., *Rhopilema hispidum* และ *Versuriga anadyomene* และแมงกะพรุนกลุ่ม Hydrozoa 1 ชนิด คือ *Physalia* cf. *utriculus* (ระบบฐานข้อมูลกลางและมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2562) และไม่พบแมงกะพรุนกล่องชนิดหลายสาย สกุล *Chironex* ซึ่งเป็นชนิดที่มีพิษรุนแรง ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อ่าวไทยฝั่งตะวันออก (ระยอง) เคยรายงานว่าได้รับตัวอย่างแมงกะพรุนชนิดนี้จากชาวประมงเกาะเสม็ด จังหวัดระยอง ในช่วงเดือนมีนาคม 2559 (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2559) นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเคยรายงานไว้ในช่วงปี พ.ศ. 2558 ว่าชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยองสามารถพบแมงกะพรุนได้ 11 ชนิด จะเห็นว่าการศึกษาในครั้งนี้พบจำนวนชนิดของแมงกะพรุนน้อยกว่าข้อมูลของจังหวัดชลบุรีและระยอง และยิ่งน้อยกว่าที่เคยรายงานในจังหวัดอื่นๆ ในบริเวณอ่าวไทยตอนใน เช่น จังหวัดตราด จังหวัดจันทบุรี จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อีกด้วย (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558) (ตารางที่ 5.1) นอกจากนี้ยังพบว่า แมงกะพรุนที่พบในการศึกษานี้เป็นชนิดที่สามารถรับประทานได้ คือ แมงกะพรุนลอดช่อง *Lobonema smithi* และแมงกะพรุนหนึ่ง *Rhopilema hispidum* และในการศึกษานี้ไม่พบแมงกะพรุนที่รายงานว่าเป็นชนิดที่มีพิษแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาในอดีต ทั้งนี้อาจมีหลายสาเหตุที่ทำให้การศึกษานี้พบจำนวนชนิดของแมงกะพรุนน้อยกว่าข้อมูลในอดีต เช่น ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา หรืออาจเกิดจากวิธีการเก็บตัวอย่างที่ต่างกัน เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการแล่นเรือสำรวจซึ่งหากพบแมงกะพรุนจึงจะทำการช้อนเก็บตัวอย่างหรือจัดบันทึกข้อมูลแมงกะพรุนที่พบแต่การศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจะใช้วิธีการรวบรวมตัวอย่างด้วยอวนลอยกึ่งสามชั้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การศึกษานี้พบความหลากหลายของแมงกะพรุนน้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมา

นอกจากนี้ ในการศึกษานี้ไม่พบกลุ่มแมงกะพรุนหลากสีหรือแมงกะพรุนถ้วยสกุล *Catostylus* spp. ที่เคยมีรายงานว่ามักพบได้ในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยแถบจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด โดยเฉพาะในช่วง

เดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาดังกล่าวด้วย แต่อย่างไรก็ดี ในช่วงเวลาที่ผ่านมาก็ไม่มีรายงานหรือการแจ้งเหตุที่เกี่ยวกับการเกิดขึ้นของแมงกะพรุนหลากสีในปีนี้ด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 5.1 ความหลากหลายของแมงกะพรุนขนาดใหญ่ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่จังหวัดตราดถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

| วงศ์ | ชนิด | อ่าวไทยตอนบน (2558) ¹ | | | | | | | | | | ชลบุรี (บางแสน และพัทยา) (2553-2560) ² | ระยอง (2559) ³ | ชลบุรี-ระยอง (2561) ⁴ |
|------------------|--|----------------------------------|----------|-------|--------|------------|-------------|-----------|-------------|----------|-----------------|--|------------------------------|-------------------------------------|
| | | ตราด | จันทบุรี | ระยอง | ชลบุรี | ฉะเชิงเทรา | สมุทรปราการ | สมุทรสาคร | สมุทรสงคราม | เพชรบุรี | ประจวบคีรีขันธ์ | | | |
| Cubozoa | | | | | | | | | | | | | | |
| Carukiidae | <i>Morbakka</i> sp.A* | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| | <i>Morbakka</i> sp.B* | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| | <i>Morbakka</i> sp.C* | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Carybdeidae | <i>Carybdea</i> sp.A* | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | |
| Chirodropidae | <i>Chironex</i> cf. <i>fleckeri</i> | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| | <i>Chironex</i> sp.B* | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | ✓ | |
| | <i>Chironex</i> sp.C* | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | |
| Chiropsalmidae | <i>Chiropsoides buitendijki</i> * | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| Chiropsellidae | <i>Chiropsella</i> sp.A | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| Tripedaliidae | <i>Copula</i> cf. <i>sivickisi</i> * | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| Scyphozoa | | | | | | | | | | | | | | |
| Catostylidae | <i>Acromitus flagellates</i> | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| | <i>Acromitus hardenbergi</i> | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| | <i>Catostylus townsendi</i> | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Cepheidae | <i>Cephea cephea</i> | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | |
| Lobonematidae | <i>Lobonema smithii</i> ** | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | | ✓ |
| | <i>Lobonemoides robustus</i> ** | | | | | | | | | | | ✓ | | ✓ |
| Lychnorhizidae | <i>Anomalorhiza</i> cf. <i>shawii</i> | | | ✓ | | | | | | | | | | |
| Mastigiidae | <i>Phyllorhiza punctata</i> | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pelagiidae | <i>Chrysaora chinensis</i> * | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | <i>Pelagia panopyra</i> * | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| Rhizostomatidae | <i>Rhopilema hispidum</i> ** | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Versuriidae | <i>Versuriya anadyomene</i> | | | | ✓ | | | | | | | ✓ | | |
| Hydrozoa | | | | | | | | | | | | | | |
| Aequoreidae | <i>Zygocanna</i> sp., | ✓ | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | |
| Porpitiidae | <i>Porpita porpita</i> | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| Physaliidae | <i>Physalia</i> cf. <i>utriculus</i> * | | | | | | | | | | | ✓ | | |

หมายเหตุ* แมงกะพรุนที่มีพิษและสงสัยว่ามีพิษ ** แมงกะพรุนที่กินได้

- ที่มา: 1. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน (2558)
 2. ระบบฐานข้อมูลกลางและมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2562)
 3. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2559)
 4. การศึกษาครั้งนี้

นอกจากนี้ การศึกษาครั้งนี้ยังทำการศึกษาแมงกะพรุนขนาดเล็กที่ได้มาจากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ด้วย โดยใช้ถุงเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดตาผ้า 100, 300 และ 600 ไมโครเมตร พบแมงกะพรุนขนาดเล็กทั้งสิ้น 36 สกุล (Genus) จากทั้งหมด 23 วงศ์ (Family) โดยในเดือนมกราคม 2561 พบความหลากหลายของแมงกะพรุนขนาดเล็ก 4 ถึง 19 สกุล ส่วนเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 พบแมงกะพรุนขนาดเล็ก 6 ถึง 17 และ 1 ถึง 19 สกุล ตามลำดับ โดยบริเวณชายฝั่งแหลมแท่นและชายฝั่งพัทยาใต้ จังหวัดชลบุรี ชายฝั่งบ้านเพ และปากน้ำประแส จังหวัดระยอง จะมีความหลากหลายของแมงกะพรุนขนาดเล็กสูงกว่าบริเวณชายฝั่งศรีราชา ชายฝั่งอ่าวอุดม และชายฝั่งแสมสาร จังหวัดชลบุรี และชายฝั่งมาบตาพุด จังหวัดระยอง (ตารางที่ 4.10 ถึงตารางที่ 4.12)

อย่างไรก็ดี ข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มแมงกะพรุนขนาดเล็กในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยองยังมีอยู่ค่อนข้างน้อย แต่จากข้อมูลที่เคยมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับแมงกะพรุนขนาดเล็กที่ทำการสำรวจโดยการเก็บตัวอย่างด้วยถุงลากแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดตาประมาณ 300 ถึง 600 ไมโครเมตร ในบริเวณอ่าวไทยตอนใน ในช่วงปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2560 ถึง 2561 พบว่า จำนวนวงศ์ของแมงกะพรุนขนาดเล็กที่พบในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับการศึกษาของ หัตยา จิตรพัสดุ (2561) คือ 23 วงศ์ แต่มากกว่าการศึกษาของ สรณสิริ พงศ์ภัทรวัต (2556) ที่พบเพียง 10 วงศ์เท่านั้น (ตารางที่ 5.2) ทั้งนี้ การศึกษาครั้งนี้ใช้ถุงลากแพลงก์ตอนสัตว์ถึง 3 ขนาด คือ ขนาด 100, 300 และ 600 ไมโครเมตร ส่วนการศึกษาในปี 2560 ถึง 2561 ของ หัตยา จิตรพัสดุ (2561) ใช้ถุงลากแพลงก์ตอนสัตว์ขนาด 300 และ 600 ไมโครเมตร ในขณะที่การศึกษาของ สรณสิริ พงศ์ภัทรวัต (2556) ในปี 2555 นั้นใช้เพียงถุงลากแพลงก์ตอนสัตว์ขนาด 300 ไมโครเมตร เท่านั้น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้การศึกษาในครั้งนี้พบจำนวนวงศ์ของแมงกะพรุนขนาดเล็กใกล้เคียงกับการศึกษาในปี 2560 และ 2561 แต่พบมากกว่าในปี 2555 นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบแมงกะพรุนขนาดเล็ก 8 วงศ์ที่ไม่มีรายงานในบริเวณอ่าวไทยตอนในทั้งในปี 2555 และ ปี 2560 ถึง 2561 ซึ่งอาจเป็นเพราะการศึกษาในครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดระยองซึ่งไม่ได้อยู่ในบริเวณอ่าวไทยตอนในจึงทำให้พบกลุ่มของแมงกะพรุนที่หลากหลายกว่า

แมงกะพรุนขนาดเล็กสกุลเด่นที่พบในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ *Obelia* spp., *Phialidium* spp., *Bougainvillia* spp., *Cytaeis* spp., *Sarsia* spp. และ *Liriope* spp. ซึ่งส่วนใหญ่จะกินแพลงก์ตอนสัตว์อาหาร เช่น copepod, ciliated zooplankton, cirripedia larvae และ nauplius larvae เป็นต้น (Fulton and Wear, 1985; Costello and Colin, 2002; Hansson *et al.*, 2005; Sutherland *et al.*, 2016) โดยในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณของแมงกะพรุนขนาดเล็กจะมีความสอดคล้องกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์โดยเฉพาะกลุ่มที่มีขนาดเล็ก (ใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร) ซึ่งส่วนใหญ่จะมีความหนาแน่นสูงในบริเวณชายฝั่งแหลมแท่นและชายฝั่งพัทยา จังหวัดชลบุรี และชายฝั่งบ้านเพและปากน้ำประแส จังหวัดระยอง และนอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการกระจายของแมงกะพรุนในวงศ์ Bougainvilliidae จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำทะเลด้วย (Mendoza-Becerril and Marques, 2013)

ตารางที่ 5.2 ความหลากหลาย (ระดับวงศ์) ของแมงกะพรุนขนาดเล็กในบริเวณชายฝั่งจังหวัดอ่าวไทยตอนใน

| Taxa | อ่าวไทยตอนใน ปี 2555 ¹ | อ่าวไทยตอนใน ปี 2560-2561 ² | ชลบุรี-ระยอง ปี 2561 ³ |
|--------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Class Hydrozoa | | | |
| Order Anthothecata | | | |
| Suborder Aplanulata | | | |
| Family Tubulariidae | ✓ | | ✓ |
| Family Corymorphidae | | ✓ | |
| Suborder Capitata | | | |
| Family Cladonematidae | | | ✓ |
| Family Corynidae | | | ✓ |
| Family Moerisiidae | | | ✓ |
| Family Zancleopsidae | | | ✓ |
| Family Zancleidae | | ✓ | |
| Suborder Filifera | | | |
| Family Bougainvilliidae | ✓ | ✓ | ✓ |
| Family Calycopsidae | | | ✓ |
| Family Cytaeidae | | ✓ | ✓ |
| Family Hydractiniidae | | ✓ | ✓ |
| Family Oceaniidae | | ✓ | ✓ |
| Family Pandeidae | | ✓ | ✓ |
| Family Proboscidaeylidae | ✓ | ✓ | |
| Family Protiaridae | | ✓ | |
| Order Leptothecata | | | |
| Family Campanulariidae | ✓ | ✓ | ✓ |
| Family Phialuciidae | ✓ | | ✓ |
| Family Phialellidae | | | ✓ |
| Family Laodiceidae | ✓ | ✓ | ✓ |
| Family Eirenidae | ✓ | ✓ | ✓ |
| Family Lovenellidae | | ✓ | ✓ |
| Family Aequoreidae | | ✓ | ✓ |
| Family Mitrocomidae | | | ✓ |
| Family Malagazziidae | | ✓ | |
| Order Narcomeudsae | | | |
| Family Aeginidae | ✓ | | |
| Family Cuninidae | ✓ | ✓ | ✓ |
| Family Solmundaeginidae | | ✓ | |
| Order Trachymedusae | | | |
| Family Geryoniidae | ✓ | ✓ | ✓ |
| Order Siphonophorae | | | |
| Family Diphyidae | | ✓ | |
| Family Sphaeronectidae | | ✓ | |
| Class Scyphozoa | | | |
| Order Coronatae | | | |
| Family Nausithoidae | | ✓ | |
| Order Semaestomeae | | | |
| Family Ulmaridae | | ✓ | ✓ |
| Family Pelagiidae | | ✓ | |
| Order Rhizostomeae | | | |
| Family Mastigiidae | | | ✓ |
| จำนวนวงศ์ที่พบ | 10 | 23 | 23 |

ที่มา: 1. สรณศิริ พงศ์ภัทรวัตต์ (2556)

2. หัตยา จิตรพัสเตอร์ (2561)

3. การศึกษาครั้งนี้

แมงกะพรุนระยะเกาะติด (Polyp form)

จากการศึกษาแมงกะพรุนระยะเกาะติด (Polyp form) โดยการดำน้ำลงไปเก็บตัวอย่างในบริเวณสะพานหรือเสาในบริเวณท่าเรือโดยจากผลจากการศึกษาทางด้านสัตววิทยาพบว่า ตัวอ่อนของแมงกะพรุนในระยะ polyp ที่พบส่วนใหญ่จะอยู่ในวงศ์ Campanulariidae ซึ่งเป็นแมงกะพรุนขนาดเล็กที่พบได้ในเกือบทุกสถานที่ตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา โดยสามารถพบ polyp ของแมงกะพรุนได้เกือบทุกบริเวณ ยกเว้นบริเวณชายฝั่งแหลมแท่นที่ไม่พบตัวอ่อนระยะ polyp เลยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาแต่ยังสามารถพบแมงกะพรุนในระยะ medusa ได้ในเดือนมกราคมและเดือนกรกฎาคม 2561 (ตารางที่ 5.3) ซึ่งอาจเกิดจากการพัดพาไปของกระแสน้ำทำให้สามารถพบแมงกะพรุนระยะ polyp ของ Campanulariidae ในบริเวณชายฝั่งแหลมแท่นได้ ส่วนบริเวณที่สามารถพบ polyp ของแมงกะพรุนได้ทุกช่วงเวลาที่ทำการศึกษาได้แก่ บริเวณอ่าวอุดมและชายฝั่งแสมสาร จังหวัดชลบุรี และชายฝั่งมาบตาพุด จังหวัดระยอง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งอาศัยที่สำคัญของ polyp แมงกะพรุนในวงศ์ Campanulariidae นี้ เนื่องจากบริเวณอ่าวอุดมและชายฝั่งแสมสาร จังหวัดชลบุรี นั้นเป็นบริเวณที่มีสะพานท่าเทียบเรือ ส่วนชายฝั่งมาบตาพุด จังหวัดระยอง นั้นจะมีกำแพงกันคลื่น (Breakwater) ซึ่งเป็นกองหินขนาดใหญ่และบริเวณรอบๆ เกาะสะเก็ดจะมีลักษณะเป็นโขดหิน อีกทั้งยังมีพื้นที่ของการนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดที่สร้างยื่นออกไปในทะเล ทำให้เป็นพื้นที่ลงเกาะ (Substrate) ที่สำคัญสำหรับตัวอ่อนระยะ polyp ของแมงกะพรุน อย่างไรก็ตามในการศึกษารั้งนี้ไม่พบ polyp ของแมงกะพรุนชนิดอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะพื้นที่ที่ศึกษายังไม่กว้างมากพอ รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับตัวอ่อนระยะ polyp ของแมงกะพรุนในประเทศไทยยังมีค่อนข้างน้อย อีกทั้งในช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น กระแสน้ำและความขุ่นของน้ำ ซึ่งทำให้การเก็บตัวอย่างในทะเลซึ่งต้องอาศัยการดำน้ำลงไปทำได้ค่อนข้างลำบาก

ตารางที่ 5.3 แมงกะพรุนวงศ์ Campanulariidae ในระยะ Medusa และระยะ Polyp ที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและระยอง

| สถานศึกษา | มกราคม | | พฤษภาคม | | กรกฎาคม | |
|------------------|--------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | Medusa | Polyp | Medusa | Polyp | Medusa | Polyp |
| จังหวัดชลบุรี | | | | | | |
| แหลมแท่น (LT) | ✓ | - | - | - | ✓ | - |
| ศรีราชา (SC) | ✓ | - | ✓ | - | - | ✓ |
| อ่าวอุดม (AD) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| พัทยา (PT) | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| แสมสาร (SS) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| จังหวัดระยอง | | | | | | |
| มาบตาพุด (MTP) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| บ้านเพ (BP) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| ปากน้ำประแส (PS) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |

การศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุล

การศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุลของแมงกะพรุนในครั้งนี้ โดยทำการสกัด DNA จากเนื้อเยื่อของแมงกะพรุนขนาดใหญ่โดยใช้ชุดสกัด DNA และทำ PCR โดยใช้ไพรเมอร์ (Universal Primers) ของยีน mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mtCOI gene) และ 18S RNA gene ซึ่งผลการทำ PCR จากตัวอย่างแมงกะพรุน 8 ตัวอย่างพบว่า เมื่อใช้ไพรเมอร์ COI-gene สามารถเพิ่มปริมาณ DNA ได้ (เพียง 3 ตัวอย่าง) แต่ไม่สามารถเพิ่มจำนวน DNA ได้เมื่อใช้ 18S RNA-gene ทั้งนี้แม้ผู้วิจัยจะทดลองปรับเปลี่ยน PCR condition หลายๆ วิธี รวมทั้งเพิ่มปริมาณ DNA ตั้งต้นในการทำ PCR แต่ก็ไม่สามารถเพิ่มจำนวน DNA และเมื่อนำไปจัดตำแหน่งเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใน gene bank พบว่า เนื้อเยื่อแมงกะพรุน 2 ตัวอย่าง (จาก 8 ตัวอย่าง) สามารถจำแนกชนิดได้เป็นแมงกะพรุนสายพันธุ์ชนิด *Phyllorhiza punctata* ส่วนอีก 1 ตัวอย่างไม่สามารถจำแนกชนิดได้เนื่องจากคุณภาพของ DNA ที่ amplify ได้ไม่ดีเพียงพอ

COI-gene เป็นที่นิยมในการใช้เพื่อศึกษา barcode gene ในกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์หลายชนิดตั้งแต่กลุ่ม sponges, cnidarians, copepods, barnacles, stomatopods, amphipods, mysids, euphausiids, decapods, mollusk, echinoderms, annelids, flatworms, chaetognaths ไปจนถึงกลุ่มปลา (Bucklin, 2000; Ortman *et al.*, 2010) ตัวอย่างเช่น Huang *et al.* (2008) ทำการศึกษาเกี่ยวกับ Slow Mitochondrial COI Sequence เพื่อศึกษาวิวัฒนาการในกลุ่ม Polifera และ Cnidaria (Anthozoa, Hydrozoa และ Scyphozoa) ส่วน Laakmann and Holst (2014) ศึกษาความหลากหลายด้านสัณฐานวิทยาและด้านชีววิทยาโมเลกุลของ Hydromedusae ในบริเวณทะเลเหนือ โดยการศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุลนั้นก็ใช้ COI-gene เช่นกัน ในขณะที่ Lindsay *et al.* (2015) ได้สรุปเกี่ยวกับสถานภาพและการพัฒนาการใช้ DNA barcoding ในกลุ่มแมงกะพรุนโดยใช้ COI gene ทั้งนี้การใช้ COI gene ในการศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุลมีข้อดีหลายอย่างเมื่อเทียบกับการศึกษาโดย gene อื่นๆ คือ COI gene ไม่มี introns (lack of introns), มีการผสมของยีนค่อนข้างน้อย (limited exposure to recombination), เพิ่มจำนวนได้ดี (high copy numbers), เป็นโครโมโซมชุดเดี่ยว (haploid character), และเป็นสิ่งที่ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรม (strict maternal mode of inheritance) (Bucklin *et al.*, 2011)

อย่างไรก็ดี การใช้ยีน 18S RNA อาจไม่เหมาะสมสำหรับการศึกษาความหลากหลายของกลุ่มแมงกะพรุน เนื่องจากไม่สามารถเพิ่มจำนวน DNA ได้ นอกจากนี้ การศึกษาด้านชีววิทยาโมเลกุลอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ COI gene 16S RNA gene มากกว่าเช่น การศึกษาความหลากหลายของกลุ่ม Cubozoa และ Scyphozoa ในน่านน้ำไทย ก็พบว่าการใช้ยีน 16S RNA ให้ผลการศึกษาที่ค่อนข้างดีกว่ายีน 18S RNA (Ruijuan *et al.*, 2016) ส่วน Moura *et al.* (2008) ก็ใช้ 16S RNA ในการศึกษาความหลากหลายของกลุ่ม Hydrozoa ในบริเวณ Gulf of Cadiz, Greenland, Azores, เขตชายฝั่งของ UK และ Portugal

5.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลาย ความชุกชุม และการกระจายของแมงกะพรุน

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสภาวะของน้ำทะเล

คุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดระยองในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษ (2550) โดยอุณหภูมิ ความเค็ม และค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำทะเลมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยและอยู่ในพิสัยของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่ง ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ยกเว้นในบริเวณชายฝั่งอ่าวอุดมในเดือนพฤษภาคม 2561 และบริเวณชายฝั่งศรีราชา และชายฝั่งแสมสารในเดือนกรกฎาคม 2561 ที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย (ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร) นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณสารอาหารไนโตรเจนทั้ง ไนเตรท-ไนโตรเจน (รวมไนไตรท์-ไนโตรเจน)

และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลทั้ง 6 ประเภทเช่นกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดระยองยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับน้ำทะเลชายฝั่งสำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรและปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การนันทนาการ รวมทั้งเขตท่าเรือ ชุมชนและอุตสาหกรรม (ตารางที่ 5.4)

ตารางที่ 5.4 คุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงระยองเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

| ปัจจัยสิ่งแวดล้อม | ประเภทของแหล่งน้ำ* | | | | | | การศึกษาครั้งนี้ | | |
|--------------------------------|--|----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|------------|------------------|----------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | มกราคม 2561 | พฤษภาคม 2561 | กรกฎาคม 2561 |
| ความโปร่งแสงของน้ำ (ม.) | ลดลงจากธรรมชาติไม่เกิน 10% จากค่าต่ำสุด | | | | | | 1.5-10.0 | 1.0-8.0 | 0.7-6.5 |
| อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) | เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1 | ไม่เปลี่ยนแปลง | เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1 | เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 2 | | | 27.50-31.87 | 30.48-32.83 | 30.38-32.51 |
| ความเค็ม (psu) | เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า 10% ของค่าต่ำสุด | | | | | | 28.93-32.44 | 27.33-32.25 | 25.66-33.71 |
| ออกซิเจนละลาย (มก./ล.) | ไม่น้อยกว่า 4 | ไม่น้อยกว่า 6 | ไม่น้อยกว่า 4 | | | 4 | 5.84-6.77 | 3.58-6.25 | 3.16-5.76 |
| ความเป็นกรด-เบส | 7.0 – 8.5 | | | | | | 8.12-8.27 | n.d. | 8.18-8.47 |
| ไนเตรท ($\mu\text{g-N/L}$)** | ไม่เกิน 20 | | | | | ไม่เกิน 60 | 0.695-3.315*** | 0.010-3.020*** | 0.450-1.977*** |
| ฟอสเฟต ($\mu\text{g-P/L}$)** | ไม่เกิน 15 | | ไม่เกิน 45 | ไม่เกิน 15 | ไม่เกิน 45 | | 0.091-0.381 | 0.088-0.889 | 0.556-1.093 |

หมายเหตุ n.d. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

* มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล 6 ประเภทคือ

ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ประเภทที่ 2 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง

ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ประเภทที่ 4 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ

ประเภทที่ 5 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ

ประเภทที่ 6 คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน

** ความเข้มข้น $\mu\text{g-at/L} = \mu\text{M}$

*** ปริมาณรวมของไนโตรเจนและไนเตรท-ไนโตรเจน

อุณหภูมิและความเค็มเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวน (Bloom) ของแมงกะพรุนในบริเวณทะเลชายฝั่งรวมทั้งมหาสมุทรหลายแห่ง จากการศึกษาของ Purcell (2005) รายงานว่าปริมาณความหนาแน่นของแมงกะพรุน *Aequorea victoria* บริเวณอ่าวใน Vancouver Island ในช่วงปี 1983 ถึง 1987 มีความผันแปรตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเค็มของน้ำทะเล ในขณะที่ Zhang *et al.* (2012) ซึ่งทำการศึกษาระยะยาวและการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนในบริเวณทะเลเหลือง (Yellow Sea) และชายฝั่งตะวันออกของจีน (East China Sea) รายงานว่า แมงกะพรุนชนิดเด่นในบริเวณดังกล่าวจะมีความชอบและทนทานต่ออุณหภูมิและความเค็มที่แตกต่างกัน เช่น *Nemopilema nomurai* จะทนต่อความเค็มในช่วง 32 ถึง 33 psu และช่วงอุณหภูมิระหว่าง 6 ถึง 25 °C ส่วน *Cyanea* spp. จะขึ้นชอบความเค็มในช่วง 33 ถึง 34 psu และช่วงอุณหภูมิ 17 ถึง 20 °C ในขณะที่ *Aequorea* spp. และแมงกะพรุนในวงศ์ Ulmaridae จะชอบอาศัยอยู่ในความเค็ม 33 psu และ 33 ถึง 34 psu และช่วงอุณหภูมิระหว่าง 8 ถึง 20 °C และ 9 ถึง 10 °C ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิต่อการอยู่รอดและการเพิ่มจำนวนของแมงกะพรุนสกุล *Cyanea* ในระยะ polyp ในบริเวณ Niantic River Estuary, Connecticut, USA (Brewer and Feinggold, 1991) และมีรายงานว่า อัตราการเกิดระยะ Ephyra จาก polyp ของ *Aurelia labiata* มีอิทธิพลจากอุณหภูมิ ความเค็ม และปริมาณแสง Purcell *et al.* (2009)

ปริมาณอาหาร

ปริมาณน้ำจืดไหลจากแม่น้ำลงมาสู่ทะเลในบริเวณชายฝั่งจะพัดพาเอาธาตุอาหารลงมาด้วยซึ่งจะมีผลต่อแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญในระบบนิเวศและส่งผลให้สัตว์น้ำต่างๆ รวมทั้งสัตว์ในกลุ่มแมงกะพรุนมีอาหารที่อุดมสมบูรณ์ขึ้นด้วย ซึ่งในการศึกษานี้จะไม่พบแมงกะพรุนขนาดใหญ่ในทุกสถานศึกษาในเดือนมกราคม 2561 แต่จะสามารถพบแมงกะพรุนเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2561 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะช่วงเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคมเป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ฤดูฝนหรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งจะทำให้มีการพัดพาเอาสารอาหารจากแม่น้ำลงมาสู่บริเวณชายฝั่ง ดังจะเห็นได้จากการที่พบว่าปริมาณสารอาหารอนินทรีย์ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในช่วงเดือนกรกฎาคมมีค่าสูงกว่าเดือนมกราคมและพฤษภาคมในหลายสถานศึกษา (ภาพที่ 4.6 และ 4.8) โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ เอซึ่งสะท้อนถึงผลผลิตขั้นต้นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงระยองมีค่าอยู่ในช่วง 0.598-16.533 ไมโครกรัม/ลิตร (หรือมิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์สมบูรณ์น้อยจนถึงสมบูรณ์มากตามเกณฑ์ของ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2551) (ตารางที่ 5.5) ทั้งนี้ ธาตุอาหารที่พัดพามากับแม่น้ำสู่บริเวณชายฝั่งนั้นจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงแต่จะมีธาตุซิลิกอนซึ่งมีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมในปริมาณน้อย ซึ่งจะทำให้องค์ประกอบหลักของแพลงก์ตอนพืชเปลี่ยนจากกลุ่มไดอะตอมไปเป็นกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มแพลงก์ตอนพืชสีเขียว โดยสัตว์ในกลุ่มแมงกะพรุนนั้นสามารถกินอาหารได้หลากหลายขนาดซึ่งจะทำให้แมงกะพรุนมีอาหารที่หลากหลายขึ้นด้วย จึงทำให้แมงกะพรุนสามารถเพิ่มจำนวนได้มากขึ้นด้วย (Richardson *et al.*, 2009; Dong *et al.*, 2010) นอกจากนี้ เมื่อปริมาณธาตุอาหารสูงขึ้นก็อาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี (plankton bloom) ได้ ซึ่งเมื่อแพลงก์ตอนพืชเหล่านั้นตายลงก็จะจมลงสู่พื้นทะเลและถูกแบคทีเรียย่อยสลายทำให้น้ำบริเวณผิวน้ำนั้นมีปริมาณออกซิเจนต่ำลงจนอาจเกิดสภาวะ hypoxia ได้ และอาจทำให้แมงกะพรุนทั้งในระยะ polyp และระยะ medusae ซึ่งมีความทนทานต่อภาวะออกซิเจนต่ำ จึงอาจทำให้แมงกะพรุนสามารถเพิ่มจำนวนได้ดีกว่าสัตว์กลุ่มอื่นๆ (Purcell *et al.*, 2007) อย่างไรก็ตาม ในการศึกษานี้ไม่พบปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในบริเวณศึกษาในช่วงเวลาที่ทำการออกเก็บตัวอย่างในภาคสนามและจากข้อมูลปริมาณออกซิเจนละลายในบริเวณศึกษาก็ไม่ได้แสดงถึงการเกิดสภาวะ hypoxia แต่อย่างใด

องค์ประกอบแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งจะมีบทบาทเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับแมงกะพรุน พบว่ากลุ่มหลักที่พบจะเป็นโคพีพอดทั้ง 3 กลุ่มคือ คาลานอยด์โคพีพอด ไฮโคลพอยด์โคพีพอด และฮาร์แพคติกอยด์โคพีพอด รวมทั้งตัวอ่อนในระยะนอเพเลียสของโคพีพอด โดยจะพบความหนาแน่นสูงในช่วงเดือนมกราคม 2561 สอดคล้องกับการที่พบกลุ่มแมงกะพรุนขนาดเล็กมีปริมาณความหนาแน่นชุกชุมในช่วงเวลาดังกล่าวเช่นกัน นอกจากนี้ ปริมาณของลูกปลา (รวมทั้งไข่ปลา) ซึ่งอาจเป็นผู้แย่งแย่งอาหารกับกลุ่มแมงกะพรุนนั้นก็ยังมีปริมาณสูงในช่วงเดือนมกราคม 2561 เช่นกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะมีปริมาณอาหาร (แพลงก์ตอนสัตว์) ที่เพียงพอทำให้ไม่เกิดการแย่งแย่งอาหารกัน

ตารางที่ 5.5 ปริมาณแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงระยองเทียบกับเกณฑ์ชีวิต (ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551)

| ตัวชี้วัด | เกณฑ์ความอุดมสมบูรณ์ | | | การศึกษานี้* | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| | มาก | ปานกลาง | น้อย | มกราคม 2561 | พฤษภาคม 2561 | กรกฎาคม 2561 |
| 1. แพลงก์ตอนพืช | | | | | | |
| • ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (มิลลิกรัม ลบ.ม.) | > 12 | 10 - 12 | < 10 | 0.598-4.865 | 0.757-10.220 | 1.253-16.533 |
| 2. แพลงก์ตอนสัตว์ | | | | | | |
| • ความหนาแน่นรวม (ตัว/น้ำ 100 ลบ.ม.) | > 10 ⁶ | 10 ⁴ - 10 ⁶ | < 10 ⁴ | 1.23x10 ⁶ -3.15x10 ⁷ | 5.29x10 ⁴ -5.00x10 ⁵ | 5.45x10 ⁴ -5.42x10 ⁵ |
| • ลูกปลา | > 5,000 | 1,000-4,000 | 10-100 | 1,663-50,882** | 102-3,155** | 36-3,411** |
| • โคพีพอด (และตัวอ่อนระยะนอเพเลียส) | | | | 3.23x10 ⁵ -1.98x10 ⁷ | 5.07x10 ⁴ -2.05x10 ⁵ | 3.07x10 ⁴ -3.32x10 ⁵ |

หมายเหตุ * แสดงพิสัยของค่าเฉลี่ยรวมที่พบ ** นับรวมไข่ปลาและลูกปลา

แหล่งที่อยู่อาศัยบริเวณชายฝั่ง

เนื่องจากวงจรชีวิตของแมงกะพรุนจะมีช่วงของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในระยะ polyp ซึ่งมักจะลงเกาะบนพื้นผิวหรือวัสดุที่อยู่ในบริเวณชายฝั่งและเป็นช่วงเวลาที่จะสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาพื้นที่ในบริเวณชายฝั่งทะเลเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น สิ่งปลูกสร้างบริเวณชายฝั่ง ท่าเทียบเรือ รวมทั้งการเพาะเลี้ยงสัตว์ทั้งกระชังเลี้ยงปลาหรือแพะเชือกสำหรับเลี้ยงหอยแมลงภู่และหอยนางรมที่อยู่ในบริเวณชายฝั่ง จะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการลงเกาะให้กับแมงกะพรุนในระยะ polyp ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณแมงกะพรุนในพื้นที่นั้นๆ ด้วย เช่น เคยมีรายงานเกี่ยวกับการเพิ่มปริมาณของแมงกะพรุนในบริเวณใกล้ๆ กับแท่นขุดเจาะน้ำมันในอ่าวเม็กซิโก (Graham, 2001) และการเพาะเลี้ยงชายฝั่งในประเทศไต้หวัน เป็นสาเหตุทำให้ปริมาณแมงกะพรุนเพิ่มขึ้น (Lo *et al.*, 2008) เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้มีการศึกษาแมงกะพรุนในบริเวณชายฝั่งซึ่งมีลักษณะเป็นสะพานปลาและท่าเทียบเรือในจังหวัดชลบุรีและระยอง รวมทั้งแนวหินและแนวปะการังบริเวณชายฝั่งมาบตาพุด แนวเขื่อนหินบริเวณใกล้ท่าเรือบ้านเพ และบริเวณประกาศารนำร่องปากแม่น้ำประแส จังหวัดระยอง ซึ่งสิ่งปลูกสร้างเหล่านี้น่าจะเป็นพื้นที่ลงเกาะที่สำคัญสำหรับแมงกะพรุนในระยะ polyp ซึ่งในการศึกษานี้พบ polyp ของแมงกะพรุนในวงศ์ Campanulariidae เพียงวงศ์เดียวเท่านั้น ซึ่งในการศึกษาในปีที่ 2 นั้นจะเน้นการศึกษาในส่วนนี้ให้มากขึ้นและนำการศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุลเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากขึ้น

คลื่นลมและกระแสน้ำ

คลื่นลมและกระแสน้ำมีความสำคัญต่อการกระจายตัวของแมงกะพรุนอย่างมาก ซึ่งมีตัวอย่างการศึกษาในต่างประเทศรายงานว่า การกระจายตัวของแมงกะพรุนชนิด *Nemopilema nomurai* จะได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำ Tsushima current ในประเทศญี่ปุ่น (Uye, 2008) รวมทั้งกระแสน้ำหลายแห่งเช่น Yellow Sea Coastal Current (YSCC), Subei Shoal Coastal Current (SSCC), Tai Wan Current (TWC) และ Kuroshio Branch Current (KBC) ก็มีอิทธิพลต่อการกระจายตัวของแมงกะพรุน *N. nomurai* ระยะต่างๆ ในบริเวณ Yellow Sea และ East China Sea (Sun *et al.*, 2015) และชายฝั่งของประเทศเกาหลี (Han *et al.*, 2017)

ในการศึกษานี้ไม่ได้ทำการตรวจวัดกระแสน้ำในสถานีศึกษาแต่จากข้อมูลอุตุนิยมวิทยเกี่ยวกับกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันระหว่างกระแสน้ำในบริเวณชายฝั่งของจังหวัดชลบุรีซึ่งอยู่ในบริเวณอ่าวไทยตอนซึ่งจะได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำสายหลักทั้ง 4 และจากลมมรสุม โดยมีในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีการหมุนเวียนตามเข็มนาฬิกา ส่วนในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีการหมุนเวียนทวนเข็มนาฬิกา (Buranapratheprat, 2008) ในขณะที่ชายฝั่งจังหวัดระยองซึ่งได้รับอิทธิพลจากการไหลเวียนของน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนกลางจะค่อนข้างแตกต่างกับจังหวัดชลบุรี โดยในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีการหมุนเวียนทวนเข็มนาฬิกาและช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีการหมุนเวียนตามเข็มนาฬิกา (Sojisuporn *et al.*, 2010) อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ไม่สามารถอธิบายอิทธิพลของกระแสน้ำต่อการกระจายและความชุกชุมของแมงกะพรุนได้ชัดเจนนักเนื่องจากในช่วงเดือนมกราคมนั้นไม่พบแมงกะพรุนขนาดใหญ่เลยแต่จะพบจำนวนแมงกะพรุนเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคมซึ่งน่าจะได้รับอิทธิพลจากปริมาณอาหารในช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูฝนมากกว่าเช่นเดียวกับแมงกะพรุนขนาดเล็กและกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่น่าจะเป็นเพราะอิทธิพลของปริมาณสารอาหารมากกว่าอิทธิพลของกระแสน้ำ

นอกจากนี้เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างปริมาณแมงกะพรุนขนาดเล็กที่พบจากตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารอาหารอินทรีย์ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ซิลิเกต-ซิลิคอน ไนโตรเจน (ไนไตรท์และไนเตรท) ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่จะเป็นอาหารของแมงกะพรุนคือ ลูกปลา (และไข่ปลาและกลุ่มโคพีพอด (ทั้งสามกลุ่มรวมถึงตัวอ่อนในระยะนอเพเลียส) พบว่า ปริมาณแมงกะพรุนขนาดเล็กจะแปรผันตามปริมาณออกซิเจนละลาย ($p < 0.05$) และปริมาณลูกปลา ($p < 0.01$) แต่จะแปรผกผันกับปริมาณสารอาหารฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 5.6 โดยปริมาณออกซิเจนละลายจะมีความสำคัญต่อการหายใจของแมงกะพรุนและมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมรวมทั้งอัตราการกินอาหารของแมงกะพรุน (Shoji *et al.*, 2005) ในขณะที่ลูกปลานั้นสามารถเป็นได้ทั้งอาหารและคู่แข่งซึ่งจะแย่งอาหารกับแมงกะพรุนด้วย (de Lafontaine and Leggett, 1988; Percell, 1999) ซึ่งปัจจัยที่อาจจะมีความสำคัญต่อปริมาณของแมงกะพรุนขนาดเล็กที่พบในบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดระยองจากการศึกษาในครั้งนี้ น่าจะเป็นปัจจัยทางด้านชีวภาพคือความอุดมสมบูรณ์ของอาหารของแมงกะพรุนในบริเวณดังกล่าว

ตารางที่ 5.6 ความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างปริมาณแมงกะพรุนขนาดเล็กกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

| | Temperature | Salinity | DO | pH | PO ₄ | SiO ₂ | NO ₂ +NO ₃ | Chl_a | Fish larvae | Copepod |
|---------------------|-------------|----------|-------|------|-----------------|------------------|----------------------------------|-------|-------------|---------|
| Pearson Correlation | -.228 | .112 | .268* | .146 | -.296* | -.119 | .097 | -.131 | .619** | .176 |
| Sig. (2-tailed) | .054 | .348 | .023 | .220 | .012 | .320 | .417 | .273 | .000 | .138 |
| N | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 |

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (2-tailed)

** มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (2-tailed)

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2550. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. เล่ม 124 ตอน 11 ง. หน้า 123-133.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2559. **สำรวจแมงกะพรุน ระยอง ชลบุรี จันทบุรี** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.dmcr.go.th/detailAll/8619/nws/22>
- ระบบฐานข้อมูลกลางและมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2562. **แมงกะพรุนพิษ ชลบุรี** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://km.dmcr.go.th/th/c_1/s_374/d_15275
- ลักขณา ไทยเครือ และพจมาน ศิริอารยาภรณ์. 2557. **การรักษาและป้องกันการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากแมงกะพรุน Box jellyfish กับ Portuguese man-of-war**. โรงพิมพ์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 91 หน้า.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน. 2558. **คัมภีร์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของไทย (2558)**. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร. 246 หน้า.
- สรุปปรากฏการณ์แมงกะพรุนหลากสี-ระยอง** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://dmcrth.dmcr.go.th/emcr/detail/220/สรุปปรากฏการณ์แมงกะพรุนหลากสี-ระยอง/>
- สรณิสริ พงศ์ภัทรวัด. (2556). **ความหลากหลายของชนิดและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในชั้นไฮโดรซัว (Cnidaria: Hydrozoa) บริเวณอ่าวไทยตอนใน**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หัทธยา จิตรพัสดุ. 2561. **ความชุกชุมและความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเจลาตินัสในอ่าวไทยตอนใน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า.
- Brewer, B.H. and Feingold, J.S. 1991. The effect of temperature on the benthic stages of *Cyanea* (Cnidaria: Scyphozoa), and their seasonal distribution in the Niantic River estuary, Connecticut. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 152, 49-60.
- Brodeur, R.D., Decker, M.B., Ciannelli, L., Purcell, J.E., Bond, N.A., Stabeno, P.J., Acuna, E. and Hunt, G.L. 2008. Rise and fall of jellyfish in the eastern Bering Sea in relation to climate regime shifts. **Progress in Oceanography** 77, 103-111.
- Brotz, L., Cheung, W.W.L., Kleisner, K., Pakhomov, E. and Pauly, D. 2012. Increasing jellyfish populations: trends in Large Marine Ecosystems. **Hydrobiologia**. 690, 3-20.
- Bucklin, A. 2000. Methods for population genetic analysis of zooplankton. **ICES Zooplankton Methodology Manual**. p. 533-570.
- Bucklin, A., Steinke, D. and Blanco-Bercial, L. 2011. DNA Barcoding of Marine Metazoa. **Annu. Rev. Mar. Sci.** 3:471-508.
- Buranapratheprat, A. 2008. Circulation in the Upper Gulf of Thailand: A review. **Burapha Science Journal**. 13(1): 75-83.

- Burnett, J. 2009. Treatment of Atlantic cnidarians envenomations. **Toxicon**. 54(8), 1201-1205.
- Burnett, J., Currie, B., Fenner, P., Rifkin, J. and Williamson, J. 1996. Cubozoans ('Box jellyfish'). In: **Venomous and Poisonous Marine Animals: A Medical and Biological Handbook**. 1st ed. Sydney: University of New South Wales press. p. 236-283.
- Condon, R.H., Duarte, C.M., Pitt, K.A., Robinson, K.L., Lucas, C.H., Sutherland, K.R., Mianzan, H.W., Bogeberg, M., Purcell, J.E., Decker, M.B., Uye, S., Madin, L.P., Brodeur, R.D., Haddock, S.H.D., Malej, A., Parry, G.D., Eriksen, E., Quiñones, J., Acha, M., Harvey, M., Arthur, J.M. and Graham, W.M. 2013. Recurrent jellyfish blooms are a consequence of global oscillations. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 110, 1000-1005.
- Costello, J.H. and Colin, S.P. 2002. Prey resource use by coexistent hydromedusae from Friday Harbor, Washington. **Limnol. Oceanogr.** 47(4), 934-942.
- Cushing, D.H. 1989. A difference in structure between ecosystems in strongly stratified waters and in those that are only weakly stratified. **Journal of Plankton Research**. 11, 1-13.
- de Lafontaiwe, Y., and Leggett, W. C.. 1988. Predation by jellyfish on larval fish: an experimental evaluation employing in situ enclosures. **Can. j. Fish. Aquat. Sci.** 45, 1173-1190.
- Dong, Z., Liu, D. and Keesing, J.K. 2010. Jellyfish blooms in China: Dominant species, causes and consequences. **Marine Pollution Bulletin**. 60, 954-963.
- Fenner, P. and Harrison, L. 2000. Irukandji, *Chironex fleckeri* jellyfish envenomation in tropical Australia. **Wilderness Environ. Med.** 11(4), 233-240.
- Fulton, R.S. and Wear, R.G. 1985. Predatory feeding of the hydromedusae *Obelia geniculata* and *Phialella quadrata*. **Marine Biology** 87, 47-54.
- Gambill, M. and Peck, M.A. 2014. Respiration rates of the polyps of four jellyfish species: Potential thermal triggers and limits. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 459, 17-22.
- Graham, W.M. 2001. Numerical increases and distributional shifts of *Chrysaora quinquecirrha* (Desor) and *Aurelia aurita* (Linné) (Cnidaria: Scyphozoa) in the northern Gulf of Mexico. **Hydrobiologia**. 451, 97-111
- Han, C., Shin, K. and Yum, S. 2017. Spatio-Temporal Variations of Biomass and Bloom Conditions in Regional Seas: Korean Coast. In Uye, S. and Brodeur, R.D. Report of Working Group 26 on Jellyfish Blooms around the North Pacific Rim: Causes and Consequences. **PICES Sci. Rep.** No. 51, p 93-106.
- Hansson, L.J., Moeslund, O., Kiørboe, T. and Riisgård, H.U. 2005. Clearance rates of jellyfish and their potential predation impact on zooplankton and fish larvae in a neritic ecosystem (Limfjorden, Denmark). **Marine Ecology Progress Series**. 304, 117-131.
- Huang, D., Meier, R., Todd, P.A. and Chou, L.M. 2008. Slow Mitochondrial COI Sequence Evolution at the Base of the Metazoan Tree and Its Implications for DNA Barcoding. **J. Mol. Evol.** 66, 167-174.

- Lo, W.T., Purcell, J.E., Hung, J.J., Su, H.M. and Hsu, P.K. 2008. Enhancement of jellyfish (*Aurelia aurita*) populations by extensive aquaculture rafts in a coastal lagoon in Taiwan. **ICES Journal of Marine Science**. 65, 453-461.
- Laakmann, S. and Holst, S. 2014. Emphasizing the diversity of North Sea hydromedusae by combined morphological and molecular methods. **Journal of Plankton Research**. 36(1), 64-76.
- Lindsay, D.J., Grossmann, M.M., Nishikawa, J., Bentlage, B., and Collins, A.G. 2015. DNA barcoding of pelagic cnidarians: current status and future prospects. **Bulletin of the Plankton Society of Japan**, 62(1), 39-43.
- Lynam, C.P., Gibbons, M.J., Axelsen, B.E., Sparks, C.A.J. Coetzee, J., Heywood, B.G. and Brierley, A.S. 2006. Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem. **Current Biology**. 16, R492-R493.
- Lynam, C.P., Heath, M.R., Hay, S.J. and Brierley, A.S. 2005. Evidence for impacts by jellyfish on North Sea herring recruitment. **Marine Ecology Progress Series**. 298, 157-167.
- Macrokanis, C.J., Hall, N.L. and Mein, J.K. 2004. Irukandji syndrome in northern Western Australia an emerging health problem. **Med. J. Aust.** 181(11-12), 699-702.
- Mendoza-Becerril, M.A. and Marques, A.C. 2013. Synopsis on the knowledge and distribution of the family Bougainvilliidae (Hydrozoa, Hydroidolina). **Latin American Journal of Aquatic Research**. 41(5): 908-924
- Mills, C.E. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? **Hydrobiologia**. 451, 55-68.
- Moura, C.J., Harris, D.J., Cunha, M.R. and Rogers, A.D. 2008. DNA barcoding reveals cryptic diversity in marine hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from coastal and deep-sea environments. **Zoologica Scripta**, 37: 93-108.
- Ortman, B.D., Bucklin, A., Pages, F. and Youngbluth, M. 2010. DNA Barcoding the Medusozoa using mtCOI. **Deep-Sea Research II**. 57, 2148-2156.
- Parsons, T.R., Maita, Y. and Lalli, C.M. 1984. **A manual of chemical and biological methods for seawater analysis**. Pergamon Press. UK.
- Parsons, T.R. and Lalli, C.M. 2002. Jellyfish population explosions: revisiting a hypothesis of possible causes. **La Mer**. 40, 111-121.
- Percell, J.E. 1999. Jellyfish as competitors and predators of fishes. **Exxon Valdez Oil Spill Restoration Project Annual Report**. pp 383-432.
- Purcell, J.E. 2005. Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: a review. **J. Mar. Biol. Assoc. UK**. 85: 461-476.
- Purcell, J.E., Hoover, R.A. and Schwarck, N.T. 2009. Interannual variation of strobilation by the scyphozoan *Aurelia labiata* in relation to polyp density, temperature, salinity, and light conditions *in situ*. **Mar. Ecol. Prog.Ser.** 375: 139-149.

- Purcell, J.E., Uye, S. and Lo, W.T. 2007. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. **Marine Ecology Progress Series**. 350, 153-174.
- Richardson, A.J., Bakun, A., Hays, G.C. and Gibbons, M.J. 2009. The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. **Trends in Ecology and Evolution**. 24: 6, 312-322.
- Ruijuan, L., Jie, X., Xuelei, Z. and Aungtonya, C. 2016. Genetic analysis of common venomous Cubozoa and Scyphozoa in Thailand waters. **J. Haiyang Xuebao**. 38(6): 51-61. (in Chinese with English abstract).
- Shoji, J., Masuda, R., Yamashita, Y. and Tanaka, M. 2005. Effect of low dissolved oxygen concentrations on behavior and predation rates on red sea bream *Pagrus major* larvae by the jellyfish *Aurelia aurita* and by juvenile Spanish mackerel *Scomberomorus Niphonius*. **Marine Biology** 147, 863–868.
- Sojisuoporn, P., Morimoto, A. and Yanagi, T. 2010. Seasonal variation of sea surface current in the Gulf of Thailand. **Coastal Marine Science**. 34(1): 91-102.
- Sun, S., Zhang, F., Li, C.L., Wang, S.W., Wang, M.X., Tao, Z.C., Wang, Y.T., Zhang, G.T. and Sun, X.X. 2015. Breeding place, population development and distribution pattern of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai* (Scyphozoa: Rhizostomeae) in the Yellow Sea and East China Sea. **Hydrobiologia** 754: 59–74.
- Sutherland, K.R., Gemmell, B.J., Colin, S.P. and Costello, J.H. 2016. Prey capture by the cosmopolitan hydromedusae, *Obelia* spp., in the viscous regime. **Limnol. Oceanogr.** 61, 2309–2317
- Tibballs, J. 2006. Australian venomous jellyfish, envenomation syndromes, toxins and therapy. **Toxicon**. 48(7), 830-859.
- Uye, S. 2008. Blooms of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai*: a threat to the fisheries sustainability of the East Asian Marginal Seas. **Plankton Benthos Res.** 3 (Suppl.): 125–131.
- Willcox, S., Moltschaniwskyj, N.A. and Crawford, C. 2007. Asexual reproduction in scyphistomae of *Aurelia* sp.: Effects of temperature and salinity in an experimental study. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 353, 107-114.
- Zhang, F., Sun, S., Jin, X. and Li, C. Associations of large jellyfish distributions with temperature and salinity in the Yellow Sea and East China Sea. **Hydrobiologia**. 690: 81–96.