

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมไมโครแพลงก์ตอนในรอบปี บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย

ไพลิน จิตรชุ่ม¹

ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

พงศ์เชษฐ พิชิตกุล² และ สรณัฐ ศิริสวย³

ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชาคมไมโครแพลงก์ตอนในรอบปี โดยทำการศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 ในอ่าวไทย ทั้งนี้สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองจัดเป็นฐานรากของสายใยอาหารกลางน้ำ ขณะที่สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เองจัดเป็นผู้บริโภคหลักของผลผลิตขั้นต้น และยังเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตขั้นต้นกับผู้บริโภคชั้นสูง ดังนั้นแล้วการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของไมโครแพลงก์ตอนจะยึดตามหลักการของโครงสร้างลำดับชั้นในการบริโภค ทั้งนี้เก็บตัวอย่างด้วยวิธีการกรองน้ำผ่านถุงกรองขนาดช่องตา 20 ไมโครเมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มหลักที่มีปริมาณสูงที่สุด ได้แก่ เซนทริกโคอะตอมที่จัดเป็นผู้ผลิต ส่วนผู้บริโภคหลักคือ โปรโทซัวที่มีซีเลียและมีเปลือก และโคพีพอดระยะอนุเพลียส การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านคุณภาพน้ำมีผลต่อองค์ประกอบของชนิดและปริมาณของไมโครแพลงก์ตอน ซึ่งแสดงค่าสูงที่สุดในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 นอกจากนั้นแล้ว ค่าดัชนีความหลากหลายที่บันทึกได้มีค่าต่ำตลอดช่วงการศึกษา แสดงให้เห็นว่าในบริเวณที่ทำการศึกษานี้มีความหลากหลายของชนิดอาหารต่ำ ซึ่งอาจนำไปสู่การสร้างสายใยอาหารที่สั้น ไม่ซับซ้อน และยังอาจนำไปสู่การสร้างลำดับชั้นในการบริโภคที่เปราะบาง

คำสำคัญ : ไมโครแพลงก์ตอน / โครงสร้างลำดับชั้นในการบริโภค / ชายฝั่งทะเล

* Corresponding author : ffsplj@ku.ac.th

1 อาจารย์ประจำ ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง

2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง

3 อาจารย์ประจำ ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง

The Inter-annual Variability of Microplankton Community Structures in the Coastal Waters of the Gulf of Thailand

Pailin Jitchum^{1*}

Department of Fishery Biology, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok, 10900

Phongchate Pichitkul² and Soranuth Sirisuay³

Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok, 10900

Abstract

The inter-annual variations of the microplankton community structures were studied in the coastal waters of the Gulf of Thailand during June 2012 to March 2013. Since phototrophs are basis of marine pelagic food webs, while heterotrophs are major consumers of primary productions and are also intermediaries between primary producers and higher consumers, the microplankton taxonomic classify was made with respect to the trophic structures. The samples were collected using a filtering technique and a 20 μm plankton mesh size. The results showed that centric diatom phototrophs dominated the waters, while the major heterotrophs were loricate ciliates and copepod nauplii. The changing hydrological variations affected the species compositions and abundances of microplankton, which showed the highest values during the post Southwest monsoon season in December 2012. Furthermore, the low diversity index values were recorded during the study period, implying that the area exhibited less diverse food items. This might in turn lead to short and simple food web, and also loose pelagic trophic structure.

Keywords : Microplankton / Trophic Structure / Coastal Waters

* Corresponding author : ffisplj@ku.ac.th

¹ Lecturer, Department of Fishery Biology, Faculty of Fisheries.

² Assistant Professor, Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries.

³ Lecturer, Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries.

1. บทนำ

โครงสร้างประชาคมไมโครแพลงก์ตอนเป็นกลุ่มของแพลงก์ตอนที่มีขนาดตั้งแต่ 20 -200 ไมโครเมตร เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาอย่างกว้างขวาง มีบทบาทสำคัญในสายใยอาหารชั้นพื้นฐานในระบบนิเวศกลางน้ำ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองหรือผู้ผลิตขั้นต้น จัดเป็นตัวตั้งต้นของสายใยอาหารกลางน้ำที่สำคัญอย่างยิ่ง ขณะที่สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เองขนาดไมโครแพลงก์ตอนจะถูกจัดเป็นผู้บริโภคลำดับแรกของผลผลิตขั้นต้น และยังเป็นตัวเชื่อมโยงและถ่ายทอดพลังงานระหว่างผู้ผลิตขั้นต้นกับผู้บริโภคชั้นสูง ดังนั้นแล้ว การศึกษากลุ่มไมโครแพลงก์ตอนบริเวณกลางน้ำจึงถือว่าเป็นการสะท้อนความอุดมสมบูรณ์ และความมั่นคงของสายใยอาหารกลางน้ำได้เป็นอย่างดี [1]

องค์ประกอบหลักของกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนที่มีรายงานตามแนวชายฝั่งของอ่าวไทยตอนบน พบว่ากลุ่มที่เป็นผู้ผลิตที่สำคัญคือ ไดอะตอม (diatoms), สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) และไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellates) และอาจพบกลุ่มอื่นๆ เช่น ซิลิโคแฟลกเจลเลต (silicoflagellate) ส่วนสาหร่ายสีเขียว (green algae) และยูกลีโนออยด์ (euglenoids) มักพบในช่วงที่มีปริมาณน้ำจืดไหลลงสู่บริเวณปากแม่น้ำเป็นปริมาณมาก [2, 3, 4]

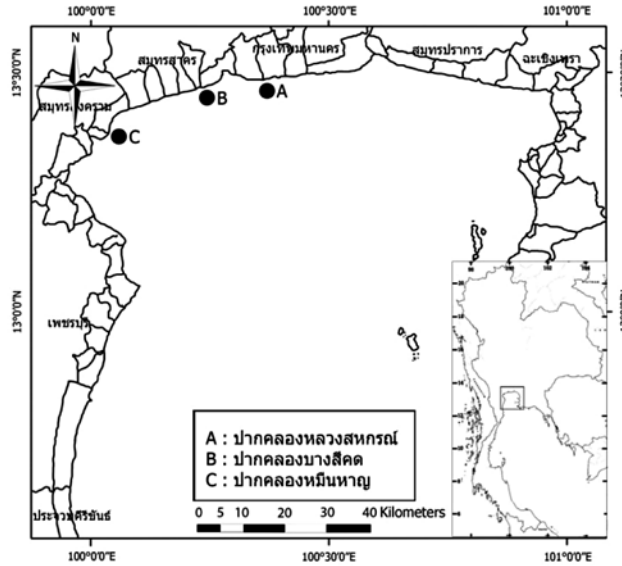
กลุ่มที่จัดเป็นผู้บริโภคลำดับแรกของสายใยอาหารกลางน้ำที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มโพรทิสต์จำพวก heterotrophic protists [5, 6] ซึ่งจะประกอบด้วยโพรทิสต์ที่มีเท้าเทียม และมีเปลือกหุ้ม (testate amoeba) ฟอรามินิเฟอราน (foraminiferans) โพรทิสต์ที่มีซีเลียและมีเปลือกหุ้ม

(loricate ciliates) และโพรทิสต์ที่มีซีเลียและไม่มีเปลือกหุ้ม (aloricate ciliates) นอกจากนั้นองค์ประกอบหลักอีกกลุ่มที่สำคัญเช่นเดียวกันคือ ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน จัดว่าเป็นกลุ่มที่มีปริมาณสูงมากที่สุด ได้แก่ โคพีพอดระยะนอเพเลียส และระยะวัยเยาว์ ดังนั้น การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของไมโครแพลงก์ตอนจะยึดตามโครงสร้างลำดับชั้นในการบริโภค

วัตถุประสงค์หลักในการศึกษาคั้งนี้เพื่อประเมินปริมาณและองค์ประกอบของโครงสร้างประชาคมไมโครแพลงก์ตอนบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบนที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในรอบปี

2. อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบนประกอบด้วย 3 บริเวณ ได้แก่ 1. บริเวณ A ปากคลองหลวงสหกรณ์ ต.โคกขาม อ.เมือง จ.สมุทรสาคร มีพิกัด 13°28'53.22"N, 100°19'9.04"E 2. บริเวณ B ปากคลองบางลี่คต บ้านกระช้ำขาว ต.บางหญ้าแพรก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร พิกัด 13°27'51.23"N, 100°13'49'40"E และ 3. บริเวณ C ปากคลองหมื่นหาญ ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม พิกัด 13°23'30.86"N, 100°2'35.96"E (ภาพที่ 1) ทำการเก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 2 จุด จำนวน 4 ครั้งในรอบปี ได้แก่ เดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 เป็นตัวแทนฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 เป็นตัวแทนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 เป็นตัวแทนช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม



รูปที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างไมโครแพลงก์ตอนชายฝั่งทะเล จ.สมุทรสาคร และ จ.สมุทรสงคราม

วิธีการเก็บตัวอย่างไมโครแพลงก์ตอน โดยวิธีการกรองน้ำทะเลปริมาตร 50 ลิตร รินผ่านถุงสำหรับรวบรวมแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 ไมโครเมตร จำนวน 2 ซ้ำ และเก็บรักษาสภาพตัวอย่างในสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ที่เป็นกลาง ปริมาตรสุดท้ายที่ร้อยละ 5 ในขวดพลาสติก ขนาดปริมาตร 130 มิลลิลิตร [7]

วิธีการจำแนกชนิดและนับปริมาณไมโครแพลงก์ตอน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงแบบหกกลับ โดยทำการสุ่มตัวอย่างด้วยหลอดหยดปากกว้างใส่ลงในสไลด์ นับ Sedgwick -rafter counting slide ปริมาตร 1 มิลลิลิตร จำแนกตัวอย่างจนถึงระดับชนิด หรือระดับที่สามารถจำแนกทางอนุกรมวิธานที่ต่ำที่สุด วิธีการนับจำนวนทำการนับเซลล์ เส้นสาย หรือสายโซ่ จะนับเป็น 1 ชิ้น ดังนั้นปริมาณจึงมีหน่วยเป็นยูนิตต่อลิตร [8] โดยกลุ่มที่สร้างอาหารได้เอง (autotrophs) ประกอบด้วย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) เซนทริก ไดอะตอม (centric diatoms) เพนเนตไดอะตอม (pennate diatoms) ไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellates) และกลุ่มอื่นๆ สำหรับกลุ่มที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้ (heterotrophs) ได้แก่ ฟอรามินิเฟอราน (foraminiferans), โพรโทซัวที่มีซิเลียและมีเปลือกหุ้ม (loricate ciliates)

สัตว์น้ำวัยอ่อน (larval stages) โคพีพอดตัวเต็มวัย (adult copepods) และกลุ่มอื่นๆ เอกสารประกอบการจำแนกชนิด [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]

ทำการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ศึกษา ดังนี้ 1. ค่าความเค็มของน้ำทะเล ใช้เครื่องมือ refractometer รุ่น ATAGO มีหน่วยเป็น psu 2. อุณหภูมิของน้ำทะเลมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส และ 3. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้เครื่องมือ DO meter รุ่น YSI 550 4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (พีเอช) โดยใช้เครื่องมือ pH meter รุ่น YSI 60 5. ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ แอมโมเนีย และอโรฟอสเฟตมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำการเก็บน้ำทะเลปริมาตร 500 มิลลิลิตร นำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามวิธีการของ Strickland and Parsons [18]

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณ และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดของไมโครแพลงก์ตอนในรอบปี คำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม ANOVA ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson ระหว่าง

ปริมาณเฉลี่ยของกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และปริมาณสารอาหาร [19]

3. ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบกลุ่มผู้ผลิตชั้นต้น จำนวน 68 ชนิด ประกอบด้วย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เซนทริก ไดอะตอม เพนเนตไดอะตอม ไดโนแฟลกเจลเลต ยูกลีโนยด์ และซิลิโคแฟลกเจลเลต จำนวน 5, 36, 18, 14, 1 และ 1 ชนิด ตามลำดับ สำหรับกลุ่มผู้บริโภคลำดับแรกพบทั้งสิ้น 30 ชนิด และ 6 ระยะวัยอ่อน ประกอบด้วย โพรโทซัวที่มีเท้าเทียม โพรโทซัวที่มีซีเลียและมีเปลือกหุ้มตัว โพรโทซัวที่มีซีเลียและไม่มีเปลือกหุ้ม โรติเฟอร์ โคพีพ็อด ไฮโดรซัว หนอนตัวกลม หนอนธนู และเพรียงหัวหอม จำนวน 3, 13, 2, 2, 6, 1, 1, 1 และ 1 ชนิด ส่วนระยะวัยอ่อน 6 ระยะ ได้แก่ วัยอ่อนของไส้เดือนทะเล วัยอ่อนของหอยสองฝา วัยอ่อนของหอยฝาเดียว เพรียงหิน ระยะนอเพลียส โคพีพ็อดระยะนอเพลียส และโคพีพ็อดระยะวัยเยาว์

4. ผู้ผลิตชั้นต้น

องค์ประกอบหลักของไมโครแพลงก์ตอนที่จัดเป็นผู้ผลิตชั้นต้นในพื้นที่ศึกษา 3 บริเวณ ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในรอบปี (ภาพที่ 2) พบว่ากลุ่มที่มีปริมาณสูงสุดตลอดทั้ง 4 เดือน คือ เซนทริกไดอะตอมพบปริมาณสูงสุดในเดือนธันวาคม (212,266±264,185 ยูนิตต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมีนาคม (18,205±22,458 ยูนิตต่อลิตร) เดือนมิถุนายน (15,683±22,402 ยูนิตต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (905±1,229 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 คือเพนเนตไดอะตอมมีปริมาณสูงสุดในเดือนธันวาคม (17,973±14,720 ยูนิตต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมีนาคม (1,585±17,811 ยูนิตต่อลิตร) เดือนมิถุนายน (845±549 ยูนิตต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (34±41 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ กลุ่มที่ 3 ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีปริมาณสูงสุดในเดือนธันวาคม (7,860±15,308 ยูนิตต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมิถุนายน (414±366 ยูนิตต่อลิตร) เดือนมีนาคม (341±275 ยูนิตต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (133±152 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ และกลุ่มสุดท้ายคือ ไดโนแฟลกเจลเลต มีปริมาณมากที่สุดในเดือน

เดือนธันวาคม (37,945±39,765 ยูนิตต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนตุลาคม (155±201 ยูนิตต่อลิตร) เดือนมีนาคม (39±88 ยูนิตต่อลิตร) และเดือนมิถุนายน (19±49 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ (ภาพที่ 2) สำหรับองค์ประกอบย่อย ได้แก่ ยูกลีโนยด์พบในปริมาณน้อยมากในเดือนธันวาคม และซิลิโคแฟลกเจลเลตพบในปริมาณน้อยมากในเดือนมีนาคม

พื้นที่ A ปากคลองหลวงสหกรณ์ จ.สมุทรสาครพบจำนวนชนิดของของผู้ผลิตชั้นต้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม รองลงมาในเดือนมีนาคม, มิถุนายน และตุลาคม จำนวน 42, 14, 7 และ 7 ชนิด ตามลำดับและมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม (183,694±97,234 ยูนิตต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมีนาคม (53,576±5,504 ยูนิตต่อลิตร) เดือนมิถุนายน (2,088±732 ยูนิตต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (671±351 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ ชนิดเด่นของผู้ผลิตชั้นต้นในเชิงปริมาณพบว่าในเดือนมิถุนายนมีชนิดเด่นเป็นกลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg ex Gomont ต่อมาในเดือนตุลาคมเปลี่ยนจาก *S. costatum* มาเป็น *Chaetoceros* spp. และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *T. erythraeum* แต่เดือนธันวาคมพบว่ามี การเปลี่ยนองค์ประกอบหลักของประชาคมผู้ผลิตชั้นต้นมาเป็นไดโนแฟลกเจลเลต *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparede & Lachmann เพียงกลุ่มเดียวในปริมาณสูงมาก และเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูร้อนในเดือนมีนาคมประชาคมเปลี่ยนกลับมาเป็นไดอะตอมชนิด *Navicula* spp. และ *S. costatum*

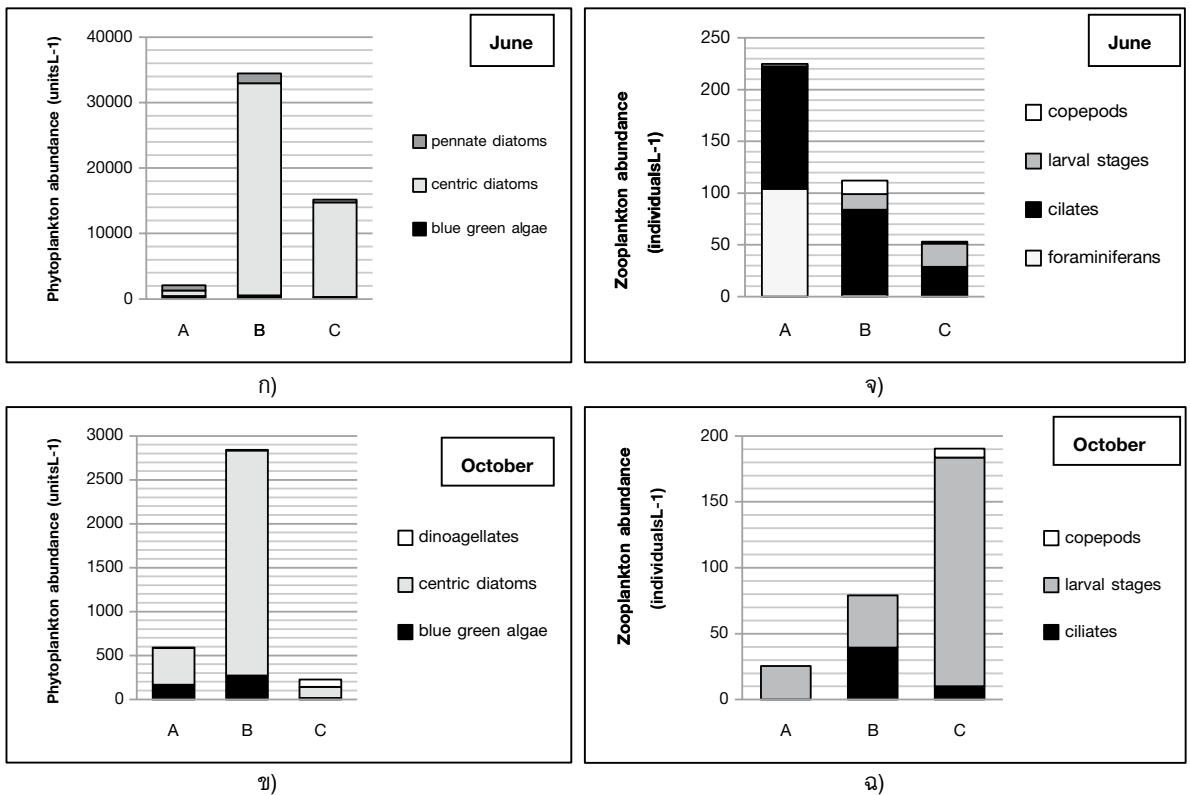
พื้นที่ B บริเวณปากคลองบางสีด จ.สมุทรสาครพบจำนวนชนิดของผู้ผลิตชั้นต้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม รองลงมาในเดือนมีนาคม, มิถุนายน และตุลาคม จำนวน 31, 16, 10 และ 9 ชนิด ตามลำดับ และมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมีนาคม (45,289±38,110 ยูนิตต่อลิตร) ตามมาด้วยเดือนธันวาคม (42,017±23,885 ยูนิตต่อลิตร) เดือนมิถุนายน 34,499±29,933 ยูนิตต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (2,901±733 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ชนิดเด่นในเชิงปริมาณพบว่าในเดือนมิถุนายนเป็นไดอะตอมชนิด *S. costatum* ในเดือนตุลาคมเปลี่ยนมาเป็น *Chaetoceros* spp. เดือนธันวาคมเป็น *Chaetoceros*

spp. ผสมกับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *T. erythraeum* และเดือนมีนาคมเปลี่ยนกลับมาเป็นไดอะตอมชนิด *Cyclotella* sp. และ *S. costatum* ซึ่งในบริเวณนี้ไม่พบ ไดโนแฟลกเจลเลตแสดงค่าเป็นชนิดเด่นในเชิงปริมาณ

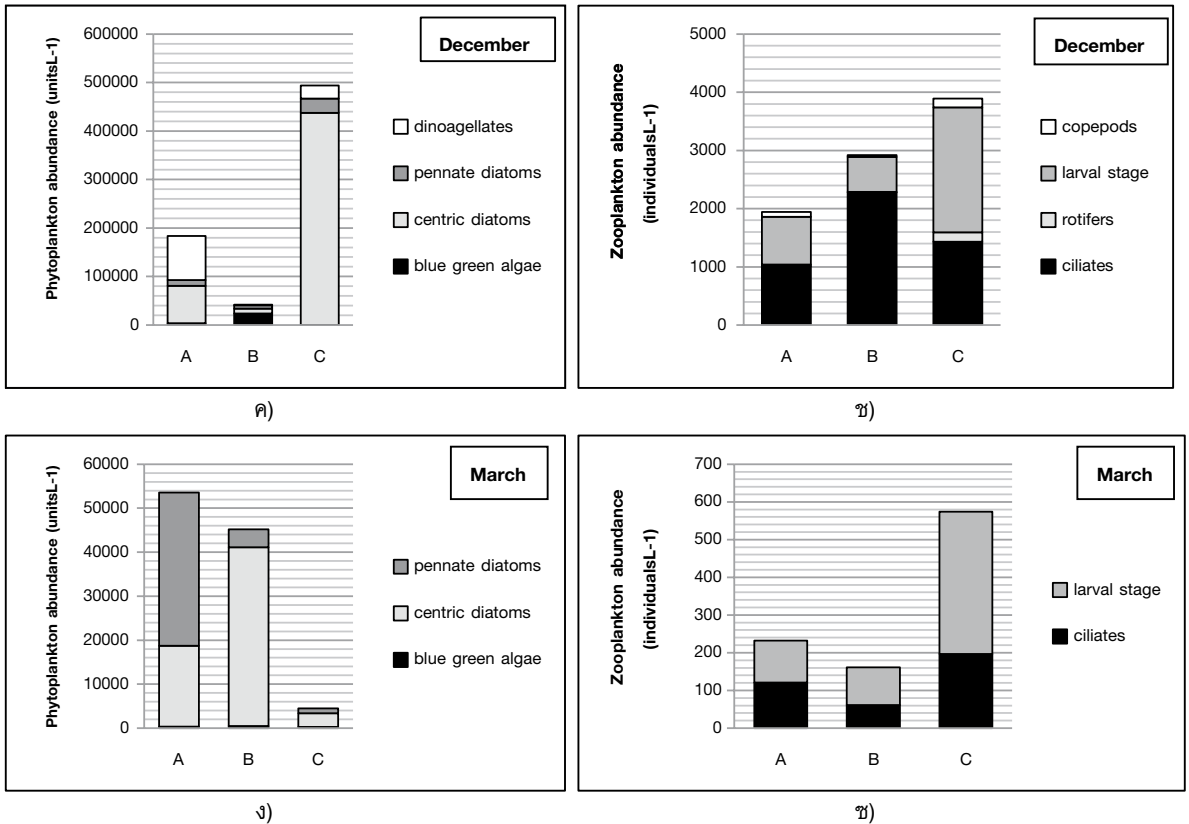
พื้นที่ C บริเวณปากคลองหมื่นหาญ จ.สมุทรสงคราม พบจำนวนชนิดของผู้ผลิตขั้นต้นสูงที่สุดในเดือนธันวาคม รองลงมาในเดือนมีนาคมมิถุนายน และตุลาคม จำนวน 41, 15, 12 และ 5 ชนิด ตามลำดับ และมีปริมาณเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนธันวาคม ($493,657 \pm 269,433$ ยูนิตต่อลิตร) ตามมาด้วยเดือนมิถุนายน ($15,186 \pm 24,629$ ยูนิตต่อลิตร) เดือนมีนาคม ($4,495 \pm 2,399$ ยูนิตต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (481 ± 291 ยูนิตต่อลิตร) ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ชนิดเด่นในเชิงปริมาณพบว่าในเดือนมิถุนายนเป็นไดอะตอมชนิด *Cyclotella* sp. *Pleurosigma* spp./ *Gyrosigma* spp. และ *Coscinodiscus* spp. ในเดือนตุลาคมเปลี่ยนมาเป็นไดโนแฟลกเจลเลต *C. furca* ต่อจากนั้นเดือนธันวาคมเปลี่ยนกลับมาเป็นไดอะตอมชนิด

Chaetoceros spp. และเดือนมีนาคมเป็นไดอะตอมชนิด *Cyclotella* sp. และ *Entomoneis* sp.

สัดส่วนเชิงปริมาณขององค์ประกอบของผู้ผลิตขั้นต้นแสดงให้เห็นชัดเจนว่า ผู้ผลิตขั้นต้นจะเพิ่มปริมาณสูงมากขึ้นอย่างชัดเจนในเดือนธันวาคม การวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดของผู้ผลิตขั้นต้นเฉลี่ยทั้ง 3 บริเวณที่ทำการศึกษพบว่าตลอดทั้งปีมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเดือนธันวาคมมีค่าสูงที่สุด (1.88 ± 0.13) รองลงมาเป็นเดือนตุลาคม (1.08 ± 0.19) เดือนมิถุนายน (1.02 ± 0.53) และเดือนมีนาคม (0.95 ± 0.32) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ศึกษาตามภาพที่ 3 พบว่าพื้นที่ B บริเวณปากคลองบางสีดพบค่าเฉลี่ยของความหลากหลายของชนิดตลอดทั้งปีต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.95 ± 0.59 ส่วนพื้นที่ A ปากคลองหลวงสหกรณ์ และพื้นที่ C ปากคลองหมื่นหาญ มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดใกล้เคียงกัน คือมีค่าเท่ากับ 1.39 ± 0.36 และ 1.36 ± 0.46 ตามลำดับ



รูปที่ 2 องค์ประกอบหลักของผู้ผลิตขั้นต้นเชิงปริมาณ (ก-ง) และผู้บริโภคลำดับแรก (จ-ข) ในบริเวณปากคลองหลวงสหกรณ์ จ.สมุทรสาคร (A), ปากคลองบางสีด จ.สมุทรสาคร (B) และ ปากคลองหมื่นหาญ จ.สมุทรสงคราม (C)



รูปที่ 2 องค์ประกอบหลักของผู้ผลิตขั้นต้นเชิงปริมาณ (ก-ง) และผู้บริโภคลำดับแรก (จ-ข) ในบริเวณปากคลองหลวงสหกรณ์ จ.สมุทรสาคร (A), ปากคลองบางสีด จ.สมุทรสาคร (B) และ ปากคลองหมื่นหาญ จ.สมุทรสงคราม (C) (ต่อ)

5. ผู้บริโภคลำดับแรก

องค์ประกอบหลักของไมโครแพลงก์ตอนที่จัดเป็นผู้บริโภคลำดับแรกใน 3 บริเวณ เปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมในรอบปี คือ เดือนมิถุนายน เดือนตุลาคม เดือนธันวาคม และเดือนมีนาคม พบว่า กลุ่มที่มีปริมาณสูงที่สุดตลอดทั้ง 4 เดือน คือ โพรโทซัวที่มีซีเลียพบปริมาณสูงที่สุดในเดือนธันวาคม ($1,553 \pm 1,330$ ตัวต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมีนาคม (136 ± 105 ตัวต่อลิตร) เดือนมิถุนายน (69 ± 53 ตัวต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (16 ± 18 ตัวต่อลิตร) ตามลำดับ รองลงมาเป็นกลุ่มลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน พบปริมาณสูงที่สุดในเดือนธันวาคม ($1,324 \pm 1,027$ ตัวต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมีนาคม (222 ± 211 ตัวต่อลิตร) เดือนตุลาคม (93 ± 93 ตัวต่อลิตร) และเดือนมิถุนายน (15 ± 9 ตัวต่อลิตร) ตามลำดับ ลำดับสุดท้ายคือ โคพีพอดตัวเต็มวัย พบปริมาณสูงที่สุดในเดือนธันวาคม

(98 ± 80 ตัวต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมิถุนายน (4 ± 6 ตัวต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (3 ± 8 ตัวต่อลิตร) ตามลำดับ นอกจากนั้นพบโรติเฟอร์ในเดือนธันวาคมเพียงเดือนเดียว มีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 81 ± 84 ตัวต่อลิตร กลุ่มอื่นๆ ได้แก่ ฟอรามินิเฟอแรน พบน้อยมากในเดือนมิถุนายน และเดือนธันวาคม (ภาพที่ 2)

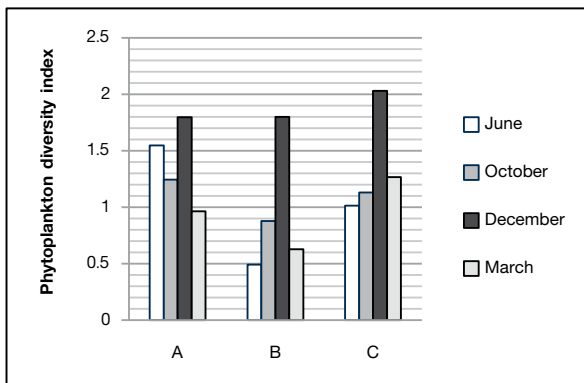
พื้นที่ A บริเวณปากคลองหลวงสหกรณ์ พบแพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวนกลุ่มและมีปริมาณสูงที่สุดในเดือนธันวาคม (18 กลุ่ม $4,474 \pm 1,329$ ตัวต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมิถุนายน (11 กลุ่ม 225 ± 34 ตัวต่อลิตร) เดือนตุลาคม (4 กลุ่ม 55 ± 47 ตัวต่อลิตร) และเดือนมีนาคม (3 กลุ่ม 54 ± 25 ตัวต่อลิตร) ตามลำดับ กลุ่มเด่นในเชิงปริมาณที่พบตลอดช่วงการศึกษา ได้แก่ โพรโทซัวที่มีซีเลีย และมีเปลือก (loricate ciliates) สกุล *Tintinnopsis* สำหรับวัยอ่อนของหอยพบมากในเดือนตุลาคม ขณะที่

โคพีพอดระยะนอเพเลียสพบมากในเดือนธันวาคมและเดือนมีนาคม

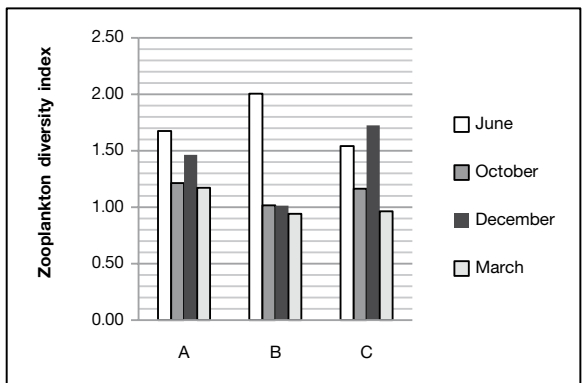
พื้นที่ B บริเวณปากคลองบางสีด พบกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์สูงที่สุดในเดือนมิถุนายน (11 กลุ่ม) รองลงมาในเดือนธันวาคม (7 กลุ่ม) เดือนมีนาคม (5 กลุ่ม) และต่ำสุดในเดือนตุลาคม (4 กลุ่ม) ตามลำดับ ในด้านปริมาณสูงที่สุดในเดือนธันวาคม (424 ± 56 ตัวต่อลิตร) รองลงมาในเดือนมีนาคม (343 ± 120 ตัวต่อลิตร) เดือนตุลาคม (161 ± 64 ตัวต่อลิตร) และเดือนมิถุนายน (112 ± 21 ตัวต่อลิตร) ตามลำดับ กลุ่มเด่นในเดือนมิถุนายนได้แก่ โพรโทซัวสกุล *Tintinnopsis* ต่อมาในเดือนตุลาคมเปลี่ยนมาเป็นกลุ่มฟอรามินิเฟอราน เดือนธันวาคมพบกลุ่มเด่นเป็นโพรโทซัวสกุล *Euplotes* และ *Vorticella* และในเดือน

มีนาคมกลับมาพบสกุล *Tintinnopsis* เป็นกลุ่มหลักรวมกับโคพีพอดระยะนอเพเลียส

พื้นที่ C บริเวณปากคลองหมีนหาญ พบแพลงก์ตอนมีจำนวนกลุ่ม และปริมาณสูงที่สุดในเดือนธันวาคม (20 กลุ่ม $3,941 \pm 919$ ตัวต่อลิตร) รองลงมาเป็นเดือนมีนาคม (8 กลุ่ม 581 ± 157 ตัวต่อลิตร) เดือนมิถุนายนลดลงมา (6 กลุ่ม 53 ± 8 ตัวต่อลิตร) และเดือนตุลาคม (4 กลุ่ม มีปริมาณ 190 ± 98 ตัวต่อลิตร) ตามลำดับ ในเดือนมิถุนายนกลุ่มเด่นได้แก่ โพรโทซัวสกุล *Tintinnopsis* กับโคพีพอดตัวเต็มวัย ถัดมาในเดือนตุลาคมพบโคพีพอดตัวเต็มวัยเป็นกลุ่มเด่น และในเดือนธันวาคมกลับมาพบโพรโทซัวชนิด *T. radix* (Imhof) เดือนมีนาคมเปลี่ยนเป็นชนิด *T. uruguayensis* (Balech) และโคพีพอดตัวเต็มวัย



ก)



ข)

รูปที่ 3 ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดไมโครแพลงก์ตอนที่เป็นผู้ผลิต (ก) และผู้บริโภคลำดับแรก (ข) ในบริเวณปากคลองหลวงสหกรณ์ จ.สมุทรสาคร (A), ปากคลองบางสีด จ.สมุทรสาคร (B) และปากคลองหมีนหาญ จ.สมุทรสงคราม (C)

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายของชนิดของผู้บริโภคลำดับแรกมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเดือนมิถุนายนมีค่าสูงที่สุด (1.74 ± 0.20) รองลงมาเป็นเดือนธันวาคม (1.40 ± 0.29) เดือนตุลาคม (1.13 ± 0.08) และเดือนมีนาคม (1.02 ± 0.10) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 3) พบว่าพื้นที่ B บริเวณปากคลองบางสีด มีค่าดัชนีเฉลี่ยต่ำที่สุด (1.24 ± 0.51) ส่วนพื้นที่ A ปากคลองหลวงสหกรณ์ (1.40 ± 0.23) และพื้นที่ C ปากคลองหมีนหาญ (1.35 ± 0.35) มีค่าดัชนีความหลาก

หลายของชนิดใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดของไมโครแพลงก์ตอนทั้งของผู้ผลิตขั้นต้นและผู้บริโภคลำดับแรกจะพบว่ามีความต่ำตลอดทั้งปีในทุกพื้นที่ เนื่องจากความไม่สมดุลกันของจำนวนชนิดและปริมาณที่นับได้ โดยในกลุ่มผู้ผลิตขั้นต้นมีปริมาณมาก แต่จำนวนชนิดน้อย ในขณะที่ผู้บริโภคลำดับแรกมีจำนวนชนิดและปริมาณน้อย ซึ่งทั้ง 2 กรณีส่งผลให้ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดต่ำ

6. การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหาร

พื้นที่ A ปากคลองหลวงสหกรณ์ ค่าอุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 30.1 - 33.6 องศาเซลเซียส ค่าความเค็มระหว่าง 14.9 - 29.6 psu ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 7.3 - 8.0 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าระหว่าง 2.2 - 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4) ปริมาณสารอาหารมีค่าดังนี้ ค่าแอมโมเนียมีค่าเท่ากับ 0.487 - 1.678 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรเจนมีค่าระหว่าง 0.0249 - 0.1012 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนเตรทมีค่าระหว่าง 0.0097 - 0.0832 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าอโรฟอสเฟตมีค่าระหว่าง 0.1452-0.3389 มิลลิกรัมต่อลิตร

พื้นที่ B ปากคลองบางสีด ค่าอุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 29.1 - 32.3 องศาเซลเซียส ค่าความเค็มระหว่าง 13.5 - 29.3 psu ค่า pH ระหว่าง 7.6 - 7.7 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าระหว่าง 1.4 - 7.3 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4) ปริมาณสารอาหารมีค่าดังนี้ ค่าแอมโมเนียมีค่าระหว่าง 0.0126 - 0.5523 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรเจนมีค่าตั้งแต่ 0.0042 - 0.0868 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนเตรทมีค่าระหว่าง 0.0151 - 0.0558 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าอโรฟอสเฟตมีค่าระหว่าง 0.0482 - 0.1277 มิลลิกรัมต่อลิตร

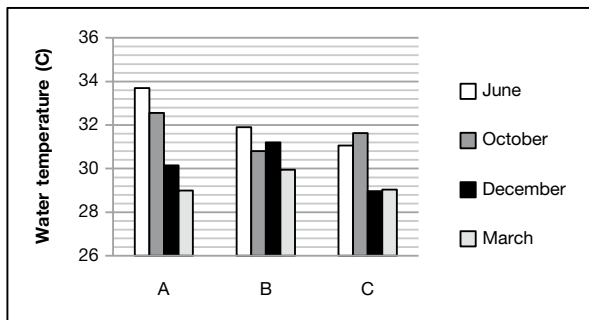
พื้นที่ C ปากคลองหมื่นหาญ มีค่าอุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 30.1 - 33.6 องศาเซลเซียส ค่าความเค็มระหว่าง 14.9 - 29.6 psu ค่า pH ระหว่าง 7.3 - 8.0 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าระหว่าง 2.2 - 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4) ปริมาณสารอาหารมีค่าดังนี้ ค่าแอมโมเนียมีค่าระหว่าง 0.487 - 1.678 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรเจนมีค่าตั้งแต่ 0.0249 - 0.1012 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนเตรท มีค่าระหว่าง 0.0097 - 0.0832 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าอโรฟอสเฟตมีค่าระหว่าง 0.1452 - 0.3389 มิลลิกรัมต่อลิตร

7. วิจัยารณ์ผลการศึกษา

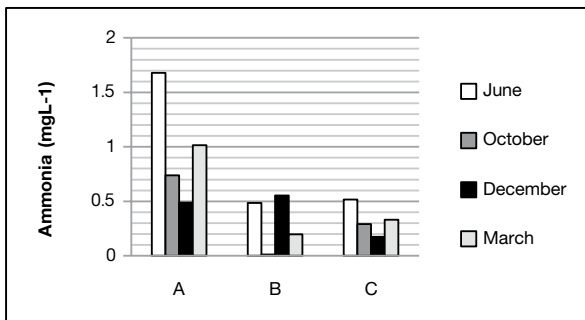
การศึกษากลุ่มไมโครแพลงก์ตอนบริเวณอ่าวไทยตอนบนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จ. สมุทรสาคร และปากแม่น้ำแม่กลอง จ. สมุทรสงคราม [2, 4] แสดงการเปลี่ยนแปลง

ของทั้งชนิดและปริมาณตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในรอบปี ทั้งนี้องค์ประกอบหลักของกลุ่มผู้ผลิตชั้นต้นในบริเวณปากแม่น้ำ และชายฝั่งทะเลส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กกว่าไมโครแพลงก์ตอน เช่น ฟิโคแพลงก์ตอน และนาโนแพลงก์ตอน แต่การศึกษากลุ่มที่มีขนาดเล็กเหล่านั้นมีข้อจำกัดในการจัดจำแนกจนถึงระดับชนิด การศึกษาในครั้งนี้จึงเลือกศึกษากลุ่มที่มีขนาดเล็กกว่าไมโครแพลงก์ตอนซึ่งสามารถจำแนกจนถึงระดับสกุล หรือชนิดได้ โดยข้อมูลระดับชนิดสามารถนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดและใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศกลางน้ำได้เป็นอย่างดี ส่วนกลุ่มที่เป็นผู้บริโภคลำดับแรกมีการศึกษาน้อยกว่ากลุ่มผู้ผลิตชั้นต้น และมีการรายงานถึงจำนวนชนิดไม่มากนัก การศึกษาส่วนใหญ่จึงเป็นการรายงานระดับกลุ่มหลัก

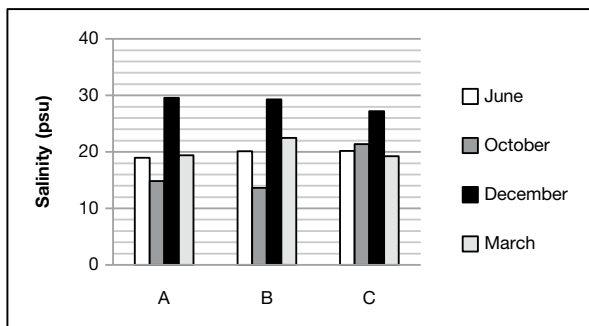
การศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนในรูปแบบขององค์ประกอบชนิดของกลุ่มหลักที่เป็นผู้ผลิตชั้นต้น คือ เซนทริกโคอะตอม เพนเนตโคอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และไดโนแฟลกเจลเลตสำหรับกลุ่มผู้บริโภคลำดับแรก ได้แก่ โพรโทซัวที่มีซีเลียและมีเปลือก ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน และโคพีพอด ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณตามพื้นที่ศึกษาในรอบปี ได้แก่ ปากคลองหลวงสหกรณ์ (พื้นที่ A) ปากคลองบางสีด จ.สมุทรสาคร (พื้นที่ B) และปากคลองหมื่นหาญ จ.สมุทรสงคราม (พื้นที่ C) ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณขององค์ประกอบของกลุ่มหลักของผู้ผลิตชั้นต้นไม่มีความแตกต่างกัน ($P = 0.17$) รวมทั้งไม่แสดงความแตกต่างในด้านพื้นที่และช่วงเวลาการศึกษา ($P = 0.22$) แต่ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันในรอบปี ($P = 0.012$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ ($P = 0.086$) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของผู้บริโภคลำดับแรกในเชิงปริมาณมีความแตกต่างกันทั้งในด้านองค์ประกอบของชนิดร่วมกับกลุ่มของระยะวัยอ่อน ($P = 0.004$) และในด้านพื้นที่และช่วงเวลา ($P = 0.02$) ตลอดจนค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดแสดงความแตกต่างตามฤดูกาล ($P = 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ ($P = 0.74$)



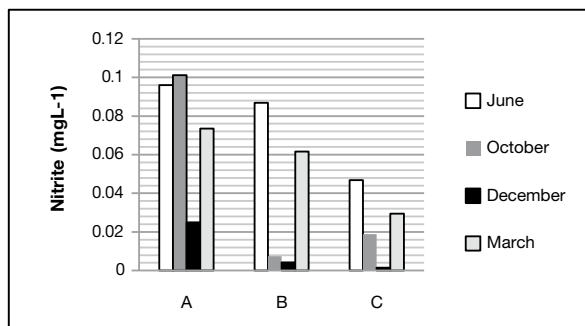
น)



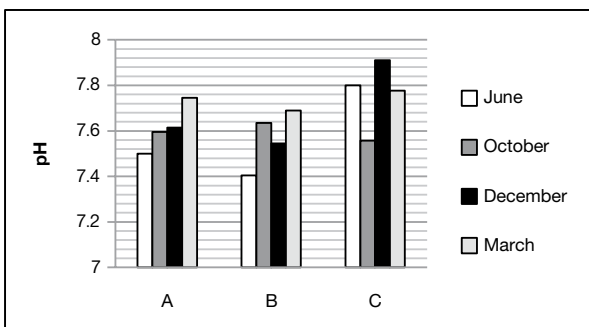
จ)



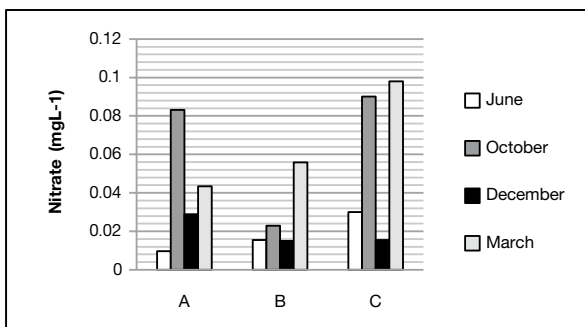
ข)



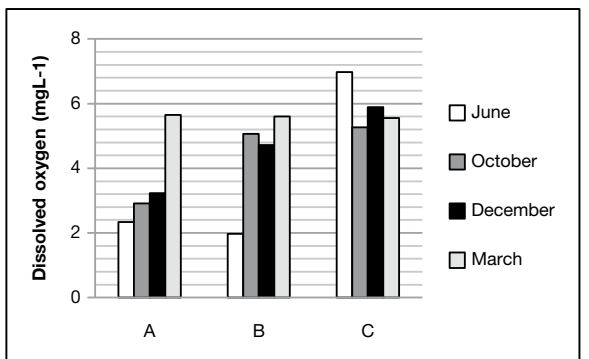
ฉ)



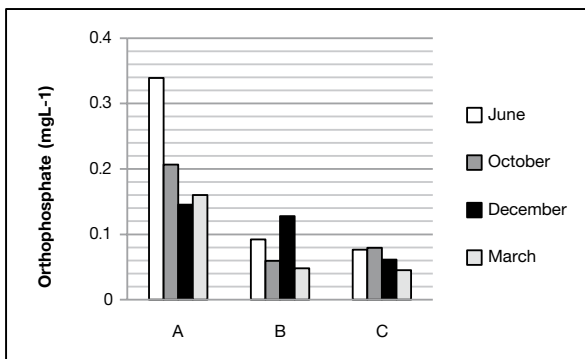
ค)



ช)



ง)



ซ)

รูปที่ 4 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (ก-ง) และค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอาหาร (จ-ซ) ในบริเวณปากคลองหลวงสหกรณ์ จ.สมุทรสาคร (A), ปากคลองบางลี่ต จ.สมุทรสาคร (B) และปากคลองหมื่นหาญ จ.สมุทรสงคราม (C)

ทั้งนี้บริเวณชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำมักได้รับปริมาณสารอาหารที่มากเกินความต้องการของผู้ผลิตขั้นต้นตลอดปี [2, 3, 4] ส่งผลให้ปัจจัยด้านสารอาหารที่สร้างความอุดมสมบูรณ์ในเชิงปริมาณมีอย่างไม่จำกัด ส่งผลให้การประเมินในด้านปริมาณมีค่าสูงในบางช่วงของการศึกษา และเมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจึงทำให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูง บางกลุ่มค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานกลับสูงกว่าค่าเฉลี่ย แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงในด้านปริมาณตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษา แต่เมื่อพิจารณาในด้านความหลากหลายของชนิดที่แปรเปลี่ยนไปตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม จะแสดงออกถึงความแตกต่างได้อย่างชัดเจน

ผู้บริโภคลำดับแรกมีความซับซ้อนกว่าผู้ผลิตขั้นต้นในด้านอิทธิพลของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งระดับชนิดและปริมาณ จากผลการศึกษาพบความแตกต่างทั้งในด้านองค์ประกอบของชนิดที่ผันแปรไปตามพื้นที่และฤดูกาล อันอาจเนื่องมาจากอิทธิพลของปริมาณอาหาร คุณภาพของอาหาร ปริมาณออกซิเจนละลาย กลวิธีการสืบพันธุ์ และผู้ล่า เป็นต้น [1, 5, 6] แต่ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดแสดงความแตกต่างกันเชิงฤดูกาลเพียงอย่างเดียว แสดงถึงอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมน่าจะส่งผลต่อผู้บริโภคกลุ่มนี้เป็นหลักมากกว่าปริมาณสารอาหาร [2, 3, 4]

เมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์ในด้านค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson โดยพิจารณาเป็นคู่ระหว่างไมโครแพลงก์ตอนกลุ่มหลักกับค่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและสารอาหารที่เปลี่ยนแปลงตามพื้นที่และช่วงเวลา (ตารางที่ 1) แสดงความเกี่ยวข้องสอดคล้องทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้าม หรือไม่แสดงความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลสอดคล้องกับประชาคมไมโครแพลงก์ตอนทุกกลุ่มคือ ค่าความเค็ม สำหรับกลุ่มผู้บริโภคลำดับแรกยังมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของผู้ผลิตขั้นต้น หรือปริมาณอาหารโดยตรงด้วย ส่วนค่าอุณหภูมิของน้ำแสดงความสัมพันธ์กับกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนเป็นไปในทางตรงกันข้าม ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าอุณหภูมิของน้ำทะเลไม่แตกต่างกันเกิน 1 องศาเซลเซียสในรอบปี ทำให้การแปรผลความสัมพันธ์กับอุณหภูมิยังไม่ชัดเจนมากนัก

สำหรับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไนโตรเจนและไนเตรท และสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณออร์โธฟอสเฟต ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า กลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต้องการออร์โธฟอสเฟตเพื่อการเจริญเติบโต ส่วนปริมาณสารอาหารของกลุ่มไนโตรเจนนั้น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้โดยตรง [20] ปัจจัยด้านค่าไนโตรเจนและไนเตรทจึงแสดงทิศทางตรงกันข้ามได้ แต่สำหรับเซนทริกโคเคตอมนั้นไม่แสดงความเด่นชัดในการเชิงความสัมพันธ์กับปริมาณสารอาหารทั้งกลุ่มไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นชนิดพันธุ์ที่เจริญเติบโตในบริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเล มีความสามารถปรับตัวให้เข้ากับปริมาณสารอาหาร หรืออาจแสดงความสัมพันธ์กับสารอาหารที่มีความสำคัญในการสร้างเปลือก เช่น ซิลิเกต [20, 21] มากกว่าสารอาหารชนิดอื่นๆ ในบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีการรับเข้าของสารอาหารจำพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปริมาณมากตลอดทั้งปี จึงส่งผลให้ไม่พบความสัมพันธ์กับปริมาณสารอาหาร แต่สัมพันธ์กับค่าความเค็มของน้ำทะเลเป็นหลัก

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson ระหว่างปริมาณเฉลี่ยของกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและสารอาหาร

Groups	Salinity (psu)	Water temperature (°C)	Dissolved oxygen (mgL ⁻¹)	Ammonia (mgL ⁻¹)	Nitrite (mgL ⁻¹)	Nitrate (mgL ⁻¹)	Ortho-phosphate (mgL ⁻¹)	producer abundance (unitsL ⁻¹)
Blue green algae	0.567*	-0.354*	-0.515*	0.010	-0.373*	-0.305*	0.046	-
Centric diatoms	0.470*	-0.657*	0.487*	-0.270	-0.383*	-0.299	-0.230	-
Pennate diatoms	0.386*	-0.172	-0.032	0.084	-0.152	-0.243	-0.016	-
Dinoflagellates	0.614*	-0.344*	0.429*	-0.111	-0.294	-0.211	0.028	-
Ciliates	0.818*	-0.706*	-0.136	-	-	-	-	0.531*
Larval stages	0.818*	-0.802*	0.419*	-	-	-	-	0.958*
Copepods (adult)	0.694*	-0.728*	0.461*	-	-	-	-	0.966*

8. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาประชาคมไมโครแพลงก์ตอน บริเวณปากคลองหลวงสหกรณ์ และปากคลองบางสีคด และปากคลองหมื่นหาญ แสดงองค์ประกอบหลักของกลุ่มผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญได้แก่ เซนทริกและเพนเนต ไดอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และไดโนแฟลกเจลเลต ชนิดเด่นเชิงปริมาณ ได้แก่ *S. costatum*, *T. erythraeum*, *Chaetoceros* spp. และ *Cyclotella* sp. แต่เดือนธันวาคมเปลี่ยนองค์ประกอบหลักของประชาคมมาเป็นไดโนแฟลกเจลเลต *C. furca* โดยมีปริมาณสูงที่สุดในช่วงเดือนธันวาคม หลังฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เช่นเดียวกับผู้บริโภคลำดับแรกที่แสดงปริมาณสูงที่สุดในช่วงเดียวกัน กลุ่มหลักได้แก่ โปรโทซัวที่มีซีเลียและมีเปลือก ลูกสัตว์น้ำระยะวัยอ่อน และโคพีพอด ส่วนไรติเฟอร์พบในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เท่านั้น สกูลหลักที่พบตลอดช่วงการศึกษา ได้แก่ โปรโทซัวที่มีซีเลียและมีเปลือกสกูล

Tintinnopsis ซึ่งเป็นตัวย่อยอินทรีย์สารที่สำคัญในระบบปากแม่น้ำ

การประเมินปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมพบว่าค่าความเค็มของน้ำทะเลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของประชาคมไมโครแพลงก์ตอนบริเวณชายฝั่งทะเล ในขณะที่ปริมาณสารอาหารไม่แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปริมาณของไมโครแพลงก์ตอนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้น ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดทั้งกลุ่มผู้ผลิตขั้นต้น และผู้บริโภคลำดับแรกมีค่าต่ำตลอดปี แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของจำนวนชนิดและปริมาณของไมโครแพลงก์ตอน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างสายใยอาหารทำให้มีความหลากหลายชนิดของอาหารต่ำ ส่งผลให้ผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปถูกจำกัดด้วยชนิดของอาหาร และอาจนำไปสู่การสร้างสายใยอาหารที่สั้น ไม่ซับซ้อน และเปราะบาง ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อตรงทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชายฝั่งทะเลลดลง

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สนับสนุนเงินทุนวิจัย และขอขอบคุณ ผศ. ดร. สันติ พ่วงเจริญ และอาจารย์ ดร. อีสริยา วุฒิสินธุ์ ช่วยสนับสนุนข้อมูลและการออกเก็บตัวอย่างภาคสนาม

10. เอกสารอ้างอิง

1. Calbet, A. and Landry, M.R., 2004, "Phytoplankton growth, microzooplankton grazing, and carbon cycling in marine systems", *Limnology and Oceanography*, 49(1), pp. 51-57.

2. Research Center of Marine and Coastal Gulf of Thailand, 2009, Changes in the Composition and Abundance of Phytoplankton That May Cause Harm, Coastal Area, Department of Marine and Coastal Resources, Bangkok. (in Thai).

3. Jitchum, P., Intarachart and Wongrat, L., 2012, "Temporal variations in plankton community and hydrographic conditions in green mussel raftcultured area, Si Racha Bay, the Gulf of Thailand", *KKU Sci.*, 40 (1), pp. 95-110.

4. Department of Marine and Coastal Resources, 2011, Monitoring and Assessment on Coastal Rehabilitation due to Bamboo Fencing-case study: Samut Sakorn Samut Prakan and Chachoengsao Provinces, Department of Marine and Coastal Resources, Bangkok.

5. Kubiszyn, A.M., Piwosz, K., Wiktor jr., J.M. and Wiktor, J.M., 2014, "The effect of inter-annual Atlantic water inflow variability on the planktonic protist community structure in the West community structure in the West Spitsbergen waters during the summer", *Journal of Plankton Research*, 36 (5), pp. 1190-1203.

6. McNamara, M.E., Lonsdale, D.J. and Cerrato, R.M., 2013, "Top-down control of mesozooplankton by adult *Mnemiopsis leidyi* influences microplankton abundance and composition enhancing

prey conditions for larval ctenophores", *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 133, pp. 2-10.

7. Postel, L., Fork, H. and Hagen, W., 2000, "Biomass and Abundance", pp. 83-192. in Harris, R., Wiebe, P., Lenz, L., Skjoldal, H.R. and Hutley, M., *ICES Zooplankton Methodology Manual*, Academic Press, London.

8. Wongrat, L. and Boonyapiwat, S., 2003, Manual of Sampling and Analytical Methods of Plankton, Kasetsart University Press, Bangkok. (in Thai).

9. Boltovskoy, D., ed., 1999, *South Atlantic Zooplankton*, Vol. 1-2, Backhuys Publishing, Leiden.

10. Cupp, E.E., 1943, Marine plankton diatoms of the west coast of North America, University of California Press, Los Angeles.

11. Rines, J.E.B. and Hargraves, P.E., 1988, "The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay Rhode Island, U.S.A." *Bibliotheca Phycologica*, 79, pp. 1-196.

12. Sundström, B.G., 1986, The marine diatom genus *Rhizosolenia* a new approach to the taxonomy, Ph.D. Thesis, University of Lund.

13. Suwanrumpha, W., 1987, "A key for the Identification of copepod collected in the Gulf of Thailand", *Marine Fisheries Division Technical Paper* No. 29/4, pp. 1-56.

14. Tomas, C.R., 1997, Identifying Marine Phytoplankton, Academic Press, San Diego.

15. Wongrat, L., 2000, Zooplankton, Kasetsart University Press, Bangkok. (in Thai).

16. Wongrat, L., 2001, Phytoplankton, Kasetsart University Press, Bangkok. (in Thai)

17. Yamaji, I., 1984, Illustrations of the marine plankton of Japan, Hoikusha Publishing Co., Ltd., Osaka.

18. Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R., 1972,

- “A practical handbook of seawater Analysis”, *Bull. Fish. Res. Can.*, 167, pp. 1-310.
19. Legendre, L. and Legendre, P., 1983, *Numerical Ecology*, Elsevier, Amsterdam.
20. Lee, R.E., 2008, *Phycology*, Cambridge University Press, Cambridge.
21. Wu, J.T. and Chou, T.L., 2003, “Silicate as the limiting nutrient for phytoplankton in a subtropical estuary of Taiwan”, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58, pp. 155-162.