วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 26 (ฉบับที่ 3) กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2564
BURAPHA SCIENCE JOURNAL Volume 26 (No.3) September – December 2021

ความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณแม่น้ำพังราด อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

Abundance and Distribution of Zooplankton along Phang Rad River, Klaeng District, Rayong Province

อลงกรณ์ พุดหอม[1] และ นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร[2*]

Alongkorn Phudhom[1] and Nongnud Tangkrock-olan[2*]

[1] *หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*

[2] *ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*

[1] *Graduate Program in Environmental Science, Faculty of Science, Burapha University*

[2] *Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University*

Received : 17 July 2020

Revised : 17 November 2020

Accepted : 7 January 2021

บทคัดย่อ

ศึกษาความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์และปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณแม่น้ำพังราด โดยเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 จำนวน 5 สถานี ได้แก่ สถานีปากแม่น้ำ (ST1), พื้นที่ชุมชน (ST2), พื้นที่เลี้ยงหอย (ST3), พื้นที่เลี้ยงกุ้ง (ST4) และสาขาแม่น้ำท่ากง (ST5) โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดความถี่ตาข่าย 150 ไมโครเมตร พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 53 กลุ่ม (Taxa) จาก 14 ไฟลัม แบ่งเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 29 กลุ่ม และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 24 กลุ่ม โดยไฟลัม Arthropoda พบความชุกชุมสูงที่สุด คิดเป็น 83.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ไฟลัม Mollusca และไฟลัม Annelida ตามลำดับ โดยมี คาลานอยด์โคพีพอดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในแม่น้ำพังราด จากการศึกษาตลอดทั้งปีพบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 63.42±22.05 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาได้แก่เดือนมิถุนายน ธันวาคม และพฤศจิกายน เท่ากับ 62.19±5.47, 57.46±10.53 และ 52.91±12.08 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการศึกษาในแต่ละสถานี พบสถานีปากแม่น้ำ (ST1) มีความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดเท่ากับ (50.46±27.64 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) รองลงมาได้แก่ พื้นที่ชุมชน (ST2, 46.07±17.16 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) พื้นที่เลี้ยงกุ้ง (ST3, 40.82±14.07 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) และ สาขาแม่น้ำท่ากง (ST5, 33.46±15.78 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนสถานีพื้นที่เลี้ยงกุ้ง (ST4) พบความชุกชุมต่ำสุด เท่ากับ 32.17±15.04 $x10^2$ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณแม่น้ำพังราดตลอดทั้งปี รวมทั้งผลการศึกษาที่ได้ใช้ในการวางแผนการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ในกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์และสิ่งมีชีวิตในทะเลบริเวณแม่น้ำพังราดต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : แพลงก์ตอนสัตว์ ; ความชุกชุม ; การกระจาย, ; แม่น้ำพังราด

Abstract

Abundance and distribution of zooplankton and environmental factors along Phang Rad River were studied on five different stations, i.e., Pang Rad estuary (ST1), Urban areas (ST2), Oyster farming areas (ST3), Shrimp farming areas (ST4), and Tha Kong River branch (ST5), during May 2018 to April 2019. Zooplankton samples were collected using a plankton net with a mesh size of 150 micrometers. A total of 53 taxa from 14 zooplankton phyla were found. From that, 29 taxa were holoplankton while 24 taxa were meroplankton. The most abundance was the Phylum Arthropoda (83.88%), following by Mollusca and Annelida. Calanoid copepods were the dominant group found in this study. For all year round, the highest abundance of zooplankton was found in May (63.42±22.05 x10^2 ind./m^2) following by June (62.19±5.47 x10^2 ind./m^2), December (57.46±10.53 x10^2 ind./m^2), and November (52.91±12.08 x10^2 ind./m^2), respectively. Comparing with the study areas, ST1 had the highest abundance (50.46±27.64 x10^2 ind./m^2) following by ST2 (46.07±17.16 x10^2 ind./m^2), ST3 (40.82±14.07 x10^2 ind./m^2) and ST5 (33.46±15.78 x10^2 ind./m^2), respectively. The lowest abundance was found in the ST4 (32.17±15.04 x10^2 ind./m^2). The results from this study can help understand the abundance and distribution of zooplankton throughout the year, and the results can be used as a guideline for setting a standard measurement for the conservation of zooplankton resources in the Pang-Rad river in the future.

Keywords : zooplankton ; abundance ; distribution ; Phang Rad River

***Corresponding author. E-mail** : nongnud@buu.ac.th

บทนำ

แม่น้ำพังราด เป็นแม่น้ำสายหลักสายหนึ่งของจังหวัดระยอง ตั้งอยู่ในเขตอำเภอแกลง จังหวัดระยอง และอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี เป็นแม่น้ำที่แบ่งอาณาเขตระหว่างจังหวัดระยองและจันทบุรี มีจุดกำเนิดจากบริเวณเขาวงและเขาทะลาย ประกอบด้วยสาขาแม่น้ำต่าง ๆ จากฝั่งอำเภอแกลง จังหวัดระยอง และฝั่งอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรีไหลมารวมกันออกสู่อ่าวไทยบริเวณปากแม่น้ำ แม่น้ำพังราดมีความยาวประมาณ 45 กิโลเมตร และกว้างอยู่ในช่วงประมาณ 60 – 200 เมตร (Kan-atireklap *et al.*, 2017) ตลอดแนวสองฝั่งของแม่น้ำมีการใช้ประโยชน์จากกิจกรรมที่แตกต่างกันมากมาย ตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่ บริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำ เป็นแหล่งสำคัญที่มีการทำประมงพื้นบ้าน ซึ่งปรับเปลี่ยนไปตามแต่ละฤดูกาล เช่น ในช่วงคลื่นลมสงบหรือไม่รุนแรง ชาวประมงจะทำการวางอวนปลาและวางลอบปู ส่วนในฤดูมรสุมช่วงฤดูฝน ชาวประมงจะเปลี่ยนไปรุนกุ้งเคย และวางอวนกุ้งแทน สร้างรายได้หมุนเวียนให้กับชาวบ้านได้ตลอดทั้งปี ถัดจากพื้นที่ชายฝั่งและปากแม่น้ำ จะเป็นบริเวณพื้นที่ชุมชน ซึ่งตั้งอยู่บริเวณสองฝั่งของปากแม่น้ำ เป็นบริเวณที่มีประชากรอาศัยอยู่ค่อนข้างหนาแน่น ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงเป็นหลัก นอกจากนี้มีอาชีพทำเกษตรกรรม อาทิ นาข้าว สวนยางพารา สวนมะพร้าว สวนมะม่วง เป็นต้น ถัดจากพื้นที่ชุมชนมาทางตอนกลาง และตอนบนของแม่น้ำ ตลอดแนวสองฝั่งของแม่น้ำ เป็นบริเวณแหล่งเกษตรกรรมเลี้ยงสัตว์ทะเล โดยมีกลุ่มเกษตรกรประกอบอาชีพ เลี้ยงกุ้ง ทำแพล่อลูกหอยนางรม เลี้ยงปลากะพง และปลาเก๋า เป็นต้น เนื่องจากบริเวณชายฝั่งด้านทิศตะวันตกของปากแม่น้ำพังราดเป็นพื้นที่รอยต่อจากปากแม่น้ำประแส เป็นอ่าวลักษณะโค้งคล้ายวงพระจันทร์ จึงทำให้เกิดการพัดพาตะกอน อินทรีย์สารต่างๆ จากทะเล และลำคลองมายังบริเวณชายฝั่งเป็นจำนวนมาก เกิดเป็นป่าชายเลนที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่ที่สุดของเขตอำเภอแกลง จังหวัดระยอง บริเวณดังกล่าวนี้จึงเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ โดยเป็นแหล่งอาหาร และแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายชนิด โดยเฉพาะกลุ่มสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เช่น ปูม้า ปูทะเล กั้ง กุ้งทะเล หอยนางรม ปลากะพง เป็นต้น ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนเหล่านี้ ดำรงชีวิตโดยกินอาหารประเภทแพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) และแพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ซึ่งมีความหลากหลายและความชุกชุมสูงตลอดแนวแม่น้ำพังราด

แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำล่องลอยไปตามกระแสน้ำ มีขนาดเล็กตั้งแต่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นหรือไม่ชัดเจน เช่น กลุ่มโพรโตซัว (Protozoan) โคพีพอด (Copepods) จนถึงขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น แมงกะพรุน (Jelly Fish) เป็นต้น แพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้แบ่งออกเป็นสองกลุ่มตามวิถีการดำรงชีวิตคือ แพลงก์ตอนถาวร (Holoplankton) มีการดำรงชีพเป็นแพลงก์ตอนตลอดชีวิต และแพลงก์ตอนชั่วคราว (Meroplankton) หรือลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน มีการดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนระยะหนึ่งแล้วจึงเปลี่ยนไปเป็นสัตว์หน้าดิน (Benthic Fauna) เช่น หอย กุ้ง และปู เป็นต้น หรือเปลี่ยนเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำ (Nekton) เช่น หมึกและปลา เป็นต้น กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้มีความสำคัญในการเป็นตัวกลางถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคในลำดับสูงขึ้น (Damontharan *et al.*, 2010) โดยเป็นอาหารแก่สัตว์น้ำหลากหลายชนิด และบางชนิดเป็นอาหารที่สำคัญแก่มนุษย์ (Jaritkhuan, Boonphakdee & Phudhom, 2016) เช่น กุ้งเคย และแมงกะพรุน นอกจากนี้ แพลงก์ตอนสัตว์ยังสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ (Indicator) ถึงความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ (Ferdous & Muktadir, 2009) โดยชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์จะมีผลโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ (Gunbua, Chawa & Sinsamutsopon, 2014) การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณ

ลำคลองพังราดมีรายงานการศึกษาค่อนข้างน้อย ทั้งที่เป็นลำคลองสายสำคัญสายหนึ่งของภาคตะวันออก มีทรัพยากรป่าชายเลน และการประกอบอาชีพประมงที่หลากหลาย รวมทั้งการเป็นพื้นที่ล่อตัวอ่อนหอยนางรมจากธรรมชาติ ที่สร้างรายได้ให้กับชุมชนมาอย่างยาวนาน (Paibulkichakul, Sanhatham & Paibulkichakul, 2018) จากการสืบค้นพบมีการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ของ Srinui (2006) ซึ่งเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำเป็นหลัก และ Paibulkichakul *et al*. (2018) ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำจนถึงพื้นที่เลี้ยงหอย โดยพบความชุกชุมของแพลงก์ตอนมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงฤดูกาล ซึ่งข้อมูลแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้มีความสำคัญเพื่อเชื่อมโยงไปยังผู้บริโภคลำดับสูงต่อไปในระบบนิเวศ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณแม่น้ำพังราดตลอดทั้งปี มีการเก็บตัวอย่างตั้งแต่ปากแม่น้ำจนถึงลำน้ำสาขา เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ตัวแทนของลำคลองพังราด ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิด ความหลากหลายความชุกชุม และการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของแพลงก์ตอนสัตว์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการบ่งชี้ถึง ความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศบริเวณแม่น้ำพังราดต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ทุกๆ 2 สัปดาห์ (เดือนละ 2 ครั้ง) ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดความถี่ตาข่าย 150 ไมโครเมตร ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลางปากถุง 40 เซนติเมตร ทำการลากในแนวดิ่ง ตามระดับความลึกที่แตกต่างกันในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 5 สถานี (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) โดยทำการเก็บตัวอย่างสถานีละ 3 ซ้ำ นำตัวอย่างที่เก็บได้ใส่ในขวดเก็บตัวอย่างที่มีสารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลางความเข้มข้นสุดท้ายในน้ำทะเลร้อยละ 4-5 เป็นน้ำยารักษาสภาพ ทำการวัดปัจจัยทางกายภาพได้แก่ อุณหภูมิ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ และความเค็ม ด้วยเครื่องตรวจวัดแบบหลายหัว (Multiprobe) (YSI รุ่น 2010) วัดค่า ความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่องตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH-meter) (Horiba รุ่น D-71G)

จำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (ZEISS รุ่น Stemi 350) โดยนำตัวอย่างที่ได้มาจำแนกกลุ่มและนับจำนวน ตามเอกสารอ้างอิงของ Santhanam and Srinivasan (1994), Smith and John (1996), Todd (1996), Wongrat (2000) และ Chatmongkolkul & Chantangsi (2005) ณ ห้องปฏิบัติการครัสเตเชียน ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จากนั้นทำการวิเคราะห์ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) ดังนี้

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) = N / V

โดยที่ N = จำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ที่นับได้ (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)

V = ปริมาตรน้ำทั้งหมดที่ผ่านถุงลาก (ลูกบาศก์เมตร)

V = $\pi r^2 D$

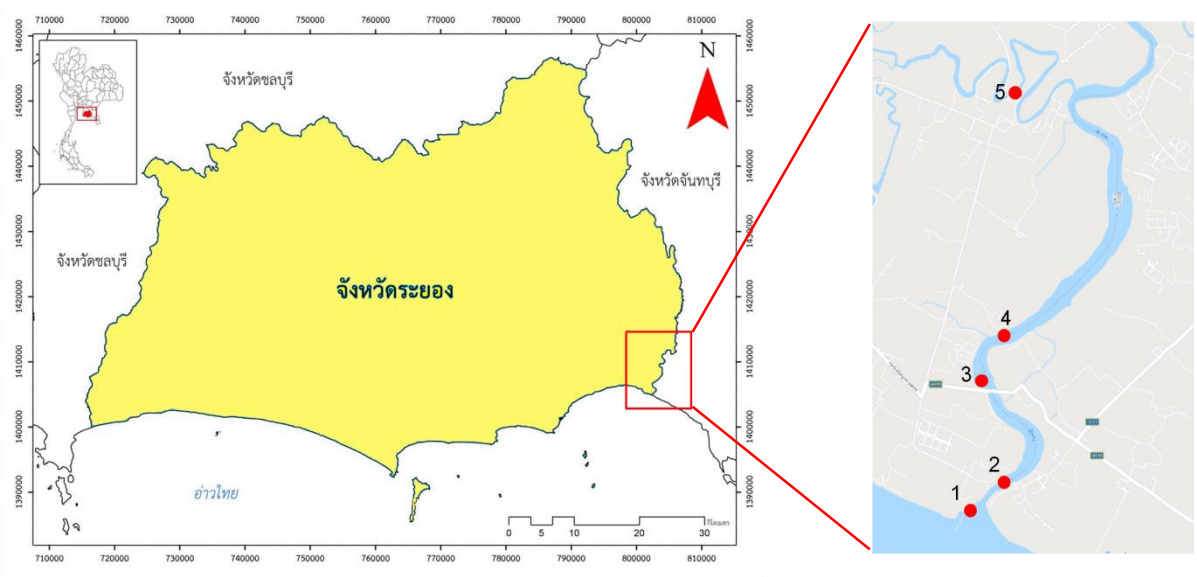
r = รัศมีปากถุงลากแพลงก์ตอน

D = ระยะทางที่ทำการลาก (ความลึก)

วิเคราะห์ดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity Index) โดยการ transform ข้อมูลในรูปแบบ log (x+1) และจัดกลุ่มด้วย Group average (Krebs, 1989) และความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ และปัจจัยทางกายภาพ ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

ตารางที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างและจุดพิกัดแสดงตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละสถานี

สถานีเก็บตัวอย่าง	ลักษณะของพื้นที่	ละติจูด (N)	ลองจิจูด (E)
ST1	ปากแม่น้ำ	12° 69' 49.73''	101° 78' 46.00''
ST2	พื้นที่ชุมชน	12° 69' 70.17''	101° 78' 65.88''
ST3	พื้นที่เลี้ยงหอย	12° 70' 70.53''	101° 78' 47.84''
ST4	พื้นที่เลี้ยงกุ้ง	12° 71' 17.85''	101° 78' 58.60''
ST5	สาขาแม่น้ำท่ากง	12° 73' 67.00''	101° 78' 80.32''

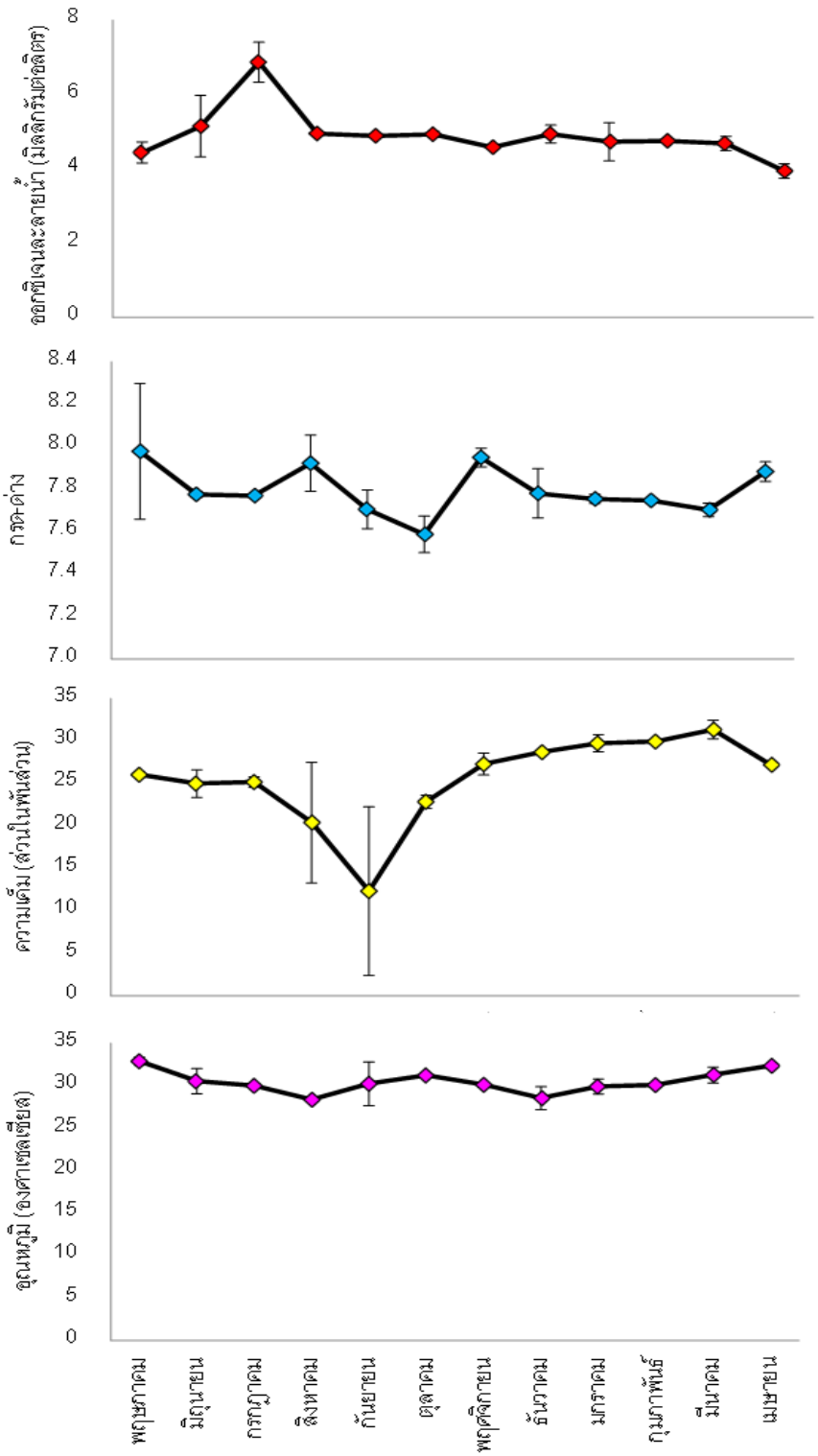


ภาพที่ 1 ตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณแม่น้ำพังราด อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

ผลการวิจัย

1. สมบัติทางกายภาพของน้ำในบริเวณลำคลองพังราด

จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพของน้ำในบริเวณสถานีเก็บตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายน้ำ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่าง มีค่าสูงสุด และต่ำสุด ดังนี้ อุณหภูมิ มีค่าสูงสุดและต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 เท่ากับ 32.87±0.45 และ 28.33±0.02 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ออกซิเจนละลายน้ำ มีค่าสูงสุดและต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561 และเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 เท่ากับ 6.86±0.54 และ 3.94±1.19 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่าความเค็ม มีค่าสูงสุดและต่ำสุดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 และเดือนกันยายน พ.ศ. 2561 เท่ากับ 31.33±1.09 และ 12.33±9.91 ส่วนในพันส่วน ตามลำดับ กรด-ด่าง มีค่าสูงสุดและต่ำสุดในเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561 และเดือนตุลาคม เท่ากับ 7.98±0.32 และ 7.59±0.09 ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

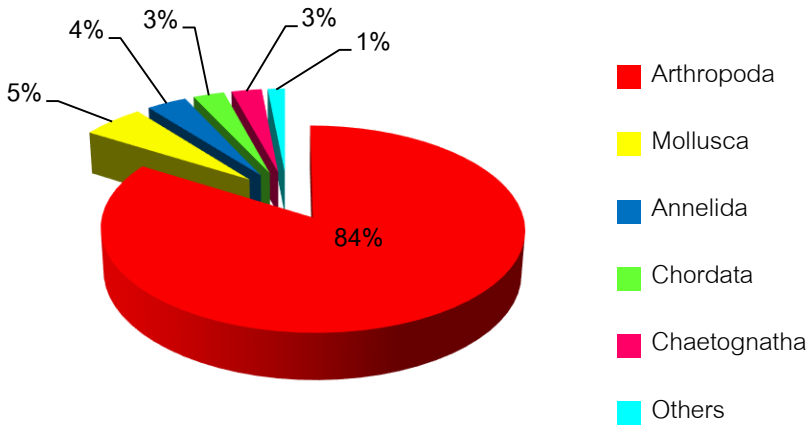


ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ย (Mean ± SD) ปัจจัยกายภาพของน้ำบริเวณสถานีเก็บตัวอย่าง ตลอดทั้งปี

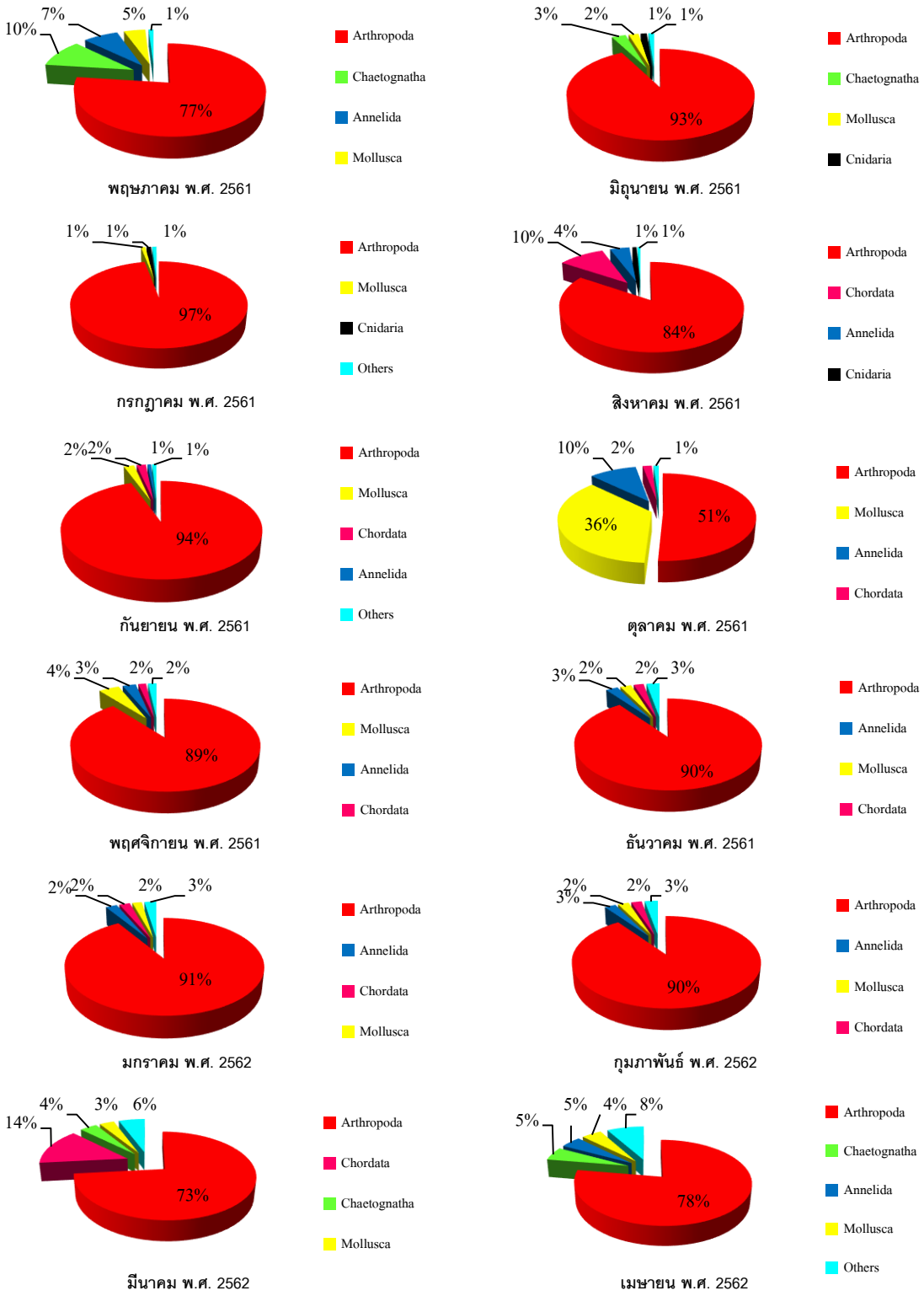
2. สัดส่วนและกลุ่มของไฟลัมของแพลงก์ตอนสัตว์

พบแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณแม่น้ำพังราดทั้ง 5 จุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 ทั้งสิ้น 53 กลุ่ม (Taxa) (ตารางที่ 2) โดยประกอบไปด้วย Phylum Protozoa, Phylum Cnidaria, Phylum Ctenophora, Phylum Nemertea, Phylum Nematoda, Phylum Annelida, Phylum Chaetognatha, Phylum Platyhelminthes, Phylum Arthropoda, Phylum Ectoprocta, Phylum Brachiopoda, Phylum Mollusca, Phylum Echinodermata และ Phylum Chordata ประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 29 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 24 กลุ่ม จาก 9 ไฟลัม

เมื่อพิจารณาสัดส่วนเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ในไฟลัมต่าง ๆ พบว่า Arthropoda เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมากที่สุดคิดเป็น 83.88 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนสัตว์ที่สำรวจพบทั้งหมด (ภาพที่ 3) และพบสัดส่วนสูงสุดในทุกเดือนที่ทำการสำรวจ (ภาพที่ 4) รองลงมาได้แก่แพลงก์ตอนสัตว์ไฟลัม Mollusca, Annelida, Chordata, Chaetognatha และไฟลัมอื่น (Other phyla) คิดเป็นร้อยละ 5.56, 3.57, 2.78, 2.69 และ 1.53 ตามลำดับ



ภาพที่ 3 สัดส่วนของไฟลัมของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณแม่น้ำพังราดตลอดทั้งปี



ภาพที่ 4 สัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละเดือนที่ทำการสำรวจในบริเวณแม่น้ำพังราด

ตารางที่ 2 ความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณลำคลองพังราด

Phylum	Taxa	พ.ค. 61	มิ.ย. 61	ก.ค. 61	ส.ค. 61	ก.ย. 61	ต.ค. 61	พ.ย. 61	ธ.ค. 61	ม.ค. 62	ก.พ. 62	มี.ค. 62	เม.ย. 62
Protozoa	Unidentified Radiolarians						✓	✓	✓	✓	✓		
	Unidentified Foraminiferans	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cnidaria	Hydromedusae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Obelia sp.			✓	✓						✓		
	Siphonophore	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
Ctenophora	Ctenophore	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nemertea	Pilidium larvae							✓	✓				
Nematoda	Nematode					✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Chaetognatha	*Sagitta* spp.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Annelida	Polychaete larvae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Platyhelminthes	Müller's larvae	✓	✓	✓	✓			✓	✓				
Arthropoda	Cladocera										✓		
	Pseudevadne tergestina Claus, 1877	✓	✓				✓			✓			
	Penilia avirostris Dana, 1852									✓			
	Ostracods										✓		
	Calanoid copepods	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cyclopoid copepods	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Harpacticoid copepods	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Poecilostomatoid copepods			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Copepod nauplius	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Amphipod	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Mysids	✓	✓	✓		✓	✓						
	Alima larvae									✓	✓		✓
	Unidentified shrimp larvae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Acetes spp.	✓	✓	✓	✓	✓							
	Zoea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 2 (ต่อ) ความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณลำคลองพังราด

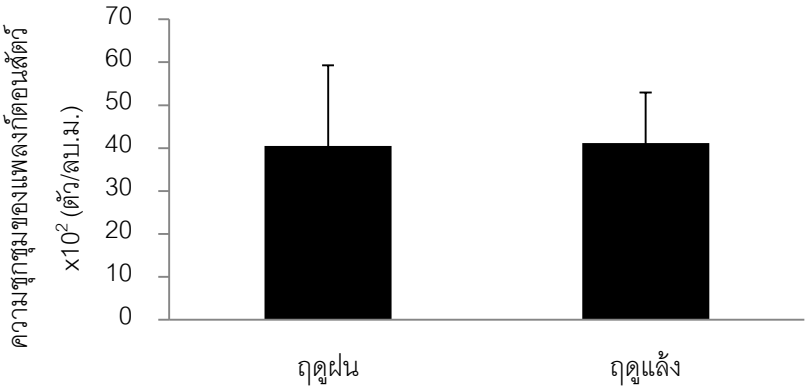
Phylum	Taxa	พ.ค. 61	มิ.ย. 61	ก.ค. 61	ส.ค. 61	ก.ย. 61	ต.ค. 61	พ.ย. 61	ธ.ค. 61	ม.ค. 62	ก.พ. 62	มี.ค. 62	เม.ย. 62
Arthropoda	Megalopa	✓	✓	✓			✓						✓
	Anomura zoea	✓	✓	✓					✓	✓	✓		✓
	Anomura megalopa						✓						✓
	Lucifer spp.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Lucifer Protozoea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cirripedia nauplius	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cypris larvae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cumacea			✓			✓						
	Tanaidacea				✓								
	Halacaroidea						✓						
Ectoprocta	Cyphonautes larvae												✓
Brachiopoda	*Lingula* sp.					✓				✓	✓	✓	✓
Mollusca	Bivalvia larvae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Gastropod larvae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Creseis spp.	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Echinodermata	Echinopluteus larvae						✓	✓	✓				✓
	Ophiopluteus larvae			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Brittle star juvenile			✓	✓								
	Auricularia larvae			✓				✓	✓				
	Doliolaria larvae					✓	✓						
	Bipinnaria larvae					✓							
Chordata	*Fritillaria* spp.					✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Oikopleura spp.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Tadpole larvae			✓						✓	✓		
	Amphioxus							✓	✓	✓	✓		
	Fish egg	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Fish larvae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3. ความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณลำคลองพังราด จากการเก็บตัวอย่างตลอดทั้งปีตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 พบความชุกชุมเฉลี่ยเท่ากับ 40.84±23.22 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม calanoid copepods พบความชุมชุมสูงสุดเฉลี่ยตลอดทั้งปี เท่ากับ 22.24±14.25 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมา คือ cirripedia nauplius, *Lucifer* spp., *Lucifer* protozoea และ cyclopoid copepods เท่ากับ 4.75±7.08, 1.78±4.84, 1.64±2.09 และ 1.47±1.79 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

3.1 ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ตามฤดูกาล

วิเคราะห์ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละฤดูกาลโดยแบ่งออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และ ฤดูฝน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ พบความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดในฤดูแล้ง เท่ากับ 41.16±11.81 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนฤดูฝนพบความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ เท่ากับ 40.53±18.73 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 5)

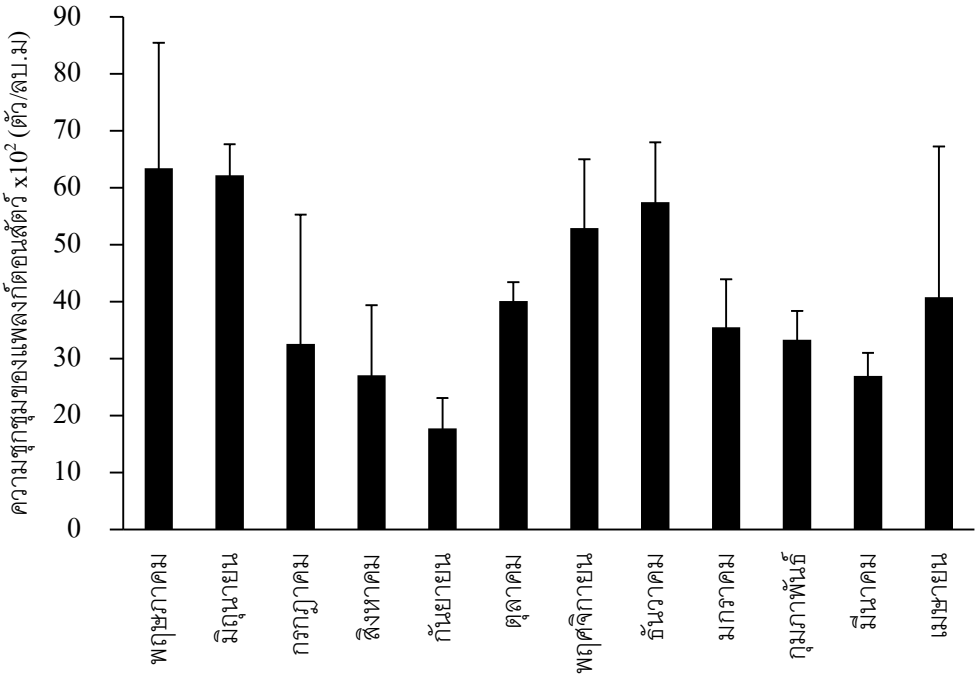


ภาพที่ 5 ความชุกชุมเฉลี่ย (Mean ± SD) ของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละฤดูกาลบริเวณแม่น้ำพังราด

3.2 ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในรอบปี

จากการวิเคราะห์ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 พบว่า ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์เริ่มลดลงตั้งแต่เดือนมิถุนายน แต่ยังคงใกล้เคียงกับเดือนพฤษภาคม จากนั้นความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์จึงลดลงอย่างเห็นได้ชัดในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน แล้วจึงพบความชุกชุมสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ลดลงอีกครั้งในเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม แล้วจึงเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน เมื่อพิจารณาเดือนที่พบความชุกชุมแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนพฤษภาคม เท่ากับ 63.42±22.05 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือเดือนมิถุนายน ธันวาคม และ พฤศจิกายน 2561 เท่ากับ 62.19±5.47, 57.46±10.53 และ 52.91±12.08 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนเดือนที่พบความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยที่สุด คือเดือน

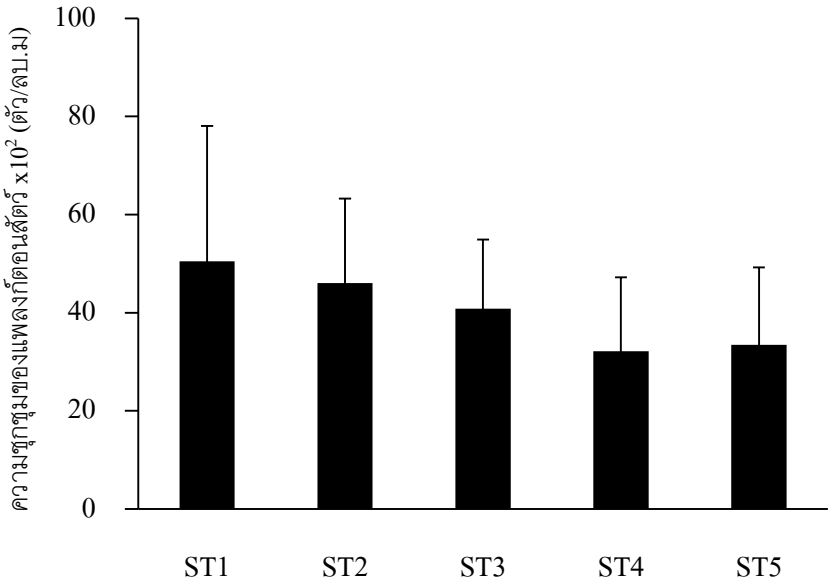
กันยายน 2561 เท่ากับ 17.77±5.32 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 6) เมื่อพิจารณาความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์จากการเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 สัปดาห์ พบความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุดช่วงกลางเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ ปลายเดือนมิถุนายน และ ปลายเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 เท่ากับ 69.64±41.59, 66.43±5.27 และ 64.93±25.97 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร



ภาพที่ 6 ความชุกชุมเฉลี่ย (Mean ± SD) ของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละเดือนบริเวณแม่น้ำพังราด

3.3 ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละสถานีในรอบปี

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณจุดเก็บตัวอย่างตลอดแนวลำคลองพังราดทั้ง 5 จุด ตลอดทั้งปี พบว่า จุดเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำ (ST1) พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุด รองลงมาคือ บริเวณพื้นที่ชุมชน (ST2) พื้นที่เลี้ยงหอย (ST3) และสาขาแม่น้ำท่ากง (ST5) พบความชุกชุมเท่ากับ 50.46±27.64, 46.07±17.16, 40.82±14.07 และ 33.46±15.78 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยที่สุดคือ พื้นที่เลี้ยงกุ้ง (ST4) เท่ากับ 32.17±15.04 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ความชุกชุมเฉลี่ย (Mean ± SD) ของแพลงก์ตอนสัตว์ตลอดทั้งปี ในแต่ละสถานีบริเวณแม่น้ำพังราด

จุดเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำพังราด พบความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม รองลงมาคือเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 100.47±58.93, 83.96±58.97 และ 73.71±50.70 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และน้อยสุดเดือนสิงหาคม เท่ากับ 9.81±6.66 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร จุดเก็บตัวอย่างบริเวณแหล่งชุมชน พบความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายน รองลงมาคือเดือนธันวาคม และเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 70.18±4.12, 66.46±1.41และ 64.66±26.34 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และน้อยสุดเดือนกันยายน เท่ากับ 21.81±15.78 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร จุดเก็บตัวอย่างบริเวณแหล่งล่อลูกหอย พบความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม รองลงมาคือเดือนมิถุนายน และเดือนธันวาคม เท่ากับ 60.82±4.21, 58.84±1.30และ 58.67±13.87 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และน้อยสุดเดือนมีนาคมเท่ากับ 15.88±16.24 x10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร จุดเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นที่ทำนากุ้ง พบความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายน รองลงมาคือเดือนพฤศจิกายน และเดือนตุลาคม เท่ากับ 56.38±14.21, 46.10±5.23 และ 45.67±3.56 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และน้อยสุดเดือนกรกฎาคมเท่ากับ 10.88±9.92 x10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร จุดเก็บตัวอย่างบริเวณคลองสาขาท่ากง พบความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายน รองลงมาคือเดือนธันวาคม และเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 60.54±3.61, 46. 50.21±7.04 และ 48.08±17.74 x 10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และน้อยสุดเดือนกรกฎาคมเท่ากับ 10.61±9.23 x10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ (Mean ± SD) (x10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร) บริเวณจุดเก็บตัวอย่างตลอดทั้งปี

เดือน	พ.ค. 61	มิ.ย. 61	ก.ค. 61	ส.ค. 61	ก.ย. 61	ต.ค. 61
ST1	100.47±58.93	65.01±6.71	36.58±7.37	9.81±6.66	16.32±4.02	39.32±20.39
ST2	62.46±11.24	70.18±4.12	64.66±26.34	19.87±8.12	24.44±5.72	38.60±9.37
ST3	60.82±4.21	58.84±1.30	40.33±12.67	39.74±22.31	21.81±15.78	40.14±9.51
ST4	45.28±18.20	56.38±14.21	10.88±9.92	29.73±14.84	11.23±6.07	45.67±3.56
ST5	48.08±17.74	60.54±3.61	10.61±9.23	36.33±16.33	15.05±2.77	37.01±4.05
เดือน	**พ.ย. 61**	**ธ.ค. 61**	**ม.ค. 62**	**ก.พ. 62**	**มี.ค. 62**	**เม.ย. 62**
ST1	73.71±50.70	68.31±1.66	43.37±37.46	34.73±8.02	30.04±5.47	83.96±58.97
ST2	51.04±20.78	66.46±1.41	39.25±47.44	38.73±8.14	32.98±5.53	48.12±12.15
ST3	50.59±3.02	58.67±13.87	35.64±35.60	36.48±17.92	23.67±5.22	26.82±10.84
ST4	46.10±5.23	43.66±2.50	21.29±18.52	30.73±6.69	22.56±4.50	25.77±13.48
ST5	43.11±5.29	50.21±7.04	37.99±13.85	25.87±8.28	24.69±10.51	19.45±8.67

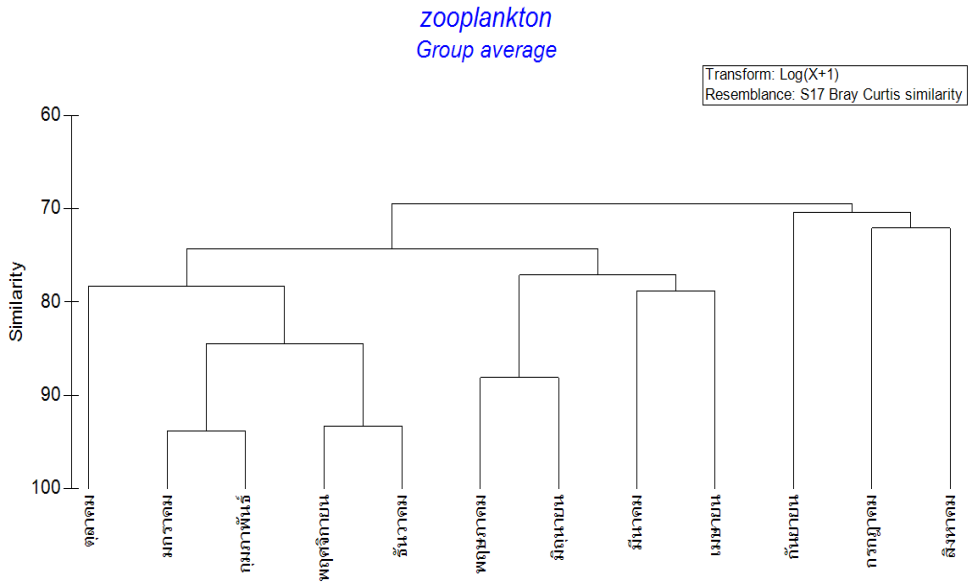
4. ความคล้ายคลึงของแพลงก์ตอนสัตว์

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณลำคลองพังราดตลอดทั้งปี พบว่าที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 70 สามารถจัดได้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มเดือนกันยายน กรกฎาคม สิงหาคม 2) กลุ่มเดือนที่เหลือ เนื่องมากจากความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในช่วงสามเดือนนี้ พบความชุกชุมต่ำที่สุดในรอบปี โดยพบความชุกชุมในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เท่ากับ 32.16±22.69, 27.10±12.28 และ 17.77±5.32 x10^2 ตัว ต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 8) เมื่อพิจารณาที่ระดับความคล้ายคลึงร้อยละ 75 จะสามารถจัดได้อีก 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่อยู่ตั้งแต่เดือนตุลาคม จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝนจนถึงกลางฤดูแล้ง และอีกกลุ่มเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งจนถึงต้นฤดูฝน จากค่าดัชนีความคล้ายคลึงนี้ทำให้ทราบได้ว่าความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณลำคลองพังราด ได้รับอิทธิพลมาจากฤดูกาล โดยปัจจัยที่สำคัญที่แบ่งแยกฤดูกาลคือปริมาณฝน และความเค็ม ทำให้ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละฤดูจึงมีความแตกต่างกัน

5. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกายภาพและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธีระหว่างปัจจัยทางกายภาพ สถานี และความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) พบว่าความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์กับความเค็มและค่ากรด-ด่าง อย่างมีนัยทางสถิติ ($p<0.05$) ระดับความสัมพันธ์เท่ากับร้อยละ 70 และ 87 โดยความสัมพันธ์ของความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์กับความเค็ม และค่ากรด-ด่างเป็นไปในทิศทางบวก หมายความว่า ความชุกชุมมีความแปรผันโดยตรง

กับค่าความเค็ม และกรด-ด่าง เมื่อค่าความเค็ม และค่ากรด-ด่าง สูงขึ้น จะทำให้พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงขึ้น (ตารางที่ 4) นอกจากนั้นปัจจัยทางกายภาพ เช่น ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) พบมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิอย่างมีนัยทางสถิติยิ่ง ($p<0.01$) ในทิศทางลบ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับร้อยละ 97 และค่าออกซิเจนละลายน้ำ มีความสัมพันธ์กับค่ากรด-ด่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในทิศทางลบ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับร้อยละ 62 จากการศึกษาในครั้งนี้พบความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาตลอดทั้งปี อาจเนื่องมาจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายน้ำ รวมทั้งอิทธิพลของลมมรสุมที่ก่อให้ความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพบริเวณลำคลองพังราด แพลงก์ตอนสัตว์จึงมีความชุกชุมและการกระจายที่แตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาลและแต่ละพื้นที่อีกด้วย



ภาพที่ 8 ดัชนีความคล้ายคลึงของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์

คุณภาพน้ำ	แพลงก์ตอนสัตว์	
	Pearson correlation	Significant
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	0.180	0.168
ออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	-0.133	0.312
ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	0.281*	0.030
กรด-ด่าง	0.319*	0.013

* ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาความชุกชุมและการกระจายบริเวณลำคลองพังราด อำเภอแกลง จังหวัดระยอง โดยเก็บตัวอย่างทุก ๆ สองสัปดาห์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 จำนวนจุดเก็บตัวอย่าง 5 จุด พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 14 ไฟลัม 53 กลุ่ม ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของผู้ทำการศึกษาในบริเวณใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 5) ทั้งพื้นที่อ่าวคุ้งกระเบน (15 ไฟลัม) หมู่เกาะมัน (13 ไฟลัม) และชายฝั่งภาคตะวันออก (15 ไฟลัม) ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ขนาดถุงลากแพลงก์ตอนความถี่ตาข่ายตั้งแต่ 50-330 ไมโครเมตร โดยแพลงก์ตอนสัตว์ที่ใช้ความถี่ตาข่ายขนาดเล็กจะทำให้ได้แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มโพรโตซัว (Protozoa) โรติเฟอร์ (Rotifer) และนอเพลียสโคพีพอด (Nauplius Copepod) เพิ่มมากขึ้น ส่วนถุงลากแพลงก์ตอนขนาดความถี่ตาข่ายที่ใหญ่ขึ้นมาไม่สามารถเก็บแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กได้ จึงอาจทำให้จำนวนไฟลัมลดลง ซึ่งเหมาะกับบริเวณทะเลเปิด ซึ่งขนาดของแพลงก์ตอนใหญ่กว่าพื้นที่ชายฝั่งและลำคลอง นอกจากนี้ลำคลองพังราดยังพบแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร 29 กลุ่ม จาก 8 ไฟลัม และแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว 24 กลุ่ม จาก 9 ไฟลัม แสดงให้เห็นว่ากลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรมีจำนวนกลุ่มมากกว่ากลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว สอดคล้องกับ Catarina *et al*. (2010) ที่ทำการสำรวจบริเวณเขตปากแม่น้ำ เมือง Bahia ประเทศ Brazil พบอัตราส่วนระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นพบกลุ่มโคพีพอด โดยเฉพาะ calanoid copepod สอดคล้องกับผลการศึกษาทั่วไป เนื่องจากโคพีพอดมักเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบความชุกชุมสูงแทบทุกแหล่งน้ำ (Maiphae & Sa-ardrit, 2011) และยังมีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศแหล่งน้ำ เนื่องจากโคพีพอดจะเป็นอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่น เป็นตัวกลางในการถ่ายถอดพลังงานสู่ผู้บริโภคในห่วงโซ่อาหารลำดับสูงต่อไป (Muentarawat & Gunbua, 2016) เมื่อพิจารณาความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในรอบปี พบความชุกชุมในฤดูแล้ง สูงกว่าฤดูฝน สอดคล้องกับรายงานของ Srinui (2006) ทำการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก และ Tantichaiwanit (2005) ศึกษาพลวัตรของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน โดยพบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในฤดูแล้ง สูงกว่าฤดูฝน เช่นกัน แต่ไม่สอดคล้องกับ Phudhom, Jaritkhun & Boonphakdee (2012) ทำการศึกษาความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดกลางบริเวณอ่าวไทยตอนใน และ Jaritkhun, Manthachitra & Cheevaporn (1991) ทำการศึกษาความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตั้งแต่แหลมฉบังถึงพัทยา พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง จากการวิเคราะห์ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ยตลอดทั้งปีในการศึกษาครั้งนี้ เท่ากับ 40.12±8.15 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Paibulkichakul, Naksakul, Chimphe & Paibulkichakul, C. (2018) ทำการศึกษาความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำพังราดในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 พบความหนาแน่นตลอดการศึกษาเท่ากับ 4.01 x 10^5 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร (unit/m^3) ซึ่งสูงกว่าผลการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากความแตกต่างของขนาดความถี่ตาข่ายถุงลากแพลงก์ตอน โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ถุงลากความถี่ 150 ไมโครเมตร ขนาดตาใหญ่กว่าทำให้แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่ม Protozoa และ Rotifer ไม่สามารถกรองติดขึ้นมาได้ สถานีปากแม่น้ำพังราดพบความชุกชุมสูงสุดกว่าทุกสถานี โดยพบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ลดลงเมื่อทำการเก็บในบริเวณที่ห่างจากปากแม่น้ำเข้าไปในลำคลอง สอดคล้องกับรายงานของ Lertkasetvittaya & Penprapai (2014) ทำการศึกษาความผันแปรของประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำ

แม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำสูงกว่าสถานีเก็บตัวอย่างที่อยู่ห่างจากปากแม่น้ำเข้าไปในคลอง เนื่องจากความเค็มเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างปากแม่น้ำมีความเค็มเฉลี่ยสูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ไกลปากแม่น้ำขึ้นมา จากผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความชุกชุมและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณแม่น้ำพังราดตลอดทั้งปี และอาจใช้เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการรวมทั้งใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 5 จำนวนไฟลัม ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์เปรียบเทียบกับการศึกษาบริเวณอื่น

บริเวณที่ทำการศึกษา	จำนวนไฟลัม	ขนาดความถี่ตาข่าย (ไมโครเมตร)	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น	ที่มา
อ่าวไทยตอนใน	14	250	Copepods, *Sagitta*, Protozoea	Phudhom, Jaritkhuan & Boonphakdee (2012)
อ่าวไทยฝั่งตะวันตก	14	100 และ 330	Copepod, Copepod nauplii, Polychaete larvae, *Sagitta*	Punnarak, Sivaipram, Phapavasit & Piumsomboon (2012)
อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี	15	103	Copepods, nauplii, Gastropod larvae	Tantichaiwanit (2005)
ชายฝั่งภาคตะวันออก	15	100	Decapod, Copepod, *Sagitta, Oikopleura*	Srinui (2006)
แม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	7	250	Copepods, Rotifer, Water flea	Gunbua, Chawna & Sinsamutsopon (2014)
ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร	7	315	Copepods, Hydromedusae, *Lucifer* sp. Mysids	Penprapai & Niyoomthai (2008)
ปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม	8	315	Copepods, Zoea, *Lucifer*	Lertkasetvittaya & Penprapai (2014)
หมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง	13	50 และ 330	Copepods, Gastropod larvae, Zoea, Fish eggs	Teeramaethee, Patarachinda & Boonnate (2008)
แม่น้ำพังราด จังหวัดระยอง	9	55	Copepods, Shrimp larvae, Zoea, Ciripedia nauplius	Paibulkichakul *et al*. (2018)
ลำคลองพังราด จังหวัดระยอง	14	150	Copepods, Cirripedia nauplius, Protozoea, Polychaete larvae	การศึกษาครั้งนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณลำคลองพังราด อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ทั้งสิ้น 14 ไฟลัม 53 กลุ่ม Arthropoda เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมากที่สุดคิดเป็น 83.88 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนสัตว์ที่สำรวจพบทั้งหมด รองลงมาได้แก่แพลงก์ตอนสัตว์ไฟลัม Mollusca, Annelida, Chordata, Chaetognatha และ ไฟลัมอื่น (Others) คิดเป็นร้อยละ 5.56, 3.57, 2.78, 2.69 และ 1.53 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความชุกชุมเฉลี่ยตลอดทั้งปี พบความชุกชุมเฉลี่ยเท่ากับ 40.84±23.22 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เดือนพฤษภาคม 2561 พบแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 63.42±22.05 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือเดือนมิถุนายน ธันวาคม และ พฤศจิกายน 2561 เท่ากับ 62.19±5.47, 57.46±10.53 และ 52.91±12.08 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณจุดเก็บตัวอย่างตลอดแนวลำคลองพังราดทั้ง 5 จุด ตลอดทั้งปี พบว่า จุดเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำ (ST1) พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุด รองลงมาคือ บริเวณพื้นที่ชุมชน (ST2) พื้นที่เลี้ยงหอย (ST3) และสาขาแม่น้ำท่ากง (ST5) พบความชุกชุมเท่ากับ 50.46±27.64, 46.07±17.16, 40.82±14.07 และ 33.46±15.78 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยที่สุดคือ พื้นที่เลี้ยงกุ้ง (ST4) เท่ากับ 32.17±15.04 x10^2 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์และคุณภาพน้ำบริเวณลำคลองพังราด พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับความเค็ม และกรด-ด่าง กล่าวคือในช่วงที่ความเค็ม และกรด-ด่าง บริเวณลำคลองพังราดลดลง (ฤดูฝน) จะทำให้พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำ ในทางกลับกันเมื่อความเค็ม และกรด-ด่าง บริเวณเวณลำคลองพังราดสูงขึ้น (ฤดูแล้ง) จะทำให้พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.กฤษนัยน์ เจริญจิตร และ ดร.กาญจนา หริ่มเพ็ง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สำหรับคำแนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณนายสวนและนางฐิติกาญจน์ พุดหอม บิดาและมารดาผู้ให้การสนับสนุนการเก็บตัวอย่างด้วยดีตลอดมา นายกิตติศักดิ์ ปากสมุทร ที่ช่วยขับยานพาหนะเข้าพื้นที่เก็บตัวอย่างตลอดทั้งปี ขอขอบคุณ คุณสรนนท์ วัฒนพันธุ์ คุณเพ็ญศรี สุวรรณมณี และคุณมีลักษณ์ ชัยกิตติเจริญวุฒิ เจ้าหน้าที่ภาควิชาวาริชศาสตร์ คุณรังสิมา สูตรอนันต์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้ให้ความสะดวกในการยืมอุปกรณ์เก็บตัวอย่างภาคสนามและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้การวิจัยตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

Catarina, R.M., Barbara, L.C., Marcos, M.n., Paulo, M.J. & Rodrigo, J. (2010). Mesozooplankton and ichthyoplankton composition in two tropical estuaries of Bahia, Brazil. *Check List. 6*(2), 210-219.

Chatmongkolkul, M. & Chantangsi, C. (2005). *Plankton*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Damontharan, P., Perumal, N. V., Arumugam, M., Perumal, P., Vijayalakshmi, S., & Balasubramanian, T. (2010). Studies on Zooplankton Ecology from Kodiakkarai (Point Calimere) Coastal Waters (South East Coast of India). *Research Journal of Biological Sciences*, *5*(2), 187-198.

Ferdous, Z. & Muktadir, A.K.M. (2009). A review: Potetiality of zooplankton as bioindicator. *American Journal of Applied Sciences*, *6*(10), 1815-1819.

Gunbua, V., Chawna, A. & Sinsamutsopon, P. (2014). The study of plankton community structure in Bangpakong River in 2010. *Burapha Science Journal* (Special Volume 2014), 87-96. (in Thai)

Jaritkhuan, S., Boonphakdee, T. & Phudhom, A. (2016). Economic Zooplankton: Seasonal Variation in the Inner Gulf of Thailand during 2009-2011. *Burapha Science Journal*, *21*(1), 188-203. (in Thai)

Jaritkhuan, S., Manthachitra, V. & Cheevaporn, V. (1991). *Distribution and abundances of zooplankton along the Eastern Coast of the Gulf of Thailand (Lame Chabang to Pattaya)*. Chonburi: Burapha University. (in Thai)

Kan-atireklap, S., Yuenyong, S., Phothong, K., Chotchuang, P., Buranapratheprat, A. & Kan-atireklap, S. (2017). Fluxes of dissolved inorganic nutrients and total suspended solid at the Phangrad River Mouth, Rayong Province during dry and wet seasons in 2015. *Burapha Science Journal*, *22*(3), 500-509. (in Thai)

Krebs, C.J. (1989). *Ecological methodology*. Harper & Row. NY: USA.

Lertkasetvittaya, N. & Penprapai, P. (2014). Variation of zooplankton community in Mae Klong Estuaries, Samut Songkhram Province. In *Proceedings of Marine Sciences Conference 2014*. (pp. 71-78). Songkla: Prince of Songkla University. (in Thai)

Maiphae, S. & Sa-ardrit, P. (2011). Marine copepods at Mo Ko Thale Tai, Gulf of Thailand. *Songklanakarin J. Sci. Technol, 33*(6), 641-651.

Muentarawat, N. & Gunbua, V. (2016). Planktonic copepods in the Bang Pakong Estuary: Seasonal changes in the abundance of adults, copepodites and female with eggs sacs. *Burapha Science Journal*, *21*(1), 1-13. (in Thai)

Paibulkichakul, B., Naksakul, T., Chimphe, S. & Paibulkichakul, C. (2018). Diversity of zooplankton in Phang Rat Estuaries, Rayong Province. *KHON KAEN AGR. J.* 46 SUPPL. 1, 1041-1046. (in Thai)

Paibulkichakul, C., Sanhatham, W. & Paibulkichakul, B. Growth and settlement of oyster spat at Phang Rat Estuary, Rayong Province. *KHON KAEN AGR. J.* 46 SUPPL. 1, 948-954. (in Thai)

Penprapai, P. & Niyoomthai, V. (2008). Zooplankton community at Thachin River Mouth, Samut Sakhon Province. In *Proceeding of Marine Science Conference*. (pp. 24-34). Tropole Hotel, Phuket. (in Thai)

Phudhom, A., Jaritkhuan, S. & Boonphakdee, T. (2012). Abundance and distribution of zooplankton in the Inner Gulf of Thailand. In *Proceedings of marine Sciences Conference 2012*. (pp. 334-341). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Punnarak, P., Sivaipram, A., Phapavasit, N. & Piumsomboon, A. (2012). Zooplankton productivity in the West Coast of the Gulf of Thailand. In *Proceedings of marine Sciences Conference 2012*. (pp. 342-353). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Santhanam, R., & Srinivasan, A. (1994). *A manual of marine zooplankton*. New Delhi: Oxford & IBH.

Smith, L.D., & John, B.K. (1996). *A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae.* New York: Kendell Hunt.

Srinui, K. (2006). *Distribution and abundance of zooplankton along the Eastern Coast of Thailand in 2005*. Chonburi: The Institute of Marine Science, Burapha University

Tantichaiwanit, W. (2005). *Zooplankton dynamics in Kung Krabaeng Bay, Chanthaburi Province*. Master' s thesis, Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University. (in Thai)

Teeramaethee, J., Patarachinda, S. & Boonnate, P. (2008). Zooplankton of Mun Islands, Rayong Province. In *Proceeding of Marine Science Conference*. (pp. 24-34). Tropole Hotel, Phuket. (in Thai)

Todd, C. D. (1996). *Coastal marine zooplankton: A practical manual for student*. Great Britain: Cambridge.

Wongrat, L. (2000). *Zooplankton*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)