



โครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอน ในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก Plankton Community Structure in Nakhonnayok River, Nakhonnayok Province

เสถียรพงษ์ ขาวहित^{1*}, ณรงค์ฤทธิ์ หล้าพันธ์², ลดา มัทธูรส³, ดุญฉัตรณี ขาวहित⁴ และมนตรี พิมพ์ใจ¹

Satienpong Khowhit^{1*}, Narongrit Lahpun², Lada Mathurasa³ Doonnaput Khowhit⁴ and Montree Pimjai¹

¹ สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

³ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

⁴ กลุ่มวิชาการพยาบาลชุมชน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Department of Natural Resources and Environment Management, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University

² Department of Cosmetic Science Faculty of Science and Technology Phranakhon Rajabhat University

³ Department of Environmental Science and Technology, Faculty of Science and Technology Phranakhon Rajabhat University

⁴ Group of Community Nursing, Faculty of Nursing, Mahasarakham University

Received : 9 June 2021

Revised : 11 October 2021

Accepted : 16 November 2021

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อการศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนทั้งหมด 2 ครั้งในเดือนมีนาคม (ฤดูแล้ง) และเดือนกันยายน (ฤดูน้ำหลาก) พ.ศ. 2563 จำนวน 3 จุด ประกอบด้วย อำเภอเมือง อำเภอบ้านนา อำเภอองครักษ์ โดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอน (Plankton hand net) ขนาดช่องตา 20 และ 120 ไมโครเมตร ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชมีจำนวน 5 ดิวิชัน 6 คลาส 9 ลำดับ 18 ครอบครัวยุ 29 สกุล โดยที่ดิวิชัน Chlorophyta พบจำนวน 17 สกุล (58.62%) รองลงมา ได้แก่ ดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวน 6 สกุล (20.69%) ดิวิชัน Euglenophyta พบจำนวน 3 สกุล (10.34%) ดิวิชัน Chromophyta พบจำนวน 2 สกุล (6.90%) และ ดิวิชัน Chrysophyta พบจำนวน 1 สกุล (3.45%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชที่เด่นได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp., ความหนาแน่นเฉลี่ย, ดัชนีความหลากหลายชนิด, ดัชนีความมากมายชนิด, ดัชนีความสม่ำเสมอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45,523 เซลล์ต่อลิตร, 1.34, 1.44, 0.75 ตามลำดับ ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์พบจำนวน 4 ไฟลัม 5 คลาส 7 ลำดับ 10 ครอบครัวยุ 12 สกุล โดยที่ ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 5 สกุล (41.67%) พบมากที่สุด รองลงมาไฟลัม Arthropoda พบ 4 พบจำนวน (33.33%) ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 2 สกุล (16.67%) และไฟลัม Mollusca พบจำนวน 1 สกุล (8.33%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ที่เด่นได้แก่ชนิด *Diffugia* sp., ความหนาแน่นเฉลี่ย, ดัชนีความหลากหลายชนิด, ดัชนีความมากมายชนิด, ดัชนีความสม่ำเสมอ มีเฉลี่ยค่าเท่ากับ 517 ตัวต่อลิตร, 1.58, 1.43, 0.78 ตามลำดับ

คำสำคัญ : แพลงก์ตอน ; แม่น้ำนครนายก



Abstract

The aim of this study was to investigate Plankton Community Structure in Nakhonnayok River, Nakhonnayok Province in March (dry season) and September (rainy season) 2020. The plankton samples were collected from 3 station of 3 districts were Muang, Banna and Ongkharak using plankton nets with mesh sizes of 20 and 120 micrometers for phytoplankton and zooplankton samplings, respectively. In this investigation, the phytoplankton were classified into 5 Division 6 Class 9 Order 18 families 29 genera were recorded namely Division Chlorophyta (17 genera [58.62%]), Division Cyanophyta (6 genera [20.69%]), Division Euglenophyta (3 genera [10.34%]) Division Chromophyta (2 genera [6.90%]) and Division Chrysophyta (1 genera [3.45%]) respectively with dominant species of *Staurastrum* sp., the average of phytoplankton density, diversity index, richness index, evenness index were 45,523 cell/L, 1.34, 1.44, 0.75 respectively. the zooplankton were classified into 4 Phylum 5 Class 7 Order 10 Family 12 genera were recorded namely Phylum Rotifera (5 genera [41.67%]) Phylum Arthropoda (4 genera [33.33%]) Phylum Protozoa (2 genera [16.67%]), Phylum Mollusca (1 genera [8.33%]) respectively with dominant species of *Diffugia* sp., the average of zooplankton density, diversity index, richness index, evenness index were 517 individual/L, 1.58, 1.43, 0.78 respectively.

Keywords : plankton; Nakhonnayok River



บทนำ

แม่น้ำนครนายกเป็นลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำบางปะกง ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอบ้านนา อำเภอบางพลี และอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และมีบางส่วนอยู่ในจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี แม่น้ำนครนายกถือกำเนิดบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ได้แก่ เขาสูง เขาแก้ว เขาสามยอด และเขาเขียว ซึ่งลักษณะแม่น้ำนครนายกพื้นเป็นหิน ดินเหนียวปนโคลน ไค้คดมีแหล่งน้ำเป็นแม่น้ำสายเล็กๆ มากมายไหลรวมกันลงในแม่น้ำนครนายก มีความกว้างของแม่น้ำประมาณ 50-100 เมตร ความลึกเฉลี่ยประมาณ 3 เมตร มีพื้นที่ 1,127,733 ไร่ รวมเป็นระยะทาง 130 กิโลเมตร การไหลของน้ำค่อนข้างไหลช้าผ่าน อำเภอเมือง อำเภอบ้านนา อำเภอองครักษ์ ไปบรรจบแม่น้ำบางปะกง อำเภอ บางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา เรียกว่า “ปากน้ำโยธกา” โดยที่ตลอดเส้นทางของแม่น้ำนครนายกมีการใช้ประโยชน์จาก แม่น้ำ เช่น การทำการ เกษตรปลูกพืชไร่ พืชสวน ไม้ดอกไม้ประดับ การทำประมงเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การปศุสัตว์ โรงงาน อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว การตั้งบ้านเรือนชุมชน เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์และการ เปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำของแม่น้ำนครนายกทั้งสิ้น (Termvidchakorn & Hanpongkittikul, 2008; Office of Nakhon Nayok Province, 2018 Charoenjit *et al*, 2019) แพลงก์ตอน (Plankton) เป็นสิ่งที่มีชีวิตที่ล่องลอยอยู่ในน้ำสุดแต่คลื่นและลมจะพา ไป แพลงก์ตอนประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งในแต่ละแหล่งน้ำจะพบแพลงก์ตอนที่แตกต่างกันหลากหลายกลุ่ม แพลงก์ตอนพืชสามารถสร้างอาหารเองได้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจัดเป็นผู้ผลิตขั้นต้นในห่วง โซ่อาหาร เนื่องจากมีคลอโรฟิลล์สามารถใช้พลังงานแสงเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นสารอินทรีย์ได้โดยกระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง และถ่ายทอดพลังงานในรูปสารอินทรีย์ไปยังผู้บริโภคลำดับต่อไป ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์น้ำอื่นๆ นั้น ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ จึงต้องบริโภคแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารเพื่อดำรงชีพ และเจริญเติบโต รวมถึงเป็นอาหารที่สำคัญ ของสัตว์น้ำตั้งแต่ระยะวัยอ่อนจนถึงตัวเต็มวัย (Panchote, 2005; Uengjareansukam & Gunbua, 2017) การศึกษา แพลงก์ตอนพืชนับว่ามีความสำคัญในระบบนิเวศแหล่งน้ำและกำลังผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ รวมระบบห่วงโซ่อาหารใน แหล่งน้ำแต่การศึกษาดังกล่าวมีเฉพาะแม่น้ำบางปะกงเท่านั้น (Jadphanin, *et al*, 2017) ดังนั้นงานวิจัยนี้นับเป็นงาน การศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก ครั้งแรก เพื่อที่จะเป็น ข้อมูลพื้นฐานทางสารสนเทศความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาชีววิทยาประมง แพลงก์ตอนบางชนิด เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของน้ำได้ ตลอดจนนำไปใช้ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและกำลังผลิตเบื้องต้นของ แหล่งน้ำ ประเมินติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ นอกจากนี้ยังเป็นการหาแนวทาง ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำ ได้อย่างเหมาะสม และใช้ประโยชน์จากแม่น้ำนครนายกในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนบริเวณแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก โดยที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 2 ครั้ง ได้แก่ เดือน มีนาคม (ฤดูแล้ง) และเดือนกันยายน (ฤดูน้ำหลาก) พ.ศ. 2563 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 3 จุด 3 อำเภอ มีลึกเฉลี่ย 5 เมตร และทำการเปรียบเทียบกันในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างประกอบด้วย อำเภอเมือง เป็นจุดที่ได้รับอิทธิพลจากการประกอบ อาชีพด้านการท่องเที่ยว อำเภอบ้านนา เป็นจุดที่ได้รับอิทธิพลจากการประกอบอาชีพด้านการเกษตร และอำเภอองครักษ์เป็น

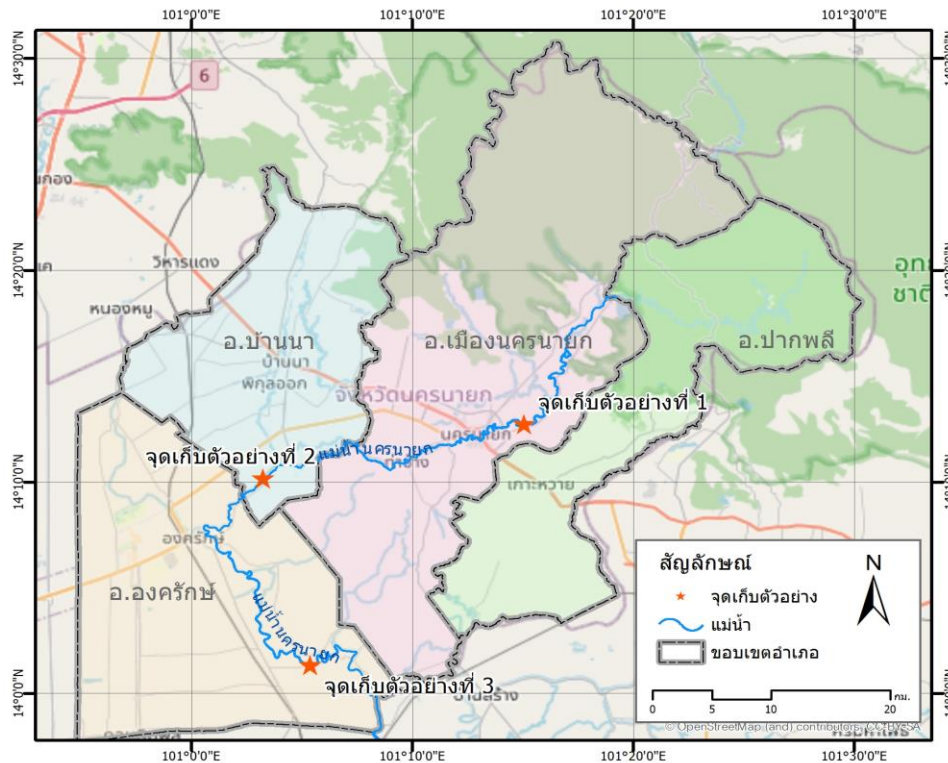
จุดได้รับอิทธิพลจากการประกอบอาชีพด้านการทำประมงและเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังภาพที่ 1 แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:500,000 ซึ่งเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนในการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วย

1) แพลงก์ตอนพืช การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช เก็บที่ระดับความลึก 2 ระดับประกอบด้วยระดับผิวน้ำที่ความลึกประมาณ 0-30 เซนติเมตร ใช้ถังขนาด 20 ลิตร ตักตัวอย่างน้ำจำนวน 20 ครั้ง และระดับเหนือพื้นท้องน้ำ 30 เซนติเมตร ที่ใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ Ruttner water sampler ความจุ 2 ลิตร ใส่ในถังขนาด 20 ลิตร จำนวน 20 ถัง หลังจากนั้นกรองน้ำผ่านถุงกรองแพลงก์ตอน (Plankton hand net) ขนาดช่องตา 20 ไมโครเมตร (Wongrat & Boonyapiwat, 2003) (ดังภาพที่ 2)

2) แพลงก์ตอนสัตว์ การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ ทำการใช้ Patalas water sampler ขนาดช่องตา 120 ไมโครเมตร ที่มีความจุ 30 ลิตร โดยที่เก็บน้ำในแนวตั้งการเก็บ 2 แบบประกอบด้วย แบบแรกที่ระดับผิวน้ำที่ความลึกประมาณ 0-30 เซนติเมตร และระดับเหนือพื้นท้องน้ำ 30 เซนติเมตร (Chittapalapong *et al.*, 2016) (ดังภาพที่ 3)

3) นำตัวอย่างน้ำที่กรองแพลงก์ตอนได้เก็บในขวด รักษาสภาพตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ ด้วยน้ำยาฟอรัมาลดีไฮด์ที่ถูกปรับสภาพให้เป็นกลาง (Buffered formalin) ความเข้มข้นสุดท้ายร้อยละ 3 และ 5 ตามลำดับ (Wongrat & Boonyapiwat, 2003; Chittapalapong *et al.*, 2016)

4) นำตัวอย่างแพลงก์ตอนไปวิเคราะห์เพื่อจำแนกชนิดถึงลำดับชั้นอนุกรมวิธานต่ำที่สุดที่สามารถทำได้ เอกสารที่ใช้ประกอบการจำแนกชนิด และการจำแนกหมวดหมู่ (Classification) แพลงก์ตอน ตามวิธีของ Wongrat, (1998); Wongrat, (2000)



ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน แม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก



ภาพที่ 2 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช



ภาพที่ 3 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์



ภาพที่ 4 การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ



- 5) ตรวจนับจำนวนแพลงก์ตอน แพลงก์ตอนพืช ใช้ Sedgwick Rafter Counting Chamber Slide และแพลงก์ตอนสัตว์นับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา (Compound microscope) ใช้ Zooplankton Counting Chamber
- 6) คำนวณหาความหนาแน่น (Wongrat & Boonyapiwat, 2003) ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) ดัชนีความมากมายชนิด (Richness index) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) (Ludwig & Reynold, 1988; Clarke & Warwick, 1994)
- 7) การศึกษาคุณภาพน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึก 10-30 เซนติเมตร และระดับเหนือพื้นท้องน้ำ 30 เซนติเมตร โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำภาคสนามด้วยเครื่องมือรุ่น Cond 3210 และ เครื่องมือรุ่น Multi 3510 IDS พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ประกอบด้วยค่าอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส; °C) ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร; mg/l) ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าของแข็งที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร; mg/l) และความเค็ม (ppt) (ดังภาพที่ 4)
- 8) การวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ กับปริมาณแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ ด้วยการหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1) การศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำนครนายก

1.1) ชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

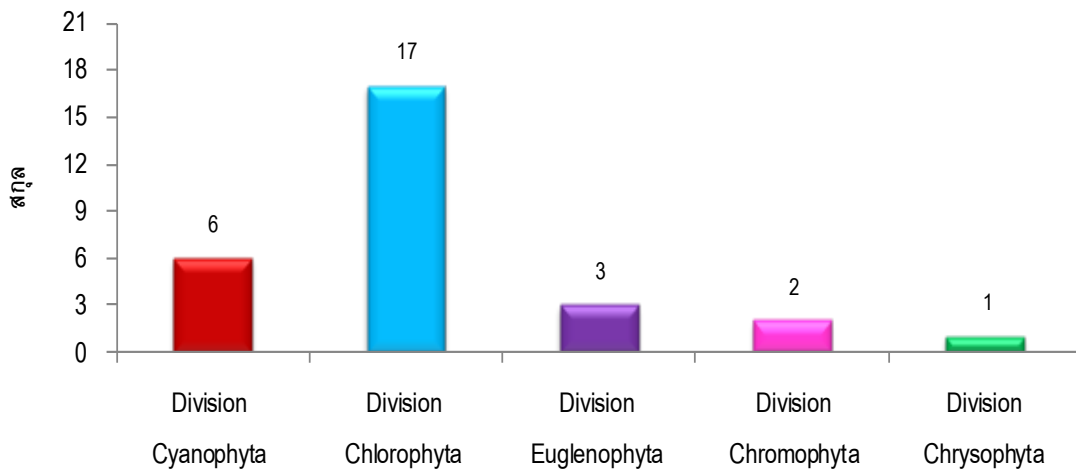
การศึกษานชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช ในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 3 สถานี ประกอบด้วยอำเภอเมือง อำเภอบ้านนา และอำเภอบึงนคร พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีจำนวน 5 ดิวิชัน 6 คลาส 9 ลำดับ 18 ครอบครัวย 29 สกุล โดยดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ ดิวิชัน Chlorophyta พบว่ามีจำนวน 17 สกุล (คิดเป็น 58.62% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวน 6 สกุล (20.69%) ดิวิชัน Euglenophyta พบจำนวน 3 สกุล (10.34%) ดิวิชัน Chromophyta พบจำนวน 2 สกุล (6.90%) และ ดิวิชัน Chrysophyta พบจำนวน 1 สกุล (3.45%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.34 ดัชนีความมากมายชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.44 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.75 โดยในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีชนิดและการกระจายของชนิดแพลงก์ตอนพืช ดังนี้ (ตารางที่ 1; ตารางที่ 2; ภาพที่ 5; ภาพที่ 6)

อำเภอเมือง พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีจำนวน 5 ดิวิชัน 5 คลาส 8 ลำดับ 16 ครอบครัวย 24 สกุล โดยดิวิชันที่พบมากที่สุด คือ ดิวิชัน Chlorophyta พบจำนวน 16 สกุล (คิดเป็น 66.67% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวน 4 สกุล (16.67%) ดิวิชัน Euglenophyta พบจำนวน 2 สกุล (8.33%) ดิวิชัน Chrysophyta และ ดิวิชัน Chromophyta พบจำนวน 1 สกุล (4.17%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.45 ดัชนีความมากมายชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.40 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.57

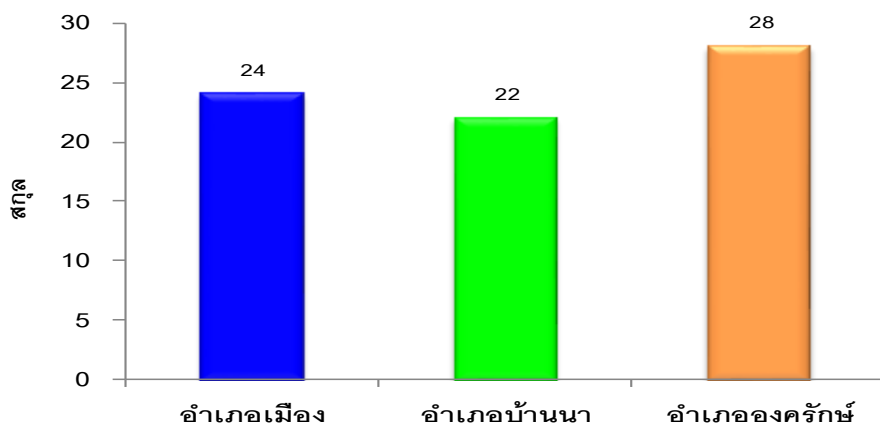
อำเภอบ้านนา พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีจำนวน 3 ดิวิชัน 4 คลาส 5 ลำดับ 15 ครอบครัวย 22 สกุล โดยดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ ดิวิชัน Chlorophyta พบจำนวน 16 สกุล (คิดเป็น 72.73% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวน 4 สกุล (18.18%) และดิวิชัน Chromophyta พบจำนวน 2 สกุล (9.09%) ตามลำดับ ดัชนีความ

หลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.39 ดัชนีความมากชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.38 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.86

อำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีจำนวน 4 ดิวิชั่น 5 คลาส 8 ลำดับ 17 ครอบครัวย 28 สกุล โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุด คือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบจำนวน 17 สกุล (คิดเป็น 60.71 % ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ดิวิชั่น Cyanophyta พบจำนวน 6 สกุล (21.43%) ดิวิชั่น Euglenophyta พบจำนวน 3 สกุล (10.17%) และดิวิชั่น Chromophyta พบจำนวน 2 สกุล (7.14%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.21 ดัชนีความมากชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.52 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.82



ภาพที่ 5 ชนิดของแพลงก์ตอนพืช แบ่งตาม ดิวิชั่น (Division)



ภาพที่ 6 ชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช แบ่งตามอำเภอ (สถานี)



1.2) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 3 สถานีประกอบด้วย อำเภอเมือง อำเภอบ้านนา และอำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 136,568 เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 45,523 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 86,637 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 49,932 เซลล์ต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 122,604 เซลล์ต่อลิตร ฤดูน้ำหลากพบจำนวน 13,964 เซลล์ต่อลิตร โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุดคือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบจำนวน 100,148 เซลล์ต่อลิตร (คิดเป็น 73.33% ของความหนาแน่นทั้งหมด) รองลงมา ดิวิชั่น Cyanophyta พบจำนวน 22,578 เซลล์ต่อลิตร (16.53%) ดิวิชั่น Chromophyta พบจำนวน 13,594 เซลล์ต่อลิตร (9.95%) ดิวิชั่น Chrysophyta พบจำนวน 150 เซลล์ต่อลิตร (0.11%) และ ดิวิชั่น Euglenophyta พบจำนวน 98 เซลล์ต่อลิตร (0.07%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp. พบจำนวน 88,428 เซลล์ต่อลิตร (ภาพที่ 9) โดยในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช ดังนี้ (ตารางที่ 1; ตารางที่ 2; ภาพที่ 7; ภาพที่ 8)

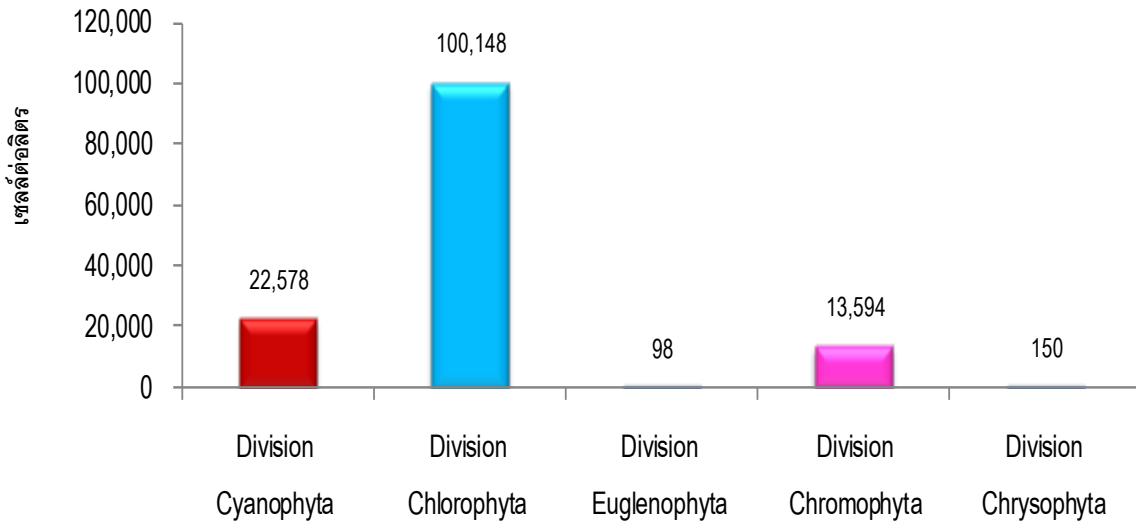
อำเภอเมือง พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 30,832 เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ยพบจำนวน 1,063 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 21,093 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 9,739 เซลล์ต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 27,411 เซลล์ต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 3,421 เซลล์ต่อลิตร โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุด คือ คือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบจำนวน 22,063 เซลล์ต่อลิตร (คิดเป็น 71.56% ของความหนาแน่นทั้งหมด) รองลงมา ดิวิชั่น Cyanophyta พบจำนวน 6,036 เซลล์ต่อลิตร (19.58%) ดิวิชั่น Chromophyta พบจำนวน 2,530 เซลล์ต่อลิตร (8.21%) ดิวิชั่น Chrysophyta พบจำนวน 150 เซลล์ต่อลิตร (0.49%) และ ดิวิชั่น Euglenophyta พบจำนวน 52 เซลล์ต่อลิตร (0.17%) ตามลำดับ ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp. พบจำนวน 18,313 เซลล์ต่อลิตร

อำเภอบ้านนา พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 51,343 เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 1,770 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 35,956 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 15,356 เซลล์ต่อลิตร ฤดูแล้งพบจำนวน 47,096 เซลล์ต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 4,247 เซลล์ต่อลิตร โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุดคือ โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุด คือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบจำนวน 39,668 เซลล์ต่อลิตร (คิดเป็น 77.26 % ของความหนาแน่นทั้งหมด) รองลงมาดิวิชั่น Cyanophyta พบจำนวน 7,430 เซลล์ต่อลิตร (14.47%) และดิวิชั่น Chromophyta พบจำนวน 4,243 เซลล์ต่อลิตร (8.26%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp. พบจำนวน 35,938 เซลล์ต่อลิตร

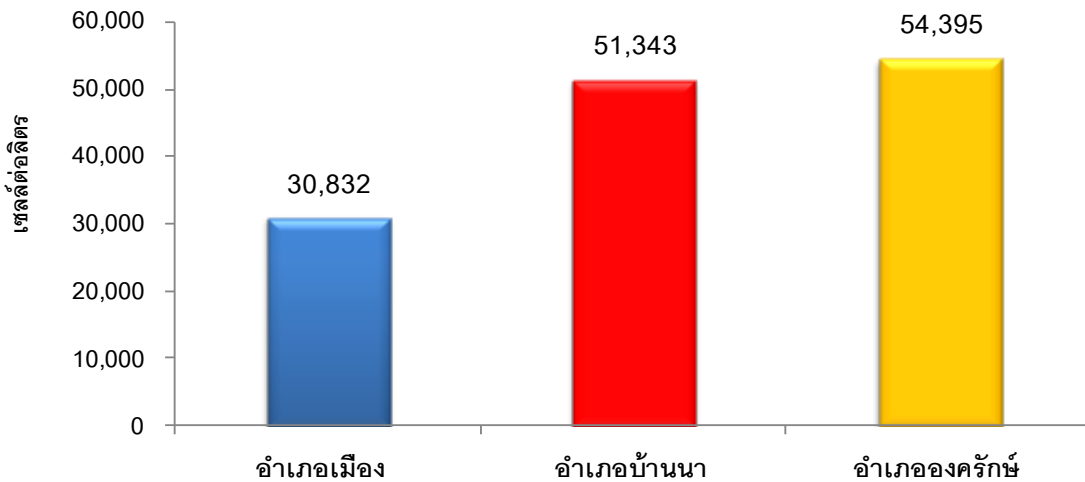
อำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 54,395 เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 1,876 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 29,588 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 24,807 เซลล์ต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 48,098 เซลล์ต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 6,297 เซลล์ต่อลิตร โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุด คือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบจำนวน 38,417 เซลล์ต่อลิตร (คิดเป็น 70.67% ของความหนาแน่นทั้งหมด) รองลงมาดิวิชั่น Cyanophyta พบจำนวน 9,111 เซลล์ต่อลิตร (16.75%) ดิวิชั่น Chromophyta พบจำนวน 6,821



เซลล์ต่อลิตร (12.54 %) และ ดิวิชั่น Euglenophyta พบจำนวน 36 เซลล์ต่อลิตร (0.07%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp. พบจำนวน 34,178 เซลล์ต่อลิตร



ภาพที่ 7 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช แบ่งตามดิวิชั่น (Division)



ภาพที่ 8 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช แบ่งตามอำเภอ (สถานี)

**ตารางที่ 1** แพลงก์ตอนพืชที่พบในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก (เซลล์ต่อลิตร)

ลำดับที่	แพลงก์ตอนพืช	อำเภอเมือง		อำเภอบ้านนา		อำเภอองครักษ์	
		มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.
	Division Cyanophyta						
	Class Cyanophyceae						
	Order Nostocales						
	Family Nostocaceae						
1	<i>Anabaena</i> sp.	-	3,388	41	3,798	31	5,094
2	<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	31	416	15	1,633	-	42
	Family Oscillatoriaceae						
3	<i>Oscillatoria</i> sp.	263	46	346	-	85	42
	Order Chroococcales						
	Family Chroococcaceae						
4	<i>Chroococcus</i> sp.	-	-	-	-	-	42
5	<i>Microcystis aeruginosa</i>	1,489	403	1,330	266	1,886	1,806
6	<i>Merismopedia</i> sp.	-	-	-	-	-	83
	Division Chlorophyta						
	Class Chlorophyceae						
	Order Volvocales						
	Family Volvocaceae						
7	<i>Eudorina elegans</i>	91	-	-	-	314	-
	Order Chlorococcales						
	Family Selenastraceae						
8	<i>Ankistrodesmus</i> sp.	18	-	117	-	15	84
9	<i>Kirchneriella lunaris</i>	26	104	24	-	-	170
	Family Scenedesmaceae						
10	<i>Coelastrum</i> sp.	18	378	33	225	72	547
11	<i>Scenedesmus</i> sp.	-	46	17	42	-	42
12	<i>Selenastrum</i> sp.	-	150	-	-	-	208
	Family Hydrodictyceae						
13	<i>Tetraedron</i> sp.	-	312	15	633	45	378



ตารางที่ 1 (ต่อ) แพลงก์ตอนพืชที่พบในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก (เซลล์ต่อลิตร)

ลำดับที่	แพลงก์ตอนพืช	อำเภอเมือง		อำเภอบ้านนา		อำเภอองครักษ์	
		มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.
	Family Hydrodictyaceae						
14	<i>Pediastrum duplex</i>	46	-	105	-	100	42
15	<i>Pediastrum simplex</i>	149	241	232	225	461	291
	Family Botryococcaceae						
16	<i>Botryococcus braunii</i>	110	-	117	-	28	-
	Family Trebouxiophyceae						
17	<i>Crucigenia crucifera</i>	31	547	-	125	-	250
	Family Dictyosphaeriaceae						
18	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	9	-	31	-	-	42
	Family Oocystaceae						
19	<i>Oocystis</i> sp.	-	254	17	242	-	85
	Order Zygnematales						
	Family Closteriaceae						
20	<i>Closterium</i> sp.	-	-	-	42	-	85
	Family Desmidiaceae						
21	<i>Cosmarium</i> sp.	-	1,002	-	1,291	-	798
22	<i>Staurodesmus</i> sp.	12	208	-	200	13	170
23	<i>Staurastrum</i> sp.	100	18,213	320	35,618	77	34,101
	Division Euglenophyta						
	Class Euglenophyceae						
	Order Euglenida						
	Family Euglenaceae						
24	<i>Euglena</i> sp.	-	-	-	-	8	-
25	<i>Phacus acuminatus</i>	-	46	-	-	25	-
26	<i>Strombomonas</i> sp.	6	-	-	-	13	-
	Division Chromophyta						
	Class Bacillariophyceae						
	Order Biddulphiales						
	Family Aulacoseiraceae						
27	<i>Aulacoseira</i> sp.	1,021	1,509	1,486	2,515	3,123	3,655

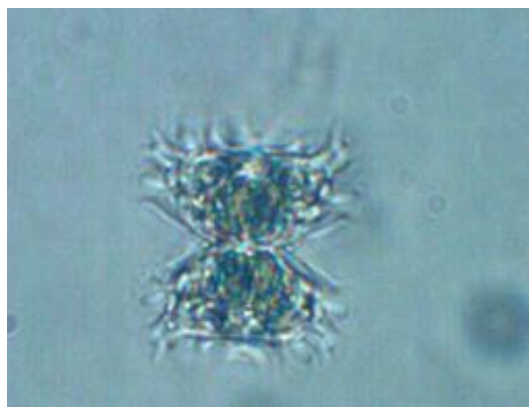
ตารางที่ 1 (ต่อ) แพลงก์ตอนพืชที่พบในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก (เซลล์ต่อลิตร)

ลำดับที่	แพลงก์ตอนพืช	อำเภอเมือง		อำเภอบ้านนา		อำเภอองครักษ์	
		มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.
	Class Dinophyceae						
	Order Gonyaulacales						
	Family Ceratiaceae						
28	<i>Ceratium</i> sp.	-	-	-	242	-	42
	Division Chrysophyta						
	Class Chrysophyceae						
	Order Synurales						
	Family Mallomonadaceae						
29	<i>Mallomonas</i> sp.	-	150	-	-	-	-

หมายเหตุ : - ไม่พบแพลงก์ตอนพืช

ตารางที่ 2 ความหนาแน่น ดัชนีความหลากหลายชนิด ดัชนีความมากชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอของแพลงก์ตอนพืช

พารามิเตอร์	อำเภอเมือง	อำเภอบ้านนา	อำเภอองครักษ์	ค่าเฉลี่ย
ความหนาแน่น (เซลล์ต่อลิตร)	30,832	51,343	54,395	45,523
ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index)	1.45	1.38	1.21	1.34
ดัชนีความมากชนิด (Richness index)	1.40	1.39	1.52	1.44
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index)	0.57	0.86	0.82	0.75



ภาพที่ 9 แพลงก์ตอนพืชชนิด *Staurastrum* sp. เป็นชนิดที่เด่นพบในแม่น้ำนครนายก



2) การศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ในแม่น้ำนครนายก

2.1) ชนิด และการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์

การศึกษาชนิด และการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ ในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 3 สถานี ประกอบด้วยอำเภอเมือง อำเภอบ้านนา และอำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวน 4 ไฟลัม 5 คลาส 7 ลำดับ 10 ครอบครัวยุ 12 สกุล โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 5 สกุล (คิดเป็น 41.67% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 4 สกุล (33.33%) ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 2 สกุล (16.67%) และไฟลัม Mollusca พบจำนวน 1 สกุล (8.33%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.58 ดัชนีความมากชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.43 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.78 โดยในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีชนิดและการกระจายของชนิดแพลงก์ตอนสัตว์ ดังนี้ (ตารางที่ 3; ตารางที่ 4; ภาพที่ 10; ภาพที่ 11)

อำเภอเมือง พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวน 4 ไฟลัม 5 คลาส 7 ลำดับ 8 ครอบครัวยุ 10 สกุล โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 4 สกุล (คิดเป็น 33.33% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 3 สกุล (25.00%) ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 2 สกุล (16.67%) และไฟลัม Mollusca พบจำนวน 1 สกุล (8.33%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.87 ดัชนีความมากชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.81 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.90

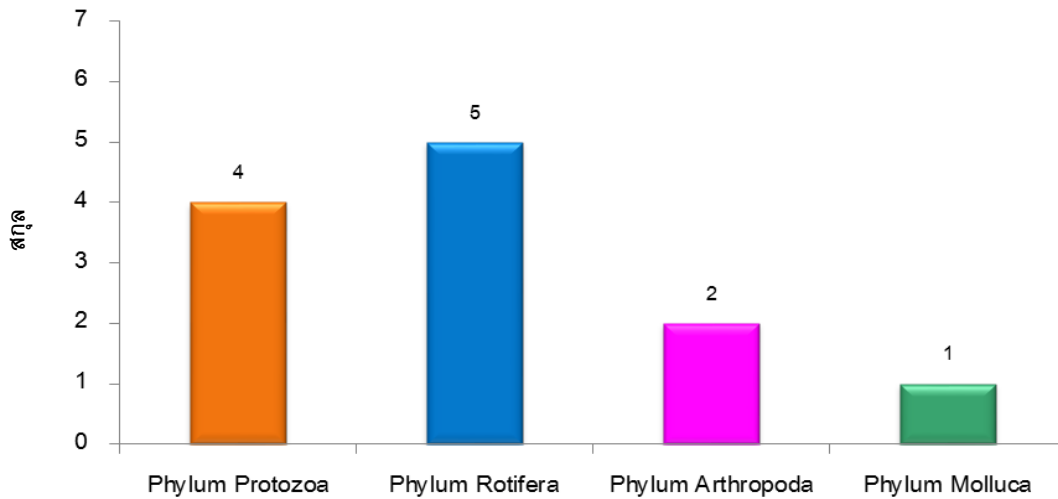
อำเภอบ้านนา พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวน 3 ไฟลัม 3 คลาส 5 ลำดับ 7 ครอบครัวยุ 8 สกุล โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 4 สกุล (คิดเป็น 50.00% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 3 สกุล (37.50%) และไฟลัม Protozoa พบจำนวน 1 สกุล (12.5%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.38 ดัชนีความมากชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.27 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.69

อำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวน 4 ไฟลัม 4 คลาส 6 ลำดับ 8 ครอบครัวยุ 10 สกุล โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Rotifera และไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 4 สกุล (คิดเป็น 40.00% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Protozoa และไฟลัม Mollusca พบจำนวน 1 สกุล (10.00%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.47 ดัชนีความมากชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.28 และดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.74

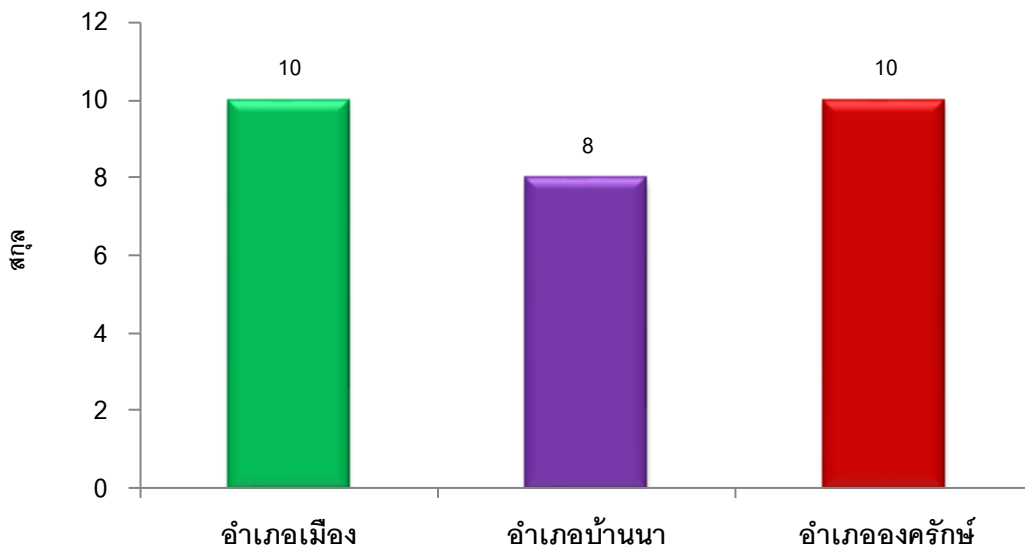
2.2) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์

การศึกษาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ ที่พบในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก จำนวน 3 สถานี ประกอบด้วยอำเภอเมือง อำเภอบ้านนา และอำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 1,544 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 517 ตัวต่อลิตร แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 803 ตัวต่อลิตร แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 741 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 1,300 ตัวต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 244 ตัวต่อลิตร โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 629 ตัวต่อลิตร (คิดเป็น 40.74 % ของความหนาแน่นที่พบ

ทั้งหมด) รองลงมาไฟลัม Rotifera พบจำนวน 589 ตัวต่อลิตร(38.02%) ไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 324 ตัวต่อลิตร (10.98 %) และไฟลัม Mollusca พบจำนวน 4 ตัวต่อลิตร (0.26%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Difflugia* sp. พบจำนวน 627 ตัวต่อลิตร (ภาพที่ 14) โดยในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ ดังนี้ (ตารางที่ 3; ตารางที่ 4; ภาพที่ 12; ภาพที่ 13)



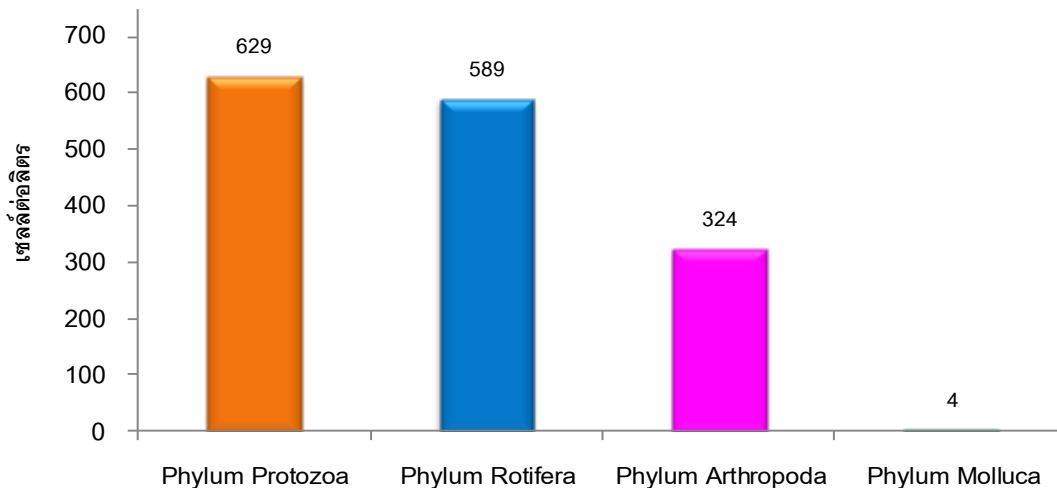
ภาพที่ 10 ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ แบ่งตามไฟลัม (Phylum)



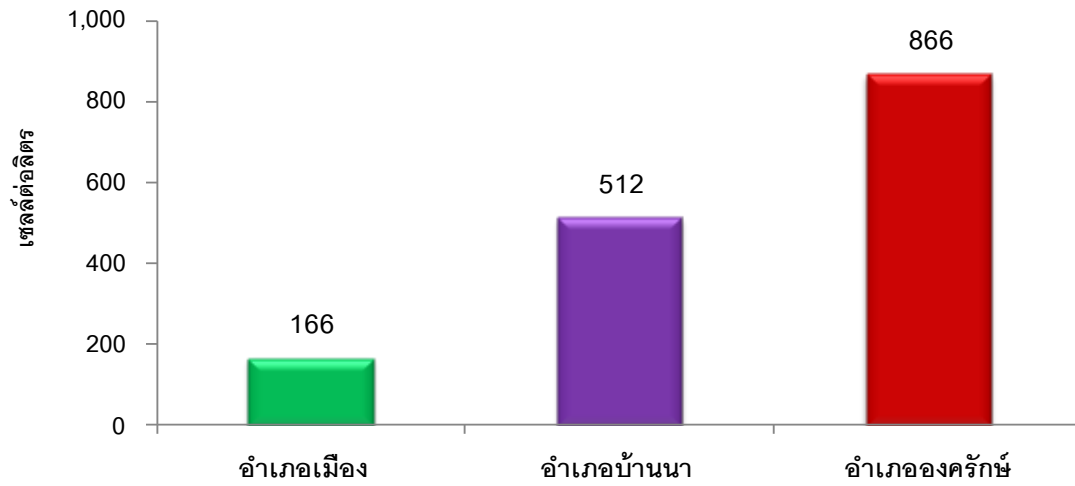
ภาพที่ 11 ชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช แบ่งตามอำเภอ (สถานี)

อำเภอเมือง พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 166 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 16.60 ตัวต่อลิตร แพลงก์สัตว์ที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 102 ตัวต่อลิตร แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 64 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 112 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้งน้ำหลาก พบจำนวน 54 ตัวต่อลิตร โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 77 ตัวต่อลิตร (คิดเป็น 46.39 % ของความหนาแน่นที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 67 ตัวต่อลิตร (40.36%) ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 21 ตัวต่อลิตร (12.65%) และ ไฟลัม Mollusca พบจำนวน 1 ตัวต่อลิตร (0.60%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Brachionus* sp.พบจำนวน 42 ตัวต่อลิตร

อำเภอบ้านนา พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 512 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 64 ตัวต่อลิตร แพลงก์สัตว์ที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 264 ตัวต่อลิตร แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 248 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 423 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้งน้ำหลาก พบจำนวน 89 ตัวต่อลิตร โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 241 ตัวต่อลิตร (คิดเป็น 47.07% ของความหนาแน่นที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 194 ตัวต่อลิตร (37.89%) และไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 77 ตัวต่อลิตร (15.54%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Diffugia* sp. พบจำนวน 241 ตัวต่อลิตร



ภาพที่ 12 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ แบ่งตามไฟลัม (Phylum)



ภาพที่ 13 ความหนาแน่นของเพลงก่ต่อนสัตว์ ในบริเวณแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก



ตารางที่ 3 แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก (ตัวต่อลิตร)

ลำดับที่	แพลงก์ตอนสัตว์	อำเภอเมือง		อำเภอบ้านนา		อำเภอองครักษ์	
		มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.
	Phylum Protozoa						
	Class Sarcodina						
	Order Testacida						
	Family Diffugiidae						
1	<i>Diffugia</i> sp.	13	6	234	7	320	47
	Class Ciliata						
	Order Tintinnida						
	Family Tintinnididae						
2	<i>Tintinnopsis</i> sp.	2	-	-	-	-	-
	Phylum Rotifera						
	Class Monogononta						
	Order Ploima						
	Family Asplanchnidae						
3	<i>Asplanchna priodonta</i>	14	1	78	2	74	-
	Family Brachionidae						
4	<i>Brachionus</i> sp.	20	22	60	38	230	14
5	<i>Keratella</i> sp.	4	-	6	7	6	1
	Family Trichocercidae						
6	<i>Trichocerca</i> sp.	-	-	-	3	-	-
	Order Flosculariaceae						
	Family Filiniidae						
7	<i>Filinia</i> sp.	6	-	-	-	1	-
	Phylum Arthropoda						
	Class Crustacea						
	Order Diplostraca						
	Family Bosminidae						
8	<i>Bosminopsis deitersi</i>	18	3	4	1	58	5
	Family Daphniidae						
9	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-	-	-	-	1	-

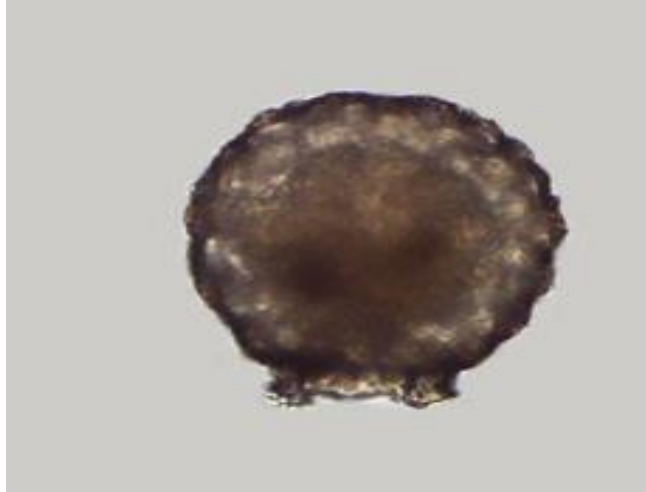
**ตารางที่ 3** (ต่อ) แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก (ตัวต่อลิตร)

ลำดับที่	แพลงก์ตอนสัตว์	อำเภอเมือง		อำเภอบ้านนา		อำเภอองครักษ์	
		มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.	มี.ค.	ก.ย.
	Order Calanoida						
	Family Calanidae						
10	Calanoid copepod	17	13	25	20	30	16
	Order Cyclopoida						
	Family Cyclopidae						
11	Cyclopoid copepod	17	9	16	11	42	18
	Phylum Mollusca						
	Class Bivalvia						
12	Bivalve larvae	1	-	-	-	3	-

หมายเหตุ ; - ไม่พบแพลงก์ตอนสัตว์

ตารางที่ 4 ความหนาแน่น ดัชนีความหลากหลายชนิด ดัชนีความมากชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอของแพลงก์ตอนสัตว์

พารามิเตอร์	อำเภอเมือง	อำเภอบ้านนา	อำเภอองครักษ์	ค่าเฉลี่ย
ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	166	512	866	517
ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index)	1.87	1.38	1.47	1.58
ดัชนีความมากชนิด (Richness index)	1.81	1.27	1.28	1.43
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index)	0.90	0.69	0.74	0.78



ภาพที่ 14 แพลงก์ตอนสัตว์ชนิด *Diffugia* sp. เป็นชนิดที่เด่นพบในแม่น้ำนครนายก

อำเภอองครักษ์ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 866 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 86.60 ตัวต่อลิตร แพลงก์สัตว์ที่พบบริเวณผิวน้ำ พบจำนวน 453 ตัวต่อลิตร แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณพื้นท้องน้ำ พบจำนวน 413 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 765 ตัวต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 101 ตัวต่อลิตร โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 367 ตัวต่อลิตร (คิดเป็น 42.38% ของความหนาแน่นที่พบทั้งหมด) รองลงมา ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 326 ตัวต่อลิตร (37.67%) ไฟลัม Arthropoda พบจำนวน 170 ตัวต่อลิตร (19.63%) และ ไฟลัม Mollusca พบจำนวน 3 ตัวต่อลิตร (0.35%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่เด่น ได้แก่ *Diffugia* sp. พบจำนวน 367 ตัวต่อลิตร

คุณภาพน้ำแม่น้ำนครนายก

1) การศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายก พบค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 25.50-31.76 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ย 29.46 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่างมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 6.91-8.37 ค่าเฉลี่ย 7.61 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1.39-8.32 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 4.71 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 28-221 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 114.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเค็มอยู่ในช่วงระหว่าง 0.00 - 10.40 ppt ค่าเฉลี่ย 1.70 ppt (ตารางที่ 5)

2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนกับคุณภาพน้ำพบว่า ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ กับค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ($p < 0.05$) ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ กับค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และค่าความเค็ม ($p < 0.05$) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 คุณภาพน้ำแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก

พารามิเตอร์	อำเภอเมือง		อำเภอบ้านนา		อำเภอองครักษ์		เฉลี่ย
	มี.ค.	พ.ย.	มี.ค.	พ.ย.	มี.ค.	พ.ย.	
ค่าอุณหภูมิ (°C)	31.03	25.50	31.66	28.20	31.76	28.60	29.46
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	7.21	8.36	7.55	8.02	6.91	8.37	7.61
ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	2.06	1.39	6.61	4.60	8.32	5.30	4.71
ค่าของแข็งที่ละลายน้ำ (TDS) (mg/l)	86	28	88	70	221	192	114.17
ความเค็ม (ppt)	0.08	0.00	0.08	0.00	10.40	0.00	1.76

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนกับคุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	แพลงก์ตอนพืช	แพลงก์ตอนสัตว์
ค่าอุณหภูมิ (°C)	0.018*	0.120
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	0.028*	0.086
ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) (mg/l)	0.163	0.039*
ค่าของแข็งละลายน้ำ (TDS) (mg/l)	0.439	0.183
ค่าความเค็ม (ppt)	0.215	0.024*

หมายเหตุ : * ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในบริเวณแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก พบจำนวน 5 ดิวิชัน 6 คลาส 9 ลำดับ 18 ครอบครัวย 29 สกุล โดยดิวิชันที่พบมากที่สุด คือดิวิชัน Chlorophyta พบจำนวน 17 สกุล (คิดเป็น 58.62% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ได้แก่ ดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวน 6 สกุล (20.69%) ดิวิชัน Euglenophyta พบจำนวน 3 สกุล (10.34%) ดิวิชัน Chromophyta พบจำนวน 2 สกุล (6.90%) และ ดิวิชัน Chrysophyta พบจำนวน 1 สกุล (3.45%) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำจืดพบว่ากลุ่มดิวิชัน Chlorophyta เป็นกลุ่มที่เด่น และมีมักอาศัยในน้ำจืดมากกว่าน้ำกร่อยและน้ำเค็ม (Chaicharoen, 2016; Thongdonphum *et al.*, 2017; Uengjareansukarn & Gunbua, 2017; Sonprom *et al.*, 2017; Suriyapong, 2018; Chaicharoen *et al.*, 2020; Sangmek, & Sukthanapirat, 2020) โดยที่แพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 136,568 เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 45,523 เซลล์ต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 122,604 เซลล์ต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 13,964 เซลล์ต่อลิตร ดิวิชัน Chlorophyta เป็นกลุ่มที่เด่น (73.33%) พบจำนวน 100,148 เซลล์ต่อลิตร สอดคล้องกับการศึกษาประชาคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณน้ำบางปะกงพบว่า



ความหนาแน่นฤดูแล้งจะมีค่าความหนาแน่นสูงกว่าฤดูน้ำหลาก แต่ดิวิชั่น Chromophyta เป็นกลุ่มที่เด่น (Jadphanin *et al.*, 2017) ส่วนแพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp. มีความหนาแน่นพบจำนวน 88,428 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งแพลงก์ตอนพืชดังกล่าวถูกจัดให้เป็นแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม เดสมิดส์ (Desmids) ถ้าหากพบในแม่น้ำเป็นจำนวนมาก จะบ่งบอกคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำต่ำ (Oligotrophic status) มีปริมาณการปนเปื้อนของสารอาหารน้อย ลักษณะของน้ำจะใสไม่มีกลิ่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูง (Palmer & Pa, 1977; Yimyong, 2018) มีความแตกต่างจากแพลงก์ตอนพืช ที่ศึกษาแม่น้ำบางปะกงที่พบว่าแพลงก์ตอนพืชชนิด *Thalassiosira* sp. เป็นชนิดที่เด่น (Jadphanin *et al.*, 2017) เมื่อเปรียบเทียบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้ง 3 สถานีพบว่า อำเภอองครักษ์ มีแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด 28 สกุล และความหนาแน่นมากที่สุด 54,395 เซลล์ต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับ อำเภอบ้านนาและ อำเภอองครักษ์ เพราะว่าแพลงก์ตอนพืชแต่ละกลุ่มมีความต้องการสารอาหารและคุณภาพน้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งอำเภอองครักษ์ใกล้จุดที่แม่น้ำนครนายก แม่น้ำปราจีนและแม่น้ำบางปะกง มาบรรจบกันที่เรียกว่าปากน้ำโยธกา ส่งผลทำให้มีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (Termvidchakorn *et al.*, 2009) สอดคล้องกับการศึกษาองค์ประกอบชนิด และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ความลึกของแหล่งน้ำ ลักษณะทางภูมิประเทศ เป็นต้น เมื่อฤดูกาลเปลี่ยนจะมีผลต่อคุณสมบัติของน้ำทั้งทางกายภาพและเคมี ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดความหนาแน่น การกระจายของแพลงก์ตอนพืช โดยเฉพาะความเค็มของน้ำในแม่น้ำ จะมีอิทธิพลต่อโครงสร้างสังคมแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด (Wangananon, 2006; Yimyong, 2018; Soontomprasit *et al.*, 2020) จากการที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายกพบว่า แพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ กับค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ($p < 0.05$) (ตารางที่ 6) มีความแตกต่างแม่น้ำบางปะกงพบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ กับค่าความเค็ม อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ($p < 0.05$) ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ($p < 0.01$) ดังนั้นจึงควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและประตูกั้นน้ำเค็มให้มีประสิทธิภาพกัน เพราะว่าน้ำเค็มจะกระทบต่อโครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณแม่น้ำนครนายก

ผลจากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก พบจำนวน 4 ไฟลัม 5 คลาส 7 ลำดับ 10 ครอบครัวยุ 12 สกุล โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Rotifera พบ 5 สกุล (คิดเป็น 41.67% ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด) รองลงมา ได้แก่ ไฟลัม Arthropoda พบ 4 สกุล (33.33%) ไฟลัม Protozoa พบ 2 สกุล (16.67%) และไฟลัม Mollusca พบ 1 สกุล (8.33%) ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ความหนาแน่นรวมทั้งพบจำนวน 1,544 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ยพบจำนวน 517 ตัวต่อลิตร ฤดูแล้ง พบจำนวน 1,300 ตัวต่อลิตร ฤดูน้ำหลาก พบจำนวน 244 ตัวต่อลิตร ซึ่งแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมากที่สุดคือ ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 629 ตัวต่อลิตร (40.74 %) สอดคล้องกับการศึกษาประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์แม่น้ำบางปะกงพบว่าความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์ในฤดูแล้งจะมีค่าความหนาแน่นสูงกว่าในฤดูน้ำหลาก แต่ไฟลัม Arthropoda เป็นกลุ่มที่เด่น (Jadphanin *et al.*, 2017) ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นชนิดเด่น ได้แก่ ชนิด *Diffugia* sp. จำนวน 627 ตัวต่อลิตร มีความแตกต่างจากการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์แม่น้ำบางปะกงที่พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชนิด Copepod เป็นชนิดที่เด่น (Jadphanin *et al.*, 2017) เมื่อเปรียบเทียบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ 3 สถานี พบว่า อำเภอองครักษ์พบแพลงก์ตอนสัตว์ 10 ชนิด ความหนาแน่นรวมทั้งพบจำนวน 866 ตัวต่อลิตร มีค่ามาก



ที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ อำเภอบ้านนาและอำเภอองครักษ์ เพราะว่าอำเภอองครักษ์ เป็นบริเวณที่บรรจบกันระหว่างแม่น้ำบางปะกงและแม่น้ำปราจีนส่งผลทำให้บริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งสะสมและมีความอุดมสมบูรณ์ธาตุเหมาะสมต่อการที่แพลงก์ตอนพืชจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ประกอบกับแพลงก์ตอนสัตว์มีความ สัมพันธ์เดียวกันกับแพลงก์ตอนพืชในระบบห่วงโซ่อาหารเนื่องจากแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์ (Charoenpol , 2003; Boondao, 2006) ซึ่งอำเภอเมืองและอำเภอบ้านนาเป็นพื้นที่ที่คุณภาพน้ำเป็นน้ำจืด และไม่ได้อิทธิพลของน้ำความเค็ม (ดังตารางที่ 6) จากการวิเคราะห์ทางสถิติแพลงก์ตอนสัตว์มีความ สัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ แม่น้ำนครนายกพบว่า มีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และความเค็ม ($p < 0.05$) (ตารางที่ 6) มีความแตกต่างจากแม่น้ำบางปะกงที่พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์กับคุณภาพค่าอุณหภูมิ ($p < 0.05$) ค่าความเค็ม และค่าความเป็นกรด-ด่าง ($p < 0.01$) (Jadphanin *et al.*, 2017)

ผลจากการศึกษาพบว่าแพลงก์ตอนพืชดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.34 ดัชนีความหลากหลายชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.44 ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.75 โดยที่ทุกสถานีศึกษามีค่าดัชนีความหลากหลายไม่ต่ำกว่า 1.00 (ตารางที่ 2) ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) มีค่าเท่ากับ 1.58 ดัชนีความหลากหลายชนิด (Richness index) มีค่าเท่ากับ 1.43 ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) มีค่าเท่ากับ 0.78 (ตารางที่ 4) ผลการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายก พบค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 25.50- 31.76 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ย 29.46 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่างมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 6.91-8.37 ค่าเฉลี่ย 7.61 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1.39-8.32 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 4.71 mg/l ค่าของแข็งละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 28-221 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 114.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเค็มอยู่ในช่วงระหว่าง 0.00 - 10.40 ppt ค่าเฉลี่ย 1.70 ppt จากผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้สอดคล้องกับการดัชนีความหลากหลายชนิด (Diversity index) แพลงก์ตอนพืชมีค่าเท่ากับ 1.34 และแพลงก์ตอนสัตว์มีค่าเท่ากับ 1.58 (ตารางที่ 2; ตารางที่ 4) พบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายกมีคุณภาพของแหล่งน้ำอยู่ในระดับเหมาะสมต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตในทุกสถานีเช่นเดียวกัน เพราะว่าถ้าหากมีค่าดัชนีความหลากหลายอยู่ในช่วง 1.00-3.00 แสดงว่าแหล่งน้ำยังคงเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ถ้ามีค่าต่ำกว่า 1.00 ถือว่าแหล่งน้ำไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และถ้ามีค่ามากกว่า 3.00 ขึ้นไป แสดงว่าแหล่งน้ำมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตอย่างมาก (Tudorancea *et al.*, 1975) สอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายก พบค่าความเค็มอยู่ในช่วงระหว่าง 0.04 - 2.61 ppt ค่าเฉลี่ย 0.70 ppt ค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ในช่วงระหว่าง 2.90-5.30 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 4.08 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรดต่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 7.40-7.54 ค่าเฉลี่ย 7.46 ค่าความขุ่นอยู่ในช่วงระหว่าง 15-30 NTU ค่าเฉลี่ย 24 NTU ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) อยู่ในช่วงระหว่าง 1.10-3.10 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 1.75 mg/l ค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) อยู่ในช่วงระหว่าง 270-3,500 MPN/100 มล. ค่าเฉลี่ย 1,851 MPN/100 มล. ค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) อยู่ในช่วงระหว่าง 110-1,300 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ค่าเฉลี่ย 576 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินแม่น้ำนครนายกจัดอยู่ประเภทที่ 3 (Marine Department, 2020; Regional Environmental Office 7; 2020) ซึ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงมีพระราชดำริก่อสร้างเขื่อนขุนด่านปราการชลมีความจุ 224 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นโครงการนำน้ำดีไล่น้ำเสีย และ



ผลก้นน้ำเค็ม ถึงแม้ว่ามีกิจกรรมของประชาชนชาวนครนายกและการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำนครนายกเช่น การท่องเที่ยว การเกษตร การทำประมงและเลี้ยงสัตว์น้ำ อุตสาหกรรม เป็นต้น เป็นจำนวนมากและปล่อยน้ำทิ้งลงแม่น้ำนครนายกโดยตรง โดยที่ไม่ผ่านการบำบัด แต่คุณภาพน้ำในแม่น้ำนครนายกอยู่ในเกณฑ์ดี (Office of Nakhon Nayok Province; 2018; Charoenjit et al., 2019; ORDPB, 2021)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนในแม่น้ำนครนายก จังหวัดนครนายก โดยที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 2 ครั้ง ได้แก่ เดือนมีนาคม (ฤดูแล้ง) และเดือนกันยายน (ฤดูน้ำหลาก) พ.ศ. 2563 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 3 จุด 3 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมือง เป็นจุดที่ได้รับอิทธิพลจากการประกอบอาชีพด้านการท่องเที่ยว อำเภอบ้านนา เป็นจุดที่ได้รับอิทธิพลจากการประกอบอาชีพด้านการเกษตร และอำเภอองครักษ์เป็นจุดที่ได้รับอิทธิพลจากการประกอบอาชีพด้านการทำประมงและเลี้ยงสัตว์น้ำ ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชมี 5 ดิวิชั่น 6 คลาส 9 ลำดับ 18 ครอบครัวยุค 29 สกุล โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุด คือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบว่ามีจำนวน 17 สกุล (58.62%) แพลงก์ตอนพืชความหนาแน่นรวมทั้งหมด 136,568 เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 45,523 เซลล์ต่อลิตร โดยดิวิชั่นที่พบมากที่สุดคือ ดิวิชั่น Chlorophyta พบจำนวน 100,148 เซลล์ต่อลิตร (73.33%) แพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่น ได้แก่ชนิด *Staurastrum* sp. ดัชนีความหลากหลายชนิดมีค่าเท่ากับ 1.34 ดัชนีความมากชนิดมีค่าเท่ากับ 1.44 ดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.75 ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวน 4 ไฟลัม 5 คลาส 7 ลำดับ 10 ครอบครัวยุค 12 สกุล โดยไฟลัมที่พบมากที่สุด คือ ไฟลัม Rotifera พบจำนวน 5 สกุล (41.67%) แพลงก์ตอนสัตว์ความหนาแน่นรวมทั้งหมด 1,544 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นเฉลี่ย 517 ตัวต่อลิตร โดยไฟลัมที่พบมากที่สุดคือ ไฟลัม Protozoa พบจำนวน 629 ตัวต่อลิตร (40.74 %) แพลงก์ตอนสัตว์ที่เด่น ได้แก่ชนิด *Diffugia* sp. จำนวน 627 ตัวต่อลิตร ดัชนีความหลากหลายชนิด มีค่าเท่ากับ 1.58 ดัชนีความมากชนิดมีค่าเท่ากับ 1.43 ดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.78 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างของแพลงก์ตอนแม่น้ำนครนายกประกอบฤดูกาล ความเค็ม ความลึกของจุดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน และกิจกรรมของมนุษย์ที่อาศัยบริเวณโดยรอบแม่น้ำนครนายก

ข้อเสนอแนะ

แม่น้ำนครนายกได้รับอิทธิพลของการขึ้นลงน้ำของระดับทะเลจากแม่น้ำบางปะกง ดังนั้นควรเฝ้าระวังการเปิดและปิดประตูกั้นน้ำเค็ม เพราะว่าคุณภาพน้ำเค็มจะกระทบต่อโครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณแม่น้ำนครนายก

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและภายใน สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ให้คำแนะนำและสนับสนุนโครงการงานวิจัยในครั้งนี้



เอกสารอ้างอิง

- Chaicharoen, R. (2016). Diversity of Phytoplankton and Zooplankton in Bang Phra Reservoir. *Burapha Science Journal*, 21(3), 58-72. (in Thai)
- Charoenjit, K., Piyapong, C., Phodee, P., Boonkhaw, P., Ciolli, M., & Tattoni, C. (2019). *Development of Simulation Models for Prediction of Effect of Changing Land Use on Water Quality of The River Basin System in Eastern Economic Corridor (EEC)*. Burapha University, Chonburi.
- Charoenpol, P. (2003). *Dynamics of Plankton in the Bangpakong River*. Master of Degree Thesis, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Chittapalapong, T., Chounbun, A., Chaichanakasikum, S., & Yutitham, R. (2016). *Plankton Method*. Inland Fisheries Research and Development Division, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.
- Clarke, K.R., & Warwick, R.M. (1994). *Change in Marine Community: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, UK. 144 pp.
- Jadphanin, W., Buranapratheprat, A., & Gunbua, V. (2017). Plankton Community Structure in the Bangpakong River in 2016. *Burapha Science Journal Supplement*, 22, 203-215. (in Thai)
- Jithlang, I. (2004). *Distribution of Zooplankton in the Pasak Jolasid Reservoir, Lop Buri Province*. Master of Degree Thesis, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- John, D.M., Whitton, B.A., & Brook, A.J. (2002). *The Freshwater Algae Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae*. The Natural History Museum, Cambridge.
- Ludwig, J. A., & Reynold, J.F. (1988). *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley and Sons. New York, USA. 337 pp.



- Marine Department. (2020). *Water quality analysis report of Nakhon Nayok River*. Environmental Group, Marine Safety and Environment Bureau, Marine Department, Ministry of Transport, Bangkok. (in Thai)
- Office of Nakhon Nayok Province. (2018). *Development Plan of Nakhon Nayok Province (2018-2024)*. Group of Strategy and Data for Development of Nakhon Nayok Province. Nakhon Nayok Province. (in Thai)
- Office of the Royal Development Projects Board (ORDPB). (2021). *Khundanprakanchon Dam*. Retrieved Jun 6, 2021, <http://www.rdpb.go.th/th>
- Palmer, C.M., & Pa, R.S (1977). *Algae and Water Pollution*. U.S. Department of Commerce Nation Technical Information service, Washigton DC.
- Panchote, A. (2005). *Species Diversity and Distribution of Marine Plankton at Ko Khram, Sattahip District, Chonburi Province*. Master of Degree Thesis, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Regional Environmental Office 7 (2020). *Water Quality in River* (PDF). Retrieved Jun 6, 2021, <http://www.reo07.mnre.go.th/th/information>
- Sangmek, P., & Sukthanapirat, R. (2020). Phytoplankton Community Structure and Related Water Quality after Big Flood Event 2017: A Case Study of Nong Han Lake, Sakon Nakhon Province. *Burapha Science Journal*, 25(3), 1035-1051. (in Thai)
- Sonprom, T., Permporn, T., Raso, S., & Sonsrin, K. (2017). Species Diversity of Freshwater Algae in Huay Kaew Reservoir, Rattanaaburi District, Surin Province. *Koch Cha Sam Journal of Science* , 39(2), 59-74. (in Thai)
- Soontornprasisit, K., Iamchuen, N., Panprommin, D., & Tuncharoen, S. (2020). Water quality and Assessment of Trophic State Using Chlorophyll a as Indicator: A Case Study of Upper and Middle Ing River. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 48 (2), 271-282. (in Thai)



- Suriyapong, Y. (2018). Diversity of Phytoplankton and Relationships with Water Quality in the 6 Reservoirs at Loei Watershed, Loei Province. *KKU Science Journal*, 46(1), 103-113.
- Termvidchakorn, A., & Hanpongkittikul, A. (2008). *Diversity of Fishes in the Bangpakong and Prachin Buri River Basin*. Technical Paper No. 105/2008. Inland Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. (in Thai)
- Termvidchakorn, A., Suksri, S., & Sridee, N. (2009). *Diversity of Fishes Larvae in the Bangpakong and Prachin Buri Basin*. Technical Paper No. 2/2009. Inland Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. (in Thai)
- Thongdonphum, B., Vanichkul, K., Choeiman, I., & Tangjarin, J. (2017). Water Quality Status in Fish Cage Culture Area: Case study Klong Rangsit Prayurasakdi, Klong 13, Nong Suea, Pathum Thani Province. *Burapha Science Journal*, 22(2), 92-102. (in Thai).
- Uengjareansukarn, W., & Gunbua, V. (2017). Plankton Community Structure in Nong Han, Sakon Nakhon Provinc. *Burapha Science Journal Supplement*, 22, 309-322. (in Thai)
- Wangananon, S. (2006). *Impact of Sea Water Invasion on Water Quality and Aquaculture in Bang Pakong River Basin*. Master of Degree Thesis, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Wilhm, J.L., & Dorris, R.C. (1968). Biological Parameters for Water Quality Criteria. *Bioscience* 18, 477-481.
- Wongrat, L. (1998). *Phytoplankton*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Wongrat, L. (2000). *Zooplankton* (2nd). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Wongrat, L., & Boonyapiwat, S. (2003). *Manual of Sampling and Analytical Methods of Plankton*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)



Yimyong, S. (2018). Bioindicators for Indicating Quality of Freshwater Ecosystem. *KKU Science Journal*, 46(3), 408-417. (in Thai)