



ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณแนวหญ้าทะเล  
ในคลองตากใบ จังหวัดนราธิวาส

Species Diversity and Distribution of Phytoplankton in Seagrass Beds  
in Tak-Bai Canal, Narathiwat Province

วิจิตรา เฉิดฉิม\* รอฮานี ตอรี นูรุลฮุดา สือแลแม วรชมน วัฒนายน และมาดีนา น้อยทับทิม

Wijitra Choedchim\*, Rohanee Toree Nurulhuda Selaemae Wassamon Wattanayon and Madeena Noitubtim

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส 96000

Faculty of Science and Technology, Princess of Naradhiwas University, Muang, Narathiwat 96000, Thailand

\*Corresponding author, e-mail: wijitra.c@pnu.ac.th

(Received: Jan 29, 2024; Revised: Apr 30, 2024; Accepted: May 1, 2024)

บทคัดย่อ

แนวหญ้าทะเลถือได้ว่าเป็นแหล่งอาหารและแหล่งหลบภัยที่สำคัญของสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ รวมทั้งเมื่อตายและถูกย่อยสลายเป็นแหล่งธาตุอาหารของแพลงก์ตอนพืช ทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุและสารอาหารกลับเข้าสู่ระบบนิเวศแหล่งน้ำ คลองตากใบเป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการประมงของชุมชน อีกทั้งยังเป็นแหล่งหญ้าทะเลที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดนราธิวาส ดังนั้นการศึกษาดังนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชและปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อความหลากหลายชนิดและการกระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณแนวหญ้าทะเลในคลองตากใบ โดยเก็บตัวอย่าง 3 สถานี เป็นเวลา 13 เดือน ด้วยวิธีเชิงคุณภาพโดยใช้ถุงแพลงก์ตอนขนาดตาข่าย 20 ไมโครเมตร ผลการศึกษา พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 divisions 66 สกุล 97 ชนิด โดยพบความหลากหลายชนิดมากที่สุดในสถานีที่ 2 และในช่วงปลายฤดูฝน (79 ชนิด) แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบได้แก่ *Protoperidinium* sp., *Oscillatoria* spp., *Ceratium furca*, *Pleurosigma* spp., *Closterium setaceum* และ *Coscinodiscus* spp. ความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชไม่มีความแตกต่างกันระหว่างสถานี ( $p>0.05$ ) แต่มีความแตกต่างกันระหว่างฤดูกาลในสถานี 3 ( $P<0.05$ ) องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดระหว่างสถานีที่ 2 กับสถานีที่ 3 ( $S_s=0.85$ ) และระหว่าง ฤดูร้อนกับต้นฤดูฝน ( $S_s=0.88$ ) และพบว่าความเค็มและความลึกเป็นปัจจัยหลักที่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช ( $r=0.870$ ,  $p=0.016$ )

คำสำคัญ : แพลงก์ตอนพืช ความหลากหลายชนิด แนวหญ้าทะเล ฤดูกาล จังหวัดนราธิวาส

Abstract

Seagrass beds are considered to be an important food source and shelter for a diverse community of aquatic animals, even after they have died and decomposed, serving as a source of nutrients for phytoplankton. Consequently, this process leads to the circulation of elements and nutrients returning to the ecosystem. Phytoplankton are the primary food source of zooplankton, which are primary consumers that transfer energy to the next consumer in the aquatic food chain. The Tak-Bai Canal plays a crucial role as a source of fisheries for the community, and it is one of the main seagrass bed areas in Narathiwat Province. Therefore, this study aims to investigate the species diversity of phytoplankton and some environmental factors affecting their species diversity and distribution in the seagrass beds of the Tak-Bai Canal. The qualitative samples were collected using a plankton net with mesh sizes of 20  $\mu$ m at three stations over a total period of 13 months. A total of five divisions, 66 genera, and 97 species of phytoplankton were recorded. The species diversity was the highest in station 2 and during late rainy season (97 species). The dominant phytoplankton in this study were *Protoperidinium* sp., *Oscillatoria* spp., *Ceratium furca*, *Pleurosigma* spp., *Closterium setaceum* and *Coscinodiscus* spp. Phytoplankton species diversity was not significantly different among stations ( $P>0.05$ ), whereas the



species diversity showed a significant difference among seasons in station 3 ( $P < 0.05$ ). The species composition of phytoplankton is most similar between station 2 and station 3 ( $S_s = 0.85$ ) and between the summer and early rainy season ( $S_s = 0.88$ ). In addition, salinity and depth were the main environmental factors that showed high correlation with phytoplankton distribution ( $r = 0.870$ ,  $p = 0.016$ ).

**Keywords:** Phytoplankton, Species diversity, Seagrass beds, Season, Narathiwat Province

## บทนำ

แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) กระจายอยู่ทั่วโลก พบได้ทั่วไปทั้งในเขตอบอุ่น และเขตร้อน สามารถพบได้ในแหล่งน้ำหลายประเภท เช่น น้ำทะเล น้ำกร่อย หรือน้ำจืด จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทหลักในการเป็นผู้ผลิตขั้นต้น (Primary production) ของห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ โดยเป็นอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งเป็นผู้บริโภคขั้นต้นที่จะถ่ายทอดพลังงานไปยังผู้บริโภคในลำดับขั้นต่อไป แพลงก์ตอนพืชมีวงจรชีวิตสั้นจึงตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของน้ำมีผลกระทบต่อชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช ที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช จึงสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ (Sithikanchanakul & Wanpensakul, 2017) นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่ส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (Plankton bloom) สามารถทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี (Red tide) ส่งผลให้เกิดน้ำเน่าเสีย กระทั่งต่อสัตว์น้ำต่าง ๆ หรือเกิดการสะสมพิษในห่วงโซ่อาหาร และเป็นอันตรายต่อมนุษย์ หากเกิดการสะสมของแพลงก์ตอนกลุ่มที่สามารถผลิตสารพิษได้ (Hoagland *et al.*, 2014)

แนวหญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศที่มีบทบาทความสำคัญเป็นอย่างมาก ในการสร้างผลผลิตเบื้องต้นของระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง เช่น เป็นแหล่งหลบภัย แหล่งผสมพันธุ์ แหล่งอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ และแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์นานาชนิด ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช สาหร่าย แพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปู หอย และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ โดยเมื่อหญ้าทะเลตาย จะเน่าสลายเป็นสารอินทรีย์สะสมในตะกอนพื้นทะเลและในมวลน้ำ ซึ่งเป็นสารอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์จะกินแพลงก์ตอนพืช โดยเฉพาะกลุ่ม ไดอะตอม (Diatom) ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชตามผิวใบและลำต้นของหญ้าทะเลเป็นอาหาร และส่งต่อพลังงานให้แก่สัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ลูกปลา ลูกกุ้ง ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อไป (Paenhom, 2014) ในประเทศไทยพบหญ้าทะเลแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในเขตน้ำตื้นชายฝั่งทะเลรวมถึงเกาะต่าง ๆ ทั้งฝั่งอ่าวไทย และอันดามัน ครอบคลุมพื้นที่ 19 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี นราธิวาส ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล โดยจังหวัดนราธิวาสพบหญ้าทะเล บริเวณคลองปากบางนรา และคลองตากใบ มีพื้นที่หญ้าทะเลรวม 329.41 ไร่ (Department of Marine and Coastal Resources, 2023)

คลองตากใบถือได้ว่าเป็นแหล่งหญ้าทะเลที่มีความสำคัญในจังหวัดนราธิวาส อีกทั้งยังเป็นแหล่งน้ำที่ชุมชนเข้ามาใช้ประโยชน์ในการทำประมงพื้นบ้าน และเป็นแหล่งปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำของหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่ แต่ปัจจุบันแนวหญ้าทะเลในประเทศไทยมีแนวโน้มเสื่อมโทรมและมีพื้นที่ลดลง โดยเฉพาะแหล่งหญ้าทะเลในจังหวัดนราธิวาส ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเปราะบางจากภัยคุกคามต่าง ๆ จากการใช้ประโยชน์พื้นที่และกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น มลภาวะตะกอน และผลกระทบจากการประมง ทั้งนี้ส่งผลต่อสมดุลของห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศแนวหญ้าทะเล และมีผลกระทบต่อระบบอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ (Department of Marine and Coastal Resources, 2023) ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในบริเวณนี้มาก่อน โดยงานวิจัยแพลงก์ตอนพืชในจังหวัดนราธิวาสมีเพียง 2 การศึกษาเท่านั้น (Puttapreecha *et al.*, 2021; Sa-aa *et al.*, 2020) และเป็นการศึกษาด้านการสำรวจความหลากหลาย ซึ่งยังขาดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ในด้านการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมแพลงก์ตอนพืช รวมถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกับการกระจายของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลาย องค์ประกอบชนิด และการแพร่กระจาย ของแพลงก์ตอนพืชบริเวณแนวหญ้าทะเลในคลองตากใบทั้งเชิงสถานที่และเวลา รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้และประเมินความหลากหลายทางชีวภาพทรัพยากรชายฝั่งในคลองตากใบ ตลอดจนการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1) พื้นที่ดำเนินการวิจัย

พื้นที่ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่คลองตากใบหรือแม่น้ำตากใบ ตั้งอยู่ในตำบลศาลาใหม่ อำเภอดากใบ จังหวัดนราธิวาส (ภาพที่ 1) เป็นแหล่งน้ำกร่อยที่เกิดจากสันทรายบนกริมฝั่งทะเล มีลักษณะคล้ายลากูน ขนานกับแนวชายฝั่งอ่าวไทย มีความยาวประมาณ 13 กิโลเมตร และเชื่อมต่อระหว่างแม่น้ำสุโหงโกลก และแม่น้ำบางนรา ลักษณะพื้นคลองเป็นทรายปนโคลน พบหญ้าทะเลชนิดกุยช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*) สัตว์กลุ่มเด่นที่ในแนวหญ้าทะเลคลองตากใบ ได้แก่ หอยแครง หอยครง หอยขึ้นก หอยถั่วเขียว กุ้ง และปูหลากหลายชนิด เช่น กุ้งแชบ๊วย กุ้งตะกาด ปูม้า ปูทะเล ปลาข้างลายสีแถบ ปลาทะกรับ ปลาสลิดหินแตก ปลาชีจิ้นครีบดำ เป็นต้น (Department of Marine and Coastal Resources, 2023) ดังนั้นจึงถือได้ว่าคลองตากใบเป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการทำประมงพื้นบ้านเพื่อยังชีพและสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน



ภาพที่ 1 บริเวณจุดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณแนวหญ้าทะเลในคลองตากใบ

### 2) การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

ฤดูกาลในจังหวัดนราธิวาสได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ทำให้มีฝนตกเล็กน้อย (ต้นฤดูฝน) และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคมทำให้มีฝนตกชุก (ปลายฤดูฝน) และช่วงว่างจากลมมรสุมในเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายนทำให้มีอากาศร้อน (ฤดูร้อน) (Thai Meteorological Department, 2023) ดังนั้นเพื่อเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมทุกฤดูกาล จึงทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ทั้งหมด 13 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน 2563 - ธันวาคม 2564 (ยกเว้นเดือน มิถุนายน-สิงหาคม 2564 เนื่องจากมีการแพร่ระบาดของโรค COVID-19) โดยแบ่งจุดเก็บตัวอย่างเป็น 3 สถานี (ภาพที่ 1) สถานีที่ 1 เป็นบริเวณที่มีพื้นที่ปกคลุมของหญ้าทะเลน้อยที่สุด (30 เปอร์เซ็นต์) สถานีที่ 2 มีพื้นที่ปกคลุมของหญ้าทะเลค่อนข้างหนาแน่น (65 เปอร์เซ็นต์) และสถานีที่ 3 อยู่ติดกับชุมชนมีบ้านเรือนตั้งอยู่หนาแน่นและเป็นแหล่งท่องเที่ยว มีพื้นที่ปกคลุมของหญ้าทะเลหนาแน่นที่สุด (75 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งทั้ง 3 สถานีเป็นแนวหญ้าทะเลชนิดเดียวกัน คือ หญ้ากุยช่ายเข็ม ทำการตรวจวัดปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม 8 ปัจจัย ได้แก่ ความลึก (Depth) และความโปร่งแสง (Transparency) โดยใช้เซคิติดิสก์ อุณหภูมิของน้ำ (Water temperature) ความเค็ม (Salinity) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total dissolved solid) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ใช้เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำ Extech รุ่น EC 500 และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen) ใช้เครื่อง Extech รุ่น DO 600 โดยแต่ละปัจจัยทำการสุ่มตรวจวัด 3 ซ้ำในแต่ละสถานี และเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชโดยใช้ถุงแพลงก์ตอนขนาดตาข่าย 20 ไมโครเมตร ลากให้ครอบคลุมแต่ละบริเวณ รักษาสภาพตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินให้มีความเข้มข้นสุดท้ายที่ 4 เปอร์เซ็นต์ และจัดจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ (Compound microscope) โดยอ้างอิงจากหนังสือแพลงก์ตอนพืช (Wongrat, 1999) หนังสือแพลงก์ตอนพืชในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก (Omura *et al.*, 2012) คู่มือการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอม (Patarajinda, 2011)

### 3) การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เปรียบเทียบความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชและปัจจัยสิ่งแวดล้อมระหว่างสถานี และเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชระหว่างฤดูกาลด้วยสถิติ One-Way ANOVA ในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และใช้ Kruskal wallis test กรณีที่ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 26.0

3.2 เปรียบเทียบความคล้ายคลึงขององค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืชระหว่างสถานีและฤดูกาลด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของ Sorensen (Sorensen's Similarity Index:  $S_s$ ) (Magurran, 2004) ดังนี้

$$S_s = 2A/2A+B+C$$

โดย  $S_s$  = ดัชนีความคล้ายคลึงของ Sørensen

A = คือชนิดที่พบทั้ง 2 บริเวณ หรือพบทั้ง 2 ฤดูกาล

B = ชนิดที่พบเฉพาะบริเวณที่ 1 หรือฤดูกาลที่ 1

C = ชนิดที่พบเฉพาะบริเวณที่ 2 หรือฤดูกาลที่ 2

3.3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของแพลงก์ตอนพืชและปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วย Canonical correspondence analysis (CCA) โดยใช้โปรแกรม PCORD เวอร์ชัน 5.0

### ผลการวิจัย

#### 1) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนพืช

จากการตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบว่า มีความลึกอยู่ในช่วง 0.12-0.96 เมตร ความโปร่งแสง 0.15-0.78 เมตร อุณหภูมิ 22.33-36.10 องศาเซลเซียส ออกซิเจนละลายในน้ำ 1.94-9.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-ด่าง 6.77-8.63 ความเค็ม 1.43-13.42 ส่วนต่อพันส่วน ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ 1.34-88.53 มิลลิกรัมต่อลิตร และการนำไฟฟ้า 3.17-19,436.67 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร พบว่า อุณหภูมิเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีความแตกต่างระหว่างสถานีที่ 1 กับ 3 และสถานีที่ 2 กับ 3 ( $P < 0.05$ ) ดังตารางที่ 1 ส่วนปัจจัยที่เหลือไม่มีความแตกต่างกันระหว่างสถานี ( $P > 0.05$ )

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางประการที่ทำการตรวจวัดในแต่ละสถานี

| ปัจจัยที่ทำการตรวจวัด        | สถานีที่ 1                      | สถานีที่ 2                       | สถานีที่ 3                      |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| ความลึก (m)                  | 0.38±0.22 <sup>ns</sup>         | 0.42±0.19 <sup>ns</sup>          | 0.41±0.19 <sup>ns</sup>         |
| ความโปร่งแสง (m)             | 0.33±0.11 <sup>ns</sup>         | 0.33±0.13 <sup>ns</sup>          | 0.32±0.21 <sup>ns</sup>         |
| อุณหภูมิ (°C)                | 32.03±2.00 <sup>a</sup>         | 32.61±2.05 <sup>ab</sup>         | 29.61±1.98 <sup>c</sup>         |
| ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/L) | 4.74±4.30 <sup>ns</sup>         | 5.49±3.89 <sup>ns</sup>          | 4.68±2.92 <sup>ns</sup>         |
| ความเป็นกรด-ด่าง             | 7.65±0.40 <sup>ns</sup>         | 7.76±0.42 <sup>ns</sup>          | 7.88±0.35 <sup>ns</sup>         |
| ความเค็ม (ppt)               | 8.12±2.98 <sup>ns</sup>         | 9.10±2.70 <sup>ns</sup>          | 9.24±3.13 <sup>ns</sup>         |
| ของแข็งที่ละลายในน้ำ (mg/L)  | 22.09±15.17 <sup>ns</sup>       | 23.34±25.93 <sup>ns</sup>        | 25.50±21.27 <sup>ns</sup>       |
| การนำไฟฟ้า (µs/cm)           | 5,066.12 ±7010.90 <sup>ns</sup> | 7,401.68 ±8,209.43 <sup>ns</sup> | 7,176.52±7,752.46 <sup>ns</sup> |

\*หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน a-c = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

#### 2) ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

พบความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืช ทั้งหมด 5 ดิวิชัน 66 สกุล 97 ชนิด ดิวิชันที่พบจำนวนมากที่สุดคือ Chromophyta 76 ชนิด รองลงมาคือ Pyrrophyta 8 ชนิด Chlorophyta 7 ชนิด Cyanophyta 5 ชนิด และ Euglenophyta 1 ชนิด (ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบแสดงในภาพที่ 2) ความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดใน สถานีที่ 2 (79 ชนิด) รองลงมาคือสถานีที่ 1 (75 ชนิด) และสถานีที่ 3 น้อยที่สุด (72 ชนิด) โดยพบแพลงก์ตอนพืชที่แพร่กระจายได้ในทุกสถานี 57 ชนิด และชนิดที่พบการกระจายจำกัดเพียงสถานีเดียว 25 ชนิด ซึ่งกลุ่มที่พบแพร่กระจายเฉพาะสถานีที่ 1 มี 10 ชนิด ได้แก่ *Amphora* sp., *Bacteriastrium delicatulum*, *Biddulphia* sp., *Chaetoceros* sp.1, *Chaetoceros* sp.3, *Chaetoceros* sp.6, *Diatoma moniliforme*, *Surirella* sp., *Merismopedia* sp. และ *Ceratium declinatum* กลุ่มที่พบกระจายอยู่เฉพาะ สถานีที่ 2 มี 11 ชนิด ได้แก่ *Asteromphalus* sp., *Chaetoceros* sp.4, *Epithemia robusta*, *Eunotia* sp., *Navicula* sp.1,

*Sellaphora pupula*, *Stephanodiscus* sp., *Suriella ovalis*, *Synedra* sp., *Triceratium favus* และ *Ceratium horridum* และชนิดที่กระจายตัวอยู่เฉพาะสถานีที่ 3 มี 4 ชนิด ได้แก่ *Climacosphenia moniligera*, *Eunotia gracilis*, *Eunotia lineolata* และ *Pseudoguinaridia recta* (ตารางที่ 2) ชนิดเด่นที่มีความถี่ในการพบบ่อยที่สุดคือ *Protoperdinium* sp., *Oscillatoria* spp., *Ceratium furca*, *Pleurosigma* spp., *Closterium setaceum* และ *Coscinodiscus* spp. ตามลำดับ และชนิดที่พบเพียงครั้งเดียว มี 19 ชนิด ดังตารางที่ 2 และเมื่อพิจารณาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชระหว่างสถานีทั้ง 3 พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) โดยแต่ละสถานีมีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดใกล้เคียงกันมาก (St1:  $11.58\pm4.11$ , St2:  $10.46\pm3.43$ , St3:  $11.04\pm3.53$ )

ผลการศึกษาพบความหลากหลายชนิดมากที่สุดในปลายฤดูฝน (79 ชนิด) รองลงมาคือฤดูร้อน (74 ชนิด) และต้นฤดูฝน (66 ชนิด) ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชที่พบแพร่กระจายได้ในทุกฤดูกาลมี 50 ชนิด และชนิดที่พบการกระจายจำกัดเพียงฤดูเดียว มี 26 ชนิด โดยพบแพร่กระจายอยู่เฉพาะฤดูร้อน 8 ชนิด ได้แก่ *Climacosphenia moniligera*, *Epithemia robusta*, *Eunotia* sp., *Navicula* sp.1, *Pseudoguinaridia recta*, *Synedra* sp., *Triceratium favus* และ *Ceratium horridum* ชนิดที่พบกระจายอยู่เฉพาะต้นฤดูฝน 4 ชนิด ได้แก่ *Asteromphalus* sp., *Chaetoceros* sp.5, *Podosira* sp. และ *Sellaphora pupula* และชนิดที่แพร่กระจายอยู่เฉพาะช่วงปลายฤดูฝน 14 ชนิด ได้แก่ *Staurastrum* sp., *Bacteriastrum delicatulum*, *Chaetoceros* sp.1, *Chaetoceros* sp.3, *Chaetoceros* sp.6, *Diatoma moniliforme*, *Eunotia lineolata*, *Nitzschia longissima*, *Stephanodiscus* sp., *Suriella* sp., *Merismopedia* sp., *Ceratium declinatum*, *Ceratium fusus* และ *Dinophysis caudata* (ตารางที่ 2) เมื่อวิเคราะห์ความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชระหว่างฤดูกาลพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในสถานีที่ 3 ระหว่างฤดูร้อนกับต้นฤดูฝน และต้นฤดูฝนกับปลายฤดูฝน โดยค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดมากที่สุดในช่วงร้อน ( $13.50\pm4.28$  ชนิด) รองลงมาคือช่วงปลายฤดูฝน ( $12.50\pm2.61$  ชนิด) และน้อยที่สุดในช่วงต้นฤดูฝน ( $8.10\pm2.51$  ชนิด) (ภาพที่ 3)

**ตารางที่ 2** ชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแต่ละสถานีและฤดูกาล

| ลำดับ                       | ชนิด                               | สถานีที่ 1 | สถานีที่ 2 | สถานีที่ 3 | ฤดูร้อน | ต้นฤดูฝน | ปลายฤดูฝน |
|-----------------------------|------------------------------------|------------|------------|------------|---------|----------|-----------|
| <b>Division Chlorophyta</b> |                                    |            |            |            |         |          |           |
| 1                           | <i>Closterium setaceum</i>         | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 2                           | <i>Closteriopsis</i> sp.           | +          | -          | +          | +       | +        | -         |
| 3                           | <i>Sphaerocystis</i> sp.           | +          | +          | +          | +       | +        | -         |
| 4                           | <i>Sphaerosoma</i> sp.             | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 5                           | <i>Spondylomorom</i> sp.           | +          | +          | +          | -       | +        | +         |
| 6                           | <i>Staurastrum</i> sp.             | -          | +          | +          | -       | -        | +         |
| 7                           | <i>Volvox</i> sp.                  | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| <b>Division Chromophyta</b> |                                    |            |            |            |         |          |           |
| 8                           | <i>Achnanthes crenulata</i>        | -          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 9                           | <i>Achnanthes</i> sp.              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 10                          | <i>Actinocyclus octonarius</i>     | +          | +          | -          | +       | +        | +         |
| 11                          | <i>Actinocyclus</i> sp.1           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 12                          | <i>Actinocyclus</i> sp.2           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 13                          | <i>Amphora</i> sp.                 | +          | -          | -          | +       | -        | +         |
| 14                          | <i>Anomoeneis</i> sp.              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 15                          | <i>Asterodinium</i> sp.            | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 16                          | <i>Asteromphalus</i> sp.*          | -          | +          | -          | -       | +        | -         |
| 17                          | <i>Bacillaria paxillifera</i>      | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 18                          | <i>Bacteriastrum delicatulum</i> * | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 19                          | <i>Biddulphia</i> sp.              | +          | -          | -          | +       | -        | +         |
| 20                          | <i>Bleakeleya notata</i>           | +          | +          | +          | +       | +        | -         |
| 21                          | <i>Chaetoceros</i> sp.1            | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 22                          | <i>Chaetoceros</i> sp.2*           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |



ตารางที่ 2 ชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแต่ละสถานีและฤดูกาล (ต่อ)

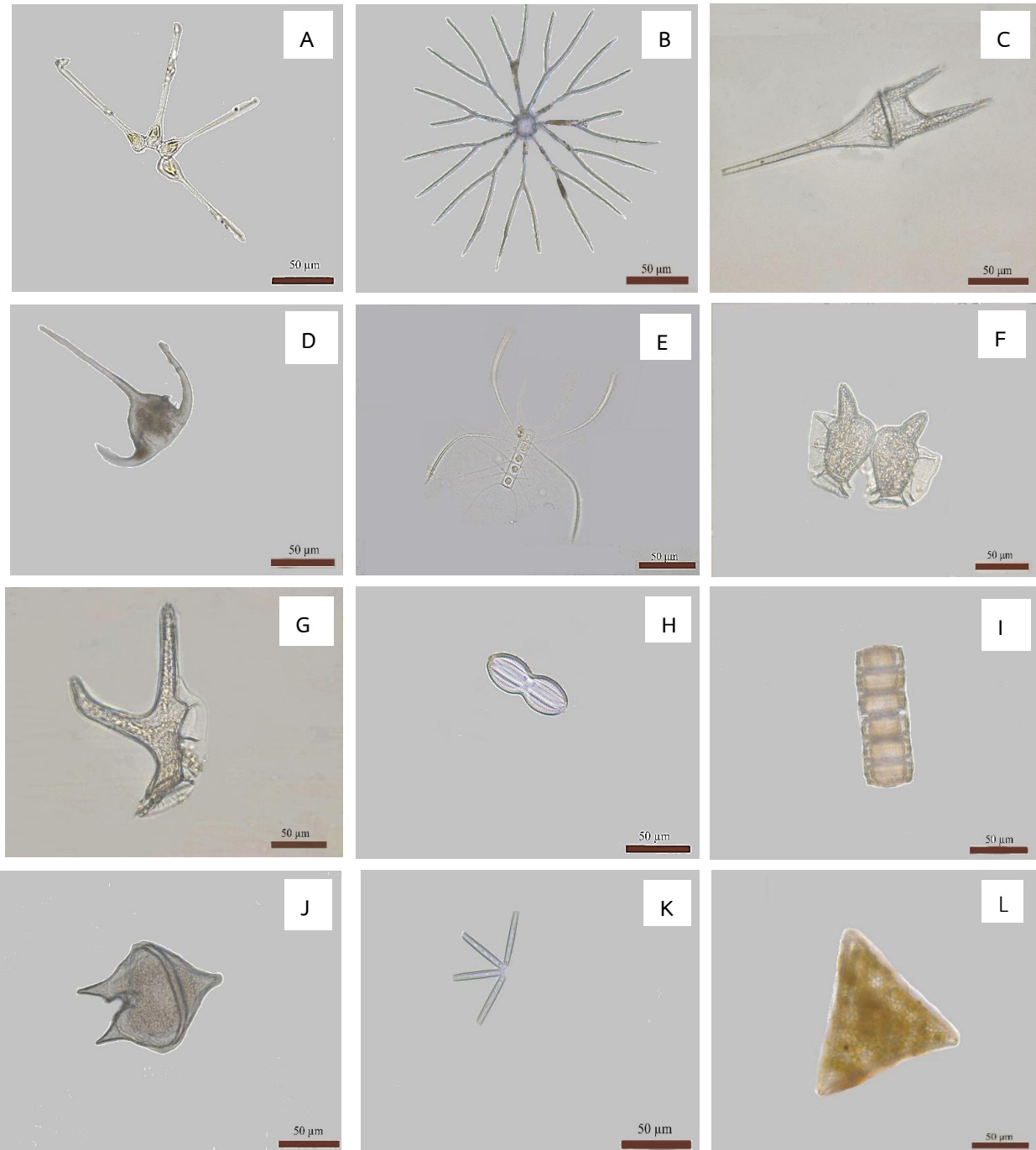
| ลำดับ | ชนิด                               | สถานีที่ 1 | สถานีที่ 2 | สถานีที่ 3 | ฤดูร้อน | ต้นฤดูฝน | ปลายฤดูฝน |
|-------|------------------------------------|------------|------------|------------|---------|----------|-----------|
| 23    | <i>Chaetoceros</i> sp.3*           | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 24    | <i>Chaetoceros</i> sp.4            | -          | +          | -          | +       | +        | -         |
| 25    | <i>Chaetoceros</i> sp.5            | +          | +          | -          | -       | +        | -         |
| 26    | <i>Chaetoceros</i> sp.6*           | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 27    | <i>Climacosphenia monilifera</i> * | -          | -          | +          | +       | -        | -         |
| 28    | <i>Cocconeis scutellum</i>         | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 29    | <i>Coscinodiscus</i> sp.1          | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 30    | <i>Coscinodiscus</i> sp.2          | +          | +          | +          | +       | +        | -         |
| 31    | <i>Coscinodiscus</i> sp.3          | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 32    | <i>Coscinodiscus</i> sp.4          | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 33    | <i>Coscinodiscus</i> sp.5          | +          | +          | +          | -       | +        | +         |
| 34    | <i>Coscinodiscus</i> sp.6          | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 35    | <i>Cyclotella</i> sp.              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 36    | <i>Cymbella affinis</i>            | +          | +          | +          | +       | -        | +         |
| 37    | <i>Diploneis bombus</i>            | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 38    | <i>Diploneis ovalis</i>            | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 39    | <i>Diploneis smithii</i>           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 40    | <i>Diatoma moniliforme</i>         | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 41    | <i>Diatoma tenue</i>               | +          | -          | +          | -       | +        | +         |
| 42    | <i>Dactyliosolen fragillissima</i> | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 43    | <i>Epithemia robusta</i> *         | -          | +          | -          | +       | -        | -         |
| 44    | <i>Epithemia</i> sp.               | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 45    | <i>Eunotia gracilis</i>            | -          | -          | +          | +       | -        | +         |
| 46    | <i>Eunotia lineolate</i> *         | -          | -          | +          | -       | -        | +         |
| 47    | <i>Eunotia</i> sp.*                | -          | +          | -          | +       | -        | -         |
| 48    | <i>Eucampia</i> sp.                | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 49    | <i>Fragilaria capucina</i>         | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 50    | <i>Glenodinium</i> sp.             | +          | +          | -          | +       | +        | -         |
| 51    | <i>Grammatophora undulata</i>      | -          | +          | +          | -       | +        | +         |
| 52    | <i>Guinardia striata</i>           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 53    | <i>Lyrella lyra</i>                | -          | +          | +          | -       | +        | +         |
| 54    | <i>Melosira dubia</i>              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 55    | <i>Melosira</i> sp.                | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 56    | <i>Mimodiscus</i> sp.              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 57    | <i>Navicula</i> sp.1*              | -          | +          | -          | +       | -        | -         |
| 58    | <i>Navicula</i> sp.2               | -          | +          | +          | +       | -        | +         |
| 59    | <i>Nitzschia longissima</i>        | -          | +          | +          | -       | -        | +         |
| 60    | <i>Odontella mobiliensis</i>       | +          | +          | +          | +       | -        | +         |
| 61    | <i>Paralia sulcata</i>             | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 62    | <i>Podosira</i> sp.                | +          | +          | -          | -       | +        | -         |
| 63    | <i>Proboscia alata</i>             | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 64    | <i>Pseudoguinardia recta</i> *     | -          | -          | +          | +       | -        | -         |
| 65    | <i>Pseudoguinardia</i> sp.         | +          | -          | +          | +       | +        | +         |
| 66    | <i>Pseudo-nitzschia</i> sp.        | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 67    | <i>Pleurosigma</i> spp.            | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 68    | <i>Rhizosolenia</i> sp.1           | +          | +          | +          | +       | -        | +         |
| 69    | <i>Rhizosolenia</i> sp.2           | +          | +          | +          | +       | -        | +         |
| 70    | <i>Sellaphora bacillum</i>         | +          | +          | +          | +       | +        | +         |



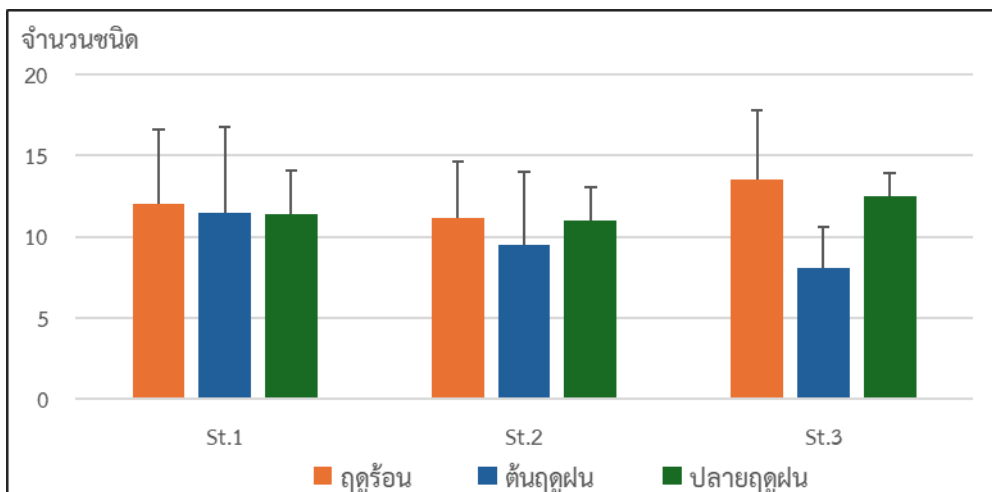
ตารางที่ 2 ชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแต่ละสถานีและฤดูกาล (ต่อ)

| ลำดับ                        | ชนิด                               | สถานีที่ 1 | สถานีที่ 2 | สถานีที่ 3 | ฤดูร้อน | ต้นฤดูฝน | ปลายฤดูฝน |
|------------------------------|------------------------------------|------------|------------|------------|---------|----------|-----------|
| 71                           | <i>Sellaphora pupula</i> *         | -          | +          | -          | -       | +        | -         |
| 72                           | <i>Skeletonema</i> sp.             | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 73                           | <i>Stenopterobia sigmatella</i>    | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 74                           | <i>Stephanodiscus</i> sp.*         | -          | +          | -          | -       | -        | +         |
| 75                           | <i>Suriella ovalis</i>             | -          | +          | -          | +       | +        | +         |
| 76                           | <i>Surirella striatula</i>         | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 77                           | <i>Surirella</i> sp.*              | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 78                           | <i>Synedra</i> sp.*                | -          | +          | -          | +       | -        | -         |
| 79                           | <i>Tabellaria fenestrata</i>       | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 80                           | <i>Thalassionema nitzschioides</i> | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 81                           | <i>Thalassionema</i> sp.           | +          | -          | +          | +       | +        | +         |
| 82                           | <i>Thalassiosira</i> sp.           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 83                           | <i>Triceratium favus</i> *         | -          | +          | -          | +       | -        | -         |
| <b>Division Cyanophyta</b>   |                                    |            |            |            |         |          |           |
| 84                           | <i>Chroococcus minutus</i>         | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 85                           | <i>Merismopedia punctata</i>       | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 86                           | <i>Merismopedia</i> sp.*           | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 87                           | <i>Oscillatoria</i> spp.           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 88                           | <i>Spirulina</i> spp.              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| <b>Division Euglenophyta</b> |                                    |            |            |            |         |          |           |
| 89                           | <i>Lepocinclis texta</i>           | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| <b>Division Pyrrophyta</b>   |                                    |            |            |            |         |          |           |
| 90                           | <i>Ceratium declinatum</i> *       | +          | -          | -          | -       | -        | +         |
| 91                           | <i>Ceratium furca</i>              | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 92                           | <i>Ceratium fusus</i>              | -          | +          | +          | -       | -        | +         |
| 93                           | <i>Ceratium horridum</i> *         | -          | +          | -          | +       | -        | -         |
| 94                           | <i>Dinophysis caudata</i>          | +          | +          | +          | -       | -        | +         |
| 95                           | <i>Dinophysis miles</i>            | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| 96                           | <i>Ptychodiscus noctiluca</i>      | +          | +          | +          | +       | -        | +         |
| 97                           | <i>Protoperdinium</i> sp.          | +          | +          | +          | +       | +        | +         |
| รวม                          |                                    | 75         | 79         | 72         | 74      | 66       | 79        |

\*หมายเหตุ สัญลักษณ์ + คือ พบแพลงก์ตอนพืช - คือ ไม่พบแพลงก์ตอนพืช และ \* คือชนิดที่พบเพียงครั้งเดียวเท่านั้น



ภาพที่ 2 ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในคลองตากใบ A: *Asterionellopsis glacialis*; B: *Bacteriastrum cleve*; C: *Ceratium furca*; D: *Ceratium declinatum*; E: *Chaetoceros diversus*; F: *Dinophysis caudata*; G: *Dinophysis miles*; H: *Diploneis bombus*; I: *Paralia sulcata*; J: *Protoperidinium* sp.; K: *Thalassionema Nitzschoides*; L: *Triceratium favus*



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแต่ละสถานีและฤดูกาล

### 3) ความคล้ายคลึงขององค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืช

เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงขององค์ประกอบชนิดระหว่างสถานี พบว่า ดัชนีความคล้ายคลึงของ Sørensen อยู่ในช่วง 0.79–0.85 ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันค่อนข้างมาก โดยมีความคล้ายกันมากที่สุดระหว่างสถานีที่ 2 กับสถานีที่ 3 (0.85) รองลงมาคือ สถานีที่ 1 กับสถานีที่ 3 (0.83) และ สถานีที่ 1 กับสถานีที่ 2 (0.79) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ดัชนีความคล้ายคลึงของแพลงก์ตอนพืชระหว่างสถานี

| สถานี | St3  | St2  | St1 |
|-------|------|------|-----|
| St1   | 0.83 | 0.79 | -   |
| St2   | 0.85 | -    | -   |
| St3   | -    | -    | -   |

เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงขององค์ประกอบชนิดระหว่างฤดูกาล พบว่า มีความคล้ายคลึงกันมากเช่นเดียวกัน โดยมีดัชนีความคล้ายคลึง อยู่ในช่วง 0.76–0.88 องค์ประกอบชนิดมีความคล้ายกันมากที่สุดระหว่างช่วงหน้าร้อนและต้นฤดูฝน (0.88) รองลงมาคือช่วงหน้าร้อนและปลายฤดูฝน (0.78) และน้อยที่สุดในช่วงต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน (0.76) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

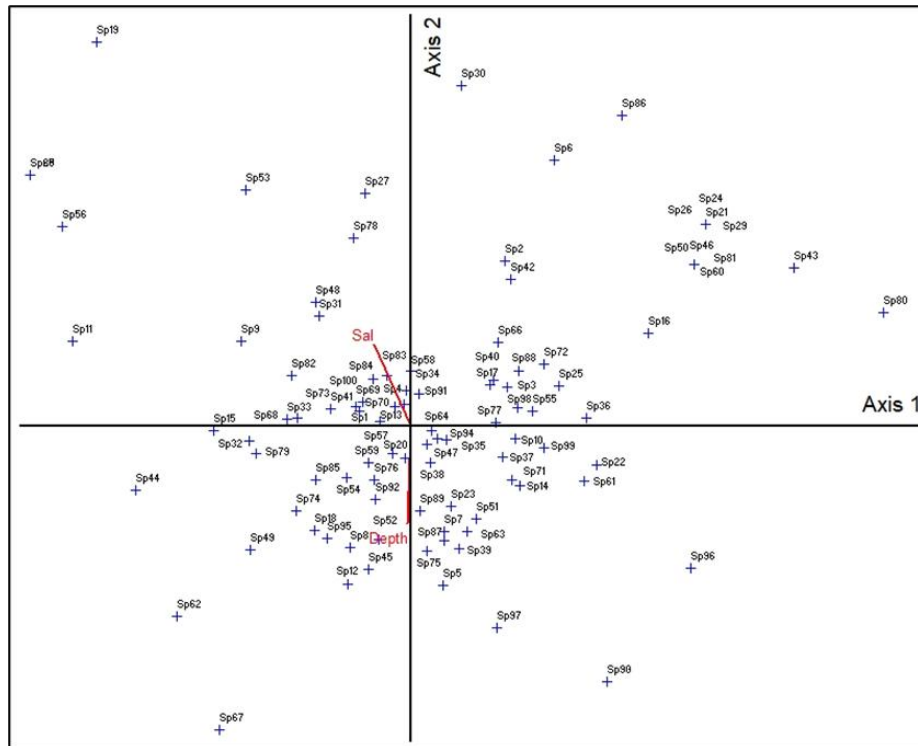
ตารางที่ 4 ดัชนีความคล้ายคลึงของแพลงก์ตอนพืชระหว่างฤดูกาล

| ฤดูกาล    | ปลายฤดูฝน | ต้นฤดูฝน | ร้อน |
|-----------|-----------|----------|------|
| ร้อน      | 0.78      | 0.88     | -    |
| ต้นฤดูฝน  | 0.76      | -        | -    |
| ปลายฤดูฝน | -         | -        | -    |

### 4) ความสัมพันธ์ของชนิดแพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบว่า ความลึกและความเค็ม มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของแพลงก์ตอนพืชอย่างมีนัยสำคัญ (Canonical axis แกนที่ 1 มีค่า Eigenvalue = 0.251 และแกนที่ 2 มีค่า Eigenvalue = 0.179 Pearson correlation Coefficient;  $r = 0.870$  และ Monte Carlo test;  $p = 0.016$ ) โดยแพลงก์ตอนพืชที่มักพบกระจายอยู่ในบริเวณที่มีค่าความเค็มสูง (8.72-13.42 ส่วนต่อพันส่วน) ได้แก่ *Climacosphenia monilifera*, *Achnanthes* sp., *Diploneis bombus*, *Pseudoguinardia* sp., *Pseudo-nitzschia* sp., *Synedra* sp., *Tabellaria fenestrata*, *Thalassionema nitzschioides* และ *Ptychodiscus noctiluc* ตรงกันข้ามกับ *Coscinodiscus* sp.3, *Coscinodiscus* sp.5, *Coscinodiscus* sp.6, *Epithemia robusta*,

*Pleurosigma* spp., *Gloeocapsa* sp. และ *Ceratium declinatum* ซึ่งมักพบกระจายอยู่ในบริเวณที่มีความเค็มต่ำ (2.25-8.50 ส่วนต่อพันส่วน) และกลุ่มที่มักพบในบริเวณที่มีความลึกของระดับน้ำสูง (0.47-0.96 เมตร) ได้แก่ *Sphaerocystis* sp., *Achnanthes crenulata* *Anomoeneis* sp., *Diatoma tenue*, *Eucampia* sp., *Oscillatoria* spp. และ *Ceratium furca* ตรงกันข้ามกับ *Amphora* sp., *Coscinodiscus* sp.2, *Cymbella affinis*, *Melosira dubia*, *Merismopedia* sp. และ *Podosira* sp. ที่มักพบกระจายอยู่ในบริเวณที่มีความลึกต่ำ (0.12-0.40 เมตร) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 เคนไดแกรมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม สัญลักษณ์ + หมายถึงชนิดของแพลงก์ตอนพืชตามลำดับที่แสดงในตารางที่ 2

## อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้ทำให้มีรายงานแพลงก์ตอนพืชในจังหวัดนราธิวาสเพิ่มมากขึ้นเป็น 98 สกุล จากเดิมที่เคยมีการรายงานเพียง 2 การศึกษา พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 61 สกุล โดยมาจากการรายงานของ Puttapreecha *et al.* (2021) ที่ศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง พบแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำบางนรา และแม่น้ำโกลก 49 สกุล ซึ่งพบสกุลที่เหมือนกับงานวิจัยนี้ 28 สกุล และจากการรายงานของ Sa-aa *et al.* (2020) พบแพลงก์ตอนพืช 12 สกุล ซึ่งน้อยกว่าการวิจัยในครั้งนี้มาก และพบสกุลที่เหมือนกันเพียงสกุลเดียว เนื่องจากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชน้ำจืด โดยเก็บตัวอย่างในบ่อเลี้ยงปลาขนาดเล็ก บึงน้ำบริเวณทุ่งนา และแหล่งน้ำสวนต้นปาล์ม ซึ่งเป็นแหล่งน้ำคนละประเภทกับงานวิจัยครั้งนี้ จึงทำให้พบความหลากหลายชนิดและองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Chromophyta หรือไดอะตอมมากที่สุด สอดคล้องกับ Puttapreecha *et al.* (2021) และ Charoenvattanaporn *et al.* (2014) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณแหล่งหญ้าทะเลชายฝั่งอันดามัน พบว่า ไดอะตอมมีความหลากหลายชนิดมากที่สุดและเป็นกลุ่มเด่นที่พบกระจายในแหล่งน้ำได้ทั่วไป ทั้งในน้ำจืดและชายฝั่งทะเลของประเทศไทย เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้มีผนังเซลล์ที่เป็นสารประกอบพวกซิลิกาที่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ รวมถึงมีแควิโอลซึ่งเป็นออร์แกเนลล์ที่สามารถเก็บสะสมอาหารได้ดี จึงทำให้แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมมีการเจริญเติบโต แพร่กระจาย และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น ๆ (Malviya *et al.*, 2016) แพลงก์ตอนพืชที่พบในการศึกษานี้ เช่น *Pseudo-nitzschia* sp., *Ceratium furca*, *Dinophysis caudata*, *Oscillatoria* spp. *Chetoceros* spp. และ *Skeletonema* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชที่เคยมีรายงานทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในอ่าวไทยและอันดามัน (Panprommin & Tanasomwang, 2013; Chuenniyom

et al., 2016) นอกจากนี้ *Pseudo-nitzschia* sp. ยังเป็นสกุลที่สามารถสร้างสารพิษ ที่ทำให้เกิดความจำเสื่อม (Amnesic Shellfish Poisoning; ASP) โดยมีการสะสมพิษในหอย และเป็นอันตรายต่อมนุษย์เมื่อรับประทานหอยที่มีพิษสะสมอยู่ (Suthers & Rissik, 2019) ซึ่งบริเวณที่ศึกษาเป็นแหล่งปล่อยพันธุ์หอยของหน่วยงานในพื้นที่ และเป็นบริเวณที่มีชุมชนเข้ามาใช้ประโยชน์ โดยการจับหอยเพื่อจำหน่ายและบริโภค หอยที่พบในบริเวณดังกล่าว เช่น หอยแครง หอยครง หรือหอยแครงขน (*Anadara* spp.) หอยรอก (*Lingula* sp.) และหอยกระเจก (*Placuna* sp.) เป็นต้น แต่ยังไม่มียารายงานการเกิดน้ำเปลี่ยนสีและผลกระทบจากพิษในคลองตากใบ

ผลการศึกษาพบว่า ความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชระหว่างสถานีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากลักษณะสภาพแวดล้อมที่มีหญ้าทะเลชนิดเดียวกัน มีพื้นคลองเป็นทรายปนโคลนเช่นเดียวกัน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการตรวจวัดส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละสถานี โดยมีเพียงอุณหภูมิปัจจัยเดียวเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน และพบว่าความหลากหลายชนิดมีความแตกต่างกันระหว่างฤดูกาลในสถานีที่ 3 โดยมีความแตกต่างกันระหว่างฤดูร้อนกับต้นฤดูฝน และระหว่างต้นฤดูฝนกับปลายฤดูฝน ซึ่งความหลากหลายชนิดน้อยที่สุดในช่วงต้นฤดูฝน และมีความหลากหลายชนิดมากในช่วงร้อนและช่วงปลายฤดูฝนใกล้เคียงกัน การพบความหลากหลายชนิดมากในช่วงร้อนอาจเนื่องจากได้รับอิทธิพลของอุณหภูมิซึ่งมีผลโดยตรงต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของแพลงก์ตอนพืช โดยอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการเร่งกระบวนการเมแทบอลิซึมของแพลงก์ตอนพืช (Lewandowska et al., 2014) และความหลากหลายชนิดมากในช่วงปลายฤดูฝนซึ่งมีฝนตกมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ Puttapreecha et al. (2021) เนื่องจากในฤดูฝนจะเกิดการชะล้างและพัดพาธาตุอาหารจากชุมชนลงสู่ชายฝั่ง ทำให้มีปริมาณธาตุอาหารในน้ำสูงซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ทำให้มีความหลากหลายชนิดและความหนาแน่นมาก ซึ่งจุดเก็บตัวอย่างสถานีที่ 3 เป็นบริเวณที่อยู่ติดกับบ้านเรือน รวมถึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวของชุมชน จึงอาจได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมบนบกทำให้มีความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนมากในช่วงที่มีฝนตกมาก เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชระหว่างคู่สถานี และฤดูกาลพบว่า แต่ละคู่มีความคล้ายคลึงกันค่อนข้างมาก สอดคล้องกับ Charoenvattanaporn et al. (2014) พบว่า ประชากรแพลงก์ตอนพืชในแหล่งหญ้าทะเลจังหวัดระนองมีความคล้ายคลึงกันมากระหว่าง 4 สถานี (ความคล้ายคลึง 80 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากลักษณะพื้นที่สภาพแวดล้อมและปัจจัยต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกัน อีกทั้งระยะห่างในแต่ละสถานีที่อยู่ไม่ไกลกันมาก โดยมีระยะห่างในช่วง 0.35-2.36 เมตร ทำให้แพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ลอยลอยอยู่ในมวลน้ำตามกระแสคลื่นลมจะพัดพาไปสามารถแพร่กระจายไปทั่วในทุกสถานี อีกทั้งยังพบว่า การปรากฏของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับความเค็มและความลึก โดยความเค็มเป็นปัจจัยจำกัดต่อการแพร่กระจายและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งมักมีความผันแปรสูงบริเวณปากแม่น้ำและบริเวณชายฝั่ง (Sithikanchanakul & Wanpensakul, 2017; Wang et al., 2022) นอกจากนี้พบว่า แพลงก์ตอนสกุล *Coscinodiscus* ส่วนใหญ่มักพบบริเวณที่มีความเค็มต่ำ สอดคล้องกับ Sing & Ransangan (2019) ซึ่งรายงานว่า *Coscinodiscus* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นและพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชสูงในบริเวณที่มีความเค็มต่ำ ส่วนความลึกอาจมีผลทางอ้อมกับการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช เนื่องจากความลึกมีความสัมพันธ์กับความโปร่งแสงหรือปริมาณแสงส่องถึง ซึ่งเป็นปัจจัยจำกัดของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งแพลงก์ตอนพืชต้องใช้พลังงานจากแสงในการผลิตอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อการเจริญเติบโต ดังนั้นแพลงก์ตอนพืชจึงมักแพร่กระจายอยู่ในบริเวณที่แสงสามารถส่องถึง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบบางชนิดที่มักแพร่กระจายอยู่บริเวณที่มีความลึกสูง (0.47-0.96 เมตร) แต่ยังเป็นบริเวณที่แสงสามารถส่องถึงได้ อย่างไรก็ตามปริมาณแสงส่องถึงอาจมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารแขวนลอยในน้ำและการหมุนเวียนของกระแสน้ำด้วยเช่นกัน โดยบริเวณที่มีการไหลของกระแสน้ำแรงจะทำให้เกิดการฟุ้งของตะกอน ส่งผลให้มีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำมากขึ้น ซึ่งจะสามารถขัดขวางการส่องถึงของแสงในน้ำได้ (Fondriest Environmental Learning Center, 2014)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสถานีไม่มีความแตกต่างความหลากหลายชนิด แต่ฤดูกาลมีผลต่อความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชในคลองตากใบแสดงให้เห็นในสถานีที่ 3 ซึ่งแพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในทุกสถานีและฤดูกาล มีส่วนน้อยเท่านั้นที่พบการกระจายอย่างจำกัด แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นคือไดอะตอม ได้แก่ *Pleurosigma* spp., *Closterium setaceum* และ *Coscinodiscus* sp. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ได้แก่ *Oscillatoria* spp. และ *Spirulina* spp. และไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Protoperidinium* sp. และ *Ceratium furca* นอกจากนี้พบว่า



ทั้งสถานที่และฤดูกาล ไม่มีผลต่อองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืช โดยแพลงก์ตอนพืชมีองค์ประกอบชนิดที่ใกล้เคียงกันมากระหว่างสถานที่และฤดูกาล แต่ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ ได้แก่ ความเค็มและความลึกมีผลต่อการกระจายของแพลงก์ตอนพืชบางชนิดในคลองตากใบ

อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยไม่ได้ทำการตรวจวัดปริมาณธาตุอาหารในน้ำ ดังนั้นควรมีการตรวจวัดปัจจัยแร่ธาตุและสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช เช่น ปริมาณไนโตรเจน ไนโตรเจน ฟอสเฟต และซิลิเกต รวมถึงควรมีการศึกษาเชิงปริมาณหรือความหนาแน่นในรอบปีเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กับการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสังคมแพลงก์ตอนพืชทั้งชนิดและปริมาณ ซึ่งเป็นการตรวจสอบและติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ รวมทั้งเป็นการเฝ้าระวังการสะสมของแพลงก์ตอนพืชหรือปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ ถึงแม้ในคลองตากใบยังไม่มีรายงานเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว แต่แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบในคลองตากใบบางชนิดเคยมีรายงานทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในประเทศไทยได้

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์และสถานที่ดำเนินงานวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และได้รับการช่วยเหลือด้านเอกสารจัดจำแนกชนิดของแพลงก์ตอนพืชจากอาจารย์อัมภรณ์พรรณพลาคัย และการลงพื้นที่เก็บตัวอย่าง โดยอาจารย์พงษ์พันธ์ สุขสุพันธ์

### เอกสารอ้างอิง

- Charoenvattanaporn, J., Satapoomin, S., Vongpanich, V., Kongchuay, P. & Boonpianphon, S. (2014). Phytoplankton in seagrass beds at Bangben Bay, Ranong Province. *The 4<sup>th</sup> Marine Science Conference*, June 10-12, 2014. Songkhla: Prince of Songkla University. (in Thai)
- Chuenniyom, W., Chalermwut, J., Sirichaiseth, T. & Wannarangsee, T. (2016). Phytoplankton and red tides in the Samut Sakhon Coastal Area. *Burapha Science Journal*, 21(3), 174-189.
- Department of Marine and Coastal Resources. (2023). *Survey and assess the status of seagrass resources in the Tak Bai Canal and the mouth of Bang Nara Canal in areas with seagrass potential, Narathiwat Province* [Online]. Retrieved November 18, 2023, from: <https://edailyreport.dmcr.go.th/milestone> (in Thai)
- Fondriest Environmental Learning Center. (2014). *Turbidity, Total Suspended Solids Water Clarity* [Online]. Retrieved March 20, 2024, from: <https://fondriest.com/environmental-Measurements/parameters/water-quality/turbidity-total-suspended-solids-water-clarity>.
- Hoagland, P., Jin D., Beet, A., Kirkpatrick, B., Reich, A., Ullmann, S., Fleming, L. E., Kirkpatrick, G. (2014). The human health effects of Florida Red Tide (FRT) blooms: An expanded analysis. *Environment International*, 68(1), 144-153.
- Lewandowska, A. M., Hillebrand, H., Lengfellner K. & Sommer, U. (2014). Temperature effects on phytoplankton diversity the zooplankton link. *Journal of Sea Research*, 85(1), 359-364.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. UK: Blackwell Science Ltd.
- Malviya, S., Scalcob, E., Audicc, S., Vincenta, F., Veluchamya, A., Poulaind, J., Winckerd, P., Iudiconeb, D., Vargasc, de C., Bittnera, L., Zingoneb, A. & Bowlera, C. (2016). Insights into global diatom distribution and diversity in the world's ocean. *National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(11), E1516-E1525
- Omura, T., Iwataki, M., Borja, V. M., Takayama, H. & Fukuyo, Y. (2012). *Marine phytoplankton the Western Pacific*. Tokyo: Kouseisha Kouseikaku Co.,Ltd.
- Panprommin, K. & Tanasomwang, V. (2013). *Relationship between dominant red tide phytoplankton and water quality in Samutsakhon Province Coast* (Research report). Bangkok: Coastal Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries. (in Thai)



- Paenhom, P. (2014). *Biodiversity and conservation data perception of seagrasses at Kho Pha-Ngan, Surat Thani Province*. Master's Thesis. Prince of Songkla University. (in Thai)
- Patarajinda, S. (2011). *Phytoplankton (diatom) identification manual*. Bangkok: Department of Marine Science, Faculty of Fisheries, Kasetsart University. (in Thai)
- Puttapreecha, R., Hawae, N., Kreekrinut, T., Chomanee, C. & Tangjai, R. (2021). *Phytoplankton communities structure in the lower Gulf of Thailand* (Research report). Bangkok: Marine and Coastal Resources Research Center, Lower Gulf of Thailand). (in Thai)
- Sa-aa, N., Marae, N., Laebaka, W., Pusu, D., Dąnngun, N., Hwaskul, A., Bahakhiri, M., Hayimasalæa, W. & Laohasakul, Y. (2022). Diversity of freshwater phytoplankton in Narathiwat, Pattani and Satun Provinces. *The 7<sup>th</sup> NSCIC Conference*, December 10-11, 2022. Suratthani: Suratthani Rajabhat University. (in Thai)
- Suthers, I. M., Rissik, D. & Richardson, A. (2019). *Plankton: a guide to their ecology and monitoring for water quality* (2<sup>nd</sup> ed.). Collingwood, Vic.: CSIRO Publishing.
- Sing, O. F. & Ransangan, J. (2019). Effect of physicochemical parameters and phytoplankton composition on growth performance of green mussel (*Perna viridis*) in Ambong Bay and Marudu Bay, Sabah, Malaysia. *Journal of Fisheries and Environment*, 43(1), 50–68.
- Sithikanchanakul, S. & Wanpensakul, J. (2017). *The use of phytoplankton as a bio-indicator of water quality in Naruebodindrachinta Reservoir, Prachin Buri Province* (Research report). Bangkok: Office of Research and Development, Royal Irrigation Department. (in Thai)
- Thai Meteorological Department. (2023). *Climate of Narathiwat Province* [Online]. Retrieved January 6, 2024, from: <http://climate.tmd.go.th/data/province>. (in Thai)
- Wang, Y., Jiang, X., Li, Y. L., Yang, L., Li, Y. H., Liu, Y., Zhou, L., Wang, P. Z., Zhao, X., Wang, H. J., Jeppesen, E. & Xie, P. (2022). Interactive effects of nutrients and salinity on phytoplankton in subtropical Plateau Lakes of contrasting water Depths. *Water*, 15(1), 1-13.
- Wongrat. L. (1999). *Phytoplankton*. Bangkok: Faculty of Fisheries, Kasetsart University. (in Thai)