วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 28 (ฉบับที่ 2) พฤษภาคม – สิงหาคม พ.ศ. 2566
BURAPHA SCIENCE JOURNAL Volume 28 (No.2) May – August 2023 บทความวิจัย

การใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำร่วมกับคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับอ่างเก็บน้ำบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย

The Use of Phytoplankton as Water Quality Indicator Together with Basic Water Quality for Reservoirs of Eastern Thailand

ธนพล ไชยพิพัฒนขจร และ วิชญา กันบัว*

Thanapon Chaipiputnakhajorn and Vichaya Gunbua*

ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Aquatic Department, Faculty of Science, Burapha University

Received : 30 June 2022

Revised : 5 November 2022

Accepted : 23 November 2022

บทคัดย่อ

อ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญแห่งหนึ่งที่ใช้ในการอุปโภค-บริโภค การเกษตรกรรม และโรงงานอุตสาหกรรม โดยการที่อ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำปิดจึงทำให้ไม่มีการแลกเปลี่ยนมวลน้ำกับภายนอก อ่างเก็บน้ำจึงมีโอกาสเสื่อมโทรมได้ง่ายหากถูกปนเปื้อนจากมลพิษที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำร่วมกับคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับอ่างเก็บน้ำบริเวณภาคตะวันออก จำนวน 3 อ่างเก็บน้ำได้แก่ อ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล โดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 5 เดือนตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ทำการเก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง โดยเก็บทั้งตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและตัวอย่างน้ำ รวมทั้งสิ้น 9 สถานี ทำการวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืชเพื่อหาสกุลเด่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าบีโอดี คลอโรฟิลล์ ไนเตรท แอมโมเนีย และ ฟอสเฟต วิเคราะห์ระดับคุณภาพน้ำด้วยวิธี AARL – PP Score โดยการใช้แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น 3 สกุล มาแปรผลเป็นระดับของคุณภาพน้ำ และวิเคราะห์ระดับคุณภาพน้ำด้วยค่าพารามิเตอร์ที่ตรวจวัดโดยวิธี AARL – PC Score และแปรเป็นระดับคุณภาพน้ำเช่นเดียวกัน ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 Division 21 สกุล ได้แก่ Division Cyanophyta 9 สกุล, Chlorophyta 6 สกุล และ Division Chromophyta 6 สกุล ผลการวิเคราะห์ระดับคุณภาพน้ำ ด้วยแพลงก์ตอนพืชโดยใช้วิธี AARL – PP Score ในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล มีคุณภาพน้ำอยู่ในช่วง “ปานกลางถึงไม่ดี” ถึง “ไม่ดี” (Meso-Eutrophic to Eutrophic condition) ซึ่งแตกต่างกับการประเมินโดยใช้ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมี ที่ใช้การประเมินแบบ AARL – PC Score โดยบ่งบอกว่าในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล มีคุณภาพน้ำอยู่ในช่วง“ดี – ปานกลาง” ถึง “ปานกลาง” (Oligo-Mesotrophic to Mesotrophic condition) ซึ่งจะแตกต่างกันอยู่ 1 ระดับ ผลการศึกษาในภาพรวมพบว่าสามารถใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับอ่างเก็บน้ำได้ อย่างไรก็ดี ควรมีการเพิ่มจำนวนการเก็บตัวอย่าง ในบริเวณจุดที่มีน้ำเข้ามาในอ่างเก็บน้ำมากขึ้น เพื่อความแม่นยำของผลที่ได้มากยิ่งขึ้น และสามารถประยุกต์เป็นฐานข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการคุณภาพน้ำสำหรับอ่างเก็บน้ำได้ต่อไป

คำสำคัญ : แพลงก์ตอนพืช, คุณภาพน้ำ, อ่างเก็บน้ำบางพระ, อ่างเก็บน้ำดอกกราย, อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล

Abstract

Reservoirs are one of the most important freshwater sources for consumption, agriculture and industrial plants. But because of the closed water system, so the water in reservoir could not be circulated in/outside. This could lead to the water deterioration if the pollutants were contaminated. This research aimed to use the phytoplankton as an indicator of essential water quality at 3 reservoirs, Bangphra, Dokkrai and Nongplalai reservoir located in the eastern region of Thailand. The study period was 5 months (August – December 2020) and the monthly sample collection was carried out from the total of 9 stations. The phytoplankton samples were collected and then analyzed the dominant genus using the microscope. Some parameters of water samples were also investigated including DO, BOD, chlorophyll, nitrate, ammonia and phosphate. The water quality levels were analyzed by AARL-PP Scored method using the 3 dominants genus of phytoplankton and the AARL-PC Score method was also used. All results indicated 3 divisions, 21 genus of phytoplankton, including division Cyanophyta 9 genus, Chlorophyta 6 genus and division Chromophyta 6 genus. The results also indicated the water quality levels by AARL-PP Score method in BangPhra, DokKrai and NongPlaLai reservoir in the range of "moderate to pollute" to " pollute" (Meso-Eutrophic to Eutrophic condition). By AARL - PC Score method, the results of water quality levels were found to be in the range of “clean – moderate” to “moderate” (Oligo-Mesotrophic to Mesotrophic condition) which were one level difference. From the results in overall, the phytoplankton could be used as a basic indicator of water quality for reservoirs. However, the increasing number of water sample collections and inlet stations should be considered for the accuracy improvement. The results could also be used as the primary database in water quality management for the reservoir.

Keywords : phytoplankton, water quality, BangPhra reservoir, DokKrai reservoir, Nong Plalai reservoir

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

บทนำ

แพลงก์ตอนพืช คือ สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กล่องลอยไปตามมวลน้ำไม่สามารถว่ายทวนกระแสน้ำได้ และสามารถสร้างอาหารได้ด้วยตัวเองโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากภายในเซลล์มีสารสีหลักจำพวกคลอโรฟิลล์อยู่ การแบ่งกลุ่มของแพลงก์ตอนพืชสามารถแบ่งออกได้หลายกลุ่มโดยการจัดหมวดหมู่ตาม Wongrat (1999) จะสามารถแบ่งแพลงก์ตอนพืชออกได้ 3 Division โดยแบ่งตามสารสีหลักที่พบได้ดังนี้ Division Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) สารสีหลักที่พบจะเป็นคลอโรฟิลล์ เอ และ ไฟโคบิโลโปรตีน Division Chlorophyta (สาหร่ายสีเขียว) สารสีหลักที่พบจะเป็นคลอโรฟิลล์ เอ และ บี Division Chromophyta (สาหร่ายสีน้ำตาล) มีสารสีหลักที่พบจะเป็นคลอโรฟิลล์ เอ และ ซี ซึ่งแพลงก์ตอนพืชนี้มีความสำคัญอย่างมากในระบบนิเวศแหล่งน้ำมีหน้าที่เป็นผู้ผลิตเบื้องต้น (Primary producer) ส่งพลังงานและสารอาหารสู่ผู้บริโภคระดับที่สูงขึ้นในห่วงโซ่อาหาร(Food chain) และ สายใยอาหาร (Food web) ในระบบนิเวศนั้นๆ นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชยังสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ (Indicator) คุณภาพน้ำได้โดยแพลงก์ตอนพืชนั้นจะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ (Yossan & Moonsin, 2015) เช่นเมื่อคุณภาพน้ำดี ก็จะสามารถพบแพลงก์ตอนพืชที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำดีได้มาก โดยแพลงก์ตอนพืชนี้สามารถพบได้ทั้ง น้ำเค็ม และ น้ำจืด เช่น อ่างเก็บน้ำ อ่างเก็บน้ำคือแหล่งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อใช้ประโยชน์จากน้ำที่สามารถ กักเก็บไว้ได้โดยอ่างเก็บน้ำนั้นจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการทำน้ำประปา อุปโภค-บริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และ เพื่อรักษาระบบนิเวศ (Wongrat, 1999)

ในการตรวจสอบคุณภาพนั้นก็มีหลายวิธีด้วยกันทั้ง ทางกายภาพ ทางเคมี และ ทางชีวภาพ ทั้งการตรวจสอบทางกายภาพและทางเคมีนั้นสามารถตรวจสอบคุณภาพน้ำได้รวดเร็ว แต่ได้ข้อมูลในช่วงที่ตรวจสอบเท่านั้น และเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็ว (Suktalord *et al*., 2016) แต่การตรวจสอบทางชีวภาพสามารถบ่งบอกได้ว่าคุณภาพน้ำในอดีตมีสภาพเป็นอย่างไร โดยวิธีการทางชีวภาพ คือ การนำสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ภายในแหล่งน้ำที่สนใจนั้นมาเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำก็คือแพลงก์ตอนพืช AARL-PP Score (AARL=Applied Algal Research Laboratory, PP = Phytoplankton) (Peerapormpisal *et al*., 2007) เป็นการใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยการนำแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบในแหล่งน้ำนั้นมาให้เป็นคะแนนจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย นำไปเปรียบเทียบกับตารางแสดงคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร โดยมีการใช้ AARL-PP Score ในหลากหลายในภาคเหนือ เช่น อ่างเก็บน้ำแม่จอกหลวง, อ่างเก็บน้ำแม่กวงอุดมธารา ตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น เขื่อนอุบลรัตน์ และ ภาคใต้ เช่น อ่างเก็บน้ำบางวาด รวมเป็น 90 แห่งผลปรากฏว่าให้ความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 95 (Peerapormpisal *et al*., 2007)

โดยอ่างเก็บน้ำบางพระ ดอกกราย และ หนองปลาไหล ล้วนมีความสำคัญในแง่ของเป็นแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการอุปโภค-บริโภค ใช้ในการกักเก็บน้ำเพื่อทำประปา และใช้ในด้านเกษตรกรรม โรงงานอุตสาหกรรม แต่ในปัจจุบันพบว่าคุณภาพน้ำมีความเสื่อมโทรมลง เกิดการบลูมของแพลงก์ตอนพืชในบางช่วงเวลา (Pichitkul, 2006) ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นในการศึกษาคุณภาพน้ำโดยใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำสำหรับพื้นที่อ่างเก็บน้ำบริเวณภาคตะวันออกทั้งนี้ผลการศึกษาจะสามารถประยุกต์ใช้เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการคุณภาพน้ำสำหรับพื้นที่อ่างเก็บน้ำในอนาคตได้

วิธีดำเนินการวิจัย

บริเวณที่ศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและตัวอย่างน้ำในอ่างเก็บน้ำใน 2 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรีและระยอง โดยอ่างเก็บน้ำที่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำบางพระ ซึ่งตั้งอยู่ที่ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี อ่างเก็บน้ำดอกกราย ซึ่งตั้งอยู่ที่ ตำบลแม่น้ำคู้ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล ตำบลละหาร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ทำการเก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง อ่างเก็บน้ำละ 3 สถานีดังแสดงในตารางที่ 1

Figure 1 Locations of sampling stations in Bangphra reservoir (adapted from QGIS Version 3.22)

Figure 2 Locations of sampling stations in Dokkrai reservoir (adapted from QGIS Version 3.22)

Figure 3 Locations of sampling stations in Nongplalai reservoir (adapted from QGIS Version 3.22)

Table 1 Sampling station and water quality measurement

Reservoir	Station	Position	Province
Bangphra (Figure 1)	Station 1	(13°13'15"N 100°58'09"E)	Chonburi
	Station 2	(13°11'45"N 100°57'39"E)	Chonburi
	Station 3	(13°11'12"N 100°58'28"E)	Chonburi
Dokkrai (Figure 2)	Station 1	(12°53'17"N 101°13'12"E)	Rayong
	Station 2	(12°54'06"N 101°11'58"E)	Rayong
	Station 3	(12°53'48"N 101°12'05"E)	Rayong
Nongplalai (Figure 3)	Station 1	(12°56'14"N 101°16'50"E)	Rayong
	Station 2	(12°55'56"N 101°15'27"E)	Rayong
	Station 3	(12°57'05"N 101°13'47"E)	Rayong

ระยะเวลาที่ศึกษา

ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ซึ่งจากรายงานของกรมชลประทานที่ 9 และโครงการชลประทานระยองอ่างเก็บน้ำดอกราย หนองปลาไหล เป็นช่วงที่มีการเกิดแพลงก์ตอนบลูมสูง โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง รวมเก็บตัวอย่างทั้งหมด 5 ครั้ง

วิธีดำเนินการศึกษา

1.เก็บตัวอย่าง

1.1 เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน โดยใช้กระบอกเก็บน้ำ เก็บน้ำที่ความลึกใต้ผิวหน้าน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วนำน้ำตัวอย่างใส่ขวดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนแล้วนำมารักษาสภาพด้วยน้ำยาฟอร์มาลีนที่ถูกปรับสภาพให้เป็นกลางความเข้มข้นร้อยละ 3-5

1.2 เก็บตัวอย่างน้ำ โดยใช้กระบอกเก็บน้ำด้วยวิธีการเดียวกับการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน แล้วนำตัวอย่างน้ำใส่ขวดเก็บตัวอย่างขนาด 1 ลิตร จำนวน 2 ซ้ำ แช่เย็นและนำไปวิเคราะห์สารอาหารที่ละลายน้ำภายใต้ห้องปฏิบัติการ

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

2.1 การวิเคราะห์ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชดัดแปลงจากวิธี AARL-PP (Applied Algal Research Laboratory Phytoplankton) ตามเอกสารของ Peerapormpisal *et al*. (2007) โดยเขย่าตัวอย่างให้เข้ากันแล้วสุ่มดูดตัวอย่าง หยดลงบนสไลด์ (Sedgewick rafter chamber) แล้วนับจำนวนแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมดในสไลด์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แล้วนำมาจัดกลุ่มเด่นที่มีจำนวนมากที่สุด 3 สกุล

2.2 การวิเคราะห์ AARL-PP Score นำข้อมูลแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น 3 สกุลที่ได้ไปให้คะแนนโดยจะมีคะแนนตั้งแต่ 1-10 แล้วหาค่าเฉลี่ย และแปรผลเป็นระดับคุณภาพน้ำ โดยจะมีคะแนนตั้งแต่ 1-10 เช่นเดียวกัน โดยคะแนน 1 หมายถึงคุณภาพน้ำดี สารอาหารน้อย คะแนน 10 หมายถึงคุณภาพน้ำไม่ดีมาก สารอาหารสูงมาก โดยใช้เอกสารของ Peerapormpisal *et al*. (2007)

2.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ โดยกรองตัวอย่างน้ำด้วยกระดาษกรอง GF/C นำกระดาษกรองที่ได้ไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ด้วยวิธีการวัดค่าการดูดกลืนแสง Spectrophotometric measurement (APHA, 1998) และนำน้ำที่กรองได้ไปวิเคราะห์สารอาหารที่ละลายน้ำอีก 3 ชนิดด้วยกัน หาปริมาณแอมโมเนียด้วยวิธี Indophenol method (Grasshoff *et al*., 1999) หาปริมาณไนเตรทด้วยวิธี Cadmium reduction method (APHA, 1998) และ หาปริมาณฟอสฟอรัสด้วยวิธี Ascorbic acid method (APHA, 1998) และ นำสารละลายทั้ง 3 ไปวัดค่าดูดกลืนแสงตัวอย่างน้ำที่เหลืออีก 1 ขวดนั้นจะนำไปทำการหาค่า BOD ด้วยวิธี Azide modification (APHA, 1998)

2.4 การหาค่า AARL-PC Score (Applied Algae Research Laboratory Physical and Chemical Properties Score) โดยใช้เอกสารอ้างอิง Peerapormpisal *et al*. (2004); Peerapormpisal *et al*. (2007) นำค่าที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งหมดไปแปรผลเป็นคะแนนโดยมีคะแนนตั้งแต่ 1-10 และนำไปรวมกัน แปรผลเป็นคุณภาพน้ำโดยจะมีคะแนนตั้งแต่ 1-10 เช่นเดียวกัน โดยคะแนน 1 หมายถึงคุณภาพน้ำดี สารอาหารน้อย คะแนน 10 หมายถึงคุณภาพน้ำไม่ดีมาก สารอาหารสูงมาก และเปรียบเทียบกับการแปรผลจากคะแนน AARL-PP Score

3. การตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้น ณ จุดเก็บตัวอย่าง

ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง AZ-8603 Water Quality Meter

ผลการวิจัย

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบ

ผลการศึกษากลุ่มเด่นแพลงก์ตอนพืชที่ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล พบว่าพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 Division ได้แก่ Division Cyanophyta , Chlorophyta และ Division Chromophyta โดยในแต่ละเดือนจะพบองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกันไปจะมีบาง สกุลที่พบทุกเดือนหรือพบบ่อย โดยที่อ่างเก็บน้ำบางพระจะพบ Division Cyanophyta เป็นกลุ่มเด่น สกุลที่พบบ่อย ได้แก่ *Oscillatoria* sp. *Pseudanabaena* sp. *Microcystis* sp. โดย *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. พบตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา อ่างเก็บน้ำดอกกรายจะพบ Division Cyanophyta และ Division Chlorophyta เป็นกลุ่มเด่น สกุลที่พบบ่อย ได้แก่ *Oscillatoria* sp. *Pseudanabaena* sp. *Navicula* sp. โดย *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. พบตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาเช่นเดียวกับในอ่างเก็บน้ำบางพระอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลจะพบ Division Cyanophyta Division Chromophyta และ Chlorophyta เป็นกลุ่มเด่น genus ที่พบบ่อยในแต่ละช่วงเวลาจะแตกต่างกันไป ได้แก่ *Planktolyngbya* sp. *Microcystis* sp. *Trachelomonas* sp. *Anabaena* sp. *Aulacoseira* sp. *Oscillatoria* sp. โดย *Planktolyngbya* sp. จะพบทั้งหมด 4 เดือน ในช่วงเดือนกันยายนถึงธันวาคม ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 Phytoplankton found in each reservoir

Division	Genus	Bangphra	Dokkrai	Nongplalai
Cyanophyta	*Anabaena* sp.[3]	✓	✓	✓
	Aphanothece sp.	✓		
	Cylindrospermopsis sp.[2]	✓	✓	
	Merismopedia sp.		✓	
	Microcystis sp.[1,3]	✓		✓
	Oscillatoria sp.[1,2]	✓	✓	✓
	Planktolyngbya sp.[3]		✓	
	Pseudanabaena sp.[1,2]	✓	✓	✓
	Spirulina sp.			✓
Chromophyta	*Aulacoseira* sp.	✓		✓
	Ceratium sp.	✓		
	Gymnodinium sp.			✓
	Navicula sp.[2]		✓	✓
	Peridinium sp.			✓
	Gyrosigma sp.		✓	
Chlorophyta	*Coelastrum* sp.	✓	✓	✓
	Dictyosphaerium sp.		✓	
	Eudorina sp.		✓	✓
	Monoraphidium sp.		✓	
	Trachelomonas sp.[3]	✓	✓	✓
	Staurastrum sp.			✓

** Mark ✓ is phytoplankton found in each reservoir, 1 is high-frequency phytoplankton in Bangphra reservoir, 2 is high-frequency phytoplankton in Dokkrai reservoir, 3 is high-frequency phytoplankton in Nongplalai reservoir

คุณภาพน้ำของอ่างเก็บน้ำโดยใช้ AARL-PP Score

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำโดยใช้ AARL –PP Score ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล พบว่า

อ่างเก็บน้ำบางพระมีคะแนน AARL – PP Score เฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.0-8.0 ซึ่งในช่วงเดือนตุลาคมมีคะแนน AARL–PP Score เฉลี่ยเท่ากับ 7.0 บ่งบอกได้ว่าอ่างเก็บบางพระในช่วงเดือนนี้มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลางถึงไม่ดี” (Meso-Eutrophic condition) และในเดือนอื่นๆ จะมีคะแนน AARL-PP Score เฉลี่ยมากกว่าเท่ากับ 7.7 แต่ไม่เกิน 9 บ่งบอกได้ว่าอ่างเก็บบางพระในช่วงเดือนที่เหลือมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ไม่ดี” (Eutrophic condition) ดังแสดงในตารางที่ 3

อ่างเก็บน้ำดอกกราย พบว่ามีคะแนน AARL – PP Score เฉลี่ย อยู่ในช่วง 6.8-7.4 ซึ่งค่าเฉลี่ยในทุกเดือนบ่งบอกได้ว่าอ่างเก็บน้ำดอกกรายมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลางถึงไม่ดี” (Meso-Eutrophic condition) ดังแสดงในตารางที่ 4

อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล มีคะแนน AARL – PP Score เฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.0-7.9 ซึ่งในช่วงเดือนพฤศจิกายนมีคะแนน AARL – PP Score เฉลี่ยเท่ากับ 7.9 บ่งบอกได้ว่าอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลในช่วงเดือนนี้ มีคุณภาพน้ำอยู่ใน

ระดับ “ไม่ดี” (Eutrophic condition) และในเดือนอื่นๆ จะมีคะแนน AARL – PP Score เฉลี่ยมากกว่าเท่ากับ 6.0 แต่ไม่เกิน 7.6 บ่งบอกได้ว่าอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลในช่วงเดือนที่เหลือมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลางถึงไม่ดี” (Meso-Eutrophic condition) ดังแสดงในตารางที่ 5

Table 3 AARL-PP Score in Bangphra reservoir during August to December 2020

Month	Station	Dominant genus	Average score	Condition	Water quality
August	1	*Aulacoseira, Oscillatoria, Pseudanabaena*	7.8	Eutrophic	Polluted
	2	*Anabaena, Oscillatoria, Pseudanabaena*			
	3	*Cylindrospermopsis, Oscillatoria, Pseudanabaena*			
September	1	*Oscillatoria, Pseudanabaena, Trachelomonas*	7.9	Eutrophic	Polluted
	2	*Oscillatoria, Pseudanabaena, Trachelomonas*			
	3	*Oscillatoria, Pseudanabaena, Cylindrospermopsis*			
October	1	*Aphanothece, Oscillatoria, Pseudanabaena*	7.0	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Aulacoseira, Cylindrospermopsis, Pseudanabaena*			
	3	*Oscillatoria, Pseudanabaena, Coelastrum*			
November	1	*Anabaena, Oscillatoria, Pseudanabaena,*	8.0	Eutrophic	Polluted
	2	*Anabaena, Oscillatoria, Pseudanabaena,*			
	3	*Microcystis, Oscillatoria, Pseudanabaena,*			
December	1	*Anabaena, Oscillatoria, Pseudanabaena*	7.7	Eutrophic	Polluted
	2	*Anabaena, Microcystis, Oscillatoria*			
	3	*Oscillatoria, Ceratium, Coelastrum*			

Table 4 AARL-PP Score in Dokkrai reservoir during August to December 2020

Month	Station	Dominant genus	Average score	Condition	Water quality
August	1	*Cylindrospermopsis, Oscillatoria, Pseudanabaena*	7.4	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Coelastrum, Dictyosphaerium, Pseudanabaena*			
	3	*Cylindrospermopsis, Oscillatoria, Planktolyngbya*			
September	1	*Cylindrospermopsis, Merismopedia, Oscillatoria*	7.4	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Anabaena, Gyrosigma, Pseudanabaena*			
	3	*Cylindrospermopsis, Eudorina, Pseudanabaena*			
October	1	*Coelastrum, Oscillatoria, Pseudanabaena*	7.2	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Navicula, Oscillatoria, Pseudanabaena*			
	3	*Navicula, Oscillatoria, Planktolyngbya*			
November	1	*Cylindrospermopsis, Oscillatoria, Pseudanabaena,*	6.8	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Cylindrospermopsis, Navicula, Pseudanabaena,*			
	3	*Monoraphidium, Navicula, Pseudanabaena,*			
December	1	*Navicula, Oscillatoria, Pseudanabaena*	6.9	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Navicula, Oscillatoria, Pseudanabaena*			
	3	*Navicula, Pseudanabaena, Trachelomonas*			

Table 5 AARL-PP Score in Nongplalai reservoir during August to December 2020

Month	Station	Dominant genus	Average score	Condition	Water quality
August	1	*Aulacoseira, Gymnodinium, Peridinium*	7.0	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Eudorina, Oscillatoria, Trachelomonas*			
	3	*Microcystis, Peridinium, Trachelomonas*			
September	1	*Coelastrum, Pseudanabaena, Trachelomonas*	7.4	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Coelastrum, Oscillatoria, Planktolyngbya*			
	3	*Coelastrum, Pseudanabaena, Trachelomonas*			
October	1	*Microcystis, Navicula, Staurastrum*	6.0	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Aulacoseira, Navicula, Planktolyngbya*			
	3	*Anabaena, Microcystis, Planktolyngbya*			
November	1	*Anabaena, Microcystis, Oscillatoria*	7.9	Eutrophic	Polluted
	2	*Anabaena, Microcystis, Planktolyngbya*			
	3	*Anabaena, Pseudanabaena, Trachelomonas*			
December	1	*Anabaena, Aulacoseira, Spirulina*	7.2	Meso-Eutrophic	Moderate-polluted
	2	*Anabaena, Aulacoseira, Planktolyngbya*			
	3	*Anabaena, Aulacoseira, Coelastrum*			

ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมี

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่ทำการตรวจวัดระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล ได้แก่ กรด-ด่าง อุณหภูมิ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า คลอโรฟิลล์ เอ ค่าบีโอดี ปริมาณฟอสเฟต ปริมาณแอมโมเนีย และ ปริมาณไนเตรทมีค่า ดังแสดงในตารางที่ 6, 7 และ 8 ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าอ่างเก็บน้ำบางพระในเดือนตุลาคมจะมีค่าคลอโรฟิลล์ เอ สูงในช่วงเดียวกับปริมาณของแอมโมเนีย ไนเตรท ฟอสเฟตและค่าบีโอดี อ่างเก็บน้ำดอกกราย ฟอสเฟตสูงในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน โดยในค่าบีโอดีมีแนวโน้มที่สูงขึ้นตามจนถึงเดือนธันวาคม และในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลฟอสเฟต และ ไนเตรทจะสูงในช่วงเดือนตุลาคม และในเดือนพฤศจิกายนคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าที่สูง ในช่วงเวลาเดียวกับที่ แอมโมเนีย ไนเตรท ฟอสเฟต มีค่าที่ค่อนค่างสูง แต่ไนเตรทและฟอสเฟตมีค่าไม่สูงเท่ากับในเดือนตุลาคม

Table 6 Water quality in Bangphra reservoir during August to December 2020

Parameter/Month	August	September	October	November	December	Min-Max
pH	8.40 ± 0.53	8.02 ± 0.44	8.39 ± 0.29	7.81 ± 0.36	8.15 ± 0.39	7.81 – 8.40
Temperature (°C)	31.90 ± 0.65	32.13 ± 0.59	29.80 ± 0.36	31.43 ± 0.71	29.53 ± 0.55	29.53 – 32.13
Dissolved oxygen (mg/L)	6.60 ± 1.10	3.83 ± 1.05	5.63 ± 2.01	5.67 ± 0.87	6.13 ± 1.04	3.83 – 6.60
Conductivity (µS/cm)	512.00 ± 42.15	591.33 ± 67.50	516.33 ± 18.50	433.33 ± 3.21	456.33 ± 4.73	433.33 – 591.33
Chlorophyll a (µg/L)	25.74 ± 10.22	15.56 ± 2.59	46.32 ± 4.34	9.68 ± 3.20	23.46 ± 23.35	9.68 – 46.32
BOD (mg/L)	3.70 ± 0.64	3.80 ± 1.93	4.53 ± 0.57	3.33 ± 0.76	3.33 ± 1.70	3.33 – 4.53
Phosphate (µg-P/L)	37.42 ± 2.58	12.83 ± 0.72	678.69 ± 61.81	560.16 ± 52.28	56.67 ± 8.00	12.83 – 678.69
Ammonia (µg-N/L)	107.62 ± 43.99	65.19 ± 11.76	731.61 ± 101.65	71.28 ± 10.09	83.50 ± 4.26	65.19 – 731.61
Nitrate (µg-N/L)	2.78 ± 0.91	29.42 ± 39.44	58.10 ± 14.88	13.93 ± 5.39	2.92 ± 4.81	2.78 – 58.10

Table 7 Water quality in Dokkrai reservoir during August to December 2020

Parameter/Month	August	September	October	November	December	Min-Max
pH	8.20 ± 0.20	7.02 ± 0.17	7.85 ± 0.37	8.31 ± 0.04	7.66 ± 0.11	7.02 – 8.31
Temperature (°C)	29.10 ± 0.49	29.27 ± 1.35	29.73 ± 1.06	31.53 ± 1.04	28.00 ± 1.06	28.00 – 31.53
Dissolved oxygen (mg/L)	4.67 ± 0.92	4.63 ± 2.11	6.73 ± 1.85	7.30 ± 3.03	4.47 ± 0.78	4.47 – 7.30
Conductivity (µS/cm)	306.00 ± 89.02	242.33 ± 55.19	250.67 ± 2.52	240.33 ± 1.53	237.00 ± 3.61	237.00 – 306.00
Chlorophyll a (µg/L)	13.92 ± 16.82	16.06 ± 11.84	25.13 ± 5.84	21.14 ± 6.68	16.63 ± 8.59	13.92 – 25.13
BOD (mg/L)	2.60 ± 1.31	3.00 ± 0.53	4.00 ± 1.51	5.00 ± 1.22	4.60 ± 2.78	2.60 – 5.00
Phosphate (µg-P/L)	57.64 ± 20.78	13.45 ± 1.43	916.92 ± 55.35	935.34 ± 98.90	34.60 ± 6.26	13.45 – 935.34
Ammonia (µg-N/L)	212.68 ± 230.61	55.61 ± 2.12	36.14 ± 11.33	212.97 ± 303.60	128.69 ± 37.35	36.14 – 212.97
Nitrate (µg-N/L)	171.44 ± 130.66	119.07 ± 71.89	29.88 ± 20.40	15.87 ± 1.52	6.89 ± 5.41	6.89 – 171.44

Table 8 Water quality in Nongplalai reservoir during August to December 2020

Parameter/Month	August	September	October	November	December	Min-Max
pH	7.79 ± 0.06	7.33 ± 0.17	7.82 ± 0.35	8.34 ± 0.27	8.03 ± 0.39	7.33 – 8.34
Temperature (°C)	31.17 ± 1.29	31.73 ± 0.92	29.63 ± 0.31	31.10 ± 1.04	27.47 ± 0.59	27.47 – 31.73
Dissolved oxygen (mg/L)	6.10 ± 0.80	5.03 ± 1.07	6.17 ± 0.83	9.63 ± 0.38	6.37 ± 1.46	5.03 – 9.63
Conductivity (µS/cm)	194.20 ± 13.46	229.33 ± 19.55	201.33 ± 21.15	206.53 ± 17.73	225.27 ± 61.28	194.20 – 229.33
Chlorophyll a (µg/L)	6.10 ± 4.27	16.20 ± 3.92	17.05 ± 16.47	114.45 ± 53.78	57.85 ± 20.39	6.10 – 114.45
BOD (mg/L)	2.53 ± 1.14	2.47 ± 0.95	2.87 ± 0.81	3.80 ± 0.35	4.67 ± 0.81	2.47 – 4.67
Phosphate (µg-P/L)	23.38 ± 4.46	33.66 ± 2.23	889.29 ± 267.09	787.99 ± 86.84	30.41 ± 6.26	23.38 – 889.29
Ammonia (µg-N/L)	50.37 ± 7.67	55.12 ± 19.29	26.54 ± 14.12	116.23 ± 119.01	102.44 ± 29.78	26.54 – 116.23
Nitrate (µg-N/L)	110.93 ± 9.59	64.83 ± 22.76	197.73 ± 67.02	133.95 ± 69.73	79.07 ± 62.47	79.07 – 197.73

ระดับคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ระดับของคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยใช้คุณภาพน้ำทางกายภาพ และ ทางเคมีที่ทำการตรวจวัดในอ่างเก็บน้ำแต่ละแห่งมาประเมินด้วย AARL-PC Score จะได้ระดับของอ่างเก็บน้ำแต่ละแห่ง พบว่า

อ่างเก็บน้ำบางพระมีคะแนน AARL-PC Score อยู่ในช่วง 2.6 – 3.6 ซึ่งในเดือนสิงหาคมที่มี AARL-PC Score เท่ากับ 2.6 และเดือนธันวาคมที่มี AARL-PC Score เท่ากับ 2.7 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ดีถึงปานกลาง” (Oligo – Mesotrophic condition) ส่วนเดือนที่เหลือมี AARL-PC Score มากกว่า 2.7 แต่ไม่เกิน 3.6 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลาง” (Mesotrophic condition) ดังแสดงในตารางที่ 9

อ่างเก็บน้ำดอกกรายมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.6- 3.1 ซึ่งในเดือนธันวาคมที่มี AARL-PC Scoreเท่ากับ 2.6 และเดือนกันยายนที่มี AARL-PC Scoreเท่ากับ2.7 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ดีถึงปานกลาง” (Oligo – Mesotrophic condition) ส่วนเดือนที่เหลือมี AARL-PC Score มากกว่า 2.7 แต่ไม่เกิน 3.6 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลาง” (Mesotrophic condition) ดังแสดงในตารางที่ 10

อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.3-2.9 ซึ่งในเดือนสิงหาคมและกันยายนมี AARL-PC Score เท่ากับ 2.3 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ดีถึงปานกลาง” (Oligo – Mesotrophic condition) ส่วนเดือนที่เหลือมี AARL-PC Score มากกว่า 2.7 แต่ไม่เกิน 3.6 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลาง” (Mesotrophic condition) ดังแสดงในตารางที่ 11

Table 9 AARL-PC Score in Bangphra reservoir during August to December 2020

Month	Average score	Condition	Water quality
August	2.6	Oligo – Mesotrophic	Clean-moderate
September	2.8	Mesotrophic	Moderate
October	3.6	Mesotrophic	Moderate
November	3.1	Mesotrophic	Moderate
December	2.7	Oligo – Mesotrophic	Clean-moderate

Table 10 AARL-PC Score in Dokkrai reservoir during August to December 2020

Month	Average score	Condition	Water quality
August	3.1	Mesotrophic	Moderate
September	2.7	Oligo – Mesotrophic	Clean-moderate
October	2.9	Mesotrophic	Moderate
November	3.1	Mesotrophic	Moderate
December	2.6	Oligo – Mesotrophic	Clean-moderate

Table 11 AARL-PC Score in Nongplalai reservoir during August to December 2020

Month	Average score	Condition	Water quality
August	2.3	Oligo – Mesotrophic	Clean-moderate
September	2.3	Oligo – Mesotrophic	Clean-moderate
October	2.8	Mesotrophic	Moderate
November	2.9	Mesotrophic	Moderate
December	2.9	Mesotrophic	Moderate

วิจารณ์ผลการวิจัย

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบ

จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบ พบว่าในอ่างเก็บน้ำบางพระพบกลุ่มของ Cyanophyta เป็นกลุ่มเด่น ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Chaicharoen (2016) ที่ทำการศึกษาแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่างเก็บน้ำบางพระที่พบ Cyanophyta เป็นกลุ่มเด่น และสกุลที่พบทุกเดือน ได้แก่ *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. ซึ่ง *Oscillatoria* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชที่อยู่ในน้ำที่มีสารอาหารค่อนข้างมาก (Sanpapao *et al.*, 2017) และ มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ในอ่างเก็บน้ำดอกกรายจะพบกลุ่มของ Cyanophyta และ Chlorophyta เป็นกลุ่มเด่นสกุลที่พบ

ทุกเดือน ได้แก่ *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. เช่นเดียวกับในอ่างเก็บน้ำบางพระ และในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล จะพบ Cyanophyta Chromophyta และ Chlorophyta โดยจะไม่พบสกุลใดสกุลหนึ่งที่พบตลอดการศึกษาแต่จะสามารถพบได้บางเดือนเช่น *Planktolyngbya* sp. ที่มีความถี่ในการพบมากที่สุดจะไม่พบในเดือนสิงหาคม ซึ่งสกุลของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นทั้ง 3 อ่างเก็บน้ำ จะแตกต่างจากการศึกษาของ Permporn, Raso, & Sonsrin (2017) ที่ทำการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำห้วยแก้วพบแพลงก์ตอนพืช 6 กลุ่ม โดยกลุ่มหลักที่พบ คือ กลุ่ม Chlorophyta กลุ่ม Cyanophyta และ กลุ่ม Chromophyta โดย สกุลเด่นที่พบ *Cosmarium* sp., *Phacus* sp. และ *Staurastrum* sp. โดย กลุ่ม Chlorophyta มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งเกิดจากพื้นที่แต่ละพื้นที่นั้นมีความแตกต่างกันทั้งทางกายภาพ ทางเคมี จึงส่งผลให้แพลงก์ตอนที่พบในแต่ละที่นั้นมีความเฉพาะตัว ที่สามารถจะอยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น แพลงก์ตอนพืชกลุ่ม Cyanophyta บ่งบอกถึงสภาวะธาตุอาหารสูง จึงจะสามารถพบได้มากในสถานที่ที่มีธาตุอาหารสูง (Chaicharoen, 2016)

คุณภาพน้ำของอ่างเก็บน้ำโดยใช้ AARL-PP Score

จากการศึกษาคุณภาพน้ำโดยใช้ AARL-PP Score ในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล พบว่า มีคะแนน AARL-PP Score ทั้ง 3 อ่างเก็บน้ำอยู่ในช่วง 6.0-8.0 บ่งบอกได้ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลางถึงไม่ดี” (Meso-Eutrophic condition) ถึง “ไม่ดี” (Eutrophic condition) โดยการใช้ AARL-PP Score ในแต่ละอ่างเก็บน้ำแล้วผลออกมาแตกต่างกันไม่มากนัก โดยในช่วงเดือนตุลาคมคะแนนมีแนวโน้มที่จะลดลงซึ่งอาจจะเกิดจากแพลงก์ตอนที่อยู่ในแหล่งน้ำภายนอกอ่างถูกพามากับน้ำท่าในช่วงนั้นทำให้มีแพลงก์ตอนพืชที่อยู่ในระบบน้ำไหลที่มีคะแนนน้อยกว่าเข้ามาทำให้คะแนนมีค่าเฉลี่ยที่น้อยลง เมื่อเวลาผ่านไปแพลงก์ตอนพืชที่มีคะแนนน้อยๆ ก็จะหายไป คะแนน AARL-PP Score ก็จะกลับสู่สภาวะปกติก็ คือ มีค่าที่สูงเหมือนกับในเดือนๆที่ผ่านมา เช่นในอ่างเก็บน้ำบางพระและอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล โดยในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลในเดือนพฤศจิกายนมีคะแนนที่สูง ซึ่งอาจเกิดจากปริมาณธาตุอาหารที่มากับน้ำท่าในเดือนตุลาคม ทำให้แพลงก์ตอนพืชที่ชอบธาตุอาหารมากเช่นกลุ่มของ Cyanophyta ซึ่งจะทำให้คะแนนมีค่าที่สูงขึ้น และจุดเก็บตัวอย่าง ซ้ำในการเก็บอาจจะน้อยเกินไปทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงได้ไม่ชัดเจนมากนัก ซึ่งผลการวิจัยแตกต่างกับการศึกษาของ Suktalord *et al*. (2016) ที่ทำการศึกษาการใช้สาหร่ายสกุลเด่นเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในคลองแสนแสบพบว่า มีคะแนน AARL – PP Score อยู่ในช่วง 7.1-9.3 บ่งบอกได้ว่าคุณภาพน้ำอยู่ในช่วง “ปานกลางถึงไม่ดี” ถึง “ไม่ดีมาก” โดยกลุ่มเด่นที่พบคือ Cyanophyta 4 สกุล ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของพื้นที่กิจกรรมบริเวณแหล่งน้ำคลองแสนแสบที่ได้รับน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่บริเวณโดยรอบมีการเปิดปิดประตูระบายน้ำ และใกล้เคียงกับการศึกษาของ Sanpapao *et al*. (2017) ที่ทำการศึกษาความหลากหลายสกุลของแพลงก์ตอนพืชและความสัมพันธ์ต่อคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำแม่ถ่าง จังหวัดแพร่ พบว่ามีคะแนน AARL – PP Score เฉลี่ยเท่ากับ 7.2 มีคุณภาพน้ำอยู่ในช่วง “ปานกลางถึงไม่ดี” โดยสกุลเด่นที่พบได้แก่ *Cylindrospermopsis* sp., *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. ซึ่งอาจเกิดจากแหล่งน้ำมีความใกล้เคียงกัน ที่มีการใช้ประโยชน์ต่างๆ รอบอ่างเก็บน้ำละมีการชะล้างสารอาหารต่างๆ ลงสู่แหล่งน้ำ

ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมี

จากการศึกษาปัจจัยทางกายและทางเคมีในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลพบว่าในช่วงเดือนตุลาคม พฤศจิกายน จะมีปริมาณฟอสเฟตสูงขึ้นมาเนื่องจากช่วงนั้นมีฝนตกทำให้มีการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ น้ำจากแม่น้ำลำคลองต่างๆ จึงไหลลงมาสู่ในอ่างเก็บน้ำ ทำให้ฟอสเฟตจากบนบกลงมากับน้ำท่าด้วย โดยฟอสเฟตที่มากจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงน้ำที่มากจากกิจกรรมการซักล้างหรือเกษตรกรรมที่มีการใช้ปุ๋ยสูง (Sanpapao *et al*., 2017) โดยค่าของคลอโรฟิลล์ เอ มีแนวโน้มที่จะสอดคล้องกับธาตุอาหาร เช่น แอมโมเนีย ไนเตรท ฟอสเฟต กล่าวคือเมื่อมีธาตุอาหารมากคลอโรฟิลล์ เอ มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นตามธาตุอาหาร ส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่น ออกซิเจนละลายน้ำ ค่าบีโอดี ค่อนข้างจะเปลี่ยนแปลงเร็วในรอบวันและมีกิจกรรมของแบคทีเรียเข้ามาเกี่ยวข้อง ส่วนแอมโมเนียและไนเตรทจะมีกระบวนการของพวกแบคทีเรียเข้ามาเกี่ยวข้องเช่นเดียวกัน ทำให้เห็นภาพการเปลี่ยนแปลงไม่ค่อยชัดเจน ซึ่งปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีส่งผลให้พบแพลงก์ตอนพืชในแต่ละอ่างเก็บน้ำแตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yossan & Moonsin (2015) ที่ทำการศึกษาการใช้แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในห้วยสำราญ พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำทางกายภาพ และทางเคมี จึงส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชที่พบมีความแตกต่างเมื่อนำค่าออกซิเจนละลายน้ำ และ ค่าบีโอดีเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) โดยในภาพรวมพบว่า แหล่งน้ำทั้ง 3 จัดอยู่ในคุณภาพน้ำประเภทที่ 4 โดยออกซิเจนละลายน้ำ มีค่าไม่ต่ำกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ค่าบีโอดีมีค่าไม่เกิน 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนนำรวมทั้งใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้

ระดับคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ

จากการศึกษาระดับคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล พบว่าการใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำจะจัดให้อ่างเก็บน้ำทั้ง 3 มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ปานกลางถึงไม่ดี” (Meso-Eutrophic condition) ถึง “ไม่ดี” (Eutrophic condition) และการประเมินด้วยปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบ่งชี้ได้ว่าอ่างเก็บน้ำทั้ง 3 มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับ “ดีถึงปานกลาง” (Oligo-Mesotrophic) ถึง “ปานกลาง” (Mesotrophic) ซึ่งมีความแตกต่างกัน 1 ระดับ เกิดจากแพลงก์ตอนพืชนั้นมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างช้ากว่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว เช่น เมื่อฝนตกทำให้มีการชะล้างธาตุอาหารต่างๆ จากบนบกมาสู่แหล่งน้ำในปริมาณที่มากทำให้คุณภาพน้ำแย่ลงในทันทีแต่แพลงก์ตอนพืชจะค่อยเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ คือคุณภาพน้ำแย่ลงแพลงก์ตอนที่จำเพาะต่อคุณภาพน้ำดีจะค่อยๆ หายไป และ แพลงก์ตอนที่จำเพาะต่อคุณภาพน้ำไม่ดีก็จะเริ่มเพิ่มจำนวนมากขึ้น เมื่อคุณภาพน้ำดีขึ้นแพลงก์ตอนพืชจำเพาะต่อคุณภาพน้ำไม่ดีก็จะค่อยๆ หายไปแพลงก์ตอนที่จำเพาะต่อคุณภาพน้ำดีจะค่อยๆ กลับมา (Suktalord *et al*., 2016) และจะเห็นแนวโน้มว่าในช่วงที่มีฝนตกค่าคะแนน AARL-PC Score มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับ AARL-PP Score ที่จะมีค่าคะแนนต่ำลงซึ่งอาจจะมีแพลงก์ตอนพืชที่พัดมากับน้ำท่าที่เป็นกลุ่มคะแนนต่ำเข้ามาทำให้คะแนนในช่วงเวลาที่มีฝนตกมีค่าต่ำลงและค่อยๆ สูงขึ้น และสามารถทำให้ผลมีความแตกต่างกันอยู่ 1 ระดับได้

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 Division ได้แก่ Division Cyanophyta, Chlorophyta และ Division Chromophyta โดยในแต่ละเดือนจะพบองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกันไปจะมีบาง genus ที่พบทุกเดือนหรือพบบ่อย โดยที่อ่างเก็บน้ำบางพระจะพบ Division Cyanophyta เป็นกลุ่มเด่น genus ที่พบบ่อย ได้แก่ *Oscillatoria* sp. *Pseudanabaena* sp. *Microcystis* sp. โดย *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. พบตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา อ่างเก็บน้ำดอกกรายจะพบ Division Cyanophyta และ Division Chlorophyta เป็นกลุ่มเด่น genus ที่พบบ่อย ได้แก่ *Oscillatoria* sp. *Pseudanabaena* sp. *Navicula* sp. โดย *Oscillatoria* sp. และ *Pseudanabaena* sp. พบตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาเช่นเดียวกับในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลจะพบ Division Cyanophyta, Division Chromophyta และ Chlorophyta เป็นกลุ่มเด่น genus ที่พบบ่อยในแต่ละช่วงเวลาจะแตกต่างกัน โดย *Planktolyngbya* sp. จะพบทั้งหมด 4 เดือน ในช่วงเดือนกันยายนถึงธันวาคม

ผลของการใช้แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพโดยการประเมินด้วย AARL – PP Score ในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล พบว่าพื้นที่ในภาพรวม คุณภาพน้ำอยู่ในช่วง “ปานกลางถึงไม่ดี” ถึง “ไม่ดี” ซึ่งแตกต่างกับการประเมินโดยใช้ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่ใช้การประเมินแบบ AARL – PC Score ที่บ่งบอกว่าในอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ อ่างเก็บน้ำหนองปลา มีคุณภาพน้ำอยู่ในช่วง “ดี – ปานกลาง” ถึง “ปานกลาง” ซึ่งจะแตกต่างกันอยู่ 1 ระดับ ซึ่งสามารถใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเบื้องต้นได้ ดังนั้นจึงควรมีการเพิ่มซ้ำและเก็บตัวอย่างในจุดที่มีน้ำเข้ามาในอ่างเพื่อความแม่นยำของผลที่ได้มากยิ่งขึ้นและสามารถประยุกต์ใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการคุณภาพน้ำสำหรับพื้นที่อ่างเก็บน้ำในต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการชลประทานระยอง อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล อ่างเก็บน้ำดอกกราย และ สำนักงานชลประทานที่ 9 กรมชลประทาน อ่างเก็บน้ำบางพระ ในการอนุเคราะห์การเข้าพื้นที่เก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

American Public Health Association – APHA. (1998). *Standard methods for the Examination of water and Wastewater (20th Ed.)*. Washington DC., USA: American Public Health Association: American Water Works Association and the Water Environment Federation.

Chaicharoen, R. (2016). Diversity of Phytoplankton and Zooplankton in Bang Phra Reservoir. *Burapha Science Journal, 21*(3), 58-72. (in Thai)

Grasshoff, K., Kremling, K. & Ehrhardt, M. (1999). *Methods of Seawater Analysis (3rd Eds)*. Weinheim: Wiley – VCH.

Peerapornpisal, Y., Chaiubol, C., Pekkoh, J., Kraibut, H., Chorum, M., Wannathong, P., Ngearnpat, N., Jusakul, K., Thammathiwat, A., Chuanunta, J., & Inthasotti, T. (2004). Monitoring of Water Quality in Ang Kaew Reservoir of Chiang Mai University Using Phytoplankton as Bioindicator from 1995 – 2002. *Chiang Mai Journal of Science, 31*(1), 85 – 94.

Peerapormpisal, Y., Pekkoh, J., Powangprasit, D., Tonkhamdee, T., Hongsirichat, A., & Kunpradid, T. (2007). Assessment of Water Quality in Standing Water by Using Dominant Phytoplankton (AARL- PP Score). *Journal of Fisheries Technology Research, 1*(1), 71-81. (in Thai)

Pichitkul, P. (2006). Water Quality in Nong Plalai Reservoir. In *Proceedings of 44th Kasetsart University Annual Conference: Fisheries.* (pp. 341-348). Bangkok: The Thailand Research Fund (TRF). (in Thai)

Sanpapao, P., Ponsa, S., Pongpadung, P., & Tawong, W. (2017). Species diversity of phytoplankton and relationship with water quality in Mae Thang reservoir, Phrae province. *KHON KAEN AGR. J. ,45*(4), 663-674. (in Thai)

Sonprom, T., Permporn, T., Raso, S., & Sonsrin, K. (2017). Species Diversity of Freshwater Algae in Huay Kaew Reservoir, Rattanaburi District, Surin Province. *Koch Cha Sarn Journal of Science, 39*(2), 59-74. (in Thai)

Suktalord, P., Pratsaphan, R., Rakchad, S., Petchpool, T., Kerdsombat, P., & Laloknam, S. (2016). The Use of Alga as Water Quality Indicator in Sansab Canal. *J. Res. Unit Sci. Technol. Environ. Learning, 7*(1), 14-27. (in Thai)

Wongrat, L. (1999). *Phytoplankton*. Bangkok: Kasetsart University Press. (in Thai)

Yossan, S., & Moonsin, P. (2015). Using Dominant Phytoplankton as a Bioindicator of Water Quality in Huay Samran, Sisaket Province. *KMUTT R&D Journal*, *38*(3), 295-309. (in Thai)