

ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนและความสัมพันธ์กับธาตุอาหารในแหล่งน้ำ
บริเวณพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืช ภายใต้โครงการ อพ.สธ. เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ
Biodiversity of Plankton and Relationship with Nutrients in Plant Genetic
Protection Area of RSPG, Chulabhorn Dam, Chaiyaphum Province

สุพัฒน์ พลซา^{1*}, ปฏิพัทธ์ สันป่าเป้า¹, วิทยา ทาวงศ์¹ และ ปิยวัฒน์ ปองผดุง¹
Supat Ponza^{1*}, Pathipat Sanpapao¹, Wittaya Tawong¹ and Piyawat Pongpadung¹

¹คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

¹Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000 Thailand

*Corresponding author: supatp@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนและความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำ บริเวณพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืช ภายใต้โครงการ อพ.สธ. เขื่อนจุฬาภรณ์ จ.ชัยภูมิ โดยเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 ครั้ง จำนวน 4 จุด ครอบคลุมฤดูหนาว ร้อน และฝน ช่วงเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 พบแพลงก์ตอนพืช 32 สกุล มีชนิด *Lepocinclis* sp. (26.5%), *Euglena* sp. (22.6%) และ *Oscillatoria* sp. (9.4%) เป็นชนิดเด่นตามลำดับ พบแพลงก์ตอนสัตว์ 15 สกุล ชนิดเด่นได้แก่ *Brachionus* sp. (21.3%), *Polyarthra* sp. (20.2%) และ Copepod nauplii (14.1%) ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์เฉลี่ยเท่ากับ 1.3 และ 1.1 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลธาตุอาหารมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณธาตุอาหารกลุ่มไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในช่วงเดือนที่ศึกษา แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณธาตุอาหารในน้ำโดยวิธี Canonical Correspondence Analysis (CCA) พบว่าค่าแอมโมเนียรวม (1.22 mg/l) ไนโตรเจน (0.09 mg/l) และฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (0.29 mg/l) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณของแพลงก์ตอนในบริเวณพื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จึงสรุปได้ว่าปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำส่งผลต่อความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอน เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรนิเวศทางน้ำต่อไปได้

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางชีวภาพ, แพลงก์ตอน, พื้นที่ปกป้องพันธุกรรมพืช, เขื่อนจุฬาภรณ์

ABSTRACT

This research aimed to study the species diversity of plankton and their relationship with nutrients in Plant Genetic Protection Area of RSPG, Chulabhorn Dam, Chaiyaphum Province. Samples were collected four times from four stations during December 2016 to September 2017. Thirty-two genus of phytoplankton were determined, which *Lepocinclis* sp. (26.5%), *Euglena* sp. (22.6%) and *Oscillatoria* sp. (9.4%) were identified as dominant species, respectively. Whereas, fifteen genus of zooplankton were found. Dominant zooplankton species were *Brachionus* sp. (21.3%), *Polyarthra* sp. (20.2%) and Copepod nauplii (14.1%),

respectively. Average Shannon-Wiener diversity Index of phytoplankton and zooplankton were 1.1 and 1.3, respectively. Determination of nitrogen and phosphorus nutrients revealed significant difference ($P<0.05$) between sampling periods. However, there were no significantly different among sampling stations. Furthermore, results of Canonical Correspondence Analysis (CCA) showed relationship between phytoplankton and zooplankton with nutrients, which, indicated that total ammonia (1.22mg/l), nitrite (0.09mg/l) and orthophosphate (0.29mg/l) were significantly involved in abundance of plankton in Plant Genetic Protection Area ($P<0.05$). It could be concluded that nutrients containing in water resources affected the variety of plankton. Therefore, these findings might be useful in water quality and plankton distribution monitoring for aquatic ecological resources conservation.

Keywords: Biodiversity, Plankton, Plant Genetic Protection Area, Chulabhorn Dam

บทนำ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโดยทรงริเริ่มงานพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นมา ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีได้ทรงสานพระราชปณิธานต่อ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสำคัญของพันธุกรรมพืชและมีระบบข้อมูลพันธุกรรมพืชสื่อถึงกันได้ทั่วประเทศ (Petkam *et al.*, 2012) ซึ่งนอกจากพืชเศรษฐกิจที่มีการทำการศึกษาวิจัยกันอย่างแพร่หลายยังรวมถึง แพลงก์ตอน ซึ่งหมายถึงพืชและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในแหล่งน้ำ พบได้ทั่วทุกที่ในประเทศไทย สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเหล่านี้มีบทบาทสำคัญที่สุดในระบบนิเวศแหล่งน้ำ เพราะเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นของห่วงโซ่อาหารและเป็นต้นกำเนิดของการถ่ายทอดพลังงานไปสู่ผู้บริโภคในห่วงโซ่อาหาร โดยเป็นอาหารธรรมชาติของปลาและสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (Wongrat, 1999) ดังนั้นพืชและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำนั้นๆ

เขื่อนจุฬาภรณ์ อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ สามารถกักน้ำได้ประมาณ 188 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นเขื่อนที่มีความสำคัญมากเขื่อนหนึ่งสำหรับการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังน้ำเฉลี่ยปีละ 95 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งช่วยบรรเทาอุทกภัยในบริเวณทุ่งเกษตรสมบูรณ์ ซึ่งอยู่ห่างจากเขื่อนลงไปทางท้ายน้ำประมาณ 60 กิโลเมตร นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดให้ประชาชนได้จับมาบริโภคและยังมีความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ รวมทั้งแพลงก์ตอนเป็นจำนวนมากทำให้เขื่อนแห่งนี้เป็นแหล่งน้ำสำคัญที่ช่วยพัฒนาคุณภาพและอำนวยความสะดวกให้กับประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Power Plant of Chulabhorn dam, 2015) โครงการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช ภายใต้โครงการ อพ.สธ. เขื่อนจุฬาภรณ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชแห่งนี้ รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการทรัพยากรนิเวศทางน้ำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน และคุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช เชื้อนจุฬารณณ์ ทั้งหมด 4 จุดๆ ละ 3 ซ้ำ ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 ถึง เดือนกันยายน 2560 ครอบคลุมฤดูหนาว ฤดูร้อน ช่วงต้นและปลายฤดูฝน ตามลำดับ (Thai Meteorological Department, 2016) โดยเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนด (Figure 1) ที่ระดับความลึกจากผิวน้ำประมาณ 30 ซม. และห่างจากฝั่งอย่างน้อย 2 ม. หรือบริเวณใกล้เคียง นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำได้แก่ แอมโมเนียรวม (Total ammonia; TAN) ไนไตรท์ (Nitrite; NO_2^-) ไนเตรท (Nitrate; NO_3^-) และฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (Orthophosphate; PO_4^{3-}) ตามวิธีการของ APHA, AWWA and WEF (2012) ที่ห้องปฏิบัติการคณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ส่วนการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนจะกรองน้ำปริมาตร 20 ล. ผ่านถุงกรองแพลงก์ตอน ขนาดตา 20 ไมครอน เติมน้ำยา Lugol's solution ในอัตรา 1:100 แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์จัดจำแนกชนิด โดยใช้เอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Wongrat (1999), John *et al.* (2002) และ Peerapompisal *et al.* (2007) และสูมนับปริมาณแพลงก์ตอนในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้งต่อตัวอย่าง ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgwick-Rafter Counting chamber) ขนาดความจุ 1 มล. นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยและคำนวณปริมาณแพลงก์ตอนตามวิธีการของ Wongrat and Boonyapiwat (2003) คือ ปริมาณของแพลงก์ (หน่วยต่อลิตร) = AB/C โดย A = ปริมาตรน้ำในขวดเก็บตัวอย่าง (มล.) B = ค่าเฉลี่ยของปริมาณแพลงก์ตอนทีนับได้ 1 สกูล ต่อ 1 มิลลิลิตร และ C = ปริมาตรน้ำก่อนผ่านถุงกรอง (ล.) จากนั้นคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ Shannon-Wiener (H') วิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยคุณภาพน้ำ ปริมาณแพลงก์ตอนรวมทั้งหมด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ด้วยวิธี ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำและปริมาณแพลงก์ตอน โดยวิธีการ Canonical Correspondence Analysis (CCA) โดยทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติทั้งหมดด้วยโปรแกรม R-statistic version 3.5.0 (R Development Core Team, 2009)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช ภายใต้โครงการ อพ.สธ. เชื้อนจุฬารณณ์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 32 สกูล และแพลงก์ตอนสัตว์ 15 สกูล ซึ่งโครงสร้างประชากรของแพลงก์ตอนในแต่ละสถานีมีแนวโน้มที่จะพบสัดส่วนของแพลงก์พืชตอนกลุ่ม Euglenophyta (73.0%) และแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Rotifera (58.0%) เป็นกลุ่มเด่นในเชิงปริมาณ สอดคล้องกับ Kunsook *et al.* (2012) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พบ *Euglena* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่แพร่กระจายทุกสถานีสำรวจ และเกิดการบลูมในแหล่งน้ำค่อนข้างสูง ซึ่งแตกต่างจาก Srirat *et al.* (2012) และ Sanpapao *et al.* (2017) ที่รายงานว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่ม Cyanophyta เป็นกลุ่มเด่นที่พบมากในแหล่งน้ำนิ่ง (38.7%) และแหล่งน้ำที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน (70.25%) รวมทั้ง Chumok (2014) และ Lankaw *et al.* (2016) ที่รายงานว่าในแม่น้ำลี้ จ.ลำพูน และในแม่น้ำน่านตอนบน พบแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Chlorophyta มากถึง 65.0% และ 46.4% ตามลำดับ จากรายงานการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำที่ได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมของมนุษย์และแหล่งน้ำที่อยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ มีกลุ่มของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นแตกต่างกันอย่างชัดเจน ในการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่ม Euglenophyta เป็นกลุ่มเด่นทั้งในบริเวณที่มีสถานภาพเป็นแหล่งน้ำนิ่ง (S1) และน้ำไหล (S2, S3 และ S4) (Figure 2) โดยในสถานี S1 มีกลุ่ม Euglenophyta เป็นกลุ่มเด่นในช่วงฤดูร้อน (MAR=มีนาคม) ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณแอมโมเนียที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นในช่วงฤดูแล้งส่งผลให้กระบวนการเมตาบอลิซึมของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น 2-3 เท่า (Duangsawas and Somsiri, 1985) อีกทั้งค่าความเป็นกรด-ด่างที่สูง ทำให้แพลงก์ตอนพืชสามารถเติบโตและเพิ่มจำนวนได้อย่างมาก (Gunbua *et al.*, 2014) แต่สถานี S2, S3 และ S4 พบแพลงก์ตอนพืชกลุ่ม Euglenophyta เป็นกลุ่มเด่นในช่วง

ฤดูฝน (JUL=กรกฎาคม และ SEP=กันยายน) โดยพบว่า *Lepocinclis* sp. (26.5%) เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่มีปริมาณสูงที่สุด รองลงมาคือ *Euglena* sp. (22.6%) และ *Oscillatoria* sp. (9.4%) ตามลำดับ ซึ่งแพลงก์ตอนเหล่านี้เป็นดัชนี (index) ที่แสดงว่าเกิดมลภาวะจากสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ (Peerapompisal et al., 2007) เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชเหล่านี้มีคุณสมบัติทนต่อมลพิษได้เป็นอย่างดี ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่นเชิงปริมาณที่พบ ได้แก่ *Brachionus* sp. (21.3%), *Polyarthra* sp. (20.2%) และ Copepod nauplii (14.1%) ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในกลุ่มของโรติเฟอร์และมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ นอกจากนี้โรติเฟอร์บางชนิดยังถูกใช้ในการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารพิษ รวมทั้งโลหะหนักในน้ำได้ (Sladeczek, 1983) ค่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 1.3 และ 1.1 ตามลำดับ แสดงว่าแหล่งน้ำบริเวณนี้มีคุณสมบัติพอที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้ (Dulayunchit and Rachadet, 1994)

ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เขื่อนจุฬาภรณ์ มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเดือนที่ศึกษาโดยพบว่าแอมโมเนีย (0.02-3.60 mg/l) มีปริมาณสูงในช่วงฤดูร้อนเดือนมีนาคม (MARCH) ซึ่งอาจเกิดจากกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ อาทิ การขับถ่ายของเสียจากสัตว์ป่าและสัตว์น้ำ รวมทั้งการย่อยสลายของอินทรีย์สารในแหล่งน้ำ ประกอบกับอัตราการระเหยของน้ำเพิ่มขึ้นในฤดูร้อนทำสารกลุ่มนี้มีความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้น ขณะที่ปลายฤดูฝนในเดือนกันยายน (SEPTEMBER) กลับพบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (0.01-0.78 mg/l) ไนโตรเจน (0.02-0.22 mg/l) และไนเตรท (0.01-0.65 mg/l) เพิ่มสูงขึ้น (Figure 3) สำหรับแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและไนเตรทสูง บ่งชี้ว่าได้รับน้ำที่มีธาตุอาหารจากการชะล้างของน้ำผิวดินลงสู่แหล่งน้ำมาก เมื่อนำข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างในช่วงเวลา (เดือน) ที่ศึกษา ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชยังไม่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรทางน้ำ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย Canonical Correspondence Analysis (CCA) พบว่าแกน CCA 1 และ CCA 2 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารและแพลงก์ตอนชนิดเด่นได้ 38.9% และ 19.6% ตามลำดับ (Figure 4) โดยพบว่าแพลงก์ตอนพืชชนิด *Surirella* sp., *Pleurotaenium* sp., *Lyngbya* sp., *Scenedesmus* sp., *Synedra* sp., *Pediastrum* sp., และ *Spirogyra* sp. มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับธาตุอาหารกลุ่มไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในช่วงปลายฤดูฝน (SEP=กันยายน) แต่ชนิด *Oscillatoria* sp. มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแอมโมเนีย ในช่วงฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูร้อน (DEC=ธันวาคม และ MAR=มีนาคม) ในส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์นั้นพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหาร ยกเว้นชนิด *Arcella* sp. ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแอมโมเนีย ในช่วงฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูร้อน (DEC=ธันวาคม และ MAR=มีนาคม) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยธาตุอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอน โดยเฉพาะฟอสฟอรัสที่มีรายงานว่าถ้ามีปริมาณสูงกว่า 0.15 mg/l จะทำให้พืชน้ำและแพลงก์ตอนมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (Sanpapao et al., 2017)

สรุป

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนและความสัมพันธ์กับธาตุอาหารในแหล่งน้ำ บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช ภายใต้โครงการ อพ.สธ. เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชเท่ากับ 1.3 และแพลงก์ตอนสัตว์เท่ากับ 1.1 แพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Euglenophyta เป็นกลุ่มที่พบมากที่สุด (73%) โดยมี *Lepocinclis* sp., *Euglena* sp. และ *Oscillatoria* sp. เป็นชนิดเด่นเชิงปริมาณ ในขณะที่ Rotifera เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบมาก (58.0%) โดยมี *Brachionus* sp., *Polyarthra* sp. และ Copepod nauplii เป็นชนิดเด่น เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนกับธาตุอาหารในแหล่งน้ำ พบว่าสารอาหารในกลุ่มไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อปริมาณและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนในแหล่งน้ำบริเวณพื้นที่ปกปัก

พันธุ์กรรมพืช ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประเมินและเฝ้าระวังสภาพแหล่งน้ำ เพื่อคงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- APHA, AWWA and WEF. 2012. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition, Washington.
- Chumok, P. (2014). Diversity of Macroalgae, Phytoplankton, Zooplankton and Benthic Diatoms and utilization water quality Bioindicators in Li river, Lamphun Province. Phikanatesan. J.2 (1): 81-97. (in Thai)
- Duangasawas, M. and J. Somsiri. 1985. Water ualities and analytical methods for Fisheries Research. Inland Fisheries Research and Development Division, Department of Fisheries. Ministry of Agriculture and Cooperatives. pp 17-93. (in Thai)
- Dulayunchit, S. and T. Rachadet. 1994. Species and Density of Zooplankton in Bung Boraphet before restoration in the year 1992. Inland fisheries research and development division. Department of Fisheries. p 19. (in Thai)
- Gunbua, V., A. Chawna and P. Sinsamutsopon. 2014. The Study of Plankton Community Structure in Bangpakong River in 2010. Burapha Scinece J. Special vol: 23. (94): 87-96. (in Thai)
- John, D.M., B.A. Whitton and A.J. Brook. 2002. The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge University Press, London.
- Kunsook, C., P. Saengpaibo, S. Surawut and R. Sangpao, 2012. Diversity of Phytoplankton in forest area in Rambhai Barnni Rajabhat University, Chanthaburi Province. (in Thai)
- Lankaew, J., S. Saipara, P. Sunthornmet, A. Lorthongkum and C. Jaisuk. 2016. Species Diversity of Phytoplankton and Water Quality in the Upper Nan River, Nan Province. Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Jorenal. Vol.9. No.2.(1): 60-66. (in Thai)
- Peerapornpisal, Y., J. Pekkho, D. Powangprasit, T. Tonkamdee, A. Hongsirichat and T. Kunpradid. 2007. Assesment of water quality in standing water by using dominant phytoplankton (AARL-PP Score). J Fish Tech Res 1: 71-81. (in Thai)
- Petkam, R., T. Champasri, S. Srirachoen, P. Niamphithak and K. Thaiso. 2012. Fish and amphibian from a partial survey in the plant genetics conservation project under the Royal Initiation of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn; the Chulabhorn Dam and Huai Kum Dam in diversity of animal resource. The Royal Initiative Project Office, Khon Kaen University. 31-37 p. (in Thai)

Power Plant of Chulabhorn dam. 2015. Annual Report 2015. Available Source:

http://clb.egat.co.th/images/earl_pdf/report58/.pdf, October 17, 2017. (in Thai)

R Development Core Team. 2009. R: A Language and Environment for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sanpapao, P., S. Ponsa, P. Pongpadung and W. Tawong. 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)

Sladeczek, V. (1983). Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*.100:169-201.

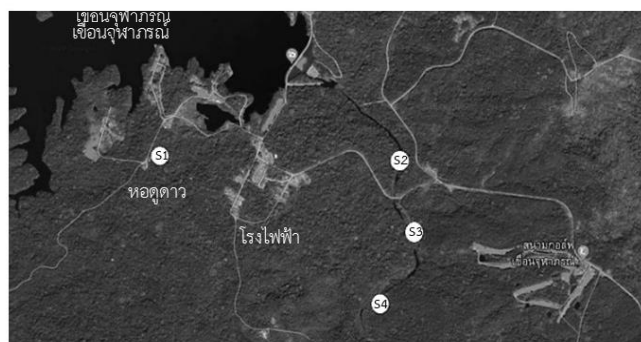
Srirat, K., J. Suksri and J. HongSakun. 2012. A study on diversity of phytoplanktons and wate quality in Morakot Pond, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. Rajamangala University of Technologu Thanyaburi. (in Thai)

Thai meteorological department. 2016. Weather of Chaiyaphum province. Available Source:

<https://climate.tmd.go.th>, October 17, 2017. (in Thai)

Wongrat, L. 1999. Phytoplankton. 1st edition. Kasetsart University Press, Bangkok. (in Thai)

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



Station	Details
S1	Area A: The reservoir inside the protected area of RSPG
S2	Area B: River Phrom in front of Floodgate
S3	Area C: River Phrom inside the protected area of RSPG
S4	Area D: River Phrom outside the protected area of RSPG

Figure 1 Location of sampling stations

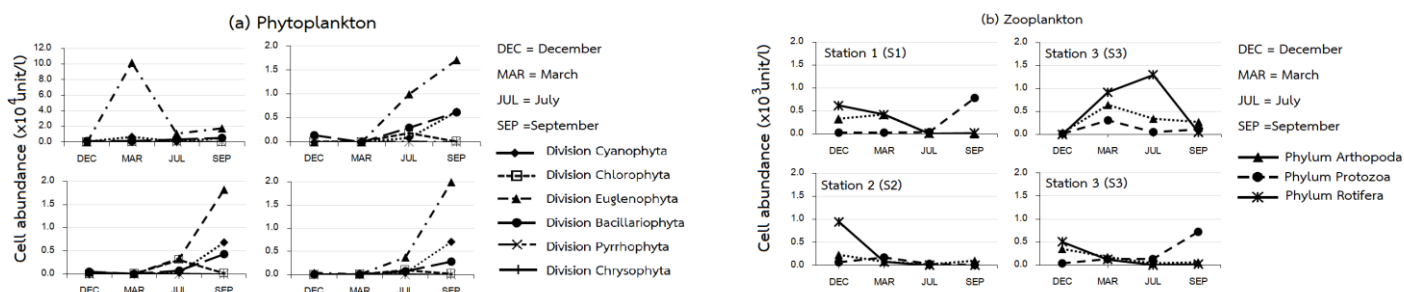


Figure 2 Cell abundance (x10³ unit/l) of Phytoplankton (a) and Zooplankton (b) group found in each sampling station (S1-S4) within Plant Genetic Protection Area of RSPG, Chulabhorn Dam during December 2559 to September 2560

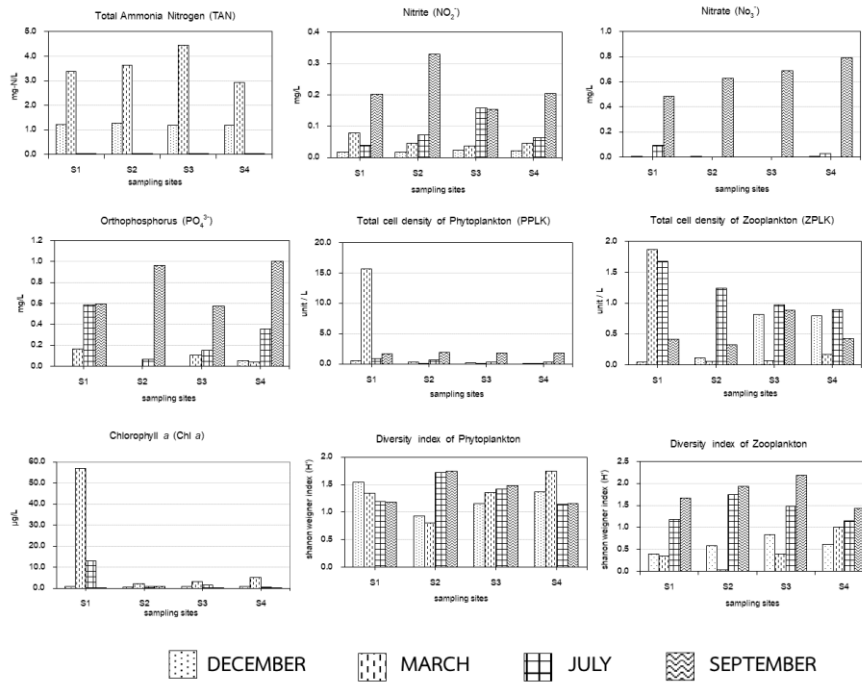


Figure 3 Monthly variations of water quality parameters in each sampling station within Plant Genetic Protection Area of RSPG, Chulabhorn Dam during December 2559 to September 2560

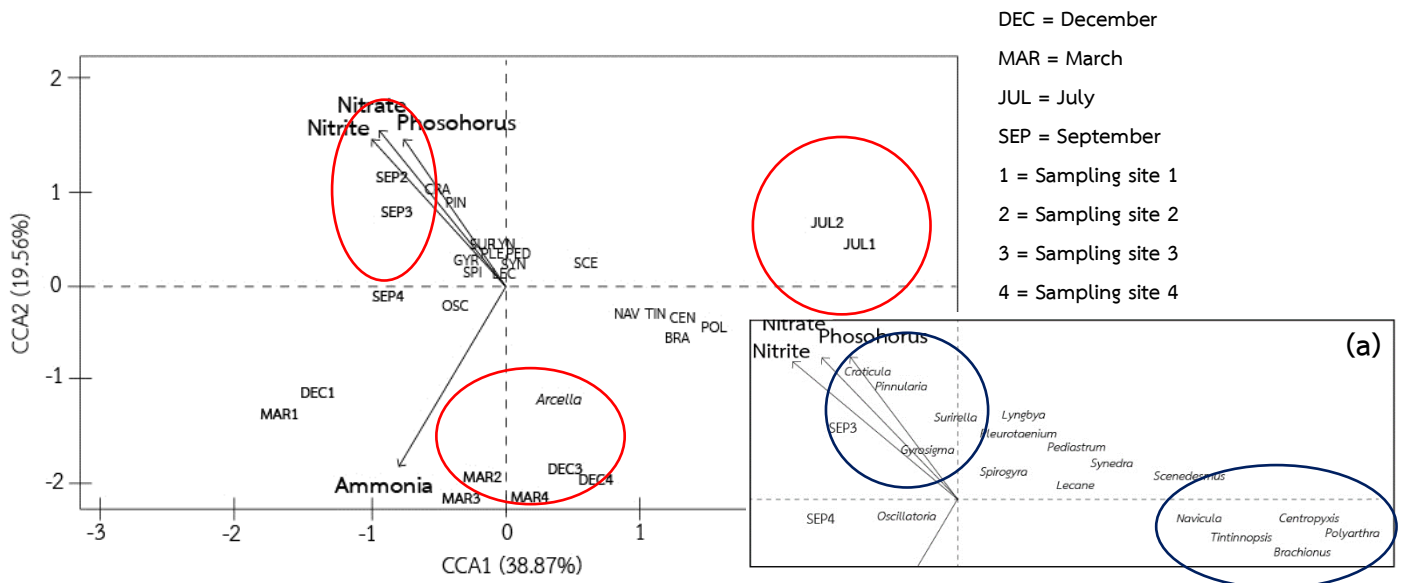


Figure 4 Canonical Correspondence Analysis (CCA) showing correlation between the water quality parameters and plankton community (a) during December 2559 to September 2560