การใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในการบ่งชี้คุณภาพน้ำในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ

สิริพร ยศแสน[1]
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000
และ ปริญญา มูลสิน[2]
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ โดยเก็บตัวอย่างน้ำจาก 6 สถานี ในช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 โดยกรองน้ำตัวอย่างผ่านถุงลากแพลงก์ตอนขนาด 21 ไมโครเมตร พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ดิวิชัน 104 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 58 ชนิด รองลงมาคือดิวิชัน Euglenophyta พบ 20 ชนิด และ ดิวิชัน Chrysophyta พบ 15 ชนิด แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น 3 ลำดับแรก คือ *Closterium* sp. 1 รองลงมาคือ *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans และ *Navicula* sp. 1 ซึ่งมีคะแนน AARL-PP Score เท่ากับ 5.0 จัดได้ว่าห้วยสำราญอยู่ในระดับ Mesotrophic สารอาหารปานกลาง มีคุณภาพน้ำปานกลาง เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำพบว่า *Closterium* sp. 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (ค่าบีโอดี) *C. furcoides* (Levander) Langhans มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ค่าดีโอ) และ *Navicula* sp. 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณฟอสเฟต โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากคุณภาพน้ำสามารถสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำห้วยสำราญอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3

คำสำคัญ : ความหลากหลาย / แพลงก์ตอนพืช / คุณภาพน้ำ / ห้วยสำราญ

* *Corresponding author : siripornyos@hotmail.com*

1 *อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์*

2 *อาจารย์ประจำ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์*

Using Dominant Phytoplankton as a Bioindicator of Water Quality in Huay Samran, Sisaket Province

Siriporn Yossan[1]

Sisaket Rajabhat University, Muang, Sisaket Province 33000

and Parinya Moonsin[2]

Ubon Ratchathani Rajabhat University, Muang, Ubon Ratchathani Province 34000

Abstract

This work studied the use of phytoplankton as a bioindicator to assess the quality of water in Huay Samran, Sisaket province. Sampling was taken from 6 stations during December 2013 to August 2014. Water samples were filtered through a plankton net with an opening size of 21 micrometers. A total of 5 divisions with 104 species were found. The largest number of species was in division Chlorophyta (58 species); this was followed by Euglenophyta (20 species) and Chrysophyta (15 species). Top three dominant species were *Closterium* sp. 1; this was followed by *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans and *Navicula* sp. 1. The AARL-PP Score (Applied Algal Research Laboratory - Phytoplankton) of 5.0 was noted, implying that Huay Samran could be classified as being in a mesotrophic condition. The correlation between the dominant species and water quality was then determined. *Closterium* sp. 1 positively correlated with the Biological Oxygen Demand (BOD) of the water. *C. furcoides* (Levander) Langhans positively correlated with the transparency, pH and Dissolved Oxygen (DO) of the water. *Navicula* sp. 1 positively correlated with the transparency but negatively correlated with the phosphate concentration at a confidence level of 95%. Based on the observed data, it is concluded that Huay Samran could be classified as in the Category 3 of the water quality standards for surface water.

Keywords : Diversity / Phytoplankton / Water Quality / Huay Samran

* *Corresponding author : siripornyos@hotmail.com*

1 *Lecturer, Division of Environmental Science, Faculty of Liberal Arts and Science.*

2 *Lecturer, Division of Biology, Faculty of Science.*

1. บทนำ

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นองค์รวมของความหลากหลายของสรรพชีวิตในทุกระดับนับตั้งแต่ประชากรของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์นานาชนิด ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) ในแต่ละพื้นที่ จนถึงความหลากหลายของชนิด (species diversity) ที่จัดว่าเป็นหน่วยพื้นฐานของกระบวนการวิวัฒนาการ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในชุมชนสิ่งมีชีวิตจนเกิดความหลากหลายทางระบบนิเวศ (ecosystem diversity) ในอาณาบริเวณต่างๆ [1]

แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ จัดเป็นผู้ผลิตลำดับแรก (Primary producer) ในห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากมีคลอโรฟิลล์ จึงสามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ และเป็นอาหารของผู้บริโภคลำดับต่างๆ เช่น แพลงก์ตอนสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ [2] โดยชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชมีความแตกต่างกันไป ขึ้นกับคุณภาพของแหล่งน้ำ โดยปกติมักมีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชมาก กล่าวคือ มีความหลากหลายในแง่จำนวนชนิดที่พบ แต่ในแหล่งน้ำที่มีความผิดปกติ หรือเน่าเสียจะพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชน้อย แต่พบแต่ละชนิดปริมาณหนาแน่นมาก แพลงก์ตอนพืชสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพน้ำได้ เช่น ในน้ำที่สะอาดจะพบแพลงก์ตอนพืชจำพวก *Cyclotella* spp., *Dinobryon* spp., *Melosira* spp., *Pinnularia* spp. และ *Staurastrum* spp. ส่วนแพลงก์ตอนพืชที่พบในน้ำเสียที่เกิดจากสารอินทรีย์สูง ได้แก่ *Euglena* spp. และ *Oscillatoria* spp. [3] ดังนั้นแพลงก์ตอนพืชนอกจากจะมีประโยชน์ในแง่ของการเป็นผู้ผลิตในห่วงโซ่อาหารแล้ว ยังสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ด้วย

การใช้ชนิดของแพลงก์ตอนในการบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยใช้ค่าคะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำของ AARL-PP Score (Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถประเมินคุณภาพน้ำได้โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยเครื่องมือหรือสารเคมี แต่เป็นการใช้ชนิดของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเป็นตัวบังชี้คุณภาพน้ำ ซึ่งผลที่ได้จากการใช้วิธี AARL-PP Score ให้ความถูกต้องมากกว่า 95% เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี [4]

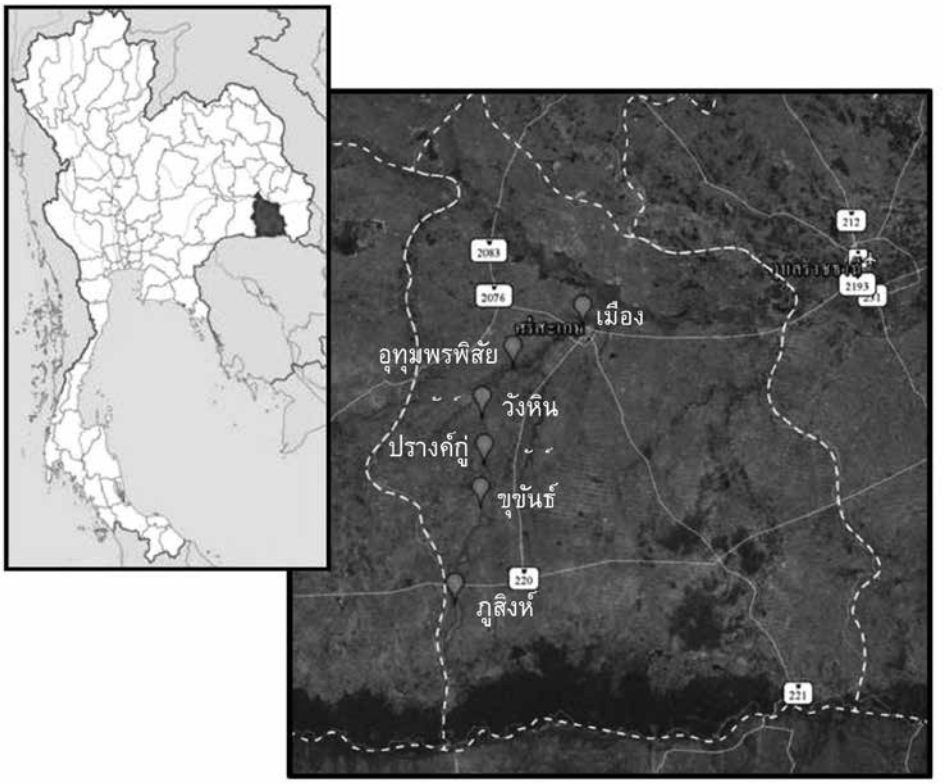
ห้วยสำราญ จัดเป็นลำน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดศรีสะเกษ มีความยาวของลำน้ำประมาณ 180 กิโลเมตร [5] ห้วยสำราญมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาพนมดงรัก ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยทับทัน ห้วยสำราญ อำเภอบัวเชด จังหวัดสุรินทร์ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยศาลา ตำบลไพรพัฒนา อำเภอภูสิงห์ ซึ่งไหลผ่าน อำเภอขุขันธ์ อำเภอปรางค์กู่ อำเภอวังหิน อำเภออุทุมพรพิสัย ก่อนที่จะไหลไปบรรจบกับแม่น้ำมูลที่ตำบลน้ำคำกับตำบลโพธิ์ อำเภอเมืองจังหวัดศรีสะเกษ โดยลำน้ำได้ไหลผ่านทั้งหมด 33 ตำบล ในเขตการปกครอง 6 อำเภอ ของจังหวัดศรีสะเกษ [6] ซึ่งประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้ลำน้ำนี้ได้ใช้ประโยชน์เป็นแหล่งอาหาร แหล่งชลประทาน และแหล่งเกษตรกรรม จากกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นย่อมหลีกเลี่ยงไม่ได้ ที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของห้วยสำราญในบริเวณที่ไหลผ่าน แม้ว่าจะมีการรายงานชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่ชุมชนกุดเมืองฮาม จังหวัดศรีสะเกษ แต่ยังไม่พบรายงานการสำรวจแพลงก์ตอนพืชในห้วยสำราญ ดังนั้นห้วยสำราญจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช ประกอบกับคุณภาพน้ำ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้ประโยชน์จากแพลงก์ตอนพืชในการใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ เพื่อป้องกัน และจัดการแหล่งน้ำให้ใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 สถานที่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำและแพลงก์ตอนพืช

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและแพลงก์ตอนพืชในห้วยสำราญ ในเขตจังหวัดศรีสะเกษ ที่ห้วยสำราญไหลผ่านทั้งหมด 6 อำเภอ อำเภอละ 1 สถานี ได้แก่ อำเภอภูสิงห์ (สถานีที่ 1) อำเภอขุขันธ์ (สถานีที่ 2) อำเภอปรางค์กู่ (สถานีที่ 3) อำเภอวังหิน (สถานีที่ 4) อำเภออุทุมพรพิสัย (สถานีที่ 5) และอำเภอเมือง (สถานีที่ 6) ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยเก็บตัวอย่างในช่วงเดือน ธันวาคม 2556 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 เก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 ครั้ง ในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557), ฤดูร้อน (เมษายน และ พฤษภาคม 2557) และฤดูฝน (มิถุนายน และ สิงหาคม 2557) ซึ่งพื้นที่เก็บตัวอย่างในบริเวณสถานีที่ 1-5 ทั้งสองฝั่งเป็นพื้นที่ทำการเกษตร โดยในฤดูหนาวจะ

ทำการปลูกพืชผัก หอม กระเทียม ฤดูร้อนในเดือนเมษายน เป็นช่วงพักดินเพื่อเตรียมปลูกข้าวในเดือนพฤษภาคม และในฤดูฝนบริเวณพื้นที่โดยรอบปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ แต่มีการปลูกมันสำปะหลังแซมบ้างในบางพื้นที่ ในขณะที่สถานีที่ 6 เป็นชุมชนเมืองไม่ได้มีการปลูกพืชทางการเกษตรในบริเวณโดยรอบ จึงเป็นแหล่งรองรับน้ำจากการอุปโภคบริโภคของชุมชน



รูปที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ

2.2 การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับลึกตามที่แสงส่องผ่าน โดยดูจากค่าความโปร่งแสงจากแผ่น Secchi dish จากนั้นตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนามบริเวณสถานีที่เก็บตัวอย่าง บางประการ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิน้ำโดยเทอร์โมมิเตอร์ ค่าความเป็นกรดด่างด้วย pH meter (pH900, Amtast Industry, USA) และค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (ค่าดีโอ) ด้วย DO meter (DO900-P2, Amtast Industry, USA) จากนั้นเก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดพลาสติกปริมาตร 1.5 ลิตร แช่น้ำแข็งแล้วนำกลับห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (ค่าบีโอดี) ปริมาณไนเตรต และปริมาณฟอสเฟต ตามวิธี AWWA/APHA, 2005 [7]

2.3 การเก็บและจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับผิวน้ำไปจนถึงที่ระดับความลึกที่แสงส่องถึงปริมาตร 50 ลิตร เทตัวอย่างน้ำผ่านถุงลากแพลงก์ตอนขนาด 21 ไมโครเมตร ให้ได้ปริมาตรที่กรองแล้ว 100 มิลลิลิตร จากนั้นถ่ายลงในขวดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช และเก็บรักษาสภาพแพลงก์ตอนพืชด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ [8] ทำการศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยดูดตัวอย่างน้ำปริมาตร 1 มิลลิลิตร หยดลงในสไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgwick-Rafter) [8] จากนั้นทำการจำแนกชนิดของแพลงก์ตอนพืชอ้างอิงจากลัดดา วงศ์รัตน์ [9], ยุวดี พีรพรพิศาล [10], Desikachary [11], Barber and Haworth [12], Krammer and

Lange-Bertalot [13-16] Kelly and Haworth [17] และ Kumano [18] จากนั้นทำการศึกษาปริมาณของแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดโดยคำนวณตามวิธีของลัดดาและโสภณา [8]

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ลำดับคะแนน AARL-PP score (Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton) [4]

วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistic 20 เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการในแต่ละฤดูกาล (Analysis of Variance: ANOVA) และหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์กับปริมาณแพลงก์ตอนพืชด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation)

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย

3.1 คุณภาพน้ำ

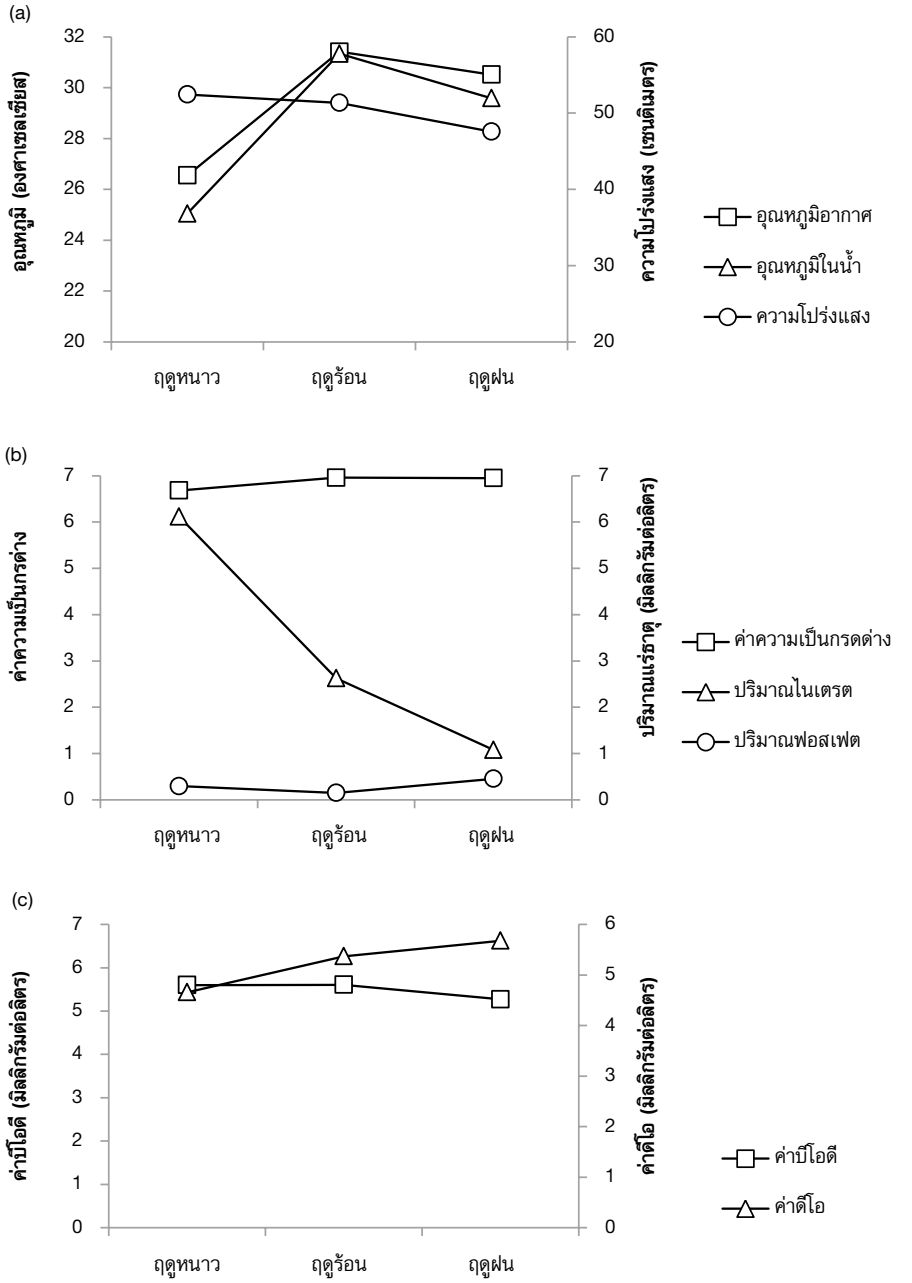
ผลการศึกษาคุณภาพน้ำห้วยสำราญจากทั้งหมด 6 สถานี ตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2556 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 ทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ตามช่วงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557), ฤดูร้อน (เมษายน และ พฤษภาคม 2557) และฤดูฝน (มิถุนายน และ สิงหาคม 2557)

ด้านกายภาพที่ทำการศึกษาคือ ความโปร่งแสง อุณหภูมิอากาศและน้ำ พบว่าความโปร่งแสงที่วัดได้อยู่ในช่วง 48-52 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ฤดูพบว่าความโปร่งแสงแต่ละฤดูกาลมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เนื่องจากจุดที่เก็บตัวอย่างทุกสถานีเป็นที่โล่งแจ้ง จึงทำให้แสงสามารถส่องผ่านลงไปในน้ำได้อย่างเต็มที่ ส่วนอุณหภูมิอากาศที่วัดได้อยู่ในช่วง 26.5-31.5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความสัมพันธ์แปรผันตรงกับอุณหภูมิน้ำที่อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 25.0-31.5 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิสูงสุดพบอยู่ในช่วงฤดูร้อน และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูหนาว โดยที่อุณหภูมิทั้ง 3 ฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (รูปที่ 2a)

ด้านเคมีที่ทำการศึกษาคือ ความเป็นกรดด่าง ปริมาณไนเตรตและปริมาณฟอสเฟต พบว่าความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วง 6.7-7.0 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดด่างเป็นกลาง เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 ฤดูกาลพบว่าความเป็นกรดด่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้ค่าความเป็นกรดด่างในห้วยสำราญจัดว่าอยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐานลำน้ำที่ต้องมีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วง 5-9 [19] สำหรับปริมาณไนเตรตมีค่าอยู่ในช่วง 1.08-6.12 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในฤดูหนาว (6.12 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ส่วนฤดูร้อน (2.63 มิลลิกรัมต่อลิตร) และฤดูฝน (1.08 มิลลิกรัมต่อลิตร) พบว่ามีค่าไม่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินที่กำหนดไว้ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร [19] ไนเตรตพบปริมาณสูงสุดในช่วงหน้าหนาว ซึ่งในบริเวณสถานีที่ 1-5 มีการปลูกหอมและกระเทียมเป็นส่วนใหญ่ โดยปุ๋ยที่ใช้มักเป็นสูตร 46-0-0 ที่มีปริมาณไนโตรเจนสูง [20] ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ไนเตรตมาจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณมากเกินความต้องการของพืชที่ทำการเพาะปลูก ทำให้เกิดการชะล้างลงสู่ผิวดินและแหล่งน้ำ เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 ฤดูพบว่าปริมาณไนเตรตในแต่ละฤดูกาล มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (รูปที่ 2b) ส่วนฟอสเฟตมีค่าอยู่ในช่วง 0.30-0.46 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยที่กรมมลพิษไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานน้ำผิวดินไว้ แต่มีรายงานว่าแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟอสเฟตสูงกว่า 0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงจะเป็นแหล่งน้ำที่มีมลภาวะ [21] ดังนั้นน้ำในห้วยสำราญจึงยังไม่จัดว่ามีมลภาวะ โดยการศึกษาครั้งนี้พบฟอสเฟตมีค่าสูงที่สุดในสถานีที่ 6 ซึ่งเป็นแหล่งรองรับน้ำจากชุมชน โดยฟอสเฟตที่พบอาจจะมาจากการใช้ผงซักฟอกในการซักล้างต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 ฤดูพบว่าปริมาณฟอสเฟตในแต่ละฤดูกาล มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (รูปที่ 2b)

ด้านชีวภาพที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ ค่าดีโอและค่าบีโอดี พบว่าค่าดีโอมีค่าอยู่ในช่วง 4.7-5.7 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เนื่องจากมีค่าดีโอมากกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร [19] โดยพบว่ามีค่าดีโอสูงสุดในฤดูฝน ถึงแม้ว่าในฤดูฝนจะมีระดับน้ำสูงมากจนเอ่อล้นห้วยสำราญ แต่ก็มีอัตราการไหลของน้ำแรงมากกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว จึงส่งผลให้ออกซิเจนสามารถละลายในน้ำได้มากกว่าฤดูอื่น โดยมีรายงานว่าปริมาณออกซิเจน

ละลายมีค่าแปรผันกับปริมาณน้ำในแม่น้ำเป็นหลักและแปรผันตามอัตราการไหลของน้ำรองลงมา [22] เมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ฤดูพบว่าค่าดีโอแต่ละฤดูกาล มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (รูปที่ 2c) ส่วนค่าบีโอดีซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในน้ำ สามารถบอกได้ถึงคุณลักษณะของน้ำว่ามีสารอินทรีย์ปนเปื้อนอยู่มากน้อยเพียงใด ในห้วยสำราญพบว่ามีค่าบีโอดีอยู่ในช่วง 5.3-5.6 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 5 เนื่องจากมีค่าบีโอดีมากกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร [19] เมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ฤดูพบว่าค่าบีโอดีแต่ละฤดูกาล มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (รูปที่ 2c)



รูปที่ 2 คุณภาพน้ำทางกายภาพ (a) เคมี (b) ชีวภาพ (c) ของห้วยสำราญในแต่ละฤดูกาล

3.2 แพลงก์ตอนพืช

จากการสำรวจแพลงก์ตอนพืช 6 ครั้งในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557), ฤดูร้อน (เมษายน และ พฤษภาคม 2557) และฤดูฝน (มิถุนายน และ สิงหาคม 2557) ในเขต 6 อำเภอ ที่ห้วยสำราญไหลผ่าน คือ ภูสิงห์ (สถานีที่ 1) ขุขันธ์ (สถานีที่ 2) ปรางค์กู่ (สถานีที่ 3) วังหิน (สถานีที่ 4) อุทุมพรพิสัย (สถานีที่ 5) และเมือง (สถานีที่ 6) พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ดิวิชัน 104 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 58 ชนิด (56%) รองลงมาคือดิวิชัน Euglenophyta พบ 20 ชนิด (19%) Chrysophyta พบ 15 ชนิด (14%) Cyanophyta พบ 7 ชนิด (7%) และดิวิชันที่พบน้อยที่สุดคือ Pyrrhophyta พบ 3 ชนิด (3%) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สำเภา [3] ที่ศึกษาแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำชุมชนกุดเมืองฮาม จังหวัดศรีสะเกษ นอกจากนี้ยังพบรายงานของ อนุชาและคณะ [23] ที่ศึกษาบริเวณแม่น้ำมูลตอนล่างและ จากการศึกษาของแสงอรุณและจารึก [24] ที่ศึกษาในบริเวณแม่น้ำชี พบแพลงก์ตอนพืชอยู่ในดิวิชัน Chlorophyta มากที่สุด เมื่อแยกตามชนิดและจำนวนแพลงก์ตอนพืชในแต่ละสถานี พบว่าสถานีที่ 1 พบแพลงก์ตอน 53 ชนิด มีปริมาณ 7,462 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่ 2 พบแพลงก์ตอน 20 ชนิด มีปริมาณ 4,437 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่ 3 พบแพลงก์ตอน 36 ชนิด มีปริมาณ 6,959 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่ 4 พบแพลงก์ตอน 46 ชนิด มีปริมาณ 4,490 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่ 5 พบแพลงก์ตอน 57 ชนิด มีปริมาณ 15,548 เซลล์ต่อลิตร และ สถานีที่ 6 พบแพลงก์ตอน 24 ชนิด มีปริมาณ 2,268 เซลล์ต่อลิตร (ตารางที่ 1) จากผลการศึกษาพบว่าสถานีที่ 5 พบจำนวนชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด ซึ่งมีค่าความโปร่งแสงมากที่สุด ในขณะที่สถานีที่ 6 พบจำนวนชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชต่ำที่สุดและมีค่าความโปร่งแสงต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับสถานีอื่นๆ อีกทั้งสถานีที่ 6 เป็นแหล่งรองรับน้ำจากชุมชนจึงทำให้มีความขุ่นของน้ำสูงกว่าสถานีอื่นๆ ซึ่งส่งผลต่อจำนวนแพลงก์ตอนพืชที่พบด้วย

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช		ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อลิตร) ในสถานีที่					
		1	2	3	4	5	6
Division	*Actinastrum* sp.	20	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus braunii*	33	30	0	0	60	0
	Ankistrodesmus sp. 1	103	26	0	0	0	0
	Ankistrodesmus sp. 2	0	0	0	0	230	0
	Ankistrodesmus sp. 3	0	0	0	0	86	0
	Ankistrodesmus sp. 4	264	20	0	0	60	0
	Ankistrodesmus spiralis	0	0	0	0	24	0
	Arthrodesmus convergens	0	0	0	0	300	0
	Arthrodesmus curvatus	0	0	0	0	60	0
	Closterium gracile Brebisson	0	20	0	0	0	100
	Closterium porrectum Nordstedt	0	30	30	0	0	0
	Closterium sp. 1	306	275	2036	269	3424	77
	Closterium sp. 2	0	0	0	248	0	0
	Coelastrum sphaericum Naegeli	51	90	210	100	24	0
	Cosmarium nudum	0	100	360	50	0	50
	Cosmarium sp. 1	0	60	24	71	0	0

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ **(ต่อ)**

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช	ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อลิตร) ในสถานีที่					
	1	2	3	4	5	6
Cosmarium sp. 2	0	0	30	0	0	0
Crucigenia truncata G.M. Smith	40	0	35	50	60	0
Crucigenia rectangularis	0	240	35	347	208	0
Crucigenia sp. 1	0	0	0	0	234	0
Elakatothrix gelatinosa	0	53	43	48	214	48
Euastrum sp.	0	0	240	50	0	0
Eudorina elegans Ehrenberg	322	0	0	0	115	0
Geminella sp.	0	20	0	200	29	24
Gloeocystis planctonica (West & West) Lermermann	0	99	0	0	198	0
Golenkinia radiata (Chodat) Wille	109	0	0	0	0	0
Gonium pectorale Muller	84	0	0	0	0	0
Gonium sociale (Dujardin) Warming	56	0	35	91	60	0
Kirchneriella lunaris	20	0	0	0	0	0
Micractinium sp.	358	120	35	0	0	79
Micrasterias sp.	0	30	408	46	180	320
Micrasterias foliacea	0	60	0	0	0	0
Mougeotia scalaris Hassall	500	0	0	0	0	0
Oocystis parva West & West	0	79	0	0	0	0
Pandorina morum (Miller) Bory	191	192	51	126	351	51
Pediastrum duplex Meyen	0	15	0	0	0	0
Pediastrum duplex var. *gracilimum* West&West	84	0	0	20	0	0
Pediastrum gracillimum	0	26	0	0	60	0
Pediastrum tetras	0	0	0	0	60	0
Pediastrum duplex 1 sp. 1	0	20	0	0	120	0
Pediastrum duplex 2 sp. 2	33	39	0	0	0	0
Scenedesmus armatus	56	140	0	75	115	72
Scenedesmus sp. 1	0	20	0	24	86	0
Scenedesmus sp. 2	20	15	0	0	0	0
Sphaerozosma sp.	0	20	0	0	0	0
Spirogira sp.	149	240	0	0	0	0
Spondylosium nitens	0	15	30	40	412	17
Staurastrum cerastes	0	0	0	0	307	0
Staurastrum curvatum W. West	27	0	24	0	0	0
Staurastrum gracile Ralfs	100	20	90	0	0	0
Staurastrum megacanthum	0	41	0	0	432	0
Staurastrum multispiniceps Scott & Prescott	40	0	0	50	636	0

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ **(ต่อ)**

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช		ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อลิตร) ในสถานีที่					
		1	2	3	4	5	6
	Staurastrum paradoxum	0	0	0	100	960	0
	Staurastrum sexangulare	0	0	21	124	606	72
	Staurastrum sp. 1	0	0	0	99	0	0
	Staurastrum sp. 2	0	0	0	46	0	0
	Tetraedron caudatum	17	0	0	0	0	0
	Ulothrix sp.	0	300	69	0	0	0
Division	*Euglena acus*	40	0	0	0	90	0
Euglenophyta	*Euglena oxyuris*	27	370	30	80	0	0
	Euglena sp. 1	257	20	21	74	0	38
	Euglena sp. 2	50	20	0	0	78	0
	Euglena sp. 3	40	75	150	60	48	17
	Euglena sp. 4	0	60	54	20	60	240
	Euglena sp. 5	136	138	59	46	175	142
	Lepocinclis salina Fritsch	33	39	0	100	0	0
	Phacus angulatus Pochmann	387	0	0	50	0	50
	Phacus pleuronectes (O.F. Mller) Dujardin	293	120	270	20	24	0
	Phacus raluna Pochmann	0	112	120	137	300	38
	Strombomonas australica (Playfair) Deandre	27	20	0	0	0	0
	Trachelomonas amata (Ehrenberg) Stein	20	0	35	0	0	0
	Trachelomonas daugerdiana	596	150	30	20	89	118
	Trachelomonas mirabilis	0	181	0	100	0	0
	Trachelomonas sp. 1	20	90	0	0	0	0
	Trachelomonas sp. 2	27	0	0	0	0	0
	Trachelomonas sp. 3	130	0	0	0	0	0
	Trachelomonas superba Swirenko	296	105	30	84	29	0
	Trachelomonas volvocina	266	135	144	231	180	160
Division	*Ceratium furcoides* (Levander) Langhans	33	0	1728	24	284	0
Pyrrhophyta	*Peridinium* sp. 1	0	75	264	200	78	0
	Peridinium sp. 2	554	0	0	0	500	0
	Peridinium sp. 3	0	0	0	0	48	0
Division	*Dinobryon divergen* Imhoff	0	53	43	305	88	48
Chrysophyta	*Dinobryon sertularia*	56	0	0	0	0	0
	Mallomonas sp.	736	0	21	0	0	0
	Melosira sp.	27	0	0	24	0	0
	Navicula sp. 1	176	0	0	146	1320	0
	Navicula sp. 2	20	0	0	46	300	0

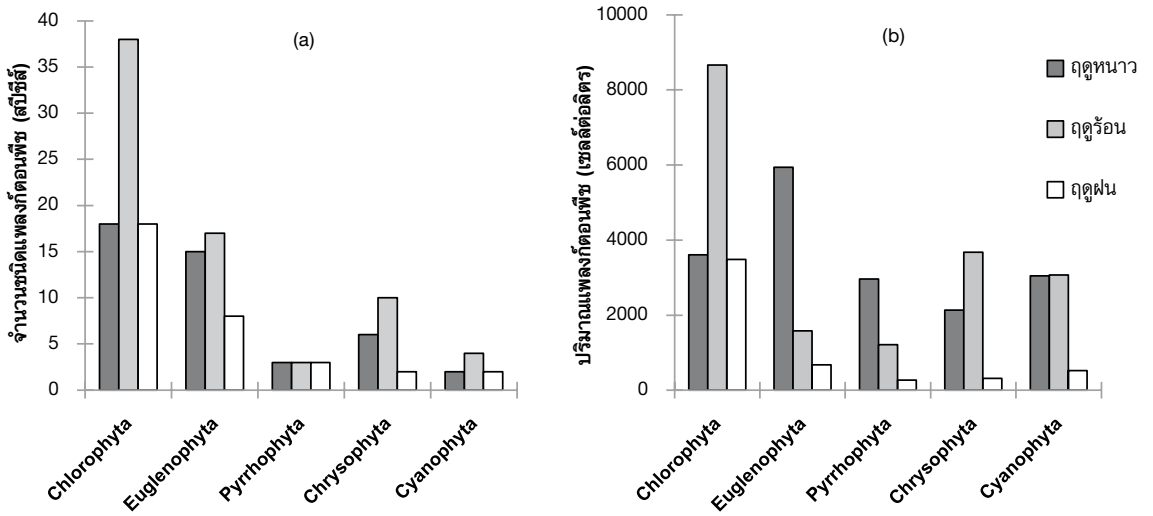
ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ **(ต่อ)**

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช		ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อลิตร) ในสถานีที่					
		1	2	3	4	5	6
	Navicula viridula Kützing	40	180	0	24	295	0
	Pinnularia sp. 1	0	0	0	0	78	0
	Pinnularia sp. 2	0	0	120	0	48	0
	Pinnularia sp. 3	0	0	0	0	29	0
	Pleurosigma sp.	17	39	0	150	240	0
	Synura sp. 1	0	0	0	0	29	0
	Synura sp. 2	27	0	0	50	0	250
	Tabellaria sp.	0	0	0	0	900	0
	Uroglenopsis sp.	0	0	0	182	360	160
Division	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	48
Cyanophyta	*Chroococcus* sp.	0	0	35	0	0	0
	Merismopedia sp. 1	40	0	0	0	0	0
	Merismopedia sp. 2	0	0	0	0	0	50

เมื่อเปรียบเทียบแพลงก์ตอนพืชแต่ละฤดูกาล พบว่า ทั้ง 3 ฤดูกาลพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ดิวิชันเท่ากัน ดิวิชันที่พบมากที่สุดทั้ง 3 ฤดูกาลคือ Chlorophyta แต่มีจำนวนชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกันไป (รูปที่ 3) โดยในฤดูหนาวพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 44 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 18 ชนิด รองลงมาคือดิวิชัน Euglenophyta พบ 15 ชนิด Chrysophyta พบ 6 ชนิด Pyrrhophyta พบ 3 ชนิด และดิวิชันที่พบน้อยที่สุดคือ Cyanophyta พบ 2 ชนิด โดยแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบในฤดูหนาว ได้แก่ *Closterium* sp. 1 มีปริมาณ 3,003 เซลล์ต่อลิตร *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans มีปริมาณ 1,881 เซลล์ต่อลิตร *Trachelomonas volvocina* มีปริมาณ 1,413 เซลล์ต่อลิตร ฤดูร้อนพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 72 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 38 ชนิด รองลงมาคือดิวิชัน Euglenophyta พบ 17 ชนิด Chrysophyta พบ 10 ชนิด Cyanophyta พบ 4 ชนิด และดิวิชันที่พบน้อยที่สุดคือ Pyrrhophyta พบ 3 ชนิด โดยแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบในฤดูร้อน ได้แก่ *Closterium* sp. 1 มีปริมาณ 2,863 เซลล์ต่อลิตร *Staurastrum sexangulare* มีปริมาณ 1,252 เซลล์ต่อลิตร *Staurastrum paradoxum* มีปริมาณ 1,060 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 33 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 18 ชนิด รองลงมาคือดิวิชัน Euglenophyta พบ 8 ชนิด Pyrrhophyta พบ 3 ชนิด และ ดิวิชันที่พบน้อยที่สุดคือ Chrysophyta และ Cyanophyta พบ 2 ชนิดเท่ากัน โดยแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบในฤดูฝน ได้แก่ *Staurastrum multispiniceps* Scott & Prescott มีปริมาณ 596 เซลล์ต่อลิตร *Crucigenia rectangularis* มีปริมาณ 572 เซลล์ต่อลิตร *Closterium* sp. 1 มีปริมาณ 443 เซลล์ต่อลิตร

ผลของการศึกษาปริมาณโดยรวมของแพลงก์ตอนพืชแต่ละฤดูกาล พบว่าฤดูร้อนมีปริมาณแพลงก์ตอนพืช 18,212 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมมากที่สุด แต่ไม่ได้มีปริมาณแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชในฤดูหนาว ที่มีปริมาณ 17,686 เซลล์ต่อลิตร ส่วนฤดูฝนพบว่ามีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมน้อยที่สุดโดยพบ 5,265 เซลล์ต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดที่พบในแต่ละฤดูกาล พบว่าในฤดูร้อนพบชนิดของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด เท่ากับ 72 ชนิด ซึ่งมากกว่าฤดูหนาว (44 ชนิด) 1.6 เท่า และฤดูฝน (33 ชนิด) 2.2 เท่า ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าห้วยสำราญในช่วงฤดูร้อนมีความ

หลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดเนื่องจากพบชนิดและปริมาณมากที่สุดเมื่อเทียบกับฤดูฝนและฤดูหนาว โดยในฤดูร้อนพบแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Chlorophyta มากที่สุด ซึ่งมีรายงานว่าดิวิชัน Chlorophyta หรือสาหร่ายสีเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส [3] ซึ่งสอดคล้องกับอุณหภูมิที่พบในห้วยสำราญที่มีค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 31 องศาเซลเซียส จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Chlorophyta มากที่สุด ส่งผลให้ฤดูร้อนพบจำนวนและปริมาณแพลงก์ตอนพืชสูงสุด ซึ่งการเพิ่มขึ้นและลดจำนวนของแพลงก์ตอนพืชตามช่วงฤดูกาลต่างๆ ได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป โดยพบว่าจำนวนชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Chlorophyta, Chrysophyta และ Cyanophyta เพิ่มจำนวนมากขึ้นตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในฤดูร้อน ในขณะที่ดิวิชัน Euglenophyta และ Pyrrhophyta พบปริมาณมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลงในฤดูหนาว (รูปที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Nowrouzi และ Valavi [25] ที่พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Chlorophyta เพิ่มมากขึ้นในช่วงที่อุณหภูมิเพิ่มมากขึ้นในฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน นอกจากนี้จากการศึกษาของ Khuantrairong และ Traichaiyaporn [26] และ Tiwari และ Chauhan [27] พบจำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดในฤดูหนาวและฤดูร้อน และพบว่ามีจำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชต่ำสุดในฤดูฝน นอกจากนี้ยังพบว่าระดับน้ำในห้วยสำราญมีระดับที่แตกต่างกันไปตามฤดูกาล โดยในฤดูฝนมีระดับน้ำสูงมากจนเอ่อล้นลำห้วยสำราญ ในขณะที่ช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน น้ำในห้วยสำราญลดระดับลงมากกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูฝน ส่งผลให้ในแต่ละฤดูกาลมีปริมาณแร่ธาตุไนเตรตและฟอสเฟตมากน้อยต่างกัน โดยแร่ธาตุจะถูกเจือจางลงโดยน้ำฝนที่ตกลงมาสู่ห้วยสำราญ ในขณะที่ฤดูหนาวและฤดูร้อนจะมีปริมาณแร่ธาตุความเข้มข้นสูงกว่าในฤดูฝน (รูปที่ 2b) ซึ่งวิภาวีและคณะ [28] อธิบายไว้ว่า ระดับน้ำที่ลดลงในหน้าแล้งทำให้ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำมีความเข้มข้นสูง เนื่องจากในฤดูแล้งสารอินทรีย์ต่างๆ ที่ถูกพัดพามาในช่วงฤดูฝนและตกตะกอนทับถมจะเริ่มเกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารเข้าสู่มวลน้ำ จึงส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชที่พบมีจำนวนและปริมาณแตกต่างกันไปตามช่วงฤดูกาล

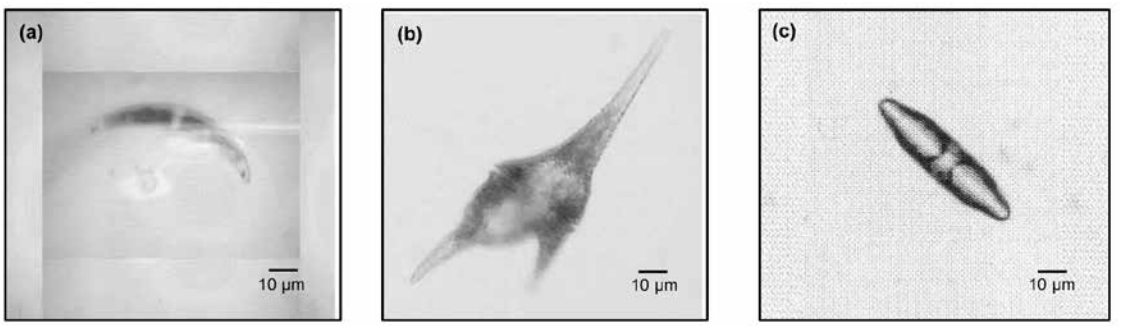


รูปที่ 3 จำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืช (a) และปริมาณแพลงก์ตอนพืช (b) แต่ละดิวิชันที่พบในห้วยสำราญ ในแต่ละฤดูกาล

แพลงก์ตอนที่พบทั้ง 3 ฤดู มี 7 ชนิด คือ *Pandorina morum* (Miller) Bory, *Euglena oxyuris*, *Euglena* sp. 5, *Trachelomonas superba* Swirenko, *C. furcoides* (Levander) Langhans, *Peridinium* sp. 1, *Navicula* sp. 1 และ *Closterium* sp. 1 แต่พบชนิดเด่น 3 ลำดับแรกในการสำรวจในห้วยสำราญ คือ *Closterium* sp. 1 พบการแพร่กระจายอยู่ทั้ง 6 สถานี รองลงมาคือ *C. furcoides* (Levander) Langhans พบเฉพาะสถานีที่ 1, 3, 4 และ 5 ส่วน *Navicula* sp. 1 พบเฉพาะสถานีที่ 1, 4 และ 5 เมื่อใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำตามวิธีของ ยุวดีและคณะ [4] โดยการลำดับคะแนน AARL-PP Score ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น โดยนำแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นทั้ง 3 ชนิดมาจัดคะแนนตามตาราง AARL-PP Score ได้เท่ากับ 5.0 ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนั้นค่าคะแนนที่ได้อยู่ในช่วง 3.6-5.5 จัดอยู่ในระดับ Mesotrophic สารอาหารปานกลาง มีคุณภาพน้ำปานกลาง [4]

ตารางที่ 2 คะแนน AARL-PP Score ของแพลงก์ตอนพืชในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ

ลำดับ	แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น	คะแนน	ค่าเฉลี่ยคะแนน AARL-PP Score
1	*Closterium* sp. 1	6	
2	*Ceratium furcoides* (Levander) Langhans	4	AARL-PP Score = $\frac{6+4+5}{3}$ = 5.0
3	*Navicula* sp. 1	5	



รูปที่ 4 แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ ในช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 : *Closterium* sp. 1 (a) *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans (b) *Navicula* sp. 1 (c)

3.3 ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำ (ตารางที่ 3) พบว่า *Closterium* sp. 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าบีโอดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งหากมีจุดใดในห้วยสำราญมีค่าบีโอดีมากก็จะพบ *Closterium* sp. 1 มากด้วยเช่นกัน แต่จากการศึกษาในแม่น้ำมูล พบปริมาณของ *Aulacoseira granutala* แปรผันตรงกับค่าความเป็นกรดด่าง ในขณะที่ *Spirogyra* sp. มีค่าแปรผันตรงกับค่าดีโอและบีโอดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% [29] โดยที่ *C. furcoides* (Levander) Langhans มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าดีโอ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หมายถึงหากแหล่งน้ำนั้นมีค่าความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าดีโอมากก็จะพบ *C. furcoides* (Levander) Langhans ปริมาณมากด้วย สำหรับ *Navicula* sp. 1

มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณฟอสเฟต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กล่าวคือในช่วงที่มีความโปร่งแสงในน้ำสูง และมีปริมาณฟอสเฟตต่ำจะพบ *Navicula* sp. 1 ปริมาณมาก ในขณะที่ในช่วงที่มีความโปร่งแสงในน้ำต่ำ และมีปริมาณฟอสเฟตสูงจะพบ *Navicula* sp. 1 ปริมาณน้อย แต่การศึกษาในแม่น้ำมูลน้อย พบปริมาณของ *Navicula* sp. แปรผันตรงกับปริมาณไนเตรต แต่แปรผกผันกับค่าความลึกที่แสงส่องถึงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% [29] จากการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำอิงพบว่า อุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์เออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนความเป็นกรดด่าง บีโอดี ฟอสเฟต และการนำไฟฟ้ามีแนวโน้มความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ โดยกลุ่มที่พบมากที่สุดคือกลุ่มสาหร่ายสีเขียว รองลงมาคือกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิดเด่นที่พบในการศึกษาครั้งนี้คือ *Coelastrum cambricum*, *Anabaena* sp., *Oocystis* sp., *Microcystis aeruginosa*, *M. wesenbergii* และ *M. incerta* [30] ซึ่งคลอโรฟิลล์ เอ แสดงถึงมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช เพราะคลอโรฟิลล์ เอ เป็นองค์ประกอบหลักของรงควัตถุภายในเซลล์ของแพลงก์ตอนพืช [31]

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในห้วยสำราญ

คุณภาพน้ำ	ชนิดของแพลงก์ตอนพืช					
	Closterium sp. 1		*Ceratium furcoides* (Levander) Langhans		*Navicula* sp. 1	
	Pearson correlation	signicant	Pearson correlation	signicant	Pearson correlation	signicant
ความโปร่งแสง	-0.523	0.143	0.746*	0.044	0.836*	0.019
อุณหภูมิอากาศ	0.246	0.320	0.452	0.184	0.264	0.306
อุณหภูมิในน้ำ	0.332	0.260	0.470	0.174	0.281	0.295
ค่าความเป็นกรดด่าง	-0.007	0.495	0.736*	0.048	-0.167	0.376
ค่าดีโอ	-0.485	0.165	0.800*	0.028	0.402	0.215
ค่าบีโอดี	0.912*	0.006	0.029	0.478	-0.661	0.076
ปริมาณไนเตรต	-0.506	0.153	-0.154	0.385	-0.345	0.252
ปริมาณฟอสเฟต	0.656	0.079	-0.544	0.132	-0.809*	0.026

* ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำในห้วยสำราญทั้ง 6 สถานี สามารถบอกได้ว่าคุณภาพน้ำห้วยสำราญอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 (สถานีที่ 1-5) โดยประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และเพื่อการเกษตร สำหรับสถานีที่ 6 จัดอยู่ในประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม [19]

4. สรุปผลการวิจัย

จากการสำรวจแพลงก์ตอนพืชในห้วยสำราญ พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ดิวิชัน 104 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 58 ชนิด รองลงมาคือดิวิชัน Euglenophyta พบ 20 ชนิด และ ดิวิชัน

Chrysophyta พบ 15 ชนิด ตามลำดับ ฤดูร้อนพบชนิดของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด เท่ากับ 72 ชนิด ซึ่งมากกว่าฤดูหนาว 1.6 เท่า และฤดูฝน 2.2 เท่า ดังนั้นช่วงฤดูร้อนมีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด สำหรับแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น 3 ลำดับแรกคือ *Closterium* sp. 1 รองลงมาคือ *C. furcoides* (Levander) Langhans และ *Navicula* sp. 1 ซึ่งมีคะแนน AARL-PP Score เท่ากับ 5.0 จัดได้ว่าห้วยสำราญอยู่ในระดับ Mesotrophic สารอาหารปานกลาง มีคุณภาพน้ำปานกลาง เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำพบว่า *Closterium* sp. 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าบีโอดี *C. furcoides* (Levander) Langhans มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าดีโอ และ *Navicula* sp. 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณฟอสเฟตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำสามารถบอกได้ว่าคุณภาพน้ำห้วยสำราญอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ที่ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัย และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

1. Baimai, V., 2005, Biological Diversity, Culture and Thai Community, Chounpim publishing, Bangkok, p. 51 (in Thai).

2. Gajaseni, N., 1996, Laboratory instruction in Fresh Water Ecology (2nd ed.), Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai).

3. Boonsomsai, S., 2011, Phytoplankton Diversity Associated Kudmuangham Reservior Water Quality in Sisaket Province, Thesis of Master in Science Education, Ubon Ratchathani Rajabhat University. (in Thai).

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

5. Hydro and Agro informatics Institute, 2014, "Topography of Mon Basin," [cited 2014 Aug 24] http://www.haii.or.th/wiki/index.php/1/ (in Thai).

6. Wikipedia, 2014, "Huay Samran" [cited 2014 Aug 24] http://www.th.wikipedia.org/wiki/ (in Thai).

7. APHA, AWWA & WPCF, 2005, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington: American Public Health Association.

8. Wongrat, L. and Boonyapiwat, S., 2003, Instruction of Collecting and Analytical Method of Phytoplankton, Kasetsart University Publishing, Bangkok. (in Thai).

9. Wongrat, L., 1999, Phytoplankton, Kasetsart University Publishing, Bangkok. (in Thai).

10. Peerapormpisal, Y., 2015, Freshwater Algae in Thailand, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University. (in Thai).

11. Desikachary, T.V., 1959, "Cyanophyta," in Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 686 p.

12. Barber, H.G. and Haworth, E.Y., 1981, "A Guide to the Morphology of the Diatom Frustule," in Scientific Publications of the Freshwater Biological Association, UK, Vol. 44, 112 p.

13. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1986, Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae" Süsswasser flora van Mitteleuropa, Bd 2, berg. VonA, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

14. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1988, Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithe-

miaceae, Surirellaceae," Süsswasser flora van Mitteleuropa, Bd 2, berg. VonA, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

15. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991, "Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae," Süsswasser flora von Mitteleuropa, Bd 2, berg. VonA, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

16. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991, Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae Kritische Ergänzungen zu Navicula, Süsswasser flora van.

17. Kelly, M.G. and Haworth, E.Y., 2002, "Bacillariophyta – the Diatoms," in D. John, B.A. Whitton and A.J. Brook (Eds.), The freshwater Algal Flora of the British Isles, Cambridge University Press, pp. 273-277.

18. Kumano, S., 2002, Freshwater Red Algae of the World, Biopress, Bristol, England, p. 375.

19. Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment, 2014, Surface Water Quality Standard [cited 2014 Aug 24] http://www.haii.or.th/wiki/index.php/1/ (in Thai).

20. Srisombat, N., Phompanjai, P., Jansong, N. and Sankan, B., 2014, "Technology Development on Quality Shallot," *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42 (2), pp.164-168. (in Thai).

21. Menasveta, P., 1995, Water Resource and Pollution, Chulalonkorn University. (in Thai).

22. Suwanprateep, S., Ubon, W., Prayoonmahisorn, T., 2014, "Water Quanlity Analysis of Tha Chin River in Samchuk, Suphanburi Province," *RMUTP Research Journal Special Issue*, The 5th Rajamangala University of Technology National Conference, pp. 148-158. (in Thai).

23. Phianchana, A., Maneerat, N., Chaisanam, J. and Wongsrikaew, A., 2012, "Using Dominant Plankton Water Quality Lower Mon River," *Proceeding of 50th Kasetsart University Annual Conference: Sciences, Natural Resources and Environment, Bangkok*, pp. 457-464. (in Thai).

24. Nuangsit, S. and Nachaipherm, J., 2005, "Water Quality and Distribution of Plankton in Chi River" Technical Paper no. 15/2005, Inland Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (in Thai).

25. Nowrouzi, S. and Valavi, H., 2011, "Effects of environmental factors on phytoplankton abundance and diversity in Kafter Lake," *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 6 (2), pp. 130-140

26. Khuantrairong, T. and Traichaiyaporn, S., 2008, "Diversity and Seasonal Succession of the Phytoplankton Community in Doi Tao Lake, Chiang Mai Province, Northern Thailand", *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, 8 (2), pp. 143-156.

27. Tiwari, A. and Chauhan, S.V.S., 2006, "Seasonal phytoplanktonic diversity of Kitham lake, Agra," *Journal of Environmental Biology*, 27 (1), pp. 35-38.

28. Thaimuangphol, W., Kasamesiri, P., Rodmongkoldee, M., Panchan, R. and Simdee, S., 2014, "Species Composition and Density of Phytoplankton in Nile Tilapia Floating Cage Area at the Middle Chi River: A Case Study of Maha Sarakham Province," *Journal of Science and Technology Mahasarakham University,* Proceeding of 9th Mahasarakam University Conference, pp. 440-452. (in Thai).

29. Moonsin, P., 2007, "Biodiversity and Integration of Algae in Ubon Ratchathani Province," *Journal of UBRU*, 2 (1), pp. 41-57. (in Thai).

30. Pithakpol, S., Soontornprasit, K. and Valunpian, S., 2014, "Water quality and phytoplankton diversity in the Ing river," *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42 (1), pp. 778-784. (in Thai).

31. Peerapormpisal, Y., 2006., Phycology, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University. (in Thai).