รายงานวิจัย
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2555

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนในจังหวัดน่าน

Diversity of Protozoa and Plankton in Nan Province

ผศ. ดร. พงชัย หาญยุทธนากร

รศ. ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล

อ. ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต

น.ส. สุดาสวรรค์ ลิ้มรักษา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานวิจัย

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2555

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนในจังหวัดน่าน

Diversity of Protozoa and Plankton in Nan Province

ผศ. ดร. พงชัย หาญยุทธนากร
รศ. ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล
อ. ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต
นายศรัณย์ อัศวานุชิต
น.ส. สุดาสวรรค์ ลิ้มรักษา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2555 โดยการสนับสนุนของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โครงการวิทยาเพื่อพื้นถิ่นในแผนพัฒนาวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2551 - 2555 และศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนในจังหวัดน่าน เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนในพื้นที่ศึกษาโดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตาถี่ 20 ไมครอน ในระหว่างเดือนเมษายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554 ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืช 22 สกุล โปรโตซัว 2 สกุล และแพลงก์ตอนสัตว์ 3 กลุ่ม

คำสำคัญ: โปรโตซัว แพลงก์ตอน จังหวัดน่าน

Abstract

The objective of this study is to explore the diversity of plankton in Nan province. Plankton were collected by using 20 micron mesh plankton net during April and December, 2011. A total of 22 genera of phytoplankton, 2 genera of protozoa and 3 groups of zooplankton were recorded.

Keywords: protozoa, plankton, Nan province

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญเรื่อง	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	จ
บทนำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1
วิธีดำเนินการศึกษา	3
ผลการศึกษา	7
สรุปและวิจารณ์ผล	24
เอกสารอ้างอิง	25
ประวัตินักวิจัย	26

เลขหมู่
เลขทะเบียน 015898
วัน, เดือน, ปี 17 พ.ค. 56

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ (1) ข้างแปลงพืช F2, (2) ห้วยกับช้าง, (3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ (4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา	7
ตารางที่ 2	ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ 1. ข้างแปลงพืช F2, 2. ห้วยกับช้าง, 3. แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ 4. แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา	9
ตารางที่ 3	ปัจจัยทางกายภาพบางประการของแหล่งน้ำ 4 แห่ง ได้แก่ 1. ข้างแปลงพืช F2, 2. ห้วยกับช้าง, 3. แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ 4. แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา	19
ตารางที่ 4	ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ในช่วงเดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554	21
ตารางที่ 5	ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ในช่วงเดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554	22
ตารางที่ 6	ปัจจัยทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยบางประการในแม่น้ำน่านบริเวณตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554	23

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1	ความสัมพันธ์ระหว่างจุลชีพ แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตอื่นๆโดยทั่วไปของแหล่งน้ำ	2
รูปที่ 2	บริเวณพื้นที่ศึกษาโปรโตซัวและแพลงก์ตอน 4 พื้นที่ ในจังหวัดน่าน เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2554:	3
รูปที่ 3	ตำแหน่งพื้นที่ศึกษาจังหวัดน่าน	4
รูปที่ 4	พื้นที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน	5
รูปที่ 5	การเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา	5
รูปที่ 6	*Nostochopsis* sp.	10
รูปที่ 7	*Ankistrodesmus* sp	10
รูปที่ 8	*Closterium* sp.	11
รูปที่ 9	*Gonatozygon* sp.	11
รูปที่ 10	*Spirogyra* sp.	11
รูปที่ 11	*Staruastrum* sp.	11
รูปที่ 12	*Triplocerus* sp.	12
รูปที่ 13	*Microspora* sp.	12
รูปที่ 14	*Cladophora* sp.	12
รูปที่ 15	*Euglena* sp.	13
รูปที่ 16	*Phacus* sp.	13
รูปที่ 17	*Trachelomonas* sp.	13
รูปที่ 18	*Anthophysa* sp.	14
รูปที่ 19	*Dinobryon* sp.	14
รูปที่ 20	*Centritractus* sp.	15
รูปที่ 21	*Isthmochloron* sp.	15
รูปที่ 22	Diatom sp. 1	16
รูปที่ 23	Diatom sp. 2	16
รูปที่ 24	Diatom sp. 3	16
รูปที่ 25	Diatom sp. 4	16
รูปที่ 26	Diatom sp. 5	16
รูปที่ 27	*Ceratium* sp.	17
รูปที่ 28	*Diffugia* sp.	17
รูปที่ 29	*Actinophrys* sp.	17
รูปที่ 30	*Keratella* sp.	18
รูปที่ 31	โคพิพอด (copepod)	18
รูปที่ 32	Nauplius larva	18
รูปที่ 33	Ostracod	19

ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนในจังหวัดน่าน

Diversity of Protozoa and Plankton in Nan Province

พงชัย หาญยุทธนากร มาลินี ฉัตรมงคลกุล นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต และ สุดาสวรรค์ ลิ้มรักษา
Pongchai Harnyuthanakorn, Malinee Chutmongkonkul, Nipada Ruankaew Disyatat and Sudasavan Limraksa

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Phyathai Road, Pathumwan, Bangkok, 10330

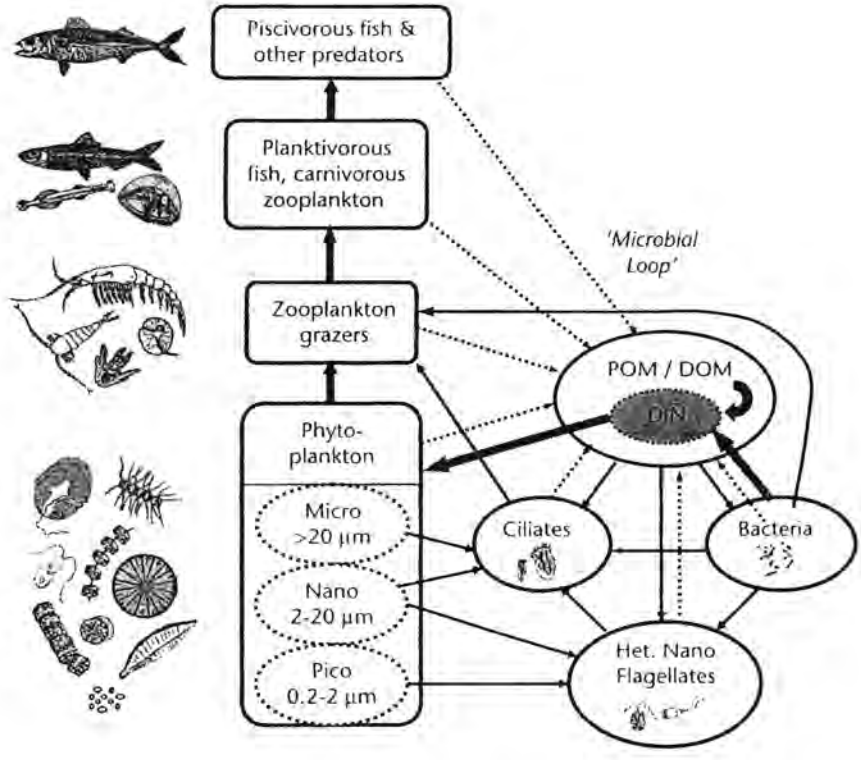
บทนำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในระบบนิเวศที่เราอาศัยอยู่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ทั้งที่มีขนาดใหญ่มองเห็นด้วยตาเปล่า และสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ส่องดูจึงจะมองเห็นได้ เช่น โปรโตซัวและแพลงก์ตอน โปรโตซัวเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวขนาดเล็กซึ่งอาศัยอยู่ในน้ำ ส่วนแพลงก์ตอนเป็นสิ่งมีชีวิตที่ล่องลอยไปตามกระแสน้ำ แม้ว่าทั้งโปรโตซัวและแพลงก์ตอนมีขนาดเล็กมาก แต่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทั้งในแง่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย รวมทั้งเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่กว่า (รูปที่ 1) ความหลากหลายของชนิดโปรโตซัวและแพลงก์ตอนในแต่ละระบบนิเวศขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งทางกายภาพและชีวภาพเป็นสำคัญ อีกทั้งสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นความหลากหลายของชนิดโปรโตซัวและแพลงก์ตอนจึงอาจสามารถใช้เป็นดัชนีแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอีกด้วย นอกจากนี้โปรโตซัวและแพลงก์ตอนอาจใช้เป็นตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตระดับเซลล์ที่นำไปใช้ในการศึกษาตั้งแต่ระดับโรงเรียนไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัยได้อีกด้วย ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิจัยศักยภาพในการนำโปรโตซัวไปใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพหลายด้าน การศึกษาความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนจึงเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการนำโปรโตซัวและแพลงก์ตอนเหล่านี้ไปใช้ในอนาคต

โปรโตซัวบางชนิด และ แพลงก์ตอนเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ล่องลอยตามกระแสน้ำ เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของโซ่อาหารในระบบนิเวศ ปัจจัยทางกายภาพและเคมีต่างมีผลต่อการดำรงชีวิตของโปรโตซัวและแพลงก์ตอน โปรโตซัวและแพลงก์ตอนบางชนิดสามารถใช้เป็นดัชนีประเมินทางชีวภาพที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำได้ (มาลินี ฉัตรมงคลกุล และชิดชัย จันทร์ตั้งสี, 2548) การเพิ่มจำนวนหรือการบลูมของสาหร่ายและแพลงก์ตอนบางชนิดอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เช่น การบลูมของสาหร่ายสีเขียวสกุล *Cladophora* ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อปัจจัยทางกายภาพและเคมี รวมถึงใยอาหารของแหล่งน้ำ โดยการที่สาหร่ายปกคลุมผิวน้ำจนปริมาณแสงที่ส่องผ่านลดลง เป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณและความหลากหลายของแพลงก์ตอนและสัตว์น้ำบางชนิด จนทำให้เกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำ (Whitton, 1970; Higgins *et al.*, 2008)

มีรายงานพบการบลูมของสาหร่ายไกซึ่งเป็นสาหร่ายสีเขียวน้ำจืดสกุล *Cladophora* และ *Microspora* ที่แม่น้ำน่าน จังหวัดน่าน เนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการ เช่น ปริมาณแสงที่ส่องผ่าน ความเร็วของกระแสน้ำ รวมถึงปริมาณสารอาหารต่างๆ เหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่ายไก การบลูมของสาหร่ายไกในแม่น้ำน่านเกิดขึ้นระหว่างช่วงเดือนธันวาคม-มีนาคมของทุกปี และพบการ บลูมมากที่สุดที่ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา (ยุวดี พีรพรพิศาล และคณะ, 2549)

ศรัณย์ อัศวนุชิต และคณะ (2554) ได้ศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนในสภาพที่มีสาหร่ายไกในแม่น้ำน้ำน่าน จังหวัดน่าน ในช่วงเดือนมกราคม – เมษายน พ.ศ. 2554 พบแพลงก์ตอนจำแนกเป็น 14 phylum 40 สกุล และ 3 กลุ่ม โดยมีแพลงก์ตอนกลุ่มเด่น 3 สกุล ได้แก่ โปรโตซัวกลุ่มอมีบาสกุล *Arcella* และไดอะตอมสกุล *Surirella* และ *Synedra*



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจุลชีพ แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตอื่นๆโดยทั่วไปของแหล่งน้ำ
ลูกศรทึบ (⟶) แสดงความสัมพันธ์ของใยอาหาร (trophic pathway)
ลูกศรเส้นประ (⇢) การไหลเวียนของอนุภาคสารอินทรีย์ (particulate organic matter, POM) และสารอินทรีย์ละลายน้ำ (dissolved organic matter, DOM) ในรูปของสิ่งขับถ่ายและการตายของสิ่งมีชีวิต
DIN = dissolved inorganic nutrients, Het = heterotrophic
(Suther and Rissik, 2011)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอน ตลอดจนปัจจัยทางกายภาพบางประการของแหล่งน้ำในจังหวัดน่าน

วิธีดำเนินการวิจัย

1 ช่วงเวลาและสถานที่เก็บตัวอย่าง

1.1 เดือนเมษายน 2554 เก็บตัวอย่างโปรโตซัวและแพลงก์ตอน ณ สถานีวิจัยบริการคัดเลือกและบำรุงพันธุ์สัตว์ ตำบลไหล่น่าน อำเภอเวียงสา และ แม่น้ำน่าน อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ซึ่งมีแหล่งน้ำที่สำคัญต่อพื้นที่ชุมชนบริเวณนั้น 4 พื้นที่ (รูปที่ 2) ได้แก่

(1) บ่อข้างแปลงพืช F2

(2) ห้วยกับช้าง

(3) แม่น้ำน่าน อ.ท่าวังผา

(4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา

(1) บ่อข้างแปลงพืช F2

(2) ห้วยกับช้าง

(3) แม่น้ำน่าน อ.ท่าวังผา

(4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา

รูปที่ 2 บริเวณพื้นที่ศึกษาโปรโตซัวและแพลงก์ตอน 4 พื้นที่ ในจังหวัดน่าน เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2554: (1) ข้างแปลงพืช F2, (2) ห้วยกับช้าง, (3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ (4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา

รูปที่ 3 ตำแหน่งพื้นที่ศึกษาจังหวัดน่าน: (1) ข้างแปลงพืช F2 และ (2) และห้วยกับช้าง (รูปบน); (3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ (4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา (รูปล่าง)

1.2 เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2554 ในแม่น้ำน่านที่บริเวณตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน เดือนละ1 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน บันทึกปัจจัยทางกายภาพและเคมีตามแนวเส้นตรง 3 แนว แนวละ 3 ตำแหน่งตามแนวขวางของแม่น้ำ (รูปที่ 4)

รูปที่ 4 พื้นที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

รูปที่ 5 การเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา

2. วิธีการเก็บตัวอย่างโปรโตซัวและแพลงก์ตอน

การเก็บตัวอย่างทำ 2 วิธี ได้แก่

2.1 เก็บโดยลาก Plankton net ขนาด 20 ไมโครเมตร บริเวณผิวน้ำในแนวขนานกับแหล่งน้ำ ระยะทางประมาณ 10-20 เมตร เก็บน้ำที่กรองได้ใส่ในขวดเก็บตัวอย่างปริมาตร 120 มิลลิลิตร และรักษาสภาพด้วย 5% formalin

2.2 เก็บโดยวิธีตักน้ำกรองผ่าน Plankton net ขนาด 20 ไมโครเมตร ปริมาตร 50 ลิตร เก็บน้ำที่กรองได้ใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง ปริมาตร 120 มิลลิลิตร และรักษาสภาพด้วย 5% formalin

3. การศึกษาความหลาหลายของแพลงก์ตอน

จำแนกแพลงก์ตอนในระดับสกุลโดยใช้คู่มือจำแนกสาหร่ายและแพลงก์ตอน (บพิธ จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์, 2549: มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ ชิดชัย จันทร์ตั้งสี, 2548; มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ พงชัย หาญยุทธนากร, 2554: ยุวดี พีรพรพิศาล, 2548; ลัดดา วงศ์รัตน์, 2541, 2542; Needham and Needham, 1962; Suther and Rissik, 2011)

4. บันทึกข้อมูลทางกายภาพและเคมี

วัดปัจจัยทางกายภาพและเคมี ได้แก่ สีของน้ำ กลิ่นของน้ำ ความลึกของแหล่งน้ำ ความลึกที่แสงส่องผ่าน ความเร็วกระแสน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Ec) และอุณหภูมิของน้ำ วัดปริมาณไนไตรท์ และแอมโมเนียม ด้วยชุด kit วัดคุณภาพน้ำ

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาในช่วงเดือนเมษายน 2554

1. การศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอน

ผลการศึกษาความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนเดือนเมษายน พ.ศ. 2554 ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ (1) ข้างแปลงพืช F2, (2) ห้วยกับช้าง, (3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ (4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา พบจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ เท่ากับ 22 สกุล 2 สกุล และ 3 กลุ่ม ตามลำดับ โดยแหล่งน้ำ (2) ห้วยกับช้างมีความหลากหลายของแพลงก์ตอนมากที่สุด โดยพบจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ เท่ากับ 18 สกุล 1 สกุล และ 2 กลุ่ม ตามลำดับ ดังแสดงผลในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ (1) ข้างแปลงพืช F2, (2) ห้วยกับช้าง, (3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ (4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา

แพลงก์ตอนพืช	แหล่งน้ำ			
	(1) ข้างแปลงพืช F2	(2) ห้วยกับช้าง	(3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา	(4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา
1. Division Cyanophyta				
Order Stigonematales				
Nostochopsis sp.	-	-	+	-
2. Division Chlorophyta				
Order Chlorococcales				
Ankistrodesmus sp.	-	+	-	-
Order Zygnematales				
Closterium sp.	-	+	-	-
Gonatozygon sp.	-	+	-	-
Spirogyra sp.	-	+	-	-
Staruastrum sp	-	+	-	-
Triplocerus sp.	-	-	+	-
Order Ulotrichales				
Microspora sp.	-	-	+	+
Order Cladophorales				
Cladophora sp.	-	-	+	+

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แพลงก์ตอนพืช	แหล่งน้ำ			
	(1) ข้างแปลงพืช F2	(2) ห้วยกับช้าง	(3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา	(4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา
3. Division Euglenophyta				
Order Euglenales				
Euglena sp.	+	+	+	+
Phacus sp.	-	+	-	-
Trachelomonas sp.	-	+	-	-
4. Division Chrysophyta				
Class Chrysophyceae Order Chrysomonadales				
Anthophysa sp.	-	+	+	+
Dinobryon sp.	-	+	-	-
Class Xanthophyceae Order Heterococcales				
Centritractus sp.	-	+	-	-
Isthmochloron sp.	-	+	-	-
Class Bacillariophyceae Order Bacillales				
diatom sp.1	-	+	-	-
diatom sp.2	+	+	+	+
diatom sp.3	-	+	-	-
diatom sp.4	-	+	-	-
diatom sp.5	-	+	-	-
5. Division Dinoflagellata				
Ceratium sp		+		
รวมจำนวนสกุลแพลงก์ตอนพืช	2	18	7	5

ตารางที่ 2 ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ 1. ข้างแปลงพืช F2, 2. ห้วยกับช้าง, 3. แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ 4. แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา

แพลงก์ตอนสัตว์	แหล่งน้ำ			
	(1) ข้างแปลงพืช F2	(2) ห้วยกับช้าง	(3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา	(4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา
โปรโตซัวกลุ่มอมีบา				
1. Phylum Rhizopoda				
Order Arcellinida				
Difflugia sp.	-	+	-	-
2. Phylum Actinopoda				
Order Cryptaxohelida				
Actinophrys sp.	+	-	+	+
รวมจำนวนสกุลโปรโตซัว	1	1	1	1
แพลงก์ตอนสัตว์				
1. Phylum Rotifera				
Keratella sp.				
2. Phylum Arthropoda				
Class Crustacea				
copepod	-	+	-	-
ostracod	+	+	+	+
รวมจำนวนกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์	1	2	1	1

2. การจำแนกแพลงก์ตอน

2.1 แพลงก์ตอนพืช

พบ 5 Division ได้แก่

2.1.1 Division Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน, blue green algae)

เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่ม prokaryote ภายในเซลล์มี chlorophyll a ช่วยในการสังเคราะห์แสง

Order Stigonematales

รูปที่ 6 *Nostochopsis* sp. เซลล์อยู่รวมกันเป็นเส้นสายที่แตกแขนง มีการแตกแขนงหลายทิศทาง เซลล์ในเส้นสายอาจเป็นแถวเดียวหรือมากกว่า แต่แขนงที่แตกออกมักเป็นเซลล์แถวดียว ปลอกที่หุ้มมักเป็นสีเหลือง มีการสร้าง heterocyst

2.1.2 Division Chlorophyta (สาหร่ายสีเขียว)

สาหร่ายสีเขียวมีทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือเป็นเส้นสาย มักมีสีเขียว เซลล์ภายในมีนิวเคลียสและคลอโรพลาสต์ การเรียงตัวของคลอโรพลาสต์แตกต่างกัน ใช้ในการจำแนกสกุล พบ 4 order ได้แก่

2.1.2.1 Order Chlorococcales

ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ อาจอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือเป็นโคโลนี ได้แก่ *Ankistrodesmus*

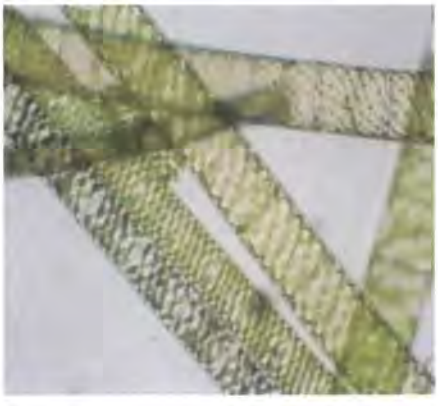
รูปที่ 7 *Ankistrodesmus* sp. ดำรงชีวิตเป็นเซลล์เดี่ยวหรืออยู่เป็นโคโลนีขนาดเล็ก หรืออยู่รวมกันเป็นมัด เซลล์มีรูปร่างยาวคล้ายเข็ม มีความยาวเป็นหลายเท่าของความกว้าง เซลล์ยึดเกาะกันบริเวณกลางกลุ่มเซลล์

2.1.2.2 Order Zygnematales

เซลล์มีนิวเคลียส 1 อัน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์เห็นชัด มีไพรีนอยด์จำนวนมาก ได้แก่ *Closterium*, *Gonatozygon*, *Spirogyra*, *Staruastrum*, *Triplocerus*

รูปที่ 8 *Closterium* sp. ดำรงชีวิตเป็นเซลล์เดี่ยว เซลล์มีรูปร่างคล้ายพระจันทร์เสี้ยว ไม่มีรอยคอดบริเวณกึ่งกลางเซลล์ ผนังเซลล์ค่อนข้างหนา ตัวเซลล์ประกอบด้วย 2 เซมิเซลล์ บริเวณกลางเซลล์กว้างมากที่สุดและปลายเรียวเล็กลง มีคลอโลพลาสต์เป็นแผ่นยาว 2 อัน บริเวณคลอโลพลาสต์มีไพรินอยด์ 2-3 อัน หรือหลายอัน เรียวเป็นแนวยาว หรืออาจอยู่กระจัดกระจาย บริเวณปลายเซลล์ทั้ง 2 ด้านมีส่วนไซโตพลาสซึมใส

รูปที่ 9 *Gonatozygon* sp. เป็นเซลล์เดี่ยว รูปร่างทรงกระบอก ไม่มีรอยคอด ส่วนปลายเป็นปลายตัดตรงหรืออาจบานเล็กน้อย ผนังเซลล์ประกอบด้วยหนามเล็กๆ คลอโลพลาสต์เป็นแผ่นยาว มีไพรีนอยด์เรียงอยู่กลางเซลล์



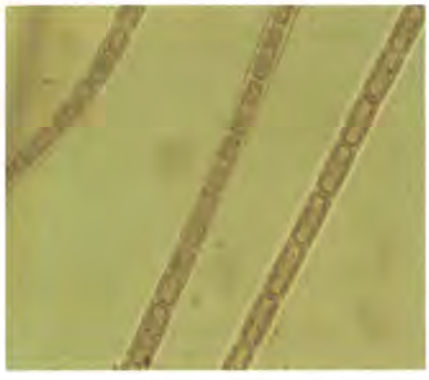
รูปที่ 10 *Spirogyra* sp. เป็นสาหร่ายสีเขียวที่เซลล์ที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกมาเรียงต่อกันเป็นสายยาวโดยไม่มีการแตกแขนง ภายในเซลล์มีคลอโลพลาสต์เป็นสายยาวพันกันเป็นเกลียว บนคลอโลพลาสต์มีไพรินอยด์หลายอันเรียงเป็นแนวห่างเท่าๆ กัน มีนิวเคลียส 1 อันอยู่กลางเซลล์

รูปที่ 11 *Staruastrum* sp. เป็นเซลล์เดี่ยว เซลล์มีรูปร่างหลากหลายมีสมมาตรแบบรัศมี เซลล์ประกอบด้วย 2 เซมิเซลล์ ซึ่งมีรูปร่างเหมือนกัน แต่ละเซมิเซลล์มีแขนงแขนยื่นออกมาในแนวรัศมี ปลายแขนงอาจเป็นปลายตัดหรือมีหนาม

รูปที่ 12 *Triplocerus* sp. เป็นเซลล์เดี่ยว ตัวเซลล์รูปร่างทรงกระบอกยาวประกอบด้วย 2 เซมิเซลล์ ติดกันบริเวณกลางเซลล์ ซึ่งมองเห็นเป็นรอยคอดเล็กน้อย ปลายเซลล์ทั้งสองด้านมีลักษณะตัดตรงหรือเป็นวงโค้ง และมีหนามยื่นออกมา มีปุ่มนูนที่มีหนามเรียงกันเป็นวงรอบแนวขวางของเซลล์ แต่ละเซมิเซลล์มีคลอโรพลาสต์ 1 อัน และมีไพรีนอยด์เรียงเป็นแถวตามแนวกลาง

2.1.2.3 Order Ulotrichales

เป็นสาหร่ายที่เซลล์มาเรียงต่อกันเป็นเส้นสายไม่แตกแขนง แต่ละเซลล์มีนิวเคลียส 1 อัน



รูปที่ 13 *Microspora* sp. เป็นสาหร่ายที่เป็นเส้นสายไม่แตกแขนง เซลล์มีรูปทรงกระบอก ผนังเซลล์หนาเป็นรูปตัว H ซ้อนกัน คลอโลพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซลล์ ไม่มีไพรินอยด์

2.1.2.4 Order Cladophorales

สาหร่ายเป็นเส้นสายมีทั้งที่แตกแขนงและไม่แตกแขนง

รูปที่ 14 *Cladophora* sp. เป็นสาหร่ายที่เส้นสายที่แตกแขนง โดยแตกออกทีละแขนง มีไรซอยด์ยึดติดกับพื้น เซลล์มีลักษณะยาว คลอโลพลาสต์เป็นร่างแห มีไพรีนอยด์หลายอัน ผนังเซลล์หนา

2.1.3 Division Euglenophyta (ยูกลีนอยด์, euglenoid)

อยู่เป็นเซลล์เดี่ยว เคลื่อนที่ได้โดยใช้ flagellum ซึ่งมีอย่างน้อย 2 เส้น ทีทั้งกลุ่มที่สังเคราะห์แสงได้ โดยมีคลอโรพลาสต์ และกลุ่มที่สังเคราะห์แสงไม่ได้ ได้แก่

รูปที่ 15 *Euglena* sp. เซลล์มีสีเขียวรูปร่างรี ส่วนท้ายลำตัวอาจเป็นปลายแหลม ด้านหน้าของเซลล์มี flagellum จำนวน 2 เส้น แต่อาจมองไม่เห็น มีจุดตาสีแดงทางด้านหน้า ตัวเซลล์สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ขณะเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง ภายในเซลล์มีแท่งสีขาวปลายมน คือ พาราไมลอน จำนวนหลายแท่ง ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่เก็บสะสมไว้ในเซลล์

รูปที่ 16 *Phacus* sp. เซลล์มีสีเขียวรูปร่างคล้ายใบไม้ บางชนิดส่วนท้ายลำตัวเป็นปลายแหลม ด้านหน้าของเซลล์มี flagellum จำนวน 2 เส้น แต่อาจมองไม่เห็น มีจุดตาสีแดงทางด้านหน้า ผิวเซลล์เห็นเป็นลาย ลำตัวไม่สามารถยืดหยุ่นได้เหมือน *Euglena*

รูปที่ 17 *Trachelomonas* sp. เซลล์อยู่ภายในปลอก (lorica) ซึ่งมีรูปร่างทรงกลมหรือรี ในระยะแรกปลอกไม่มีสี ต่อมาปลอกจะมีสีเข้มขึ้นและมีผิวขรุขระตามอายุที่เพิ่มขึ้น ด้านหนึ่งของปลอกมีรูเปิดเพื่อให้ flagellum ยื่นออกมา บางชนิดที่ส่วนท้ายของปลอกมีหนามโดยรอบ ซึ่งใช้ในการจำแนกชนิดได้

2.1.4 Division Chrysophyta (สาหร่ายคริสโสไฟต์)

เป็นกลุ่มที่มีความหลากหลาย และมีรูปร่างแตกต่างกันมาก มีทั้งพวกที่ดำรงชีวิตแบบเซลล์เดี่ยว หรือเป็นโคโลนี อาจมีหรือไม่มี flagellum พบ 2 class ได้แก่

2.1.4.1 Class Chrysophyceae

กลุ่มสาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง มีรูปร่างแตกต่างกันมาก มีทั้งพวกที่เคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่

Order Chrysomonadales

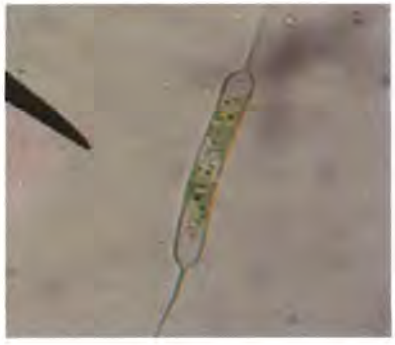
รูปที่ 18 *Anthophysa* sp. ดำรงชีวิตอยู่เป็นโคโลนีทรงกลม ซึ่งเกิดจากเซลล์มาอยู่รวมกันโดยยึดเกาะติดกับก้านของโคโลนี โคโลนีอยู่ตรงปลายก้าน แต่โคโลนีอาจหลุดออกจากก้านลอยอยู่ในน้ำได้ เซลล์ที่ประกอบเป็นโคโลนีมีรูปทรงกระบอกหรือรูปแพร์ มี flagellum 2 เส้นที่ยาวไม่เท่ากัน สีของก้านอาจเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำตาลซึ่งเกิดจากการสะสมของเกลือโลหะบางชนิด ในน้ำที่มี *Anthophysa* อยู่มากจะทำให้ผิวน้ำมีสีน้ำตาล

รูปที่ 19 *Dinobryon* sp. ส่วนใหญ่เซลล์อยู่รวมกันเป็นโคโลนีที่แตกแขนงคล้ายต้นไม้ ล่องลอยอยู่ในกระแสน้ำ ตัวเซลล์มีปลอกหุ้มซึ่งใสไม่มีสี หรือสีเหลืองอ่อน รูปร่างปลอกอาจเป็นทรงกระบอก หรือทรงกรวย โดยส่วนปากเปิดทางด้านบนซึ่งมีลักษณะกว้างและฐานเป็นปลายปิด ตัวเซลล์อยู่ในปลอกมี flagellum 2 เส้น

2.1.4.2 Class Xanthophyceae

กลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมเหลือง แตกต่างจากสาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง คือโครงสร้างของผนังเซลล์ สัณฐานวิทยาของเซลล์ ชนิดและจำนวนของรงควัตถุ

Order Heterococcales



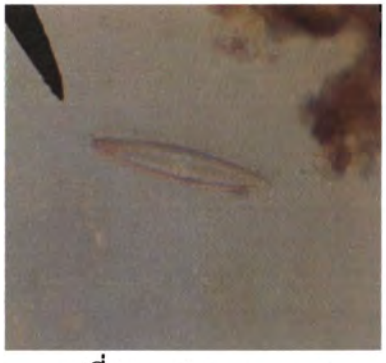
รูปที่ 20 *Centritractus* sp. ดำรงชีวิตเป็นเซลล์เดี่ยวล่องลอยในกระแสน้ำ เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก ปลายทั้งสองด้านมีหนามยาวแหลม มีคลอโรพลาสต์จำนวน 2 อัน และมีนิวเคลียส 1 อันอยู่กลางเซลล์

รูปที่ 21 *Isthmochloron* sp. ดำรงชีวิตเป็นเซลล์เดี่ยว มีรูปร่างสีเหลี่ยมแบน แต่ละมุมแตกเป็นง่ามหลายง่าม มีผนังเซลล์บางและเรียบ ภายในมีคลอโรพลาสต์อยู่เต็มเซลล์

2.1.4.3 Class Bacillariophyceae

ไดอะตอม ลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว หรือต่อกันเป็นเส้นสาย ลักษณะของเซลล์ประกอบด้วนฝา 2 ฝา มาครอบเชื่อมกันคล้ายกล่อง บนผนังเซลล์มีลวดลายใช้ในการจำแนกชนิดได้ พบ 1 order ได้แก่

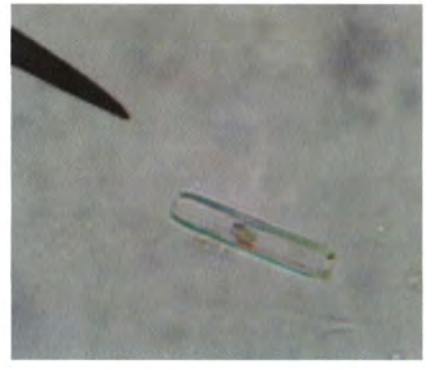
Order Bacillales เป็น pinnate diatom คือด้านฝามีสามาตรแบบซีกซ้ายขวา พบ 5 ชนิด



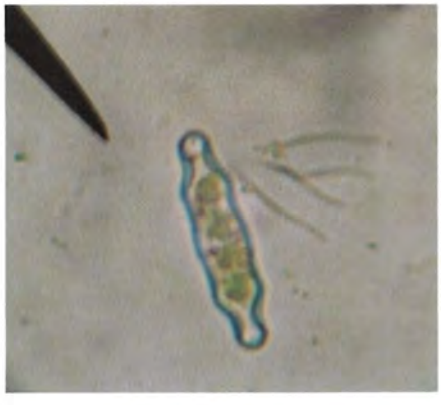
รูปที่ 22 Diatom sp. 1

รูปที่ 23 Diatom sp. 2

รูปที่ 24 Diatom sp. 3



รูปที่ 25 Diatom sp. 4



รูปที่ 26 Diatom sp. 5

2.1.5 Division Dinoflagellata (ไดโนแฟลกเจลเลท, dinoflagellate)

เป็นเซลล์เดี่ยว ตัวเซลล์เป็นรูปกลมหรือเหลี่ยมไม่เรียบ มี flagellum 2 เส้น ที่พบในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ *Ceratium*

รูปที่ 27 *Ceratium* sp. ดำรงชีวิตเป็นเซลล์เดี่ยว หรืออาจต่อกันเป็นลูกโซ่ เซลล์มีเกราะหุ้ม ด้านบนของเกราะหุ้มเซลล์มี apical horn 1 อัน และด้านล่างมี antapical horn 2-3 อัน เซลล์มี flagellum 2 เส้น เส้นหนึ่งอยู่ในร่องตามขวาง อีกเส้นหนึ่งมีต้นกำเนิดจากร่องตามยาวและยื่นยาวออกมา เกราะที่หุ้มเซลล์อาจมีลักษณะเรียบหรือมีลวดลาย

2.2 โปรโตซัว

โปรโตซัวเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว อาจดำรงชีวิตอยู่เดี่ยวๆหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มเป็นโคโลนี โปรโตซัวมีรูปร่างแตกต่างกัน สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มตามอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่

โปรโตซัวกลุ่มอมีบา กลุ่มที่เคลื่อนที่โดยใช้เท้าเทียม (pseudopodium)

Phylum Rhizopoda, Order Arcellinida

รูปที่ 28 *Difflugia* sp. เป็นอมีบาที่อาศัยอยู่ภายในเปลือก เปลือกมีลักษณะทึบแสงและมีอนุภาคทราย แร่ธาตุ หรือเศษซากอินทรีย์มาติดอยู่ รูปปร่างเปลือกแตกต่างกันขึ้นกับชนิด มีช่องเปิดให้เท้าเทียมยื่นออกมาเพื่อกินอาหารและเคลื่อนที่

Phylum Actinopoda, Order Cryptaxohelida

รูปที่ 29 *Actinophrys* sp. ตัวเซลล์เป็นรูปทรงกลม มีเท้าเทียมยื่นออกมาภายนอกเซลล์เป็นรัศมีโดยรอบ เท้าเทียมเป็นแบบ axopodium คือมีลักษณะเป็นหนามยาวปลายแหลม เท้าเทียมอาจมองเห็นไม่ชัดใช้ในการจับเหยื่อและป้องกันตัว

2.3 แพลงก์ตอนสัตว์

2.3.1 Phylum Rotifera (โรติเฟอร์, rotifer)

เป็นสัตว์ขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 1 ถึง 25 มิลลิเมตร บนส่วนหัวของลำตัวมีแผงซีเลียอยู่ด้านหน้าเรียกว่าโคโรนา (corona) แผงซีเลียโบกพัดหมุดไปมาเหมือนวงล้อ ช่วยในการกินอาหารและว่ายน้ำ มีทางเดินอาหารที่เจริญดี และมีเท้า (foot) ซึ่งมีต่อมสร้างสารเหนียวๆ เพื่อใช้เกาะกับวัสดุต่างๆ โรติเฟอร์ว่ายน้ำเป็นอิสระหรือคืบคลานอยู่ตามวัสดุต่างๆ บางชนิดเกาะอยู่บนพืชน้ำ กินแพลงก์ตอนพืช แบคทีเรีย หรือสัตว์อื่นเป็นอาหาร

รูปที่ 30 *Keratella* sp. เป็นโรติเฟอร์ที่มีคิวติเคิลหุ้มลำตัวเรียกว่า lorica ซึ่งโปร่งใส ที่ขอบด้านหน้าของ lorica มีหนาม 4-6 อัน ด้านท้ายมีหนามยาวอาจมี 1-2 อัน แล้วแต่ชนิด

2.3.2 Phylum Arthropoda

ลำตัวเป็นปล้อง และมีรยางค์เป็นข้อๆ ต่อกันยื่นออกมาจากปล้องลำตัว มีโครงร่างแข็งหุ้มภายนอกตัว

Class Crustacea

รูปที่ 31 โคพิพอด (copepod) มีขนาดเล็ก ส่วนใหญ่มีความยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร มีรูปร่างทรงกระบอก ส่วนหน้ามีลักษณะกว้างและเรียวเล็กลงทางด้านท้าย มีตาเดี่ยว (ocellus) 1 ดวง อยู่บริเวณกลางหัว ลำตัวเป็นปล้องๆ ประมาณ 16-17 ปล้อง โดยมีบางปล้องเชื่อมติดกัน

รูปที่ 32 Nauplius larva ของ copepod ลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง รูปร่างยาวรีค่อนข้างแบน มีรยางค์ลักษณะเป็นข้อๆ จำนวน 3 คู่ มีตา 1 ดวงอยู่บริเวณหัว

รูปที่ 33 Ostracod เป็นครัสตาเซียนขนาดเล็กคือยาวประมาณ 0.2-3.2 มิลลิเมตร มี carapace เป็นฝา 2 ฝา ประกบกัน มีบานพับเปิดปิดอยู่ด้านหลัง carapace จะปกคลุมลำตัวจนมิด ลำตัวมีรยางค์สั้นๆ หลายคู่

3. ปัจจัยทางกายภาพ

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพบางประการของแหล่งน้ำ 4 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยทางกายภาพบางประการของแหล่งน้ำ 4 แห่ง ได้แก่ 1. ข้างแปลงพืช F2, 2. ห้วยกับช้าง, 3. แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ 4. แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา

ปัจจัยทางกายภาพ	แหล่งน้ำ			
	(1) บ่อข้าง แปลงพืช F2	(2) ห้วย กับช้าง	(3) แม่น้ำน่าน บริเวณ อ.ท่าวังผา	(4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพาน วังผาพัฒนา
สีของน้ำ	สีชา	ใส	ใส	ใส
กลิ่นของน้ำ	กลิ่นโคลน	ไม่มีกลิ่น	กลิ่นสาหร่าย	กลิ่นโคลน
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) (mg/l)	6.95	6.2	9.61	9.06
อุณหภูมิของน้ำ ($^{\circ}$c)	34.25	31.6	30.47	29.6
ความลึก (cm)	30	70.65	17.33	42
Transparency (cm)	30	48.75	17.33	42
ความเร็วกระแสน้ำ (cm/sec)	0	0	22.05	0
ค่าการนำไฟฟ้า (Ec) ($\mu S/cm^2$)	28.3	92.2	206.2	227
pH	6.84	7.00	7.35	7.82
Nitrite (mg/l)	0.02-0.05	0.02-0.05	≤0.02	≤0.02
Ammonium (mg/l)	0-0.2	0-0.2	0	0

ตอนที่ 2 การศึกษาในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2554

1. การศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอน

ผลการศึกษาความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554 เดือนละ 1 ครั้งที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า ช่วงเดือนตุลาคม และ พฤศจิกายน ไม่มีการบลูมของสาหร่ายไก แต่เดือนธันวาคมมีการบลูมของสาร่ายไกเต็มพื้นที่ และพบมีการเน่าเสียของสาหร่ายไกบริเวณริมฝั่ง ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และแพลงก์ตอนสัตว์ในเดือนธันวาคมมีความหลากหลายมากที่สุด โดยพบแพลงก์ตอนพืช 11 สกุล โปรโตซัว 3 กลุ่ม และแพลงก์ตอนสัตว์ 6 กลุ่ม ในขณะที่เดือนตุลาคม และพฤศจิกายนพบแพลงก์ตอนพืชเพียง 3 กลุ่ม ไม่พบโปรโตซัวและแพลงก์ตอนสัตว์ ดังแสดงผลในตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ในช่วงเดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554

แพลงก์ตอนพืช	ช่วงที่ไม่มีการบลูมของสาหร่ายไก		ช่วงที่มีการบลูมของสาหร่ายไก
	ตุลาคม 2554	พฤศจิกายน 2554	ธันวาคม 2554
1. Division Cyanophyta			
Order Stigonematales			
Nostochopsis sp.	-	-	+
2. Division Chlorophyta			
Order Chlorococcales			
Pediastrum sp.	-	-	+
Order Zygnematales			
Closterium sp.	+	+	+
Spirogyra sp.	-	-	+
Order Ulotrichales			
Microspora sp.	-	-	+
Order Cladophorales			
Cladophora sp.	-	-	+
3. Division Euglenophyta			
Order Euglenales			
Euglena sp.	-	+	+
Trachelomonas sp.	-	+	+
4. Division Chrysophyta			
Class Bacillariophyceae Order Bacillales			
pinnate diatom	-	-	+
5. Division Dinoflagellata			
Ceratium sp	-	-	+
Peridinium sp.	-	-	+
รวมจำนวนสกุลแพลงก์ตอนพืช	3		11

ตารางที่ 5 ความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ในช่วงเดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554

แพลงก์ตอนสัตว์	ช่วงที่ไม่มีการบลูมของสาหร่ายไก		ช่วงที่มีการบลูมของสาหร่ายไก
	ตุลาคม 2554	พฤศจิกายน 2554	ธันวาคม 2554
โปรโตซัวกลุ่มอมีบา			
1. Phylum Rhizopoda			
Order Arcellinida			
Difflugia sp.	-	-	+
Acella	-	-	+
โปรโตซัวกลุ่มซิลิเอท			
1. Phylum Ciliophora			
ciliated protozoa	-	-	+
รวมจำนวนกลุ่มโปรโตซัว	0		3
แพลงก์ตอนสัตว์			
1. Phylum Rotifera			
rotifer	-	-	+
2. Phylum Arthropoda			
Class Crustacea			
copepod	-	-	+
Class Insecta			
ตัวอ่อนแมลง	-	-	+
จิ้งโจ้น้ำ	-	-	+
3. Phylum Chordata			
ตัวอ่อนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	-	-	+
ลูกปลา	-	-	+
รวมจำนวนกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์	0		6

2. ปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการ

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2554 พบว่าปัจจัยทางกายภาพของบริเวณที่ทำการสำรวจในช่วงเดือนตุลาคมและพฤศจิกายนไม่แตกต่างกันมากนักเมื่อเทียบกับปัจจัยต่างๆในเดือนธันวาคมซึ่งมีสภาพแตกต่างไปอย่างชัดเจนทั้งสีของน้ำ ความลึก ความเร็วกระแสน้ำ อุณหภูมิของน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า และ ความเป็นกรด-ด่าง

ตารางที่ 6 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยบางประการในแม่น้ำน่านบริเวณตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2554

ปัจจัยทางกายภาพ	ช่วงที่ไม่มีการบลูมของสาหร่ายไก		ช่วงที่มีการบลูมของสาหร่ายไก
	ตุลาคม 2554	พฤศจิกายน 2554	ธันวาคม 2554
สีของน้ำ	น้ำตาลขุ่น	น้ำตาลขุ่น	ใส
กลิ่นของน้ำ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
ความลึก (cm)	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	45
ความเร็วกระแสน้ำ (cm/sec)	23.75 ± 0.36	24.99 ± 1.36	40.59 ± 40.59
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) (mg/l)	7.45 ± 0.41	7.47 ± 0.16	7.25 ± 0.28
อุณหภูมิของน้ำ ($^{\circ}C$)	27.22 ± 0.41	25.19 ± 0.20	21.755 ± 0.83
ค่าการนำไฟฟ้า (Ec) ($\mu S/cm^2$)	164.66 ± 3.24	143.95 ± 12.76	220.16 ± 12.56
pH	7.6 – 7.7	7.3-7.7	6.8-7.3
ลักษณะอื่นที่สังเกตเห็น			สาหร่ายไกบลูมทั่วแหล่งน้ำและพบการเน่าเสียของสาหร่ายไกบริเวณริมฝั่ง

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาความหลากหลายของโปรโตซัวและแพลงก์ตอนเดือนเมษายน พ.ศ. 2554 ในแหล่งน้ำ 4 แห่ง โดย 2 แห่ง เป็นแหล่งน้ำนิ่ง ได้แก่ (1) ข้างแปลงพืช F2 และ (2) ห้วยกับช้าง และอีก 2 แห่ง เป็นแหล่งน้ำไหล ได้แก่ (3) แม่น้ำน่าน อ. ท่าวังผา และ (4) แม่น้ำน่าน บริเวณสะพานวังผาพัฒนา พบจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ เท่ากับ 22 สกุล 2 สกุล และ 3 กลุ่ม ตามลำดับ โดยแหล่งน้ำ (2) ห้วยกับช้างมีความหลากหลายของแพลงก์ตอนมากที่สุด โดยพบจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ เท่ากับ 18 สกุล 1 สกุล และ 2 กลุ่ม ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากจากแหล่งน้ำ (2) ห้วยกับช้างเป็นแหล่งน้ำนิ่งขนาดใหญ่ มีความกว้างและลึกกว่าแหล่งอื่นๆ และนอกจากนี้ยังเป็นที่รวมของแหล่งน้ำอื่นๆ ไหลมาบรรจบกัน การที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งขนาดใหญ่ทำให้มีโอกาสสะสมสารอาหารมาก และเป็นแหล่งเจริญเติบโตและอาศัยของแพลงก์ตอนรวมสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ค่อนข้างมากกว่าแหล่งน้ำไหล ซึ่งในแหล่งน้ำไหลสารอาหารหรือแพลงก์ตอนจะถูกพัดไปจากกระแสน้ำได้มากกว่า ทำให้พบแพลงก์ตอนทั้งชนิดและจำนวนน้อยกว่าแหล่งน้ำนิ่ง (Suthers and Rissik, 2009)

การศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนที่แม่น้ำน่าน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา เปรียบเทียบระหว่างช่วงที่มีและไม่มีการบลูมของสาหร่ายไก พบว่าช่วงที่มีการบลูมของสาหร่ายไกพบความหลากหลายของแพลงก์ตอนมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแม่น้ำน่านบริเวณที่ศึกษาเป็นระบบนิเวศแบบน้ำไหล สาหร่ายที่มีเป็นจำนวนมากจะเป็นที่อยู่อาศัยและเกาะของสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมทั้งแพลงก์ตอนต่างๆ ด้วย ดังนั้นจึงพบแพลงก์ตอนต่างๆ จำนวนมากและหลากหลายชนิดด้วย

การศึกษาครั้งนี้พบจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และจำนวนกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ เท่ากับ 22 สกุล 2 สกุล และ 3 กลุ่ม ตามลำดับซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะได้นำมารวบรวมทำเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้น เพื่อประโยชน์ในการศึกษาแพลงก์ตอนสำหรับนิสิต เยาวชน และประชาชนทั่วไป และเป็นแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในจังหวัดน่านได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

บพิธ จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2549. **โพรโทซัวในแหล่งน้ำจืด**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ ชิดชัย จันทร์ตั้งสี. 2548. **แพลงก์ตอน** โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชกุมารี. บริษัท เวิร์ค สแควร์ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ พงชัย หาญยุทธนากร 2554. **สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบางชนิดในแหล่งน้ำจืด**. บริษัทสิรบุตรการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

ยุวดี พีรพรพิศาล. 2548. **สาหร่ายน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย**. โชตนาพริ้นท์. เชียงใหม่.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2541. **แพลงก์ตอนสัตว์**สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2542. **แพลงก์ตอนพืช**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

ศรัณย์ อัศวานุชิต มาลินี ฉัตรมงคลกุล พงชัย หาญยุทธนากร และ นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต 2554 ความหลากหลายของแพลงก์ตอนในสภาพที่มีสาหร่ายไกในแม่น้ำน่าน จังหวัดน่าน **การประชุมวิชาการประจำปีครั้งที่ 5 ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ณ ห้องประชุมวิชาการศูนย์ฝึกหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน อ. เมือง จ. นครราชสีมา** หน้า 758-768.

Higgins, S. N., Malkin, S. Y., Howell, E. T., Guildfors, S. J., Campbell, L., Hiriart-Baer, V., and Hecky, R. E. 2008. An ecological review of *Cladophora glomerata* (Chlotophyta) in the Laurentian Great Lakes. **Journal of Phycology**, 44: 839-854

Needham, J.G. and Needham, P.R. 1962. **A guide to the study of freshwater-water biology.** Holden-day, Inc. San Francisco.

Suther, L.M. and Rissik, D. 2011. **Plankton**. Csiro Publishing. Australia.

Whitton, B. A. 1970. Biology of *Cladophora* in freshwater. **Water Research**, 48: 457-476.

ประวัตินักวิจัย

ผศ.ดร. พงชัย หาญยุทธนากร

ภาควิชา ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ **โทรศัพท์** 218-5261

ที่อยู่ปัจจุบัน 34 ถ.ประดิษฐ์ แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพฯ

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัย	ปริญญา	สาขาวิชา	ปี พ.ศ.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ตรี	จุลชีววิทยา	2530
University of Edinburgh	เอก	Molecular biology	2536

ผลงานที่พิมพ์เผยแพร่

1. Harnyuttanakorn, P., McBride, J.S., Donachie, S., Heidrich, H.-G. and Ridley, R.G. (1992) Inhibitory monoclonal antibodies recognise epitopes adjacent to a proteolytic cleavage site on the RAP-1 protein of *Plasmodium falciparum*. Molecular and Biochemical Parasitology. 55:177-186. (ผู้วิจัยหลัก)

2. Siripurkpong, P., Chindadoungratana, C., Harnyuttanakorn, P., Kotchabhakdi, N., Wichyanuwat, P. and Casalotti, S.O. (1997) Dexamethasone, but not stress, induce measurable changes of mitochondrial benzodiazepine receptor mRNA level in rat. European Journal of Pharmacology. 331: 227-235. (ผู้ร่วมวิจัย)

3. Kumarnsit, E., Harnyuttanakorn, P., Meksuriyen, D., Govitrapong, P., Baldwin, B.A., Kotchabhakdi, N. and Casalotti, S.O. (1999) Pseudoephedrine, a Sympathomimetic Agent, Induces Fos-like Immunoreactivity in Rat Nucleus Accumbens and Striatum. Neuropharmacology. 38: 1381-1387. (ผู้ร่วมวิจัย)

4. Nudmamud, S., Siripurkpong, P., Chindaduangratana, C., Harnyuttanakorn, P., Lotrakul, P., Laarbboonsarp, W., Srikiatkhachorn, A., Kotchabhakdi, N. and Casalotti, S.O. (2000) Stress, anxiety and peripheral benzodiazepine receptor mRNA levels in human lymphoxytes. Life Sciences. 67, 2221-2231. (ผู้ร่วมวิจัย)

5. Vilaivan, T., Khongdeesameor, C., Harnyuttanakorn, P., Westwell, M.S. and Lowe, G. (2000) Synthesis and Properties of Chiral Peptide Nucleic acids with a *N*-Aminoethyl-D-proline Backbone. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. 10, 2541-2545. (ผู้ร่วมวิจัย)

6. Thaithong, S., Ranford-Cartwright, L.C., Siripoon, N., Harnyuttanakorn, P., Seesod-Kanchanakhan, N.S., Seugorn, A., Rungsihirunrat, K., Cravo, P.V.L. and Beale, G.H. (2001) *Plasmodium falciparum*: gene mutations and amplification of DHFR genes in parasites grown *in vitro* in presence of pyrimethamine. Exp. Parasitol. 98, 59-70. (ผู้ร่วมวิจัย)

7. Rungsihirunrat, K., Harnyuttanakorn, P., Siripoon, N., Seugorn, A., Pumpaiboon, T. and Thaithong, S. (2003) Sequence variations of the *Plasmodium vivax* dihydrofolate reductase gene from Thai isolates. J. Trop. Med. Parasitol. 26, 1-8. (ผู้ร่วมวิจัย)

8. Pumpaiboon, T., Seesod-Kanchanakhan, N., Siripoon, N., Seugorn, A. and Harnyuttanakorn, P. (2004) *Plasmodium falciparum: Eco* RI site polymorphism in the genome of a parasite clone grown *in vitro* in presence of pyrimethamine. J. Health. Res. 18(1), 31-15. (ผู้ร่วมวิจัย)

9. Kanchanakhan, N.S., Pumpaiboon, T., Siripoon, N., Seugorn, A. and Harnyuttanakorn, P. (2007) Sequence analysis of the gene encoding 1-deoxy-D-xylulose 5-phosphate (DOXP) reductoisomerase in multidrug resistant isolates of *Plasodium falciparum* collected from patients along Thai-Myanmar border areas. J. Health Res. 21(2), 113 - 118. (ผู้ร่วมวิจัย)

10. Seugorn, A., Siripoon, N., Kanchanakarn, N., Rungsihirunrat, K., Pumpaibool, T., Vichaikatka, S., Thaithong, S. and Harnyuttanakorn, P. (2007) Drug susceptibility of *Plasmodium falciparum* collected from different areas of Thailand during 2000 – 2001. J. Health Res. 21(2), 119 – 124. (ผู้ร่วมวิจัย)

11. Saiwichai, T., Harnyuttanakorn, P. and Nithiuthai, S. (2007) A Simple Method for Isolation of *Plasmodium gallinaceum* from Infected Chicken Red Blood Cells. J. Trop. Med. Parasitol. 30, 24 – 28. (ผู้ร่วมวิจัย)

12. Saiwichai, T., Harnyuttanakorn, P., Sukhumavasi, W., Buddhirakkul, P., Bhumiratana, A., Rojanapremsuk, J. and Nithiuthai, S. (2007) Diagnosis of *Plasmodium gallinaceum* in Infected Mosquitoes by Multiplex PCR. J. Trop. Med. Parasitol. 30, 76-80. (ผู้ร่วมวิจัย)

13. Aowphol, A., Voris, H.K., Feldheim, K.A., Harnyuttanakorn, P. and Thirakhupt, K. (2008) Genetic Homogeneity Among Colonies of the White-Nest Swiftlet (*Aerodramus fuciphagus*) in Thailand. Zool. Sci. 25, 372 – 380. (ผู้ร่วมวิจัย)