บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บน้ำ

1.1 อุปกรณ์เก็บน้ำเพื่อการวิเคราะห์

1.1.1 ขวดพลาสติกขนาด 1 และ 2 ลิตร

1.1.2 Schlinder's type Sampler

1.1.3 ขวด BOD

1.2 อุปกรณ์เก็บน้ำเพื่อสำรวจชนิดและปริมาณแพลงตอนพืช

1.2.1 ตาข่ายแพลงตอนขนาดความถี่ 10 ไมโครเมตร

1.2.2 ขวดสีชา ขนาด 100 มล.

1.3 สารเคมีใช้ในการ fixed แพลงตอนพืช

Lugol's solution

2. อุปกรณ์การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.1 เทอร์โมมิเตอร์

2.2 pH meter

2.3 Secchi disc

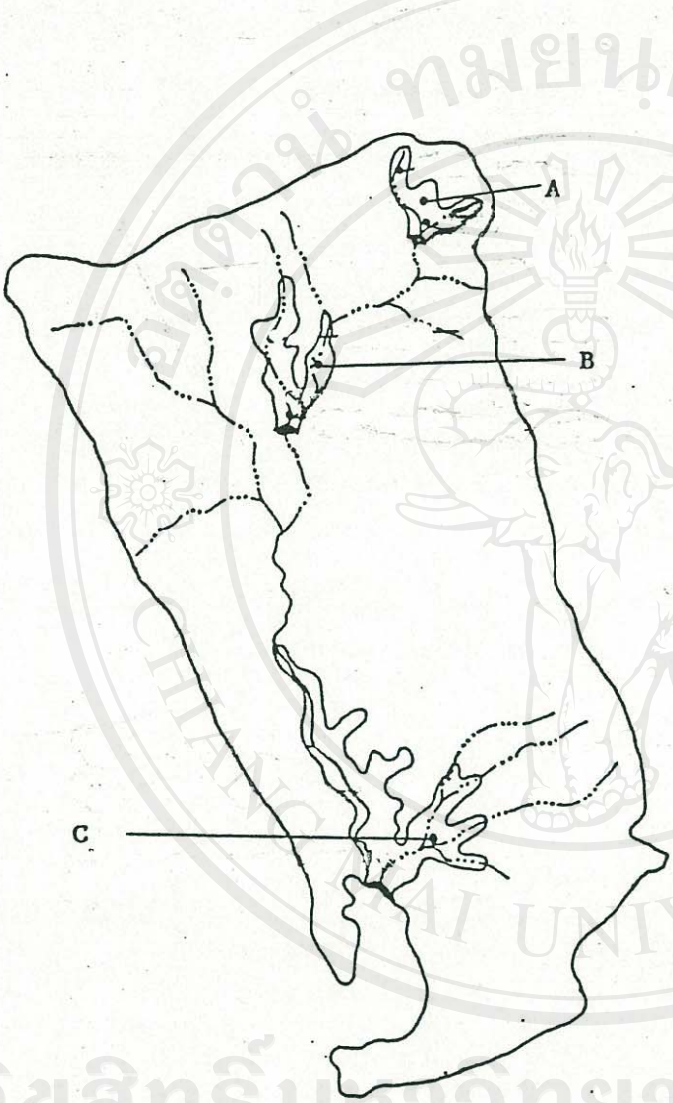
2.4 ไม้เมตร

2.5 เครื่องวัด conductivity

2.6 อุปกรณ์การวิเคราะห์หา DO, BOD, primary production, diurnal oxygen

2.7 อุปกรณ์การวิเคราะห์หา NH_3-N

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 3. จุดเก็บตัวอย่างน้ำในอ่างเก็บน้ำ A, B และ C ในอ่างเก็บน้ำห้วยฮ่องไคร้ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.8 อุปกรณ์การวิเคราะห์หา NO_2-N

2.9 อุปกรณ์การวิเคราะห์หา NO_3-N

2.10 อุปกรณ์การวิเคราะห์หา Total-P และ Ortho-P

2.11 อุปกรณ์การวิเคราะห์หา alkalinity

2.12 อุปกรณ์การวิเคราะห์หาซิลิกอน

2.13 อุปกรณ์การวิเคราะห์หาคลอโรฟิลล์-เอ

3. อุปกรณ์การสำรวจชนิดและปริมาณแพลงตอนพืช

3.1 กล้องจุลทรรศน์ชนิดถ่ายภาพได้

3.2 ฟิลม์สไลด์, ฟิล์มสี

3.3 สไลด์, กระจกปิดสไลด์

3.4 ไมโครปิเปต ซึ่งมีปริมาตรของน้ำ 1 หยดเท่ากับ 0.02 มล.

3.5 หนังสือในการจัดจำแนกแพลงตอนพืช

วิธีการวิจัย

1. การเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำในอ่างเก็บน้ำ 3 อ่าง โดยเลือกที่มีความลึกมากที่สุดในแต่ละอ่าง ทำการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทุกเดือน เป็นเวลา 12 เดือน (ภาพที่ 3)

2. การเก็บตัวอย่างน้ำ ใช้เรือยางซึ่งบรรจุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำและวัดคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพและทางเคมี

โดยพายเรือไปยังจุดที่กำหนดในข้อ 1.ทำการเก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ Schlinder's type Sampler ตักน้ำในระดับความลึก 1.5 เมตร แล้วแบ่งตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ออกเป็น 3 ส่วนคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนที่ 1. สำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสารอาหาร

ส่วนที่ 2. สำหรับวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ

ส่วนที่ 3. สำหรับนับปริมาณแพลงตอนพืช

โดยแต่ละส่วนแบ่งใส่ขวดพลาสติก ส่วนที่ 3. ใส่ขวดสีชาแล้ว fix แพลงตอนพืชด้วย Lugol's solution ทันที นำส่วนที่ 1 และ 2 ไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำไว้ในห้องมืด อุณหภูมิ 4 °C ส่วนที่ 3 เก็บไว้ในที่มืดในห้องปฏิบัติการสาหร่าย ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. การเก็บแพลงตอนพืชเพื่อนำมาวินิจฉัย (indentified) โดยใช้ตาข่ายแพลงตอนปล่อยลงไปในระดับลึกสุด แล้วค่อย ๆ ดึงขึ้นมาที่ผิวน้ำ เทใส่ขวดพลาสติก ทำเช่นนี้ 5 ครั้ง แล้วทำให้เข้มข้น (enrichment sample) โดยเทรวมกันในตาข่ายแพลงตอนอีกครั้งหนึ่ง แล้วบรรจุลงในขวดสีชา fix ด้วย lugol's solution ทันที นำไปเก็บไว้ในที่มืด ในห้องปฏิบัติการสาหร่าย ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

4. วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทางกายภาพและเคมี

4.1 วิเคราะห์ทันทีในภาคสนาม ได้แก่

ความลึกของน้ำใช้ไม้เมตรและลูกตุ้ม

ความโปร่งใสของน้ำ วัดด้วย Secchi disc

อุณหภูมิใช้เทอร์โมมิเตอร์

pH ใช้ pH meter

conductivity ใช้ conductivity meter

วิเคราะห์หา DO, BOD และ diurnal oxygen โดยวิธีไอโอโดเมตริกแบบ Azide modification (APHA, 1985) (ภาคผนวก)

primary production วิธี Light-dark bottle technique (Boney, 1976)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและสารอาหารดังนี้

1. ความเป็นด่าง โดยวิธี Indicator method (APHA, 1985)
2. คลอโรฟิลล์-เอ โดยวิธีของ Nusch (1980)
3. NH_3-N โดยวิธี Phenate method (APHA, 1985)
4. NO_2-N และ NO_3-N โดยวิธี Hydrazine method
5. Total-P และ Ortho-P โดยวิธี Ascorbic acid method (APHA, 1985)
6. ซิลิกอนโดยวิธี Photometric method ใช้สารเคมีของบริษัท Merck (ภาคผนวก)

4.3 วิธีสำรวจหาชนิดและปริมาณแพลงตอนพืช ศึกษาในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยวิธีการดังต่อไปนี้

4.3.1 สำรวจหาชนิดแพลงตอนพืช หยดน้ำตัวอย่างจากข้อ 3 ลงบนสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดทับสไลด์ แล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ทำการวินิจฉัยแพลงตอนพืชที่พบแต่ละชนิด จนถึงระดับสปีชีส์ (ในกรณีที่เป็นไปได้) โดยใช้หนังสือในการวินิจฉัยประกอบหลายเล่ม ดังนี้ Presscott (1928) Smith (1950) Whitford and Schumacher (1969) Foged (1972) Huber and Fott (1968) Huber (1969, 1974) Huber and Bremen (1976) Huber et al., (1983) Kadlubowska (1984) และหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.3.2 สำรวจปริมาณแพลงตอนพืช จากตัวอย่างน้ำในข้อ 2 ส่วนที่ 3 หยดตัวอย่างน้ำด้วยไมโครปิเปตลงบนแผ่นสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดทับสไลด์ ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ นับจำนวนแพลงตอนพืชแต่ละชนิดในน้ำตัวอย่างปริมาตร 0.02 มล. นี้ โดยนับทั้งหมด (Whole count) บันทึกจำนวนแพลงตอนพืชแต่ละชนิดแล้วทำการคำนวณกลับเป็นปริมาตรน้ำ 100 มล.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สถานที่ทำการวิจัย

1. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ. ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ตั้งแต่ตุลาคม 2534 - กันยายน 2535 รวม 12 เดือน โดยมีระยะเวลาเก็บตัวอย่างน้ำและจุดประสงค์ของการทำวิจัยแต่ละด้านดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8. สรุป parameters ที่ศึกษา วิธีการและระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำ

เรื่อง	วิธีการศึกษา	ระยะเวลา
ความลึก	ลูกตุ้มและไม้เมตร	เดือนละครั้ง
ความโปร่งใส	Secchi disc	เดือนละครั้ง
อุณหภูมิ	Thermometer	เดือนละครั้ง
pH	pH meter	เดือนละครั้ง
Alkalinity	Indicater method	เดือนละครั้ง
Conductivity	Conductivity meter	เดือนละครั้ง
DO, BOD	Iodometric method	เดือนละครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8. (ต่อ)

เรื่อง	วิธีการศึกษา	ระยะเวลา
Diurnal oxygen	Iodometric method	ฤดูละครั้ง
primary production	Light dark bottle technique	เดือนละครั้ง
Chlorophyll-a	Method of Nusch (1980)	เดือนละครั้ง
NH_3-N	Phenate method	เดือนละครั้ง
NO_2-N, NO_3-N	Hydrazine method	เดือนละครั้ง
Total-P, Ortho-P	Ascorbic acid method	เดือนละครั้ง
Silicon	Photometric method สารเคมี ของบริษัท Merck	เดือนละครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved