



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

การหาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen) โดยวิธีไอโอโดเมตริก

แบบ azide modification

- ก. เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวด BOD ขนาด 300 ml ปิดฝาให้สนิทขณะอยู่ใต้น้ำ
- ข. เติมสารละลาย $MnSO_4$ 1 ml และ alkali-iodide azide 1 ml โดยให้ปลายปิเปตอยู่ใต้น้ำ ปิดฝาอย่างนิ่มฟองอากาศ
- ค. เขย่าจนได้ตะกอน 2/3 ของสารละลายทั้งหมด เขย่าอีกครั้ง ทั้งไว้ให้เกิดตะกอน 2/3 ของสารละลายใหม่
- ง. เติม H_2SO_4 เข้มข้น 1 ml ปิดฝาเขย่าจนตะกอนละลายหมด
- จ. นำสารละลายจากข้อ (ง) มา 100 ml ไตเตรตด้วย $Na_2S_2O_3$ 0.0021 M จนได้สีเหลืองซีด

ฉ. เติมน้ำแข็ง 1 ml เขย่าให้เข้ากัน

ช. ไตเตรตต่อไปเรื่อย ๆ จนสีเงินจางหายไป

ซ. คำนวณหาความเข้มข้น (mg/l) ของ dissolved oxygen ในตัวอย่างน้ำจากสูตร

$$DO \text{ (mg/l)} = \text{ml ของ } 0.0021 \text{ M } Na_2S_2O_3 \times 2$$

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวด BOD
2. วัด DO ทันที โดยวิธี Azide modification (DO_0)

3. เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวด BOD เช่นกัน
4. เก็บไว้ในตู้ที่อุณหภูมิ 20 °C ในที่มืด เป็นเวลา 5 วัน (DO_5)
5. นำมาวิเคราะห์หา DO
6. คำนวณหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ คำนวณค่า BOD ของน้ำจากสูตร

$$BOD \text{ (mg/l)} = DO_0 - DO_5$$

Primary production โดยวิธี Light-Dark Bottle Technique

วิธีทำ

1. เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวด BOD ที่ระดับความลึก 30 ซม. โดยไม่ให้มีฟองอากาศ และปิดฝาขวดให้สนิทขณะอยู่ในน้ำ นำมาเติมสารในข้อ 3.
2. ขณะเดียวกัน เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวด BOD ขวดดำ และขวดใส แช่ไว้ในระดับความลึก 30 ซม. นาน 2 ชั่วโมง จึงมาเก็บขวดพร้อมกันแล้วเติมสารในข้อ 3.
3. เติม 1 ml manganous sulfate และ 1 ml alkali iodide เขย่าปล่อยให้ตกตะกอน 2/3 ของสารละลายทั้งหมด
4. เติม 1 ml conc. H_2SO_4 เขย่า ๆ จนตะกอนละลายหมด
5. นำสารละลายในข้อ 4 มา 100 ml นำไปไตเตรทกับ 0.0021 M Sodium Thiosulfate จนได้สารละลายสีฟางข้าวอ่อน ๆ เติม 1 ml Starch และไตเตรทต่อไปจนกระทั่งสีน้ำเงินจางหายไป นำไปคำนวณจากสูตร

$$DO \text{ (mg/l)} = \text{ml ของ } 0.0021 \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 2$$

$$\text{เมื่อคำนวณได้ค่า } DO \text{ ในขวดเริ่มต้น (mg/l)} = C_1$$

$$DO \text{ ในขวดดำ (mg/l)} = C_2$$

$$DO \text{ ในขวดใส (mg/l)} = C_3$$

$$\text{GPP (Gross primary productivity)} = C_3 - C_2 \text{ (mg/l)}$$

$$\text{NPP (Net primary productivity)} = C_3 - C_1 \text{ (mg/l)}$$

$$\text{RP (Respiration)} = C_1 - C_2 \text{ (mg/l)}$$

Alkalinity โดยวิธี Indicator method

วิธีทำ

1. ตัวอย่างน้ำที่ยังไม่กรอง 100 ml.
2. หยด methyl orange ลงไป 3-4 หยด จะเป็นสีเหลือง
3. ไตเตรทด้วย H_2SO_4 0.02 N จนกระทั่งได้สารละลายสีส้มอ่อน

$$\text{คำนวณหาความเป็นด่าง (mg/l CaCO}_3\text{)} = \frac{A \times N \times 50 \times 1000}{B}$$

A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไตเตรท ml

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก N

B = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง ml

ซิลิกอน โดยวิธี Photometric method (ใช้สารเคมีของบริษัท Merck)

1. นำตัวอย่างที่กรองด้วยกระดาษ GFC 1 ml เติมน้ำกลั่น 9 ml
2. เติม 0.2 ml ของสารผสมเบอร์ 1 เขย่า 3 นาที
3. เติม 0.2 ml ของสารผสมเบอร์ 2 เขย่า 1 นาที
4. เติม 0.5 ml ของสารผสมเบอร์ 3 เขย่า 5 นาที
5. นำสารละลายไปวัด absorbance ที่ wave length 820 นาโนเมตร โดย

ใช้น้ำกลั่นเป็น reference

6. นำค่า absorbance ไปหาค่าปริมาณของซิลิกอนจาก calibration curve
7. นำค่าที่อ่านได้ไป X ด้วยปริมาตรของน้ำตัวอย่างที่เจือจางแล้ว

คลอโรฟิลล์-เอ (Nusch, 1980)

1. นำน้ำตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษ GFC ปริมาตร 1,000 ml.
2. นำกระดาษกรองมาตแล้วเติม ethanal 90% ที่อุณหภูมิ 78 °C 10 ml เก็บในขวดสีชา เก็บในตู้เย็น 6-24 ชั่วโมง
3. นำมากรองด้วยกระดาษ Whatman No.1 พยายามอย่าให้ไหม้แสง เติม ethanol 90% อุณหภูมิห้องธรรมดา ปริมาตร 20 ml
4. นำสารละลายในข้อ 3. ไปวัดค่า absorbance ที่ wave length 665 นาโนเมตร โดยใช้ ethanol 90% เป็น reference ใช้ cuvette ขนาด 5 ซม.
5. เติม 0.06 ml 2 N HCl ทิ้งไว้ 30 นาที
6. นำไปวัดค่า absorbance อีกครั้ง
7. นำค่า absorbance ไปคำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ จากสูตร

$$\text{Chlorophyll-a} = 29.6 \times (A-B) \times \frac{v}{V \times l} \text{ ug/l}$$

A = ค่า absorbance ก่อนเติมกรด HCl

B = ค่า absorbance หลังเติมกรด HCl

v = ปริมาตรของ ethanol

V = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง

l = ขนาดของความยาวของ cuvette

ไนเตรท-ไนโตรเจน โดยวิธี Hydrazine method

วิธีทำ

1. ตวงน้ำตัวอย่างที่กรองด้วยกระดาษกรอง GFC ปริมาตร 10 ml ลงในหลอดทดลอง
2. เติม 0.5 ml ของสารละลาย A (Phenol + NaOH = 1:1) เขย่า ปั่นยวี่

2-8 นาที

3. เติม 0.25 ml ของสารละลาย B (CuSO_4 + Hydrozine sulfate = 1:1) เข้า

4. เก็บไว้ในตู้เย็น อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 15-20 ชั่วโมง

5. นำมาเติม 0.4 ml acetone เข้า 2-8 นาที

6. เติม 0.5 ml sulfanilamide เข้า 2-8 นาที

7. เติม 0.2 ml N-1-Naphthylethylene dihydroxy diamine เข้าทิ้งไว้ 10 นาที

8. นำไปวัด absorbance ที่ wave length 543 นาโนเมตร ใช้น้ำกลั่น deionized เป็น reference

9. นำค่า absorbance ที่อ่านได้ไปหาความเข้มข้นของไนเตรท-ไนโตรเจนจาก calibration curve

ไนเตรท-ไนโตรเจน โดยวิธี Hydrazine method

วิธีทำ

1. ตวงตัวอย่างน้ำที่กรองด้วยกระดาษกรอง GFC ปริมาตร 10 ml ลงในหลอดทดลอง

2. เติม 1 ml ของ sulfanilamide เข้า 2-8 นาที

3. เติม 1 ml N-1-naphthylethylene dihydroxy diamine เข้าทิ้งไว้ 10 นาที

4. นำไปวัดค่า absorbance ที่ wave length 543 นาโนเมตร ใช้น้ำกลั่น deionized เป็น reference

5. นำค่า absorbance ที่อ่านได้ไปคำนวณหาความเข้มข้นของไนเตรท-ไนโตรเจน จาก calibration curve

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยวิธี phenate method

วิธีทำ

1. ตวงน้ำตัวอย่างที่กรองด้วยกระดาษกรอง GFC ปริมาตร 10 ml ลงในหลอดทดลอง
2. เติม 0.5 ml ของสาร A (phenol + Nitroprusside = 1:1)
3. เติม 1.0 ml ของสารละลายไฮโปคลอไรต์ เขย่าทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง
4. นำไปวัดค่า absorbance ที่ wave length 630 นาโนเมตร ใช้น้ำกลั่น deionized เป็น reference
5. นำค่า absorbance ที่อ่านได้ไปคำนวณหาค่าความเข้มข้นของปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนจาก calibration curve

ฟอสฟอรัสรวม โดยวิธี Ascorbic acid โดยการย่อยด้วยเปอร์ซัลเฟต (วิไลลักษณ์, 2533 อ้างถึง APHA, 1985)

วิธีทำ

1. ตวงน้ำตัวอย่างที่กรองด้วยกระดาษกรอง 0.2 u ปริมาตร 50 ml ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 ml
2. หยดสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต 1 หยด ถ้ามีสีชมพูเกิดขึ้นให้เติมสารละลายกรดซัลฟูริกที่ละลายจนสีชมพูหายไป
3. เติมสารละลายกรดซัลฟูริก 1 ml และแอมโมเนียเปอร์ซัลเฟต 0.4 กรัม หรือ โบตัสเซียมเปอร์ซัลเฟต 0.5 กรัม
4. ต้มให้เดือดจนเหลือปริมาตรประมาณ 10 ml ทำให้เย็น เจือจางให้มีปริมาตรประมาณ 30 ml ด้วยน้ำกลั่น
5. หยดสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต 1 หยด สะเทินกรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N จนกระทั่งได้สีชมพู
6. เทสารละลายลงในขวดขนาด 100 ml แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดบอกปริมาตร

7. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 6. 50 ml หยดฟีนอล์ฟทาลีน 1 หยด ถ้ามีสีชมพูเกิดขึ้นให้เติมสารละลายกรดซัลฟูริก 5 นอร์มัลลงไปที่ละหยดจนสีชมพูจางหายไป
8. เติมสารละลายผสม 8 ml ($5 \text{ N H}_2\text{SO}_4 : \text{K(SbO)C}_4\text{H}_4\text{O}_8 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} (\text{NH}_4)_6\text{MO}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O} : \text{ascorbic acid}$; ปริมาตร 10:1:3:6: ml)
9. วัด absorbance หลังจากทิ้งไว้ 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที ที่ wave length 880 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเติมสารผสม 8 ml ปรับให้ปริมาตร 50 ml เป็น reference
10. อ่านปริมาณฟอสฟอรัสรวมในน้ำตัวอย่างจาก calibration curve
11. คำนวณหาความเข้มข้นของฟอสฟอรัสรวมจากสูตร

$$\text{ฟอสฟอรัสรวม (mg/l)} = \frac{\text{mg. ฟอสฟอรัสรวม} \times 1000}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}}$$

ออสโตรเฟสเฟต โดยวิธี Ascorbid acid (วิไลลักษณ์, 2533 อ้างถึง APHA, 1985)

วิธีทำ

1. ตวงตัวอย่างน้ำที่กรองด้วยกระดาษกรอง 0.2 ~~ml~~ 50 ml. ใส่ลงในขวดรูปชมพู่
2. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1 หยด ถ้ามีสีชมพูเกิดขึ้นให้เติมสารละลายกรดซัลฟูริก 5 นอร์มัล ลงไปที่ละหยดจนสีชมพูจางหายไป
3. เติมสารละลาย 8 ml. เขย่าให้ผสมเข้ากัน
4. ทำการวัด absorbance ที่ wave length 880 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเติมสารผสม 8 ml. เป็น reference
5. อ่านปริมาณของออสโตรเฟสเฟตในน้ำตัวอย่างจาก calibration curve
6. คำนวณหาความเข้มข้นของออสโตรเฟสเฟต จากสูตร

$$\text{ออสโตรเฟสเฟต (mg/l)} = \frac{\text{mg. ออสโตรเฟสเฟต} \times 1000}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}}$$

ภาพที่ 12. ผลการสำรวจชนิดของแมลงต่อสภาพใบในอ่างเก็บน้ำห้วยฮ่องไคร้

Genus - Species	ตด.	หน.	ชด.	มด.	กม.	มด.	เมม.	พด.	มิย.	กค.	สค.	กม.
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Chlamydomonas pertyi	/			/			/					
Chlamydomonas spp.		/		/			/					
Isthmochloron lobiatum	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
I. gracile		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
I. minimum		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ankistrodesmus conulatum.		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A. falcatus		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A. fractus		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A. gracilis		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Acanthosphaera zacharitsii.												
Colenkinia radiata.												
Coelastrum acutum var. variabile		/										
C. asphaerium		/										
C. astroidium		/										
C. microporum		/										

A หมายถึง อ่างเก็บน้ำ A B หมายถึง อ่างเก็บน้ำ B C หมายถึง อ่างเก็บน้ำ C

Division order Family	Genus - Species														
	ชพ.	พพ.			พท.			พค.			พค.				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<u>Crucigenia chaetocerus</u>															
<u>C. micronata</u>				/											
<u>C. tetrapedia.</u>				/			/						/		
<u>C. tetrapedia</u>				/			/						/		
<u>Crucigeniella crucifera</u>				/			/						/		
<u>Scenedesmus pectinatus</u>	/			/			/						/		
<u>S. acunae</u>				/			/						/		
<u>S. calytratus.</u>				/			/						/		
<u>S. javanensis</u>				/			/						/		
<u>S. communis</u>				/			/						/		
<u>S. obtusus</u>				/			/						/		
<u>S. opoliensis</u> var. <u>aculeatus</u>				/			/						/		
<u>S. opoliensis</u> var. <u>mononensis</u>				/			/						/		
<u>S. perforatus</u> var. <u>perforatus</u>				/			/						/		
<u>S. pseudotetracaucha</u>				/			/						/		
<u>S. regularis</u>				/			/						/		
<u>Tetrastrum heterocanthum</u>				/			/						/		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

Genus - Species	ตด.			พด.			มด.			มด.			มด.			มด.			มด.			มด.								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
<i>C. ehrenbergii</i> var. <u>botrytis</u>	/																													
<i>C. incrassatum</i> var. <u>amazonens</u>	/																													
<i>C. phaseolus</i> var. <u>phaseolus</u>	/																													
<i>C. panamense</i>	/																													
unknown. 1	/																													
unknown. 2	/																													
unknown. 3	/																													
unknown. 4	/																													
unknown. 5	/																													
unknown. 6	/																													
unknown. 7	/																													
<i>Erastrium denticulatum</i>	/																													
<i>Staurasdesmus pterosporus</i> .	/																													
<i>S. chsetoeris</i>	/																													
<i>S. gracile</i>	/																													
<i>S. leptoladum</i> var. <u>insigne</u>	/																													
<i>S. ornithopodium</i>	/																													

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

Division order Family	Genus - Species	๓๑.			๓๒.			๓๓.			๓๔.			๓๕.			๓๖.			๓๗.			๓๘.			
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
glenophyta glenales glenaceae	<u>Euglena acuta</u>	/																								
	<u>E. acuta</u>		/																							
	<u>E. var. dentonii</u>			/																						
	<u>E. caudata</u>				/																					
	<u>E. excavata</u>					/																				
	<u>E. gasterostensis</u>						/																			
	<u>E. gigas</u>							/																		
	<u>E. gracilis</u> var. <u>Urophora</u>								/																	
	<u>E. olivacea</u>									/																
	<u>E. oxyuris</u>										/															
	<u>E. rostrifera</u>											/														
	<u>E. rostrifera</u>												/													
	<u>E. thinophila</u>													/												
	<u>Phacus angulatus</u>														/											
<u>P. curvicauda</u>															/											

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

Division order Family	Genus - Species	ตต.			พช.			พพ.			พป.			พค.			พด.			พฉ.			พช.			พค.			พด.		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	<u>P. longicauda</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. longicauda var major</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. ostreatus</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. pleuronectes</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. suecicus var oidion</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. tortus</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. tortuosus</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. trypanon</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. unguis</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>Trachelomonasa mata var. gordelevi</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>T. bidentata</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>T. Hamelli</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>Gymnodinium labricum</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>G. vigrense</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>Peridinium borgei</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. cunningtonii</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	<u>P. cunningtonii</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

rrhophyta

nokontae

modiniaceae

ridiniaceae

Division	order	Family	Genus - Species	พด.	พช.	พค.	พด.	พค.	พช.	พด.	พค.	พช.	พด.	พค.	พช.	พด.	พค.	พช.	พด.
			<i>P. pseudolaeve</i> def.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>P. pygmaeum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>P. striolatum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>P. tabulatum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>P. Volzii</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>Ceratium brachyceros</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>C. cornutum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>C. carolinatum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>C. hirundinella</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>C. hirundinella</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>C. hirundinella</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>Centrictactus belanophorus</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>Chrysmetidae radians</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			<i>Dinobryon bavaricum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

Division order Family	Genus - Species	ตต.			พด.			ดพ.			นพ.			นค.			นค.		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Coscinodiscus Pennales Fragillariaceae	<u>Mebisira granulata</u>																		
	<u>Fragillaria construens</u>																		
	<u>F. virescens</u>																		
	<u>Synedra fuscicula</u>																		
	<u>S. minuscula</u>																		
	<u>S. vlha</u>																		
	<u>Tabellaria fenestrata</u>																		
	<u>T. fenestrata</u>																		
	<u>Cyrosigma kuetzingii</u>																		
	<u>Navicula mutica</u>																		
Gomphonemaceae	<u>N. petersenii</u>																		
	<u>N. radiosa</u> var. <u>tenella</u>																		
	<u>Neidium affine</u>																		
	<u>Pinnularia acrosphaeria</u>																		
	<u>P. stauroptera</u>																		
	<u>P. viridis</u>																		
<u>Gomphonemum constrictum</u> var. <u>capitata</u>																			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Division order Family	Genus - Species											
	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.	พพ.
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Oscillatoriales Oscillatoriaceae												
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Nostocales Nostocaceae												
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 13. ผลการสำรวจจำนวนของแมลงต่อพื้นที่พบในอ่างเก็บน้ำห้วยฮ่องไคร้ (จำนวนเซลล์ X 10³ ใน 100 ml.)

Division order Family	พม.			พช.			มช.			ภช.			มย.			มค.			มช.			มค.			มย.			มค.			กม.								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C									
Chlorophyta																																							
Alvocales																																							
Chlamydomonadaceae										5																													
Chlorococcales																																							
Chlorococcaceae													25	10																									
Cocystaceae													5																										
	<i>Isthmochloron lobolatum</i>															5																							
																15																							
													5	20	10																								

A หมายถึง อ่างเก็บน้ำ A B หมายถึง อ่างเก็บน้ำ B C หมายถึง อ่างเก็บน้ำ C

vision order Family	ตด.			พธ.			พค.			พช.			พค.			พค.			พค.			พค.			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Genus - Species																									
<u>Crucigenia chaetoceras</u>																									
<u>C. mucronata</u>																									
<u>C. tetrapedia.</u>	5	15	5	10	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>C. tetrapedin</u>	5	5	20	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>Crucigeniella crucifera</u>	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>Scenedesmus pectinatus</u>																									
<u>S. acumae</u>	5																								
<u>S. calypttratus.</u>	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<u>S. javanensis</u>	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<u>S. communis</u>	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<u>S. obtusus</u>	5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<u>S. opoliensis var. aculeatus</u>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>S. opoliensis var. monomensis</u>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>S. perforatus var. perforatus</u>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>S. pseudoafricana</u>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>S. regularis</u>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<u>Tetrastrum heterocanthum</u>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Division order Family	Genus - Species	ตต.			ขข.			คค.			ชช.			ฉฉ.			สส.			ฮฮ.		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	<u>C. ehrenbergii</u> var. <u>botrytis</u>																					
	<u>C. incrusatum</u> var. <u>amazonensis</u>																					
	<u>C. phaseolus</u> var. <u>phaseolus</u>																					
	<u>C. panamense</u>																					
	unknown. 1																					
	unknown. 2																					
	unknown. 3																					
	unknown. 4																					
	unknown. 5																					
	unknown. 6																					
	unknown. 7																					
	<u>Euastrum denticulatum</u>																					
	<u>Staurusdesmus pterosporus</u> .																					
	<u>S. Chsetoceras</u>																					
	<u>S. gracile</u>																					
	<u>S. leptoladum</u> var. <u>insigne</u>																					
	<u>S. ornithopodum</u>																					

ลิขสิทธิ์ © มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © Chiang Mai University
 All rights reserved

Division order Family	Genus - Species	ตพ.			มพ.			ภพ.			ฉพ.			คพ.			งพ.			จพ.			ดพ.			นพ.			นธ.					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
	<u>P. pleuronectes</u>																																	
	<u>P. suecicus</u> var. <u>oidion</u>																																	
	<u>P. tortus</u>																																	
	<u>P. tortuosus</u>																																	
	<u>P. trypanon</u>																																	
	<u>P. unguis</u>																																	
	<u>Trachelomonas</u> maka var. <u>gordierivi</u>																																	
	<u>T. bidentata</u>																																	
	<u>T. kamelli</u>																																	
	<u>Gymnodinium</u> <u>tatricum</u>																																	
	<u>G. vigrense</u>																																	
	<u>Peridinium</u> <u>borgesi</u>																																	
	<u>P. cunningtonii</u>																																	
	<u>P. cunningtonii</u>																																	
	<u>P. pseudo-laeve</u> <u>lef.</u>																																	
	<u>P. pygmaeum</u>																																	

D. Pyrrophlyta

D. Dinokontae

F. Gymnodiniaceae

F. Peridiniaceae

Division order Family	Genus - Species	๓๓.			๓๔.			๓๕.			๓๖.			๓๗.			๓๘.			๓๙.			
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Ceratiales	<u>P. striolatum</u>																						
	<u>P. tabulatum</u>																						
	<u>P. Volzii</u>																						
	<u>Ceratium brachyceros</u>																						
	<u>C. cornutum</u>																						
	<u>C. carolinatum</u>																						
Chrysophyta	<u>C. hirundinella</u>																						
	<u>C. hirundinella</u>																						
	<u>C. hirundinella</u>																						
	<u>C. hirundinella</u>																						
	<u>C. hirundinella</u>																						
Mischococcales	<u>Centrictactus belanophorus</u>																						
	<u>Chrysamoebae radicans</u>																						
Dinobryaceae	<u>Dinobryon bavariacum</u>																						
	<u>Melosira granulata</u>																						

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

Division order Family	Genus - Species			มค.			มฉ.			มช.			มค.			มฉ.			มช.			มค.			มฉ.			มช.																																																																							
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C																																																																					
Oscillatoriales Oscillatoriaceae	<u>Spirulina labyrinthiformis</u>						25																																																																																												
	<u>S. laxa</u>						40			10			20			10			5			20			10			5			40			10																																																																	
	<u>S. laxa</u>						5			20																																																																																									
	<u>S. major</u>						5			10			10			5			10			5			10			5			10			10																																																																	
	<u>Anabaena viguieri</u>						5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			5																																																											
	<u>A. aphanizomenoids</u>						5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			5																																																											
	<u>A. sedouii</u>						5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			5																																																											
	<u>Cylindrocapsa philippinensis</u>						15			10			10			50			30			5			25			5			25			5			25			20																																																											
Nostocales Nostocaceae	<u>C. raciborskii</u>						5			120			15			5			5			175			65			20			155			55			70			950			300			20			890			500			110			550			500			150			780			400			800			295			210			110			185			145			60			60			5		
	<u>C. raciborskii</u>						5			120			15			5			5			175			65			20			155			55			70			950			300			20			890			500			110			550			500			150			780			400			800			295			210			110			185			145			60			60			5		

ตารางที่ 14. จำนวนชนิดของเพลงตอนพีทพบในอ่างเก็บน้ำแต่ละเดือน

เดือน	อ่าง A	อ่าง B	อ่าง C
ตุลาคม	14	34	20
พฤศจิกายน	36	34	28
ธันวาคม	22	28	31
มกราคม	38	36	35
กุมภาพันธ์	23	33	38
มีนาคม	28	31	30
เมษายน	29	31	30
พฤษภาคม	28	25	24
มิถุนายน	41	30	36
กรกฎาคม	35	29	32
สิงหาคม	28	34	34
กันยายน	29	21	18

ตารางที่ 15. จำนวนของเพลงตอนพืชทุกชนิดที่พบในอ่างเก็บน้ำแต่ละเดือน
(จำนวนเซลล์ใน 100 ml.)

อ่าง เดือน	A	B	C
ตุลาคม	20,000	45,000	30,000
พฤศจิกายน	40,000	152,000	115,000
ธันวาคม	40,000	85,000	150,000
มกราคม	91,000	340,000	260,000
กุมภาพันธ์	80,000	220,000	190,000
มีนาคม	205,000	3,130,000	30,000
เมษายน	214,000	980,000	115,000
พฤษภาคม	1,480,000	1,535,000	150,000
มิถุนายน	300,000	1,095,000	260,000
กรกฎาคม	960,000	5,200,000	455,000
สิงหาคม	220,000	277,000	250,000
กันยายน	165,000	145,000	48,475,000

ตารางที่ 16. จำนวนของไต่ตะตอมในอ่างเก็บน้ำในแต่ละเดือน

เดือน	อ่าง A	B	C
ตุลาคม	5,000	-	-
พฤศจิกายน	-	15,000	-
ธันวาคม	5,000	-	5,000
มกราคม	5,000	5,000	5,000
กุมภาพันธ์	5,000	5,000	-
มีนาคม	75,000	20,000	50,000
เมษายน	10,000	20,000	5,000
พฤษภาคม	105,000	20,000	25,000
มิถุนายน	20,000	45,000	10,000
กรกฎาคม	75,000	20,000	10,000
สิงหาคม	20,000	15,000	5,000
กันยายน	30,000	15,000	48,450,000

ตารางที่ 17. จำนวนชนิดของแหล่งตัวอย่างแบ่งตามหน่วยชั้น
 ชั้นของพืชในอ่างเก็บน้ำห้วยร่องทรายในแต่ละเดือนแยกตามเดือน

	ตค.		พย.		ธค.		มค.		กพ.		มีค.		เมย.		พค.		มิย.		กค.		สค.		กย.													
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B										
1. Chlorophyta	9	14	9	13	18	13	7	16	17	16	21	19	11	16	19	13	13	11	13	13	12	11	17	9	19	14	15	21	15	14	13	13	14	15	8	10
2. Euglenophyta	4	5	6	7	2	4	1	2	-	0	2	3	3	1	5	2	1	1	3	2	4	2	3	4	5	3	5	6	6	5	7	6	3	4	3	
3. Cyanophyta	1	5	3	3	5	2	3	3	5	3	5	6	2	4	5	3	3	5	2	5	4	3	3	4	4	4	6	4	3	6	2	3	5	5	1	1
รวม	14	24	18	23	25	19	11	21	22	25	28	28	16	21	29	18	17	16	16	21	18	18	22	16	27	23	24	30	24	26	20	23	25	23	13	14
4. Pyrrophyta	1	2	-	3	2	2	3	1	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	3	3	4	2	2	6	3	0	1
5. Chrysophyta	1	7	3	9	8	7	6	7	6	9	6	7	6	10	4	6	3	6	7	6	7	8	2	7	12	8	10	10	10	11	6	8	4	5	6	4
รวม	2	9	3	12	10	9	9	8	9	12	10	9	8	12	6	8	5	8	10	8	10	10	4	9	14	9	12	13	3	15	8	10	10	8	6	5

A หมายถึง อ่าง A B หมายถึง อ่าง B

C หมายถึง อ่าง C

1, 2, 3 เป็นตัวอย่างที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ สูง

4, 5 เป็นตัวอย่างที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ต่ำ

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ นางสาวพจณี ศรีสุวรรณ
- วัน เดือน ปีเกิด 11 มีนาคม 2501
- ประวัติการศึกษา
- สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่โรงเรียนโพธิ์ศรีราชศึกษา จังหวัดปัตตานี เมื่อปีการศึกษา 2517
 - สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิชาเอกวิทยาศาสตร์ จากวิทยาลัยครูยะลา เมื่อปีการศึกษา 2522
 - สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิชาเอกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา เมื่อปีการศึกษา 2529

ประสบการณ์ในการทำงาน

- ปี 2524-2530 รับราชการเป็นอาจารย์
โรงเรียนบ้านปะแตกลาง อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี
ในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3
- ปี 2531-ปัจจุบัน ช่วยราชการ โรงเรียนนิงชนูปถัมภ์
อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
ในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 4