ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

การบันทึกตัวอย่างน้ำ (สมใจ, 2533)

1. ชื่อของแหล่งน้ำ
2. สถานีเก็บ
3. วันที่
4. เวลา
5. อุณหภูมิน้ำ และอากาศ
6. ระดับน้ำ
7. สภาพภูมิอากาศ
8. คุณลักษณะของน้ำที่วัดในสนาม เช่น DO, pH
9. ชื่อผู้เก็บตัวอย่างน้ำ
10. ลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำที่มองเห็นและอาจมีผลเกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำ

1. ดูดน้ำทิ้ง 2 - 3 นาที
2. ล้างขวดเก็บตัวอย่าง 2 - 3 ครั้ง
3. ใส่น้ำจนล้น (ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ)
4. ปิดฝาขวดเก็บตัวอย่างแล้วหุ้มด้วยถุงพลาสติกพร้อมทั้งใช้ยางรัดเพื่อกันน้ำตัวอย่างรั่วซึมออกมา

การวัด DO

1. เปิดเครื่อง DO meter ที่หน้าจอจะปรากฏคำว่า “COND” และแสดง % กับ $^{\circ}C$
2. กดปุ่ม Factor F1 ซึ่งเป็นปุ่มกำหนดความสูง แล้วกดลูกศรเลือกระดับความสูงที่ทำการวัดโดยดูระดับความสูงจากเครื่อง GPS
3. วัดกับอากาศโดยกดปุ่ม CAL หน้าจอจะแสดง “-------” และคำว่า CAL จะกระพริบ จากนั้นจะเป็น 100%
4. จุ่มหัววัด DO Meter และแกว่งด้วยความเร็ว 0.3 เมตร/วินาที ในน้ำตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. กดปุ่ม RANGE เพื่อสลับค่าในหน่วย ppm กับหน่วย % การอ่านค่า ppm ต้องรอให้ตัวเลขที่แสดงบนหน้าจอนิ่งเสียก่อน

การวัด pH (วิไลลักษณ์, 2533)

<u>เครื่องมือ</u>

1. เครื่องวัด pH พร้อมอีเลคโตรด
2. บีกเกอร์

<u>สารเคมี</u>

1. สารละลายบัฟเฟอร์ที่ทราบค่า pH แล้วอย่างน้อย 2 สารละลาย ได้แก่ สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 และ 7
2. น้ำกลั่น

<u>วิธีทำ</u>

1. ล้างแท่งอีเลคโตรดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด แล้วใช้กระดาษทิชชูซับให้แห้ง
2. เทสารละลายบัฟเฟอร์หรือน้ำตัวอย่างลงในบีกเกอร์ที่สะอาดในปริมาณที่มากเพียงพอที่จะทำให้ท่วมบริเวณที่เซนซิทีฟของอีเลคโตรด
3. ปรับเครื่องวัดโดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 และ 7 และทำการปรับจนกระทั่งสามารถใช้เครื่องวัดอ่านค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.05 ของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์นั้น ๆ
4. ล้างแท่งอีเลคโตรดด้วยน้ำกลั่นอีกครั้งหนึ่ง แล้วใช้กระดาษทิชชูซับให้แห้ง
5. วัดค่า pH ของน้ำตัวอย่าง โดยที่น้ำตัวอย่างที่จะนำมาวัดค่า pH จะต้องมีอุณหภูมิเท่ากับหรือใกล้เคียงกับสารละลายบัฟเฟอร์ กล่าวคือ ต่างกันไม่เกิน $\pm 2^{\circ}C$

<u>หมายเหตุ</u>

- ต้องล้างแท่งอีเลคโตรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น แล้วใช้กระดาษทิชชูซับให้แห้งก่อนใช้ทุกครั้ง
- ถ้าเครื่องวัดมีโพรบสำหรับปรับอุณหภูมิอัตโนมัติ ให้จุ่มโพรบดังกล่าวในสารละลายที่ทำการวัด pH ด้วยทุกครั้ง แต่ถ้าไม่มีก็ให้ปรับอุณหภูมิบนเครื่องวัดให้มีค่าเท่ากับอุณหภูมิของสารละลายที่ทำการวัด pH แทน

การวัดสภาพการนำไฟฟ้า (วิไลลักษณ์, 2533)

1. ทำการปรับเครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า โดยเลือกให้อ่านค่าในหน่วย µS/cm
2. ล้างโพรบให้สะอาดด้วยน้ำกลั่นแล้วล้างด้วยน้ำตัวอย่างอีก 2 – 3 ครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. อ่านค่าสภาพการนำไฟฟ้าของน้ำตัวอย่างด้วยการจุ่มโพรบลงในน้ำตัวอย่าง

การวัดความขุ่น (วิไลลักษณ์, 2533)

ก. เลือกใช้ช่วงความขุ่นให้เหมาะสมกับความขุ่นของน้ำตัวอย่าง

ข. เขย่าน้ำตัวอย่างแล้วเทลงในหลอดแก้วสำหรับใส่น้ำตัวอย่าง แล้วใส่หลอดแก้วนั้นลงในช่องใส่หลอดแก้ว

ค. อ่านค่าความขุ่นจากหน้าจอของเครื่องวัด โดยอ่านค่าแรกที่ปรากฏ

การวัด BOD (วิไลลักษณ์, 2533)

<u>เครื่องมือ</u>

ก. เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดบีโอดีขนาด 300 มิลลิลิตร พร้อมจุกแก้ว บิวเรต ปิเปต และขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร

ข. ตู้อบหรือ water bath 20 ± 1°C

<u>วิธีทำ</u>

1. นำน้ำตัวอย่างที่แช่เย็นไว้ที่ 4°C มาตั้งทิ้งไว้เพื่อปรับอุณหภูมิของน้ำตัวอย่างให้มีค่าประมาณ 20°C แล้วเป่าอากาศลงไปด้วยเครื่องเป่าอากาศขนาดเล็ก จนกระทั่งน้ำตัวอย่างอิ่มตัวด้วยก๊าซออกซิเจน
2. เทน้ำตัวอย่างจากข้อ 1. ลงในขวดบีโอดีจนเต็ม (ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ) แล้วเทน้ำที่เหลือในบีกเกอร์ ทำการหาปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายน้ำในบีกเกอร์ทันที (DO_0) ส่วนขวดบีโอดีนั้น ให้ปิดจุกเติมน้ำกลั่นรอบปากขวดให้เต็มแล้วปิดด้วยกระดาษอะลูมิเนียมอีกครั้งหนึ่งเพื่อกันไม่ให้น้ำระเหย นำไปอบที่ 20 ± 1°C เป็นเวลา 5 วัน แล้วหาปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายน้ำในวันที่ 5 (DO_5)
3. คำนวณหาค่าบีโอดีของน้ำตัวอย่างจากสูตร

บีโอดี (mg/l) = (DO_0) - (DO_5) **1**

การวัด COD (วิไลลักษณ์, 2533)

<u>เครื่องมือ</u>

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการรีฟักซ์ ได้แก่ ขวดรีฟักซ์ก้นแบน คอขวดเป็น ground-glass 24/40 และคอนเดนเซอร์ 24/40 ground-glass joint
2. เตาไฟฟ้า หรือเตาแก๊ส
3. เครื่องแก้ว ได้แก่ บิวเรต ปิเปต กระบอกตวง บีกเกอร์ และลูกแก้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐานโปตัสเซียมไดโครเมต 0.025 นอร์มัล; $K_2Cr_2O_7$ ละลาย $K_2Cr_2O_7$ ซึ่งอบให้แห้งที่ 103°C 2 ชั่วโมง และทำให้เย็นในเดซิคเคเตอร์แล้ว 1.2259 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตร
2. สารละลายกรดซัลฟุริค เติมเงินซัลเฟต; Ag_2SO_4 ลงไปในสารละลายกรดซัลฟุริคเข้มข้นในอัตราส่วน 5.5 กรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมของสารละลายกรดซัลฟุริค ตั้งทิ้งไว้ 1 – 2 วัน เพื่อให้เงินซัลเฟตละลาย
3. สารละลายเฟอร์โรอิน ละลาย 1, 10 – ฟีแนนโทรลีนโมโนไฮเดรต 1.485 กรัม และเฟอร์รัสซัลเฟต; $FeSO_4.7H_2O$ 695 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น แล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 มิลลิลิตร
4. สารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟต 0.01 นอร์มัล $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ละลาย $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ 3.9 กรัม ในน้ำกลั่น เติมสารละลายกรดซัลฟุริคเข้มข้น 20 มิลลิลิตร ทำให้เย็นแล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตร นำสารละลายที่ได้ไปสแตนดาร์ดไดซ์กับสารละลายมาตรฐานโปตัสเซียมไดโครเมต 0.025 นอร์มัล โดยทำดังนี้
   - ดูดสารละลายมาตรฐานโปตัสเซียมไดโครเมต 0.025 นอร์มัล 10.00 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร แล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น
   - เติมสารละลายกรดซัลฟุริคเข้มข้นลงไป 30 มิลลิลิตร แล้วทำให้เย็น นำสารละลายที่ได้ไปไตเตรตกับสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟต โดยใช้สารละลายเฟอร์โรอิน 2 - 3 หยด เป็นอินดิเคเตอร์ แล้วคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟต โดยใช้สูตรในสมการที่ 2
5. ปรอทซัลเฟต; $HgSO_4$

วิธีทำ

การหาซีโอดีของน้ำตัวอย่างที่มีค่าซีโอดีต่ำ (น้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร)

1. ดูดน้ำตัวอย่าง 20.00 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรีฟักซ์
2. เติมปรอทซัลเฟตลงไป 0.4 กรัม แล้วใส่ลูกแก้วลงไปพอประมาณ
3. ค่อย ๆ เติมสารละลายกรดซัลฟุริคลงไป 5 มิลลิลิตร อย่างช้า ๆ พร้อมกับเขย่าขวดเพื่อละลายปรอทซัลเฟต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ทำให้เย็นแล้วเติมสารละลายมาตรฐานโปตัสเซียมไดโครเมตลงไป 10 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากัน
5. ต่อขวดรีฟักซ์เข้ากับคอนเดนเซอร์ แล้วเปิดน้ำหล่อเย็นเข้าคอนเดนเซอร์
6. ค่อย ๆ เติมสารละลายกรดซัลฟุริคลงไปอีก 25 มิลลิลิตร ทางปลายเปิดด้านบนของคอนเดนเซอร์ พร้อมทั้งเขย่าขวดเพื่อผสมให้เข้ากัน แล้วเปิดเตาทำการรีฟักซ์ 2 ชั่วโมง
7. ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วล้างเอาสารที่ติดอยู่ข้าง ๆ คอนเดนเซอร์ลงไปในขวดรีฟักซ์โดยใช้น้ำกลั่นเทลงไปทางปลายเปิดด้านบนของคอนเดนเซอร์แล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 140 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
8. นำสารละลายที่ได้ไปไตเตรตกับสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟต โดยใช้สารละลายเฟอร์โรอินเป็นอินดิเคเตอร์
9. ทำการหาค่า Blank โดยการใช้น้ำกลั่นแทนน้ำตัวอย่าง แล้วดำเนินวิธีการเดียวกันกับน้ำตัวอย่าง
10. คำนวณหาค่าซีโอดีจากสูตร

ซีโอดี (mg/l) = [(B – A) x N x 8 x 1000] / C ……..… 2

เมื่อ A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟตที่ใช้ในการไตเตรตน้ำตัวอย่าง, มิลลิลิตร

B = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟตที่ใช้ในการไตเตรตน้ำกลั่น, มิลลิลิตร

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟต, นอร์มัล

C = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง, มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน *(กองขัดการคุณภาพน้ำ, 2538)*

ก. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	คุณภาพน้ำ[2/]	ค่าทางสถิติ	หน่วย	การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์[1/]				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1.	สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)		-	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
2.	อุณหภูมิ (Temperature)		°ซ	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
3.	ความเป็นกรดและด่าง (pH)		-	ธ	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4.	ออกซิเจนละลาย (DO)	P 20	มก./ล. (mg/l)	ธ	<6.0	<4.0	<2.0	-
5.	บีโอดี (BOD)	P 80	"	ธ	>1.5	>2.0	>4.0	-
6	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	P 80	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. (MPN/ 100 ml)	ธ	>5,000	>20,000	-	-
7	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	P 80	"	ธ	>1,000	>4,000	-	-
8	ไนเตรต (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน		มก./ล.	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 5.0			-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับ	คุณภาพน้ำ[2/]	ค่าทางสถิติ	หน่วย	การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์[1/]				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
9	แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.5			-
10	ฟีนอล (Phenols)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005			-
11	ทองแดง (Cu)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-
12	นิคเกิล (Ni)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-
13	แมงกานีส (Mn)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-
14	สังกะสี (Zn)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-
15	แคดเมียม (Cd)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005* 0.05**			-
16	โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05			-
17	ตะกั่ว (Pb)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05			-
18	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.002			-
19	สารหนู (As)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.01			-
20	ไซยาไนด์ (Cyanide)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005			-
21	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)							
	- ค่ารังสีแอลฟา (Alpha)		เบคเคอเรล/ล.	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-
	- ค่ารังสีเบตา (Beta)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-
22	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)		มก./ล.	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05			-
23	ดีดีที (DDT)		ไมโครกรัม/ล.	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับ	คุณภาพน้ำ[2/]	ค่าทางสถิติ	หน่วย	การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์[1/]				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
24	บีเอชซีชนิดอัลฟา (Alpha-BHC)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.02			-
25	ดิลดริน (Dieldrin)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-
26	อัลดริน (Aldrin)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-
27	เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์ (Heptachor & Heptachlor epoxide)		"	ธ	มีค่าไม่เกินกว่า 0.2			-
28	เอนดริน (Endrin)		"	ธ	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537 (ภาคผนวก ฌ)

หมายเหตุ

1/ การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 - 4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ เกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

< ไม่น้อยกว่า

> ไม่มากกว่า

°ซ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทลที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทลที่ 8 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

มล. มิลลิลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

ระดับตัวแปรคุณภาพน้ำ

ตารางที่ 1 ระดับพีเอชในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำ (มั่นสิน และมั่นรักษ์, 2545)

ระดับพีเอช	ผลกระทบ
ต่ำกว่า 4	ตาย
4 – 5	ไม่สืบพันธุ์
4 – 6	เติบโตช้า
6.5 – 9	เติบโตได้ดี
9 – 11	เติบโตช้า
9.5 – 11	ไม่สืบพันธุ์
สูงกว่า 11	ตาย

ตารางที่ 2 สรุปอิทธิพลของออกซิเจนในบ่อปลาน้ำอุ่น (มั่นสิน และมั่นรักษ์, 2545)

ออกซิเจนละลายน้ำ	อิทธิพลที่มีต่อปลา
< 1มก./ล.	อาจถึงตายถ้าเกิดขึ้นเป็นเวลานานหลาย ๆ ชั่วโมง
1 – 5 มก./ล.	ปลามีชีวิตอยู่ได้ แต่ถ้าเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปลาจะเจริญเติบโตช้าและไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ดี
> 5 มก./ล.	เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ แต่ไม่เกินระดับอิ่มตัว

ตารางที่ 3 ระดับบีโอดีที่ยอมให้มีได้ในแหล่งน้ำผิวดิน* (มั่นสิน และมั่นรักษ์, 2545)

แหล่งน้ำผิวดิน	บีโอดี, มก./ล.	หมายเหตุ
ประเภท 1	-	แหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่ถูกปนเปื้อนจากน้ำเสีย
ประเภท 2	ไม่เกิน 1.5 มก./ล.	ปนเปื้อนน้อยและสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้กว้างขวาง
ประเภท 3	ไม่เกิน 2.0 มก./ล.	ปนเปื้อนมากขึ้น
ประเภท 4	ไม่เกิน 4.0 มก./ล.	ใช้ได้เฉพาะวัตถุประสงค์ทางการเกษตร ไม่เหมาะสำหรับเป็นแหล่งน้ำประปา

*ตามมาตรฐานของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรคุณภาพน้ำ

อ่างเก็บน้ำ	จุดเก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิอากาศ (°C)	อุณหภูมิน้ำ (°C)	DO (mg/l)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (µS/cm)	ความขุ่น (NTU)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)
หนองบัว	1	28.0	-	7.89	6.91	27.0	10.2	2.85	7.95
	2	28.0	-	7.73	6.85	26.0	10.9	2.80	7.81
	3	28.0	24.0	8.44	6.95	26.0	9.2	2.57	7.17
	4	27.2	23.5	8.83	6.91	26.0	9.5	2.10	5.86
หนองหลวง	1	36.8	26.0	6.27	7.03	47.0	25.9	3.78	9.43
	2	34.0	25.5	9.04	6.96	39.0	21.4	2.71	6.75
	3	33.5	27.0	8.72	7.23	41.0	19.2	2.31	4.53
	4	35.5	27.0	7.96	7.11	50.0	17.2	2.59	6.45
	5	35.2	25.5	6.01	6.87	43.0	18.5	1.75	4.35
ห้วยสัก	1	32.2	26.0	7.99	7.06	31.0	2.6	1.12	17.82
	2	30.5	27.0	8.95	7.12	31.0	3.1	0.80	12.73
	3	30.5	26.5	8.42	7.12	32.0	3.4	0.98	15.59
	4	29.2	26.5	8.82	7.39	32.0	4.6	0.79	15.63
	5	30.2	25.5	8.68	7.29	32.0	3.1	1.04	13.45
แม่งัด	1	27.5	25.0	7.19	7.38	93.0	1.7	1.15	13.09
	2	33.0	24.8	7.58	7.41	91.0	1.7	1.17	10.18
	3	29.9	24.8	7.85	7.39	93.0	2.2	1.69	11.64
	4	30.5	24.8	8.19	7.36	99.0	3.7	2.59	14.18
	5	30.0	24.8	7.33	7.34	101.0	4.0	2.25	9.45
	6	27.0	24.8	7.96	7.36	98.0	4.1	1.97	11.64
	7	30.0	24.8	7.96	7.39	92.0	1.6	1.46	9.45
	8	27.5	24.8	7.36	7.39	93.0	1.3	1.29	8.73

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรคุณภาพน้ำ (ต่อ)

อ่างเก็บน้ำ	จุดเก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิอากาศ (°C)	อุณหภูมิน้ำ (°C)	DO (mg/l)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (µs/cm)	ความขุ่น (NTU)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)
แม่กวง	1	32.0	24.5	6.95	7.11	75.0	1.6	2.70	16.73
	2	30.5	25.0	6.91	7.42	75.0	2.2	1.65	14.91
	3	30.5	24.5	6.88	7.40	76.0	2.3	1.05	16.00
	4	28.5	24.6	6.30	7.30	79.0	2.2	1.63	11.64
	5	27.8	25.0	6.92	7.50	75.0	1.6	1.04	9.66
	6	29.8	25.5	7.10	7.46	71.0	1.6	0.87	14.18
	7	27.2	25.0	7.53	7.55	75.0	1.9	1.71	14.54
	8	28.8	24.0	7.07	7.49	75.0	1.4	1.67	14.18
ห้วยตึงเฒ่า	1	29.5	24.0	8.33	7.16	68.0	18.9	2.06	33.07
	2	29.5	24.0	8.04	7.03	67.0	19.1	2.57	26.38
	3	31.4	25.0	7.41	7.09	69.0	36.7	1.91	22.25
	4	31.0	27.0	7.91	7.05	68.0	15.8	2.36	27.50
แม่ตีบ	1	29.8	26.0	7.73	7.68	124.0	3.7	1.52	10.03
	2	26.2	26.0	8.92	7.79	123.0	3.6	1.24	8.18
	3	26.0	26.0	8.80	7.83	123.0	3.6	1.52	14.12
	4	27.0	26.0	9.19	7.85	120.0	2.8	1.28	11.89
ดอยเต่า	1	34.0	26.0	6.71	7.52	240.0	25.2	1.24	7.06
	2	33.8	25.8	5.21	7.53	244.0	17.7	1.43	7.06
	3	31.5	25.9	5.55	7.59	248.0	17.4	1.29	6.32
	4	30.2	25.8	5.65	7.58	237.0	46.8	0.98	19.69
	5	37.0	25.8	6.27	7.69	239.0	83.8	1.33	19.76
	6	34.5	27.2	6.45	7.75	229.0	90.7	0.99	14.71
	7	31.0	26.0	6.22	7.79	223.0	125.0	1.17	17.84
	8	33.0	25.8	6.37	7.80	223.0	127.0	1.15	17.09
	9	37.0	25.8	6.21	7.78	237.0	87.0	0.80	14.49
	10	35.0	26.5	5.79	7.79	239.0	45.0	0.90	18.08

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ต้นฉบับไม่มีหน้านี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved