ภาคผนวก ก

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 คุณภาพน้ำในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขงจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่1 (มิถุนายน 2550)

	Water T, (^{o}C)	Air T. (^{o}C)	pH	Cond. (µs.cm^{-1})	TDS (mg.l^{-1})	Turbidity (mg.l^{-1})	Velocity (m.s^{-1})	DO (mg.l^{-1})	BOD (mg.l^{-1})	Alk. (mg.l^{-1} as $CaCO_3$)	Salinity (ppt)	NO_3-N (mg.l^{-1})	NH_4-N (mg.l^{-1})	SRP (mg.l^{-1})	Total coli. (MPN/100)
MKK	29.70	30.00	7.28	141.60	66.67	124.33	2.54	5.40	0.27	104.00	0.10	0.77	0.37	0.34	1,100.00
MHG	28.67	34.60	5.60	120.97	57.00	629.56	1.47	4.87	1.10	70.00	0.10	15.63	9.43	0.25	1,100.00
MNG	27.00	26.90	6.64	102.77	48.67	10.67	7.37	3.27	0.27	86.00	0.00	1.50	0.30	0.11	1,100.00
MSK	31.87	32.40	7.04	3120.00	1566.67	11.00	5.21	4.40	0.13	69.33	1.60	0.97	0.20	0.02	1,500.00
MSP	31.30	31.20	6.69	302.33	139.33	36.67	2.22	4.53	0.40	69.00	0.10	1.77	1.08	0.10	1,100.00

ตาราง 7 คุณภาพน้ำในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขงจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่2 (สิงหาคม 2550)

	Water T, (^{o}C)	Air T. (^{o}C)	pH	Cond. (µs.cm^{-1})	TDS (mg.l^{-1})	Turbidity (mg.l^{-1})	Velocity (m.s^{-1})	DO (mg.l^{-1})	BOD (mg.l^{-1})	Alk. (mg.l^{-1} as $CaCO_3$)	Salinity (ppt)	NO_3-N (mg.l^{-1})	NH_4-N (mg.l^{-1})	SRP (mg.l^{-1})	Total coli. (MPN/100)
MKK	29.00	30.40	7.32	108.20	50.67	428.67	0.21	5.40	2.73	69.67	0.07	0.47	0.49	0.36	1,100.00
MHG	29.67	34.83	7.16	94.60	44.33	144.67	0.54	6.13	3.40	62.93	0.00	1.03	0.76	0.16	280.00
MNG	28.70	31.20	6.95	116.27	55.33	9.00	0.20	3.33	1.73	68.33	0.10	1.40	0.14	1.58	2,100.00
MSK	28.27	29.90	6.79	310.33	146.33	23.67	0.10	4.73	2.50	14.67	0.10	0.40	0.40	0.58	24,000.00
MSP	27.50	28.80	6.11	51.90	24.67	122.33	3.52	4.47	2.47	13.00	0.00	0.50	1.11	0.16	1,100.00

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 8 คุณภาพน้ำในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขงจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่3 (มกราคม 2551)

	Water T, (°C)	Air T. (°C)	pH	Cond. (µs.cm^{-1})	TDS (mg.l^{-1})	Turbidity (mg.l^{-1})	Velocity (m.s^{-1})	DO (mg.l^{-1})	BOD (mg.l^{-1})	Alk. (mg.l^{-1} as $CaCO_3$)	Salinity (ppt)	NO_3-N (mg.l^{-1})	NH_4-N (mg.l^{-1})	SRP (mg.l^{-1})	Total coli. (MPN/100)
MKK	22.80	27.40	7.01	110.47	52.33	32.00	3.82	7.80	2.40	83.00	0.10	0.33	0.33	0.47	1100.00
MHG	25.27	27.00	7.63	362.67	172.33	2.00	2.64	7.87	1.67	125.33	0.17	0.43	0.07	0.66	11000.00
MNG	26.27	32.80	7.09	99.10	46.33	3.33	5.51	6.47	0.40	60.33	0.00	0.10	0.31	0.19	9.00
MSK	25.20	31.00	6.86	1255.00	609.00	15.67	15.12	5.87	1.27	34.33	0.60	0.43	0.26	0.55	1100.00
MSP	25.60	25.60	6.93	254.00	122.33	12.33	3.12	6.40	0.53	59.50	0.10	0.80	0.31	0.08	4600.00

ตาราง 8 คุณภาพน้ำในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขงการเก็บตัวอย่างครั้งที่4 (เมษายน 2551)

	Water T, (°C)	Air T. (°C)	pH	Cond. (µs.cm^{-1})	TDS (mg.l^{-1})	Turbidity (mg.l^{-1})	Velocity (m.s^{-1})	DO (mg.l^{-1})	BOD (mg.l^{-1})	Alk. (mg.l^{-1} as $CaCO_3$)	Salinity (ppt)	NO_3-N (mg.l^{-1})	NH_4-N (mg.l^{-1})	SRP (mg.l^{-1})	Total coli. (MPN/100)
MKK	29.00	32.50	7.34	154.07	73.00	164.67	0.30	6.27	0.50	70.00	0.10	0.60	0.55	0.16	280.00
MHG	31.10	27.67	7.61	238.00	112.00	221.67	0.86	6.13	0.13	85.33	0.10	0.57	0.96	0.09	280.00
MNG	27.07	29.47	7.07	102.53	48.00	10.67	0.23	7.60	1.47	65.33	0.00	0.27	0.16	0.06	9.00
MSK	31.00	27.50	7.24	1.13	0.70	20.25	0.09	6.77	0.20	33.33	0.60	0.30	0.27	0.07	1100.00
MSP	29.23	26.00	7.55	177.67	105.00	20.19	0.29	7.07	0.83	70.83	0.10	1.43	0.29	0.08	24000.00

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS ver.14

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการ โดยโปรแกรมทางสถิติ One way Analysis Of Varience (ANOVA) และ LSD (least-significant difference) ที่ความเชื่อมั่น 0.05 % จากโปรแกรม SPSS ver.14

ความแตกต่างระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: air_temp

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	147.529(a)	7	21.076	3.750	.002
Intercept	53455.380	1	53455.380	9511.601	.000
site	67.346	4	16.836	2.996	.027
season	80.183	3	26.728	4.756	.005
Error	292.241	52	5.620		
Total	53895.150	60			
Corrected Total	439.770	59			

a R Squared = .335 (Adjusted R Squared = .246)

air temperature

	site	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	5.00	12	27.8500	
	1.00	12	30.0750	30.0750
	3.00	12	30.0917	30.0917
	4.00	12	30.2000	30.2000
	2.00	12		31.0250
	Sig.		.124	.862

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 5.620.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

air temperature

	season	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	4.00	15	28.6267	
	3.00	15	28.7600	28.7600
	2.00	15		30.9867
	1.00	15		31.0200
	Sig.		.999	.055

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 5.620.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: water_temp

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	239.596(a)	7	34.228	20.080	.000
Intercept	47748.246	1	47748.246	28011.787	.000
site	27.194	4	6.799	3.988	.007
season	212.402	3	70.801	41.536	.000
Error	88.638	52	1.705		
Total	48076.480	60			
Corrected Total	328.234	59			

a R Squared = .730 (Adjusted R Squared = .694)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

water temperature

	site	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	27.2583	
	1.00	12	27.6250	27.6250
	5.00	12	28.4083	28.4083
	2.00	12	28.6750	28.6750
	4.00	12		29.0833
	Sig.		.075	.062

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.705.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

water temperature

	season	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	3.00	15	25.0267	
	2.00	15		28.6267
	4.00	15		29.4800
	1.00	15		29.7067
	Sig.		1.000	.120

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.705.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.359(a)	7	.766	4.511	.001
Intercept	2936.641	1	2936.641	17303.191	.000
site	1.122	4	.281	1.653	.175
season	4.237	3	1.412	8.321	.000
Error	8.825	52	.170		
Total	2950.825	60			
Corrected Total	14.184	59			

a R Squared = .378 (Adjusted R Squared = .294)

pH

	site	N	Subset
			1
Tukey HSD(a,b)	5.00	12	6.8192
	3.00	12	6.9383
	4.00	12	6.9825
	2.00	12	7.0017
	1.00	12	7.2383
	Sig.		.108

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .170.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

pH

	season	N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD(a,b)	1.00	15	6.6507		
	2.00	15	6.8667	6.8667	
	3.00	15		7.1033	7.1033
	4.00	15			7.3633
	Sig.		.483	.403	.320

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .170.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: conductivity

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19182261.616(a)	7	2740323.088	14.309	.000
Intercept	10472909.046	1	10472909.046	54.684	.000
site	16213783.452	4	4053445.863	21.165	.000
season	2968478.163	3	989492.721	5.167	.003
Error	9958842.378	52	191516.200		
Total	39614013.040	60			
Corrected Total	29141103.994	59			

a R Squared = .658 (Adjusted R Squared = .612)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

conductivity

	site	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	105.1667	
	1.00	12	128.5833	
	5.00	12	196.4750	
	2.00	12	204.0583	
	4.00	12		1454.6667
	Sig.		.981	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 191516.200.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

conductivity

	season	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	2.00	15	136.2600	
	4.00	15	361.1200	361.1200
	3.00	15	416.2467	416.2467
	1.00	15		757.5333
	Sig.		.308	.075

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 191516.200.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: velocity

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.561(a)	7	.794	35.099	.000
Intercept	12.983	1	12.983	573.634	.000
site	4.302	4	1.076	47.521	.000
season	1.258	3	.419	18.535	.000
Error	1.177	52	.023		
Total	19.720	60			
Corrected Total	6.737	59			

a R Squared = .825 (Adjusted R Squared = .802)

velocity

	site	N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD(a,b)	4.00	12	.1142		
	3.00	12	.2692		
	1.00	12		.4542	
	5.00	12		.6008	
	2.00	12			.8875
	Sig.		.101	.135	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .023.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

velocity

	season	N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD(a,b)	2.00	15	.3247		
	4.00	15	.3540	.3540	
	3.00	15		.4907	
	1.00	15			.6913
	Sig.		.950	.074	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .023.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TDS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3435780.968(a)	7	490825.853	7.130	.000
Intercept	1880483.474	1	1880483.474	27.315	.000
site	2465795.827	4	616448.957	8.954	.000
season	969985.141	3	323328.380	4.697	.006
Error	3579899.029	52	68844.212		
Total	8896163.470	60			
Corrected Total	7015679.997	59			

a R Squared = .490 (Adjusted R Squared = .421)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

TDS

	site	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	49.5833	
	1.00	12	60.6667	
	2.00	12	96.4167	
	5.00	12	97.8333	
	4.00	12		580.6750
	Sig.		.991	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 68844.212.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

TDS

	season	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	2.00	15	64.2667	
	4.00	15	67.7400	
	3.00	15	200.4667	200.4667
	1.00	15		375.6667
	Sig.		.492	.272

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 68844.212.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Turbidity

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	779352.137(a)	7	111336.020	7.872	.000
Intercept	626289.840	1	626289.840	44.281	.000
site	574152.698	4	143538.175	10.149	.000
season	205199.439	3	68399.813	4.836	.005
Error	735468.392	52	14143.623		
Total	2141110.370	60			
Corrected Total	1514820.530	59			

a R Squared = .514 (Adjusted R Squared = .449)

Turbidity

	site	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	8.4183	
	4.00	12	17.6467	
	5.00	12	47.8817	
	1.00	12		187.4167
	2.00	12		249.4733
	Sig.		.926	.706

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 14143.623.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Turbidity

	season	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	3.00	15	13.0667	
	4.00	15	87.4907	87.4907
	2.00	15		145.6667
	1.00	15		162.4453
	Sig.		.327	.321

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 14143.623.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Alkalinity

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	28966.368(a)	7	4138.053	15.546	.000
Intercept	259094.531	1	259094.531	973.353	.000
site	19350.689	4	4837.672	18.174	.000
season	9615.679	3	3205.226	12.041	.000
Error	13841.761	52	266.188		
Total	301902.660	60			
Corrected Total	42808.129	59			

a R Squared = .677 (Adjusted R Squared = .633)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Alkalinity

	site	N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD(a,b)	4.00	12	37.9167		
	5.00	12	53.0833	53.0833	
	3.00	12		70.0000	70.0000
	1.00	12			81.6667
	2.00	12			85.9000
	Sig.		.169	.097	.135

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 266.188.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

Alkalinity

	season	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	2.00	15	45.7200	
	4.00	15		64.9667
	3.00	15		72.5000
	1.00	15		79.6667
	Sig.		1.000	.077

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 266.188.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	82.541(a)	7	11.792	22.742	.000
Intercept	1975.708	1	1975.708	3810.525	.000
site	11.043	4	2.761	5.324	.001
season	71.498	3	23.833	45.966	.000
Error	26.961	52	.518		
Total	2085.210	60			
Corrected Total	109.502	59			

a R Squared = .754 (Adjusted R Squared = .721)

DO

	site	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	5.1667	
	4.00	12	5.4417	5.4417
	5.00	12	5.6167	5.6167
	1.00	12		6.2167
	2.00	12		6.2500
	Sig.		.548	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .518.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

DO

	season	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	1.00	15	4.4933	
	2.00	15	4.8133	
	4.00	15		6.7667
	3.00	15		6.8800
	Sig.		.619	.973

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .518.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BOD

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	45.615(a)	7	6.516	12.653	.000
Intercept	89.304	1	89.304	173.402	.000
site	3.833	4	.958	1.860	.131
season	41.783	3	13.928	27.043	.000
Error	26.781	52	.515		
Total	161.700	60			
Corrected Total	72.396	59			

a R Squared = .630 (Adjusted R Squared = .580)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

BOD

	site	N	Subset 1
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	.9667
	4.00	12	1.0250
	5.00	12	1.0583
	1.00	12	1.4750
	2.00	12	1.5750
	Sig.		.246

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .515.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

BOD

	season	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
Tukey HSD(a,b)	1.00	15	.4333		
	4.00	15	.6267	.6267	
	3.00	15		1.2533	
	2.00	15			2.5667
	Sig.		.881	.091	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .515.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: nitrate

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	272.243(a)	7	38.892	5.300	.000
Intercept	132.314	1	132.314	18.032	.000
site	131.789	4	32.947	4.490	.003
season	140.454	3	46.818	6.381	.001
Error	381.554	52	7.338		
Total	786.110	60			
Corrected Total	653.797	59			

a R Squared = .416 (Adjusted R Squared = .338)

nitrate-nitrogen

	site	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	4.00	12	.5250	
	1.00	12	.5417	
	3.00	12	.8167	
	5.00	12	1.1250	
	2.00	12		4.4167
	Sig.		.982	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.338.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

nitrate-nitrogen

	season	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	3.00	15	.4200	
	4.00	15	.6333	
	2.00	15	.7600	
	1.00	15		4.1267
	Sig.		.986	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.338.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ammonia

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	96.043(a)	7	13.720	4.762	.000
Intercept	47.490	1	47.490	16.483	.000
site	56.731	4	14.183	4.923	.002
season	39.312	3	13.104	4.548	.007
Error	149.818	52	2.881		
Total	293.351	60			
Corrected Total	245.860	59			

a R Squared = .391 (Adjusted R Squared = .309)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ammonium-nitrogen

	site	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	3.00	12	.2258	
	4.00	12	.2825	
	1.00	12	.4350	
	5.00	12	.6983	
	2.00	12		2.8067
	Sig.		.960	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.881.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ammonium-nitrogen

	season	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	3.00	15	.2547	
	4.00	15	.4473	
	2.00	15	.5793	
	1.00	15		2.2773
	Sig.		.953	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.881.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SRP

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.963(a)	7	.423	3.968	.002
Intercept	5.521	1	5.521	51.747	.000
site	.871	4	.218	2.041	.102
season	2.092	3	.697	6.537	.001
Error	5.548	52	.107		
Total	14.031	60			
Corrected Total	8.511	59			

a R Squared = .348 (Adjusted R Squared = .260)

SRP

	site	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b)	5.00	12	.1042	
	2.00	12	.2900	.2900
	4.00	12	.3075	.3075
	1.00	12	.3333	.3333
	3.00	12		.4817
	Sig.		.432	.607

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .107.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

SRP

	season	N	Subset 1	Subset 2
Tukey HSD(a,b)	4.00	15	.0933	
	1.00	15	.1647	
	3.00	15	.3900	.3900
	2.00	15		.5653
	Sig.		.074	.463

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .107.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b Alpha = .05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

ปริมาณและชนิดของสาหร่ายขนาดใหญ่และไดอะตอมพื้นท้องน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 10 ชนิดและปริมาณของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขงเดือนพฤษภาคม 2550-เมษายน 2551

ฤดูกาล	**จุดเก็บตัวอย่าง**	*Nos*sp01	*Nossp02*	*Lyngsp*	*Miccsp*	*Oscpri*	*Oscviz*	*Phoret*	*Phos*p1	*Tetrsp*	*Claglo*
ครั้งที่ 1	MKK1										
	MHG1				++			+++			+++
	MNG1										
	MSK1						++				++++
	MSP1	+++					+			++	
ครั้งที่ 2	MKK2										
	MHG2		+		++						
	MNG2										
	MSK2					++					
	MSP2	++++		++						++	
ครั้งที่ 3	MKK3										
	MHG3										+
	MNG3										
	MSK3										
	MSP3								++		
ครั้งที่ 4	MKK4										
	MHG4										
	MNG4										
	MSK4										
	MSP4			++							

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 10 (ต่อ)

ฤดูกาล	จุดเก็บตัวอย่าง	*Spi*sp1	*Spi*sp2	*Spisp3*	*Stiglub*	*Stigpro*	*Cha*sp1	*Micpac*	*Micsp*	*Nitsp1*
	MKK1					+++			+	
	MHG1							+++		
ครั้งที่ 1	MNG1									
	MSK1				++					
	MSP1	++								
	MKK2									
	MHG2		++++							
ครั้งที่ 2	MNG2									
	MSK2			+++						
	MSP2	+++								
	MKK3		+++				+			
	MHG3		+++							
ครั้งที่ 3	MNG3									+++++
	MSK3			+++						
	MSP3	++								
	MKK4									
	MHG4									
ครั้งที่ 4	MNG4		++							+++++
	MSK4			+++						
	MSP4									

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 ชนิดและปริมาณไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขงเดือนพฤษภาคม 2550-เมษายน 2551

	site																			
Taxon	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Aulacoseira granulata Ehrenberg	12	5	1	5		4		16	22				12	2	3	24	26	72	3	114
Aulacoseira sp.1					7			11	3				7			3	16			
Aulacoseira sp2.																	13			
Cyclotella meneghiniana Kützing		3													1					
Cyclotella stelligera Cleve	1			36						7				32	9	73	36	2	21	19
Cyclotella sp.1	1																			
Cyclotella sp.2	6												6				6			
Meloseira varians Agardh																				
Thalassiosira sp.1		1																		
Achananthes exiqua var. *constricta* (Torka) Hustedt			1	15			16			1	69							8		
Achnanthes helvetica (Hustedt) Lange-Bertalot		11																1		
Achnanthes inflata (Kützing) Grunow														6						
Achnanthes minutissima Kützing	17	20	1057	340	46			3	58	9		173		148	736	206	12	7	1059	2
Amphora montana Krasske																				
Amphora sp.1									40											
Achnanthes sp.1						2												1		
Achnanthes sp.2				89								76								
Amphora montana Krasske		7		1																
Amphora libyca Eherenberg			7																	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

Taxon	site																			
	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Amphora sp.2				3			4				4	83								
Brachysira neoexillis Lange-Bertalot														28	5	12				
Bacillaria paradoxa J.F. Gmelin									29											
Bacillaria sp.1	3			3																
Caloneis bacillum (Grunov) Mereschkowsky			4																35	
Cocconeis placentula Ehrenberg		3	10	12			8	15			8							6	15	5
Cocconies pediculus (Kutzing)			8																11	
Cymbella affinis Kützing				2			32	92			32					7			15	479
Cymbella tumida (Brébisson) Van Heurck	18	5	25	0	1		231			4	231	15			6				6	
Cymbella turgidula Grunow	7	5	58	73			247	60	24	4	248	47				20	3		2	675
Cymbella sp.1												12							5	
Cymbella sp.2					8				0											80
Cymbella sp.3									0								5			
Cymbella sp.4			18					6	0								24		14	
Cymbella sp.5															5				2	
Cymbella sp.6	8			9				4	0							19				
Cymbella sp.7			1																	
Diadesmid contenta (Grunow ex V.Heurck) Mann									4								5			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

Taxon	site																			
	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Diplonies subovaris Cleve												11			12	13				
Encyonema minutum (Hilse in Rabenhorst) Mann		24					4		6		4						3	3		
Encyonema vulgare Krammer		3																		
Encyonema silesiacum (Bleisch) D.G. Mann			4	1					39				5				10			1
Encyonema sp.1			23				5				5			4						
Encyonema sp.2							5			12	5			5	53			5	23	
Encyonema sp.3												27					10			
Encyonema sp.4				105				1		1	2			9	19	189	5			3
Enocyonopsis leei var. *leei* Lange-Bertalot				6			1				1									1
Entomoneis costata (Hustedr) Reimer									82											
Entomonies sp.1				16								14				4			73	
Entomoneis sp.2									10											
Eunotia exigua (Breb.) Rabenhorst var. tenella (Grunow)									6	6										
Eunotia minor (Kützing) Grunow										1										
Eunotia sp.1	9													1		86	1			
Eunotia sp.2										1		28								
Epithemia sp.1																				
Epithemia sp.2									15	1				11				5		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

	site																			
	MKK	MKK	MKK	MKK	MHG	MHG	MHG	MHG	MSK	MSK	MSK	MSK	MNG	MNG	MNG	MNG	MSP	MSP	MSP	MSP
Taxon	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fragillaria crotonensis Kitton	5									13								2	3	
Fragilaria biden Heiberg	3									8									1	
Frustulia saxonica Rabenhorst																				
Fragilaria tenera (W. Smith) Lange-Bertalet								1							3					
Geissleria boreosiberica Lange-Bertalot		8																	19	
Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot&Metzeltin								1				84								
Geissleria sp.1																				1
Gomphonema entolejum Østrup		7								13					7			6	5	
Gomphonema lagenula Kützing	11	0	24	3			152	27	8		152	176	49	4	20	24	19			6
Gomphonema gracile Eherenberg			2	102				11	62			24				105	13		23	3
Gomphonema vibrio Ehrenberg		47								3				9						
Gomphonema parvulum (Kützing) Grunow	11			2			3	10	44	8	4	321	3		58		19			29
Gomphonema sp.1										1	4	27			9					1
Gomphonema sp.2		2																		
Gyrosigma scalproides (Rabenhorst) Cleve	2						23	5	16		23	35					30	6	25	1
Gyrosigma spencerii (Quekett) Griffith&Herfrey			19	13					0			8		3			4			
Hantzchia amphioxys (Ehrenberg Grunow)	15								0											

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

Taxon	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Hantzschia sp.1				10																
Hydrosera sp.														1						
Luticola kotschyi Grunow														12						
Luticula peguana (Grunow) D.G. Mann		1					5				5									
Navicula caterva Hohn & Hellermann														12						
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot				242			6	6		1	6	165		11		57		3		2
Navicula capitatoradiata Germain														20				3		
Navicula cryptocephala forma terrestris Lund			1		32				0											
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot			4						3						69				17	
Navicula germainii J. H. Wallace				31			57				57	0				59				1
Navicula radiosa Kützing			7	137				3				62			19	94			1	
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot														4					11	
Navicula rostellata Kützing	33			219	30		145	79	24		145	165	35		149	11	71			
Navicula subminuscula Manguin		21												27				23		
Navicula viridula Lange-Bertalot		88	7	39			12			1	12							22		
Navicula symmetrica Patrick	70	19	28	19	114		142	65	88		172	4	75		34	40	146			
Navicula sp.1			1									376								2
Navicula sp.2				4										7		4			2	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

Taxon	site																			
	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Navicula sp.4			10	4																
Navicula sp.5																				
Navicula sp.6			9				1				1				16	4				2
Navicula sp.7		3		3							50	2			3					1
Neidium binodis (Ehrenberg) Hustedt														9						
Neidium dubium (Eherenberg) Cleve		1		2																
Nitzschia clausii Hantzsch				6			2		32		2	6								
Nitzschia intermedia Hantzsch		3	1															37		
Nitzschia levidensis (W. Smith) Grunow in Van Heurck	11		1	70				49	16			57					113			
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	649		63	91	119		151	38	203	2	151	57			9	28	398			15
Nitzschia reversa W. Smith								1									26			
Nizschia sinuata																19				
Nitzschia subacicularis Hustedt	20															5	85			
Nitzschia pumila Hustedt				1						1								2		3
Nitzschia liebetruthii Rabenhorst		21																1		
Nitzschia sp.1		4	2							1				3				1		1
Nitzschia sp.2																				
Nitzschia sp.3			8				19				19									
Nitzschia sp.4	8								7				8	6						

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

Taxon	site																			
	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Nitzschia sp.6					1								1							
Nitzschia sp.7																				
Nitzschia sp.8																				
Nitzschia sp.9																				
Nitzschia sp.10																				
Nitzschia sp.11				89																
Nitzschia sp.12				30							1									
Pinnularia graciloides Hustedt		1																		
Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O. Müller var. gibba																	18			
Pinnularia brauniana (Grunow) Mills		21																8		
Pinnularia mesolepta (Ehrenberg) W. Smith							1				1			1						
Pinnularia subcapitata Gregory										1				5				1		
Pinnularia sp.1					1				5							3	3			
Pinnularia sp.2																				1
Placoneis gastrum (Ehrenberg) Mereschkovsky		28												7				12	1	
Planothidium lanceolatum (Breb.) Round & Bukhtiyarova	12		3	55			71		13		95	44	1		24		6		1	1
Placoneis sp.1	0								6											

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 (ต่อ)

Taxon	MKK 1	MKK 2	MKK 3	MKK 4	MHG 1	MHG 2	MHG 3	MHG 4	MSK 1	MSK 2	MSK 3	MSK 4	MNG 1	MNG 2	MNG 3	MNG 4	MSP 1	MSP 2	MSP 3	MSP 4
Rhopalodia contorta Hustedt													8							
Rhopalodia gibba Ehrenberg													21							
Rhopalodia gibberula (Ehrenberg) O.F. Müller			3	5												5			1	
Sellaphora gibbula D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot			19																9	
Sellaphora bacillum (Eherenberg) D.G.		4								2								23		
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky			18	22				6	0			17			21	7	8			2
Sellaphora sp.1																		2		
Surirella roba Leclercq							14				14							2		
Surirella sp.1		5	3														4	2	15	
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg	4			9			10	10			10					3	31		1	13
Synedra sp.1	6																			
Synedra sp.2	1																			
Tryblionella Calida (Grunow) D.G. Mann					3															

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี (Greenberg *et al.*,1992)

1. วิธีวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำโดยวิธี azide modification

1.1 ล้างขวด BOD ด้วยน้ำตัวอย่าง 2-3 ครั้ง

1.2 เก็บน้ำตัวอย่างด้วยขวด BOD ที่ระดับความลึกปริมาณ 30 ซม. โดยระวังไม่ให้มีฟองอากาศและปิดฝาขวดให้สนิทขณะอยู่ในน้ำ

1.3 เติมสารละลาย $MnSO_4$ 1 ml. และสารละลาย alkali-iodide azide aeagent 1 ml. ปิดฝาและเขย่าขวดจนเริ่มตกตะกอน

1.4 เติม conc. H_2SO_4 1 ml ปิดฝาเขย่าให้เข้ากัน

1.5 รินสารละลายที่ได้ ปริมาตร 100 ml. ใส่ใน flask ไตเตรทด้วย $Na_2S_2O_2$ 0.02 M จนได้สีเหลืองจางๆ แล้วเติมน้ำแป้ง 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน และไตเตรทต่อไปจสีน้ำเงินจางหายไป จดปริมาตร $Na_2S_2O_2$ ที่ใช้แล้วนำไปคำนวณตามสูตร

DO(mg.1^{-1})=ปริมาตร $Na_2S_2O_2$ ที่ใช้ (ml.)x2

2. วิธีวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยสลายสารอินทรีย์

2.1 ล้างขวด BOD ชนิดขวดดำด้วยน้ำตัวอย่าง 2-3 ครั้ง

2.2 เก็บน้ำตัวอย่างด้วยขวด BOD ดำ เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

2.3 นำขวด BOD ที่เก็บน้ำตัวอย่างเรียบร้อย ใส่ในตู้ 20 ^{o}C เป็นเวลา 5 วัน

2.4 เติมสารละลายและทำการไตเตรทเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

2.5 คำนวณตามสูตร

BOD (mg.1^{-1}) = ค่า DO ในวันแรก - (ปริมาตร $Na_2S_2O_2$ ที่ใช้x2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. วิธีวิเคราะห์ความเป็นด่างของน้ำโดยวิธี phenolphthalein methyl orange indicator

3.1 ตวงน้ำตัวอย่าง 100 ml. ใส่ใน flask ขนาด 250 ml.

3.2 เติม phenolphthalein indicator 3 หยด ลงใน flask เขย่าให้เข้ากัน

3.3 เติม methyl orange indicator 3 หยด ลงใน flask เขย่าให้เข้ากัน

3.4 ไตเตรทด้วย 0.02 N H_2SO_4 จนได้จุดยุติเป็นสีส้มแดง จดปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้

3.5 คำนวณตามสูตร

total alkalinity (mg.l^{-1} as $CaCO_3$) = ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ x 10

4. ปริมาณแอมโมเนียม – ไนโตรเจน (ammonium - nitrogen)

4.1 กรองน้ำตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง ตวงน้ำตัวอย่างปริมาตร 25 ml. ใส่ flask ขนาด 150 ml. และตวงน้ำ deionized ปริมาตร 25 ml. ใส่ใน flask 150 ml. อีก flask

4.2 เปิดเครื่อง spectrophotometer DR/2010 แล้วเลือกที่ favorite program และเลือกไปที่เมนูการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน เครื่องมือจะแสดงความยาวคลื่น 425 nm และแสดง ml/l NH_3Ness

4.3 หยด mineral stabilizer 3 หยด ลงไปในน้ำตัวอย่างและblank เขย่าเบาๆจากนั้นเติม polyvinyla lcohol dispersing agent 3 หยด เขย่าเบาๆ ให้สารเคมีผสมกัน

4.4 เติม Nessler reagent 1 ml. เขย่าให้สารเคมีเข้ากัน

4.5 กด TIMER เพื่อตั้งเวลารอให้สารเคมีเกิดปฏิกิริยา เมื่อครบ 1 นาที เครื่องมือจะ ส่งเสียงเตือน

4.6 รินน้ำใน flask ที่เป็นน้ำ deionized ลงใน cuvette ใส่ลงไปในช่องวัดแสงปิดฝา แล้วกด ZERO เครื่องมือจะ แสดงข้อความ Wait และ 0.00 mg.l^{-1} NH_3 Ness

4.7 เปลี่ยน cuvette เป็นน้ำตัวอย่าง กด READ เครื่องมือแสดงข้อความ Wait จากนั้นจะแสดงปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ปริมาณไนเตรต – ไนโตรเจน (nitrate - nitrogen)

2.1 กรองน้ำตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง ตวงน้ำตัวอย่างปริมาตร 25 ml. ใส่ใน flask 150 ml.

2.2 เปิดเครื่อง spectrophotometer DR/20100 แล้วเลือกที่ favorite program และเลือกไปที่เมนูการวิเคราะห์ปริมาณ ไนเตรทไนโตรเจนเครื่องมือจะแสดงข้อความความยาวคลื่น 500 nm และเครื่องมือจะแสดง $mg.l^{-1}$ N NO_3-N

2.3 ใส่ Nitra Ver 5 Nitrate Reagent Powder Pillow กด TIMER แล้วเขย่า flask เมื่อครบ 1 นาที เครื่องมือจะส่งเสียงเตือนให้หยุดเขย่า กด TIMER อีกครั้งและตั้งflask ทิ้งไว้ เมื่อครบ 5 นาที เครื่องมือจะส่งเสียงเตือนอีกครั้ง และแสดง $mg.l^{-1}$ N NO_3-N

2.4 เปิดฝาเครื่องมือใส่น้ำตัวอย่างที่ไม่ได้เติมสารใดๆ ลงในช่องวัดแสง ปิดฝาเครื่องมือให้สนิท กด ZERO เครื่องมือแสดง Wait และ 0.00 $mg.l^{-1}$ N NO_3-N ให้เปลี่ยน cuvette ที่ใส่ Nitra Ver 5 Nitrate Reagent Powder Pillow เข้าไป กด READ/ENTER เครื่องมือแสดง Wait และบอกปริมาณไนเตรทไนโตรเจน

6. ปริมาณออโธฟอสฟอรัส (orthophosphate)

6.1 เปิดเครื่อง spectrophotometer DR/2010 แล้วเลือกที่ favorite program และเลือกไปที่เมนูการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัส เครื่องมือจะแสดงความยาวคลื่น 890 nm เครื่องมือจะแสดง mg/l P PO^{3-}_4 PV หรือ $mg.l^{-1}$ P PV

6.2 เขย่า flask แรกที่เติม Phos Ver 3 Phoshate Reagent Powder Pillow ลงไป กด TIMER แล้วเขย่า flask เมื่อครบ 1 นาที เครื่องมือจะส่งเสียงเตือน

6.3 เปิดฝาเครื่องมือใส่น้ำตัวอย่างที่ไม่ได้เติมสารใดๆ ลงในช่องวัดแสง ปิดฝาเครื่องมือให้สนิท กด ZERO เครื่องมือแสดง Wait และ 0.00 $mg.l^{-1}$ N PO^{3-}_4 PV หรือ $mg.l^{-1}$ P PV ให้เปลี่ยน cuvette ที่ใส่ Phos Ver 3 Phoshate Reagent Powder Pillow เข้าไป กด READ/ENTER เครื่องมือแสดง Wait และบอกปริมาณออร์โธฟอสเฟต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. การวิเคราะห์หาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดโดยวิธี multiple tube method (Greenberg, 1992)

7.1 นำหลอดแก้วมาบรรจุอาหารเหลว Lauryl tryptose broth โดยมีหลอดแรกใส่อาหารเหลวความเข้มข้น 2 เท่า หลอดละ 10 ml ส่วนอีก 9 หลอด ใส่อาหารความเข้มข้นปกติหลอดละ 5 ml

7.2 เขย่าน้ำตัวอย่างประมาณ 25 ครั้ง

7.3 ใช้ปิเปตขนาด 10 ml ปิเปตน้ำตัวอย่างใส่ลงในหลอดอาหารที่มีความเข้มข้น 2 เท่า หลอดละ 10 ml ทั้ง 3 หลอด

7.4 ใช้ปิเปตขนาด 1 ml ปิเปตน้ำตัวอย่างใส่ลงในหลอดอาหารที่มีความเข้มข้นปกติ หลอดละ 1 ml จำนวน 3 หลอด

7.5 ใช้ปิเปตขนาด 1 ml ปิเปตน้ำตัวอย่างใส่ลงในอาหารที่มีความเข้มข้นปกติ หลอดละ 0.1 ml จำนวน 3 หลอด

7.6 ปิเปตน้ำตัวอย่าง 1 ml ใส่ในขวดบรรจุน้ำกลั่น 99 ml ฆ่าเชื้อ เหย่า

7.7 ปิเปตน้ำกลั่นที่ผสมกับน้ำตัวอย่าง 1 ml ใส่ในอาหารความเข้มข้นปกติทั้ง 3 หลอด

7.8 นำหลอดทั้งหมดไปเพาะเชื้อในตู้อบเพาะเชื้อที่ $35\pm0.5\ ^{o}C$ เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง

7.9 เมื่อครบ กำหนดแล้วนำหลอดหมักทั้งหมดมาตรวจดูการเกิดก๊าซ หลอดที่เกิดก๊าซให้ผลบวก ส่วนหลอดที่ไม่เกิดก๊าซให้ผลเป็นลบ

7.10 นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 12 ดัชนีเอ็มพีเอ็นในการวิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

จำนวนหลอดที่มีก๊าซ			
3 ใน 10 ml	3 ใน 1 ml	3 ใน 0.1 ml	MPN/100 ml
0	0	0	<3
0	0	1	3
0	1	0	3
0	2	0	-
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
2	3	0	-
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	>2400

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินและการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ AARL-PC Score

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรา 32 (1) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตราฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง หนองบึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ในพื้นแผ่นดิน

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ได้แบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดินเป็น 5 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติ โดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(2) การขยายพันธ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ น้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและอุปโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อนและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

อดฺตาน ทมยนฺติ ปณฺฑิตา
CHIANG MAI UNIVERSITY 1964
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 13 ตารางแสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	การแบ่งคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ ประเภท 1	2	3	4	5
1.	สี กลิ่นและรส		-	ธ	ธ	ธ	ธ	-
2.	อุณหภูมิ		°ซ	ธ	ธ′	ธ′	ธ′	-
3.	ความเป็นกรดด่าง (pH)		-	ธ	5-9.	5-9	5-9	-
4.	ออกซิเจนละลาย (DO)	P20	มก./ล.	ธ	<6.0	<4.0	<2.0	-
5.	บีโอดี (BOD)	P80	”	ธ	>1.5	>2.0	>4.0	-
6.	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total	P80	MPN/10	ธ	<5000	>20000	-	
	coloform)		0ml					-
7.	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal	P80		ธ	>1000	>4000	-	-
	coliform bacteria)		”					-
8.	ไนเตรต (NO_3)ในหน่วยไนโตรเจน			ธ		มีค่าไม่เกินกว่า	5.0	-
9.	แอมโมเนีย (NH_3)ในหน่วยไนโตเจน		มก./ล.	ธ		”	0.5	-
10.	ฟีนอล (Phenols)		”	ธ		”	0.005	-
11.	ทองแดง (Cu)		”	ธ		”	0.1	-
12.	นิคเกิล (Ni)		”	ธ		”	0.1	-
13.	แมงกานีส (Mn)		”	ธ		”	1.0	-
14.	สังกะสี (Zn)		”	ธ		”	1.0	-
15.	แคลเมียม (Cd)		”	ธ		”	0.005*	-
16.	โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล็นท์ (Cr			ธ		”	0.05**	-
17.	Hexavalent)		”					-
	ตะกั่ว (Pb)			ธ		”	0.05	-
18.	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		”	ธ		”	0.05	-
19.	สารหนู (As)		”	ธ		”	0.01	-
20.	ไซยาไนด์ (Cyanide)			ธ		”	0.005	
21.	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)							
	- ค่ารังสีแอลฟา (Alpha)			ธ		”	0.1	-
	- ค่ารังสีเบตา (Beta)		เบค	ธ		”	1.0	-
22.	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มี		เคอรอล/			”	0.05	-
	คลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine		ล.	ธ				-
	Pesticides)		”					-
23.	ดีดีที (DDT)					”	1.0	-
24.	บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha BHC)		มก./ล.	ธ		”	0.02	
25.	ดิลดริน (Aldrin)			ธ		”	0.1	
26.	อัลดริน (Alcdrin)			ธ		”	0.1	
27.	เอบตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์		ไมโครก	ธ		”	0.2	
28.	(Heptachor & Heptachlo epoxide)		รัม/ล.	ธ				
	เอนดริน (Endrin)				ไม่สามารถตรวจพบได้ ตามวิธีที่ตรวจสอบที่กำหนด			
				ธ				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ .ศ 2535 เรื่อง กำหนดคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 111 ตอนที่ 16ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

หมายเหตุ

1/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไป

ตามธรรมชาติและแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ′ อุณหภูมิของน้ำต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ เกิน 3 °C

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 mg/l

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 mg/l

< ไม่น้อยกว่า

> ไม่มากกว่า

\- ไม่ได้กำหนด

°ซ องศาเซลเซียส

P20 ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P80 ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร มล. = มิลลิลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำนิ่งโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC score (AARL = Applied Algal Research Laboratory, PC = Physical and chemical)

การประเมินคุณภาพน้ำดังกล่าวนี้ ได้ใช้พารามิเตอร์ที่เป็นปัจจัยทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการ โดยประยุกต์มาจากมาตรฐานคุณภาพน้ำของ Lorraine and Vollenweider (1981) Wetzel (2001) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 มาประเมินร่วมกัน โดยพารามิเตอร์ที่เป็นพื้นฐานทั่วไปของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ซึ่งได้แก่

1. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO)
2. ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นสารอนินทรีย์ (BOD)
3. ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity)
4. ปริมาณสารอาหาร ได้แก่
   4.1 ไนเตรท ไนโตรเจน
   4.2 แอมโมเนียมไนโตรเจน
   4.3 ออร์โธฟอสเฟต หรือ soluble reactive phosphorus
5. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ว่ามีมากน้อยเพียงใด แต่อย่างไรก็ตามในแหล่งน้ำแหล่งหนึ่งๆ ตลอดการวิจัยควรจะใช้ค่ามาตรฐานจากการคำนวณนี้ให้เหมือนกันทุกครั้ง วิธีการมีดังนี้ จากค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำของ Lorraine and Vollenweider (1981) Wetzel (2001) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 จะทำให้ทราบว่าในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา แต่ละพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ควรมีค่าสูงสุด และต่ำสุดเท่าใด ในที่นี้อาจใช้ตำราที่เขียนเกี่ยวกับคุณภาพของแหล่งน้ำในประเทศไทย ประเภทต่างๆ จะมีความเหมาะสมมาก เมื่อได้ค่าสูงสุดและต่ำสุดของแต่ละพารามิเตอร์แล้วนำมาจัดเป็นลำดับตัวเลขซึ่งจะใช้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยค่าที่แสดงคุณภาพน้ำด้านที่ดีสูงสุด จะมีคะแนนเป็น 0.1 และค่าที่แสดงคุณภาพน้ำด้านที่เสียต่ำสุดเป็น 1 หรืออาจจะใช้คะแนนมากกว่าคะแนนด้านที่ดีสูงสุดเป็น 0.1 และคะแนนน้อยกว่าคะแนนด้านที่เสียต่ำสุดเป็น 1 ก็ได้ ในกรณีที่มีตัวเลขในแต่ละพารามิเตอร์มาก แต่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คะแนนมาตรฐานมีเพียง 10 ชั้น คือ 0.1-1.0 ให้จัดกลุ่มตัวเลขในพารามิเตอร์นั้นๆ ให้เป็น อันตรภาคชั้นแต่ละชั้น ให้มีความเหมาะสมแล้วจึงจัดคะแนนมาตรฐานของแต่ละอันตรภาคชั้น

ตาราง 14 ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำ และคะแนนมาตรฐาน

ตารางที่ 14.1 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ($mg.l^{-1}$)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ($mg.l^{-1}$)	**คะแนนมาตรฐาน**
มากกว่า 9	0.1
8-9	0.2
7-8	0.3
6-7	0.4
5-6	0.5
4-5	0.6
3-4	0.7
2-3	0.8
1-2	0.9
น้อยกว่า 1และมากกว่า 9 ในการเก็บตัวอย่างช่วงบ่าย	1.0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14.2 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ($mg.l^{-1}$)

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ($mg.l^{-1}$)	**คะแนนมาตรฐาน**
น้อยกว่า 0.2	0.1
0.2-0.5	0.2
0.5-1.5	0.3
1.5-3	0.4
3-5	0.5
5-8	0.6
8-15	0.7
15-30	0.8
30-50	0.9
มากกว่า 50	1.0

ตารางที่ 14.3 ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu S.cm^{-1}$)

ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu S.cm^{-1}$)	**คะแนนมาตรฐาน**
น้อยกว่า 10	0.1
10-20	0.2
20-40	0.3
40-80	0.4
80-120	0.5
120-200	0.6
200-300	0.7
300-450	0.8
450-700	0.9
มากกว่า 700	1.0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14.4 ปริมาณไนเตรท ไนโตรเจน ($mg.l^{-1}$)

ปริมาณไนเตรท ไนโตรเจน ($mg.l^{-1}$)	**คะแนนมาตรฐาน**
น้อยกว่า 0.1	0.1
0.1-0.2	0.2
0.2-0.4	0.3
0.4-0.8	0.4
0.8-1.5	0.5
1.5-3.0	0.6
3.0-10.0	0.7
10.0-20.0	0.8
20.0-40.0	0.9
มากกว่า 40.0	1.0

ตารางที่ 14.5 ปริมาณแอมโมเนียม ไนโตรเจน ($mg.l^{-1}$)

ปริมาณแอมโมเนียม ไนโตรเจน ($mg.l^{-1}$)	**คะแนนมาตรฐาน**
น้อยกว่า 0.01	0.1
0.01-0.03	0.2
0.03-0.06	0.3
0.06-0.10	0.4
0.10-0.30	0.5
0.30-0.50	0.6
0.50-0.70	0.7
0.70-1.0	0.8
1.0-3.0	0.9
มากกว่า 3.0	1.0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14.6 ปริมาณ Soluble Reactive Phosphorus (mg.l^{-1})

ปริมาณ Soluble Reactive Phosphorus (mg.l^{-1})	**คะแนนมาตรฐาน**
น้อยกว่า 0.01	0.1
0.01-0.05	0.2
0.05-0.10	0.3
0.1-0.15	0.4
0.15-0.25	0.5
0.25-0.35	0.6
0.35-0.50	0.7
0.50-1.25	0.8
1.25-2.5	0.9
มากกว่า 2.5	1.0

ตารางที่ 14.7 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (μg.l^{-1})

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (μg.l^{-1})	**คะแนนมาตรฐาน**
น้อยกว่า 1	0.1
1.0-2.0	0.2
2.0-5.0	0.3
5.0-15.0	0.4
15.0-25.0	0.5
35.0-50.0	0.6
50.0-100.0	0.7
100.0-200.0	0.8
200.0-400.0	0.9
มากกว่า 400.0	1.0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากนั้นจะทำการแบ่งชั้นคุณภาพน้ำ โดยใช้ตัวเลขต่ำสุดที่ควรจะเป็นได้ คือ 0.1 และสูงสุดที่ควรจะเป็นซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้วัด เช่น ถ้าใช้ 6 พารามิเตอร์ ตัวเลขสูงสุดจะเป็น 6.0 ถ้าใช้ 5 พารามิเตอร์ ตัวเลขสูงสุดจะเป็น 5.0 เป็นต้น แล้วนำมาจัดอันตรภาคชั้นออกเป็น 7 ลำดับ โดยมีความถี่เท่ากัน แล้วจัดคุณภาพน้ำแต่ละลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 15 คะแนนคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหารและคุณภาพน้ำทั่วไป

คะแนน	คุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
น้อยกว่า 1.1	ultraoligotrophic status	คุณภาพน้ำดีมาก
1.2-1.8	oligotrophic status	คุณภาพน้ำดี
1.9-2.5	oligotrophic-mesotrophic status	คุณภาพน้ำดีปานกลาง
2.6-3.2	mesotrophic status	คุณภาพน้ำปานกลาง
3.3-4.9	mesotrophic-eutrophic status	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย
5.0-5.6	eutrophic status	คุณภาพน้ำเสีย
มากกว่า 6.6	hypereutrophic status	คุณภาพน้ำเสียมาก

วิธีการใช้ AARL – PC Score

ตัวอย่าง ในการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำอ่างแก้ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในเดือนพฤษภาคม 2550 ได้ผลดังนี้

ค่า DO 6.8 $mg.l^{-1}$

ค่า BOD 0.4 $mg.l^{-1}$

ค่าการนำไฟฟ้า 91 $\mu S.cm^{-1}$

ปริมาณไนเตรทไนโตรเจน 0.25 $mg.l^{-1}$

ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน 0.48 $mg.l^{-1}$

ปริมาณออร์โธฟอสเฟต หรือ Soluble reactive phosphorus 0.19 $mg.l^{-1}$

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ 7.8 $mg.l^{-1}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำค่าจากพารามิเตอร์ต่างๆ มาเปรียบเทียบกับคะแนนมาตรฐานที่จัดทำขึ้น จะได้ดังนี้

คะแนนค่า DO = 0.4

คะแนนค่า BOD = 0.2

คะแนนค่าการนำไฟฟ้า = 0.6

คะแนนปริมาณไนเตรทไนโตรเจน = 0.3

คะแนนปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน = 0.7

คะแนนปริมาณออร์โธฟอสเฟต หรือ Soluble reactive phosphorus = 0.5

คะแนนปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ = 0.5

เอาคะแนนมาตรฐานทั้งหมดมารวมกัน จะได้ = 3.2

ดังนั้นคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำอ่างแก้ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะอยู่ในช่วง 3.0-3.8 นั่นคือคุณภาพน้ำปานกลาง เทียบเท่า mesotrophic status

ดัดแปลงโดย ห้องปฏิบัติการวิจัยสาหร่ายประยุกต์
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง : ห้องปฏิบัติการวิจัยสาหร่ายประยุกต์. 2549. การประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำนิ่งโดยใช้ลำดับคะแนนอย่างง่าย AARL-PC Score ภาคชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายเอกชัย ญาณะ

วัน เดือน ปี เกิด 23 กรกฎาคม 2528

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียน
กาวิละวิทยาลัย เชียงใหม่

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิยาลัยราชภัฏ
เชียงใหม่ สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

Publication :

E. Yana and Y. Perapornpisal. 2009. Diversity of Benthic Algae and Water Quality in Tributaries of Mekong River Passing Thailand and Some Parts of Lao PDR. Khonkaen University Science Journal, 2009; 37 (supplyment): 30-41.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved