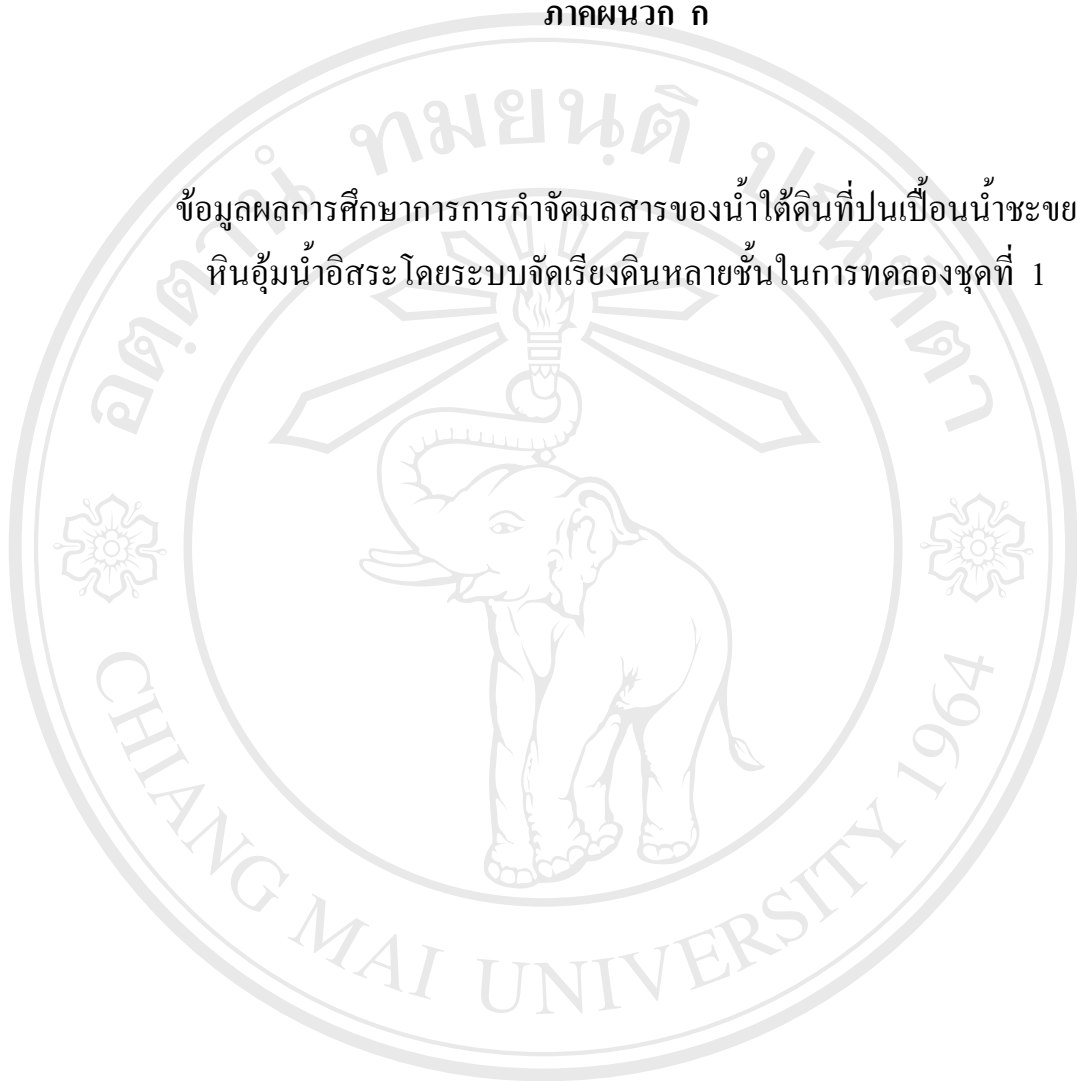


ภาคผนวก ก

ข้อมูลผลการศึกษารการกำจัดมลสารของน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนน้ำชะขยะในชั้น
หินอุ้มน้ำอิสระโดยระบบจัดเรียงดินหลายชั้นในการทดลองชุดที่ 1



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก1 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดแอมโมเนียไนโตรเจน และเจดาคาร์บอนไนโตรเจนของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 1

วัน	แอมโมเนียไนโตรเจน				เจดาคาร์บอนไนโตรเจน			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่2 (mg/l)	แบบจำลองที่3 (mg/l)	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่2 (mg/l)	แบบจำลองที่3 (mg/l)
7	47.04	7.84	3.36	4.48	61.60	10.08	4.48	5.60
11	41.44	1.68	4.48	2.24	42.56	3.36	7.84	7.84
14	49.28	3.36	4.48	2.24	74.67	13.07	8.87	7.93
18	47.04	4.48	2.24	1.12	62.53	11.20	8.87	9.33
21	47.60	1.87	0.47	1.87	58.80	8.40	7.93	8.87
24	48.53	ND	ND	ND	63.00	4.85	5.60	8.03
28	53.20	ND	ND	ND	77.70	4.62	5.39	5.53
31	62.30	ND	ND	ND	74.90	5.10	5.11	5.40
35*	69.30	1.08	0.68	1.20	76.30	5.23	5.04	5.46
38*	67.90	1.06	0.65	1.16	75.95	5.27	5.18	5.32
42*	68.95	1.04	0.61	1.18	73.85	5.32	5.13	5.37
458	72.80	0.87	0.52	1.08	75.60	5.27	5.09	5.41
49*	72.10	0.78	0.40	1.68	74.55	5.46	5.27	5.36
52*	73.15	0.40	0.34	0.68	78.75	5.22	5.23	5.50
59	68.95	0.78	0.40	0.89	84.35	4.76	4.41	5.04
62	72.10	0.60	0.59	1.08	82.60	4.41	3.64	4.48
66	73.85	0.57	0.83	0.94	86.80	5.11	5.88	5.11
69*	79.10	0.62	1.22	1.13	87.85	4.06	5.04	4.27
73*	75.25	0.68	1.31	1.34	84.70	4.48	5.81	6.30
76*	77.70	0.92	1.18	1.37	86.10	4.76	5.74	6.09
82*	79.80	0.81	1.21	1.54	89.88	4.88	5.93	6.34
86	77.00	0.79	1.28	2.72	95.48	6.09	7.63	8.47
89	81.90	0.35	1.89	3.56	90.44	4.13	6.65	11.34
93	84.70	0.48	1.46	3.64	96.04	5.53	6.58	14.00
96	83.44	0.57	1.57	4.06	94.64	5.60	8.68	14.42
103	97.65	0.73	10.78	25.03	107.10	6.16	18.62	33.04
107	92.05	0.82	10.60	21.35	103.25	6.37	14.14	30.80
110	87.85	0.87	9.68	15.40	98.35	7.56	11.62	23.10
114*	95.20	0.80	7.08	14.07	105.70	6.51	9.66	21.00
117*	91.70	0.76	7.19	11.20	103.60	6.44	9.98	17.00
121*	95.50	0.73	6.72	10.45	109.55	6.02	10.17	18.62
124*	96.60	0.70	7.11	10.85	114.10	6.58	13.58	18.85

หมายเหตุ ND คือ ไม่สามารถวิเคราะห์ให้ได้โดยวิธีการไตเตรท ดังนั้นจึงเปลี่ยนมาใช้วิธีพีเอนแทน

HLR ของแบบจำลองที่ 1 $0.1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{วัน})$ *** เปลี่ยนอัตราการเติมอากาศจาก $4.2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{วัน})$ เป็น $1.8 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{วัน})$

HLR ของแบบจำลองที่ 2 $0.3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{วัน})$ ** เปลี่ยนช่วงเวลาการเติมอากาศจาก 24 ชม. เป็นเติมอากาศ 4 ชม. สลับกับหยุดเติมอากาศ 8 ชม.

HLR ของแบบจำลองที่ 3 $0.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{วัน})$ * สภาวะคงที่

ตาราง ก2 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดออกซิโคซ์
ไนโตรเจน และไนโตรเจนรวม ของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 1

วัน	ออกซิโคซ์ไนโตรเจน				ไนโตรเจนรวม			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่2 (mg/l)	แบบจำลองที่3 (mg/l)	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่2 (mg/l)	แบบจำลองที่3 (mg/l)
7	3.53	40.89	68.76	71.36	65.13	50.97	73.24	76.96
11	3.51	45.68	72.30	75.97	46.07	49.04	80.14	83.81
14	3.54	48.77	74.35	67.30	78.21	61.84	83.22	75.23
18	3.96	48.82	71.43	76.10	66.49	60.02	80.30	85.43
21	4.22	66.32	74.14	78.05	63.02	74.72	82.07	86.92
24	4.24	31.24	67.13	56.60	67.24	36.09	72.73	64.63
28	3.71	31.46	66.55	86.71	81.41	36.08	71.94	92.24
31	3.17	29.94	77.14	75.78	78.07	35.04	82.25	81.18
35*	2.94	35.29	68.06	80.77	79.24	40.52	73.10	86.23
38*	2.88	49.47	72.89	76.64	78.83	54.74	78.07	81.96
42*	2.74	58.51	65.04	74.16	76.59	63.83	70.17	79.53
458	2.61	60.77	63.98	74.79	78.21	66.04	69.07	80.20
49*	2.52	68.38	67.21	73.30	77.07	73.84	72.48	78.66
52*	2.63	54.25	73.84	77.08	81.38	59.47	79.07	82.58
59	2.48	58.73	74.25	77.51	86.83	63.49	78.66	82.55
62	2.44	65.45	70.03	76.69	85.04	69.86	73.67	81.17
66	2.34	68.48	69.94	79.92	89.14	73.59	75.82	85.03
69*	2.31	75.03	76.34	82.07	89.95	79.09	81.38	86.34
73*	2.40	69.60	70.45	74.68	87.10	74.08	76.26	80.98
76*	2.32	70.03	69.47	76.56	88.42	74.79	75.21	82.65
82*	2.43	70.14	72.86	77.43	92.31	75.02	78.79	83.77
86	2.55	68.30	70.90	75.90	98.03	74.39	78.53	84.37
89	2.46	64.49	68.08	75.58	92.90	68.62	74.73	86.92
93	2.42	66.23	69.82	74.60	98.46	71.76	76.40	88.60
96	2.49	61.01	69.06	72.32	97.13	66.61	77.74	86.74
103	2.35	67.54	71.77	64.27	109.45	73.70	90.39	97.31
107	2.39	63.51	70.90	67.95	105.64	69.88	85.04	98.75
110	2.36	61.99	70.14	68.19	100.71	69.55	81.76	91.29
114*	2.74	63.30	69.06	70.47	108.44	69.81	78.72	91.47
117*	2.55	63.19	69.82	72.32	106.15	69.63	79.80	89.32
121*	2.51	61.56	67.64	70.14	112.06	67.58	77.81	88.76
124*	2.49	65.36	70.36	73.51	116.59	71.38	80.53	92.13

* สภาวะคงที่

ตาราง ก3 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดบีโอดี และซีโอดีของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 1

วัน	บีโอดี				ซีโอดี			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่2 (mg/l)	แบบจำลองที่3 (mg/l)	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่2 (mg/l)	แบบจำลองที่3 (mg/l)
7	57.10	15.40	9.62	11.55	199.52	172.00	154.80	175.44
11	67.10	11.55	8.66	10.91	172.00	151.36	161.68	158.24
14	73.43	7.48	8.09	6.28	189.20	175.44	151.36	182.32
18	54.79	3.37	7.58	4.27	175.44	161.65	154.80	147.92
21	53.39	3.11	6.56	3.61	185.54	161.49	113.39	144.31
24	54.07	2.29	5.05	2.38	182.11	154.62	147.75	147.75
28	91.20	1.19	3.42	2.45	154.62	127.13	127.13	120.26
31	67.18	0.98	1.75	1.12	210.84	145.68	156.62	166.76
35*	62.89	1.06	1.49	1.73	231.10	188.37	198.08	188.37
38*	63.10	0.93	1.11	1.30	197.60	177.64	178.58	175.65
42*	64.96	1.30	0.96	1.68	191.62	173.65	175.65	163.67
458	61.66	0.99	1.18	1.72	205.70	187.00	183.26	166.43
49*	57.96	0.44	0.49	1.54	199.60	189.62	179.64	179.64
52*	59.61	0.41	0.63	1.11	207.58	191.62	187.62	189.62
59	56.73	0.63	0.77	1.18	196.95	183.94	185.80	187.66
62	60.43	0.59	0.89	1.03	193.23	178.37	182.08	180.23
66	62.48	0.80	1.02	1.11	200.66	191.37	193.23	195.09
69*	57.26	1.18	1.17	1.26	202.52	189.52	191.37	193.23
73*	60.77	1.42	1.25	1.30	204.38	185.80	183.94	191.37
76*	61.63	1.26	1.39	1.83	207.58	187.62	189.62	195.61
82*	58.83	1.18	1.46	1.98	197.60	179.64	183.63	191.62
86	56.21	0.69	3.93	4.25	193.61	171.66	173.65	177.64
89	54.56	1.19	4.08	5.54	199.60	169.66	181.45	189.62
93	57.97	0.73	4.22	5.77	207.58	177.64	193.61	197.60
96	55.69	0.82	4.71	6.04	205.59	175.65	191.62	195.61
103	51.80	1.14	6.53	8.76	216.16	189.14	200.72	202.65
107	52.10	1.19	7.04	10.67	226.08	188.40	195.94	212.89
110	53.54	1.23	7.85	11.33	218.54	180.86	190.28	211.01
114*	53.02	1.19	7.77	13.87	216.66	178.98	186.52	209.12
117*	58.76	1.10	8.14	13.94	223.88	179.49	193.00	210.37
121*	56.67	1.14	9.03	15.08	218.09	175.63	191.07	206.51
124*	51.58	0.81	10.11	16.68	220.43	177.09	194.05	209.12

* สภาวะคงที่

ตาราง ก4 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดฟอสฟอรัส
รวมของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 1

วัน	ฟอสฟอรัสรวม			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลองที่1 (mg/l)	แบบจำลองที่ 2 (mg/l)	แบบจำลองที่ 3 (mg/l)
21	0.074	0.058	0.023	0.065
42	0.078	0.065	0.049	0.068
62	0.081	0.045	0.042	0.061
86	0.076	0.040	0.045	0.065
107	0.080	0.043	0.044	0.067

ตาราง ก5 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการบำบัดฟิโอสและค่า
การนำไฟฟ้าของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 1

วัน	ฟิโอส				ค่าการนำไฟฟ้า			
	น้ำเข้า	แบบจำลองที่1	แบบจำลองที่2	แบบจำลองที่3	น้ำเข้า mS/cm	แบบจำลองที่1 mS/cm	แบบจำลองที่2 mS/cm	แบบจำลองที่3 mS/cm
7	7.97	8.35	8.27	8.21	3.58	3.22	3.36	3.38
11	8.04	8.63	8.58	8.53	3.96	3.27	3.39	3.45
14	7.96	8.39	8.49	8.44	3.48	3.04	3.06	3.31
18	7.81	8.77	8.59	8.57	3.57	3.07	3.11	3.2
21	7.86	8.57	8.54	8.53	3.33	2.67	2.92	3.19
24	7.69	8.8	8.58	8.65	3.31	2.55	2.86	3.14
28	7.89	8.36	8.72	8.51	3.29	2.26	3.61	2.86
31	7.50	8.36	8.48	8.4	4.13	2.48	3.15	3.83
35*	7.78	8.52	8.76	8.65	4.61	2.86	3.04	4.11
38*	8.21	8.93	8.82	8.74	4.33	2.82	3.11	3.98
42*	8.14	8.87	8.8	8.67	4.42	2.77	3.22	3.86
45*	8.08	8.79	8.82	8.71	4.18	2.79	3.19	3.88
49*	7.96	8.83	8.77	8.64	3.99	2.84	3.16	3.75
52*	7.92	8.79	8.66	8.65	4.25	3.11	3.57	3.63
59	7.44	8.72	8.63	8.58	3.66	3.23	3.48	3.55
62	7.74	8.87	8.54	8.77	3.42	3.14	3.27	3.31
66	7.55	8.89	8.51	8.73	3.3	3.06	3.11	3.13
69*	7.75	8.83	8.32	8.57	3.18	2.68	3.06	2.79
73*	7.77	8.8	8.44	8.58	3.35	2.65	2.95	2.87
76*	7.72	8.87	8.41	8.5	3.28	2.81	2.98	3.02
82*	7.61	8.77	8.32	8.39	3.35	2.88	3.04	3.06
86	7.58	8.72	8.24	8.38	4.32	3.24	3.44	3.38

* สภาวะคงที่

**

ตาราง ก5 (ต่อ) ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการบำบัดพีเอช และค่าการนำไฟฟ้าของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 1

วัน	พีเอช				ค่าการนำไฟฟ้า			
	น้ำเข้า	แบบจำลองที่1	แบบจำลองที่2	แบบจำลองที่3	น้ำเข้า mS/cm	แบบจำลองที่ 1 mS/cm	แบบจำลองที่2 mS/cm	แบบจำลองที่3 mS/cm
89	7.53	8.7	8.12	8.19	4.26	3.38	3.39	3.16
93	7.55	8.75	8.16	8.24	3.37	2.72	2.74	2.84
96	7.67	8.78	8.21	8.18	3.39	2.68	2.79	2.93
103	7.74	8.81	8.39	8.21	3.28	2.63	2.76	3.06
107	7.71	8.84	8.43	8.29	3.33	2.55	2.65	3.11
110	7.58	8.75	8.23	8.04	3.31	2.52	3.69	2.98
114*	7.57	8.77	8.34	8.18	4.37	2.61	2.73	2.97
117*	7.56	8.82	8.57	8.29	4.33	2.58	2.77	3.03
121*	7.74	8.82	8.46	8.23	4.31	2.53	2.71	3.14
124*	7.75	8.76	8.29	8.38	3.39	2.51	2.68	3.08

* สภาวะคงที่

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการทดลองชุดที่ 1



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ข1 - ข3 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าแอมโมเนียในโตรเจนในการทดลอง
ชุดที่ 1

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	32	1.1568	1.50621	0.26626	0.6138	1.6999	0.00	7.84
2	32	2.8225	3.31365	0.58578	1.6278	4.0172	0.00	10.78
3	32	4.6735	6.41152	1.13341	2.3619	6.9851	0.00	25.03
Total	96	2.8843	4.45221	0.45440	1.9822	3.7864	0.00	25.03

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	198.057	2	99.028	5.465	0.006
Within Groups	1685.053	93	18.119		
Total	153.352	95			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NH₃-N

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-1.66569	1.06416	-4.3130	0.9816	0.298
	3	-3.51669*	1.06416	-6.1640	-0.8694	0.006
2	1	1.66569	1.06416	-0.9816	4.3130	0.298
	3	-1.85100	1.06416	-4.4983	0.7963	0.226
3	1	3.51669*	1.06416	0.8694	6.1640	0.006
	2	1.85100	1.06416	-0.7963	4.4983	0.226

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข4 - ข6 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเจดาคัทไนโตรเจนในการทดลองชุดที่ 1

Descriptive

แบบจำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	32	5.9969	2.08261	0.36816	5.2460	6.7477	3.36	13.07
2	32	7.4622	3.33137	0.58891	6.2611	8.6633	3.64	18.62
3	32	10.6006	7.70817	1.36263	7.8215	13.3797	4.27	33.04
Total	96	8.0199	5.30584	0.54152	6.9448	9.0950	3.36	33.04

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	354.042	2	177.021	7.095	0.001
Within Groups	2320.388	93	24.950		
Total	2674.430	95			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TKN

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-1.46531	1.24876	-4.5719	1.6412	0.505
	3	-4.60375*	1.24876	-7.7103	-1.4972	0.002
2	1	1.46531	1.24876	-1.6412	4.5719	0.505
	3	-3.13844*	1.24876	-6.2450	-0.0319	0.047
3	1	4.60375*	1.24876	1.4972	7.7103	0.002
	2	3.13844*	1.24876	0.0319	6.2450	0.047

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข7 - ข9 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าออกซิไดซ์ไนโตรเจนในการ
ทดลองชุดที่ 1

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	32		
2	32	70.4279	3.05155	0.53944	69.3277	71.5281	63.98	77.142
3	32	74.2099	5.53350	0.97819	72.2149	76.2050	56.602	86.706
Total	96	67.5222	10.69223	1.09127	65.3557	69.6886	29.935	86.706

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4646.581	2	2323.290	34.770	0.000
Within Groups	6214.181	93	66.819		
Total	10860.762	95			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NO_{2,3}-N

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-16.28131*	2.04357	-21.3651	-11.1975	0.000
2	1	12.49928*	2.04357	7.4155	17.5831	0.000
	3	-3.78203	2.04357	-8.8658	1.3018	0.186
3	1	16.28131*	2.04357	11.1975	21.3651	0.000
	2	3.78203	2.04357	-1.3018	8.8658	0.186

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข10 - ข12 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าไนโตรเจนรวมในการทดลอง

ชุดที่ 1

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	32		
2	32	77.7841	4.55042	0.80441	76.1435	79.4247	69.07	90.39
3	32	84.8034	6.54329	1.15670	82.4443	87.1625	64.63	98.75
Total	96	75.4986	12.17083	1.24218	73.0326	77.9647	35.04	98.75

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7236.327	2	3618.163	49.224	0.000
Within Groups	6835.935	93	73.505		
Total	14072.262	95			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TN

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-20.89500*	2.14337	-26.2271	-15.5629	0.000
2	1	13.87563*	2.14337	8.5435	19.2077	0.000
	3	-7.01937*	2.14337	-12.3515	-1.6873	0.006
3	1	20.89500*	2.14337	15.5629	26.2271	0.000
	2	7.01937*	2.14337	1.6873	12.3515	0.006

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข13 - ข15 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าบีโอดีในการทดลองชุดที่ 1

Descriptive

แบบจำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	32	2.1497	3.27250	0.57850	0.9698	3.3296	0.41	15.4
2	32	4.3109	3.26844	0.57778	3.1325	5.4893	0.49	10.11
3	32	5.4147	4.93822	0.87296	3.6343	7.1951	1.03	16.68
Total	96	3.9584	4.09832	0.41828	3.1280	4.7888	0.41	16.68

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	176.528	2	88.264	5.784	0.004
Within Groups	1419.117	93	15.259		
Total	1595.644	95			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: BOD

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-2.16125	0.97658	-4.5907	0.2682	0.092
	3	-3.26500*	0.97658	-5.6944	-0.8356	0.005
2	1	2.16125	0.97658	-0.2682	4.5907	0.092
	3	-1.10375	0.97658	-3.5332	1.3257	0.530
3	1	3.26500*	0.97658	0.8356	5.6944	0.005
	2	1.10375	0.97658	-1.3257	3.5332	0.530

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข16 - ข18 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าซีไอดีในการทดลองชุดที่ 1

Descriptive

แบบจำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	31	176.5177	13.85035	2.48760	171.4374	181.5981	127.13	191.62
2	31	177.9135	20.91776	3.75694	170.2409	185.5862	113.39	200.72
3	31	183.7603	22.43812	4.03001	175.5300	191.9907	120.26	212.89
Total	93	179.3972	19.47714	2.01969	175.3859	183.4085	113.39	212.89

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	915.410	2	457.705	1.212	0.302
Within Groups	33985.627	90	377.618		
Total	34901.036	92			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: COD

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-1.39581	4.93583	-13.6814	10.8898	0.961
	3	-7.24258	4.93583	-19.5281	5.0430	0.345
2	1	1.39581	4.93583	-10.8898	13.6814	0.961
	3	-5.84677	4.93583	-18.1323	6.4388	0.498
3	1	7.24258	4.93583	-5.0430	19.5281	0.345
	2	5.84677	4.93583	-6.4388	18.1323	0.498

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข19 - ข21 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าฟอสฟอรัสรวมในการทดลอง
ชุดที่ 1

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	5		
2	5	0.0406	0.01016	0.00455	0.0280	0.0532	0.023	0.049
3	5	0.0652	0.00268	0.00120	0.0619	0.0685	0.061	0.068
Total	15	0.0520	0.01321	0.00341	0.0447	0.0593	0.023	0.068

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.002	2	0.001	10.194	0.003
Within Groups	0.001	12	0.000		
Total	0.002	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TP

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-0.01500	0.00549	-0.0303	0.0003	0.055
2	1	-0.00960	0.00549	-0.0249	0.0057	0.256
	3	-0.02460*	0.00549	-0.0399	-0.0093	0.003
3	1	0.01500	0.00549	-0.0003	0.0303	0.055
	2	0.02460*	0.00549	0.0093	0.0399	0.003

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข22 - ข24 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าพีเอชในการทดลองชุดที่ 1

Descriptive

แบบจำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	32	8.7259	0.16256	0.02874	8.6673	8.7845	8.35	8.93
2	32	8.4841	0.20080	0.03550	8.4117	8.5565	8.12	8.82
3	32	8.4572	0.20266	0.03583	8.3841	8.5303	8.04	8.77
Total	96	8.5557	0.22348	0.02281	8.5104	8.6010	8.04	8.93

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.402	2	0.701	19.507	0.000
Within Groups	3.342	93	0.036		
Total	4.745	95			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	0.24188*	0.04739	0.1240	0.3598	0.000
	3	0.26875*	0.04739	0.1508	0.3867	0.000
2	1	-0.24188*	0.04739	-0.3598	-0.1240	0.000
	3	0.02687	0.04739	-0.0910	0.1448	0.852
3	1	-0.26875*	0.04739	-0.3867	-0.1508	0.000
	2	-0.02687	0.04739	-0.1448	0.0910	0.852

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ข25 - ข27 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าการนำไฟฟ้าในการทดลอง

ชุดที่ 1

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	32	2.8172	0.28216	0.04988	2.7155	2.9189	2.26	3.38
2	32	3.0934	0.29164	0.05156	2.9883	3.1986	2.65	3.69
3	32	3.2806	0.36447	0.06443	3.1492	3.4120	2.79	4.11
Total	96	3.0638	0.36565	0.03732	2.9897	3.1378	2.26	4.11

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.479	2	1.739	17.539	0.000
Within Groups	9.223	93	0.099		
Total	12.701	95			

Multiple Comparisons

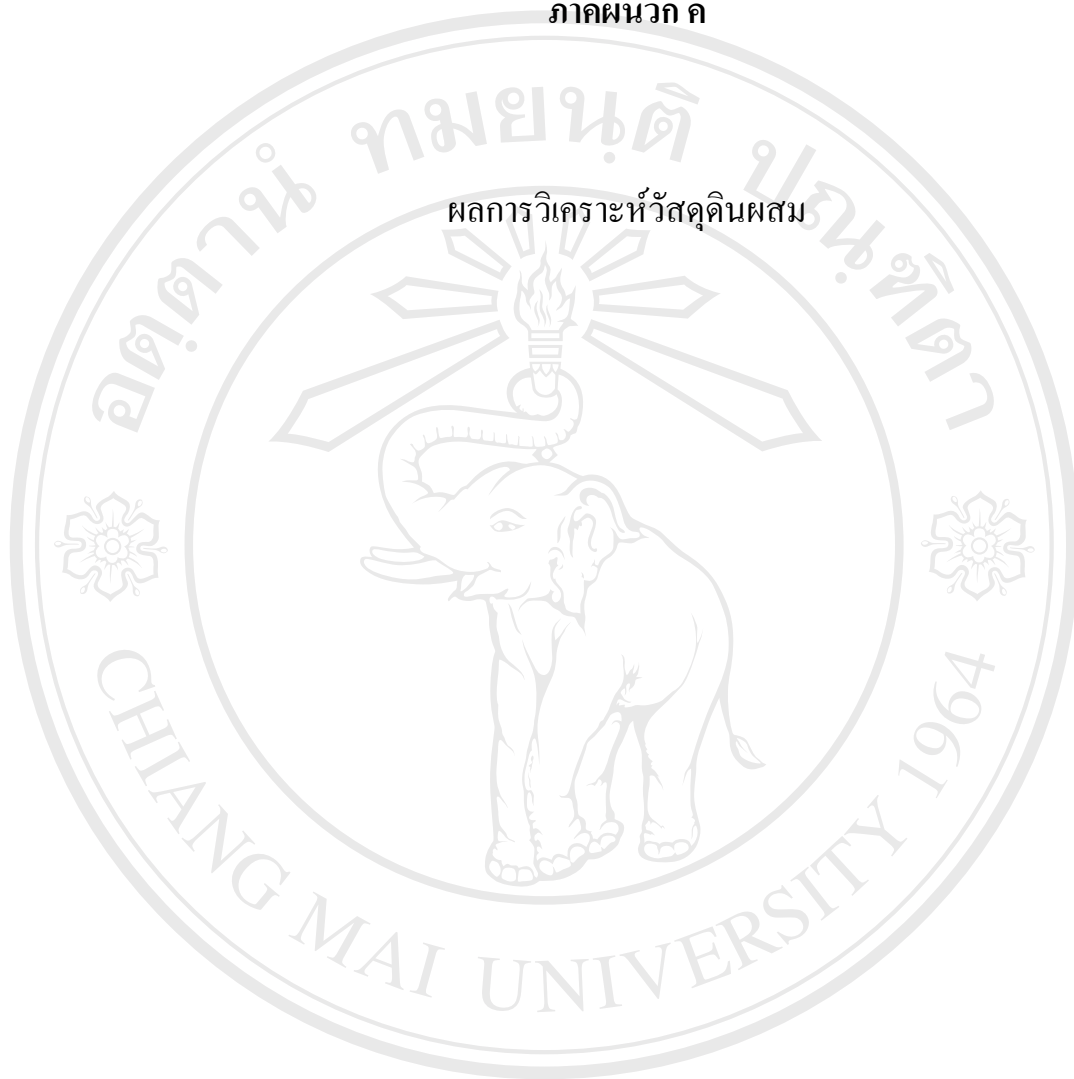
Dependent Variable: Conductivity

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-0.27625*	0.07873	-0.4721	-0.0804	0.003
	3	-0.46344*	0.07873	-0.6593	-0.2676	0.000
2	1	0.27625*	0.07873	0.0804	0.4721	0.003
	3	-0.18719	0.07873	-0.3830	0.0087	0.064
3	1	0.46344*	0.07873	0.2676	0.6593	0.000
	2	0.18719	0.07873	-0.0087	0.3830	0.064

* The mean difference is significant at the .05 level.

ภาคผนวก ก



ผลการวิเคราะห์วัสดุดินผสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก1 ผลการวิเคราะห์วัสดุดินผสม

การทดลองที่	HLR ($m^3/(m^2 \cdot d)$)	อินทรีย์วัตถุ (OM) g/100g	อินทรีย์คาร์บอน (OC) g/100g	ไนโตรเจนทั้งหมด (TN) g/100g	C/N ratio
1	0.10	16.2	9.37	0.15	62.5
	0.30	17.7	10.24	0.14	73.1
	0.50	21.3	12.35	0.14	88.2
2	0.05	16.8	9.75	0.15	65.0
	0.10	17.8	10.35	0.15	69.0
	0.15	17.8	10.35	0.15	69.0
ดินก่อนทำการทดลอง		23.7	13.77	0.15	91.8

ภาคผนวก ง

การศึกษาหาระยะเวลาเก็บกักน้ำโดยใช้สารตรวจจับร่องรอย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ง1. การศึกษาสารตรวจจับร่องรอย

จากการศึกษาโดยใช้สารตรวจจับร่องรอยโซเดียมคลอไรด์ที่ป้อนแบบสัญญาณกระตุ้นให้กับถังปฏิบัติการทำให้ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

อัตราการระบรทุกทางชลศาสตร์ที่ $0.05 \text{ ม}^3./(\text{ม}^2.\text{วัน})$

$$C_0 = \sum C t \Delta t = 13756$$

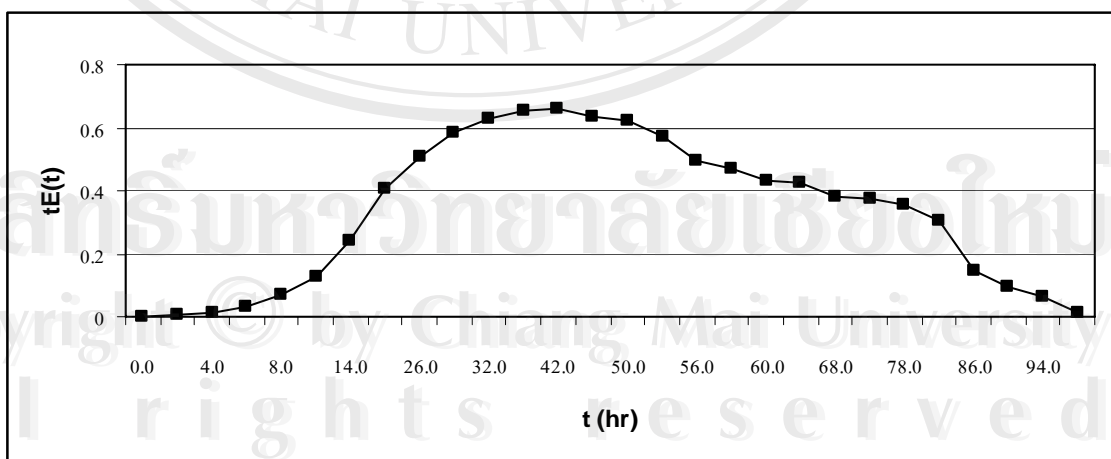
$$E(t) = C(t)/C_0$$

เวลา : t, (ชม.)	0	2	4	6	8	10	14	22	26	28	32	36	47
E(t)	0	0.0025	0.0034	0.0056	0.0087	0.0124	0.0171	0.0184	0.0196	0.0210	0.0196	0.0182	0.0136
tE(t)	0	0.004	0.014	0.034	0.070	0.124	0.240	0.405	0.508	0.584	0.626	0.654	0.636

เวลา : t, (ชม.)	53	56	58	60	64	68	74	78	82	86	94	98
E(t)	0.0108	0.0088	0.0081	0.0072	0.0066	0.0056	0.0050	0.0046	0.0037	0.0017	0.0006	0.0002
tE(t)	0.574	0.493	0.472	0.423	0.381	0.377	0.357	0.304	0.144	0.098	0.062	0.014

นำค่า t, (ชม.) กับค่า tE(t) มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ดังรูป ง1

เวลากักเก็บน้ำ = $\sum tE(t)\Delta t = \text{พื้นที่ใต้กราฟ} = 38.5 \text{ ชม.} = 1.6 \text{ วัน}$



รูป ง1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง t, ชม. กับ ค่า tE(t) เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลากักเก็บน้ำ

ส่วนที่อัตราการบรรทุกทางชลศาสตร์ที่ 0.10 และ 0.15 $\text{ม}^3./(\text{ม}^2.\text{วัน})$ สามารถคำนวณหา
ระยะเวลาเก็บกักน้ำได้ดังนี้

อัตราการบรรทุกทางชลศาสตร์ที่ 0.10 $\text{ม}^3./(\text{ม}^2.\text{วัน})$

$$C_0 = \sum Ct\Delta t = 7565$$

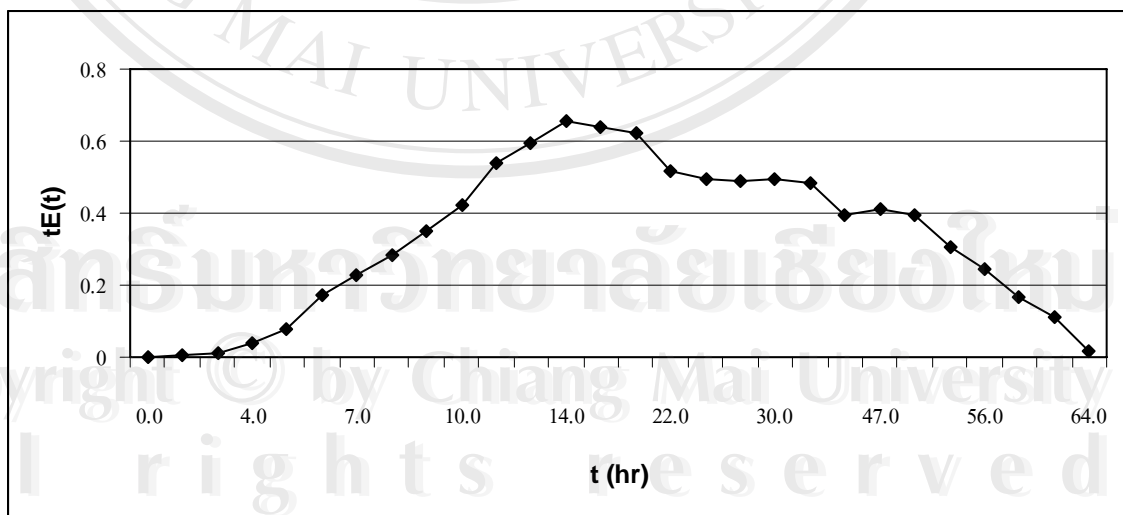
$$E(t) = C(t)/C_0$$

เวลา : t, (ชม.)	0	2	3	4	5	6	7	9	12	14	16	22
E(t)	0	0.0017	0.0038	0.0093	0.0157	0.0287	0.0325	0.0387	0.0449	0.0467	0.0389	0.0234
tE(t)	0	0.003	0.012	0.037	0.079	0.172	0.228	0.349	0.539	0.653	0.622	0.515

เวลา : t, (ชม.)	26	30	34	38	47	50	53	56	58	60	64
E(t)	0.0189	0.0164	0.0141	0.0103	0.0087	0.0079	0.0058	0.0044	0.0029	0.0019	0.0003
tE(t)	0.491	0.492	0.481	0.392	0.410	0.317	0.308	0.244	0.109	0.111	0.017

นำค่า t, (ชม.) กับค่า tE(t) มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ดังรูป ง2

เวลากักเก็บน้ำ = $\sum tE(t)\Delta t = \text{พื้นที่ใต้กราฟ} = 22.8 \text{ ชม.} = 0.95 \text{ วัน}$



รูป ง2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง t, ชม. กับ ค่า tE(t) เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลากักเก็บน้ำ

อัตราการระบรทุกทางชลศาสตร์ที่ $0.15 \text{ ม}^3/(\text{ม}^2 \cdot \text{วัน})$

$$C_0 = \sum C t \Delta t = 3996$$

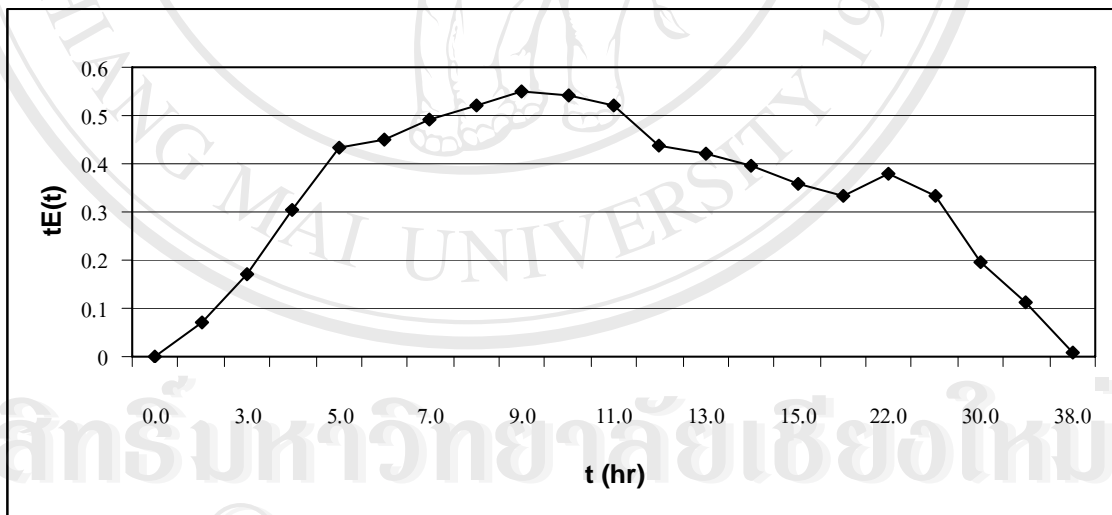
$$E(t) = C(t)/C_0$$

เวลา : t, (ชม.)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E(t)	0	0.0358	0.0566	0.0756	0.0866	0.0753	0.0703	0.0651	0.0613	0.0541	0.0473
tE(t)	0	0.072	0.170	0.302	0.433	0.452	0.492	0.521	0.552	0.541	0.520

เวลา : t, (ชม.)	12	13	14	15	16	22	26	30	34	38
E(t)	0.0363	0.0323	0.0283	0.0240	0.0208	0.0173	0.0128	0.0065	0.0033	0.0003
tE(t)	0.435	0.420	0.396	0.360	0.342	0.380	0.332	0.195	0.111	0.010

นำค่า t, (ชม.) กับค่า tE(t) มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ดังรูป 3

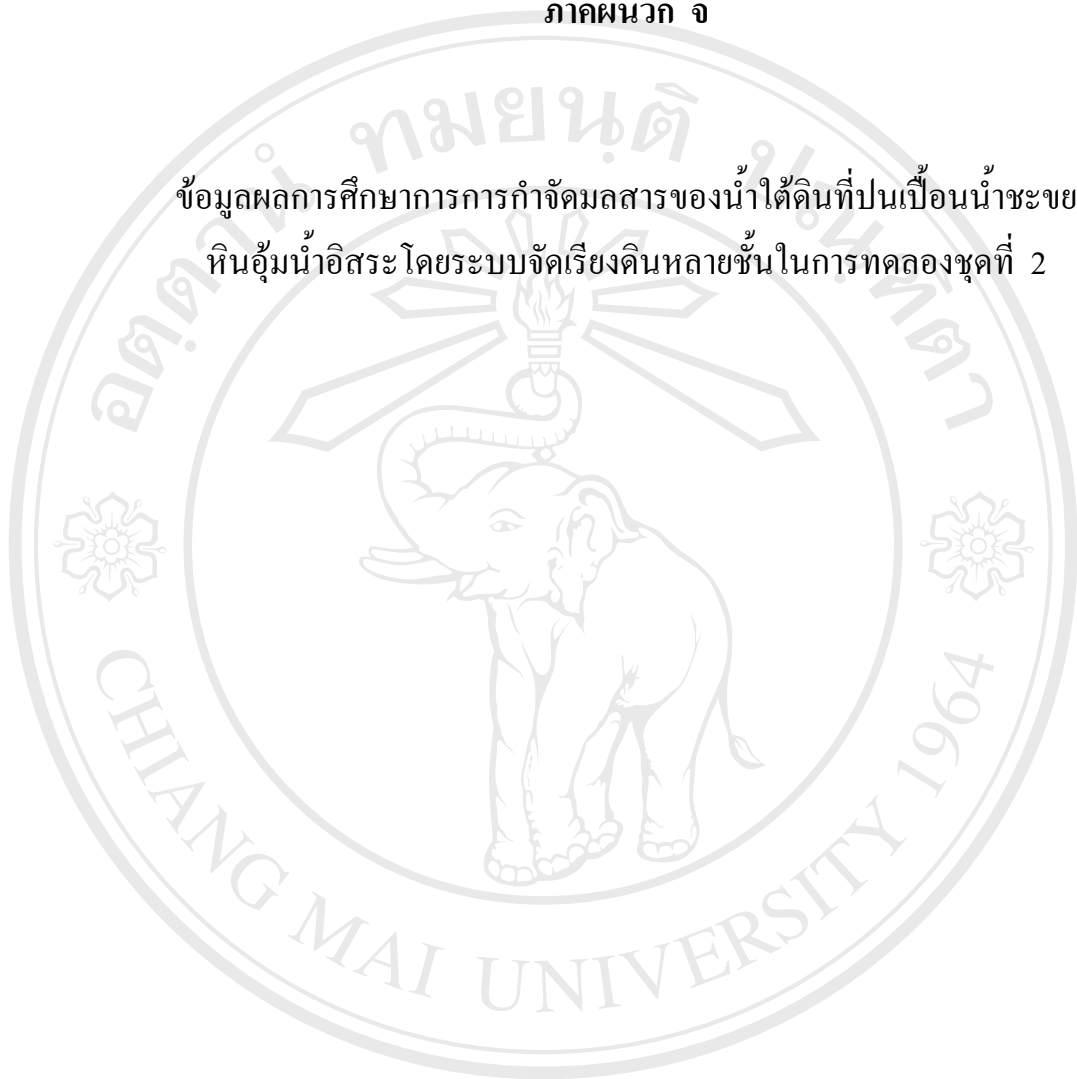
เวลากักเก็บน้ำ = $\sum tE(t)\Delta t = \text{พื้นที่ใต้กราฟ} = 10.9 \text{ ชม.} = 0.45 \text{ วัน}$



รูป 3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง t, ชม. กับ ค่า tE(t) เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลากักเก็บน้ำ

ภาคผนวก จ

ข้อมูลผลการศึกษารการกำจัดมลสารของน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนน้ำชะขยะในชั้น
หินอุ้มน้ำอิสระโดยระบบจัดเรียงดินหลายชั้นในการทดลองชุดที่ 2



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง จ1 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดแอมโมเนียไนโตรเจน และเจดาคาร์บอนไนโตรเจนของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 2

วัน	แอมโมเนียไนโตรเจน				เจดาคาร์บอนไนโตรเจน			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 1 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 2 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 3 (mg/l)	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 1 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 2 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 3 (mg/l)
7	59.50	3.15	4.94	5.60	72.45	4.48	8.77	11.76
11	63.70	2.17	4.06	4.90	79.80	3.17	6.16	8.96
14	65.45	1.40	2.80	3.64	87.50	4.95	7.37	10.45
18	64.40	0.63	0.93	1.77	86.10	4.76	6.72	8.82
21	63.35	0.48	0.76	1.28	84.35	4.41	6.16	8.12
25	66.50	0.41	0.70	1.06	87.15	3.85	5.67	7.63
28	64.75	0.44	0.87	1.17	85.75	3.78	5.39	6.72
32	61.95	0.51	0.82	1.25	82.25	4.27	4.90	6.23
35	59.15	0.48	0.77	0.97	79.80	4.34	4.76	5.60
39	64.05	0.39	0.68	1.01	84.35	4.20	4.83	5.53
42	68.25	0.44	0.71	1.21	88.55	4.27	4.69	5.11
46*	72.45	0.37	0.80	1.15	91.35	3.99	4.48	4.76
49*	76.65	0.34	0.83	0.99	94.85	4.13	4.62	4.90
53*	74.20	0.42	0.86	1.14	92.40	4.06	4.55	4.83
56*	79.10	0.41	0.85	1.18	97.65	3.85	4.48	4.91

หมายเหตุ

HLR ของแบบจำลองที่ 1 0.05 ม³/(ม².วัน)

HLR ของแบบจำลองที่ 2 0.10 ม³/(ม².วัน)

HLR ของแบบจำลองที่ 3 0.15 ม³/(ม².วัน)

ทำการเติมอากาศ 4 ชม.สลับกับหยุดเติมอากาศ 8 ชม.

* สภาวะคงที่

ตาราง จ2 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดออกซิไดซ์
ไนโตรเจน และไนโตรเจนรวม ของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 2

วัน	ออกซิไดซ์ไนโตรเจน				ไนโตรเจนรวม			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 1 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 2 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 3 (mg/l)	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 1 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 2 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 3 (mg/l)
7	3.73	13.96	38.19	62.86	76.18	18.44	46.96	74.62
11	3.74	11.89	33.84	59.38	83.54	15.06	40.00	68.34
14	3.62	10.15	24.17	55.15	91.12	15.10	31.54	65.60
18	3.68	11.24	29.61	59.82	89.78	16.00	36.33	68.64
21	3.72	10.78	36.48	68.06	88.07	15.19	42.64	76.18
25	3.60	8.83	35.40	54.60	90.75	12.68	41.07	62.23
28	3.43	7.41	33.06	50.94	89.18	11.19	38.45	57.66
32	3.59	7.30	29.39	45.58	85.84	11.57	34.29	51.81
35	3.64	7.68	27.54	42.97	83.44	12.02	32.30	48.57
39	3.71	7.98	28.63	43.73	88.06	12.18	33.46	49.26
42	3.79	7.22	30.48	44.28	92.34	11.49	35.17	49.39
46*	3.77	7.14	31.78	44.82	95.12	11.13	36.26	49.58
49*	3.89	7.25	32.74	43.33	98.74	11.38	37.36	48.23
53*	3.72	7.54	31.67	42.43	96.12	11.60	36.22	47.26
56*	3.93	7.11	31.92	41.21	101.58	10.96	36.40	46.18

* สภาวะคงที่

ตาราง จ3 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดบีโอดี และซีโอดีของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 2

วัน	บีโอดี				ซีโอดี			
	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 1 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 2 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 3 (mg/l)	น้ำเข้า (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 1 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 2 (mg/l)	แบบจำลอง ที่ 3 (mg/l)
7	57.96	11.58	14.30	18.30	206.24	170.94	176.51	189.52
11	58.61	10.83	11.26	15.55	204.38	167.22	178.37	187.66
14	53.61	3.93	7.51	9.01	196.95	172.79	176.51	185.80
18	54.26	2.76	4.63	6.29	195.09	169.08	174.65	187.66
21	57.02	1.47	3.39	5.78	198.81	165.36	178.37	182.08
25	59.40	0.95	2.97	4.82	196.95	167.22	172.79	185.80
28	57.66	0.77	1.76	3.01	193.23	161.65	170.94	183.94
32	56.73	0.44	1.42	2.84	198.81	157.93	174.65	180.23
35	56.13	0.38	1.25	2.67	204.38	154.21	176.51	182.08
39	57.89	0.34	1.03	2.74	209.95	161.65	172.79	178.37
42	58.27	0.37	0.87	2.65	202.52	159.79	169.08	176.51
46*	57.13	0.41	0.69	2.06	196.95	156.07	167.22	187.66
49*	55.44	0.48	0.53	1.43	200.66	152.36	169.08	183.94
53*	56.37	0.42	0.64	1.26	202.52	156.07	174.65	185.80
56*	53.32	0.38	0.55	0.91	198.81	157.93	170.94	182.08

* สภาวะคงที่

ตาราง จ4 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด ในการกำจัดฟอสฟอรัส
รวมของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 2

วัน	ฟอสฟอรัสรวม			
	น้ำเข้า mg/l	แบบจำลองที่ 1 mg/l	แบบจำลองที่ 2 mg/l	แบบจำลองที่ 3 mg/l
7	0.085	0.024	0.047	0.052
11	0.082	0.017	0.039	0.048
14	0.071	0.011	0.033	0.041

ตาราง จ5 ลักษณะน้ำใต้ดินที่ถูกปนเปื้อนโดยน้ำชะขยะที่เข้าและออกจากระบบบำบัด และประสิทธิภาพในการ
บำบัดพีเอช และค่าการนำไฟฟ้าของแบบจำลองที่ 1, 2 และ 3 ในการทดลองชุดที่ 2

วัน	พีเอช				ค่าการนำไฟฟ้า			
	น้ำเข้า	แบบจำลอง ที่ 1	แบบจำลอง ที่ 2	แบบจำลอง ที่ 3	น้ำเข้า mS/cm	แบบจำลอง ที่ 1 mS/cm	แบบจำลอง ที่ 2 mS/cm	แบบจำลอง ที่ 3 mS/cm
7	7.81	8.75	8.71	8.55	5.06	2.77	3.09	3.74
11	7.91	8.78	8.74	8.62	5.11	2.65	2.98	3.66
14	7.87	8.81	8.76	8.59	4.92	2.59	2.91	3.63
18	7.85	8.83	8.72	8.54	4.95	2.42	2.95	3.68
21	7.88	8.86	8.81	8.56	5.02	2.34	3.11	3.75
25	7.76	8.84	8.79	8.51	4.88	2.14	2.87	3.54
28	7.82	8.79	8.75	8.53	4.73	2.05	2.82	3.51
32	7.79	8.82	8.70	8.44	4.77	2.08	2.76	3.42
35	7.75	8.77	8.68	8.41	4.89	2.11	2.71	3.4
39	7.71	8.75	8.66	8.42	4.98	2.13	2.77	3.47
42	7.87	8.80	8.69	8.49	5.16	1.97	2.63	3.46
46*	7.89	8.84	8.71	8.52	5.12	1.93	2.65	3.49
49*	7.86	8.86	8.73	8.50	5.25	1.99	2.59	3.38
53*	7.91	8.88	8.70	8.57	5.09	2.08	2.54	3.33
56*	7.88	8.87	8.72	8.53	5.36	1.87	2.47	3.26

* สภาวะคงที่

ภาคผนวก ฉ



การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการทดลองชุดที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง น1 - น3 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าแอมโมเนียในโตรเจนในการ
ทดลองชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	15		
2	15	1.4241	1.36246	0.35178	0.6696	2.1786	0.682	4.94
3	15	1.8877	1.52145	0.39284	1.0451	2.7302	0.965	5.6
Total	45	1.3715	1.31971	0.19673	0.9750	1.7680	0.343	5.6

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.889	2	4.445	2.756	0.075
Within Groups	67.743	42	1.613		
Total	76.632	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NH₃-N

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-1.08487	0.46374	-2.2617	0.0920	0.076
2	1	0.62127	0.46374	-0.5556	1.7981	0.415
	3	-0.46360	0.46374	-1.6404	0.7132	0.610
3	1	1.08487	0.46374	-0.0920	2.2617	0.076
	2	0.46360	0.46374	-0.7132	1.6404	0.610

ตาราง น4 - น6 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเจดาคาร์บอนในโตรเจนในการ
ทดลอง ชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	15	4.1673	0.42786	0.11047	3.9304	4.4043	3.17	4.95
2	15	5.5700	1.26172	0.32578	4.8713	6.2687	4.48	8.77
3	15	6.9553	2.23933	0.57819	5.7152	8.1954	4.76	11.76
Total	45	5.5642	1.86689	0.27830	5.0033	6.1251	3.17	11.76

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58.298	2	29.149	12.880	0.000
Within Groups	95.054	42	2.263		
Total	153.352	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TKN

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-1.40267*	0.54933	-2.7967	-0.0086	0.048
	3	-2.78800*	0.54933	-4.1820	-1.3940	0.000
2	1	1.40267*	0.54933	0.0086	2.7967	0.048
	3	-1.38533	0.54933	-2.7794	0.0087	0.052
3	1	2.78800*	0.54933	1.3940	4.1820	0.000
	2	1.38533	0.54933	-0.0087	2.7794	0.052

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง น7 - น9 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าออกซิไดซ์ในโตรเจนในการ
ทดลองชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	15		
2	15	31.6600	3.59389	0.92794	29.6698	33.6502	24.17	38.19
3	15	50.6107	8.72522	2.25284	45.7788	55.4425	41.21	68.06
Total	45	30.3898	18.08946	2.69662	24.9551	35.8245	7.11	68.06

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13085.485	2	6542.743	209.357	0.000
Within Groups	1312.568	42	31.252		
Total	14398.053	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NO_{2,3}-N

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-41.7120*	2.04129	-46.8922	-36.5318	0.000
2	1	22.7613*	2.04129	17.5812	27.9415	0.000
	3	-18.9507*	2.04129	-24.1308	-13.7705	0.000
3	1	41.7120*	2.04129	36.5318	46.8922	0.000
	2	18.9507*	2.04129	13.7705	24.1308	0.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ๑10 - ๑12 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าไนโตรเจนรวมในการทดลอง
ชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	15		
2	15	37.2300	4.09796	1.05809	34.9606	39.4994	31.54	46.96
3	15	57.5700	10.68720	2.75942	51.6516	63.4884	46.18	76.18
Total	45	35.9553	19.53947	2.91277	30.0850	41.8256	10.96	76.18

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14891.103	2	7445.551	163.922	0.000
Within Groups	1907.690	42	45.421		
Total	16798.793	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TN

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-44.5040*	2.46093	-50.7491	-38.2589	0.000
2	1	24.1640*	2.46093	17.9189	30.4091	0.000
	3	-20.340*	2.46093	-26.5851	-14.0949	0.000
3	1	44.5040*	2.46093	38.2589	50.7491	0.000
	2	20.340*	2.46093	14.0949	26.5851	0.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง ๑13 - ๑15 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าบีโอดีในการทดลองชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	15	2.3673	3.73545	0.96449	0.2987	4.4360	0.34	11.58
2	15	3.5200	4.25554	1.09878	1.1634	5.8766	0.53	14.3
3	15	5.2880	5.22441	1.34894	2.3948	8.1812	0.91	18.3
Total	45	3.7251	4.51243	0.67267	2.3694	5.0808	0.34	18.3

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	64.924	2	32.462	1.641	0.206
Within Groups	831.007	42	19.786		
Total	895.931	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: BOD

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-1.1527	1.62423	-5.2745	2.9691	0.779
	3	-2.9207	1.62423	-7.0425	1.2011	0.211
2	1	1.1527	1.62423	-2.9691	5.2745	0.779
	3	-1.7680	1.62423	-5.8898	2.3538	0.558
3	1	2.9207	1.62423	-1.2011	7.0425	0.211
	2	1.7680	1.62423	-2.3538	5.8898	0.558

ตาราง ๑16 - ๑18 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าซีโอดีในการทดลองชุดที่ 2

Descriptive

แบบจำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	15	162.0180	6.40568	1.65394	158.4707	165.5653	152.36	172.79
2	15	173.5373	3.49681	0.90287	171.6009	175.4738	167.22	178.37
3	15	183.9420	3.71679	0.95967	181.8837	186.0003	176.51	189.52
Total	45	173.1658	10.16580	1.51543	170.1116	176.2199	152.36	189.52

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3608.070	2	1804.035	80.687	0.000
Within Groups	939.048	42	22.358		
Total	4547.118	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: COD

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	-11.5193*	1.72659	-15.9009	-7.1378	0.000
	3	-21.9240*	1.72659	-26.3055	-17.5425	0.000
2	1	11.5193*	1.72659	7.1378	15.9009	0.000
	3	-10.4047*	1.72659	-14.7862	-6.0231	0.000
3	1	21.9240*	1.72659	17.5425	26.3055	0.000
	2	10.4047*	1.72659	6.0231	14.7862	0.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง น19 - น21 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าฟอสฟอรัสรวมในการทดลอง
ชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	3		
2	3	0.0397	0.00702	0.00406	0.0222	0.0571	0.033	0.047
3	3	0.0470	0.00557	0.00321	0.0332	0.0608	0.041	0.052
Total	9	0.0347	0.01448	0.00483	0.0235	0.0458	0.011	0.052

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.001	2	0.001	17.519	0.003
Within Groups	0.000	6	0.000		
Total	0.002	8			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TP

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-0.02967*	0.005221	-0.0464	-0.0129	0.004
2	1	0.02233*	0.005221	0.0056	0.0391	0.015
	3	-0.00733	0.005221	-0.0241	0.0094	0.426
3	1	0.02967*	0.005221	0.0129	0.0464	0.004
	2	0.00733	0.005221	-0.0094	0.0241	0.426

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง น22 - น24 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าพีเอชในการทดลองชุดที่ 2

Descriptive

แบบจำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	15	8.8167	0.04254	0.01098	8.7931	8.8402	8.75	8.88
2	15	8.7247	0.04033	0.01041	8.7023	8.7470	8.66	8.81
3	15	8.5187	0.05998	0.01549	8.4854	8.5519	8.41	8.62
Total	45	8.6867	0.13459	0.02006	8.6462	8.7271	8.41	8.88

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.699	2	0.349	148.953	0.000
Within Groups	0.098	42	0.002		
Total	0.797	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
1	2	0.09200*	0.01768	0.0471	0.1369	0.000
	3	0.29800*	0.01768	0.2531	0.3429	0.000
2	1	-0.09200*	0.01768	-0.1369	-0.0471	0.000
	3	0.20600*	0.01768	0.1611	0.2509	0.000
3	1	-0.29800*	0.01768	-0.3429	-0.2531	0.000
	2	-0.20600*	0.01768	-0.2509	-0.1611	0.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

ตาราง น25 - น27 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าการนำไฟฟ้าในการทดลอง
ชุดที่ 2

Descriptive

แบบ จำลองที่	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	15		
2	15	2.7900	0.19523	0.05041	2.6819	2.8981	2.47	3.11
3	15	3.5147	0.14961	0.03863	3.4318	3.5975	3.26	3.75
Total	45	2.8376	0.57990	0.08645	2.6633	3.0118	1.87	3.75

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.856	2	6.428	139.150	0.000
Within Groups	1.940	42	0.046		
Total	14.796	44			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Conductivity

Scheffe

(I) RE	(J) RE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	95% Confidence Interval		Sig.
				Lower Bound	Upper Bound	
				1	2	
	3	-1.30667*	0.07848	-1.5058	-1.1075	0.000
2	1	0.58200*	0.07848	0.3828	0.7812	0.000
	3	-0.72467*	0.07848	-0.9238	-0.5255	0.000
3	1	1.30667*	0.07848	1.1075	1.5058	0.000
	2	0.72467*	0.07848	0.5255	0.9238	0.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวปรารธนา พรหมเมตจิต
 วัน เดือน ปี เกิด 5 กุมภาพันธ์ 2523
 ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัด
 ลำพูน ปีการศึกษา 2541
 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2545

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved