

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลรัตน์ ดีประเสริฐวงศ์. 2540. การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแยกทิวเต็ดสลดจ์ในการกำจัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมด้วยการเติมผงถ่านกัมมันต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกมล เอี่ยมเสมอ. 2541. ประสิทธิภาพในการกำจัดสีของสีย้อมที่ฟกชดเชยโดยกระบวนการเอสปีอาร์แบบแอนแอโรบิก-แอโรบิกซึ่งมีและไม่มีสารอาหารที่ส่งเสริมกระบวนการอีพีอาร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตนา แป้นสุวรรณ. 2539. การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะภาพของการกำจัดสีจากน้ำเสียโรงฟอกย้อมระหว่างกระบวนการเอสปีอาร์แบบธรรมดา กับแบบแอนนออกซิก+แอนแอโรบิก/ออกซิก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 2527ก. การกำจัดสีของน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า เล่มที่ 1 : สรุปรวม. ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาลและสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 2527ข. การกำจัดสีของน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า เล่ม 2 : ข้อมูลพื้นฐาน. รายงานวิจัยขั้นสมบูรณ์ ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาลและสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนิษฐ์ ปัญญาภิบาล. 2543. ผลของอัตราส่วนเวลากักแอนแอโรบิก/แอโรบิก ที่มีต่อประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์แป้งมันสำปะหลัง โดยกระบวนการแยกทิวเต็ดสลดจ์ชนิดเอสปีอาร์แบบแอนแอโรบิก-แอโรบิก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลละออ เนียมละอิ่ง. 2525. การกำจัดสารอินทรีย์และสีพร้อมกันโดยใช้ระบบพีเอซี-แยกทิวเต็ดสลดจ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาลบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุษรา ประชุมญาติ. 2545. การกำจัดสีรีแอกทีฟหมู่อะโซด้วยโซเดียมโบโรไฮไดรด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชาวิทย์ รอดรัตน์. 2543. ผลของเวลาพักแวนแอโรบิกและความเข้มข้นต่อประสิทธิภาพการกำจัดสีรีแอกทีฟชนิดอะโซที่มีโครงสร้างทางเคมีต่างกัน โดยกระบวนการเอสปีอาร์แบบแวนแอโรบิก-แอโรบิก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปภาวดี โชคสุวรรณกิจ. 2550. การบำบัดน้ำกากส่าโดยใช้กากตะกอนระบบผลิตน้ำประปาถั่วลอย แอสฟัลท์ และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มันสิน ตันทุลเวศม์ และ มันรัช ตันทุลเวศม์. 2547. เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรวิทย์ เหลืองดิลก. 2541. ผลของโครงสร้างทางเคมีของสีรีแอกทีฟต่อการลดสีโดยกระบวนการเอสปีอาร์แบบแวนแอโรบิก-แอโรบิก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิ วิพันธ์พงษ์. 2540. การใช้สารเคมีเพนตันกำจัดสีและสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมคิด วงศ์ไชยสุวรรณ. 2525. การกำจัดสีของน้ำเสียจากการย้อมผ้าโดยใช้แมกนีเซียมคาร์บอเนตไฮเดรตเบสิค. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2542. คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมฟอกย้อม. กรุงเทพมหานคร : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
- อภิชาติ หิรัญจิตต์. 2539. การกำจัดสีรีแอกทีฟจากน้ำเสียย้อมผ้าด้วยกระบวนการร่วมของการดูดติดผิวและโคแอกกูเลชัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัจฉราพร ไสละสุต. 2527. คู่มือการย้อมสี. กรุงเทพมหานคร : เทคนิค 19 การพิมพ์กรุงเทพ.

ภาษาอังกฤษ

- Allen, W., Prescott, W.B., Derby, R.E., Garland, C.E., Peret, J.M. and Saltzman, M. 1973. Proceeding of the 28th Perdue Industrial Wastewater Conference Part 2., Purdue University : 661-675.
- American Public Health Association. 1995. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 19th ed. Washington, DC : American Public Health Association.
- Brown, D. and Hamburger, B. 1987. The Degradation of Dyestuffs : Part III – Investigations of their ultimate degradability. Chemosphere 16: 1539-1553.
- Carliell, C.M., Barclay, S.J., Naidoo, N., Buckley, C.A., Mulholland, D.A. and Senior, E. 1995. Microbial decolourization of a reactive azo dye under anaerobic conditions. Water SA 21: 61-69.
- Carliell, C.M., Barclay, S.J. and Buckley, C.A. 1996. Treatment of exhausted reactive dyebath effluent using anaerobic digestion : laboratory and full-scale trials. Water SA 22: 225-233.
- Chang, J.S. and Lin, Y.C. 2000. Fed-batch bioreactor strategies for microbial decolorization of azo dye using a pseudomonas luteola strain. Biotechnol.Prog. 16: 979-985.
- Chung, K., Stevens, S.E. Jr. and Cerniglia, C.E. 1992. The reduction of azo dyes by the intestinal microflora. Crit.Rev.Microbiol 18: 175-190.
- Dubrow, S.F., Boardman, G.D. and Michelsen, D.J. 1996. Chemical pretreatment and aerobic-anaerobic degradation of textile dye wastewater. Environmental Chemistry of Dyes and Pigments. John Wiley & Sons. Inc., 75-104.
- Forgaces, E., Cserhati, T. and Oros, G. 2004. Removal of synthesis dyes from wastewater: a review. Environment International 30: 953-971.
- Frijters, C.T.M.J., Vos, R.H., Scheffer, G. and Mulder, R. 2006. Decolorizing and detoxifying textile wastewater, containing both soluble and insoluble dyes, in a full scale combined anaerobic/aerobic system. Water Research 40: 1249-1257.

- Gregor, K.H. 1992. Oxidation decolorization of textile wastewater with advanced oxidation process. Chemical oxidation Volume 2 : Proceeding of the 2nd International Symposium Chemical Oxidation : Technology for the Nineties., 161-193.
- Haug, W., Schmidt, A., Nortemann, B., Hempel, D.C., Stolz, A. and Knackmuss, H.J. 1991. Mineralization of the sulfonated azo dye mordant yellow 3 by 6-aminonaphthalene-2-sulfonate degrading bacterial consortium. Appl. Environ. Microbiol. 57: 3144-3149.
- Isik, M., and Sponza, D, T. 2008. Anaerobic/aerobic treatment of a simulated textile wastewater. Separation and Purification Technology 60: 64-72.
- Kennedy, M. 1991. Electrochemical wastewater treatment technology for textile. American Dyestuff Report., 26-28.
- Kim, T.H., Park, C., Shin, E.B. and Kim, S. 2004. Decolorization of disperse and reactive dye solutions using ferric chloride. Desalination 161: 49-58.
- Marquez, M.C. and Costa, C. 1996. Biomass concentration in PACT process. Water Research 30: 2079-2085.
- Metcalf and Eddy. 2004. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. 4th ed. Singapore : McGraw-Hill.
- Panswad, T. and Wongchaisuwan, S. 1986. Mechanisms of dye wastewater colour removal by magnesium carbonate-hydrated basic. Wat.Sci.Tech. 18: 139-144.
- Randall, W.B. 1993. Pilot scale study on anaerobic treatment of a textile wastewater. Hazardous and Industrial Wastes Proceeding of the Mid Atlantic Industrial Waste Conf., 218-227.
- Reife, A. and Freeman, H.S. 1996. Carbon adsorption of dyes and selected intermediates. Environmental Chemistry of Dyes and Pigments. John Wiley & Sons. Inc., 3-32.
- Seesuriyachan P., Shinji T., Kuntiya A., Klayraung S., Shuichiro M. and Kenji A. 2007. Metabolism of azodyes by *Lactobacillus casei* TISTR 1500 and effects of various factors on decolorization. Water Research 41: 985-992.

- Shaul, G.M., Dempsey, C.R., Dostal, K.A. and Lieberman, R.J. 1986. Fate of azo dyes in the activated sludge process. 41th Purdue Industrial Waste Conference Proceedings., 603-611.
- Shaw, C.B., Carliell, C.M. and Wheatley, A.D. 2001. Anaerobic/aerobic treatment of coloured textile effluents using sequencing batch reactors. Water Research 36: 1993-2001.
- Van der Zee, F, P. and Villaverde, S. 2005. Combined anaerobic-aerobic treatment of azo dyes-A short review of bioreactor studies. Water Research 39: 1425-1440.
- Zaoyan, Y., Ke, S., Guangliang, S., Fan, Y., Jinshan, D. and Huanian, M. 1992. Anaerobic-aerobic treatment of a dye wastewater by combination of RBC with activated sludge. Wat.Sci.Tech. 26: 2093-2096.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ผลการทดลอง

1. ข้อมูลดิบจากการทดลอง

1.1 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสม

ตารางที่ ก.1 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 1

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7722	3588	4134	4842.948
	1/10/2009	2.88	6084	3042	3042	4341.047
	5/10/2009	6.86	6918	4286.4	2631.6	4168.501
	8/10/2009	9.83	6918	4136	2782	3867.639
	12/10/2009	13.85	6664	2984	3680	2604.936
	20/10/2009	21.86	6984	3492	3492	2245.083
	21/10/2009	22.88	4345.6	698.4	3647.2	1993.201
	23/10/2009	24.84	3744	780	2964	1708.791
	26/10/2009	26.86	3574.51	867.31	2707.2	1560.516
	28/10/2009	28.86	3971.73	979.73	2992	1474.876
	30/10/2009	30.86	3735.2	879.2	2856	1330.112
	9/11/2009	41.14	3398.92	1010.92	2388	1342.876
2	10/11/2009	42.01	5304	3360	1944	4368.01
	13/11/2009	44.84	5095.73	3080.52	2015.21	2790.158
	16/11/2009	48.01	4990	3309.6	1680.4	2878.716
	20/11/2009	51.84	4212	2744	1468	1498.586
	23/11/2009	54.97	3600	2418	1182	1399.858
	25/11/2009	57	3146.67	1066.67	2080	1297.663
	26/11/2009	57.94	2666.67	640	2026.67	1308.074
	30/11/2009	61.93	2613.33	640	1973.33	1281.447
	7/12/2009	69.03	1286.67	265.33	1021.34	1259.87
	9/12/2009	71.04	720.53	411.73	308.8	1261.66
	11/12/2009	73	742.93	463.2	279.73	1250.48

ตารางที่ ก.1 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 1 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	5653.33	2986.67	2666.66	4576.86
	21/12/2009	83.01	4869.84	3083.71	1786.13	4176.31
	23/12/2009	84.97	4765	3221.15	1543.85	3186.33
	25/12/2009	86.96	4653.95	3327.28	1326.67	2387.58
	28/12/2009	89.88	4650.77	3365	1285.77	2200.02
	30/12/2009	91.92	4088.53	3572.8	515.73	1619.72
	4/1/2010	96.98	3397.04	3188.77	208.27	1405.97
	5/1/2010	98.03	2329.6	582.4	1747.2	1441.97
	7/1/2010	99.96	2698.68	1047.48	1651.2	1344.3
	9/1/2010	101.99	2234.28	479.88	1754.4	1312.42
	11/1/2010	104.09	1602.91	465.36	1137.55	1198.64
	13/1/2010	105.93	1447.78	413.65	1034.13	1152.4
	15/1/2010	107.94	1396.08	775.6	620.48	989.73
	18/1/2010	109.93	1561.6	416.43	1145.17	928.01
4	24/1/2010	116.02	4874.77	2861.28	2013.49	4989.819
	26/1/2010	117.89	4662.83	3126.21	1536.62	3428.833
	28/1/2010	119.89	4727.52	2663.92	2063.6	2663.985
	30/1/2010	121.96	4223.71	3126.64	1097.07	1892.066
	1/2/2010	124.02	4024.24	3375.97	648.27	1329.072
	3/2/2010	126.05	2561.95	1645.15	916.8	1084.502
	5/2/2010	127.9	2561.95	1696.08	865.87	1040.949
	6/2/2010	128.99	1656.4	344.4	1312	889.4129
	8/2/2010	130.92	1164.4	399.07	765.33	899.9041
	10/2/2010	132.9	1061.17	307.04	754.13	835.5775
	12/2/2010	134.83	1034.48	230.48	804	896.4617
	14/2/2010	136.92	953.44	630.24	323.2	745.6071
	16/2/2010	138.82	980.88	284.08	696.8	680.5199

ตารางที่ ก.2 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 2

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7722	3276	4446	4405.681
	1/10/2009	2.88	7162	2808	4354	3331.713
	5/10/2009	6.86	7144	3384	3760	2918.994
	8/10/2009	9.83	6993.6	3684.8	3308.8	2500.159
	12/10/2009	13.85	6344	3144	3200	2388.551
	20/10/2009	21.86	6285.6	3259.2	3026.4	1940.845
	21/10/2009	22.88	5432	2172.8	3259.2	1695.192
	23/10/2009	24.84	3198	546	2652	1573.49
	26/10/2009	26.86	3273.71	616.64	2657.07	1565.572
	28/10/2009	28.86	2974.4	510.4	2464	1486.09
	30/10/2009	30.86	3119.2	487.2	2632	1311.447
	9/11/2009	41.14	2762.12	1568.12	1194	1233.78
2	10/11/2009	42.01	5309.32	3160.12	2149.2	4529.658
	13/11/2009	44.84	4914	3204.53	1709.47	3118.721
	16/11/2009	48.01	4744	2584	2160	2813.608
	20/11/2009	51.84	4885.6	2418	2467.6	1769.735
	23/11/2009	54.97	3760	1760	2000	1232.221
	25/11/2009	57	2453.33	640	1813.33	1187.729
	26/11/2009	57.94	2560	533.33	2026.67	1126.908
	30/11/2009	61.93	1493.33	533.33	960	1114.711
	7/12/2009	69.03	1345.07	318.4	1026.67	1110.79
	9/12/2009	71.04	1346.93	205.87	1141.06	1121.2
	11/12/2009	73	1286.67	463.2	823.47	1115.44

ตารางที่ ก.2 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 2 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	5226.67	3040	2186.67	4598.51
	21/12/2009	83.01	4930.4	2978.64	1951.76	3083.69
	23/12/2009	84.97	4707.01	3115.01	1592	2059.65
	25/12/2009	86.96	4441.68	3327.28	1114.4	2016.24
	28/12/2009	89.88	4265	3415	850	1592.91
	30/12/2009	91.92	4438.93	3356.27	1082.66	1404.97
	4/1/2010	96.98	3609.04	3398.91	210.13	1344.17
	5/1/2010	98.03	2684	145.6	2538.4	1275.06
	7/1/2010	99.96	2440.68	376.68	2064	1002.22
	9/1/2010	101.99	1769.88	325.08	1444.8	1185.87
	11/1/2010	104.09	1189.25	465.36	723.89	1106.21
	13/1/2010	105.93	1240.96	103.41	1137.55	965.49
	15/1/2010	107.94	1096.08	568.77	527.31	848.78
	18/1/2010	109.93	989.01	520.53	468.48	861.79
4	24/1/2010	116.02	4700.72	2878.32	1822.4	5381.874
	26/1/2010	117.89	4556.85	3020.24	1536.61	2735.427
	28/1/2010	119.89	3924.51	2974.04	950.47	1527.035
	30/1/2010	121.96	3924.51	3425.84	498.67	1321.349
	1/2/2010	124.02	3868.03	2808.29	1059.74	1164.259
	3/2/2010	126.05	2816.61	1848.88	967.73	1054.015
	5/2/2010	127.9	2561.95	1594.21	967.74	1005.645
	6/2/2010	128.99	1656.4	235.07	1421.33	931.3762
	8/2/2010	130.92	1061.17	199.31	861.86	836.9604
	10/2/2010	132.9	945.73	453.73	492	871.4393
	12/2/2010	134.83	953.44	414.77	538.67	754.6274
	14/2/2010	136.92	691.28	123.28	568	667.0242
	16/2/2010	138.82	766.48	284.08	482.4	516.8336

ตารางที่ ก.3 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 3

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7332	3588	3744	4504.442
	1/10/2009	2.88	7006	3354	3652	4018.341
	5/10/2009	6.86	6768	3158.4	3609.6	3420.476
	8/10/2009	9.83	6843.2	3910.4	2932.8	2426.069
	12/10/2009	13.85	6184	3384	2800	2209.037
	20/10/2009	21.86	6363.2	3569.6	2793.6	2157.637
	21/10/2009	22.88	5276.8	1862.4	3414.4	1865.044
	23/10/2009	24.84	3744	546	3198	1627.893
	26/10/2009	26.86	2421.44	466.24	1955.2	1484.885
	28/10/2009	28.86	3150.4	334.4	2816	1401.676
	30/10/2009	30.86	2895.2	487.2	2408	1344.809
	9/11/2009	41.14	2921.32	1408.92	1512.4	1238.286
2	10/11/2009	42.01	5464	3160.12	2303.88	4317.927
	13/11/2009	44.84	4885.6	3257.07	1628.53	2821.286
	16/11/2009	48.01	4831.72	2984	1847.72	2802.203
	20/11/2009	51.84	4602	2886	1716	1963.033
	23/11/2009	54.97	3840	2080	1760	1747.981
	25/11/2009	57	2133.33	586.67	1546.66	1442.032
	26/11/2009	57.94	2293.33	693.33	1600	1278.346
	30/11/2009	61.93	1653.33	426.67	1226.66	1282.926
	7/12/2009	69.03	1526.67	318.4	1208.27	1254.93
	9/12/2009	71.04	1595.47	205.87	1389.6	1204.72
	11/12/2009	73	1546.93	360.27	1186.66	1211.95

ตารางที่ ก.3 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 3 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	5066.67	3146.67	1920	4692.18
	21/12/2009	83.01	4760.08	3188.77	1571.31	3737.2
	23/12/2009	84.97	4653.95	3486.48	1167.47	3283.65
	25/12/2009	86.96	4601.33	3592.61	1008.72	2837.92
	28/12/2009	89.88	4515	3915	600	2623.36
	30/12/2009	91.92	4449.57	3518.67	930.9	2281.04
	4/1/2010	96.98	3924.24	2926.11	998.13	2064.38
	5/1/2010	98.03	1650.13	679.47	970.66	1519.04
	7/1/2010	99.96	1563.48	428.28	1135.2	1325.55
	9/1/2010	101.99	1769.88	686.28	1083.6	1258.49
	11/1/2010	104.09	1809.73	465.36	1344.37	1135.66
	13/1/2010	105.93	1292.67	361.95	930.72	1101.16
	15/1/2010	107.94	1051.2	568.77	482.43	998.34
	18/1/2010	109.93	832.85	468.48	364.37	986.41
4	24/1/2010	116.02	4821.79	2914.27	1907.52	5890.235
	26/1/2010	117.89	4513.12	2663.92	1849.2	2502.861
	28/1/2010	119.89	4273.57	3076.77	1196.8	2432.163
	30/1/2010	121.96	4223.71	3375.97	847.74	1991.867
	1/2/2010	124.02	3974	3126.21	847.79	1286.736
	3/2/2010	126.05	3515.07	2749.73	765.34	1167.093
	5/2/2010	127.9	2918.48	2052.61	865.87	1018.605
	6/2/2010	128.99	2663.81	1797.95	865.86	985.862
	8/2/2010	130.92	1929.73	563.07	1366.66	943.3655
	10/2/2010	132.9	1168.91	360.91	808	921.5646
	12/2/2010	134.83	1007.31	360.91	646.4	876.7303
	14/2/2010	136.92	873.68	391.28	482.4	709.1451
	16/2/2010	138.82	1034.48	337.68	696.8	681.527

ตารางที่ ก.4 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 4

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	28/9/2009	0	8034	3744	4290	4459.967
	1/10/2009	2.88	7162	2964	4198	3209.628
	5/10/2009	6.86	7219.2	3384	3835.2	2910.062
	8/10/2009	9.83	6843.2	3684.8	3158.4	2333.369
	12/10/2009	13.85	6744	3944	2800	1934.633
	20/10/2009	21.86	6208	3529.2	2678.8	1896
	21/10/2009	22.88	5820	2483.2	3336.8	1694.061
	23/10/2009	24.84	3822	546	3276	1702.736
	26/10/2009	26.86	3273.71	716.91	2556.8	1411.33
	28/10/2009	28.86	3267.73	275.73	2992	1387.437
	30/10/2009	30.86	3455.2	263.2	3192	1290.015
	9/11/2009	41.14	2762.12	851.72	1910.4	1266.404
	10/11/2009	42.01	5095.73	3519.73	1576	4445.879
2	13/11/2009	44.84	4990	3319.32	1670.68	3666.001
	16/11/2009	48.01	4904	3120	1784	2836.906
	20/11/2009	51.84	4212	3144	1068	2138.962
	23/11/2009	54.97	3360	2042	1318	1959.185
	25/11/2009	57	2560	800	1760	1463.565
	26/11/2009	57.94	2400	586.67	1813.33	1245.589
	30/11/2009	61.93	1706.67	533.33	1173.34	1198.442
	7/12/2009	69.03	1008.27	212.27	796	1089.64
	9/12/2009	71.04	977.87	360.27	617.6	1174.56
	11/12/2009	73	1029.33	360.27	669.06	1153.88

ตารางที่ ก.4 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 4 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	5066.67	2986.67	2080	5288.08
	21/12/2009	83.01	4922.37	3188.77	1733.6	3375.18
	23/12/2009	84.97	4547.81	3327.28	1220.53	3037.13
	25/12/2009	86.96	4441.68	3486.48	955.2	3075.94
	28/12/2009	89.88	4547.2	3715	832.2	2813.07
	30/12/2009	91.92	4554.64	3085.6	1469.04	1905.92
	4/1/2010	96.98	4315	3398.91	916.09	1472.02
	5/1/2010	98.03	3300.27	2475.2	825.07	1402.97
	7/1/2010	99.96	1408.68	531.48	877.2	1363.98
	9/1/2010	101.99	1202.28	376.88	825.4	1294.76
	11/1/2010	104.09	1189.25	258.53	930.72	1217.09
	13/1/2010	105.93	1292.67	517.07	775.6	1005.4
	15/1/2010	107.94	1251.2	517.07	734.13	914.22
	18/1/2010	109.93	1197.23	416.43	780.8	838.2
4	24/1/2010	116.02	4727.52	2905.12	1822.4	6034.365
	26/1/2010	117.89	4291.92	2914.27	1377.65	2514.813
	28/1/2010	119.89	4079.97	2755.31	1324.66	2143.204
	30/1/2010	121.96	4024.24	3226.37	797.87	2027.889
	1/2/2010	124.02	3924.51	3076.77	847.74	1660.078
	3/2/2010	126.05	3515.07	3077.73	437.34	1646.869
	5/2/2010	127.9	2867.55	2205.41	662.14	1305.121
	6/2/2010	128.99	2612.88	2205.41	407.47	1194.346
	8/2/2010	130.92	1328.4	453.73	874.67	1133.905
	10/2/2010	132.9	791.84	253.17	538.67	831.6371
	12/2/2010	134.83	630.24	414.77	215.47	807.9219
	14/2/2010	136.92	659.28	337.68	321.6	758.3214
	16/2/2010	138.82	659.28	391.28	268	744.7736

ตารางที่ ก.5 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 5

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7644	3666	3978	4486.678
	1/10/2009	2.88	7006	2964	4042	3614.656
	5/10/2009	6.86	7144	3384	3760	3420.407
	8/10/2009	9.83	6843.2	3760	3083.2	3280.276
	12/10/2009	13.85	6344	3464	2880	2350.195
	20/10/2009	21.86	6518.4	3336.8	3181.6	2144.099
	21/10/2009	22.88	5199.2	1241.6	3957.6	2169.592
	23/10/2009	24.84	3510	780	2730	1832.481
	26/10/2009	26.86	3273.71	666.77	2606.94	1479.05
	28/10/2009	28.86	3209.07	217.07	2992	1419.498
	30/10/2009	30.86	3119.2	431.2	2688	1378.997
	9/11/2009	41.14	3080.52	1010.92	2069.6	1331.701
2	10/11/2009	42.01	4885.6	3362.13	1523.47	4387.065
	13/11/2009	44.84	4752.12	3239.72	1512.4	3982.982
	16/11/2009	48.01	4664	3064	1600	3431.95
	20/11/2009	51.84	4290	2880	1410	1979.533
	23/11/2009	54.97	3280	1886	1394	1865.742
	25/11/2009	57	2346.67	586.67	1760	1296.533
	26/11/2009	57.94	2293.33	480	1813.33	1104.513
	30/11/2009	61.93	1600	640	960	1093.898
	7/12/2009	69.03	1008.27	265.33	742.94	996.35
	9/12/2009	71.04	1132.27	411.73	720.54	1038.23
	11/12/2009	73	1029.33	360.27	669.06	1014.33

ตารางที่ ก.5 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 5 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	4840	3306.67	1533.33	4515.44
	21/12/2009	83.01	4229.41	3293.84	935.57	3123.73
	23/12/2009	84.97	4186.91	3115.01	1071.9	2006.33
	25/12/2009	86.96	4115	3221.15	893.85	1986.66
	28/12/2009	89.88	3964.08	3265	699.08	1828.62
	30/12/2009	91.92	3951.73	3789.33	162.4	1622.15
	4/1/2010	96.98	3891.17	2715.97	1175.2	1480.83
	5/1/2010	98.03	1358.93	436.8	922.13	1301.56
	7/1/2010	99.96	1305.48	479.88	825.6	1247.62
	9/1/2010	101.99	1099.08	583.08	516	1052.1
	11/1/2010	104.09	775.6	361.95	413.65	1000.12
	13/1/2010	105.93	827.31	465.36	361.95	1028.46
	15/1/2010	107.94	989.25	420.48	568.77	987.41
	18/1/2010	109.93	624.64	156.16	468.48	860.01
4	24/1/2010	116.02	4459.52	2771.12	1688.4	6775.87
	26/1/2010	117.89	4344.91	3179.2	1165.71	2930.52
	28/1/2010	119.89	4024.24	3276.24	794.8	1801.193
	30/1/2010	121.96	3924.51	2974.04	509.33	1553.273
	1/2/2010	124.02	3815.04	3020.24	152.8	1441.726
	3/2/2010	126.05	2358.21	1848.88	748	1350.451
	5/2/2010	127.9	2103.55	1950.75	950.47	1313.751
	6/2/2010	128.99	1656.4	508.4	1148	1240.545
	8/2/2010	130.92	663.07	399.07	264	1184.473
	10/2/2010	132.9	791.84	630.24	161.6	946.1848
	12/2/2010	134.83	414.77	199.31	215.46	854.1844
	14/2/2010	136.92	391.28	337.68	53.6	819.8426
	16/2/2010	138.82	391.28	337.68	53.6	731.9098

ตารางที่ ก.6 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 6

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7878	4290	3588	4512.649
	1/10/2009	2.88	7474	3042	4432	3189.125
	5/10/2009	6.86	6993.6	3459.2	3534.4	2664.441
	8/10/2009	9.83	6843.2	3910.4	2932.8	2587.15
	12/10/2009	13.85	6424	3304	3120	2269.917
	20/10/2009	21.86	5664.8	3414.4	2250.4	2164.097
	21/10/2009	22.88	4423.2	620.8	3802.4	1983.868
	23/10/2009	24.84	3900	780	3120	1686.538
	26/10/2009	26.86	3524.37	616.64	2907.73	1637.508
	28/10/2009	28.86	3385.07	745.07	2640	1515.873
	30/10/2009	30.86	2783.2	487.2	2296	1389.097
	9/11/2009	41.14	3239.72	931.32	2308.4	1198.778
2	10/11/2009	42.01	4752.12	3239.72	1512.4	4389.702
	13/11/2009	44.84	4675.47	3309.6	1365.87	3119.009
	16/11/2009	48.01	4264	3064	1200	2134.944
	20/11/2009	51.84	4212	2886	1326	1504.023
	23/11/2009	54.97	3480	1800	1680	1160.058
	25/11/2009	57	1813.33	693.33	1120	1198.351
	26/11/2009	57.94	1866.67	693.33	1173.34	1107.397
	30/11/2009	61.93	1493.33	586.67	906.66	1114.473
	7/12/2009	69.03	955.2	106.13	849.07	1100.458
	9/12/2009	71.04	977.87	514.67	463.2	1098.47
	11/12/2009	73	1029.33	308.8	720.53	1118.56

ตารางที่ ก.6 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 6 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	4865.67	3200	1665.67	5042.78
	21/12/2009	83.01	4315	2821.04	1493.96	3942.54
	23/12/2009	84.97	4134.37	3168.08	966.29	2900.76
	25/12/2009	86.96	4017.15	3274.21	742.94	2402.13
	28/12/2009	89.88	3911.01	3315	596.01	2387.76
	30/12/2009	91.92	3897.6	3464.53	433.07	2206.34
	4/1/2010	96.98	3188.77	2610.91	577.86	1952.16
	5/1/2010	98.03	1504.53	582.4	922.13	1455.96
	7/1/2010	99.96	634.68	118.68	516	1312.63
	9/1/2010	101.99	686.28	273.48	412.8	1331.86
	11/1/2010	104.09	1292.67	517.07	775.6	1305.17
	13/1/2010	105.93	620.48	568.77	51.71	1167.31
	15/1/2010	107.94	568.77	420.48	148.29	1006.33
	18/1/2010	109.93	728.75	260.27	468.48	948.51
4	24/1/2010	116.02	4445.12	2931.92	1513.2	5489.266
	26/1/2010	117.89	4185.95	2914.27	1271.68	3577.202
	28/1/2010	119.89	3974	3232.19	741.81	3132.224
	30/1/2010	121.96	3824.77	3026.91	797.86	2316.955
	1/2/2010	124.02	3774.91	3076.77	698.14	2094.934
	3/2/2010	126.05	2511.01	1848.88	662.13	2006.439
	5/2/2010	127.9	2256.35	2052.61	203.74	1460.815
	6/2/2010	128.99	1984.4	399.07	1585.33	1418.48
	8/2/2010	130.92	1055.07	617.73	437.34	1362.412
	10/2/2010	132.9	953.44	360.91	592.53	1355.493
	12/2/2010	134.83	791.84	414.77	377.07	1134.783
	14/2/2010	136.92	712.88	337.68	375.2	824.0468
	16/2/2010	138.82	659.28	498.48	160.8	978.9307

ตารางที่ ก.7 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 7

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7956	3744	4212	4548.764
	1/10/2009	2.88	7152	3354	3798	4122.946
	5/10/2009	6.86	6843.2	3158.4	3684.8	3174.764
	8/10/2009	9.83	6144	3684.8	2459.2	3015.501
	12/10/2009	13.85	5944	3464	2480	2602.887
	20/10/2009	21.86	5363.2	3569.6	1793.6	2334.634
	21/10/2009	22.88	3802.4	388	3414.4	1980.343
	23/10/2009	24.84	4212	390	3822	1667.892
	26/10/2009	26.86	2772.37	817.17	1955.2	1626.651
	28/10/2009	28.86	2563.73	158.4	2405.33	1605.336
	30/10/2009	30.86	3007.2	431.2	2576	1408.887
	9/11/2009	41.14	3398.92	533.32	2865.6	1265.374
2	10/11/2009	42.01	5304	3467.2	1836.8	4616.157
	13/11/2009	44.84	4513.32	3276	1237.32	3356.77
	16/11/2009	48.01	4602	3160.12	1441.88	3231.866
	20/11/2009	51.84	4465.33	3144	1321.33	1453.625
	23/11/2009	54.97	2960	2240	720	1466.875
	25/11/2009	57	1600	906.67	693.33	1160.595
	26/11/2009	57.94	1866.67	693.33	1173.34	1131.635
	30/11/2009	61.93	1066.67	693.33	373.34	1130.382
	7/12/2009	69.03	977.6	371.47	606.13	1125.88
	9/12/2009	71.04	669.07	463.2	205.87	1131.49
	11/12/2009	73	772	720.53	51.47	1127.78

ตารางที่ ก.7 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 7 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	4906.67	3146.67	1760	4887.72
	21/12/2009	83.01	4494.75	3451.44	1043.31	4011.84
	23/12/2009	84.97	4330.67	3380.35	950.32	2762.12
	25/12/2009	86.96	4215	3380.35	834.65	2273.79
	28/12/2009	89.88	4176.35	3765	411.35	2439.75
	30/12/2009	91.92	3930.4	3626.93	303.47	2162.24
	4/1/2010	96.98	3609.04	3031.17	577.87	1857.25
	5/1/2010	98.03	2426.67	1407.47	1019.2	1366.09
	7/1/2010	99.96	1305.48	489.48	816	1302.73
	9/1/2010	101.99	1099.08	531.48	567.6	1256.94
	11/1/2010	104.09	723.89	465.36	258.53	1008.37
	13/1/2010	105.93	1034.13	568.77	465.36	984.06
	15/1/2010	107.94	923.89	517.07	406.82	949.85
	18/1/2010	109.93	989.01	468.48	520.53	842.89
4	24/1/2010	116.02	4618.32	2797.92	1820.4	5680.32
	26/1/2010	117.89	4132.96	2808.29	1324.67	2940.529
	28/1/2010	119.89	3815.04	3073.23	741.81	2554.762
	30/1/2010	121.96	3725.04	2927.17	797.87	2151.247
	1/2/2010	124.02	3525.57	3026.91	498.66	2042.256
	3/2/2010	126.05	2307.28	1797.95	509.33	1601.986
	5/2/2010	127.9	2460.08	2358.21	101.87	1598.742
	6/2/2010	128.99	2367.07	1711.07	656	1355.301
	8/2/2010	130.92	1164.4	453.73	710.67	1317.451
	10/2/2010	132.9	1034.48	712.88	321.6	1160.373
	12/2/2010	134.83	980.08	444.88	535.2	1131.803
	14/2/2010	136.92	468.64	360.91	107.73	1123.034
	16/2/2010	138.82	576.37	414.77	161.6	907.6689

ตารางที่ ก.8 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 8

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7722	3588	4134	4684.537
	1/10/2009	2.88	6772	3042	3730	4070.966
	5/10/2009	6.86	6692.8	3308.8	3384	3621.664
	8/10/2009	9.83	6768	3534.4	3233.6	2946.164
	12/10/2009	13.85	6584	3144	3440	2847.299
	20/10/2009	21.86	5906.4	2638.4	3268	2571.959
	21/10/2009	22.88	4500.8	1629.6	2871.2	2385.193
	23/10/2009	24.84	3900	312	3588	2005.195
	26/10/2009	26.86	2972.91	666.77	2306.14	1843.064
	28/10/2009	28.86	2563.73	158.4	2405.33	1678.998
	30/10/2009	30.86	3343.2	375.2	2968	1378.903
	9/11/2009	41.14	2841.72	453.72	2388	1197.843
2	10/11/2009	42.01	4990	3519.73	1470.27	4770.963
	13/11/2009	44.84	4424	3398.92	1025.08	2581.706
	16/11/2009	48.01	4097.6	2984	1113.6	2495.354
	20/11/2009	51.84	3978	2886	1092	1425.476
	23/11/2009	54.97	3840	2000	1840	1253.554
	25/11/2009	57	1920	1226.67	693.33	1204.493
	26/11/2009	57.94	1866.67	1066.67	800	1140.335
	30/11/2009	61.93	1493.33	533.33	960	1134.689
	7/12/2009	69.03	583.73	159.2	424.53	1093.71
	9/12/2009	71.04	617.6	360.27	257.33	1121.44
	11/12/2009	73	617.6	360.27	257.33	1118.9

ตารางที่ ก.8 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 8 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	4853.33	3360	1493.33	4676.37
	21/12/2009	83.01	4239.44	3503.97	735.47	3874.49
	23/12/2009	84.97	4115	3486.48	628.52	2809.11
	25/12/2009	86.96	4017.15	3433.41	583.74	2106.48
	28/12/2009	89.88	4005.87	3465	540.87	1773.25
	30/12/2009	91.92	3964.08	3681.07	283.01	1416.55
	4/1/2010	96.98	3398.91	2768.51	630.4	1382.51
	5/1/2010	98.03	2620.8	2135.47	485.33	1382.87
	7/1/2010	99.96	1511.88	789.48	722.4	1361.57
	9/1/2010	101.99	1253.88	428.28	825.6	1189.51
	11/1/2010	104.09	775.6	568.77	206.83	1112.19
	13/1/2010	105.93	620.48	413.65	206.83	1061.22
	15/1/2010	107.94	568.77	206.83	361.94	986.01
	18/1/2010	109.93	520.53	468.48	52.05	817.64
4	24/1/2010	116.02	4837.92	2690.72	2147.2	5211.334
	26/1/2010	117.89	4238.93	3179.2	1059.73	3419.194
	28/1/2010	119.89	3974	3126.21	847.79	2054.005
	30/1/2010	121.96	3874.64	2927.17	947.47	1743.846
	1/2/2010	124.02	3725.04	3375.97	349.07	1705.995
	3/2/2010	126.05	2421.73	1328.4	1093.33	1583.263
	5/2/2010	127.9	2256.35	1543.28	713.07	1567.299
	6/2/2010	128.99	2052.61	1492.35	560.26	1424.464
	8/2/2010	130.92	1219.07	508.4	710.67	1419.496
	10/2/2010	132.9	1061.17	199.31	861.86	1400.599
	12/2/2010	134.83	1034.48	552.08	482.4	1339.348
	14/2/2010	136.92	873.68	605.68	268	1028.235
	16/2/2010	138.82	953.44	360.91	592.53	890.7033

ตารางที่ ก.9 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 9

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	28/9/2009	0	7488	3588	3900	4788.865
	1/10/2009	2.88	6786	3042	3744	4203.096
	5/10/2009	6.86	6768	3459.2	3308.8	3559.33
	8/10/2009	9.83	6993.6	3835.2	3158.4	2737.801
	12/10/2009	13.85	6509	3464	3045	2786.879
	20/10/2009	21.86	6518.4	2483.2	4035.2	2373.685
	21/10/2009	22.88	4268	698.4	3569.6	2169.899
	23/10/2009	24.84	3510	624	2886	2090.656
	26/10/2009	26.86	2822.51	967.57	1854.94	1796.68
	28/10/2009	28.86	2739.73	393.07	2346.66	1658.987
	30/10/2009	30.86	2671.2	655.2	2016	1327.447
	9/11/2009	41.14	3160.12	1010.92	2149.2	1269.235
2	10/11/2009	42.01	5070.52	3558.12	1512.4	4519.662
	13/11/2009	44.84	4504	3304	1200	3656.047
	16/11/2009	48.01	4097.6	3414.67	682.93	1983.734
	20/11/2009	51.84	3900	3120	780	1626.166
	23/11/2009	54.97	3360	2400	960	1552.608
	25/11/2009	57	2080	1226.67	853.33	1265.866
	26/11/2009	57.94	1706.67	960	746.67	1069.602
	30/11/2009	61.93	1066.67	693.33	373.34	1048.983
	7/12/2009	69.03	530.67	371.47	159.2	1029.682
	9/12/2009	71.04	669.07	463.2	205.87	1087.429
	11/12/2009	73	463.2	257.33	205.87	1055.178

ตารางที่ ก.9 ผลการทดลองการหาอายุตะกอนที่เหมาะสมของถังที่ 9 (ต่อ)

Round	Day	Time (day)	TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
3	18/12/2009	80.19	4746.67	3466.67	1280	4560.28
	21/12/2009	83.01	4222.4	3346.37	876.03	3629.12
	23/12/2009	84.97	4215	3592.61	622.39	3187.25
	25/12/2009	86.96	4186.91	3380.35	806.56	2388.07
	28/12/2009	89.88	4123.28	3615	508.28	2114.28
	30/12/2009	91.92	4017.15	3464.53	552.62	1283.15
	4/1/2010	96.98	3293.84	2715.97	577.87	1225.24
	5/1/2010	98.03	2135.47	1601.6	533.87	1184.72
	7/1/2010	99.96	1202.28	273.48	928.8	1108.23
	9/1/2010	101.99	1047.48	634.68	412.8	1067.56
	11/1/2010	104.09	1240.96	206.83	1034.13	1011.74
	13/1/2010	105.93	672.187	413.65	258.537	935.13
	15/1/2010	107.94	620.48	155.12	465.36	914.43
	18/1/2010	109.93	564.37	208.21	356.16	882.51
4	24/1/2010	116.02	4437.92	2597.92	1840	5383.074
	26/1/2010	117.89	3815.04	2861.28	953.76	4109.184
	28/1/2010	119.89	3603.09	2808.29	794.8	2469.495
	30/1/2010	121.96	3625.31	3076.77	548.54	1993.197
	1/2/2010	124.02	3475.71	3126.64	349.07	1921.281
	3/2/2010	126.05	2358.21	1696.08	662.13	1740.967
	5/2/2010	127.9	2307.28	2052.61	254.67	1670.914
	6/2/2010	128.99	2203.07	1328.4	874.67	1462.822
	8/2/2010	130.92	1273.73	781.73	492	1348.552
	10/2/2010	132.9	1007.31	468.64	538.67	1315.845
	12/2/2010	134.83	845.71	414.77	430.94	1309.33
	14/2/2010	136.92	712.88	552.08	160.8	1201.106
	16/2/2010	138.82	712.88	444.88	268	943.9675

1.2 ผลการทดลองการเดินระบบบำบัดแบบไร้อากาศ-เติมอากาศ การเดินระบบบำบัดแบบไร้อากาศ และการเดินระบบบำบัดแบบเติมอากาศ

ตารางที่ ก.10 ผลการทดลองการเดินระบบบำบัดแบบไร้อากาศ-เติมอากาศ

DAY	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
12/6/2010	3.17	3953.81	2849.81	1104	3685.501
14/6/2010	5.21	4036.43	2591.76	1444.67	3959.016
18/6/2010	9.29	3511.09	2512.96	998.13	3224.83
21/6/2010	12.33	2353.49	1355.36	998.13	1994.353
23/6/2010	14.4	2391.04	1658.88	732.16	1702.992
5/7/2010	16.24	1495.04	727.04	768	1591.025
6/7/2010	17.37	906.24	368.64	537.6	1309.201
7/7/2010	18.35	663.33	179.6	483.73	1461.187
12/7/2010	23.35	318.4	116.48	201.92	1235.91

ตารางที่ ก.11 ผลการทดลองการเดินระบบบำบัดแบบไร้อากาศ

DAY	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
12/6/2010	3.17	4125.55	2972.48	1153.07	3702.028
14/6/2010	5.21	4036.43	3458.56	577.87	3581.934
18/6/2010	9.29	4062.69	3143.36	919.33	3382.161
21/6/2010	12.33	4062.69	3484.83	577.86	2715.546
23/6/2010	14.4	4235.84	3595.84	640	1589.394
5/7/2010	16.24	4389.44	3391.04	998.4	1204.641
12/7/2010	23.35	3388	3228.8	159.2	1555.065

ตารางที่ ก.12 ผลการทดลองการเดินระบบบำบัดแบบเติมอากาศ

DAY	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
9/6/2010	0	4837.01	3634.88	1202.13	5905.183
10/6/2010	0.92	3929.28	2972.48	956.8	5273.144
11/6/2010	1.92	2727.15	1868.48	858.67	5149.163
12/6/2010	3.17	2187.41	1647.68	539.73	4635.331
14/6/2010	5.21	1855.04	1675.84	179.2	4158.218
15/6/2010	6.41	1752.64	1424.64	328	3932.05
18/6/2010	9.29	1619.89	1225.89	394	3991.987
21/6/2010	12.33	1462.29	1278.43	183.86	3789.678
23/6/2010	14.4	1451.07	1179.6	271.47	3869.663
5/7/2010	16.24	1398	1183.73	214.27	3558.227
6/7/2010	17.37	946.34	664.68	281.66	3532.052
7/7/2010	18.35	633.39	479.6	153.79	3175.686
12/7/2010	23.35	518.4	316.48	201.92	3637.476

1.3 ผลการทดลองผลกระทบของการใส่สารช่วยลดสีที่มีต่อการทำงานของระบบบำบัดแบบไร้อากาศ-เติมอากาศ

1.3.1 ผลของผงถ่านกัมมันต์

ตารางที่ ก.13 ผลการทดลองผงถ่านกัมมันต์ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4731.25	3610.69	1120.56	6023.772
	1.75	4681.6	3494.48	1187.12	1130.498
	4.88	4130.37	3264.24	866.13	874.1927
	6.92	3849.067	3059.73	789.337	847.3611
	8.92	2628.8	2117.92	510.88	836.9781
	11.98	2428.76	1985.43	443.33	827.533
	13.83	2383.71	1599.44	784.27	831.424
	19.93	1568	408.8	1159.2	743.494
	20.85	1390.4	299.73	1090.67	740.255
	21.85	1008	296.8	711.2	670.569
	22.8	955.07	136.4	818.67	687.061
	23.91	928	196	732	653.896
2	33.07	4551.8	2675.91	1875.89	5328.167
	34.86	3669.33	2656	1013.33	2144.401
	36.94	3417.6	2420.8	996.8	1939.364
	38.92	2483.52	1209.92	1273.6	1429.12
	41.91	2045.44	666.77	1378.67	1202.024
	44.9	1833.6	789.47	1044.13	896.576
	59.88	1641.07	675.73	965.34	642.819
	61.89	1208.27	971.87	236.4	625.729
	62.9	796	504.13	291.87	653.283
	64.09	693.33	320	373.33	558.601
	65.15	686.31	412.94	273.37	587.378

ตารางที่ ก.14 ผลการทดลองผงดำนกัมมันต์ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4639.23	3377.92	1261.31	5842.806
	1.75	4402.93	3695.12	707.81	1491.568
	4.88	4022.11	3047.71	974.4	1196.259
	6.92	3289.067	2793.067	496	1116.141
	8.92	2946.24	1651.68	1294.56	885.7552
	11.98	2593.41	1467.54	1125.87	886.497
	13.83	2199.176	1244.22	954.956	782.027
	19.93	2240	1464.8	775.2	662.039
	20.85	1008	464.8	543.2	628.907
	21.85	738.67	344.4	394.27	648.388
	22.8	710.4	199.73	510.67	646.319
	23.91	672	448	224	651.529
2	33.07	4303.52	2593.14	1710.38	5490.367
	34.86	3696	2816	880	2879.158
	36.94	3180.27	2515.73	664.54	1839.387
	38.92	2377.39	1369.12	1008.27	1777.467
	41.91	1945.17	942.51	1002.66	1165.598
	44.9	1782.67	713.07	1069.6	973.116
	59.88	1496.27	651.6	844.67	922.772
	61.89	1287.07	840.53	446.54	788.407
	62.9	1008.27	477.6	530.67	725.137
	64.09	746.67	213.33	533.34	632.264
	65.15	788.35	257.64	530.71	637.446

ตารางที่ ก.15 ผลการทดลองผงดำนกัมมันต์ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	5018.16	3556.56	1461.6	5964.014
	1.75	4642.59	3566.93	1075.66	1969.717
	4.88	3967.97	2777.04	1190.93	952.959
	6.92	2969.067	1902.4	1066.667	887.1214
	8.92	2132.8	1190.4	942.4	861.508
	11.98	1984.07	1057.48	926.59	854.21
	13.83	1702	968.8	733.2	821.219
	19.93	1447.203	307.71	1139.493	830.991
	20.85	1214.4	234.67	979.73	798.323
	21.85	710.67	508.4	202.27	778.932
	22.8	672	532	140	781.772
	23.91	620	336	284	792.889
2	33.07	4165.58	3034.53	1131.05	5464.327
	34.86	3456	2496	960	3763.241
	36.94	3085.33	2302.13	783.2	2625.076
	38.92	2165.12	1316.05	849.07	1945.983
	41.91	1844.91	792.11	1052.8	810.486
	44.9	1680.8	483.87	1196.93	811.331
	59.88	1279.07	820.53	458.54	749.907
	61.89	866.8	604.13	262.67	617.687
	62.9	666.67	186.67	480	644.38
	64.09	583.73	424.53	159.2	620.975
	65.15	594.31	341.09	253.22	621.094

ตารางที่ ก.16 ผลการทดลองผงดำนกัมมันต์ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4801.63	3540.32	1261.31	5994.83
	1.75	4570.13	3845.6	724.53	1430.153
	4.88	3589.04	2706.67	882.37	1006.899
	6.92	3326.4	2793.067	533.333	907.0946
	8.92	2480	1502.88	977.12	879.731
	11.98	2402	1316.67	1085.33	844.91
	13.83	2337.576	1170.403	1167.173	825.696
	19.93	2128	711.2	1416.8	738.543
	20.85	1000.4	836.4	164	733.718
	21.85	756	568	188	706.124
	22.8	576.8	464.8	112	671.7049
	23.91	510.4	123.47	386.93	686.381
2	33.07	4469.04	2951.77	1517.27	5576.359
	34.86	3722.67	2922.67	800	3286
	36.94	2942.93	2159.73	783.2	3617.653
	38.92	2377.39	1846.72	530.67	3211.477
	41.91	2037.33	840.4	1196.93	1924.571
	44.9	1895.04	892.37	1002.67	1072.08
	59.88	1448	675.73	772.27	702.448
	61.89	1103.2	420.27	682.93	643.598
	62.9	796	451.07	344.93	650.274
	64.09	506.67	126.67	380	646.708
	65.15	555.82	247.29	308.53	653.336

1.3.2 ผลของเฟอริกคลอไรด์

ตารางที่ ก.17 ผลการทดลองเฟอริกคลอไรด์ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	ซี (ADMI)
1	0	4801.63	3468.071	1333.559	6131.343
	1.75	4347.2	3360.72	986.48	2537.802
	4.88	3302.13	2560.51	741.62	1310.248
	6.92	3215.55	2137.07	1078.48	865.6978
	8.92	2132.8	1006.88	1125.92	820.5047
	11.98	1960.44	873.271	1087.169	816.333
	13.83	1705.55	570.67	1134.88	806.814
	19.93	1215.2	784	431.2	836.037
	20.85	840	296.8	543.2	824.796
	21.85	765.23	470.13	295.1	814.627
	22.8	364	168	196	808.9809
	23.91	293.33	275.73	17.6	798.206
	33.07	4441.45	2979.36	1462.09	5436.87
2	34.86	3349.33	2736	613.33	2891.352
	36.94	3227.73	2207.2	1020.53	1112.694
	38.92	2297.79	1422.19	875.6	1125.334
	41.91	1604.4	636.67	967.73	960.766
	44.9	1619.31	566.51	1052.8	942.803
	59.88	1399.73	892.93	506.8	894.954
	61.89	866.8	630.4	236.4	760.727
	62.9	742.93	344.93	398	755.595
	64.09	586.67	213.33	373.34	747.35
	65.15	592.18	244.36	347.82	761.806

ตารางที่ ก.18 ผลการทดลองเฟอริกคลอไรด์ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4763.73	3323.79	1439.94	5589.172
	1.75	4458.67	3271.55	1187.12	3818.543
	4.88	3047.71	2111.2	936.51	2104.152
	6.92	2315.55	1353.067	962.483	1925.658
	8.92	1750.88	446.8	1304.08	978.7852
	11.98	1691	398.1	1292.9	969.344
	13.83	1539.47	340.003	1199.467	954.64
	19.93	1360.8	672	688.8	948.993
	20.85	836.4	579.47	256.93	956.818
	21.85	728	308	420	923.952
	22.8	510.4	271	239.4	947.668
	23.91	336	168	168	954.178
2	33.07	4689.73	3496.63	1193.1	5296.14
	34.86	3216	2416	800	2932.046
	36.94	2990.4	1922.4	1068	1885.119
	38.92	1519.04	541.44	977.6	935.571
	41.91	1477.07	560.27	916.8	812.762
	44.9	1351.47	844.67	506.8	819.685
	59.88	788	588	200	704.831
	61.89	636.8	344.93	291.87	701.308
	62.9	560	206.67	353.33	651.094
	64.09	576.34	253.5	322.84	618.59
	65.15	551.04	238.41	312.63	654.862

ตารางที่ ก.19 ผลการทดลองเฟอริกคลอไรด์ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4926.13	3594.45	1331.68	6302.258
	1.75	4475.39	3566.93	908.46	3650.505
	4.88	3967.97	2576.75	1391.22	1802.838
	6.92	2862.4	1902.4	960	1651.521
	8.92	2147.68	977.12	1170.56	1184.349
	11.98	1747.36	569.322	1178.038	1153.091
	13.83	1216.54	229.283	987.257	1124
	19.93	1232	560	672	1181.447
	20.85	804.332	514.97	289.362	1164.38
	21.85	781.73	437.33	344.4	1177.276
	22.8	693.07	334.45	358.62	1158.872
	23.91	644	168	476	1138.053
2	33.07	4331.1	3117.29	1213.81	5276.59
	34.86	3482.67	2336	1146.67	2708.188
	36.94	3156.53	1780	1376.53	1004.248
	38.92	2244.72	1316.05	928.67	929.906
	41.91	1544.11	566.51	977.6	891.423
	44.9	1399.73	724	675.73	828.553
	59.88	1349.73	483.87	865.86	848.139
	61.89	1050.67	788	262.67	711.166
	62.9	689.87	291.87	398	671.261
	64.09	533.33	320	213.33	688.143
	65.15	542.68	296.54	246.14	662.439

ตารางที่ ก.20 ผลการทดลองเฟอริกคลอไรด์ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4909.89	3285.89	1624	6001.345
	1.75	4441.95	3438.75	1003.2	2112.147
	4.88	3589.04	1910.91	1678.13	1251.803
	6.92	3244.44	1262.4	1982.04	1229.913
	8.92	1438.4	312.48	1125.92	1181.293
	11.98	1386.371	368.14	1018.231	1084.67
	13.83	1262.67	340.027	922.643	1019.692
	19.93	1472.8	624	848.8	1154.696
	20.85	800.8	336	464.8	1099.38
	21.85	764.13	508.4	255.73	1074.942
	22.8	753.07	141.07	612	1064.697
	23.91	768	588	180	993.016
2	33.07	4524.21	2841.43	1682.78	5589.38
	34.86	3296	2389.33	906.67	2387.44
	36.94	3109.07	2492	617.07	2393.54
	38.92	2244.72	1241.76	1002.96	1069.412
	41.91	1477.07	738.53	738.54	873.248
	44.9	1368.64	541.44	827.2	719.632
	59.88	1061.87	892.93	168.94	687.202
	61.89	769.47	371.47	398	645.806
	62.9	720	400	320	561.998
	64.09	656.28	358	298.28	577.908
	65.15	630.4	315.2	315.2	571.112

ตารางที่ ก.21 ผลการทดลองเฟอริกคลอไรด์ 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4801.63	3556.56	1245.07	6225.83
	1.75	4681.6	3494.48	1187.12	1756.953
	4.88	3172.21	2468.48	703.73	1225.941
	6.92	3075.73	1849.067	1226.663	1187.947
	8.92	2266.72	1225.12	1041.6	1118.378
	11.98	1947.01	783.296	1163.714	1010.727
	13.83	1783.97	690.616	1093.354	987.947
	19.93	1047.2	728	319.2	998.992
	20.85	728	319.2	408.8	979.558
	21.85	836.4	535.73	300.67	969.846
	22.8	710.4	182.13	528.27	970.727
	23.91	700	168	532	981.569
2	33.07	4220.76	2869.01	1351.75	5341.79
	34.86	3989.33	3082.67	906.66	2653.918
	36.94	3512.53	2302.13	1210.4	1433.556
	38.92	2324.32	1873.25	451.07	1158.925
	41.91	2139.2	1171.47	967.73	938.253
	44.9	1744.64	716.91	1027.73	820.334
	59.88	1472.13	699.87	772.26	692.086
	61.89	893.07	394	499.07	652.942
	62.9	849.07	344.93	504.14	657.13
	64.09	693.33	320	373.33	659.416
	65.15	656.2	318.5	337.7	675.907

1.3.3 ถังควบคุม

ตารางที่ ก.22 ผลการทดลองถังควบคุม

Round	TIME (day)	Parameter			
		TCOD (mg/L)	SCOD (mg/L)	ns-COD (mg/L)	สี (ADMI)
1	0	4592	4144	448	6021.296
	1.75	4536	4144	392	4187.268
	4.88	4256	3696	560	3153.432
	6.92	3526.4	2969.6	556.8	3065.077
	8.92	3062.4	2644.8	417.6	2833.347
	11.98	2644.8	2459.2	185.6	1723.726
	13.83	2644.8	2459.2	185.6	1605.672
	19.93	1568	672	896	1591.833
	20.85	1456	616	840	1587.348
	21.85	1064	784	280	1595.002
	22.8	4634.56	3310.4	1324.16	5792.51
	23.91	4336	3482.67	853.33	3801.048
2	33.07	3773.6	2824.27	949.33	3645.833
	34.86	3199.92	2297.78	902.14	3482.374
	36.94	3106.93	2750.4	356.53	2579.205
	38.92	2722.24	2170.77	551.47	2284.818
	41.91	2172	1061.87	1110.13	2195.186
	44.9	955.2	318.4	636.8	1804.286
	59.88	800	266.67	533.33	1471.866
	61.89	784.9	348	436.9	1392.097
	62.9	735.47	577.87	157.6	1355.45
	64.09	4592	4144	448	6021.296
	65.15	4536	4144	392	4187.268

ภาคผนวก ข

รายการคำนวณ

การหาค่าอายุตะกอนที่เหมาะสมในการเดินระบบแบบแบทช์ (Batch)

สำหรับการหาค่าอายุสลัดจ์ในการเดินระบบแบบแบทช์สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$V_w = V_D + V_{EX} \tag{1}$$

- โดยที่ V_w = ปริมาณน้ำที่ทิ้งทั้งหมด (ลิตร)
 V_D = ปริมาณน้ำที่ทิ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ลิตร)
 V_{EX} = ปริมาณน้ำที่นำออกไปใช้วิเคราะห์ (ลิตร)

$$F_w = \frac{V_w}{t_{EX}} \tag{2}$$

- โดยที่ F_w = อัตราการทิ้งน้ำรวม (ลิตร)
 t_{EX} = เวลาในการทดลองแต่ละรอบ (วัน)

$$\theta_c = \frac{V_R}{F_w} \tag{3}$$

- โดยที่ θ_c = อายุตะกอน (วัน)
 V_R = ปริมาณน้ำในถังปฏิกิริยา (ลิตร)

ถังที่ 1-3

ถังจุน้ำ (V_R) ขนาด	5000	มิลลิลิตร
ทิ้งน้ำเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (V_D)	1000	มิลลิลิตร
ทำการเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ครั้งละ	20	มิลลิลิตร
จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง	13	ครั้ง
ดังนั้น ปริมาณน้ำที่นำออกไปใช้วิเคราะห์ (V_{EX})	= 20 x 13	
	= 260	มิลลิลิตร
จาก $V_W = V_D + V_{EX}$	= 1000 + 260	
	= 1260	มิลลิลิตร
ทำการทดลอง (t_{EX})	24	วัน
เพราะฉะนั้น อัตราการทิ้งน้ำรวม(F_w)	= 1260 / 24	
	= 52.50	ลิตรต่อวัน
เพราะฉะนั้นจะได้ค่าอายุตะกอน (θ_c)	= 5000 / 52.50	
	= 95.24	วัน
หรือคิดเป็นค่าอายุตะกอน	= 96	วัน

ถังที่ 4-6

ถังจุน้ำ (V_R) ขนาด	5000	มิลลิลิตร
ทิ้งน้ำเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (V_D)	2500	มิลลิลิตร
ทำการเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ครั้งละ	20	มิลลิลิตร
จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง	13	ครั้ง
ดังนั้น ปริมาณน้ำที่นำออกไปใช้วิเคราะห์ (V_{EX})	= 20 x 13	
	= 260	มิลลิลิตร
จาก $V_W = V_D + V_{EX}$	= 2500 + 260	
	= 2760	มิลลิลิตร
ทำการทดลอง (t_{EX})	24	วัน
เพราะฉะนั้น อัตราการทิ้งน้ำรวม(F_w)	= 2760 / 24	
	= 115	ลิตรต่อวัน
เพราะฉะนั้นจะได้ค่าอายุตะกอน (θ_c)	= 5000 / 115	
	= 43.48	วัน
หรือคิดเป็นค่าอายุตะกอน	= 44	วัน

ถังที่ 7-9

ถังจุน้ำ (V_R) ขนาด	5000	มิลลิลิตร
ทิ้งน้ำเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (V_D)	4000	มิลลิลิตร
ทำการเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ครั้งละ	20	มิลลิลิตร
จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง	13	ครั้ง
ดังนั้น ปริมาณน้ำที่นำออกไปใช้วิเคราะห์ (V_{EX}) =	20×13	
	= 260	มิลลิลิตร
จาก $V_W = V_D + V_{EX}$	= $4000 + 260$	
	= 4260	มิลลิลิตร
ทำการทดลอง (t_{EX})	24	วัน
เพราะฉะนั้น อัตราการทิ้งน้ำรวม(F_W)	= $4260 / 24$	
	= 177.50	ลิตรต่อวัน
เพราะฉะนั้นจะได้ค่าอายุตะกอน (θ_c)	= $5000 / 177.50$	
	= 28.17	วัน
หรือคิดเป็นค่าอายุตะกอน	= 29	วัน

การหาอัตราส่วนอาหารต่อจุลชีพ (Food to Microorganism, F/M ratio)

เนื่องจากการวิจัยนี้ได้ทำการทดลองในระบบแบบเบทช์ซึ่งไม่มีค่าอัตราการไหลของน้ำเสีย แต่จากที่ได้กล่าวข้างต้นไว้แล้วว่า ระยะเวลาเก็บกักของระบบแบบเบทช์มีค่าเท่ากับระบบแบบ Plug Flow เพราะฉะนั้นในการนำผลที่ได้จากการทดลองนี้ซึ่งเป็นระบบแบบเบทช์ไปใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจึงสามารถประยุกต์ใช้เป็นระบบแบบ Plug Flow ได้ จึงสามารถหาค่าอัตราส่วนอาหารต่อจุลชีพได้จากสมการ

$$\begin{aligned} \text{F/M ratio} &= \frac{\text{อัตราการไหลของน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)} \times \text{บีโอดี (มก./ล.)}}{\text{ปริมาตรของถังเติมอากาศ (ลบ.ม.)} \times \text{MLVSS (มก./ล.)}} \\ &= \frac{F \times \text{BOD}_5}{V \times \text{MLVSS}} \end{aligned}$$

โดยที่ $\tau = V/F$
= ระยะเวลาเก็บกักของช่วงไร้อากาศและเติมอากาศ คือ 14 วัน
จะได้

$$\text{F/M ratio} = \frac{\text{BOD}_5}{\tau \times \text{MLVSS}}$$

สมมติให้

- BOD_5 มีค่าประมาณ 50% ของค่า COD = $5000 \times 0.5 = 2500 \text{ mg/L}$
- VSS คือ $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ ซึ่งที่ 1 mg-VSS/L มีค่า COD = $1.42 \text{ mg-cell COD/L}$

จะได้

$$\begin{aligned} \text{MLVSS} &= \frac{1270 \text{ mg-cell COD}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ mg-VSS/L}}{1.42 \text{ mg-cell COD/L}} \\ &= 894.36 \text{ mg-VSS/L} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นจะได้

$$\begin{aligned} \text{F/M ratio} &= \frac{2500}{14 \times 894.36} \\ &= 0.20 \text{ day}^{-1} \end{aligned}$$

ภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์สี

หน่วยสีเอดีเอ็มไอ (ADMI Unit)

สถาบันผู้ผลิตสีแห่งอเมริกา (American Dye Manufacturers Institute; ADMI) ซึ่งมีสมาชิกอยู่ 23 บริษัทด้วยกัน โดยที่บริษัทผลิตสีรายใหญ่ร่วมเป็นสมาชิกอยู่ด้วยทั้งหมด ในปี ค.ศ.1970 สถาบันนี้ได้จัดตั้งคณะกรรมการทางนิเวศวิทยาขึ้นเพื่อศึกษาถึงผลกระทบของสีย้อมผ้า (dyes) ต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้จำเป็นต้องหาวิธีในการวัดสีที่สามารถเชื่อถือได้มากกว่าวิธีการวัดสีที่มีอยู่ขณะนั้น โดยมีบรรทัดฐาน 4 ข้อ คือ

- เป็นหน่วยสีที่สามารถเปรียบเทียบความเข้มสีได้กับทุกเฉดสี (hue)
- สามารถบ่งบอกถึงความแตกต่างของค่าสีที่ปริมาณน้อยๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สัมพันธ์กับค่าวัดสีในหน่วย APHA
- เครื่องมือที่ใช้ในการวัดราคาไม่สูงมากนัก

สิ่งที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ คือ การวัดสีในหน่วยเอดีเอ็มไอ ซึ่งปกติการวัดสีในหน่วยเอดีเอ็มไอนี้ตามวิธี 2120E จาก Standard Methods, 1995 จะต้องใช้เครื่องฟิเตอร์โฟโตมิเตอร์ โดยใช้ CIE tristimulus filters ประกอบด้วย แต่ที่ท้ายหัวข้อนี้ใน Standard Methods ก็ยังได้บอกว่าการวัดสีในหน่วยเอดีเอ็มไอนั้นยังสามารถหาได้โดยการใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์โดยอ้างอิงถึงการศึกษาของ Allen และคณะ (1973)

เนื่องจากการวัดสีในหน่วยเอดีเอ็มไอนี้ ต้องทำการวัดโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ทรานส์มิชชัน ดังนั้น ตัวอย่างน้ำที่จะใช้ในการวัดจะต้องทำการกำจัดคอลลอยด์และของแข็งแขวนลอยออกเสียก่อน

การวัดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ทำการวัดตัวอย่างด้วยเครื่อง Single Beam Spectrophotometer และทำการบันทึกค่าเปอร์เซ็นต์ทรานส์มิชชันที่ทุกๆ 10 นาโนเมตร ในช่วงความยาวคลื่น 400-700 นาโนเมตร (ความยาวคลื่นในช่วงที่ตามนุษย์มองเห็น) คำนวณเป็นค่า Tristimulus Values X, Y, Z ตามตารางที่ ข.1 จากนั้นแปลงค่า X, Y, Z ให้เป็นค่า V_x , V_y , V_z โดยใช้โปรแกรม QuickBasic ช่วยในการคำนวณ

ตารางที่ ค.1 ตารางการคำนวณค่า CIE Tristimulus ในการคำนวณหาหน่วยสีเอ็ดฮีเมอร์
(Allen และคณะ, 1973)

Wavelength (nm)	%T	X		Y		Z	
		Factor	%T x Fact.	Factor	%T x Fact.	Factor	%T x Fact.
700		0.00156		0.00056		0	
690		0.00171		0.00062		0	
680		0.00369		0.00134		0	
670		0.00708		0.00259		0	
660		0.01361		0.00504		0	
650		0.02349		0.00886		0	
640		0.03693		0.01443		0	
630		0.05309		0.0219		0	
620		0.0707		0.03153		0.00002	
610		0.08325		0.04176		0.00002	
600		0.08949		0.05316		0.00007	
590		0.08984		0.06627		0.0001	
580		0.08417		0.07992		0.00016	
570		0.07322		0.09147		0.0002	
560		0.0588		0.09841		0.00039	
550		0.04282		0.09832		0.00086	
540		0.02785		0.09149		0.00195	
530		0.01523		0.07934		0.00388	
520		0.00576		0.06462		0.00712	
510		0.00089		0.04833		0.0152	
500		0.00052		0.03401		0.02864	
490		0.00363		0.02358		0.05274	
480		0.01112		0.01618		0.09461	
470		0.02272		0.01058		0.14972	
460		0.03362		0.00694		0.19299	
450		0.03915		0.00443		0.20638	
440		0.03975		0.00262		0.19938	
430		0.02997		0.00122		0.14628	
420		0.01238		0.00037		0.05949	
410		0.00329		0.00009		0.0157	
400		0.00108		0.00002		0.00513	
		X SUM =		Y SUM =		Z Sum =	

ตัวอย่างโปรแกรมการคำนวณหาค่า V_x , V_y , V_z และค่าเอ็ดเวิร์ดส์ โดยโปรแกรมQuickBasic

```

10 INPUT "X=",x
11 INPUT "Y=",y
12 INPUT "Z=",z
15 u = 1
16 v = 1
17 w = 1
20 IF x = 0 THEN
        END
25 ELSE
        GOTO 40
27 END IF
35 u = u + .001
40 c = .98071 * (1.2219 * u - 0.23111 * u ^ 2 + 0.23951 * u ^ 3 - 0.021009 * u ^ 4 +
        0.0008404 * u ^ 5)
50 d = INT(c)
60 e = (c - d) * 1000
70 f = INT (e)
80 g = f / 1000
90 h = d + g
100 IF h < x THEN
        GOTO 35
110 ELSE GOTO 130
120 END IF
130 PRINT u, c
140 v = v = 0.001
150 i = (1.2219 * v - 0.23111 * v ^ 2 + 0.23951 * v ^ 3 - 0.021009 * v ^ 4 +
        0.0008404 * v ^ 5)
160 j = INT (i)

```

```

170 k = (i - j) * 1000
180 l = INT (k)
190 m = l / 1000
200 n = j + m
300 IF n < y THEN
            GOTO 140
310 ELSE
            GOTO 320
315 END IF
320 PRINT v, i
330 w = w + .001
340 o = 1.181032 * (1.2219 * w - 0.23111 * w ^ 2 + 0.23951 * w ^ 3 - 0.021009 * w ^ 4 +
            0.008404 * w ^ 5)
350 p = INT (o)
360 q = (o - p) * 1000
370 r = INT (q)
380 s = r / 1000
390 t = p + s
400 IF t < z THEN
            GOTO 330
410 ELSE
            GOTO 430
420 END IF
430 PRINT w, o
440 a = ((.23 * (9.902 - v)) ^ 2 + (v - u - .002) ^ 2 + (.4 * (w - v - .008)) ^ 2) ^ .5
450 b = 1338.858 * a
455 PRINT "DE=", a
460 PRINT "ADMI=", b
470 GOTO 10
1000 END

```


ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปณณภา ธนปณยนันท์ เกิดเมื่อวันที่ 21 เดือนมีนาคม พ.ศ.2528 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปีการศึกษา 2548 และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ.2549



