

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมควบคุมมลพิษ. แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์กรบริหารท้องถิ่น. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2538
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม และซีเอ็มเอส เอ็นจิเนียริง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, บริษัท. รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร: การศึกษาวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนการหลักของกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการลดปัญหามลพิษทางน้ำจากภาคอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็มเอส เอ็นจิเนียริง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, 2543.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม, พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 : พร้อมด้วย กฎกระทรวง และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 และ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512. กรุงเทพมหานคร: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2544
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ข้อมูลอุตสาหกรรม. [Online]. แหล่งที่มา : <http://www.diw.go.th/> [1 มกราคม 2545]
- กรมสรรพสามิต. สถิติปริมาณที่เสียภาษีสุราปีงบประมาณ 2544 [Online]. แหล่งที่มา : <http://www.exd.mof.go.th/> [3 เมษายน 2545]
- กรมสรรพสามิต. กองวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. แนวทางการกำจัดน้ำกากส่าจากโรงงานสุรากรมสรรพสามิต: ตอนที่ 2 สรุปผลการศึกษาทดลองกำจัดน้ำกากส่าในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: กรมสรรพสามิต, 2526
- กัณฑมาศ สุทธิเรืองวงศ์. การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีไฟฟ้าเคมีเพื่อกำจัดสารอินทรีย์และสี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม. เล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540
- เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
- เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. การบำบัดน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: หจก. สยามสเตรชั่นเนอริชฟฟลายส์, 2542

- ณัฐพันธ์ กลิ่นเกษตร. การกำจัดซีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ร่วมกับไมโครฟิลเตรชันเมมเบรน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- ทรงพล ครามโกมุท. การกำจัดน้ำเสียจากสาโดยใช้ระบบยูเอเอสบีที่ทำงานร่วมกับระบบกรองไร้อากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทางชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2544
- ธีระ เกรอด. วิศวกรรมน้ำเสีย การบำบัดทางชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
- นริษฐา กวีนันทวงศ์. การบำบัดน้ำเสียสีย้อมโดยกระบวนการ PAC-UF. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
- นัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์. การกำจัดซีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสด้วยกระบวนการกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพ ร่วมกับกระบวนการไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนแบบจมตัว. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546
- นาฏดา ธรินทวีรุคปต์. ระบบตัวกลางกรอง-ยูเอเอสบี แบบจุ่มชนิดสองชั้นตอนสำหรับบำบัดน้ำจากสา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536
- ภาคัลย์ ใจรังษี, ณัฐพงษ์ สังขรัตน์ และนพดล ห้วยใหญ่. การล้างไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนในกระบวนการแอกติเวเต็ดสลัดจ์ด้วยสารเคมี. โครงการนิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543
- มันสิน ตันฑุลเวศน์. วิศวกรรมการประปาเล่มที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
- มาลี วิศวจารย์. การใช้ประโยชน์จากน้ำจากสาโรงงานสุราในการผลิตก๊าซชีวภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สหสาขาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530
- รัตนา จิระรัตนานนท์. กระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2543
- ศักดิ์ชัย สุริยจันทร์ทอง. วิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาล. เล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์, 2542

- สถาบันสิ่งแวดล้อม และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. สรุปผลการทดลองกำจัดน้ำกากส่าในห้องปฏิบัติการ แนวทางการกำจัดจากโรงงานสุรา. หน้า 1-73 กรุงเทพมหานคร, 2525
- สนธยา สรหงษ์. การศึกษาการเกิด Fouling บนแผ่นเยื่อกรอง ในกระบวนการนาโนฟิลเตรชั่นสำหรับการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547
- สันต์ ศิริอนันต์ไพบูลย์. การคัดเลือกเชื้อราเพื่อใช้ในการฟอกสีของน้ำกากส่า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527
- สุขเกษม สุขสถาน. ผลของอายุตะกอนต่อการกำจัดสีของน้ำเสียโรงงานผลิตเบียร์โดยกระบวนการแอนโรบิก-ออกซิก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
- สุจินต์ พนาปวุฒิกุล. ผลงานวิจัยการกำจัดน้ำกากส่าจากโรงงานสุรา. วิศวกรรมสาร ปีที่ 38 เล่มที่ 1 (ก.พ. 2528): 88-91.
- สุรพล สายพานิช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536
- สุรพล สายพานิช. วิศวกรรมน้ำเสีย. เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- สุวิทย์ กิตติภูมิชัย. การบำบัดน้ำทิ้งอุตสาหกรรมสิ่งทอขั้นสูงด้วยกระบวนการออสโมซิสผันกลับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- อริยะ เตกษณานนท์. การนำกลับน้ำเสียจากอาคารสูงมาใช้ใหม่โดยระบบดั่งปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีไมโครฟิลเตรชั่นเมมเบรนแบบจุ่มตัว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- อะเคื้อ บุญญสิริ. การบำบัดน้ำกากส่าโดยกระบวนการยูเอเอสบีที่อุณหภูมิสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536
- อานนท์ ดุษฎีพรรณ. การขจัดสารอินทรีย์และสีของน้ำกากส่าโดยกระบวนการบำบัดแบบไร้ออกซิเจนและแบบเคมีไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536
- อำนาจ ฐิตศิริวิริยะ. การกำจัดสีน้ำกากส่าระหว่างการใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ร่วมกับแกลบเผาหรือซิลิกาอลูมินา หรือถ่านลอย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

จำไพ ชนะไชย. การศึกษาการเกิด Fouling ของเยื่อแผ่นสังเคราะห์
ในกระบวนการอัลตราฟิลเตรชันของน้ำเสาวรต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2536

ภาษาอังกฤษ

Anongrit Kangrang. Appication of membrane filter in activated sludge process for
wastewater recycling. Master's Thesis, Civil Engineering Department,
 Thammasat University, 2000

Aoshima, I., Tozawa, Y. Ohmomo, S. and Ueda, K. Production of decolorization activity
 for molasses pigment by *Coriolus versicolor Ps4a*. Agric. Biol. Chem. Vol. 49 No
 7 (1985): 2041 – 2045

Applegate, L. E. Membrane separation process. Chem. Eng. No. 91 (1984): 84 - 89

Baker, R. W. Membrane technology and applications. New Jersey: McGraw-Hill, 2000

Buckley, C.A. Membrane technology for treatment of dye house effluents. Wat. Sci.
Tech. Vol. 25 No 1 (1992): 203 – 209

Beolchini, F., Pagnanelli, F. and Veglio, F. Modeling of copper biosorption by
Arthrobacter sp. In a UF/MF Membrane Reactor. Environ. Sci. Vol 35 (2001):
 3048-3054

Chaize, S. and Huyard, A. Membrane bioreactor for domestic wastewater treatment.
Wat. Sci. Tech. Vol. 23 No 10 (1991): 1591 - 1600

Chiemchaisri, C., Wong, Y. K., Urase, T. and Yamamoto, K. Organic stabilization and
 nitrogen removal in membrane separation bioreactor for domestic wastewater
 treatment. Wat. Sci. Tech. Vol. 25 No 1 (1992): 231 – 240

Choo, K.H. and Lee, C.H. Membrane fouling mechanisms in the membrane coupled
 anaerobic bioreactor. Water Research. Vol.30 No.8 (1996): 1771 - 1780

Clifford, W. R., Barmara, J. L. and Stensel, H. D. Design and Retrofit of wastewater
treatment plants for biological nutrient removal. Vol. 5. Pennsylvania: Technomic
 Publisher Company, Inc., 1992

Comeau, Y. and Hall, K. J. Biochemical model for enhanced biological phosphorus
 removal. Wat. Sci. Tech. Vol. 34 No 1-2 (1986): 1511 - 1521

- Deakyne, C. W., Patel, M.A. and Krichten, D.J. Pilot plant demonstration of biological phosphorus removal. Journal WPCE. Vol. 56 No 7 (1984): 867 – 873
- Delgado Diaz, S., Vera, L., Villarrol, R. and Elmaleh, S. Microfiltration as a Tertiary Treatment. Nineteenth Biennial Conference of the International Association on Water Quality. pp. 21 – 26. Spain/France, June 1998
- Fane, A.G. An Introduction to Membrane Process. Proceedings of the Forth ASEAN Workshop on Membrane Technology. pp. 15 – 25. Bangi Malaysia, 1987
- Hastings, Kevin J. Probability and Statistics. 1st ed. Massachusetts: Addison Wesley Longman, Inc., 1997
- Hayase, S., Kim, S. B. and Kato, H. Decolorization and degradation of the melanoidius by hydrogenperoxide. AGRIC. BIOL. CHEM. Vol. 48 No 1 (1984): 2711 – 2777
- Hong, S., Krichten, D., Best, A. and Rachwal, A. Biological phosphorus and nitrogen removal via the a/o process: Recent experience in the United States and United Kingdom. Wat. Sci. Tech. Vol. 16 (1984): 151 – 172
- Horng, Ren-Yang, Tzou, Wen-Yuang, Chang, Wang-Kuan, Chang, Min-Chao, Shao, Hsin, Apparatus for recuction of biological wasted sludge, [Online] Avialable form : <http://www.freshpatents.com/Apparatus-for-recuction-of-biological-wasted-sludge-dt20050203ptan20050023202.php> [2 Mar. 2005]
- Kato, H. and Tsuchida, H. Estimation of melanoidin structure by pyrolysis and oxidation. Prog. Fd Nutr. Sci. (1981): 147 – 156
- Kesting, R. E. Phase inversion membrances. In Douglas, R. L. (ed.), Material Science of Synthetic Membranes. pp.131 – 164. : American Chemical Society, 1984.
- Kesting, R. E. Synthetic polymeric membrane. New Jersy: McGraw-Hill, 1971
- Li, A., Kothari, D. and Corrado, J. J. Appication of membrane anaerobic system for the treatment of industrial wastewater. Presented at 39th Annual purdue industrial waste conference West Lafayette. Indiana, May 1984
- Lotter, L. H. The Ro;e of Bacterial phosphate metabolism in enhanced phosphorud removal form the Activated sludge Process. Wat. Sci. Tech. Vol. 17 (1985): 127 - 138
- Metcaff and Eddy. Wastewater engineering treatment and disposal reuse. 1st ed. New York: McGraw-hill, 2003

- Metcaff and Eddy. Wastewater engineering treatment and disposal reuse. 4th ed. New York: McGraw-hill, 1972
- Mitsubishi Rayon Co., Ltd. Wastewater treatment Equipment with tank-submerged type filter unit composed of hollow fiber membrane. Bangkok: Membrane product department, 1998
- Ohmomo, S. Aoshima, Y. Tozawa, N., Sakurada, N. and Ueda, K. Purification and some properties of melanoidin decolorizing enzyme form Mycelia of *Coriolus Versicolor Ps4a*. Agric. Biol. Chem. Vol. 49 No 7 (1985): 2047 - 2053
- Ohmomo, S., Itoh, N., Watanabe, Y., Kaneko, Y., Tozawa, N. and Ueda, K. Continuous decolorization of molasses wastewater with micilia of *Coriolus versicolor Ps4a*. Agric. Biol. Chem. Vol. 49 No 9 (1985): 2551 - 2555
- Ohmomo, S., Kaneko, Y. Siriauntapiboon, S., Somchai, P., Atthasampunna, P. and Nakamura, I. Decolorization of molasses wastewater by a thermophilic strain. Agric. Biol. Chem. Vol. 51 No 12 (1987): 3339 - 3346
- Ohmomo, S., Kainuma, M., Kamomura, K., Siriauntapiboon, S., Aoshima, I. and Attasampunna, P. Adsorption of melanoidin to the mycelia of *Aspergillus oryzae* Y-2-34. Agric. Biol. Chem. Vol. 52 No 2 (1988): 381 - 386
- Ohmomo, S., Daengsubha, W., Yoshikawa, H. Yui, M., Nozaki, K., Nakajima, T. and Nakamura, I. Screening of anaerobic bacteria with the ability of decolorize molasses melanoidin. Agric. Biol. Chem. Vol. 52 No 10 (1988): 2429 – 2435
- Ohmomo, S., Yhikawa, H. Nozaki, K., Nakajima, T. and Nakamura, I. Continuous decolorization of molasses wastewater using immobilized *Lactobacillus hiligardii* cell. Agric. Biol. Chem. Vol. 52 No 10 (1988): 2437 – 2441
- Osamu, O. Technical transfer textbook for the project on the industrial water technology institute phase 2 : Water and wastewater treatment process. Bangkok: IWTI, Japan International Cooperation Agency, 2001
- ProChemTech International, Inc. Microfiltration Unit. [Online] Avialable form : <http://www.prochemtech.com/sysequip/mf/mf.html> [12 Jan 2002]
- Rautenbach, R. and Albrecht, R. Membrane process. Chister UK: John Winley and Sons, 1989

- Rearick, W.A., Farias, L. T. and Goettsch, H. B. G. Water and salt reuse in the dyehouse. :Textile Research and Implementation report, Cotton Incorporated, 1995
- Reife, A. and Freeman, H. S. Chemical pretreatment and aerobic-anaerobic degradation of textile dye wastewater : Environmental Chemistry of dyes and pigment. (n.p.) : Lewis Publishers, 1991
- Sawyer, Clair N. and McCarty, P. L. Chemistry for environmental engineering 3rd ed. New Jersey: McGraw-hill, 1994
- Sedlak, R. Principle of biological phosphorus Removal. Phosphorus and Nitrogen Removal from Municipal Wastewater: Principle and Practice. 1991: 141 – 166
- Shah, T. J. Color removal from textile effluents using a two stage activation process. Master's Thesis, Environmental Engineering Department, Asian Institute of Technology, 1997
- Siebritz, I. P., Ekama, G. A. and Marais, G. V. R. A parametric model for biological excess for phosphorus removal. Wat. Sci. Tech. Vol. 15 (1983): 127 - 152
- Sirianuntapiboon, S., Somchai, P., Ohmomo, S. and Attasampunna, P. Screening of filamentous fungi having the ability to decolorize molasses pigment. Agric. Biol. Chem. Vol. 52 No 3 (1985): 387 – 392
- Sirianuntapiboon, S., Somchai, P., Sihanonth, P., Attasampunna, P. and Ohmomo, S. Microbial decolorization of molasses wastewater by mycelia *Sterilia D 90*. Agric. Biol. Chem. Vol. 52 No 2 (1988): 2041-2045
- Sokal, Robert R. and James Rohlf, F. Biometry. 1st ed. New York: W.H. Freeman and company, 1969
- Sopajaree, K. Domestic wastewater treatment using membrane bioreactor. Master's Thesis, Environmental Engineering Department, Asian Institute of Technology, 1989
- Talat, M. Appication of direct membrane separation to activated sludge process. Master's Thesis, Environmental Engineering Department, Asian Institute of Technology, 1988
- Tanaka, J. Lecture note for the short course seminar on industrial waste water treatment. Ebara Hatakeyama Memorial Fund, Oct. 1990

- Ueda, K. Search and screening of microorganisms having decolorizing activity of molasses pigments. Microbial Utilization of Renewable Resource. (1983): 195 – 198
- Ueda, T., Hata, K., Kikuoka, Y. and Seino, O. Effect of aeration on Suction Pressure in submerged membrane bioreactor. Water Research. Vol. 31 (1997): 489 - 494
- Uhrich, D. Method for removing dye stuff from wastewater. U.S. Patent. No. 4,880,510, 1989
- Veronica, P., Migo, Masatoshi M., Del Rosario, E. J. and Hiroshi K. Decolorization of molasses waste water using an inorganic flocculant. Formentation and Bioengineering. Vol. 75 (1993): 438 – 442
- Vigneswaren, S., Vigneswaren, B. and Ben Aim, R. Application of Microfiltration for water and wastewater treatment. Environmental sanitation Review. No 31(1991) : 14 - 19
- Wagner, I., and Rosenwinkel, K.H. Sludge production in membrane bioreactor under different condition. Wat. Sci. Tech. Vol 41 No 10 – 11 (2000): 251 - 258
- Wanner, J., Kucman, K., Orrooa, V. and Grau, P. Effect of anaerobic condition on Activated sludge Filamentous bulking in laboratory systems. Wat. Res. Vol. 21 No 12 (1987): 1541 - 1546
- Watanabe, Y. Sugi, R. Tanaka, T. and Hayashida, S. Enzymatic decolorization of melanoidin by *Coriolus sp.* No 20. Agric. Biol. Chem. Vol. 46 No 6 (1982): 1623 – 1630
- Water Environmental Federation (WEF.) and American Society of Civil Engineer (ASCE). Design of municipal wastewater treatment plants. Engineering Practice. Vol. I No. 76 (1992): 22 - 24
- Yamamoto, K., Hiasa, H., Talat, M. and Matsuo, T. Direct solid liquid separation using hollow fiber membranes in an activated sludge aeration tank. Wat. Sci. Tech. Vol. 21 (1989): 43 - 54

ภาคผนวก ก

ผลการทดลอง

ภาคผนวก ก
ผลการทดลอง

ตารางที่ ก-1 ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส และค่าเอ็มแอลวีเอสเอส ของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับวัน	ถังปฏิกรณ์ (มก./ล.)		
		MLSS	MLVSS	VSS/SS
5/7/2547	1	2120	1738	0.82
7/7/2547	3	3023	2508	0.83
9/7/2547	5	2573	2237	0.87
12/7/2547	8	2900	2408	0.83
14/7/2547	10	3005	2595	0.86
16/7/2547	12	3048	2583	0.85
18/7/2547	14	3038	2304	0.76
20/7/2547	16	3019	2454	0.81
22/7/2547	18	3018	2601	0.86
24/7/2547	20	3044	2222	0.73
26/7/2547	22	3016	2172	0.72
29/7/2547	25	3015	2322	0.77
30/7/2547	26	3020	2386	0.79
1/8/2547	28	3038	2383	0.78
3/8/2547	30	3007	2315	0.77
5/8/2547	32	3014	2351	0.78
จำนวน		12	12	12
ค่าเฉลี่ย		3023.50	2390.55	0.79
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		14.58	142.28	0.05
ค่าสูงสุด		3048.00	2600.88	0.87
ค่าต่ำสุด		2120.00	1738.40	0.72

ตารางที่ ก-2 ค่าซีโอดีของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	ซีโอดี (มก./ล.)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึง ปฏิกรณ์	ระบบ
5/7/2547	1	457.00	228.00	117.00	50.11	74.40
7/7/2547	3	457.00	251.00	114.00	45.08	75.05
9/7/2547	5	571.00	205.00	68.00	64.10	88.09
12/7/2547	8	457.00	274.00	114.00	40.04	75.05
14/7/2547	10	571.00	228.00	68.00	60.07	88.09
16/7/2547	12	454.00	118.00	27.00	74.01	94.05
18/7/2547	14	454.00	127.00	27.00	72.03	94.05
20/7/2547	16	545.00	99.00	18.00	81.83	96.70
22/7/2547	18	499.00	99.00	18.00	80.16	96.39
24/7/2547	20	545.00	109.00	27.00	80.00	95.05
26/7/2547	22	517.00	94.00	28.00	81.82	94.58
29/7/2547	25	470.00	112.00	28.00	76.17	94.04
30/7/2547	26	517.00	75.00	18.00	85.49	96.52
1/8/2547	28	470.00	103.00	28.00	78.09	94.04
3/8/2547	30	470.00	94.00	28.00	80.00	94.04
5/8/2547	32	517.00	84.00	26.00	83.75	94.97
จำนวน		12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย		502.42	111.83	28.42	77.78	94.38
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน		39.10	39.25	13.16	6.79	2.23
ค่าสูงสุด		571.00	274.00	117.00	85.49	96.70
ค่าต่ำสุด		454.00	75.00	18.00	40.04	74.40

ตารางที่ ก-3 ค่าที่เคเอ็นและไนเตรตของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับวัน	ทีเคเอ็น (มก./ล.)			%การกำจัด	ไนเตรต (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	7.54	7.45	1.08	85.68			
7/7/2547	3							
9/7/2547	5							
12/7/2547	8	7.13	6.9	1.22	82.90			
14/7/2547	10							
16/7/2547	12							
18/7/2547	14							
20/7/2547	16	7.68	7.41	0.55	92.84	0.46	0.18	0.18
22/7/2547	18							
24/7/2547	20							
26/7/2547	22	3.94	3.48	0.53	86.54	0.51	0.49	0.15
29/7/2547	25							
30/7/2547	26					0.52	0.45	0.31
1/8/2547	28							
3/8/2547	30	4.26	3.99	0.4	90.60	0.32	0.47	0.31
5/8/2547	32							
จำนวน		3	3	3	3	4	4	4
ค่าเฉลี่ย		5.29	4.96	0.49	90.00	0.45	0.40	0.24
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		2.07	2.14	0.08	3.19	0.09	0.15	0.08
ค่าสูงสุด		7.68	7.45	1.22	92.84	0.52	0.49	0.31
ค่าต่ำสุด		3.94	3.48	0.40	82.90	0.32	0.18	0.15

ตารางที่ ก-4 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	ฟอสฟอรัส			%การ กำจัด
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	
5/7/2547	1	13.89	10.17	10.84	21.94
7/7/2547	3				
9/7/2547	5				
12/7/2547	8	11.44	8	1.5	86.89
14/7/2547	10				
16/7/2547	12				
18/7/2547	14				
20/7/2547	16	7.41	4.85	0	100.00
22/7/2547	18				
24/7/2547	20				
26/7/2547	22	3.48	4.41	0	100.00
29/7/2547	25				
30/7/2547	26				
1/8/2547	28				
3/8/2547	30	3.99	4.74	0	100.00
5/8/2547	32				
จำนวน		3	3	3	3
ค่าเฉลี่ย		4.96	4.67	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		2.14	0.23	0.00	0.00
ค่าสูงสุด		13.89	10.17	10.84	100.00
ค่าต่ำสุด		3.48	4.41	0.00	21.94

ตารางที่ ก-5 ค่าความเข้มข้นของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	สี (ADMI)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึงปฏิกรณ์	ระบบ
5/7/2547	1	378.00	276.00	243.00	26.98	35.71
7/7/2547	3	342.00	292.00	265.00	14.62	22.51
9/7/2547	5	336.00	298.00	288.00	11.31	14.29
12/7/2547	8	382.00	271.00	249.00	29.06	34.82
14/7/2547	10	490.00	271.00	207.00	44.69	57.76
16/7/2547	12	410.00	324.00	228.00	20.98	44.39
18/7/2547	14	395.00	326.00	282.00	17.47	28.61
20/7/2547	16	393.00	290.00	225.00	26.21	42.75
22/7/2547	18	387.00	285.00	212.00	26.36	45.22
24/7/2547	20	385.00	272.00	231.00	29.35	40.00
26/7/2547	22	413.00	246.00	200.00	40.44	51.57
29/7/2547	25	383.00	257.00	236.00	32.90	38.38
30/7/2547	26	377.00	326.00	250.00	13.53	33.69
1/8/2547	28	480.00	293.00	256.00	38.96	46.67
3/8/2547	30	336.00	308.00	294.00	8.33	12.50
5/8/2547	32	408.00	279.00	268.00	31.62	34.31
จำนวน		12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
ค่าเฉลี่ย		404.75	289.75	240.75	27.57	39.65
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		42.58	26.86	29.78	11.09	11.71
ค่าสูงสุด		490.00	326.00	294.00	44.69	57.76
ค่าต่ำสุด		336.00	246.00	200.00	8.33	12.50

ตารางที่ ก-6 ค่าของแข็งแขวนลอยของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	น้ำ ออก	%การกำจัด
5/7/2547	1	39	0	100
7/7/2547	3	26	0	100
9/7/2547	5	40	0	100
12/7/2547	8	18	0	100
14/7/2547	10	26	0	100
16/7/2547	12	25	0	100
18/7/2547	14	28	0	100
20/7/2547	16	17	0	100
22/7/2547	18	27	0	100
24/7/2547	20	15	0	100
26/7/2547	22	15	0	100
29/7/2547	25	23	0	100
30/7/2547	26	15	0	100
1/8/2547	28	19	0	100
3/8/2547	30	31	0	100
5/8/2547	32	25	0	100
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		24.31	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		7.82	0.00	0.00
ค่าสูงสุด		40.00	0.00	100.00
ค่าต่ำสุด		15.00	0.00	100.00

ตารางที่ ก-7 ค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	พีเอช		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
5/7/2547	1	7.34	3.64	7.38
7/7/2547	3	7.82	5.08	7.69
9/7/2547	5	7.86	5.13	8.19
12/7/2547	8	8.19	5.27	8.03
14/7/2547	10	8.02	8.28	8.32
16/7/2547	12	8.14	6.61	8.21
18/7/2547	14	8.03	7.95	8.02
20/7/2547	16	8.01	8.34	8.39
22/7/2547	18	8.19	8.35	8.36
24/7/2547	20	8.25	8.36	8.4
26/7/2547	22	8.22	8.28	8.4
29/7/2547	25	8.18	8.29	8.39
30/7/2547	26	8.23	8.31	8.11
1/8/2547	28	7.69	8	8.21
3/8/2547	30	8.28	8.02	8.36
5/8/2547	32	8.32	8.36	8.37
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		8.05	8.10	8.18
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.26	0.49	0.29
ค่าสูงสุด		8.32	8.36	8.4
ค่าต่ำสุด		7.34	3.64	7.38

ตารางที่ ก-8 ค่าไออาร์พี ของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับวัน	ไออาร์พี (mV)		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	-13	188	-16
7/7/2547	3	-39	110	-32
9/7/2547	5	-42	107	-60
12/7/2547	8	-60	99	-51
14/7/2547	10	-50	-65	-67
16/7/2547	12	-57	26	-61
18/7/2547	14	-51	-47	-50
20/7/2547	16	-50	-68	-71
22/7/2547	18	-60	-68	-69
24/7/2547	20	-63	-69	-71
26/7/2547	22	-61	-65	-71
29/7/2547	25	-59	-65	-71
30/7/2547	26	-62	-66	-55
1/8/2547	28	-32	-49	-61
3/8/2547	30	-65	-50	-69
5/8/2547	32	-67	-69	-69
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		-52	-55	-59
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		14	86	16
ค่าสูงสุด		-13	188	-16
ค่าต่ำสุด		-67	-69	-71

ตารางที่ ก-9 ค่าความเป็นต่างในชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	ความเป็นต่าง (มก.หินปูน/ล.)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	10	80	90
7/7/2547	3	60	80	50
9/7/2547	5	60	85	55
12/7/2547	8	70	120	55
14/7/2547	10	75	115	65
16/7/2547	12	70	100	65
18/7/2547	14	70	100	70
20/7/2547	16	65	55	60
22/7/2547	18	75	75	80
24/7/2547	20	70	70	80
26/7/2547	22	60	60	80
29/7/2547	25	75	55	45
30/7/2547	26	65	50	80
1/8/2547	28	55	95	60
3/8/2547	30	60	80	65
5/8/2547	32	70	60	70
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		63.13	80.00	66.88
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		15.48	21.53	12.63
ค่าสูงสุด		75.00	120.00	90.00
ค่าต่ำสุด		10.00	50.00	45.00

ตารางที่ ก-10 ค่าอุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 1

วันที่	ลำดับ วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	29.9	30.1	29.6
7/7/2547	3	29.4	29.5	29.2
9/7/2547	5	29.5	29.6	29.2
12/7/2547	8	29.7	29.8	29.6
14/7/2547	10	29.8	29.9	29.5
16/7/2547	12	30	30.1	29.6
18/7/2547	14	29.6	29.7	29.3
20/7/2547	16	29.8	29.9	29.4
22/7/2547	18	30	30.1	29.8
24/7/2547	20	28.4	28.5	28.1
26/7/2547	22	28.3	28.4	28
29/7/2547	25	29.5	29.6	29.1
30/7/2547	26	28.6	28.7	28.2
1/8/2547	28	29.1	29.2	28.9
3/8/2547	30	29.4	29.5	29
5/8/2547	32	29.4	29.5	29
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		29.40	29.51	29.09
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.54	0.55	0.56
ค่าสูงสุด		30.00	30.10	29.80
ค่าต่ำสุด		28.30	28.40	28.00

ตารางที่ ก-11 ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส และค่าเอ็มแอลวีเอสเอส ของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	ตั้งปฏิกรณ์ (มก./ล.)		
		MLSS	MLVSS	VSS/SS
5/7/2547	1	1031	792	0.77
7/7/2547	3	1533	1354	0.88
9/7/2547	5	1552	1328	0.86
12/7/2547	8	1564	1126	0.72
14/7/2547	10	1479	1168	0.79
16/7/2547	12	1723	1223	0.71
18/7/2547	14	1794	1292	0.72
20/7/2547	16	1755	1392	0.79
22/7/2547	18	1691	1268	0.75
24/7/2547	20	1670	1236	0.74
26/7/2547	22	1732	1334	0.77
29/7/2547	25	1645	1201	0.73
30/7/2547	26	1655	1225	0.74
1/8/2547	28	1680	1260	0.75
3/8/2547	30	1672	1222	0.73
5/8/2547	32	1686	1349	0.80
จำนวน		11.00	11.00	11.00
ค่าเฉลี่ย		1700.27	1272.78	0.75
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		45.63	61.65	0.03
ค่าสูงสุด		1794.00	1391.54	0.88
ค่าต่ำสุด		1031.00	792.49	0.71

ตารางที่ ก-12 ค่าซีโอดีของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	ซีโอดี (มก./ล.)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถัง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถังปฏิกรณ์	ระบบ
5/7/2547	1	457	137	91.00	70.02	80.09
7/7/2547	3	457	274	91.00	40.04	80.09
9/7/2547	5	571	319	182.00	44.13	68.13
12/7/2547	8	457	411	159.00	10.07	65.21
14/7/2547	10	571	205	114.00	64.10	80.04
16/7/2547	12	454	109	99.00	75.99	78.19
18/7/2547	14	454	163	45.00	64.10	90.09
20/7/2547	16	545	154	36.00	71.74	93.39
22/7/2547	18	499	154	36.00	69.14	92.79
24/7/2547	20	545	163	36.00	70.09	93.39
26/7/2547	22	517	160	37.00	69.05	92.84
29/7/2547	25	470	150	37.00	68.09	92.13
30/7/2547	26	517	160	28.00	69.05	94.58
1/8/2547	28	470	160	37.00	65.96	92.13
3/8/2547	30	470	150	37.00	68.09	92.13
5/8/2547	32	517	160	35.00	69.05	93.23
จำนวน		11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
ค่าเฉลี่ย		496.18	153.00	42.09	69.12	91.35
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		34.19	15.34	19.26	3.04	4.51
ค่าสูงสุด		571.00	411.00	182.00	75.99	94.58
ค่าต่ำสุด		454.00	109.00	28.00	10.07	65.21

ตารางที่ ก-13 ค่าที่เคเอ็นและไนเตรตของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	ทีเคเอ็น			%การ กำจัด	ไนเตรต		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำออก		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	7.54	9.14	1.72	77.20			
7/7/2547	3							
9/7/2547	5							
12/7/2547	8	7.13	8.09	0.9	87.38			
14/7/2547	10							
16/7/2547	12							
18/7/2547	14							
20/7/2547	16	7.68	7.39	0.43	94.40	0.46	0.17	0.19
22/7/2547	18							
24/7/2547	20							
26/7/2547	22	3.94	3.48	0.51	87.05	0.51	0.42	0.11
29/7/2547	25							
30/7/2547	26					0.52	0.51	0.15
1/8/2547	28							
3/8/2547	30	4.26	3.99	0.48	88.73	0.32	0.31	0.16
5/8/2547	32							
จำนวน		3	3	3	3	4	4	4
ค่าเฉลี่ย		5.29	4.95	0.47	90.06	0.45	0.35	0.15
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		2.07	2.13	0.04	3.85	0.09	0.15	0.03
ค่าสูงสุด		7.68	9.14	1.72	94.40	0.52	0.51	0.19
ค่าต่ำสุด		3.94	3.48	0.43	77.20	0.32	0.17	0.11

ตารางที่ ก-14 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	ฟอสฟอรัส			%การ กำจัด
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำ ออก	
5/7/2547	1	13.78	10.17	6.58	52.25
7/7/2547	3				
9/7/2547	5				
12/7/2547	8	11.44	8	1.5	86.89
14/7/2547	10				
16/7/2547	12				
18/7/2547	14				
20/7/2547	16	7.41	8.85	0	100.00
22/7/2547	18				
24/7/2547	20				
26/7/2547	22	3.48	4.41	0.32	90.80
29/7/2547	25				
30/7/2547	26				
1/8/2547	28				
3/8/2547	30	3.99	4.4	0	100.00
5/8/2547	32				
จำนวน		3	3	3	3
ค่าเฉลี่ย		4.96	5.89	0.11	96.93
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		2.14	2.57	0.18	5.31
ค่าสูงสุด		13.78	10.17	6.58	100.00
ค่าต่ำสุด		3.48	4.40	0.00	52.25

ตารางที่ ก-15 ค่าความเข้มข้นของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	สี (ADMI)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถัง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถังปฏิกรณ์	ระบบ
5/7/2547	1	378	318	282.00	15.87	25.40
7/7/2547	3	342	324	291.00	5.26	14.91
9/7/2547	5	336	287	245.00	14.58	27.08
12/7/2547	8	382	348	274.00	8.90	28.27
14/7/2547	10	490	347	299.00	29.18	38.98
16/7/2547	12	410	374	233.00	8.78	43.17
18/7/2547	14	395	329	271.00	16.71	31.39
20/7/2547	16	393	318	261.00	19.08	33.59
22/7/2547	18	387	309	223.00	20.16	42.38
24/7/2547	20	385	297	223.00	22.86	42.08
26/7/2547	22	413	298	197.00	27.85	52.30
29/7/2547	25	383	273	220.00	28.72	42.56
30/7/2547	26	377	349	278.00	7.43	26.26
1/8/2547	28	480	295	245.00	38.54	48.96
3/8/2547	30	336	322	295.00	4.17	12.20
5/8/2547	32	408	289	246.00	29.17	39.71
จำนวน		11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
ค่าเฉลี่ย		397.00	313.91	244.73	20.31	37.69
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		34.66	28.93	29.26	10.58	11.30
ค่าสูงสุด		490.00	374.00	299.00	38.54	52.30
ค่าต่ำสุด		336.00	273.00	197.00	4.17	12.20

ตารางที่ ก-16 ค่าของแข็งแขวนลอยของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	น้ำ ออก	%การกำจัด
5/7/2547	1	39	0	100
7/7/2547	3	26	0	100
9/7/2547	5	40	0	100
12/7/2547	8	18	0	100
14/7/2547	10	26	0	100
16/7/2547	12	25	0	100
18/7/2547	14	28	0	100
20/7/2547	16	17	0	100
22/7/2547	18	27	0	100
24/7/2547	20	15	0	100
26/7/2547	22	15	0	100
29/7/2547	25	23	0	100
30/7/2547	26	15	0	100
1/8/2547	28	19	0	100
3/8/2547	30	31	0	100
5/8/2547	32	25	0	100
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		24.31	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		7.82	0.00	0.00
ค่าสูงสุด		40.00	0.00	100.00
ค่าต่ำสุด		15.00	0.00	100.00

ตารางที่ ก-17 ค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	พีเอช		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
5/7/2547	1	7.34	7.44	7.87
7/7/2547	3	7.82	7.44	7.47
9/7/2547	5	7.86	7.99	7.56
12/7/2547	8	8.19	7.72	7.49
14/7/2547	10	8.02	8.32	7.65
16/7/2547	12	8.14	8.08	7.35
18/7/2547	14	8.03	8.32	7.86
20/7/2547	16	8.01	8.37	8.1
22/7/2547	18	8.19	8.2	8.18
24/7/2547	20	8.25	8.38	8.18
26/7/2547	22	8.22	8.34	8.3
29/7/2547	25	8.18	8.33	8.23
30/7/2547	26	8.23	7.96	7.1
1/8/2547	28	7.69	7.96	8.2
3/8/2547	30	8.28	8.39	8.21
5/8/2547	32	8.32	8.4	8.34
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		8.05	8.10	7.88
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.26	0.33	0.39
ค่าสูงสุด		8.32	8.4	8.34
ค่าต่ำสุด		7.34	7.44	7.1

ตารางที่ ก-18 ค่าไออาร์พี ของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับวัน	ไออาร์พี (mV)		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	-13	-19	-42
7/7/2547	3	-39	-19	-20
9/7/2547	5	-42	-49	-25
12/7/2547	8	-60	-34	-22
14/7/2547	10	-50	-67	-30
16/7/2547	12	-57	-54	-14
18/7/2547	14	-51	-67	-42
20/7/2547	16	-50	-69	-55
22/7/2547	18	-60	-60	-59
24/7/2547	20	-63	-70	-59
26/7/2547	22	-61	-68	-66
29/7/2547	25	-59	-67	-62
30/7/2547	26	-62	-47	0
1/8/2547	28	-32	-47	-60
3/8/2547	30	-65	-71	-61
5/8/2547	32	-67	-71	-68
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		-52	-55	-43
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		14	18	21
ค่าสูงสุด		-13	-19	0
ค่าต่ำสุด		-67	-71	-68

ตารางที่ ก-19 ค่าความเป็นต่างในชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	ความเป็นต่าง (มก.หินปูน/ล.)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	8	61	30
7/7/2547	3	60	75	45
9/7/2547	5	60	80	35
12/7/2547	8	70	60	30
14/7/2547	10	75	70	50
16/7/2547	12	70	95	45
18/7/2547	14	70	80	45
20/7/2547	16	65	65	50
22/7/2547	18	75	95	40
24/7/2547	20	75	95	40
26/7/2547	22	60	45	70
29/7/2547	25	75	55	50
30/7/2547	26	65	50	60
1/8/2547	28	55	65	60
3/8/2547	30	60	70	50
5/8/2547	32	70	65	55
จำนวน		16.00	16.00	16
ค่าเฉลี่ย		63.30	70.38	47.19
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		16.17	15.50	10.95
ค่าสูงสุด		75.00	95.00	70.00
ค่าต่ำสุด		7.82	45.00	30.00

ตารางที่ ก-20 ค่าอุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 2

วันที่	ลำดับ วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
5/7/2547	1	29.9	30.1	29.6
7/7/2547	3	29.4	29.5	29.2
9/7/2547	5	29.5	29.6	29.2
12/7/2547	8	29.7	29.8	29.6
14/7/2547	10	29.8	29.9	29.5
16/7/2547	12	30	30.1	29.6
18/7/2547	14	29.6	29.7	29.3
20/7/2547	16	29.8	29.9	29.4
22/7/2547	18	30	30.1	29.8
24/7/2547	20	28.4	28.5	28.1
26/7/2547	22	28.3	28.4	28
29/7/2547	25	29.5	29.6	29.1
30/7/2547	26	28.6	28.7	28.2
1/8/2547	28	29.1	29.2	28.9
3/8/2547	30	29.4	29.5	29
5/8/2547	32	29.4	29.5	29
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		29.40	29.51	29.09
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.54	0.55	0.56
ค่าสูงสุด		30.00	30.10	29.80
ค่าต่ำสุด		28.30	28.40	28.00

ตารางที่ ก-21 ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส และค่าเอ็มแอลวีเอสเอส ของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	ถังปฏิกรณ์ (มก./ล.)		
		MLSS	MLVSS	VSS/SS
31/8/2547	1	1180	920	0.78
6/9/2547	7	1385	1122	0.81
8/9/2547	9	1172	968	0.83
11/9/2547	12	1163	999	0.86
13/9/2547	14	1055	907	0.86
15/9/2547	16	1143	935	0.82
17/9/2547	18	1153	945	0.82
24/9/2547	25	1237	1054	0.85
27/9/2547	28	1196	1034	0.86
29/9/2547	30	1079	842	0.78
3/10/2547	34	1042	875	0.84
5/10/2547	36	1209	969	0.80
7/10/2547	38	1158	982	0.85
9/10/2547	40	1120	941	0.84
11/10/2547	42	1375	1135	0.83
13/10/2547	44	1364	1128	0.83
19/10/2547	50	1265	999	0.79
จำนวน		12.00	12.00	12.00
ค่าเฉลี่ย		1195.08	986.73	0.83
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		102.76	90.07	0.03
ค่าสูงสุด		1385.00	1135.26	0.86
ค่าต่ำสุด		1042.00	841.62	0.78

ตารางที่ ก-22 ค่าซีโอดีของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	ซีโอดี (มก./ล.)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำ ออก	ถึงปฏิกรณ์	ระบบ
31/8/2547	1	267	160	26.00	40.07	90.26
6/9/2547	7	281	177	17.00	37.01	93.95
8/9/2547	9	237	142	26.00	40.08	89.03
11/9/2547	12	266	142	17.00	46.62	93.61
13/9/2547	14	296	177	17.00	40.20	94.26
15/9/2547	16	281	186	17.00	33.81	93.95
17/9/2547	18	251	142	8.00	43.43	96.81
24/9/2547	25	439	300	27.00	31.66	93.85
27/9/2547	28	409	309	27.00	24.45	93.40
29/9/2547	30	545	299	24.00	45.14	95.60
3/10/2547	34	484	169	24.00	65.08	95.04
5/10/2547	36	444	145	24.00	67.34	94.59
7/10/2547	38	444	121	24.00	72.75	94.59
9/10/2547	40	484	96	24.00	80.17	95.04
11/10/2547	42	525	72	24.00	86.29	95.43
13/10/2547	44	484	72	24.00	85.12	95.04
19/10/2547	50	484	72	24.00	85.12	95.04
จำนวน		12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
ค่าเฉลี่ย		439.50	165.25	22.58	56.29	94.80
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		89.44	90.93	5.21	22.25	0.92
ค่าสูงสุด		545.00	309.00	27.00	86.29	96.81
ค่าต่ำสุด		237.00	72.00	8.00	24.45	89.03

ตารางที่ ก-23 ค่าที่เคเอ็นและไนเตรตของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับวัน	ทีเคเอ็น			%การกำจัด	ไนเตรต		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
31/8/2547	1							
6/9/2547	7							
8/9/2547	9							
11/9/2547	12							
13/9/2547	14	4.62	6.32	1.45	68.61472			
15/9/2547	16							
17/9/2547	18	4.64	6.91	0.95	79.52586	0.23	1.94	0.72
24/9/2547	25	4.61	7.2	1.23	73.31887	0.16	1.95	0.54
27/9/2547	28							
29/9/2547	30							
3/10/2547	34	4.68	7.14	1.22	73.93162	0.16	1.73	0.67
5/10/2547	36							
7/10/2547	38							
9/10/2547	40	4.63	7.2	1.09	76.45788	0.22	1.83	0.59
11/10/2547	42							
13/10/2547	44							
19/10/2547	50	4.69	7.1	0.91	80.59701			
จำนวน		5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00
ค่าเฉลี่ย		4.65	7.11	1.08	76.77	0.19	1.86	0.63
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.03	0.12	0.15	3.25	0.04	0.10	0.08
ค่าสูงสุด		4.69	7.20	1.45	80.60	0.23	1.95	0.72
ค่าต่ำสุด		4.61	6.32	0.91	68.61	0.16	1.73	0.54

ตารางที่ ก-24 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	ฟอสฟอรัส			%การ กำจัด
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก	
31/8/2547	1				
6/9/2547	7				
8/9/2547	9				
11/9/2547	12				
13/9/2547	14	5.56	5.78	0.59	89.38849
15/9/2547	16				
17/9/2547	18	5.56	5.81	0.6	89.20863
24/9/2547	25	5.56	5.72	0.01	99.82014
27/9/2547	28				
29/9/2547	30				
3/10/2547	34	5.27	5.64	0.08	98.48197
5/10/2547	36				
7/10/2547	38				
9/10/2547	40	5.27	5.65	0.01	99.81025
11/10/2547	42				
13/10/2547	44				
19/10/2547	50	5.34	5.71	0.01	99.81273
จำนวน		5.00	5.00	5.00	5.00
ค่าเฉลี่ย		5.40	5.71	0.14	97.43
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.15	0.07	0.26	4.63
ค่าสูงสุด		5.56	5.81	0.60	99.82
ค่าต่ำสุด		5.27	5.64	0.01	89.21



ตารางที่ ก-25 ค่าความเข้มข้นของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	สี (ADMI)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึงปฏิกรณ์	ระบบ
31/8/2547	1	297	157	142.00	47.14	52.19
6/9/2547	7	285	170	138.00	40.35	51.58
8/9/2547	9	283	119	92.00	57.95	67.49
11/9/2547	12	265	138	116.00	47.92	56.23
13/9/2547	14	281	180	161.00	35.94	42.70
15/9/2547	16	226	159	126.00	29.65	44.25
17/9/2547	18	217	149	129.00	31.34	40.55
24/9/2547	25	440	345	297.00	21.59	32.50
27/9/2547	28	448	371	308.00	17.19	31.25
29/9/2547	30	563	462	378.00	17.94	32.86
3/10/2547	34	381	304	261.00	20.21	31.50
5/10/2547	36	443	361	305.00	18.51	31.15
7/10/2547	38	468	386	321.00	17.52	31.41
9/10/2547	40	531	436	367.00	17.89	30.89
11/10/2547	42	471	416	325.00	11.68	31.00
13/10/2547	44	410	344	284.00	16.10	30.73
19/10/2547	50	409	342	286.00	16.38	30.07
จำนวน		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ค่าเฉลี่ย		456.40	376.70	313.20	17.50	31.34
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		55.66	48.61	36.47	2.64	0.82
ค่าสูงสุด		563.00	462.00	378.00	57.95	67.49
ค่าต่ำสุด		217.00	119.00	92.00	11.68	30.73

ตารางที่ ก-26 ค่าของแข็งแขวนลอยของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	น้ำ ออก	%การกำจัด
31/8/2547	1	21	0	100
6/9/2547	7	15	0	100
8/9/2547	9	18	0	100
11/9/2547	12	25	0	100
13/9/2547	14	20	0	100
15/9/2547	16	22	0	100
17/9/2547	18	16	0	100
24/9/2547	25	17	0	100
27/9/2547	28	32	0	100
29/9/2547	30	34	0	100
3/10/2547	34	33	0	100
5/10/2547	36	27	0	100
7/10/2547	38	22	0	100
9/10/2547	40	33	0	100
11/10/2547	42	24	0	100
13/10/2547	44	25	0	100
19/10/2547	50	30	0	100
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		24.35	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		6.29	0.00	0.00
ค่าสูงสุด		34.00	0.00	100.00
ค่าต่ำสุด		15.00	0.00	100.00

ตารางที่ ก-27 ค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	พีเอช		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
31/8/2547	1	8.44	8.46	8.29
6/9/2547	7	8.44	8.28	8.29
8/9/2547	9	7.99	8.35	8.24
11/9/2547	12	8.01	8.25	8.24
13/9/2547	14	8.39	8.27	8.24
15/9/2547	16	8.17	8.27	8.28
17/9/2547	18	8.15	8.25	8.28
24/9/2547	25	7.45	7.65	7.88
27/9/2547	28	7.47	7.74	8.03
29/9/2547	30	7.65	8.16	7.92
3/10/2547	34	7.79	7.77	7.84
5/10/2547	36	7.78	7.55	7.63
7/10/2547	38	7.72	7.98	7.89
9/10/2547	40	7.42	7.48	7.78
11/10/2547	42	7.66	7.76	7.91
13/10/2547	44	7.95	7.77	7.79
19/10/2547	50	7.95	7.77	7.83
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		7.91	7.99	8.02
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.33	0.31	0.23
ค่าสูงสุด		8.44	8.46	8.29
ค่าต่ำสุด		7.42	7.48	7.63

ตารางที่ ก-28 ค่าไออาร์พี ของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับวัน	ไออาร์พี (mV)		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
31/8/2547	1	-73	-74	-65
6/9/2547	7	-73	-65	-65
8/9/2547	9	-49	-68	-62
11/9/2547	12	-50	-63	-62
13/9/2547	14	-71	-64	-62
15/9/2547	16	-59	-64	-65
17/9/2547	18	-57	-63	-65
24/9/2547	25	-19	-30	-43
27/9/2547	28	-20	-35	-51
29/9/2547	30	-30	-58	-45
3/10/2547	34	-38	-37	-41
5/10/2547	36	-37	-25	-29
7/10/2547	38	-34	-48	-43
9/10/2547	40	-18	-21	-37
11/10/2547	42	-31	-36	-44
13/10/2547	44	-47	-37	-38
19/10/2547	50	-47	-37	-40
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		-44	-49	-50
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		18	17	12
ค่าสูงสุด		-18	-21	-29
ค่าต่ำสุด		-73	-68	-65

ตารางที่ ก-29 ค่าความเป็นต่างในชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	ความเป็นต่าง (มก.หินปูน/ล.)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำ ออก
31/8/2547	1	80	75	75
6/9/2547	7	80	75	75
8/9/2547	9	75	95	75
11/9/2547	12	90	85	75
13/9/2547	14	90	120	60
15/9/2547	16	90	120	60
17/9/2547	18	90	75	70
24/9/2547	25	100	80	90
27/9/2547	28	70	70	80
29/9/2547	30	80	85	65
3/10/2547	34	50	50	50
5/10/2547	36	70	50	55
7/10/2547	38	70	60	60
9/10/2547	40	70	50	60
11/10/2547	42	75	70	65
13/10/2547	44	75	70	65
19/10/2547	50	70	80	60
จำนวน		16.00	16.00	16.00
ค่าเฉลี่ย		77.81	77.19	66.56
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		12.11	21.29	10.28
ค่าสูงสุด		100.00	120.00	90.00
ค่าต่ำสุด		50.00	50.00	50.00

ตารางที่ ก-30 ค่าอุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 3

วันที่	ลำดับ วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		น้ำเข้า	ถัง ปฏิกรณ์	น้ำออก
31/8/2547	1	28.4	28.6	28.2
6/9/2547	7	28.4	28.5	28.3
8/9/2547	9	28.4	28.5	28.2
11/9/2547	12	27.5	27.6	27.4
13/9/2547	14	27.7	27.8	27.6
15/9/2547	16	27.8	27.9	27.5
17/9/2547	18	28.1	28.2	27.8
24/9/2547	25	28.2	28.3	27.9
27/9/2547	28	28.3	28.4	28
29/9/2547	30	28.7	28.8	28.5
3/10/2547	34	28.5	28.6	28.2
5/10/2547	36	28.6	28.7	28.2
7/10/2547	38	28.6	28.7	28.1
9/10/2547	40	29	29.1	28.8
11/10/2547	42	28.5	28.6	28.1
13/10/2547	44	28.7	28.8	28.3
19/10/2547	50	28.3	28.4	28
จำนวน		16	16	16
ค่าเฉลี่ย		28.33	28.43	28.06
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.40	0.40	0.36
ค่าสูงสุด		29.00	29.10	28.80
ค่าต่ำสุด		27.50	27.60	27.40

ตารางที่ ก-31 ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส และค่าเอ็มแอลวีเอสเอส ของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	ถึงปฏิกรณ์ (มก./ล.)		
		MLSS	MLVSS	VSS/SS
31/8/2547	1	1080	842	0.78
6/9/2547	7	1274	1019	0.80
8/9/2547	9	1318	978	0.74
11/9/2547	12	1193	853	0.72
13/9/2547	14	1059	805	0.76
15/9/2547	16	1162	872	0.75
17/9/2547	18	1146	882	0.77
24/9/2547	25	1240	1029	0.83
27/9/2547	28	1096	884	0.81
29/9/2547	30	1079	863	0.80
3/10/2547	34	1038	820	0.79
5/10/2547	36	1395	1086	0.78
7/10/2547	38	1187	961	0.81
9/10/2547	40	1415	1166	0.82
11/10/2547	42	1433	1144	0.80
13/10/2547	44	1413	1046	0.74
19/10/2547	50	1378	1060	0.77
จำนวน		12.00	12.00	12.00
ค่าเฉลี่ย		1248.50	984.45	0.79
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		149.30	119.05	0.03
ค่าสูงสุด		1433.00	1166.06	0.83
ค่าต่ำสุด		1038.00	804.84	0.72

ตารางที่ ก-32 ค่าซีโอดีของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	ซีโอดี (มก./ล.)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำ ออก	ถึง ปฏิกรณ์	ระบบ
31/8/2547	1	267	177	26.00	33.71	90.26
6/9/2547	7	281	195	35.00	30.60	87.54
8/9/2547	9	237	177	26.00	25.32	89.03
11/9/2547	12	266	168	8.00	36.84	96.99
13/9/2547	14	296	168	26.00	43.24	91.22
15/9/2547	16	281	186	17.00	33.81	93.95
17/9/2547	18	251	107	8.00	57.37	96.81
24/9/2547	25	439	273	36.00	37.81	91.80
27/9/2547	28	409	281	27.00	31.30	93.40
29/9/2547	30	545	263	24.00	51.74	95.60
3/10/2547	34	484	193	24.00	60.12	95.04
5/10/2547	36	444	169	24.00	61.94	94.59
7/10/2547	38	444	145	24.00	67.34	94.59
9/10/2547	40	484	145	24.00	70.04	95.04
11/10/2547	42	525	72	24.00	86.29	95.43
13/10/2547	44	484	72	24.00	85.12	95.04
19/10/2547	50	484	72	24.00	85.12	95.04
จำนวน		12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
ค่าเฉลี่ย		439.50	164.83	23.33	57.18	94.38
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		89.44	77.50	6.41	18.45	1.59
ค่าสูงสุด		545.00	281.00	36.00	86.29	96.99
ค่าต่ำสุด		237.00	72.00	8.00	25.32	87.54

ตารางที่ ก-33 ค่าที่เคเอ็นและไนเตรตของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	ที่เคเอ็น			%การ กำจัด	ไนเตรต		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
31/8/2547	1							
6/9/2547	7							
8/9/2547	9							
11/9/2547	12							
13/9/2547	14	4.62	6.95	1.41	69.48052			
15/9/2547	16							
17/9/2547	18	4.64	6.82	1.73	62.71552	0.23	1.87	0.46
24/9/2547	25	4.61	6.97	1.73	62.47289	0.16	1.02	0.49
27/9/2547	28							
29/9/2547	30							
3/10/2547	34	4.68	7.82	1.36	70.94017	0.16	1.71	0.74
5/10/2547	36							
7/10/2547	38							
9/10/2547	40	4.63	6.44	1.5	67.60259	0.22	2.04	0.74
11/10/2547	42							
13/10/2547	44							
19/10/2547	50	4.69	7.86	1.63	65.2452			
จำนวน		5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00
ค่าเฉลี่ย		4.65	7.18	1.59	65.80	0.19	1.66	0.61
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.03	0.63	0.16	3.56	0.04	0.45	0.15
ค่าสูงสุด		4.69	7.86	1.73	70.94	0.23	2.04	0.74
ค่าต่ำสุด		4.61	6.44	1.36	62.47	0.16	1.02	0.46

ตารางที่ ก-34 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	ฟอสฟอรัส			%การ กำจัด
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก	
31/8/2547	1				
6/9/2547	7				
8/9/2547	9				
11/9/2547	12				
13/9/2547	14	5.56	6.71	0.59	89.38849
15/9/2547	16				
17/9/2547	18	5.56	5.89	0.6	89.20863
24/9/2547	25	5.56	6.85	0.01	99.82014
27/9/2547	28				
29/9/2547	30				
3/10/2547	34	5.27	5.49	0.08	98.48197
5/10/2547	36				
7/10/2547	38				
9/10/2547	40	5.27	6.13	0.01	99.81025
11/10/2547	42				
13/10/2547	44				
19/10/2547	50	5.34	5.85	0.01	99.81273
จำนวน		5.00	5.00	5.00	5.00
ค่าเฉลี่ย		5.40	6.04	0.14	97.43
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.15	0.51	0.26	4.63
ค่าสูงสุด		5.56	6.85	0.60	99.82
ค่าต่ำสุด		5.27	5.49	0.01	89.21

ตารางที่ ก-35 ค่าความเข้มข้นของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	สี (ADMI)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถัง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถัง ปฏิกรณ์	ระบบ
31/8/2547	1	297	164	157.00	44.78	47.14
6/9/2547	7	285	162	140.00	43.16	50.88
8/9/2547	9	283	110	97.00	61.13	65.72
11/9/2547	12	265	125	108.00	52.83	59.25
13/9/2547	14	281	159	134.00	43.42	52.31
15/9/2547	16	226	185	106.00	18.14	53.10
17/9/2547	18	217	154	101.00	29.03	53.46
24/9/2547	25	440	327	246.00	25.68	44.09
27/9/2547	28	448	325	287.00	27.46	35.94
29/9/2547	30	563	404	344.00	28.24	38.90
3/10/2547	34	381	259	254.00	32.02	33.33
5/10/2547	36	443	349	280.00	21.22	36.79
7/10/2547	38	468	449	302.00	4.06	35.47
9/10/2547	40	531	490	347.00	7.72	34.65
11/10/2547	42	471	426	304.00	9.55	35.46
13/10/2547	44	410	398	274.00	2.93	33.17
19/10/2547	50	409	373	274.00	8.80	33.01
จำนวน		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ค่าเฉลี่ย		456.40	380.00	291.20	16.77	36.08
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		55.66	67.79	33.90	11.20	3.35
ค่าสูงสุด		563.00	490.00	347.00	61.13	65.72
ค่าต่ำสุด		217.00	110.00	97.00	2.93	33.17

ตารางที่ ก-36 ค่าของแข็งแขวนลอยของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	น้ำ ออก	%การกำจัด
31/8/2547	1	21	0	100
6/9/2547	7	15	0	100
8/9/2547	9	18	0	100
11/9/2547	12	25	0	100
13/9/2547	14	20	0	100
15/9/2547	16	22	0	100
17/9/2547	18	16	0	100
24/9/2547	25	17	0	100
27/9/2547	28	32	0	100
29/9/2547	30	34	0	100
3/10/2547	34	33	0	100
5/10/2547	36	27	0	100
7/10/2547	38	22	0	100
9/10/2547	40	33	0	100
11/10/2547	42	24	0	100
13/10/2547	44	25	0	100
19/10/2547	50	30	0	100
จำนวน		17	17	16
ค่าเฉลี่ย		24.35	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		6.29	0.00	0.00
ค่าสูงสุด		34.00	0.00	100.00
ค่าต่ำสุด		15.00	0.00	100.00

ตารางที่ ก-37 ค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	พีเอช		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
31/8/2547	1	8.44	8.36	8.01
6/9/2547	7	8.44	8.3	8.01
8/9/2547	9	7.99	8.47	7.81
11/9/2547	12	8.01	8.3	7.81
13/9/2547	14	8.39	8.3	7.81
15/9/2547	16	8.17	8.32	8.22
17/9/2547	18	8.15	8.24	8.22
24/9/2547	25	7.45	7.98	8.06
27/9/2547	28	7.47	8.02	8.06
29/9/2547	30	7.65	8.16	7.91
3/10/2547	34	7.79	7.8	7.9
5/10/2547	36	7.78	7.65	7.72
7/10/2547	38	7.72	8.02	7.84
9/10/2547	40	7.42	7.73	7.76
11/10/2547	42	7.66	7.85	7.81
13/10/2547	44	7.95	7.92	7.8
19/10/2547	50	7.95	7.96	7.81
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		7.91	8.08	7.92
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.33	0.25	0.15
ค่าสูงสุด		8.44	8.47	8.22
ค่าต่ำสุด		7.42	7.65	7.72

ตารางที่ ก-38 ค่าไออาร์พี ของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับวัน	ไออาร์พี (mV)		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำออก
31/8/2547	1	-73	-69	-50
6/9/2547	7	-73	-66	-50
8/9/2547	9	-49	-75	-39
11/9/2547	12	-50	-66	-39
13/9/2547	14	-71	-66	-39
15/9/2547	16	-59	-67	-61
17/9/2547	18	-57	-62	-61
24/9/2547	25	-19	-48	-53
27/9/2547	28	-20	-50	-53
29/9/2547	30	-30	-58	-44
3/10/2547	34	-38	-38	-44
5/10/2547	36	-37	-30	-34
7/10/2547	38	-34	-50	-41
9/10/2547	40	-18	-35	-36
11/10/2547	42	-31	-41	-39
13/10/2547	44	-47	-45	-38
19/10/2547	50	-47	-47	-39
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		-44	-54	-45
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		18	13	8
ค่าสูงสุด		-18	-30	-34
ค่าต่ำสุด		-73	-75	-61

ตารางที่ ก-39 ค่าความเป็นต่างในชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	ความเป็นต่าง (มก.หินปูน/ล.)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
31/8/2547	1	80	70	75
6/9/2547	7	80	75	75
8/9/2547	9	75	90	75
11/9/2547	12	90	90	75
13/9/2547	14	90	60	70
15/9/2547	16	90	60	70
17/9/2547	18	90	65	60
24/9/2547	25	100	70	80
27/9/2547	28	70	80	60
29/9/2547	30	80	90	75
3/10/2547	34	50	50	50
5/10/2547	36	70	50	60
7/10/2547	38	70	60	60
9/10/2547	40	70	80	80
11/10/2547	42	75	75	55
13/10/2547	44	75	75	55
19/10/2547	50	70	60	70
จำนวน		16.00	16.00	16.00
ค่าเฉลี่ย		77.81	70.63	66.88
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		12.11	13.40	9.64
ค่าต่ำสุด		100.00	90.00	80.00
ค่าสูงสุด		50.00	50.00	50.00

ตารางที่ ก-40 ค่าอุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 4

วันที่	ลำดับ วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		น้ำเข้า	ถัง ปฏิกรณ์	น้ำออก
31/8/2547	1	28.4	28.6	28.2
6/9/2547	7	28.4	28.5	28.3
8/9/2547	9	28.4	28.5	28.2
11/9/2547	12	27.5	27.6	27.4
13/9/2547	14	27.7	27.8	27.6
15/9/2547	16	27.8	27.9	27.5
17/9/2547	18	28.1	28.2	27.8
24/9/2547	25	28.2	28.3	27.9
27/9/2547	28	28.3	28.4	28
29/9/2547	30	28.7	28.8	28.5
3/10/2547	34	28.5	28.6	28.2
5/10/2547	36	28.6	28.7	28.2
7/10/2547	38	28.6	28.7	28.1
9/10/2547	40	29	29.1	28.8
11/10/2547	42	28.5	28.6	28.1
13/10/2547	44	28.7	28.8	28.3
19/10/2547	50	28.3	28.4	28
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		28.34	28.44	28.06
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.39	0.39	0.35
ค่าสูงสุด		29.00	29.10	28.80
ค่าต่ำสุด		27.50	27.60	27.40

ตารางที่ ก-41 ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส และค่าเอ็มแอลวีเอสเอส ของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	ถึงปฏิกรณ์ (มก./ล.)		
		MLSS	MLVSS	VSS/SS
29/1/2548	1	852	716	0.84
31/1/2548	2	897	647	0.72
2/2/2548	4	733	603	0.82
4/2/2548	6	858	725	0.84
9/2/2548	11	756	667	0.88
11/2/2548	13	1027	842	0.82
12/2/2548	14	1467	1144	0.78
13/2/2548	15	2283	1850	0.81
15/2/2548	17	2400	1978	0.82
17/2/2548	19	2340	1778	0.76
19/2/2548	21	2200	1650	0.75
21/2/2548	23	2358	1863	0.79
22/2/2548	24	2040	1520	0.75
24/2/2548	26	2350	1988	0.85
26/2/2548	28	2433	2100	0.86
2/2/2548	32	2383	1835	0.77
3/2/2548	33	2475	1931	0.78
จำนวน		10.00	10.00	10.00
ค่าเฉลี่ย		2326.33	1849.19	0.79
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		126.40	169.52	0.04
ค่าสูงสุด		2475.00	2100.00	0.88
ค่าต่ำสุด		733.33	603.03	0.72

ตารางที่ ก-42 ค่าซีโอดีของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	ซีโอดี (มก./ล.)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึง ปฏิกรณ์	ระบบ
29/1/2548	1	242	193	48.00	20.25	80.17
31/1/2548	2	242	193	72.00	20.25	70.25
2/2/2548	4	323	121	48.00	62.54	85.14
4/2/2548	6	250	100	75.00	60.00	70.00
9/2/2548	11	500	150	50.00	70.00	90.00
11/2/2548	13	750	200	50.00	73.33	93.33
12/2/2548	14	750	275	50.00	63.33	93.33
13/2/2548	15	750	200	25.00	73.33	96.67
15/2/2548	17	750	200	25.00	73.33	96.67
17/2/2548	19	750	225	25.00	70.00	96.67
19/2/2548	21	750	225	25.00	70.00	96.67
21/2/2548	23	750	200	25.00	73.33	96.67
22/2/2548	24	750	200	25.00	73.33	96.67
24/2/2548	26	750	225	25.00	70.00	96.67
26/2/2548	28	750	225	25.00	70.00	96.67
2/2/2548	32	750	225	25.00	70.00	96.67
3/2/2548	33	750	200	25.00	73.33	96.67
จำนวน		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ค่าเฉลี่ย		750.00	212.50	25.00	71.67	96.67
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.00	13.18	0.00	1.76	0.00
ค่าสูงสุด		750.00	275.00	75.00	73.33	96.67
ค่าต่ำสุด		242.00	100.00	25.00	20.25	70.00

ตารางที่ ก-43 ค่าที่เคเอ็นและไนเตรตของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	ที่เคเอ็น			%การ กำจัด	ไนเตรต		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
29/1/2548	1							
31/1/2548	2							
2/2/2548	4							
4/2/2548	6							
9/2/2548	11	7.04	8.54	1.36	80.68182			
11/2/2548	13							
12/2/2548	14	7.91	8.73	1.86	76.48546			
13/2/2548	15	7.86	8.63	0.63	91.98473	0.37	0.79	0.26
15/2/2548	17							
17/2/2548	19							
19/2/2548	21	8.41	9.46	0.95	88.70392	0.36	0.95	0.36
21/2/2548	23							
22/2/2548	24	8.41	9.43	0.85	89.89298	0.38	0.82	0.33
24/2/2548	26							
26/2/2548	28	8.42	9.44	0.86	89.78622	0.49	1.12	0.31
2/3/2548	32							
3/3/2548	33	8.41	9.46	0.86	89.77408			
จำนวน		6.00	6.00	6.00	6.00	4.00	4.00	4.00
ค่าเฉลี่ย		8.24	9.19	1.00	87.77	0.40	0.92	0.32
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.27	0.40	0.43	5.63	0.06	0.15	0.04
ค่าสูงสุด		8.42	9.46	1.86	91.98	0.49	1.12	0.36
ค่าต่ำสุด		7.04	8.54	0.63	76.49	0.36	0.79	0.26

ตารางที่ ก-44 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	ฟอสฟอรัส			%การ กำจัด
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก	
29/1/2548	1				
31/1/2548	2				
2/2/2548	4				
4/2/2548	6				
9/2/2548	11	5.54	5.75	0.42	92.41877
11/2/2548	13				
12/2/2548	14	5.56	5.62	0.36	93.52518
13/2/2548	15	5.56	5.72	0.05	99.10072
15/2/2548	17				
17/2/2548	19				
19/2/2548	21	5.56	5.68	0.06	98.92086
21/2/2548	23				
22/2/2548	24	5.56	5.72	0.04	99.28058
24/2/2548	26				
26/2/2548	28	5.56	5.72	0.04	99.28058
2/3/2548	32				
3/3/2548	33	5.56	5.74	0.01	99.82014
จำนวน		6.00	6.00	6.00	6.00
ค่าเฉลี่ย		5.56	5.70	0.09	98.32
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.00	0.04	0.13	2.37
ค่าสูงสุด		5.56	5.75	0.42	99.82
ค่าต่ำสุด		5.54	5.62	0.01	92.42

ตารางที่ ก-45 ค่าความเข้มข้นของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	สี (ADMI)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึง ปฏิกรณ์	ระบบ
29/1/2548	1	211	175	146.00	17.06	30.81
31/1/2548	2	286	194	165.00	32.17	42.31
2/2/2548	4	327	250	222.00	23.55	32.11
4/2/2548	6	361	235	185.00	34.90	48.75
9/2/2548	11	461	385	268.00	16.49	41.87
11/2/2548	13	559	489	350.00	12.52	37.39
12/2/2548	14	608	564	427.00	7.24	29.77
13/2/2548	15	616	512	470.00	16.88	23.70
15/2/2548	17	591	511	412.00	13.54	30.29
17/2/2548	19	622	497	413.00	20.10	33.60
19/2/2548	21	616	440	393.00	28.57	36.20
21/2/2548	23	624	445	421.00	28.69	32.53
22/2/2548	24	617	470	422.00	23.82	31.60
24/2/2548	26	620	415	397.00	33.06	35.97
26/2/2548	28	583	425	402.00	27.10	31.05
2/2/2548	32	573	451	384.00	21.29	32.98
3/2/2548	33	590	428	378.00	27.46	35.93
จำนวน		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ค่าเฉลี่ย		605.20	459.40	409.20	24.05	32.39
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		18.83	36.13	26.02	6.05	3.71
ค่าสูงสุด		624.00	564.00	470.00	34.90	48.75
ค่าต่ำสุด		286.00	194.00	165.00	7.24	23.70

ตารางที่ ก-46 ค่าของแข็งแขวนลอยของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	น้ำ ออก	%การกำจัด
29/1/2548	1	30	0	100
31/1/2548	2	15	0	100
2/2/2548	4	21	0	100
4/2/2548	6	26	0	100
9/2/2548	11	55	0	100
11/2/2548	13	35	0	100
12/2/2548	14	35	0	100
13/2/2548	15	31	0	100
15/2/2548	17	31	0	100
17/2/2548	19	28	0	100
19/2/2548	21	40	0	100
21/2/2548	23	24	0	100
22/2/2548	24	48	0	100
24/2/2548	26	73	0	100
26/2/2548	28	55	0	100
2/3/2548	32	18	0	100
3/3/2548	33	14	0	100
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		34.06	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		15.92	0.00	0.00
ค่าสูงสุด		73.00	0.00	100.00
ค่าต่ำสุด		14.00	0.00	100.00

ตารางที่ ก-47 ค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	พีเอช		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำ ออก
29/1/2548	1	7.92	8.23	8.1
31/1/2548	2	7.95	7.51	8.1
2/2/2548	4	7.81	7.17	7.89
4/2/2548	6	7.73	7.19	7.88
9/2/2548	11	7.32	7.79	7.88
11/2/2548	13	7.54	8.23	7.51
12/2/2548	14	7.73	8.15	7.51
13/2/2548	15	7.88	8.14	8.09
15/2/2548	17	7.22	7.82	8.09
17/2/2548	19	7.15	7.96	8.1
19/2/2548	21	6.92	7.03	7.76
21/2/2548	23	6.9	7	7.71
22/2/2548	24	6.91	7.02	7.95
24/2/2548	26	6.71	7.08	7.57
26/2/2548	28	6.74	7.09	7.58
2/3/2548	32	6.97	7.07	7.55
3/3/2548	33	7.04	7.19	7.68
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		7.32	7.51	7.82
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.44	0.49	0.23
ค่าสูงสุด		7.95	8.23	8.10
ค่าต่ำสุด		6.71	7.00	7.51

ตารางที่ ก-48 ค่าไออาร์พี ของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับวัน	ไออาร์พี (mV)		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
29/1/2548	1	-45	-62	-55
31/1/2548	2	-47	-23	-55
2/2/2548	4	-39	-4	-43
4/2/2548	6	-35	-5	-43
9/2/2548	11	-12	-38	-43
11/2/2548	13	-24	-62	-23
12/2/2548	14	-35	-57	-23
13/2/2548	15	-43	-57	-54
15/2/2548	17	-7	-39	-54
17/2/2548	19	-3	-47	-55
19/2/2548	21	10	4	-36
21/2/2548	23	11	5	-33
22/2/2548	24	10	4	-47
24/2/2548	26	21	1	-26
26/2/2548	28	19	0	-26
2/3/2548	32	7	1	-25
3/3/2548	33	3	-5	-32
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		-12	-23	-40
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		24	27	12
ค่าสูงสุด		21	5	-23
ค่าต่ำสุด		-47	-62	-55

ตารางที่ ก-49 ค่าความเป็นต่างในชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	ความเป็นต่าง (มก.หินปูน/ล.)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
29/1/2548	1	90	175	165
31/1/2548	2	90	145	120
2/2/2548	4	100	125	110
4/2/2548	6	90	120	80
9/2/2548	11	105	115	80
11/2/2548	13	115	155	80
12/2/2548	14	125	125	80
13/2/2548	15	105	125	110
15/2/2548	17	100	110	100
17/2/2548	19	105	115	100
19/2/2548	21	100	115	125
21/2/2548	23	115	125	90
22/2/2548	24	175	135	105
24/2/2548	26	110	120	120
26/2/2548	28	126	106	110
2/2/2548	32	115	110	110
3/2/2548	33	110	105	95
จำนวน		16.00	16.00	16.00
ค่าเฉลี่ย		111.63	121.94	100.94
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		19.86	13.69	15.41
ค่าสูงสุด		175.00	155.00	125.00
ค่าต่ำสุด		90.00	105.00	80.00

ตารางที่ ก-50 ค่าอุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 5

วันที่	ลำดับ วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
29/1/2548	1	26.5	26.7	26.3
31/1/2548	2	26.8	26.9	26.5
2/2/2548	4	26.4	26.5	26.5
4/2/2548	6	26.7	26.8	26.5
9/2/2548	11	27.1	27.2	26.8
11/2/2548	13	27.3	27.4	26.7
12/2/2548	14	27.1	27.2	26.8
13/2/2548	15	27.2	27.3	26.9
15/2/2548	17	27.7	27.8	27.6
17/2/2548	19	27.3	27.4	27.1
19/2/2548	21	27.6	27.7	27.4
21/2/2548	23	27.4	27.5	27.1
22/2/2548	24	27.1	27.2	26.9
24/2/2548	26	26.9	27	26.5
26/2/2548	28	27.3	27.4	27.2
2/3/2548	32	27.2	27.3	27
3/3/2548	33	27.5	27.6	27.2
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		27.12	27.23	26.88
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.36	0.35	0.36
ค่าสูงสุด		27.70	27.80	27.60
ค่าต่ำสุด		26.40	26.50	26.30

ตารางที่ ก-51 ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส และค่าเอ็มแอลวีเอสเอส ของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	ถึงปฏิกรณ์ (มก./ล.)		
		MLSS	MLVSS	VSS/SS
29/1/2548	1	1077	791	0.73
31/1/2548	2	1431	1102	0.77
2/2/2548	4	1333	973	0.73
4/2/2548	6	1387	1053	0.76
9/2/2548	11	1950	1510	0.77
11/2/2548	13	1175	846	0.72
12/2/2548	14	1640	1312	0.80
13/2/2548	15	1544	1311	0.85
15/2/2548	17	2100	1638	0.78
17/2/2548	19	1850	1425	0.77
19/2/2548	21	1810	1550	0.86
21/2/2548	23	1729	1366	0.79
22/2/2548	24	1720	1460	0.85
24/2/2548	26	1710	1340	0.78
26/2/2548	28	1733	1533	0.88
2/2/2548	32	1620	1385	0.85
3/2/2548	33	1770	1381	0.78
จำนวน		11.00	11.00	11.00
ค่าเฉลี่ย		1747.85	1427.27	0.82
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		145.24	106.76	0.04
ค่าต่ำสุด		2100.00	1638.00	0.88
ค่าสูงสุด		1175.00	846.00	0.72

ตารางที่ ก-52 ค่าซีโอดีของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	ซีโอดี (มก./ล.)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึง ปฏิกรณ์	ระบบ
29/1/2548	1	242	145	24.00	40.08	90.08
31/1/2548	2	242	145	24.00	40.08	90.08
2/2/2548	4	323	169	24.00	47.68	92.57
4/2/2548	6	250	125	50.00	50.00	80.00
9/2/2548	11	500	225	50.00	55.00	90.00
11/2/2548	13	750	400	50.00	46.67	93.33
12/2/2548	14	750	400	50.00	46.67	93.33
13/2/2548	15	750	350	50.00	53.33	93.33
15/2/2548	17	750	350	50.00	53.33	93.33
17/2/2548	19	750	350	50.00	53.33	93.33
19/2/2548	21	750	350	50.00	53.33	93.33
21/2/2548	23	750	325	50.00	56.67	93.33
22/2/2548	24	750	350	50.00	53.33	93.33
24/2/2548	26	750	375	50.00	50.00	93.33
26/2/2548	28	750	350	50.00	53.33	93.33
2/2/2548	32	750	350	50.00	53.33	93.33
3/2/2548	33	750	325	50.00	56.67	93.33
จำนวน		11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
ค่าเฉลี่ย		750.00	352.27	50.00	53.03	93.33
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.00	20.78	0.00	2.77	0.00
ค่าต่ำสุด		750.00	400.00	50.00	56.67	93.33
ค่าสูงสุด		242.00	125.00	24.00	40.08	80.00

ตารางที่ ก-53 ค่าที่เคเอ็นและไนเตรตของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	ที่เคเอ็น			%การ กำจัด	ไนเตรต		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
29/1/2548	1							
31/1/2548	2							
2/2/2548	4							
4/2/2548	6							
9/2/2548	11	7.04	8.95	1.58	77.55682			
11/2/2548	13							
12/2/2548	14	7.91	8.59	1	87.35777			
13/2/2548	15	7.86	9.19	1.45	81.55216	0.37	0.42	0.28
15/2/2548	17							
17/2/2548	19							
19/2/2548	21	8.41	9.09	1.04	87.63377	0.36	0.54	0.40
21/2/2548	23							
22/2/2548	24	8.41	9.11	0.98	88.34721	0.38	0.37	0.39
24/2/2548	26							
26/2/2548	28	8.42	9.09	1	88.12352	0.49	0.49	0.29
2/3/2548	32							
3/3/2548	33	8.41	9.11	0.98	88.34721			
จำนวน		6.00	6.00	6.00	6.00	4.00	4.00	4.00
ค่าเฉลี่ย		8.24	9.03	1.08	86.89	0.40	0.45	0.34
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.27	0.22	0.19	2.65	0.06	0.08	0.06
ค่าสูงสุด		8.42	9.19	1.58	88.35	0.49	0.54	0.40
ค่าต่ำสุด		7.04	8.59	0.98	77.56	0.36	0.37	0.28

ตารางที่ ก-54 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	ฟอสฟอรัส			%การ กำจัด
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก	
29/1/2548	1				
31/1/2548	2				
2/2/2548	4				
4/2/2548	6				
9/2/2548	11	5.54	5.74	0.4	92.77978
11/2/2548	13				
12/2/2548	14	5.56	5.68	0.36	93.52518
13/2/2548	15	5.56	5.71	0.08	98.56115
15/2/2548	17				
17/2/2548	19				
19/2/2548	21	5.56	5.64	0.06	98.92086
21/2/2548	23				
22/2/2548	24	5.56	5.71	0.05	99.10072
24/2/2548	26				
26/2/2548	28	5.56	5.73	0.05	99.10072
2/3/2548	32				
3/3/2548	33	5.56	5.71	0.05	99.10072
จำนวน		6.00	6.00	6.00	6.00
ค่าเฉลี่ย		5.56	5.70	0.11	98.05
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.00	0.03	0.12	2.23
ค่าสูงสุด		5.56	5.74	0.40	99.10
ค่าต่ำสุด		5.54	5.64	0.05	92.78

ตารางที่ ก-55 ค่าความเข้มข้นของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	สี (ADMI)			%การกำจัด	
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก	ถึง ปฏิกรณ์	ระบบ
29/1/2548	1	211	145	156.00	31.28	26.07
31/1/2548	2	286	145	157.00	49.30	45.10
2/2/2548	4	327	169	167.00	48.32	48.93
4/2/2548	6	361	125	182.00	65.37	49.58
9/2/2548	11	461	225	247.00	51.19	46.42
11/2/2548	13	559	400	266.00	28.44	52.42
12/2/2548	14	608	400	398.00	34.21	34.54
13/2/2548	15	616	425	406.00	31.01	34.09
15/2/2548	17	591	350	303.00	40.78	48.73
17/2/2548	19	622	350	411.00	43.73	33.92
19/2/2548	21	616	425	411.00	31.01	33.28
21/2/2548	23	624	529	453.00	15.22	27.40
22/2/2548	24	617	518	413.00	16.05	33.06
24/2/2548	26	620	526	415.00	15.16	33.06
26/2/2548	28	583	485	418.00	16.81	28.30
2/2/2548	32	573	489	415.00	14.66	27.57
3/2/2548	33	590	481	386.00	18.47	34.58
จำนวน		11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
ค่าเฉลี่ย		605.45	452.55	402.64	25.19	33.50
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		17.88	66.35	36.83	11.16	5.78
ค่าต่ำสุด		624.00	529.00	453.00	65.37	52.42
ค่าสูงสุด		286.00	125.00	157.00	14.66	27.40

ตารางที่ ก-56 ค่าของแข็งแขวนลอยของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)		
		น้ำเข้า	น้ำ ออก	%การกำจัด
29/1/2548	1	30	0	100
31/1/2548	2	15	0	100
2/2/2548	4	21	0	100
4/2/2548	6	26	0	100
9/2/2548	11	55	0	100
11/2/2548	13	35	0	100
12/2/2548	14	35	0	100
13/2/2548	15	31	0	100
15/2/2548	17	31	0	100
17/2/2548	19	28	0	100
19/2/2548	21	40	0	100
21/2/2548	23	24	0	100
22/2/2548	24	48	0	100
24/2/2548	26	73	0	100
26/2/2548	28	55	0	100
2/3/2548	32	18	0	100
3/3/2548	33	14	0	100
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		34.06	0.00	100.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		15.92	0.00	0.00
ค่าต่ำสุด		73.00	0.00	100.00
ค่าสูงสุด		14.00	0.00	100.00

ตารางที่ ก-57 ค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	พีเอช		
		น้ำเข้า	ถึงปฏิกรณ์	น้ำ ออก
29/1/2548	1	7.92	7.3	8.2
31/1/2548	2	7.95	7.27	8.2
2/2/2548	4	7.81	7.32	7.86
4/2/2548	6	7.73	6.67	7.62
9/2/2548	11	7.32	7.99	7.62
11/2/2548	13	7.54	7.69	7.74
12/2/2548	14	7.73	7.17	7.74
13/2/2548	15	7.88	8.11	8.07
15/2/2548	17	7.22	7.97	8.07
17/2/2548	19	7.15	8.24	8.06
19/2/2548	21	6.92	6.94	7.79
21/2/2548	23	6.9	7.2	8
22/2/2548	24	6.91	7.13	7.76
24/2/2548	26	6.71	7.22	7.82
26/2/2548	28	6.74	7.27	8.2
2/3/2548	32	6.97	7.28	7.86
3/3/2548	33	7.04	7.35	7.7
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		7.32	7.42	7.90
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.44	0.43	0.20
ค่าต่ำสุด		7.95	8.24	8.20
ค่าสูงสุด		6.71	6.67	7.62

ตารางที่ ก-58 ค่าไออาร์พี ของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับวัน	ไออาร์พี (mV)		
		น้ำเข้า	ถังปฏิกรณ์	น้ำออก
29/1/2548	1	-45	-11	-60
31/1/2548	2	-47	-10	-60
2/2/2548	4	-39	-12	-42
4/2/2548	6	-35	23	-29
9/2/2548	11	-12	-49	-29
11/2/2548	13	-24	-32	-35
12/2/2548	14	-35	-4	-35
13/2/2548	15	-43	-55	-53
15/2/2548	17	-7	-48	-53
17/2/2548	19	-3	-62	-53
19/2/2548	21	10	8	-38
21/2/2548	23	11	-6	-49
22/2/2548	24	10	-2	-36
24/2/2548	26	21	-7	-39
26/2/2548	28	19	-10	-60
2/3/2548	32	7	-10	-42
3/3/2548	33	3	-14	-33
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		-12	-18	-44
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		24	23	11
ค่าสูงสุด		21	23	-29
ค่าต่ำสุด		-47	-62	-60

ตารางที่ ก-59 ค่าความเป็นต่างในชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	ความเป็นต่าง (มก.หินปูน/ล.)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
29/1/2548	1	90	155	165
31/1/2548	2	90	150	120
2/2/2548	4	100	125	80
4/2/2548	6	90	110	100
9/2/2548	11	105	105	100
11/2/2548	13	115	105	105
12/2/2548	14	125	135	100
13/2/2548	15	105	150	125
15/2/2548	17	100	120	100
17/2/2548	19	105	110	110
19/2/2548	21	100	130	125
21/2/2548	23	115	110	115
22/2/2548	24	175	115	100
24/2/2548	26	110	120	115
26/2/2548	28	126	110	100
2/2/2548	32	115	100	100
3/2/2548	33	110	100	105
จำนวน		16.00	16.00	16.00
ค่าเฉลี่ย		111.63	118.44	106.25
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		19.86	15.89	11.62
ค่าต่ำสุด		175.00	150.00	125.00
ค่าสูงสุด		90.00	100.00	80.00

ตารางที่ ก-60 ค่าอุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 6

วันที่	ลำดับ วัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		น้ำเข้า	ถึง ปฏิกรณ์	น้ำออก
29/1/2548	1	26.5	26.7	26.3
31/1/2548	2	26.8	26.9	26.5
2/2/2548	4	26.4	26.5	26.5
4/2/2548	6	26.7	26.8	26.5
9/2/2548	11	27.1	27.2	26.8
11/2/2548	13	27.3	27.4	26.7
12/2/2548	14	27.1	27.2	26.8
13/2/2548	15	27.2	27.3	26.9
15/2/2548	17	27.7	27.8	27.6
17/2/2548	19	27.3	27.4	27.1
19/2/2548	21	27.6	27.7	27.4
21/2/2548	23	27.4	27.5	27.1
22/2/2548	24	27.1	27.2	26.9
24/2/2548	26	26.9	27	26.5
26/2/2548	28	27.3	27.4	27.2
2/3/2548	32	27.2	27.3	27
3/3/2548	33	27.5	27.6	27.2
จำนวน		17	17	17
ค่าเฉลี่ย		27.12	27.23	26.88
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.36	0.35	0.36
ค่าต่ำสุด		26.40	26.50	26.30
ค่าสูงสุด		27.70	27.80	27.60

ภาคผนวก ข

การคำนวณหาค่าyieldและอัตราการสลายตัวของระบบ

ภาคผนวก ข

การคำนวณหาค่าyieldและอัตราการสลายตัวของระบบ

การคำนวณหาค่าyieldและอัตราการสลายตัวของจุลชีพในระบบ

นิยามของค่าyieldจุลชีพในระบบ คืออัตราส่วนของปริมาณสารอินทรีย์ที่ จุลชีพใช้ในการสังเคราะห์เซลล์จุลชีพต่อปริมาณอาหารที่ถูกใช้ไป หรือที่ถูกย่อยสลาย ซึ่งสารอาหารที่ใช้เปรียบเทียบกับขึ้นอยู่กับสถานะ และชนิดของจุลชีพ ที่เกี่ยวข้อง

หากเป็นสถานะเดิมออกซิเจน และจุลชีพเป็นแบคทีเรียเฮเทอโรโทรฟ ค่าyieldสารอาหารที่ใช้เปรียบเทียบบก็คือ ปริมาณสารอินทรีย์ แต่หากเป็นแบคทีเรียออโตโทรฟ ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาในครีพิเคชั่น สารอาหารที่ใช้เปรียบเทียบบจะเป็นปริมาณแอมโมเนีย

แต่สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียทั้งแบบเดิมอากาศและไม่เดิมอากาศทั่วไป ที่ใช้น้ำบำบัดน้ำเสียชุมชน หรือน้ำเสียอุตสาหกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบมากมายในน้ำเสีย ค่าyieldเปรียบเทียบบจากค่าซีโอดีหรือบีโอดีที่ถูกใช้ไป

ค่าyieldและอัตราการสลายตัวของแบคทีเรีย เฮเทโรโทรฟในระบบสามารถคำนวณได้พร้อมกันจากสมการ

$$P_x = \frac{Y_H Q_i (C_i - C_{aer})}{1 + k_d \theta_c}$$

ซึ่งแปลงสมการได้ดังนี้

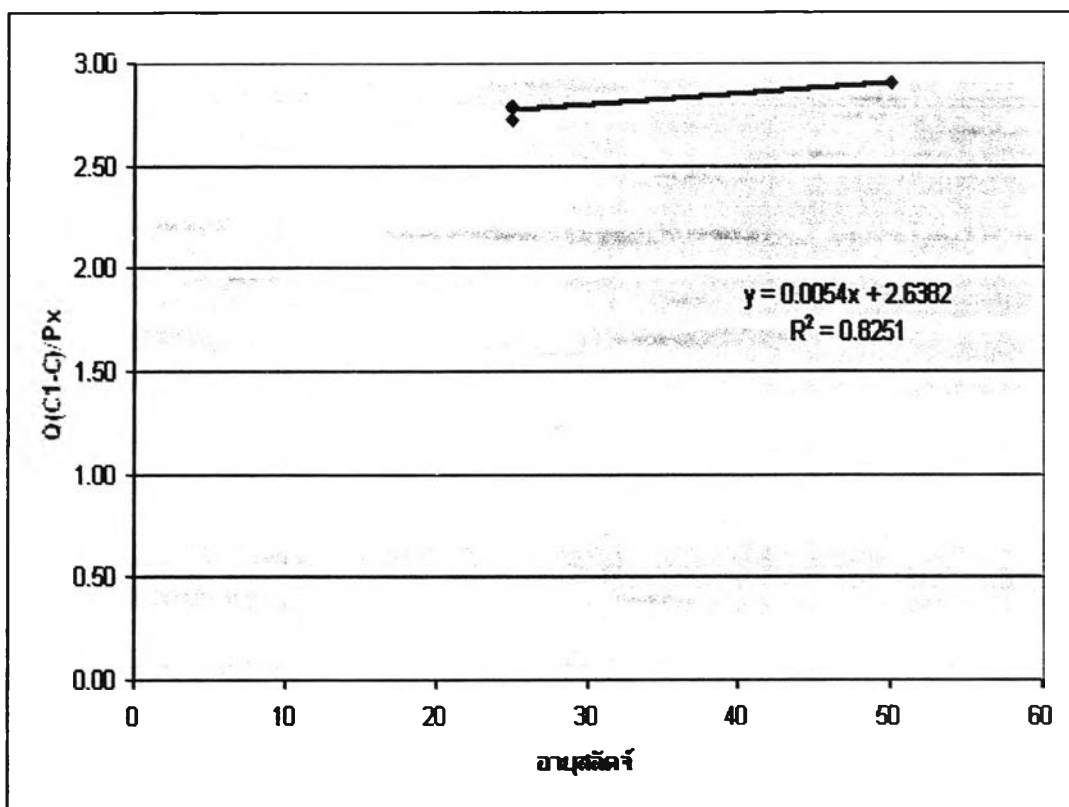
$$\frac{Q_i (C_i - C_{aer})}{P_x} = \frac{1}{Y_H} + \frac{k_d \theta_c}{Y_H}$$

เมื่อเขียนกราฟระหว่างอายุสลักจ์ กับอัตราส่วนอาหารต่อมวลจุลชีพที่ทิ้ง จะได้ความชันเท่ากับอัตราการสลายตัวของyieldของระบบ และจุดตัดแกน y เป็นผกผันของค่าyield

ตารางที่ ข-1 ตารางคำนวณหาค่ายิลด์และอัตราการสลายตัวของระบบ

ชุดการทดลองที่	อายุตะกอน	C_i	C_{ss}	Q	MLVSS	P_x	$Q(C_i - C_{ss})/P_x$
1	25	500	112	100	2390	23900	1.62
2	25	500	153	100	1273	12730	2.73
3	25	440	165	100	987	9870	2.79
4	25	440	165	100	984	9840	2.79
5	50	750	212	100	1849	18490	2.91
6	25	750	352	100	1427	14270	2.79

จากกราฟ $1/Y = 2.6382$
 $k_d/Y = 0.0054$
 จะได้ว่า $Y = 0.38$ g.VSS/g.COD
 $k_d = 0.002$ ต่อวัน



รูปที่ ข-1 กราฟคำนวณหาค่ายิลด์และอัตราการสลายตัวของระบบ

ภาคผนวก ค

สมุดมวลชีวคดี

ภาคผนวก ก
สมดุลมวลของซีโอดี

ดุลมวลการทดลองที่ 1

$$\begin{aligned}
 Q_i C_i &= Q_w C_w + Q_e C_e \\
 (100 \times 502.42) &= (4 \times 3023.50 \times 1.20^*) + (100 \times 28.42) \\
 50242 &= 14512.8 + 2842 \\
 50242 &= 17354.8
 \end{aligned}$$

ปริมาณซีโอดีที่ใช้ในการสังเคราะห์เซลล์เท่ากับ 32.888 ก./วัน

ปริมาณซีโอดีที่หายไปเท่ากับ 65.46%

ดุลมวลการทดลองที่ 2

$$\begin{aligned}
 Q_i C_i &= Q_w C_w + Q_e C_e \\
 (100 \times 496.18) &= (4 \times 1700 \times 1.20^*) + (100 \times 42.09) \\
 49618 &= 8160 + 4209 \\
 49618 &= 12369
 \end{aligned}$$

ปริมาณซีโอดีที่ใช้ในการสังเคราะห์เซลล์เท่ากับ 37.249 ก./วัน

ปริมาณซีโอดีที่หายไปเท่ากับ 75.07%

ดุลมวลการทดลองที่ 3

$$\begin{aligned}
 Q_i C_i &= Q_w C_w + Q_e C_e \\
 (100 \times 439.50) &= (4 \times 1195 \times 1.20^*) + (100 \times 22.58) \\
 43950 &= 5736 + 2258 \\
 43950 &= 7994
 \end{aligned}$$

ปริมาณซีโอดีที่ใช้ในการสังเคราะห์เซลล์เท่ากับ 35.956 ก./วัน

ปริมาณซีโอดีที่หายไปเท่ากับ 81.81%

คุณวมวลการทดลองที่ 4

$$\begin{aligned}
 Q_i C_i &= Q_w C_w + Q_e C_e \\
 (100 \times 439.50) &= (4 \times 1248 \times 1.20^*) + (100 \times 23.33) \\
 43950 &= 5990 + 2333 \\
 43950 &= 8323
 \end{aligned}$$

ปริมาณซีโอไซด์ที่ใช้ในการสังเคราะห์เซลล์เท่ากับ 35.627 ก./วัน

ปริมาณซีโอไซด์ที่หายไปเท่ากับ 81.06%

คุณวมวลการทดลองที่ 5

$$\begin{aligned}
 Q_i C_i &= Q_w C_w + Q_e C_e \\
 (100 \times 750) &= (2 \times 2326 \times 1.20^*) + (100 \times 25) \\
 75000 &= 5582 + 2500 \\
 75000 &= 8082
 \end{aligned}$$

ปริมาณซีโอไซด์ที่ใช้ในการสังเคราะห์เซลล์เท่ากับ 66.918 ก./วัน

ปริมาณซีโอไซด์ที่หายไปเท่ากับ 89.22%

คุณวมวลการทดลองที่ 6

$$\begin{aligned}
 Q_i C_i &= Q_w C_w + Q_e C_e \\
 (100 \times 750) &= (4 \times 1748 \times 1.20^*) + (100 \times 50) \\
 75000 &= 8390 + 5000 \\
 75000 &= 13390
 \end{aligned}$$

ปริมาณซีโอไซด์ที่ใช้ในการสังเคราะห์เซลล์เท่ากับ 61.610 ก./วัน

ปริมาณซีโอไซด์ที่หายไปเท่ากับ 82.14%

* อัตราส่วนซีโอไซด์ต่อเอสเอสเท่ากับ 1.20 มก.ซีโอไซด์/มก.เอสเอส (Grady และคณะ, 1999 อ้างโดย ญัฐพันธ์ กลิ่นเกสร, 2545)

ภาคผนวก ง

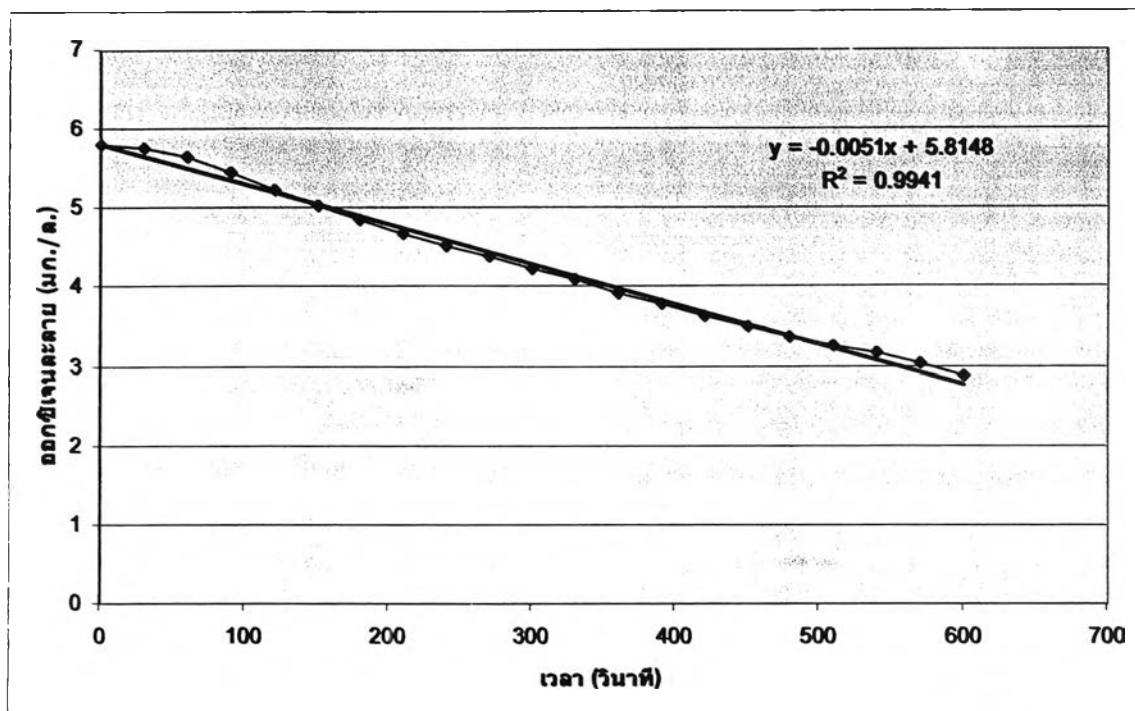
การหาอัตราการใช้ออกซิเจนจำเพาะ

ภาคผนวก ง
การหาอัตราการจับใช้ออกซิเจนจำเพาะ

อายุตะกอน 25 วัน

ตารางที่ ง-1 ตารางบันทึกผลออกซิเจนละลายของอายุสลัดจ์ 25 วัน

เวลา	ออกซิเจนละลาย
0	5.8
30	5.77
60	5.65
90	5.44
120	5.23
150	5.03
180	4.85
210	4.68
240	4.52
270	4.38
300	4.24
330	4.09
360	3.93
390	3.78
420	3.63
450	3.49
480	3.36
510	3.26
540	3.16
570	3.03
600	2.88



รูปที่ ง-1 กราฟคำนวณอัตราการจำใช้ออกซิเจนจำเพาะของอายุสัตว์ 25 วัน

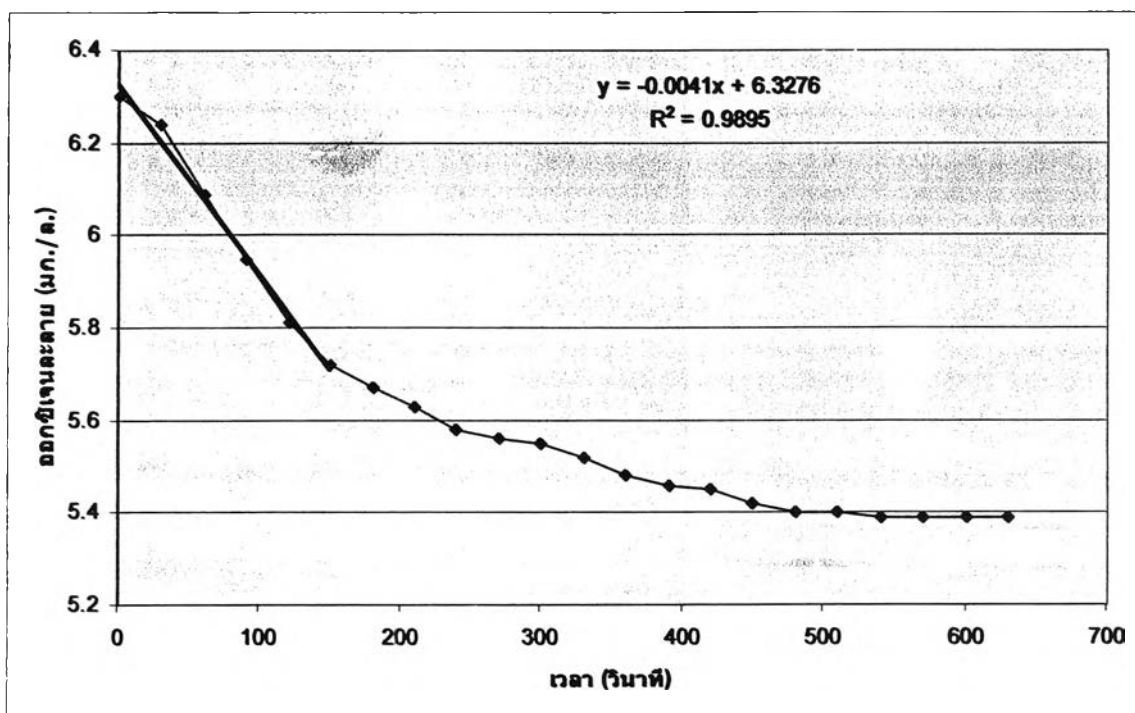
เอ็มแอลเอสเอส	=	2100	มก./ล.
เอ็มแอลวีเอสเอส	=	1427	มก./ล.
อัตราการจับออกซิเจนละลาย	=	18.36	มก.ออกซิเจนละลาย/ชม.
เอสไอยูอาร์	=	12.87	มก.ออกซิเจนละลาย/กรัม-วีเอสเอส-ชม.



อายุสัตว์ 50 วัน

ตารางที่ ง-2 ตารางบันทึกผลออกซิเจนละลายของอายุสัตว์ 50 วัน

เวลา	ออกซิเจน	
	ละลาย	
0	6.3	
30	6.24	
60	6.09	
90	5.95	
120	5.81	
150	5.72	
180	5.67	
210	5.63	
240	5.58	
270	5.56	
300	5.55	
330	5.52	
360	5.48	
390	5.46	
420	5.45	
450	5.42	
480	5.4	
510	5.4	
540	5.39	
570	5.39	
600	5.39	
630	5.39	



รูปที่ ง-2 กราฟคำนวณอัตราการจำใช้ออกซิเจนจำเพาะของอายุสัตว์ 50 วัน

เอ็มแอลเอสเอส	=	2400	มก./ล.
เอ็มแอลวีเอสเอส	=	1978	มก./ล.
อัตราการจับออกซิเจนละลาย	=	14.76	มก.ออกซิเจนละลาย/ชม.
เอสโอยูอาร์	=	7.46	มก.ออกซิเจนละลาย/กรัม-วีเอสเอส-ชม.

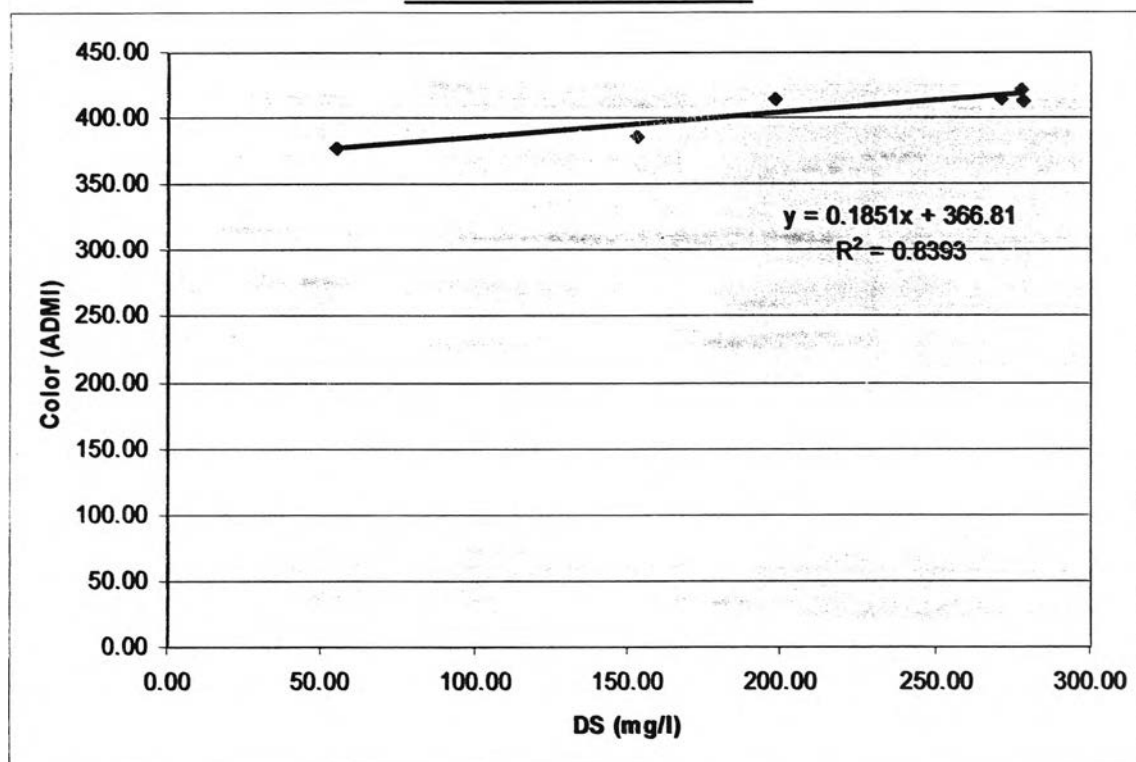
ภาคผนวก จ

ความสัมพันธ์ของแข็งละลายกับค่าสี

ภาคผนวก จ
ความสัมพันธ์ของแข็งละลายกับค่าสี

ตารางที่ จ-1 ตารางบันทึกผลการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างของแข็งละลายกับสี

ของแข็งละลาย	สี
54.90	378.00
152.94	386.00
198.04	415.00
270.59	415.00
277.55	422.00
278.43	413.00



รูปที่ จ-1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของของแข็งละลายกับสี

ภาคผนวก จ

การทดลองแบบทีละเท

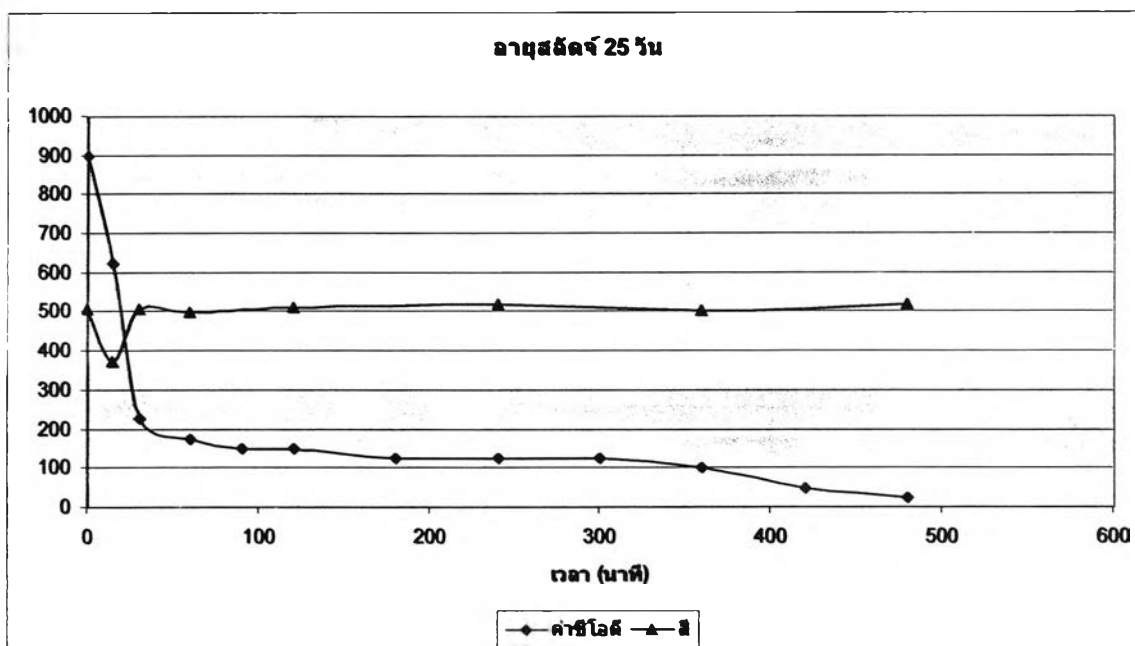
ภาคผนวก ฉ

การทดลองแบบที่ละเท

การทดลองหาค่าความสัมพันธ์ของซีไอดีและสี ของอายุสลัดจ์ 25 วัน

ตารางที่ ฉ-1 ตารางบันทึกค่าที่ได้จากการทดลองของอายุสลัดจ์ 25 วัน

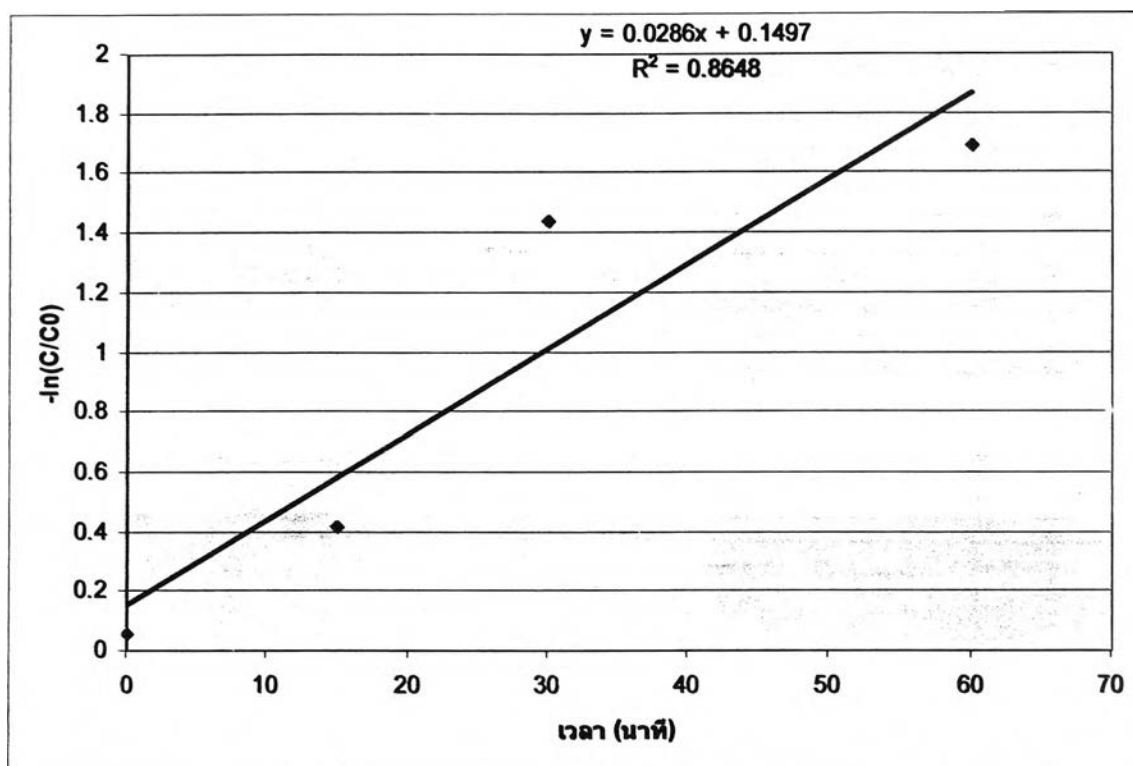
เวลา (นาที)	COD	MLVSS	Color
0	900	448.00	508
15	625	442.31	373
30	225	472.73	508
60	175	429.17	497
90	150	396.00	
120	150	355.56	510
180	125	303.70	
240	125	229.63	520
300	125	148.78	
360	100	183.87	504
420	50	129.63	
480	25	151.61	519



รูปที่ ฉ-1 ความสัมพันธ์ของสีและซีไอดีของอายุสลัดจ์ 25 วัน

ตารางที่ จ-2 ตารางคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา

เวลา (นาที)	C	$-\ln(C/C_0)$
0	900	0.054067
15	625	0.41871
30	225	1.440362
60	175	1.691676



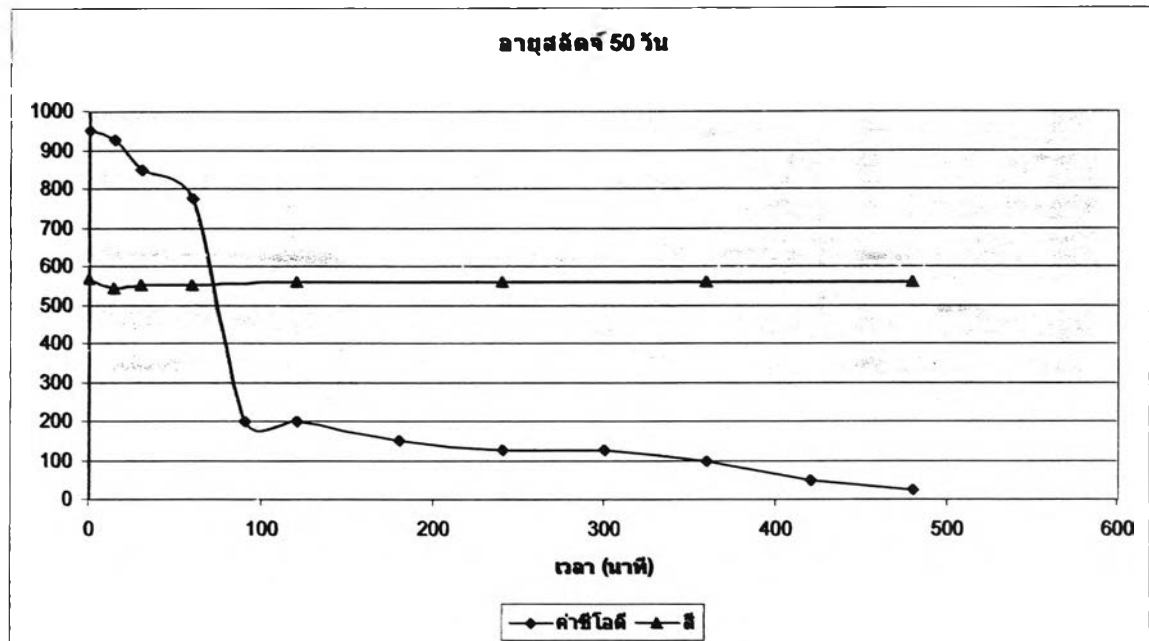
รูปที่ จ-2 อัตราการเกิดปฏิกิริยาลำดับที่ 1 ของอายุสลัดจ์ 25 วัน

$$\text{ค่าคงที่ปฏิกิริยา} = 0.0286$$

การทดลองหาค่าความสัมพันธ์ของซีไอดีและสี ของอายุสลัดจ์ 50 วัน

ตารางที่ ๑-3 ตารางบันทึกค่าที่ได้จากการทดลองของอายุสลัดจ์ 50 วัน

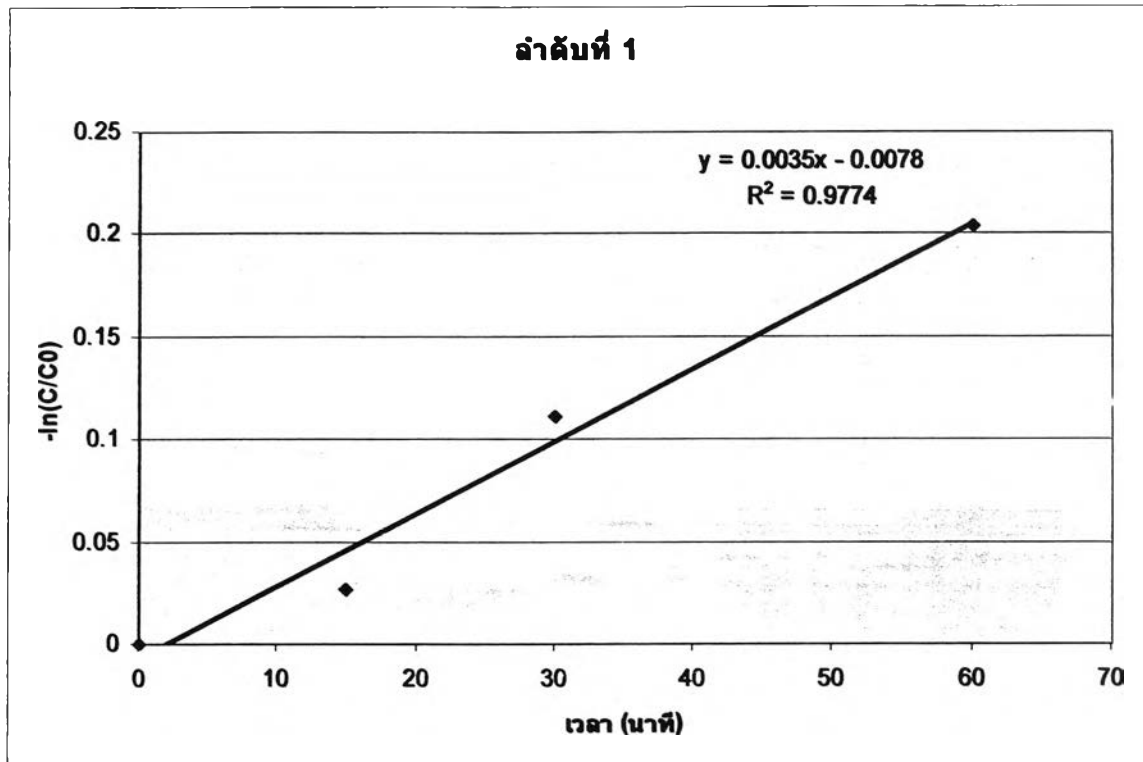
เวลา (นาฬิกา)	COD	MLVSS	Color
0	950	313.79	567
15	925	292.59	544
30	850	181.48	549
60	775	360.87	552
90	200	334.78	
120	200	282.61	558
180	150	332.00	
240	125	347.83	561
300	125	337.50	
360	100	296.30	561
420	50	339.13	
480	25	315.38	560



รูปที่ ๑-3 ความสัมพันธ์ของสีและซีไอดีของอายุสลัดจ์ 50 วัน

ตารางที่ จ-4 ตารางคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา

เวลา (นาที)	C	$-\ln(C/C_0)$
0	950	0
15	925	0.026668
30	850	0.111226
60	775	0.203599



รูปที่ จ-4 อัตราการเกิดปฏิกิริยาลำดับที่ 1 ของอายุสัลล์ 50 วัน

$$\text{ค่าคงที่ปฏิกิริยา} = 0.0035$$

ภาคผนวก ช

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2539)

ภาคผนวก ช.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539)

ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 14 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่ระบุว่า "ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงานเว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช่วิธีทำให้เจือจาง (Dilution)" รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม จึงออกประกาศกำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ดังนี้

ข้อ 1 คำจำกัดความน้ำทิ้ง หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมที่จะระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และให้หมายความรวมถึงน้ำเสียจากการใช้น้ำของคนงาน รวมทั้งจากกิจกรรมอื่นใน

ข้อ 2 น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าไม่น้อยกว่า 5.5 และไม่มากกว่า 9.0

(2) ทีดีเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าดังนี้ 2.1 ค่าทีดีเอส ไม่มากกว่า 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร 2.2 น้ำทิ้งซึ่งระบายออกจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำที่มีค่าความเค็ม (Salinity) มากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า ทีดีเอส ในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่า ทีดีเอส ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำได้ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตรต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่

(3) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่าง กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

(4) โลหะหนักมีค่าดังนี้

4.1ปรอท (Mercury) ไม่มากกว่า 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.2 เซเลเนียม (Selenium) ไม่มากกว่า 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร

- 4.3 แคดเมียม (Cadmium) ไม่มากกว่า 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.4 ตะกั่ว (Lead) ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.5 อาร์เซนิก (Arsenic) ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.6 โครเมียม (Chromium)
- 4.6.1 Hexavalent Chromium ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.6.2 Trivalent Chromium ไม่มากกว่า 0.75 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.7 บาเรียม (Barium) ไม่มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.8 นิกเกิล (Nickel) ไม่มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.9 ทองแดง (Copper) ไม่มากกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.10 สังกะสี (Zinc) ไม่มากกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4.11 แมงกานีส (Manganese) ไม่มากกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (5) ซัลไฟด์ (Sulphide) คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (6) ไฮยาไนต์ คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนไฮยาไนต์ (HCN) ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (7) ฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (8) สารประกอบฟีนอล (Phenols Compound) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (9) คลอรีนอิสระ
- (10) เพสทิไซด์ (Pesticide) ไม่ต้องมี
- (11) อุณหภูมิ ไม่มากกว่า 40 องศาเซลเซียส
- (12) สี ต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
- (13) กลิ่น ต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
- (14) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ไม่มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน อุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 15 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (15) ค่า บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเวลา 5 วัน ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดแต่ต้องไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (16) ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่มากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน

อุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

(17) ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่มากกว่า 120 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม แต่ต้องไม่มากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ 3 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามข้อ 2 ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทิ้ง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter)

(2) การตรวจสอบค่า ทีดีเอส ให้ใช้วิธีการระเหยแห้ง ระหว่างอุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง

(3) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอย ให้ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc)

(4) การตรวจสอบค่าโลหะหนัก ให้ใช้วิธีการดังนี้

4.1 การตรวจสอบค่าสังกะสี โครเมียม ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอบซอร์ปชัน สเปคโตรโฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไดเรกต์แอสไพเรชัน (Direct Aspiration) หรือวิธีพลาสมา อีมิตชัน สเปคโตรสโคปี (Plasma Emission Spectroscopy) ชนิดอินดักทีฟลี คัพเพิล พลาสมา (Inductively Coupled Plasma : ICP)

4.2 การตรวจสอบค่าอาร์เซนิก และเซลีนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอบซอร์ปชัน สเปคโตรโฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮโดรด์ เจเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีพลาสมา อีมิตชัน สเปคโตรสโคปี (Plasma Emission Spectroscopy) ชนิดอินดักทีฟลี คัพเพิล พลาสมา (Inductively Coupled Plasma : ICP)

4.3 การตรวจสอบค่าปรอท ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอบซอร์ปชัน คอลด์ เวปเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption Cold Vapour Technique)

(5) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีการไตเตรท (Titrate)

(6) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีกลั่นและตามด้วยวิธีไพริดีน บาร์บิทูริกแอซิด (Pyridine-Barbituric Acid)

(7) การตรวจสอบค่าฟอร์มาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Spectrophotometry)

(8) การตรวจสอบค่าสารประกอบฟีนอล ให้ใช้วิธีกลั่น และตามด้วยวิธี 4-อะมิโนแอนติ

ไพริน(Distillation, 4-Aminoantipyrine)

(9) การตรวจสอบค่าคลอไรน์อิสระ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method)

(10) การตรวจสอบค่าสารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมา

โตกราฟี (Gas-Chromatography)

(11) การตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

น้ำ

(12) การตรวจสอบค่าน้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหา

น้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

(13) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์ โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่

อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกันหรือวิธีการอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมให้ความเห็นชอบ

(14) การตรวจสอบค่าทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)

(15) การตรวจสอบค่าซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลาย โดยโปตัสเซียม ไดโครเมต (Potassium

Dichromate Digestion)

ข้อ 4 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามข้อ 3 จะต้องเป็นไปตาม คู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย ของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, Work Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกัน กำหนดไว้ด้วย American Water

ประกาศ ณ วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2539

ไชยวัฒน์ สินสุวงศ์

(นายไชยวัฒน์ สินสุวงศ์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

(นายเสถียร วีระวงศ์)

เจ้าหน้าที่บริหารงานธุรการ 5

ประกาศราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 113 ตอนที่ 52 ง วันที่ 27 มิถุนายน 2539

ภาคผนวก ซ

การทดลองหาค่าความสัมพันธ์ของซีไอดี และสี กับอายุสัปดาห์

ภาคผนวก ข
การทดลองหาค่าความสัมพันธ์ของซีโอดี และสี กับอายุสลัดจ์

ตารางที่ ข-1 ตารางบันทึกผลของรอบการเติมอากาศ 60 นาที อายุสลัดจ์ 25 วัน

นาที	DO	Temp	นาที	pH	ORP	COD	color
0	4.66	28	0	7.27	-10	164.705	509.4628
15	4.02	28.1	30	7.21	-7	129.411	519.9459
30	3.84	28.2	59	7.21	-7	141.1757	509.4628
45	3.65	28.2	61	7.25	-9	141.1757	519.4927
59	3.29	28.3	90	7.14	-3	129.411	508.4643
61	3.44	27.9	120	7.27	-10	117.6464	509.4628
75	4.13	28					
90	3.98	28					
105	4.48	28					
120	4.66	28					

ตารางที่ ข-2 ตารางบันทึกผลของรอบการเติมอากาศ 90 นาที อายุสลัดจ์ 25 วัน

นาที	DO	Temp	pH	ORP	COD	color
0	4.16	28.3	7.25	-9	164.705	514.3987
30	3.96	28.3	7.48	-22	152.9403	486.9596
60	3.25	28.5	7.36	-14	129.411	492.4945
89	2.16	28.5	7.3	-11	129.411	502.7704
91	2.56	28.5	7.3	-11	129.411	502.7704
120	5.47	28.5	7.46	-20	129.411	496.4085
150	5	28.5	7.48	-21	117.6464	499.7286
180	5.92	28.5	7.5	-22	112.4545	498.2324

ตารางที่ ข-3 ตารางบันทึกผลของรอบการเติมอากาศ 60 นาที อายุสลัดจ์ 50 วัน

นาที	DO	Temp		pH	ORP	COD	color
0	6.68	28	0	7.28	-10	105.8818	489.7471
15	5.08	28.1	30	7.32	-13	164.705	486.3673
30	4.35	28.2	59	7.26	-9	141.1757	494.1938
45	3.59	28.2	61	7.3	-11	141.1757	489.536
59	3.59	28.3	90	7.26	-9	117.6464	478.9133
61	3.96	27.9	120	7.28	-10	105.8818	489.7471
75	6.42	28					
90	6.52	28					
105	6.63	28					
120	6.68	28					

ภาคผนวก ฅ

ไนโตรเจนในเซลล์

ภาคผนวก ฉ

ไนโตรเจนในเซลล์

การหาไนโตรเจนภายในเซลล์

เนื่องจากไนโตรเจนเป็นอนุภาคที่ผ่านรูพรุนของเมมเบรนได้ ดังนั้น ความเข้มข้นที่เคเอ็นในน้ำที่อยู่ในถังปฏิกรณ์จะมีค่าเท่ากับน้ำผ่านการกรองด้วยไมครอฟิลเตรชั่นเมมเบรน การคำนวณหาค่าไนโตรเจนในเซลล์ จึงสามารถคำนวณได้จาก

$$TKN_{cell} = \frac{(TKN_{reactor} - TKN_{effluent})}{MLVSS}$$

ตารางที่ ฉ-1 ตารางการคำนวณไนโตรเจนภายในเซลล์

จุดการทดลอง	พีเคเอ็น (มก./ล.)		เอ็มแอลวีเอสเอส (มก./ล.)	TKN content (ก.พีเคเอ็น/ก.เอ็มแอลวีเอสเอส)
	ในถังปฏิกรณ์	น้ำออก		
1	4.96	0.49	2390	0.0019
2	4.95	0.47	1273	0.0035
3	7.11	1.08	987	0.0061
4	7.18	1.59	984	0.0057
5	9.19	1.00	1849	0.0044
6	9.03	1.08	1427	0.0056

ภาคผนวก ญ

ลำดับการดำเนินการวิจัย

ภาคผนวก ญ ลำดับการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มต้นในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545 ภายหลังจากได้ดำเนินการขอทุนจากกองทุนสุราพื้นบ้านเรียบร้อย งานที่ทำในช่วงแรก คือการจัดหาและออกแบบอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับใช้เป็นที่ปฏิบัติงาน ระบบควบคุมไฟฟ้า และเครื่องมือที่จำเป็นในการทำวิจัย วิเคราะห์หาพารามิเตอร์ต่างๆ

ได้ทำการจัดทำดังปฏิกรณ์ รวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ติดตั้งเสร็จในวันที่ 6 มีนาคม 2546 และได้ทำการทดลองระบบด้วยเมมเบรนตัวเก่า โดยในช่วงแรกเป็นการทดสอบระบบด้วยน้ำเปล่า เป็นเวลา 1 เดือน เพื่อศึกษาและปรับปรุงระบบ

จากนั้นจึงเริ่มเดินระบบทดสอบในช่วงวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2546 โดยใช้เชื้อจากโรงงานเบียร์คาร์ลเบิร์ก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยใช้อัตราส่วนเจือจางน้ำเสียที่ 1 : 250 โดยใช้น้ำจากสาที่ออกจากหอกลั่นของโรงงานสุราแสงโสม จังหวัดนครปฐม ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม 2546 ถึง 6 มิถุนายน 2546 รวมทั้งสิ้น

จากนั้นจึงได้ทำการติดตั้งเมมเบรนชุดใหม่ และทำการทดลองที่ 1 เปรียบเทียบผลของรอบการเติมอากาศที่มีผลต่อระบบ ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 จนถึง วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2547 โดยชุดการทดลองที่ 1 ใช้รอบเวลาการเติมอากาศ 90 นาที หยุด 90 นาที และชุดการทดลองที่ 2 ใช้รอบเวลาการเติมอากาศ 60 นาที หยุด 60 นาที โดยทั้งสองชุดการทดลองได้รับน้ำเสียค่าการระสารถินทรีย์ ประมาณ 0.25 กก./ลบ.ม.-วัน และควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 25 ชั่วโมง

การทดลองที่ 2 เป็นการหาผลของค่าการระสารถินทรีย์ ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ.2547 จนถึง 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 โดยกระทำร่วมกับการทดลองอื่นๆ ใช้น้ำเสียค่าการระสารถินทรีย์ที่ประมาณ ประมาณ 0.25 0.22 และ 0.375 กก./ลบ.ม.- วัน ในรอบการเติมอากาศ 60/60 นาทีในชุดการทดลองที่ 2 4 และ 6 ควบคุมค่าอายุสลัดจ์ที่ 25

การทดลองที่ 3 เป็นการหาผลของอายุสลัดจ์ที่มีต่อระบบ ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2548 จนถึง วันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2548 โดยชุดการทดลองที่ 5 ควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 50 วัน ส่วนการทดลองที่ 6 ควบคุมอายุสลัดจ์ที่ 25 วัน โดยเติมน้ำเสียเพิ่มถึงจนคงที่ที่ค่าการระสารถินทรีย์ 0.375 กก./ลบ.ม.- วัน และใช้รอบการเติมอากาศที่ 60 นาที หยุด 60 นาที หลังจากนั้นก็รวบรวมผลแล้ววิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ต่อไป



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภาศัลย์ ใจรังษี เกิดเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2523 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2543 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี 2544