รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมประมง. กองเศรษฐกิจการประมง. กลุ่มสถิติและสารสนเทศการประมง. 2540. สถิติการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลปี 2538. เอกสารฉบับที่ 1/2540. กรุงเทพมหานคร : กรมประมง.

ก่อเกียรติ กูลแก้ว และ โสภณ อ่อนคง. 2540. การเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบกึ่งปิดในบ่อดิน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2540. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสตูล. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. กรมประมง.

เกรียงไกร แก้วสุรลิขิต. 2537. การใช้สาหร่าย *Gracilaria fisheri* (Xia & Abbott)Abbott,Zhang & Xia ช่วยลดปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และฟอสเฟต ในน้ำทิ้งจากการเลี้ยงกุ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไกรวัล แผ้วฉ่ำ. 2535. อิทธิพลของความเข้มแสงและความเค็มที่มีต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายในการอนุบาลกุ้งกุลาดำวัยอ่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมง) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณิต ไชยาคำ และดุสิต ตันวิไลย. 2534. การทดลองใช้หอยแมลงภู่และสาหร่ายผมนางเพื่อบำบัดน้ำทิ้งทางชีวภาพจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา. เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

คณิต ไชยาคำ พุทธ ส่องแสงจินดา และดุสิต ตันวิไล. 2535. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและแพลงค์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา. เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

คล็อด อี บอยด์. 2531. การจัดการคุณภาพน้ำสำหรับบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำกร่อย เน้นหนักการเลี้ยงกุ้งทะเลในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 9/2531. กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง.

เครือเจริญโภคภัณฑ์. 2538. ข่าวกุ้ง. 7 (89) : หน้า 2. อ้างถึงใน ก่อเกียรติ กูลแก้ว และโสภณ อ่อนคง. 2540. การเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบกึ่งปิดในบ่อดิน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2540. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสตูล กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2537. คำภีร์การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. ฐานเศรษฐกิจ, กรุงเทพมหานคร. 202 น.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ . 2537. เลี้ยงกุ้งกุลาดำความเค็มต่ำ. วารสารฟาร์มมิ่ง 2(3): 21 - 25

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2541. การเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตน้ำจืด. ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตน้ำจืด: ทางเลือกใหม่หรือความ หายนะ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม น. 16-19.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2543. กุ้งไทย 2000 สู่ความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. เจริญรัฐการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 260 น.

ทัศนีย์ ภูมิพัฒน์. 2524. ชีวประวัติของปลานิล. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2524. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร. 34 น.

ประวิทย์ สุรนีรนาถ. 2531. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วไป. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 212 น.

ประสิทธิ์ เกษสัญชัย. 2509. การเพาะพันธ์ปลานิล. ในรายงานประจำปีแผนกทดลองและเพาะเลี้ยง. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ. กรมประมง. น. 38-45.

พุทธ ส่องแสงจินดา. 2537. ผลของแอมโมเนียที่ระดับต่างๆต่อการบริโภคออกซิเจนของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

พุทธ ส่องแสงจินดา. 2537. สหสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรคุณภาพน้ำกับข้อมูลการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาในเขตอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา. เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรณศรี จิรโมภาส, สุจินต์ หนูขวัญ, กำชัย ลาวัณยวุฒิ, วีระ วัชรกรโยธิน และวิมล จันทรโรทัย. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 23. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร. 96 น.

ยนต์ มุสิก. 2531. การพัฒนาการเลี้ยงกุ้งทะเลในประเทศไทย. เอกสารประกอบการบรรยาย การสัมมนาการประกันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. บริษัทสามัคคีประกันภัย, กรุงเทพมหานคร. 7 น.

ยนต์ มุสิก. 2541. ผลกระทบของการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่น้ำจืด. ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตน้ำจืด: ทางเลือกใหม่หรือความหายนะ,. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. น.32-44

ยุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐ์. 2541. สัมมนาแนวทางการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบยั่งยืน. วารสารการประมง. 51(3): 255-263

ยุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐ์. 2545. ภาวะราคากุ้งกุลาดำ. วารสารการประมง. 55(2): 178-178.

วราห์ เทพาหุดี. 2534. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงค์ตอนและคุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิทย์ ธารชลานุกิจ. 2517. คู่มือการเพาะเลี้ยงปลา. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 585 น.

วิทย์ ธารชลานุกิจ และ ประวิทย์ สุรนีรนาถ. 2515. บทปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 180น.

วิทยา วุ่นชุม. 2543. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและดินในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาในเขตพื้นที่น้ำจืด จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิวรรธน์ สิงห์ทวีศักดิ์ และฐิติมา ทองศรีพงษ์. 2543. การเลี้ยงสาหร่ายผมนาง *Gracilaria fisheri* (Xia & Abbott)Abbott,Zhang & Xia, ร่วมกับกุ้งกุลาดำ Penaeus monodon (Fabricius), ในบ่อดิน. เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

วิวรรธน์ สิงห์ทวีศักดิ์ และอรุณ มีกิริยา. 2539. การเลี้ยงสาหร่ายผมนาง *Gracilaria fisheri* (Xia & Abbott)Abbott,Zhang & Xia, ที่ความหนาแน่น 2 ระดับ ร่วมกับปลานิลสีแดง, *Oreochronus niloticus* (Linn.) เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

ศิริวรรณ คิดประเสริฐ. 2538. การใช้สาหร่ายทะเลช่วยลดปริมาณสารประกอบไนโตรเจนในน้ำทิ้งจากการเลี้ยง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล. 2542. คู่มือการจัดการฟาร์มเลี้ยงกุ้งในกลุ่มประเทศไทยอาเซียน. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร. 31 น.

สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล. 2539. ความต้องการพลังงานและการถ่ายทอดพลังงานของกุ้งทะเล. เอกสารประกอบการสัมมนาเมธีวิจัยอาวุโส สกว.: 15 ตุลาคม 2539.

สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล. 2540. ชีววิทยากุ้งกุลาดำ. เอกสารประกอบการสอนวิชา Breeding Aquaculture :ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)

สะไบทิพย์ อมรจารุชิต, พัชริดา เหมมัน, สิริ ทุกข์วินาศ และรังสิชัย ทับแก้ว. 2543. การศึกษาความผันแปรของคุณภาพน้ำและดินในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) ในเขตพื้นที่น้ำจืด จังหวัดราชบุรี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/ 2543. สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล กรมประมง, กรุงเทพมหานคร. 62 น.

สิทธิ บุณยะรัตนผลิน, สถาพร ดิเรกบุษราคม, จิราพร เกษรจันทร์, อุษณีย์ เอกปณิธานพงศ์, ไชยยุทธ จันทนชูกลิ่น และกิจการ ศุภมาตย์. 2535. Baculovirus สาเหตุของโรคหัวเหลืองในกุ้งกุลาดำ. ในรายงานสัมมนาวิชาการประจำปี 2535 กรมประมง. กรมประมง : กรุงเทพมหานคร. หน้า 200-205. อ้างถึงใน ก่อเกียรติ กูลแก้ว และโสภณ อ่อนคง.

2540. การเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบกึ่งปิดในบ่อดิน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2540. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสตูล กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง.

สิริ ทุกข์วินาศ และชุติมา ขมวิลัย. 2545. แนวทางการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมกุ้งของประเทศไทยแนวทางการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมกุ้งของประเทศไทย. วารสารการประมง. ปีที่ 55 ฉบับที่ 3 (พฤษภาคม - มิถุนายน 2545) :

สุชาติ เตชนราวงศ์ และบุญเรือง. 2531. การทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำร่วมกับสาหร่ายผมนาง. เอกสารวิชาการ. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรมประมง.

สุธี เกื้อเกตุ. 2543. การสะสมและการกระจายของไอออนจากน้ำทะเลในแหล่งเลี้ยงกุ้งกุลาดำเขตน้ำจืด: กรณีศึกษาที่อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 150 น.

สุธี เกื้อเกตุ , สิริ ทุกข์วินาศ , สุขุม เร้าใจ และรังสิไชย ทับแก้ว. 2543. การสำรวจ ศึกษาผลกระทบจากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตพื้นที่น้ำจืด: กรณีศึกษาการสะสม และการกระจายของไอออนจากน้ำทะเลจากบ่อเลี้ยงที่มีอายุการเลี้ยงต่างกันที่อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8 และ 9/ 2543 . สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล . กรมประมง . กรุงเทพมหานคร. 61 น.

สุพิมพ์ ศิริสายัณห์. 2541. การเจริญเติบโตของปลานิล (*Oreochromis nilotica* Linnaeus) ในบ่อบำบัดน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนันต์ ตันสุตะพานิช, ธนัญช์ สังกรธนกิจ, ธงชัย เพิ่มงาม และเจริญ โอมณี. 2541. การศึกษาวิธีการบำบัดเลนและน้ำที่มีมลพิษปนเปื้อนกลับมาใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิด. วารสารการประมง. 51(3): 203-209.

ภาษาอังกฤษ

Ajala Jimenez, F.A. and R.B. Benavente, 1982. "An Improved Chep Culture Medium for the Blue-Green Microalga Spirulina," European J. Appr. Microbiol. Bioxechnol., 15 : 198-199.

Allan, G. L.; Maguire, G. B. and Hopkins, S. J., 1990. Acute and chronic toxicity of ammonia to Juvenile Metapenaeus macleayi and Penaeus monodon and the influence of low dissolved oxygen levels. Aquaculture. 91: 265-280.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

APHA, AWWA, WEF. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th ed., American Public Health Assoc., Washington, D.C. p.1134.

Becker, E.W. and L.V. Venkataraman, 1982. Biotechnology and Exploitation of Algae-The Indian Approach In Fox, R.D. (ed.), Federal Replublic of Germany. pp. 1-216.

Berend, J., E. Simovitch, and A. Ollian, 1980. "Economic Aspects of Algal Food." Algae Biomass In Shelef, G. and C.J. Soeder, (eds.) Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam. pp. 81-817.

Boussiba, S., and A. E. Richmond, 1980. "C-Phycocyanin as a storage Protein in the Blue Green Algae *Spirulina platensis,*" Arch. Microbiol., 125, p. 143.

Chaudhari, P.R., K.P. Krishnamoorthi, and L. R. Kotangalė, 1983. "The Growth Potential of Spirulina platensis : A Blue Green Alga in Night Soil Digest Effluent and Saline Water." Indian J. Environ. Hlth., 25 (4) : 275-281.

Chen, J. C., Lui, P.C. and Lei, S.C., 1990. Toxicities of Ammonia and Nitrite to Penaeus monodon Adolescents. Aquaculture 89 : 127-137.

Chiu, R. J., H.I. Liu, C.C. Chen, Y.C.Chi, H. Shao, P. Soong and P.L.C. Hao, 1980a. "The Cultivation of Spirulina platensis on Fermented Swine Manure." In C.Po. (eds.) , Animal Waste Treatment and Utilization. Council for Agricultural Planning and Development , Taiwan , pp.415-434.

Chiu, R. J., H.I. Liu, C.C. Chen, M.J. Perng, P. Soong and P.L.C. Hao, 1980b. "The Autotroghic Growth of Spirulina platensis in Mass Culture." In C.Po. (eds.) , Animal Waste Treatment and Utilization. Council for Agricultural Planning and Development , Taiwan , pp.415-434.

Ciferri, O., 1983. "Spirulina, the Edible Microoorganism," Microbiol. Rev., 47(4). : 551-578.

Edmonson, W. T., 1963. Fresh-Water Biology. Myxophyceae, 2nds., John Willy&Sons, Inc.

Faucher, O., B. Coupal and A. Leduy, 1979. "Utilization of Seawater-Urea as a Culture Medium for Spirulina maxima." Can.J. Microbiol., 25 : 752-759.

Fidksdahl , A. E., P. Foss, S. Liaaen –Jensen, and H. W. Siegelman, 1983. "Carotinoids of Blue Green Algae. XI. Carotinoids of Chromatically-Adapted Cyanobacteria," Comp. Biochem. Physiol., 76B : 599.

Fox, R. D., 1983. Algaculture : The Microalgae Spirulina (Cyanophyceae). A Study of the conditions necessary for their Growth. Development of Original Production System, Particularly with Reference to Village Ecosystem, Thesis.

Foy , R, H., and E. C. Gibson, 1982 "Photosynthesis Characteristic of Plantonic Blue Green Algae : Changes in Photosynthetic Capacity and Pigmentation of Oscillatoria redekei van Goor under a High and Low light, B. Phyco. J., 17:.183.

Hoffman, L., and V. Demoulin, 1985. "Morphological Varibility of Some Spicies of Scytonematacaea (Cyanophyceae) under Defferent Cukture Condition, " Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 118 (2) : 189-197.

Holmgren, R. P., H. P. Hostetter, and V. E. Scholes, 1971. "Ultrastructural Observation of Crosswalls in the Blue-Green Alga Spirulina major." J. Phycol., 7. : 309-311.

Ikenouye, M. 1974. "Physiological Studies on Spirulina in Laboratory." Kuvait Institute for Scientific Research.

Jensen, T. E., and L. M. Sikco, 1974. "Phosphate Metabolism in Blue Green Algae. I. Fine Structure of the Polyphosphate Overplus Phenomenon in Plectonema boryanum," Can. J. Microbiol., p. 1235

Kirk, R.G. 1972. A review of recent deveopment of tilapia culture with special reference to fish farmong in the heated effluents of powerstation. Aquaculture 1(1) : 45-60.

Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Millet and D. R. M. Passino. 1977. Ichthyology. Cited by J-CL. Philippart and J-CL. Ruwet. Ecology and distribution of Tilapias, pp. 15-59.

Mohleji, S. C., and F. H. Verhoff, 1980. "Sodium and Potassium Ion Effects on Phosphorus Transport in Algal Cells," J. Water Pollut. Control Fed., 52(1) : 110.

Morris, I., 1974. "Nitrogen Assimilation and Protein Synthesis," Algal Physiolgy and Biochemistry In Stewart, W. D. P., (ed.), Blackwall Scientific, Oxford, p. 583.

Motoh, H. 1981. Studies on Fisheries biology of giant tiger prawn Peneaus monodon in the Phillipines. Technicial report No.7. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Iloilo, Phillipines. pp. 3-36.

Motoh H. 1985. Biology and Ecology of Peneaus monodon. In Y. Taki, J.H.Primavera and J.A. Liobera (eds). Proceeding of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps. pp. 27-36.

Ogawa, T., and G. Terui, 1970. "Studies on Growth of Spirulina platensis." J. Ferment. Technol., 48 : 361-367.

Payer, H. D., Y. Chiemviehak, K. Hosakul, C. Kongpanichkul, L. Kraidej, M. Nguitragul, S. Reungmaniphytoon, and P. Buri, 1980. "Temperature as an Important Climatic and Factor during Mass Production of Microscopic Algae," Algae Biomass. In Shelef, G. and C. J. Soeder, (eds.), Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam, p. 389.

Payne, A.I. and Collinson, R.I., 1983. A comparison of the biological characteristics of Sarotherodon niloticus (L) with those of S.aureus (Steindachner) and other tilapia of the delta and lower Nile. Aquaculture. 30 : 335-351.

Philippart. and J-CL. Ruwet. 1982. Ecology and distribution of Tilapias, pp. 15-59.

Reed, R. H., S. R. C. Warr, D. L. Richardson, D. J. Moore, and W. D. P. Stewart, 1985. "Blue-Green Algae (Cyanobacteria) : Prospects and Perspectives," Plant and Soil, 89 : 97-106.

Richmond, A.E., 1986. "Microalgalculture", The CRC Critical Reviews in Biotechnology, 4(4), CRC Press, Inc., pp. 369-438.

Richmond, A. and K. Preiss, 1980. "The Biotechnology of Algaculture," Interdisciplinary Science Reviews, 5(1) : 60-70.

Richmond, A. and A. Vonshak, and S. Arad, 1980. "Environmental Limitations in Outdoor Production of Algae Boimass," Algae Biomass In Shelef, G. and C. J. Soeder, (eds.), Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam,pp. 65-72.

Sato, N., and N. Murata, 1980. "Temperature Shift-Induced Responses in Lipid in the Blue Green Alga Anabaena variabillis. The Central Role of

Diacylamonalactosylglycerol in Thermo Adaptation", Biochem. Biophys. Acta, 619 : 353.

Solis,N.B. 1988. Biology and ecology. In Solis N.B., J.H. Primavera, Ma.S.R.Licop,F.D.Apud, F.Piedad-Pascual and Ma.C.L.Baticados(eds). Biology and Culture of Peneaus monodon. pp. 3-36 Iloilo : Brackish Aquaculture Information System, Aqaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Phillipines.

Soong, P., 1980. "Production and Development of Chlorella and Spirulina in Taiwan," Algae Biomass In Shelef, G. and C. J. Soeder, (eds.), Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam.

Spotte, S. 1979. Fish and invertebrate culture. Second edition. New York. John Willey and sons.

Steven, E. S., and D.A.M. Paone, 1981. "Accumulation of Cyanophycin Granules as a Result of Phosphate Limitation in Amenellum quadruplictum," Plant Physiol., 67 : 716.

Stickney, R.R. 1979. Water Quality Tilapia aurea interaction in ponds receiving swine and poultry waste. Proc. World Maricult. Soc. 8 : 55-77.

Strickland, J. D. H. and Parsons,T. R. 1972. . A Practical Handbook of Seawater Analysis (2^{nd} ed.). Fisheries Research board of Canada. Ottawa. 310 p.

Switzer, L., 1980. Spirulina The Whole Food Revolution, Proteus Corporation, California, pp. 1-75.

Tel-Or, E., S. Boussiba, and A.E. Richmond, 1980. "Products and Chemocals from Spirulina platensis," Algae Biomass In Shelef, G. and C. J. Soeder, (eds.), Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam,pp. 611-618.

Trewavas, E. 1982a. Genetic grouping of Tilapia used in aquaculture. Aquaculture 27:79-81.

Trewavas, E. 1983. Tilapino Fishes of gener Sarotherodon, Oreochromis and Danakilia. British Museum (Natural History), London. P. 583.

Tsai, P.H. 1980. "Mass Culture and Utilization of Spirulina Platensis Grown on Fermented Hog Manure," In C.Po. (eds.) , Animal Waste Treatment and

Utilization. Council for Agricultural Planning and Development , Taiwan , pp.399-414.

Ukkatawevas, S. 1978. Family of Thai Freshwater : Identification Key and Description. NIFI. Freshwater Fisheries Division. Department of Fisheries. Bangkok. P. 98.

Van Rijn, J., and M. Shilo, 1983. "Bouyancy Reguration in Natural Population of Osillatoria sp. in Fishponds," Limnol. Oceanogr., 15 : 28.

Venkataraman, L. V., 1983. A Monograph on Spirulina platensis. CFTRI Press, Mysore. p. 99.

Venkataraman, L. V., K. M. Devi, M. Mahadevaswamy, and A. A. M. Kunhi, 1982. "Utilization of Rural Wastes for Algae Boimass Production With Scenedesmus acutes *and* Spirulina platensis in India." Argric. Wastes, 4 : 117-130.

Vonshak, A., A. Abeliovich, S. Boussiba, S. Arad, and A. Richmond, 1982. "Production of Spirulina Biomass : Effect of Environmental Factors and Population Density," Biomass, 2 : 175-185.

Walsby, A. E., and M. J. Booker, 1980. "Changes in Buoyency in the Blue Green Alga in Response to light Intensity," Br. Phycol. J., 15 : 311.

Watanabe, M. M. and T. Ichimura, 1977. "Fresh and salt-water forms of Spirulina platensis in axenic culture," Bull. Jap. Soc. Phycol., 15 : 371-377.

Wheeler, P. A., B. B. North, and G.C. Stephens, 1974. "Amino Acid Uptake by Marine Phytoplanktons," Limnol. Oceanogr., 19 : 249.

Zarrouk, C. 1966. Contribution a.le tude d'ual cyanophycee. Influence de divers facteurs physiques sur la croissance et la photosynthise de Spirulina maxima. Ph.D. thesis, Paris.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1.การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียม -ไนโตรเจน (NH_4-N) (Strickland and Parsons, 1972)

สารเคมีที่ใช้

1. น้ำกลั่นบริสุทธิ์ที่ปราศจากไอออน และไม่มีแอมโมเนียม (De-ionized water)
2. Sodium nitroprusside ;$Na_2[Fe(CN)_5NO].2H_2O$
3. Phenol
4. Tri-Sodium citrate
5. Sodium hydroxide ;NaOH
6. Sodium hypochlorite
7. Ammonium sulphate ;$(NH_4)_2SO_4$

การเตรียมสารละลาย

1. Phenol solution

   ละลาย Phenol 20 กรัมใน 95%v/v ethyl alcohol 200 มิลลิลิตร

2. Sodium nitroprusside solution

   ละลาย $Na_2[Fe(CN)_5NO].2H_2O$ 1.0 กรัม ด้วยน้ำกลั่น (de-ionized water) 200 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชา สารละลายดังกล่าวสามารถเก็บไว้ได้นานประมาณ 1เดือน

3. Alkaline reagent

   ละลาย Sodium citrate 100 กรัม และ NaOH 5 กรัม แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 500 มิลลิลิตร

4. Oxidizing reagent

   ผสม Alkaline reagent และ Sodium hypochlorite ในอัตราส่วน 4 ส่วนต่อ 1 ส่วน กล่าวคือถ้าใช้ Alkaline reagent 100 มิลลิลิตร จะต้องใช้ Sodium hypochlorite 25 มิลลิลิตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเตรียม Ammonium stock solution (ความเข้มข้น 200 mg NH_4-N/L)

ชั่ง $(NH_4)_2SO_4$ 0.9433 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น (de-ionized water) เจือจางเป็น 1,000 มิลลิลิตร เก็บรักษาด้วยคลอโรฟอร์ม 1 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการวิเคราะห์

ปิเปตน้ำตัวอย่างปริมาตร 5 มิลลิลิตร หยดรีเอเจนต์ที่เตรียมไว้เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

1.เติม Phenol solution 0.2 มิลลิลิตร

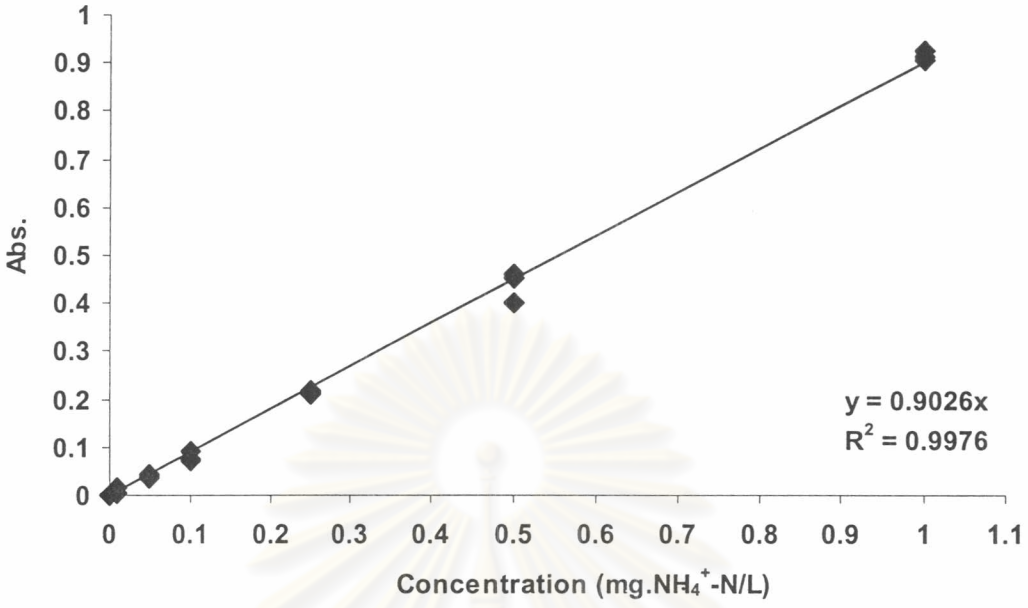
2.เติม Sodium nitroprusside solution 0.2 มิลลิลิตร

3.เติม Oxidizing reagent 0.5 มิลลิลิตร

นำน้ำตัวอย่างที่หยดรีเอเจนต์ไปวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร บันทึกค่าที่ได้แล้วนำไปสร้างกราฟมาตรฐาน เพื่อหาความเข้มข้นของปริมาณแอมโมเนียมต่อไป

หากความเข้มข้นของปริมาณแอมโมเนียมที่วัดได้มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทำกราฟมาตรฐานจำเป็นต้องทำการเจือจางปริมาตรน้ำเพื่อให้ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่สามารถหาค่าได้จากกราฟมาตรฐาน การเจือจางปริมาตรน้ำตัวอย่างจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของปริมาณแอมโมเนียมที่ละลายอยู่ในน้ำตัวอย่างนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 1 กราฟมาตรฐานแอมโมเนียม-ไนโตรเจน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ –ไนโตรเจน (NO_2-N)

(Strickland and Parsons, 1972)

สารเคมีที่ใช้

1. น้ำกลั่นบริสุทธิ์ (Distilled water)
2. Sulfanilamide
3. N-(1-naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride

การเตรียมสารละลาย

1. Sulfanilamide solution

   ผสมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในน้ำกลั่นปริมาตร 300 มิลลิลิตร แล้วละลาย sulfanilamide 5 กรัม เจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 500 มิลลิลิตร สารละลายนี้สามารถเก็บได้นานหลายเดือน

2. N-(1-naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride (NNED)

   ละลาย N-(1-naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride 0.5 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เก็บสารละลายไว้ในขวดสีชา ควรเตรียมใหม่เดือนละครั้ง หรือเมื่อสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

การเตรียม Nitrite stock solution (ความเข้มข้น 140 mg NO_2-N/L)

ชั่ง $NaNO_2$ 0.690 กรัม (ที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 110 °c เป็นเวลา 1 ชั่วโมง) ละลายด้วยน้ำกลั่น เจือจางเป็น 1,000 มิลลิลิตร เก็บรักษาด้วยคลอโรฟอร์ม 1 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการวิเคราะห์

ปิเปตน้ำตัวอย่างปริมาตร 5 ml หยดรีเอเจนต์ที่เตรียมไว้เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

1.เติม sulphanilamide ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 2-10 นาที

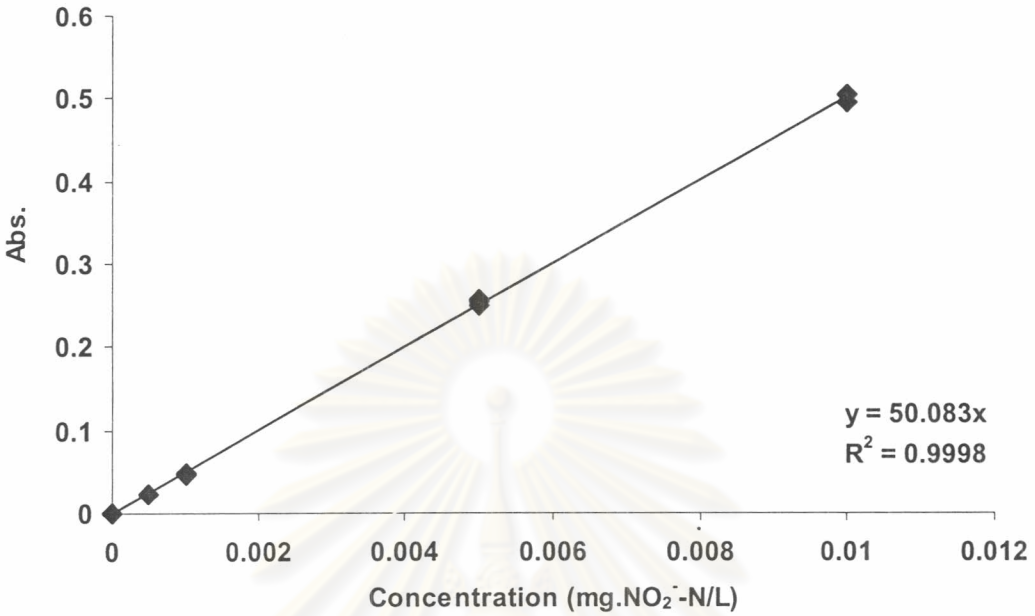
2.เติม NNED ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร เขย่าทันที ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมง

3.นำไปวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นำค่าที่ได้จากการวัดค่าดังกล่าวไปสร้างกราฟมาตรฐาน เพื่อหาความเข้มข้นของปริมาณไนไตรท์ต่อไป (เช่นเดียวกับแอมโมเนียมถ้าค่าที่วัดได้มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทำกราฟมาตรฐานก็จำเป็นต้องทำการเจือจางปริมาตรน้ำเพื่อให้ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่สามารถหาค่าได้จากกราฟมาตรฐาน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2 กราฟมาตรฐานไนไตรท์-ไนโตรเจน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท–ไนโตรเจน (NO_3-N)โดยวิธี UV-Screening method (Standard Method, 1992)

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้

1. Potassium nirate
2. กระดาษกรอง

การเตรียม Nitrate stock solution (ความเข้มข้น 100 mg NO_3-N/L)

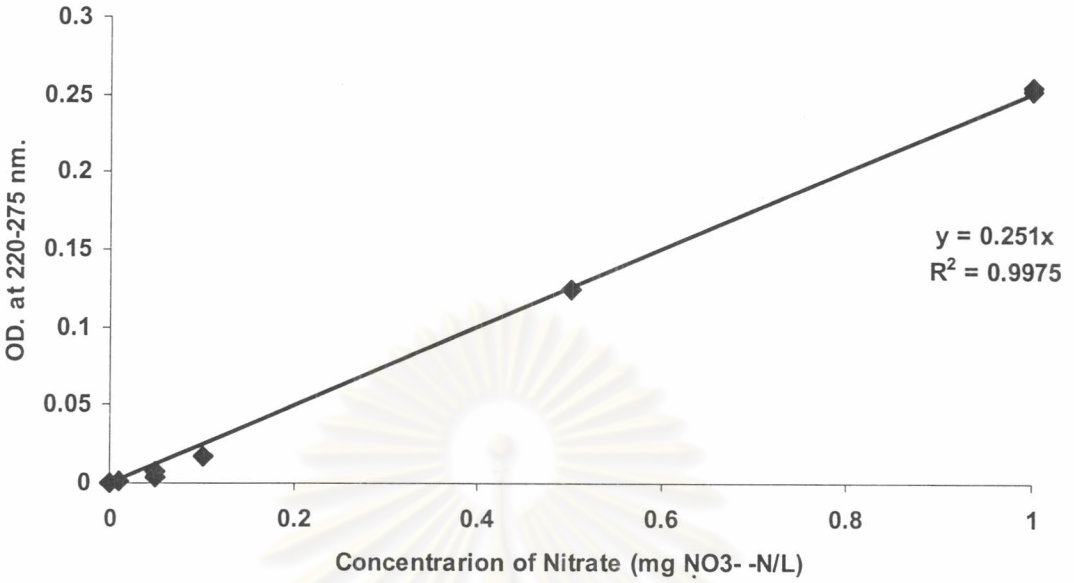
ชั่ง KNO_3 0.7218 กรัม (ที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 °c นาน 24 ชั่วโมง) ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเจือจางเป็น 1,000 มิลลิลิตร เก็บรักษาด้วยคลอโรฟอร์ม 1 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. นำน้ำตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษกรอง เพื่อไม่ให้มีตะกอนแขวนลอยรบกวนการดูดกลืนคลื่นแสง
2. นำไปวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 220 และ 275 นาโนเมตร ตามลำดับ

นำค่าที่ได้จากการวัดค่าดังกล่าวไปสร้างกราฟมาตรฐาน เพื่อหาความเข้มข้นของปริมาณไนเตรทต่อไป (เช่นเดียวกับแอมโมเนียมถ้าค่าที่วัดได้มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทำกราฟมาตรฐานก็จำเป็นต้องทำการเจือจางปริมาตรน้ำเพื่อให้ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่สามารถหาค่าได้จากกราฟมาตรฐาน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3 กราฟมาตรฐานไนเตรท-ไนโตรเจน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.การวิเคราะห์ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส (PO_4-P)

(Strickland and Parsons, 1972)

สารเคมีที่ใช้

1. Ammonium molybdate; $(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$
2. Sulfuric Acid; H_2SO_4
3. Ascorbic Acid
4. Potassium antimonyl tartrate; $K(SbO)C_4H_4O_6.1/2H_2O$

การเตรียมสารละลาย

1. Ammonium molybdate solution

ละลาย $(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$ 15 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร (เก็บไว้ในขวดพลาสติกห่างจากแสง สามารถเก็บไว้ได้ไม่มีกำหนด)

2. Sulfuric Acid solution

เติม sulfuric acid concentrated ปริมาตร 140 มิลลิลิตร ลงในน้ำกลั่นปริมาตร 900 มิลลิลิตร (ควรเก็บไว้ในที่เย็นและเก็บไว้ในขวดแก้ว)

3. Ascorbic Acid solution

ละลาย Ascorbic Acid (AR grade) 27 กรัม ด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร เก็บสารละลายไว้ในขวดพลาสติก นำไปแช่ไว้ในช่องเย็น (อุ่นบ้างเป็นบางครั้งเมื่อจะใช้ สารละลายจะเก็บได้นานหลายเดือน แต่ไม่ควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเกิน 1 สัปดาห์)

4. Potassium Antimonyl tartrate solution

ละลาย Potassium Antimonyl tartrate 0.34 กรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 250 มิลลิลิตร (อุ่นบ้างเป็นบางครั้งเมื่อจะใช้ เก็บไว้ในขวดแก้วหรือพลาสติก สารละลายดังกล่าวจะเก็บไว้ได้นานหลายเดือน

5. Mixed reagent

ผสมสารละลาย Ammonium molybdate solution ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ,Sulfuric acid solution ปริมาตร 250 มิลลิลิตร, Ascorbic acid solution ปริมาตร 100 มิลลิลิตรและ Potassium antimonyl-tartrate solution ปริมาตร 50 มิลลิลิตร (ควรเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้ ไม่สามารถเก็บสารได้นานเกิน 6 ชั่วโมง ปริมาตรดังกล่าวนี้สามารถใช้ได้กับตัวอย่างน้ำจำนวน 50 ตัวอย่าง)

การเตรียม Phosphate stock solution (ความเข้มข้น 186 mgPO_4-P/L)

ชั่ง KH_2PO_4 (anhydrous potassium dihydrogen phosphate) 0.816 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา เก็บรักษาด้วยคลอโรฟอร์มปริมาตร 1 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการวิเคราะห์

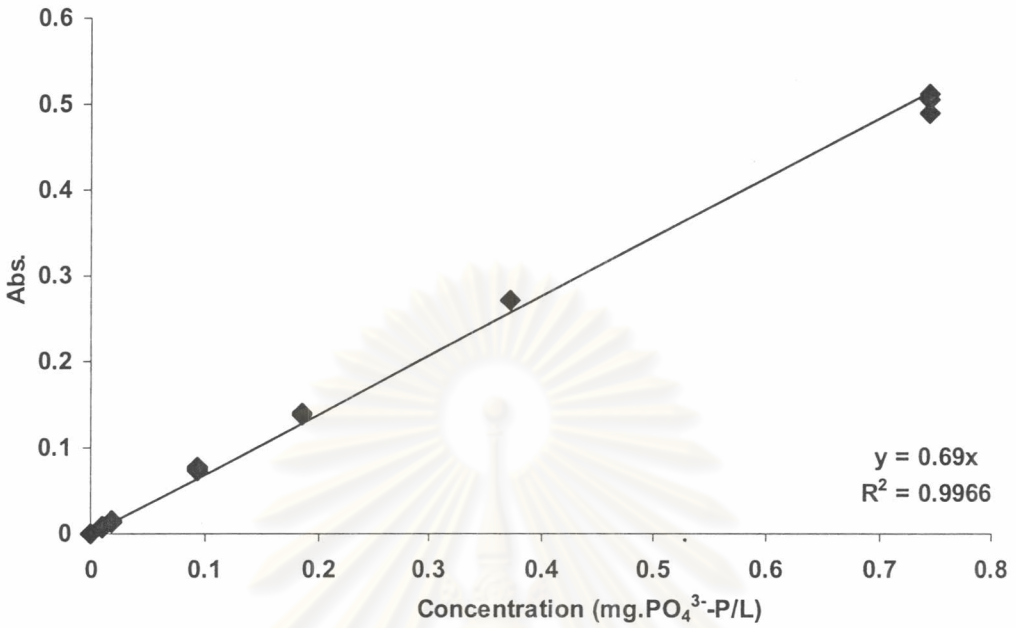
ปิเปตน้ำตัวอย่างปริมาตร 5 มิลลิลิตร หยดรีเอเจนต์ที่เตรียมไว้เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

1.เติม Mixed reagent ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที แต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมง

2.นำไปวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 885 นาโนเมตร

นำค่าที่ได้จากการวัดค่าดังกล่าวไปสร้างกราฟมาตรฐาน เพื่อหาความเข้มข้นของปริมาณฟอสเฟตต่อไป (เช่นเดียวกับแอมโมเนียมถ้าค่าที่วัดได้มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทำกราฟมาตรฐานก็จำเป็นต้องทำการเจือจางปริมาตรน้ำเพื่อให้ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่สามารถหาค่าได้จากกราฟมาตรฐาน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4 กราฟมาตรฐานฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การวิเคราะห์คลอโรฟิลล์

(Standard Method, 1992)

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้

1. Aqueous acetone solution
2. Tissue grinder
3. ชุดกรอง ประกอบด้วย vaccuum pump และกระดาษกรองชนิดที่เป็น membrane (ขนาดรู 0.45 ไมครอน และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร) หรืออาจจะใช้กระดาษกรองที่ทำด้วย fiber เช่น GF/C หรือ GF/A ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร

วิธีการวิเคราะห์

1. รวบรวมตัวอย่างด้วยการกรอง เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนที่กรองได้ไว้ในอุณหภูมิเยือกแข็ง และอยู่ในที่มืด (ในปัจจุบันใช้กระดาษ foil ห่อกระดาษกรองแล้วเก็บในช่องเยือกแข็ง)
2. นำกระดาษกรองนั้นมาใส่ใน tissue grinder เติมน้ำยา aqueous acetone ใช้ TFE/glass สำหรับกระดาษกรอง fiber (GF/C และ GF/A) และใช้ glass/glass grinder สำหรับ membrane filter
3. ย้ายสารละลายที่ได้ตามข้อ 2 เมื่อบดละเอียดแล้วย้ายลงในหลอดฝาเกลียว แล้วปรับให้ได้ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ถึง 10 มิลลิลิตร ด้วย aqueous acetone 90% เก็บในที่มืด อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 คืน (ใช้ผ้าดำคลุมหลอดตัวอย่าง แล้วไว้ในตู้เย็น)
4. นำสารละลายที่อยู่ในหลอดเกลียวมา centrifuge นาน 20 นาที ที่ 500 g (g=กรองเอาสารละลายส่วนใสออกมาเช็คปริมาตรที่แน่นอน)
5. จากนั้นนำไปวัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer โดยเทลงอย่างช้าๆ เพื่อไม่ให้เกิดตะกอนขุ่นลงใน cuvette แล้ววัดค่า optical density (OD) ที่ 750, 663, 645 และ 630 นาโนเมตร และใช้ aqueous acetone 90% ทำเป็น blank ให้ใช้ cuvette ที่มีขนาดความกว้างที่เหมาะสม หรือใช้การเจือจางตัวอย่างเพื่อให้มีค่า OD 633 อยู่ในช่วง 0.2-1.0
6. การคำนวณ ใช้คลื่น 663, 645, และ 630 นาโนเมตร ในการวิเคราะห์คลอโรฟิลล์ a, b และ c ตามลำดับ สำหรับ OD ที่อ่านในช่วงคลื่น 750 นาโนเมตร นั้นใช้ปรับค่าเนื่องจากการรบกวนของความขุ่น เพราะ OD ที่วัดในช่วงคลื่น 750 นาโนเมตร นั้นจะไวต่อ

การเปลี่ยนแปลงของความขุ่น อันเกิดจากการนำสารละลาย acetone ที่ผสมน้ำใน อัตราส่วน 9:1

สำหรับหลีกเลี่ยงความผิดพลาดจากการอ่าน ค่า OD ที่วัดในช่วงคลื่น 750 นาโนเมตร ได้โดย centrifuge นาน 20 นาที ที่ความเร็ว 1000 g ต่อนาที และใช้ path length 1 ซม. อย่างไรก็ตาม การใช้กระดาษกรองแบบ glass fiber (GF/C และ GF/A) มักจะเกิดตะกอนขุ่น แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้ swing-out centrifuge และเติม $MgCO_3$ ก่อนที่จะนำไป centrifuge

การคำนวณค่าคลอโรฟิลล์ a คลอโรฟิลล์ b และคลอโรฟิลล์ c สามารถคำนวณได้โดย

a) Chlorophyll a (mg/L) = 11.64(OD663) – 2.16(OD645) – 0.10(OD630)
b) Chlorophyll b (mg/L) = 20.97(OD645) – 3.94(OD663) – 3.66(OD630)
c) Chlorophyll c (mg/L) = 54.22(OD630) – 14.81(OD645) – 5.53(OD663)

เมื่อ OD630, OD645 และOD663 = ค่า ABS ที่ปรับแล้วจากค่า 750 นาโนเมตร (ซึ่งใช้ light path ยาว 1 ซม.) ตามช่วงคลื่นที่กล่าวมาแล้วตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สูตรอาหารซาร์รุค (Zarrouk Medium)

เป็นสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว สกุล Spirulina ในห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ มีส่วนประกอบดังนี้

สารละลายสต๊อค

โซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$)	16.8 กรัม
ไดโปแตสเซียมไฮโดรเจนออร์โธฟอสเฟต (K_2HPO_4)	0.5 กรัม
(หรือละลายเกลือ 10 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตร นำไปใช้ 5 มิลลิลิตร)	
โซเดียมไนเตรท ($NaNO_3$)	2.5 กรัม
โปแตสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)	1 กรัม
(หรือละลายเกลือ 10 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตร นำไปใช้ 10 มิลลิลิตร)	
เกลือแกง (NaCl)	1 กรัม
(หรือละลายเกลือแกง 12.5 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตร นำไปใช้ 8 มิลลิลิตร)	
แมกนีเซียมซัลเฟต 7-ไฮเดรต ($MgSO_4.7H_2O$)	0.2 กรัม
(หรือละลายเกลือ 4 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตร นำไปใช้ 5 มิลลิลิตร)	
แคลเซียมคลอไรด์ 2-ไฮเดรต ($CaCl_2.2H_2O$)	0.04 กรัม
(หรือละลายเกลือ 2 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตร นำไปใช้ 2 มิลลิลิตร)	
*เฟอรัสซัลเฟต 7-ไฮเดรต ($FeSO_4.7H_2O$)	0.01 กรัม
โซเดียมอีดีทีเอ 2-ไฮเดรต ($Na_2EDTA.2H_2O$)	0.08 กรัม

สารละลาย A5

A5	1 มิลลิลิตร

สารละลาย B6

B6	1 มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสม ก-ค ให้เข้ากัน แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 1,000 มิลลิลิตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

***วิธีเตรียมสารละลายเฟอรัสซัลเฟต**

ละลายเฟอรัสซัลเฟต 0.2 กรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร และละลายโซเดียมอีดีทีเอ 1.6 กรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร แล้วผสมสารละลายที่เตรียมไว้ทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน นำไปใช้ 5 มิลลิลิตรต่อลิตร

วิธีเตรียมสารละลาย A5 (ข.) โดยละลายเกลือ 5 ชนิดดังต่อไปนี้เข้าด้วยกัน

กรดบอริค (H_3BO_3)	2.85 กรัม
แมงกานีสคลอไรด์ 4-ไฮเดรต ($MnCl_2.4H_2O$)	1.81 กรัม
ซิงค์ซัลเฟต 7-ไฮเดรต ($ZnSO_4.7H_2O$)	0.22 กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟต 5-ไฮเดรต ($CuSO_4.5H_2O$)	0.08 กรัม
โมลิบดินัมออกไซด์ (MoO_3)	0.015 กรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1,000 มิลลิลิตร

วิธีเตรียมสารละลาย B6 (ค.) โดยละลายเกลือ 6 ชนิดดังต่อไปนี้เข้าด้วยกัน

แอมโมเนียมวานาเดท (NH_4VO_3)	230.0 ไมโครกรัม
โปแตสเซียมไดโครมิคซัลเฟต 24-ไฮเดรต [$K_2Cr_2(SO_4)_4.24H_2O$]	960.0 ไมโครกรัม
นิคเกิลซัลเฟต 7-ไฮเดรต ($NiSO_4.7H_2O$)	478.5 ไมโครกรัม
โซเดียมทังสเตท 2-ไฮเดรต ($Na_2WO_4.2H_2O$)	179.4 ไมโครกรัม
ทิทาเนียมซัลเฟต [$Ti_2(SO_4)_3$]	400.0 ไมโครกรัม
โคบอลท์ไนเตรท 6-ไฮเดรต [$Co(NO_3)_2.6H_2O$]	439.8 ไมโครกรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1,000 มิลลิลิตร

ถ้าต้องการขยายพันธุ์ Spirulina ให้ได้ปริมาณมาก ให้ใช้สูตรอาหารตามที่กล่าวมาแล้วแต่ไม่ต้องใช้สารละลาย A5 และ B6 โดยใช้น้ำหนักสารประกอบ/น้ำ เป็นกิโลกรัม/คิวบิคเมตร และไม่ต้องใช้แคลเซียมคลอไรด์ 2-ไฮเดรต ($CaCl_2.2H_2O$) ในกรณีที่น้ำที่ใช้มีความกระด้างอยู่แล้ว

ภาคผนวก ค

1. ข้อมูลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในแต่ละชุดการทดลอง โดยใช้วิธี Duncan 's new multiple range test

---------- S0/T0 ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.00056	0.00056	0.031	0.8602
Error	78	1.39158	0.01784		
C Total	79	1.39214			

Root MSE	0.13357	R-square	0.0004
Dep Mean	0.09872	Adj R-sq	-0.0124
C.V.	135.29611		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.094072	0.03026710	3.108	0.0026
DAY	1	0.000099706	0.00056434	0.177	0.8602

---------- S0/T3 ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.00437	0.00437	0.747	0.3901
Error	78	0.45651	0.00585		
C Total	79	0.46088			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Root MSE	0.07650	R-square	0.0095
Dep Mean	0.06673	Adj R-sq	-0.0032
C.V.	114.64711		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.053696	0.01733564	3.097	0.0027
DAY	1	0.000279	0.00032323	0.864	0.3901

---------- **S0/T6** ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.01265	0.01265	5.336	0.0235
Error	78	0.18491	0.00237		
C Total	79	0.1975			

Root MSE	0.04869	R-square	0.0640
Dep Mean	0.05257	Adj R-sq	
C.V.			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.030397	0.01103302	2.755	0.0073
DAY	1	0.000475	0.00020571	2.310	0.0235

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S1/T0 ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.06295	0.06295	1.537	0.2188
Error	78	3.19473	0.04096		
C Total	79	3.25768			

Root MSE	0.20238	R-square	0.0193
Dep Mean	0.12755	Adj R-sq	0.0068
C.V.	158.66965		.

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.177001	0.04585999	3.860	0.0002
DAY	1	-0.001060	0.00085508	-1.240	0.2188

---------- S1/T3 ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.00015	0.00015	0.036	0.8505
Error	78	0.32736	0.00420		
C Total	79	0.32751			

Root MSE	0.06478	R-square	0.0005
Dep Mean	0.05739	Adj R-sq	-0.0124
C.V.	112.88060		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimate

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.059807	0.01468009	4.074	0.0001
DAY	1	-0.000051775	0.00027372	-0.189	0.8505

---------- **S1/T6** ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.00236	0.00236	0.624	0.4318
Error	78	0.29438	0.00377		
C Total	79	0.29673			

Root MSE	0.06143	R-square	0.0079
Dep Mean	0.05965	Adj R-sq	-0.0048
C.V.	102.98963		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.050082	0.01392091	3.598	0.0006
DAY	1	0.000205	0.00025956	0.790	0.4318

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S2/T0 ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1.28913	1.28913	9.472	0.0029
Error	78	10.61535	0.13609		
C Total	79	11.90449			

Root MSE	0.36891	R-square	0.1083
Dep Mean	0.27166	Adj R-sq	0.0969
C.V.	135.79950		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.495445	0.08359566	5.927	0.0001
DAY	1	-0.004797	0.00155867	-3.078	

---------- S2/T3 ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.00156	0.00156	0.215	0.6438
Error	78	0.56308	0.00722		
C Total	79	0.56464			

Root MSE	0.08496	R-square	0.0028
Dep Mean	0.05852	Adj R-sq	-0.0100
C.V.	145.18314		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.066296	0.01925320	3.443	0.0009
DAY	1	-0.000167	0.00035898	-0.464	0.6438

---------- **S2/T6** ----------

Dependent Variable: NH4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	.F Value	Prob>F
Model	1	0.00469	0.00469	1.640	0.2042
Error	78	0.22330	0.00286		
C Total	79	0.22800			

Root MSE	0.05351	R-square	0.0206
Dep Mean	0.04768	Adj R-sq	0.0080
C.V.	112.21572		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.034177	0.01212454	2.819	0.0061
DAY	1	0.000289	0.00022607	1.280	0.2042

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S0/T0 ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	53.53281	53.53281	18.872	0.0001
Error	78	221.25816	2.83664		
C Total	79	274.79097			

Root MSE	1.68423	R-square	0.1948
Dep Mean	0.92942	Adj R-sq	0.1845
C.V.	181.21268		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	2.371529	0.38165081	6.214	0.0001
DAY	1	-0.030913	0.00711603	-4.344	0.0001

---------- S0/T3 ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.42217	0.42217	36.119	0.0001
Error	78	0.91170	0.01169		
C Total	79	1.33387			

Root MSE	0.10811	R-square	0.3165
Dep Mean	0.11295	Adj R-sq	0.3077
C.V.	95.71977		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.241013	0.02449865	9.838	0.0001
DAY	1	-0.002745	0.00045679	-6.010	0.0001

---------- **S0/T6** ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1.77169	1.77169	. 18.768	0.0001
Error	78	7.36309	0.09440		
C Total	79	9.13478			

Root MSE	0.30724	R-square	0.1940
Dep Mean	0.14815	Adj R-sq	0.1836
C.V.	207.38150		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.410504	0.06962200	5.896	0.0001
DAY	1	-0.005624	0.00129813	-4.332	0.0001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S1/T0 ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	10.18982	10.18982	11.312	0.0012
Error	78	70.26254	0.90080		
C Total	79	80.45235			

Root MSE	0.94911	R-square	0.1267
Dep Mean	0.31635	Adj R-sq	0.1155
C.V.	300.02000		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.945521	0.21506931	4.396	0.0001
DAY	1	-0.013487	0.00401005	-3.363	0.0012

---------- S1/T3 ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	16.77182	16.77182	13.001	0.0005
Error	78	100.62469	1.29006		
C Total	79	117.39650			

Root MSE	1.13581	R-square	0.1429
Dep Mean	0.47481	Adj R-sq	0.1319
C.V.	239.21444		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.282000	0.25737645	4.981	0.0001
DAY	1	-0.017303	0.00479889	-3.606	0.0005

---------- **S1/T6** ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	22.84916	22.84916	.14.992	0.0002
Error	78	118.87577	1.52405		
C Total	79	141.72493			

Root MSE	1.23452	R-square	0.1612
Dep Mean	0.57929	Adj R-sq	0.1505
C.V.	213.10838		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.521448	0.27974556	5.439	0.0001
DAY	1	-0.020196	0.00521597	-3.872	0.0002

---------- **S2/T0** ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	49.44710	49.44710	43.261	0.0001
Error	78	89.15309	1.14299		

C Total	79	138.60019		

Root MSE	1.06911	R-square	0.3568
Dep Mean	0.71115	Adj R-sq	0.3485
C.V.	150.33406		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	2.097135	0.24226169	8.656	0.0001
DAY	1	-0.029710	0.00451706	-6.577	0.0001

---------- **S2/T3** ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	15.10418	15.10418	11.464	0.0011
Error	78	102.76696	1.31753		
C Total	79	117.87114			

Root MSE	1.14783	R-square	0.1281
Dep Mean	0.38033	Adj R-sq	0.1170
C.V.	301.80371		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.146337	0.26010176	4.407	0.0001
DAY	1	-0.016420	0.00484970	-3.386	0.0011

---------- S2/T6 ----------

Dependent Variable: NO2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	4.17445	4.17445	28.776	0.0001
Error	78	11.31508	0.14507		
C Total	79	15.48952			

Root MSE	0.38087	R-square	0.2695
Dep Mean	0.20005	Adj R-sq	0.2601
C.V.	190.38706		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.602757	0.08630685	6.984	0.0001
DAY	1	-0.008632	0.00160923	-5.364	0.0001

---------- S0/T0 ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	537.96084	537.96084	37.554	0.0001
Error	78	1117.34975	14.32500		
C Total	79	1655.31059			

Root MSE	3.78484	R-square	0.3250
Dep Mean	9.16623	Adj R-sq	0.3163
C.V.	41.29109		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	4.594695	0.85765200	5.357	0.0001
DAY	1	0.097997	0.01599126	6.128	0.0001

---------- **S0/T3** ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	198.87745	198.87745	7.415	0.0080
Error	78	2092.13793	26.82228		
C Total	79	2291.01538			

Root MSE	5.17902	R-square	0.0868
Dep Mean	9.85321	Adj R-sq	0.0751
C.V.	52.56181		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	7.073621	1.17357728	6.027	0.0001
DAY	1	0.059584	0.02188181	2.723	0.0080

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S0/T6 ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1238.57548	1238.57548	152.960	0.0001
Error	78	631.59545	8.09738		
C Total	79	1870.17092			

Root MSE	2.84559	R-square	0.6623
Dep Mean	11.48008	Adj R-sq	0.6579
C.V.	24.78719		.

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	4.543451	0.64481634	7.046	0.0001
DAY	1	0.148695	0.01202286	12.368	0.0001

---------- S1/T0 ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1180.01661	1180.01661	62.591	0.0001
Error	78	1470.52886	18.85293		
C Total	79	2650.54548			

Root MSE	4.34200	R-square	0.4452
Dep Mean	12.53871	Adj R-sq	0.4381
C.V.	34.62874		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	5.768047	0.98390533	5.862	0.0001
DAY	1	0.145137	0.01834530	7.911	0.0001

---------- **S1/T3** ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	3607.77497	3607.77497	399.888	0.0001
Error	78	703.71375	9.02197		
C Total	79	4311.48873			

Root MSE	3.00366	R-square	0.8368
Dep Mean	13.04506	Adj R-sq	0.8347
C.V.	23.02527		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.206279	0.68063544	1.772	0.0803
DAY	1	0.253779	0.01269072	19.997	0.0001

---------- **S1/T6** ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1405.83768	1405.83768	125.009	0.0001
Error	78	877.18285	11.24593		
C Total	79	2283.02053			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Root MSE	3.35350	R-square	0.6158
Dep Mean	8.70460	Adj R-sq	0.6109
C.V.	38.52557		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.314424	0.75990903	1.730	0.0876
DAY	1	0.158417	0.01416880	11.181	0.0001

---------- **S2/T0** ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	647.58243	647.58243	33.310	0.0001
Error	78	1516.42439	19.44134		
C Total	79	2164.00682			

Root MSE	4.40923	R-square	0.2993
Dep Mean	7.58661	Adj R-sq	0.2903
C.V.	58.11859		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	2.570879	0.99914132	2.573	0.0120
DAY	1	0.107518	0.01862938	5.771	0.0001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S2/T3----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	58.26059	58.26059	4.691	0.0334
Error	78	968.73395	12.41967		
C Total	79	1026.99454			

Root MSE	3.52415	R-square	0.0567
Dep Mean	5.90910	Adj R-sq	0.0446
C.V.	59.63941		.

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	4.404665	0.79858068	5.516	0.0001
DAY	1	0.032249	0.01488985	2.166	0.0334

---------- S2/T6 ----------

Dependent Variable: NO3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	285.77833	285.77833	14.513	0.0003
Error	78	1535.93690	19.69150		
C Total	79	1821.71523			

Root MSE	4.43751	R-square	0.1569
Dep Mean	9.28304	Adj R-sq	0.1461
C.V.	47.80235		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	5.951064	1.00554897	5.918	0.0001
DAY	1	0.071425	0.01874886	3.810	0.0003

---------- **S0/T0** ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	11.20539	11.20539	15.641	0.0002
Error	78	55.87944	0.71640		
C Total	79	67.08483			

Root MSE	0.84641	R-square	0.1670
Dep Mean	2.19098	Adj R-sq	0.1564
C.V.	38.63143		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.531195	0.19179733	7.983	0.0001
DAY	1	0.014143	0.00357614	3.955	0.0002

---------- **S0/T3** ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	10.08908	10.08908	9.886	0.0024
Error	78	79.60377	1.02056		
C Total	79	89.69285			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Root MSE	1.01023	R-square	0.1125
Dep Mean	2.51667	Adj R-sq	0.1011
C.V.	40.14155		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.890609	0.22891980	8.259	0.0001
DAY	1	0.013420	0.00426830	3.144	0.0024

---------- **S0/T6** ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	24.47425	24.47425	48.784	0.0001
Error	78	39.13177	0.50169		
C Total	79	63.60602			

Root MSE	0.70830	R-square	
Dep Mean	2.76866	Adj R-sq	
C.V.			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.793580	0.16050231	11.175	0.0001
DAY	1	0.020902	0.00299263	6.985	0.0001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S1/T0 ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	27.17049	27.17049	140.399	0.0001
Error	78	15.09481	0.19352		
C Total	79	42.26530			

Root MSE	0.43991	R-square	0.6429
Dep Mean	2.07193	Adj R-sq	0.6383
C.V.	21.23203		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.044539	0.09968513	10.478	0.0001
DAY	1	0.022023	0.00185867	11.849	0.0001

---------- S1/T3 ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	63.72497	63.72497	216.637	0.0001
Error	78	22.94418	0.29416		
C Total	79	86.66915			

Root MSE	0.54236	R-square	0.7353
Dep Mean	2.52793	Adj R-sq	0.7319
C.V.	21.45477		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.954520	0.12290027	7.767	0.0001
DAY	1	0.033728	0.00229152	14.719	0.0001

---------- **S1/T6** ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	25.98208	25.98208	128.608	0.0001
Error	78	15.75801	0.20203		
C Total	79	41.74009			

Root MSE	0.44947	R-square	0.6225
Dep Mean	2.32483	Adj R-sq	0.6176
C.V.	19.33357		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.320160	0.10185146	12.962	0.0001
DAY	1	0.021536	0.00189906	11.341	0.0001

---------- **S2/T0** ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	18.17238	18.17238	72.425	0.0001
Error	78	19.57115	0.25091		
C Total	79	37.74353			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Root MSE	0.50091	R-square	0.4815
Dep Mean	1.57906	Adj R-sq	0.4748
C.V.	31.72212		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	0.738840	0.11350755	6.509	0.0001
DAY	1	0.018011	0.00211639	8.510	0.0001

---------- **S2/T3** ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	11.45808	11.45808	34.522	0.0001
Error	78	25.88882	0.33191		
C Total	79	37.34689			

Root MSE	0.57611	R-square	0.3068
Dep Mean	1.89379	Adj R-sq	0.2979
C.V.	30.42128		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.226608	0.13054872	9.396	0.0001
DAY	1	0.014302	0.00243413	5.876	0.0001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S2/T6 ----------

Dependent Variable: PO4

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	11.51950	11.51950	31.880	0.0001
Error	78	28.18487	0.36134		
C Total	79	39.70437			

Root MSE	0.60112	R-square	0.2901
Dep Mean	2.48484	Adj R-sq	0.2810
C.V.	24.19143		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.815878	0.13621488	13.331	0.0001
DAY	1	0.014340	0.00253978	5.646	0.0001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ข้อมูลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในแต่ละชุดการทดลอง โดยใช้วิธี Duncan 's new multiple range test

---------- S0/T0 ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	74.83237	74.83237	0.532	0.4679
Error	78	10968.26514	140.61878		
C Total	79	11043.09751			

Root MSE	11.85828	R-square	0.0068
Dep Mean	11.67612	Adj R-sq	-0.0060
C.V.	101.56009		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	9.971092	2.68711039	3.711	0.0004
DAY	1	0.036549	0.05010223	0.729	0.4679

---------- S0/T3----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	24.76335	24.76335	0.371	0.5442
Error	78	5205.24354	66.73389		
C Total	79	5230.00689			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Root MSE	8.16908	R-square	0.0047
Dep Mean	8.60274	Adj R-sq	-0.0080
C.V.	94.95904		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	7.621917	1.85113062	4.117	0.0001
DAY	1	0.021025	0.03451506	0.609	0.5442

---------- **S0/T6** ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1.58847	1.58847	0.861	0.3564
Error	78	143.96019	1.84564		
C Total	79	145.54866			

Root MSE	1.35854	R-square	0.0109
Dep Mean	1.74209	Adj R-sq	-0.0018
C.V.	77.98377		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	1.990501	0.30784899	6.466	0.0001
DAY	1	-0.005325	0.00573997	-0.928	0.3564

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S1/T0 ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1491.59344	1491.59344	31.574	0.0001
Error	78	3684.75503	47.24045		
C Total	79	5176.34847			

Root MSE	6.87317	R-square	0.2882
Dep Mean	10.31452	Adj R-sq	0.2790
C.V.	66.63589		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	17.926752	1.55747415	11.510	0.0001
DAY	1	-0.163178	0.02903972	-5.619	0.0001

---------- S1/T3 ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	770.21566	770.21566	23.205	0.0001
Error	78	2589.00128	33.19232		
C Total	79	3359.21694			

Root MSE	5.76128	R-square	0.2293
Dep Mean	3.20705	Adj R-sq	0.2194
C.V.	179.64395		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	8.677128	1.30551742	6.647	0.0001
DAY	1	-0.117258	0.02434189	-4.817	0.0001

---------- **S1/T6** ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	284.04313	284.04313	4.160	0.0448
Error	78	5326.07090	68.28296		
C Total	79	5610.11402			

Root MSE	8.26335	R-square	0.0506
Dep Mean	10.90375	Adj R-sq	0.0385
C.V.	75.78449		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	7.581905	1.87249217	4.049	0.0001
DAY	1	0.071208	0.03491336	2.040	0.0448

---------- **S2/T0** ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	2444.17020	2444.17020	17.809	0.0001
Error	78	10705.15916	137.24563		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

C Total	79	13149.32936	

Root MSE	11.71519	R-square	0.1859
Dep Mean	21.97933	Adj R-sq	0.1754
C.V.	53.30094		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	31.723674	2.65468565	11.950	0.0001
DAY	1	-0.208882	0.04949766	-4.220	0.0001

---------- **S2/T3** ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	212.85976	212.85976	4.633	0.0345
Error	78	3583.80913	45.94627		
C Total	79	3796.66889			

Root MSE	6.77837	R-square	0.0561
Dep Mean	7.84411	Adj R-sq	0.0440
C.V.	86.41345		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	4.968477	1.53599207	3.235	0.0018
DAY	1	0.061643	0.02863918	2.152	0.0345

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---------- S2/T6 ----------

Dependent Variable: TC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	14.48490	14.48490	1.166	0.2836
Error	78	969.30803	12.42703		
C Total	79	983.79293			

Root MSE	3.52520	R-square	0.0147
Dep Mean	3.90494	Adj R-sq	0.0021
C.V.	90.27543		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	4.655082	0.79881727	5.827	0.0001
DAY	1	-0.016080	0.01489426	-1.080	0.2836

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง ตารางที่ 1 อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ของแต่ละบ่อทดลอง

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
2	28.8	28.8	29.2	28.8	29.0	29.2	28.5	29.2	29.3	28.5	29.0	29.3	29.5	29.8	29.5	28.5	29.5	30.5
4	28.0	29.0	29.2	28.5	28.5	29.0	28.5	29.2	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5
5	28.8	28.8	29.2	28.8	29.0	29.2	28.5	29.2	29.3	28.5	29.0	29.3	29.5	29.8	29.5	28.5	29.5	30.5
6	28.5	29.5	29.2	29.0	29.0	29.2	28.2	29.0	28.5	27.5	28.5	29.0	29.5	28.8	28.5	28.5	28.5	28.0
7	30.0	28.5	31.0	30.8	30.5	31.0	30.0	31.0	31.2	30.2	30.5	31.5	31.5	31.0	31.5	30.5	31.8	32.0
8	28.5	28.2	29.0	28.2	28.5	28.2	28.0	28.5	28.9	28.0	28.0	29.0	29.0	28.9	28.8	29.0	29.0	29.1
9	28.2	28.5	28.8	28.0	28.5	28.5	28.5	28.5	28.8	28.5	28.8	29.0	29.0	29.0	29.5	29.5	29.5	30.2
11	28.2	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.3	28.2	28.5	28.0	28.2	28.5	28.5	29.0
12	27.0	27.8	28.2	27.5	28.0	28.1	27.0	27.8	28.2	28.2	28.0	28.5	28.2	28.0	28.5	28.5	28.5	28.5
13	29.2	29.3	30.1	29.5	30.0	29.7	29.4	29.5	29.5	29.5	29.9	30.1	29.0	30.0	30.2	30.2	31.8	31.0
14	29.0	29.0	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
16	28.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
17	29.0	29.0	28.0	28.0	28.0	28.5	28.0	28.0	28.5	28.0	28.5	29.0	29.5	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
18	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
19	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
20	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
21	26.0	26.5	27.0	26.5	26.5	27.0	26.5	25.0	25.5	25.0	25.5	26.0	25.5	25.5	26.0	26.0	26.5	27.0
22	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
24	27.0	27.0	27.5	27.0	27.0	27.5	27.0	27.0	27.5	27.0	27.5	28.0	27.5	27.5	28.0	27.5	28.0	28.5

ตารางที่ 1 อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
26	27.0	27.0	27.5	27.0	27.0	27.5	27.0	27.0	27.5	27.0	27.5	28.0	27.5	27.5	28.0	27.5	28.0	28.5
27	28.5	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
28	28.5	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
30	28.5	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	30.5
32	29.0	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
33	28.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
34	28.5	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
36	28.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	30.0	30.5	30.0	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5
38	26.0	26.5	26.9	26.0	26.5	26.2	26.8	26.5	26.5	26.8	26.8	26.5	27.0	27.0	26.5	27.0	27.0	27.0
40	29.0	29.2	29.5	28.8	29.5	29.0	29.5	29.9	29.0	29.0	30.0	29.9	29.5	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
42	29.5	29.5	30.0	28.5	29.5	29.0	29.5	29.5	30.5	29.9	30.5	31.0	30.0	30.0	30.0	29.5	30.1	30.0
43	26.0	26.5	26.9	26.0	26.5	26.2	26.8	26.5	26.5	26.8	26.8	26.5	27.0	27.0	26.5	27.0	27.0	27.0
44	28.5	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.5	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	30.0	30.5	31.0
45	29.0	29.2	29.5	28.8	29.5	29.0	29.5	29.9	29.0	29.0	30.0	29.9	29.5	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
48	29.5	29.7	31.2	29.5	30.2	31.5	30.1	31.0	31.0	30.8	31.0	32.0	30.5	31.5	32.0	31.0	31.0	31.5
49	28.5	28.5	29.0	28.5	29.0	29.0	29.0	29.0	28.8	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0
50	28.5	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.5	29.0	29.5	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0
52	28.0	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.5	29.0	29.5	29.5	29.5	30.0	30.0	30.5	31.0

ตารางที่ 1 อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
54	28.5	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.0	29.5	29.0	29.5	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.5	31.0
58	26.2	26.5	27.0	26.8	26.8	27.0	27.0	27.0	27.2	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
59	28.0	28.5	29.5	29.0	29.2	29.8	29.8	29.8	30.0	30.0	30.0	30.2	30.0	30.0	30.5	30.5	30.5	30.0
60	28.8	29.2	30.0	29.2	29.8	30.0	30.0	30.0	30.2	30.5	30.5	30.5	30.5	31.0	31.5	31.0	31.5	31.0
61	28.5	29.0	29.0	28.8	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.5	29.5	29.2	29.0	29.2
63	27.0	27.0	27.8	27.0	27.5	28.0	27.5	28.0	28.5	28.0	28.0	28.5	28.0	28.0	28.0	28.0	28.5	28.8
65	25.0	25.2	25.5	25.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.5	26.0	26.0	26.0	26.5	26.5	26.5	26.5	27.0	27.0
67	24.8	24.8	25.0	25.5	25.5	25.0	26.0	26.8	26.5	26.0	26.0	26.8	26.5	27.0	27.0	27.8	28.0	27.0
69	26.0	26.0	26.0	26.5	26.8	25.8	26.8	27.0	26.2	26.8	26.8	26.5	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
71	24.5	24.2	24.0	24.5	24.5	24.2	24.5	24.8	24.2	24.2	24.5	24.2	24.8	24.5	24.8	24.8	24.8	24.5
73	27.0	27.0	27.0	27.2	28.0	28.0	27.5	28.5	28.8	28.0	28.5	29.0	28.5	28.5	29.0	28.0	29.0	29.0
75	28.5	29.5	29.0	29.0	30.0	29.5	29.5	30.2	30.0	30.0	30.5	31.0	30.0	30.5	30.5	30.0	31.0	30.5
77	30.0	30.0	30.0	30.0	30.5	30.5	30.5	30.8	31.0	30.5	31.0	31.0	30.5	30.5	31.0	30.5	31.0	31.0
79	28.0	28.0	28.5	28.0	29.0	29.0	29.0	29.5	29.8	29.0	29.8	30.0	29.0	30.0	30.0	29.0	30.5	30.0
81	27.0	27.0	27.5	27.0	27.5	27.5	27.5	28.0	28.0	28.0	28.2	28.0	28.0	28.0	28.5	27.0	28.8	29.0
85	26.5	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	26.5	27.0	27.0
87	26.0	26.0	26.5	26.0	26.0	26.5	27.0	27.0	28.0	27.5	28.0	28.0	27.0	27.8	28.0	26.5	27.5	28.2
89	27.0	27.5	28.0	27.5	27.5	28.0	27.5	27.5	28.0	27.0	27.5	28.0	27.5	27.5	28.0	28.0	28.5	29.0
91	26.5	27.0	27.5	27.0	27.0	27.5	27.0	27.0	27.5	27.0	27.5	28.0	27.5	27.5	28.0	28.0	28.5	29.0

ตารางที่ 2 ค่าออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ของแต่ละบ่อทดลอง

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
2	11.5	8.5	11.0	12.5	11.0	12.0	11.0	11.0	9.6	12.0	9.8	9.6	8.7	9.1	9.6	8.7	9.1	9.7
4	10.0	10.5	10.5	10.0	10.5	10.1	10.0	9.6	9.8	11.1	10.1	9.9	9.5	9.7	10.0	9.6	9.7	9.8
5	11.5	8.5	11.0	12.5	11.0	12.0	11.0	11.0	9.6	12.0	9.8	9.6	8.7	9.1	9.6	8.7	9.1	9.7
6	9.0	6.6	8.7	9.3	8.0	9.6	8.0	9.0	9.0	8.4	8.3	8.0	8.7	8.4	8.6	9.0	8.5	8.1
7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.6	6.6	6.2	6.5	6.7	6.6	6.5	6.5	6.6	6.6	6.6	6.5	6.3
8	6.5	7.5	6.4	6.6	6.6	6.1	6.5	6.4	6.5	6.7	6.6	6.5	6.6	6.6	6.6	6.5	6.4	6.4
9	7.5	7.5	7.8	7.5	7.4	7.2	7.4	7.4	7.5	7.3	7.2	7.1	7.4	7.3	7.4	7.3	7.4	7.4
11	7.3	7.4	7.4	7.6	7.5	7.4	7.5	7.3	7.7	7.3	7.5	7.6	6.9	8.0	7.6	6.7	8.0	7.4
12	7.9	7.5	7.1	7.9	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.6	7.5	7.6	7.7	7.8	7.5	7.6	7.9
13	7.1	7.1	6.9	7.1	7.2	7.2	6.8	6.9	6.9	6.8	7.0	7.1	7.0	6.9	7.1	6.9	7.2	7.5
14	7.2	7.0	6.9	8.0	7.9	8.0	7.8	9.1	7.5	6.7	7.1	7.6	8.3	8.4	7.7	7.5	7.7	7.9
16	7.1	6.9	7.0	8.2	7.9	8.0	8.2	9.0	6.9	7.0	7.1	7.6	8.1	8.3	7.5	7.3	7.6	8.0
17	7.7	7.0	7.1	7.2	7.7	7.5	6.6	9.1	6.9	6.9	7.0	7.1	7.6	8.0	7.2	7.6	7.4	7.1
18	7.1	7.2	6.9	7.5	7.8	6.8	8.2	9.1	7.5	7.0	7.1	7.4	8.1	6.9	7.3	7.5	7.7	8.2
19	7.2	7.2	6.9	7.5	7.7	7.6	8.1	9.2	7.6	7.1	7.1	7.5	8.0	7.2	7.1	7.1	7.7	8.2
20	7.2	7.0	6.6	8.0	7.8	7.3	8.3	9.1	8.1	7.2	7.2	7.6	8.2	7.5	7.2	7.4	7.9	8.1
21	7.4	7.4	7.4	7.3	7.0	7.0	6.5	6.8	7.9	6.8	6.8	7.0	7.1	7.8	7.6	7.1	7.6	8.1
22	7.4	6.9	7.4	7.3	7.4	7.5	7.8	8.2	7.9	7.9	8.0	6.9	8.4	8.3	8.3	8.4	8.1	8.6
24	7.9	7.5	7.5	7.3	7.5	7.3	6.7	9.0	7.3	7.2	8.2	7.1	6.9	8.1	8.0	6.8	7.0	8.2

ตารางที่ 2 ค่าออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
26	7.9	7.5	7.5	7.3	7.5	7.3	6.7	9.0	7.3	7.2	8.2	7.1	6.9	8.1	8.0	6.8	7.0	8.2
27	7.9	7.0	7.9	7.0	7.5	7.4	6.8	7.1	7.0	7.4	7.9	7.1	7.0	7.8	7.9	7.0	7.5	8.0
28	7.7	6.8	6.8	7.2	7.6	7.6	8.5	9.0	7.9	7.5	8.5	7.2	7.8	8.1	8.2	7.6	7.9	8.3
30	7.0	7.2	6.5	8.1	7.9	8.1	8.7	9.1	8.5	7.8	7.3	7.8	7.9	8.0	8.4	7.9	7.3	8.4
32	7.0	7.5	6.5	8.3	8.0	8.0	8.5	9.1	8.8	7.6	7.5	7.9	7.7	8.2	8.3	7.9	7.1	8.5
33	7.5	7.3	7.0	7.5	7.7	7.6	8.3	8.9	8.4	7.1	7.0	7.1	7.9	7.8	8.1	7.5	7.0	8.1
34	7.9	7.0	7.9	7.0	7.5	7.4	6.8	7.1	7.0	7.4	7.9	7.1	7.0	7.8	7.9	7.0	7.5	8.0
36	7.5	7.3	7.0	7.5	7.7	7.6	8.3	8.9	8.4	7.1	7.0	7.1	7.9	7.8	8.1	7.5	7.0	8.1
38	9.6	9.3	9.0	9.6	8.7	9.0	8.8	10.2	10.2	10.0	10.8	10.4	9.4	10.0	10.4	9.3	10.6	10.2
40	5.8	5.2	5.8	8.1	6.1	7.2	7.1	5.8	6.1	7.8	6.1	6.4	7.3	5.9	6.1	4.8	6.1	5.8
42	8.5	9.0	8.3	9.0	8.2	7.8	8.2	8.9	6.5	8.2	4.0	5.6	7.1	7.6	9.2	7.2	8.2	9.4
43	9.6	9.3	9.0	9.6	8.7	9.0	8.8	10.2	10.2	10.0	10.8	10.4	9.4	10.0	10.4	9.3	10.6	10.2
44	8.5	7.1	9.2	8.1	7.7	7.5	8.5	9.1	8.4	7.6	7.3	7.5	7.1	8.0	7.8	6.9	9.0	8.4
45	5.8	5.2	5.8	8.1	6.1	7.2	7.1	5.8	6.1	7.8	6.1	6.4	7.3	5.9	6.1	4.8	6.1	5.8
48	6.4	5.5	6.0	6.1	5.8	5.7	5.6	6.4	6.7	6.2	5.5	6.2	5.2	6.4	6.2	5.5	5.4	6.3
49	7.5	7.9	7.7	7.5	6.9	7.3	7.0	7.6	7.9	7.8	8.2	7.8	6.7	7.7	7.2	7.8	7.5	7.9
50	7.5	8.5	8.7	8.0	6.9	6.9	6.9	7.0	7.5	7.5	8.0	7.9	7.1	7.8	7.4	7.6	7.1	7.9
52	8.0	6.0	8.5	8.9	7.8	7.4	7.3	7.1	7.9	7.4	8.2	8.0	8.3	8.2	7.8	7.9	6.5	8.1

ตารางที่ 2 ค่าออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
54	7.2	5.2	8.5	8.5	7.7	7.9	7.2	7.0	7.8	7.5	7.5	8.0	8.4	8.1	7.5	. 7.5	6.9	8.3
58	10.2	9.8	9.3	9.8	9.1	8.6	9.1	9.6	9.9	10.0	9.5	9.8	9.3	9.9	9.3	9.4	9.5	9.3
59	8.7	7.7	7.4	7.7	7.2	6.6	6.7	7.7	8.2	7.8	6.6	8.0	7.3	8.0	7.4	7.0	7.5	7.5
60	9.3	8.1	8.5	8.6	7.9	8.5	7.8	8.9	9.5	9.1	8.2	9.4	8.7	9.5	9.6	8.4	8.5	9.5
61	9.2	8.2	8.7	9.0	9.0	9.1	8.3	8.5	8.4	8.9	7.8	9.4	9.7	9.2	8.4	8.0	7.8	8.8
63	9.7	8.6	9.2	9.8	8.8	9.0	8.2	8.4	8.6	8.7	8.6	9.1	7.7	8.7	8.1	8.3	8.3	8.0
65	11.8	11.8	11.6	11.4	10.8	11.8	10.4	12.2	12.0	11.6	11.8	12.0	11.2	12.0	11.8	9.5	10.9	12.0
67	9.8	8.6	9.4	9.0	9.0	9.0	8.4	9.2	9.6	8.8	8.4	9.0	9.8	10.0	10.4	9.4	10.0	11.0
69	8.5	8.8	9.0	8.5	8.6	9.3	7.4	7.9	7.7	8.4	7.4	8.2	6.3	7.4	8.2	7.2	6.9	8.2
71	9.4	9.0	9.2	9.6	9.1	8.5	8.6	8.6	8.5	8.8	8.5	9.2	7.8	8.7	9.2	8.7	8.4	7.4
73	6.8	5.8	6.7	6.7	6.3	6.3	6.0	6.7	8.9	6.4	8.6	9.1	5.7	6.8	7.8	6.5	6.0	5.7
75	8.0	9.5	6.4	8.5	5.8	8.0	7.3	8.4	8.3	8.7	8.0	8.7	7.8	9.1	9.7	7.2	5.9	9.3
77	9.2	5.2	8.8	8.0	9.6	9.0	7.0	10.0	9.8	9.6	9.0	10.4	9.1	9.6	9.6	8.0	9.6	10.0
79	6.7	6.5	5.8	6.2	5.8	5.4	5.2	6.5	6.6	6.6	5.7	6.1	5.9	6.3	5.6	5.6	6.0	6.7
81	8.5	7.8	8.7	9.1	7.0	6.2	7.3	9.0	6.7	8.5	8.2	6.8	6.0	10.0	7.2	5.2	6.0	5.8
85	11.0	10.6	9.6	11.2	10.0	9.2	8.4	11.4	11.0	10.4	9.8	11.6	10.4	11.4	11.0	11.0	11.2	11.4
87	10.0	9.5	9.2	10.0	9.6	9.0	9.4	10.0	8.7	8.2	9.2	7.0	8.7	8.9	6.9	8.1	9.5	8.7
89	8.5	9.5	8.8	9.8	8.2	7.8	9.0	9.5	8.5	8.1	9.0	7.2	8.9	8.8	7.1	8.3	9.1	8.5
91	9.2	10.0	8.7	10.0	8.3	8.0	9.1	8.9	8.9	8.5	8.9	7.8	9.4	8.9	8.0	8.5	9.2	8.9

ตารางที่ 3 ค่าพีเอชของแต่ละบ่อทดลอง

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
2	8.5	8.4	8.6	8.7	8.6	8.7	8.5	8.7	8.6	8.7	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6	8.6	8.8	8.7
4	8.6	8.4	8.7	8.7	8.6	8.9	8.6	8.9	8.7	8.8	8.7	8.8	8.7	8.7	8.8	8.8	9.1	9.1
5	8.5	8.4	8.6	8.7	8.6	8.7	8.5	8.7	8.6	8.7	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6	8.6	8.8	8.7
6	8.8	8.4	9.0	8.8	8.6	9.0	8.6	8.9	8.8	8.9	8.8	8.9	8.8	8.7	8.7	8.7	9.0	8.8
7	8.8	8.3	9.1	8.8	8.7	9.0	8.8	8.9	8.9	9.0	9.1	9.1	9.1	9.2	9.3	9.0	9.5	9.2
8	8.5	8.3	8.6	8.6	8.5	8.3	8.5	8.5	8.6	8.7	8.6	8.6	8.7	8.7	8.8	8.6	8.7	8.7
9	8.6	8.4	8.8	8.8	8.7	8.5	8.7	8.8	8.9	8.8	8.9	9.0	8.9	9.0	9.2	8.9	9.2	9.1
11	8.6	8.4	8.7	8.8	8.7	8.7	8.6	8.6	8.8	8.8	8.8	8.9	8.8	8.9	9.1	8.8	9.0	8.2
12	8.7	8.5	8.8	8.9	8.8	8.9	8.6	8.7	8.8	8.8	8.9	9.0	8.9	8.9	9.1	8.9	9.0	8.9
13	8.8	8.5	9.0	8.9	8.9	9.0	8.7	8.7	8.7	8.8	8.9	9.0	9.0	8.9	9.1	8.8	9.0	8.9
14	9.0	8.6	9.3	9.2	9.1	9.4	8.8	9.1	8.9	9.1	9.2	9.3	9.2	9.2	9.4	9.1	9.4	9.4
16	9.0	8.8	9.2	9.1	8.9	9.2	9.0	9.1	8.7	9.1	9.0	9.2	9.1	9.1	9.2	9.0	9.2	9.3
17	8.8	8.7	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.9	8.7	9.0	8.9	8.9	9.0	9.0	9.0	8.8	9.0	9.0
18	8.9	8.8	9.0	8.9	8.9	8.9	8.9	9.1	8.9	9.1	9.2	9.1	9.1	9.2	9.2	9.0	9.3	9.3
19	8.9	8.8	9.0	8.9	8.9	8.9	8.9	9.1	8.9	9.1	9.1	9.2	9.1	9.2	9.2	9.0	9.3	9.3
20	8.9	8.9	9.1	8.9	9.0	9.0	9.0	9.2	9.0	9.1	9.2	9.2	9.1	9.2	9.2	9.0	9.4	9.3
21	8.4	8.4	8.5	8.5	8.5	8.4	8.5	8.6	8.5	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.4	8.7	8.6
22	8.4	8.4	8.5	8.5	8.5	8.4	8.5	8.6	8.4	8.7	8.6	8.5	8.6	8.6	8.6	9.4	8.7	8.6
24	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	8.6	8.7	8.9	8.8	8.9	8.8	8.6	8.8	8.9	9.0	8.6	9.1	9.0

ตารางที่ 3 ค่าพีเอชของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
26	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	8.6	8.7	8.9	8.8	8.9	8.8	8.6	8.8	8.9	9.0	8.6	9.1	9.0
27	8.6	8.6	8.6	8.7	8.7	8.7	8.7	8.8	8.7	8.8	8.7	8.7	8.8	8.7	8.8	8.6	8.9	8.7
28	8.8	8.8	9.0	8.8	8.9	8.9	9.0	9.2	9.1	9.2	8.9	9.0	9.0	9.0	9.3	8.8	9.6	9.2
30	9.1	9.2	9.3	9.2	9.3	9.3	9.5	9.5	9.6	9.7	9.1	9.4	9.4	9.0	9.6	9.1	9.8	9.5
32	9.2	9.3	9.4	9.2	9.3	9.3	9.6	9.5	9.6	9.6	9.2	9.5	9.4	9.3	9.6	9.1	9.7	9.6
33	8.8	8.8	8.9	8.8	8.9	8.8	9.0	9.0	9.1	9.1	8.7	8.9	8.9	8.9	9.1	8.8	9.2	9.1
34	8.6	8.6	8.6	8.7	8.7	8.7	8.7	8.8	8.7	8.8	8.7	8.7	8.8	8.7	8.8	8.6	8.9	8.7
36	8.8	8.8	8.9	8.8	8.9	8.8	9.0	9.0	9.1	9.1	8.7	8.9	8.9	8.9	9.1	8.8	9.2	9.1
38	8.9	8.7	8.6	8.8	8.8	8.7	9.0	9.1	9.1	9.0	8.7	9.1	9.0	8.9	9.2	8.8	9.0	9.0
40	8.8	8.7	8.6	8.8	8.7	8.6	8.8	9.0	9.1	9.0	8.6	9.1	8.9	8.8	9.2	8.7	8.9	9.0
42	9.2	9.2	9.3	9.2	9.2	9.2	9.3	9.5	9.7	9.6	9.1	9.8	9.3	9.3	9.8	9.2	9.6	9.6
43	8.9	8.7	8.6	8.8	8.8	8.7	9.0	9.1	9.1	9.0	8.7	9.1	9.0	8.9	9.2	8.8	9.0	9.0
44	9.1	8.9	8.8	9.1	8.9	8.9	9.0	9.3	9.3	9.2	8.7	9.5	9.3	8.9	9.7	8.8	9.3	9.6
45	8.8	8.7	8.6	8.8	8.7	8.6	8.8	9.0	9.1	9.0	8.6	9.1	8.9	8.8	9.2	8.7	8.9	9.0
48	9.0	8.8	9.0	9.0	8.8	8.8	9.0	9.3	9.3	9.2	8.8	9.5	9.0	9.0	9.5	8.9	8.8	9.3
49	8.7	8.6	8.6	8.7	8.6	8.5	8.8	8.9	8.9	8.8	8.6	9.0	8.8	8.7	9.0	8.6	8.6	8.9
50	8.6	8.5	8.3	8.8	8.5	8.5	8.7	8.8	8.7	8.8	8.5	9.0	8.9	8.8	9.0	8.5	8.5	9.1
52	9.0	8.9	8.5	9.1	8.8	8.9	9.0	9.2	9.3	9.2	8.7	9.3	9.1	9.1	9.3	8.9	8.8	9.3

ตารางที่ 3 ค่าพีเอชของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
54	8.9	8.7	8.4	9.1	8.8	8.8	9.0	9.2	9.0	9.2	8.6	9.3	9.2	9.2	9.3	8.7	8.7	9.4
58	9.0	8.9	8.5	9.0	8.8	8.8	9.0	9.1	9.2	9.2	8.7	9.3	9.2	9.2	9.2	8.8	8.9	9.2
59	9.1	9.0	8.6	9.1	8.9	8.9	9.2	9.4	9.6	9.4	8.8	9.4	9.3	9.3	9.5	8.9	9.2	9.5
60	9.1	9.0	8.5	8.9	8.8	8.9	9.1	9.3	9.4	9.3	8.8	9.4	9.2	9.3	9.4	8.9	9.1	9.4
61	9.1	9.0	8.3	8.9	8.7	8.8	9.0	9.3	9.3	9.2	8.8	9.3	9.1	9.2	9.3	8.8	9.1	9.4
63	9.2	9.0	8.6	9.2	9.0	9.0	9.1	9.6	9.2	9.3	8.8	9.4	9.4	9.6	9.8	9.1	9.4	9.8
65	9.3	9.1	8.9	9.2	9.1	9.1	9.3	9.6	9.3	9.3	8.9	9.6	9.4	9.6	9.8	9.2	9.4	9.6
67	8.6	8.5	8.4	8.9	8.6	8.5	8.8	9.0	9.0	8.9	8.4	9.0	9.0	9.2	9.1	8.8	8.8	9.1
69	8.7	8.5	8.3	8.6	8.5	8.5	8.7	8.8	8.9	8.8	8.4	8.9	8.8	8.9	8.9	8.6	8.7	8.9
71	8.8	8.7	8.4	8.6	8.6	8.6	8.8	9.0	8.9	8.8	8.5	9.1	8.9	8.9	9.1	8.5	8.7	9.0
73	9.0	8.9	8.8	9.1	9.0	8.9	9.0	9.3	9.4	9.3	8.7	9.4	9.3	8.8	9.4	9.1	9.2	9.4
75	8.0	8.0	7.5	7.5	8.5	8.5	8.2	8.8	8.9	8.5	7.5	8.5	8.5	8.2	8.5	8.0	8.5	8.5
77	7.5	7.5	6.5	8.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	7.0	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0
79	7.5	7.5	7.0	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	7.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.5	7.0	7.0	8.0
81	8.7	8.1	6.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.5	8.0	7.0	8.5
85	8.7	8.7	8.0	8.9	8.4	8.5	8.9	9.1	9.1	8.8	8.3	8.9	9.2	8.8	9.3	8.7	8.6	9.2
87	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	8.8	8.0	8.5	8.5	8.0	7.5	8.5	8.5	7.5	8.5	7.0	7.0	8.0
89	8.7	8.5	6.9	8.0	8.0	8.0	8.0	8.5	8.5	8.0	8.0	8.5	8.5	8.0	8.5	8.0	7.0	8.0
91	9.2	8.9	8.1	9.1	8.9	8.4	9.4	9.5	8.9	8.9	8.6	9.2	9.8	9.6	9.1	9.5	8.8	9.3

ตารางที่ 4 ค่าความเข้มแสง (ลักซ์) ของแต่ละบ่อทดลอง

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
2	2300	2500	2700	1680	2450	3000	1700	1780	2500	2100	1900	2050	2400	1500	1900	4000	4000	4000
4	400	560	500	490	590	790	580	700	900	700	750	900	630	850	1150	900	1000	1200
5	2300	2500	2700	1680	2450	3000	1700	1780	2500	2100	1900	2050	2400	1500	1900	4000	4000	4000
6	920	1400	1100	1450	1500	1900	3000	2200	2500	1700	2100	2700	3000	430	460	900	1700	4500
7	1150	1020	1700	900	930	1250	720	840	1260	650	740	980	680	760	830	600	700	920
8	157	135	145	123	149	107	126	129	129	82	106	118	90	120	118	96	134	140
9	1280	980	1500	1300	1500	2000	1400	1700	2200	1000	1800	2020	1700	1900	2400	1800	2500	3000
11	1500	1700	1550	4500	2500	2500	1700	3300	7000	1900	2400	3000	1900	1800	2600	1800	1800	3600
12	600	1030	1000	700	1300	1400	1030	1200	1100	950	700	880	900	1000	1200	750	1050	1300
13	2800	5000	27000	10000	30000	30000	3200	5000	23000	15000	22000	27000	28000	31000	31000	20000	22000	29000
14	2000	2500	3200	8000	22000	24000	2400	3400	15000	3600	12500	20000	10000	15000	24000	4100	32000	33000
16	1600	5000	34000	5300	12000	28000	5000	14000	25000	6000	14000	30000	9000	25000	30000	21000	27000	34000
17	3000	3900	4500	3720	5800	6800	15000	17000	13000	7000	7800	8700	6800	9400	10500	7000	11000	13800
18	2900	3500	5000	5000	5300	7000	5100	5000	12000	8900	9000	12100	9520	8540	11000	9680	12100	12900
19	4500	5000	5900	5500	5600	8000	6200	6550	10000	8500	9100	11000	9840	8660	9980	8200	11500	12800
20	7000	7500	8000	13000	6000	7700	5000	23000	7400	5500	6850	7750	6200	5540	7800	6500	8950	12300
21	2500	3000	3000	2900	3100	6500	4400	6900	8800	4800	5500	6850	5640	5010	8000	7200	8420	11500
22	1000	9000	15000	12000	9000	12000	8900	9400	10000	5750	7700	7700	4500	11000	11600	8100	9500	12000
24	3000	3000	5000	4850	5000	8500	7700	8000	9500	6950	7530	8500	7750	7210	10100	8900	9800	13100

ตารางที่ 4 ค่าความเข้มแสง (ลักซ์) ของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
26	3000	3000	5000	4850	5000	8500	7700	8000	9500	6950	7530	8500	7750	7210	10100	8900	9800	13100
27	4500	5000	8000	7900	8000	10000	8600	8800	9000	8640	9200	12400	10300	9940	10200	9650	10100	13000
28	5000	6000	7700	7000	7400	9500	8900	9100	9800	7870	8300	12000	9900	8700	9950	11500	13100	14000
30	5100	5500	8000	6000	6350	8300	7950	8540	9500	8560	9020	10200	9870	9700	11500	13200	15200	16600
32	7900	8200	10000	8500	9000	11000	9400	10200	12000	10100	11000	13200	11000	10900	35200	27100	28500	30200
33	8500	13000	13000	10000	19000	68000	54000	70000	73000	15000	72000	80000	27000	55000	78000	28000	73000	74000
34	4500	5000	8000	7900	8000	10000	8600	8800	9000	8640	9200	12400	10300	9940	10200	9650	10100	13000
36	8500	13000	13000	10000	19000	68000	54000	70000	73000	15000	72000	80000	27000	55000	78000	28000	73000	74000
38	14000	18000	16000	16000	17000	18000	18000	16000	19000	18000	20000	18000	19000	20000	15000	18000	20000	9500
40	2500	3000	1300	3000	3600	5000	4500	6000	10000	5900	10000	12000	6000	8000	11600	11000	13000	13800
42	8000	8100	10000	23000	24000	11000	10000	15000	26000	25000	26000	42000	20000	25800	40500	13000	25000	49000
43	14000	18000	16000	16000	17000	18000	18000	16000	19000	18000	20000	18000	19000	20000	15000	18000	20000	9500
44	1500	1800	2200	1700	1900	2200	1800	2000	2300	1900	2350	2400	1900	2400	2700	2200	2800	2700
45	2500	3000	1300	3000	3600	5000	4500	6000	10000	5900	10000	12000	6000	8000	11600	11000	13000	13800
48	16500	21000	22000	37000	22000	28000	12000	29000	44000	12000	22000	20000	12000	15000	40000	15000	21000	29000
49	5500	28000	33000	11000	36000	37000	44000	45000	43000	39000	40000	44000	40000	48000	45000	18000	40000	30000
50	6000	27500	30000	27000	23000	25200	31200	35000	39700	25600	29800	32000	30900	34500	38000	25100	28400	31000
52	5900	20000	22000	20000	19850	20000	17500	18200	20000	16800	17500	22100	21500	26500	30200	29800	31200	35600

ตารางที่ 4 ค่าความเข้มแสง (ลักซ์) ของแต่ละบ่อทดลอง (ต่อ)

	P 1	P 2	P 3	P4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18
Days	(S1/T3)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S0/T0)	(S0/T3)	(S1/T3)	(S2/T6)	(S0/T3)	(S0/T0)	(S1/T6)	(S1/T3)	(S1/T6)	(S2/T6)	(S2/T3)	(S2/T0)	(S0/T3)	(S2/T0)	(S2/T3)
58	3000	5200	3000	5000	7000	5000	2400	3100	31000	2700	3100	4000	3500	3600	5300	3400	4700	5800
59	6000	6000	7000	5500	7600	10000	10000	11000	15000	13000	14000	15500	23100	27300	26500	36800	26600	24500
60	4700	8600	25000	7600	11700	28000	9000	15000	30500	9300	33000	37000	13000	36500	36600	34000	43000	40500
61	5000	16000	16800	6000	8200	12000	6000	7300	9000	4700	6000	6000	5100	7900	9000	6000	9000	9600
63	3800	4100	5000	3300	5300	5700	4000	7300	10000	6200	9000	10200	5500	13800	15500	7500	15100	15100
65	3800	4100	8200	4800	7400	8400	6200	8700	10400	7500	9600	10000	8900	11000	17000	7500	10000	12700
67	16000	8300	10000	12000	8000	10100	11100	23000	12000	5700	8600	22000	22000	47000	66000	40000	55000	58000
69	3400	3600	6900	3500	6900	6600	3700	6000	8500	4000	6800	7200	6100	8800	10100	5100	6100	9100
71	1700	1600	2600	1400	2300	1800	2100	2300	2500	2200	2300	2000	1500	2100	1800	1600	1800	1700
73	4400	7000	6700	10000	23000	45000	4800	11000	21000	9500	25000	22000	9000	41000	39000	25000	30000	38000
75	4200	4600	12500	4000	9800	40000	6300	10500	43000	10000	21000	44000	6600	52000	50000	43000	38000	52000
77	4100	6600	7600	3900	6900	8400	5700	8600	12000	8700	11000	10000	7400	12000	13000	8900	12500	23000
79	3500	4000	5000	4800	5100	6500	5900	6250	6500	5780	6320	7800	5230	8400	11900	9010	10200	13100
81	1800	3400	4600	2100	2800	3600	2000	3800	5700	2600	3600	7400	2700	5000	8100	4700	6000	7000
85	1500	2200	3200	1200	8000	8000	3500	6000	5600	2800	5800	5800	3200	5100	6600	3500	3300	3700
87	1700	2400	3700	1700	3000	3400	6000	10500	10600	8400	8500	10000	8800	9900	9700	8000	7200	11400
89	2000	3000	4000	3800	4000	5400	4900	5500	9800	7900	8200	12100	10300	13200	15200	14600	15800	17500
91	2000	3000	4400	4200	4300	6500	5850	5500	7800	7100	7800	8200	7650	8940	10300	10000	12600	16800

ภาคผนวก จ ตารางที่ 1 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดS0/T0

S0/T0		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0000	0.0106	1.4284	1.5459	5.5498	2.9585	0.7709	0.0895
4-Sep-02	4	0.1116	0.0625	2.5096	3.1188	5.7404	2.1408	1.0578	0.0401
6-Sep-02	6	0.1289	0.0678	2.7404	3.5957	7.1691	2.8596	1.0116	0.0612
8-Sep-02	8	0.0089	0.0041	2.8739	3.7702	5.7676	2.3965	0.9800	0.0718
12-Sep-02	12	0.0901	0.0439	4.8287	6.3883	15.7737	11.7764	1.3563	0.1649
14-Sep-02	14	0.2239	0.1228	2.8123	3.7611	5.3873	3.0040	1.4436	0.0117
16-Sep-02	16	0.0187	0.0160	3.0372	4.1585	5.2998	4.2303	1.2683	0.0982
18-Sep-02	18	0.1410	0.0719	3.0633	4.0663	6.0930	3.5793	1.5454	0.0158
20-Sep-02	20	0.2338	0.1252	2.6252	3.1318	4.7745	1.2882	1.5869	0.0808
22-Sep-02	22	0.1349	0.0710	2.2127	2.5422	6.1117	1.6422	1.8388	0.0287
26-Sep-02	26	0.0254	0.0213	0.2332	0.0816	6.5049	0.2938	1.8321	0.1339
28-Sep-02	28	0.0495	0.0275	0.2304	0.1605	12.0715	7.1241	1.8716	0.2318
30-Sep-02	30	0.0434	0.0258	0.0762	0.0381	6.1417	1.2345	1.8091	0.2505
2-Oct-02	32	0.0350	0.0189	0.0376	0.0166	6.8419	2.5440	1.8659	0.3210
4-Oct-02	34	0.0691	0.0364	0.0000	0.0291	5.9713	2.9952	1.4325	0.0295
6-Oct-02	36	0.1091	0.0576	0.0464	0.0066	7.0683	3.4321	1.5718	0.2537
8-Oct-02	38	0.0000	0.0025	0.0431	0.0478	5.5246	3.7053	1.7859	0.2146
10-Oct-02	40	0.0498	0.0343	0.0419	0.0033	4.7721	4.3615	1.7703	0.2006
12-Oct-02	42	0.1371	0.1027	0.0264	0.0204	6.2508	3.8073	1.6963	0.2741
14-Oct-02	44	0.1600	0.1191	0.0730	0.0549	5.9353	3.7423	1.9458	0.1192
18-Oct-02	48	0.0144	0.0116	0.4206	0.5917	5.6034	3.4543	2.1786	0.1118
20-Oct-02	50	0.2016	0.1540	0.7314	1.0033	7.1352	3.6149	2.2674	0.0790
22-Oct-02	52	0.3512	0.2841	0.7219	1.0043	6.1919	3.3102	2.3087	0.0685
24-Oct-02	54	0.4234	0.3533	1.0326	1.4732	8.0945	3.5526	2.2422	0.3064
28-Oct-02	58	0.0609	0.0436	1.7477	2.4390	10.6110	3.0730	2.7768	0.1882
30-Oct-02	60	0.0667	0.0382	0.7261	0.9407	9.8338	4.8899	2.2346	0.2702
2-Nov-02	63	0.1302	0.0925	0.6823	0.9214	12.4858	5.3040	2.8320	0.3731
4-Nov-02	65	0.0347	0.0218	0.5913	0.8101	12.8814	3.8493	3.0988	0.5702
6-Nov-02	67	0.0093	0.0051	0.4349	0.6117	13.9767	4.2016	2.8987	0.4215
8-Nov-02	69	0.0448	0.0281	0.2717	0.3809	13.4143	5.1083	2.8493	0.2973
10-Nov-02	71	0.1729	0.1187	0.2940	0.3648	13.5581	4.5954	3.2417	0.5210
12-Nov-02	73	0.0256	0.0220	0.1564	0.1622	13.3844	4.4367	2.9015	0.2870
14-Nov-02	75	0.0168	0.0093	0.1443	0.1428	13.6091	3.8577	3.0735	0.3918
16-Nov-02	77	0.0722	0.0474	0.0908	0.1150	12.5465	3.9430	2.5289	0.3383
18-Nov-02	79	0.0898	0.0597	0.0400	0.0466	12.8745	3.5091	2.6826	0.3890
20-Nov-02	81	0.0909	0.0549	0.0149	0.0211	12.3148	3.7538	1.5436	0.2416
24-Nov-02	85	0.0874	0.0624	0.0682	0.0931	13.2822	1.9416	2.8961	0.4369
26-Nov-02	87	0.1249	0.0745	0.0116	0.0066	14.6820	1.0861	2.6126	0.4780
28-Nov-02	89	0.0609	0.0433	0.0000	0.0000	12.9590	2.1291	2.6253	0.4028
30-Nov-02	91	0.1445	0.0972	0.0257	0.0099	12.8460	0.6382	2.7240	0.4453
	min	0.0000	0.0025	0.0000	0.0000	4.7721	0.2938	0.0000	0.0000
	max	0.4234	0.3533	4.8287	6.3883	15.7737	11.7764	3.2417	0.5702
	average	0.0998	0.0666	0.9060	1.1628	9.1758	3.4841	1.5953	0.1790

ตารางที่ 2 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S1/T0

S1/T0		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0000	0.0053	0.2935	0.3270	2.0401	0.1467	0.5763	0.3097
4-Sep-02	4	0.3316	0.1168	1.0722	1.2203	4.5114	0.4027	0.9649	0.1844
6-Sep-02	6	0.3285	0.1063	1.0809	1.3126	5.3002	1.1698	0.9375	0.2587
8-Sep-02	8	0.1070	0.0060	1.1507	1.5918	5.5595	1.1772	1.0822	0.2508
12-Sep-02	12	0.1798	0.0617	3.4945	4.6892	15.4029	5.6588	1.3320	0.4904
14-Sep-02	14	0.2341	0.0903	1.9929	2.7529	7.3729	0.9360	1.6398	0.5982
16-Sep-02	16	0.0293	0.0017	1.7803	2.5178	7.4620	1.0346	1.2009	0.4326
18-Sep-02	18	0.3981	0.0507	0.9630	1.3587	8.7958	1.6129	1.4800	0.2798
20-Sep-02	20	0.3224	0.0844	0.1438	0.1411	8.7323	2.3544	1.5749	0.3323
22-Sep-02	22	0.0407	0.0107	0.0447	0.0113	10.4510	2.1176	1.6150	0.3870
26-Sep-02	26	0.0057	0.0019	0.0150	0.0082	9.9092	2.5767	1.5768	0.3869
28-Sep-02	28	0.0662	0.0009	0.0963	0.0324	16.6943	6.3204	1.6782	0.4894
30-Sep-02	30	0.0466	0.0117	0.0668	0.0249	11.7222	3.7476	1.7254	0.4949
2-Oct-02	32	0.0211	0.0182	0.0376	0.0100	12.0387	2.8484	1.6836	0.4552
4-Oct-02	34	0.2576	0.1582	0.0354	0.0501	11.0160	2.6000	1.5261	0.3982
6-Oct-02	36	0.9088	0.9744	0.0557	0.0427	11.1637	1.3729	1.6897	0.5496
8-Oct-02	38	0.0298	0.0421	0.0582	0.0692	11.2289	2.5832	1.8388	0.4303
10-Oct-02	40	0.0470	0.0108	0.0536	0.0231	11.0700	1.2855	1.7242	0.3771
12-Oct-02	42	0.1587	0.1070	0.0420	0.0153	11.3875	0.1750	1.7264	0.5259
14-Oct-02	44	0.3394	0.3524	0.1175	0.0145	13.2460	3.5520	1.7333	0.4595
18-Oct-02	48	0.0000	0.0000	0.0246	0.0253	9.2098	0.9956	1.9400	0.3197
20-Oct-02	50	0.0420	0.0204	0.0453	0.0121	12.1221	0.2883	1.8969	0.3528
22-Oct-02	52	0.0666	0.0142	0.0684	0.0801	9.3625	0.3756	2.4034	0.4628
24-Oct-02	54	0.1159	0.0367	0.0148	0.0177	10.4361	1.5570	2.6289	0.6161
28-Oct-02	58	0.0233	0.0013	0.0323	0.0294	13.2597	2.8263	2.4057	0.0485
30-Oct-02	60	0.0640	0.0540	0.1651	0.1077	14.6555	2.6917	2.4190	0.1038
2-Nov-02	63	0.1135	0.0208	0.0970	0.0635	16.7585	6.3334	2.6964	0.3279
4-Nov-02	65	0.0322	0.0081	0.0298	0.0005	16.2046	5.1921	2.7618	0.2163
6-Nov-02	67	0.0247	0.0086	0.0189	0.0067	16.6257	6.0023	2.6837	0.1698
8-Nov-02	69	0.0628	0.0318	0.0576	0.0615	16.5917	5.6170	2.6879	0.4114
10-Nov-02	71	0.2197	0.1535	0.0660	0.0594	15.9591	6.6328	3.0474	0.3852
12-Nov-02	73	0.0768	0.0450	0.0185	0.0229	15.9383	7.2013	2.7938	0.2906
14-Nov-02	75	0.0899	0.0418	0.1166	0.1105	15.9323	7.7366	3.1178	0.3655
16-Nov-02	77	0.0777	0.0477	0.0047	0.0033	16.3879	7.6231	2.6375	0.5027
18-Nov-02	79	0.0907	0.0354	0.0106	0.0050	16.9632	8.3202	2.8379	0.2040
20-Nov-02	81	0.0774	0.0585	0.0046	0.0065	16.7284	9.0353	1.6134	0.2229
24-Nov-02	85	0.1043	0.0564	0.0035	0.0016	17.9278	10.4531	2.8905	0.3656
26-Nov-02	87	0.1416	0.0505	0.0383	0.0411	19.6814	9.7748	2.8452	0.4099
28-Nov-02	89	0.0607	0.0100	0.0000	0.0000	19.2024	10.1653	3.0669	0.6376
30-Nov-02	91	0.0967	0.0004	0.0211	0.0000	18.9681	8.9984	3.1220	0.8886
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0401	0.1467	0.0000	0.0000
	max	0.9088	0.9744	3.4945	4.6892	19.6814	10.4531	3.1220	0.8886
	average	0.1358	0.0727	0.3276	0.4114	12.6005	4.0373	1.5731	0.2960

ตารางที่ 3 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S2/T0

S2/T0		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.6434	0.9100	0.5054	0.6496	2.2822	1.2714	0.4101	0.2440
4-Sep-02	4	1.2323	1.3635	1.3753	0.9363	3.3423	0.9114	0.9113	0.1766
6-Sep-02	6	0.5208	0.2190	2.2037	0.4822	4.7488	1.1265	0.7202	0.2007
8-Sep-02	8	0.2004	0.0549	2.4911	0.6658	6.4366	0.9040	0.9292	0.1264
12-Sep-02	12	0.2631	0.0909	6.1413	0.0512	11.6951	1.6386	1.0486	0.1230
14-Sep-02	14	0.3396	0.0653	3.2671	1.2652	6.3262	1.8503	1.0272	0.2985
16-Sep-02	16	0.0290	0.0061	1.6506	0.2634	2.7637	0.3219	0.7015	0.2921
18-Sep-02	18	1.5837	0.7902	1.5531	0.1100	3.7339	0.2430	1.0304	0.5390
20-Sep-02	20	0.7093	0.0831	1.2204	1.5487	7.9156	8.3069	0.9988	0.4116
22-Sep-02	22	0.2994	0.1200	1.6050	2.2147	5.0727	0.9508	1.2819	0.3473
26-Sep-02	26	0.0099	0.0029	1.6984	2.3725	4.2833	1.4918	0.9276	0.8060
28-Sep-02	28	0.1319	0.0882	1.5041	2.0915	5.8515	1.2380	1.3080	0.5603
30-Sep-02	30	0.0891	0.0301	1.0480	1.4290	5.1129	1.7636	1.2216	0.5183
2-Oct-02	32	0.0705	0.0451	0.5681	0.6371	4.9508	1.4351	1.0748	0.7517
4-Oct-02	34	0.3024	0.1643	0.0583	0.0824	5.3830	0.9984	1.4031	0.4425
6-Oct-02	36	0.4228	0.1095	0.3946	0.5187	5.9307	1.0511	1.0670	0.4525
8-Oct-02	38	0.0072	0.0102	0.0163	0.0066	4.1322	0.0423	1.1178	0.5983
10-Oct-02	40	0.0518	0.0027	0.0466	0.0198	3.2788	0.1377	1.0986	0.4195
12-Oct-02	42	0.6251	0.1850	0.0348	0.0153	4.6881	1.1159	0.9205	0.4082
14-Oct-02	44	0.1639	0.0173	0.0354	0.0113	3.5582	0.6343	1.0432	0.3810
18-Oct-02	48	0.0971	0.1123	0.1231	0.1740	3.9224	2.9056	1.2111	0.4003
20-Oct-02	50	0.1154	0.0839	0.0709	0.0796	6.3041	4.6129	1.4350	0.1292
22-Oct-02	52	0.0914	0.0324	0.0566	0.0033	4.4821	6.0099	1.6179	0.2239
24-Oct-02	54	0.2087	0.0966	0.0352	0.0401	7.4122	5.7456	1.6178	0.0064
28-Oct-02	58	0.0198	0.0167	0.1629	0.1650	7.4546	6.9535	1.8145	0.1203
30-Oct-02	60	0.0395	0.0083	0.2049	0.1342	9.4690	6.1685	1.9428	0.1019
2-Nov-02	63	0.2200	0.0563	0.0497	0.0033	10.9508	6.4006	2.1417	0.1398
4-Nov-02	65	0.0131	0.0009	0.0325	0.0066	9.0518	7.4300	2.1740	0.1081
6-Nov-02	67	0.0222	0.0009	0.0024	0.0033	5.4443	7.6994	2.1129	0.0340
8-Nov-02	69	0.2133	0.0278	0.0365	0.0116	10.6565	7.9910	2.2275	0.0817
10-Nov-02	71	0.5348	0.1005	0.0744	0.0204	11.1410	8.5117	2.5922	0.1906
12-Nov-02	73	0.0626	0.0002	0.0405	0.0115	12.0602	8.3160	2.4731	0.1228
14-Nov-02	75	0.0175	0.0031	0.0144	0.0000	12.4251	8.2029	2.3192	0.0116
16-Nov-02	77	0.1359	0.0557	0.0094	0.0033	11.5551	6.7907	2.1868	0.0834
18-Nov-02	79	0.1614	0.0062	0.0059	0.0050	12.0162	7.0181	2.2145	0.0954
20-Nov-02	81	0.1989	0.0731	0.0011	0.0016	11.8210	7.4203	1.2089	0.0016
24-Nov-02	85	0.2174	0.0553	0.0347	0.0294	12.6916	7.3375	1.8310	1.0042
26-Nov-02	87	0.3404	0.2662	0.0256	0.0066	14.9982	6.9424	2.3771	0.0185
28-Nov-02	89	0.1966	0.1035	0.0000	0.0000	13.9922	8.0989	2.3893	0.2870
30-Nov-02	91	0.2648	0.2298	0.0480	0.0149	14.3201	7.1902	3.1615	0.0458
	min	0.0072	0.0002	0.0000	0.0000	2.2822	0.0423	0.0000	0.0000
	max	1.5837	1.3635	6.1413	2.3725	14.9982	8.5117	3.1615	1.0042
	mean	0.1978	0.0608	0.0583	0.0401	6.3151	3.7593	1.0867	0.1278
	average	0.2717	0.1422	0.6938	0.3923	7.5914	4.1295	1.1893	0.2324

ตารางที่ 4 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S0/T3

S0/T3		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0000	0.0000	0.3627	0.3913	5.6708	4.1566	1.1627	0.4260
4-Sep-02	4	0.1234	0.0488	0.3578	0.0826	7.5240	6.3165	1.3539	0.2425
6-Sep-02	6	0.0726	0.0408	0.3528	0.0882	8.0882	5.2426	1.3854	0.3244
8-Sep-02	8	0.1078	0.0241	0.3531	0.0339	6.7190	5.5078	1.4676	0.4855
12-Sep-02	12	0.1077	0.0257	0.4927	0.1230	17.2568	11.3394	1.8460	0.6155
14-Sep-02	14	0.0577	0.0149	0.2801	0.0033	14.6534	8.7942	2.3181	0.3248
16-Sep-02	16	0.0035	0.0049	0.0389	0.0550	7.9822	5.9087	1.9499	0.6032
18-Sep-02	18	0.0000	0.0000	0.0459	0.0259	8.2802	6.0538	1.8526	0.4438
20-Sep-02	20	0.0207	0.0292	0.0835	0.0098	7.2559	6.7077	2.0720	0.6312
22-Sep-02	22	0.0199	0.0281	0.0883	0.0373	8.1133	7.0659	2.1168	0.4460
26-Sep-02	26	0.0015	0.0021	0.0242	0.0082	8.1032	6.1706	1.8951	0.5024
28-Sep-02	28	0.0369	0.0388	0.0642	0.0324	10.4282	5.4082	1.9723	0.7137
30-Sep-02	30	0.0167	0.0127	0.0469	0.0099	7.4511	7.1866	2.0014	0.7058
2-Oct-02	32	0.0730	0.0925	0.0753	0.0532	8.1335	7.4146	2.0256	0.6645
4-Oct-02	34	0.0482	0.0252	0.0228	0.0065	6.7361	6.7391	1.6992	0.4272
6-Oct-02	36	0.0860	0.0547	0.0569	0.0049	7.2352	5.0839	1.9034	0.7771
8-Oct-02	38	0.2852	0.4033	0.1141	0.1054	7.4260	6.7331	2.0536	0.5855
10-Oct-02	40	0.0186	0.0057	0.1980	0.2108	7.6451	6.4504	1.9113	0.3175
12-Oct-02	42	0.0470	0.0205	0.0792	0.0475	8.1229	5.0108	1.7973	0.4613
14-Oct-02	44	0.1184	0.0115	0.0730	0.0161	7.8639	5.8778	2.1313	0.7453
18-Oct-02	48	0.0066	0.0015	0.1074	0.0000	7.2989	5.0392	2.4407	1.0555
20-Oct-02	50	0.1408	0.0214	0.1443	0.0242	8.8602	5.3448	2.4882	1.0475
22-Oct-02	52	0.0531	0.0268	0.1132	0.0133	7.0551	4.2962	2.6967	1.2236
24-Oct-02	54	0.1029	0.0861	0.0760	0.0465	7.6758	3.2237	3.0517	1.3986
28-Oct-02	58	0.0685	0.0461	0.0878	0.0196	8.7077	5.0021	3.1855	1.1417
30-Oct-02	60	0.0361	0.0076	0.1218	0.0132	9.2469	4.0151	2.8768	1.1361
2-Nov-02	63	0.0776	0.0248	0.0721	0.0217	11.0615	5.4383	3.1180	1.0188
4-Nov-02	65	0.0394	0.0297	0.0580	0.0361	10.5551	5.5278	3.2828	1.1008
6-Nov-02	67	0.0207	0.0039	0.0437	0.0318	11.6790	6.0023	3.0672	0.9217
8-Nov-02	69	0.0477	0.0058	0.0518	0.0566	11.7506	5.5110	2.9311	0.9155
10-Nov-02	71	0.1810	0.0489	0.0672	0.0271	11.2210	5.6820	3.4225	0.8298
12-Nov-02	73	0.1002	0.0415	0.0255	0.0131	11.5557	5.4177	3.1450	0.6585
14-Nov-02	75	0.0203	0.0098	0.0505	0.0170	12.9946	7.1431	3.4200	0.8636
16-Nov-02	77	0.0639	0.0191	0.0236	0.0067	11.8340	5.9583	3.0056	0.5718
18-Nov-02	79	0.0683	0.0027	0.0518	0.0299	12.5780	6.9740	2.9705	0.4457
20-Nov-02	81	0.1476	0.0823	0.0883	0.1086	12.0525	7.2238	1.7802	0.2939
24-Nov-02	85	0.0585	0.0070	0.0439	0.0392	13.7931	8.1277	3.1814	0.2572
26-Nov-02	87	0.0940	0.0096	0.0256	0.0066	15.9318	8.3480	2.8914	0.3057
28-Nov-02	89	0.0296	0.0279	0.0047	0.0067	14.1250	8.4537	3.2129	0.5402
30-Nov-02	91	0.0716	0.0129	0.0503	0.0116	13.4627	7.9347	3.0748	0.7482
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.6708	3.2237	0.0000	0.0000
	max	0.2852	0.4033	0.4927	0.3913	17.2568	11.3394	3.4225	1.3986
	average	0.0668	0.0350	0.1102	0.0457	9.8532	6.2458	1.8492	0.5176

ตารางที่ 5 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S0/T6

S0/T6		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0000	0.0000	0.6095	0.5182	4.7372	1.8093	1.0506	0.2165
4-Sep-02	4	0.1055	0.0035	1.0966	1.3030	5.6505	2.3104	1.2582	0.1383
6-Sep-02	6	0.0023	0.0023	0.9561	1.1484	6.2040	2.4913	1.3015	0.1741
8-Sep-02	8	0.0060	0.0068	0.7519	0.9438	5.5595	1.8500	1.3315	0.2421
12-Sep-02	12	0.0418	0.0148	0.2669	0.0905	12.5912	13.9175	1.5865	0.4301
14-Sep-02	14	0.0249	0.0108	0.1157	0.1047	5.4986	2.5417	1.9435	0.1604
16-Sep-02	16	0.0000	0.0005	0.0224	0.0484	4.4219	2.6210	1.7423	0.3952
18-Sep-02	18	0.0311	0.0440	0.0732	0.0485	5.3118	2.0327	1.7860	0.3076
20-Sep-02	20	0.0459	0.0157	0.1288	0.0509	5.6854	1.4215	1.9539	0.4590
22-Sep-02	22	0.0828	0.0219	0.1651	0.0876	6.7993	1.3613	2.2258	0.4998
26-Sep-02	26	0.0215	0.0304	0.0924	0.0914	8.0552	0.2712	2.0744	0.1983
28-Sep-02	28	0.0393	0.0108	0.1204	0.0340	9.9982	0.2389	2.2373	0.3003
30-Sep-02	30	0.0295	0.0244	0.0903	0.0547	9.3684	0.7716	2.3112	0.3440
2-Oct-02	32	0.0375	0.0175	0.0647	0.0316	10.2245	0.5871	2.3520	0.2323
4-Oct-02	34	0.0326	0.0110	0.0069	0.0097	9.3687	1.2272	2.1286	0.0653
6-Oct-02	36	0.0389	0.0303	0.0754	0.0312	9.9351	2.3810	2.4041	0.4646
8-Oct-02	38	0.0127	0.0179	0.0477	0.0280	9.4472	0.8681	2.4641	0.0882
10-Oct-02	40	0.0411	0.0069	0.0571	0.0181	9.4631	1.6757	2.2701	0.0552
12-Oct-02	42	0.0579	0.0091	0.0528	0.0204	11.6506	1.6848	2.3306	0.0468
14-Oct-02	44	0.0921	0.0309	0.0628	0.0210	11.4968	0.9514	2.6432	0.2303
18-Oct-02	48	0.0346	0.0490	0.0470	0.0380	9.4397	2.2961	3.3232	0.6082
20-Oct-02	50	0.0930	0.0264	0.1138	0.0052	13.0943	0.6431	3.1415	0.2302
22-Oct-02	52	0.0942	0.0367	0.0802	0.0167	12.4170	0.8921	3.2190	0.2893
24-Oct-02	54	0.0890	0.0267	0.0670	0.0209	12.8086	0.4386	3.0424	0.1314
28-Oct-02	58	0.0790	0.0075	0.1363	0.0033	12.8315	1.7272	3.7501	0.3736
30-Oct-02	60	0.0853	0.0272	0.1206	0.0083	12.2288	0.3365	3.5064	0.2089
2-Nov-02	63	0.0779	0.0006	0.0816	0.0251	14.5430	1.9023	3.5641	0.3869
4-Nov-02	65	0.0524	0.0237	0.0800	0.0148	14.1948	2.2603	3.8188	0.2810
6-Nov-02	67	0.0218	0.0023	0.0449	0.0067	12.8498	5.7539	3.6599	0.2736
8-Nov-02	69	0.0668	0.0012	0.0670	0.0216	15.0779	2.0772	3.4710	0.2660
10-Nov-02	71	0.0938	0.0104	0.0588	0.0153	15.3509	2.3769	3.9629	0.2466
12-Nov-02	73	0.2448	0.1970	0.0336	0.0180	15.8437	2.0288	3.5046	0.2138
14-Nov-02	75	0.0306	0.0264	0.0409	0.0102	16.7266	2.0348	3.6569	0.3696
16-Nov-02	77	0.0398	0.0015	0.0236	0.0233	16.3104	2.3001	3.3295	0.0649
18-Nov-02	79	0.0430	0.0065	0.0129	0.0050	16.8383	2.4497	3.1670	0.0970
20-Nov-02	81	0.0370	0.0193	0.0103	0.0049	16.0648	3.0336	1.9867	0.0329
24-Nov-02	85	0.0302	0.0107	0.0092	0.0098	16.9860	4.7863	3.5949	0.1145
26-Nov-02	87	0.0669	0.0012	0.0256	0.0099	19.1995	7.2619	3.1860	0.0409
28-Nov-02	89	0.0219	0.0155	0.0000	0.0000	17.9478	4.9679	3.2574	0.6276
30-Nov-02	91	0.0568	0.0354	0.0304	0.0165	16.9826	5.9351	3.5221	0.3287
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	4.4219	0.2389	0.0000	0.0000
	max	0.2448	0.1970	1.0966	1.3030	19.1995	13.9175	3.9629	0.6276
	average	0.0526	0.0209	0.1449	0.1209	11.4801	2.4629	2.0588	0.1968

ตารางที่ 6 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S1/T3

S1/T3		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0034	0.0049	0.3677	0.2750	2.5588	0.1467	0.6059	0.4173
4-Sep-02	4	0.0605	0.0488	0.4990	0.5232	3.7170	0.3815	0.9504	0.2635
6-Sep-02	6	0.0687	0.0912	0.4270	0.5187	4.5956	0.9532	0.9168	0.3401
8-Sep-02	8	0.1599	0.2233	0.4228	0.5236	3.6865	1.0932	0.9963	0.3279
12-Sep-02	12	0.0463	0.0499	2.6516	3.4938	11.6951	6.2705	1.1243	0.2745
14-Sep-02	14	0.0205	0.0133	2.8609	3.9739	7.0496	2.6557	1.3422	0.2581
16-Sep-02	16	0.0000	0.0044	1.1437	1.6174	3.8692	0.3219	1.2264	0.4501
18-Sep-02	18	0.1857	0.2627	1.1247	1.5776	3.9839	0.3756	1.4004	0.2040
20-Sep-02	20	0.0960	0.1357	1.4419	1.9769	3.2824	0.9995	1.3968	0.2849
22-Sep-02	22	0.0773	0.1093	1.7931	2.4514	4.8894	0.5186	1.5625	0.3661
26-Sep-02	26	0.0248	0.0248	1.5229	2.1015	6.5529	1.1301	1.6110	0.2271
28-Sep-02	28	0.0296	0.0358	2.9292	4.0679	12.5937	5.1693	1.6976	0.2586
30-Sep-02	30	0.0366	0.0060	0.4982	0.6449	7.7160	2.1824	1.7200	0.3164
2-Oct-02	32	0.0380	0.0042	0.0776	0.0798	8.6255	2.5440	1.8416	0.3298
4-Oct-02	34	0.0268	0.0173	0.0069	0.0097	8.0818	3.1928	1.6743	0.3170
6-Oct-02	36	0.0390	0.0099	0.0580	0.0131	9.8592	3.6037	1.7179	0.2202
8-Oct-02	38	0.0000	0.0000	0.0233	0.0033	8.3842	3.7265	2.2156	0.0449
10-Oct-02	40	0.0157	0.0034	0.0396	0.0033	8.8787	4.5221	2.0180	0.2613
12-Oct-02	42	0.0702	0.0182	0.0516	0.0221	11.4030	4.1793	2.0034	0.3744
14-Oct-02	44	0.0994	0.0010	0.0753	0.0613	10.3756	2.9177	2.2988	0.3097
18-Oct-02	48	0.0282	0.0077	0.0503	0.0427	10.8477	5.0595	2.8973	0.0178
20-Oct-02	50	0.0551	0.0089	0.1027	0.0623	13.5962	3.3932	2.8131	0.3153
22-Oct-02	52	0.0757	0.0291	0.0519	0.0367	13.1142	4.6483	2.8653	0.2893
24-Oct-02	54	0.1127	0.0168	0.0318	0.0321	11.7231	1.2281	3.3822	0.0055
28-Oct-02	58	0.0394	0.0023	0.0497	0.0114	15.0837	2.2206	3.5767	0.3080
30-Oct-02	60	0.0739	0.0289	0.0890	0.0232	15.1948	5.2488	3.3603	0.5475
2-Nov-02	63	0.0872	0.0189	0.0745	0.0251	17.7238	0.8952	3.5261	0.2992
4-Nov-02	65	0.0428	0.0083	0.0673	0.0131	17.9137	2.5960	4.0137	0.2882
6-Nov-02	67	0.0135	0.0105	0.0378	0.0267	18.2795	1.5109	3.6726	0.2401
8-Nov-02	69	0.0538	0.0005	0.0435	0.0017	19.6493	2.1408	3.6607	0.2765
10-Nov-02	71	0.0927	0.0202	0.0480	0.0034	20.2491	3.0108	3.9089	0.2291
12-Nov-02	73	0.1674	0.1201	0.0278	0.0098	20.9358	3.1213	3.7564	0.3561
14-Nov-02	75	0.0348	0.0283	0.1082	0.0510	23.0216	3.8577	3.9691	0.3645
16-Nov-02	77	0.0490	0.0010	0.0377	0.0133	21.9950	3.7239	3.5540	0.3062
18-Nov-02	79	0.0552	0.0162	0.0318	0.0150	23.3146	3.6194	3.4177	0.1669
20-Nov-02	81	0.0356	0.0032	0.0252	0.0259	22.7778	3.0118	2.0472	0.0740
24-Nov-02	85	0.0335	0.0139	0.0196	0.0016	23.1322	2.1448	3.6665	0.2422
26-Nov-02	87	0.0657	0.0204	0.0360	0.0016	25.1175	1.8740	3.3127	0.1616
28-Nov-02	89	0.0261	0.0196	0.0024	0.0033	23.3351	1.7325	3.6013	0.1933
30-Nov-02	91	0.0521	0.0158	0.0421	0.0165	22.9994	1.2551	3.8426	0.2859
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.5588	0.1467	0.0000	0.0000
	max	0.1857	0.2627	2.9292	4.0679	25.1175	6.2705	4.0137	0.5475
	mean	0.0476	0.0165	0.0580	0.0267	11.7091	2.5700	1.7189	0.2584
	average	0.0573	0.0364	0.4632	0.5940	13.0451	2.5794	1.9070	0.2079

ตารางที่ 7 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S1/T6

S1/T6		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0044	0.0057	0.5808	0.2027	8.6767	1.0758	0.7064	0.2152
4-Sep-02	4	0.2212	0.0992	0.9761	0.1067	9.5474	0.4875	1.1678	0.1103
6-Sep-02	6	0.0168	0.0036	1.1680	0.0152	10.3423	0.1950	1.0482	0.1579
8-Sep-02	8	0.0122	0.0132	1.2147	0.2182	10.9775	0.2523	1.0842	0.1469
12-Sep-02	12	0.1232	0.0942	1.7714	0.6574	11.3844	0.7647	1.2767	0.1887
14-Sep-02	14	0.0182	0.0124	1.2985	0.5958	10.9993	0.5007	1.7921	0.1803
16-Sep-02	16	0.0139	0.0196	1.0128	0.8520	11.1308	0.7587	1.4254	0.2863
18-Sep-02	18	0.0860	0.0111	1.2771	1.4754	11.2116	0.3314	1.7076	0.0568
20-Sep-02	20	0.0307	0.0434	1.6252	1.9277	11.1548	0.0888	1.7136	0.1262
22-Sep-02	22	0.1566	0.1653	1.8252	2.2504	13.0658	1.9015	1.9385	0.1582
26-Sep-02	26	0.0209	0.0242	2.1625	2.9897	12.7195	3.5486	1.8882	0.1500
28-Sep-02	28	0.0160	0.0050	1.9879	2.7109	12.6003	4.8652	2.0102	0.3008
30-Sep-02	30	0.0237	0.0057	4.6766	6.5772	2.2033	4.6735	2.1830	0.0721
2-Oct-02	32	0.0266	0.0068	0.1388	0.1663	6.8685	4.4357	2.0125	0.3538
4-Oct-02	34	0.0470	0.0288	0.0274	0.0388	6.5055	5.0959	1.8466	0.2664
6-Oct-02	36	0.0584	0.0325	0.1184	0.1050	4.0954	5.2340	1.8330	0.3091
8-Oct-02	38	0.0000	0.0000	0.0524	0.0016	2.6051	5.6321	2.1121	0.4197
10-Oct-02	40	0.0202	0.0020	0.0606	0.0296	2.4672	4.9583	1.8518	0.0774
12-Oct-02	42	0.0978	0.0523	0.0516	0.0356	3.4658	5.0983	1.7653	0.2065
14-Oct-02	44	0.1350	0.0437	0.0662	0.0065	3.0499	4.3343	2.0899	0.3036
18-Oct-02	48	0.0000	0.0000	0.0873	0.0285	3.5920	2.7024	2.4904	0.5181
20-Oct-02	50	0.0905	0.0112	0.0844	0.0294	4.9241	3.4153	2.3381	0.1564
22-Oct-02	52	0.0499	0.0087	0.0814	0.0250	3.9177	3.7093	2.4922	0.3588
24-Oct-02	54	0.0688	0.0024	0.0488	0.0305	4.9001	2.9605	2.4257	0.2223
28-Oct-02	58	0.0335	0.0065	0.0820	0.0506	7.5181	2.1085	2.9814	0.2714
30-Oct-02	60	0.0311	0.0159	0.1042	0.0017	9.0407	1.2113	2.9742	0.2532
2-Nov-02	63	0.0812	0.0104	0.0508	0.0050	9.6848	2.3946	2.9320	0.1531
4-Nov-02	65	0.0092	0.0069	0.0591	0.0082	9.7797	2.9094	3.2060	0.0449
6-Nov-02	67	0.0148	0.0059	0.0591	0.0334	11.0643	2.1732	3.2524	0.3153
8-Nov-02	69	0.0586	0.0346	0.0412	0.0050	11.2710	3.3278	2.9424	0.2293
10-Nov-02	71	0.1923	0.0827	0.0564	0.0051	11.5572	3.4862	3.5977	0.2110
12-Nov-02	73	0.0423	0.0258	0.0371	0.0164	11.6976	4.0577	3.2252	0.4234
14-Nov-02	75	0.0153	0.0013	0.0541	0.0119	12.6199	4.6420	3.0226	0.1296
16-Nov-02	77	0.0648	0.0314	0.0342	0.0050	10.7497	4.8849	2.7609	0.3580
18-Nov-02	79	0.0675	0.0446	0.0235	0.0000	10.6429	5.3187	2.9164	0.2525
20-Nov-02	81	0.0868	0.0641	0.0034	0.0049	9.4136	6.5036	1.7468	0.1693
24-Nov-02	85	0.1186	0.0483	0.0300	0.0163	9.9936	6.9762	3.5009	0.2422
26-Nov-02	87	0.1188	0.0290	0.0662	0.0082	12.5286	7.1554	3.1103	0.0156
28-Nov-02	89	0.0384	0.0234	0.0095	0.0134	9.8300	8.0989	2.9650	0.1082
30-Nov-02	91	0.0749	0.0297	0.0667	0.0182	8.9350	8.7431	2.9114	0.5589
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.2033	0.0888	0.0000	0.0000
	max	0.2212	0.1653	4.6766	6.5772	13.0658	8.7431	3.5977	0.5589
	mean	0.0446	0.0178	0.0667	0.0294	9.8048	3.5174	1.8700	0.1581
	average	0.0596	0.0288	0.5652	0.5190	8.7183	3.5253	1.7547	0.1746

ตารางที่ 8 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S2/T3

S2/T3		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.2905	0.4108	0.4001	0.5359	3.3887	0.8802	0.8351	0.1319
4-Sep-02	4	0.0498	0.0272	1.4787	2.0087	4.4365	1.1870	1.0959	0.2472
6-Sep-02	6	0.0891	0.1255	1.5079	2.0595	4.5343	0.2600	1.0533	0.2362
8-Sep-02	8	0.0396	0.0358	1.8763	2.5243	6.4217	1.4295	1.1463	0.2692
12-Sep-02	12	0.0704	0.0756	4.7454	6.5949	10.7372	7.7999	1.3939	0.5670
14-Sep-02	14	0.0500	0.0708	1.2441	1.6972	4.3714	0.0435	1.7573	0.5455
16-Sep-02	16	0.0335	0.0474	0.4315	0.6103	2.4223	1.0806	1.2717	0.3014
18-Sep-02	18	0.1140	0.1555	0.3054	0.4156	3.0465	0.8617	1.3867	0.3508
20-Sep-02	20	0.0000	0.0000	0.4199	0.5381	2.1831	0.1999	1.3721	0.3597
22-Sep-02	22	0.0351	0.0497	0.5342	0.7004	3.6823	0.7131	1.4735	0.3290
26-Sep-02	26	0.0034	0.0027	0.3498	0.4719	3.8998	1.2658	1.4610	0.2426
28-Sep-02	28	0.0096	0.0019	0.2018	0.2043	7.5255	5.2996	1.4161	0.1980
30-Sep-02	30	0.0165	0.0015	0.1032	0.0597	4.8167	2.3588	1.4416	0.2415
2-Oct-02	32	0.0233	0.0114	0.0882	0.0416	5.4274	2.8049	1.4016	0.0818
4-Oct-02	34	0.1362	0.1355	0.0171	0.0242	4.9712	3.7439	1.4831	0.0852
6-Oct-02	36	0.0406	0.0099	0.0534	0.0066	6.2492	4.4618	1.3107	0.0058
8-Oct-02	38	0.0000	0.0000	0.0640	0.0247	5.4797	4.9546	1.5185	0.1469
10-Oct-02	40	0.0321	0.0010	0.0571	0.0016	5.3564	6.0601	1.5422	0.1287
12-Oct-02	42	0.0457	0.0109	0.0480	0.0238	7.5659	5.7985	1.3888	0.2796
14-Oct-02	44	0.0777	0.0014	0.0833	0.0758	6.6081	5.8778	1.5676	0.3382
18-Oct-02	48	0.0424	0.0584	0.1219	0.0744	6.8391	5.6894	1.7409	0.4519
20-Oct-02	50	0.0814	0.0557	0.0893	0.0398	7.5587	6.0766	1.8204	0.4774
22-Oct-02	52	0.0595	0.0099	0.0991	0.0367	6.3247	7.1603	1.9182	0.4417
24-Oct-02	54	0.0488	0.0254	0.0465	0.0337	7.5673	3.9474	1.7589	0.4970
28-Oct-02	58	0.0164	0.0181	0.0762	0.0523	6.2809	4.8450	2.1678	0.6730
30-Oct-02	60	0.0255	0.0059	0.0867	0.0464	7.8194	6.1236	2.0638	0.5324
2-Nov-02	63	0.0471	0.0085	0.0662	0.0401	6.6464	4.0731	2.4581	0.7276
4-Nov-02	65	0.0121	0.0057	0.0649	0.0459	5.6336	3.8493	2.5529	0.7792
6-Nov-02	67	0.0169	0.0011	0.0213	0.0301	2.1807	3.0839	2.4906	0.8048
8-Nov-02	69	0.0435	0.0095	0.0423	0.0100	6.2650	2.8827	2.2795	0.4361
10-Nov-02	71	0.2066	0.1486	0.1104	0.1086	5.7946	2.7165	2.7674	0.8298
12-Nov-02	73	0.1746	0.1581	0.0961	0.0672	5.8961	3.2997	2.6752	0.7843
14-Nov-02	75	0.0106	0.0010	0.0361	0.0000	7.4041	3.7729	2.4950	0.6551
16-Nov-02	77	0.0587	0.0228	0.0259	0.0133	5.9789	3.9430	2.3161	0.5021
18-Nov-02	79	0.0675	0.0207	0.0329	0.0166	6.1954	4.4801	2.5587	0.5839
20-Nov-02	81	0.0753	0.0362	0.0688	0.0876	6.3735	5.1287	1.4919	0.5440
24-Nov-02	85	0.0443	0.0163	0.0266	0.0310	7.0562	6.3667	2.8662	0.8174
26-Nov-02	87	0.0684	0.0034	0.0511	0.0263	9.8633	5.6008	2.5623	0.7925
28-Nov-02	89	0.0227	0.0215	0.0000	0.0000	7.3946	5.6567	2.5184	0.6476
30-Nov-02	91	0.0613	0.0413	0.0409	0.0017	8.1679	5.2969	2.3788	0.3317
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.1807	0.0435	0.0000	0.0000
	max	0.2905	0.4108	4.7454	6.5949	10.7372	7.7999	2.8662	0.8298
	mean	0.0450	0.0194	0.0833	0.0459	6.2223	3.9452	1.4672	0.3152
	average	0.0585	0.0461	0.3710	0.4727	5.9091	3.7769	1.4077	0.3345

ตารางที่ 9 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของชุดการทดลอง S2/T6

S2/T6		Ammonia		Nitrite		Nitrate		Phosphate	
Date	Days	mg-NH4-N/L	SD	mg-NO2-N/L	SD	mg-NO3-N/L	SD	mg PO4-P/L	SD
2-Sep-02	2	0.0000	0.0000	0.5478	0.6654	3.9419	1.6137	1.0936	0.2280
4-Sep-02	4	0.1995	0.1801	1.0783	1.2978	5.2758	2.2892	1.2631	0.1770
6-Sep-02	6	0.0012	0.0004	1.0207	1.2944	6.0968	2.5997	1.3088	0.1494
8-Sep-02	8	0.0195	0.0037	1.0627	1.3348	6.1690	0.9460	1.4589	0.1498
12-Sep-02	12	0.0768	0.0864	1.1531	1.0502	6.3651	2.6655	1.6534	0.3021
14-Sep-02	14	0.0224	0.0234	0.7985	0.2160	10.0511	8.6854	1.9622	0.2183
16-Sep-02	16	0.0035	0.0049	0.2299	0.1084	5.9175	5.3799	1.9104	0.4326
18-Sep-02	18	0.0454	0.0642	0.1605	0.0551	6.5461	5.0596	1.9515	0.3723
20-Sep-02	20	0.0354	0.0500	0.2378	0.1460	5.0258	4.4866	2.0361	0.4007
22-Sep-02	22	0.0385	0.0544	0.2465	0.1508	7.1202	4.1056	2.2845	0.4554
26-Sep-02	26	0.0069	0.0068	0.1397	0.0735	7.8315	3.7521	2.0093	0.1730
28-Sep-02	28	0.0300	0.0425	0.2683	0.0519	20.1345	19.9170	2.0608	0.2988
30-Sep-02	30	0.0179	0.0010	0.0879	0.0282	7.8719	3.2847	2.0571	0.2587
2-Oct-02	32	0.0329	0.0371	0.0447	0.0133	8.2411	3.0006	2.1015	0.1504
4-Oct-02	34	0.0392	0.0032	0.0034	0.0048	7.1332	2.6416	1.9294	0.0153
6-Oct-02	36	0.0541	0.0629	0.0487	0.0460	8.8733	2.4669	1.9299	0.0447
8-Oct-02	38	0.0061	0.0086	0.0454	0.0346	7.7404	1.7997	2.2505	0.1009
10-Oct-02	40	0.0272	0.0010	0.0419	0.0132	7.0608	1.6298	2.1264	0.0479
12-Oct-02	42	0.0401	0.0034	0.0372	0.0119	9.0048	1.1378	2.1586	0.1530
14-Oct-02	44	0.0926	0.0230	0.0468	0.0048	8.9254	0.6554	2.3478	0.1365
18-Oct-02	48	0.0147	0.0208	0.0604	0.0380	8.0316	1.0363	2.7980	0.2771
20-Oct-02	50	0.0640	0.0245	0.0624	0.0156	9.7855	1.2419	2.6300	0.1395
22-Oct-02	52	0.0555	0.0287	0.0460	0.0117	8.7151	1.0095	2.8933	0.0479
24-Oct-02	54	0.0620	0.0146	0.0352	0.0048	4.7475	5.9177	2.7022	0.1896
28-Oct-02	58	0.0223	0.0106	0.0347	0.0065	10.8489	1.4804	3.2130	0.1626
30-Oct-02	60	0.0404	0.0147	0.0820	0.0132	10.2937	0.0224	3.0145	0.1264
2-Nov-02	63	0.0447	0.0068	0.0508	0.0017	12.2009	1.7680	3.1454	0.3210
4-Nov-02	65	0.0178	0.0047	0.0580	0.0197	11.5046	1.9023	3.5573	0.1883
6-Nov-02	67	0.0217	0.0039	0.0165	0.0033	10.6838	6.4576	3.3553	0.2047
8-Nov-02	69	0.0363	0.0063	0.0271	0.0216	12.0504	3.0523	3.0056	0.3242
10-Nov-02	71	0.1888	0.0451	0.0396	0.0051	12.1494	2.9202	3.5401	0.2506
12-Nov-02	73	0.1624	0.0530	0.0174	0.0115	11.7764	3.9016	3.1817	0.3396
14-Nov-02	75	0.0139	0.0025	0.0216	0.0102	12.7248	4.3452	3.1726	0.5371
16-Nov-02	77	0.0424	0.0158	0.0271	0.0083	11.3538	5.1916	2.8119	0.4539
18-Nov-02	79	0.0684	0.0120	0.0153	0.0116	11.7509	6.2457	3.0205	0.3191
20-Nov-02	81	0.0555	0.0364	0.0161	0.0065	10.7716	6.3727	1.6662	0.2310
24-Nov-02	85	0.0445	0.0067	0.0173	0.0082	11.3027	7.3149	3.0294	0.2290
26-Nov-02	87	0.0814	0.0042	0.0372	0.0066	13.4321	6.3462	2.9065	0.3524
28-Nov-02	89	0.0264	0.0313	0.0000	0.0000	10.9960	8.1615	2.6704	0.4696
30-Nov-02	91	0.0552	0.0209	0.0409	0.0050	10.8755	6.4882	2.3380	0.5668
	min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.9419	0.0224	0.0000	0.0000
	max	0.1995	0.1801	1.1531	1.3348	20.1345	19.9170	3.5573	0.5668
	mean	0.0388	0.0147	0.0460	0.0132	8.9651	3.0264	2.0589	0.1750
	average	0.0477	0.0255	0.1953	0.1661	9.2830	3.9823	1.8566	0.1922

ภาคผนวก ฉ

ตาราง ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในแต่ละบ่อทดลอง ณ วันที่ 0, 30, 60 และ90 ของการทดลอง

	Total chlorophyll (mg chl/L)			
POND	0 Day	30 Day	60 Day	90 Day
1	14.2520	13.9816	5.1946	11.4497
2	0.2857	2.1425	1.7868	0.3850
3	13.6014	15.4938	5.9699	23.0399
4	3.3646	4.3521	0.9226	6.1706
5	1.5700	2.9148	0.5161	7.5679
6	20.3501	4.3884	1.1238	1.8513
7	1.0687	8.9316	2.0504	9.2002
8	17.0272	13.4618	9.6511	38.6290
9	16.0414	10.4534	10.4871	46.0867
10	11.0992	16.3717	2.0401	7.7034
11	0.2983	0.4939	0.0715	0.6078
12	13.0766	7.0321	8.2144	21.9840
13	2.4089	1.7731	0.3175	6.9465
14	0.4534	0.2130	3.8954	11.6769
15	16.0414	19.4206	13.1679	56.6442
16	1.2231	0.9811	0.3324	2.2345
17	19.8333	49.4337	12.5618	11.9600
18	15.6398	10.1457	6.1744	30.4142

ภาคผนวก ซ

ตารางที่ 1 น้ำหนักตัว น้ำหนักอาหารของกุ้งกุลาดำ และน้ำหนักปลานิล ณ วันแรกของการทดลอง

		Shrimp		Shrimp Food	Tilapia	
Days	POND	No./pond	g/pond	(g)	No./pond	g/pond
0	1	12	4.90	0.3		
0	2	12	10.80	0.5	3	1.60
0	3	12	5.90	0.3		
0	4	12	5.20	0.3		
0	5	12	3.60	0.2	6	2.00
0	6	12	7.10	0.4	3	1.60
0	7	12	12.30	0.6	6	2.10
0	8	12	12.10	0.6	3	1.90
0	9	12	12.90	0.8		
0	10	12	10.10	0.5	6	1.60
0	11	12	6.20	0.3	3	1.70
0	12	12	13.30	0.7	6	1.50
0	13	12	8.70	0.4	6	2.40
0	14	12	5.60	0.3	3	2.00
0	15	12	7.80	0.4		
0	16	12	8.90	0.5	6	2.20
0	17	12	10.70	0.5		
0	18	12	8.50	0.4	3	1.30

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 น้ำหนักตัว น้ำหนักอาหารของกุ้งกุลาดำ และน้ำหนักปลานิล ณ วันที่ 30 ของการทดลอง

		Shrimp		Shrimp Food	Tilapia	
Days	POND	No./pond	g/pond	(g)	No./pond	g/pond
30	1	7	13.8	5.9		
30	2	7	24.6	13.4	3	9.4
30	3	10	19.9	7.7		
30	4	7	16.1	6.5		
30	5	9	15.5	5.7	6	12
30	6	6	15.7	6.2	3	8
30	7	8	20.2	13.1	6	7.2
30	8	7	19.9	10.4	2	8.5
30	9	6	22.8	11.3		
30	10	7	19.8	11.8	5	5.3
30	11	8	14.8	6.4	2	8.4
30	12	5	13.9	14.6	5	19.5
30	13	9	23.5	7.2	4	12.4
30	14	9	15.3	5.1	3	13.9
30	15	9	24.3	8.0		
30	16	8	16.7	9.9	5	7.8
30	17	10	36.7	16.5		
30	18	10	24.2	8.9	3	12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 น้ำหนักตัว น้ำหนักอาหารของกุ้งกุลาดำ และน้ำหนักปลานิล ณ วันที่ 60 ของการทดลอง

		Shrimp		Shrimp Food	Tilapia	
Days	POND	No./pond	g/pond	(g)	No./pond	g/pond
60	1	4	18.4	20.7		
60	2	4	15.5	36.9	2	26.6
60	3	7	54	29.9		
60	4	5	19.4	24.2		
60	5	6	27	23.3	3	11
60	6	5	26.6	23.6	3	38
60	7	6	29.2	30.3	4	15.81
60	8	4	22.1	29.9	1	5.6
60	9	3	16.2	34.2		
60	10	3	12.1	29.7	4	8
60	11	6	26.6	22.2	2	15.9
60	12	4	21.7	20.9	5	35.9
60	13	8	40.6	35.3	4	29.5
60	14	6	16.4	23.0	3	33.6
60	15	7	42.6	36.5		
60	16	5	17.7	25.1	4	14.3
60	17	8	50	55.1		
60	18	7	28.9	36.3	3	25.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 น้ำหนักตัว น้ำหนักอาหารของกุ้งกุลาดำ และน้ำหนักปลานิล ณ วันที่ 90 ของการทดลอง

		Shrimp		Shrimp Food	Tilapia	
Days	POND	No./pond	g/pond	(g)	No./pond	g/pond
90	1	3	27.54	27.6		
90	2	4	26.97	23.3	1	39.25
90	3	4	53.53	81.0		
90	4	3	23.45	29.1		
90	5	3	32.79	40.5	3	19.98
90	6	4	41.66	39.9	3	58.24
90	7	6	75.60	43.8	2	22.97
90	8	3	38.66	33.2	1	26.5
90	9	2	24.01	24.3		
90	10	2	16.26	18.2	3	21.8
90	11	3	29.06	39.9	2	34.21
90	12	4	43.76	32.6	3	56.84
90	13	7	88.70	60.9		
90	14	4	32.39	24.6	1	37.75
90	15	6	65.00	63.9		
90	16	2	21.10	26.6	4	36.98
90	17	6	81.37	75.0		
90	18	5	60.20	43.4	3	41.31

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวหนึ่งฤทัย คุ้มเสาร์ เกิดเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร เป็นบุตรีคนเดียวของนางภิรมย์ คุ้มเสาร์ และนายบุญทรง คุ้มเสาร์ เข้าศึกษาในระดับชั้นมัธยมต้นจากโรงเรียนราชวินิต มัธยม ในปีการศึกษา 2533 จนจบการศึกษาชั้นมัธยมปลายเมื่อปีการศึกษา 2538 จากนั้นได้ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ในปีการศึกษา 2539 และสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เมื่อปี พ.ศ. 2542

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย