เอกสารอ้างอิง

กนกกาญจน์ วรวุฒิ. 2547. **ประสิทธิภาพของสาหร่ายสไปรูไลน่า (*Spirulina platensis*) ในการลดค่า BOD ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสของน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กรมควบคุมมลพิษ. 2540. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 9. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กาญจนภาชน์ ลิ่วมโนมนต์. 2527. **สาหร่าย ALGAE.** คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

กาญจนวดี คงขึม. 2546. **การบำบัดแอมโมเนียในน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งโดยใช้สาหร่ายเซลล์เดียว.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกระทรวงอุตสาหกรรม. 2537. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. **คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (National Environment Board)** แหล่งที่มา: http://www.onep.go.th/neb/ 25 ตุลาคม 2552.

จรูญ ลีไตรวงศ์. 2531. **การนำ *Chlorella* sp. (k3) ที่ได้จากการเลี้ยงในน้ำกากส่าเหล้าเพื่อเป็นอาหารของ *Moina macrocopa* Straus.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เจียมจิตต์ บุญสม. 2530. สาหร่ายน้ำจืด. **วารสารการประมง** 40(4): 429 – 431.

_____, สุชาติ อิงธรรมจิตร์ และสุมาลี ดุลยอนุกิจ. 2528. **การศึกษาการเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina platensis* ในน้ำเสียจากบ่อหมักก๊าซ.** ในรายงานการสัมมนาวิชาการประจำการ (กรมประมง). หน้า 111-114.

ชาญชัย อมรรัตนานุเคราะห์. 2543. ผลของตัวแปรต่อการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์โดยสาหร่ายขนาด เล็กในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชื่นจิตร์ ชื่นกระมล. 2530. **การเพาะเลี้ยง และปริมาณโปรตีนของสาหร่าย *Spirulina platensis* ในสูตรอาหารต่างๆ.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ฑิฆัมพร กุยยานนท์ , อัญชลี ตัตตะวะศาสตร์ และ วีระพงศ์ ลุลิตานนท์. 2527. **แบคทีเรียวิทยา ตอนที่ 1**. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ณรงค์ นิยมวิทย์. 2528. **ขนมจีน อาหาร** 15(3): 123-129.

ดวงรัตน์ อินทรและสรัญญา พันธุ์พฤกษ์. 2550. **ประมวลองค์ความรู้การนำสาหร่ายมาใช้ในการงานเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานเครือข่ายวิจัยและพัฒนา "อุตสาหกรรมพืช และสัตว์น้ำ", ม.ป.ท.

ทศพร ธงทอง. 2529. **การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนโดยใช้สาหร่าย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธวัช ศรีวีระชัย และสุริยะ แพงดี. 2548. **การเลี้ยงสาหร่ายเขากวาง *Gracilaria edulis* (Geclina) Silva และสาหร่ายมงกุฎหนาม *Acanthophora spicifera* (Vahl) Borgesen ในบ่อบำบัดน้ำทิ้ง**. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชายฝั่ง, ตราด.

ประเทือง เชาว์วันกลาง. 2534. **คุณภาพน้ำทางการประมง**. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซนเตอร์, กรุงเทพฯ.

ประมาณ พรหมสุทธิรักษ์. 2531. **เอกสารการสอนวิชาชลธีวิทยา**. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประมัยพร ทองคณารักษ์ และยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร. 2551. **เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาหร่ายทะเล 4 ชนิดในการลดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำทิ้ง**. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง.

ปิยสิทธิ์ ศาสตรพันธุ์. 2536. **การเจริญเติบโตของสาหร่ายเกลียวทอง (*Spirulina platensis*) ในน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตแป้งทำขนมจีน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พจนีย์ ทองทา. 2550. **ประสิทธิภาพการจัดการของเสียจากโรงงานแป้งขนมจีนจังหวัดขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พรทิภา ตั้งใจตรง. 2533. **ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของสาหร่ายสไปรูไลนา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข. 2539. **การเก็บและรักษาสภาพตัวอย่างน้ำเบื้องต้น**. กรมโรงงานอุตสาหกรรมกระทรางอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

มงคล ตัะอุ่น และสุทธิพงศ์ เปรื่องค้า. 2546. **การจัดการผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไวน์สาโท.** ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

_____. และชุลีมาศ บุญไทย อิวาย. 2550. **การประเมินคุณภาพน้ำเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการบริการจัดการทรัพยากรน้ำฯ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์ และไพพรรณ พรประภา. 2539. **การจัดการคุณภาพน้ำ และการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ เล่มที่ 1 การจัดคุณภาพน้ำ.** พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยุวดี พีรพรพิศาล. 2530. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสาหร่าย.** ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

_____. 2549. **สาหร่ายวิทยา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. **คู่มือการเลี้ยงแพลงก์ตอน.** ภาคชีววิทยาประมง คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วริชย์ วีระวัฒนพงศ์. 2541. **การลดปริมาณสารอาหารในน้ำเสียจากโรงงานฆ่าสัตว์ปีกโดยสาหร่ายสีเขียว *Chlorella* sp.** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล.

วันเพ็ญ วิโรจนกูฎ และคณะ. 2542. **โครงการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรมครัวเรือน.** [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].

วิรัตน์ พลศรี. 2533. **การศึกษาการเจริญเติบโตของสาหร่ายสไปรูไลน่า (*Spirulina platensis*) ที่เพาะเลี้ยงในอาหารจากมูลสัตว์ต่างชนิดกัน.** ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนรินทรวิโรฒ.

วิไลรัตน์ เจริญใหม่รุ่งเรือง. 2541. **ประสิทธิภาพของสาหร่ายสไปรูไลน่า (*Sprirulina* sp.) ในการลดค่าบีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ของน้ำเสียจากโรงงานผักดอง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล.

วุฒิชัย พิชัยยุทธ์. 2536. **การเพาะเลี้ยง *Spirulina* sp. ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล.** โครงงานทางชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 47 หน้า.

สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. 2547. **ยูโทรฟิเคชัน:ผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการประมงในทะเลสาบสงขลา**. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกรมประมง กระทรวงเกษตร และสหกรณ์, สงขลา.

สรวิศ เผ่าทองสุข. 2543. **ศักยภาพการวิจัยและพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายในประเทศไทย**. สำนักพิมพ์ศรีสยาม, กรุงเทพ ฯ.

สิทธิศักดิ์ กองวิบูลศิริ. 2549. **การลดปริมาณฟอสฟอรัสและการควบคุมปริมาณสาหร่ายในแหล่งด้วยสารโพลีอะลูมินัมคลอไรด์**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุดาพร ตงศิริ. 2552. สาหร่ายสไปรูไลน่า: การเพาะเลี้ยงและผลิตภัณฑ์. **ศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** แหล่งที่มา: http://rac.oop.cmu.ac.th/. 25 กันยายน 2552.

สุมาลี ดุลยดนุกิจ. 2536. **ผลของระดับความเข้มข้นต่างๆ ของไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในสูตรอาหาร Zarrouk ต่อการเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทอง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประมง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธีลา ตุลยะเสถียร, โกศล วงศ์วรรค์ และสถิต วงศ์สวรรค์. 2544. **มลพิษสิ่งแวดล้อม (ปัญหา สังคมไทย)**. สำนักพิมพ์รวมสาส์น, กรุงเทพฯ.

สุนีรัตน์ เรืองสมบูรณ์. 2550. การบำบัดน้ำเสียโดยใช้ไซยาโนแบคทีเรีย *Calothrix marchica Lemm*. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า** 25(3): 13-26.

สุมนทิพย์ บุนนาค. 2529. สาหร่ายเกลียวทอง. **วารสารวิทยาศาสตร์ มข**. 14 (3): 153-159.

_____, ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์. 2533. การเปรียบเทียบความสามารถในการทนต่อความเค็มระหว่างออสซิลลาทอเรีย (*Osicllatoria* sp.) และสไปรูไลน่า (*Spirulina* sp.) **วารสารวิทยาศาสตร์ มข** 18 (1) :45-55.

สุรวุธ พุ่มอิ่ม. 2547. **ประสิทธิภาพในการบำบัดตะกั่ว แคดเมียม และโครเมียมด้วยสาหร่ายสไปรูไลนา (*Spirulina platensis*)**. วิทยาศาสตร์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิมล จีระอำไพรัตน์. 2536. **การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองในน้ำทิ้งโรงงานขนมจีน**. ปริญญานิพนธ์ กศ ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

เสกสรร ถารัตน์ .2536. **การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองในน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตขนมจีนผสมกับสูตรซารุกค์ดัดแปลง**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

หยกแก้ว ยามาลี, วิเชียร ยงมานิตชัย, สมบูรณ์ ผู้พัฒน์, กัญญา สุจริตวงศานนท์, ไปรมา ภัทรกุล พงษ์ และไพลิน ผู้พัฒน์. 2525. **การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตน้ำนมถั่วเหลืองโดยใช้สาหร่ายสีเขียว (*Chlorella* sp.)** สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรกัญญา เม่งหยู และอำไพ ล่องลอย. 2551. **เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาหร่ายทะเล 3 ชนิด (*Caulerpa* sp.) ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงปลาทะเล.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, กระบี่.

อุณฤทธิ์ ตอพล. 2537. **การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทอง (*Spirulina platensis*) ในน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตขนมจีนแป้งหมัก.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัจฉรียา แก้วมีศรี. 2544. **การบำบัดน้ำเสียจากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* Fabricius. โดยใช้สาหร่าย ผมนาง *Gracilaria fisheri* (Xia & Abbott) Abbott, Zhang & Xia.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

อำนาจ ศิริเพชร, พิมพรรณ ตันสกุล และดวงรัตน์ เทศประสิทธิ์. 2531. "การเพาะเลี้ยง*Spirulina* sp. ใน อาหารที่เตรียมจากดิน, **วารสารสงขลานครินทร์**. 10(2): 157-168.

Beacker, W.E. and Venkataraman, L.V. 1976. **Algae for food An Manual on the Cultivation and Processing of the Green Algae (*Scenedesmus acutus)*.** New Delhi : Technological Research Institute Mysore, India.

Beijerinck, M.W. 1890. **Culturversuche mit Zoochlorellen, lichein-goinden und andercn neideren**. Algen. Bot. Ztg. 45:726-739.

Bold, H.C. and Wynne, M.J. 1985. **Introduction to the Algae: Structure and Reproduction**. Prentice Hall. Inc Englewood Cliffs, New Jersey.

Boyd, C.E. and Tucker, C.S. 1998. **POND AQUACULTURE WATER QUALITY MANAGEMENT**. Kluwer Academic Publishers, America.

Brian, E. Lapointe, P. Barile, J. Mark, M. Littler, Diane, S. Littler, B.J. Bradley, J.B. and Constance Gasque. 2005. Macroalgal blooms on southeast Florida coral reefs I Nutrient stoichiometry of the invasive green alga Codium is thmocladum in the wider Caribbean indicates nutrient enrichment. **Harmful Algae**: 4(6); 1092-1105.

Champman, VJ. and Chapman, D.J. 1977. **The Algae**. 2nd ed. The English language Book Society and Macmittam, London.

Ciferri, O. 1983. *Spirulina*. The Edible Microorganism. **Microbiological Reviews** 47(2): 551-578.

Falmer, C.M. and Washington, D.C. 1969. **Algae in Water Supplies** : Department of Health. Edreation and Welfare Public Heath service.

Fong, P., Katharyn, B.E., Julie, D.S. and Zedier, J.B. 1996. Salinity stress, nitrogen competition, and facilitation: what controls seasonal succession of two opportunistic green macroalgae. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 206: 203-221.

Gloyna, E. 1971. **Waste Stabilization Ponds**. World Health Organization, Geneva.

Gonzalez, L.E. and bashan, Y. 2000. Increased Growth of the Microalga *Chlorella vulgaris* when Coimmobilized and Cocultured in Alginate Beads with the Plant-Growth-Promoting Bacterium *Azospirillum brasilense*. **Applied and Environmental Microbiology** 66(4): 1527-1531.

Gotaas, H.B., Ludwig, H.F. and Lynch, V. 1953. Algal symbiosis in oxidation ponds, II Growth Characteristics of *Chlorella pyrenoidosa* cultured in sewage. **Sewage Industrial Waste**. 25: 26-37.

Govindan,V.S. 1983. Studies on Sago Mill Waste-Water by Stabilization Pond Method. **IAWPC Tech. ANNU.** 10: 115-120.

_____. and Sundaralingan, SV. 1983. Studies on the treatment of the Textile Mill Wastewater Stabilization and Method. **IAWPC Tech ANNU** 10(0): 115-120.

Hach Company. 1995. Method 8171. Cadmium reduction method. **In: DR/2000 Spectrophotometer Procedures manual.** P. 337-344.

_____. 1995. Method 8048. PhosVer3 method. **In DR/2000 Spectrophotometer procedures manual.** P. 531-538.

Hernandez, J.P. , de-Bashan, L.E. and Moreno, M. 2002. **Removal of ammonium and phosphorus ions from synthetic wastewater by the microalgae *Chlorella vulgaris* coimmobilized in alginate beads with the microalgae growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*** :Department of Biology Pontificia Universidad Javeriana, Pontificia Universidad Javeria, Colombia. Northwest Mexico. 30:190-198.

Inthorn, D., Chanchitpricha, C. and Silipanuntakul, S. 2002. The use of microalgae for color and chemical oxygen demand removal in molasses wastewater. **Journal of Industrial Pollution Control** 18(1): 1-9.

Katchum, B.H. and Redfield, A.C. 1949. Some physical and chemical characteristics of algae growth in mass culture. **Cell comp Physiology** 33: 281.

Kobayashi, H. and Rittmann, B.F. 1982. Microbiol removal of hazardous organic compounds. **Environmental Science & Technology** 16: 170 A-183 A.

Kosaric, N., Nguyen, H.T. and Bengognov, M.A. 1974. Growth of *Spirulina* sp. Maxima algae in effluents from secondary wastewater treatment plant. **Biotechnology** 16:81-889.

Laliberte, G., Olguin, E.J. and De la noue, J. 1997. **Mass cultivation and wastewater treatment using *Spirulin*. In : Vonshak (A) (ed) *Spirulina platensis* (Arthrospira) Physiology, cell biology and biotechnology; Taylor and Francis**, London.

Nakamura, H. 1982. ***Spirulina* : Food for Hungry world**. University of the Trees Press. Boulder Creek, California.

Nemerow, N.L. 1971. **Liquid waste of industry theories, Practices and treatment**. Syracuse University, Addison Wesley.

Oswald, W.J. 1998. **The role of microalgae in liquid waste treatment and reclamation**. In: Lembi CA, Waaland JR (eds) Algae and Human Affairs., Cambridge University Press,Cambridge.

_____. and Gottaas, H.B. 1955. **American Institute of Chemical Engineers**. Proc American. Society. Civilization. Engineers. 81,1.

_____.and Gotaas, H.B. 1957. **Photosynthesis in sewage treatment**. Trans. American Society. Civilization 122; 73-105.

Phung, S.M. 1995. **Algal ponding systems**. In Sarty CA, Hashim MA. Agamuthu P (eds) Waste Treatment Plants. Narosa Publishing House, New Delhi.

Prabaharan, D., Sumathi. M., and Subramanien, G. 1994. Ability to use amplicillin as a nitrogen source by the marine cyanobacterium Phormidium valderianum BDU 30501. **Curr Microbiol** 28: 314-320.

Richmond, A. 1983. Phototrophic Microalgae. **Biotechnology** 3: 109-143.

Ron, P. 2008. About algae-*Chlorella* sp. **ALGAE AS A BIODIESEL FEEDS TOCK** Avail Source: http://algae.tcoalternativefuels.com/ about-algae. 20 ตุลาคม 2552.

Round, F.E.1977. **The Biology of the Algae**. 2nd ed.: Edward Amold, London.

Stanley, J.G. and Jones, J.B. 1976. " Feeding Algae to Fish," **Aquaculture**. 7(3): 219-223.

Smith, G.M. 1950. **Freshwater Algae of the united states.** New York: McGraw Hill Book, New York.

Tam, J.P. and Wong, F. 1989. wastewater nutrient removal by *chlorella pyrenidosa* and *Scenedesmus* sp. **Water Science and Techonology**. 30(6): 369-374.

Thangeswaran, A. 1991. **Bioflocculant production by marine cyanobacterium**. M. Phill Dissertation, Bharathidasan University, India. 2941-2948.

Ulka, G. 1997. **Degradation of alkyl sulphate by the marine cyanobacterium *Ocillatoria willie* BDU 130511**. Summer Project Bharathidasan University, India.

Ven Eykelenburg, C. 1979. The ultra structure of *Spirulina platensis* in relation to temperature and light intensity. **Antonic van Leeuwenh** 45:369-390.

Venkataraman, L.V. A. 1983. **Monograph on *Spirulina platensis*** New Delhi : Technological Research Institute Mysore, India.

Vonshak, A. and Maske, H. 1953. **Algae:Growth Techniques and Biomass Production In** : Cuombs J, Hali DO. Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis. London : Pergaman Press, p 66-77.

Wong, M.H. 1978. The Comparison of Activated and Digested sludge Extracts in Cultivating *Chlorella pyrenoidosa* and C. *salina*. **Environmental Pollution** 14(3): 207-212.

Zarrouk, C. **Contribution a I'e tude d'ual cyanophycee**. Influence de divers facteurs physiques Et chimiques sur la croissance et la photosynthese de Spirulina maxima (Setch. Et Gargner) Geitler. [Doctoral Thesis]. France: University of Paris; 1966.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ 11 อัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายสไปรูไลน่าที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร Zarrouk ที่มีปริมาณน้ำทิ้งความเข้มข้นแตกต่างกัน

	ค่า OD_{560} ของสาหร่ายสไปรูไลน่าที่มีความเข้มข้นน้ำทิ้งแตกต่างกัน (OD_{560}± SD)				
ระยะเวลา	0 %	25%	50%	75%	100 %
0	0.07±0.01^{a}	0.07±0.05^{ab}	0.12±0.06^{a}	0.08±0.05^{b}	0.09±0.06^{ab}
5	0.12±0.00^{b}	0.05±0.02^{ab}	0.09±0.06^{b}	0.05±0.05^{a}	0.05±0.01^{a}
10	0.32±0.04^{c}	0.08±0.04^{b}	0.08±0.04^{b}	0.08±0.07^{b}	0.04±0.02^{a}
15	0.42±0.19^{d}	0.18±0.06^{c}	0.14±0.08^{a}	0.06±0.05^{a}	0.09±0.08^{b}
20	0.54±0.26^{d}	0.24±0.12^{c}	0.091±0.07^{ab}	0.087±0.04^{a}	0.034±0.03^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 12 อัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายคลอเรลลา ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร Beijerinck ที่มีปริมาณน้ำทิ้งที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน

	ค่า OD_{560} ของสาหร่ายคลอเรลลาที่มีความเข้มข้นน้ำทิ้งแตกต่างกัน (OD_{560}± SD)				
ระยะเวลา	0 %	25%	50%	75%	100 %
0	0.11±0.054^{a}	0.11±0.03^{a}	0.11±0.04^{a}	0.12±0.03^{a}	0.13±0.03^{a}
5	0.16±0.05^{ab}	0.18±0.10^{b}	0.14±0.07^{b}	0.09±0.07^{a}	0.33±0.01^{c}
10	0.19±0.05^{b}	0.12±0.12^{a}	0.13±0.09^{ab}	0.28±0.09^{c}	0.11±0.04^{c}
15	0.35±0.08^{b}	0.34±0.13^{b}	0.13±0.07^{a}	0.30±0.19^{b}	0.36±0.17^{b}
20	0.40±0.08^{c}	0.41±0.10^{c}	0.25±0.20^{b}	0.21±0.01^{ab}	0.14±0.08^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และสาหร่ายคลอเรลลา

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	2.82 ±0.12^{a}	8.90±1.10^{b}
	25	3.9 ±0.12^{a}	6.80±0.14^{a}
	50	12.7± 2.48^{b}	7.40±0.31^{a}
	75	21.00± 3.93^{c}	7.50±0.22^{a}
	100	17.75± 3.76^{c}	7.40±0.67^{a}
5	0	9.25 ±5.36^{b}	13.00±2.42^{b}
	25	4.25 ±0.82^{a}	10.00±0.70^{a}
	50	4.62 ±1.74^{a}	12.00±0.61^{b}
	75	11.62± 2.30^{b}	13.00±1.00^{b}
	100	11.37 ±2.53^{b}	12.50±0.00^{b}
10	0	22.75± 5.06^{b}	11.37±0.64^{a}
	25	9.75 ±3.63^{a}	10.37±0.54^{a}
	50	17.25± 4.14^{b}	12.75±1.03^{b}
	75	19.00± 2.23^{bc}	15.75±1.03^{c}
	100	20.00 ±3.00^{bc}	17.25±0.43^{d}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	17.50± 5.59^{c}	11.0±0.93^{ab}
	25	6.00 ±2.44^{a}	9.00±2.03^{a}
	50	10.00 ±3.53^{ab}	12.37±1.78^{b}
	75	11.75± 3.69^{b}	14.50±1.58^{c}
	100	14.25± 2.16^{bc}	17.50±0.93^{d}
20	0	16.25± 1.29^{c}	11.25±1.14^{ab}
	25	5.50± 1.50^{a}	9.62±0.89^{a}
	50	10.27 ±3.77^{b}	12.75±2.65^{b}
	75	12.50± 1.50^{b}	15.75±1.14^{c}
	100	16.00± 1.22^{c}	16.37±1.70^{c}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 14 ค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และสาหร่ายคลอเรลลา

ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	0.25 ± 0.04^{a}	7.88 ± 0.59^{bc}
	25	1.58 ± 0.17^{a}	8.17 ± 0.34^{c}
	50	12.75 ± 1.37^{b}	6.73 ± 1.15^{ab}
	75	21.07 ± 3.61^{d}	6.68 ± 1.22^{ab}
	100	17.7 ± 1.41^{c}	5.57 ± 0.96^{a}
5	0	0.32 ± 0.10^{a}	57.7 ± 15.53^{c}
	25	1.52 ± 0.62^{a}	45.25 ± 4.76^{b}
	50	76.35 ± 5.88^{d}	43.00 ± 3.67^{b}
	75	14.8 ± 1.01^{c}	42.62 ± 5.83^{b}
	100	7.12 ± 1.85^{b}	8.77 ± 5.03^{a}
10	0	115.25 ± 13.14^{c}	34.00 ± 4.59^{b}
	25	101.75 ± 2.48^{c}	39.00 ± 4.80^{b}
	50	103.25 ± 11.43^{c}	30.00 ± 4.91^{b}
	75	68.65 ± 30.69^{b}	30.97 ± 10.48^{b}
	100	19.9 ± 11.18^{a}	12.08 ± 12.71^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	88.25±6.49^{c}	57.12±1.94^{b}
	25	97.00±26.74^{c}	57.25±9.46^{b}
	50	58.35±9.26^{b}	63.50±19.50^{b}
	75	57.75±6.05^{b}	52.75±7.66^{b}
	100	4.92±1.53^{a}	7.32±3.35^{a}
20	0	83.75±8.75^{d}	59.50±19.42^{b}
	25	69.25±8.61^{c}	76.25±5.35^{c}
	50	71.00±8.27^{c}	97.00±14.88^{d}
	75	57.25±6.17^{b}	79.75±10.61^{c}
	100	5.8±0.64^{a}	3.37±0.82^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 15 ค่า DO ของน้ำทิ้งจากโรงงานขนมจีนหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และสาหร่ายคลอเรลลา

ค่า DO (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	5.84 ±0.45^{c}	2.75 ±0.13^{b}
	25	0.12 ±0.02^{a}	0.78 ±0.04^{a}
	50	0.31± 0.08^{b}	2.55 ±0.23^{b}
	75	0.37± 0.08^{b}	2.66 ±0.07^{b}
	100	0.11± 0.02^{a}	2.72 ±0.13^{b}
5	0	5.72± 0.05^{c}	4.32 ±0.08^{c}
	25	0.18± 0.02^{b}	0.57 ±0.24^{b}
	50	0.09± 0.01^{a}	0.16 ±0.04^{a}
	75	0.23± 0.04^{b}	0.11 ±0.02^{a}
	100	0.11± 0.00^{a}	0.21 ±0.04^{a}
10	0	5.62±0.12^{c}	4.03 ±0.12^{c}
	25	0..23±0.03^{b}	0.19 ±0.03^{a}
	50	0.07±0.01^{a}	0.28 ±0.06^{b}
	75	0.11±0.03^{a}	0.14 ±0.02^{a}
	100	0.14±0.08^{ab}	0.13 ±0.01^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 15 ค่า DO ของน้ำทิ้งจากโรงงานขนมจีนหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ค่า DO (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	5.57±0.35^{c}	4.30 ±0.14^{b}
	25	0.48±0.03^{a}	0.00 ±0.00^{a}
	50	0.07±0.05^{b}	0.01 ±0.02^{a}
	75	0.11±0.08^{a}	0.04 ±0.06^{a}
	100	0.20±0.05^{a}	0.07 ±0.02^{a}
20	0	4.3±0.27^{b}	3.72 ±0.05^{b}
	25	0.13±0.04^{a}	0.12 ±0.03^{a}
	50	0.08±0.03^{a}	0.10 ±0.03^{a}
	75	0.13±0.07^{a}	0.08 ±0.01^{a}
	100	0.14±0.02^{a}	0.09 ±0.00^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 ค่าความขุ่นหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและ สาหร่ายคลอเรลลา

ค่าความขุ่น (FAU±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	74±1.50[a]	152 ±8.60[a]
	25	509±36.52[b]	560 ±46.32[b]
	50	1606±301.96[c]	893 ±30.89[c]
	75	1840±325.19[cd]	1204 ±50.57[d]
	100	1924±64.11[d]	1387 ±11.52[e]
5	0	140±18.70[a]	148 ±75.77[a]
	25	505±39.37[b]	888 ±81.19[b]
	50	903±93.76[c]	1075 ±30.61[c]
	75	1767±212.79[e]	1587 ±152.33[d]
	100	1511.25±80.1[d]	1483 ±34.16[d]
10	0	212.5±14.79[a]	146 ±11.92[a]
	25	532.5±68.32[b]	1067 ±58.36[b]
	50	790±188.67[c]	1428 ±182.73[c]
	75	1520±61.64[d]	1745 ±231.92[d]
	100	1437±69.77[d]	1687 ±136.63[d]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 ค่าความขุ่นหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ค่าความขุ่น (FAU±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	312±10.89[a]	141±22.46[a]
	25	527±143.59[ab]	861±306.82[b]
	50	697±243.24[b]	1531±320.37[c]
	75	1377±184.17[c]	1641±357.46[c]
	100	1930±212.83[d]	1782±210.4[c]
20	0	527±46.56[a]	211±33.79[a]
	25	695±113.24[ab]	1120±62.24[b]
	50	850±163.70[b]	1505±416.44[c]
	75	1715±195.12[c]	1708±159.15[c]
	100	2150±68.19[d]	1997±92.29[d]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 17 ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา

ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำทิ้ง (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	50±2.87[a]	89±6.68[a]
	25	368±25.71[b]	401±31.38[b]
	50	890±213.65[c]	698±16.30[c]
	75	1362±335.88[d]	905±26.24[d]
	100	1480±192.09[d]	1029±11.52[c]
5	0	68±8.92[a]	83±29.65[a]
	25	338±32.47[b]	632±69.50[b]
	50	617±68.05[c]	751±23.55[c]
	75	1252±149.10[c]	1095±111.07[c]
	100	1101±61.88[d]	997±19.52[d]
10	0	120±21.21[a]	108±9.60[a]
	25	275±41.53[b]	810±22.63[b]
	50	432±134.79[c]	1077±132.12[c]
	75	1062±98.83[d]	1321±193.95[d]
	100	1170±43.01[c]	1260±94.60[d]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 17 ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำทิ้ง (mg/l±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	232±17.85[a]	80±10.60[a]
	25	427±44.37[b]	595±229.97[b]
	50	565±173.85[b]	1086±236.33[c]
	75	1097±163.30[c]	1158±241.72[c]
	100	1407±167.23[d]	1295±158.39[c]
20	0	322±37.66[a]	81±35.06[a]
	25	455±66.52[b]	823±57.04[b]
	50	625±122.78[c]	1201±308.37[c]
	75	1252±122.75[e]	1290±118.58[cd]
	100	1577±60.15[d]	1461±63.38[d]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 ค่า pH ในน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา

ค่า pH ±SD			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	9.20±0.00[c]	6.93±0.08[c]
	25	9.00±0.00[d]	6.13±0.04[d]
	50	8.33±0.04[c]	3.34±0.05[c]
	75	6.70±0.03[b]	3.20±0.04[b]
	100	4.49±0.03[a]	3.12±0.04[a]
5	0	9.11±0.02[c]	6.48±0.02[c]
	25	8.00±0.04[d]	6.17±0.02[d]
	50	6.96±0.09[c]	3.71±0.01[c]
	75	6.03±0.00[b]	3.27±0.10[b]
	100	3.82±0.05[a]	3.14±0.03[a]
10	0	9.12±0.02[c]	6.42±0.03[c]
	25	7.89±0.00[d]	5.53±0.03[d]
	50	7.15±0.09[c]	3.69±0.02[c]
	75	6.39±0.07[b]	3.01±0.01[a]
	100	3.68±0.05[a]	3.15±0.00[b]

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 ค่า pH ของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และสาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ค่า pH ±SD			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	9.12 ± 0.08^{c}	6.37 ± 0.01^{c}
	25	7.86 ± 0.03^{d}	5.26 ± 0.02^{d}
	50	7.32 ± 0.05^{c}	3.68 ± 0.00^{c}
	75	6.27 ± 0.03^{b}	2.95 ± 0.00^{a}
	100	3.71 ± 0.04^{a}	3.04 ± 0.00^{b}
20	0	9.02 ± 0.04^{c}	6.44 ± 0.00^{c}
	25	7.77 ± 0.03^{d}	6.36 ± 0.00^{c}
	50	7.31 ± 0.02^{c}	3.09 ± 0.12^{b}
	75	6.23 ± 0.03^{b}	2.94 ± 0.02^{a}
	100	3.61 ± 0.01^{a}	3.03 ± 0.04^{b}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 19 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และ สาหร่ายคลอเรลลา

ค่าการนำไฟฟ้า(mS/cm±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	18 62±0.12^{e}	1.67 ±0.00^{a}
	25	16.38±0.02^{d}	3.17 ±0.02^{b}
	50	13.06±0.03^{c}	5.44 ±0.01^{c}
	75	9.76±0.01^{b}	7.61 ±006^{d}
	100	7.55±0.06^{a}	9.09 ±0.01^{e}
5	0	18.67±0.11^{e}	1.67 ±0.00^{e}
	25	16.42±0.02^{d}	3.14 ±0.02^{b}
	50	13.16±0.05^{c}	5.46 ±0.06^{c}
	75	9.69±0.04^{b}	7.62 ±0.07^{d}
	100	7.72±0.03^{a}	9.10 ±0.00^{e}
10	0	18.70±0.12^{e}	1.68 ±0.00^{a}
	25	16.40±0.03^{d}	2.98 ±0.04^{b}
	50	13.12±0.04^{c}	5.62 ±0.09^{c}
	75	9.68±0.06^{b}	7.88 ±0.09^{d}
	100	7.77±0.04^{a}	9.22 ±0.07^{c}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 19 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และ สาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ค่าการนำไฟฟ้า(mS/cm±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	18.76±0.09^{c}	1.67 ±0.00^{a}
	25	16.45±0.02^{d}	2.96 ±0.00^{b}
	50	13.11±0.00^{c}	5.57 ±0.15^{c}
	75	9.7±0.05^{b}	7.78 ±0.10^{d}
	100	7.77±0.03^{a}	9.21 ±0.03^{e}
20	0	18.77±0.16^{e}	1.67 ±0.00^{a}
	25	16.48±0.02^{d}	2.98 ±0.03^{b}
	50	13.14±0.04^{c}	5.57 ±0.07^{c}
	75	9.74±0.03^{b}	7.74 ±0.11^{d}
	100	7.85±0.02^{a}	9.21 ±0.04^{e}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 ค่าความเค็มของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และ สาหร่ายคลอเรลลา

ค่าความเค็ม (ppt±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
0	0	11.20±0.00^{e}	0.70±0.00^{a}
	25	9.72±0.04^{d}	1.50±0.00^{b}
	50	7.60±0.00^{c}	2.90±0.00^{c}
	75	5.50±0.00^{b}	4.30±0.00^{d}
	100	4.22±0.04^{a}	5.20±0.00^{e}
5	0	11.20±0.07^{e}	0.70±0.00^{a}
	25	9.77±0.04^{d}	1.55±0.05^{b}
	50	7.67±0.04^{c}	2.95±0.05^{c}
	75	5.50±0.00^{b}	4.27±0.04^{d}
	100	4.30±0.00^{a}	5.12±0.04^{e}
10	0	11.22±0.08^{e}	0.70±0.00^{a}
	25	9.77±0.04^{d}	1.45±0.05^{b}
	50	7.67±0.04^{c}	3.05±0.05^{c}
	75	5.55±0.05^{b}	4.40±0.07^{d}
	100	4.35±0.05^{a}	5.22±0.04^{e}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 ค่าความเค็มของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า และ สาหร่ายคลอเรลลา (ต่อ)

ค่าความเค็ม (ppt±SD)			
ระยะเวลาเพาะเลี้ยง	ปริมาณน้ำทิ้ง %	สไปรูไลน่า	คลอเรลลา
15	0	11.27±0.04^{c}	0.70±0.00^{a}
	25	9.85±0.05^{d}	1.45±0.00^{b}
	50	7.70±0.00^{c}	3.05±0.10^{c}
	75	5.55±0.05^{b}	4.40±0.04^{d}
	100	4.35±0.05^{a}	5.25±0.05^{c}
20	0	11.27±0.04^{c}	0.70±0.00^{a}
	25	9.80±0.00^{d}	1.45±0.05^{b}
	50	7.67±0.04^{c}	2.97±0.04^{c}
	75	5.55±0.05^{b}	4.35±0.08^{d}
	100	4.40±0.00^{a}	5.27±0.04^{c}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ 21 ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน ของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l) ก่อนเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	6.68±2.00^{a}	9.52±3.17^{b}	10.00±1.29^{a}	10.43±1.03^{a}	13.22±1.55^{a}
25	8.62±2.35^{ab}	5.29±0.99^{a}	14.12±3.94^{ab}	17.07±5.24^{b}	16.00±4.30^{a}
50	12.72±2.70^{bc}	5.55±1.65^{a}	12.16±2.51^{a}	16.24±2.22^{b}	12.25±2.16^{a}
75	16.00±4.30^{cd}	7.52±2.21^{ab}	17.25±3.90^{bc}	19.20±4.05^{b}	15.00±3.24^{a}
100	18.12±4.77^{d}	9.50±1.96^{b}	21.16±3.54^{c}	21.14±4.80^{b}	21.12±3.62^{b}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 22 ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l) ก่อนเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	8.97±3.24^{a}	18.25±5.71^{a}	20.00±7.17^{ab}	11.00±4.03^{a}	14.75±3.89^{a}
25	6.90±1.41^{a}	17.20±2.91^{a}	15.75±3.69^{a}	18.25±4.32^{a}	24.25±3.49^{b}
50	7.85±2.13^{a}	16.75±5.40^{a}	21.00±4.84^{ab}	12.50±2.27^{a}	25.25±5.80^{b}
75	7.87±1.88^{a}	14.20±3.93^{a}	15.50±4.76^{a}	14.75±5.35^{b}	26.50±5.22^{b}
100	7.35±2.27^{a}	20.25±3.69^{a}	25.5±5.02^{b}	24.25±9.60^{a}	27.50±8.29^{b}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 23 ค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าฟอสฟอรัสรวม (mg/l) ก่อนเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	0.49±0.05^{a}	1.07±0.09^{a}	1.34±0.06^{a}	1.98±0.22^{a}	2.67±0.09^{a}
25	1.49±0.18^{c}	8.42±1.10^{bc}	83.5±8.04^{c}	50.25±12.00^{b}	78.25±8.04^{d}
50	0.88±0.18^{b}	6.88±0.45^{b}	88.28±14.51^{c}	83.00±9.19^{b}	80.00±16.04^{c}
75	2.33±0.03^{c}	10.42±2.93^{c}	50.01±12.32^{b}	55.00±16.67^{c}	61.75±7.75^{c}
100	1.93±0.12^{d}	8.25±4.32^{bc}	13.00±4.89^{a}	79.00±6.74^{c}	19.50±2.77^{b}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 24 ค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าฟอสฟอรัส (mg/l)ก่อนเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	7.36±0.91^{b}	11.00±4.41^{a}	10.00±3.31^{a}	13.25±1.92^{a}	12.00±5.61^{a}
25	7.44±1.67^{b}	12.50±5.31^{ab}	53.50 ±7.00^{c}	30.75±11.29^{b}	50.75±10.70^{b}
50	8.58±0.46^{b}	19.00±5.83^{b}c	63.75±13.00^{d}	54.75±7.52^{c}	69.00±13.57^{c}
75	10.36±1.67^{c}	21.00±6.97^{c}	48.75±11.58^{bc}	52.50±9.40^{c}	74.25±5.67^{d}
100	4.11±0.58^{a}	13.25±3.49^{ab}	25.25±3.76^{b}	77.75±3.96^{d}	16.75±6.75^{a}

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 25 ประสิทธิภาพของสาหร่ายสไปรูไลน่าในการลดค่าไนเตรท-ไนโตรเจน

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l) ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	-3.85	-0.27	12.75	7.07	3.03
25	-4.72	-1.04	-4.37	-11.07	-10.5
50	0.03	-0.93	5.09	-6.24	-1.97
75	5.00	4.10	1.75	-7.45	-2.50
100	0.37	1.87	-1.16	-6.89	-5.12

ตารางที่ 26 ประสิทธิภาพของสาหร่ายคลอเรลลาในการลดค่าไนเตรท-ไนโตรเจน

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l) ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	-0.07	-5.25	-8.62	-0.50	-3.50
25	-0.10	-7.00	-5.37	-9.25	-14.62
50	-0.45	-4.75	-8.25	0.12	-7.50
75	-0.37	-1.00	0.28	-0.25	-10.75
100	0.05	-7.75	-8.00	-6.75	-11.12

ตารางที่ 27 ประสิทธิภาพของสาหร่ายสไปรูไลน่าในการลดค่าฟอสฟอรัสรวม

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าฟอสฟอรัสรวม (mg/l) ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	-0.235	-0.74	113.91	86.27	81.08
25	0.095	-6.9	18.25	46.75	-9.00
50	11.87	69.47	14.97	-24.65	-9.00
75	18.67	4.38	18.64	2.75	-4.50
100	15.82	-1.125	6.90	-74.07	-13.70

ตารางที่ 28 ประสิทธิภาพของสาหร่ายคลอเรลลาในการลดค่าฟอสฟอรัสรวม

ระดับน้ำทิ้ง (%)	ค่าฟอสฟอรัสรวม (mg/l) ระยะเวลา (วัน)				
	0	5	10	15	20
0	0.52	46.70	24.00	43.87	47.50
25	0.73	32.75	-14.50	26.50	25.50
50	-1.84	24.00	-33.75	8.75	28.00
75	-3.67	21.62	-17.75	0.25	5.50
100	1.46	-4.47	-13.16	-70.42	-13.37

ภาคผนวก ข

สูตรอาหารเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่าและสาหร่ายคลอเรลลา

กราฟมาตรฐาน OD_{560} (Optical Density)

สูตรอาหาร Zarrouk's สำหรับเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

Solution I		
$NaHCO_3$	16.8	กรัม
$NaNO_3$	2.50	กรัม
K_2HPO_4	0.50	กรัม
NaCl	1.00	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.20	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม
K_2SO_4	1.00	กรัม
$CaCl_2.2H_2O$	0.04	กรัม
Na_2EDTA	0.08	กรัม
A5 Solution	1	มิลลิลิตร
B6 Solution	1	มิลลิลิตร

Stock A5 Solution ปริมาตร 1 ลิตร ประกอบด้วย

H_3BO_3	2.85	กรัม
$MnCl_2.4H_2O$	1.81	กรัม
$ZnSO_4.7H_2O$	0.20	กรัม
$CuSO_4.5H_2O$	79	มิลลิกรัม
MoO_3	15	มิลลิกรัม

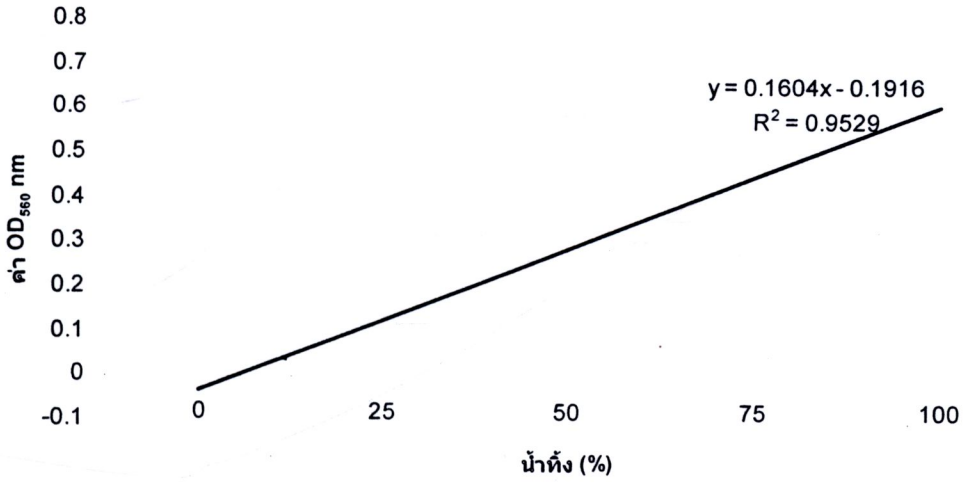
Stock B6 Solution ปริมาตร 1 ลิตร ประกอบด้วย

NH_4VO_3	230.0	ไมโครกรัม
$K_2Cr_2(SO_4)_4.2H_2O$	960.0	ไมโครกรัม
$NiSO_4.7H_2O$	478.5	ไมโครกรัม
$Na_2WO_4.2H_2O$	179.4	ไมโครกรัม
$Ti(SO_4)_3$	400.0	ไมโครกรัม
$Co(NO_3)_2.6H_2O$	439.8	ไมโครกรัม

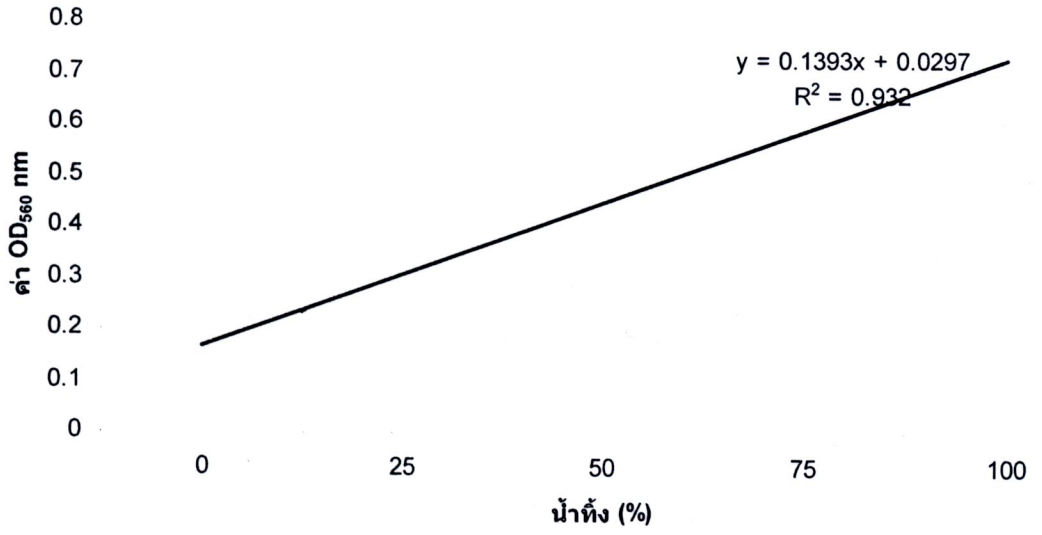
สูตรอาหาร Beijerinck Medium สำหรับเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

Stock I		
NH_4NO_3	1.5	กรัม
K_2HPO_4	0.2	กรัม
$MgSO4 * 7H_2O$	0.2	กรัม
$CaCl_2 * 2H_2O$	0.1	กรัม
Stock II		
KH_2PO_4	9.07	กรัม
Stock III		
K_2HPO_4	11.61	กรัม
Micronutrients		
H_3SO_3	10	กรัม
$MnCl_2*4H_2O$	5	กรัม
EDTA	50	กรัม
$CuSO_4*5H_2O$	1.5	กรัม
$ZnSO_4*H_2O$	22	กรัม
$CoCl_2*6H_2O$	1.5	กรัม
$FeSO_4*7H_2O$	5	กรัม
$(NH_4)Mo7O_{24}*4H_2O$	1	กรัม

ปรับ pH 6.8



ภาพที่ 36 กราฟมาตรฐาน OD $_{560}$ (Optical Density)ของอาหารสูตร Zarrouk ที่มีน้ำทิ้งความเข้มข้นแตกต่างกัน ทั้ง 5 ระดับ



ภาพที่ 37 กราฟมาตรฐาน OD $_{560}$ (Optical Density) ของอาหารสูตร Beijerinck ที่มีน้ำทิ้งความเข้มข้นแตกต่างกัน ทั้ง 5 ระดับ

ภาคผนวก ค
วิธีการวิเคราะห์ต่างๆ และมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

1. วิธีการวิเคราะห์หาค่า ไนเตรท-ไนโตรเจน โดยวิธี Method 8171, Cadmium Reduction Method และหาค่าฟอสฟอรัสรวม โดยวิธี Phosphorus , reactive (mg/l PO_4^{3-} Method 8048, Phosver 3 (Ascorbic Acid) Method, Using Powder Pillows:

1.1 วิธีการวิเคราะห์หาค่า ไนเตรท-ไนโตรเจน โดยวิธี Method 8171, Cadmium Reduction Method

เปิด Spectrophotometer รุ่น DR 2010 ตั้งค่าโปรแกรมของเครื่องที่ความยาวคลื่น 353 จากนั้น dial nm ไปยังคลื่น 400 nm ที่หน้าปัดเครื่องจะแสดงคลื่นดูดกลืนแสงที่ 400 nm (Zero sample mg/l) นำ Blank ใส่ช่องตัวอย่าง (น้ำที่ใช้เป็น Blank คือ Deionized water) ในปริมาณ 25 ml จากนั้นเตรียมตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์ในปริมาณ 25 ml กด SHIFT TIMER (เครื่องจะแสดงเวลา 1 นาที) เติมสาร Nitra Ver5 (ชุดวิเคราะห์ปริมาณสารไนเตรท-ไนโตรเจน) ลงในตัวอย่างน้ำ รวมทั้งเติมลงในตัวอย่าง Blank เมื่อครบเวลา 1 นาที กด SHIFT TIMER อีกครั้ง ซึ่งเครื่อง Spectrophotometer จะแสดงเวลาอีกครั้ง 5 นาที เขย่าขวด Blank และขวดตัวอย่างน้ำ ให้สาร Nitra Ver5 Nitrate Reagent ทำปฏิกิริยากับน้ำ เมื่อครบกำหนดเวลา 5 นาที เช็ดขวด Blank ให้สะอาด และใส่ Blank ลงช่องใส่วัดตัวอย่าง กด Zero (0.0 mg/l NO_3^- – N MR) เช็ดขวดตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าไนเตรท-ไนโตรเจนให้สะอาด และใส่ลงในช่องวัดตัวอย่าง กด Read เพื่ออ่านค่า บันทึกผล

1.2 วิธีการวิเคราะห์หาค่าฟอสฟอรัสรวม โดยวิธี Phosphorus , reactive (mg/l PO_4^{3-}) Method 8048, Phosver 3 (Ascorbic Acid) Method, Using Powder Pillows:

ตั้งค่าโปรแกรมเครื่อง Spectrophotometer รุ่น DR 2010 ที่ความยาวคลื่น 490จากนั้น dial nm ยังคลื่น 890 nm ในการวิเคราะห์หาค่า phosphate จะเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ขวด ขวดละ 10 มิลลิลิตร ขวดที่ 1 ใส่ตัวอย่างน้ำ (Blank) ขวดที่ 2 ใส่ตัวอย่างน้ำ + สาร PhosVer 3 Phosphate กด SHIFT TIMER (เครื่องจะแสดงเวลา 2 นาที) เขย่าขวด Blank ที่ไม่มีสาร และขวดตัวอย่างน้ำ+สาร PhosVer 3 Phosphate เพื่อให้สารทำปฏิกิริยากับน้ำ เมื่อครบกำหนดเวลา 2 นาที เช็ดขวด Blank ให้สะอาด และใส่ Blank ลงช่องใส่ตัวอย่าง กด Zero (0.0 mg/l PO_4^{3-} - PV) เช็ดขวดตัวอย่างน้ำที่มีสารให้สะอาด และใส่ลงในช่องใส่ตัวอย่าง กด Read เพื่ออ่านค่า บันทึกผล

2. วิธีการวิเคราะห์หาค่า ความขุ่น โดยวิธี Method 8237, Attenuated Radiation Method และค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยวิธี Method 8006, Photometric Method

---

2.1 วิธีการวิเคราะห์หาค่าความขุ่น โดยวิธี Method 8237, Attenuated Radiation Method

เปิด Spectrophotometer รุ่น DR 2010 ตั้งค่าโปรแกรมของเครื่องที่ความยาวคลื่น 750 nm จากนั้น dial nm ไปยังคลื่น 860 nm ที่หน้าปัดเครื่องจะแสดงคลื่นดูดกลืนแสงที่ 860 nm (Zero sample mg/l) นำ Blank ใส่ช่องตัวอย่าง (น้ำที่ใช้เป็น Blank คือdeionized water) ในปริมาณ 25 ml จากนั้นเตรียมตัวอย่างน้ำที่ใช้ในปริมาณ 25 ml เริ่มการวิเคราะห์น้ำเมื่อเครื่องแสดงที่หน้าปัด Zeroing 0.FAU TURBIDITY กด READ เพื่ออ่านค่าและบันทึกผล

2.2 วิธีการวิเคราะห์หาค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยวิธี Method 8006, Photometric Method

เปิด Spectrophotometer รุ่น DR 2010 ตั้งค่าโปรแกรมของเครื่องที่ความยาวคลื่น 630 nm จากนั้น dial nm ไปยังคลื่น 810nm ที่หน้าปัดเครื่องจะแสดงคลื่นดูดกลืนแสงที่ 810 nm (Zero sample SUSP.SOLIDS mg/l) นำ Blank ใส่ช่องตัวอย่าง (น้ำที่ใช้เป็น Blank คือDeionized water) ในปริมาณ 25 ml จากนั้นเตรียมตัวอย่างน้ำที่ใช้วิเคราะห์ในปริมาณ 25 ml เริ่มการวิเคราะห์น้ำเมื่อเครื่องแสดงที่หน้าปัด Zeroing 0.FAU TURBIDITY กด READ เพื่ออ่านค่าและบันทึกผล

3. วิธีการวิเคราะห์ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ Dissolved Oxygen, DO , pH , ค่าการนำไฟฟ้า และความเค็ม ด้วยเครื่อง Model inoLab Mutti 720

3.1 วิธีการวิเคราะห์ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

เปิดเครื่อง Model inoLab Mutti 720 ตั้งค่าโปรแกรมให้อยู่ในโหมด("ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำmg/l)ใช้ probe วัดค่า DO ทำความสะอาด probe ด้วยน้ำกลั่นและเช็ดให้สะอาดกดปุ่ม M เพื่อเปลี่ยนโหมดจากนั้น เลือกโหมด DO โดยกดเครื่องหมายสัญลักษณ์ △ ▽ นำ probe ลงไปวัดตัวอย่างน้ำกด AR จากนั้นกด Run Enter เพื่อ อ่านค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ สังเกต สัญลักษณ์ AR จะกะพริบ เมื่อ AR หยุด ค่าที่ได้จะปรากฏขึ้นที่หน้าปัดเครื่อง อ่านค่า และบันทึกผล

3.2 วิธีการวิเคราะห์ค่า pH

ตั้งค่าโปรแกรมเครื่อง Model inoLab Mutti 720 ให้อยู่ในโหมดค่าความเป็นกรด-ด่าง ใช้ probe วัดค่า pH ทำความสะอาด probe ด้วยน้ำกลั่นและเช็ดให้สะอาด กดปุ่ม M เพื่อเปลี่ยนโหมดจากนั้น เลือกโหมด pH โดยกดเครื่องหมายสัญลักษณ์ △ ▽ นำ probe ลงไปวัดตัวอย่างน้ำกด AR จากนั้นกด Run Enter เพื่อ อ่านค่า pH สังเกต สัญลักษณ์ AR จะกะพริบ เมื่อ AR หยุด ค่าที่ได้จะปรากฏขึ้นที่หน้าปัดเครื่อง อ่านค่า และบันทึกผล

3.3 วิธีการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า

ตั้งค่าโปรแกรมเครื่อง Model inoLab Mutti 720 ให้อยู่ในโหมด "ค่าการนำไฟฟ้า mS/cm ใช้ probe วัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ทำความสะอาด probe ด้วยน้ำกลั่นและเช็ดให้สะอาด กดปุ่ม M เพื่อเปลี่ยนโหมดจากนั้น เลือกโหมด Conductivity mS/cm โดยกดเครื่องหมายสัญลักษณ์ △ ▽ นำ probe ลงไปวัดตัวอย่างน้ำกด AR จากนั้นกด Run Enter เพื่อ อ่านค่าการนำไฟฟ้าสังเกตสัญลักษณ์ AR จะกะพริบ เมื่อ AR หยุด ค่าที่ได้จะปรากฏขึ้นที่หน้าปัดเครื่อง อ่านค่า และบันทึกผล

3.4 วิธีการวิเคราะห์ค่าความเค็ม

ตั้งค่าโปรแกรมเครื่อง Model inoLab Mutti 720 ให้อยู่ในโหมด "ค่าความเค็ม (Sal) ppt ใช้ probe วัดค่าความเค็ม ทำความสะอาด probe ด้วยน้ำกลั่นและเช็ดให้สะอาด กดปุ่ม M เพื่อเปลี่ยนโหมดจากนั้น เลือกโหมด (Sal) โดยกดเครื่องหมายสัญลักษณ์ ▽ △ นำ probe ลงไปวัดตัวอย่างน้ำกด AR จากนั้นกด Run Enter เพื่อ อ่านค่าความเค็ม สังเกตสัญลักษณ์ AR จะกะพริบ เมื่อ AR หยุด ค่าที่ได้จะปรากฏขึ้นที่หน้าปัดเครื่อง อ่านค่า และบันทึกผล

4. วิธีการหาค่ากราฟมาตรฐานความหนาแน่นเริ่มต้นของสาหร่ายสไปรูไลน่า และคลอเรลลา ในรูปน้ำหนัก แห้ง (มิลลิกรัม)

นำสาหร่ายสไปรูไลน่าและคลอเรลลา มาเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร Zarrouk และ Beijerick ตามลำดับ แล้วให้ความเข้มแสง 2,000 ลักซ์ ให้อากาศตลอดเวลา อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นนำมาค่า Optical Density ที่มีความยาวคลื่น 560 nm (OD_{560}) ด้วยเครื่องสเปคโตโฟโตมิเตอร์ ค่า OD_{560} ปรับปริมาตรของสาหร่ายให้มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.5 1 1.5 1.7 และ 2 นาโนเมตร ดูดสาหร่ายแต่ละความหนาแน่นมา 10 มิลลิลิตร ใส่ในกระดาษกรอง วัดน้ำหนักสดของสาหร่าย จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70-110 ^{o}C นานประมาณ 10-12 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักจะคงที่ รายงานผลเป็นน้ำหนักแห้ง/ปริมาตร (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2543)

ตารางที่ 29 ประเภทของมลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิด และผลกระทบ

ประเภท	ตัวชี้วัด	สิ่งที่สร้างมลพิษ	แหล่งกำเนิดมลพิษ	ผลกระทบ
ความเป็นกรด-ด่าง	พีเอช	กรดกำมะถัน กรดเกลือ แคลเซียม ไฮดรอกไซด์ โซดาไฟ	การชุบโลหะ การผลิตสาร อนินทรีย์ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การฟอกหนัง	มีผลกระทบต่อการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ เช่นการผลิตน้ำประปา การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม เป็นต้น
ความร้อน	อุณหภูมิ	น้ำหล่อเย็น	สถานีจ่ายไฟฟ้าพลังความร้อน กลั่นน้ำมัน เยื่อกระดาษ เหล็กเคมีภัณฑ์	ทำให้สัตว์น้ำบางประเภทไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้บางประเภท เจริญเติบโตได้ดี
สี	สี	สีผงและสีย้อม Lignin, Humic Acid Melanine	จากอุตสาหกรรม (กระดาษย้อมผ้า ฟอกหนัง แปรรูปอาหาร) และสิ่งโสโครกจากชุมชน	ทัศนวิสัย
น้ำโคลน	ของแข็งแขวนลอย ความขุ่น	สารอนินทรีย์ สารอินทรีย์	โรงงานอุตสาหกรรม(ผลิตเครื่องเคลือบ ผลิตกระดาษ การแปรรูปอาหาร) โม่หิน เหมืองแร่ งานก่อสร้าง ภัยธรรมชาติ น้ำท่วม	ระดับต่ำทำให้ปลาหายใจลำบาก ถ้าเกิดระดับสูงจะไปขัดขวางการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ

(กรมควบคุมมลพิษ, 2540)

ตารางที่ 29 ประเภทของมลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิด และผลกระทบ (ต่อ)

ประเภท	ตัวชี้วัด	สิ่งที่สร้างมลพิษ	แหล่งกำเนิดมลพิษ	ผลกระทบ
สารอินทรีย์	BOD,COD, TOC, Ignition Loss	แป้ง น้ำตาล โปรตีน น้ำมัน ไขมัน ปิโตรเลียม สารอินทรีย์เคมีสังเคราะห์	โรงงานอุตสาหกรรม (การแปรรูปอาหาร เยื่อกระดาษ ปิโตรเลียม สารเคมี การหมัก) ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ สิ่งโสโครกจากชุมชน น้ำเสียจากบ้านเรือน สิ่งปฏิกูลจากคน	สารอินทรีย์ถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ จึงมีการใช้ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ทำให้แหล่งน้ำขาดออกซิเจน
สารอนินทรีย์ละลาย	การนำไฟฟ้า ,Evaporation Residue,ทดสอบความกระด้าง	ไอออนของสารอนินทรีย์ต่างๆ	การทะลายของดินและหินการผลิตสารเคมีอนินทรีย์เซรามิกส์ เหมืองแร่	เกิด "น้ำกระด้าง" เป็นน้ำธรรมชาติที่ประกอบด้วยเกลือของสารอนินทรีย์ เช่น เกลือไบคาร์บอเนตของ Ca และ Mg
ธาตุอาหาร	สารประกอบไนโตรเจน NH_4^+,NO_3^- สารอินทรีย์และไนโตรเจนรวมและกรดฟอสฟอริก	โปรตีน ปุ๋ยเคมี สารซักฟอกสังเคราะห์	สิ่งโสโครกจากชุมชน สิ่งปฏิกูลจากคน น้ำเสียจากบ้านเรือน สารซักฟอก การเกษตร การเลี้ยงสัตว์ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร และผลิตเคมีภัณฑ์ ฯลฯ	ทำให้เกิดยูโทรฟิเคชันในแหล่งน้ำ (โดยเฉพาะในทะเลสาบ และอ่าวปิด)

(กรมควบคุมมลพิษ, 2540)

ตารางที่ 29 ประเภทของมลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิด และผลกระทบ (ต่อ)

ประเภท	ตัวชี้วัด	สิ่งที่สร้างมลพิษ	แหล่งกำเนิดมลพิษ	ผลกระทบ
กลิ่นเหม็น	กลิ่น (วัดการรับกลิ่น) Gas Chromatography	ฟีนอล แอมโมเนีย ซัลเฟอร์ไนออกไซด์ Amines, Lower Fatty Acid, Mercaptan	อุตสาหกรรม (เคมี กลั่นน้ำมัน อาหาร ฟอกหนัง) สิ่งโสโครก สิ่งปฏิกูลจากคน	ทำให้เกิดยูโทรฟิเคชัน ในแหล่งน้ำ (โดยเฉพาะในทะเลสาบและอ่าวปิด)
น้ำมัน	สารที่สกัดออกด้วยเฮกเซน คาร์บอนเตตร้าคลอไรด์	น้ำมันแร่	น้ำมัน (ปิโตรเคมี เครื่องจักรกล เหล็กเหล็กกล้า น้ำมันที่รั่วออกมาจากเรือ)	ผลต่อสุขภาพจิต
จุลินทรีย์	Coliform Bacteria Test การทดสอบจุลินทรีย์อื่นๆ	Coliform & Pathogenic Bacteria	สิ่งโสโครกจากชุมชน สิ่งปฏิกูลจากคน การเลี้ยงสัตว์	น้ำมันกระจายอยู่เหนือผิวน้ำทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนไม่ดีนัก
วัตถุมีพิษ (สารอนินทรีย์)	1) ไอออนของโลหะหนัก	Hg, Cd, Pb, Cr, Zn, Cu, As, ฯลฯ	เหมืองแร่โลหะ ชุบโลหะผลิตสารเคมีอนินทรีย์ ผลิตกระจก สารอินทรีย์สังเคราะห์ (Catalyst)	มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ
	2) สารอโลหะ (ไซยาไนด์ ฟลูออรีน ฯลฯ)	1) ไซยาไนด์(ชุบโลหะ สารอินทรีย์สังเคราะห์) 2) ฟลูออรีน(อลูมิเนียม ผลิตกระจก ปุ๋ยเคมี)		ไปสะสมอยู่สูงที่ระบบห่วงโซ่อาหาร หากกินเข้าไปจะไปสะสมอยู่ที่อวัยวะภายใน

(กรมควบคุมมลพิษ, 2540)

ตารางที่ 29 ประเภทของมลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิด และผลกระทบ (ต่อ)

ประเภท	ตัวชี้วัด	สิ่งที่สร้างมลพิษ	แหล่งกำเนิดมลพิษ	ผลกระทบ
วัตถุมีพิษ (สาร อนินทรีย์)	1) ไอออนของโลหะหนัก	Hg, Cd, Pb, Cr, Zn, Cu, As, ฯลฯ	เหมืองแร่โลหะ ชุบโลหะผลิตสารเคมีอนินทรีย์ ผลิตกระจก สารอินทรีย์สังเคราะห์ (Catalyst)	มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ
	2) สารอโลหะ (ไซยาไนด์ ฟลูออรีน ฯลฯ)	1) ไซยาไนด์(ชุบโลหะ สารอินทรีย์สังเคราะห์) 2) ฟลูออรีน(อลูมิเนียม ผลิตกระจก ปุ๋ยเคมี)		ไปสะสมอยู่สูงที่ระบบห่วงโซ่อาหาร หากกินเข้าไปจะไปสะสมอยู่ที่อวัยวะภายใน

(กรมควบคุมมลพิษ, 2540)

ภาคผนวก ง
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 30 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายสไปรูไลน่าที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้งที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

Descriptives

การเจริญเติบโต

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	125	.2985	.22946	.02052	.2579	.3392	.00	1.07
25.00	125	.1227	.10121	.00905	.1048	.1406	.00	.45
50.00	125	.1090	.07171	.00641	.0963	.1217	.00	.25
75.00	125	.0755	.05573	.00498	.0657	.0854	.00	.41
100.00	125	.0645	.07934	.00710	.0505	.0785	.00	.77
Total	625	.1341	.15038	.00602	.1222	.1459	.00	1.07

Test of Homogeneity of Variances

การเจริญเติบโต

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
118.008	4	620	.000

ANOVA

การเจริญเติบโต

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.509	4	1.127	72.779	.000
Within Groups	9.602	620	.015		
Total	14.111	624			

Multiple Comparisons

การเจริญเติบโต

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	.1759(*)	.01574	.000	.1449	.2068
		50.00	.1895(*)	.01574	.000	.1586	.2204
		75.00	.2230(*)	.01574	.000	.1921	.2539
		100.00	.2340(*)	.01574	.000	.2031	.2649
	25.00	.00	-.1759(*)	.01574	.000	-.2068	-.1449
		50.00	.0137	.01574	.386	-.0173	.0446
		75.00	.0471(*)	.01574	.003	.0162	.0780
		100.00	.0582(*)	.01574	.000	.0273	.0891
	50.00	.00	-.1895(*)	.01574	.000	-.2204	-.1586
		25.00	-.0137	.01574	.386	-.0446	.0173
		75.00	.0335(*)	.01574	.034	.0026	.0644
		100.00	.0445(*)	.01574	.005	.0136	.0754
	75.00	.00	-.2230(*)	.01574	.000	-.2539	-.1921
		25.00	-.0471(*)	.01574	.003	-.0780	-.0162
		50.00	-.0335(*)	.01574	.034	-.0644	-.0026
		100.00	.0110	.01574	.483	-.0199	.0420
	100.00	.00	-.2340(*)	.01574	.000	-.2649	-.2031
		25.00	-.0582(*)	.01574	.000	-.0891	-.0273
		50.00	-.0445(*)	.01574	.005	-.0754	-.0136
		75.00	-.0110	.01574	.483	-.0420	.0199

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

ตารางที่ 31 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายคลอเรลลาที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้งที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

Descriptives

การเจริญเติบโต

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	85	.2492	.13029	.01413	.2211	.2773	.00	.57
25.00	85	.2384	.15951	.01730	.2040	.2728	.02	.62
50.00	85	.1569	.12411	.01346	.1301	.1837	.00	.58
75.00	85	.2032	.13061	.01417	.1750	.2313	.00	.76
100.00	85	.2190	.13833	.01500	.1891	.2488	.02	.61
Total	425	.2133	.14027	.00680	.2000	.2267	.00	.76

Test of Homogeneity of Variances

การเจริญเติบโต

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.045	4	420	.003

ANOVA

การเจริญเติบโต

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.445	4	.111	5.914	.000
Within Groups	7.898	420	.019		
Total	8.343	424			

Multiple Comparisons

การเจริญเติบโต

	(I) MEDIA	(J) MEDIA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	.0108	.02103	.609	-.0306	.0521
		50.00	.0923(*)	.02103	.000	.0509	.1336
		75.00	.0460(*)	.02103	.029	.0047	.0874
		100.00	.0302	.02103	.151	-.0111	.0716
	25.00	.00	-.0108	.02103	.609	-.0521	.0306
		50.00	.0815(*)	.02103	.000	.0402	.1229
		75.00	.0352	.02103	.095	-.0061	.0766
		100.00	.0195	.02103	.356	-.0219	.0608
	50.00	.00	-.0923(*)	.02103	.000	-.1336	-.0509
		25.00	-.0815(*)	.02103	.000	-.1229	-.0402
		75.00	-.0463(*)	.02103	.028	-.0876	-.0049
		100.00	-.0621(*)	.02103	.003	-.1034	-.0207
	75.00	.00	-.0460(*)	.02103	.029	-.0874	-.0047
		25.00	-.0352	.02103	.095	-.0766	.0061
		50.00	.0463(*)	.02103	.028	.0049	.0876
		100.00	-.0158	.02103	.453	-.0571	.0256
	100.00	.00	-.0302	.02103	.151	-.0716	.0111
		25.00	-.0195	.02103	.356	-.0608	.0219
		50.00	.0621(*)	.02103	.003	.0207	.1034
		75.00	.0158	.02103	.453	-.0256	.0571

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

ตารางที่ 32 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

Descriptives

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	9.9745	2.78387	.55677	8.8254	11.1236	4.14	15.40
25.00	25	12.5668	5.53362	1.10672	10.2826	14.8509	4.12	23.00
50.00	25	11.7840	4.10155	.82031	10.0910	13.4770	3.95	19.50
75.00	25	14.9965	5.24588	1.04918	12.8311	17.1619	4.00	23.00
100.00	25	18.2105	5.80957	1.16191	15.8124	20.6086	6.50	28.00
Total	125	13.5065	5.54451	.49592	12.5249	14.4880	3.95	28.00

Test of Homogeneity of Variances

ไนเตรท-ไนโตรเจน

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.821	4	120	.000

ANOVA

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1016.821	4	254.205	10.913	.000
Within Groups	2795.136	120	23.293		
Total	3811.957	124			

Multiple Comparisons

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	-2.5923	1.36507	.060	-5.2950	.1105
		50.00	-1.8095	1.36507	.188	-4.5122	.8932
		75.00	-5.0220(*)	1.36507	.000	-7.7247	-2.3193
		100.00	-8.2360(*)	1.36507	.000	-10.9387	-5.5333
	25.00	.00	2.5923	1.36507	.060	-.1105	5.2950
		50.00	.7828	1.36507	.567	-1.9200	3.4855
		75.00	-2.4297	1.36507	.078	-5.1325	.2730
		100.00	-5.6437(*)	1.36507	.000	-8.3465	-2.9410
	50.00	.00	1.8095	1.36507	.188	-.8932	4.5122
		25.00	-.7828	1.36507	.567	-3.4855	1.9200
		75.00	-3.2125(*)	1.36507	.020	-5.9152	-.5098
		100.00	-6.4265(*)	1.36507	.000	-9.1292	-3.7238
	75.00	.00	5.0220(*)	1.36507	.000	2.3193	7.7247
		25.00	2.4297	1.36507	.078	-.2730	5.1325
		50.00	3.2125(*)	1.36507	.020	.5098	5.9152
		100.00	-3.2140(*)	1.36507	.020	-5.9167	-.5113
	100.00	.00	8.2360(*)	1.36507	.000	5.5333	10.9387
		25.00	5.6437(*)	1.36507	.000	2.9410	8.3465
		50.00	6.4265(*)	1.36507	.000	3.7238	9.1292
		75.00	3.2140(*)	1.36507	.020	.5113	5.9167

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

ตารางที่ 33 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

Descriptives

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	13.7150	8.04772	1.60954	10.3931	17.0369	2.70	29.00
25.00	25	5.8800	2.86593	.57319	4.6970	7.0630	3.00	16.00
50.00	25	10.9802	5.13962	1.02792	8.8587	13.1017	3.00	24.00
75.00	25	15.1752	4.86121	.97224	13.1686	17.1818	9.00	27.00
100.00	25	15.8752	3.87476	.77495	14.2758	17.4746	9.00	25.00
Total	125	12.3251	6.32654	.56586	11.2051	13.4451	2.70	29.00

Test of Homogeneity of Variances

ไนเตรท-ไนโตรเจน

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9.619	4	120	.000

ANOVA

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1650.154	4	412.539	14.943	.000
Within Groups	3312.962	120	27.608		
Total	4963.117	124			

Multiple Comparisons

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	7.8350(*)	1.48615	.000	4.8925	10.7775
		50.00	2.7348	1.48615	.068	-.2077	5.6773
		75.00	-1.4602	1.48615	.328	-4.4027	1.4823
		100.00	-2.1602	1.48615	.149	-5.1027	.7823
	25.00	.00	-7.8350(*)	1.48615	.000	-10.7775	-4.8925
		50.00	-5.1002(*)	1.48615	.001	-8.0427	-2.1577
		75.00	-9.2952(*)	1.48615	.000	-12.2377	-6.3527
		100.00	-9.9952(*)	1.48615	.000	-12.9377	-7.0527
	50.00	.00	-2.7348	1.48615	.068	-5.6773	.2077
		25.00	5.1002(*)	1.48615	.001	2.1577	8.0427
		75.00	-4.1950(*)	1.48615	.006	-7.1375	-1.2525
		100.00	-4.8950(*)	1.48615	.001	-7.8375	-1.9525
	75.00	.00	1.4602	1.48615	.328	-1.4823	4.4027
		25.00	9.2952(*)	1.48615	.000	6.3527	12.2377
		50.00	4.1950(*)	1.48615	.006	1.2525	7.1375
		100.00	-.7000	1.48615	.638	-3.6425	2.2425
	100.00	.00	2.1602	1.48615	.149	-.7823	5.1027
		25.00	9.9952(*)	1.48615	.000	7.0527	12.9377
		50.00	4.8950(*)	1.48615	.001	1.9525	7.8375
		75.00	.7000	1.48615	.638	-2.2425	3.6425

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

ตารางที่ 34 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

Descriptives

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	14.6950	6.20168	1.24034	12.1351	17.2549	5.00	29.00
25.00	25	16.4400	6.44169	1.28834	13.7810	19.0990	5.00	30.00
50.00	25	15.6200	6.45968	1.29194	12.9536	18.2864	5.00	29.00
75.00	25	15.7250	7.35821	1.47164	12.6877	18.7623	6.00	32.00
100.00	25	28.9700	16.43407	3.28681	22.1864	35.7536	5.00	55.00
Total	125	18.2900	10.74058	.96067	16.3886	20.1914	5.00	55.00

Test of Homogeneity of Variances

ไนเตรท-ไนโตรเจน

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
13.346	4	120	.000

ANOVA

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3602.926	4	900.732	10.100	.000
Within Groups	10701.733	120	89.181		
Total	14304.659	124			

Multiple Comparisons

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	-1.7450	2.67105	.515	-7.0335	3.5435
		50.00	-.9250	2.67105	.730	-6.2135	4.3635
		75.00	-1.0300	2.67105	.700	-6.3185	4.2585
		100.00	-14.2750(*)	2.67105	.000	-19.5635	-8.9865
	25.00	.00	1.7450	2.67105	.515	-3.5435	7.0335
		50.00	.8200	2.67105	.759	-4.4685	6.1085
		75.00	.7150	2.67105	.789	-4.5735	6.0035
		100.00	-12.5300(*)	2.67105	.000	-17.8185	-7.2415
	50.00	.00	.9250	2.67105	.730	-4.3635	6.2135
		25.00	-.8200	2.67105	.759	-6.1085	4.4685
		75.00	-.1050	2.67105	.969	-5.3935	5.1835
		100.00	-13.3500(*)	2.67105	.000	-18.6385	-8.0615
	75.00	.00	1.0300	2.67105	.700	-4.2585	6.3185
		25.00	-.7150	2.67105	.789	-6.0035	4.5735
		50.00	.1050	2.67105	.969	-5.1835	5.3935
		100.00	-13.2450(*)	2.67105	.000	-18.5335	-7.9565
	100.00	.00	14.2750(*)	2.67105	.000	8.9865	19.5635
		25.00	12.5300(*)	2.67105	.000	7.2415	17.8185
		50.00	13.3500(*)	2.67105	.000	8.0615	18.6385
		75.00	13.2450(*)	2.67105	.000	7.9565	18.5335

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

ตารางที่ 35 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

Descriptives

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	11.1050	1.84354	.36871	10.3440	11.8660	7.00	17.00
25.00	25	9.1600	1.61917	.32383	8.4916	9.8284	6.00	11.50
50.00	25	11.4550	2.51487	.50297	10.4169	12.4931	7.00	16.50
75.00	25	13.3000	3.28871	.65774	11.9425	14.6575	7.20	17.50
100.00	25	14.2050	4.02100	.80420	12.5452	15.8648	6.60	18.50
Total	125	11.8450	3.27968	.29334	11.2644	12.4256	6.00	18.50

Test of Homogeneity of Variances

ไนเตรท-ไนโตรเจน

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.774	4	120	.000

ANOVA

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	389.889	4	97.472	12.392	.000
Within Groups	943.896	120	7.866		
Total	1333.785	124			

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

Multiple Comparisons

ไนเตรท-ไนโตรเจน

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	1.9450(*)	.79326	.016	.3744	3.5156
		50.00	-.3500	.79326	.660	-1.9206	1.2206
		75.00	-2.1950(*)	.79326	.007	-3.7656	-.6244
		100.00	-3.1000(*)	.79326	.000	-4.6706	-1.5294
	25.00	.00	-1.9450(*)	.79326	.016	-3.5156	-.3744
		50.00	-2.2950(*)	.79326	.005	-3.8656	-.7244
		75.00	-4.1400(*)	.79326	.000	-5.7106	-2.5694
		100.00	-5.0450(*)	.79326	.000	-6.6156	-3.4744
	50.00	.00	.3500	.79326	.660	-1.2206	1.9206
		25.00	2.2950(*)	.79326	.005	.7244	3.8656
		75.00	-1.8450(*)	.79326	.022	-3.4156	-.2744
		100.00	-2.7500(*)	.79326	.001	-4.3206	-1.1794
	75.00	.00	2.1950(*)	.79326	.007	.6244	3.7656
		25.00	4.1400(*)	.79326	.000	2.5694	5.7106
		50.00	1.8450(*)	.79326	.022	.2744	3.4156
		100.00	-.9050	.79326	.256	-2.4756	.6656
	100.00	.00	3.1000(*)	.79326	.000	1.5294	4.6706
		25.00	5.0450(*)	.79326	.000	3.4744	6.6156
		50.00	2.7500(*)	.79326	.001	1.1794	4.3206
		75.00	.9050	.79326	.256	-.6656	2.4756

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

ตารางที่ 36 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

Descriptives

ฟอสฟอรัสรวม

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	1.5130	.77593	.15519	1.1927	1.8333	.41	2.78
25.00	25	44.3835	35.54463	7.10893	29.7114	59.0556	1.32	93.00
50.00	25	53.8035	42.80254	8.56051	36.1355	71.4715	.64	116.00
75.00	25	36.0015	26.65446	5.33089	24.9991	47.0039	2.29	81.00
100.00	25	24.3361	28.78638	5.75728	12.4537	36.2185	1.74	88.00
Total	125	32.0075	35.01940	3.13223	25.8080	38.2071	.41	116.00

Test of Homogeneity of Variances

ฟอสฟอรัสรวม

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
36.150	4	120	.000

ANOVA

ฟอสฟอรัสรวม

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40823.698	4	10205.925	11.009	.000
Within Groups	111244.708	120	927.039		
Total	152068.406	124			

Multiple Comparisons

ฟอสฟอรัสรวม

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	-42.8705(*)	8.61180	.000	-59.9213	-25.8197
		50.00	-52.2905(*)	8.61180	.000	-69.3413	-35.2397
		75.00	-34.4885(*)	8.61180	.000	-51.5393	-17.4377
		100.00	-22.8231(*)	8.61180	.009	-39.8739	-5.7723
	25.00	.00	42.8705(*)	8.61180	.000	25.8197	59.9213
		50.00	-9.4200	8.61180	.276	-26.4708	7.6308
		75.00	8.3820	8.61180	.332	-8.6688	25.4328
		100.00	20.0474(*)	8.61180	.022	2.9966	37.0982
	50.00	.00	52.2905(*)	8.61180	.000	35.2397	69.3413
		25.00	9.4200	8.61180	.276	-7.6308	26.4708
		75.00	17.8020(*)	8.61180	.041	.7512	34.8528
		100.00	29.4674(*)	8.61180	.001	12.4166	46.5182
	75.00	.00	34.4885(*)	8.61180	.000	17.4377	51.5393
		25.00	-8.3820	8.61180	.332	-25.4328	8.6688
		50.00	-17.8020(*)	8.61180	.041	-34.8528	-.7512
		100.00	11.6654	8.61180	.178	-5.3854	28.7162
	100.00	.00	22.8231(*)	8.61180	.009	5.7723	39.8739
		25.00	-20.0474(*)	8.61180	.022	-37.0982	-2.9966
		50.00	-29.4674(*)	8.61180	.001	-46.5182	-12.4166
		75.00	-11.6654	8.61180	.178	-28.7162	5.3854

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

ตารางที่ 37 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

Descriptives

ฟอสฟอรัสรวม

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	57.5666	49.47001	9.89400	37.1464	77.9868	.18	132.00
25.00	25	54.2214	46.77003	9.35401	34.9157	73.5271	.93	143.00
50.00	25	64.3400	31.14915	6.22983	51.4823	77.1977	10.89	118.00
75.00	25	43.9050	25.72046	5.14409	33.2881	54.5219	13.60	100.00
100.00	25	11.1005	8.04004	1.60801	7.7817	14.4193	2.40	34.90
Total	125	46.2267	39.75166	3.55550	39.1894	53.2640	.18	143.00

Test of Homogeneity of Variances

ฟอสฟอรัสรวม

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
28.092	4	120	.000

ANOVA

ฟอสฟอรัสรวม

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	43996.010	4	10999.003	8.686	.000
Within Groups	151948.118	120	1266.234		
Total	195944.129	124			

Multiple Comparisons

ฟอสฟอรัสรวม

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	3.3452	10.06473	.740	-16.5823	23.2727
		50.00	-6.7734	10.06473	.502	-26.7009	13.1541
		75.00	13.6616	10.06473	.177	-6.2659	33.5891
		100.00	46.4661(*)	10.06473	.000	26.5386	66.3936
	25.00	.00	-3.3452	10.06473	.740	-23.2727	16.5823
		50.00	-10.1186	10.06473	.317	-30.0461	9.8089
		75.00	10.3164	10.06473	.307	-9.6111	30.2439
		100.00	43.1209(*)	10.06473	.000	23.1934	63.0484
	50.00	.00	6.7734	10.06473	.502	-13.1541	26.7009
		25.00	10.1186	10.06473	.317	-9.8089	30.0461
		75.00	20.4350(*)	10.06473	.045	.5075	40.3625
		100.00	53.2395(*)	10.06473	.000	33.3120	73.1670
	75.00	.00	-13.6616	10.06473	.177	-33.5891	6.2659
		25.00	-10.3164	10.06473	.307	-30.2439	9.6111
		50.00	-20.4350(*)	10.06473	.045	-40.3625	-.5075
		100.00	32.8045(*)	10.06473	.001	12.8770	52.7320
	100.00	.00	-46.4661(*)	10.06473	.000	-66.3936	-26.5386
		25.00	-43.1209(*)	10.06473	.000	-63.0484	-23.1934
		50.00	-53.2395(*)	10.06473	.000	-73.1670	-33.3120
		75.00	-32.8045(*)	10.06473	.001	-52.7320	-12.8770

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

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 38 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งชุดควบคุมที่ไม่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

Descriptives

ฟอสฟอรัสรวม

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	10.7225	3.90337	.78067	9.1113	12.3337	5.00	20.00
25.00	25	23.1385	13.34661	2.66932	17.6293	28.6477	5.00	52.00
50.00	25	31.0175	17.91860	3.58372	23.6211	38.4139	7.80	64.00
75.00	25	36.8725	24.08766	4.81753	26.9296	46.8154	7.70	80.00
100.00	25	15.8225	7.80193	1.56039	12.6020	19.0430	3.25	29.00
Total	125	23.5147	17.77425	1.58978	20.3681	26.6613	3.25	80.00

Test of Homogeneity of Variances

ฟอสฟอรัสรวม

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
19.940	4	120	.000

ANOVA

ฟอสฟอรัสรวม

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11441.867	4	2860.467	12.377	.000
Within Groups	27732.721	120	231.106		
Total	39174.588	124			

Multiple Comparisons

ฟอสฟอรัสรวม

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	-12.4160(*)	4.29982	.005	-20.9294	-3.9026
		50.00	-20.2950(*)	4.29982	.000	-28.8084	-11.7816
		75.00	-26.1500(*)	4.29982	.000	-34.6634	-17.6366
		100.00	-5.1000	4.29982	.238	-13.6134	3.4134
	25.00	.00	12.4160(*)	4.29982	.005	3.9026	20.9294
		50.00	-7.8790	4.29982	.069	-16.3924	.6344
		75.00	-13.7340(*)	4.29982	.002	-22.2474	-5.2206
		100.00	7.3160	4.29982	.091	-1.1974	15.8294
	50.00	.00	20.2950(*)	4.29982	.000	11.7816	28.8084
		25.00	7.8790	4.29982	.069	-.6344	16.3924
		75.00	-5.8550	4.29982	.176	-14.3684	2.6584
		100.00	15.1950(*)	4.29982	.001	6.6816	23.7084
	75.00	.00	26.1500(*)	4.29982	.000	17.6366	34.6634
		25.00	13.7340(*)	4.29982	.002	5.2206	22.2474
		50.00	5.8550	4.29982	.176	-2.6584	14.3684
		100.00	21.0500(*)	4.29982	.000	12.5366	29.5634
	100.00	.00	5.1000	4.29982	.238	-3.4134	13.6134
		25.00	-7.3160	4.29982	.091	-15.8294	1.1974
		50.00	-15.1950(*)	4.29982	.001	-23.7084	-6.6816
		75.00	-21.0500(*)	4.29982	.000	-29.5634	-12.5366

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

ตารางที่ 39 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าฟอสฟอรัสรวมของน้ำทิ้งหลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

Descriptives

ฟอสฟอรัสรวม

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	25	43.2425	22.89735	4.57947	33.7909	52.6941	6.95	84.00
25.00	25	45.1850	23.49842	4.69968	35.4853	54.8847	7.75	83.00
50.00	25	48.0475	32.93109	6.58622	34.4542	61.6408	5.05	120.00
75.00	25	42.5575	25.66421	5.13284	31.9638	53.1512	5.85	93.00
100.00	25	7.4275	6.50789	1.30158	4.7412	10.1138	.15	34.00
Total	125	37.2920	27.97050	2.50176	32.3403	42.2437	.15	120.00

Test of Homogeneity of Variances

ฟอสฟอรัสรวม

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.081	4	120	.000

ANOVA

ฟอสฟอรัสรวม

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28325.063	4	7081.266	12.372	.000
Within Groups	68686.223	120	572.385		
Total	97011.286	124			

Multiple Comparisons

ฟอสฟอรัสรวม

	(I) น้ำทิ้ง	(J) น้ำทิ้ง	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	.00	25.00	-1.9425	6.76689	.775	-15.3405	11.4555
		50.00	-4.8050	6.76689	.479	-18.2030	8.5930
		75.00	.6850	6.76689	.920	-12.7130	14.0830
		100.00	35.8150(*)	6.76689	.000	22.4170	49.2130
	25.00	.00	1.9425	6.76689	.775	-11.4555	15.3405
		50.00	-2.8625	6.76689	.673	-16.2605	10.5355
		75.00	2.6275	6.76689	.698	-10.7705	16.0255
		100.00	37.7575(*)	6.76689	.000	24.3595	51.1555
	50.00	.00	4.8050	6.76689	.479	-8.5930	18.2030
		25.00	2.8625	6.76689	.673	-10.5355	16.2605
		75.00	5.4900	6.76689	.419	-7.9080	18.8880
		100.00	40.6200(*)	6.76689	.000	27.2220	54.0180
	75.00	.00	-.6850	6.76689	.920	-14.0830	12.7130
		25.00	-2.6275	6.76689	.698	-16.0255	10.7705
		50.00	-5.4900	6.76689	.419	-18.8880	7.9080
		100.00	35.1300(*)	6.76689	.000	21.7320	48.5280
	100.00	.00	-35.8150(*)	6.76689	.000	-49.2130	-22.4170
		25.00	-37.7575(*)	6.76689	.000	-51.1555	-24.3595
		50.00	-40.6200(*)	6.76689	.000	-54.0180	-27.2220
		75.00	-35.1300(*)	6.76689	.000	-48.5280	-21.7320

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

ตารางที่ 40 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำทิ้งที่เปลี่ยนไป หลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลน่า

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DO	Between Groups	553.142	4	138.285	1852.224	.000
	Within Groups	8.959	120	.075		
	Total	562.101	124			
ความขุ่น	Between Groups	44710262.875	4	11177565.719	163.463	.000
	Within Groups	8205570.875	120	68379.757		
	Total	52915833.750	124			
ของแข็ง	Between Groups	26771939.425	4	6692984.856	222.591	.000
	Within Groups	3608224.250	120	30068.535		
	Total	30380163.675	124			
PH	Between Groups	403.666	4	100.916	806.983	.000
	Within Groups	15.006	120	.125		
	Total	418.672	124			
นำไฟฟ้า	Between Groups	2068.306	4	517.077	71365.041	.000
	Within Groups	.869	120	.007		
	Total	2069.176	124			
ความเค็ม	Between Groups	823.617	4	205.904	65662.109	.000
	Within Groups	.376	120	.003		
	Total	823.994	124			

Homogeneous Subsets

DO

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	50.00	25	.1257	
	100.00	25	.1430	
	75.00	25	.1932	
	25.00	25	.2314	
	.00	25		5.4315
	Sig.		.218	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ความขุ่น

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan (a)	.00	25	253.4000				
	25.00	25		553.9000			
	50.00	25			969.4500		
	75.00	25				1644.0500	
	100.00	25					1790.7000
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ของแข็ง

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan(a)	.00	25	158.8500				
	25.00	25		372.9500			
	50.00	25			626.0000		
	75.00	25				1205.5000	
	100.00	25					1347.2500
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

PH

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan (a)	100.00	25	3.8675				
	75.00	25		6.3280			
	50.00	25			7.4195		
	25.00	25				8.1090	
	.00	25					9.1170
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

นำไฟฟ้า

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan (a)	100.00	25	7.7355				
	75.00	25		9.7169			
	50.00	25			13.1221		
	25.00	25				16.4285	
	.00	25					18.7070
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ความเค็ม

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan (a)	100.00	25	4.3250				
	75.00	25		5.5300			
	50.00	25			7.6652		
	25.00	25				9.7852	
	.00	25					11.2350
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ตารางที่ 41 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำทิ้งที่เปลี่ยนไป หลังเพาะเลี้ยงสาหร่ายคลอเรลลา

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DO	Between Groups	215.883	4	53.971	72.517	.000
	Within Groups	89.310	120	.744		
	Total	305.193	124			
ความขุ่น	Between Groups	37683470.950	4	9420867.738	147.263	.000
	Within Groups	7676790.375	120	63973.253		
	Total	45360261.325	124			
ของแข็ง	Between Groups	21144240.800	4	5286060.200	140.894	.000
	Within Groups	4502172.875	120	37518.107		
	Total	25646413.675	124			
PH	Between Groups	275.042	4	68.761	1073.646	.000
	Within Groups	7.685	120	.064		
	Total	282.727	124			
นำไฟฟ้า	Between Groups	975.278	4	243.820	27817.806	.000
	Within Groups	1.052	120	.009		
	Total	976.330	124			
ความเค็ม	Between Groups	357.876	4	89.469	24058.857	.000
	Within Groups	.446	120	.004		
	Total	358.322	124			

Homogeneous Subsets

DO

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	25.00	25	.3365	
	75.00	25	.6090	
	50.00	25	.6240	
	100.00	25	.6475	
	.00	25		3.8275
	Sig.		.252	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ความขุ่น

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4
Duncan(a)	.00	25	159.9000			
	25.00	25		899.5000		
	50.00	25			1286.7000	
	75.00	25				1577.3000
	100.00	25				1667.7500
	Sig.		1.000	1.000	1.000	.209

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ของแข็ง

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4
Duncan(a)	.00	25	88.6500			
	25.00	25		652.5500		
	50.00	25			962.8500	
	75.00	25				1154.1000
	100.00	25				1208.6500
	Sig.		1.000	1.000	1.000	.321

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

PH

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4
Duncan(a)	75.00	25	3.0775			
	100.00	25	3.0985			
	50.00	25		3.5090		
	25.00	25			5.8920	
	.00	25				6.5310
	Sig.		.770	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

นำไฟฟ้า

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan(a)	.00	25	1.6776				
	25.00	25		3.0505			
	50.00	25			5.5355		
	75.00	25				7.7280	
	100.00	25					9.1685
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ความเค็ม

	น้ำทิ้ง	N	Subset for alpha = .05				
			1	2	3	4	5
Duncan(a)	.00	25	.7000				
	25.00	25		1.4700			
	50.00	25			2.9700		
	75.00	25				4.3400	
	100.00	25					5.2150
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวศิรินภา พงษ์พีระ เกิดเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดอุบลราชธานี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนปทุมพิทยาคม จ. อุบลราชธานี จบการศึกษาระดับมัธยมตอนปลายที่โรงเรียนปทุมพิทยาคม จ. อุบลราชธานี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี และในปี พ.ศ. 2550 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น