รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิการ์ ชูเกียรติวัฒนา. 2543. จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครราชสีมา: โคราช ออฟเซ็ทการพิมพ์.

คณะกรรมการอาหารและยา, สำนักงาน. 2547. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2547 / บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ตามบัญชีท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ.2546 พ.ศ.2547 และ พ.ศ.2548)[Online]. กรุงเทพมหานคร: กลุ่มควบคุมวัตถุอันตราย สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. แหล่งที่มา: http://www.fda.moph.go.th/psiond/index.html[25 พฤษภาคม 2548]

บริษัท พาซาน่า (ประเทศไทย) จำกัด. 2546. เอ็นโดซัลแฟน 35[Online]. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พาซาน่า (ประเทศไทย) จำกัด. แหล่งที่มา: http://www.pasana.net[28 กันยายน 2547]

ยงยุทธ โอสถสภา, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชัยสิทธิ์ ทองจู. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. 3,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชาการเกษตร, กรม. 2547. ข้อมูลนำเข้าวัตถุอันตราย ปี 2546 (ด่านท่าเรือกรุงเทพฯ ด่านลาดกระบัง และด่านท่าเรือแหลมฉบัง)[Online]. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/toxic/toxic-46.pdf[28 กันยายน 2547]

ศักดา ศรีนิเวศน์. 2547. ยาฆ่าหอยเชอร์รี่ยอดฮิตของเกษตรกร[Online]. กรุงเทพมหานคร: กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา: http://www.agric-prod.mju.ac.th/web-veg/article/new003.htm [1 ตุลาคม 2547]

ศักดา ศรีนิเวศน์. 2547. เอ็นโดซัลแฟน ภัยตัวใหม่ในสายน้ำ[Online]. กรุงเทพมหานคร: กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา: http://suphanburi.doae.go.th/news06.htm[1 ตุลาคม 2547]

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2545. ภาวะมลพิษของดินจากการใช้สารเคมี. 1,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนุเทพ ภาสุระ. 2541. เอกสารประกอบการสอน 305302 ไมคอลโลยี (Mycology). ชลบุรี: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Abadulla, E., et al. 2000. Decolorization and detoxification of textile dyes with a laccase from *Trametes hirsute*. Applied and Environmental Microbiology 66(8): 3357–3362.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 2000. Toxicological Profile For Endosulfan[Online]. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Available from: http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41.html[2004, 24 May]

Agrios, G. 1997. Plant Pathology. San Diego: Academic Press.

Akhtar, M., Kirk, T. K., and Blanchette, R. A. 1999. Advances in Applied and Fundamental Research. Proceedings of the 6th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry pp. 189-192.

Al-Hassan, R. M., Bashour, I. I., and Kawar, N. S. 2004. Biodegradation of alpha and beta endosulfan in soil as influenced by application of different organic materials. Journal of Environmental Science and Health 39(5-6): 757-764.

Arienti, M., Wilk, L., Jansinski, M., and Prominski, N. 1988. Dioxin-Containing Wastes: Treatment Technology. New Jersey: Noyes Data Corporation.

Awasthi, N., Ahuja, R., and Kumar, A. 2000. Factors influencing the degradation of soil-applied endosulfan isomers. Soil Biology and Biochemistry 32: 1697-1705.

Awasthi, N., Manickam, N., and Kumar, A. 1997. Biodegradation of endosulfan by a bacterial coculture. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 59: 928-934.

Awasthi, N., Singh, A. K., Jain, R. K., and Khangarot, B. S. 2003. Degradation and detoxification of endosulfan isomer by a defined co-culture of two *Bacillus* strains. Applied Microbiology and Biotechnology 62: 279-283.

Baker, K. H., and Herson, D. S. 1994. Bioremediation. New York: McGraw–Hill.

Beyers, R. A., Woodham, D. W., and Bowman, M. C. G. 1965. Residues on coastal Bermuda grass, trash and soil treated with endosulfan. Journal of Economic Entomology 58: 160-161.

Bills, G. F. 1996. Isolation and analysis of endophytic fungal communitues from woody plants. In Redlin, S. C., and Carris, L. M. (eds.), Systematics, Ecology and Evolution of Endophytic Fungi in Grasses and Woody Plants, pp. 31-65. Minnesota: APS Press.

Boopathy, R. 2000. Bioremediation of explosives contaminated soil. International Biodeterioration and Biodegradation 46: 29-36.

Carlile, M., and Watkinson, S. C. 1989. The Fungi. London: Academic Press.

Chulalaksananukul, S., et al. 2006. Biodegradation of benzo(a)pyrene by a newly isolated *Fusarium* sp. FEMS Microbiology Letter 262: 99-106.

Clay, K. 1991. Fungal endophytes, grasses, and herbivores. In Barbosa, P., Krischik, P. A., and Jones, C. G. (eds), Microbial Mediation of Plant-herbivore interactions, pp. 199-226. New York: Wiley.

Crawford, D. L., Crawford, R. L., and Pometto, A. L. 1985. Preparation of specifically labeled ^{14}C-(lignin)- and ^{14}C-(cellulose)-lignocelluloses and their decomposition by the microflora of soil. Applied and Environmental Microbiology 33: 1247-1251.

Food and Agriculture Organization. 1993. FAO Pesticide Management: FAO PESTICIDEs for Plant Production Products[Online]. Rome: FAO. Available from: http://www.fao.org/ag/agp/agpp/pesticid/jmpr/Download/93/endosulf.pdf[2004, 25 May]

Freitag, M., and Morrell, J. J. 1992. Decolorization of the polymeric dye Poly R-478 by wood-inhabiting fungi. Canadian Journal of Microbiology 38: 811-822.

Gardes, M., and Bruns, T. D. 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes: application to the identification of mycorrhizae and rusts. Molecular Ecology 2: 113-118.

German Federal Environment Agency. 2004. Endosulfan. Endosulfan to Be Considered as a Candidate for Inclusion in the UN-ECE LRTAP Protoco; on Persistent Organic Pollutants: 33.

Gildemeister, H., and Jordan, H. J. 1983. Photolytic degradation of the insecticide endosulfan on soil covered thin layer plates under simulated sunlight. Berlin: AgrEvo Doc. No. A25805. (Unpublished report)

Glenn, J. K., and Gold, M. H. 1983. Decolorization of several polymeric dyes by the lignin-degrading basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*. Applied and Environmental Microbiology 45: 1741-1747.

Goebel, H., Gorbach, S., Knauf, W., Rimpau, R. H., and Huttenbach, H. 1982. Properties, effects, residues, and analytics of the insecticide endosulfan. Residue Reviews 83: 1-165.

Goerlitz, G., and Eyrich, U. 1987. Endosulfan adsorption/desorption on the system soil/water. Part I: alpha-endosulfan, beta-endosulfan. Berlin: AgrEvo Doc. No. A37591. (Unpublished report)

Gold, M. H., Glenn, J. K., and Alic, M. 1988. Use of polymeric dyes in lignin biodegradation assays. Methods in Enzymology 161: 74-78.

Greve, P. A., and Wit, S. L. 1971. Endosulfan in the Rhine river. Journal of the Water Pollution Control Federation 43: 2338-2348.

Guerin, T. F. 1999. The anaerobic degradation of endosulfan by indigenous microorganism from low-oxygen soils and sediments. Environmental Pollution 106: 13-21.

Guerin, T. F. 2001. Abiological loss of endosulfan and related chlorinated organic compounds from aqueous systems in the presence and absence of oxygen. Environmental Pollution 115: 219-230.

Hatakka, A. 1994. Lignin-modifying enzymes from selected white-rot fungi: production and role in lignin degradation. FEMS Microbiology Review 13: 125-135.

Hernandez-Rodriguez, D., Sanchez, J. E., Nieto, M. G., and Marquez-Rocha, F. J. 2006. Degradation of endosulfan during substrate preparation and cultivation of *Pleurotus pulmonarius*. World Journal of Microbiology and Biotechnology 22(7): 753-760.

International Programme on Chemical Safety. 1984. Endosulfan[Online]. Ontario: International Programme on Chemical Safety. Available from: http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc40.htm[2004, May 25]

Juhasz, A. L., Smith, E., Smith, J., and Naidu, R. 2002. Biosorption of organochlorine pesticides using fungal biomass. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology 29: 163-169.

Katayama, A., and Matsumura, F. 1993. Degradation of organochlorine pesticides, particularly endosulfan by *Trichoderma harzianum*. Environmental Toxicology and Chemistry 12: 1059-1065.

Klaassen, D. C., Amdur, O. M., and Doull, J. 1996. Casarett and Doull's toxicology: The basic science of poisons. 5th ed. New York: McGraw-Hill.

Kullman, S. W., and Matsumura, F. 1996. Metabolic pathways utilized by *Phanerochaete chrysosporium* for degradation of the cyclodiene pesticide endosulfan. Applied and Environmental Microbiology 62(2): 593-600.

Kumar, M., and Philip, L. 2006. Bioremediation of endosulfan contaminated soil and water – Optimization of operation conditions in laboratory scale reactors. Journal of Hazardous Materials B136: 354-364.

Kwon, G. S., et al. 2002. *Klebsiella pneumoniae* KE-1 degrades endosulfan without formation of the toxic metabolite, endosulfan sulfate. FEMS Microbiology Letters 215: 255-259.

Kwon, G. S., Sohn, H. Y., and Shin, K, S. 2005. Biodegradation of the organochlorine insecticide, endosulfan, and the toxic metabolite, endosulfan sulfate, by *Klebsiella oxytoca* KE-8. Applied Microbiology and Biotechnology 67: 845-850.

Lee, S. E., et al. 2003. Biotransformation of an organochlorine insecticide, endosulfan, by *Anabaena* species. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 1336-1340.

Maier-Bode, H. 1968. Properties, effects, residues and analytics of insecticide endosulfan. Residue Reviews 22: 1-44.

Martens, R. 1976. Degradation of [8,9 -^{14}C] endosulfan by soil microorganisms. Applied and Environmental Microbiology 31(6): 853-858.

Mechichi, T., Mhiri, N., and และ Sayadi, S. 2006. Remazol brilliant blue R decolourization by the laccase from *Trametes trogii*. Chemosphere (article in press): 1-8.

Meister, R. T., Berg, G. L., Sine, C., Meister, S., and Poplyk, J. 1984. Farm Chemicals Handbook. 70th ed. Ohio: Meister Publishing Co.

Mukherjee, I., and Gopal, M. 1994. Degradation of β - endosulfan by *Aspergillus niger*. Toxicological and Environmental Chemistry 46: 217-221.

Mukherjee, I., and Mittal, A. 2005. Bioremediation of endosulfan using *Aspergillus terrus* and *Cladosporium oxysporum*. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 75: 1034-1040.

Oregon State University. 1996. Extension toxicology network pesticide information profiles: Endosulfan[Online]. Oregon: Oregon State University. Available from: http://extoxnet.orst.edu/pips/endosulf.htm[2004, February 22]

Pesticide Action Network – Asia and the Pacific. 1999. Endosulfan: summary[Online]. Penang: Pesticide Action Network – Asia and the Pacific. Available from: http://www.poptel.org.uk/panap/pest/pe-end.htm[2004, February 14]

Pesticide Action Network UK. 2000. Endosulfan deaths and poisonings in Benin[Online]. London: Pesticide Action Network UK. Available from: http://www.pan-uk.org/pestnews/Issue/pn47/pn47p12.htm[2005, January 15]

Petrini, O. 1991. Fungal endophytes of tree leaves. In Andrews, J. H., and Monano, S. S. (eds.), Microbial Ecology of Leaves p.p. 179-197. New York: Springer-Verlag.

Pointing, S. B. 1999. Lignin modifying enzyme assays. Fungal Diversity 2: 25-33.

Pointing, S. B. 2001. Exploiting the versatile ligninolytic system of white-rot fungi. Fungal Diversity Research 6: 253-290.

Richard, T. H., and Miguel, U. Atlas of Introductory Mycology. 2nd ed. USA.

Schulz, B., Wanke, U., Draeger, S., and Aust, H-J. 1993. Endophytes from herbaceous plant and shrubs: Effectiveness of surface sterilization methods. Mycological Research 97(12): 1447-1450.

Sethunathan, N., et al. 2002. Persistence of endosulfan and endosulfan sulfate in soil as affected by moisture regime and organic matter addition. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 68: 725-731.

Sethunathan, N., et al. 2004. Algal degradation of a known endocrine disrupting insecticide, alpha-endosulfan, and its metabolites, endosulfan sulfate, in liquid medium and soil. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52(10): 3030-3035.

Shetty P. K., et al. 2000. Biodegradation of cyclodiene insecticide endosulfan by *Mucor thermohyalospora* MTCC 1384. Current Science 79(9): 1381-1383.

Shivaramaiah, H. M., and Kennedy I, R. 2006. Biodegradation of endosulfan by a soil bacterium. Journal of Environmental Science and Health 41(6): 895-950.

Siddique, T., Okeke, B. C., Arshad, M., and Frankenberger, W. T., Jr. 2003. Biodegradation kinetics of endosulfan by *Fusarium ventricosum* and a *Pandoraea* species. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 8015-8019.

Siddique, T., Okeke, B. C., Arshad, M., and Frankenberger, W. T., Jr. 2003. Enrichment and Isolation of endosulfan-degrading microorganisms. Journal of Environmental Quality 32: 47-54.

Stewart, D. K. R., and Cairns, K. G. 1974. Endosulfan persistence in soil and uptake by potato tubers. Journal of Agricultural and Food Chemistry 22: 984-986.

Stumpf, K. 1990. Comments regarding the dutch hazard assessment of endosulfan concerning the bioavailability in water/sediment systems. Frankfurt: Hoechst Doc. No. A44231. (Unpublished report)

Sutherland, T. D., et al. 2000. Enrichment of an endosulfan-degrading mixed bacterial culture. Applied and Environmental Microbiology 66(7): 2822-2828.

Sutherland, T. D., et al. 2002. Enrichment of a microbial culture capable of degrading endosulfansulphate, the toxic metabolite of endosulfan. Journal of Applied Microbiology 92: 541-548.

Sutherland, T. D., et al. 2000. Enrichment of an endosulfan-degrading mixed bacterial culture. Applied and Environmental Microbiology 66(7): 2822-2828.

Tanzer, M. M., Arst, H. N., Skalchunes, A. R., Coffin, M., Darveaux, B. A., Heiniger, R. W., and Shuster, J. R. 2003. Global nutritional profiling for mutant and chemical mode-of-action analysis in filamentous fungi. Functional Integration Genomics 3: 160–170.

The British Crop Protection Council. 2001. The e-pesticide manual (twelfth edition) version 2.1: Endosulfan[Computer software]. Hertforshire: Wise and Loveys Information Services Limited.

United Nations. 2006. Survey on the use of endosulfan fro controlling golden apple snail in the paddy fields. Inclusion of Chemicals in Annex III of the Rotterdam Convention: Review of Notifications of Final Regulatory Actions to Ban or Severely Restrict a Chemical: Endosulfan pp. 4.

United States Environmental Protection Agency. 2002. EPA 738-R-02-013[Online]. Washington, D.C.: United States Environmental Protection Agency. Available from: http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/endosulfan/finalefed_riskassess.pdf [2004, July 7]

University of Colorado at Boulder. 2006. TLC - Retention factor (Rf)[Online]. Colorado: University of Colorado at Boulder, Department of Chemistry and Biochemistry. Available from: http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/TLC/TLCrf.html[2007, March 15]

Verhoeff, K. 1974. Latent infections by fungi. Annual Review of Phytopathology 16: 3301-3315.

Verma, K., Agrawal, N., Farooq, M., Misra, R. B., and Hans, R. K. 2006. Endosulfan degradation by a *Rhodococcus* strain isolated from earth worm gut. Ecotoxicology and Environmental Safety 64: 377-381.

Vidali, M. 2001. Bioremediation – An overview. Pure Applied Chemistry 73(7): 1163-1172.

Webster, J. 1980. Introduction to Fungi. Cambridge: Cambridge University Press.

White, T., Bruns, T., Lee, S., and Tayler, J. 1990. Amplification and Direct Sequencing of Fungal Ribosomal RNA Genes for Phylogenetics, PCR Protocal: A Guide to Methods and Application. California: Academic Press.

World Health Organization. 1990. Public health impact of pesticides used in agriculture. (n.p.).

Zhou, Z., Miwa, M., and Hogetsu, T. 1999. Analysis of genetic structure of a *Suillus grevillei* population in a *Larix kaempferi* stand by polymorphism of inter-simple sequence repeat (ISSR). New Phytologist 144: 55-63.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลกลูโคส (glucose)	20	กรัม
วุ้นผง (agar)	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

หั่นมันฝรั่งเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำไปต้มในน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร จนมันฝรั่งสุก โดยสังเกตได้จากเมื่อใช้มือบีบแล้วมันฝรั่งจะแตกออกได้ง่าย จากนั้น ใช้ผ้าขาวบางกรองมันฝรั่งทิ้งไป เก็บเฉพาะน้ำมันฝรั่งมาเติมส่วนผสมทั้งหมดให้ครบ และคนให้ละลายจนหมด เติมน้ำกลั่นเพื่อปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. Potato Dextrose Broth (PDB)

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลกลูโคส (glucose)	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

หั่นมันฝรั่งเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำไปต้มในน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร จนมันฝรั่งสุก จากนั้น ใช้ผ้าขาวบางกรองมันฝรั่งทิ้งไป เก็บเฉพาะน้ำมันฝรั่งมาเติมน้ำตาลกลูโคส และคนให้ละลายจนหมด จากนั้นเติมน้ำกลั่นเพื่อปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

3. Malt Extract Agar (MEA)

มอลต์สกัด (malt extract)	20	กรัม
เพพโตน (peptone)	2	กรัม
น้ำตาลกลูโคส (glucose)	20	กรัม
วุ้นผง (agar)	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

4. Czapek's Dox Medium

โซเดียมไนเตรต ($NaNO_3$)	3	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4)	1	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$)	0.5	กรัม
โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl)	0.5	กรัม
ไอรอน (II) ซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	0.01	กรัม
น้ำตาลกลูโคส (glucose)	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

5. Czapek's Dox Agar

โซเดียมไนเตรต ($NaNO_3$)	3	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4)	1	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$)	0.5	กรัม
โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl)	0.5	กรัม
ไอรอน (II) ซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	0.01	กรัม
น้ำตาลกลูโคส (glucose)	20	กรัม
วุ้นผง (agar)	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

6. Poly-R agar clearance (Pointing, 1999)

LME basal medium (LBM)

โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	1	กรัม
แอมโมเนียมทาร์เทรต ($C_4H_{12}N_2O_6$)	0.5	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$)	0.5	กรัม
แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$)	0.01	กรัม
ยีสต์สกัด (yeast extract)	0.01	กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4$)	0.001	กรัม
ไอรอน (III) ซัลเฟต ($Fe_2(SO_4)_3$)	0.001	กรัม
แมงกานีสซัลเฟต ($MnSO_4$)	0.001	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

เตรียม LME basal medium แล้วเติม Poly-R dye 478 0.02% w/v และวุ้นผง (agar) 1.6% w/v คนให้ละลายเข้ากัน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำออกมาเติมสารละลายกลูโคสที่ปราศจากเชื้อปริมาตร 10 มิลลิลิตร 20% w/v โดยทำการทดลองแบบปลอดเชื้อ

7. Tannic acid agar (Richard และ Miguel, 1988)

กรดแทนนิก (Tannic acid)	5	กรัม
มอลต์สกัด (malt extract)	15	กรัม
วุ้นผง (agar)	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

นำมอลต์สกัดผสมกับวุ้นผง เติมน้ำกลั่นปริมาตร 850 มิลลิลิตร และแยกตวงน้ำกลั่นปริมาตร 150 มิลลิลิตร นำทั้งสองส่วนนี้ไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้น เติมกรดแทนนิกลงในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว คนให้ละลายเข้ากัน แล้วจึงนำทั้งสองส่วนมาเทรวมกัน

ภาคผนวก ข

สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

1. สารเคมีในการสกัด DNA

1.1 Tris-Cl (pH 8), 1 M

ทริส-เบส (Tris-base)	121	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลาย Tris-base ลงในน้ำกลั่นปริมาตร 800 มิลลิลิตร ปรับ pH ด้วย HCl ให้เท่ากับ 8 แล้วเติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

1.2 Washing buffer

โพลีไวนิลไพโรลิโดน (Polyvinylpyrolidone; PVP)	2	กรัม
แอสคอร์บิก ($C_6H_8O_6$)	1.76	กรัม
Tris-Cl (pH 8), 1 M	20	มิลลิลิตร
2-เมอร์แคพโตเอธานอล (C_2H_6OS)	4	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	200	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 200 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

1.3 EDTA, 0.5 M

EDTA (Ethylenediamine tetraacetic acid)	186.10	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลาย EDTA ลงในน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตร ปรับ pH ด้วย NaOH ให้เท่ากับ 8 แล้วเติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

1.4 2X CTAB lysis buffer

CTAB (Cetyltrimethylammonium bromide)	4	กรัม
Tris-Cl (pH 8), 1 M	20	มิลลิลิตร
EDTA (pH 8), 0.5 M	8	มิลลิลิตร
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	16.36	กรัม
2-เมอร์แคพโตเอธานอล (C_2H_6OS)	1	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	200	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ 200 มิลลิลิตร แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

1.5 Chloroform / Isoamyl alcohol (24: 1 v/v)

ผสมคลอโรฟอร์ม ($CHCl_3$) ปริมาตร 192 มิลลิลิตร กับไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ ($(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$) ปริมาตร 8 มิลลิลิตร เข้าด้วยกัน แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

1.6 Polyethylene glycol (PEG) 20%

โพลีเอธิลีนไกลคอล (Polyethylene glycol; PEG)	20	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	14.61	กรัม
น้ำกลั่น	200	มิลลิลิตร

ละลาย PEG และ NaCl ด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 200 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

1.7 TE buffer (Tris-EDTA buffer)

Tris-Cl (pH 8), 1 M	10	มิลลิลิตร
EDTA (pH 8), 0.5 M	2	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	1	ลิตร

เติมน้ำกลั่นลงในส่วนผสมของ Tris-Cl และ EDTA นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

2. **สารเคมีในการทำปฏิกิริยา Polymerase Chain Reaction (PCR) และอิเลคโทรโฟเรซิส (Electrophoreses)**

2.1 10X TBE buffer (10X Tris-boric acid EDTA)

ทริส-เบส (Tris-base)	54	กรัม
บอริก (H_3BO_3)	27.5	กรัม
EDTA	4.65	กรัม
น้ำกลั่น	500	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 500 มิลลิลิตร แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

2.2 Ethidium bromide, 10 mg/ml

เติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 20 มิลลิลิตร ลงในเอธิเดียมโบรไมด์ ($C_{21}H_{20}BrN_3$) 0.2 กรัม ผสมให้เข้ากัน เก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.3 Agarose gel 1.5% (w/w)

อะกาโรส (agarose)	1.65	กรัม
TBE	110	มิลลิลิตร
เอธิเดียมโบรไมด์ ($C_{21}H_{20}BrN_3$)	4	ไมโครลิตร

ภาคผนวก ค

ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยของอาหารเลี้ยงเชื้อในการทดสอบขั้นปฐมภูมิ

ตารางที่ ค.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยของอาหารเลี้ยงเชื้อ ณ วันที่ 20 ของการบ่มเชื้อ

รหัสรา ที่ทดสอบ	ชุดควบคุม ที่ไม่ใส่สาร	ชุดควบคุม ที่ไม่ใส่เชื้อ	ชุดที่ใส่เส้นใย ราที่ตายแล้ว	ชุดทดลอง ที่ใส่เชื้อ
S1	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01
S2	7.01±0.01	7.00±0.0	7.00±0	7.00±0
S3	7.02±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.02±0.01
S4	7.00±0.01	7.00±0	7.00±0.01	7.00±0.01
S5	7.00±0	7.00±0	7.00±0.02	7.00±0.01
S6	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	7.01±0.01
S7	7.00±0	7.00±0.01	7.00±0.02	7.01±0.01
S8	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0	7.02±0.01
S9	7.01±0.01	7.00±0	7.00±0	7.00±0.01
S10	7.02±0.01	6.99±0.01	7.01±0.02	7.01±0.01
S11	7.00±0.01	7.00±0	7.00±0.02	6.99±0.02
S12	7.00±0	7.00±0	7.00±0	6.99±0.01
S13	7.01±0.01	7.00±0.01	7.01±0	7.00±0.01
S14	7.00±0	7.00±0.01	7.00±0.01	7.01±0.01
S15	7.02±0.01	7.00±0.01	7.02±0.02	7.00±0.01
S16	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	6.98±0.01
S17	6.99±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	6.99±0.02
S18	6.97±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	6.98±0.01
S19	6.98±0.01	7.00±0.01	6.99±.01	6.99±0.01
S20	7.00±0	7.00±0.01	7.00±0	7.00±0
S21	7.00±0.01	7.00±0	7.00±0.01	6.99±0.01
S22	7.00±0.01	7.00±0	7.00±0.02	6.99±0.01
S23	7.02±0.01	6.99±0.01	7.01±0.01	7.00±0.01

ตารางที่ ค.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยของอาหารเลี้ยงเชื้อ ณ วันที่ 20 ของการบ่มเชื้อ (ต่อ)

รหัสรา ที่ทดสอบ	ชุดควบคุม ที่ไม่ใส่สาร	ชุดควบคุม ที่ไม่ใส่เชื้อ	ชุดที่ใส่เส้นใย ราที่ตายแล้ว	ชุดทดลอง ที่ใส่เชื้อ
S24	7.00±0	7.00±0.02	7.00±0.01	7.01±0.01
S25	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01
S26	7.01±0.01	7.00±0.01	7.01±0.01	7.01±0.01
S27	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01
W1	7.02±0	7.00±0.02	7.00±0.02	7.00±0.01
***W2**	**7.00±0.01**	**7.00±0.01**	**7.00±0**	**8.54±0.01**
W4	7.01±0	6.99±0.01	7.00±0.02	7.01±0.01
W6	7.00±0	7.00±0	7.00±0	7.00±0.01
W8	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0	7.02±0.01
W10	7.03±0.01	7.00±0	7.00±0.02	7.02±0.01
W11	7.01±0.01	6.99±0	7.00±0.02	7.00±0.02
W13	7.00±0	7.00±0.01	7.00±0	6.99±0.01
E1	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0	6.99±0.01
E2	6.98±0	7.00±0.01	7.00±0.01	6.99±0.01
E3	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01
E4	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	7.00±0.01
E5	7.03±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	7.02±0.02
E6	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.01±0.01
E7	7.02±0.01	7.01±0	7.01±0.01	7.00±0.01
E8	7.00±0	7.00±0	7.00±0	7.00±0.01
E9	6.97±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	6.98±0.01
E10	7.02±0.01	7.00±0.01	7.01±0.02	7.00±0.01
E11	7.01±0.1	7.00±0.01	7.00±0.01	7.01±0.01
E12	7.03±0.01	6.99±0.01	7.00±0.01	7.02±0.01
E13	7.02±0.01	7.00±0.02	7.00±0.01	7.01±0.02
E14	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02

ตารางที่ ค.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยของอาหารเลี้ยงเชื้อ ณ วันที่ 20 ของการบ่มเชื้อ (ต่อ)

รหัสรา ที่ทดสอบ	ชุดควบคุม ที่ไม่ใส่สาร	ชุดควบคุม ที่ไม่ใส่เชื้อ	ชุดที่ใส่เส้นใย ราที่ตายแล้ว	ชุดทดลอง ที่ใส่เชื้อ
E15	7.01±0.01	6.99±0	7.00±0.02	7.00±0.01
E16	7.00±0	7.00±0.01	7.00±0	6.99±0.02
E17	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0	6.99±0.01
E18	6.99±0	7.00±0.01	7.00±0.01	6.99±0.01
E19	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01
E20	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	7.00±0.01
E21	7.03±0.01	7.00±0.01	7.00±0.02	7.02±0.01
E22	7.01±0.01	7.00±0.01	7.00±0.01	7.01±0.02
E23	7.02±0.01	7.01±0	7.01±0.01	7.00±0.01
E24	7.00±0	7.00±0	7.00±0	7.00±0.01

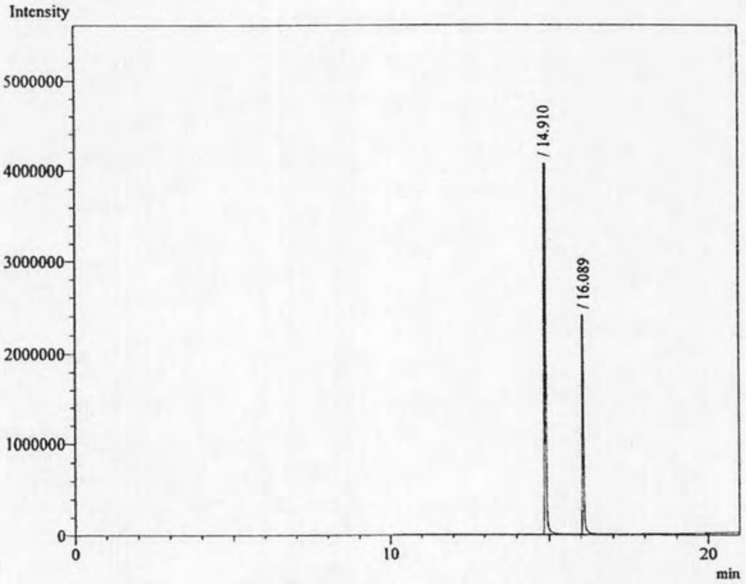
หมายเหตุ

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เริ่มต้น ณ วันที่ 0 ของการบ่มเชื้อ มีค่าเท่ากับ 7

ภาคผนวก ง

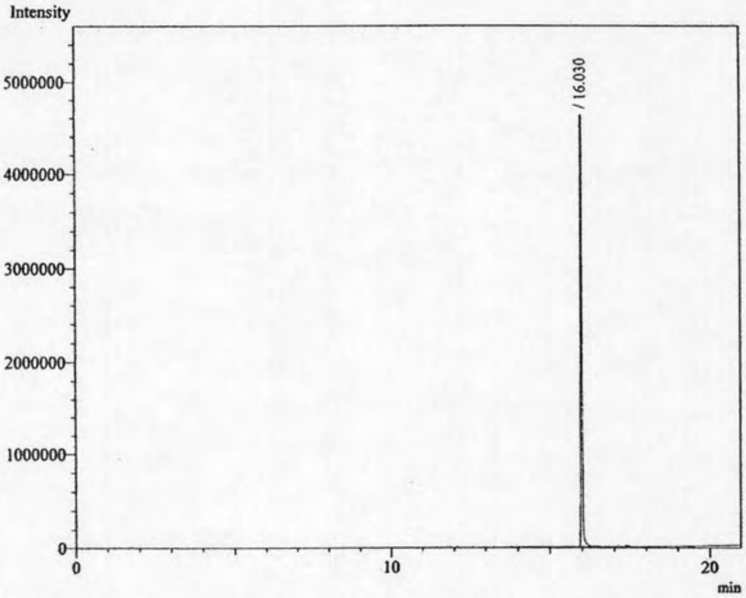
โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานเอ็นโดซัลแฟน และเอ็นโดซัลแฟนไดออล

1. โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานเอ็นโดซัลแฟน (อัลฟาและเบตาไอโซเมอร์)



ภาพที่ ง.1 โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานเอ็นโดซัลแฟน โดยอัลฟา และเบตาไอโซเมอร์มี Rentention time (R_t) เท่ากับ 14.910 และ 16.089 นาที ตามลำดับ

2. โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานเอ็นโดซัลแฟนไดออล

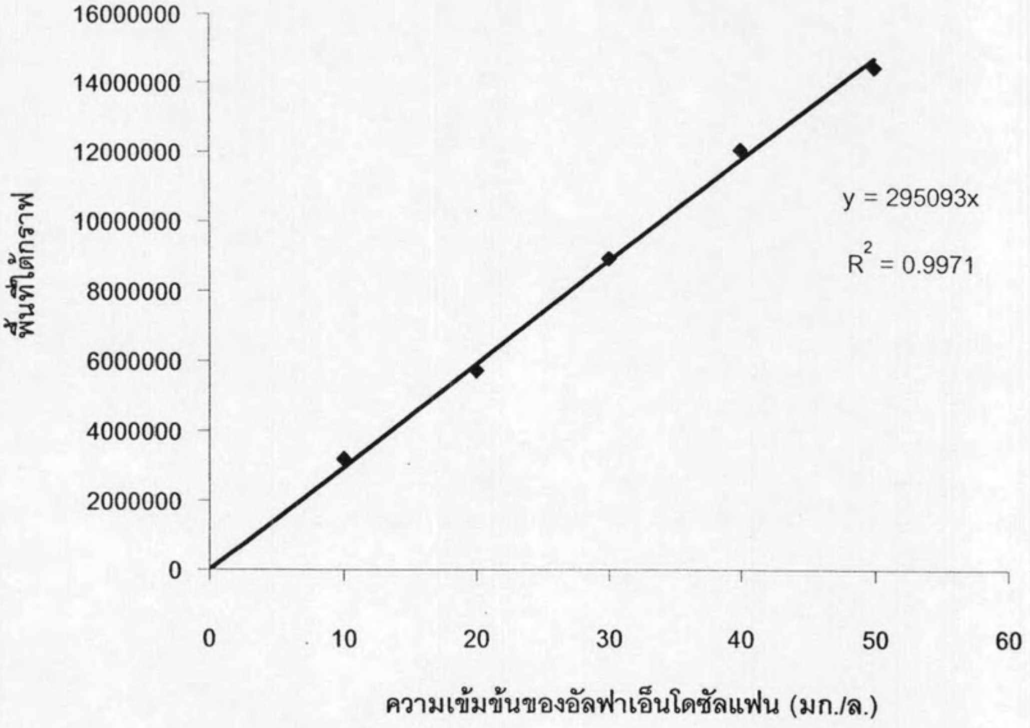


ภาพที่ ง.2 โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานเอ็นโดซัลแฟนไดออล โดยมี Rentention time (R_t) เท่ากับ 16.03 นาที

ภาคผนวก จ

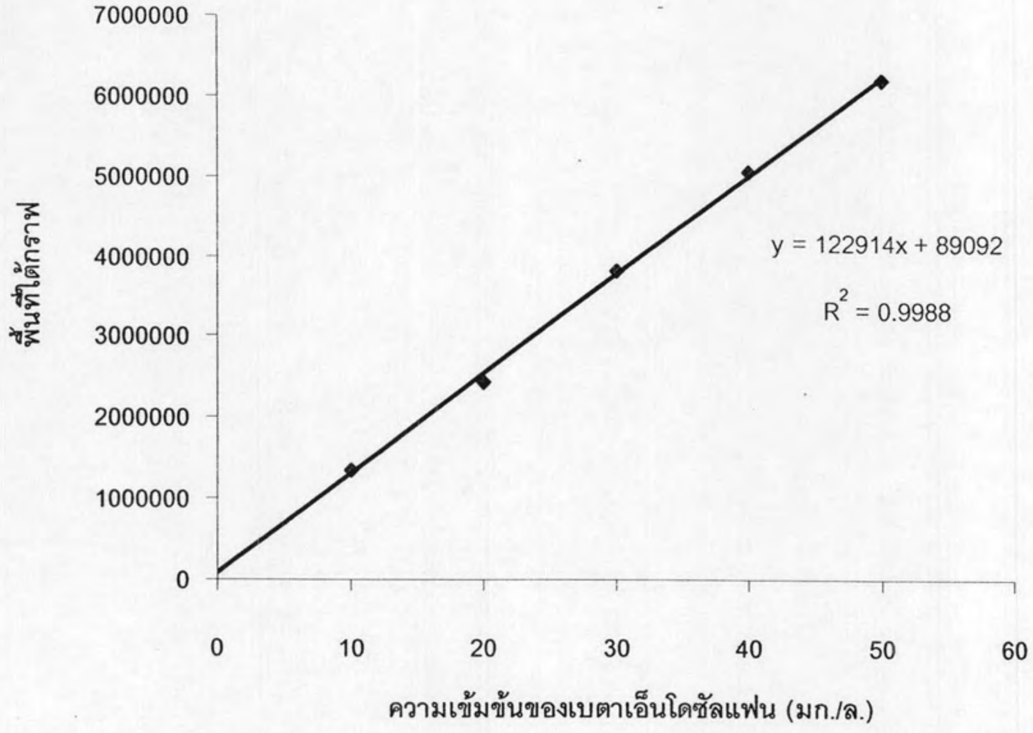
กราฟมาตรฐาน

1. กราฟมาตรฐานของอัลฟาเอ็นโดซัลแฟน



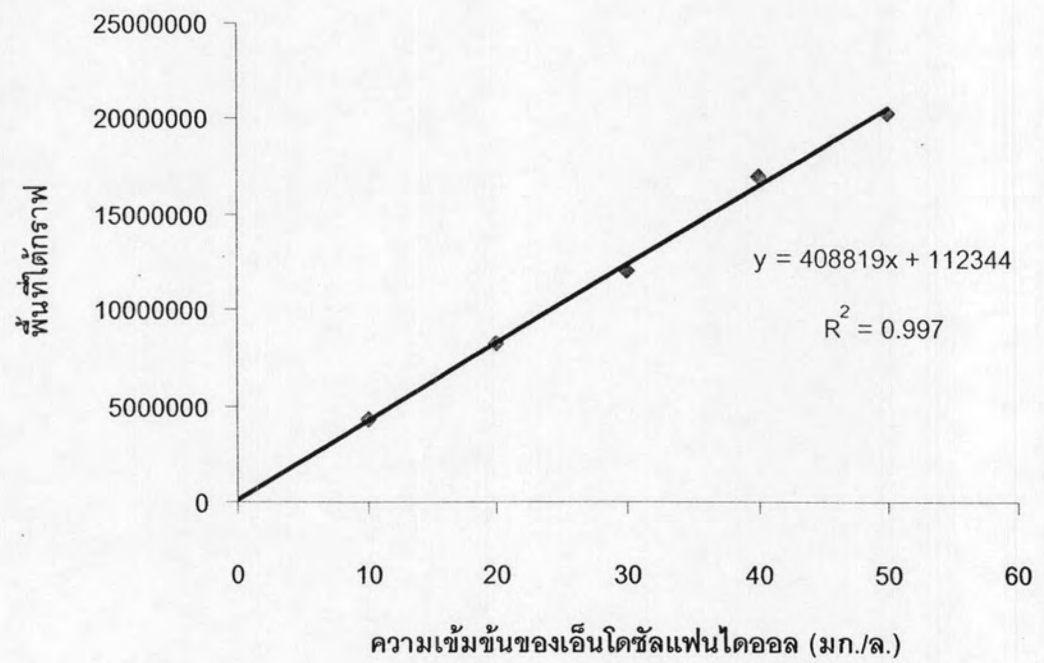
ภาพที่ จ.1 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของอัลฟาเอ็นโดซัลแฟนกับพื้นที่ใต้กราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Gas Chromatography (GC)

2. กราฟมาตรฐานของเบตาเอ็นโดซัลแฟน



ภาพที่ จ.2 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของเบตาเอ็นโดซัลแฟน กับพื้นที่ใต้กราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Gas Chromatography (GC)

3. กราฟมาตรฐานของเอ็นโดซัลแฟนไดออล

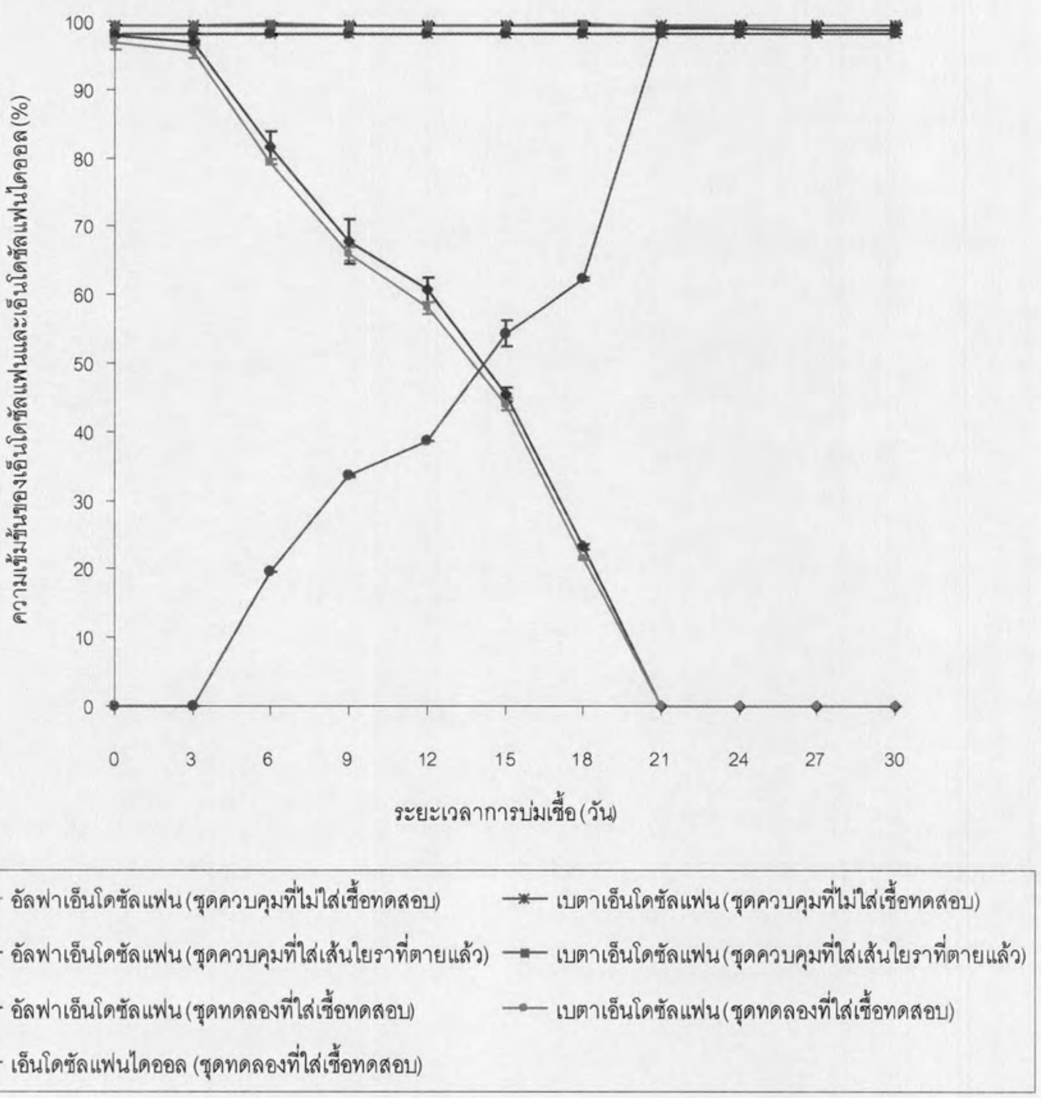


ภาพที่ จ.3 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของเอ็นโดซัลแฟนไดออล กับพื้นที่ใต้กราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Gas Chromatography (GC)

ภาคผนวก ฉ

ผลทดสอบการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนขั้นทุติยภูมิ

1. เปอร์เซ็นต์ของเอ็นโดซัลแฟนและเอ็นโดซัลแฟนไดออลในระหว่างการบ่มเชื้อเป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ ฉ.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ยของเอ็นโดซัลแฟน (อัลฟาและเบตาไอโซเมอร์) และเอ็นโดซัลแฟนไดออล กับระยะเวลาการบ่มเชื้อ

2. **เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ยของเอ็นโดซัลแฟนและเอ็นโดซัลแฟนไดออลในระหว่างการบ่มเชื้อเป็นเวลา 30 วันในชุดทดลองที่ใส่เชื้อทดสอบ**

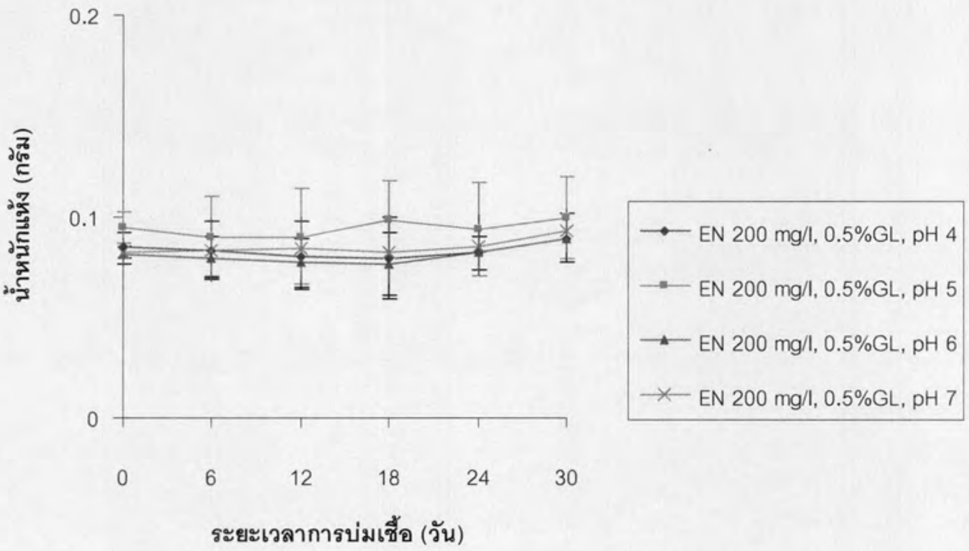
ตารางที่ ฉ.1 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ยของเอ็นโดซัลแฟน (อัลฟาและเบตาไอโซเมอร์) และเอ็นโดซัลแฟนไดออล ในระหว่างการบ่มเชื้อ เป็นเวลา 30 วันในชุดที่ใส่เชื้อทดสอบ

จำนวนวันที่บ่มเชื้อ	เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย		
	อัลฟาเอ็นโดซัลแฟน	เบตาเอ็นโดซัลแฟน	เอ็นโดซัลแฟนไดออล
0	98.09	97.07	0
3	96.96	95.65	0
6	81.58	79.49	19.6
9	67.8	66.12	33.62
12	60.83	58.24	38.59
15	45.49	44	54.35
18	23.33	21.48	62.29
21	0	0	98
24	0	0	98.9
27	0	0	98.82
30	0	0	98.83

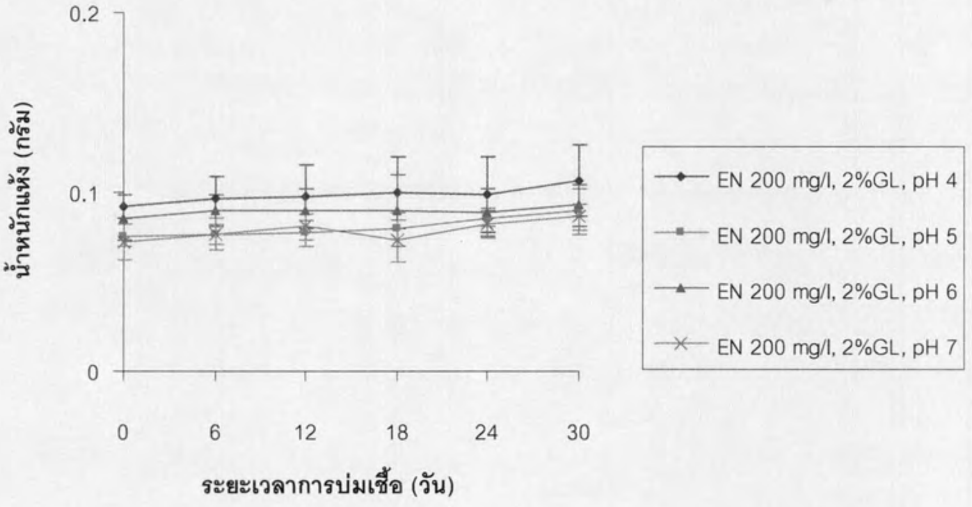
ภาคผนวก ช

ผลทดสอบการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนที่สภาวะต่าง ๆ

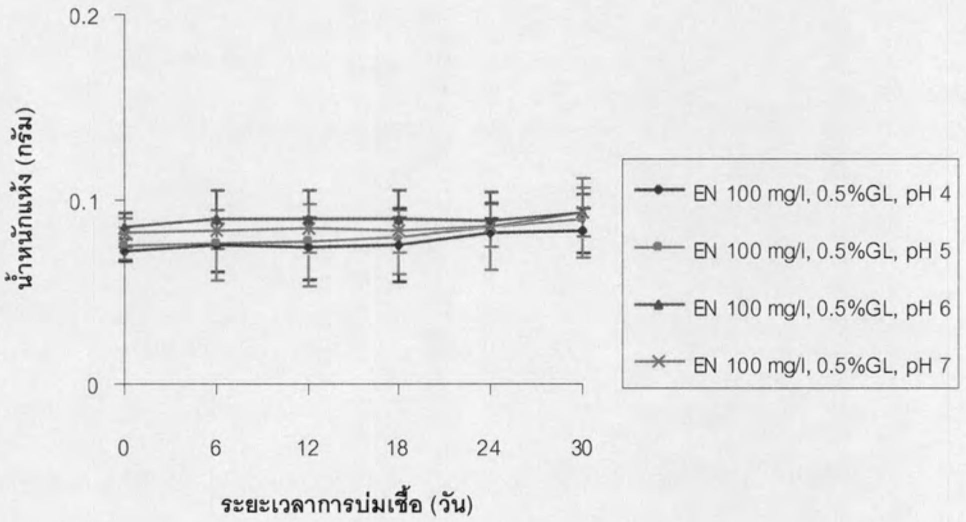
1. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของราไอโซเลต W2 กับระยะเวลาการบ่มเชื้อ



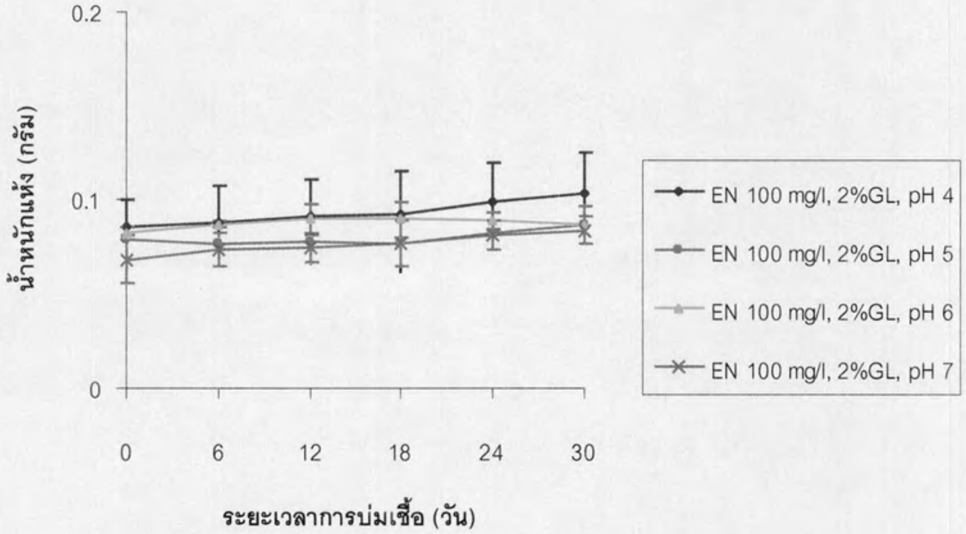
ภาพที่ ช.1-1 น้ำหนักแห้งของรา W2 ที่บ่มในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 200 มก./ล. กลูโคส 0.5% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



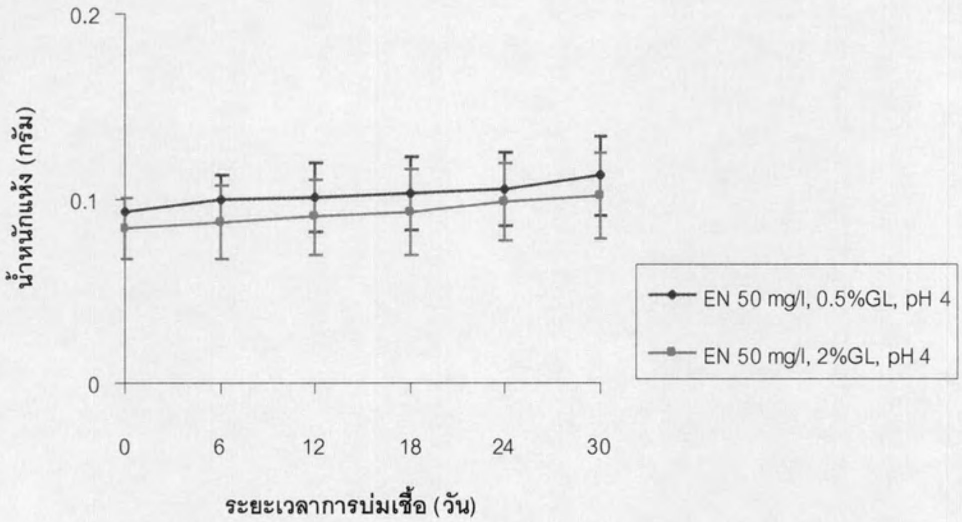
ภาพที่ ช.1-2 น้ำหนักแห้งของรา W2 ที่บ่มในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 200 มก./ล. กลูโคส 2% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ ซ.1-3 น้ำหนักแห้งของรา W2 ที่บ่มในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 100 มก./ล. กลูโคส 0.5% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ ซ.1-4 น้ำหนักแห้งของรา W2 ที่บ่มในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 100 มก./ล. กลูโคส 2% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



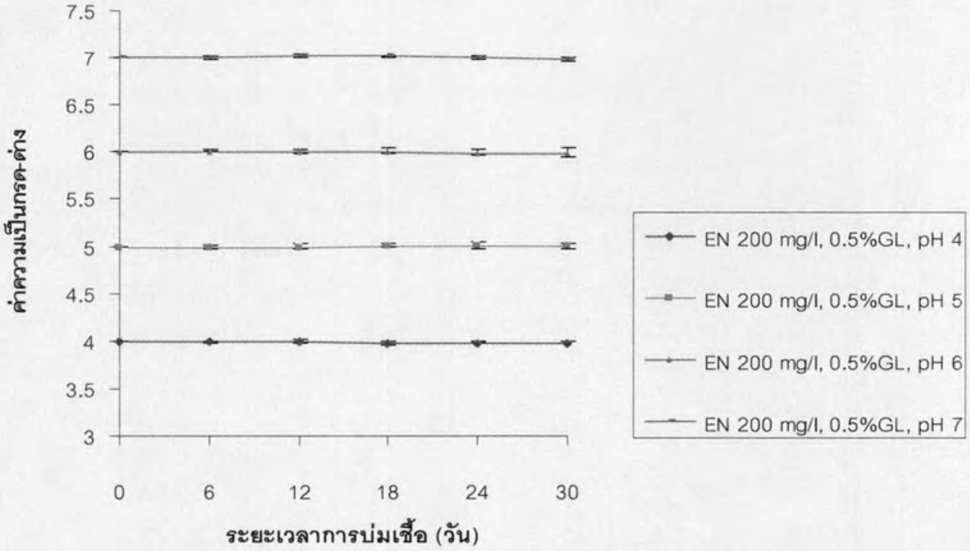
ภาพที่ ซ.1-5 น้ำหนักแห้งของรา W2 ที่บ่มในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 50 มก./ล. กลูโคส 0.5 และ 2% ค่า pH เท่ากับ 4 เป็นเวลา 30 วัน

<u>หมายเหตุ</u>

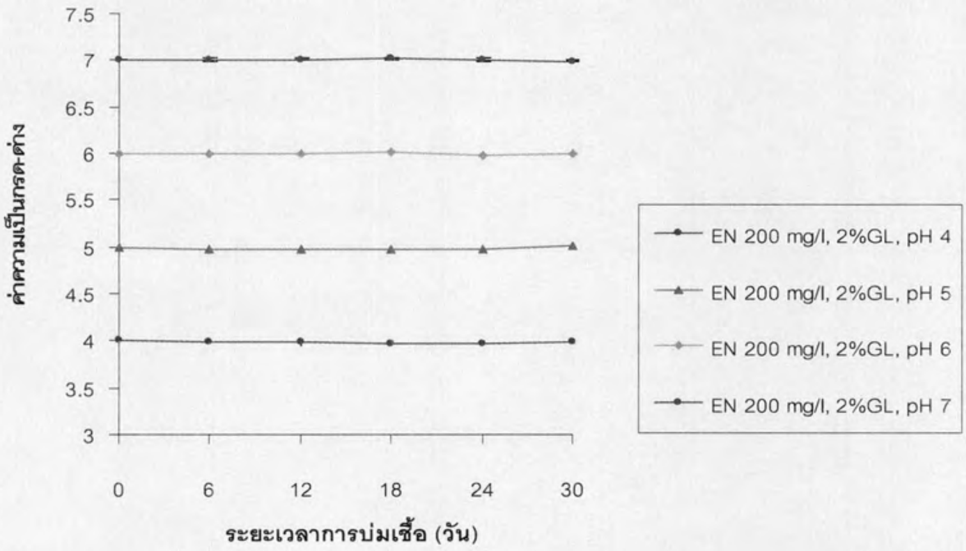
EN หมายถึง ความเข้มข้นของเอ็นโดซัลแฟน

GL หมายถึง ความเข้มข้นของกลูโคส

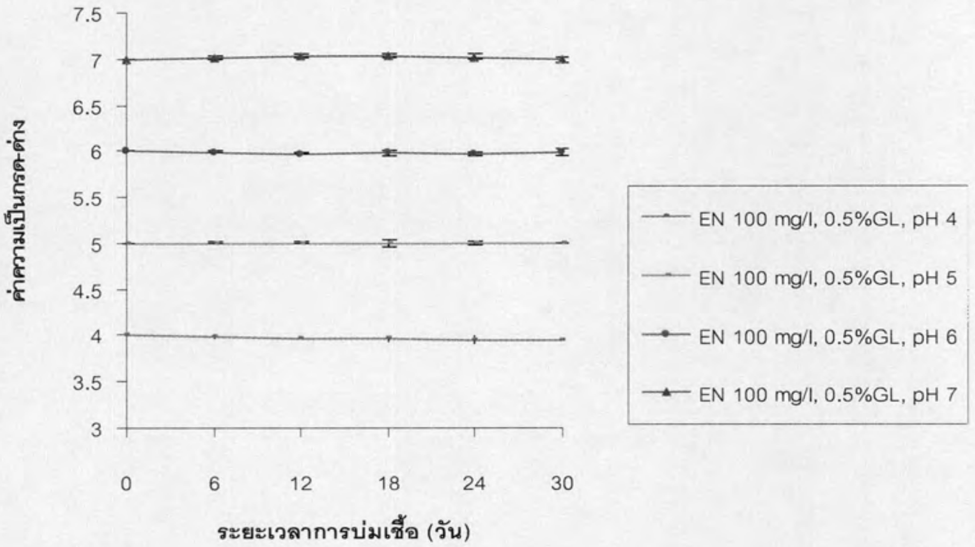
2. **ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-ด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อ** Czapek's Dox Medium **กับระยะเวลาการบ่มเชื้อ**



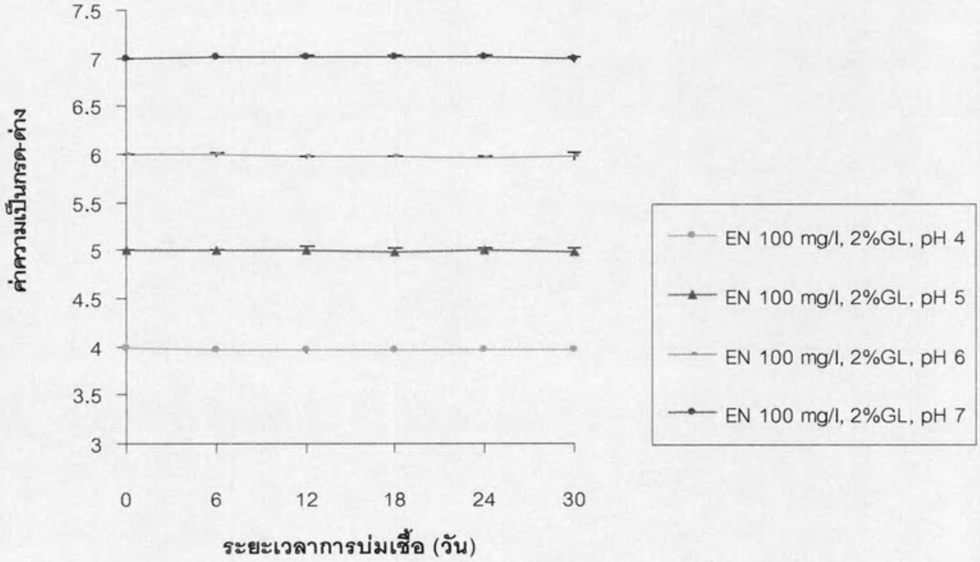
ภาพที่ ช.2-1 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการบ่มรา W2 ในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 200 มก./ล. กลูโคส 0.5% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



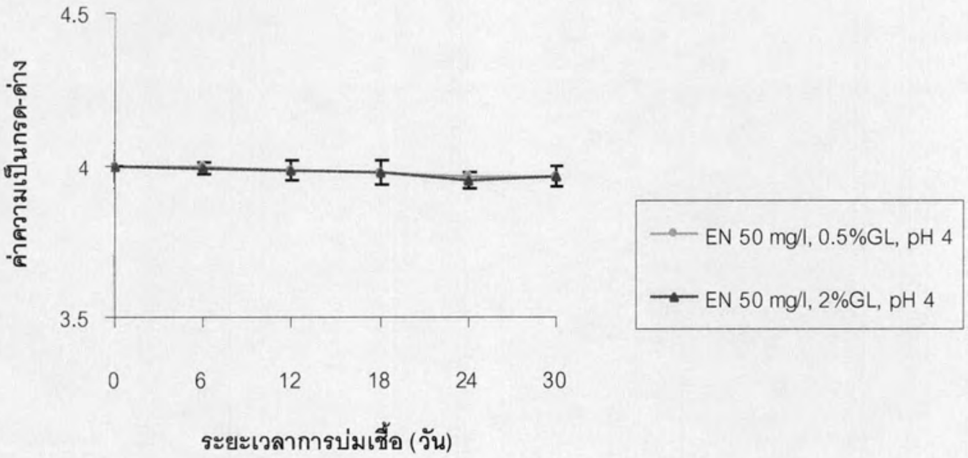
ภาพที่ ช.2-2 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการบ่มรา W2 ในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 200 มก./ล. กลูโคส 2% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ ซ.2-3 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการบ่มรา W2 ในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 100 มก./ล. กลูโคส 0.5% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ ซ.2-4 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการบ่มรา W2 ในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 100 มก./ล. กลูโคส 2% และ pH เท่ากับ 4 5 6 และ 7 เป็นเวลา 30 วัน



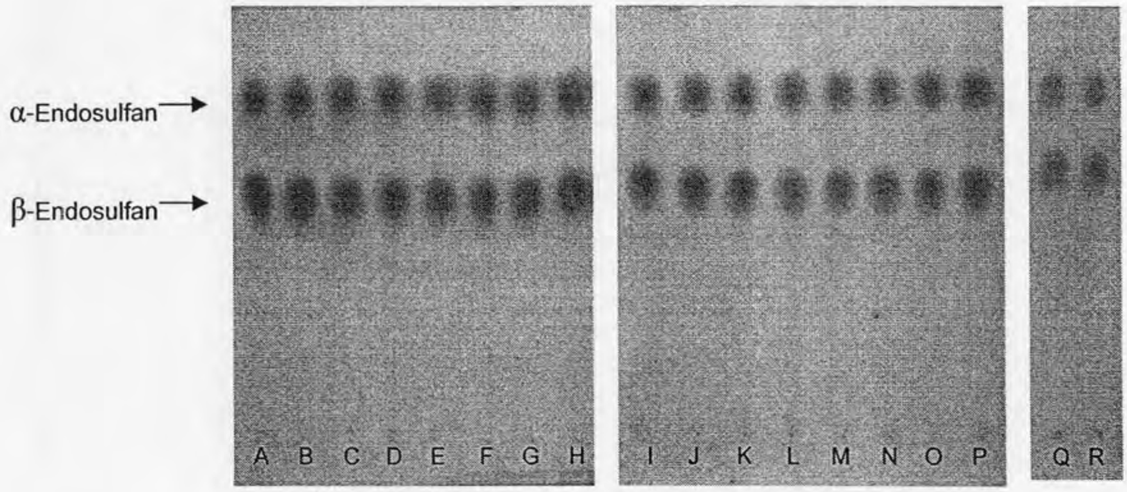
ภาพที่ ช.2-5 ค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการบ่มรา W2 ในสภาวะที่มีเอ็นโดซัลแฟน 50 มก./ล. กลูโคส 0.5 และ 2% ค่า pH เท่ากับ 4 เป็นเวลา 30 วัน

<u>หมายเหตุ</u>

EN หมายถึง ความเข้มข้นของเอ็นโดซัลแฟน

GL หมายถึง ความเข้มข้นของกลูโคส

3. ผลทดสอบการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนของราไอโซเลต W2 ที่บ่มในสภาวะต่างๆ ด้วยเทคนิค TLC



ภาพที่ ช.3 ผลทดสอบการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนของราไอโซเลต W2 ในสภาวะต่างๆ ที่กำหนดด้วยวิธี TLC ภายหลัง 30 วันของการบ่มเชื้อ (A: EN 200 mg/l, 0.5%GL, pH4, B: EN 200 mg/l, 0.5%GL, pH5, C: EN 200 mg/l, 0.5%GL, pH6, D: EN 200 mg/l, 0.5%GL, pH7, E: EN 200 mg/l, 2%GL, pH4, F: EN 200 mg/l, 2%GL, pH5, G; EN 200 mg/l, 2%GL, pH 6, H: EN 200 mg/l, 2%GL, pH7, I: EN 100 mg/l, 0.5%GL, pH4, J: EN 100 mg/l, 0.5%GL, pH5 K: EN 100 mg/l, 0.5%GL, pH6, L: EN 100 mg/l, 0.5%GL, pH7, M: EN 100 mg/l, 2%GL, pH4, N: EN 100 mg/l, 2%GL, pH5, O: EN 100 mg/l, 2%GL, pH6, P: EN 100 mg/l, 2%GL, pH7, Q: EN 50 mg/l, 0.5%GL, pH4, R: EN 50 mg/l, 2%GL, pH4)

<u>**หมายเหตุ**</u>

EN หมายถึง ความเข้มข้นของเอ็นโดซัลแฟน

GL หมายถึง ความเข้มข้นของกลูโคส

ภาคผนวก ซ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ความแตกต่างของอัตราการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนระหว่างสภาวะที่มีปริมาณกลูโคสในอาหารเลี้ยงเชื้อ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ 2 เปอร์เซ็นต์

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	glucose0.5	.500000	3	.0000000	.0000000
	rate0.5	.018100	3	.0087023	.0050243
Pair 2	glucose2	2.000000	3	.0000000	.0000000
	rate2	.021767	3	.0139518	.0080551

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	glucose0.5 & rate0.5	3	.	.
Pair 2	glucose2 & rate2	3	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences				
					95% Confidence Interval of the Difference	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper
Pair 1	glucose0.5 - rate0.5	.4819000	.0087023	.0050243	.4602823	.5035177
Pair 2	glucose2 - rate2	1.9782333	.0139518	.0080551	1.94358	2.01289

Paired Samples Test

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	glucose0.5 - rate0.5	95.914	2	.000
Pair 2	glucose2 - rate2	245.588	2	.000

ตารางที่ ซ.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงความแตกต่างของอัตราการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนระหว่างสภาวะที่มีปริมาณกลูโคสในอาหารเลี้ยงเชื้อ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ 2 เปอร์เซ็นต์

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนในสภาวะที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5 6 และ 7

ANOVA

rate

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	2	.000	15.231	.027
Within Groups	.000	3	.000		
Total	.001	5			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

rate

Duncan[a]

		Subset for alpha = .05	
pH	N	1	2
5.0000	2	.010150	
6.0000	2	.017350	
7.0000	2		.032300
Sig.		.177	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

ตารางที่ ซ.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงความแปรปรวนของอัตราการย่อยสลายเอ็นโดซัลแฟนในสภาวะที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5 6 และ 7

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจุฑามาศ กิจจานุลักษ์ เกิดวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2521 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2543 และปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2545 ปฏิบัติงานในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ประสานงานองค์กรสิ่งแวดล้อม กองอนุรักษ์ ฝ่ายพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2544-2545 และศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546

การสัมมนาทางวิชาการ/ผลงานทางวิชาการ

สัมมนาทางวิชาการเรื่อง "Bioremediation Technology: Practical approach" ณ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ระหว่างวันที่ 21 – 22 ธันวาคม พ.ศ. 2547

เสนอผลงานทางวิชาการแบบโปสเตอร์เรื่อง "Isolation of white-rot fungus capable of biodegradation of endosulfan" ในการประชุม The 50^{th} anniversary meeting of the mycological society of Japan ณ เมืองชิบะ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 3 – 4 มิถุนายน พ.ศ. 2549