รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิการ์ ว่องวุฒิญาณ. 2536. ผลกระทบทางจุลชีววิทยาของดินในป่าเบญจพรรณที่ผ่านการทำไม้ บริเวณห้วยถิ่นถิ่น จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เกษม สร้อยทอง. 2534. การแยกเชื้อราในดินและการทดสอบคุณสมบัติในการย่อยสลายเซลลูโลส. แก่นเกษตร 19(4) : 218-255.

จินตนา ชะนะ. 2517. การศึกษาเชื้อราในดินในภาคกลางของประเทศไทย วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. 2538. การตรวจสายพันธุ์พืชด้วยการใช้ Isozyme pattern และ RAPD. เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางวิชาการ. หน้า 31-38. นครปฐม: ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

น้อย เกษมสุขสกุล. 2530. การผลิตเซลลูเลสโดยเชื้อราที่อุณหภูมิสูงบนวัสดุที่เป็นของแข็ง. ข่าวสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 28(297) : 12-13.

นิยม สุดเพราะ, เลขา มาไนช, อุบล คือประไทน และพูนพิไล สุวรรณฤทธิ์. 2542. ความหลากหลายของราดินและราโรคพืชในดินปลูกพืชไร่ จ. สกลนคร. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. ครั้งที่ 3 :129-134.

บัณฑิต ฝั่งสินชุ์. 2538. การใช้ cellulase เพื่อช่วยในการแยกซิลิกาจากแกลบ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรเทพ ถนนแก้ว. 2538. ภาวะเหมาะสมของการผลิตเซลลูเลสจากเชื้อราที่คัดแยกจากบริเวณปลูกป่าศรนารายณ์ *Agave sisalana* Perrine. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนต์นภา พฤกษ์บำรุง. 2537. ผลของเชื้อราที่คัดแยกได้จากดินในป่าต่อการย่อยสลายฟางข้าว. วิทยาปฏิบัติปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มานะ กาญจนมณีเสถียร. 2531. ราที่เจริญในอุณหภูมิสูง และราทนความร้อนจากดิน มูลสัตว์ และเศษเหลือจากการเกษตร : การจำแนก และประสิทธิภาพในการสร้างเอนไซม์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บพิธ จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์ 2539. ไปรโตซัวในแหล่งน้ำจืด. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟันนี่พับบลิชชิ่ง. 139 หน้า.

ปทุมพร เมืองพระ และ อรุณี สมมณี. 2532. โพรโตซัวและแบคทีเรียในดินบริเวณรากพุทธรักษาแสม และสน. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) 23: 364-372.

ประกิตต์สิน สีหนนท์. 2540. จุลินทรีย์ดิน. เอกสารไม่ตีพิมพ์. ภาควิชาจุลชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสิทธิ์ ประคองศรี. 2518. การศึกษาเชื้อราในดินเชียงใหม่. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2534. เอนไซม์ทางอาหาร ตอนที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เลขา มาโนช. 2535. รา Phythiaceae, Zygomycetes, Ascomycetes และ Hyphomycetes บางชนิดจากดินในประเทศไทย รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 25 สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 739-747.

เลขา มาโนชและคณะ 2540ก. สายพันธุ์เชื้อรา Ascomycetes และ Deuteromycetes จากดิน และพืช รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 35 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์432-443.

เลขา มาโนชและคณะ 2540ข. ราเมือก รา Hyphomycetes และรามูลสัตว์จากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 35 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 444-452.

วิทูร ชินพันธุ์. 2537. ลักษณะของหญ้าแฝก. คู่มือการดำเนินงานเกี่ยวกับหญ้าแฝก. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 15-24.

วิมล พานิชยการ, วิชัย เชิดชีวศาสตร์ และ สุมาลี พิชญางกูร. 2523. การสำรวจราในอากาศจากบริเวณชุมชนเยาวราช วิทยาศาสตร์ 34(2): 118-125.

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2532. ความหลากหลายทางชีวภาพ. 1-13. ใน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สาขาชีววิทยา สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การยูเสด (USAID). ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : บริษัท ประชาชน จำกัด.

วิสุทธิ์ ใบไม้ 2538. สถานะภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย (ตอนที่ 1). สารคดี. 11(123): 115-124.

ศรีศักดิ์ ธานี. 2540. การหมุนเวียนธาตุอาหารของป่าดิบแล้งธรรมชาติและป่าดิบแล้งที่กำลังฟื้นสภาพป่า บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน จังหวัดฉะเชิงเทรา วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภลักษณ์ เจนถนอมม้า. 2524. การศึกษาราในดินบริเวณป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร จังหวัดกาญจนบุรี ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมศิริ จิ๋วสกุล. 2517. การศึกษาเชื้อราในดินจังหวัดลำปาง ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุจิตรา โกศล, เสขา มาไนช, นิพนธ์ ตั้งธรรม, และสามัคคี บุณยะวัฒน์. 2542. ชนิดและปริมาณของราในดิน น้ำ และพืชภายใต้แปลงปลูกสัก ลุ่มน้ำลิ่นถิ่น จังหวัดกาญจนบุรี. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. ครั้งที่ 3 :146-150

สุภาพร ธรรมสุระกุล. 2528. การศึกษาราในดินภาคตะวันออกของประเทศไทย วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุมาลี พิชญางกูร. 2526. ราในน้ำทิ้งคลอง. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ 8: 149-155.

สุมาลี เหลืองสกุล และ น้ำฝึ้ง ดุงโดกกรวด, 2539. การจำแนกชนิดของเชื้อเวสิคูลาร์-อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในดินปลูกมะเขือเทศ วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 12(1): 7-32.

อภิรดี ปิลันธนภาคย์ และ วาสนา ศรีบุญธรรม. 2542. การสำรวจและเก็บรวบรวมสายพันธุ์ราในป่าจาก. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. ครั้งที่ 3 :141-145.

อาภัสสรา ชมิดท์. 2537. เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซิส กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สหมิตรออฟเซท 86 หน้า.

ภาษาอังกฤษ

Alexander, M. 1967. Introduction to Soil Microbiology. New York : John Wiley and Sons.

Alexopoulos, C. J., Mims, C. W. and Blackwell, M. 1996. Introductory mycology. New York: John Wiley and Sons.

Arora, D. K., Rai, B., Mukerji, K. G., Knudsen, G. R., Ajello, L., Marth, E. H. and Elander, R. P. 1991. Handbook of applied mycology Vol.1-4. New York: Marcel Dekker, Inc.

Banke, S., Frisvad, J. C. and Rosendahl S. 1997. Taxonomy of *Penicillium chrysogenum* and related xerophilic species, based onisozyme analysis. Mycology Research 101(5): 617-624.

Barnett, H. L. 1960. Illustrate genera of imperfect fungi. United States of America.

Bamforth, S. S. 1980. Terrestrial protozoa. Journal of Protozoology 27(1): 33-36.

Barr, D.J.S., Warwick, S.I. and Desaulnier, N.L. 1997. Isozyme variation, morphology, and growth response to temperature in Pythium irregulare. Canadian Journal of Botany 75: 2073–2081.

Bent, J. K. 1967. Electrophoresis of proteins of 3 *Penicillium* species on acrylamide gels. Journal of General Microbiology 49: 195-200.

Bielennin, A., Jeffers, S.N., Wilcox, W.F. and Jones, A.L. 1988. Separation by protein electrophoresis of six species of Phytophthora associated with deciduous fruit crops. Phytopathology 78 : 1402 – 1408.

Bonde, M. R., Micales, J. A. and Peterson, G. L. 1993. The use of isozyme analysis for identification of plant-pathogenic fungi. Plant Disease 77(10): 961-968.

Bonde, M.R. and Peterson, G.L. 1986. The use of isozyme analysis in fungal taxonomy and genetics. Mycotaxon 17 : 405 – 449.

Bosland, P.W. and Williams, P.H. 1987. An evaluation of *Fusarium oxysporum* from crucifers based on pathogenicity, isozyme polymorphism, vegetative compatibility, and geographic origin. Canadian Journal of Botany 65 : 2067 – 2073.

Carreio, M. M. and Koske, R. E. 1992. Room temperature isolates can bias against selection of low temperature microfugi in temperate forest soil. Mycologia .84(6): 886-900.

Chang, L. O. and Steward, C. F. 1962. Electrophoretic separations of the soluble proteins of *Neurospora*. Nature 193: 756-759.

Chen, W., Hoy, W.J. and Schneider R.W. 1991. Comparisons of soluble proteins and isozyme for seven Pythium species and applications of biochemical data to Pythium systematics. Mycology Research 95 (5) : 548 – 555.

Christensen, M. 1989. A view of fungi ecology. Mycologia 81(1): 1-19.

Clare, B. G. 1963. Starch-gel electrophoresis of proteins as an aid in identifying fungi. Nature 200: 803-804.

Cruickshank, R. H. and Pitt, J. I. 1987. Identification of species in *Penicillium* subgenus Penicillium by enzyme electrophoresis. Mycologia 79(4): 614-620.

Cruickshank, R. H. and Pitt, J. I. 1990. Isoenzyme patterns in *Aspergillus flavus* and closely related species, Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification. New York : Plenum Press. 259 – 265.

Durbin, R. D. 1966. Comparative gel-electrophoretic investigation of the protein patterns of *Septoria* species. Nature 210: 1186-1187.

Elias, K.S. and Schneider, R.W. 1992. Genetic diversity within and among races and vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici as determined by isozyme analysis. Phytopathology 82 (12): 1421–1427.

Erskine, M. J. 1992. Vetiver grass: its potential use in soil and moisture conservation in Southern Africa. Southern Africa Journal of Science 88: 298-299.

Finegan, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. Tree 11(3): 119-124.

Foissner, W. and Berger, H. 1996. A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lake, and wastewaters, with notes on their ecology. Freshwater Biology 35: 375-482.

Glynn, A. N. and Reid, J. 1969. Electrophoretic patterns of soluble fungal proteins and possible use as taxonomic criteria in the genus *Fusarium*. Canadian Journal of Botany 47(12): 1823-1831.

Grigg, R. and Lichtwardt, R. 1996. Isozyme patterns in cultured Harpellales. Mycologia 88(2): 219 – 229.

Harley , L. 1971. Fungi in ecosystem. Journal of Ecology 59: 653-668.

Huss, M. J., Campbell, C. L., Jennings, D. B. and Leslie, J. F. 1996. Isozyme variation among biological species in the *Gibberella fujikuroi* species complex (Fusarium Section Liseola). Applied Environmental Microbiology 62 (10): 3750-3756.

Jha, D. K., Shama, G. D. and Mishara R. R. 1992. Soil microbial population numbers and enzyme activities in relation to altitude and forest degradation. Soil Biology and Biochemistry 24(8): 761-767.

Kjoller, A. and Struwe, S. 1980. Microfungi of decomposition red alder leaves and their substrate utilization. Soil Biology and Biochemistry 12:425-431.

Kulik, M. M. and Brooks, A. G. 1970. Electrophoretic studies of soluble proteins from Aspergillus spp. Mycologia 62: 365-376.

Leuchtmann, A., Petrini, O. and Samuels, G. J. 1996. Isozyme subgrouups in *Trichoderma* section *Longibrachiatum*. Mycologia 88(3): 384-394.

Macnish, G.C. and Sweetingham, M.W. 1993. Evidence of stability of pectic zymogram groups within Rhizoctonia solani AG–8. Mycology Research 97 (9): 1056–1058.

Mchau, G.R. and Coffey, M.D. 1994. Isozyme diversity in Phytophthora palmivora : evidence for a Southeast Asian center of origin. Mycology Research 98 (9): 1035–1043.

Micales, J.C., Bonde, M.R. and Peterson G.L. 1991. Isozyme analysis in fungal taxomomy and molecular genetics. Handbook of applied mycology. Vol.4. Part I Section 3 New York : Marcel Dekker, Inc.

Nasuno, S. 1972. Differentiation of *Aspergillus sojae* from *Aspergillus oryzae* by polyacrylamide gel disc electrophoresis. Journal of General Microbiology 71: 29-33.

Oudemans, P. and Coffey, M.D. 1991. Isozyme comparison within and among worldwide sources of three morphologically distinct species of Phytophthora. Mycology Research 95 (1): 19 -30.

Porter, N. and Fox, F. M. 1993. Diversity of microbial products-discovery and application. Pestic Science 39: 161 - 168.

Soltis, D.E. and Soltis, P.S. 1989. Isozyme in plant biology. Volume 4. Portland, Oregon : Dioscorides Press.

Tanksley,S.D. and Orton, T.J. 1983. Isozyme in plant genetics and breeding. Part A. New York : ELSEVIER.

Teacher, R.M. and Wood, P.J. 1982. Use of congo red polysaccharide interactins in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from the bovine rumen. Applied Environmental Microbiology 43: 777-780.

Vardavakis, E. 1990. Seasonal fluctuations of soil microfungi in correlation with some soil enzyme activities and VA mycorrhizae associated with certain plants of a typical calcixeroll soil in Greece. Mycology 82(6): 715-726.

Vagvolgyi, C., Papp, T., Plagyi, Z. and Michailides, T. J. 1996. Isozyme variation among isolates of *Mucor piriformis*. Mycology 88(4): 602-607.

Wongseenin , P. and Sudhagul, M. 1973. Soil and root fungi in Sakaerat dry evergreen forest The Kasetsart Journal 7(2): 109-116.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สูตรอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในดิน

1. Nutrient Agar (NA)

Glucose	10	กรัม
Beef extract	5	กรัม
Bactopeptone	5	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มจน agar ละลายดี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที

2. Glucose Ammonium nitrate Agar (GAN)

NH_4NO_3	1	กรัม
KH_2PO_4	1	กรัม
$MgSO_4 . 7 H_2O$	0.5	กรัม
Rose bengal	0.03	กรัม
Yeast extract	1	กรัม
Glucose	5	กรัม
Agar	9	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร
Streptomycin	30	มิลลิกรัม/มิลลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มจน agar ละลายดี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที ยกเว้น Streptomycin ใช้เติมหลังฆ่าเชื้อแล้ว และอาหารควรมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส

3. Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
Glucose	10	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ต้มมันฝรั่งที่หั่นเป็นชิ้นขนาดลูกเต๋าในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ให้เดือดประมาณ 15 นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร ใส่ส่วนประกอบที่เหลือคนจนละลายหมด ละลายดี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที

4. Carboxymethyl cellulose Ammonium nitrate Agar (CMA)

NH_4NO_3	1	กรัม
KH_2PO_4	1	กรัม
$MgSO_4 . 7 H_2O$	0.5	กรัม
Yeast extract	1	กรัม
Carboxymethyl cellulose	5	กรัม
Agar	9	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ค่อยๆ ละลาย carboxymethyl cellulose ก่อนในน้ำอุ่น แล้วจึงละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มจน agar ละลายดี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. Growth medium (GM) (ตามวิธีของ Benke, Frisvad, and Rosendahl 1997)

KNO_3	4	กรัม
KH_2PO_4	0.5	กรัม
$MgSO_4 . 7 H_2O$	0.5	กรัม
$FeSO_4 . 7 H_2O$	0.01	กรัม
Yeast extract	5	กรัม
Sucrose	30	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร
pH 6.5		

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มจน agar ละลายดี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมีสำหรับการทำ Polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE)

วิธีการเตรียมสารสำหรับ polyacrylamide gel (Tanksley และ Orton 1986.)

Seperating gel (7.5%)

สารละลาย A 29.2% acrylamide + 0.8 bisacrylamide	15	มิลลิลิตร
สารละลาย B 1.5 M Tris-HCl (pH 8.8)	15	มิลลิลิตร
10% APS (ammonium persulfate)	300	ไมโครลิตร
TEMED	30	ไมโครลิตร
H_2O	29	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมเข้าด้วยกันโดยเติม TEMED และ 10% APS เป็น 2 ส่วนสุดท้ายแล้ว รีบเทลงในช่องระหว่างแผ่นกระจก

Stacking gel (4%)

สารละลาย A 29.2% acrylamide + 0.8 bisacrylamide	2.6	มิลลิลิตร
สารละลาย B 1.5 M Tris-HCl (pH 8.8)	2.5	มิลลิลิตร
10% APS (ammonium persulfate)	200	ไมโครลิตร
TEMED	10	ไมโครลิตร
H_2O	13.8	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมเข้าด้วยกันโดยเติม TEMED และ 10% APS เป็น 2 ส่วนสุดท้ายแล้ว รีบเทลงในช่องระหว่างแผ่นกระจกแล้วเสียบหวีทันที ระวังอย่าให้มีฟอง

Running Buffer

Glycine	14.4	กรัม
Tris (hydroxymetyl) aminomethane	12.1	กรัม
H_2O	1000	มิลลิลิตร

การเตรียมสารละลาย A 29.2% acrylamide + 0.8 bisacrylamide

acrylamide	30	กรัม
N', N', methylene-bisacrylamide	0.8	กรัม
H_2O	100	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมเข้าด้วยกัน แล้วกรองด้วยกระดาษกรองในที่มืด ควรเก็บในขวดสีชา ในที่เย็น

การเตรียมสารละลาย 1.5 M Tris –HCl buffer pH 8.8

Tris (hydroxymethyl) aminomethane	18.05	กรัม
H_2O	100	มิลลิลิตร
conc. HCl		

ละลาย แล้วปรับ pH เป็น 8.8

การเตรียม marker dye (ชวนพิศ อรุณรังสิกุล, 2538)

Bromophenol blue	0.05	กรัม
HCl	4.8	มิลลิลิตร
glycerol	1	มิลลิลิตร
Tris (hydroxymethyl) aminomethane	0.59	กรัม
TEMED	46	ไมโครลิตร
H_2O	10	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน ใช้ผสมกับ crude extract เพียง 10 %

การเตรียมสีย้อมเอนไซม์ (Micales, 1986., Tanksley และ Orton, 1986., Soltis และ Soltis, 1989., Oudemans และ Coffey, 1991)

Acid phosphatase

ACP 1	100	มิลลิลิตร
0.5 M $MgCl_2$. $6H_2O$	1	มิลลิลิตร
Fast Garnet GBC salt	75	มิลลิกรัม
1% naphthyl acid phosphate Na ใน 40% ethanol	3	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม ACP 1 stock solution

sodium acetate (anhydrous)	11.458	กรัม
galcial acetic acid	3.6	มิลลิลิตร
40 % ethanol	25	มิลลิลิตร

เทสารละลายสีย้อมลงในกล่องย้อมสี นำแผ่นเจลแช่ในสารละลาย บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ในที่มืด เมื่อแถบสีปรากฏให้ fix ด้วย 50 % ค้างคืน

Alcohol dehydrogenase

Tris 0.1 M (tris 12.1 ละลายน้ำ 1000 มิลลิลิตร) pH 7.5	100	มิลลิลิตร
NAD^+	30	มิลลิกรัม
NBT or MTT	20	มิลลิกรัม
PMS	4	มิลลิกรัม
Ethanol	6	มิลลิลิตร

Esterase

0.1 M phosphate buffer pH 6.0	100	มิลลิลิตร
Fast blue BB salt	0.15	กรัม

naphthyl acetate	3	มิลลิลิตร

6-Phosphogluconate dehydrogenase

Tris 0.1 M (tris 12.1 ละลายน้ำ 1000 มิลลิลิตร) pH 7.5	100	มิลลิลิตร
$MgCl_2$. $6H_2O$	98	มิลลิกรัม
$NADP^+$	30	มิลลิกรัม
NBT or MTT	20	มิลลิกรัม
PMS	4	มิลลิกรัม
6-Phosphogluconic acid	20	มิลลิกรัม

Peroxidase

stock A	3-amino-9-ethylcarbasole	0.42	กรัม
	napthyl acid phosphate	0.29	กรัม
	acetone	200	มิลลิลิตร
stock B	Tris	1.89	กรัม
	acetic acid	2.025	มิลลิลิตร
	ปรับปริมตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้	1,250	มิลลิลิตร
stock C	H_2O_2	30%	

ผสม stock A: stock B: stock C ในอัตราส่วน 20: 80: 1

Malate dehydrogenase

Tris 0.1 M (tris 12.1 ละลายน้ำ 1000 มิลลิลิตร) pH 7.5	100	มิลลิลิตร
NAD^+	30	มิลลิกรัม
NBT or MTT	20	มิลลิกรัม
PMS	4	มิลลิกรัม
1 M DL-malate	3	มิลลิลิตร

Shikimate dehydrogenase

Tris 0.1 M (tris 12.1 ละลายน้ำ 1000 มิลลิลิตร) pH 7.5	100	มิลลิลิตร
$NADP^+$	15	มิลลิกรัม
NBT or MTT	20	มิลลิกรัม
PMS	4	มิลลิกรัม
shikimic acid	100	มิลลิกรัม

Glutamate-oxaloacetate-transaminase

0.1 M phosphate buffer pH 7.0	100	มิลลิลิตร
0.3 % pyridoxal-5-phosphate	3	มิลลิลิตร
L-aspartic acid	100	มิลลิกรัม
10 % a-ketoglutaric acid	1	มิลลิลิตร
Fast blue BB salt	100	มิลลิกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายสุวิชา บุญเลี้ยง เกิดวันที่ 17 พฤษภาคม 2517 ที่จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2538 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2539 โดยได้รับทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) และทุนผู้ช่วยสอนจากบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย