รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธนิต ยิ่งวรรณศิริ และ ประสิทธิ์ สะอาดอาวุธ. 2525. ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.). เอกสารเสนอต่อที่ประชุมวิชาการสาขาชีววิทยาป่าไม้ กรมป่าไม้.

ผการัตน์ รัฐเขตต์. 2523. Mycorrhizae และการเจริญของกล้าสน (Pine seedlings). วารสารแก่นเกษตร. 8(5) : 238-243.

ระพีพรรณ ทิวสระแก้ว. 2536. ป่าสนที่แสนงาม. สารคดี. 104 (ตุลาคม 2536) : หน้า153-170.

วิจัยผลิตผลป่าไม้, กอง. 2530. การใช้ประโยชน์ไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส. กรมป่าไม้, กรุงเทพ. 13 หน้า.

สมนึก ผ่องอำไพ. 2534. ปฏิบัติการชีววิทยาป่าไม้ 111. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 204 หน้า.

สมบูรณ์ บุญยืน. ผลของเชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซ่า ไพโซไลธัส ทิงธอเรียส ต่อการเจริญ และการดูดซับธาตุอาหารของกล้าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และสนคาริเบีย (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวนวัฒนวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532), 101 หน้า

อนิวรรต เฉลิมพงษ์ และ ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2524. การสำรวจเชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซ่า ที่สัมพันธ์กับรากต้นไม้ในระบบนิเวศน์วิทยาป่าเต็งรังท้องที่สะแกราช, กรมป่าไม้, กรุงเทพ ฯ.

อนิวรรต เฉลิมพงษ์ และ ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2525. การสำรวจเอคโตไมคอร์ไรซ่า ในระบบนิเวศน์วิทยาป่าดิบแล้ง. กองบำรุง, กรมป่าไม้, กรุงเทพ ฯ. 29 หน้า.

อนิวรรต เฉลิมพงษ์. 2525. เห็ดดินแดงไมคอร์ไรซ่าของไม้สนเขาที่ปลูกในประเทศไทย. กองบำรุง กรมป่าไม้ กรุงเทพ ฯ. 16 หน้า.

อนิวรรต เฉลิมพงษ์. 2539. เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซ่าที่ช่วยในการปลูกป่าภาคอิสาน. สำนักวิชาการ กรมป่าไม้, กรุงเทพ ฯ. 9 หน้า.

ภาษาอังกฤษ

Allen, M. F., Sexton, J. C., Moore, Jr. T. S. and Christensen, M. 1981. Influence of phosphate source on vesicular-arbuscular mycorrhizae of *Bouleloua gracilis*. New Phytol. 87: 687-694.

Arnolds, E. 1988. The changing macromycete flora in Netherlands. Transaction of the British Mycological Society, 90: 391-406.

Bokor, D. 1959. A mykorrhiza- gombak novekededе es a taplalo kozeg reakcioja kozotti kolesonhatasok vizsgalata. Erdesz. Kuytataso. 6: 389- 394. Cited in Hung, L. L. and Trappe, J. M. 1983. Growth variation between and within species of ectomycorrhizal fungi in response to pH in vitro. Mycologia 75(2): 234-241.

Bougher, N. L., and Malajczuk, N. 1990. Effect of high soil moisture on formation of ectomycorrhizas and growth of Karri (*Eucalyptus diversicolor*) seedlings inoculated with *Descolea maculata, Pisolithus tinctorius*, and *Laccaria laccata*. New Phytol. 114: 87-91.

Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T. and Malajczuk, N. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR Monograph. 374 p.

Burgess, T., Dell, B., and Malajczuk, N. 1994. Variation in mycorrhizal development and growth stimulation by 20 *Pisolithus* isolates inoculated on to *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. New Phytol. 127: 731-739.

Cao, W. and Crawford, D. L. 1993. Carbon nutrition and hydrolytic and cellulolytic activity in the ectomycorrhizal fungus *Pisolithus tinctorius* . Can. J. Microbio. 39(5): 529-535.

Chalermpongse, A. 1992. Biodiversity of Ectomycorrhizal Fungi in the Dipterocarp Forest of Thailand. In Bio – Refor Tsukuba Workshop, Pp. 143-145, Tssukuba, Japan.

Chalermpongse, A. 1993. The Importance of ectomycorrhizae in planting stock production. In A. Mc Nicoll (ed.), ACFTSC Proceedings symposium on Application of soil microorganism in planting stock production, Pp. 11-37, Thailand .

Chalermpongse, A. 1994. The Occurrence and use of ectomycorrhizal fungi in Eucalyptus plantations in Thailand. In M. Brundrett (ed.), Proceedings of an international symposium and workshop on mycorrhizas for plantation forestry in Asia, Pp.127-131. Kaiping, Guangdong Province, P.R. China.

Chilvers, G. A. and Harley J. L. 1980. Visualization of phosphate accumulation in beech mycorrhizal. New Phytol. 4: 319-326.

Cline, M.L., France, R.C. and Reid, C.P.P. 1987. Intraspecific and interspecific growth variation of ectomycorrhizal fungi at different temperatures, Can.J.Bot. 65 : 869-875.

Colpaert, J. V. and Assche, J. A. 1992. Zinc toxicity in ectomycorrhizal *Pinus sylvestris*. Plant and soil, 143: 201-211.

Cumming, J. R. 1993. Growth and nutrition of nonmycorrhizal and mycorrhizal Pitch pine (*Pinus rigida*) seedlings under phosphorus limitation. Tree Physiol. 13(2): 173-187.

Cumming, J. R. and Weinstein, L. H. 1990. Utilization of $AlPO_4$ as a phosphorus source by ectomycorrhizal *Pinus rigida* Mill. Seedlings. New Phytol. 116: 99-106.

Denny, H. J., Wilkins, D. A. 1987. Zinc tolerance in *Betula spp.* III. Variation in response to zinc among ectomycorrhizal associates. New Phytol. 106: 535-544.

Duddrige, J. A., Malibari, A. S. and Read, D. J. 1980. Structure and function of mycorrhizal rhizomorph with special reference to their role in water transport. Nature: 287:834-836.

Durall, D. M., Harniman, S. M. K., Berch, S. M., and Goodman, D. M. 1996. Morphology of ectomycorrhizal system (Dissection Microscope). In D.M. Goodman, D.M. Durall, J.A. Trofymow, and S.M. Berch,(eds.), Concise Descriptions of North American Ectomycorrhizal, Pp. CDE1.1- CDE1.4 , Mycologue Publications and Canada – B.C. Forest Resource Development Agreement, Canadian forest service.

Ek, H., Anderson, S., Arnebrant, K. and Soderstrom, B. 1994. Growth and assimilation of NH_4^+ and No_3^- by *Paxillus involutus* in association with *Betula pendula* and *Picea abies* as affected by substrate pH. New Phytol. 128: 629-637.

Entry, J. A. Rygiewicz, P. T., and Emmingham, W. H. 1994. ^{90}Sr uptake by *Pinus ponderosa* and *Pinus radiata* seedlings inoculated with ectomycorrhizal fungi. Envi. Poll. 86(2): 201-206.

F.A.O. 1981. Eucalyptus for planting. Rome, Italy.

F.A.O. 1997. State of the world forest1997. Rome, Italy.

Fellner, R. and Peskova, V. 1995. Effect of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forest. Can. J. Bot. 73 (suppl.1): 1310-1315.

Foster, R. C. 1981. Mycelial strands of *Pinus radiata* D. Don :Ultrastructure and histochemistry. New Phytol. 88: 705-712.

France, R. C. and Reid, C. P. P. 1982. Interaction of nitrogen and carbon in the physiology of ectomycorrhizae. Can. J. Bot. 61: 964-984.

France, R. C., Cline, M. L., and Reid, C. P. P. 1979. Recovery of ectomycorrhizal fungi after exposure to subfreezing temperature. Can. J. Bot. 57:1845-1848.

Gadgil, P. D. 1972. Effect of waterlogging on mycorrhizas of Radiata pine and Douglas fir. New Zealand J. of For. Sci. 2(2): 222-226.

Giltrap, N. J. and Lewis, D. H. 1981. Inhibition of growth of ectomycorrhizal fungi in culture by phosphate. New Phytol. 87: 669-675.

Haskaylo, E., Palmer, G., and Vozzo, J. A. 1965. Effect of temperature on growyh and respiration of ectotrophic mycorrhizal fungi. Mycologia, 57: 748-756.

Hardie, K. and Leyton, L. 1981. The influence of vesicular-arbuscular mycorrhiza on growth and water relations of red clover. I. In phosphate-deficient soil. New Phytol. 89: 599-608.

Harley, J. L. 1969. Biology of mycorrhiza. London, Leonard Hill. 334 p.

Harley, J. L. and Loughman, B. C. 1963. The uptake of phosphate by excised mycorrhizal roots of beech IX. The nature of phosphate compounds passing to the host. New Phytol. 62: 350-359.

Harley, J. L. and Smith, S. E. 1983. Mycorrhizal symbiosis. London, Academic Press. 483 p.

Ho, I., and Zak, B. 1979. Acid phosphatase activity of six ectomycorrhizal fungi. Can. J. Bot. 57:120-1205.

Hung, L.L. and Chien, C.Y. 1978. Physiological studies on two ectomycorrhizae fungi, *Pisolitus tinctorius* and *Suillus bovinus*. Trans. Mycol.Soc. Japan. 19:121-127.

Hung, L. L. and Trappe, J. M. 1983. Growth variation between and within species of ectomycorrhizal fungi in response to pH in vitro. Mycologia 75(2);234-241.

Hutchison, L. J. 1990. Studies on the systematics of ectomycorrhizal fungi in axenic culture. IV. The effect of some selected fungi toxic compounds upon linear growth. Can. J. Bot. 68: 2172-2178.

Issaac, S. 1992. Mutualistic Symbiosis, In Chapman and Hall (eds.), Fungal – Plant Interaction, Pp. 270-277.Cambridge, University Printing house.

Jackson, R. M. and Masom, P. A. 1984. Mycorrhiza. Studies in Biology No. 159. London, Edwward Arnold.

Jennifer, L. P., Linderman, R. G., and Black, C. H. 1983. The role of ectomycorrhizas in drought tolerance of Douglas- fir seedlings. New Phytol. 95: 83-95.

Jones, M. D. and Hutchinson, T. C. 1988. Nickel toxicity in mycorrhizal Birch seedling infected with *Lactarius rufus* or *Scleroderma flavidum* I. Effects on growth, photosynthesis, respiration and transpiration. New Phytol. 108: 451-459.

Jordan, M. 1995. The Encyclopedia of fungi Britain and Europe. UK, David and Charles Book. 384 p.

Khemnark, C. 1982. Ectomycorrhizal fungi culture and inoculation on *Pinus kesiya*. In Training course on Mycorrhiza Research and Techniques, Serdang, Malaysia.

Kendrick, B. 1992. The fifth kingdom. Waterloo, Mycologue Publications Ltd. Cited in Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., and Malajczuk, N. 1996. Working with mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR monograph. 379 p.

Kumar, D. 1988. Mycorrhizae ; A complete system for nutrient mobilization and cycling. In A. Mahadevan, N. Raman and K. Natarajan (eds.), Mycorrhizae for Green Asian 1st Asian Conference Mycorrhizae, Jan.29-31, Pp. 329-332, Madras, India,

Laiho, O. 1970. Paxillus involutus as a mycorrhizal symbiont of forest trees. Acta Forest. Fenn. 106:1-72.

Lamp, J. R. and Richards, B. N. 1971. Effect of mycorrhizal fungi on the growth and nutrient status of slash and radiata pine seedlings. Aust. For. 35: 1-7.

Levisohn, I. 1960. Physiological and ecological factors influencing the effect of mycorrhizal inoculation. New Phytol. 59, 42, อ้างตาม จิตรา กาญจนประยุธ, การปรับปรุงการเจริญของกล้าสน *Pinus Kesiya* โดยใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซ่าที่แยกจากเห็ดเผาะ (*Astraeus hygrometricus)* และเห็ดตับเต่าดำ (*Boletus edulis*) (วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539),167 หน้า.

Lianging, C. and Zhida, P. 1994. Optimising growth conditions for *Pisolitus Tinctorius* inoculum production. In M. Brundrett, B. Dell and N. Malajczuk (eds.), Proceedings of an international symposium and workshop on mycorrhizas for plantation forestry in Asia, Pp. 52-56. Kaiping, Guangdong Province, P.R. China.

Malajczuk, N, Lapeyyrie, F., and Garbaye, J. 1990. Infectivity of pine and eucalyptus isolates of *Pisoilithus tinctorius* on root of Eucalyptus urophylla in vitro, 1. Mycorrhiza formation in model systems. New Phytol. 114: 627-631.

Mardisubroto, S. and Warnada, N.M.K. 1982. The Development of ectomycorrhizae on seedlings of *Pinus merkusii* after fungicides application. In IFS Provision report no.12, Training Serdang, Malaysia.

Mark, G.C. and Foster, R.C. 1973. Structure, Morphogenesis and Ultrastructure of Ectomycorrhizae. In G.C. Mark and T.T. Kozlowski (eds.),Ectomycorrhizae: Their Ecology and Physiology, Pp. 2-41. New York, Academic press.

Martin, F., Canet. D., Rolin, D., Marchal, J. P. and Lahrer, F. 1983. Phosphorus-31 nuclear magnetic resonance study of polyphosphate metabolism in intact ectomycorrhizal fungi. Plant and soil. 71: 469-476.

Marx, D. H. 1976. Synthesis of ectomycorrhizae on loblolly pine seedlings with basidiospores of *Pisolithus tinctorius*. For. Sci. 22:13-20.

Marx, D. H. 1977. Tree host range and orld distribution of the ectomycorrhizal fungus *Pisolithus tinctorius*. Can. J. Microbiol. 23: 217-223.

Marx, D. H. 1969a. The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic infection. I. Antagonism of mycorrhizal fungi to root pathogenic fungi and soil bacteria. Phytopathol. 59: 153-163.

Marx, D. H. 1969b. The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic infection. II. Identification, production, and biological activity of antibiotics produced by *Leucopaxillus cerealis* var. piceina. Phytopathol. 59: 411-417.

Marx, D. H. and Bryan, W. C. 1970. Pure culture synthesis of ectomycorrhizae by *Thelephora terrestris* and *Pisolithus tinctorius* on different conifer hosts. Can. J. Bot. 48: 639-643.

Marx, D. H. and Bryan, W. C. 1975. Growth and ectomycorrhizal development of loblolly pine seedling in fumigated soil infested with the fungal symbiont *Pisolithus tinctorius*. For. Sci. 21:245-254.

Marx, D. H., Bryan, W. C. and Cordell, C. E. 1976. Growth and ectomycorrhizal development of pine seedlings in nursery soil infested with the fungal symbiont *Pisolithus tinctorius*. For. Sci. 22: 91-100.

Marx, D. H., Bryan, W. C. and Cordell, C. E. 1977. Survival and growth of pine seedlings with *Pisolithus* ectomycorrhizae after two years on reforestation sites in North Carolina and Florida . For. Sci. 23: 363-373.

Marx, D. H., Bryan, W. C. and C. B. Davey. 1970. Influence of temperature on aseptic synthesis of ectomycorrhizae by *Thelephora terrestris* and *Pisolithus tinctorius* on loblolly pine. For. Sci. 16: 424-431.

Marx, D. H., Cordell, C. E., Kenny, D. S., Mexal, J. C., Artman, J. D., Riffle, J. W. and Molina, R. J. 1984a. Commercial vegetative inoculum of *Pisolithus tinctorius* and inoculation techniques for development of ectomycorrhizae on bare- root seedlings. For. Sci. Monogr. 25. 101 p.

Marx, D. H., Davey, C. B. 1969. The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic infection. IV. Resistance of aseptically mycorrhizae to infection *Phytophthora cinnamomi*. Phytopathol. 59: 549-558.

Marx, D. H., Jarl, K., Ruehle, J. L. and Bell, W. 1984b. Development of *Pisolithus tinctorius* ectomycorrhizae on pine seedlings using basidiospore-encapsulated seeds. For. Sci. 30: 897-907.

Marx, D. H. and Kenny, D. S.1982. Production of ectomycorrhizal fungus inoculum. In N. C. Schenck (ed.), Method and Principles of Mycorrhizal research, Pp. 131-146. St. Paul, Minnesota. The American phytopathological Society publication.

Marx, D.H., Maaul, S.B. and Cordell, C.E. 1992. Application of specific ectomycorrhizal fungi in world forestry . In G.F. Leafham (ed.), Fronties in industrial mycology, Pp. 79-98. USA. Chapman and Hall Inc.

Marx, D. H., Morris, W. G. and Mexal J. G. 1978. Growth and ectomycorrhizal development of loblolly pine seedlings in fumigated and nonfumigated soil infested with different fungal symbionts. For. Sci. 24: 193-203.

Marx, D. H. and Rowan, S. J. 1981. Fungicides influences growth and development of specific ectomycorrhizae on loblolly pine seedlings. For. Sci. 27(1): 167-176.

Marx, D. H. and Ruehle, J. L. Ectomycorrhizae as biological tools in reclamation and revegetation of waste lands. In A. Mahadevan, N.Raman and K. Natarajan (eds.), Mycorrhizae for green Asia 1st Asian conference on mycorrhizae, Jan. 29-31, Pp. 339-344. Maadras, India, 1988.

Marx, D. H., Ruehle, J. L. and Cordell, C. E. 1991. Method for studying nursery and field response of trees to specific ectomycorrhiza . In J. R. Norris, D. J. Read and A. K. Varma (eds.), Method in Microbiology vol. 23, Pp. 383-411. London, Academic press.

Marx, D. H., Ruehle, J. L., Kenny, D. S., Cordell, C. E., Riffle, J. W., Molina, R. J., Pawuk, W. H., Navratil, S., Tinus, R. W., and Goodwin, O. C. 1982. Commercial vegetative inoculum of *Pisolithus tinctorius* and inoculation techniques for development of ectomycorrhizae on container grown tree seedlings. For. Sci. 28: 373-400.

Master, C., Trappe, J.M. and Nussbaum, R.A. 1978. Fungal – small mammal interrelationships with emphasis on Oregon coniferous forest. Ecology 59, 799-809.

Melin, E. 1962. Physiological aspects of mycorrhizal of forest trees. In T. T. Kozlowski (ed.), Tree growth, Pp. 247-263. New York. Ronald Press.

Mikola, P. 1973. Application of mycorrhizal symbiosis in forestry practice. In G. C. Mark and T. T. Kozlowski (eds.), Ectomycorrhizae: Their Ecology and Physiology, Pp. 383-411. New York, Academic press.

Miller, O.K. Jr. 1982. Taxonomy of ecto – and ectendomycorrhizal fungi. In N.C. Schenck (ed.), Method and Principles of Mycorrhizal esearch, Pp.91-101. St. Paul Minnesota, American Phytopathological Society Publication.

Molina, R. 1979. Ectomycorrhizal inoculation of containerized Douglas-fir and Lodgepole pine seedlings with six isolates of *Pisolithus tinctorius*. For. Sci. 25(4): 585-590.

Molina, R. and Palmer, J. G. 1982. Isolation, maintenance and pure culture manipulation of ectomycorrhizal fungi. In N. C. Schenck (ed.), Method and Principles of Mycorrhizal research, Pp. 115-29. St. Paul, Minnesota. The American phytopathological Society publication.

Momoh, Z. O. and Gbadegesin, R. A . 1980. Field performance of *Pisolithus tinctorius* as a mycorrhizal fungus of pine in Nigeria. In P. Mikola (ed.) Tropical Mycorrhiza Research, Pp. 73-79. New York; Oxford University Press.

National academy of science. 1980. Firewood crops, shurb and tree species for energy production. Washington, D. C. 237 p.

Nopamornbodi, O. 1995. Effect of mycorrhizae on plant growth and soil fertility. In International Training Course on Soil Management Technique "Fertility Improvement ", March 6- May 31, ADRC and JICAS, ADRC Khonkaen, Thailand.

Phillips, J. M. and Hayman, D. S. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular- arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assesment of infection. Trans. Br. Mycol. Soc. 55(1): 158-161.

Rice, M. and Beebee, D. 1980. Mushrooms for color. California, Eureka Printing Company, Inc. 153 p.

Rousseau, J. V. D., Sylvia, D. M., and Fox, A. J. 1994. Contribution of ectomycorrhiza to the potential nutrient – absorbing surface of pine. New Phytol. 128: 639-644.

Samson, J. and Fortin, J. A. 1986. Ectomycorrhizal fungi of *Larix laricina* and the interspecific and intraspecific variation in response to temperature. Can. J. Bot. 64: 3020-3028.

Schenck, N. C. and Perez, N. 1987. Manual for the identification of VA mycorrhizal fungi. University of Florida, Gainesville, Florida, U.S.A. Cited in Chalermpongse, A. The Important of ectomycorrhizae in planting stock production. In A. Mc Nicoll (ed.), ACFTSC Proceedings symposium on Application of soil microorganism in planting stock production, Pp. 11-37, Thailand, 1993.

Scheromm, P., Plassard, C. and Saldac, L. 1990. Effect of nitrate and ammonium nutrition on the metabolism of the ectomycorrhizal basidiomycete, *Hebeloma cylindrosporum* Romagn. New Phytol. 114:227-234.

Sinclair, W. A. Sylvia, D. M. and Larsen, A. O. 1982. Disease suppression and growth promotion in Douglas-fir seedlings by the ectomycorrhizal fungus *Laccaria laccata*. For. Sci. 28(2): 191-201.

Skinner, M. F. and Bowen, G. D. 1974. The uptake and translocation of phosphate by mycelial strands of pine mycorrhizas. Soil Biol. Biochem. 6: 57-81.

Soderstrom, B. 1993. The ecological potential of the ectomycorrhizal mycelium. In D. J. Read, A. H. Fitter, D. H. Leis and I. J. Alexander (eds.), Mycorrhizas in ecosystem, Pp. 77-83. UK, Cab international.

Tan, K. H., Sihanonth, P. and Todd, R. L. 1978. Formation of humic acid like compound by the ectomycorrhizal fungus *Pisolithus tinctorius*. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 906-908.

Thapar, H. S. 1988. Nutritional studies on ectomycorrhizal fungi of Chir pine in culture. In A. Mahadevan, N. Raman and K. Natarajan.(eds.), Mycorrhizae for Green Asia. 1st Asian Conference on Mycorrhizae, Jan.29-31,Pp179-183, Madras, India.

Theodorou, C. 1978. Soil moisture and the mycorrhizal association of *Pinus radiata* D. Don. Soil Biol. Biochem. 10: 33-37.

Theodorou, C. and Bowen, G. D. 1969. The influence of pH and nitrate on mycorrhizal associations of *Pinus radiata* D. Don. Aust. J. Bot. 17: 59-67.

Torstensson, L. and Wessen, B.1984. Interaction between the fungicide benomyl and soil microorganisms. Soil Biol. Biochem. 16(5): 445-452.

Trappe, J. M. 1977. Selection of fungi for ectomycorrhizal inoculation in nurseries. Ann. Rev. Phytopathol. 15 : 203-222.

Vogt, K.A. and Edmonds, R.L.1980. Pattern of nutrient concentration in basidiocarps in Western Washington. Can. J. Bot. 58 : 694-698.

Walsh, R. 1996. Seeking the truffe. Natural History 1(January 1996): 20-23.

Warnock, J.H., Fitter, A.H.and Asher, M.B. 1982. The Influence of a springtail, *Folsomia canddida* (insecta Colleembola) on the mycorrhizal association of leek, *Allium porrum* and the vesicular – arbuscular endophyte, *Glomus fasciculatus.* New phytol. 90: 283-292.

White, J. A. and Brown M. F. 1979. Ultrastructure and X-ray analysis of phosphorus grannules in a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus. Can. J. Bot. 57: 2812-2818.

Wilde, C. G., Voigt, G. K., and Iyer, J. G. 1964. Soil and plant analysis for tree culture. India, Judhpur, Sudarsham Art Printers. 209 p.

Willenborg, A., Schmitz, D., and Lelly, J. 1990. Effect of environment stress factors on ectomycorrhizal fungi in vitro. Can. J. Bot. 68: 1741-1746.

Williamson, B. and Alexander, I. 1975. Acid phosphatases localized in the sheath of beech mycorrhiza. Soil Biol. Biochem. 7: 195-198.

Worley, J. F., and Hacskaylo, E. 1959. The effect of available soil moisture on the mycorrhizal association of Virginia pine. For. Sci. 5(3) : 267-268.

Zak, B. 1973. Classification of ectomycorrhizae. In G.C. Marks and T.T. Kozlowski (eds.), Ectomycorrhizal : Their Ecology and Physiology, Pp. 43-78. New York, Academic press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ ประกอบด้วยแหล่งคาร์บอน ไนโตรเจน ธาตุอาหาร และวิตามิน

เคมีภัณฑ์	บริษัทผู้ผลิต
Agar	-
Ammonium nitrate (NH_4NO_3)	Merck, Germany
Ammonium phosphate $(NH_4)_2HPO_4$	May and Baker, England
Boric acid (H_3BO_3)	Merck, Germany
Calcium chloride ($CaCl_2$)	May and Baker, England
Copper (II) sulphate ($CuSO_4.5H_2O$)	May and Baker, England
Ethanol (C_2H_5OH)	Merck, Germany
Ferric chloride ($FeCl_3$)	Merck, Germany
Glucose	Merck, Germany
Hydrochloric acid (HCl)	May and Baker, England
Hydrogen peroxide (H_2O_2)	Methenson Coleman
Magnesium sulphate ($MgSO_4.7H_2O$)	May and Baker, England
Malt Extract	Difco, U.S.A
Manganese chloride ($MnCl_2.4H_2O$)	May and Baker, England
Potassium chloride (KCl)	Merck, Germany
Potassium Phosphaste (KH_2PO_4)	May and Baker, England
Sodium Chloride (NaCl)	Fluka
Sodium hydroxide (NaOH)	Merck, Germany
Sulfuric acid (H_2SO_4)	J.T. Baker chemicals, U.S.A
Thiamine-HCl	May and Baker, England
Zinc sulphate ($ZnSO_4.7H_2O$)	May and Baker, England

2. อุปกรณ์ และครุภัณฑ์

ชนิด	รุ่น	บริษัทผู้ผลิต
ขวดทดลอง (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร	Pyrex	Bibby, England
ขวดทดลอง (Erlenmeyer flask) ขนาด 500 มิลลิลิตร	Pyrex	Bibby, England
ขวดทดลอง (Erlenmeyer flask) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร	Pyrex	Bibby, England
จานเลี้ยงเชื้อ (Petridish)	Pyrex	Bibby, England
หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)	HA-36	Hirayama manf. Corp. Tokyo, Japan
ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)	G-27	Ne Brunswick Scientific Co. Inc., U.S.A
ตู้ถ่ายเชื้อ (Larminar flow)		หจก. แลป เซอร์วิส
เครื่องชั่งละเอียด	Presica 80-A	Memmert, Germany
เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)	Cyberscan 2,000	Eutech Cybernetics, Singapore
เครื่องปั๊ม (Multistatic pump)	2-6200	Buchler Instruments, U.S.A

3. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องเจาะจุกคอร์ก เข็มเขี่ยเชื้อ กระดาษกรองเบอร์1 พาราฟิล์ม กระดาษอลูมิเนียม สำลี และกล้องถ่ายภาพ

4. วัสดุปลูก ได้แก่ ทราย ขุยมะพร้าว เวอร์มิคิวไลท์ (Vermiculite) เปลือกถั่ว ถาดเพาะชำแบบหลุมทรงสูง ดินพรุ (Peat moss)

5. เมล็ดพันธุ์ไม้ สนสามใบ จากแหล่งเก็บ หนองกระทิง จ.เชียงใหม่ Seed No. 96-0222 เดือนมกราคม 2539 และยูคาลิปตัส จากแหล่งเก็บ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ Seed No. 95-0035 เดือนกรกฎาคม-กันยายน 2537

อาหารเลี้ยงเชื้อ และสูตรปุ๋ย

Modified Melin- Norkrans (MMN)

Malt extract	3	กรัม
D-Glucose	10	กรัม
KH_2PO_4	0.5	กรัม
$(NH_4)_2HPO_4$	0.25	กรัม
$MgSO_4.\ 7H_2O$	0.15	กรัม
$CaCl_2$	0.05	กรัม
$FeCl_3$ (1 % solution)	1.2	มิลลิลิตร
NaCl	0.025	กรัม
Thiamine HCl	100	ไมโครกรัม
Distilled water	1	ลิตร

สูตรปุ๋ย

NH_4NO_3	15 กรัม / น้ำ 500 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ N 10.5 ppm
Na_2HPO_4	11.5 กรัม/ น้ำ 250 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ P 10.0ppm
KCl	4.5 กรัม/ น้ำ 250 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ K 9.4 ppm
$CaCl_2$	7 กรัม/ น้ำ 250 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Ca 10.1 ppm
$MgSO_4.\ 7H_2O$	24 กรัม/ น้ำ 400 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Mg 40 ppm
$Na_2MoO_4.2H_2O$	25 มิลลิกรัม/ น้ำ 100 มิลลิลิตร ทำ dilution 10^{-2} ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Mo 0.001 ppm
$CuSo_4.5H_2O$	15 มิลลิกรัม/ น้ำ 100 มิลลิลิตร ทำ dilution 10^{-1} ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Cu 0.006 ppm
H_3BO_3	64 มิลลิกรัม/ น้ำ 100 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร
$ZnSO_4.7H_2O$	44 มิลลิกรัม/ น้ำ100 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Zn 0.1 ppm

$MnCl_2.4H_2O$	0.25 กรัม/ น้ำ 100 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Mn 0.7 ppm
FeEDTA	18.1 กรัม/ น้ำ 500 มิลลิลิตร ใช้ 1 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ธาตุ Fe 5.5 ppm

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง ผังการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD)

สมมติว่า มีหน่วยทดลองที่สม่ำเสมอกัน 16 หน่วย และมีทรีตเมนต์ 4 ทรีตเมนต์ (A, B, C D) ผู้ทดลองอาจกำหนดให้มีจำนวนซ้ำเท่ากันในแต่ละทรีตเมนต์ (equal replications) หรือมีจำนวนซ้ำที่ไม่เท่ากัน (unequal replications) ก็ได้ ดังนั้น ถ้ากำหนดให้มีจำนวนซ้ำเท่ากัน คือ 4 ซ้ำ ต่อ 1 ทรีตเมนต์ ภายหลังการสุ่มอาจได้ผังการทดลอง ดังต่อไปนี้

A	C	B	D
B	C	B	A
B	A	D	C
C	D	D	A

ตัวอย่าง ผังการทดลองแบบ Randomized completely block design (RCBD)

การวางแผนการทดลองแบบ Randomized completely block design (RCBD) มี 4 บล็อก แต่ละบล็อกมี 8 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 24 ต้น ดังนั้น ในหนึ่งถาดเพาะชำจะประกอบด้วยกล้าไม้สนสามใบ และยูคาลิปตัส ชนิดละ 12 ต้น ทรีตเมนต์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยทรีตเมนต์ต่าง ๆ ดังนี้

ทรีตเมนต์ A ใส่รา *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่ 1

ทรีตเมนต์ B ใส่รา *P. tinctorius* ซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อสายพันธุ์ที่ 1

ทรีตเมนต์ C ใส่รา *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่ 4

ทรีตเมนต์ D ใส่รา *P. tinctorius* ซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อสายพันธุ์ที่ 4

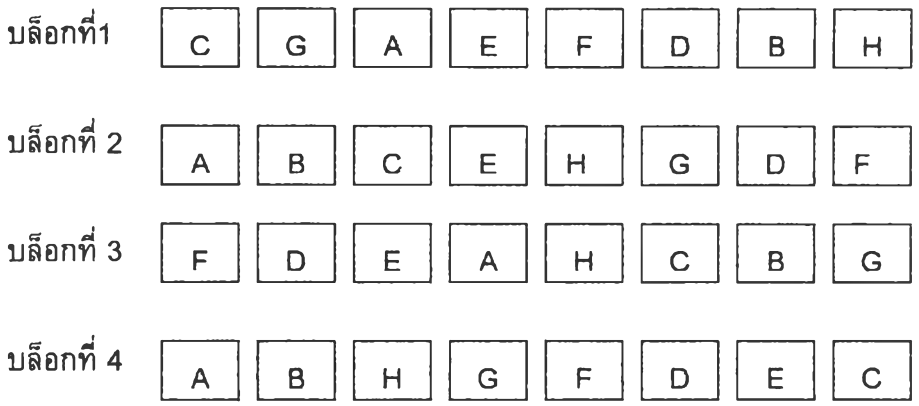
ทรีตเมนต์ E ใส่รา *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่ 12

ทรีตเมนต์ F ใส่รา *P. tinctorius* ซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อสายพันธุ์ที่ 12

ทรีตเมนต์ G ใส่รา *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่ 13

ทรีตเมนต์ H ใส่รา *P. tinctorius* ซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อสายพันธุ์ที่ 13

เมื่อสุ่มทรีตเมนต์ลงในบล็อก อาจได้ผังการทดลอง ดังนี้



ตารางผนวกที่ 1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของอัตราส่วนเวอร์มิคิวไลท์ต่อดินพรุ ที่ใช้เป็นวัสดุทำ Inoculum

อัตราส่วนโดยน้ำหนัก (กรัม)	pH
เวอร์มิคิวไลท์ : ดินพรุ	
8 : 1	4.99
21 : 1	5.99
เวอร์มิคิวไลท์	6.89

ตารางผนวกที่ 2 อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ภายในเรือนเพาะชำ ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม- พฤศจิกายน 2541 เวลา 08.00-16.00 น.

เดือน	อุณหภูมิ (^{o}C)		อุณหภูมิเฉลี่ย (^{o}C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)
	ต่ำสุด	สูงสุด		ต่ำสุด	สูงสุด	
พฤษภาคม	26	36	31.2	53	92	72.1
มิถุนายน	26	36	32.3	53	91	76.7
กรกฎาคม	25	36	31.6	53	91	77.9
สิงหาคม	25	37	30.6	52	91	81.0
กันยายน	24	35	30.4	53	91	79.5
ตุลาคม	27	35	30.5	54	91	75.6
พฤศจิกายน	23	35	29.8	53	91	72.1

ตารางผนวกที่ 3 ความชื้น และ pH ในดินปลูกสนสามใบ และยูคาลิปตัส ของแต่ละทรีตเมนต์การทดลอง เมื่ออายุ 6 เดือน

ทรีตเมนต์	ความชื้น (% โดยน้ำหนัก)		pH	
	สนสามใบ	ยูคาลิปตัส	สนสามใบ	ยูคาลิปตัส
สายพันธุ์ที่ 1	29.83	15.58	5.54	5.88
ชุดควบคุมสายพันธุ์ที่ 1	36.78	25.32	5.80	6.26
สายพันธุ์ที่ 4	28.02	8.45	5.62	6.09
ชุดควบคุมสายพันธุ์ที่ 4	21.24	29.68	5.85	6.40
สายพันธุ์ที่ 12	34.73	14.66	5.45	5.90
ชุดควบคุมสายพันธุ์ที่ 12	29.73	13.96	6.01	6.20
สายพันธุ์ที่ 1	33.13	5.97	5.65	6.08
ชุดควบคุมสายพันธุ์ที่ 13	18.27	18.26	6.01	6.26

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของอุณหภูมิต่อการเจริญของราเอคโตไมคอร์ไรซ่า *Pisolithus tinctorius* สายพันธุ์ต่าง ๆ

SOV	df	SS	MS	F
Isolate	13	65,749.041	5,057.619	76.704
Temperature	2	138,150.003	69,075.002	1,047.592*
Isolate vs Temperature	26	39,880.825	1,533.878	23.263*
Error	126	8,308.055	65.937	
Total	167	252,087.925	1,509.509	

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของความเป็นกรด-ด่างการเจริญของราเอคโตไมคอร์ไรซ่า *Pisolithus tinctorius* สายพันธุ์ต่าง ๆ

SOV	df	SS	MS	F
สายพันธุ์ที่ 1				
Between groups	4	50,841.02	12,710.25	871.212*
Within groups	15	218.837	14.589	
Total	19	51,059.86		
สายพันธุ์ที่ 2				
Between groups	4	17,715.80	4,428.950	60.744*
Within groups	14	1,020.772	72.912	
Total	18	18,736.57		
สายพันธุ์ที่ 3				
Between groups	4	39,125.67	9,781.418	91.707*
Within groups	15	1,599.885	106.659	
Total	19	40,725.56		
สายพันธุ์ที่ 4				
Between groups	4	52,254.72	13,063.68	224.748*
Within groups	15	871.890	58.126	
Total	19	53,126.61		
สายพันธุ์ที่ 5				
Between groups	4	38,113.89	9,528.473	980.986*
Within groups	14	135.984	9.713	
Total	18	38,249.88		
สายพันธุ์ที่ 6				
Between groups	4	14,196.33	3,549.082	162.613*
Within groups	15	327.380	21.825	
Total	19	14,523.71		
สายพันธุ์ที่ 7				
Between groups	4	16,566.36	4,141.591	59.648*
Within groups	15	1,041.513	69.434	
Total	19	17,607.88		

ตารางที่ 5 (ต่อ)

SOV	df	SS	MS	F
สายพันธุ์ที่ 8				
Between groups	4	4,404.320	1,101.080	120.918*
Within groups	15	136.590	9.106	
Total	19	4,540.910		
สายพันธุ์ที่ 9				
Between groups	4	9,463.123	2,365.781	50.042*
Within groups	14	136.590	47.276	
Total	18	10,124.99		
สายพันธุ์ที่ 10				
Between groups	4	9,657.603	2,414.401	55.659*
Within groups	15	650.673	43.378	
Total	19	10,308.28		
สายพันธุ์ที่ 11	4			
Between groups		10,778.46	2,694.615	34.470*
Within groups	14	1,094.409	78.172	
Total	18	11,872.87		
สายพันธุ์ที่ 12				
Between groups	4	18,838.45	4,709.612	80.728*
Within groups	15	875.088	58.339	
Total	19	19,713.54		
สายพันธุ์ที่ 13				
Between groups	4	11,735.83	2,933.959	6.865*
Within groups	13	5,556.262	427.405	
Total	17	17,292.10		
สายพันธุ์ที่ 14				
Between groups	4	24,857.46	6,214.364	232.849*
Within groups	15	400.325	26.688	
Total	19	25,257.78		

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญทางความสูงของลำต้นกล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	10.5332	3.5111	1.9755 ^{ns}
Treatment	7	22.6777	3.2397	1.8228 ^{ns}
Error	21	37.3232	1.7773	
Total	31	70.5342		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญทางความสูงของลำต้นกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	2.4277	0.8092	0.2566^{ns}
Treatment	7	131.2852	18.7550	5.9474*
Error	21	66.2227	3.1535	
Total	31	199.9355		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญทางเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	0.0707	0.0236	1.3299^{ns}
Treatment	7	0.3143	0.0449	2.5345*
Error	21	0.3721	0.0177	
Total	31	0.7570		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญทางเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	0.0047	0.0016	0.1016^{ns}
Treatment	7	1.3598	0.1943	12.6389*
Error	21	0.3228	0.0154	
Total	31	1.6873		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราส่วนระหว่างความสูงลำต้นต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น กล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	79.7813	26.5938	0.3678^{ns}
Treatment	7	304.6875	43.5268	0.6021^{ns}
Error	21	1,518.25	72.2976	
Total	31	1,902.7188		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราส่วนระหว่างความสูงลำต้นต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น กล้าไม้ยูคาลิตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	114.8125	38.2708	0.7825^{ns}
Treatment	7	2,011.6875	287.3839	5.8757*
Error	21	1,027.125	48.9107	
Total	31	3,153.625		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพส่วนเหนือดินของกล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	356.00	118.6667	0.1819 ns
Treatment	7	26,011.50	3,715.9285	5.6965 *
Error	21	13,,698.75	652.3214	
Total	31	40,066.25		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพส่วนเหนือดินของกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	8,712.5	2,904.1667	2.1059 ns
Treatment	7	61,459.0	8,779.8574	6.3665 *
Error	21	28,960.5	1,379.0714	
Total	31	99,132		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพส่วนใต้ดินของสนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	3,648.6250	1,216.2084	1.6146 ns
Treatment	7	27,938.125	3,991.1606	5.2986 *
Error	21	15,818.25	753.25	
Total	31	47,405		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพส่วนใต้ดินของกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	930.0	310.0	0.3229 ^{ns}
Treatment	7	81,969.0	11,709.8574	12.1969 *
Error	21	20,161.5	960.0714	
Total	31	103,060.5		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพส่วนเหนือดินต่อส่วนใต้ดินของกล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	0.0886	0.0295	0.9742 ^{ns}
Treatment	7	0.0793	0.0113	0.3736 ^{ns}
Error	21	0.6367	0.0303	
Total	31	0.8046		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพส่วนเหนือดินต่อส่วนใต้ดินของกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	0.0027	0.0009	0.0250 ^{ns}
Treatment	7	1.8336	0.2619	7.3226 *
Error	21	0.7512	0.0358	
Total	31	2.5874		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพรวมของกล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	4,865.5	1,621.8334	0.7350 ns
Treatment	7	98,330.5	14,047.2139	6.3663 *
Error	21	46,336.5	2,206.5	
Total	31	149,532.5		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญมวลชีวภาพรวมของกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	14,839	4,946.3335	1.2171 ns
Treatment	7	276,764	39,537.7148	9.7285 *
Error	21	85,346	4,064.0952	
Total	31	376,949		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อรา *P. tinctorius* ในกล้าไม้สนสามใบ อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	34.8438	11.6146	1.6660 ns
Treatment	7	549.4688	78.4955	11.2591 *
Error	21	146.4063	6.9717	
Total	31	730.7188		

ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

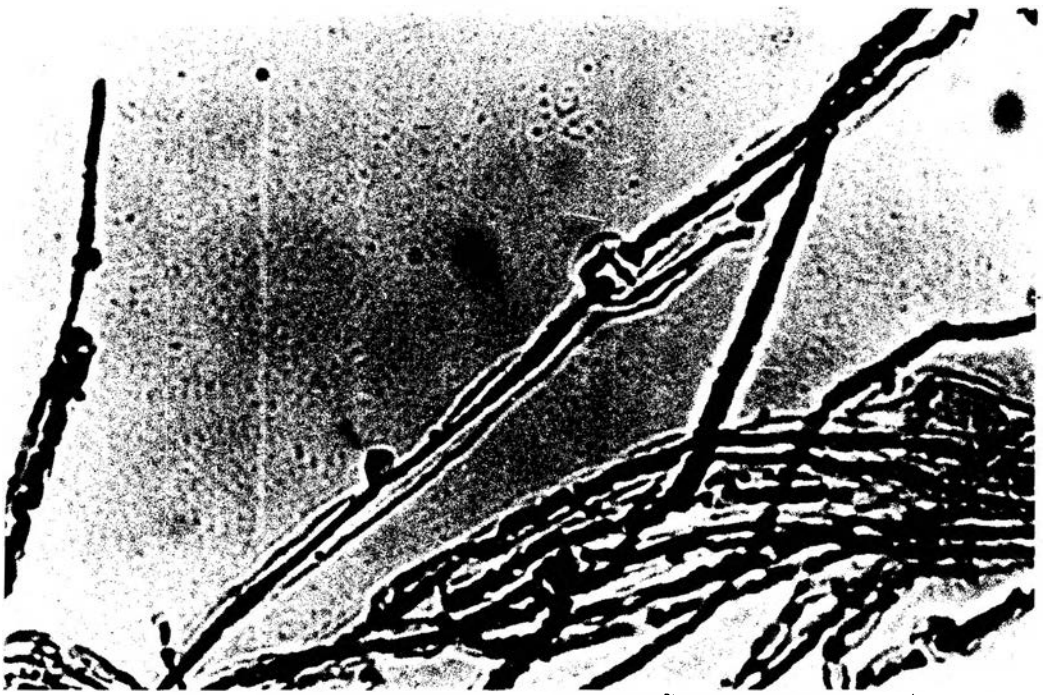
ตารางผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อรา *P. tinctorius* ในกล้าไม้ยูคาลิปตัส อายุ 6 เดือน เมื่อเพาะหัวเชื้อเส้นใย *P. tinctorius* สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้

SOV	df	SS	MS	F
Block	3	329.375	109.7917	0.6786 ^{ns}
Treatment	7	12,777.875	1,825.4108	11.2825 *
Error	21	3,397.6250	161.7917	
Total	31	16,504.8750		

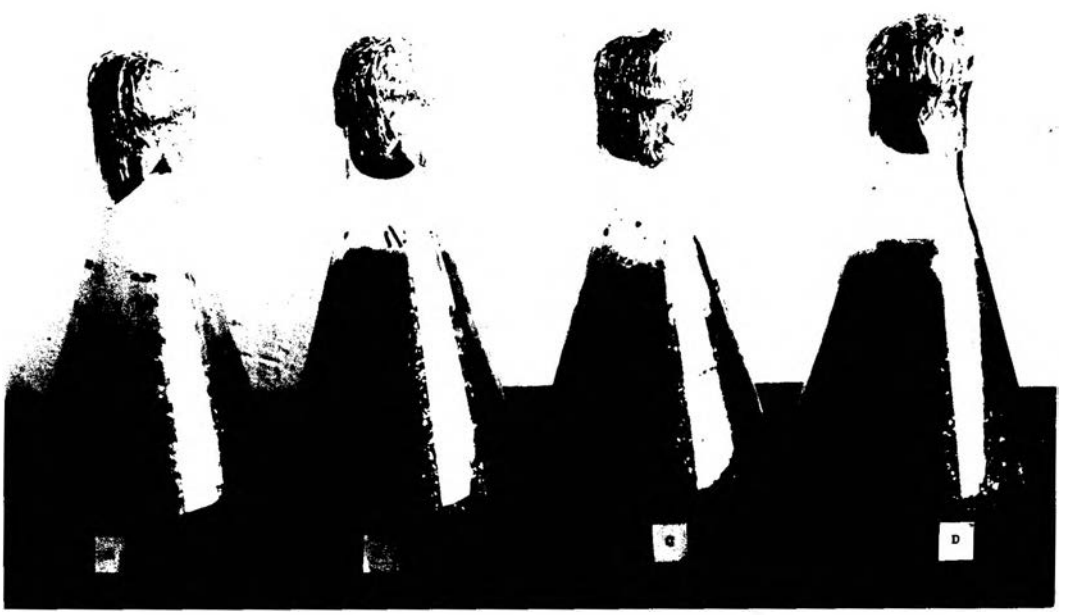
ns = non significant, ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภาคผนวก ค



ภาพผนวกที่ 1. ลักษณะเส้นใย และ Clamp connection (ลูกศรชี้) ของรา *P. tinctorius* ที่ย้อมติดสี Lactophenol cotton blue เมื่อศึกษาดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 1657 เท่า



ภาพผนวกที่ 2. ลักษณะของเส้นใยรา *P. tinctorius* ที่เจริญในวัสดุทำหัวเชื้อเวอร์มิคิวไลท์ และดินพรุ บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3- 4 เดือน เมื่อ A คือ สายพันธุ์ที่ 12, B คือ สายพันธุ์ที่ 1, C คือ สายพันธุ์ที่ 4, D คือ สายพันธุ์ที่ 13

ประวัติผู้เขียน

นาย เชิดชัย โพธิ์ศรี เกิดเมื่อวันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2516 ที่จังหวัดยโสธร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาทรัพยากรป่าไม้ ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2538 และเข้าศึกษาที่ สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2538