เอกสารอ้างอิง

1. ณรงค์ โทณานนท์. 2528. ไม้ยางพารา (ร.249). กรมป่าไม้.
2. Hong , L.T. , Lin , S.C. 1985. Rubberwood (Hevea brasiliensis) its properties and uses. Timber Digest 77 : 1-4.
3. มนตรี นรหมโชติกุล , ไชยนร อุ่นจิตติชัย และ สมศักดิ์ พัฒนประภาพันธ์.2532. การวิจัยไม้ยางพาราอาบน้ำยาทำไม้อัดประเภทใช้งานภายใน . อนุสารไม้อัดบางนา 4 : 73-77.
4. ณรงค์ เพ็งปรีชา. 2532.การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา. อนุสารไม้อัดบางนา 2 : 63-71.
5. กริต สามะพุทธิ. 2531. ไม้ยางพารา. อนุสารไม้อัดบางนา 5 : 1-9.
6. Hong , L.T. , Tam , M.K. , Singh , K.D. , and Salamah , S. 1985. Protection and preservation options for rubberwood sawn timber and finished products. Seminar Penggunaan Kayu Getah Ke Dua , pp.1-8.Malaysia.
7. อรุณี จิรอังกรกุล . 2531. การเปรียบเทียบความสามารถในการทำลายไม้ชนิดต่างๆ ของเห็ดราในสกุล Gloeophyllum sp. . อนุสารไม้อัดบางนา 4 : 72-78.
8. Eriksson , K.E. 1981. Cellulases of fungi . In A. Hollander (ed.) , Trends in the biology of fermentation , pp.19-32. New york : Prenum Press.
9. Greulch , V.A. 1973 . Plant function and structure . pp. 48-54. New York : Mc.Millian.
10. Devidson , E.A. 1967. Polysaccharides , Carbohydrate chemistry, pp. 347-348. New York : Holt , Rinchart and Winston.
11. Nisizawa , K. 1973 . Mode of the action of cellulase. J Ferment.Technol. 51 : 267-304.
12. Gokoyr , J. and Eriken, I. 1986. Cellulase : Microbiol engyme and bioconversion. In V.S. Rose (ed.) , Economic microbiology , pp. 351-398. London : Academic Press.

13. Goodwin , T.W. and Mercer , E.I. 1983. The plant cell wall , Introduction to plant biochemistry , London : Academic Press.

14. Biely , P. 1985. Microbial xylanolytic system. Trends in Biotechnol. 3 : 286-290.

15. Cassay , J.P. 1980. Dulp and paper (3 rd. ed). New York : John Wiley & Son.

16. Rypacek , V. , Navratilova , L.1971 Drev. Vyskum 16 : 115.

17. Eriksson , K.E. , Grunewald , A. , Nelsson , T. and Vallander, L. Holzforschung. In press.

18. Ruel , k. , Barnoud , F. and Eriksson , K.E. Holzforeschung. In press.

19. Detroy , R.W. , Cunningham , R.L. , Bothast , R.J. , Bagby , M. and Herman , A. 1982. Bioconversion of wheat straw cellulose / hemicellulose to ethanol by Saccharomyces uvarum and Pachysolen Lannophilus. Biotech. Bioeng. 24 : 1105-1113.

20. Ander , P. and Erikson , R.E. 1978. Progress in Industrial Microbiology. 14 : 315

21. Alexander , M. 1976. Introduction to soil microbiology. New York : John Wiley & Son.

22. Reichelt , J.R. 1983 . Toxicology : Industrial enzymemology. The application of enzymes in industry. New York : The Nature Press.

23. Sin , R.G.H. and Rese , E.T. 1953. Botan.Rev. 19 : 377-416.

24. Selby , K. and Maitland , C.C. 1967. The cellulase of Trichoderma viride. Biochem. J. 104 : 716-724.

25. Lee , S.B. , Kim , I.H , Ryn , D.D.Y. and Taguchi , H. 1983. Structural properties of cellulose and cellulase reaction mechanism. Biotech.Bioeng. 25 : 35-51.

26. Teao , E.T. and Ching , L. 1983. Cellulose and Hemicellulose Technology , In. J.E. Smith , D.R. Berry and B. Kristianner (eds) , The filamentous fungi.Fungal Technol. , New York : John Wiley & Son.

27. Vid , A. , Roussos , S. , Raimbault , M. and Deschamps , F. 1982. Effect of various prctrcatments on the accessibility of cellulose contained in corn straw to cellulose of Trichoderma harizanum , Cah. Orstom. Ser. Biol. 45 : 17-23.

28. Whitaker , J.R. 1972. The glycoside hydrolases. ln F.R. Owen (ed.) , Principles of enzymology for the food sciences , pp. 457 - 459 . New York : Marcel Dekker.

29. Ryu , D.D. and Mandels. 1980. Cellulase : Biosynthesis and applications. Enzyme Microb. Technol. 2 : 91 -102.

30. Henis , Y. , Kenneth , R. 1987. Survival and dormancy of fungi , In Y. Henis (ed.) Survival and dormancy of microorganisms , pp 169-299. New York : John Wiley & Son.

31. Peberdy , J.F. 1985. The biology of Penicillium. ln A.L. Demain, N.A. Saloman (eds) , Biology cf industrial microorganism , pp. 407 - 486 . Canada : The Benjamin / Cummings Publishing compamy.

32. Gotelli , D. , 1974 a. The morphology of Lagenidium callinectes. I. Vegestative development. Mycologia. 66 : 639-647.

33. Martin , J.F. , Nicolus , G. and Villonueva , J.R. 1973 b. Chemical Changes in the cellwall of conidia of P.notatum during germination. Can. J. microbiol. 19 : 789-796.

34. Martin , J.F. , Uruburu , F. and Villanueva , J.R. 1973 a. Ultrastructural changes in the conidia of Penicillium notatum. during germination. Can.J.Microbial. 19 : 797-801.

35. Fletcher , J. 1971. Fine structure of developing merosporangia and sporangiospores of Syncephalustrum racemosum . Ann. Bot. 35 : 441-449.

36. Mc.Clure. D.J. , Grove , S.N. , Bracker , C.E. 1968. An ultrastructural basis for hyphal tip growth in Pythium ultimum . Am. J. Bot. 57 : 245-266.

37. Righelato , R.C. , Trinci , A.P.J. , Pirt , S.J. and Peat , A. 1968. The influence of maintenance energy and growth rate on the metabolic activity , morphology and Conidiation of Penicillium chrysogenum . J. Gen Microhiol. 50 : 399-412.

38. Pitt , D. , Poole , P.C. 1981. Trans. Brit. Mycol.Soc. 76 : 219-230.

39. Ugalde , V. and Pitt , D. 1983. Trans.Brit. Mycol. Soc. 80 : 319-325.

40. Pitt , D. 1969 a. Cytochemical observation on the locolization of sulfhydryl group in budding yeast cells and in the phialides of Penicillium notatum westhing during conidiation. J.Gen.Microbiol. 59 : 257-262.

41. Pitt , D. 1969 b. Trans.Brit. Mycol. Soc. 53 : 301-307.

42. ธีระ วีณิน , ไพวรรณ เล็กอุทัย , สุรางค์ เธียรหิรัญ , อรุโณทัย วงศ์ศิริ. 2529. การใช้สารเคมีป้องกันเนื้อไม้หลังตัดฟัน . การประชุมป่าไม้ประจำปี 2529 , 265-269. การป่าไม้เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตาหกรรม . กรมป่าไม้ . กรุงเทพ.

43. Crowe , A.J. , Hill , R. , Smith , P.J. and Cox , T.R.G. 1979. Laboratory evaluation of tributyltin compounds as wood preservatives. Int.J. of Wood Preserv. 1 : 119-124.

44. International tin Rresearch Institute. I.T.R.I. Pub. No 689. Tin chemicals the formula for sucecss. London : John Swain and Son.

45. Blunden , S.J. , Cusack , P.A. and Hill , R. 1985. The industrial uses of tin chemicals. London : Royal Society of Chemistry. 337 pp.

46. Crowe , A. J. , Hill , R. and Smith , P.J. 1978. Tributyltin wood preservatives. I.T.R.I. Pub. No. 559.

47. Davies , A.G. , Smith , P.J. 1982. Comprehensive organometallic chemistry . Oxford : Pergamon Press. pp.519-540.

48. จารุรัช ตันตราภารณ์ . 2531. คุยเฟื่องเรื่องดีบุก. วารสาร โลหะ,วัสดุ และแร่ 1 : 47-51.

49. Blunden , S.J. , Hill , R. 1987. The compatibility of tributyltin fungicides and synthetic pyrethroid insecticides as wood preservatives. I.T.R.I. Pub. No. IRG/WP/3414.

50. Hill , R. , Smith , P.J. , Ruddick , J.N.R. and Sweatman , K.W. 1983. A laboratory evaluation of tributyltin ethanesulfonate as an agueous fungicide in wood preservation. I.T.R.I. Pub. No IRG/WP/3229.

51. Blunden , S.J. , Hobbs , L.A. and smith , P.J. 1983. The environmental chemistry of organotin compounds. Environmental Chemistry . 3. London, Royal Society of Chemistry.

52. Hill , R. , Smith , P.J. and Ruddick , J.N.R. 1984. Int.J.Wood Preserv.

53. Transkyddsint , S. 1979. Wood preservatives. Stockholm : Swedish Wood Preservation Institute.

54. Evans , C.J. and Hill , R. 1981. Organotins in wood preservation J. Oil Col.Chem.Assoc. 64 : 215-223.

55. Hill , R. , Chapman , A.H. , Samuel , A. , Manners , K , and Morton , G. 1985. Biological and Chemical observations on the early fungal colonization of T.B.T.O. treated swedish redwood stakes. Int. Biodeter. 21 : 113-121.

56. Nilsson , T. 1973. Studies on wood degradation and cellulolytic activety of microfungi. Studia Forestalia Succica. 104 : 40.

57. Barnett , H. L. and Humter , B.B. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi . Minniappolis : Burgess Publish Co.

58. Gillman , J.C.1967. A manual of soil fungi (2 rd.ed.) Oxford : IBH Publishing.

59. Teacher , R.M. and Wood , P.J. 1982. Use of congo red polysaccharide interactions in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from the bovine rumen . Appl. Environ. Micorbiol. , 43 : 777-780.

60. Mandels , M.and Sternberg , D. 1976. Recent advances in cellulase rumen. Appl.Environ. Microbiol. 54 : 267-286.

61. Wood , T.M. and Mc.Crae , S.I. 1978. The cellulase of I.Koningii ; Purification and properties of some endoglucanase component with spacial reference to their action and cellulose when acting alone and in Synergism with the cellulobiohydrolase. Biochem. J. 171 : 61-72.

62. Wood , T.M. 1979. Laboratory. Course on the Production , Purification and assay of Cellulases , Bangkok. Nov. 5 th-21 st.

63. Miller , G.L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Anal. Chem. 31 : 426-428.

64. Cochran , T.W. and Vercellotti J.R. 1978. Hexsamine biosynthesis and accumulation by fungi in liguid and solid media. Carbohydrate.Res. 61 : 529-543.

65. Johnson , A.R. 1971. Improved Method of Hexosamine determination. Anal. Biochem. 44 : 628-635.

66. Shinoda , k. 1963. The formation of micelles. In M.L. Eruest (ed.) , Colloidal surfactants some physiochemical properties , pp.1. New York : Academic Press.

67. Richardson , B.A. 1970. Rec. Ann. Conv. Brit. Wood Preserv. Assoc. 37.

68. Richardson , B.A. 1968. Biodeterioration of materials In. A.H. Watters and J.S. Elphick (eds) , 498 pp. Elsevier Barking.

69. Smith , P.J. , Crowe , A.J. , Allen , D.W. , Brooks , J.S. and Fromstone , R. 1977. London : Chem. Ind. 874 pp.

70. Bravery , A.F. , Parameswaran , N. and Liese , W. 1975. Mat.and Organism. 10 : 31.

71. Sharma , H.S.S. and Gilmore , C. 1989. Sereening of biocides for controlling spoilage of bleached flax roves caused by fungal saprophytes. App.Micro. and Biotech. 30 : 636-640.

72. Richmond , D.V. 1977. Permeation and migration of fungicides in fungal cells. In M.R. Siegal and H.D. Sister (eds) , Antifungal compounds , pp. 251-276. New York : Marcel Dekker.

73. Somers , E. and Fisher , D.J. 1967. Effect of dodine acetate on the electrophoretic mobility of Neurospora crassa conidia. J.Gen. Microbiol. 48 : 147.

74. Davies , A.G. , Goddard , J.P. , Hursthouse , M.B.and. Walker , N.P.C. 1983. J. Chem. Soc, Chem.Commun. 597.

75. Pyr , H. 1977. Effect of fungicide on energy production and intermediary metabolism. In M.R. Siegal and H.D. Sister (eds.) , Antifungal compounds , pp.301-333. New York : Marcel Dekker.

76. Misato , T. and Kakiki , K. 1977. Inhibition of fungal cell wall synthesis and cell membrane function. In M.R. Siegal and H.D. Sister (eds.) , Antifungal componds , pp. 277-300. New York : Marcel Dekker.

77. Hopwood , D.A. , Bibb , M.J. , Chater , K.F. and Kieser , T. 1985. Genetic manipulation of Streptomyces a laboratory manual. Norwich : The john Innes Foundation. pp. 5.

ภาคผนวก ก

สูตรและวิธีการเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อ

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)

ประกอบด้วย

มันฝรั่งหั่น	200	กรัม
กลูโคส	20	กรัม
วุ้นผง	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

วิธีเตรียม

นำมันฝรั่งมาปอกเปลือกแล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งน้ำหนักให้ได้ 200 กรัม ต้มในน้ำกลั่นปริมาตร 500 มล. ให้เดือดนาน 10 นาที กรองเอาส่วนน้ำมาเติมส่วนผสมอื่นๆ ข้างต้น เติมน้ำให้มีปริมาตรครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 อาศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Broth (PDB)

ส่วนประกอบและวิธีเตรียมเช่นเดียวกับอาหารเลี้ยงเชื้อPDAแต่ไม่ต้องเติมวุ้นผง

3. อาหารวุ้นคาร์บอกซิเมธิลเซลลูโลส (CMC agar)

โดย Teacher และ Wood (59) สำหรับตรวจสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์เซลลูเลสเพื่อคัดเลือกรา

ประกอบด้วย

$(NH_4)_2 SO_4$	1	กรัม
carboxymethylcellulose	5	กรัม
yeast extract	1	กรัม
วุ้นผง	10	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

วิธีเตรียม

ละลาย carboxymethylcellulose ในน้ำอุ่นปริมาตร 500 มล. โดยใส่ทีละน้อยพร้อมกับใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลา จนกระทั่งละลายหมด ละลายส่วนผสมที่เหลือแล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

4. อาหารเลี้ยงเชื้อเหลว Czapek's dox media

โดย Mandels และ Sternberg (60)สำหรับเตรียมเอนไซม์เซลลูเลส

ส่วนประกอบ

$(NH_4)_2SO_4$	1.4	กรัม
KH_2PO_4	2.0	กรัม
ยูเรีย	0.3	กรัม
$CaCl_2$	0.3	กรัม
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.3	กรัม
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	5.0	มิลลิกรัม
$MnSO_4 \cdot H_2O$	1.6	มิลลิกรัม
$ZnSO_2 \cdot 7H_2O$	1.4	มิลลิกรัม
$CoCl_2$	2.0	มิลลิกรัม
แอลฟาเซลลูโลส	10.0	กรัม
โนลีเปปโตน	1.0	กรัม
ทวีน - 80	0.2	เปอร์เซ็นต์
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

วิธีเตรียม

ละลายส่วนผสมให้เข้ากัน ปรับ pH เป็น 5.0 ด้วยกรดไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้น 1 โมลต่อลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121อาศาเซลเซียส นาน 15 นาที

ภาคผนวก ข

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. สารเคมีสำหรับทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์เซลลูเลสบน CMC agar

1.1 สารละลาย 0.1 % congo red

congo red	0.1	กรัม
น้ำกลั่น	100.0	มิลลิลิตร

ละลาย congo red ในน้ำกลั่นแล้วคนให้เข้ากัน

1.2 สารละลาย 1 โมลาร์โซเดียมคลอไรด์

NaCl	58.44	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

ละลาย NaCl ในน้ำกลั่นแล้วคนให้เข้ากัน

2. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวส์โดยวิธี DNSA

2.1 สารละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก (DNSA)

กรดไดไนโตรซาลิไซลิก	10	กรัม
NaOH	16	กรัม
โปตัสเซียมโซเดียมตาร์เตรต	300	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

วิธีเตรียม

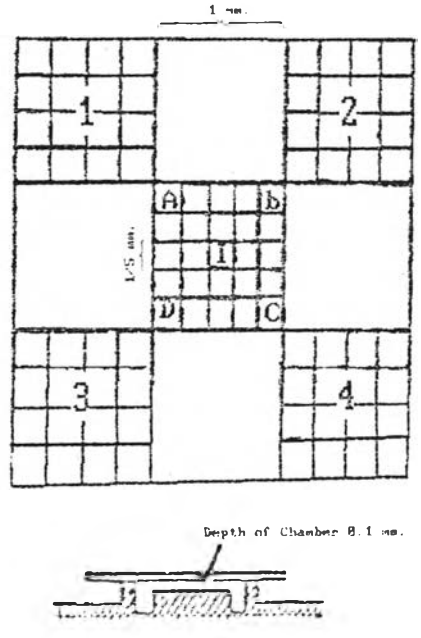
ละลายส่วนผสมให้เข้ากันจากนั้นต้มในอ่างน้ำเดือดนาน 1 ชม. ปรับปริมาตรให้ครบ 1000 มล. แล้วเก็บในขวดสีชา

ภาคผนวก ค

1. การนับสปอร์โดยใช้ Haemacytometer

หาปริมาณจำนวนสปอร์โดยนับสปอร์ในช่องใหญ่ 5 ช่อง โดยในแต่ละช่องใหญ่นั้นนับ 8 ช่อง ดังแสดงในรูปข้างล่าง

จำนวนสปอร์ = 1/4 จำนวนสปอร์เฉลี่ยในช่องเล็ก x 10^6 สปอร์/มล.



2. การ calibrate ocular micrometer

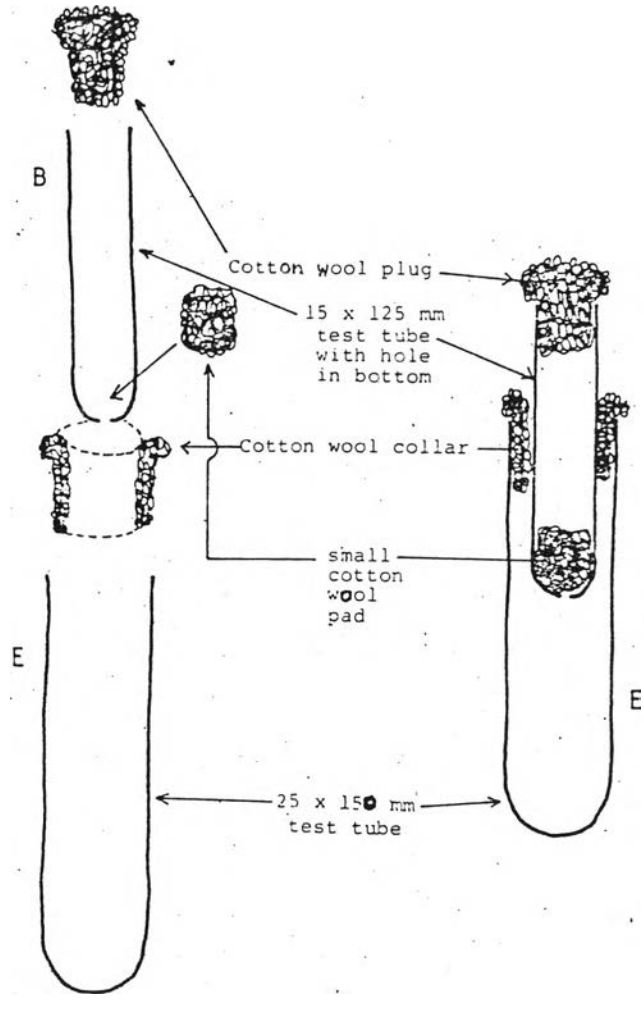
วิธีทดลอง

1. ใส่ ocular micrometer ที่ตำแหน่ง eyepiece
2. วาง stage micrometer บน stage แล้วรัดให้แน่นด้วย spring clip
3. focus โดยใช้ low power objective
4. stage micrometer มีความห่างมาตรฐาน 0.01 มล. ซึ่งในระยะความยาว 1 ม.ม. ถูกแบ่งออกเป็น 100 ส่วนเท่า ๆ กัน
5. หมุน eyepiece จนกว่าขีดใน ocular micrometer ขนานกับขีด stage micrometer
6. ปรับให้ขีดบอกตำแหน่งเริ่มต้นของ ocular และ stage micrometer ตรงกัน
7. ดูเส้นอื่น ๆ ของ ocular micrometer ที่สัมพันธ์กับเส้นของ stage micrometer
8. นับจำนวนเส้นบน ocular micrometer และ stage micrometer ในช่วงที่พอดีกัน
9. คำนวนตามสม การ

$$1 \text{ ช่องของ ocularmicrometer} = \frac{\text{จำนวนช่องบนOcular}}{\text{จำนวนช่องบน stage}} \times 10$$

3. Filter tube for spore suspensions (77)

เตรียมหลอดกรองสปอร์ดังรูป แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 อาศาเซลเซียส นาน 15 นาที



วิธีใช้ กรองสปอร์แขวนลอยผ่านหลอด B แล้วนำสปอร์แขวนลอยที่กรองได้ในหลอด E ไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาว สุจิมา รักษาศีล เกิดเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2507 ที่จังหวัดปทุมธานี ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาจากคณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2529