บรรณานุกรม

1. ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย. "การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์" สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ 2526.

2. Thomson, P.W. "Starch Hydrolysis". U.K. Pat 2,045,764. Nov. 5, 1980.

3. Menezes, T.J.B. "Saccharification of Cassava for Ethyl Alcohol Production". Process Biochem 9(1978) : 24-26.

4. Forgarty, W.M. and Kelly, C.T. Starch-Debranching Enzymes of Microbial Origin in Progress in Industrial Microbiology, (Bull, M.J. ed.) Vol. 15 pp. 87-123. Elsevier Scientific Publishing, New York, 1979.

5. Abdullah, M. and Armlruster, F. "Saccharification of Starch Hydrolysates Using Glucoamylase Immobilized on Porous Alumina". U.K. Pat 2, 048,887. Dec. 17, 1980.

6. Meyrath, J. and Volarsek, G. Production of Microbial Enzymes. in Enzymes in Food Processing, (Read, G. ed.) pp. 276-277. Academic Press, New York, 1975.

7. Windish, W. and Mhatre, N.S. Microbial Amylase in Advance in Applied Microbiology, (Windish, W. ed.) Vol. 7 pp. 273-297. Academic Press, New York, 1965.

8. Myrback, K. and Neumuller, G. Amylase and the Hydrolysis of Starch and Glycogen. in The Enzyme, (Summer, J.B. and Myrback, K. eds.) Vol. 1 pp. 654-721. Academic Press, New York, 1950.

9. Reilly, P.J. Starch Hydrolysis with Soluble and Immobilized Glucoamylase. in Applied Biochemistry and Bioengineering, (Wingard, L.B. ed.) Vol. 2 pp. 185-205. Academic Press, New York, 1979.

10. Fogarty, W.M. Microbial Amylase in Microbial Enzyme and Biotechnology, (Fogarty, W.M. ed.) pp. 1-41. Applied Science Publisher, London, 1983.

11. วิเชียร ลีลาวัชรมาศ. "การใช้เอนไซม์ไม่ละลายน้ำและเซลที่ถูกตรึงในอุตสาหกรรม" หน้า 23-30, ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2525.

12. Pichyangkura, S., Suratanakavikul, V., Nagai, S. and Taguchi, H. "Production of Liquefying and Saccharifying Amylase by Solid State Cultivation on Thai Rice". in Microbial Utilization of Renewable Resources. Vol. 2. J.S.P.S.-N.R.C.T. Seminar on Agro-Industry Including Microbial Technology. pp. 415-418. Songkhla, Thailand, January 5-8, 1981.

13. Morita, Y., Shimizu, K., Ohga, M. and Korenaga, T., "Studies on Amylases of Aspergillus oryzae. Cultured on Rice". Agr. Biol. Chem. 30(1966) : 114-121.

14. Mitsue, T., Saha, B.C. and Ueda, S., "Glucoamylase of Aspergillus oryzae. Cultured on Steamed Rice". Journal of Applied Biochemistry 1(1979) : 410-422.

15. Alazard, D. and Raimbault., "Comparative Study of Amylolytic Enzymes Production by Aspergillus niger in Liquid and Solid-State Cultivation". Eu. J. Appl. Microbiol.

Biotechnol. 12(1981) : 113-117.

16. Kundu, A.K. and DAS,S., "Production of Amylases in Liquid Culture by a Strain of Aspergillus oryzae". Applied Microbiology 19(1970) : 598-603.

17. Le Mense, E.H., Corman, J., Van Lanch, J.M. and Langlykke, A.F., "Production of Mold Amylases in Submerged Culture". J. Bacteriology 54(1947) : 149-159.

18. Saha, B.C. and Ueda, S., "Glucoamylase Produced by Submerged Culture of Aspergillus oryzae." Annual Reports of International Center of Cooperative Research and Development in Microbial Engineering, Faculty of Engineering, Osaka University, Osaka, Japan, 1978.

19. Balls, A.K. and Schwimmer, S., "Digestion of Raw Starch" J. Biol. Chem. 156(1944) : 203-210.

20. Stamberg, O.E. and Bailey, C.H., "Studies Wheat Starch II, The Action of Amylases in Raw Wheat Starch". Cereal Chem. 14(1939) : 319-320.

21. Kneen, E., Beckard, O.E. and Sandstedt, R.M., "The Starch Degrading Properties Barley Malts". Cereal Chem, 18(1941) : 741-753.

22. Schwimmer, S., "The Role of Maltase in the Enzymolysis of Raw Starch". J. Biol. Chem. 161(1945) : 219-233.

23. Saha, B.C. and Ueda, S., "Raw Starch Adsorption, Elution and Digestion Behavior of Glucoamylase of Rhizopus niveus". J. Ferment. Technol. 61(1983) : 67-72.

24. Ueda, S. and Saha, B.C., "Raw Starch Digestion of Microbial Amylase". Utilization Res. 1(1981) : 9-17.

25. Ueda, S. and Saha, B.C., "Behavior of Endomycopsis fibuligera Glucoamylase towards Raw Starch". Enzyme Microb. Technol. 5(1983) : 196-198.

26. Leach, H.W. and Schoch, T.J., "Structure of the Starch Granule : Action of Various Amylase on Granular Starch". Cereal Chem. 38(1961) : 34-46.

27. Ueda, S., Jenin, C.T., Monteiro, D.A. and Park, Y.K., "Production of Ethanol from Raw Cassava Starch by Nonconventional Fermentation Method". Biotechnol. Bioeng. 23(1981) : 291-299.

28. Ueda, S. and Koba, Y., "Alcoholic Fermentation of Raw Starch without Cooking by Using Black-koji Amylase". J. Ferment. Technol. 58(1980) : 237-242.

29. Wang, D.I.C., Cooney, C.L., Demain, A.L., Dunnill, P., Humphrey, A.E. and Lilly, M.D. Enzyme Kinetics and Immobilization in Fermentation and Enzyme Technology, (Heden, C.G. ed.) pp. 318-336. John Wiley and Sons, U.S.A., 1979.

30. Mosbach, K. in Insolubilized Enzyme (Salmona, M., Saronio, C. and Garattini, S. eds.) pp. 1-27. Reven Press, New York, 1974.

31. Goldstein, L. and Menecke, G. The Chemistry of Enzyme Immobilization in Applied Biochemistry and Bioengineering, (Wingard, L.B., Katzin, E.K. and Goldstein, L. eds.) pp. 23-111. Academic Press, 1976.

32. Goldstein, L. and Katzir, E.K. Immobilized Enzymes in Applied Biochemistry and Bioengineering, (Wingard, L.B., Katzir, E.K. and Goldstein, L. eds.) pp. 1-21. Academic Press, 1976.

33. Tosa, T., Sato, T., Mori, T., Matuo, Y. and Chibata, I., "Continuous Production of L-Aspartic Acid by Immobilized Aspartase". Biotechnol. Bioeng. 15(1973) : 69-84.

34. Chibata, I, and Tosa, T. Industrial Application of Immobilized Enzyme and Microbial Cells. in Applied Biochemistry and Bioengineering, (Wingard, L.B., Katzir, E.K. and Goldstein, L. eds.) pp. 330-357. Academic Press, 1976.

35. Fogarty, W.M. Immobilized Amylase. in Microbial Enzymes and tech, (Fogarty, W.M. ed.) pp. 59-72. Applied Science Publisher, London, 1983.

36. Solomon, B. and Levin, Y., "Adsorption of Amyloglucosidase on Inorganic Carrier". Biotechnol. Bioeng. 17(1975) : 1323-1333.

37. Solomon, B. and Levin, Y., "Studies on Adsorption of Amyloglucosidase on Ion-Exchange Resins". Biotechnol. Bioeng. 16(1974) : 1161-1177.

38. Wilson, R.J.H. and Lilly, M.D., "Preparation and Use of Insolubilized Amyloglucosidase for the Production of Sweet Glucose Liquor". Biotechnol. Bioeng. 11(1969) : 349-362.

39. Kierstain, M. and Bucke, C., "The Immobilization of Microbial Cells, Subcellular Organells, and Enzymes in Calcium Algenate Gels". Biotechnol. Bioeng. 19(1977) : 387-397.

40. Wada, M., Kato, J. and Chibata, I., "Continuous Production of Ethanol Using Immobilized Growing Yeast Cells". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 10(1980) : 275-287.

41. Larsson, P.O., Ohlson, S. and Mosbach, K. Transformation of Steroids by Immobilized Living Microorganism in Applied Biochemistry and Bioengineering, (Larsson, P.O. ed.) pp. 291-301. Academic Press, 1979.

42. Venkatasubramanian, K. and Vieth, W.R. Immobilized Microbial Cells in Progress in Industrial Microbiology, (Bull, M.J. ed.) pp. 61-86. Elsevier Scientific Publishing, New York, 1979.

43. Durand, G. and Navarro, J.M., "Immobilized Microbial Cells" Process Biochemistry 13(1978) : 14-23.

44. Bucke, C. and Wiseman, "Immobilized Enzymes and Cells". Chemistry and Industry 7(1981) : 234-240.

45. Chibata, I. "Principles of Immobilized Enzymes and Microbial Cells". Proceeding of a Regional Workshops (Flegel, T.W., Meevootisom, V., Bhumiratana, A. and Matangkasombat, P. eds.) pp. 1-7. Faculty of Science, Mahidol University, Thailand. December 1982.

46. Tosa, T., Sato, T., Mori, T., Kozo, Y., Takata, I., Nishida, Y. and Chibata, I., "Immobilization of Enzyme and Microbial

Cells Using Carragenan as Matrix". Biotechnol. Bioeng. 21(1979) : 1697-1709.

47. Gainfreda, L., Parascandola, P. and Scardi, V., "A New Method of Microbial Cell Immobilization". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 11(1980) : 6-7.

48. Brodelius, P. and Moshach, K. Immobilized Plant Cells in Advance in Applied Microbiology (Brodelius, P. ed.) pp.1-23.

49. Ohlson, S., Larsson, P.O. and Mosbach, K., "Steroid Transformation by Living Cells Immobilized in Calcium Alginate". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 7(1979) : 103-110.

50. Cheetham, P.S.J., Blunt, K.W. and Bucke, C., "Physical Studies on Cell Immobilization Using Calcium Alginate Gels" Biotechnol. Bioeng. 19(1977) : 387-397.

51. Hol berg, I.B. and Margalith, P., "Alcoholic Fermentation by Immobilized Yeast at High Sugar Concentrations" Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 13(1981) : 133-140.

52. Larsson, P.O., Ohlson, S. and Mosbach, K. Transformation of Steroids by Immobilized Living Microorganisms. in Applied Biochemistry and Bioengineering, (Wingard, L.B. ed.) Vol. 2 pp. 291-301. Academic Press, New York, 1979.

53. Chibata, I., Tosa, T. and Sato, T., "Immobilized Aspartase Containing Microbial Cell : Preparation and Enzymatic Properties". Applied Microbiol. 28(1974) : 878-885.

54. Tosa, T. "Basic Studies for Continuous Production of L-Aspartic Acid by Immobilized Escherichia coli. Cells" Applied Microbiol. 28(1974) : 886-889.

55. Chibata, I. and Tosa, T. Transformation of Organic Compounds by Immobilized Microbial Cells in Advance in Applied Microbiology, (Perlman, D. ed.) Vol. 22 pp. 1-25. Academic Press, New York, 1977.

56. Chibata, I. and Tosa, T. "Use of Immobilized Microbial Cells in Bioconversions". Proc. GIAM-V. 1(1979) : 405-412.

57. Maddox, I.S., Dunnill, P. and Lilly, M.D., "Use of Immobilized Cells of Rhizopus nigricans. for the 11 -Hydroxylation of Progesterone". Biotechnol. Bioeng. 23(1981) : 345-354.

58. Sonomoto, K., Hog, M.M., Tanaka, A. and Fukui, S., "Growth of Curvularia lunata. into Mycelial Form with in Various Gel, and Steroid 11 B-Hydroxylation by the Entrapped Mycelia". J. Ferment. Technol. 59(1981) : 465-469.

59. Sonomoto, K., Nomura, K., Tanaka, A. and Fukui, S., "11 - Hydroxylation of Progesterone by Gel-Entrapped Living Rhizopus stolonifer. Mycelia". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 16(1982) : 57-62.

60. Ohlson, S., Flygare, S., Larsson, P.O. and Mosbach, K., "Steroid Hydroxylation Using Immobilized Spores of Curvularia lunata. Germinated in situ". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 10(1980) : 1-9.

61. Morikarva, Y., Karube, I. and Suzuki, S., "Penicillin G. Production by Immobilized Whole Cells of Penicillium chrysogenum". Biotechnol. Bioeng. 23(1979) : 261-270.

62. Horitsu, H., Takahashi, Y., Isuda, J., Kawai, K. and Kawan., Y., "Production of Itaconic Acid by Aspergillus terrcus. Immobilized in Polyacrylamide Gels". Appl. Microbiol. Biotechnol. 18(1983) : 358-360.

63. Wang, D.I.C., Cooney, C.L., Demain, A.L., Dunnill, P., Humphery, A.E. and Lilly, M.D. Enzyme Reactors in Fermentation and Enzyme Technology, (Heden, C.G. ed.) pp. 339-342. John Wiley and Sons, U.S.A., 1979.

64. สมศักดิ์ ดำรงเลิศ. ฟลูอิดไดเซชัน จาก ฟลูอิดไดเซชัน, ภาควิชาเคมีเทคนิค, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 1-10, 2524.

65. Wada, M., Kato, J. and Chibata, I., "A New Immobilization of Microbial Cells". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 8(1979) : 241-247.

66. Yoshida, T., Nilubol, N. and Damronglerd, S. "Analysis of Mixculture for Treatment of Agricultural Wastes :- Conversion of Starch to Ethanol by Gel-Entrapped Furgi and Yeast". in Annual Reports of International Center of Cooperative Research and Development in Microbial Engineering, Faculty of Engineering, Osaka University, Osaka, Japan, 1981.

67. Damronglerd, S., Apiluktivongsa, P., Yoshida, T., Nilubol, N., Kinoshita, S. and Taguchi, H. "Ethanol Production from Starch by Immobilized Enzyme and Cells" in Microbial

Utilization of Renewable Resources. Vol. 3. International Center of Cooperative Research and Development, Osaka University, Osaka, Japan, 1983.

68. Ohlson, S., Flygare, S., Larsson, P.O. and Mosbach, K., "Steroid Hydroxylation Using Immobilized Spores of Curvularia lunata. Germinated in situ". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 10(1980) : 1-9.

69. Somogyi, M. "Notes in Sugar Determination" J. Biol. Chem. 195(1952) : 19-22.

70. Saifer, A. and Gerstenfeld, S., "The Photometric Microdetermination of Blood Glucose with Glucose Oxidase". J. Lab and Clin. Med. 51(1958) : 448-459.

71. Mayer, F.C. and Larner, I., "Substrate Cleavage Point of the α and β -Amylase". J. Am. Chem. Soc. 81(1959) : 188-193.

72. Pichyangkuva, S., Suvatanakavikul, V., Nagai, S. and Taguchi, H. "Production of Liquefying and Saccharifying Amylase bo Solid-State Cultivation of Thai Rice" in Microb. Utiliz. Renew. Res. (Taguchi, H. ed.) Vol. 2, pp. 415-418; Songkhla, Thailand, 1981.

73. Lineback, D.R., Georgi, C.E. and Doty, R.L., "Glucoamylase Production by Aspergillus niger. As Influenced by Medium Composition". J. Gen. Appl. Microbiol. 12(1966) : 27-39.

74. Barton, L.L., Lineback, D.R. and Georgi, C.E., "The Influence

of Nitrogen and Carbon Sources on the Production of Glucoamylase by Aspergilli". J. Gen. Appl. Microbiol. 15(1969) : 327-344.

75. Alazard, D. and Raimbault., "Comparative Study of Amylolytic Enzymes Production by Aspergillus niger. in Liquid and Solid State Cultivation". Eu. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 12(1981) : 113-117.

76. Hayashida, S. "Selective Submerged Productions of Three Types of Glucoamylases by a Black-Koji Mold". Agr. Biol. Chem. 39(1975) : 2093-2099.

77. Ueda, S., Ohba, R. and Kano, S., "Fractionation of the Glucoamylase System from Black Koji Mold and the Effects of Adding Isoamylase and α -Amylase on Amylomysis by Glucoamylase Fractions". Die Starke 26(1974) : 374-378.

78. Windish, W.W. and Mhatre, N.S. in Advance in Applied Microbiology Vol 7. pp 273-297 Academic Press, New York, 1965.

79. Cheetham, P.S.J., Blunt, K.W. and Bucke, C., "Physical Studies on Cell Immobilization Using Calcium Alginate Gels". Biotechnol. Bioeng. 21(1979) : 2155-2168.

80. Hoq, M.M., Tanaka, A. and Fukui, S. "11 β -Hydroxylation of Steroid by Imkobilized Living Mycelia of Curvularia lunata". Annual Reports of International Center of Cooperative Research and Development in Micribial Engineering, Faculty of Engineering, Osaka University, Osaka, Japan, 1981.

81. Kundu, A.K. and DAS, S., "Production of Amylase in Liquid Culture by a Strain of Aspergillus oryzae". J. Applied Microbiology. 19(1970) : 598-603.

82. Sinkar, V.P. and Lewis, N.F., "Increased Glucoamylase Production Using Agricultural by-Product". J. Food Biochem. 4(1980) : 159-168.

83. Sen, W.T. and Ueda, S., "Influence of the Composition of the Medium and Conditions of Culturing of Aspergillus oryzae. on Glucooamylase and Protease Biosynthesis". Annual Reports of International Center of Cooperative Research and Development in Microbial Engineering, Faculty of Engineering, Osaka University, Osaka, Japan, 1979.

84. จตุรพร พรศิลป์ทิพย์. "เอนไซม์ย่อยสลายแป้งดิบจากเชื้ออะไมโลไมซีส". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาจุลชีววิทยา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย, 2528.

85. ไกรฤกษ์ ธวัชพันธุ์. "การเลี้ยงเชื้อรา Rhizopus oryzae. บนอาหารแข็งเพื่อผลิตกลูโคอะไมเลส". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาจุลชีววิทยา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

86. Lewis, N.F. and Sinkar, V.P., "Optimization of Nutrient and Cultivation Conditions in Glucoamylase Production". J. Food Biochemistry. 5(1981) : 69-77.

87. Meyrath, J. and Volavsek, G. Production of Microbial Enzymes in Enzymes in Food Processing, (Read, G. ed.) pp. Academic Press, New York, 1975.

ภาคผนวก

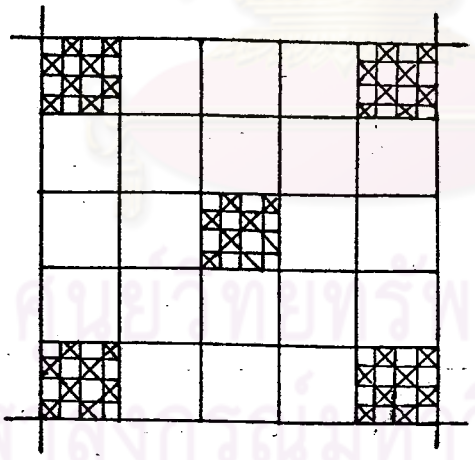
1. <u>สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อซนิด โพเทโท เดกซโทรส เอการ์</u> (potato dextrose agar)

มันฝรั่ง	200	กรัม
เดกซโทรส	20	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำ	1000	มล.

ต้มมันฝรั่งกับน้ำจนเดือดสักครู่ แล้วกรองมันฝรั่งออก เติมวุ้น เดกซโทรส และน้ำให้ครบ 1000 มล. ต้มจนเดือด นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที (มาตรฐาน)

2. <u>การนับจำนวนสปอร์โดยฮีมาไซโตมิเตอร์ (haemacytometer)</u>

นับจำนวนสปอร์โดยนับสปอร์ในช่องใหญ่ 5 ช่อง และในแต่ละช่องใหญ่จะนับ 8 ช่องเล็ก โดยนับช่องเว้นช่อง ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้



จำนวนสปอร์ = จำนวนสปอร์เฉลี่ยในช่องเล็ก x 16 x 10^8 สปอร์ต่อ มล.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรที่ 1

แป้งมันสำปะหลัง (ไทยเรือง จำกัด)	20	กรัม
เปปโตน (peptone)	5	กรัม
สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	2	กรัม
โปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	1	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$)	0.5	กรัม
เฟอร์รัสซัลเฟต	0.01	กรัม
น้ำ	1000	กรัม

ปรับความเป็นกรดด่าง 5.5

อบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐาน

4. การเตรียมสารละลายแป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลัง	10	กรัม
0.2 โมลาร์ อซิเตต บัฟเฟอร์ ความเป็นกรดด่าง 5.0	1000	มล.

อบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐาน

5. การหาปริมาณน้ำตาลรีดิวส์โดยวิธี Somogyi-Neloon.

5.1 การเตรียมสารละลายชนิดที่ 1

ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($Na_2HPO_4 . 12H_2O$)	71	กรัม
โซเดียมโปแตสเซียม ทาร์เทรต (sodium pottassium tartrate)	40	กรัม
น้ำกลั่น	700	มล.

ละลายส่วนผสมให้เข้ากันแล้วเติม

โซเดียมไฮดรอกไซด์. 1 นอร์มอล (normal)	100	มล.
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$) 10 เปอร์เซนต์	80	มล.

ทำให้ร้อนแล้วเติม

โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4)	180	กรัม
เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรสุดท้าย	1000	มล.

เก็บในขวดลีน้ำตาล ที่อุณหภูมิห้อง 24-28 ชั่วโมง ถ้ามีตะกอนกรองออกก่อนใช้

5.2 การเตรียมสารละลายชนิดที่ 2

แอมโมเนียมโมลิบเดต ($(NH_4)_6 Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$)	53.2	กรัม
น้ำกลั่น	900	มล.
ละลายให้เข้ากันแล้วเติม		
กรดซัลฟูริกเข้มข้น (H_2SO_4 conc.)	42	มล.
โซเดียมอาร์ซิเนต ($Na_2HAsO_4 \cdot 7H_2O$) 12 เปอร์เซ็นต์	50	มล.

เก็บในขวดลีน้ำตาล 24 ชั่วโมงก่อนใช้

5.3 การหาปริมาณน้ำตาลรีดิวส์

ใช้ตัวอย่าง 1 มล. ใส่ในหลอดทดลอง เติมสารละลายชนิดที่ 1 1 มล. ต้ม 10 นาทีให้น้ำเดือด ทำให้เย็น แล้วเติมสารละลายชนิดที่ 2 1 มล. ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที เติมน้ำ 10 มล. ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที นำมาวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 528 นาโนมิเตอร์ ด้วยเครื่องวัดดูดกลืนแสง (spectrophotometer) นำค่าที่อ่านได้มาหาปริมาณน้ำตาลรีดิวส์โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน

6. การเตรียมกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคส

ละลายสารละลายมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคสให้มีความเข้มข้น 0, 20, 40, 60, 80, 100 ไมโครกรัมต่อ มล. นำมาหาปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ตามวิธีในข้อ 5.3 เขียนกราฟมาตรฐาน

7. การหาปริมาณน้ำตาลกลูโคสโดยวิธีกลูโคสออกซิเดส-เปอร์ออกซิเดส

นำตัวอย่างน้ำตาลกลูโคส 1 มล. ผสมกับ 0.5 มล.ของกลูโคสออกซิเดส-เปอร์ออกซิเดสรีเอเจนต์ (Diacolor, Toyo Spining Co, Ltd, Japan) บ่มที่อุณหภูมิ 40 องศา-

เซลเซียส 30 นาที เติมน้ำ 2.5 มล. วัดค่าดูดกลืนแสงที่ 558 นาโนมิเตอร์ นำค่าที่วัดได้เทียบกับกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคสที่เตรียมได้โดยวิธีเดียวกับที่กล่าวข้างต้น

8. การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดสีในโครมาโตกราฟีกระดาษของน้ำตาล

8.1 สารละลายชนิดที่ 1 เตรียมโดยผสม 1 มล.ของซิลเวอร์ไนเตรตอิ่มตัว (saturated silver nitrate, $AgNO_3$) ลงใน 6 มล.ของน้ำ แล้วทำให้มีปริมาตร 200 มล.ด้วยอะซิโตน (acetone)

8.2 สารละลายชนิดที่ 2 ผสม 10 เปอร์เซ็นต์โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide, NaOH) 1 ปริมาตรกับ เมทานอล (metanol) 5 ปริมาตร

8.3 สารละลายชนิดที่ 3 0.05 M โซเดียมไธโอซัลเฟต

8.4 การทำให้เกิดสีน้ำตาล ทำโดยนำกระดาษที่เตรียมไว้จุ่มลงในสารละลายชนิดที่ 1. แล้วทำให้แห้ง นำมาจุ่มในสารละลายชนิดที่ 2 จนกระทั่งเกิดจุดสีดำขึ้น แล้วล้างด้วยน้ำประปา นำมาจุ่มในสารละลายชนิดที่ 3 จนกระทั่งสีของฉากหลังหมดไป นำไปผึ่งให้แห้ง

9. การคำนวณหาปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ที่ได้จากการย่อยแป้งมันสำปะหลังอย่างสมบูรณ์

นำแป้งมันสำปะหลัง 1 กรัม มาเติม 25 เปอร์เซ็นต์กรดเกลือ 20 มล. และน้ำกลั่น 180 มล. บ่มในอ่างน้ำที่เดือดอ่อน ๆ 3 ชั่วโมง แล้วนำมาทำให้เป็นกลางด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ วัดปริมาตรทั้งหมด นำมา 1 มล.เพื่อนำไปหาค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ แล้วคำนวณหาปริมาณรีดิวส์ทั้งหมดที่เกิดจากการย่อยแป้ง 1 กรัม เทียบเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาววาสนา แสงพิทักษ์ เกิดวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2502 ในจังหวัดนครปฐม ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2523.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย