รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิการ์ ดวงมาลย์. 2538. การผลิตบีตาไซโลสิเดสโดย *Streptomyces* sp. ในขวดเขย่า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Bachman, S.L., and McCarthy, A.L. 1989. Purification and characterization of a thermostable β-xylosidase from *Thermomonospora fusca*. J. Gen. Microbiol. 35 : 293-299.

Ball, A.S., and McCarthy, A.J. 1989. Production and properties of xylanase from actinomycetes. J. Appl. Bacteriol. 66: 439-444.

Bastawde, K. B., Tabayabai, L. B., Meagher, M. M., Srinivasan, M. C., Vartax, H. G., Rele, M. V., Reilly, P. J. 1991. Catalytic properties and partial amino-acid sequence of an Actinomycete endo-(1,4)-β-D-xylanase from *Chainia* species. ACS. Symposium Series. Vol. 460. p 90-95.

Biely, P. 1985. Microbial xylanolytic systems. Trends Biotechnol. 3 (11): 286-290

_____, and Petrakova , K.. 1985. Novel inducer of the xylan-degrading enzymes system of *Cryptococcus albidus*. J. Bacteriol. 160: 408-412.

_____, and Poutanen, K. 1989. Production of xylanolytic enzymes by strains of *Aspergillus*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 40: 224-229.

_____, Vrsanska M., and Kratky, Z. 1980 . Xylan degrading enzymes of the yeast *Cryptococcus albidus*, Identification and cellular localization. Eur. J. Biochem. 108: 313-321.

Biswas, S.R. , Mishra, A.K., and Nanda, G. 1987. Xylanase and β-xylosidase production by *Aspergillus ochraceus* during growth on lignocelluloses. Biotechnol. Bioeng. 31:613-616.

Chanda, S. K., Hirst, E. L., Jones, J. K. N., and Percival, E. G. V. 1950. The constitution of xylan from esparto grass (*Stipa tenacissima*) J. Chem. Soc. 1289-1297.

Copa-Patino, J.L., Kim, Y. G., and Broda, P. 1993. Production and initial characterization of the xylan-degrading system of *Phanerochate chrysosporium.* Appl. Microbiol. biotechnol. 40: 69-76.

Dahlberg, L., Holst, O., and Kristjanson, J. K. 1993. Thermostable xylanolytic enzymes from *Rhodothermus marinus* grown on xylan. appl. Microbiol. Biotechnol. 40: 63-68.

Defaye, J., Driguez, H., John, M., Schmidt, J., and Ohleyer, E. 1985. Induction of D-xylande-grading enzyme in *Trichoderma lignorum* by nonmetabolization inducers. A synthesis of 4-thioxylobiose. Carbohydr. Res. 139-: 123-132.

Dekker, R. F. H.1993. Bioconversion of hemicellulose: Aspects of hemicellulase production by *Trichoderma reerei* QM 9414 and enzymatic saccharification of hemicellulose Biotechnol. Bioeng. 15: 1127-1146.

_____, and Richards, G.N. 1976. Hemicellulose : their occurrence,purification,properties and mode of action. Adv. Carbohydr. chem. Biochem. 32: 277-352.

Desphande, V., Lachke, A., Mishra, C., Keshar, S., and Roat, M. 1985. Mode of action and properties of xylanase and β-xylosidase from *Neurospora crassa*. Biotechnol. Bioeng. 28: 1832-1837.

Detroy, R.W., Lindenfelser, L.A., Sommer, S., and Orton, W.L. 1981. Bioconversion of wheat straw to ethanol : chemical modification , enzymatic hydrolysis and fermentation. Biotechnol. Bioeng. 23:2527-2536.

Dworchaek, R.G., Chen, J.C., Lamm, W.R., and David, L.G. 1973. Sorbital for increased production by *Streptomyces.* U.S. Pat. 3,736,232. May 29.

Eda, S., Ohnishi, A., and Kato, K.. 1976. Xylan isolated from the stalk of *Nicotiana tobacum.* Agric. Biol. Chem. 40: 359-364.

Ericksson,K. E. L., Blanchette,R. A., and Ander, P. 1990. Microbial and Enzymatic Degradation of Wood and Wood Components. Ozach Gmbh and Co., Berlin, Germany. p. 181-222.

Ethier, J. F., Harpin, S., Girard, G., Beaulieu, C., Dery, C. V., and Brzezinski, R. 1994. Cloning of 2 xylanase genes from the newly isolated Actinomycete *Actinomadura* sp. strain Fc

7 and characterization of the gene-products. Can. J. Microbiol. 40(5): 362-368.

Faulds, C. B., and William, G. 1994. Purification and characterization of a ferulic acid esterase (Eae-III) from *Aspergillus niger* specific for the phenolic moiety and binding to mycrocry stalline cellulose, Microbiol. 140:779-787.

Fukuda, M., Muramatsu, T., and Egami, F. 1969. β-xylosidase from the liver of *Charonia lampus* I. Purification, properties and application in carbohydrates research. J. Biochem. 65: 191-199.

Ghosh, B. S., and Kunda, A. B. 1980. Induction of cellulases and hemicellulase by Tamarin (*Tamarindus indica*) kernel polysaccharide. J. Ferment. Technol. 58(2): 135-141.

Gilbert, M., Yaguchi, M., Watson, D. C., Wong, K. K. K., Breuil, C., and Saddler, J. N. 1993. A comparison of 2 xylanases from the Thermophilic fungi *Thielavia terrestris* and *Thermoascus crusteceus.* Appl. Microbiol. and Biotechnol. 40(4): 508-514.

Gilbert, H. J., and Hazlewod, G. P. 1993. Bacterial cellulases and xylanases. J. Gen. Microbiol. 139:187-194.

Godden, B.,Legon, T.,Helvenstein, P., and Penninekx, M.1989. Regulation of the production of hemicellulytic and cellulytic enzymes by a *Streptomyces* sp. growing on lignocellulose J. Gen. Microbiol. 135: 285-292.

Gokhale, D. V., Puntambekar, U. S., and Deobagkar, D. N. 1986. Xylanase and β-xylosidase production by *Aspergillus niger* NCIM 1207. Biotechnol. Lett. 8(2): 137-138.

Gomes, D. J., Gomes, J., and Steiner, W.1994. Production of highly thermostable xylanase by a wild strain of thermophilic fungus *Thermoascus aurantiacus* and partial characterization of the enzyme. J. Biotechnol. 37: 11-12.

_____, Gomes, J., Kreiner, W., Esterbauer, H., Sinner, M., and Steiner, W.1993a. Production of high level of cellulase-free and thermostable xylanase by a wild strain of *Thermomyces lanuginosus* using brichwood xylan. J. Biotechnol. 30: 289-297.

_____, and Purkarthofer, H., Hayn, M., Kapplmiler, J., Sinner, M., and Steineer, W. 1993 b. Production of high level of cellulase-free xylanase by the thermophilic fungus *Thermomyces lanuginosus* using beechwood xylan. J. Biotechnol. 30: 283-297.

Hayakawa, M., and Nonomura, H. 1987. Humic acid-vitamin agar , a new medium for the selective isolation of soil actinomycetes. J. Ferment. Technol. 65(5): 501-509.

Hebraud, M., and Fevre, M. 1990. Purification and characterization of an extracellular beta-xylosidase from the rumen anaerobic fungus *Neocallimastix frontalis*. FEMS. Microbiol. Lett. 17(1): 11-16.

International Union of Biochemistry (IUB) . Nomenclature Committee. 1984. Enzyme Nomenclature: Recommendations of the nomenclature committee of the international union of biochemistry on the nomenclature and classification of enzyme catalyzed reactions. Acadamic Press. Orlando: 646 P.

Jeffries, T.W. 1992. Enzymatic treatments of pulps. ACS. SYMPOSIUM. SERIES. 476:313-329.

Jurasek, L., and Paice, M. G. 1992. Saving bleaching chemicals and minimizing pollution with xylanase. In Proceeding of the International Symposium on Pollution Preventation in the Manufacture of Pulp and Paper , Opportunities and Barriers. Pulp and Paper Cluster, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. , p 105-107

John, M., Schmidt, B., and Schmidt, J. 1979. Purification and some properties of five endo-1,4β-D-xylosidase and a β-D-xylosidase produced by a strain of *Aspergillus niger*.Can. J. Biochem. 57: 125-135.

Kawaminami, T., and Lizuka, H. 1969. Studies on xylanase from microorganisms (part III) : Production of xylanase by *Streptomyces xylophagus* Nov.sp.. Agric. Biol. Chem. 32 (2): 1787-1789.

Khasin, A., Aichanati I., and Shoham, Y. 1994. Purification and characterization of a thermo-stable xylanase from *Bacillus stearothermophilus* T-6. 59(6): 1725-1730.

Kitpreechavanich, V., Hayashi, M.,andNagai, S.1984. Production of xylan degrading enzymes by thermophilic fungi, *Aspergillus fumigatus* and *Humicola lanuginosa*. J. Ferment Technol. 62(1): 63-69.

_____, Hayashi, M., and Nagai, S. 1986. Purification and characterization of extracellular β-xylanasae and β-glucosidase from *Aspergillus fumigetus*. Agric. Biol. Chem. 50 (7): 1703-1711.

_____, Srisuk, W., Svanchorn, A., and Lotong, N. 1992. Production of cellulose and xylan

degrading enzymes by *Aspergillus fumigatus* No. 4-45-IF using agricultural wastes as substrate. The Kasetsart J. 20(2): 296-306.

Kluepfel, D., Shareck, F., Mondou, F., and Morosoil, R. 1986. Characterization of cellulase and xylanase activities of *Streptomyces lvidan*. Appl. Microbiol. Technol. 24: 230-234.

Kusakabe, I., Yasui, T., and Kobayashi, T. 1977. The action of the *Streptomyces* xylananase on various xylans and xylooligosaccharide (studies on xylanase system of *Streptomyces* part VIII). J. Agric. Biol. Chem. Soc. Jap. 51(7): 439-448.

Lee, Y.E., Lowe, S.E., and Zeikus, J.G. 1993. Regulation and characterization of xylanolytic enzymes of *Thermoanaerobacterium saccharolyticum* B6A-RI. Appl. Environ. Microbiol. 59(3) : 763-771.

Li, X.L., Zhang, Z. Q., Dean, J. F. D., Eriksson, K. E. L., and Ljungdahl, L. G.1993.Purification and characterization of a new xylanase (Apx-II) from the fungus *Aureobasidium pullulans* Y 22311-1. Appl. and Environ. Microbiol. 59(10): 3212-3218.

Lindner, C., Stulket, J., and Hecker, M. 1994. Regulation of xylanolytic enzymes in *Bacillus subtilis*. Microbiol. 140:753-757.

Lowry, O. H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L., and Randall, R.J. 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193: 265-272.

Magee, R. J., and Kosaric, N. 1985. Bioconversion of hemicellulosic. Adv. Biochem. Bioeng. 32:64-93.

Manonmanri, H. K., and Sreekantiah, K.R.1987. Saccharification of sugar cane bagasse from *Aspergillus ustus* and *Trichoderma viride*. Enz. Microbiol. Technol. 9: 484-488.

Matsuo, M., and Yasui, T. 1984a. Purification and some properties of β-xylosidase from *Emericella nidulans* Agric. Biol. Chem. 47(7) : 1853-1860.

_____, and Yasui, T. 1984b. Purification and some properties of β-xylosidase from *Trichoderma viride*. Agric. Biol. Chem. 51(9) : 2367-2379.

_____,Fujie, A., Win, M., and Yasui, T. 1987. Four types of β-xylosidase from *Penicillium wotmanni* IFO 7237. Agric. Biol. Chem. 51(9) : 2367-2379.

McCarthy, A. J., and Bachmann, S. L. 1992. Xylan degrading enzymes produced by the thermophilic actinomyces *Thermomonospora fusca*. In Visser, J., Beldman, G.,

Someren, K. A.K. V., and Voragen, A. G. T. (eds) Progress in Biotechnology. Vol 7. Elserier Science Publicers: Netherlands. p.295-300.

Misha, C., Seeta, R., and Rao, M. 1985. Production of highly thermo-stable enzymes in assosiation with the cellulolytic activities of *Penicillium funiculosum*. Enz. Microbiol. Technol. 7: 295-299.

Myburgh, J., Prior, B. A., and Kilian, S. G. 1991. The tempereture and pH properties of the extracellular hemicellulose degrading enzymes of *Aureobasidium pullulans* NRRL Y 2311-1. Process Biochem. 26(6): 343-348.

Nagajima, T., Tsukamoto, K., Watanabe, T., Kainuma, K., and Matsuda, K. 1984. Purification and some properties of an endo-1,4-β-xylosidase from *Streptomyces* sp. J. Ferment. Technol. 65(1): 1-6.

Nakanishi, K., Arai, H., and Yasui, T. 1984. Purification and some properties of xylanase from *Cryptococcus flavus*. J. Ferment. Technol. 62(4): 361-369.

_____, K., Yasui, T., and Kobayashi, T. 1976. A preliminary experiment on the xylanase production by *Streptomyces* sp.. J. ferment. Technol. 65(1): 1-6.

_____, K., Yokotsuka, K., and Yasui, T. 1987. Induction of membrane bound xylosidase in a *Streptomyces* sp. J. Ferment.Technol. 65(1): 1-6.

Nanmori, T., Watanabe, T., Shinke, R., Kohno, A., and Kawamura, Y. 1990. Purification and some properties of thermostable of xylanase and β-xylosidase produced by a newly isolated *Bacillus stearothermophilus* strain. J. Bacteriol. 172(12): 6669-6672.

Nelson,N. 1944. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. J. Biol. Chem. 153: 375-380.

Okazaki, W. Akiba, T., Horikoshi, K., and Akashoshi, R. 1984. Production and properties of two types of xylanases from alkalophilic thermophilic *Bacillus* spp. Appl. Microbiol. Biotechnol. 19: 335-340.

Ohno, N., Fujiwara, K., Shinoyama, H., and Fujii, T. 1994. Xylanase produced by a *Peculiar* imperfect fungus, *Fusidium* sp. Bx-1. 1994. 72(1): 13-19.

Okeke, B. C., and Paterson, A. 1992. Simultaneous product and induction of cellulolytic and xylanolytic enzymes in *Streptomyces* sp.. World J. Microbiol. Biotechnol. 85(5):

493-487.

O'Neill, R. A., Albersheim, P., and Parvill, A. G. 1989. Purification and characterization of a xyloglucan oligosaccharide-specific xylosidase from pea seeding. J. Biol. Chem. 264 (34): 20430-20437.

Onysko, K. A. 1993. Biological bleaching of chemical pulps; a review. Biotechnol. Adv. 11: 179-198.

Parisi, F. 1989. Advanceds in cellulosic hydrolysis and in the utilization of hydrolysates. In Fiecher, A. (ed.) Advances in Biochemical Engineering / Biotechnology. Vol. 38, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, p.53-87.

Patal, B. N., and Ray, R. M. 1994. Production and characterization of a xylanase from *Streptomyces* sp. grown on agricultural waste. World. J. Microbiol. and Biotechnol. 10(5): 594-599.

Paturan, J. M. 1989. "Bagass' By-Products of the cane sugar industry. Vol 11 Elsevier Science Publisher. New York. U.S.A.

Pou-Llinas, J., and Driguez. H. 1987. D-Xylose as inducer of the xylan-degrading enzyme system in the yeast *Pullularia pullulans*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 27; 134-138.

Poutanen, K., and Puls, J. 1988. Characteristics of *Trichoderma ressei* β-xylosidase and its use in the hydrolysis of solubilized xylans. Appl. Microbiol. Biotechnol. 28: 425-432.

Rapp, P., and Wagner, F. 1986. Production and properties of xylan-degrading enzymes from *Cellulomonas uda*. Appl. Environ. Microbiol. 51(4): 746-752.

Ratto, M., Mahrani, I.M., Ahring, B., and Viikari, L. 1992. Production of xylanolytic enzymes by alkalotolerant *Bacillus circulans* strain . Appl. Microbiol Technol. 37: 470-473.

_____,Mahrani, I. M., Ahring, B., and Viikari, L. 1994. Application of Thermostable xylanase of *Dictyoglomus* sp. in enzymatic treatment of kraft pulps. Appl. Microbiol biotechnol. 41: 130-133.

Reese, E. T., Lola, J. E., and Parrish, F. W. 1969. Modified substrates and modified product as inducers of carbohydrase. J. Bacterial. 100: 1151-1154.

Rhyum, S. B.,Kang, M. K., Maeng, P. J., Park, H. M., and Rhee, Y. M.1993. Purification and characterization of xylanase from alkalophilic *Streptomyces* sp.S-510. Kor. J. Microbiol.

31(5): 436-444.

Riou, C., Freyssinet, G., and Fevre, M. 1991. Production of cell wall degreding enzymes by the phytopathogenic fungus *Sclerotinia sclerotiorum.* Appl. Environ. Microbiol. 57(50: 1478-1484.

Ristroph, D. L., and Humphreyt, A. E. 1985. The β-xylosidase of *Thermomonospora fusca.* Biotechnol. Bioeng. 27: 909-913.

Robinson, D.G. 1977. Plant cell wall synthesis. Adv. Bot. Res. 5: 300-312.

Rodionova, N. A., and Tavobilov, I. M. 1983. β-Xylosidase from *Aspergillus niger* 15 : purification and properties. J. Appl. Biochem. 5: 300-312.

Ronen, N., Zanberman, G., Akerman, M., Weksler, A., Rot, L., and Fuehs, Y.1991. Xylanase and xylosidase activities in avocado fruit. Plant. physiol. 95:961-964.

Ross, N.W., Johnson, K. G., Braun, C., Mackenzie, C. R., and Schneider, H.1992. Enzymatic hydrolysis of water-soluble lignin carbohydrate complexs from *Populus deltoides* effects of combination of β-mannanase , xylanase and acetyl xylanesterase. Enzyme and Microbial Technol. 14(2): 90-95.

Saddler, J.n., Yu, E.K.C., Mesh-Hartree, M., LEVITIN, N., and Brownell, H.H.1983. Utilization of enzymatically hydrolyzed wood hemicellulose by microorganisms for production of liquid fuels. Appl. Environ. Microbiol. 45(1): 153-160.

Schyns,P. J. Y. M. J., and Stams, A.J.M. 1992. Xylandegradation of the anaerobic bacterium *Bacteroides xylanolyticuc* X 5-1. In Visser, J., Beldman, G., Someren, K.. A. K.. V. and Voragen, A. G. T.(eds.) Progress in Biotechnologg. Vol. 7. Elsevier Science Publisers, Netherlands. p. 295-300.

Sewell, G. W., Aidrich, H. C., Williams, D., Manarelli, B., Wilkie, A., Hespell, R. B., Smith, P. H., and Ingram, L.O. 1988. Isolation and characterization of xylan-degrading strains of *Butyrivibrio fibrisolvens* from a Napier grass-fed anaerobic dijester. Appl. Env. Microbiol. 54(5): 1085-1090.

Shamala, T. R., and Sreekantish, K. R. 1986. Production of cellulase and β-Xylanase by some selected fungal isolates. Enz. Microbiol. technol. 8: 178-182.

Shao, W., and Wiegel, J.1992.Purification and characterization of a thermostable β-Xylosidase

from *Thermoanaerobacter ethanolicus*. J. Bacteriol. 174(8) : 5848-5853.

Smith, D.C., and Forsberg, C.W. 1991. α-Glucuronidase and other hemicellulase activities of *Fibrobacter succinogenes* S 85 grown on crystalline cellulose or ball-milled barley straw. Appl. Environ. microbiol. 57(12) : 3552-3557.

_____, D.C.,andWood,T. M.1991a.Isolation of mutants of *Aspergillus awamori* with enhanced production of extracellular xylanase and β-xylosidase. World. J. Microbiol. Biotechnol. 7: 343-354.

_____, and Wood, T. M. 1991b.Xylanase production by *Aspergillus awamori* Development of a medium and optimization of the fermentation parameters for the production of extracellular xylanase and β-xylosidase while maintaining low protease production. Biotechnol. Bioeng. 38(3): 883-890.

Somogyi, M. 1952. Notes on sugar determination. J. Biol. Chem. 195 : 19-23.

Srivastava, K.C., 1993. Properties of thermostable hemicellulolytic enzymes from *Thermomonospora* strain 29 grown in solid-state fermentation on coffee processing solid-waste. Biotechnol. Adv. 11(3): 441-465.

Stayermark, A.L., 1951. Quantitative Organic Microanalysis: Microdetermination of nitrogen by the Kjeldahl method. The Blakiston comp. N.O.: p134-153.

Tenkanen, M., Puls, J., Ratto, M., and Viikari, L. 1993. Enzymatic deacetylation of galactoglucomannans. Appl. Microbiol. Biotechnol. 39: 159-165.

Takanishi, S., Tsujisaka, Y., and Fukumoto, J. 1973. Studies on hemicelluloses IV. Purification and properties of the β-xylosidaseproduced by *Aspergillus niger* van Tieghem. J. Biochem. 73: 335-343.

Timell, T. E. 1967. Recent progress in the chemistry of wood hemicelluloses. Wood Sci. Technol. 1: 45-70.

Tsao, G. T., and Chiang, L. 1983. Cellulose and hemicellulose technology in Berry, S. D. R., and Kristianiansen, B. (eds.) The Filamentus fungi : Fungal Technology. John Wiley and Sons Inc. New York, p. 296-326.

Trigo, C., and Ball, A.S. 1994. Production of extracellular enzymes during the solubilization of by *Thermomonospora fusca* Bd 25. Appl. Microbiol. and Biotechnol. 41(3): 366-375.

Utta, E. A., Eddy, C. K., Keshar, K. F., and Ingram, L. O. 1991. Sequencing and expression of the *Butyrivibrio fibrisolvens* xyl B. gene encoding novel bifunctional protein with β-D-xylosidase and α-L-arabinofuranosidase of activities. Appl. Environ. Microbiol. 57(4):1227-1234.

Uziie, M., Matsuo, M., and Yasui, T. 1985. Possible identity of β-xylosidase and β-glucosidase of *Chaetomiun trilaterate* . Agric. Biol. Chem. 49(4): 1167-1173.

Visser, J., Beldman, G., Someren, M. A. K. V., and Voragen, A. G. J.1992. Xylan and xylanase. Elsevier Science Publishers. Netherlands.

Vyas, P., Chauthaiwale, V., Phadatare, S., Deshpande, V., and Srinivasan, M.C.1990.Studies on the alkalophilic *Streptomyces* with extracellular xylanolytic activity.Biotechnology Letters. 12(3): 225-228.

Wang, P., Mason, J. C., and Broda, P. 1993. Xylanase from *Streptomyces cyanus* their production , purification and characterization. J. General. Microbiol. 139: 1987-1993.

Weinstein, L., and Albersheim, P. 1979. Structure of plant cell walls. Plant Physiol. 63: 425 432.

Whistler, R. H. A., and Richards, E. L. 1970. Hemicellulose In The Carbohydrates. Edited by Pigman, W. and Horton, D. New York : Academic Press. pp 447-469.

Win , M., Matsuo, M., and Yasui, T. 1987. Immunological relationships of four types of β-xylosidase from *Penicillium wortmanni* IFO 7237. Agric Biol. Chem. 51(11):3151-3152

Wolfgang, H., Schwarz, H., Adelsberger, H., Jauris, S., Hertel, C., Funk, B., and Standenbauer, W. L. 1990. Xylan degrading thermophilic *Clostridium .stercorarium* ; cloning and expression of xylanase,β-D-xylosidase and α-L-arabinofuranosidase genes in *Escherichia coli* . Appl. Microbiol. Biotechnol. 33(1-6): 68-373.

Wong, K. K. Y., and Saddler, J. N. 1992. *Trichoderma* xylanases. Their properties and application. In Visser, J., Beldman, G., Kuster, M.A.V.S. and Voragen, A.G.T. (eds) Progress in Biotechnology Vol. 7, Elsevier Science Publishers. Nertherland. p 171-186.

Woodward, D. J. 1987. Utilization of cellulose as a fermentation substrate: Problems and potential. In Stowell, J. D. Beardmore, A. J., Keevil, C.W. and Woodward, J. R. (eds) Carbon Substrates in Biotechnology. Vol. 21, IRL Press, Oxford.

Yasui, T., Kizawa, H., Masada, Y., and Shinoyama, H. 1989. A novel non-reducing disaccharide,O-β-D-xylopyranosyl-(1-1)-β-D-xylobiose by transylosylation with *Aspergillus niger* β-xylosidase. Agric. Biol. Chem. 53(12): 3381-3382.

Yoshioka, H., Chavanich, S., Nilubol, N., and Hayashida, S. Production and characterization of thermostable xylanase from *Talaromyces byssochlamydoides* YH-50. Agri. Biol. Chem. 45(3): 579-586,1981.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1 ฮิวมิค แอซิด วิตามิน อการ์ มีเดียม (Humic Acid Vitamin Agar Medium, HV agar)

ฮิวมิค แอซิด (Humic acid)*	1.0	กรัม
ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4)	0.5	กรัม
โปแทสเซียมคลอไรด์ (Kcl)	1.7	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	0.05	กรัม
เฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4.7H_2O$)	0.01	กรัม
แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$)	0.02	กรัม
ไซโคลเฮกซิมีด (cycloheximide)	50.0	มิลลิกรัม
วุ้นผง (agar)	18.0	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1.0	ลิตร
ปรับระดับความเป็นกรดด่างเท่ากับ	9.0	

* ฮิวมิคแอซิดต้องละลายใน 0.2 นอร์มอล สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ก่อน

วิตามินบี (B-Vitamins)

ไทอามีนไฮโดรคลอไรด์ (thiamine-HCl)	0.5	มิลลิกรัม
ไรโบเฟลวิน (riboflavin)	0.5	มิลลิกรัม
ไนอะซีน (niacin)	0.5	มิลลิกรัม
ไพริดรอกซินไฮโดรคลอไรด์ (pyridoxin-HCl)	0.5	มิลลิกรัม
ไอโนซิทอล (inosital)	0.5	มิลลิกรัม
พาราอะมิโนเบนโซอิค (p-aminobenzoic acid)	0.5	มิลลิกรัม
ไบโอติน (biotin)	0.25	มิลลิกรัม

ไซโคลเฮกซิมีดและวิตามินบี ทำให้ปลอดเชื้อโดยกรองผ่านเมมเบรน (membrane) ขนาด 0.22 ไมครอน และเติมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐานเรียบร้อย แล้ว ก่อนนำไปใช้

2 แมนนิทอล ซอยบีน อการ์ มีเดียม (Mannitol Soybean Agar Medium, MS medium)

ถั่วเหลืองบดละเอียด	20.0	กรัม
วุ้นผง (agar)	18.0	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	500	มิลลิลิตร
น้ำประปา (tap water)	500	มิลลิลิตร
ปรับระดับความเป็นกรดด่างเท่ากับ	7.0	
อบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐาน		

3 ไซแลน มีเดียม (xylan medium)

ไซแลน (xylan)	10.0	กรัม
คอร์นสตีพ ลิเคอร์ (cornsteep liquor)	5.0	กรัม
พอลิเพปโตน (polypeptone)	5.0	กรัม
สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	1.0	กรัม
ไดโปแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4)	4.0	กรัม
โปแทสเซียมคลอไรด์ (KCl)	0.2	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	1.0	กรัม
เฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4.7H_2O$)	0.02	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1.0	ลิตร
ปรับระดับความเป็นกรดด่างเท่ากับ	9.0	
อบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐาน		

4 สูตรอาหารสำหรับสร้างบีตาไซโลซิเดสซึ่งปรับปรุงแล้ว

กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่าง	30.0	กรัม
ไซแลน (xylan)	3.0	กรัม
กากถั่วเหลืองที่ย่อยด้วยกรด (SBH)	5.0	กรัม
คอร์นสตีพ ลิเคอร์ (cornsteep liquor)	2.0	กรัม
พอลิเพปโตน (polypeptone)	1.0	กรัม
สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	1.0	กรัม
ไดโปแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4)	4.0	กรัม
โปแทสเซียมคลอไรด์ (KCl)	0.2	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	1.0	กรัม
เฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4.7H_2O$)	0.02	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1.0	ลิตร
ปรับระดับความเป็นกรดด่างเท่ากับ	7.0	
อบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐาน		

5 สูตรอาหารสำหรับสร้างไซแลเนสซึ่งปรับปรุงแล้ว

กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่าง	25.0	กรัม
ไซแลน (xylan)	2.0	กรัม
กากถั่วเหลืองที่ย่อยด้วยกรด (SBH)	5.0	กรัม
สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	1.0	กรัม
ไดโปแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4)	4.0	กรัม
โปแทสเซียมคลอไรด์ (KCl)	0.2	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	1.0	กรัม
เฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4.7H_2O$)	0.02	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1.0	ลิตร
ปรับระดับความเป็นกรดด่างเท่ากับ	9.0	
อบฆ่าเชื้อแบบมาตรฐาน		

ภาคผนวก ข.

สารเคมี

1 <u>รีเอเจนท์สำหรับวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวส์</u>

1.1 <u>อัลคาไลน์ คอปเปอร์ รีเอเจนท์</u> (Alkaline Copper Reagent)
ประกอบด้วย

ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($Na_2HPO_4.12H_2O$)	71.0	กรัม
โรเชล ซอลท์ (Rochelle Salt)	40.0	กรัม
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 นอร์มอล	100.0	มิลลิลิตร
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$) 10 เปอร์เซนต์	80.0	มิลลิตร
โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4)	180.0	กรัม

ละลายสาร 2 ชนิดแรกให้เข้ากันในน้ำกลั่นปริมาตร 700 มิลลิลิตร ก่อนเติมสารชนิดอื่นลงไป จากนั้นปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 24-48 ชม. จึงนำมากรองตะกอนออกก่อนใช้

1.2 <u>เนลสัน รีเอเจนท์</u> (Nelson Reagent)

ประกอบด้วย

แอมโมเนียมโมลิบเดท ($(NH_4)6Mo_7O_{24}.4H_2O$)	53.2 กรัม	ในน้ำ 900 มิลลิลิตร
กรดซัลฟูริคเข้มข้น (conc. H_2SO_4)	21.0	มิลลิลิตร
โซเดียมอาซีเนต ($NaHAsO_4.7H_2O$) 12 เปอร์เซนต์	50.0	มิลลิลิตร

ผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน ปรับปริมาตรสุดท้ายให้เป็น 1 ลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 24 ชม. จึงนำมากรองตะกอนออกก่อนใช้

2 รีเอเจนท์สำหรับวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนด้วยวิธี Lowry (1951)

2.1 สารละลาย Lowry A ประกอบด้วย

โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3)	20.0	กรัม
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	4.0	กรัม
โซเดียมโปแทสเซียมตราเตรต (sodium potassium tatrate)	0.2	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

2.2 สารละลาย Lowry B ประกอบด้วย

คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$)	2.5	กรัม
น้ำกลั่น	500	มิลลิลิตร

2.3 สารละลาย Lowry C ประกอบด้วย

สารละลาย Lowry A	50	ส่วน
สารละลาย Lowry B	1	ส่วน

2.4 สารละลายผสม D ประกอบด้วย

โฟลิน-ฟีนอล รีเอเจนท์ (Folin-Phenol Reagent)	1	ส่วน
น้ำกลั่น	1	ส่วน

3 อินดิเคเตอร์สำหรับหาปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี Kjeldahl ประกอบด้วย

เมทธิลลีนบลู (methylene blue)	0.1	กรัม
เมทธิลเรด (methyl red)	0.1	กรัม
เอทธานอล 95 %	150.0	มิลลิลิตร

ภาคผนวก ค

อุปกรณ์อื่น ๆ

1 ชุดกรองสปอร์ของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 และ CH 7 (Hopwood et al., 1985)

2 ลักษณะการวางขวดสปริงที่ก้นขวดสำหรับเลี้ยง *Streptomyces* spp.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุมาลี อึ้งใจธรรม เกิดวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2513 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา จากคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นจังหวัดขอนแก่น ในปีการศึกษา 2535 และเข้ารับการศึกษาต่อในชั้นปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2536 ที่อยู่ปัจจุบัน 314/22 ซ.ศรีอยุธยา 7 เขตราชเทวี พญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย