รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ประปานครหลวง, การ. 2540. วิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา . กรุงเทพมหานคร : การประปานครหลวง. (อัดสำเนา)

เพชรรุ่ง พันธ์พิริยะ. 2536. การคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อผลิตกรดโคจิก. รายงานการวิจัยโครงการส่งเสริมประสบการณ์การเรียนการสอนในเชิงวิทยาศาสตร์ ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2540. ความบริสุทธิ์ของน้ำตาลทรายขาว . กรุงเทพมหานคร : กระทรวงอุตสาหกรรม. (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Ariff, A.B. , Salleh, M.S. , Ghani, B. , Hassan, M.A. , Rusul, G. and Karim, M.I.A. 1996. Aeration and yeast extract requirements for kojic acid production by *Aspergillus flavus* link. Enzyme and Microbial Tech. 19: 545-550.

Armit, J.W. and Nolan T.J. 1931. Derivatives of Kojic Acid. J. Chem. Soc. 3023-3031.

Arnstein, H.R.V. and Bentley R. 1951. The Mechanism of Alkaline Cleavage of Some γ-Pyrones. J. Chem. Soc. 3436-3439.

Arthur, L.C. and Masateru, M. 1988. Kojic acid ether-ester derivatives. U.S. Patent, 4,735,964.

Arthur, L.C. and Masateru, M. 1989. Kojic acid ether-ester derivatives. U.S. Patent, 4,812,474.

Barham, H.N. and Smith,B.L. 1936. Kojic Acid - A Review. Trans.Kansas. Acad. Sci. 37:91-113. cited in Bajpai, P. , Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Bajpai, P. 1978. Studies on kojic acid biosynthesis. Ph.D. Thesis, Department of Biochemistry, Kanper University.

Bajpai, P., Agrawal, PK. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid : Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41:185-194.

Bajpai, P., Agrawal, PK. and Vishwanathan, L. 1982. Production of kojic acid by resuspended mycelia of *Aspergillus flavus* . Can. J. Microbiol. 28:1340-1346.

Basappa, S.C. , Sreenivasamurthy, V. and Parpia, H.A.B. 1970. Aflatoxin and Kojic Acid Production by Resting Cells of *Aspergillus flavus* Link. J. of Gen. Microbiol. 61:81-86.

Beelik, A. 1956. Kojic Acid. Adv. Carbohydr. Chem. 11:145-183.

Bentley, R. 1957. Preparation and Analysis of Kojic Acid. In S.P. Colowick and N.O. Kaplan (eds.), Method In Enzymology, pp. 238-240. New York: Academic Press Inc.

Bernfeld, P. 1955. Amylase α and β. In S.P. Colowick and N.O. Kaplan (eds.), Method in enzymology. Vol. 1, pp. 149. New York: Academic Press.

Bhat, R. and Hadi S.M. 1994. Photoinactivation of Bacteriophage Lamda by Kojic Acid and Fe (III): Role of Oxygen Radical Intermediateds in the Reaction. Biochem.and Molec. Biol. Inter. 32: 731-735.

Bhatia, T. , Kaushik, N.K. and Sodhi G.S. 1988. Thermal studies of organomercury(II) complexes of kojic acid and maltol. J. Phys. C: Solid State Phys. 21: 4681-4685.

Birkinshaw, J.H. Chales, J.H.V. , Lilly, C.H. and Raistric, H. 1931. Studies in the Biochemistry of Micro-organisms. VIII. Kojic Acid (5-Hydroxy-2-Hydroxymethyl-γ-pyrone). Trans. Roy. Soc. 220: 127-138 cited in Bajpai, P. , Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen-Total. In A.L. Page et. al. (eds.), Methods of soil analysis: Part 2 Chemical and Microbiological properties, pp. 595-616. Madison: Academic Press.

Bryant, E.B. and Fernelius C.W. 1954. Some Metal Complex of Kojic Acid. J. Amer. Chem. Soc. 76: 5351-5352.

Cabanes, J. , Canovas, F.G. , Lozano, J.A. and Carmona, F.G. 1987. A kinetc study of the melanization pathway between L-tyrosinase and dopachrome. Biochim. and Biophys. Acta. 923: 187-195.

Cantarelli, C. and Lanzarini, G. 1989. Biotechnology Application in Beverage Production. New York : Elsevier Science Publisher Ltd.

Challenger, F. , Klein, L. and Walker, T.K. 1929. The Production of Kojic Acid from Pentose by Aspergillus oryzae. J. chem. Soc. 1499-1505.

Corbellini, A. and Gregorini, B. 1933. Laformazione dell'acido kojico per mezzo di *Aspergillus flavus*. Gazz. Chim. Ital. 63: 296-302. cited in Bajpai, P. , Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Coupland, K. and Niehaus, G. JR. 1987. Effect of Nitrogen Supply, Zn^{2+}, and Salt Concentration on Kojic Acid and Versicolorin Biosynthesis by *Aspergillus parasiticus*. Exper. mycol. 11: 60-64.

Crueger, W. and Crueger, A. 1990. Organic acids In T.D. Brock, (ed.), Biotechnology : A textbook of industrial microbiology , pp. 148. Sunderland : Sinaure associates, Inc.

Gould, B.S. 1938. The Metabilism of *Aspergillus tamarii* Kita. Kojic Acid Production. Biochem. J. 32: 797. cited in Bajpai, P. , Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Gupta, S.R. , Viswanathan, L. and Venkitasubramanian, T.A. 1971. A Comparative Study Of Toxigenic and Non-toxigenic Strains of *Aspergillus flavus*. J. of Gen. Microbiol. 65: 243-247.

Halliwell, B. and Gutteridge J.M.C. 1984. Oxygen toxicity, oxygen radicals, transition metals and disease. Biochem. J. 219 : 1-14.

Hansen, R.S. and Phillips, J.A. 1981. Chemical composition. In P. Gerhardt et al. (eds.), Manual of methods for general bacteriology, pp. 328-336. Washington American Society for Microbiology.

Hassan, M.A. , Ismail, F. , Yamamoto, S. , Yamada, H. and Nakanishi, K. 1995. Enzymatic Synthesis of Galactosylkojic Acid with Immobilized β - Galactosidase from *Bacillus circulans*. Biosci. Biotech. Biochem. 59: 543-545.

Haworth, W.N. 1929. The constitution of sugars. London: Arnold, Edward Publishers Ltd. cited in Bajpai, P., Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Heathcote, J.G. , Child, J.J. and Dutton, M.F. 1965. The Possible Role of Kojic Acid in the Production of Aflatoxin by *Aspergillus flavus*. Biochem. J. 95: 23-24.

Hurd, C.D. and Sims R. 1949. Derivatives of Kojic Acid. J. Amer. Chem. Soc. 71: 2440-2443.

Ichishima, E. , Maeba, H. , Amikura, T. and Sakata, H. 1984. Multiple forms of Protyrosinase from Aspergillus oryzae and Their Mode of Activation at pH 3.0. Biochim. and Biophys. Acta. 786: 25-31.

Ikeda, Y. (1954). Kojic Acid Fermentation III: Production of reductone like substance and its antibiotic activity. J. Agric. Chem. Soc. Japan. 26(1952): 90-95. Chem. Abst. 48: 10113.

Kahn, V. , Lindner, P. and Zakin, V. 1995. Effect of Kojic Acid on the Oxidation of o-dihydroxyphenols by Mushroom Tyrosinase. J. of Food Biochem. 18: 253-271.

Katagiri, H. and Kitahara, K. (1933). Formation of kojic acid by *Aspergillus oryzae*. Mem. Coll. Agric. Kyoto Imp. Univ. 26(1933): 1-29. Chem. Abst. 27: 3235.

Kavanagh, F. 1947. Activities of Twenty-two Antibacterial Substances Against Nine Species of Bacteria. J. Bact. 54: 761-766.

Kazumi, M. 1987. Electrotherapeutic apparatus for iontophoresis. U.S. Patent, 4,689,039.

Kazumi, M. 1988. Therapeutic device for iontophoresing cation and anion. U.S. Patent,4,786,278.

Kayahara, H. , Shibata, N. , Tadasa, K. , Maeda, H. , Kotani, T. and Ichimoto, I. 1990. Amino Acid and Peptide Derivatives of Kojic Acid and Their Antifungal Properties. Agric. Biol. Chem. 54: 2441-2442.

Kenichi, H. 1990. Composition for external application. U.S. Patent, 4,948,577.

Kinoshita, K. 1927. Uber die Ernahrung der Pilze mit den Kobaltammin-komplexsalzen. Acta. Phytochim. Japan. 3: 31-50. cited in Prescott, S.C. and Dunn, C.G. 1959. Industrial Microbiology. pp. 609-618. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

Kitada, M. and Fukimbara, T. 1970. Studies on Kojic Acid Fermentation. J. Ferment. Technol. 48: 676-681.

Kitao, S. and Sekine, H. 1994. Syntheses of Two Kojic Acid Glucosides with Sucrose Phosphorylase from *Leuconostoc mesenteroides*. Biosci. Biotech. Biochem. 58: 419-420.

Kotani, T. , Ichimoto, I. and Tatsumi, C. 1973. Screening Test for Kojic Acid and Its Related Compounds on Their Antibacterial Activity. J. Ferment. Technol. 51: 66-70.

Kwak, M.Y. , and Rhee, J.S. 1992(a). Cultivation Characteristics of Immobillized *Aspergillus oryzae* for Kojic Acid Production. Biotech. and Bioeng. 39: 903-906.

Kwak, M.Y. , and Rhee, J.S. 1992(b). Controlled mycelial growth for kojic acid production using Ca-alginate-immobillized fungal cells. Appl. Microbiol. Biotechnol. 36: 578-583.

Lin, M.T. , Mahajan, J.R. , Dianese, J.C. and Takatsu, A. 1976. High Production of Kojic Acid Crystals by *Aspergillus parasiticus* UNBF A12 in Liquid Medium. Appl. and Environ. Microbiol. 32: 298-299.

Lokaj, J. , Kozisek, J. , Koren, B. , Uher, M. and Vrabel, V. 1991. Structure of Kojic Acid. Acta Cryst. C47:193-194.

Masahiro,M. 1991. External preparations free of discoloration. U.S. Patent. 4,985,455.

May, O.E. , Moyer, A.J. Wells, P.A. and Herrick H.T. 1931. The Production of Kojic Acid by *Aspergillus flavus*. J. Amer. Chem. Soc. 53: 774-782.

McCulloch, C.R. (1961). Polyurethane chelates from kojic acid. U.S. Patent, 2,986,553. (1961). Chem. Abst. 55: 19332.

Merck. 1989. Encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. In S. Budavari , M.J.O. Neil, A. Smith and P.E. Heckelman (eds.), The Merk index. pp. 838 . New Jersey: Merk & Co. Inc.

Miyano, M. , Deason, J.R. , Nakao, A. , Stealey, M.A. , Villamil, C.I. , Sohn, D.D. and Mueller, R.A. 1988. (Acyloxy)benzophenones and (Acyloxy)-4-pyrones. A New Class of Inhibitors of Human Neutrophile Elastase. J. Med. Chem. 31: 1052-1061.

Miyano, M. and Robert, L.S. 1987. Aralkoxy and Aryloxyalkoxy kojic acid derivatives. U.S. Patent, 4,644,071.

Miyano, M. and Robert, L.S. 1987. Aralkoxy and Aryloxyalkoxy kojic acid derivatives. U.S.Patent, 4,705,871.

Miyano, M. and Robert, L.S. 1989. Aralkoxy and Aryloxyalkoxy kojic acid derivatives. U.S. Patent, 4,812,584.

Morton, H.E. , Kocholaty, W. , Kocholaty, R.J. and Kelner, A. 1945. Toxicity and Antibiotic Activity of Kojic Acid Produced by *Aspergillus luteo-virescens*. J. Bact. 50:579-584.

Nishimura, T. , Kometani, T. , Takii, H. , Terada, Y. and Okada, S. 1994. Acceptor Specificity in the Glucosylation Reaction of *Bacillus subtilis* X-23 α-Amylase towards Various Phenolic Compounds and the Structure of Kojic Acid Glucoside. J. of Ferment. and Bioeng. 78:37-41.

Niwa, Y. and Akamatsu, H. 1991. Kojic Acid Scavenges Free Radicals While Potentiating Leukocyte Functions Including Free Radical Generation. Inflamation. 15: 303-315.

Obata, H. , Fugiwara, N. , Tanishita, J. and Tokuyama, T. 1984. Studies on the Reduction of 2,6-Dichlorophenolindophenol by 6-substituted 3-Hydroxy-4-pyrones, Using a Stopped-flow Method. Agric. Biol. Chem. 48: 2615-2619.

Ogawa, A. , Wakisaka, Y. , Tanaka, T. , Sakiyama, T. and Nakanishi, K. 1995. Production of Kojic Acid by Membrane-Surface Liquid Culture of *Aspergillus oryzae* NRRL484. J. of Ferment. and Bioeng. 80: 41-45.

Ohara, I. (1954). The Production of kojic acid from various compounds as an in identification. Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ. 1(1951): 71-85. Chem. Abst. 48: 12884.

O'Kane, W.C. and Morey, G.H. (1949). Fungicidal compositions. U.S. patent, 2,460,188. (1949). Chem. Abst. 43: 4419.

Parrish, F.W. , Wiley, B.J. , Simmons E.G. and Long, L. JR. 1966. Production of Aflatoxins and Kojic Acid by Species of *Aspergillus* and *Pennicillium*. Appl. Microbiol. 14: 139-140.

Patric, F.D. 1990. Kojic acid and esters as insecticide synergists. U.S. Patent, 4,956,353.

Pomerantz, S.H. 1966. The Tyrosine Hydroxylase Activity of Mammalian Tyrosinase. The J. of Biol. Chem. 241: 161-168.

Prescott, S.C. and Dunn, C.G. 1959. The Kojic Acid Fermentation. In C.G. Dunn (ed.), Industrial microbiology , pp. 609-617. New York: McGraw-Hill book company.

Rosenberg , M. , Svitel, J. , Rosenbergova, I. and Sturdik, E. 1992. Important of invertase activity for gluconic acid production from sucrose by *Aspergillus niger*. Acta Biotechnology. 12(4) : 311-317.

Saito, K. 1907. Uber die Saurebildung bei *Aspergillus oryzae*. Botan. Mag. Tokyo. 21: 240. cited in Gray, D.W. 1959. The Relation Of Fungi To Human Affairs, pp. 248-255. New York: Henry Holt And Company, Inc.

Sakaguchi, K. , Asia, I. and Ikeda, Y. (1948). Kojic Acid Fermentation. J. Agric. Chem. Soc. Japan. 19(1943): 711-718. Chem. Abst. 42:5508c.

Shinji, Y. 1991. External preparations. U.S. Patent, 4,990,532.

Shinkichi, H. and Kazuo, N. 1989. Whitening cosmetic. U.S. Patent, 4,874,074.

Shinkichi, H. and Kazuo, N. 1990. Method of minimizing erythema and elastosis. U.S. Patent, 4,891,361.

Shinkichi, H. and Kazuo, N. 1990. Composition for topical use having melanin synthesis-inhibiting activity. U.S. Patent, 4,919,921.

Stacey, M. and Turton, L.M. 1946. Tetra-acetyl Glucosone Hydrate. A Novel Route to the Syntheses of Analogues of Ascorbic Acid and a Possible Mechanism for the Transformation of Hexoses into Kojic Acid. J. Chem. Soc. 661-665.

Sumiyoshi, N. and Tokio, I. 1981. Cosmetic composition containing kojic acid ester. U.S. Patent, 4,278,656.

Sumiyoshi, N. and Tokio, I. 1983. Cosmetic composition containing kojic acid ester. U.S. Patent, 4,369,174.

Takami, M. , Hidaka, N. , Miki, S. and Suzuki, Y. 1994. Enzymatic Synthesis of Novel Phosphatidylkojic Acid and Phosphatidylarbutin, and Their Inhibitory Effects on Tyrosinase Activity. Biosci. Biotech. Biochem. 58: 1716-1717.

Takahashi, T. and Asia, T. (1933). The productions of fructose and kojic acid from mannitol by the acetic acid bacteria. II. Effect of pH of the culture solution and the addition of calcium carbonate. J. Agr. Chem. Soc. Japan. 9(1933): 369-374. Chem. Abst. 27: 3735.

Tamiya, I.H. (1928). Metabolism of *Aspergillus oryzae*. Acta. Phytochim. 3(1927): 51-67. Chem. Abst. 22: 1990.

Tamiya, I.H. and Hida, T. (1930). Comparative studies on acid formation, respiration, oxidase reaction and dehydrogenating power of some *Aspergillus* species. Acta. Phytochim. (Japan). 4(1929): 343-361. Chem. Abst. 24: 2496.

Tanaka, T. , Takeuchi, M. and Ichishima, E. 1989. Inhibition Study of Tyrosinase from *Aspergillus oryzae*. Agric. Biol. Chem. 53: 557-558.

Teramoto, S. , Inomoto, Y. and Yamamoto, A. 1953. Antibiotic action of kojic acid on hiochi bacteria in sake. J. ferment. Tech. 28(1950): 253-258. Biochem. Abstr. 47: 10799.

Traetta-Mosca, F. 1914. La fermentazione di alcuni zuccheri, mediante l'*aspergillus glaucus*, con alcune considerazioni sulla fermentazioni alcoolica. Ann. Chim. Appl. 1: 477-492. cited in Bajpai, P. , Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Traetta-Mosca, F. and Petri, M. 1921. Azione dell' *Aspergillus gluacus* sulla glicerina. Gazz. Chim. Ital. 51: 269-277. cited in Bajpai, P. , Agrawal, P.K. and Vishwanathan, L. 1982. Kojic Acid: Synthesis and Properties. J. of Sci. and Ind. Res. 41: 185-194.

Uchino, K. , Nagawa, M. , Tonosaki, Y. , Oda, M. and Fukuchi, A. 1988. Kojic Acid as an Anti-speck Agent. Agri. Biol. Chem. 52: 2609-2610.

Ushijima, S. , Nakadai, T. and Uchida, K. 1990. Further Evidence on the Interspecific Protoplast Fusion between *Aspergillus sojae* and Subsequent Haploidization, with Special Reference to Their Production of Some Hydrolyzing Enzymes. Agri. Biol. Chem. 54: 2393-2399.

Verona, O. and Agelli, M. (1954). Research on the antibiotic action of kojic acid. Att. accad.nazl. Lincei, Rend. Classe sci. fis. mat. e. nat. 14(1953): 671-679. Chem. Abstr. 48: 2826g.

Yabuta, T. (1913). Kojic Acid, a New Organic Acid Formed by *Aspergillus oryzae* . Orig. Com. Intern. Congr. Appl. Chem. 25(1912) : 455-462. Chem. Abstr. 7: 2191.

Yabuta, T. 1923. A new organic acid (kojic acid) formed by *Aspergillus oryzae* . Chem. Soc. Japan. 37 (1916) : 1185-1233. Chem. Abstr. 17: 1475

Yabuta, T. 1924. The Constitition of Kojic Acid, a γ-Pyrone Derivative formed by *Aspergillus oryzae* from Carbohydrates. J. Chem. Soc. 575-587.

Yasuaki, O. 1991. Compositions for topical use having melanin synthesis-inhibiting activity. U.S. Patent, 4,990,330.

Yoshitaka, H. 1987. Melanin inhibiting cosmetic composition. U.S. Patent, 4,696,813.

Yoshitaka, H. 1991. Extwrnal preparations of melanogenesis-inhibitory agent. U.S. Patent, 4,985,255.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรและวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.อาหารแข็งโปเตโตเด็กซ์โตรส (Potato Dextrose Agar)

ในอาหาร 1 ลิตรประกอบด้วย

มันฝรั่งหั่น	200	กรัม
เด็กซ์โตรส	20	กรัม
วุ้นผง	20	กรัม

เตรียมโดยนำมันฝรั่งมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ชั่งน้ำหนักให้ได้ 200 กรัม ต้มในน้ำเดือดนาน 15-20 นาที กรองเอาส่วนน้ำออกมาเติมส่วนประกอบที่เหลือ ละลายให้เข้ากัน เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2.อาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อผลิตหัวเชื้อสปอร์งอก

ในอาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย

น้ำตาลซูโครส	10	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	1	กรัม

เติมน้ำจนครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

3.อาหารเลี้ยงเชื้อโมดิฟายซาเพกดอกซ์สูตรที่หนึ่ง (Modified Czapex-dox I)

(Bentley , 1957)

ในอาหาร 1 ลิตรประกอบด้วย

กลูโคส	100	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	1	กรัม
โซเดียมไนเตรต	2	กรัม
ไดโปตัสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต	1	กรัม
โปตัสเซียมคลอไรด์	0.5	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต	0.5	กรัม
เฟอริกซัลเฟต	0.01	กรัม

เติมน้ำจนครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

4.อาหารเลี้ยงเชื้อโมดิฟายซาเพกดอกซ์สูตรที่สอง (Modified Czapex-dox II)

(Kwak and Rhee , 1992)

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตรประกอบด้วย

กลูโคส	100	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	1	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต	1.5	กรัม
ไดโปตัสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต	0.5	กรัม
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต	0.5	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต	0.5	กรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร ละลายส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน หลังจากนั้นเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 30 เปอร์เซ็นต์ที่มี ซิงค์ซัลเฟต 3 เปอร์เซ็นต์ มังกานีสซัลเฟต 2 เปอร์เซ็นต์ เฟอริกซัลเฟต 2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

5.อาหารเลี้ยงเชื้อยีสต์เอ็กซ์แทรกส์ซูโครส [Yeast Extract Sucrose (YES)]
(Gupta , 1971)

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตรประกอบด้วย

ซูโครส	200	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	20	กรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

6.อาหารเลี้ยงเชื้อโมดิฟายยีสต์เอ็กซ์แทรกส์ซูโครสูตรที่หนึ่ง (Modified YES I)
(ดัดแปลงจาก YES)

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตรประกอบด้วย

ซูโครส	100	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	20	กรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

7.อาหารเลี้ยงเชื้อโมดิฟายยีสต์เอ็กซ์แทรกส์ (Modified YES II)

(ดัดแปลงจาก YES)

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตรประกอบด้วย

ซูโครส	100	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	2	กรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

8.อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรเหมาะสมเพื่อการผลิตกรดโคจิก

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตรประกอบด้วย

น้ำตาลทรายขาว	100	กรัม
สารสกัดจากยีสต์	0.5	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต	0.24	กรัม

เติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.5

ภาคผนวก ข
วิธีเตรียมสารเคมีที่สำคัญที่ใช้ในการทดลอง

1.สารละลายเฟอริกคลอไรด์

เตรียมโดยละลายเฟอริกคลอไรด์ 5 กรัม ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล ปริมาตร 500 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชาในตู้เย็น

2.สารละลายฟีนอล

เตรียมโดยละลายฟีนอลปริมาณ 25 กรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

3.สารละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก

เตรียมโดยละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก 5 กรัม ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 2 โมลาร์ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บนอ่างน้ำร้อน คนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เติมโซเดียมโปตัสเซียมตาร์เตรต 150 กรัม คนให้ละลายจนหมด เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรสุดท้าย 500 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

4.สารละลายอะซิโตรไนไตรล์เข้มข้น 75 เปอร์เซ็นต์

เตรียมโดยตวงอะซิโตรไนไตรล์ปริมาตร 75 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรสุดท้าย 100 มิลลิลิตร (เตรียมสารละลายใหม่ก่อนใช้ทุกครั้ง)

5.สารผสมเร่งปฏิกิริยาสำหรับวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี Kjeldahl

ซั่งโปตัสเซียมซัลเฟต 200 กรัม คิวปริกซัลเฟตเพนตะไฮเดรต 20 กรัม ซีลีเนียมออกไซด์ 2 กรัม นำมาบดให้ละเอียดผสมให้เข้ากัน เก็บในขวดแก้วแห้ง

6.สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 10 นอร์มอล

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาณ 160 กรัมด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนจนละลายเข้ากัน เก็บในขวดพลาสติกที่อุณหภูมิห้อง

7.สารละลายกรดบอริก

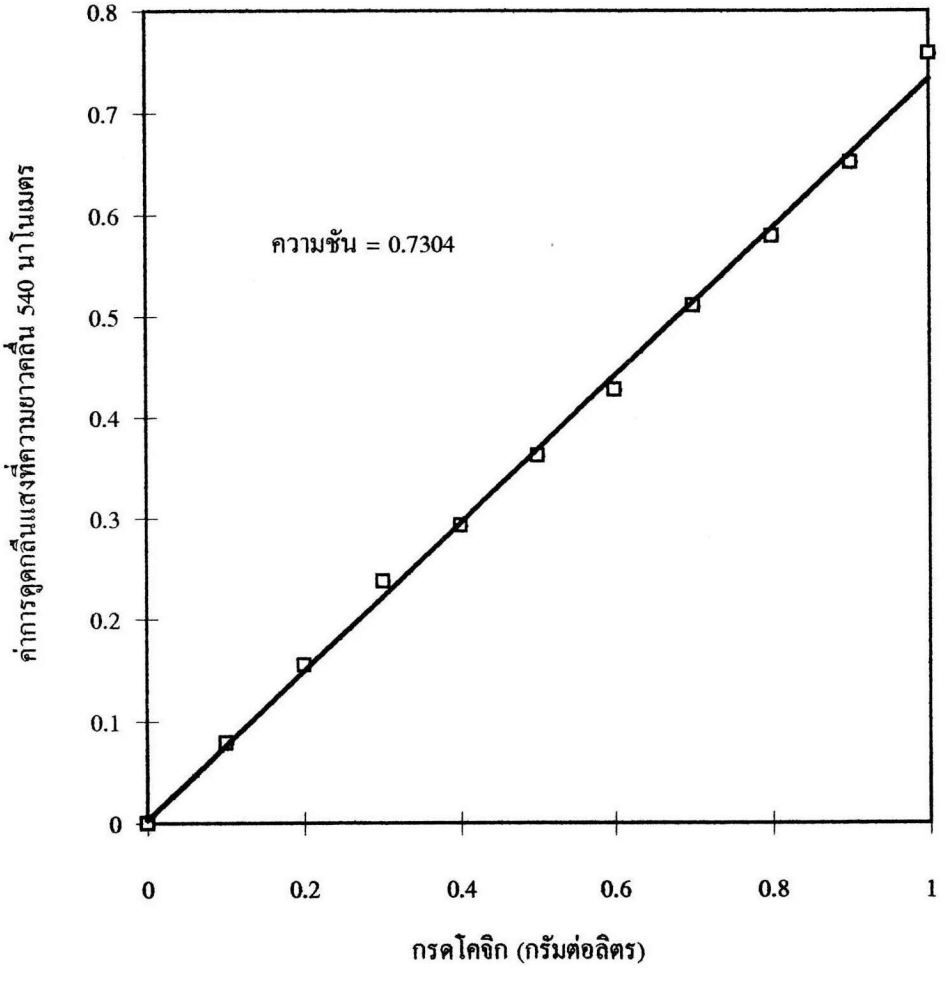
ละลายกรดบอริกปริมาณ 20 กรัม ด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตร นำไปต้มจนกรดบอริกละลาย ทำให้เย็น เติมบรอมครีซอลกรีน 0.05 กรัม เมทธิลเรด 0.014 กรัม เอทธานอล 20 มิลลิลิตร เติมน้ำจนมีปริมาตรครบ 500 มิลลิลิตา เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

8.กรดซัลฟุริกเข้มข้น 0.01 นอร์มอล

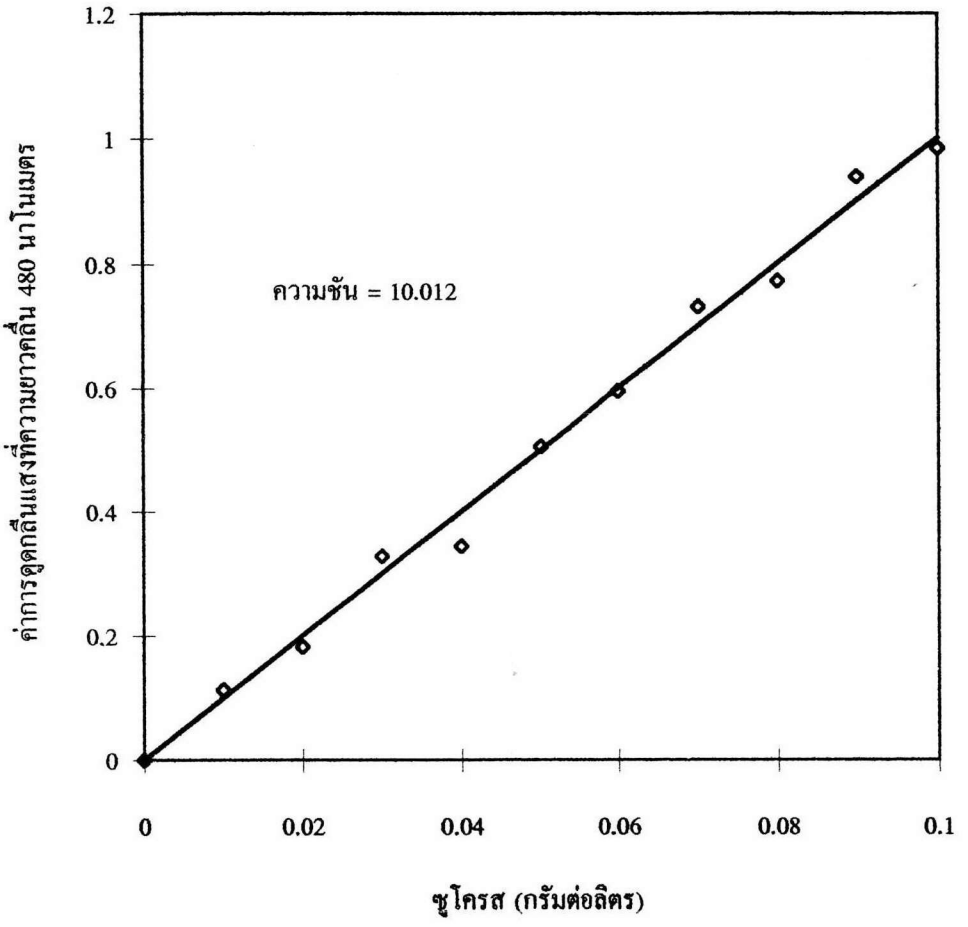
เตรียมโดยตวงกรดซัลฟุริกเข้มข้นปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรครบ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

ภาคผนวก ค

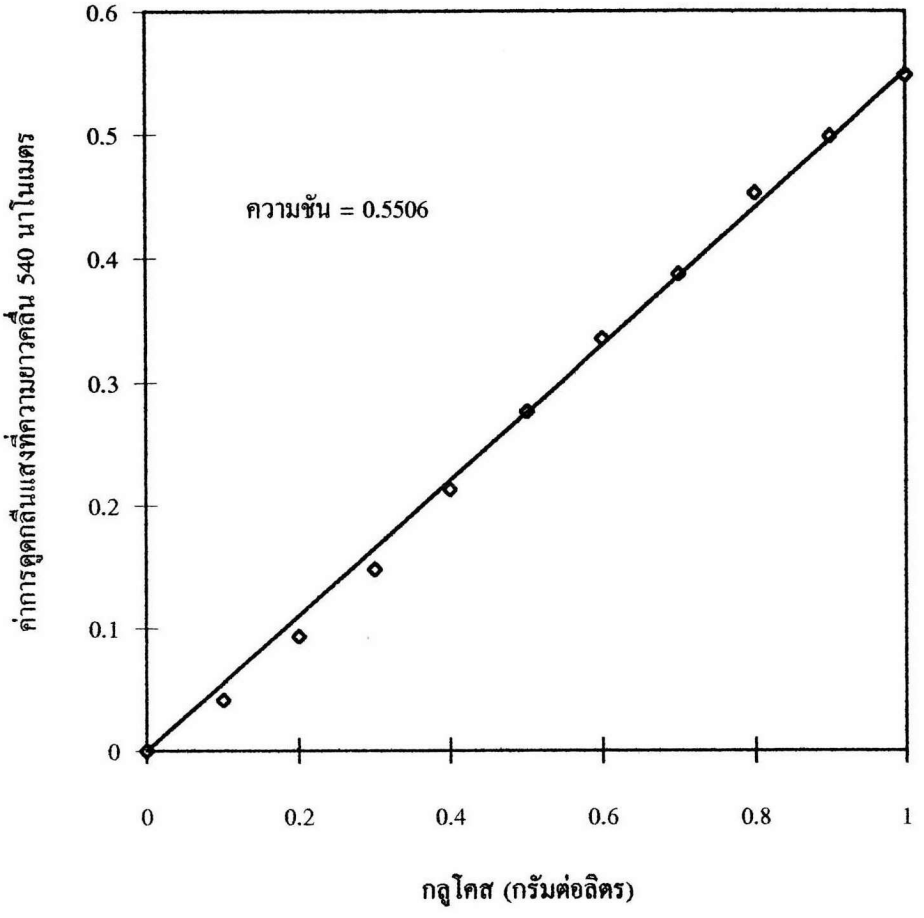
1.กราฟมาตรฐานของกรดโคจิก เมื่อวิเคราะห์ปริมาณกรดโคจิกด้วยวิธีของ Bentley



2.กราฟมาตรฐานน้ำตาลทั้งหมดเมื่อวิเคราะห์โดยใช้การทำปฏิกิริยาของฟีนอลและกรดกำมะถัน กับน้ำตาลซูโครส



3.กราฟมาตรฐานน้ำตาลรีดิวซ์เมื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ โดยวิธีของ Bernfeld



ภาคผนวก ง

การหาปริมาณไนโตรเจนในสารสกัดจากยีสต์

1.การหาปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี kjedahl

ทำการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนจากสารสกัดยีสต์ปริมาณ 1 กรัม ตามวิธีดำเนินการทดลองข้อ 11.1 โดยทำการทดลอง 2 ซ้ำได้ปริมาณไนโตรเจนดังนี้

ซ้ำที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนได้เท่ากับ 0.08 กรัม

ซ้ำที่ 2 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนได้เท่ากับ 0.11 กรัม

เมื่อหาค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนจากทั้ง 2 ซ้ำได้เท่ากับ 0.095 กรัมต่อปริมาณไนโตรเจน 1 กรัม

2.การหาปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี Rapid Combusion Gas Chromatography โดยเครื่องมือ CHNS/O Analyser

ทำการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน 2 ซ้ำ ได้ปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ

ซ้ำที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนได้เท่ากับ 11.086 เปอร์เซ็นต์ (หรือเท่ากับ 0.11086 กรัมต่อปริมาณสารสกัดจากยีสต์ 1 กรัม

ซ้ำที่ 2 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนได้เท่ากับ 11.036 เปอร์เซ็นต์ (หรือเท่ากับ 0.11036 กรัมต่อปริมาณสารสกัดจากยีสต์ 1 กรัม

เมื่อหาค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนจากทั้ง 2 ซ้ำได้เท่ากับ 0.11061 กรัมต่อปริมาณสารสกัดยีสต์ 1 กรัม

เมื่อหาค่าเฉลี่ยของปริมาณไนโตรเจนในสารสกัดจากยีสต์ 1 กรัมจากทั้ง 2 วิธีได้เท่ากับ 0.102805 กรัม

ประวัติผู้เขียน

นายรพี โรจนอุไร เกิดเมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2515 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนระยองวิทยาคม เมื่อปี พ.ศ. 2533 ต่อมาสำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2537