เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ เดชะอำไพ "การผลิตกรด 6-อะมิโนเพนนิซิลานิกโดยใช้เซล Escherichia coli ที่ถูกตรึง" วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีวเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

Admirad W.H. and Small D.M., "The Physiochemical Basis of Cholesterol Gallstone Formation in Man.", J.Clin.Invest., 47, 1043-1051, 1968.

Aries, V., and Hill, M.J., "Degradation of Steroids by Intestinal Bacteria : II Enzymes Catalysing the oxidoreduction of the 3α-, 7α- and 12α -Hydroxyl Group in Cholic Acid, and the Dehydroxylation of the 7α- Hydroxyl Goup.", Biochim. Biophys. Acta, 202, 535-543, 1970.

Atrat, P., Hüller, E., and Horhold, C., "Steroid Transformation with Immobilized Microorganisms.", Eur.J.Appl.Microb.Biotech., 12, 157-160, 1981.

Birmbaum, S., Pendleton, R., Larsson, P., and Mosbach, K., "Covalent Stabilization of Alginate gel for the Entrapment of Living Whole Cells.", Pure and Applied Biochemistry Chemical Center, University of Lund, P.O. Box 740, S-220 07 Lund, Sweden.

Boyer, J., Baron, P.N., and Talalay, P., "Purification and Properties of a 3α -Hydroxysteroid Dehydrogenase from Pseudomonas testosteroni.", Biochemistry, 4, 1825-1833, 1965.

Bucke, C., and Wiseman, "Immobilized Enzymes and Cells." Chem.Ind., 7, 234-240, 1981.

Burman, L.G., Nordstrom, K., and Bloom, G.D., "Murein and the Outer Penetration Barrier of Escherichia coli K-12, Proteus mirabilis, and Pseudomonas aeruginosa," J.Bacteriol., 112, 1364-1374, 1972.

Cheetham, P.S.J., Blunt, K.W. and Bucke, C., "Physical Studies on Cell Immobilization Using Calcium Alginate Cells.", Biotech.Bioeng., 19, 387-397, 1977.

Davis, B.J., "Disc Electrophoresis II.", Ann.N.Y.Acad.Sci., 121, 404-427, 1967.

Delin, S., and Porath, J., "Purification of α- and β- Hydroxysteroid Dehydrogenases from Pseudomonas testosteroni by Gel Filtration.", Biochim.Biophys.Acta, 67, 197-200, 1963.

Delin, S., Squire, P.G., and Porath, J., "Purification of Steroid-Induced Enzymes from Pseudomonas testosteroni.", Biochim. Biophys.Acta, 89, 308-408, 1964.

Gabriel, O., "Analytical Disc Gel Electrophoresis." in Methods of Enzymology, vol.22, pp.565-578, Academic press INC., New York, 1971.

Godbole, S.S., Souza, F.D., and Nadkarni, G.B., "Immobilization of Alcohol Dehydrogenase by Gel Entrapment of Cells of Saccharomyces cerevisiae.", Enzyme Microb.Tech., 2, 223-226, 1980.

_____., _____., _____., "Regeneration of NAD(H) by Alcohol Dehydrogenase in Gel-Entrapped Yeast Cells.", Enzyme Microb. Tech., 5, 125-128, 1983.

Harris, J.N., and Hylemon, P.B., "Partial Purification and Characterization of NADP-dependent 12α- Hydroxysteroid Dehydrogenase from Clostridium leptum.", Biochem.Biophys.Acta, 528, 148-157, 1978.

Haslewood, F.S., and Haslewood, G.A.D., "The Specificity of a 7α- Hydroxysteroid Dehydrogenase from Escherichia coli.", Biochem.J., 157, 207-210, 1976.

Hartmeier, W., "Co-Immobilizates : New Biocatalysts for Fermentation Technology." Proc.Biochem, February, 40-42, 1984.

Hirano, S., and Masuda, N., "Characterization of NADP - Dependent 7β - Hydroxysteroid Dehydrogenases from Peptostreptococcus productus and Eubacterium aerofaciens.", Appl.Environ.Microbiol. 43, 1057-1063, 1982.

Hofmann, A.F., "The Preparation of Chenodeoxycholic Acid and Its Glycine and Taurine Conjugates.", Acta Chem.Scand., 17, 173-186, 1963.

Huang-Minlon, "Reduction of Steroid Ketones and Other Carbonyl Compounds by Modified Wolff-Kischner Method.," J.Am.Chem. Soc, 71, 3301-3303, 1949.

Hylemon, P.B., and Sherrod, J.A., "Multiple Forms of 7α - Hydroxysteroid Dehydrogenase in Selected Strains of Bacteroides fragilis.", J.Bacteriol., 122(2), 418-424, 1975.

_____.,P.B., and Stellwag, E.J., "Bile Acid Biotransformation Rates of Selected Gram-Positive and Gram-Negative intestinal Anaerobic bacteria.", Biochem.Biophys.Res.Commun., 69, 1088-1094, 1976.

Igimi, H., and Carey, M.C., "Cholesterol Gallstone Dissolution in Bile : Dissolution Kinetics of Crystalline (Anhydrate and Monohydrate) Cholesterol with Chenodeoxycholate, Ursodeoxycholate, and Their Glycine and Taurine Conjugates.", J.Lipid. Res., 22, 254-269, 1981.

Kanazawa, I., Shunazaki, A., Sato, T., and Hoshimo, T., "Study on the Ursodeoxycholic Acid Synthesis." Nippon Kagaku Zasshi, 76, 297-301, 1955.

Klein, I., and Wagner, F., "Immobilization of Whole Microbial Cells for the Production of 6-Aminopenicillanic Acid." Enzyme Eng., 5, 335-345, 1980.

Kolot, F.B., "Microbial Catalysts for Steroid Transformation.", Proc.Biochem., 18, 12-36, 1983.

Kulprecha, S., Nihira, T., Yamada, K., Yoshida, T., Nilubol, N., and Taguchi, H., "Transformation of Lithocholic Acid to New Bile Acid by Cunninghamella blakesleeana ST-22" Appl.Microbiol.Biotech., 22, 211-216, 1985.

Larsson, P.O., Ohlson, S., and Mosbach, K., "New Approach to Steroid Conversion Using Activated Immobilized Microorganisms.", Nature, 263, 1976.

_____., _____., _____., "Transformaiton of Steroids by Immobilized Living Micro-organism." in Applied Biochemistry and Bioengineering, pp. 291-301, Edited by Larsson, P.O., Academic Press, 1979.

Lowry, O.H., Roscbrough, N.J., Farr, A.L., and Randall, R.J., "Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent." J.Biol. Chem., 193, 265-275, 1951.

Luria, S.E., Adams, J.N., and Teng, R.C., "Transduction of Lactose Utilizing Ability Among Strains of Escherichia coli and Shigella dysenteriae and the Properties of the Transducing Phage Particles." Virology, 13, 348-390, 1960.

Macdonald, I.A., Mahony, D.E. and Jellett, J.F., "NAD-Dependent 3α- and 12α- Hydroxysteroid Dehydrogenase Activities from Eubacterium lentum ATCC No. 25559." Biochim.Biophys.Acta , 489, 466-476, 1977.

Macdonald, I.A., Meier, C.E., Mahony, D.E. and Costain, G.A., " 3α-, 7α- and 12α- Hydroxysteroid Dehydrogenase Activities from Clostridium perfringens." Biochim.Biophys.Acta ,450, 142-153, 1976.

Macdonald, I.A., White, B.A. and Hylemon, P.B., "Separation of 7α- and 7β - Hydroxysteroid Dehydrogenase Activities from Clostridium absonum ATCC # 27555 and Cellular Response of this Organism to Bile Acid Inducer." J.Lipid.Res., 24, 1119 - 1126, 1983.

Macdonald, I.A., Williams, C.N., and Mahony, D.E. , "7 - Hydroxysteroid Dehydrogenase from Escherichia coli B : Preliminary Studies." Biochim.Biophys.Acta,309, 243 - 253, 1973.

_____., _____., _____., "A 3α- and 7α- Hydroxysteroid Dehydrogenase Assay for Conjugated Dihydroxy - Bile Acid Mixtures." Anal.Biochem., 57, 127-136, 1974.

_____., _____., _____., "NAD - and NADP - Dependent 7α - Hydroxysteroid Dehydrogenase Activity form Bacteroides fragilis." Biochim.Biophys.Acta, 384, 12-24, 1975a.

_____., _____., _____., "Lyophilized 7α- Hydroxysteroid Dehydrogenase : A Stable Enzyme Preparation for Routine Bile Acid Analysis." J.Lipid Res., 16, 244-246, 1975b.

Machida, M., "Metabolism fo Cholic acid by Microganism" J. Biochem., 40, 435-437, 1953.

Mahony, D.E., Meier, C.E., Macdonald, I.A., and Holdeman, L.V., "Bile Salt Degradation by Nonfermentative Clostridia." Appl. Environ.Microbiol., 33, 116-120, 1977.

Marcus, P.I. and Talalay, P., "Induction and Purification of α - and β - Hydroxysteroid Dehydrogenase." J.Biol.Chem., 218, 661 -674 1956.

Matsubara, H., "Metabolism of Dehydrodrolic acid by Neurosporra crassa," Proc.Japan Acad., 32, 516 - 518, 1956.

Meister, P.D., Peterson, D.H. , Eppstein, S.H., Murray, H.C., Reineke, L.M., and Leigh, H.M., "Microbiological Transformation of Steroids." J.Am.Chem.Soc., 76, 5672 - 5682, 1954.

Morikawa, Y., Karube, I., and Suzuki, S., "NAD Recycling in the Collagen Membrane." Biochim.Biophys.Acta, 523, 263 - 267, 1978.

Murray, D.H. and Peterson, D.H., "Microbial Transformation of Steroids and Their Application to the Preparation of Hormones and Derivatives." in Biochemistry of Industrial Microorganisms, pp.537 - 606. Edited by Raeinbaw, R., Academic Press Inc. New York, 1963.

Nilsson, K., Birubaum, S., Flygare, S., Linse, L., Schroder, U., Jeppson, U., Larsson, P.O., Mosbach, K., and Brodelius, P., "A General Method for the Immobilization of Cells with Preserved Viability." Eur.J.Appl.Microbiol., 17, 319 - 326, 1983.

Ohlson, S., Flygare, S., Larsson, P.O. and Mosbach, K., "Steroid Hydroxylation Using Immobilized Spore of Curvularia lumata Germinated in situ." Eur.J.Appl.Microbiol.Biotech., 10, 1 - 9, 1980.

Ohlson, S., Larsson, P.O., and Mosbach, K., " Steroid Transformation by Living Cells Immobilized in Calcium Alginate." Eur.J.Appl. Microbiol. and Biotech., 7, 103-110, 1979.

Pye, E.R., "Publication Broadreport." : 9 - 16, Japan Information Center of Science and Technology, Osaka, 1975.

Robert, L., Gherna, P., and Phyllis, P., "Bacteria and Bacteriophages." in American Type Culture Collection Catalogue, pp.181. Edited by American Type Culture Collection, 1982.

Roe, C.R., and Kaplan, N.O., "Purification and Substrate Specificities of Bacterial Hydroxysteroid Dehydrogenase." Biochemistry, 8(12), 5093 - 5103, 1969.

Samuelson, B., "On the Machanisms of the Biological Formation of Deoxycholic Acid from Cholic Acid." J.Biol.Chem., 235, 361-366, 1960.

Sawada, H., Kinoshita, S., Yoshida, T., and Taguchi, H., "Microbial Production of Chenodeoxycholic Acid Precursor, 12 - Ketochenodeoxycholic Acid, from Dehydrocholic Acid." Eur.J.Appl. Microbiol.Biotech., 10, 107 - 112, 1980.

_____., _____., _____., _____., "Production of 12 - Ketochenodeoxycholic Acid by Two - Stage Continous Fermentation with pH Control at Different Levels." J.Ferment.Technol., 59, 37-41, 1981.

Sawada, H., Kimoshita, S., Yoshida, T., Taguchi, H., Kulpreecha. S., and Nilubol, N. , "Production of 12 - Ketochenodeoxycholic Acid by Bioconversion of Dehydrocholic Acid." Microbial Utilization of Renewable Resources, 2, 243, 1981.

Sewada, H.S., Kulpreecha, S., Nilubol, N., Yoshida, T., Kinoshita, S., and Tagushi, H., "Microbial Production of Ursodeoxycholic Acid from Lithocholic Acid by Fusarium equiseti M41." Appl. Environ.Microbiol., 44, 1249 - 1252, 1982.

Sherrod, J.A., and Hylemon, P.B., "Partial Purification and Characterization of NAD-Dependent 7α - Hydroxysteroid Dehydrogenase from Bacteroides thetaiotaomicron." Biochim.Biophys.Acta, 486, 351 - 358, 1977.

Skalhegg, B.A., "Enzymatic Determination of Bile Acids. The Presence of A New Enzyme, A 12α- Hydroxysteroid : NAD - Oxidoreductase in Etracts from P.testosteroni." Scand.J.Gastroenterol., 9, 555 - 558, 1074 a.

_____.,"On the 3α - Hydroxysteroid Dehydrogenase from Psuedomonas testosteroni : Purification and Properties." Eur.J.Biochem., 46, 117 - 125, 1974b.

Squire, P.G., Delin, S., Porath, J., "Physical and Chemical Characterization of Hydroxysteroid Dehydrogenase from Psuedomonas testosteroni." Biochim.Biophys. Acta, 89, 409,- 421, 1964.

Stiehl, A., Crygan, P., Kommerell, B., Weiss, H.J., and Holtermuller, K.H., "Ursodeoxycholic Acid versus Chenodeoxycholic Acid. Comparison of Their Effects on Bile Acid and Bile Lipid Composition in Patients with Cholesterol Gallstones." Gastroenterology, 75, 1016 - 1020, 1978.

Talalay, P., and Dobson, M.D., "Purification and Properties of a β - Hydroxysteroid Dehydrogenase." J.Biol.Chem. 205, 823 - 837, 1953.

Talalay, P., and Marcus, P.I., "Specificity, Kinetics and Inhibition of α - and β - Hydroxysteroid Dehydrogenases." J.Biol.Chem. 218, 675 - 691, 1956.

Talalay, P. cited from Delin S., Squire, P.G., Porath, P., "Purification of Steroid Induced Enzymes from Pseudomonas testosteroni," Biochim.Biophys.Acta, 89, 308 - 408, 1964.

Thistle, J.L., and Hofmann A.F., "Chenodeoxycholic Acid for Gallstones: Efficacy and Specificity of Chenodeoxycholic Acid Therapy for Dissolving Gallstones." N.Engl.J.Med., 289, 655 - 659, 1973.

Tosa, T., Sato, T., Mori, T., Yamamoto, I., Takata, I., Nishida, Y., and Chibata, I., "Immobilized of Enzyme and Microbial Cells Using Carragenan and Matrix." Biotech.Bioeng., 21, 1697 - 1709, 1979.

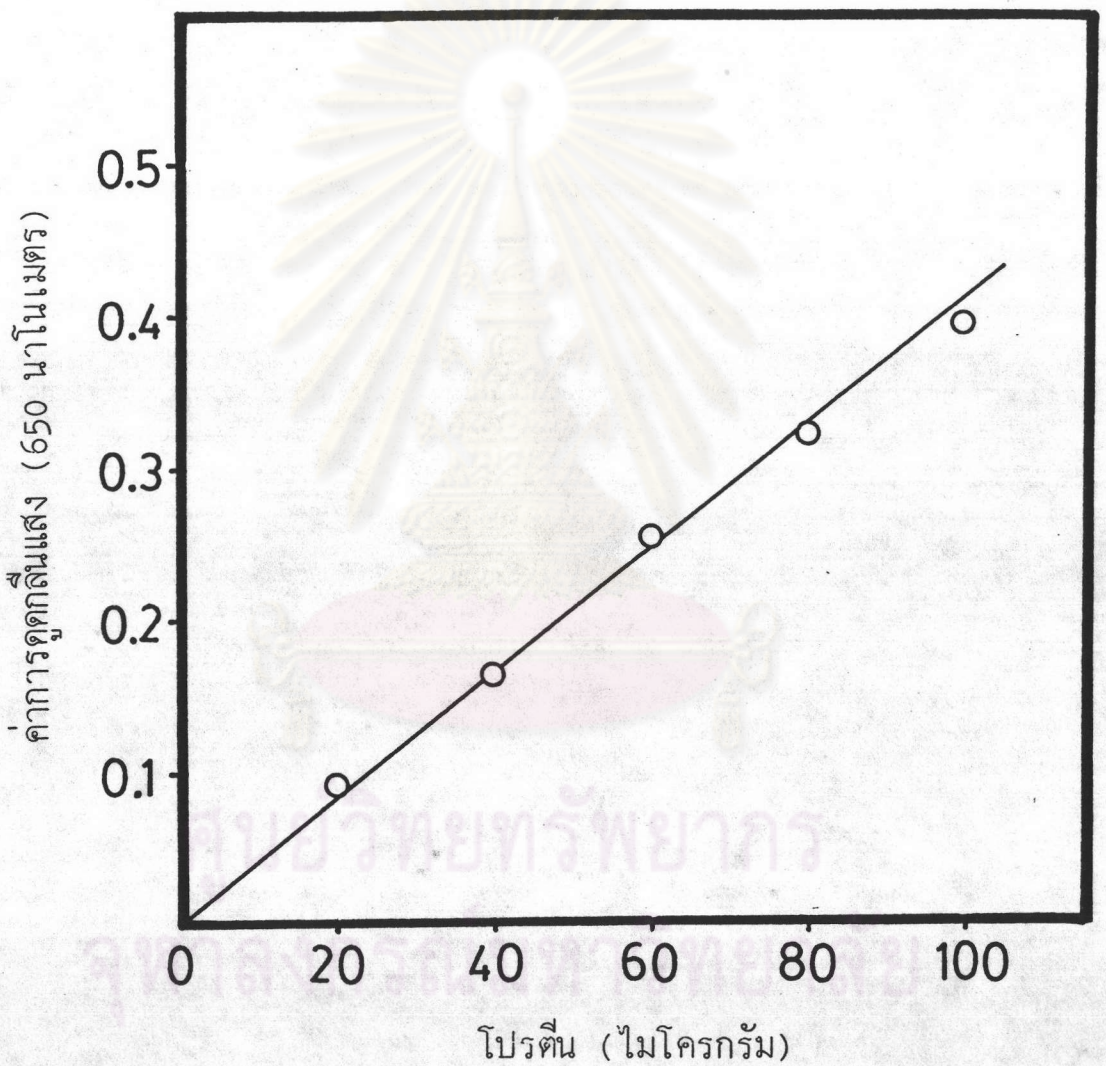
Ward, M.G., and Engel, L.L., "Reversibility of Steroid Δ- Isomerase." J.Biol.Chem., 241, 3154 - 3157, 1966.

Weber and Osborn, "The Reliability of Molecular Weight Determinations by Dodecyl Sulfate - Polyacrylamide Gel electrophoresis." J.Biol.Chem., 244(16), 4406 - 4412, 1969.

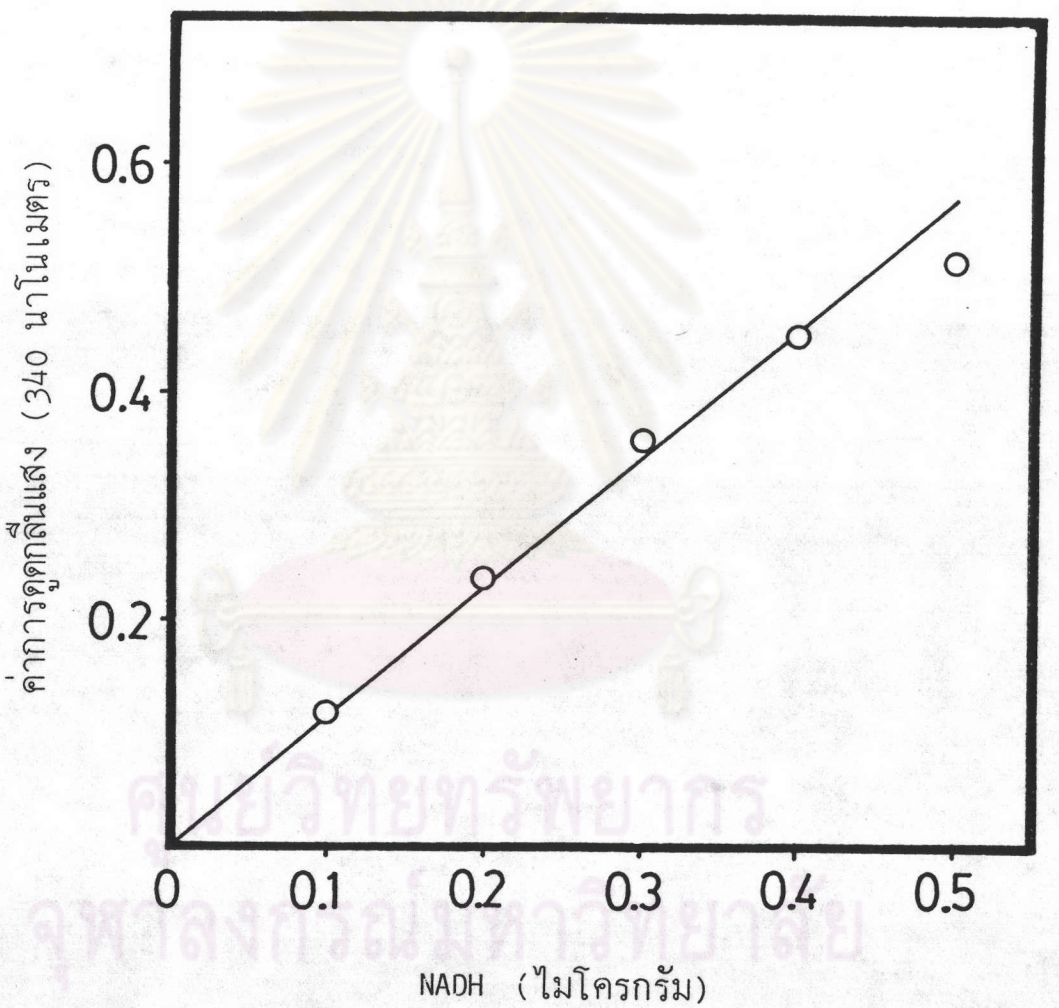
ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ 1. กราฟมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธี ลอรี (Lowry และคณะ, 1951) โดยใช้สารละลายโปรตีนมาตรฐาน ซึ่งได้จากอัลบูมินของซีรัมวัว (Bovine serum albumin) ซึ่งแปรเปลี่ยนความเข้มข้นในช่วง 0-100 ไมโครกรัม รายละเอียดวิธีทดลองตามข้อ 2.9.1 วัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร



ภาคผนวกที่ 2. กราฟมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณ NADH ละลายสาร NADH มาตรฐาน (0-0.5 ไมโครกรัม) ในน้ำกลั่น 3 มิลลิลิตร วัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 340 นาโนเมตร

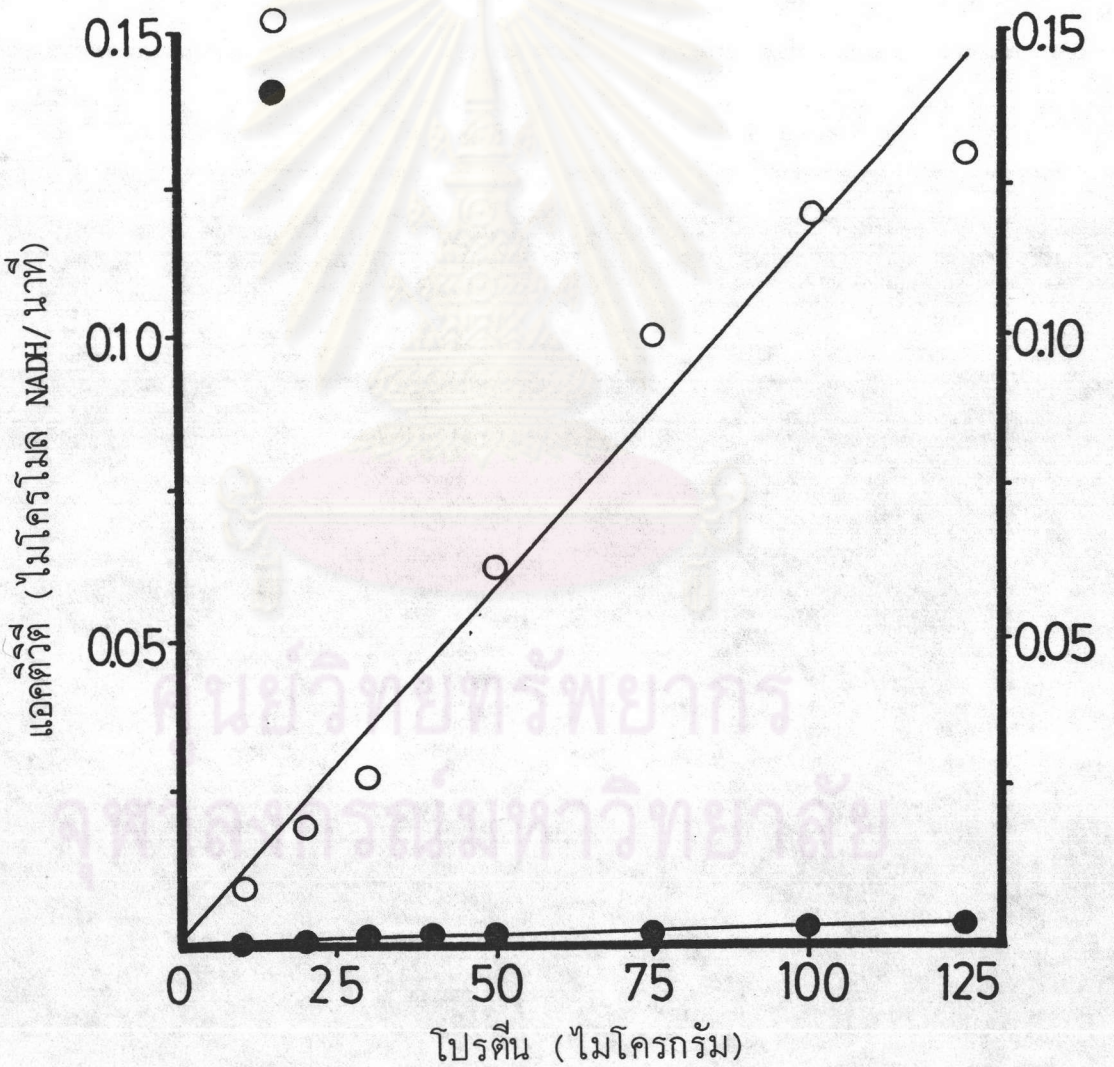


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างแอคติวิตีของเอนไซม์ไฮดรอกซีสเตียรอยด์ดีไฮโดรจีเนสของ E. coli กับความเข้มข้นโปรตีน เมื่อวัดแอคติวิตีโดยใช้กรดคีโนดีออกซีโคลิก และกรดลิโทโคลิก 1.5×10^{-2} โมลาร์ เป็นสับสเตรท ตามวิธีทดลองข้อ 2.8.1

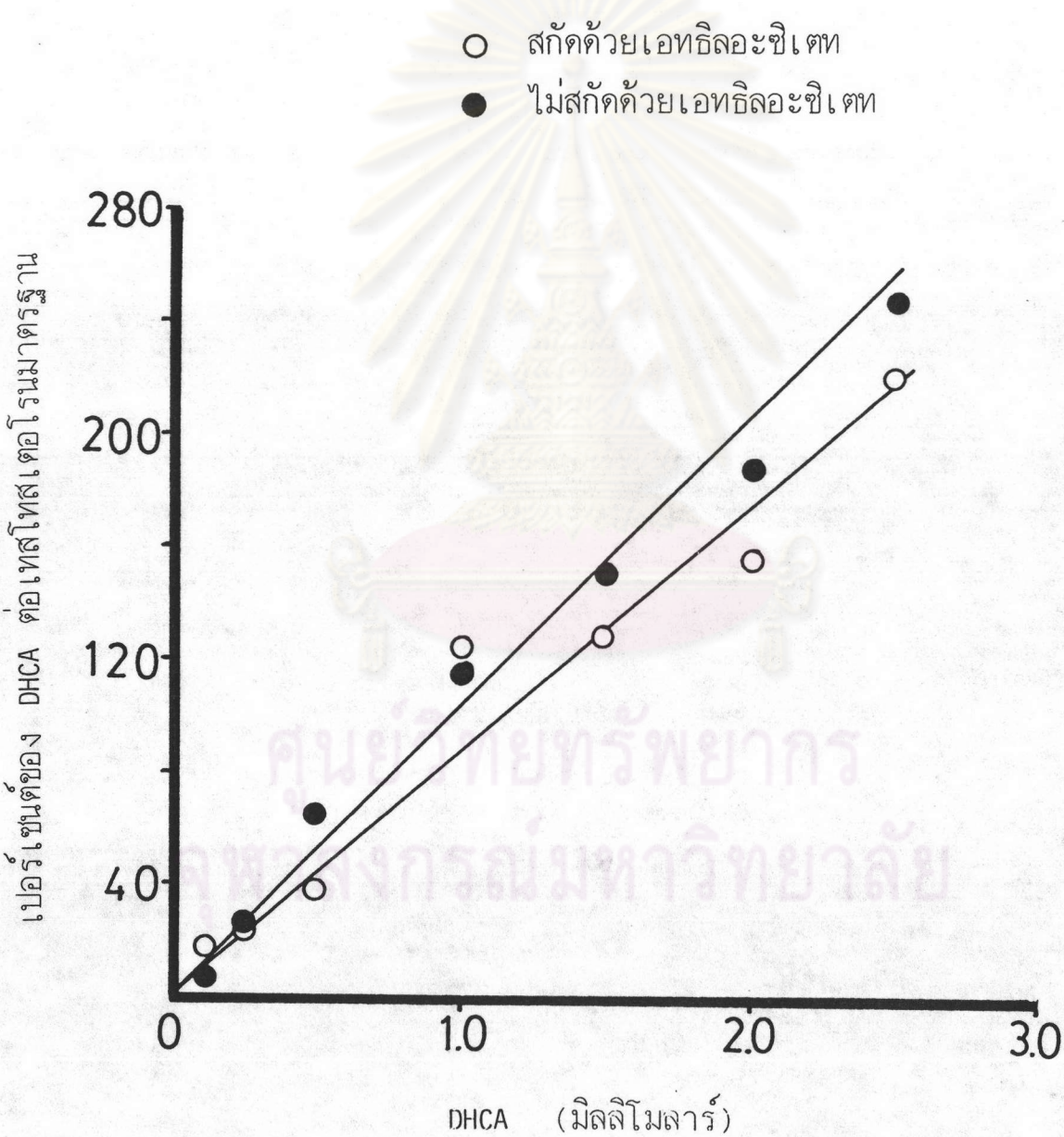
CDCA เป็นสับสเตรท

LCA เป็นสับสเตรท



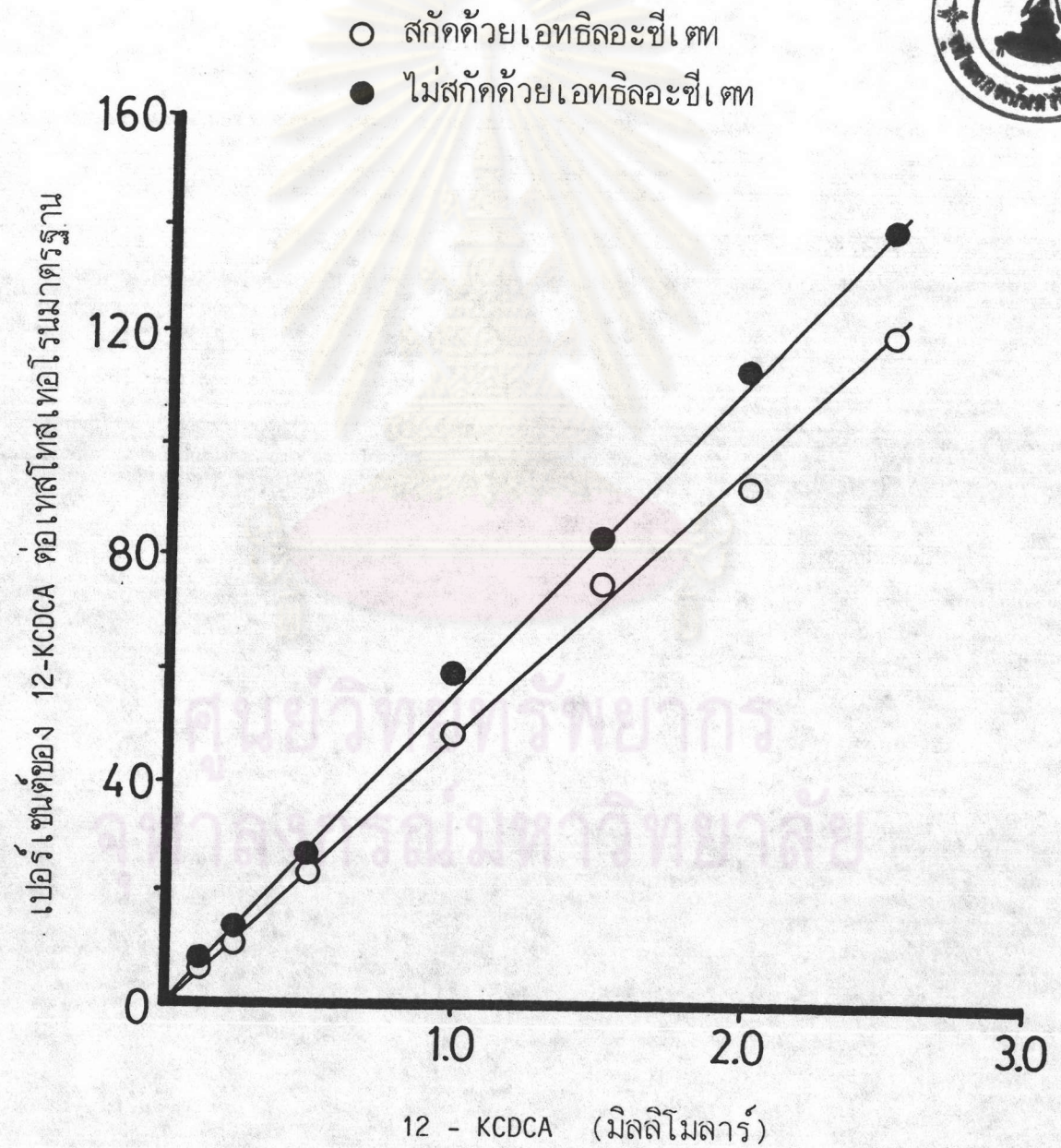
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ 4. เส้นกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของกรดดีไฮโดรโครลิกบริสุทธิ์กับเปอร์เซนต์ของกรดดีไฮโดรโครลิก ต่อเทสโทสเทอโรนมาตรฐาน เมื่อสกัดและไม่สกัดด้วย เอทธิลอะซิเตท ตามวิธีข้อ 2.11.1 วิเคราะห์หาปริมาณกรดน้ำดีตามวิธีข้อ 2.11.2



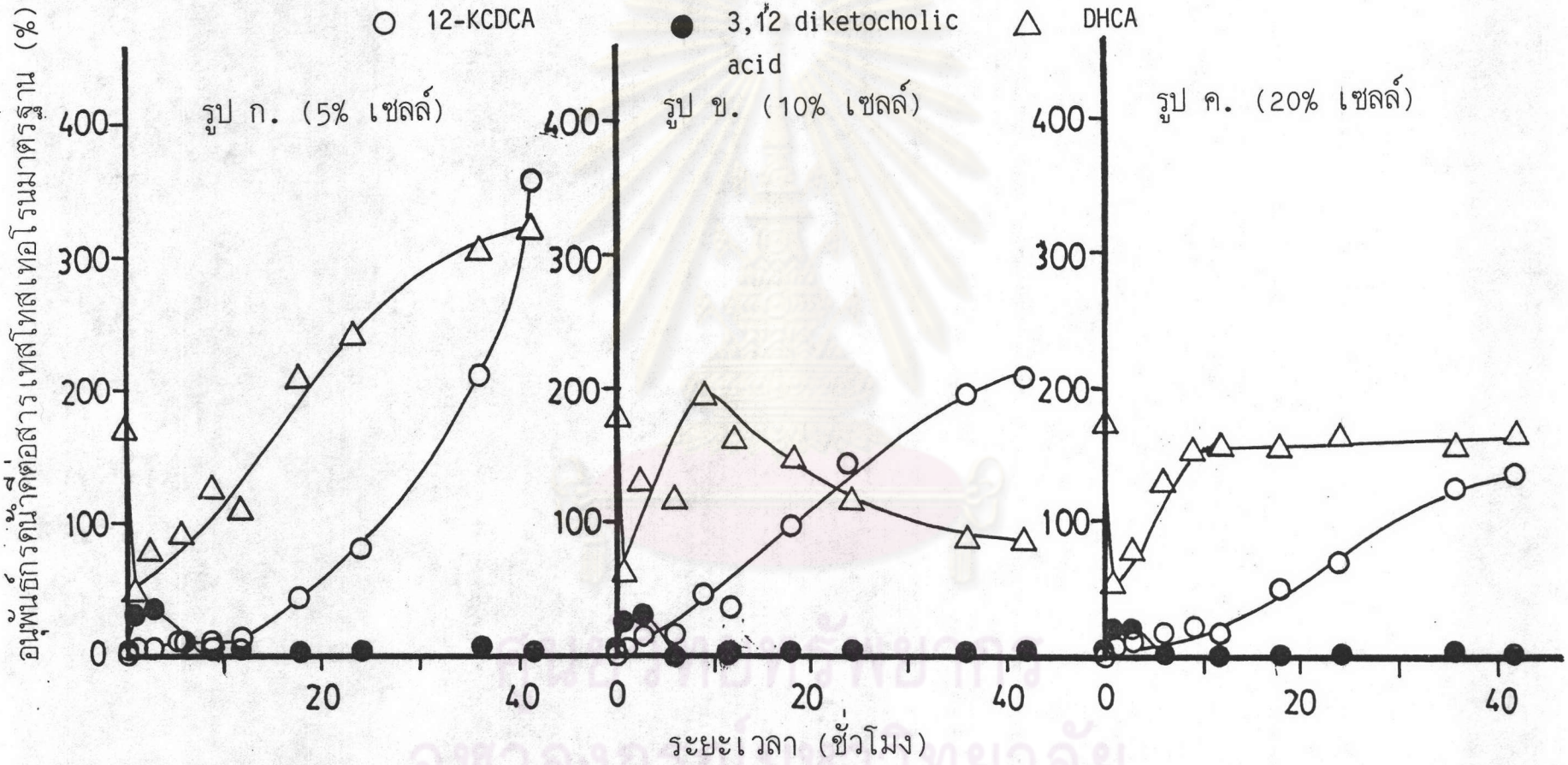
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

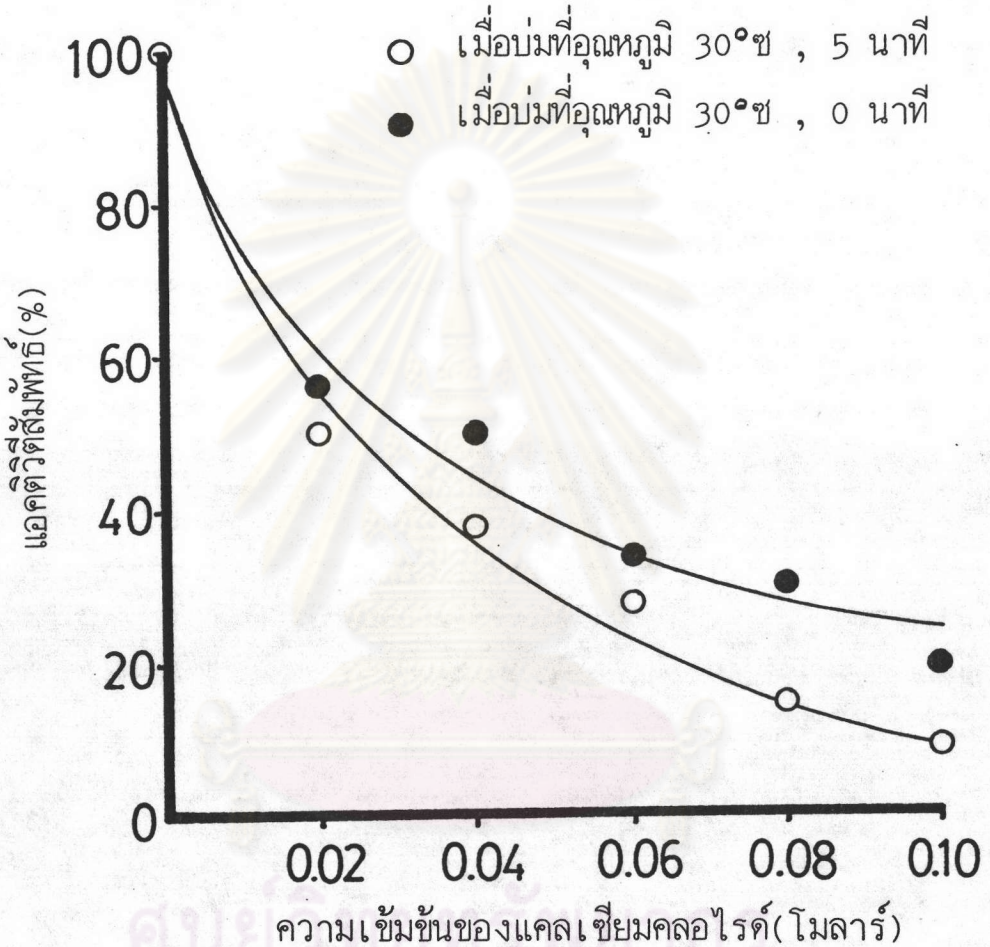
ภาคผนวกที่ 5. เส้นกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของกรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิกบริสุทธิ์ กับเปอร์เซนต์ของกรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิกต่อเทสโทสเทอโรนมาตรฐาน เมื่อสกัดและไม่สกัดด้วย เอทธิลอะซีเตท ตามวิธีข้อ 2.11.1 วิเคราะห์หาปริมาณกรดน้ำดีตามวิธีข้อ 2.11.2



ภาคผนวกที่ 6. ผลกระทบของความเข้มข้นเซลล์ต่อการสังเคราะห์กรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิก และอนุพันธ์กรดน้ำดีของเซลล์ E.coli (5%,10%,20% น้ำหนักต่อปริมาตร) ตรึงด้วยแอลจิเนต (1%) (วิธีข้อ 2.10.2) ด้วยปฏิกิริยาเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกในสารละลายอะซีเตทบัฟเฟอร์ พีเอช 6.0 ที่มี 2.5×10^{-3} โมลาร์ NADH และ 0.1 โมลาร์ แคลเซียมคลอไรด์ ติดตามเปอร์เซนต์อนุพันธ์กรดน้ำดีต่อสารเทสโทส-เทอโรนมาตรฐาน ด้วยเครื่อง HPLC ตามรายละเอียดวิธีข้อ 2.11.1 และ 2.11.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


○ 12-KCDCA
● 3,12 diketocholic acid
△ DHCA
รูป ก. (5% เซลล์)
รูป ข. (10% เซลล์)
รูป ค. (20% เซลล์)
อัตราการดูดซึมกรดน้ำดีชนิดต่างๆ (%)
400
300
200
100
0
20
40
ระยะเวลา (ชั่วโมง)



ภาคผนวกที่ 7. การศึกษาผลกระทบของแคลเซียมคลอไรด์ต่อแอคติวิตีของเอนไซม์ไฮดรอกซีสเตียรอยด์ดีไฮโดรจีเนส ของ P. testosteroni เมื่อวิเคราะห์ด้วยกรดดีไฮโดรโคลิก ตามวิธีข้อ 2.8.2 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

ภาคผนวกที่ 8 ลักษณะของโครมาโตแกรมของกรดน้ำดีมาตรฐานชนิดต่าง ๆ เมื่อวิเคราะห์ด้วยการฉีดเข้าเครื่อง HPLC โดยใช้สภาวะและรายละเอียดตามวิธีข้อ 2.11.2

รูป ก. เมทธานอล

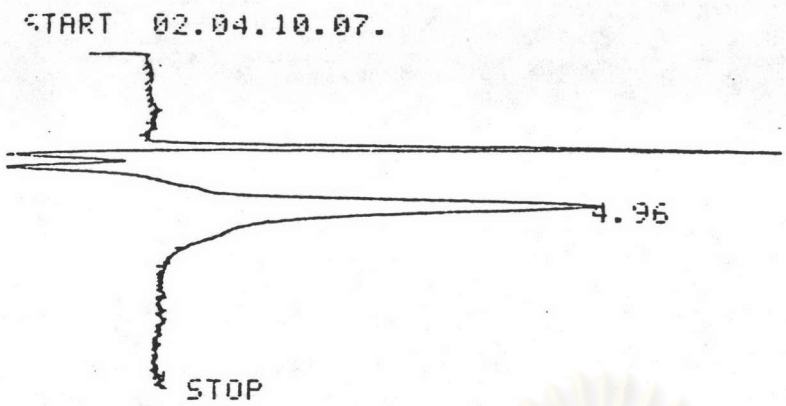
รูป ข. สารมาตรฐานกรดดีไฮโดรโคลิก และเทสโทสเทอโรน

รูป ค. สารมาตรฐานกรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิก

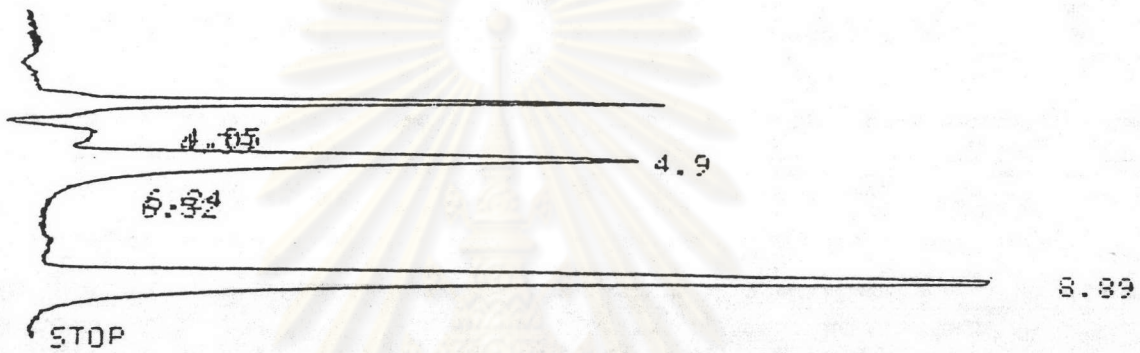
รูป ง. สารมาตรฐานกรดดีไฮโดรโคลิก,12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิก และเทสโทสเทอโรน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

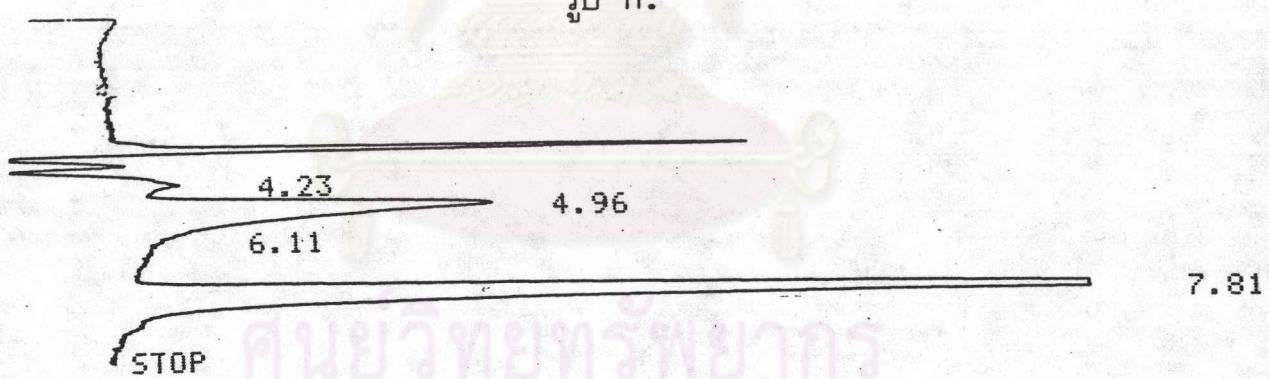
รูป ก.



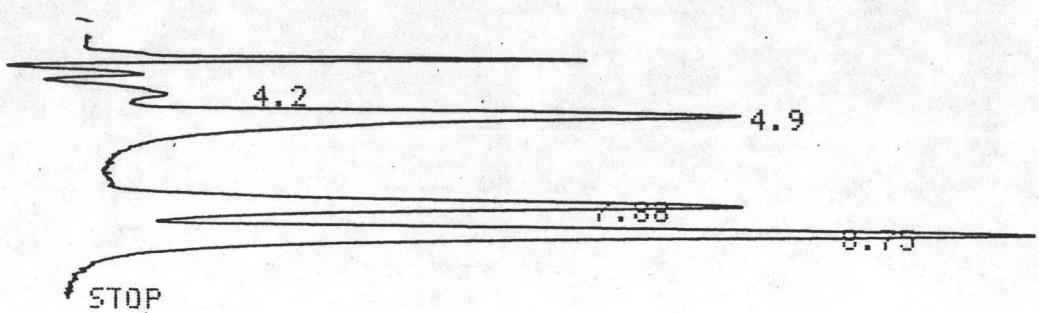
รูป ข.



รูป ค.



รูป ง.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ 9. ลักษณะของโครมาโตแกรมของกรด 12-คีโตคีโนดีออกซี-โคลิกและอนุพันธ์กรดน้ำดี ที่ได้จากปฏิกิริยาการเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิก ของ E. coli และ P. testosteroni

รูป ก. กรดดีไฮโดรโคลิก และเทสโทสเทอโรน

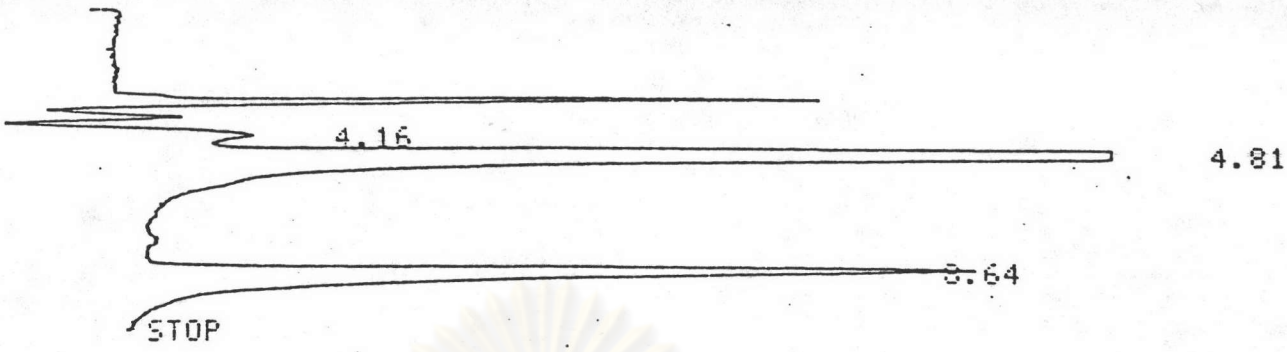
รูป ข. อนุพันธ์กรดน้ำดีที่ได้จากการเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ E. coli อิสระที่เวลา 15 นาที

รูป ค. อนุพันธ์กรดน้ำดีที่ได้จากการเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ E. coli อิสระที่เวลา 24 ชั่วโมง

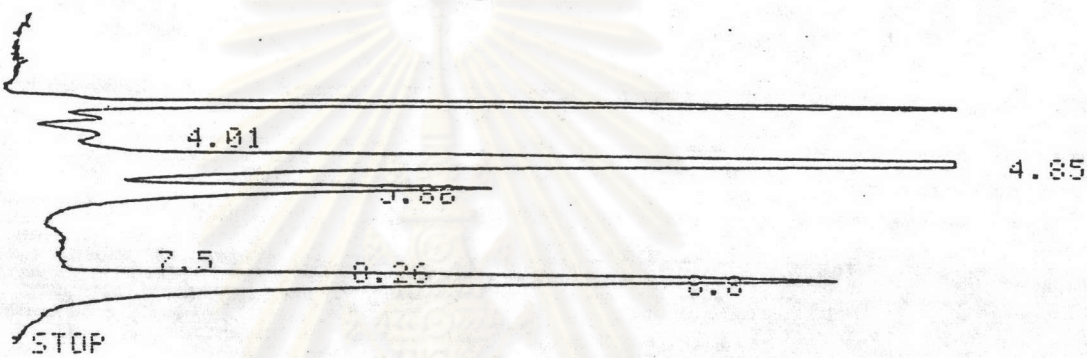
รูป ง. อนุพันธ์กรดน้ำดีที่ได้จากการเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ P. testosteroni ที่เวลา 18 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

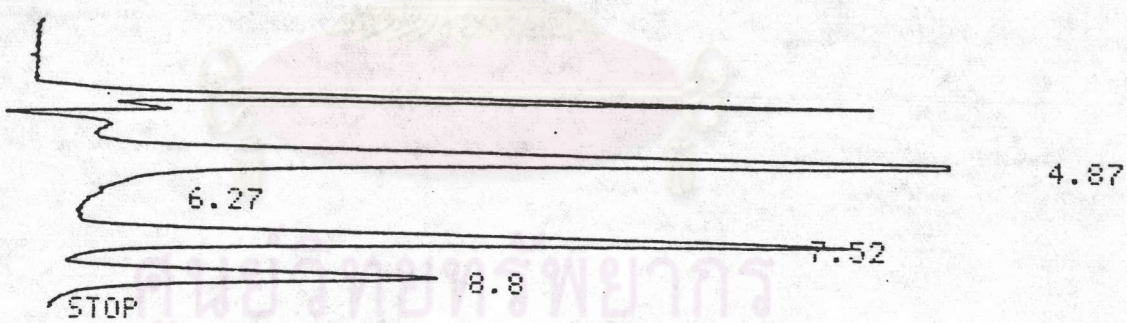
รูป ก.



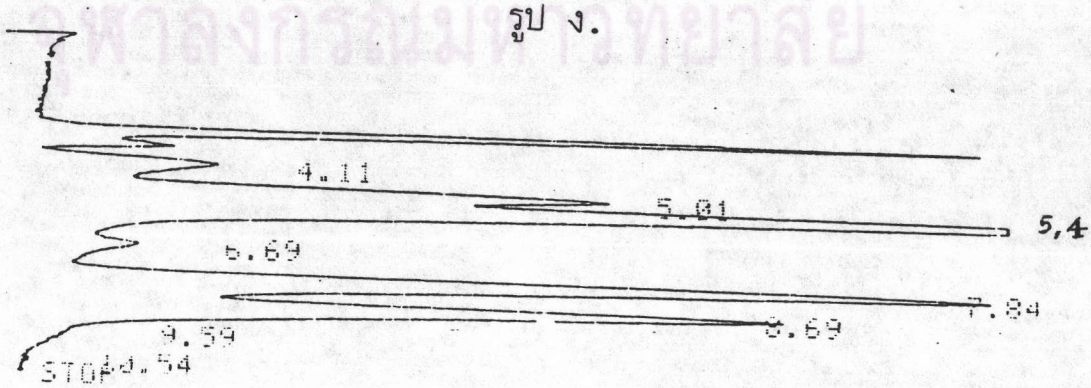
รูป ข.



รูป ค.



รูป ง.



ภาคผนวกที่ 10. ลักษณะของโครมาโตแกรมของกรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิก และอนุพันธ์กรดน้ำดีกับสารเทสโทสเทอโรนมาตรฐาน เมื่อเติมสารมาตรฐานกรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิก ความเข้มข้นต่าง ๆ ลงในสารละลายปฏิกิริยาที่ได้จากการเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ E. coli ตามวิธีข้อ 2.11.3

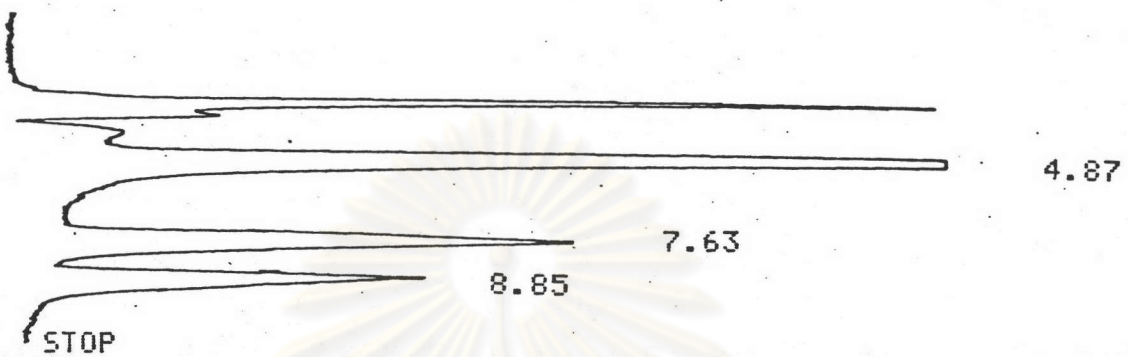
รูป ก. อนุพันธ์กรดน้ำดีเมื่อเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ E. coli

รูป ข. อนุพันธ์กรดน้ำดีเมื่อเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ E. coli + 12-KCDCA 0.5 มก./มล.

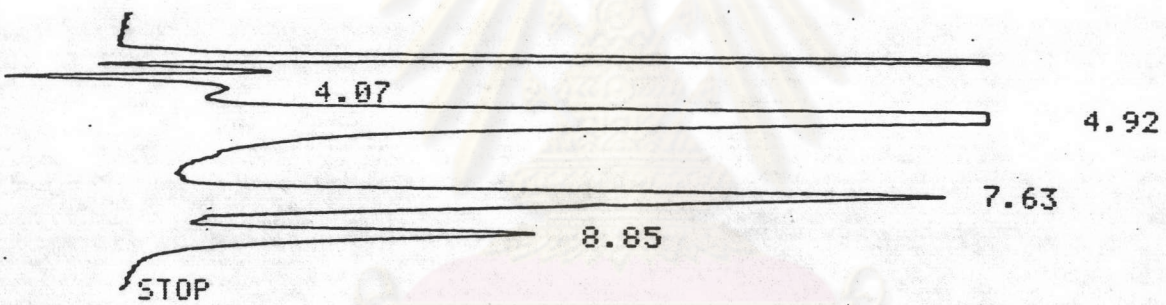
รูป ค. อนุพันธ์กรดน้ำดีเมื่อเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ E. coli + 12-KCDCA 1 มก./มล.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

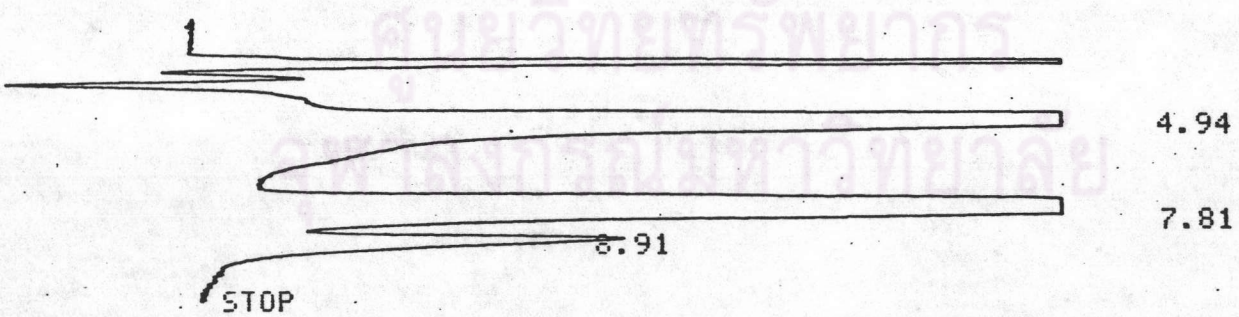
รูป ก.



รูป ข.



รูป ค.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ 11. ลักษณะของโครมาโตแกรมของกรด 12-คีโตคีโนดีออกซี-โคลิก และอนุพันธ์กรดน้ำดีกับสารเทสโทสเทอโรนมาตรฐาน เมื่อเติมสารมาตรฐานกรด 12-คีโตคีโนดีออกซีโคลิก ความเข้มข้นต่าง ๆ ลงในสารละลายปฏิกิริยาที่ได้จากการเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิก ด้วยเซลล์ P. testosteroni ตามวิธีข้อ 2.11.3

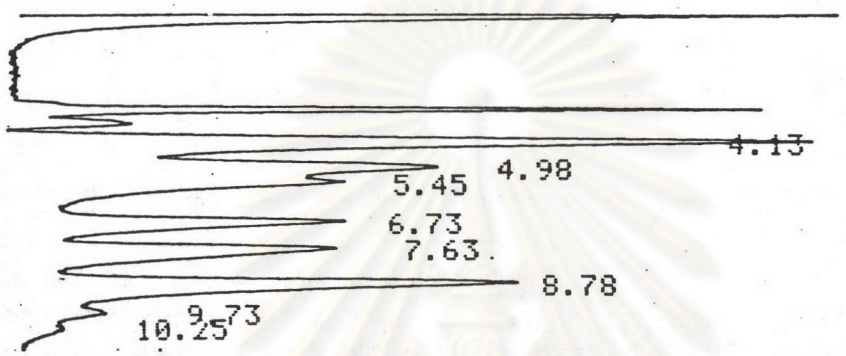
รูป ก. อนุพันธ์กรดน้ำดีเมื่อเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ P. testosteroni

รูป ข. อนุพันธ์กรดน้ำดี เมื่อเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ P. testosteroni + 12-KCDCA 0.25 มก./มล.

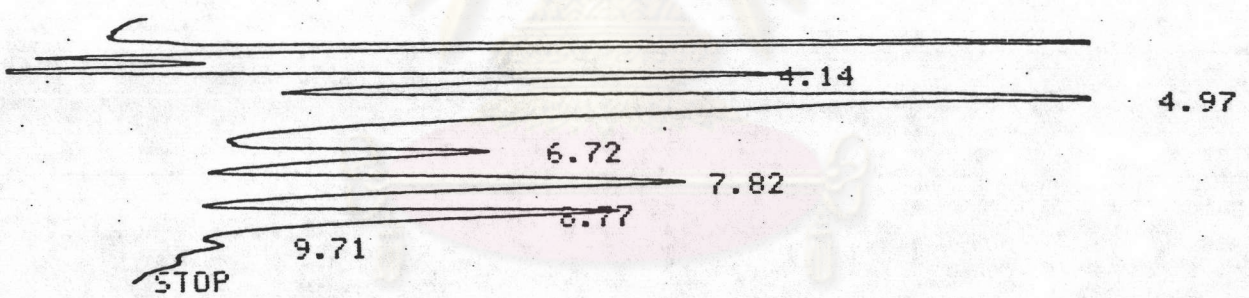
รูป ค. อนุพันธ์กรดน้ำดี เมื่อเปลี่ยนรูปกรดดีไฮโดรโคลิกด้วยเซลล์ P. testosteroni + 12-KCDCA 0.5 มก./มล.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

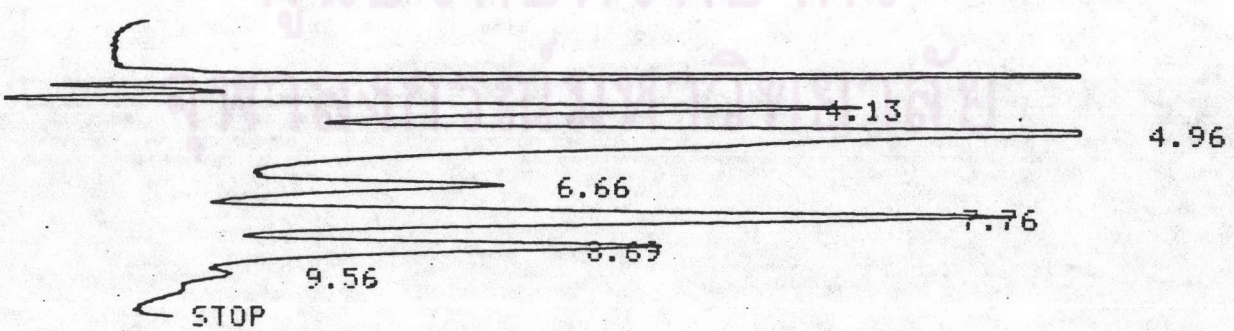
รูป ก.


4.13
4.98
5.45
6.73
7.63
8.78
9.73
10.25

รูป ข.


4.14
4.97
6.72
7.82
8.77
9.71
STOP

รูป ค.


4.13
4.96
6.66
7.76
8.69
9.56
STOP

ประวัติผู้เขียน

นางสาว พิศมัย เปี่ยมทิพย์มนัส เกิดวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2503 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีวเคมี) จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2525

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย