

เอกสารอ้างอิง

1. Cromwell,G.L.2530. การเสริมกรดอะมิโนในอาหารสุกร. แปลโดย ชุรกิจอาหารสัตว์. ปีที่ 4 ฉ.10:85-96.
2. Howe,E.E., G.R.Jansen and E.W.Gilfillan. 1965. Amino Acid Supplementation of Cereal Grains as Related to the World Food Supply. Am.J.Clin.Nutr. 16:315-320.
3. Altschul,A.M.1974. Fortification of Foods with Amino Acid. Nature. 248:643-646.
4. Agricultural Research Council(ARC). 1981.การผลิตอาหารเลี้ยงสุกรยุคใหม่. แปลโดย อุทัย คันท. ปีที่ 16 ฉ.63:15-23.
5. "อายุโรชะโรชะโร 25 ปีแห่งความสำเร็จในประเทศไทย". เคลนิวิสต์ (วันจันทร์ที่ 28 เมษายน 2528):13.
6. นิรนาม. 2530. ชมโรงงานแอล-ไลซีน. สัตว์เศรษฐกิจ. 86:66-72.
7. "อายุโรชะโรชะโรที่มุ่งขยายผลิตแอลไลซีน". ฐานเศรษฐกิจ (วันที่ 28 มีนาคม 2531-2 เมษายน 2531).
8. Tosaka,O., H.Enei and Y.Hirose.1983. The Production of L-lysine by Fermentation. Trends.Biotechnol. 1:70-74.
9. Roger,P.L., B.Satiawihardja, Won Hur and R.G.Cail. 1989. The Potential for L-lysine Production in Australia:A New Assessment. Aust.J.Biotechnology. 3:126-142.
10. ปศุสัตว์. กรม. ประมวลสถิติประจำปี. กรุงเทพมหานคร: กรมปศุสัตว์. 2535.
11. Roger,P.L., R.G.Cail, D.F.Midgley and Fryer. 1986. The Prospects for L-lysine Production in Australia. Food Technology in Australia. 38:514-518.
12. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. สำนักงาน. แอล-ไลซีนโมโนไฮโดรคลอไรด์สำหรับเติมในอาหารสัตว์. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม . 2535 (อัดสำเนา).

13. Nakayama, K., H. Tanaka, H. Hagino and S. Kinoshita. 1966. Lysine Fermentation. V. Concentrated Feedback Inhibition of Aspartokinase and the Absence of Lysine Inhibition on Aspartic Semialdehyde-pyruvate Condensation in *Micrococcus glutamicus*. Agric. Biol. Chem. 30:611-616.
14. Kinoshita, S., Nakayama, K. and S. Kitada. 1958. L-lysine Production by Microbial Auxotroph. J. Gen. Appl. Microbiol. 4:128-129.
15. Shiio, I. and K. Sano. 1969. Microbial Production of L-lysine II. Production by Mutants Sensitive to Threonine or Methionine. J. Gen. Appl. Microbiol. 15:267-287.
16. Tosaka, O., H. Hirakawa and K. Takinami. 1979. Biosynthesis of L-lysine and L-threonine in *Brevibacterium* Part VII. Effect of Biotin on L-lysine Formation in *Brevibacterium lactofermentum*. Agric. Biol. Chem. 43:491-495.
17. Sano, K. and I. Shiio. 1970. Microbial Production of L-lysine III. Production by Mutants Resistant to S-(2-aminoethyl)-L-cysteine. J. Gen. Appl. Microbiol. 16:373-391.
18. Tosaka, O., M. Karasawa, S. Ikeda and H. Yoshii. 1982. Amino Acid Fermentation II Recent Progress in Amino Acid Fermentation. L-lysine Fermentation. Proc. 4th Int. Symp. Genet. Ind. Microorg. p. 61. (Abstract)
19. Sano, K. and T. Tsuchida. 1981. Microorganisms for Fermentation Production of L-lysine. Gen. Offen. Patent No. 3,027,922. (Abstract)
20. Miwa, K., M. Terabe, M. Ishida, H. Matsui and H. Momose. 1981. L-lysine by Fermentation Using a Organism Obtained by Gene Recombination. FR Patent No. 2,482,622. (Abstract)

21. Tosaka, O. and K. Takinami. 1986. Lysine. Prog. Ind. Microbiol. 24:152-172.
22. Akashi, K., H. Shibai and Y. Hirose. 1979. Effect of Oxygen Supply on L-lysine, L-threonine and L-isoleucine. Agric. Biol. Chem. 43:2087-2092.
23. Fukumura, T. 1976. Enzymic Conversion of DL- α -Amino- ϵ -Caprolactam into L-lysine Part I. Screening, Classification and Distribution of L- α -Amino- ϵ -Caprolactam Hydrolyzing Yeasts. Agric. Biol. Chem. 40:1687-1693.
24. ————. 1977. Enzymic Conversion of DL- α -Amino- ϵ -Caprolactam into L-lysine Part VI Conversion of D- and DL- α -Amino-Caprolactam into L-lysine Using both Yeast Cells and Bacterial Cells. Agric. Biol. Chem. 41:1327-1330.
25. Anonymous. 1985. Advance in the Biotechnology of Lysine Production. Nutrition Review. 43:88-90.
26. Ajinomoto Co., Inc. 1980. Fermentative Production of L-lysine. JP Patent No. 80,124,496. (Abstract)
27. ————. 1982. Fermentative Production of L-lysine. JP Patent No. 82 94,297. (Abstract)
28. Ono, E., O. Tosaka, M. Ishihara and K. Takinami. 1980. Fermentative Production of L-lysine. JP Patent No. 80 09,759. (Abstract)
29. Tosaka, O., E. Ono, M. Ishihara, H. Morioka and K. Takinami. 1980. Fermentative Production of L-lysine. JP Patent No. 80 09,783. (Abstract)
30. ————. 1980. Fermentative Production of L-lysine. JP Patent No. 80 09,785. (Abstract)

31. Shimazaki, K., Y. Nakamura and Y. Yamada. 1982. Fermentative Production of L-lysine. FR Patent No. 2,497,231. (Abstract)
32. Ajinomoto Co., Inc. 1982. Fermentative Production of L-lysine. JP Patent No. 82,115,185. (Abstract)
33. Ishida, M., Y. Sugita, T. Horii and K. Sato. 1971. Recovery of Lysine from Fermentation Broths. US Patent No. 3,565,951.
34. Samejima, H. 1972. Methods for Extraction and Purification. In K. Yamada, S. Kinoshita, T. Tsunoda and K. Aida (eds.), The Microbial Production of Amino Acids. pp.227-259. Tokyo: Kodansha.
35. Hamiton, P.B. 1957. Separation of Amino Acids. In C. Calmon and T.R. E. Kressman (eds.), Ion Exchange in Organic and Biochemistry. pp.255-298. New York: Interscience.
36. Seno, M and Yamabe. 1960. The Ion-Exchange Behavior of Some Neutral Amino Acids. Bull. Chem. Soc. Jpn. 33:1532-1536.
37. Radcliffe, D.F. 1984. Lumped Parameter Models of Adsorption Kinetics in Fixed Beds. Chem. Eng. Commun. 25:183-191.
38. Kawakita, T., Y. Ito, C. Sano, T. Ogura and M. Saeki. 1991. Breakthrough Curve of Lysine on a Column of Strong Cation Exchange Resin of the Ammonium Form. Sep. Sci. Technol. 26:619-635.
39. Harry, P.G. and J.I. Bregman. 1951. Studies on Ion-Exchange Resins IV. Selectivity Coefficient of Various Cation Exchange Towards Univalent Cations. J. Colloid Sci. 6:323-347.
40. Bonner, O.D. and L.L. Smith. 1957. A Selectivity Scale for Some Divalent Cation on Dowex 50. J. Phys. Chem. 61:326-329.
41. ———., C.F. Jumper and O.C. Rogers. 1958. Some Cation-Exchange Equilibria on Dowex 50 at 25°. J. Phys. Chem. 62:250-253.

42. Seno, M. and T. Yamabe. 1961. Ion Exchange Behavior of Acidic and Basic Amino Acids. Bull. Chem. Soc. Jpn. 34:1021-1026.
43. Feitelson, J. 1961. Interactions of Dipolar Ions with Ionized Polymers Electrostatic and Specific Effects. J. Phys. Chem. 65:975-978.
44. ————. 1963. Specific Effects in the Interaction Between Ion-Exchange Resins and Amino Acid Cations. Influence of Resin Cross-Linkage. J. Phys. Chem. 67:2544-2547.
45. Kawakita, T., T. Ogura, M. Saeki and H. Hayasaki. 1990. Selectivity Coefficients of Amino Acids for Ammonium Ion on a Strong Cation Exchange Resin. Agric. Biol. Chem. 54:1-8.
46. ————. 1989. Selectivity Coefficient of Lysine for Strong Cation-Exchange Resins of Ammonium Form. Agric. Biol. Chem. 53:2571-2577.
47. ————, Y. Koga and M. Saeki. 1989. Selectivity Coefficient of a Colored Substance in Lysine Fermentation Broth for a Strong Cation Exchange Resin of Ammonium Form. Agric. Biol. Chem. 53:3301-3302.
48. Treybal, R.E. 1981. Adsorption and Ion Exchange. In J.J. Carberry, J.R. Fair, M.S. Peters, W.R. Schowalter, and J. Wei (eds.), Mass-Transfer Operation. pp.566. New York: McGraw-Hill.
49. Kawakita, T., M. Tsutomu and Y. Koga. 1991. Optimization of Lysine Adsorption Process Using Strong Cation-Exchange Resin. Sep. Sci. Technol. 26:869-883.
50. ————. and T. Matsuishi. 1991. Elution Kinetics of Lysine from a Strong Cation Exchange Resin with Ammonium Water. Sep. Sci. Technol. 26:991-1003.

51. Kawakita, T., Y. Koga, T. Matsuishi, H. Hayasaka and A. Tsukahara. 1991. Changes in Characteristics of Cation Exchange Resin in Cyclic Operation for Lysine Recovery from Lysine Fermentation Broth. React. Polym. 14:169-176.
52. Frisch, N.W. and R. Kunin. 1957. Long-Term Operating Characteristics of Anion-Exchange Resins. Ind. Eng. Chem. 49:1365-1372.
53. ————. 1960. Organic Fouling Anion-Exchange Resins. J. Am. Water Works Assoc. 52:875-877. (Abstract)
54. Toyoshi, S., T. Tanegawa, M. Saeki and T. Kawakita. 1985. Ultrafiltration Method. US Patent No. 4,523,999.
55. Ajinomoto Co., Ltd. 1985. Improving the Ultrafiltration of Amino Acids Produced by Fermentation. FR Patent No. 2,552,674. (Abstract)
56. Shigemitsu, A. and T. Kawakita. 1987. Charged Ultrafiltration Membranes. JP Patent No. 62 42,704. (Abstract)
57. Ajinomoto Co., Inc. 1968. Lysine Recovery from Fermentation Broths. Fr. Patent NO. 1,515,515. (Abstract)
58. Hori, T., I. Moriyoshi, T. Saburo and O. Yuzura. 1975. Basic Amino Acids. JP. Patent NO. 75 06,778. (Abstract)
59. Maruyama, H., M. Tsutomu and K. Tetsuya. 1976. The Adsorption Equilibrium of Lysine to the Strong Acid Cation Exchange Resin. Nippon Nogei Kagaku Kaishi. 50:253-257. (Abstract)
60. Takafumi, T. 1987. Isolating of Basic Amino Acids from Fermentation Broth. JP Patent No. 62 61,592. (Abstract)
61. ————., Y. Koga and T. Matsuishi. 1987. Method for Separating a Basic Amino Acid. US Patent No. 4,691,054.

62. Muradyan, A.G., M.G. Oganesyanyan and A.G. Bekdzhanyan. 1981. Purification of Technical-Grade L-lysine Monohydrochloride. SU Patent No. 891,643. (Abstract)
63. Reinhard, H., R. Goebel, E. Fiedler, K. Gramlich and J. Kodura. 1987. Manufacture of Decolorized Lysine Monohydrochloride Solutions for the Feed and Food and Pharmaceutical Industries. DD Patent No. 248,881. (Abstract)
64. Rupert, G. and R. Hellmig. 1987. Manufacture of L-lysine Hydrochloride Solutions. DD Patent NO. 242,426. (Abstract)
65. Mark, D.J., J.T. Mahar and R.L. Bachert. 1989. Cation Exchange Recovery of L-lysine. US Patent No. 4,835,309.
66. Mitsubishi Chemical Industries Co., Ltd. 1983. Recovery of Amino Acid. JP Patent NO. 58 210,027. (Abstract)
67. Mechtold, G. and D. Goldman. 1985. Recovery of Certain Amino Acid Fractions and Their Use for Recovery of Particular Amino Acids. DE Patent NO. 3,326,633. (Abstract)
68. Kaneko, T., K. Tanaka, M. Saeki, T. Kawakita and S. Ikeda. 1985. L-lysine by Fermentation of Molasses. JP Patent NO. 60 137,296. (Abstract)
69. Gaebel, R., R. Hellmig, D. Reinhard, W. Hieke, E. Puettker and J. Striegler. 1985. Recovery of L-lysine Hydrochloride. DD Patent NO. 225,446. (Abstract)
70. Tanaka, K., Y. Koga, M. Saeki, T. Kaneko and T. Kawakita. 1987. Separation of Basic Amino Acid from Culture Media. JP Patent NO. 62 65,690. (Abstract)
71. ————. 1987. Method for Separation of a Basic Amino Acid from Its Fermentation Broth. US Patent No. 4,663,048.

72. Tanaka,K., M.Saeki, T.Matsuishi, Y.Koga and T.Kawakita. 1987.
Process for the Separation of a Basic Amino Acid from a
Fermentation Broth Using Cation Exchange Resins. US Patent
No.4,714,767.
73. Rupert,G., R.Hellmig, E.Fiedler, W.Hieke and G.Harzfeld. 1987.
Manufacture of Amino Acid Hydrochloride from Fermentation
Medium by Use of Ion Exchange Resins, and Efficient
Regeneration of the Resins. DD Patent No.247,022.(Abstract)
74. Kaneko,T., M.Saeki, K.Tanaka and T.Kawakita. 1986. Purification of
L-lysine by Reverse-Phase Osmosis. US Patent No. 4,601,829.
75. Takayanagi,Y.,K.Lizumi,M.Miyazawa,N.Yamaya,H.Tamura and Sagamihara.
1981. Anhydrous L-lysine Monohydrochloride in α -Crystalline
Form and Preparation thereof. US Patent No.4,256,917.
76. Tanaka,K., Y.Koga, M.Saeki, T.Kaneko and T.Kawakita. 1986. Novel
L-lysine Salt Crystals and Process for Production thereof.
US Patent No. 4,617,155.
77. Spindler,M. and H.Tanner. 1990. Use of Aqueous L-lysine Solution
for Supplementing Feeds and Industrially Produced Mixed
Feeds with L-lysine. US Patent No. 4,919,945.
78. Blouin,J.J. 1988. Process for Spray Drying Amino Acid Composition.
US Patent No. 4,734,401.
79. Francis,H.V. 1992. Method of Making Granulated L-lysine. EP Patent
No. 491,638.(Abstract)
80. Georgen,D. and J.P.Tintignac. 1982. Process for the Preparation of
New Lysine-Containing Solid Composition for Addition to
Animal Feed. US Patent No. 4,327,118.

81. Rhone Poulenc Industries. 1992. Fermentation Process for Producing Lysine Sulphate for Animal Nutrition. US Patent No. 5,133,976.
82. Ajinomoto Co., Inc. 1982. Packaging of Lysine Hydrochloride. JP Patent No. 82 45,145. (Abstract)
83. Boiko, L., T. Kalikino, L. Erofeeva and E. Kartseva. 1981. Technological and Storage Properties of Crystalline Lysine Preparations. Mukomol'no-Elevat. Kombikormovaya Prom-st. 2:30. (Abstract)
84. Schmidt, C.L.A., P.L. Kirk, and W.K. Appleman. 1930. The Apparent Dissociation of Arginine and Lysine and the Apparent Heats of Ionization of Certain Amino Acids. J. Biol. Chem. 88:285-293.
85. Jukes, T.H. and C.L.A. Schmidt. 1934. The Apparent Dissociation Constant of Certain Amino Acids and Related Substances in Water-ethanol Mixtures. J. Biol. Chem. 105:359-371.
86. Berlin, E. and M.J. Pallansh. 1968. Densities of Several Proteins and L-Amino Acids in the Dry State. J. Phy. Chem. 72:1887-1889.
87. Hayashi, K., T. Mutsuda, T. Takeyama and T. Hino. 1966. Solubilities of Basic Amino Acid. Agr. Biol. Chem. 30:378-384.
88. Budarari, S. (ed). 1989. The Merck Index. 11th edition. Merck & co., Inc. Published. N.J., U.S.A.
89. Committee on Codex Specification. 1981. Food chemical codex. 3rd edition. L-lysine Monohydrochloride. National academy press., Washington, D.C., p.176.
90. Hayashi, K., Y. Fujii, R. Saito, H. Kanao and T. Hino. 1966. Influence of Measurement Parameters on the Specific Rotation of Amino Acids I. Effects of Solute and Hydrochloric Acid Concentration on Optical Rotation. Agr. Biol. Chem. 30:1221-1232.

91. Dunn, M.S. and G. Courtney. 1987. Specific Rotation of the Amino Acids Using Sodium Light (5893 Å). In Weast, R.C. (ed), CRC Handbook of Chemistry and Physics. 1st Student Edition. p.C-703 USA: CRC Press.
92. Vickery, H.B. 1987. Specific Rotation of the Amino Acids Using Sodium Light (5893 Å). In Weast, R.C. (ed), CRC Handbook of Chemistry and Physics. 1st Student Edition. p.C-703 USA: CRC Press.
93. Berg, C.P. 1940. The Resolution of DL-lysine. J. Biol. Chem. 115:9-15.
94. Bonner, O.D. 1982. Osmotic and Activity Coefficients of Some Amino Acids and Their Hydrochloride Salts at 298.15 K. J. Chem. Eng. Data. 27:422-423.
95. Block, R.J. 1948. Quantitation Estimation of Amino Acids on Paper Chromatograms. Science 108:608-609.
96. Tyihak, E. and D. Vagujfalvi. 1970. Dragendorff Reactions for Visualization of Amino Acids and Amino Acid Derivatives Separated by Paper or Thin-Layer Chromatography. J. Chromatogr. 49:343-348.
97. Itoh, H., K. Kawashima and I. Chibata. 1973. Rapid Microbiological Assay of Amino Acids. Agric. Biol. Chem. 37:2227-2233.
98. Saovane, C. 1982. Production of L-lysine by Homoserine Auxotroph and S-(2-Aminoethyl)Cysteine Resistant Mutants of *Corynebacterium glutamicum*. Master's Thesis, Mahidol University.
99. Baker, D.S., L.D. Richmond, R.D. Tanner and G.W. Malaney. 1986. The Effect of Salts in Fermenting Mash on the Microbiological Assay of L-lysine. Folia Microbiol. 31:187-195.

100. Van Slyke, D.D., R.T. Dillon, D.A. Macfadyen, P. Hamilton. 1941. Gasometric Determination of Carboxyl Groups in Free Amino Acids. J. Biol. Chem. 141:627-669. (Abstract)
101. Chinard, F.P. 1952. Photometric Estimation of Proline and Ornithine. J. Biol. Chem. 199:91-95. (Abstract)
102. Troll, W., R.K. Cannan. 1953. A Modified Photometric Ninhydrin Method for the Analysis of Amino and Imino Acids. J. Biol. Chem. 200: 803-811.
103. Work, E. 1957. Reaction of Ninhydrin in Acid Solution with Straight-Chain Amino Acids Containing Two Amino Groups and its Application to the Estimation of $\alpha\epsilon$ -Diaminopimelic Acid. Biochem. J. 67:416-423.
104. Pomthong, M. 1989. Batch and Continuous Culture Studies on L-lysine-Producing Mutants of Brevibacterium sp. Master's Thesis, University of New South Wales.
105. Gale, E.F. and H.M.R. Epps. 1944. Bacterial Amino Acid Decarboxylase. Biochem. J. 38:250-256. (Abstract)
106. Soda, K. and M. Moriuchi. 1969. Crystalline Lysine Decarboxylase. Biochem. Biophys. Res. Commun. 34:34-39. (Abstract)
107. Burgi, W., R. Richterich and J.P. Colombo. 1966. L-lysine Decarboxylase Deficiency in a Patient with Congenital Lysine Intolerance. Nature (London). 211:854-855.
108. Nakatani, Y., M. Fujioka and K. Higashino. 1972. Enzymic Determination of L-lysine in Biological Materials. Anal. Biochem. 49: 225-231.

109. Soda, K., T. Hirasawa and T. Fukumura. 1978. Spectrophotometric Determination of L-lysine: α -Ketoglutarate ϵ -Aminotransferase. Anal. Biochem. 87:283-286.
110. Kusakabe, H., K. Kodama, A. Kuninaka, H. Yoshino and K. Soda. 1979. Extracellular Production of L-lysine α -Oxidase in Wheat Bran Culture of a Strain of *Trichoderma viride*. Agric. Biol. Chem. 43:2531-2535.
111. ————. 1979. Sensitive and Simple Methods for Determination of L-lysine with L-lysine α -Oxidase. Agric. Biol. Chem. 43:1749-1752.
112. Pohlmann, A., W. W. Stamm, H. Kusakabe and M.-R. Kula. 1990. Enzymatic Determination of L-lysine by Flow-Injection Techniques. Anal. Chim. Acta. 235:329-335.
113. Everaerts, F. M., J. L. Beckers and Th. P. E. M. Verheggen. 1973. Part II. Isotachopheresis. Some Theoretical and Practical Aspects of Isotachopheretical Analysis. Ann. N. Y. Acad. Sci. 209:419-444.
114. Kaniansky, D., M. Koval and S. Stankoviansky. 1983. Simple Cell for Conductimetric Detection in Capillary Isotachopheresis. J. Chromatogr. 267:67-73.
115. Everaerts, F. M., Th. P. E. M. Verheggen and F. E. P. Mikkers. 1979. Determination of Substance at Low Concentrations in Complex Mixtures by Isotachopheresis with Column Coupling. J. Chromatogr. 169:21-38.
116. Madajava, V., D. Kaniansky, E. Cizmarova and M. Hudec. 1985. Isotachopheretic Determination of Lysine in Fermentation Broths. J. Chromatogr. 320:131-138.

117. Husek, P. and K. Macek. 1975. Gas Chromatography of Amino Acids. J. Chromatogr. 113:139-230.
118. Zumwalt, R.W., D. Roack and C.W. Gehrke. 1970. Gas-Liquid Chromatography of Amino Acids in Biological Substances. J. Chromatogr. 53:171-176.
119. MacKenzie, S.L. and D. Tenaschuk. 1975. Analysis of Hydroxyproline and Hydroxylysine: Improved Gas Chromatographic Method. J. Chromatogr. 104:176-177.
120. Makita, M., S. Yamamoto and S. Kiyama. 1982. Improved Gas-Liquid Chromatographic Method for the Determination of Protein Amino Acids. J. Chromatogr. 237:279-284.
121. Jones, B.N. and J.P. Gilligan. 1983. O-Phthaldialdehyde Precolumn Derivatization and Reverse-Phase High-Performance Liquid Chromatography of Polypeptide Hydrolysates and Physiological Fluids. J. Chromatogr. 266:471-482.
122. Lindroth, P. and K. Mopper. 1979. High Performance Liquid Chromatographic Determination of Subpicomole Amounts of Amino Acids by Precolumn Fluorescence Derivatization of O-Phthaldialdehyde. Anal. Chem. 51:1667-1674.
123. Jones, B.N., P. Paabo and S. Stein. 1981. Amino Acid Analysis and Enzymic Sequence Determination of Peptides by an Improved O-Phthaldialdehyde Precolumn Labeling Procedure. J. Liq. Chromatogr. 4:565-586. (Abstract)
124. Godel, H., Th. Graser, P. Foldi, P. Pfaender and P. Furst. 1984. Measurement of Free Amino Acids in Human Biological Fluids by High-Performance Liquid Chromatography. J. Chromatogr. 297:49-61.

- 125.Schmidt,G.J., D.C.Olson and W.Slavin. 1979. Amino Acid Profiling of Protein Hydrolyzates Using Liquid Chromatography and Fluorescence Detection. J.liq.Chromatogr. 2:1031-1045.
(Abstract)
- 126.Lim,J.K. and C.H.Wang. 1980. Determination of Urinary Amino Acids by Liquid Chromatography with "Dabsyl Chloride" Clin.Chem. 26:579-583.
- 127.Heinrikson,R.L. and S.C.Meredith. 1984. Amino Acid Analysis by Reverse-Phase High-Performance Liquid Chromatography: Precolumn Derivatization with Phenylisothiocyanate. Anal. Biochem. 136:65-74.
- 128.Einarson,S.B., B.Josefsson and S.Lagerkvist.1983. Determination of Amino Acids with 9-Fluorenylmethyl Chloroformate and Reverse-Phase High-Performance Liquid Chromatography. J. Chromatogr. 282:609-618.
- 129.Sato,M. and K.Yagi. 1982. Rapid and Highly Sensitive Amino Acid Analysis Using a Precolumn Packed with Cation-Exchange Resin. J.Chromatogr. 242:185-188.
- 130.Kazumi,A., T.Shinichi and T.Shinichi.1988. Treatment of Industrial Wastewater with Activated Sludge. JP Patent No. 63,221,894.
(Abstract)
- 131.Shuzhen,Z., L.Huizhen and C.Yunchun.1992. Treatment of Wastewaters Containing Mixed Amino Acids for Recovery. CN Patent No. 1,063,278.(Abstract)
- 132.Ajinomoto Co.,Inc. 1980. Water Wash of Ion-exchange Resin. JP Patent No.80 14,703.(Abstract)

133. Viesturs, U., V. Dubrovskis, A. Sakse and M. Ruklisa. 1987. Production of Biogas from Waste Products of Crystalline L-lysine. Latv. PSR Zinat. Akad. Vestis. 8:102-105. (Abstract)
134. Akos, A., G. Ferenc, G. D. Ibolya, K. Csaba, P. Gabor, K. Gyorgy and M. T. Iren. 1992. Fertilizers from Condensed Molasses Solubles. HU Patent No. 60,456. (Abstract)
135. Renaud, C. 1980. Treatment of Effluent from Glutamic Acid and Lysine Fermentation. Effluent Treat. Biochem. Ind., Conf. Pap., Process Biochem. Int. Conf., 3rd Paper no.4. (Abstract)
136. Ajinomoto Co., Inc. 1981. Utilization of Excess Sludges. JP Patent No. 81 51,300. (Abstract)
137. ฝ่ายปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์. 2534. รายงานผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา).
138. กองเกษตรเคมี. 2534. รายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ย. กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา).
139. QC Division. 1991. Analytical Report. Ajinomoto Co, (Thailand) Ltd., Bangkok, Thailand.
140. อองอาจ อินทรสังข์. 2536. การใช้กากไลซีนเพิ่มโปรตีนของมันสำปะหลังในอาหารโค. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.
141. สุนทร วิทยาคุณ. 2536. การใช้กากไลซีนเป็นอาหารโคนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.
142. Hadj Sassi, A., N. Coello, A. M. Deschamps, J. M. Lebeault. 1990. Effect of Medium Composition by a Variant Strain of *Corynebacterium glutamicum* ATCC 21513. Biotech. Letters. 12:295-298.
143. Ackerson, M. D., E. C. Clausen and J. L. Gaddy. 1989. Lysine Production in Continuous Culture. Appl. Biochem. Biotech. 20:511-528.

144. Bernfeld, P. 1955. Amylase and . Method in Enzymology. In Colowick P.S. and O.N. Kaplan (eds.) 1:149. Academic Press Inc.
145. Yan, X., Y. Tang, Z. Li, W. Zhou and Y. Zhuang. 1987. Pretreatment of Fermentation Solution and Cross-linking of Resin Affecting Adsorption and Separation of L-lysine. Weishengwuxue Tongbao. 15:81-93. (Abstract)
146. Tosaka, O., E. Ono, M. Ishihara, H. Morioka and K. Takinami. 1980. Fermentation Production of L-lysine. JP Patent NO. 80 09,784. (Abstract)
147. Mark, H.F., J.J. Mcketta and D.F. Othmer. 1968. Ammonia. In Standen, A (ed.), Encyclopedia of Chemical Technology. pp.258. New York: John Wiley & Sons.
148. Shiomi, M. and I. Matura. 1985. Ion-exchange Resin Treatment of Amino Acid Fermentation Broth. JP Patent NO. 60,256,392. (Abstract).
149. Pobedimski, D.G., I.L. Pevzner and R.A. Saduikov. 1988. The Influence of Control Parameters of Extraction and Concentration over Oxidation and Degradation of Amino Acids. Acta. Biotechnol. 8:189-196.
150. Seto, J. 1960. Study on Amino Acids Using Thermobalance. Bunseki Kagaku 9:939-945. (Abstract).
151. Wright, D.A. and R.E. Marsk. 1962. The Crystal Structure of L-lysine Monohydrochloride Dihydrate. Acta. Cryst. 15:54-64.
152. Koetzle, T.F., M.S. Lehmann, J.J. Verbist and W.C. Hamiton. 1972. Precision Neutron Diffraction Structure Determination of Protein and Nucleic Acid Components. VII the Crystal and Molecular Structure of the Amino Acid L-lysine Monohydrochloride Dihydrate. Acta. Cryst. B28:3207-3214.

153. Bugayong, R.R., A. Sequeira and R. Chidambaram. 1972. A Neutron Diffraction Study of the Structure of L-lysine Monohydrochloride Dihydrate. Acta.Cryst. B24:3214-3219.
154. Mellon, E.F. and S.R. Hoover. 1951. Hygroscopicity of Amino Acids and Its Relationship to the Vapor Phase Water Absorption of Proteins. J. Am. Chem. Soc. 73:3879-3882.
155. มั่น อมรสิทธิ์ และ อมร เพชรสม. หลักและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

1. แคตไอออนเรซินที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 49: แสดงสมบัติทั่วไปและทางฟิสิกส์-เคมีของแคตไอออนเรซิน Lewatit S 100

สมบัติ	Lewatit S 100
สมบัติทั่วไป:	
ไอออนิกฟอร์ม	Na ⁺
หมู่ฟังก์ชัน	กรดซัลโฟนิก
Matrix	โพรพิลไทรีน
โครงสร้าง	gelular
ลักษณะภายนอก	สีน้ำตาลอ่อน โปร่งแสง
สมบัติทางฟิสิกส์-เคมี:	
ขนาดเม็ด (ค่าต่ำสุด 90 เปอร์เซ็นต์) (มม.)	0.315-1.25
Effective size (มม.)	0.47(+ 0.06)
Uniformity coefficient (ค่าสูงสุด)	1.7
Bulk weight (+5เปอร์เซ็นต์) (กรัมต่อลิตร)	850
ความหนาแน่น ประมาณ (กรัมต่อมล.)	1.29
การกักน้ำ(Water retention) (เปอร์เซ็นต์โดยน.)	45-48
ความจุทั้งหมด (ค่าต่ำสุด:equivalent ต่อลิตร)	2.0
ปริมาตรที่เปลี่ยน :Na ⁺ - H ⁺ (เปอร์เซ็นต์สูงสุด)	+10
ความเสถียร :ช่วงอุณหภูมิ (°ซ)	-10 - 120
:ช่วง pH	0 - 14
การเก็บ :ผลิตภัณฑ์ (ต่ำสุด: ปี)	2
:ช่วงอุณหภูมิ (°ซ)	-10 - 40

หมายเหตุ: ข้อมูลสมบัติเรซิน Lewatit S 100 จากบริษัท ไบเออร์ไทย จำกัด

2. สูตรอาหารที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สูตรอาหารแข็งสำหรับเก็บรักษาเชื้อและกระตุ้นเชื้อจากไลโอฟิลไลซ์ (143)

เปปโตน (peptone)	1.0	เปอร์เซ็นต์
ยีสต์เอ็กซ์แทรกท์ (yeast extract)	1.0	เปอร์เซ็นต์
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	0.5	เปอร์เซ็นต์
วุ้นผง	2.0	เปอร์เซ็นต์

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

หมายเหตุ : กรณีสูตรอาหารกระตุ้นเชื้อจากไลโอฟิลไลซ์ไม่ใส่วุ้นผง

2.2 สูตรอาหารเหลวสำหรับเตรียมหัวเชื้อ (minimum medium)(142)

ในอาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย

กลูโคส	2.0	กรัม
เปปโตน (peptone)	1.5	กรัม
ยีสต์เอ็กซ์แทรกท์ (yeast extract)	1.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	0.5	กรัม

ปรับค่า pH 7.0 อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2.3 สูตรอาหารเหลวสำหรับผลิตแอล-ไลซีน (production medium)(22)

ในอาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย

กลูโคส	130	กรัม
โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	1	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	0.40	กรัม
เฟอร์รัสซัลเฟต ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	0.01	กรัม
แมงกานีสซัลเฟต ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	0.01	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)	25	กรัม

ดีแอล-อลานีน (DL-alanine)	0.35	กรัม
ไบโอติน (biotin)	200	ไมโครกรัม
ไทอะมีนริบอเฟนไฮโดรคลอไรด์ (Thiamine.HCl)	50	ไมโครกรัม
เปป्टอน (peptone)	50	มล.
ปรับค่า pH 7.0	อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ	ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
เป็นเวลา 15 นาที		

3. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การเตรียมนินไฮดรินรีเอเจนท์ (ninhydrin reagent)

ละลาย 250 มก. ของผลึกนินไฮดรินในกรดอะซิติกกลacial 6 มล. กรดฟอสฟอริกเข้มข้น 85 เปอร์เซ็นต์ 1.47 มล. และน้ำกลั่น 2.5 มล.

3.2 การเตรียมสารละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก (dinitrosalicylic acid)

ละลาย 1 กรัม ของกรดไดไนโตรซาลิไซลิกในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 รมล 20 มล. เติมน้ำกลั่นลงไป 50 มล. เติม ربแตสซีมทาเตรท 30 กรัม ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นาย ภูวณัย จรรย์วานุกูล เกิดวันที่ 25 เมษายน 2512 ในจังหวัดอุบลราชธานี ใต้
รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสัตวบาล จากคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี
การศึกษา 2534



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย