



เอกสารอ้างอิง

1. Heinicke, R. M., "Complementary Enzyme Actions in the Clotting of Milk," Science, 118, 735-754, 1953.
2. Awang, M. I., and O. A. Razak, "Proteolytic Activity of Locally Prepared Pineapple Bromelain," AMRDI Res.Bull., 6 (2), 165-171, 1978.
3. Boller, T., "Roles of Proteolytic Enzymes in Interactions of Plants with Other Organisms," Plant Proteolytic Enzymes (Dalling, M. J. ed.) vol. 1, pp. 81-87, CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, 1986.
4. Heinicke, R. M., and W. A. Gortner, "Stem Bromelain a New Protease Preparation from Pineapple Plant," Economic Botany, 11, 225-228, 1957.
5. Murachi, T., "Bromelain Enzyme," Method in Enzymology, (Colowick, S. P., and Kaplan, N. O. eds.), Vol. 19, pp. 273-284, Academic Press, New York, 1970.
6. ———. T., "Bromelain Enzyme," Method in Enzymology, (Lorand L. ed.), Vol. 45, pp. 475, Academic Press, New York, 1976.
7. Su, Y. C., C. Y. Chu, Y. T. Lai, and K. S. Lai, "Syudies on the Production of Stem Bromelain from Pineapple Waste," J. Chinese Agr. Chem. Soc. Spe. Iss., 105, 180-186, 1975.
8. Murachi, T., A. Suzuki, and N. Takahashi, "Evidence of Glycoprotein Nature of Stem Bromelain : Isolation of a Glycopeptide," Biochemistry, 6, 3730, 1967.

9. Scocca, J., and Y. C. Lee, "The Composition and Struction of the Carbohydrate of Pineapple Stem Bromelain," J. of Biol. Chem., 244 (18), 4852-4863, 1969.
10. Yasuda, Y., N. Takahashi, and T. Murachi, "The Composition and Struction of Carbohydrate Moiety of Stem Bromelain," Biochemistry, 9, 25-32, 1970.
11. Glazer, A. N., and E. L. Smith, "Bromelain," The Enzyme (Boyer, P. D. ed.) Vol. 3, pp. 542-545, Academic Press, New York, 2nd ed., 1971.
12. Murachi, T., M. Yasui, and Y. Yasuda, "Purification and Physical Characterization of Stem Bromelain," Biochemistry, 3, 48-55, 1964.
13. Godfrey, T., "Comparism of Key Characteristic of Industrial Enzymes by Type and Source," Industrial Enzymology pp. 446-569, Mac Millan, London, 1983
14. Ota, S., S. Moore, and W. H. Stein, "Preparation and Chemical Properties of Purified Stem and Fruit Bromelain," Biochemistry, 3, 180-185, 1964.
15. Yamamoto, A., "Proteolytic enzyme," Enzyme in Food Processing, (Reed, G., ed.), pp. 146-149, Academic Press, Inc., 2 nd. ed., 1975.
16. Reed, G., "Proteolytic enzyme," Enzyme in Food Processing, pp. 128-131, Academic Press, Inc., 1966.
17. Heinicke, R. M., "Process for the Preparation of Pineapple Stem Bromelain," U.S. pat 3,002,891, Oct 2, 1961.
18. Soong, P., "Preparation of Bromelain from Pineapple Stems,"

- U.S. Pat 3,699,001, October 17, 1972.
19. Caygill, J. C., D. J. Moore, and L. Kanagasabapathy,
"Concentration of Plant Protease by Precipitation with
Polyacrylic acids," Enzyme Microb. Technol., 5, 365-368,
1983.
 20. นิมิตนีสุกดิ์ ฌรงคะชานะ, "การผลิตโบรมีเลนจากต้นสับปะรด," วิทยานิพนธ์หลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
 21. Chen, Y. M., and H. Y. Liu, "Studies on Stem Bromelain and
Stem Starch from Pineapple Plants," Taiwania, 17 (3),
166, 1972.
 22. นิตยา ว่องนราธิวัฒน์, "การแยกให้บริสุทธิ์และตรวจสอบสมบัติของโบรมีเลนจากต้น
สับปะรด," วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
 22. วิจิตร ชำวีรธรรม, สำรวจศึกษาการใช้เอนไซม์โบรมีเลน, หน้า 20-35,
ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
กรุงเทพมหานคร, 2528.
 23. Ball, A. K., R. R. Thomson, and M. W. Kies, "Bromelain
Properties and Commercial Production," Industrial and
Engineering Chemistry, 33, 950-953, 1941.
 24. Ernstom, C.A., and N.P.Wongt, "Milk-Clotting Enzymes and
Chess Chemistry," Fundamentals of Dairy Chemistry,
(Webb, Jhonson, and Alford eds.), pp. 662-665,
The Air Publishing Co.Inc., Westpost, connecticut,
2nd ed., 1978.
 25. Melton, H. E., "Chillproofing Compound," U.S. pat 2,088,712,
August 3, 1937.

26. Wallerstein, L., "Method of Treating Beer or Ale,"
U.S. pat 995,826, May 9, 1911.
27. Greenberg, D. M., "Plant Proteolytic Enzyme," Method in Enzymology (Colowick, S. P., and N. O. Kaplan, eds.),
Vol. 2, pp. 54-63, Academic Press, New York, 1955.
28. Wiseman, A., "Industrial Practice with Enzymes," Hand Book of Enzyme Biotechnology, (Wiseman, A. ed.) pp. 259,
Halsted Press, John Wiley & Sons Inc., New York, 1975.
29. Giles, P. M., and Alamos, L., "Rapid Digestion Process for Determination of Trichinellae in Meat" U.S. pat
3,892,529, July 1, 1975.
30. Bernholdt, H. F., and Forest, P., "Method for Producing Corned Meat Products," U.S. 3,549,385, December 22, 1970.
31. Kang, K. C., D. W. Werner, and E. E. Rice, "Tenderization of Meat with Proteolytic Enzymes," U.S. pat 3,818,106,
June 18, 1974.
32. Schultz, M. W., Food Enzyme, pp. 98-103, The AVI Publishing Co. Inc., Connecticut, 1972.
33. Chao, K. C., E. F. McCarthy, and G. A. McConaghy, "Yeast Autolysis Process," U.S. pat 4,218,431, August 19, 1980.
34. Webb, F. C., Biochemical Engineering, pp. 360-365, D. Van Nostrand company Ltd., London, 1964.
35. อรวินท์ ไทโรกี และ ประช่า บุญศิริกุล, อาหาร, สำนักพิมพ์ไอเดียนส์ไตร์, กรุงเทพมหานคร, 2524.
36. บังอร เตื้อโพธิ์หัก มยุรี จัษฎวัฒน์ และ นงนุช รักสกุลไทย, "การใช้เอนไซม์บรมมเมลินจากสปีปะรดเพื่อเร่งขบวนการทำน้ำปลาสด," วารสาร

- การประมง, 34, 649-659, 1976.
37. Beddows, C. G., M. Ismail, and K. H. Steinkraus, "The Use of Bromelain in the Hydrolysis of Mackerel and the Investigation of Fermented Fish Aroma," J. of Food Technology, 11, 379-388, 1979.
 38. Beddows, C. G., A. G. Ardeshir, "The Production of Soluble Fish Protein Solution for Use in Fish Sauce Manufacture," J. of Food Technology, 14, 603-612, 1979.
 39. Yuktavetya Omjai, "Fish Sauce Fermentation," A M.S. Thesis Submitted to the Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, Bangkok, 1987.
 40. Adler-nissen, J., "Hydrolysis Processes Using Various Protein Sources," Enzymic Hydrolysis of Food Proteins, pp. 90-94, Elsevier Science Publishing Co.Inc., New York, 1986
 41. Wiseman, A., Topic in Enzyme and Fermentation Biotechnology, Vol. 5, pp. 319-325, Ellis Horwood Limited Publisher, 1981.
 42. Iida, H., Japan Kokai, 477,1972
 43. Bedding, P. M. John, "Methods and Materials for Cleaning Soft Contact lenses, European pat 0,005,131 B1, May 18, 1983.
 44. Otsuka et al., An Anti-inflammatory Composition C.A. pat 975,295, September 30, 1975.
 45. Martin, C., Arther, E. R., "Process for the Preperation of Penicillin Derivatives and Compands so Obtained," E.P. pat 0,019,409 B1, May 18, 1983.
 46. Klein, K. U. Gerold, "Debridement of Devitalized Tissue with

- Hydrolytic Enzyme Product," U.S. 4,226,854, October 7, 1980.
47. ทนง ภัควิทย์พันธ์ "ผลของสภาพวัตถุดิบและการสกัดต่อการผลิตไบรมีเลน," วารสารเกษตรศาสตร์ (วิศ), 20(1), 37-43, 2529.
 48. "Leather & Leather products," Economic Review, Bangkok Post, (Paisal Sricharatchanya ed.) pp. 68-70, May, 1988.
 49. Howie, I., "Upholstery to Dog chews Keep Thai Tanners Busy," World Leather, 1 (6), 57, 1988.
 50. หน่วยอุตสาหกรรม ฝ้ายวิชาการ, "ภาวะการส่งออก-นำเข้าผลิตภัณฑ์หนัง," รายงานภาวะธุรกิจและอุตสาหกรรม, ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2530.
 51. วีรศักดิ์ ศุภประเสริฐ "อุตสาหกรรมฟอกหนัง," ฝ้ายนโยบาย 2, กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2530.
 52. Bayer AG, Tanning : Dyeing : Finishing, pp. 35-55, Germany, 3rd. ed., 1977.
 53. Woodroffe, D., Standard Handbook of Industrial Leathers, pp. 1-33, The National Trade Press Ltd., London, 1949.
 54. Carrie, M. S., and F. W. Woodroffe, Fellmongers Handbook, pp. 65-68, New Zealand and Shoe Reacher Association (Inc.), 1960.
 55. Sharpouse, J. H., "The Leather Industry," Applied Protein Chemistry (Grant, R. A. ed.), pp. 133-166, Applied Science Publishers Ltd., London, 1980.
 56. มนตรี จุฬาลักษณ์กุล, ธงสุกัญ สุทรวงศ์, ชัยนุสรณ์ สวัสดิวัฒน์, ประหยัด โกมารทัต, ประพนธ์ วิไลรัตน์, สกล พันธุ์ยิ้ม, วิทยุ ปานิชพันธ์, ชีวะเคมี (มนตรี จุฬาลักษณ์กุล บรรณาธิการ), หน้า 129-134, สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศ.ส., กรุงเทพมหานคร, 2530.

57. อรวินท์ ไทโรกี และ ประชา บุญศิริกุล, อาหาร, หน้า 80-95, บริษัท บี.เอฟ.ไอ กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2522.
58. Gustavson, K. H., The Chemistry and Reactivity of Collagen, pp. 277-292, Academic Press, New York, 1956.
59. Trabitzsch, H., "Concerning the Possibilities of Employing Enzymes in the Beamhouse," J. Soc. Leather Trds. Chem., 50 (10), 382-389, 1966.
60. Alexander, K. T. W., "Enzyme in the Tannery: Catalysts for Progress?," J. Am. Leather Chem. Ass., 83 (9), 287-336, 1988.
61. Highberger, J. H., "The Chemical Structure and Micromolecular Organization of the Skin Proteins," The Chemistry and Technology of Leather (Fred O'Flasherty, W. T. Roddy, and R. M. Lollar eds.), Vol. 1, pp. 65-186, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1956.
62. Rohm and Haas Company, "The Use of Concentrated Enzymes Oropon N and Oropon H," Technical Bulletin, Rohm And Haas, Inc., Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A., 1977.
63. Woodroffe, D., Leather Manufacture, pp. 64-77, Jos. Tebbutt Swan Press Ltd., London, 2nd ed., 1950.
64. กระทรวงกลาโหม, "เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการฟอกหนังและรองเท้า," ฝายวิจัย และพัฒนาองค์การฟอกหนัง, กรุงเทพมหานคร, 2525.
65. Reed, R., "Modification of Collagen During Liming," J. Soc. Leather Trds. Chem., 37 (7), 75, 1953.
66. Lollar, R. M., "The Chemist of Liming," The Chemistry and

- Technology of Leather (Fred O'Flasherty, W. T. Roddy, and R. M. Lollar eds.), Vol. 1, pp. 297-320, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1956.
67. Wilson, J. A., Modern Practice in Leather Manufacture, pp. 237-269, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1941.
68. Thorstensen, T. C., and C. DuBost, "Studies on Chemical Unhairing Systems", J. Am. Leather Chem. Ass., 80 (2), 47-53, 1985.
69. Taylor, M. M., E. J. Diefendorf, P. M. Civitillo Sweeney, S. H. Fairheller, and D. G. Bailey, "Wet Process Technology IV. Evaluation of an Alternative Deliming Agent," J. Am. Leather Chem. Ass., 83 (2), 1988.
70. Pfannmuller, J., "Bating," The Chemistry and Technology of Leather (Fred O'Flasherty, W. T. Roddy, and R. M. Lollar eds.), Vol. 1, pp. 347-383, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1956.
71. Wilson, H. R., "The Practice of Bating," The Chemistry and Technology of Leather (Fred O'Flasherty, W. T. Roddy, and R. M. Lollar eds.), Vol. 1, pp. 323-344, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1956.
72. Shreve, R. N., J. A. Brink, Chemical Process Industries, pp. 106-113, McGraw-Hill Book Co., New York, 1977.
73. กระทรวงอุตสาหกรรม, "มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนังนํ้ารองเท้าชนิดฟอกโครมกับฟลาด," มอก. 140-2518, โรงพิมพ์สำนักราชการคณะรัฐมนตรี, กรุงเทพมหานคร, 2518.

74. Rohm and Haas Company, No date., "Oropon," Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A.
75. Indian Standards Institution, "Indian Standard Glossary of Terms Relating to Hides, Skins and Leather," Indian Standards Institution, New Delhi, 1977.
76. Pepper, K. W. and K. G. E. Wyatt, "Enzyme Unhairing of Heavy Hides," J. Soc. Leather Trds. Chem., 47 (11), 460-467, 1963.
77. Portavella, M., "Estimation of Bating Activity Using Skin as Substrate," J. Soc. Leather Trds. Chem., 51 (3), 110, 1967.
78. Simoncini, A., L. Del Pezzo and M. Gelsomino, "Enzyme Unhairing of Bovine Hides for Vegetable Sole Leather," J. Soc. Leather Trds. Chem., 51 (7), 260, 1967.
79. ———. A., and A. Meduri, "Investigation of Mechanism of Biological Unhairing. II. Properties of the Enzyme System," J. Soc. Leather Trds. Chem., 51 (7), 261, 1967.
80. Hetzel, L. V. and I. C. Somerville, "Unhairing Calfskins and Side Leather by an Enzymatic Process," J. Am. Leather Chem. Ass., 63 (2), 90-110, 1968.
81. Andrews, R. S., and Dempsey, M., "The Change in Fiber Structure of Ox Hide on Enzyme Unhairing and Tanning as Sole Leather," J. Soc. Leather Trds. Chem., 50, 209, 1966.
82. Urbaniak, M. A., "The Influence of Enzyme Preparations Recommended for the Tanning Industry on Some Components of Hides and the Possibility of Modification to the

- Enzyme Processes," J. Soc. Leather Trds. Chem., 55 (10), 320-332, 1971.
83. Yates, J. R., "Studies in Depilation Part X. the Mechanism of the Enzyme Depilation Process," J. Soc. Leather Trds. Chem., 56 (5), 158-177, 1972.
84. Alexander, K. T. W., B. M. Haines, S. G. Shirley, and R. L. Sykes, "Natural and Artificial Ageing of Sheepskin collagen and Its Importance in Leather Manufacture," J. Soc. Leather Technol. Chem., 72 (5), 1988.
85. ————. K. T. W., B. M. Haines and M. P. Walker, "Influence of Proteoglycan Removal on Opening-up in the Beamhouse," J. Am. Leather Chem. Ass., 81 (3), 85-102, 1986.
86. Dempsey, M., G. H. Green and B. M. Haines, "Investigations on Bating VIII : the Influence of Bating Conditions on Goat Skins Tanned for Glacekid Microscopical Observations," J. Soc. Leather Trds. Chem., 47 (9), 388-392, 1963.
87. Guha, N. N., N. N. Saha, "Investigation on Collagen Degradation by Irradiation," Biological Aspects of Leather Manufacture (Bhaskaran, R., S. C. Nandy, V. S. Krishnamurthi eds.), pp. 171-175, Central Leather Institute, Madras, India, 1968.
88. Goverdhan Rao, D. P., and N. Ramanathan, "Surface Structure of Collagen Fibres as Revealed Electron Microscopy," Biological Aspects of Leather Manufacture (Bhaskaran, R., S. C. Nandy, V. S. Krishnamurthi eds.), pp. 190-215, Central Leather Institute, Madras, India, 1968.

89. Kronick, P. L., and P. R. Buechler, "Effects of Beaming and Tanning on Collagen Stability, Studied by Differential Scanning Calorimetry," J. Am. Leather Chem. Ass., 81 (7), 213-232, 1986.
90. Avans, N. A., B. Milligan, and K. C. Montgomery, "Collagen Crosslinking : New Binding Sites for Mineral Tannage," J. Am. Leather Chem. Ass., 82 (4), 77-116, 1987.
91. Taylor, M. M., D. G. Bailey, and S. H. Peairheller, "A Review of the Uses of Enzyme in Tannery," J. Am. Leather Chem. Ass., 82 (6), 153-196, 1987.
92. Simoncini, A., "Biotechnology in the Tanning Industry," J. Am. Leather Chem. Ass., 82 (8), 225-276, 1987.
93. ———. A., "Biotechnology in Leathermaking," World Leather, (Iain, H. ed.), 1 (1), pp. , 1987.
of Two Bates" J. Soc. Leather Technol. Chem., 71 (6), 202, 1987.
94. Cooper, T. J., "The First One Hundred Years of Commercial Enzymes : Atkin Memorial Lecture," J. Soc. Leather Technol. Chem., 73 (2), 30-34, 1989.
95. Simoncini, A., and M. Tessitore, "Accelerated Enzyme Unhairing from Bacillus subtilis vellens with Sodium Sulphide Pre-Treatment," J. Soc. Leather Trds. Chem, 56 (2), 73, 1972.
96. Momedon, K. B., "The Interaction of Alkaline and Bating Processes on the Production of Upper Leather from Wet Salted Hides Using Different Concentrations of Sodium

- Sulphide and of Two Bates," J. Soc. Leather Technol. Chem., 71(6), 202, 1987.
97. Felicjaniak, B., "Studies on Enzymatic Dehairing : Part IV. Methods of Preparing Calfskins for Enzymatic Depilation," J. Soc. Leather Technol. Chem., 70 (1), 17-18, 1986.
98. Jonczyk, W., and K. Studniarski, "Enzyme Unhairing of Pigskins," J. Soc. Leather Technol. Chem., 72 (83), 83-88, 1988.
99. Taylor, M. M., E. J. Diefendorf, T. A. Foglia, D. G. Bailey and S. H. Fearheller, "Enzymatic Treatment of offal from Fleshing Machines," J. Am. Leather Chem. Ass., 84 (3), 1989.
100. Cranston, R. W., M. H. Davis, and J. G. Scroggie, "Development of the "Sirolime" Unhairing Process," J. Am. Leather Chem. Ass., 81 (11), 347-354, 1986.
101. Adewoye, R. O., and R. M. Lollar, "Use of Pulped Fruit of *Adenopus Breviflorus* (Tagiri) as an Unhairing Agent and Characterization of the Enzymes Extracted from the Fruit," J. Am. Leather Chem. Ass., 79 (12), 446-460, 1984.
102. Garon., "Proteolytic Enzymes in Industry-Their Use and Their Dangers," J. Soc. Leather Trds. Chem., 56 (8), 295, 1972.
103. Travail et Securite, "Enzymes-Their Production and Use," J. Soc. aLeather Trds. Chem., 56 (10), 342, 1972.
104. "POLYZIM Bating Agents for Tanning; DIAZYME Combined Deliming and Bating Agents for Tanning," Product Information, Diamalt Aktiengesellschaft-Munchen Co, Germany, 1986.

105. Anonymous. No date., CDU/mg Method for Bromelain Assay., Polyamine (Taiwan) Corporation.
106. กระทรวงอุตสาหกรรม, "วิธีสกัดตัวอย่างและทดสอบหนังฟอก," มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มอก. 160-2528, โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการนาสกรูมนตรี, กรุงเทพมหานคร, 2528.
107. กระทรวงอุตสาหกรรม, "มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนังดิบ," มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มอก. 204-2520, โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการนาสกรูมนตรี, กรุงเทพมหานคร, 2528.
108. Russell, A. E., "Stress-Strain Relationships in Leather and the Role of Fibre Structure," J. Soc. Leather Technol. Chem., 72 (4), 121-134, 1988.
109. สมจิต วัฒนาศาสกุล, การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ, หน้า 16-24, สำนักพิมพ์ประกายพรึก, กรุงเทพมหานคร, 2527.

ภาคผนวก

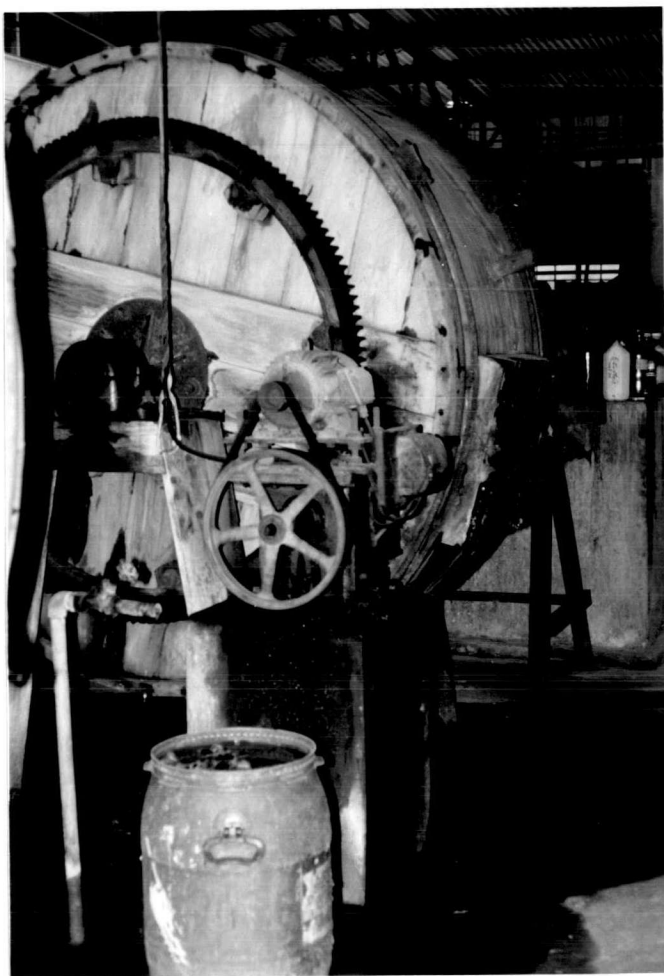
ภาคผนวกที่ 1 ภาพแสดงอุปกรณ์การทดลองฟอกหนังในระดับขวดเช่า



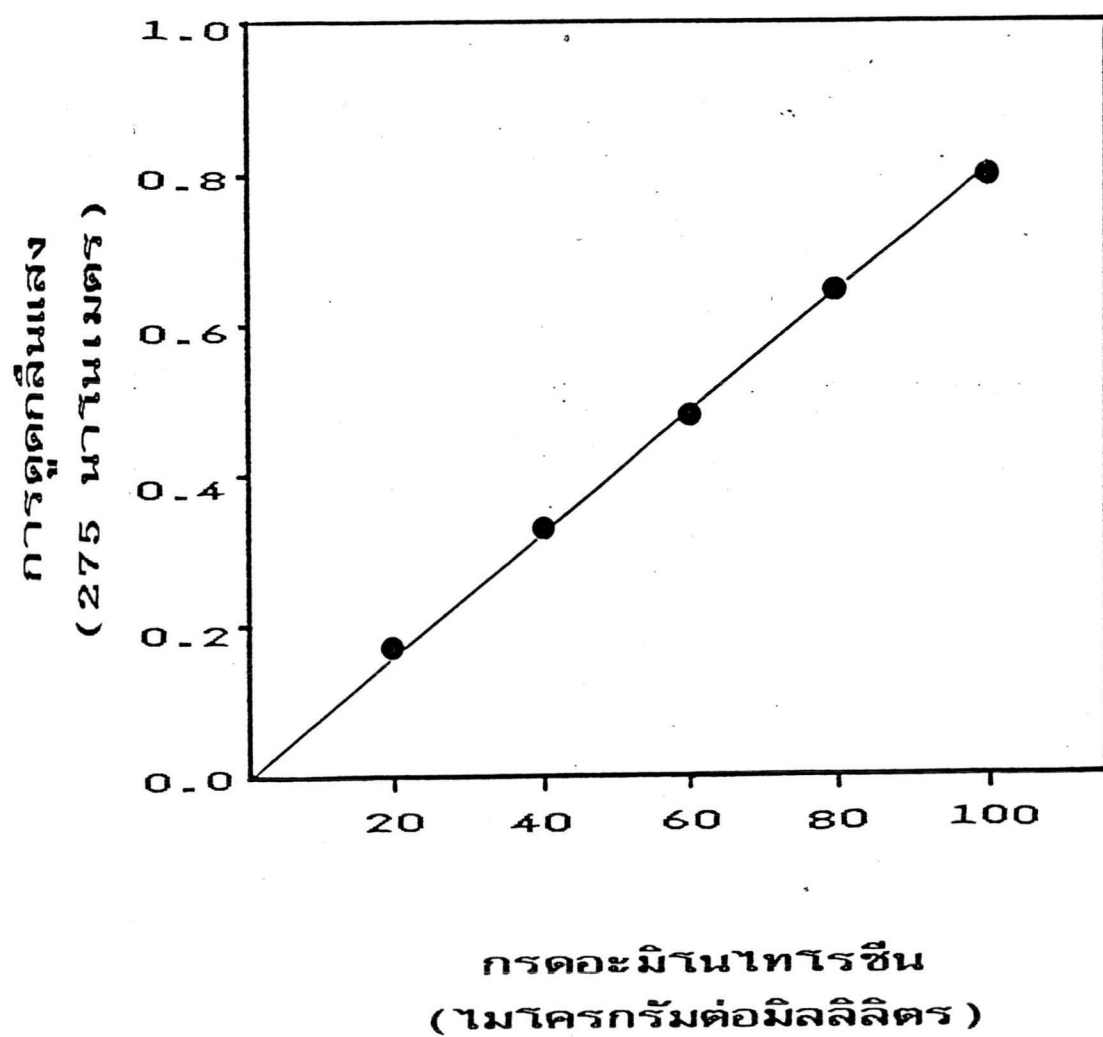
ภาคผนวกที่ 2 ภาพแสดงถังหมยขนาด 50 ลิตร



ภาคผนวกที่ 3 ภาพแสดงถังหมักขนาด 300 ลิตร



ภาคผนวกที่ 4 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณกรดอะมิโนไทโรซีนที่เกิดจากการย่อยสลายเคซีนด้วยเอนไซม์ย่อยโปรตีน

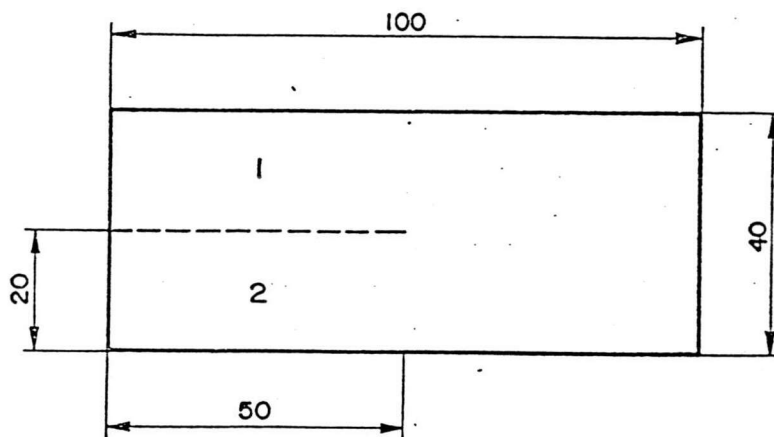


ภาคผนวกที่ 6 วิธีทดสอบค่าแรงฉีกของชั้นหนังทดสอบตามมาตรฐาน
กระทรวงอุตสาหกรรม

แรงฉีก (tearing strength)

ลักษณะชั้นทดสอบ

ตัดชั้นทดสอบยาว 100 มิลลิเมตร และกว้าง 40 มิลลิเมตร
ตัดแบ่งชั้นทดสอบที่จุดกึ่งกลางของความกว้าง ไปตามแนวความ
ยาวเป็นระยะ 50 มิลลิเมตร - ดังนั้นปลายด้านหนึ่ง ของชั้น
ทดสอบจะมี 2 แถบ แต่ละแถบลายยาว 50 มิลลิเมตร และกว้าง
20 มิลลิเมตร ดังในรูป



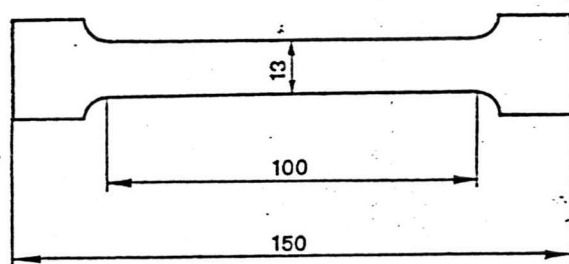
แสดงชั้นทดสอบ

วิธีทำ

แยกปลายของแถบทั้งสองไว้กับเครื่องทดสอบแรงดึง แล้วเดิน
เครื่องให้ชั้นทดสอบเริ่มฉีกจากจุดกึ่งกลางทั้งชั้นทดสอบฉีกขาดออก
จากกันตามแนวความยาว แล้วจดค่าแรงฉีกที่ทำให้ชั้นทดสอบ
ฉีกขาดออกจากกันเป็นกิโลกรัม

ภาคผนวกที่ 7 วิธีทดสอบค่าแรงดึงและระยะการยืดตัวของชิ้นเหล็กทดสอบตาม
มาตรฐานการตรวจอุตสาหกรรม

แรงดึงและการยืดตัว



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ลักษณะของชิ้นทดสอบสำหรับทดสอบแรงดึงและการยืดตัว

วิธีทำ

- 1 วัดความกว้างและความหนาตรงจุดกึ่งกลางของชิ้นทดสอบ เพื่อหาพื้นที่หน้าตัด
- 2 ยึดปลายตรงส่วนกว้างของชิ้นทดสอบทั้งสองปลาย ให้แน่นบนเครื่องทดสอบ ให้ความยาวของชิ้นทดสอบอยู่ในแนวเดียวกับแรงดึง
- 3 อ่านค่าแรงดึง เป็นนิวตัน และระยะความยาวของการยืดตัวเมื่อขาดออกจากกัน เป็นมิลลิเมตร

วิธีคำนวณ

- 1 การยืดตัว ร้อยละของความยาว.

$$= \frac{\text{ความยาวเมื่อขาดออกจากกัน} - \text{ความยาวเดิม}}{\text{ความยาวเดิม}} \times 100$$

- 2 นำค่าแรงดึงสูงสุดหารด้วยพื้นที่หน้าตัด เป็นค่าแรงดึงสูงสุด

ภาคผนวกที่ 8 ภาพแสดงขั้นตอนการผลิตหนังฟอกสำเร็จรูป



หนังเค็ม (SALTED HIDES)



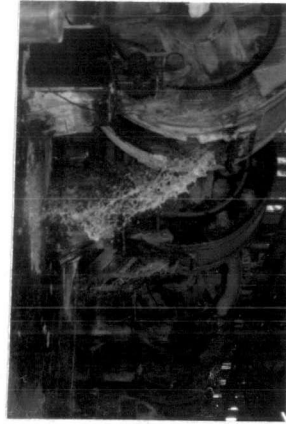
หนังที่ผ่านการลน
(UNHAIRD HIDES)



การถากหนัง (FLESHING)



การล้างหนังและเบตัง
(DELIMITING & BATING)



การล้างหนัง
(WASHING)



ผ่าหนัง (SPLITTING)





ทำแห้งแห้ง โดยตากแดด
(SUN DRY)



ทำแห้งใหม่ (STAKING)



ตากแห้งในตู้อากาศ
(AIR OFF)



ตัดกระดาษทราย
(BUFFING)



อบแห้งสูญญากาศ
(VACUUM DRY)



ขัดเงา





ทาสี
พื้นฐาน

(BASE COAT)



อัดลายหนัง

(EMBOSSING)

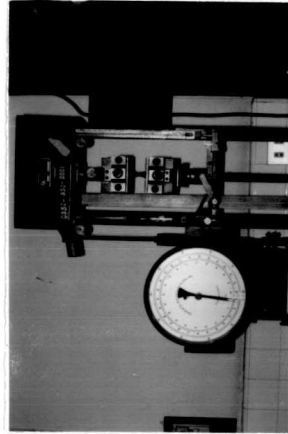


หึงสำเร็จรูป

(FINISHING PRODUCT)



ผลิตภัณฑ์รองเท้าเดนิลา



ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

(PHYSICAL TEST)



เตรียมชิ้นหนังทดสอบ

ภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SAP (Statistic Analytical Program) จากภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการวิเคราะห์ เปรียบเทียบค่าแรงจูงใจของการใช้ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ในขวดเซย่า (ข้อ 3.4)

FILE b:tear.SAP

EQUAL VARIANCE =====		
VAR=	BROMELAIN	LUTRON-H
=====		
MEAN	88.81	89.41
SAMPLE VAR	2.263226	1.011947
STAND. DEV.	1.504402	1.005956
N	4	4

T -VALUE = -.663084 WITH 6 D.F.

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบคือการแจกแจงแบบที (t-distribution) สูตรที่ใช้คือ (105)

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น $(\alpha) = 0.05$



ประวัติผู้เขียน

สิรินทิพย์ ศดิธรรมนิตย์ สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยมหิดลเมื่อ พ.ศ. 2530 ได้รับปริญญาเศรษฐศาสตรบัณฑิต
สาขาการเกษตร จากมหาวิทยาลัยรามคำแหงในปีการศึกษา 2532 และเข้ารับการศึกษต่อ
ระดับปริญญาโทบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ. 2530