รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

มาตราฐานอุตสาหกรรม, สำนักงาน. 2533. มาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม.

มาตราฐานอุตสาหกรรม, สำนักงาน. 2538. มาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมซอสหอยนางรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม.

วิทยาศาสตร์, กรม. 2519. ซอสหอยนางรม. กรุงเทพมหานคร: กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม. 2540. สถิติการนำเข้าและส่งออกเนื้อไก่สดแช่เยือกแข็ง ระหว่างปี 2539 - 2540. กรุงเทพมหานคร: กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์.

ภาษาอังกฤษ

Alder, N.J. 1985. Enzymic Hydrolysis of Food Proteins. New York: Elsevier Science Publishing. p. 15-16.

Ang, C.Y.W., and Hamm, D. 1982. Proximate analyses, selected vitamins and minerals and cholesterol content of mechanically deboned and hand deboned broiler parts. J. Food Sci. 47: 885 - 888.

Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Burica, O., and Vitez, L. 1981. Effect of bromelain on the protein complex of chicken meat. Technogija Mesa. 22(1): 26 - 30.

Cochran, W.G., and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. New York: John Willey & Sons.

Dawson, P.L., Sheldon, B.W., and Ball, H.R. 1988. Extraction of lipid and pigment components from mechanically deboned chicken meat. J. Food Sci. 53(6): 1615 - 1617.

Dawson, P.L., Sheldon, B.W., and Ball, H.R. 1989. Pilot plant washing procedure to remove fat and colour components from mechanically deboned chicken meat. Poultry Sci. 68(6): 749 - 753.

Dawson, P.L., Sheldon, B.W., Ball, H.R., and Larick, D.K. 1990. Fatty acid composition of the neutral lipid and phospholipid fractions of mechanically deboned chicken meat. Poultry Sci. 69: 1414-1419.

Dziezak, J.D. 1986. Preservatives : Antimicrobial agents. Food Technol. 40(9): 104.

Eskin, N.A.M., and Henderson, H.M. 1971. Biochemistry of Food. New York: Academic Press.

Essary, E.O. 1979. Moisture , fat , protein and mineral content of mechanically deboned poultry meat. J. Food Sci. 44: 1070 - 1073.

Fellows, P.J. 1990. Food Processing Technology : Principle and Practice. London: Elis Horwood.

Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. 3 rd ed. New York: Mercel Dekker.

Fik, M., and Surowka, K. 1986. Preparation and properties of concentrate from broiler chicken heads. J. Sci. Food Agric. 37: 445 -446.

Fik, M., and Surowka, K. 1992. Studies on the recovery of proteinaceous substances from chicken heads. : I - An application of neutrase to the production of protein hydrolysate. International Journal of Food Science and Technology. 27: 9 - 20.

Fik, M., and Surowka, K. 1994. Studies on the recovery of proteinaceous substances from chicken heads. : II - Application of pepsin to the production of protein hydrolysate. J. Sci. Food Agric. 65: 289 - 296.

Fonkwe, L.G., and Singh, R.K. 1996. Characterization of alkali-extracted protein prepared from deboned turkey residue. J. Food Processing Preservation. 20: 359 - 378.

Frazier, W.C., and Westhoff, D.C. 1979. Food Microbiology. 3rd ed. New Delhi: Tata Mcgraw-Hill.

Froning, G.W. 1976. Mechanically-deboned poultry meat. Food Technol. 30: 50 - 63.

Grace, J. 1974. The use of degraded proteins in foodstuffs for nutrition, flavor and flavor enhancement. Aust. Food Technol. 26: 60 - 64.

Hare, L.B. 1974. Mixture designs applied to food formulation. Food Technol. 28: 51 - 62.

Heath, H.B., and Reineccius, G. 1986. Flavor Chemistry and Technology. Westport, Connecticut: AVI Pub. Co.

Heinicke, R.M., and Gortner, W.A. 1957. Stem bromelain a new protease preparation from pineapple plant. Economic Botany. 11: 255.

Hullinger, C.H. 1967. Production and use of cross-linked starch, p. 232. cited by T.J. Weiss (ed.). Food Oil and Their Uses. Westport, Connecticut: AVI Pub. Co.

IFT. 1986. Food colors. A scientific status summery by the Inst. of food technologist' expert panel on food safety and nutrition. Food Technol. 40(7): 49.

Inagami, T., and Murachi. 1963. Kinetic studies of bromelain catalysis. Biochemistry. 2: 1439.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods. 1982. Microorganisms in Foods. 2nd ed. New York: Academic Press.

Isaksson, T., Fiskaadal, H., and Mielnik, J. 1989. Yield and composition of mechanically deboned poultry meat. InformMAT. 2(2): 68 - 71.

Ishida, K., Kaji, Y., and Yamamoto, A. 1979. Studies on natural flavoring substances. Part V. Enzymic hydrolysis of chicken bone protein and flavour of the hydrolysates. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. 26: 168 - 174.

Ishida, K., and Yamamoto, A. 1976. Studies on flavoring substances. Part III. Enzymatic hydrolysis of chicken meat and flavor of the hydrolysates. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. 24: 1005 - 1012.

Jackson, E.D., Consolacion, F.I., and Jelen, P. 1982. Bacteriological evaluation of alkali-extracted protein from poultry residues. J. of Food Protection. 45: 797 - 800

Jacobs, M.B. 1965. The Chemical Analysis of Foods and Food Products. 3rd ed. New York: D. Van Nostrand Company.

Jantawat, P., and Dawson, L.E. 1980. Composition of lipids from mechanically deboned poultry meats and their composite tissues. J. of Poultry Sci. 59: 1043 - 1051.

Kirimura, J., Shimizu, A., Kimizuka, A., Ninomiya, T., and Katsuya, N. 1969. The contribution of peptides and amino acids to the taste of foodstuffs. J. Arg. Food Chem. 17(4): 689.

Kumar, S., and Pederson, J.W. 1983. Nutritive value of mechanically and manually deboned poulty meat as assessed from collagen and amino acid analysis. J. of Poultry Sci. 62: 4147 - 152.

Kunitz, M. 1947. Crystalline soybean trypsin inhibitor. I. General properties. J. Gen. Physiol. 30: 291.

Lahl, W.J., and Braun, S.D. 1994. Enzymatic production of protein hydrolysates for food use. Food Technol. 48(10): 68 - 71.

Lawrence, R.A., and Jelen, P. 1982. Formation of lysino-alanine in alkaline extracts of chicken protein. J. of Food Protection. 45(10): 923 - 924.

Lee, S.K., Chung, J.K., Cho, K.S., Chae, Y.S., Kang, C.G., and Kim, J.W. 1994. Influence of washing solution and oleoresin spice addition on the quality characteristics of mechanically deboned chicken meat. Korean Journal of Animal Science. 36(1): 76 - 82.

Leiske, B., and Konrad, G. 1988. Process for preparation of a flavor preparation with a chicken-like flavor. Food Science and Technology Abstracts. 21(1989): 3V83.

Lin, S.W., and Chen, T.C. 1989. Yields, color and compositions of washed, kneaded and heated mechanically deboned poultry meat. J. Food Sci. 54: 561 - 563.

MacNeil, J.H., Mast, M.G., and Leach, R.M. 1978. Protein efficiency ratio and levels of selected nutrients in mechanically deboned poultry meat. J. Food Sci. 43: 864 - 865, 889.

Mathur, R.B.L. 1975. Handbook of Cane Sugar Technology. New York: Marcel Dekker.

May, C.G. 1974. An introduction to synthetic meat flavors. Food Trade Rev. 44: 7 - 14.

McCurdy, S.M., Jelen, P., Fedec, P., and Wood, D.F. 1986. Laboratory and pilot scale recovery of protein from mechanically separated chicken residue. J. Food Sci. 51(3): 742 - 747, 753.

Meilgaard, M., Civille, V.G., and Carr, B.T. 1987. Sensory Evaluation Techniques. Florida: CRC Press.

Merory, J. 1968. Food Flavorings : Composition, Manufacture and Use. 2nd ed. Westport, Connecticut:: AVI Pub. Co.

Metoba, M., and Hata, T. 1972. Relationship between bitterness of peptides and their chemical structure. Arg. Biol. Chem. 36: 1423 - 1431.

Miller, R., and Groninger, H.S. 1975. Preparation and aeration properties of enzyme-modified succinylated fish protein. J. Food Sci. 40: 327 - 330.

Moerck, K.E., and Ball, H.R.Jr. 1974. Lipid autooxidation in mechanically deboned chicken meat. J. Food Sci. 39(5): 876 - 879.

Murachi, T. 1964. Amino acid composition of stem bromelain. Biochemistry. 3: 932.

Murachi, T., and Neurath, H. 1960. Fractionation and specificity studies on stem bromelain. J. Biol. Chemistry. 335: 99.

Murakami, U., and Uchida, K. 1985. Content of myofibrillar proteins in cardiac, skeleton and smooth muscles. J. of Biochemistry. 98: 187 - 189.

Nishimura, T., and Kato, H. 1988. Taste of free amino acids and peptides. Food Rev. Inter. 4(2): 175 - 192.

Nissin, O. 1986. Mstat [computer program]. Michigan State University: Department of Crop and Soil Science.

Nuckles, R.O., Smith, D.M., and Merkel, R.A. 1990. Meat by-product protein composition and functional properties in model systems. J. Food Sci. 55: 640 - 643, 682.

Ozimek, G., Jelen, P., Ozimek, L., Sauer, W., and McCurdy, S.M. 1986. A composition of mechanically separated and alkali extracted chicken protein for functional and nutrition properties. J. Food Sci. 51(3): 748 - 753.

Padda, G.S. 1983. Mechanical deboning - a way to full utilization of poultry meat. Poultry Guide. 20: 92 - 94.

Pranisa, C., and Nongnuch, R. 1992. Use of papain and bromelain in the production of oyster sauce. Asean Food Journal. 7: 196 - 199.

Prendergast, K. 1974. Protein hydrolysate - A review. Food Trade Rev. 44: 14, 16 - 21.

Pippen, E.L., Nonaka, M., Jones, F.T., and Stitt, F. 1958. Volatile carbonyl compounds of cooked chickens. I. Compounds obtained by air entrainment. Food Res. 23: 103-113.

Pippen, E.L., and Nonaka, M. 1960. Volatile carbonyl compounds of cooked chickens. II. Compounds volatiled with steam during cooking. Food Res. 25: 764 - 769.

Pomeranz, Y. 1991. Functional Properties of Food Components. San Diego: Academic Press.

Schrodter, R., and Wolm, G. 1980. Optimization of conditions for flavour formation in amino acid / glucose model system. Nahrung. 24(2): 175 - 183.

Schuler, G.A. 1985. Analyses of mechanically deboned poultry. Annual meat science institute, pp. 155-169. Georgia: The University of Georgia.

Shahidi, F., Synowiecki, J., and Onodenalore, A.C. 1992. Effects of aqueous washings on colour and nutrient quality of mechanically deboned chicken meat. Meat Science. 32(3): 289 - 297.

Shallenberger, R.S., Aeree, T.E., and Lee, C.Y. 1969. Sweet taste of D- and L-sugars and amino-acids and the steric nature of their chemo-receptor site. Nature. 221(2): 555 - 556.

Sheng, G.J., Yen, T.H., Li, C.F., and Chi, S.P.S. 1988. Manufacture and quality improvement of oyster sauce. I. Components analysis of oyster sauces. Food Science, China. 15(1): 27 -32.

Shrimpton, D.H., and Grey, T.C. 1965. Speculations on the origin and nature of flavor precursors in chicken muscle. World' s Poultry Sci. J. 21: 180.

Simon, A., and Gandemer, G. 1986. Comparative study of lipids from chicken and pork mechanically-deboned meat. Proceedings of the European Meeting of Meat Research Workers. 2(32): 381 - 384.

Stanley, D.W. 1981. Non - bitter protein hydrolysates. Canadian Institute of Food Science and Technology Journal. 14: 49 - 52.

Strong, A.M. 1968. Flavour enhancers. Aust. Food Technol. 20(12): 574 - 576.

Tada, M., Shinoda, I., and Okai, H. 1984. L-ornithyltaurine, a new salty peptide. J. Arg. Food Chem. 32(5): 992 - 996.

Van Beynum, G.M.A., and Roels, J.N. 1985. Starch Conversion Technology. New York: Marcel Dekker.

Webster, J.D., Ledward, D.A., and Lawrie, R.A. 1982. Protein hydrolysates from meat industry by - products. Meat Science. 7: 147 - 157.

Whistler, R.L., Bemiller, J.N., and Paschall, E.F. 1984. Starch Chemistry and Technology. London: Academic Press.

Whistler, R. and Daniel, J.R. 1990. Funtion of polysaccharides in foods. pp. 395 - 423. In Branen, A.L., Davidson, P.M. and Salinen, S.(edn.). Food Additives. New York: Marcel Dekker.

Whitaker, J.R. 1972. Principles of Enzymology for The Food Sciences. New York: Marcel Dekker.

Wilson, R.A., and Katz, I. 1972. Review of literature on chicken flavor and report on isolation of several new flavor compounds from aqueous cooked chicken broth. J. Agri. Food Chem. 20: 740 -747.

Yamashita, M., Arai, S., and Fujimaki, M. 1969. Applied proteolytic enzymes on soybean Part IV. A ninhydrin-negative bitter peptide in peptic hydrolysate of soybean protein. Agr. Bio. Chem. 33(3): 321 - 330.

Yang, T.S., and Froning, G.W. 1992(a). Selected washing processes affect thermal gelation properties and microstructure of mechanically deboned chicken meat. J. Food Sci. 57: 325 - 329.

Yang, T.S., and Froning, G.W. 1992(b). Effects of pH and mixing time on protein solubility during the washing of mechanically deboned chicken meat. J. of Muscle Foods. 3: 15 - 23.

Yang, T.S., and Froning, G.W. 1992(c). Changes in myofibrillar protein and collagen content of mechanically deboned chicken meat due to washing and screening. Poultry Sci. 71: 1221 - 1227.

Yong, F.M., and Wood, B.J.B. 1974. Microbiology and biochemistry of the soy sauce fermentation. Adv. App. Microbiol. 17: 157 - 194.

Young, L.L. 1975. Aqueous extraction of protein isolate from mechanically deboned poultry meat. J. Food Sci. 40: 1115 - 1118.

Young, L.L. 1976. Composition and properties of an animal protein isolate prepared from bone residue. J. Food Sci. 41: 606 - 608.

Yu, S.Y., and Fazidah, S. 1994. Enzymatic hydrolysis of proteins from *Aristichthys nobills* by protease P 'Amano' 3. Tropical Science. 34(4): 381-386.

Yu, S.Y., and Tan, L.K. 1988. Application of protein hydrolysate in fish crackers ("Keropok"). Food Science and Technology in Industrial Development. 1: 27 - 29.

Zapsalis, C., and Beck, R.A. 1985. Food Chemistry and Nutritional Biochemistry. New York: John Wiley & Sons.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์

ก.1 วิธีวัดแอคติวิตีของเอนไซม์โบรมิเลน

การวัดแอคติวิตีของเอนไซม์โบรมิเลนโดยใช้เจลาตินเป็นสับสเตรท (ดัดแปลงจากวิธีของ Kunitz, 1947)

วิเคราะห์แอคติวิตีของสารละลายเอนไซม์ในตัวอย่าง โดยใช้สารละลายเอนไซม์ตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (ปริมาณโปรตีนไม่เกิน 1.7 มิลลิกรัม) มาย่อยสลายเจลาติน 25 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 45 °C เป็นเวลา 20 นาที เมื่อครบเวลาหยดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 3 % 2 หยด แล้วปรับ pH ของสารละลายเอนไซม์เป็น 6.0 ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล หลังจากนั้นเติมฟอร์มัลดีไฮด์ 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วจึงนำไปไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนได้ pH ของสารละลาย เป็น 9.0

สำหรับหลอดควบคุมดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับหลอดตัวอย่าง เพียงแต่หยดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 2 หยด ในสารละลายเอนไซม์ก่อน แล้วจึงเติมสารละลายเจลาติน นำค่าปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไตเตรทในหลอดควบคุมไปหักจากปริมาณที่ใช้ไตเตรทในหลอดตัวอย่าง ค่าที่ได้นำไปคำนวณเป็นหน่วยของเอนไซม์ได้โดย

$$\text{GDU/กรัม} = \frac{(T-B)\,(1000)\,(0.1)\,(14)}{\text{น้ำหนักเอนไซม์ (มิลลิกรัม)}}$$

T = ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไตเตรทในหลอดตัวอย่าง

B = ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไตเตรทในหลอดควบคุม

เมื่อกำหนดให้เอนไซม์ 1 หน่วย (Gelatin Digestion Unit, GDU). คือ มิลลิกรัมของไทโรซีนที่ได้จากการย่อยสลายเจลาตินที่อุณหภูมิ 45 °C pH 4.5 เป็นเวลา 20 นาที

ก. 2 **การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น**

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC , 1990

อุปกรณ์

ตู้อบลมร้อนของ WTE Binder รุ่น E 53

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 2-5 กรัมใส่ในภาชนะอลูมิเนียมซึ่งแห้งสนิท
2. นำตัวอย่างไปอบในตู้อบโดยควบคุมอุณหภูมิ $110 \pm 3\,^{\circ}C$ 2 ชั่วโมง
3. นำออกจากตู้อบใส่โถดูดความชื้น (desiccator) ทิ้งให้เย็น
4. ชั่งน้ำหนัก
5. นำไปอบต่ออีก 15-30 นาที จนน้ำหนักคงที่
6. คำนวณความชื้น

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ (กรัม) - น้ำหนักหลังอบ (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)}}$$

ก. 3 **ปริมาณโปรตีน**

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC , 1990

อุปกรณ์

Gerhardt Kjeldatherm Digestion Unit และ Gerhardt Vapodest

สารเคมี

1. สารละลายกรดซัลฟุริกเข้มข้น
2. สารละลายกรดซัลฟุริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50 %
4. สารละลายกรดบอริกความเข้มข้น 4 %
5. คะตะลิสท์ (ส่วนผสมของโพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) 10 กรัม + คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4 . 5H_2O$) 0.5 กรัม ผสมกัน)
6. อินดิเคเตอร์ (สารละลายเมทธิลเรดและสารละลายโบโมครีซอลกรีนในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 0.1 % ในอัตราส่วน 1 : 5)

วิธีทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักที่ทราบแน่นอนประมาณ 2 กรัม กรณีเป็นของเหลวใช้ตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร
2. ใส่ใน Kjeldahl flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วใส่ antibumping beads ลงไป 2-3 เม็ด
3. เติมคะตะลิสต์ 1 กรัม (โพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) 10 กรัม + คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4 . 5H_2O$) 0.5 กรัม ผสมกัน) และกรดซัลฟูริกเข้มข้น 4 มิลลิลิตร
4. นำไปย่อยด้วยเครื่อง Kjeldatherm ซึ่งควบคุมอุณหภูมิในการย่อยเป็น
   ช่วงที่ 1 ใช้อุณหภูมิ 250 °C เป็นเวลา 15-20 นาที
   ช่วงที่ 2 ใช้อุณหภูมิ 380 °C เป็นเวลา 30-45 นาที
   ช่วงที่ 3 ใช้อุณหภูมิ 380 °C เป็นเวลา 20-30 นาที เพิ่มจากช่วงที่ 2 การเพิ่มอุณหภูมิในการย่อย ต้องค่อยๆเพิ่ม ย่อยจนใสเป็นสีฟ้าอ่อนหรือไม่มีสี
5. ทิ้งให้เย็น แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ต่อ Kjeldahl flask เข้ากับเครื่อง Vapodest
6. รอรับสารที่กลั่นด้วยสารละลายกรดบอริกที่มีความเข้มข้น 4 % ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ซึ่งเติมเมทธิลโบรโมครีซอลกรีนอินดิเคเตอร์ (สารละลายเมทธิลเรดและสารละลายโบรโมครีซอลกรีนในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 0.1 % ในอัตราส่วน 1 : 5) 3-4 หยด
7. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50 % ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในขวดกลั่น กลั่นจนในขวดรองรับมีสารละลายปริมาตร 250 มิลลิลิตร
8. หยุดกลั่นนำสารละลายในขวดรองรับมาไตเตรทด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดง
9. คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนและปริมาณโปรตีน

$$\text{ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด} = \frac{\text{ปริมาณกรดซัลฟูริกที่ไตเตรท (มิลลิลิตร)} \times \text{ความเข้มข้นกรดซัลฟูริก} \times 14}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)} \times 10}$$

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \text{ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด} \times 6.25$$

ก. 4 **ไขมัน**

ตามวิธีของ AOAC , 1990

อุปกรณ์

Soxhlet

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการอบ 2 กรัม แล้วห่อด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 1
2. ใส่ใน thimble สกัดไขมันด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์
3. ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ไขมันใช้เวลาสกัด 6-8 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาระเหยปิโตรเลียมอีเธอร์ออก
4. นำน้ำมันที่ได้ไปอบที่ 100 ^{o}C 30 นาที
5. ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
6. ชั่งน้ำหนักคำนวณหาปริมาณไขมัน

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำมันที่สกัดได้ (\%) X 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก. 5 **เถ้า**

ตามวิธีของ AOAC , 1990

อุปกรณ์

Muffle Furnace Carbolite รุ่น Mel 11-2

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างทราบน้ำหนักแน่นอน 2 กรัม ใส่ในครูซิเบิลที่เผาทราบน้ำหนักแน่นอน
2. นำตัวอย่างไปเผาจนหมดควัน
3. นำไปเผาต่อใน muffle furnace ที่ 600 ^{o}C 2 ชั่วโมง จนได้เถ้าสีขาว
4. ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
5. ชั่งน้ำหนักคำนวณหาปริมาณเถ้า

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักหลังเผา (กรัม) x 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก. 6 **อะมิโนแอซิดไนโตรเจน**

ดัดแปลงจากวิธีของ Jacobs (1965)

อะมิโนแอซิดไนโตรเจน คือ ผลต่างคิดเป็นกรัมระหว่างฟอร์มัลดีไฮด์ไนโตรเจน (Formaldehyde nitrogen) กับแอมโมเนียคัลไนโตรเจน (Ammoniacal nitrogen) ในไฮโดรไลเซท

ก. 6.1 **ฟอร์มัลดีไฮด์ไนโตรเจน**

สารเคมี

1. สารละลายฟอร์มัลดีไฮด์
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล

วิธีทดลอง

1. เตรียมฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ให้มี pH 9 โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์
2. เตรียมตัวอย่างที่เจือจางด้วยน้ำกลั่น 20 เท่า ปริมาตร 10 มิลลิลิตร แล้ว ปรับ pH ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1N NaOH) จนได้ pH 7
3. ผสมฟอร์มัลดีไฮด์ที่เตรียมไว้ลงไป 10 มิลลิลิตร
4. ไตเตรทด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนได้ pH 9
5. คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของฟอร์มัลดีไฮด์ไนโตรเจน จากสูตร

$$X = yN \times 28$$

เมื่อ X คือ จำนวนกรัมของฟอร์มัลดีไฮด์ไนโตรเจน ในตัวอย่าง 1 ลิตร

y คือ จำนวนมิลลิลิตรโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล ที่ใช้ในการไตเตรท

N คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรท

ก. 6.2 **แอมโมเนียคัลไนโตรเจน**

สารเคมี

1. มักนีเซียมออกไซด์
2. สารละลายกรดบอริกความเข้มข้น 4 %
3. สารละลายกรดซัลฟุริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
4. สารละลายเมทธิลเรดและสารละลายเมทธิลีนบูล

วิธีทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างที่เจือจางด้วยน้ำกลั่น 20 เท่า ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ใส่ในขวดกลั่น เติมมักนีเซียมออกไซด์ (magnesium oxide) 3 กรัม และน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
2. แล้วกลั่นแอมโมเนียลงในกรดบอริก 4 % ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ซึ่งมีเมทธิลเรด-เมทธิลีนบลู อยู่แล้ว 2 หรือ 3 หยด
3. กลั่นจนปริมาตรของน้ำในขวดกลั่นเหลืออยู่ประมาณ 1/4 ของปริมาตรเดิม
4. ไตเตรทแอมโมเนียที่กลั่นได้ด้วยกรดซัลฟุริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
5. คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของแอมโมเนียคัลไนโตรเจนจากสูตร

$$X = yN \times 5.6$$

เมื่อ X คือ จำนวนกรัมของแอมโมเนียคัลไนโตรเจนในตัวอย่างน้ำ 1 ลิตร

y คือ จำนวนมิลลิตรกรดซัลฟุริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มัลที่ใช้ในการไตเตรท

N คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของกรดซัลฟุริกใช้ในการไตเตรท

ก. 7 **โซเดียมคลอไรด์**

ดัดแปลงจากวิธีของ Jacobs (1965)

สารเคมี

1. สารละลายซิลเวอร์ไนเทรต
2. กรดไนทริก
3. เฟอร์ริกอลัมอินดิเคเตอร์
4. โพแทสเซียมไธโอไซอะเนต

วิธีทดลอง

1. เติมสารละลายซิลเวอร์ไนเทรตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1N $AgNO_3$) 30 มิลลิลิตร กรดไนทริกความเข้มข้น 6 นอร์มัล (6 N HNO_3) และเฟอร์ริกอลัมอินดิเคเตอร์ (ferric alum indicator) 5 มิลลิลิตร ลงในไฮโดรไลเซท ผสมน้ำ (1 : 19) 10 มิลลิลิตร

2. ไตเตรทซิลเวอร์ไนเทรตที่เหลือด้วยสารละลายโพแทสเซียมไธโอไซอะเนตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1 N KCNS)

วิธีคำนวณ ให้คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของโซเดียมคลอไรด์จากสูตรต่อไปนี้

$$x = 117.0(30\ N_1 - y\ N_2)$$

เมื่อ x คือ จำนวนกรัมของโซเดียมคลอไรด์ในตัวอย่างไฮโดรไลเซท 1 ลิตร

y คือ จำนวนมิลลิกรัมของสารละลายโพแทสเซียมไธโอไซอะเนตที่ใช้ในการไตเตรท

N_1 คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของสารละลายซิลเวอร์คลอไรด์ที่ใช้ทำปฏิกิริยากับคลอไรด์

N_2 คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของสารละลายโพแทสตัสเซียมไธโอไซอะเนตที่ใช้ในการไตเตรท

ก.8 <u>การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด</u>

ตามวิธีของ ICMSF(1982)

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่าง 50 กรัม ลงในเครื่องปั่นผสมที่ฆ่าเชื้อแล้ว
2. เติม สารละลายเปปโตน 0.1% จำนวน 450 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยเครื่องปั่นผสม เป็นเวลา 2 นาที สารละลายนี้ถือเป็น dilution^{-1}
3. เจือจางจนถึง dilution 10^{-2}, 10^{-3}
4. ปิเปตสารละลายเจือจาง 10^{-1}, 10^{-2} และ 10^{-3} จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงใน plate ที่ฆ่าเชื้อแล้ว dilution ละ 2 plate
5. pour plate ด้วย plate count agar (PCA)
6. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
7. นับ plate ที่มีโคโลนีขึ้นระหว่าง 30-300 โคโลนี
8. คำนวณผลออกมาเป็น โคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัส

ข.1 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสสารปรุงแต่งกลิ่นรสไก่ (Triangle Test)

วันที่.....ผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : ต่อไปนี้จะมีตัวอย่างสารปรุงแต่งกลิ่นรสไก่ 3 ตัวอย่างให้ทดสอบ 2 ใน 3 ตัวอย่างจะเหมือนกัน แยกตัวอย่างที่มีความแตกต่างออกจากตัวอย่างที่เหมือนกัน

- **รหัสตัวอย่างที่ทดสอบ** ได้แก่ 105 , 743 และ 492

  ตัวอย่างที่แตกต่าง คือ .....

แสดงระดับของความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่เหมือนกัน 2 ตัวอย่าง กับ ตัวอย่างที่แตกต่างกัน

เล็กน้อย (Slight) _____

ปานกลาง (Moderate) _____

มาก (Much) _____

มากที่สุด (Extreme) _____

- การยอมรับ (Acceptability)

  ตัวอย่างที่แตกต่างมีการยอมรับมากกว่า_____

  ตัวอย่างที่เหมือนกันมีการยอมรับมากกว่า_____

- **ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

ข.2 <u>แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของสารปรุงแต่งกลิ่นรสไก่ (RANKING TEST)</u>

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....

คำชี้แจง : โปรดประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสารปรุงแต่งกลิ่นรสไก่ในด้าน <u>ODOUR</u> โดยตัวอย่างที่มีความแรงของกลิ่นไก่มากที่สุดให้ระดับความแรงของกลิ่นไก่ลำดับแรก และตัวอย่างที่มีความแรงของกลิ่นไก่น้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย

โปรดทดสอบตัวอย่างตามลำดับที่เสนอต่อไปนี้ ....

ระดับความแรงของกลิ่นไก่	รหัสตัวอย่าง
ลำดับที่ 1	.....
ลำดับที่ 2	.....
ลำดับที่ 3	.....
ลำดับที่ 4	.....

ข้อเสนอแนะ : .....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. 3 <u>แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของไฮโดรไลเซทเข้มข้นของ MDCM-ล้าง หรือ โปรตีนสกัด</u>

ชื่อ.....วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบกลิ่นของไฮโดรไลเซทเข้มข้นของโปรตีนสกัดจากเนื้อไก่แยกกระดูกด้วยเครื่อง แล้วให้คะแนนลงในแบบทดสอบตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนกลิ่น 1 = ไม่มีกลิ่นของไก่
2 = มีกลิ่นของไก่น้อย
3 = มีกลิ่นของไก่ปานกลาง
4 = มีกลิ่นของไก่มาก
5 = มีกลิ่นของไก่มากที่สุด

ตัวอย่าง	คะแนน
.....	.....
.....	.....

ข้อเสนอแนะ : .....
.....
.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. 4 แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซอสไก่ชนิดข้น

ชื่อ.....วันที่.....

คำแนะนำ : โปรดประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซอสไก่ชนิดข้น และอาศัยความสามารถด้านประสาทสัมผัสของท่านในการอธิบายคุณภาพทางด้าน สี, กลิ่น และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ โดยให้คะแนนลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

คุณภาพ	รายละเอียด	ผลิตภัณฑ์			
1. ลักษณะปรากฏ	ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน มีการแยกชั้น หรือ จับตัวเป็นก้อนมาก (1-4) ค่อนข้างเป็นเนื้อเดียวกัน มีการแยกชั้น หรือ จับตัวเป็นก้อนเล็กน้อย (5-7) เป็นเนื้อเดียวกันสม่ำเสมอดี ไม่มีการแยกชั้น หรือ จับตัวเป็นก้อน (8-10)				
2. สี	มีสีน้ำตาลเข้ม หรืออ่อนเกินไปจนไม่เป็นที่ยอมรับ (1-4) มีสีน้ำตาลเข้ม หรืออ่อนเกินไปเล็กน้อย แต่ยังยอมรับได้ (5-7) มีสีน้ำตาลพอดีสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ (8-10)				
3. กลิ่น	มีกลิ่นแปลกปลอม (1-4) มีกลิ่นขวนบริโภคหรือมีกลิ่นไก่เล็กน้อย(5-7) มีกลิ่นไก่ชัดเจน(8-10)				
4. ความชอบรวม	ไม่ชอบมากที่สุด-ไม่ชอบปานกลาง(1-4) ไม่ชอบเล็กน้อย-ชอบเล็กน้อย(5-7) ชอบปานกลาง-ชอบมากที่สุด(8-10)				

ข้อเสนอแนะ :

.....

.....

ข. 5 แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ผักบุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดข้น

ชื่อ.....วันที่.....

คำแนะนำ : โปรดชิมผลิตภัณฑ์ผักบุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดข้น และอาศัยความสามารถด้านประสาทสัมผัสของท่านในการอธิบายคุณภาพทางด้านรสชาติ, กลิ่น และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ โดยให้คะแนนลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

คุณภาพ	รายละเอียด	ผลิตภัณฑ์			
1. **รสชาติ** 1.1 ความเค็ม	มีรสเค็มมากเกินไป หรือน้อยเกินไป จนไม่เป็นที่ยอมรับ (1-4) มีรสเค็มมากเกินไป หรือน้อยเกินไป แต่ยังยอมรับได้ (5-7) มีรสเค็มพอดี (8-10)				
1.2 ความหวาน	มีรสหวานมากเกินไป หรือน้อยเกินไป จนไม่เป็นที่ยอมรับ (1-4) มีรสหวานมากเกินไป หรือน้อยเกินไป แต่ยังยอมรับได้ (5-7) มีรสหวานพอดี (8-10)				
2. **กลิ่น**	มีกลิ่นแปลกปลอม (1-4) มีกลิ่นชวนบริโภคหรือมีกลิ่นไก่เล็กน้อย (5-7) มีกลิ่นไก่ชัดเจน (8-10)				
3. **ความชอบ**	ไม่ชอบมากที่สุด-ไม่ชอบปานกลาง(1-4) ไม่ชอบเล็กน้อย-ชอบเล็กน้อย(5-7) ชอบปานกลาง-ชอบมากที่สุด(8-10)				

ข้อเสนอแนะ : .....

.....

ข.6 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซอสไก่ชนิดข้น

ชื่อ.....วันที่.....

คำแนะนำ : โปรดทดสอบผลิตภัณฑ์ซอสไก่ชนิดข้นต่อไปนี้ และให้ระดับความชอบและไม่ชอบต่อผลิตภัณฑ์. แต่ละตัวอย่าง ใช้สเกลให้เหมาะสมเพื่อแสดงให้เห็นว่าท่านได้อธิบายความรู้สึกชอบและไม่ชอบในระดับใด โปรดให้เหตุผลในการอธิบายความรู้สึกของท่านด้วย

คุณภาพ	ระดับของความชอบ	ผลิตภัณฑ์			
ลักษณะปรากฏ	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				
สี	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				
กลิ่น	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				
ความชอบรวม	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				

เหตุผลของความชอบและไม่ชอบผลิตภัณฑ์

..... :

.....

..... :

.....

..... :

.....

..... :

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. 7 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ผักบุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดข้น

ชื่อ.....วันที่.....

คำแนะนำ : โปรดทดสอบผลิตภัณฑ์ผักบุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดข้นต่อไปนี้ และให้ระดับความชอบและไม่ชอบต่อผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง ใช้สเกลให้เหมาะสมเพื่อแสดงให้เห็นว่าท่านได้อธิบายความรู้สึกชอบและไม่ชอบในระดับใด โปรดให้เหตุผลในการอธิบายความรู้สึกของท่านด้วย

คุณภาพ	ระดับของความชอบ	ผลิตภัณฑ์			
กลิ่น	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				
รสชาติ	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				
ความชอบรวม	ไม่ชอบมากที่สุด, ไม่ชอบมาก, ไม่ชอบปานกลาง (1,2,3) ไม่ชอบเล็กน้อย, เฉยๆ, ชอบเล็กน้อย (4,5,6) ชอบปานกลาง, ชอบมาก, ชอบมากที่สุด (7,8,9)				

เหตุผลของความชอบและไม่ชอบผลิตภัณฑ์

..... :

.....

..... :

.....

..... :

.....

..... :

.....

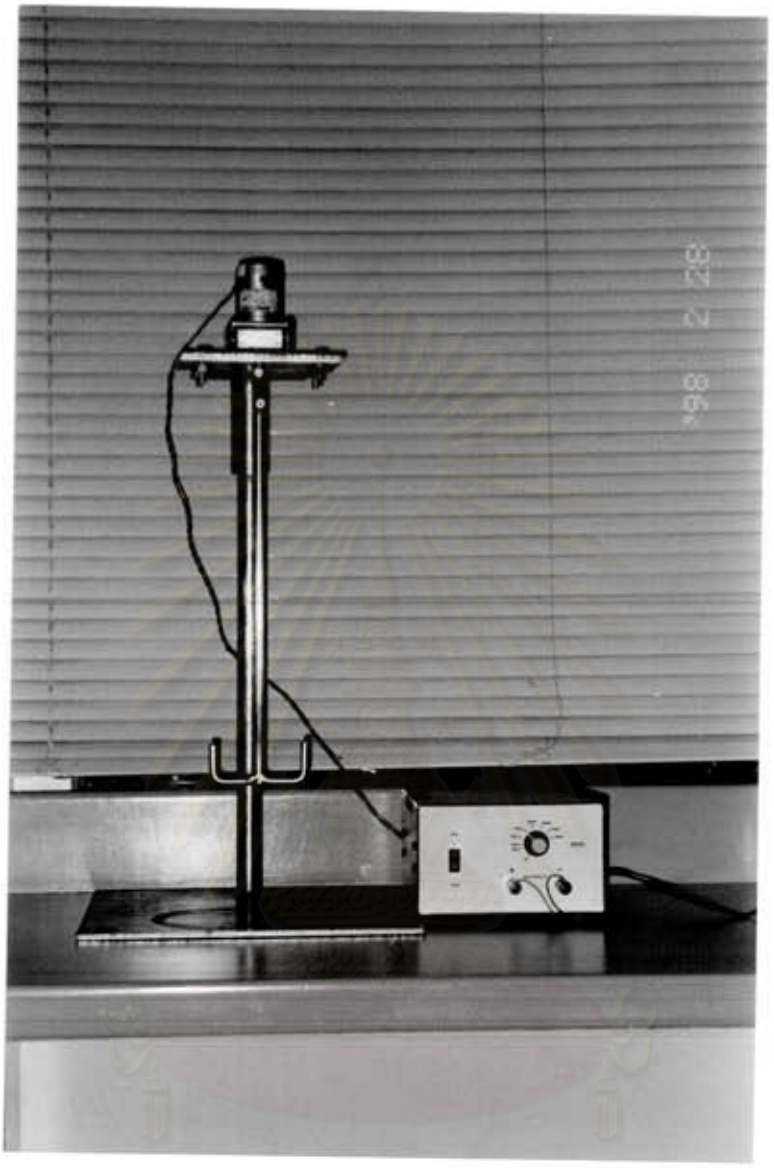
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แสดงรูปเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ และผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจาก MDCM และซอสไก่ชนิดข้น

รูปที่ ค.1 Basket centrifuge (Heraeus, Varifuge F)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

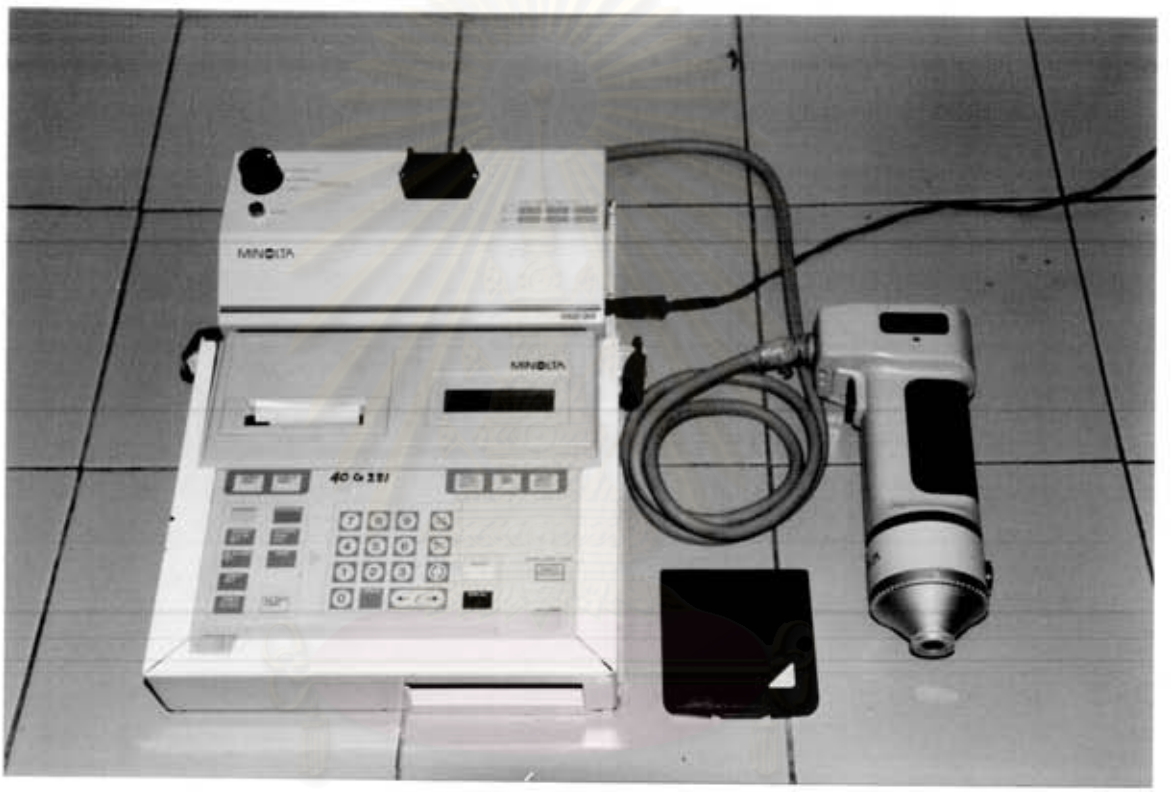


รูปที่ ค.2 Motor Stirrer สร้างโดยศูนย์เครื่องมือคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.3 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield Viscometer DV II Plus)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.4 เครื่องวัดสี (Minolta Chroma Meter, CT 310 Series)

รูปที่ ค.5 MDCM-ไม่ล้าง และ MDCM-ล้าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.6 โปรตีนสกัดจาก MDCM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.7 A. โปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น 65 °Brix จากโปรตีนสกัด
B. โปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น 65 °Brix จาก MDCM-ล้าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.8 A. ซอสไก่ชนิดข้นที่มีโปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้นจากโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม
B. ซอสไก่ชนิดข้นที่มีโปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง เป็นส่วนผสม

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบทางเคมีของ MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัด เปรียบเทียบกับ MDCM-ไม่ล้าง

SOV	d.f.	MS			
		ความชื้น	เถ้า	โปรตีน	ไขมัน
ชนิดของ MDCM (A)	2	412.59*	0.18*	2206.26*	2545.62*
error	9	0.15	0.02	1.60	2.68

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่า DH ของ MDCM-ล้าง ที่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600GDU) ปริมาณ 0.25-1.25 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 40-60 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

SOV	d.f.	MS
ปริมาณเอนไซม์โบรมิเลน (A)	4	32.590*
อุณหภูมิ (B)	4	9.324*
AB	16	2.218*
error	25	0.765

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า DH ของโปรตีนสกัด ที่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.25-1.25 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 40-60 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

SOV	d.f.	MS
ปริมาณเอนไซม์โบรมิเลน (A)	4	25.371*
อุณหภูมิ (B)	4	36.552*
AB	16	2.436*
error	25	0.871

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า DH ของ MDCM-ล้าง ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.75% โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

SOV	d.f.	MS
pH (A)	2	0.832*
เวลา (B)	2	7.916*
AB	4	0.109*
error	9	0.013

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ MDCM-ล้าง ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.75 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

SOV	d.f.	MS
pH (A)	2	2.269*
เวลา (B)	2	2.211*
AB	4	4.507*
panelist	9	0.795*
error	72	0.345

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า DH ของโปรตีนสกัด ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 1.00 % โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

SOV	d.f.	MS
pH (A)	2	4.105*
เวลา (B)	1	6.146*
AB	2	1.952*
error	6	0.538

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของโปรตีนสกัด ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 1.00 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

SOV	d.f.	MS
pH (A)	2	1.003*
เวลา (B)	2	13.669*
AB	4	1.365*
panelist	9	0.520
error	72	0.340

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเข้มข้น 65 °Brix จากการระเหยน้ำด้วยเครื่องระเหยหมุนแบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 50° และ 60 °C ความเร็ว 240 รอบ/ นาที

SOV	d.f.	MS	
		โปรตีนไฮโดรไลเซทจาก MDCM-ล้าง	โปรตีนไฮโดรไลเซทจาก โปรตีนสกัด
อุณหภูมิในการระเหย (°C)	1	0.450	0.800
panelist	9	0.117	0.089
error	9	0.117	0.356

ตารางที่ ง.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสี (L,a,b) ของซอสไก่ขนิดข้น ที่แปรไฮโดรไลเซท เข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS ค่าสี		
		L	a	b
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	25.46*	40.76*	75.33*
error	10	0.001	0.010	0.001

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสไก่ขนิดข้น ที่แปรไฮโดรไลเซท เข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50%

SOV	d.f.	MS ค่าความหนืด
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	199969372.50*
error	10	13767.20

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซอสไก่ชนิดข้นที่แปรไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS			
		ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	ความชอบรวม
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	0.080	0.280	12.230	0.470
panelist	9	2.391*	1.736*	1.138	2.364*
error	36	0.080	0.258	0.541	0.226

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักปุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดข้นที่แปรไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS			
		กลิ่น	ความเค็ม	ความหวาน	ความชอบรวม
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	1.030	4.070*	3.570*	4.230*
panelist	9	1.858*	0.356	0.311	1.780*
error	36	0.408	0.264	0.181	0.686

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสี (L,a,b) ของซอสไก่ขนิดข้น ที่แปรไฮโดรไลเซท เข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS ค่าสี		
		L	a	b
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	14.840*	68.570*	44.320*
error	10	0.001	0.010	0.001

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของซอสไก่ขนิดข้น ที่แปรไฮโดรไลเซท เข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS ค่าความหนืด
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	196831920.900*
error	10	15951.800

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซอสไก่ขนิดข้นที่แปรไฮโดรไลเซทเข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS			
		ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	ความชอบรวม
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	0.150	0.570	10.350*	0.170
panelist	9	1.922*	1.309*	1.656*	0.687
error	36	0.128	0.337	0.394	0.359

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ง.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักปุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ขนิดข้นที่แปรไฮโดรไลเซทเข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

SOV	d.f.	MS			
		กลิ่น	ความเค็ม	ความหวาน	ความชอบรวม
ไฮโดรไลเซท : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	4	0.070	2.570*	4.950*	6.230*
panelist	9	2.776*	2.009*	2.622*	0.580
error	36	0.092	0.614	0.628	0.708

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ.1 ค่าความหนืด และ pH ของซอสไก่ชนิดข้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสมบรรจุในขวดแก้ว เติม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ 30 ± 2 °C เป็นเวลา 3 เดือน

ชนิดไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในซอสไก่ชนิดข้น	ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (ppm)	ระยะเวลาเก็บ(สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ความหนืด(Cps.)	pH[ns]
MDCM-ล้าง	0	0	7247 ± 58	5.24 ± 0.04
		2	6850 ± 49	5.24 ± 0.04
		4	5782 ± 75	5.22 ± 0.04
		6	4695 ± 77	5.20 ± 0.04
		8	3585 ± 44	5.18 ± 0.04
		10	2895 ± 76	5.16 ± 0.04
		12	2098 ± 45	5.14 ± 0.04
	1000	0	7251 ± 84	5.29 ± 0.04
		2	6885 ± 50	5.29 ± 0.04
		4	5743 ± 82	5.28 ± 0.04
		6	4888 ± 54	5.27 ± 0.04
		8	3572 ± 59	5.26 ± 0.04
		10	2856 ± 42	5.24 ± 0.04
		12	2115 ± 53	5.23 ± 0.04
โปรตีนสกัด	0	0	7255 ± 57	5.08 ± 0.02
		2	6624 ± 48	5.08 ± 0.03
		4	5795 ± 47	5.06 ± 0.02
		6	4674 ± 66	5.04 ± 0.02
		8	3553 ± 47	5.03 ± 0.02
		10	2874 ± 57	5.02 ± 0.02
		12	2054 ± 62	5.01 ± 0.01
	1000	0	7260 ± 55	5.13 ± 0.03
		2	6812 ± 64	5.13 ± 0.03
		4	5784 ± 58	5.12 ± 0.03
		6	4659 ± 54	5.11 ± 0.03
		8	3541 ± 52	5.10 ± 0.02
		10	2835 ± 84	5.08 ± 0.02
		12	2127 ± 39	5.06 ± 0.02

ns ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.2 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ของซอสไก่ชนิดข้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เติม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ 30 ± 2 °C เป็นเวลา 3 เดือน

ชนิดไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในซอสไก่ชนิดข้น	ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (ppm)	ระยะเวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	ความชอบรวม
MDCM-ล้าง	0	0	8.60 ± 0.52	8.50 ± 0.53	8.40 ± 0.52	8.50 ± 0.53
		2	8.60 ± 0.52	8.50 ± 0.53	8.30 ± 0.48	8.40 ± 0.52
		4	8.30 ± 0.48	8.30 ± 0.48	7.80 ± 0.42	8.00 ± 0.00
		6	8.10 ± 0.32	8.10 ± 0.32	7.40 ± 0.52	7.95 ± 0.34
		8	7.60 ± 0.52	7.80 ± 0.42	7.40 ± 0.52	7.70 ± 0.48
		10	7.30 ± 0.48	7.50 ± 0.53	7.30 ± 0.48	7.35 ± 0.47
		12	6.40 ± 0.70	7.10 ± 0.32	6.90 ± 0.57	6.80 ± 0.84
	1000	0	8.60 ± 0.52	8.60 ± 0.52	8.00 ± 0.67	8.20 ± 0.79
		2	8.50 ± 0.53	8.50 ± 0.53	7.90 ± 0.57	8.10 ± 0.74
		4	8.20 ± 0.42	8.20 ± 0.42	7.80 ± 0.63	7.60 ± 0.63
		6	8.00 ± 0.47	8.00 ± 0.47	7.30 ± 0.48	7.65 ± 0.58
		8	7.80 ± 0.42	7.90 ± 0.47	7.30 ± 0.48	7.65 ± 0.47
		10	7.20 ± 0.42	7.50 ± 0.53	7.00 ± 0.47	7.35 ± 0.47
		12	6.60 ± 0.52	7.00 ± 0.00	6.90 ± 0.32	6.60 ± 0.52
โปรตีนสกัด	0	0	8.50 ± 0.53	8.30 ± 0.48	8.20 ± 0.42	8.30 ± 0.48
		2	8.40 ± 0.52	8.20 ± 0.42	8.00 ± 0.00	8.10 ± 0.32
		4	8.30 ± 0.48	8.10 ± 0.32	7.90 ± 0.32	8.00 ± 0.00
		6	8.10 ± 0.32	8.10 ± 0.32	7.50 ± 0.53	8.05 ± 0.50
		8	7.60 ± 0.42	7.90 ± 0.57	7.60 ± 0.52	7.90 ± 0.57
		10	7.30 ± 0.48	7.55 ± 0.50	7.35 ± 0.47	7.45 ± 0.50
		12	6.70 ± 0.48	7.00 ± 0.47	6.90 ± 0.32	6.80 ± 0.63
	1000	0	8.50 ± 0.53	8.40 ± 0.52	8.10 ± 0.57	8.10 ± 0.57
		2	8.40 ± 0.52	8.30 ± 0.48	8.00 ± 0.47	8.10 ± 0.57
		4	8.20 ± 0.42	8.20 ± 0.42	7.60 ± 0.42	7.90 ± 0.57
		6	8.10 ± 0.32	8.00 ± 0.00	7.50 ± 0.53	7.80 ± 0.42
		8	7.60 ± 0.52	7.80 ± 0.42	7.30 ± 0.48	7.55 ± 0.50
		10	7.30 ± 0.48	7.50 ± 0.53	7.10 ± 0.32	7.20 ± 0.42
		12	6.60 ± 0.52	6.90 ± 0.32	6.90 ± 0.32	6.60 ± 0.52

ตารางที่ จ.3 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ของผักบุ้งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดข้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เติม และ ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบตเก็บที่ 30 ± 2 °C เป็นเวลา 3 เดือน

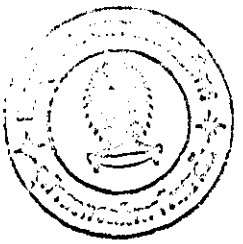
ชนิดไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในซอสไก่ชนิดข้น	ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (ppm)	ระยะเวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
MDCM-ล้าง	0	0	8.40 ± 0.52	8.50 ± 0.53	8.50 ± 0.53
		2	8.00 ± 0.00	8.20 ± 0.42	8.20 ± 0.42
		4	7.70 ± 0.48	7.70 ± 0.48	7.80 ± 0.42
		6	7.50 ± 0.53	7.50 ± 0.53	7.50 ± 0.53
		8	7.20 ± 0.42	7.40 ± 0.52	7.30 ± 0.48
		10	7.20 ± 0.42	7.00 ± 0.00	7.10 ± 0.32
		12	8.70 ± 0.48	6.50 ± 0.71	8.40 ± 0.84
	1000	0	8.30 ± 0.48	8.40 ± 0.52	8.40 ± 0.52
		2	8.10 ± 0.32	8.10 ± 0.32	8.10 ± 0.32
		4	7.90 ± 0.32	7.80 ± 0.42	7.80 ± 0.42
		6	7.80 ± 0.42	7.60 ± 0.52	7.80 ± 0.52
		8	7.40 ± 0.52	7.20 ± 0.83	7.30 ± 0.67
		10	7.00 ± 0.47	6.70 ± 0.48	6.70 ± 0.48
		12	6.80 ± 0.84	6.20 ± 0.92	6.20 ± 0.92
โปรตีนสกัด	0	0	8.70 ± 0.48	8.70 ± 0.48	8.70 ± 0.48
		2	8.20 ± 0.42	8.40 ± 0.52	8.30 ± 0.48
		4	8.20 ± 0.42	8.10 ± 0.57	8.10 ± 0.57
		6	8.00 ± 0.50	7.90 ± 0.57	7.90 ± 0.57
		8	7.80 ± 0.52	7.70 ± 0.67	7.80 ± 0.63
		10	7.40 ± 0.52	7.10 ± 0.57	7.40 ± 0.52
		12	6.90 ± 0.57	6.50 ± 0.53	6.60 ± 0.70
	1000	0	8.45 ± 0.50	8.50 ± 0.53	8.50 ± 0.53
		2	8.10 ± 0.32	8.10 ± 0.32	8.10 ± 0.32
		4	8.00 ± 0.00	8.00 ± 0.47	8.00 ± 0.47
		8	7.90 ± 0.32	7.70 ± 0.48	7.70 ± 0.48
		8	7.30 ± 0.48	7.40 ± 0.52	7.40 ± 0.52
		10	7.10 ± 0.32	7.20 ± 0.42	7.20 ± 0.42
		12	6.80 ± 0.42	6.60 ± 0.52	6.80 ± 0.52

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.4 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ MDCM-ล้าง ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.75 % โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 3-15 ชั่วโมง

pH	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน กลิ่น (5)
5.5	3	$2.85^{cde} \pm 0.10$
	6	$3.30^{abc} \pm 0.16$
	9	$2.45^{efg} \pm 0.13$
	12	$2.35^{efg} \pm 0.12$
	15	$2.05^{g} \pm 0.15$
6.5	3	$2.50^{efg} \pm 0.13$
	6	$3.60^{a} \pm 0.17$
	9	$3.75^{a} \pm 0.15$
	12	$3.40^{ab} \pm 0.11$
	15	$3.05^{bcd} \pm 0.17$
7.5	3	$2.75^{de} \pm 0.15$
	6	$2.70^{def} \pm 0.12$
	9	$3.60^{a} \pm 0.18$
	12	$2.45^{efg} \pm 0.10$
	15	$2.20^{fg} \pm 0.14$

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)



ประวัติผู้เขียน

นางสาวพร้อมลักษณ์ สรรพ่อค้า เกิดวันที่ 21 ธันวาคม 2515 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม เมื่อ พ.ศ. 2537 และศึกษาต่อหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2537 โดยได้รับทุนโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์จากทบวงมหาวิทยาลัย หลังจากจบการศึกษาจะเข้ารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ของภาควิชาโภชนวิทยา คณะสาธารณะสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย