เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค สำนักโรคไม่ติดต่อ. 2549. *รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมเสี่ยงโรคไม่ติดต่อและการบาดเจ็บ พ.ศ. 2548.* บริษัทพิมพ์สวย. นนทบุรี .

กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค สำนักโรคไม่ติดต่อ. 2551. *รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมเสี่ยงโรคไม่ติดต่อและการบาดเจ็บ พ.ศ. 2550.* สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่าน ศึกในพระบรมราชูปถัมภ์. นนทบุรี.

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. *วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์.* วัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.

ชาติชาย วิลัยลักษณ์. 2553. *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกแฟรงค์เฟอเตอร์ลดเกลือโซเดียม.* บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เต็ม สมิตินันท์. 2523. *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง).* หจก. ฟันนี่พลับ-ลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

นิตยา พันธุเวทย์ และธิดารัตน์ อภิญญา. 2553. *ประเด็นสารรณรงค์วันความดันโลหิตสูงโลก.* สำนักโรคไม่ติดต่อ. กรมควบคุมโรค. กรุงเทพฯ.

บริษัท กู๊ดเฮลท์ ประเทศไทย จำกัด. 2549. *สมดุลโซเดียม-โพแทสเซียม: สำคัญกว่าคำว่า "เกลือ".* ระบบออนไลน์ http://www.goodhealth.co.th/ (17 สิงหาคม 2553)

ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม. 2544. *ทรานส์กลูตามิเนสและการประยุกต์ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร.* อาหาร. 31: 245 – 256.

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. *เอนไซม์ทางอาหาร.* พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

เปรมจิตต์ สิทธิศิริ และสุทิน เกตุแก้ว. 2542. *กินอยู่เพื่อสุขภาพ* เล่ม 2: วิตามินและเกลือแร่. พิมพ์ครั้งที่ 2. สุขภาพใจ. กรุงเทพฯ.

เปรมวดี เทพวงศ์ วันชัย วรวัฒนเมธีกุล และ นงนุช รักสกุลไทย. 2548. *ผลของเอนไซม์ทรานส์กลูทามิเนสจากจุลินทรีย์ต่อคุณสมบัติของเจลซูริมิ ที่ผลิตจากปลาแป้น (Leiognathus spp.).* บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ผู้จัดการ 360^{O} รายสัปดาห์. 2552. *'เอ็น.ซี.ฟู้ด' ลุยรถเข็นก๋วยเตี๋ยว การตลาดเชิงรุกเมื่อโอกาสมาถึง.* ระบบออนไลน์ http://www.manager.co.th (17 สิงหาคม 2553)

ไพโรจน์ วิริยจารี. 2544. *การออกแบบพื้นที่การตอบสนอง.* ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545a. *การประเมินทางประสาทสัมผัส.* ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545b. *เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์.* พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2550. *การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค: Sensory Evaluation and Consumer Acceptance.* ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์. คณะ อุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

โพสต์ทูเดย์. 2552. *นำชัยลุยช่องขายรถเข็น.* ระบบออนไลน์ http://www.posttoday.com (17 สิงหาคม 2553)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1009. 2533. *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่.* สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ.

วัฒนี บุญวิทยา. 2542. *เทคโนโลยีเนื้อและผลิตภัณฑ์.* คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ปทุมธานี

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2536. *พจนานุกรมสมุนไพรไทย.* สำนักพิมพ์สุริยบรรณ. กรุงเทพฯ.

วีรสิงห์ เมืองมั่น. 2546. *ศักยภาพของสมุนไพรไทย.* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เภสัชศาสตร์ เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร. 4 – 5 กันยายน 2546. ณ มหาวิทยาลัยรังสิต. บริษัทนิวไทยมิตรการพิมพ์ (1996) จำกัด. กรุงเทพฯ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ สมชาย หิรัญกิตติ วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์ จีรศักดิ์ จิยะจันทน์ ชวลิต ประภวานนท์ และณดา จันทร์สม. 2541. *การวิจัยธุรกิจ: Business Research.* เอ. เอ็น.การพิมพ์. กรุงเทพฯ

สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. *เทคโนโลยีเนื้อสัตว์.* มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่

สุจินดา ศรีวัฒนะ. 2547. *เทคโนโลยีผู้บริโภค.* ในนิธิยา รัตนาปนนท์ และไพโรจน์ วิริยจารี (บก.). เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร (หน้า 119 – 134). Trio Advertising & Media Co., Ltd. เชียงใหม่

สุทัศน์ สุระวัง. 2552. *คู่มือปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปอาหาร.* ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุภเวท มานิยม และพัชรีย์ พัฒนาตระกูล. 2550. *ไส้กรอก.* โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ.

สุเมธ ตันตระเธียร. 2544. *เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์.* เอกสารประกอบการสอนวิชา 2314255 Elementary Food Technology. ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร. คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน กระทรวงสาธารณสุข. 2542. *สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน* (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.

อนุวัตร แจ้งชัด. 2550. *วิธีการทางสถิติและการประยุกต์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์.* ในรุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต (บก.). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร (หน้า 49 – 87). พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

อ้อมบุญ ล้วนรัตน์. 2546. สมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเภสัชศาสตร์ เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร. 4 – 5 กันยายน 2546. ณ มหาวิทยาลัยรังสิต. บริษัทนิวไทยมิตรการพิมพ์ (1996) จำกัด. กรุงเทพฯ

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. (17th ed). Washington D.C., USA: The Association of Official Analytical Chemists.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. (18th ed). Gaithersburg, MD., USA: The Association of Official Analytical Chemists.

Araki, H. and Seki, N. 1993. Composition of reactivity of transglutaminase to various fish actomyosins. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 59: 711 – 716.

Bourne, M.C. 1978. Texture profile analysis. *Food Technol.* 32: 62 – 66.

Charunuch, C., Tangkanakul, P., Rungchang, S. and Sonted, V. 2008. Application of mulberry (*Morus alba* L.) for supplementing antioxidant activity in extruded thai rice snack. *Kasetsart Journal (Natural Science)*. 42: 79-87.

Coon, F.P., Calkins, C.R. and Mandigo, R.W. 1983. Pre- and post-rigor sectioned and formed beef steaks manufactured with different salt levels, mixing times and tempering times. *J. Food Sci.* 48: 1731 - 1734

Cross, H.R. Bernholdt, H.F., Dikleman, M.E., Greene, B.E., Moody, W.G. and West, R.L. 1978. *Guidelines for Cookery and Sensory Evaluation of Meat.* American Meat Science Association. Chicago. Illinois.

de Guzman, C.C. and Siemonsma, J.S. 1999. *Plant Resources of South-East-Asia No.13: Spices.* Prosea Foundation, Bogor. Indonesia. p. 211 – 218.

Dimitrakopoulou, M.A., Ambrosiadis, J.A., Zetou, F.K. and Bloukas, J.G. 2005. Effect of salt and transglutaminase (TG) level and processing conditions on quality characteristics of phosphate-free, cooked, restructured pork shoulder. *Meat Science. 70:743 – 749.*

Dutcosky, S.D., Grossmann, M.V., Silva, R.S.S.F. and Welsch, A.K. 2006. Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments. *Food Chem.* 98: 630-638.

FAO. 2003. *Food energy - methods of analysis and conversion factors. Report of a Technical Workshop.* FAO Food and Nutrition Paper No. 77. Rome.

FDA. 2001. Bacteriologiical Analytical Manual (BAM). Online : http://www.fda.gov (3 September 2011)

FDA. 2002. Bacteriologiical Analytical Manual (BAM). Online : http://www.fda.gov (3 September 2011)

Gacula, M.C. and Singh, J. 1984. *Statistical method in food and consumer research.* London: Academic Press.

Gatchalian, M.M. 1981. *Sensory Evaluation Methods with Statistical Analysis.* College of Home Economics. University of the Philippines. Philippines.

Garfin, D.E. 1990. One-Dimensional Gel Electrophoresis. In M.P. Deutscher (Eds.) *Guide to Protein Purification,* Academic Press, INC. San Diego. CA. USA. p. 425 – 459.

Hsu, S.Y. and Chung, H.-Y. 1998. Effects of Processing Factors on Qualities of Emulsified Meatball. *J. Food Engineering.* 36: 337-347

Hsu, S.Y. and Yu, S.H. 1999. Effect of phosphate, water, fat, and salt on qualities of low-fat emulsified meatball. *J. Food Engineering.* 39: 123-130.

Hu, R. 1999. *Food Product design: A Computer – Aided Statistical Approach.* Florida: CRC Press LLC.

Huffman, D. L., Ly, A. M. and Cordray, J. C. 1981. Effect of salt concentration on quality of restructured pork chops. *J. Food Sci.* 46: 1563-1565

Jiang, S.T., Leu, A.Z. and Tsai, G.J. 1998. Cross-linking of mackerel surimi by microbial transglutaminase and ultraviolet irradiation. *J. Agric. Food Chem.* 46: 5278-5282.

Jiang, S.T., Hsieh, J.F. Ho, M.L. and Chung, Y.C. 2000a. Combination effects of microbial transglutaminase, reducing agent and protease inhibitor on the quality of hairtail surimi. *J. Food Sci.* 65: 421-245.

Jiang, S.T., Hsieh, J.F. Ho, M.L. and Chung, Y.C. 2000b. Microbial transglutaminase affects gel properties of golden threadfin-bream and pollack surimi. *J. Food Sci.* 65: 694-699.

Kilic, B. 2003. Effect of microbial transglutaminase and sodium caseinate on quality of chicken doner kebab. *Meat Science.* 63: 417 - 421

Kumazawaet, Y., Sakamoto, H., Kawajiri, H., Seguro, K. and Motoki, M. 1996. Determination of ε-(γ-glutamyl) lysine in several fish eggs and muscle proteins. *Fisheries Sci.* 62: 331 - 332.

Kuraishi, C., Sakamoto, J., and Soeda, T. 1996. The usefulness of transglutaminase for food processing. In G.R. Takeoka, R. Teranishi, P.J. Williams and A. Kobayashi (Eds.) *Biotechnology for Improved Food and Flavors*, Washington D.C. American Chemical Society. 637: 29 – 38.

Kuraishi, C., Sakamoto, J., Yamazaki, K., Suda, Y. Kuhara, C. and Soeda, T. 1997. Production of restructured meat using microbial transglutaminase without salt or cooking. *J. Food Sci.* 62: 488-490, 515.

Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R.J. 1951. *J. Biol. Chem.* 193: 265

Marril, C.R. 1990. Gel-Staining Techniques. In M.P. Deutscher (Eds.) *Guide to Protein Purification.* Academic Press, INC. San Diego. CA. USA

Matulis, R.D., McKeith, F.K. and Brewer, M.S. 1994. Physical and sensory characteristics of commercially available frankfurters. *J. Food Quality.* 17. p. 263–271

Mendoza, E., GarcõÂa, M.L., Casas, C. and Selgas, M.D. 2001. Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. *Meat Science*. 57. 387 – 393.

Motoki, M. and Seguro, K. 1998. Transglutaminase and its use for food processing. *Trends in Food Sci Tech*. 9: 204-210

Munasinghe, D.M.S. and Sakai, T. 2004. Sodium chloride as a preferred protein extractant for pork lean meat. *Meat Science*. 67: 697 – 703.

Niness, K. R. 1999. Nutritional and health benefits of inulin and oligofructose. *J. Nutrition*. 129: 1402-1406.

Nowsad, A.A., Katoh, Kanoh, E.S. and Niwa, E. 1995. Effect of sarcoplasmic protein on setting of transglutaminase – free paste. *Fisheries Sci*. 61 (6): 1039-1040.

Ohyama, T., Kobayashi, K., Araki, S., Yasuyoshi, S., Sasaki, O., Yamazaki, T., Soyama, K., Tanemura, R., Mizuno, Y. and Ikarashi, T. 1991. Analytical procedures of N, P, K contents in plant and mature materials using H_2SO_4- H_2O_2 Kjeldahl digestion method. - *Bull. Fac. Agric*. Niigata Univ. 43: 111 – 120.

Peryam, D.R. and Pilgrim, F.J. 1957. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technol*. 11: 9-14.

Pffafman, C., Bartoshuk, L. and McBurney, D. 1971. Taste Psychophysics. *Handbook of Sensory Physiology*. 4:113.

Prinyawiwatkul, W., McWatters, K.H., Beuchat, L.R. and Phillips, R.D. 1997. Optimizing acceptability of chicken nuggets containing fermented cowpea and peanut flours. *J. Food Sci*. 62: 889-893, 905.

Roberfroid M. 2005. *Inulin-type fructans as functional food ingredients.* Boca Raton, FL: CRC Press

Ronkart, S.N., Paquot, M., Deroanne, C., Fougnies, C., Besbes, S. and Blecker, C.S. 2010. Development of gelling properties of inulin by microfluidization. *Food Hydrocolloids.* 24: 318–324.

Ruusunen, M. and Puolanne, E. 2005. Reducing sodium intake from meat products. *Meat Science.* 70: 531–541.

Saricoban, C., Yılmaz, M.T. and Karakaya, M. 2009. Response surface methodology study on the optimisation of effects of fat, wheat bran and salt on chemical, textural and sensory properties of patties. *Meat Science.* 83: 610–619

Seguro, K., Kumazawa, Y., Ohtsuka, T., Toiguchi, S. and Motoki, M. 1995. ε-(γ-glutamyl) lysine: hydrolysis by y-glutamyltransferase of different origins, when free or protein bound. *J. Agric. Food Chem.* 43: 1977-1981

Siemonsma, J.S. and Piluek, K. 1994. Plant Resource of south-East-Asia no.8: Vegetables. Prosea Foundation, Boagor. Indonesia. p. 72 – 78.

Speleers, D. 2008. Nutritious and delicious in a neutral way. BENEO-Orafti Asia Pte. Ltd. Singapore.

SPSS Inc. 2004. *SPSS 13.0 for windows.* LEAD Technologies, Inc. United States.

Sriwattana, S., Laokuldilok, N. and Prinyawiwatkul, W. 2008. Sensory optimization of brokenrice based snacks fortified with protein and fiber. *J. Food Sci.* 73: S333-S338.

Stat-Ease. 2000. *Design-Expert version 6.0.2.* Stat-Ease, Inc. Minneapolis, Minnesota.

SuSense. 2008. *SuSense verson 2008. 01. 19.* Silpakorn University, Nakhonpathom, Thailand.

Totosaus, A. and Perez-chabelar, M.L. 2009. Textural properties and microstructure of low-fat and sodium-reduced meatbatters formulated with gellan gum and dicationic salts. *LWT - Food Sci Tech.* 42: 563 – 569.

Trespalacios, P. and Pla, R. 2007. Simultaneous application of transglutaminase and high pressure to improve functional properties of chicken meat gels. *Food chem.* 100: 264 – 272.

Tsai, G.J., Lin, S.M. and Jiang, S.T. 1996. Transglutaminase from *Streptoverticillium ladakanum* and application to minced fish product. *J. Food Sci.* 61: 1234-1238.

Tseng, T.F., Liu, D.C. and Chen, M.T. 2000. Evaluation of transglutaminase on the quality of low-salt chicken meat-balls. *Meat Science.* 55: 427-431.

World Hypertension League. 2010. World Hypertension Day. Online: http://www.worldhypertensionleague.org/pages/WHD.aspx (17 August 2010)

Zamora, A. 2011. Carbohydrates - Chemical Structure. Online: http://www.scientificpsychic.com/fitness/carbohydrates1.html (3 may 2011)

Zhu, Y., Rinzema, A., Tranper, J. and Bol, J. 1995. Microbial transglutaminase-a review of it production and application in food processing. *Appl Microbiol and Biot.* 44: 277-282

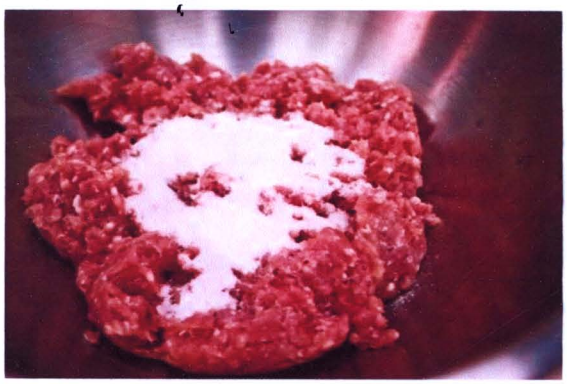
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการผลิตลูกชิ้นหมู

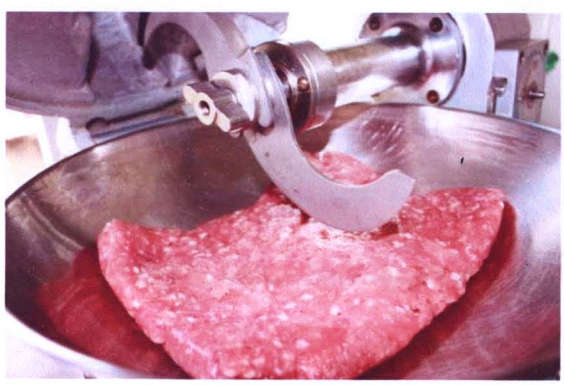
ขั้นตอนการผลิตลูกชิ้นหมู

1. นำเนื้อหมูส่วนสะโพกเลาะไขมันและพังผืดออกให้หมด และบด



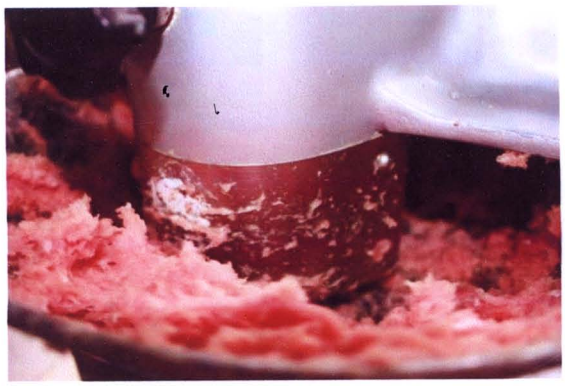
2. เติมเกลือ และSTPP ผสมให้เข้ากัน

3. เก็บไว้ในห้องเย็น อุณหภูมิไม่เกิน 4 ^{O}C (24 ชั่วโมง)

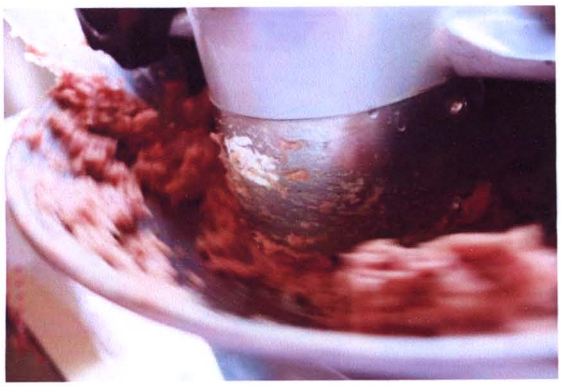


4. นำเนื้อหมูใส่อ่างบดผสม

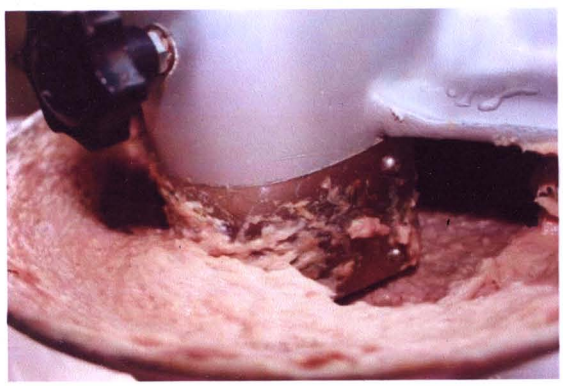
5. เติมส่วนผสมอื่น



6. บดส่วนผสม จนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน



7. เติมมันแข็ง บดผสมให้เข้ากัน



8. ปั่นส่วนผสมจนได้เนื้อเนียนละเอียดเหนียว

9. นำมาปั้นเป็นลูกชิ้นและต้มในน้ำ อุณหภูมิ 60 ^{o}C (10 นาที)

10. ต้มอีกครั้งในน้ำ อุณหภูมิ 80 ^{o}C (15 นาที)

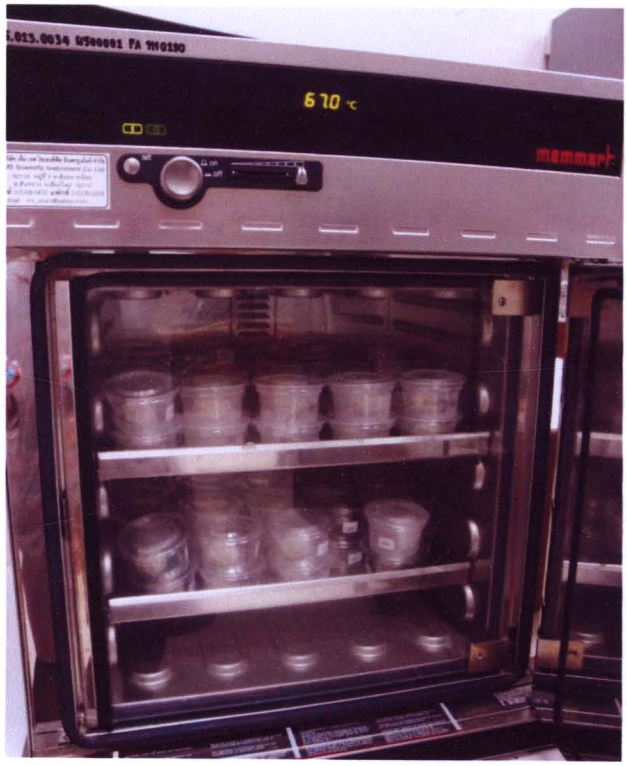
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

11. ทำให้เย็นทันที พักให้สะเด็ดน้ำ บรรจุถุง เก็บใส่ตู้เย็น (4 ^{o}C)

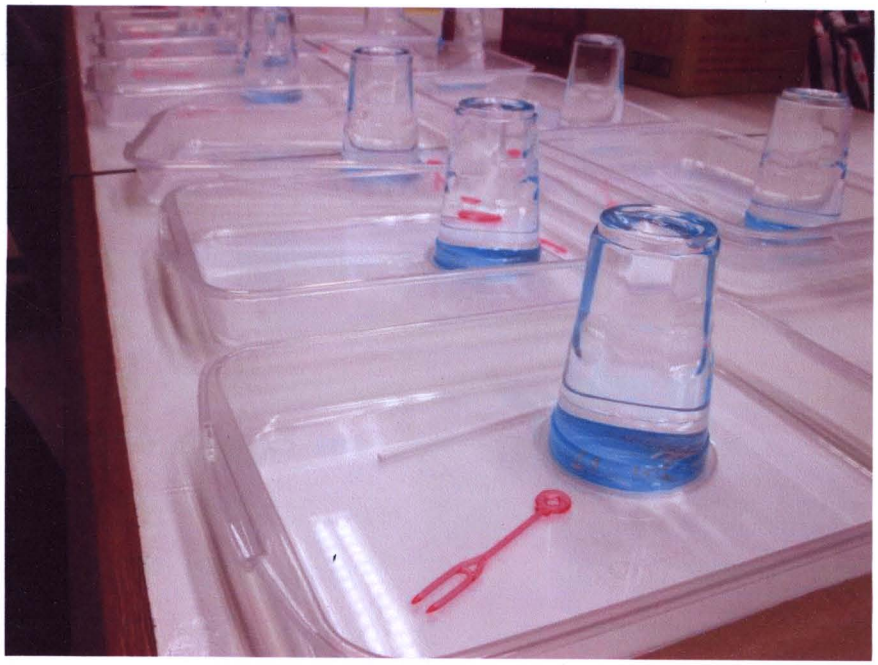
12. ได้ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู

ภาคผนวก ข

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค



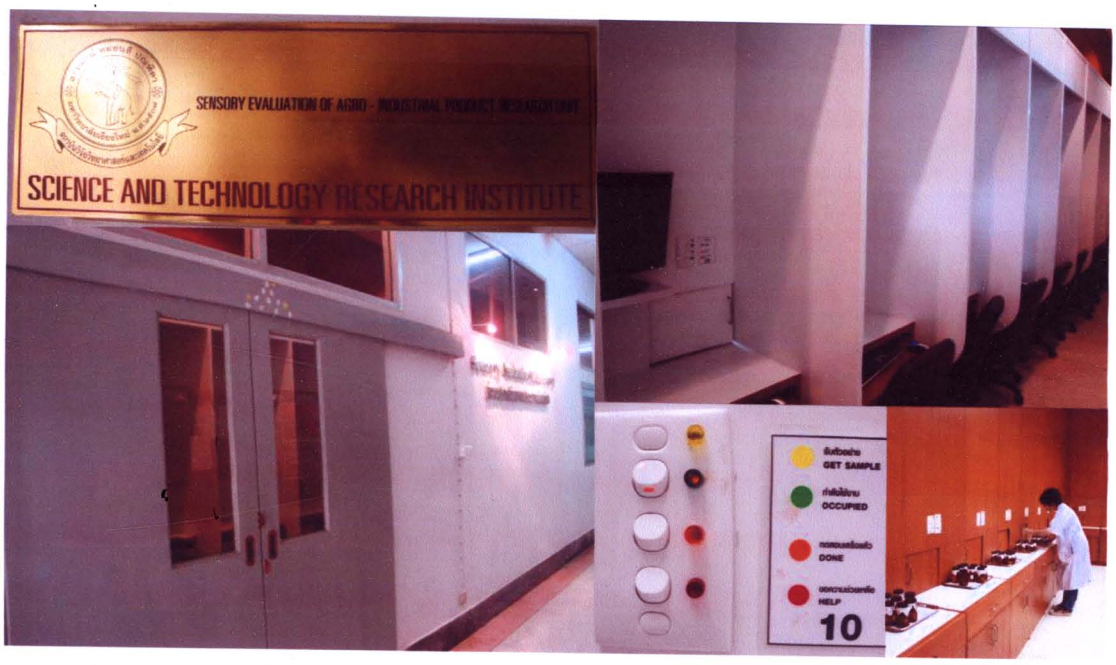
ภาพที่ ข.1 การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูก่อนการทดสอบทางประสาทสัมผัส



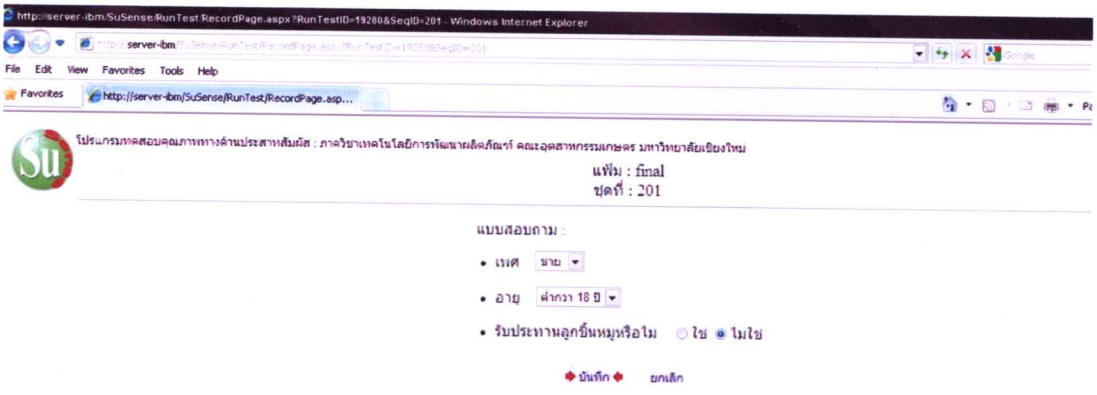
ภาพที่ ข.2 อุปกรณ์ที่ใช้เสิร์ฟพร้อมผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ภาพที่ ข.3 ของตอบแทนผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

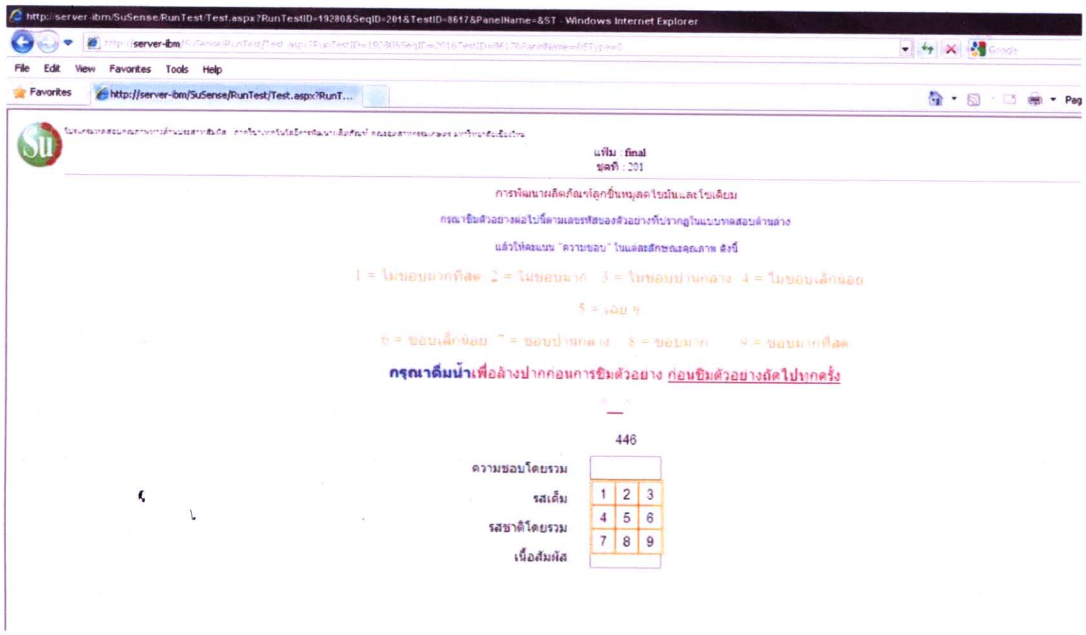
ภาพที่ ข.4 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการ (Laboratory test)



ภาพที่ ข.5 ห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัส



ภาพที่ ข.6 ตัวอย่างแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ทดสอบ



ภาพที่ ข.7 ตัวอย่างแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพ

การวิเคราะห์หาปริมาณโซเดียม

ตัวอย่าง ลูกชิ้นหมู

สารเคมี

1) Nitric acid 65%, RCI labscan, Thailand
2) Perchloric acid 71 – 73%, Rankem, India
3) Hydrochloric acid 37%, RCI labscan, Thailand
4) น้ำปราศจากไอออน (DI), RCI labscan, Thailand

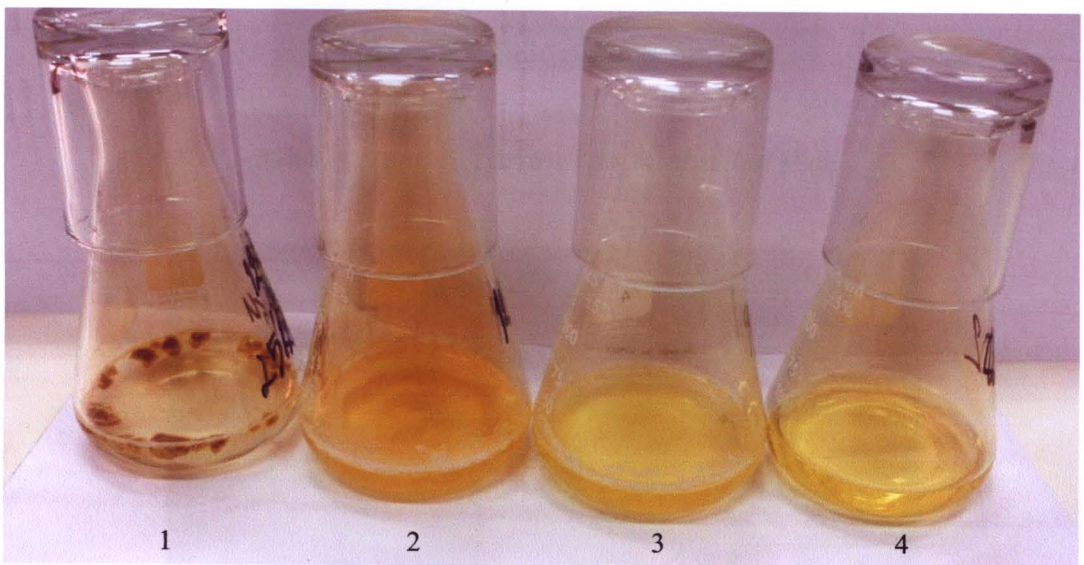
อุปกรณ์

1) ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven), (Memmert type INB 400, Germany)
2) เครื่องให้ความร้อน (Hot Plate), (IKA® C – MAG HS7, USA)
3) เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอบซอพชั่น สเปคโตรมิเตอร์(Atomic Absorption Spectrometers (AAS)), (Avanta M1, U.S.A.)
4) Erlenmeyer flask 125 ml
5) Volumetric flask 50 ml
6) แก้วขนาด 2 ออนซ์
7) ขวดพลาสติก 60 มิลลิลิตร

วิธีวิเคราะห์

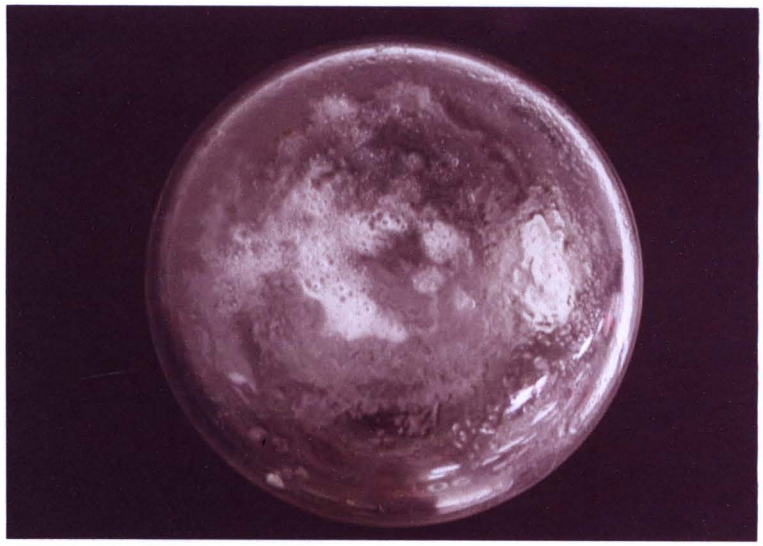
1) นำตัวอย่างลูกชิ้นมาสับให้ละเอียด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่
2) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งแล้ว ประมาณ 1 กรัมใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 125 มิลลิลิตร
3) เติมส่วนผสมกรด HNO_3: $HClO_4$ (อัตราส่วน 6:1) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ปิดปาก flask ด้วยแก้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จนมีลักษณะดังภาพที่ ก.1
4) นำตัวอย่างที่แช่จนครบกำหนดแล้วไปให้ความร้อน โดยใช้ hot plate ตั้งอุณหภูมิประมาณ 150 – 210 องศาเซลเซียลดังภาพที่ ก.2

5) ให้ความร้อนต่อจนกระทั่งตัวอย่าง เป็นเถ้า สีขาวขุ่นเกาะก้น flask ดังภาพที่ ก.3 ยกออกจาก hot plate ทันที และทิ้งไว้ให้เย็น
6) เติมส่วนผสมกรด HCl:น้ำ DI (อัตราส่วน 1:4) ปริมาตร 5 มิลิลิตรนำไปให้ความร้อนโดยใช้ hot plate ตั้งอุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียล นาน 5 นาที
7) นำสารละลายที่ได้มาปรับปริมาตรโดยใช้ Volumetric flask ขนาด 50 มิลลิลิตร
8) เก็บสารละลายใส่ไว้ในขวดพลาสติกขนาด 60 มิลลิลิตร
9) เตรียมสารละลายมาตรฐานโซเดียมที่ความเข้มข้น 0.4 0.8 1.2 และ 1.5 ppm เพื่อสร้างกราฟมาตรฐานจากการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง AAS
10) นำตัวอย่างไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง AAS เทียบค่า การดูดกลืนแสงกับกราฟมาตรฐาน หากมีค่ามากกว่าให้ dilute สารละลายตัวอย่างลงให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงอยู่ในช่วงมาตรฐาน
11) คำนวณค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานที่ทำไว้



ภาพที่ ค.1 ลักษณะของตัวอย่างที่แช่ส่วนผสมกรด HNO_3: $HClO_4$ ณ เวลาต่างๆ โดยที่ flask ที่ 1 คือเวลาที่ 0 ชั่วโมง flask ที่ 2 คือเวลาที่ 1 ชั่วโมง flask ที่ 3 คือเวลา 12 ชั่วโมง และ flask ที่ 4 คือ เวลา 24 ชั่วโมง

ภาพที่ ค.2 การให้ความร้อนตัวอย่างโดยใช้ hot plate



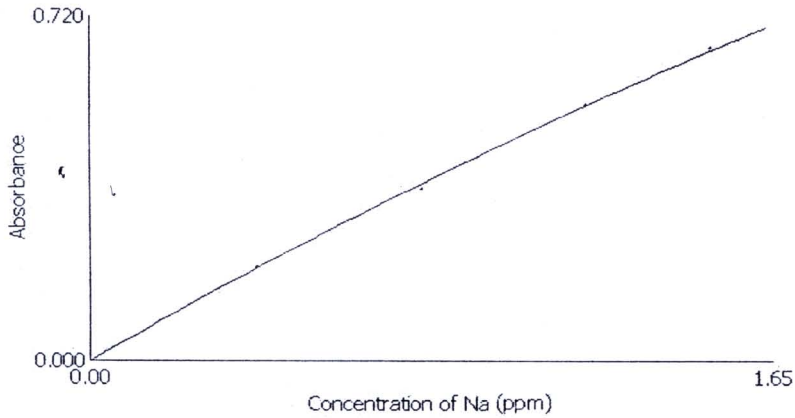
ภาพที่ ค.3 เถ้าที่ได้จากการย่อยตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ AAS

· Full Calibration

Calibration Mode Conc Least Squares Max Error : 0.0251 R^2 : 0.9988 R : 0.9994

Conc = Abs / (0.5049 + -0.1111 * Abs)

Sample Label	Conc. (ppm)	%RSD	Mean Abs.	Replicates		
Cal Blank	-----	HIGH	0.0015	0.0006	0.0010	0.0027
Standard 1	0.400	0.56	0.1968	0.1956	0.1976	0.1974
Standard 2	0.800	1.56	0.3602	0.3643	0.3625	0.3538
Standard 3	1.200	0.54	0.5357	0.5326	0.5362	0.5383
Standard 4	1.500	0.98	0.6549	0.6492	0.6536	0.6618



ภาพที่ ค. 4 กราฟมาตรฐานปริมาณโซเดียมและค่าการดูดกลืนแสง

การวิเคราะห์ขนาดมวลโมเลกุลโดยใช้วิธี SDS-PAGE

ตัวอย่าง ลูกชิ้นหมู

สารเคมี

1) น้ำกลั่น, โพลสตาร์, ประเทศไทย
2) อะคริลามาย (Acrylamide), Promaga, USA
3) Sodium dodecyl sulfate (SDS), Fisher BioReagents, Japan
4) Ammonium persulfate, Rankem, India
5) TEMED, Fisher Scientific, UK
6) Tris, Fisher BioReagents, USA
7) Glycerol, Merck, Germany
8) Coomassie brilliant blue, Amersham Life Sciences, United Kingdom
9) Bromophenol blue, Amersham Life Sciences, Austria
10) Acetic acid, J.T. Baker, Thailand
11) Methanol, Merck, Germany
12) Bovine Serum Albumin (BSA), Sigma, USA
13) Protein molecular weight marker, GE Healthcare UK Ltd., UK
14) KCl จากห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เอ็ม.เคมีคอล แอนด์ แล็บ ซัพพลายส์
15) Potassium Dihydrogen Phosphate (KH_2PO_4), Rankem, India
16) Potassium hydroxide (KOH), Lab – Scan, Thailand
17) Calcium Chloride ($CaCl_2$), Ajax, Australia
18) Na(ATP), Sigma, Germany
19) Glycine, Research Organics, USA.

อุปกรณ์

1) ชุดวิเคราะห์อิเลคโตรโฟรีซิส (BIO – RAD, USA)
2) เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง(Spectrophotometer), (Thermo scientific, USA)
3) เครื่องระเหยสุญญากาศ (Evaporater), (Eppendorf concentration 5301, Germany)
4) ชุดเครื่องแก้ว
5) Dialysis Membrane (size 36), Wako Chemicals Inc, USA

การเตรียม Dye loadding

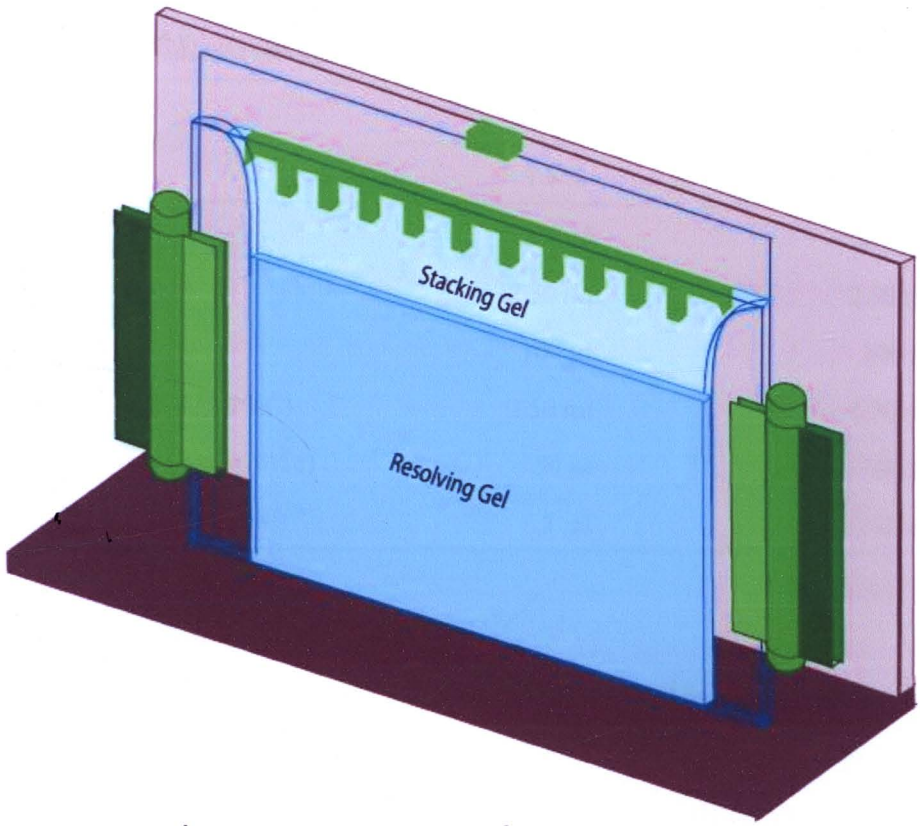
1. เตรียมสารเคมีตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.1
2. ใช้ 0.5 M Tris – Cl pH 6.8 เป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตร
   *SDS ละลายได้ดีในสารละลายที่อุ่น

ตารางที่ ค.1 สารเคมีที่ใช้ในการทำ Dye loading solution

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม	
	100 ml	**10 ml**
- SDS	10 g	1 g
- Bromophenol blue	0.02 g	0.002 g
- Glycerol	10 ml	1 ml

การเตรียมเจล

1. เตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทำ Resolving gel ตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.3
2. เทสารละลาย Resolving gel ที่เตรียมไว้ใส่ในกระจกที่เตรียมไว้ดังภาพที่ ก.4
3. รอให้เจล set ตัวประมาณ 30 นาที
4. เตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทำ Stacking gel ตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.2
5. เทสารละลาย Stacking gel ที่เตรียมไว้ใส่บน Resolving gel ที่ set ตัวแล้ว
6. รอให้เจล set ตัวประมาณ 30 นาที
7. หากยังไม่นำเจลไปใช้ในทันทีให้นำเจลใส่ถุง แล้วปิดปากถุงให้แน่นเก็บใส่ในตู้เย็น



ภาพที่ ค.5 ชุดอุปกรณ์เตรียมเจลเพื่อวิเคราะห์ SDS – PAGE

ตารางที่ ค.2 สารเคมีที่ใช้ในการทำ Stacking gel

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม	
	5 ml	**10 ml**
- H_2O	3.05 ml	6.10 ml
- 0.5 M Tris – Cl pH 6.8	1.25 ml	2.50 ml
- 10% (w/v) SDS	50 µl	100 µl
- Acrylamide/Bis (30%T, 2.7%C)	750 µl	1.30 ml
- 10% APS (ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง)	25 µl	50 µl
- TEMMED	5 µl	10 µl

ตารางที่ ค.3 สารเคมีที่ใช้ในการทำ Resolving gel

สารเคมี	ความเข้มข้นที่เตรียม	
	7.5%	12.5%
- H_2O	4.85 ml	3.15 ml
- 0.5 M Tris – Cl pH 8.8	2.50 ml	2.50 ml
- 10% (w/v) SDS	100 µl	100 µl
- Acrylamide/Bis (30%T, 2.7%C)	2.50 ml	4.20 ml
- 10% APS (ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง)	50 µl	50 µl
- TEMMED	5 µl	5 µl

การเตรียมสารละลาย Buffer

1. เตรียมสารเคมีของสารละลาย Buffer แต่ละชนิดตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.4 และตารางที่ ก.5
2. ใช้ น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรจนมีปริมาตรทั้งหมด 200 ml

ตารางที่ ค.4 Low salt buffer for Actin (pH 8.0)

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
Tris	0.12 g
10mM $CaCl_2$	4 ml
50mM (Na)ATP	400 µl

ตารางที่ ค.5 High salt buffer for Myosin (pH 6.5)

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
KCl	4.5 g
KH_2PO_4	4.0 g
KOH	0.44 g

การสกัดโปรตีนจากตัวอย่าง

1. นำตัวอย่างลูกชิ้นมาบดให้ละเอียด แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก ประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในหลอดเหวี่ยงขนาด 50 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลาย Buffer ลงในหลอดประมาณ 20 มิลลิลิตร (แยก buffer ละ 1 หลอดทดลอง)
3. นำไปเขย่าให้เข้ากันที่ห้องอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
4. นำไปหมุนเหวี่ยงโดยใช้เครื่อง Centrifuge จนตะกอนของลูกชิ้นนอนก้น
5. ปิเปตสารละลายใสด้านบนออกมาใส่ในถุง dialysis membrane ปิดปากถุงให้แน่น
6. นำไปใส่ในบิกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น หมั่นเปลี่ยนน้ำกลั่นทุก 2 ชั่วโมง จนครบ 12 ชั่วโมง
7. ปิเปตสารละลายในถุงใส่หลอดเหวี่ยง นำไปหมุนเหวี่ยงโดยใช้ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที โดยหมุนเหวี่ยงนาน 3 นาที
8. ปิเปตสารละลายใสออกมาเก็บไว้รอนำไปวิเคราะห์ต่อไป โดยแบ่งสารละลายใสที่ได้ส่วนหนึ่งมาวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดโดยใช้วิธี Lowry
9. นำตัวอย่างไปทำให้เข้มข้นขึ้น โดยใช้เครื่องระเหยแห้งแบบสุญญากาศ จนปริมาตรของสารละลายลดลงประมาณ 10 เท่า
10. นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดโดยใช้วิธี Lowry
11. เก็บตัวอย่างรอวิเคราะห์ต่อไป

วิธีการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดโดยวิธี Lowry

สารเคมีที่ใช้

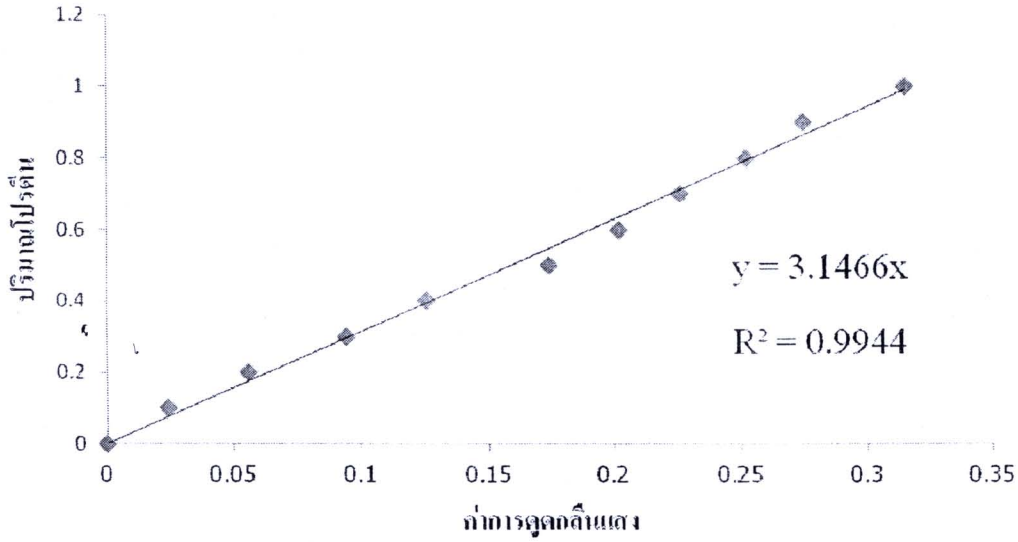
1. Alkaline copper reagent
2. 1% SDS
3. 1M NaOH
4. 0.2N Folin reagent

   *2X – lowry คือนำสารในข้อที่ 1: 2: 3 มาผสมกันในอัตราส่วน 3: 1: 1 แล้วใช้ทันที

วิธีการวิเคราะห์

1. ปิเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 400 µl ผสมกับ 2X – lowry ปริมาตร 400 µl เขย่าให้เข้ากัน จับเวลา 10 นาที
2. ปิเปตสารละลาย 0.2N Folin reagent ปริมาตร 200 µl ใส่ลงไปในสารละลายผสม เขย่าให้เข้ากัน จับเวลา 30 นาที

3. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 750 nm ภายในเวลา 30 นาที
4. นำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ไปคำนวณเทียบกับกราฟมาตรฐาน



ภาพที่ ค.6 กราฟมาตรฐานและสมการค่าการดูดกลืนแสง และปริมาณโปรตีน

การเตรียมสารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ SDS – PAGE

การเตรียม Running buffer

1. เตรียมสารเคมีของสารละลาย Buffer แต่ละชนิดตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.6
2. ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรจนมีปริมาตรทั้งหมด 200 ml และมีค่า pH 8.8
3. เก็บสารละลาย Buffer ใส่ขวด Duran ไว้รอวิเคราะห์ตัวอย่างต่อไป
4. ก่อนวิเคราะห์ตัวอย่าง ปิเปตสารละลาย Buffer 50 ml ผสมกับน้ำกลั่นปริมาณ 250 ml

ตารางที่ ค.6 สารเคมีที่ใช้เตรียม Running buffer (5X)

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
Tris	15 g
glycine	72 g
SDS	5 g

การเตรียมสารละลายล้างสีย้อมเจล

1. เตรียมสารเคมีของสารละลาย แต่ละชนิดตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.7
2. ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรจนมีปริมาตรทั้งหมด 100 ml
3. เก็บสารละลายใส่ขวด Duran ไว้รอวิเคราะห์ตัวอย่างต่อไป

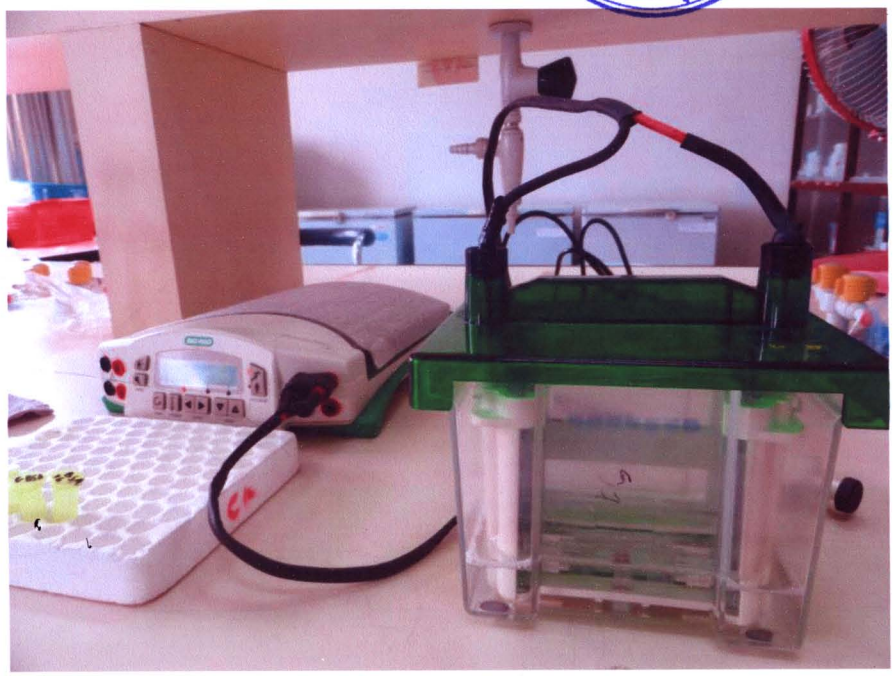
ตารางที่ ค.7 สารเคมีที่ใช้เตรียมสารละลาย

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
Solution I	
- Methanol	40 ml
- Acetic acid	7 ml
Solution I	
- Methanol	5 ml
- Acetic acid	7 ml

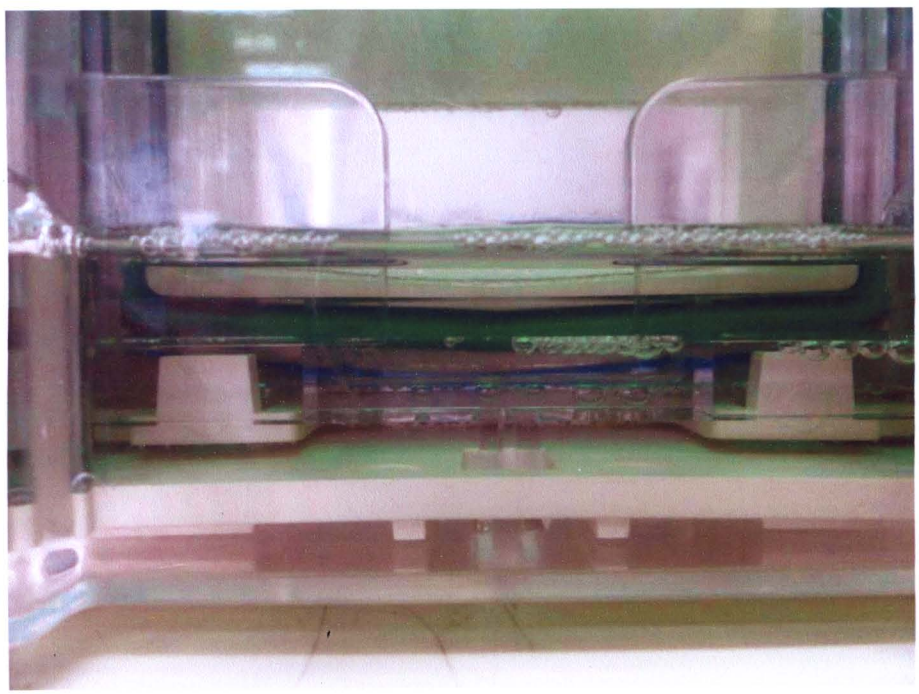
วิธีการวิเคราะห์ SDS – PAGE

1. ปิเปตสารละลายตัวอย่างที่ทำให้เข้มข้นแล้ว 20 µl ผสมกับ Dye loadding 10 µl
2. นำตัวอย่างไปต้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 นาที
3. นำเครื่องวิเคราะห์มาประกอบ และใส่ Running Buffer จนเต็มกล่อง
4. ปิเปตตัวอย่างที่สกัดแล้ว 15 µl ใส่ลงไปในแต่ละ well ตามลำดับ
5. ประกอบเครื่องวิเคราะห์ดังภาพที่ ก. 7
6. เปิดสวิตซ์เดินเครื่อง โดยกำหนดให้เดินเครื่องที่ 100 V รอประมาณ 2 ชั่วโมง หรือจนกว่าโปรตีนจะวิ่งลงมาถึงขอบล่างสุดของแผ่นเจล ดังภาพที่ ก.8
7. นำเจลมาย้อมสีด้วย Comassie blue นำไปเขย่าที่ห้องอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 60 นาที
8. นำเจลมาล้างด้วย Solution I นาน 30 นาที
9. นำมาล้างอีกครั้งด้วย Solution II นาน 30 นาที
10. นำเจลที่ได้มาอ่านค่าเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย



ภาพที่ ค.7 ชุดวิเคราะห์ SDS – PAGE



ภาพที่ ค.8 การวิเคราะห์โปรตีนโดยวิธี SDS - PAGE

ภาคผนวก ง

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ACTIVA®TG-AK

ภาคผนวก ง

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ACTIVA®TG-AK

ภาคผนวก จ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ลูกชิ้นลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1682 (2533)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่

อาศัยอำนาจในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่ มาตรฐาน มอก.1009-2533 ไว้ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2533

พลตำรวจเอกประมาณ อดิเรกสาร

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

4. ส่วนประกอบ

4.1 ส่วนประกอบหลัก

4.1.1 เนื้อสัตว์

4.1.2 เครื่องเทศ

4.1.3 เครื่องปรุงรส

4.2 ส่วนประกอบอื่นที่อาจมี

4.2.1 แป้ง

4.2.2 ผัก

4.2.3 สาหร่าย

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 สี กลิ่น และลักษณะเนื้อ

5.1.1 สี

ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อสัตว์ที่ใช้ทำ

5.1.2 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นแปลกปลอมอื่นๆ

5.1.3 ลักษณะเนื้อ

ต้องมีลักษณะเนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย ไม่ควรมีฟองอากาศ

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 11.1 แล้ว ต้องได้คะแนนจากผู้ตรวจสอบแต่ละคนในแต่ละลักษณะได้น้อยกว่า 3 คะแนน และต้องได้คะแนนความทุกลักษณะจากผู้ตรวจสอบทั้งหมดเฉลี่ยแล้วไม่น้อยกว่า 12 คะแนน

5.2 ไขมัน

5.2.1 ลูกชิ้นหมู ต้องไม่เกินร้อยละ 6

5.2.2 ลูกชิ้นไก่ ต้องไม่เกินร้อยละ 4

5.2.3 ลูกชิ้นวัว ต้องไม่เกินร้อยละ 4

การทดสอบในปฏิบัติการตาม AOAC (1984) ข้อ 18.043 และข้อ 18.044

4. ส่วนประกอบ

4.1 ส่วนประกอบหลัก

4.1.1 เนื้อสัตว์

4.1.2 เครื่องเทศ

4.1.3 เครื่องปรุงรส

4.2 ส่วนประกอบอื่นที่อาจมี

4.2.1 แป้ง

4.2.2 ผัก

4.2.3 สาหร่าย

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 สี กลิ่น และลักษณะเนื้อ

5.1.1 สี

ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อสัตว์ที่ใช้ทำ

5.1.2 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นแปลกปลอมอื่นๆ

5.1.3 ลักษณะเนื้อ

ต้องมีลักษณะเนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย ไม่ควรมีฟองอากาศ

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 11.1 แล้ว ต้องได้คะแนนจากผู้ตรวจสอบแต่ละคนในแต่ละลักษณะได้น้อยกว่า 3 คะแนน และต้องได้คะแนนความทุกลักษณะจากผู้ตรวจสอบทั้งหมดเฉลี่ยแล้วไม่น้อยกว่า 12 คะแนน

5.2 ไขมัน

5.2.1 ลูกชิ้นหมู ต้องไม่เกินร้อยละ 6

5.2.2 ลูกชิ้นไก่ ต้องไม่เกินร้อยละ 4

5.2.3 ลูกชิ้นวัว ต้องไม่เกินร้อยละ 4

การทดสอบในปฏิบัติการตาม AOAC (1984) ข้อ 18.043 และข้อ 18.044

ตัวอย่างจากที่จำหน่าย ต้องไม่เกิน 1 x 10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.015

7.2.2 เอสเชอริเซีย โคไล (Escherichia coli)

โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) น้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.016

7.2.3 ซาลโมเนลลา (Salmonella) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.115 ถึง 46.127

7.2.4 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus)

ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.136 และข้อ 46.137

7.2.5 คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Clostridium perfringens)

ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.092 ถึงข้อ 46.097

8. การบรรจุ

8.1 ในบรรจุลูกชิ้นในภาชนะที่สะอาด หุ้มห่อได้เรียบร้อยและป้องกันสิ่งแปลกปลอมได้ โดยที่ภาชนะบรรจุส่วนที่สัมผัสกับลูกชิ้นต้องไม่มีสีหรือสารอื่นออกมาปนเปื้อนกับลูกชิ้นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

8.2 นักหนักสุทธิของลูกชิ้นต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

9. เครื่องหมายและฉลาก

9.1 ที่ภาชนะบรรจุลูกชิ้นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เป็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) คำว่า "ลูกชิ้นเนื้อวัว" หรือ "ลูกชิ้นหมู" หรือ "ลูกชิ้นไก่" แล้วต่อกรณี

(2) ส่วนประกอบและวัตถุเจือปนอาหาร

(3) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

(4) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปี ที่หมดอายุ

(5) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น "ควรเก็บไว้ในอุณหภูมิเย็นมาก และ/หรือ อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส"

(6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือชื่อผู้บรรจุ หรือชื่อผู้จำหน่าย พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

9.2 ผู้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

10. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

10.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ลูกชิ้นชนิดเดียวกันที่มีส่วนประกอบอย่างเดียวกัน ทำในคราวเดียวกันและบรรจุในภาชนะบรรจุชนิดเดียวกัน

10.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการเป็นแผนที่กำหนดไว้

10.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายฉลาก

10.2.1.1 ให้ตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 นำตัวอย่างทั้งหมดไปทดสอบเครื่องหมายและฉลากก่อน แล้วจึงทดสอบการบรรจุ

10.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 8. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 1 และตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามต้อง 9. จึงจะถือว่าลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสี กลิ่นสี และลักษณะเนื้อ

10.2.2.1 ใช้ชักตัวอย่างจากตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบข้อ 10.2.1 แล้วทุกภาชนะบรรจุในปริมาณเท่าๆกัน ให้ได้น้ำหนักรวมประมาณ 500 กรัม

10.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงถือว่าลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ง.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายฉลาก (ข้อ 10.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	2	0
151 ถึง 500	8	1
501 ถึง 1 200	13	2
1201 ถึง 10 000	20	3
10 001 ถึง 35 000	32	5

10.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบไขมัน โปรตีน แป้ง และวัตถุเจือปนอาหาร

10.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างจากตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบข้อ 10.2.1 แล้วทุกภาชนะบรรจุในปริมาณเท่าๆกัน ให้ได้น้ำหนักรวมประมาณ 1000 กรัม

10.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 ข้อ 5.3 และข้อ 6 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเป็นลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์

10.2.4.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 5 หน่วย ภาชนะบรรจุ แล้วทำเป็นตัวอย่างรวม

10.2.4.2 ตัวอย่างเป็นไปตามข้อ 7.2 จึงจะถือว่าลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างลูกชิ้นต้องไปตามข้อ 10.2.1.2 ข้อ 10.2.2.2 ข้อ 10.2.3.2 และข้อ 10.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

11. การทดสอบ

11.1 สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ

11.1.1 คณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบลูกชิ้นอย่างน้อย 5 คน ทุกคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

11.1.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ในเป็นไปตามตารางที่ 2

11.2 บอแรกซ์

11.2.1 เครื่องมือ

11.2.1.1 หลอดแล้วทนไฟ

11.2.1.2 ตะเกียงบุนเซน

11.2.2 สารเคมีและสารละลาย

11.2.2.1 กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.54

11.2.2.2 เมทานอลที่ปราศจากน้ำ

11.2.3 วิธีทดสอบ

ใส่ตัวอย่างที่บดแล้วประมาณ 1 กรัมลงในหลอดแก้วทนไฟ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว แล้วเติมเมทานอลที่ปราศจากน้ำ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำหลอดแก้วไปลนไฟจนเกิดไอที่ปลากหลอดแก้ว จากนั้นทำให้เกิดเปลวไฟที่ปากหลอดแก้ว เปลวไฟต้องไม่เป็นสีเขียว

ตารางที่ ง.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจสอบสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ (ข้อ 11.1.2)

สมบัติที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสิน	คะแนนที่ได้
สี	- สีสม่ำเสมอและเป็นสีตามธรรมชาติของลักษณะเนื้อสัตว์และส่วนประกอบที่ใช้ทำ	5
	- สีใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของลักษณะเนื้อสัตว์และส่วนประกอบที่ใช้ทำ อาจซีดหรือเข้มกว่าสีตามธรรมชาติเล็กน้อย	4
	- สีใกล้เคียงกับสีของลักษณะเนื้อสัตว์และส่วนประกอบที่ใช้ทำ และสีภายนอกไม่สม่ำเสมอเนื่องจากกรรมวิธีผลิต	3
	- สีผิดไปจากสีตามธรรมชาติของลักษณะเนื้อสัตว์ และส่วนประกอบที่ใช้ทำอย่างเห็นได้ชัด	2
	- สีเขียวคล้ำ หรือสีผิดปกติเนื่องจากจุลินทรีย์	1
กลิ่นรส	- กลิ่นหอมน่ารับประทาน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลูกชิ้นและมีรสดี	5
	- กลิ่นหอมน่ารับประทาน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลูกชิ้นแต่อาจมีรสจัดหรืออ่อนไปบ้างเล็กน้อย	4
	- กลิ่นและรสเฉพาะของลูกชิ้นนั้นๆ แต่กลิ่นไม่หอมชวนรับประทาน หรือรสจัดหรืออ่อนไปบ้าง	3
	- กลิ่นและรสแปลกปลอมเล็กน้อย	2
	- กลิ่นหืน เหม็นเปรี้ยว หรือบูดเน่า	1
ลักษณะเนื้อ	- ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันดี นุ่ม ยืดหยุ่นดี ไม่มีฟองอากาศ	5
	- ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันค่อนข้างดี นุ่ม เนียน อาจมีฟองอากาศได้บ้างเล็กน้อย	4
	- ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันพอใช้ เนื้อค่อนข้างหยาบ มีฟองอากาศบ้าง	3
	- ยุ่ย มีฟองอากาศมาก เมื่อถูกความร้อนและนำมาบีบจะมีน้ำและน้ำมันแยกตัวออกมา	2
	- ยุ่ยมาก น้ำและน้ำมันแยกตัวออกได้ง่าย	1

หมายเหตุ การตรวจสีและลักษณะเนื้อ ให้ตรวจจากผิวหน้าตัด

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นางสาวจาริญญา สุทธิ

วัน เดือน ปีเกิด 15 กุมภาพันธ์ 2530

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2547
โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (แผนกมัธยม) จังหวัดเชียงใหม่

ระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2551
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประวัติผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

จาริญญา สุทธิ และ สุจินดา ศรีวัฒนะ. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูลดไขมันและโซเดียม. งานประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 3 วันที่ 10 – 11 สิงหาคม 2554, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม