

เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ นิคมรัตน์. 2547. ผลของความร้อนและไนไตรท์ต่อคุณภาพของหมูยอกระป๋อง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กัรดา แก้วจุมพล. 2553. ผลของการเตรียม และการใช้สารทดแทนสารประกอบฟอสเฟตต่อสมบัติทางเคมี กายภาพของเนื้อปลานิลบดแช่เยือกแข็ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จรรยา ไส้ทอง. 2548. ผลของชนิดฟอสเฟต เกลือ และความเป็นกรดเบส ต่อผลผลิตและคุณภาพของ กุ้งขาวแวนนาไมดัมแช่เยือกแข็ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาผลิตภัณฑ์ประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จริยา สุขจันทร์, นพรัตน์ วงศ์หิรัญเดชา และ วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงศ์. 2549. งานวิจัยเรื่องภูมิปัญญาการผลิต “ไก่หมอและ” ของชุมชนทุ่งปลา จังหวัดปัตตานี. ยะลา: สถาบันราชภัฏยะลา.
- ชัยณรงค์ กันชนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- นิธิยา รัตนพานนท์. 2549. เหมื่ออาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์.
- ประสาร สวัสดิ์ชิตัง. 2538. การปรับปรุงคุณภาพอาหารด้วยสารประกอบฟอสเฟต. วารสาร วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 23(2): 76-80.
- มปผ. 2548. ภูมิปัญญา: ภูมิปัญญากับการสร้างพลังชุมชนศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. กรุงเทพฯ.
- เขาวลัทธิ สุธพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สหมิตรออฟเซต.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. ไม้ปรุงรสพร้อมบริโภค มาตรฐานเลขที่ มผช.755/2548. (ออนไลน์). สืบค้นได้จาก :<http://app.tisi.go.th/otop/otop.html> [11 พฤษภาคม 2552].
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. จุลชีววิทยาของอาหารและอาหารสัตว์-วิธีตรวจนับมีโซฟิลิกแลคติกแอซิดแบคทีเรีย โดยเทคนิคการนับโคโลนีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มอก.2239-2548. (ออนไลน์). สืบค้นได้จาก <http://www2.dede.go.th/tis54/fulltext/TIS2239-2548.pdf>.
- American Meat Science Association Committee (AMSAC). 1991. Guidelines for Meat Color Evaluation. American Meat Science Association. Illinois. USA.

- American Oil Chemists Society. 1999. Official Method and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society, 4th ed.; Tirestone, D., Champaign, IL.
- Andrews, W. H. and Hammack, T. 1998. Bacteriological Analytical Manual. Laboratory Methods. (online). Available: <http://www.fda.gov/com>. [20/5/2011].
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA.
- Arora, D. and Kaur, J. 1999. Antimicrobial activity of spices. International Journal of Antimicrobial Agents. 12: 257-262.
- Bakri, I.M. and Douglas, C.W. I. 2005. Inhibitory effect of garlic extract on oral bacteria. Archives of Oral Biology. 50: 645-651.
- Baublits, T.R., Pohlman, W.F., Brown, H.A., Yancey, J.E. and Johnson, B.Z. 2006. Impact of muscle type and sodium chloride concentration on the quality, sensory and instrumental color characteristics of solution enhanced whole-muscle beef. Meat Science. 72(4): 704-712.
- Bennett, R.W. and Lanette, G.A. 1998. Bacteriological Analytical Manual. Laboratory Methods. (online). Available: <http://www.fda.gov/com>. [20/5/2011].
- Berglien, H. 1996. Sous vide treatment of salmon (*salmon solar*). In Second European Symposium on Sous Vide Proceeding. Leuven, Belgium.
- Bertram, C.H., Meyer, L.R., Wu, Z., Zhou, X. and Andersen, J.H. 2008. Water Distribution and Microstructure in Enhanced Pork. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 56: 7201-7207.
- Biesalski, H.K. 2005. Meat as a component of a health diet-are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?. Meat Science. 70: 509-524.
- Burke, M.R. and Monahan, J.F. 2003. The tenderization of shin beef using a citrus juice marinade. Meat Science. 63: 161-168.
- Califano, A.N., Bertola, N.C., Bevilacqua, A.E., and Zaritzky, N.E. 1997. Effect of processing conditions on the hardness of cooked beef. Journal of Food engineering. 34:41-45.
- Chueachuaychoo, A., Wattanachant, S. and Benjakul, S. 2011. Quality characteristics of raw and cooked spent hen *Pectoralis major* muscles during chilled storage: Effect of salt and phosphate. International Food Reserch Journal. 18: 593-605.

- Church, I.J. and Parsons, A.L. 1993. Review. Sous vide cook-chill technology. *International Journal of Food Science and Technology*. 28: 575-586.
- Church, I.J. and Parsons, A.L. 2000. The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and sous vide methods. *International Journal of Food Science and Technology*. 35: 155-162.
- Claus, J.R., Colby, W.J. and Flick, J.G. 1994. *Muscle Food*. Chapman and Hall Inc. New York, NY.
- Cichewicz, R.H. and Thorpe, P.A. 1996. The antimicrobial properties of chile peppers (*Capsicum* species) and their uses in Mayan medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 52(2): 61-70.
- Connective tissue. (online). Available:
<http://www.tarleton.edu/departments/anatomy/musclepix2.html> [19/09/2010].
- Creed, P.G. 1998. Sensory and nutritional aspects for sous vide processed foods. In S. Ghazala (Ed.), *sous vide and cook-chill processing for the food industry* (pp. 57-88). Gaithersburg, MD: Aspen.
- Crehan, C.M. and Hughes, E. 2000. Effect of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12, and 30% fat. *Meat Science*. 55: 63-469.
- Cross, H.R., Durland, P.R. and Seideman, S.C. 1986. Sensory Qualities of Meat. In *Muscle as Food*. Academic Press. Orlando.
- Curtis, H., Noll, U., Judith, S.R. and Alan, J.S. 2004. Broad-spectrum activity of the volatile phytoanticipin allicin in extracts of garlic (*Allium sativum* L.) against plant pathogenic bacteria, fungi and Oomycetes. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 65: 79-89.
- Damodaran, S. 1996. Amino acids, peptides, and protein. In *Food Chemistry*. (Fennema, O.R. ed.). p.943-1012. Marcel Dekker. New York.
- Dziezak, J.D. 1990. Phosphates improve many foods. *Food Technology*. 44(4): 80-92.
- Ertbjerg, P., Mielche, M.M., Larsen, L.M. and Moller, A.J. 1999. Relationship between proteolytic changes and tenderness in prerigor lactic acid marinated beef. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 79: 970-978.
- Examination of Muscle Tissue. (online). Available :
http://www.physioweb.org/muscular/sk_muscle.html [20/09/2010]



- Fandos, G.E., Rodriguez, V.A., Linares, G.M.C., Arias, G.M.T. and Fernandez, G.M.C. 2005. Microbiological safety and sensory characteristics of salmon slices processed by the sous vide method. *Food Control*. 16: 77-85.
- Feng, P., Weagant, S.D. and Grant, M.A. 1998. *Bacteriological Analytical Manual. Laboratory Methods*. (online). Available: <http://www.fda.gov/com>. [20/5/2011].
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry*. Marcel Dekker. New York.
- Fernandez-Espla, M.D. and O'Neill, E. 1993. Lipid oxidation in rabbit meat under different storage conditions. *Journal of Food Science*. 58: 1262-1264.
- Gillian, A.A. and McIlveen, H. 2000. Effects of prolong storage on the sensory quality and consumer acceptance of sous vide meat-based recipe dishes. *Food Quality and Preference*. 11: 377-385.
- Gray, J.I. 1978. Measurement of lipid oxidation: A review. *Journal of the American Oil Chemists's Society*. 55: 539-546.
- Gregorio, C.C. and Antin, B.P. 2000. To the heart of myofibril assembly. *Trends in Cell Biology*. 10(9): 355-362.
- Gould, G. 1996. Conclusion of the ECFE Botulinum Working Party. In: *Processing of the Second European Symposium on Sous Vide*. Leuven, Belgium.
- Hamm, R. 1975. Water holding capacity of meat. In *Meat* (Cole, D.J.A., ed.). The AVI publishing company : Westport.
- Han, K.S. and Yamauchi, K. 2000. The effects of nitrite treatment on lipid composition, fatty acid composition, and susceptibility to oxidation of pork *biceps femoris* muscle. *Asian - Australasian Journal of Animal Sciences*. 13(12): 1764-1769).
- Hauben, K. 1999. sous vide cooking: State of art. In *Proceeding of third European symposium on sous vide* (pp. 11-72). Belgium: Leuven, 25-26 March 1999.
- Hayes, J.E., Desmond, E.M., Troy, D.J., Buckley, D.J. and Mehra, R. 2006. The effect of enhancement with salt, phosphate and milk proteins on the physical and sensory properties of pork loin. *Meat Science*. 72: 380-356.
- Henderson, D.E. and Henderson, S.K. 1992. Thermal decomposition of capsaicin. I. interaction with oleic acid at high temperatures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 40: 2263-2268.

- Hilda, N. 2000. An evaluation of the effect of storage and processing temperatures on the microbiological status of sous vide extended shelf-life products. *Food Control*. 11: 471-476.
- Hinkle, B.J. 2010. Acid marination for tenderness enhancement of beef bottom round. Thesis of Master of Science. University of Nebraska. Lincoln.
- Hsieh, Y.P.C., Cornforth, D.P. and Pearson, A.M. 1980. Ultrastructural changes in pre- and post-rigor beef muscle caused by conventional and microwave cookery. *Meat Science*. 4: 299-311.
- Jang, J.D. and Lee, D.S. 2005. Development of a sous-vide packaging process for Korean seasoned beef. *Food Control*. 16:285-291.
- Jantawat, P., Runglerdkringkrai, J., Thunpithayakul, C. and Sangguandeekul, R. 1993. Effects of initial nitrite level, heating and storage on residual nitrite and spoilage of canned ham roll. *Journal of Food Quality*. 16:1-11.
- Judge, M.D. and Aberle, E.D. 1980. Effect of prerigor processing on the oxidative rancidity of ground light and dark porcine muscles flavor stability. *Journal of Food Science*. 45: 1736-1739.
- Kauffman, R.G., Laack, R.L.J.M., Russell, R.L., Pospiech, E., Cornelius, C.A., Suckow, C.E. and Greaser, M.L. 1998. Can Pale, Soft, Exudative pork be prevented by postmortem sodium bicarbonate injection?. *Journal of Animal Science*. 76(12): 3010-3015.
- Ke, S., Huang, Y., Decker, A.E. and Hultin, O.H. 2009. Impact of citric acid on the tenderness, microstructure and oxidative stability of beef muscle. *Meat Science*. 82(1): 113-118.
- Keeton, J.T. 2001. Formed and emulsion products. *Poultry Meat Processing*. CRC Press. Boca Raton, FL.
- Lawrie, R.A. 1991. *Meat Science*. 5th ed. Pergamon Press. New York, NY.
- Lee, J.B., Hendricks, D.G. and Cornforth, D.P. 1998. Effect of sodium phytate, sodium pyrophosphate and sodium tripolyphosphate on physico-chemical characteristics of restructured beef. *Meat Science*. 50(3): 273-283.
- Leelarungrayub, N., Rattanapanone, V., Chanarat, N. and Gebicki, J.M. 2006. Quantitative evaluation evaluation of the antioxidant properties of garlic and shallot preparations. *Nutrition*. 22(3): 266-274.

- Li, C.T. 2006. Myofibrillar Protein extracts from spent hen meat to improve whole muscle processed meats. *Meat Science*. 72(3): 581-583.
- Lindsay, 1996. Food Additives. In *Food Chemistry*, (Fennema, O.R. eds) 3rd. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Mahmoudabadi, Z.A. and Gharib Nasery, K.M. 2009. Anti fungal activity of shallot, *Allium ascalonicum* Linn. (Liliaceae), *in vitro*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 3(5): 450-453.
- Manteuffel-Gross, R. and Ternes, W. 2009. *Fleischwirtschaft International* "Effects of marination on the aroma of pan-fried wild boar meat – Part 1: Red wine Marinade". 24: 55-59.
- Martin, F.F., Cofrades, S., Carballo, J., and Jimenez-Colmenero, F. 2002. Salt and phosphate effects on the gelling process of pressure/heat treated pork batters. *Meat Science*. 61: 15–23.
- Martinez, L., Cilla, I., Beltran, A.J. and Roncales, P. Effect of *Capsicum annuum* (red sweet and cayenne) and *Piper nigrum* (black and white) Pepper Powders on the shelf life of fresh pork sausages packaged in modified atmosphere. *Journal of Food Science*. 71: 48-53.
- Maturin, L. and Peeler, J.T. *Bacteriological Analytical Manual. Laboratory Methods*. (online). Available: <http://www.fda.gov/com>. [20/5/2011].
- Medynski, A., Pospiech, E. and Kniat, R. 2000. Effect of various concentrations of lactic acid and sodium chloride on selected physico-chemical meat traits. *Meat Science*. 55: 285-290.
- Mike Minium. 2009. (online). Available : <http://www.crossfitoakland.com> [20/09/2010].
- Molins, R.A. 1991. Antimicrobial uses of food preservatives, In: *Phosphate in food*. Boca Raton, FL: CRC press.
- Murphy, R.Y. and Marks, B.P. 2000. Effect of meat temperature on properties, texture, and cook loss for ground chicken breast patties. *Poultry Science*. 79: 99-104.
- Murphy, M.A. and Zerby. 2004. prerigor of lamb with sodium chloride, phosphate, and dextrose solution to improve tenderness. *Meat Science*. 66: 343-349.
- Offer, G. 1984. Progress in the biochemistry, physiology and structure of meat. In *Proceeding of the 30th European meeting of meat research workers*, Bristol, UK (p.87).
- Offer, G. and Knight, P. 1988. The structural basis of water-holding in meat. Part 1: general principles and water uptake in meat processing. *Developments in Meat Science*. 4: 63-71.

- Offer, G. and Trinick, J. 1983. On the mechanism of water holding in meat: The swelling and shrinkage of myofibril. *Meat Science*. 8: 245-281.
- Pakawatchai, C., Siripongvutikorn, S. and Usawakesmanee, W. 2009. Effect of herb and spice pastes on the quality changes in minced salmon flesh waste during chilled storage. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 2(04): 481-492.
- Palka, K. and Duan, H. 1999. Changes in texture, cooking losses, and myofibrillar structure of Bovine *M.semitendinosus* during heating. *Meat Science*. 51: 237-243.
- Pearson, A.M. and Gillett, T.A. 1996. Sectioned and formed meat products in Processed meats 3rd ed. Chapman and Hall, New York, NY.
- Pedro, D., Gema, N., Maria, D.G. and Sancho, B. 2008. Microbial, physical-chemical and sensory spoilage during the refrigerated storage of cooked pork loin processed by the *sous vide* method. *Meat Science*. 80(2): 287-292.
- Prestat, C., Jensen, J., Robbins, K., Ryan, K., Zhu, L. and McKeith, F.K. 2002. Effects of enhancement solution on characteristic of cooked, reheated pork chops. *Journal of Muscle Foods*. 13: 279-288.
- Puolanne, E.J., Ruusunen, M.H. and Vainionpää, J.I. 2001. Combined effects of NaCl and raw meat pH on water-holding in cooked sausage with and without added phosphate. *Meat Science*. 58: 1-7.
- Rattanachaiakunsopon, P. and Phumkhachorn, P. 2009. Shallot (*Allium ascalonicum* L.) oil: diallyl sulfide content and antimicrobial activity against food-borne pathogenic bacteria *African Journal of Microbiology Research*. 3(11): 747-750.
- Rhee, K.S. 1999. In *Quality attributes of muscle foods* (pp. 95-115). New York: Kluwer Academics/Plenum, 309-335.
- Rust, R.E. 1987. *Science of Meat and Meat Products*. 3rd ed. Food and Nutrition Press Inc. Trumbull, CT.
- Sanchez-Escalante, A., Torrescano, G., Djenane, D., Beltran, J. A. and Roncales, P. 2003. Stabilisation of color and odour of beef patties by using lycopene-rich tomato and peppers as a source of antioxidants. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 83: 187-194.

- Seah, R., Siripongvutikorn, S. and Usawakesmanee, W. 2010. Antioxidant and antibacterial properties in Keang-hleung paste and its ingredients. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 3(02): 213-220.
- Sen, R.A., Naveena, M.B., Muthukumar, M., Babij, Y. and Murthy, K.R.T. 2005. Effects of chilling, polyphosphate and bicarbonate on quality characteristics of broiler breast meat. *British Poultry Science*. 46: 451-456.
- Shahidi, F., Rubin, J.L. and D'Souza, L. 1986. Meat flavor volatiles: a review of the composition, technique and analysis, and sensory evaluation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 24: 141-144.
- Sheard, P.R., Ute, G.R., Richardson, R.I., Perry, A. and Taylor, A.A. 1999. Injection of water and polyphosphate into pork to improve juiciness and tenderness after cooking. *Meat Science*. 51(4): 371-376.
- Sheard, P.R. and Tali, A. 2004. Injection of salts, tripolyphosphate and bicarbonate marinade solution to improve the yield and tenderness of cooked pork loin. *Meat Science*. 68(2): 305-311.
- Simmons, K. 2009. (online). Available : <http://kentsimmons.uwinnipeg.ca/cm1504/proteins.htm> [20/8/2009].
- Sindelar, J.J., Prochaska, F., Britt, J., Smith, G.L., Miller, R.K., Templeman, R. and Osburn, W. N. 2003. Strategies to eliminate atypical flavours and aromas in sow loins. 1. Optimization of sodium tripolyphosphate, sodium bicarbonate, and injection level. *Meat Science*. 65(4): 1211-1222.
- Siripongvutikorn, S., Pongseng, N., Ayusuk, S. and Usawakesmanee. 2008. Development of green curry paste marinade for white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 30(1): 35-40.
- Skurray, G.R., Perkes, J.M. And Duff, J. 1986. Reserch note: Effect of marinating with wine, sodium bicarbonate or soysauce on the thiamin content of beef. *Journal of Food Science*. 51: 1059-1060.
- St.Angelo, A.J., Vercellotti, R.J., Legendre, G.M., Vinnett, H.C. Kuan, W.J., James, C.Jr. and Dupuy, P. H. 1987. Chemical and instrumental analyses of warmed-over flavor in beef. *Journal of Food Science*. 52: 1163-1166.

Structure of vertebrate skeletal muscle. (online). Available. :

http://www.spring8.or.jp/en/news_publications/fig1 [20/09/2010]

SVAC. 1991. Code of practice for sous vide catering system. Sous Vide Advisory Committee (SVAC), Tetbury.

Szerman, N., Gonzale. C.B., Sancho, A.M., Grigioni, G.F. and Vaudagna, S.R. 2008. Optimization of whey protein concentrate and sodium chloride concentrations and cooking temperature of sous vide cooked whole-muscle beef from Argentina. *Meat Science*. 79(3): 557-567.

Tallent, S.M., Rhodehamel, E. J., Harmon, S.M. and Bennett, R.W. 1998. *Bacteriological Analytical Manual. Laboratory Methods*. (online). Available: <http://www.fda.gov/com>. [20/5/2011].

Tornberg, E. 2005. Effects of heat on meat proteins – Implication on structure and quality of meat products. *Meat Science*. 70: 493-508.

Trout, G.R. and Schmidt, G.R. 1983. Utilization of phosphate in meat products. In *Proceeding of The 36th reciprocal meat conference*. (24-27pp.), Fargo, ND.

Tournas, V., Stack, M.E., Mislivee, P.B., Koch, H.A. and Bandler, R. 1998. *Bacteriological Analytical Manual. Laboratory Methods*. (online). Available: <http://www.fda.gov/com>. [20/5/2011].

Uñal, S.B., Erdog˘du, F. and Ekiz, H.I'. 2006. Effect of temperature on phosphate diffusion in meats. *Journal of Food Engineering*. 76: 119-127.

Van Laack, R.L., Kauffman, R.G., Pospiech, E., Greaser, M.L., Lee, S. and Solomon, M.B. 1998. The effect of prerigor sodium bicarbonate perfusion on the quality of porcine. *Journal of Muscle Foods*. 9: 185-191.

Varnam, H.A. and Sutherland, P. J. 1995. *Meat and Meat Products: Technology, Chemistry and biology*. Chapman & Hall Inc. London, UK.

Vaudagna, S.R., Sanchez, G., Neira, M.S., Insani, E.M., Gallinger, M. M. and Picallo, A.B. 2002. Sous vide cooked semitendinosus muscles: Effects of low temperature – long time treatments on quality characteristics and storage stability of product. *International Journal of Food Science and Technology*. 37: 425-441.

- Vaudagna, S.R., Pazos, A.A., Guidi, S.M., Sanchez, G., Carp, D.J. and Gonzalez, C.B. 2008. Effect of salt addition on sous vide cooked whole beef muscles from Argentina. *Meat Science*. 79: 470-482.
- Voller-Reasonover, L., Han, I.Y., Acton, J.C., Titus, T.C., Bridges, W.C. and Dawson, P.L. 1997. High temperature processing effects on the properties of fowl meat gels. *Poultry Science*. 76: 774-779.
- Volpato, G., Michielin, E.M.Z., Ferreira, S.R.S. and Petrus, J.C.C. 2007. Kinetics of diffusion sodium chloride in chicken breast (*Pectoralis major*) during curing. *Journal of Food Engineering*. 79: 779-785.
- Wang, S.H., Chang, M.H. and Chen, T.C. 2004. Shelf-life and microbiological profiler of chicken wing products following sous vide treatment. *International Journal of Poultry Science*. 3(5): 326-332.
- Wattanachant, S., Benjakul, S. and Ledward, D.A. 2004. Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science*. 83: 123-128.
- Wattanachant, S., Benjakul, S. and Ledward, D.A. 2005. Effect of heat treatment on changes in texture, structure and properties of Thai indigenous chicken muscle. *Food Chemistry*. 93(2): 337-348.
- Wattanachant, S., Sornprasitt, T. and Polpara, Y. 2008. Quality characteristics of raw and canned goat meat in water, brine, oil and Thai curry during storage. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 30: 41-50.
- Wynveen, E.J., Bowker, A.L., Grant, A. L., Lamkey, J.M., Fennewalk, K.J., Henson, L. and Gerrard, D.E. 2001. Pork quality is effected by early postmortem phosphate and bicarbonate injection. *Journal of Food Science*. 66: 886-891.
- Yang, G.C., Yasaei, P.M. and Page, S.W. 1993. Garlic as anti-oxidants and free radical scavengers. *Journal of Food and Drug Analysis*. 14: 357-364.
- Young, L.L., Northcutt, J.K. and Lyon, C.E. 1996. Effect of stunning time and polyphosphates on quality of cooked chicken breast meat. *Poultry Science*. 75: 677-681.
- Young, L.L. and Lyon, C.E. 1997. Effect of post chill aging and sodium tripolyphosphate on moisture binding properties, colour and Warner-Bratzler Shear value of chicken breast. *Meat. Poultry Science*. 76: 1587-1590.

Zheng, M., Huang, Y.W., Nelson, S.O., Bartly, P.G. and Gates, K.W. 1998. Dielectric properties and thermal conductivity of marinated shrimp and channel catfish. *Journal of Food Science*. 63: 668-672.

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity) (ดัดแปลงจาก Zheng *et al.*, 1998)

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างเนื้อไก่ 5 กรัม
2. ห่อตัวอย่างเนื้อไก่ด้วยตาข่ายไนลอน และห่อด้วยกระดาษกรอง Whatman NO.4 จำนวน 3 แผ่น ใส่ในหลอดเซนตริฟิวส์ ขนาด 50 มิลลิลิตร
3. นำไปเซนตริฟิวส์ ที่ 3,000 RCF นาน 20 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
4. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างหลังเซนตริฟิวส์ นำไปคำนวณความสามารถในการอุ้มน้ำ

$$\% \text{ Water-holding capacity} = \frac{\text{นน.ตัวอย่างก่อนปั่นเหวี่ยง} - (\text{นน.ก่อนปั่นเหวี่ยง} - \text{หลังปั่นเหวี่ยง})}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนปั่นเหวี่ยง}} \times 100$$

2. การวิเคราะห์ Cooking loss (ดัดแปลงจาก Crehan and Hughes, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างก่อนการทำให้สุก
2. ไปให้ความร้อนโดยการนึ่ง จนมีอุณหภูมิภายในชิ้นเนื้อ เท่ากับ 70 องศาเซลเซียส
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างหลังให้ความร้อน
4. คำนวณผลที่ได้

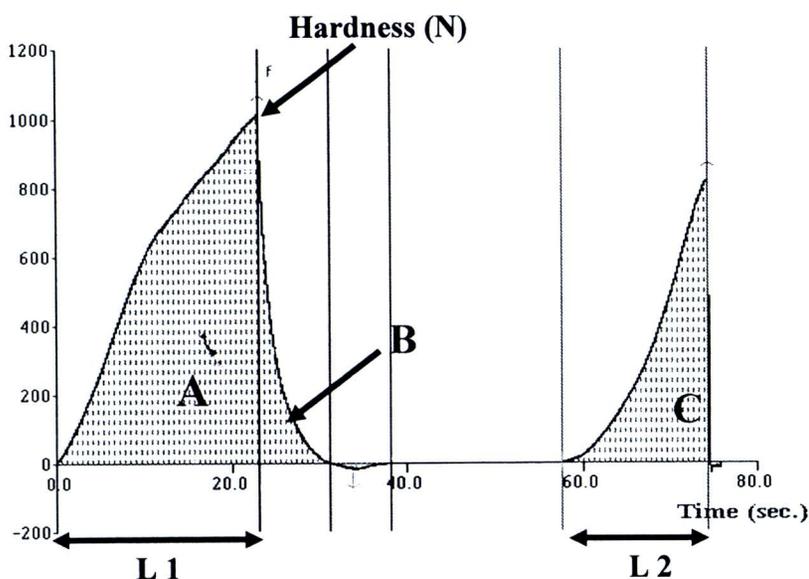
$$\% \text{ Cooking loss} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนการทำให้สุก} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังทำให้สุก})}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนการทำให้สุก}} \times 100$$

3. การวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของเนื้อไก่ โดยวิธี Texture profile analysis (Li, 2006)

ทำการตรวจวัดเนื้อไก่ด้วยเครื่อง Texture analyzer โดยใช้หัววัดชนิด Stainless steel cylindrical No. P/6 วัดตามแนวขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเตรียมตัวอย่างชิ้นเนื้อไก่ ขนาด 1.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร และทำการวัดแต่ละชุดการทดลอง 6 ซ้ำ ตั้งค่าเครื่องดังต่อไปนี้

การตั้งค่าของ TA-XT2i settings : สำหรับเนื้อไก่

Mode	: TPA
Pre-Test Speed	: 2.0 mm/s
Test Speed	: 1.0 mm/s
Post-Test Speed	: 10 mm/s
Distance	: 70 % strain
Trigger Type	: Auto
Force	: 5 g



รูปภาพผนวกที่ 1 กราฟการวัดค่าเนื้อสัมผัสของเนื้อไก่ แบบ Texture profile analysis

วิธีการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

ค่า Hardness = แรงกดสูงสุดของการกดครั้งที่ 1 หน่วยเป็นนิวตัน (N)

ค่า Springiness = อัตราการคืนรูปของวัสดุ $L2/L1$

ค่า Cohesiveness = พื้นที่ของกราฟ C/ พื้นที่ของกราฟ A

ค่า Chewiness = Hardness (N) x Cohesiveness x Springiness หน่วยเป็นนิวตัน (N)

4. วัดค่าแรงเนียนของเนื้อไก่ ด้วยเครื่อง Texture analyzer (Wattanachant *et al.*, 2004)

ทำการวัดค่าแรงเนียนของเนื้อไก่ โดยใช้ Warner-bratzer blade ตั้งค่าของเครื่อง TA-XT2i ดังนี้ Cross-head speed 2 mm/s และ 5-Kg load cell เตรียมเนื้อไก่ขนาด 1.0x2.0x0.5 เซนติเมตร ทำการวัดตามแนวขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อ แต่ละชุดการทดลองวัด 6 ซ้ำ

5. การวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM :Scanning electron microscope) (Wattanachant *et al.*, 2004 ดัดแปลงจาก Palka and Duan, 1999)

เตรียมตัวอย่างโดยตัดตัวอย่างเนื้อไก่ให้มีขนาด 0.5x0.5x1 เซนติเมตร แช่ตัวอย่างใน glutaraldehyde 2.5 g/100 ml ที่เตรียมใน 0.1 mol/l phosphate buffer (pH 7.3) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ล้างตัวอย่างในน้ำกลั่น แล้วกำจัดน้ำออกด้วย ethanol ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50, 70, 90 และ absolute ethanol 2 ครั้ง ตามลำดับโดยแช่ในแต่ระดับความเข้มข้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการตัดตัวอย่างเนื้อไก่ โดยจุ่มขึ้นตัวอย่างลงในไนโตรเจนเหลว และตัดตัวอย่างตามแนวขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยใช้มีดโกน และแช่ใน absolute ethanol ส่งตัวอย่างที่ศูนย์เครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เพื่อทำแห้งด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหลว critical point drier เคลือบตัวอย่างด้วยทอง แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ที่กระแสไฟฟ้า 10 kV กำลังขยาย 500 เท่า

6. วัดสี ด้วยเครื่อง Hunterlab Mini Scan EZ (AMSAC, 1991)

เลือกระบบการวัดสีแบบ Hunterlab ก่อนที่จะนำไปอ่านค่า นำตัวอย่างเนื้อไก่ ใส่ในเซลล์วัดสี ให้แน่ใจว่าไม่มีช่องว่างระหว่างตัวอย่างและเลนส์ โดยวัดค่า L^* , a^* , b^* ซึ่งทำการอ่านค่า 4 ครั้งต่อ 1 ชิ้นตัวอย่าง โดยวัดทั้งด้านหน้าและด้านหลังของชิ้นไก่ แล้วหาค่าเฉลี่ย

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ทางเคมี

1. การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนรวม โดยวิธี Kjeldahl method (AOAC., 2000)

วัสดุอุปกรณ์

1. ขวดแก้ววิเคราะห์โปรตีน (Kjeldahl apparatus)
2. เครื่องย่อย (Digestion apparatus)
3. เครื่องกลั่น (Distillation)
4. ขาดังและบิวเรตสำหรับไทเทรตสารละลาย
5. ขวดรูปชมพู่ขนาด (Erlenmeyer flask) 250 มิลลิลิตร
6. กระบอกตวงขนาด 25, 100 และ 300 มิลลิลิตร
7. น้ำกลั่น
8. บีกเกอร์
9. Glass bead or Boiling chip
10. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง

สารเคมี

1. Conc. sulfuric acid
2. Mix catalyst (สารผสมระหว่าง copper sulfate: potassium sulfate อัตราส่วน 1:10)
3. Sodium hydroxide เข้มข้นร้อยละ 40 โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 40 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร
4. Hydrochloric เข้มข้น 0.1 N
5. Boric acid เข้มข้นร้อยละ 4 เตรียมโดยต้มน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตรให้ร้อน แล้วใส่ผงกรดบอริกลงไป 4.0 กรัม ต้มจนละลายหมด ทิ้งไว้จนสารละลายเย็นลงแล้วจึงเติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร
6. Indicator เตรียมโดยใช้ (mixed indicator: methylred 0.1 กรัม: bromocresol green 0.1 กรัม ใน ethanol 100 ml)

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 2-5 กรัม (ควรมีโปรตีนประมาณ 5 กรัม) ใส่ลงใน Kjeldahl flask เติม mixed catalyst: CuSO_4 0.1 กรัม, NaSO_4 2 กรัม และ conc. H_2SO_4 25 กรัม

การย่อย (Digestion)

2. ย่อยบน heating mantle โดยให้ความร้อนอ่อนๆจนกระทั่งหมดฟอง แล้วค่อยเพิ่มความร้อนอุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส จนกระทั่งสารละลายใส ทิ้งไว้ให้เย็น

การกลั่น (Distillation)

3. เติมน้ำกลั่นลงในหลอดย่อย 10-15 ml นำหลอดย่อยมาต่อเข้ากับเครื่องกลั่น
4. เติม 40% NaOH 40-50 ml
5. นำ receiving flask ที่มี 4% boric acid อยู่ 20-25 ml และเติม indicator เรียบร้อยแล้วมารับสารละลายที่กลั่นได้
6. กลั่นจนได้สารละลายประมาณ 25 ml
7. ไทเทรตสารละลายที่กลั่นได้ด้วย 0.1 N HCl จนกระทั่งสีของสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงอมชมพู
8. ทำ blank ตามข้อ 1-7 โดยไม่ต้องใส่ตัวอย่าง
9. คำนวณหาปริมาณโปรตีนจากสูตร

การคำนวณ

การวิเคราะห์โปรตีนโดยวิธีนี้ ควรทำตัวอย่างไว้ตรวจสอบ เรียกว่า Blank (โดยใส่สารเคมีและขั้นตอนการวิเคราะห์เช่นเดียวกับตัวอย่าง)

$$\text{ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ)} = \frac{(A-B) \times N \times 1.4 \times F}{W_t}$$

- A คือ ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไทเทรตกับตัวอย่าง (มิลลิลิตร)
 B คือ ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไทเทรตกับ blank (มิลลิลิตร)
 W_t คือ น้ำหนักของตัวอย่าง
 N คือ ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริก (N)
 F คือ ค่าแฟกเตอร์

2. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วย Soxhlet (AOAC, 2000)

วัสดุอุปกรณ์

1. Soxhlet apparatus
2. หลอดใส่ตัวอย่าง
3. สำลี
4. คู่อบไฟฟ้า
5. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
6. โถดูดความชื้น

สารเคมี

ปิโตรเลียมอีเทอร์หรือเฮกเซน

วิธีวิเคราะห์

1. ใส่ขวดกลมสำหรับการหาปริมาณไขมัน ซึ่งมีขนาดความจุ 250 มิลลิลิตร ในคู่อบไฟฟ้า ทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งตัวอย่างบนกระดาษกรองที่ทราบน้ำหนัก 3-5 กรัม ห่อให้มิดชิดใส่ลงในหลอด สำหรับใส่ตัวอย่าง
3. นำหลอดตัวอย่างใส่ลงใน Soxhlet เติมสารตัวทำละลายปิโตรเลียม อีเทอร์ ลงในขวดหา ไขมัน ประมาณ 150 มิลลิลิตร แล้ววางบนเตา
4. ประกอบอุปกรณ์ชุดกลั่นไขมัน พร้อมทั้งเปิดน้ำหล่ออุปกรณ์ควบแน่นและเปิดสวิทซ์ให้ ความร้อน
5. ปรับความร้อนให้หยดของสารทำละลายกลั่นตัวจากอุปกรณ์ควบแน่นด้วยอัตรา 150 หยดต่อนาที
6. เมื่อครบ 6 ชั่วโมงแล้ว นำหลอดใส่ตัวอย่างออกจาก Soxhlet ทิ้งให้ตัวทำละลายไหลจาก Soxhlet ลงในขวดก้นกลมจนหมด
7. ระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแบบสูญญากาศ
8. นำขวดหาไขมัน ไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสจนแห้ง ทิ้งให้เย็นใน โถดูดความชื้น
9. ชั่งน้ำหนัก แล้วอบซ้ำนานครั้งละ 30 นาที จนกระทั่งผลต่างของน้ำหนักทั้งสองครั้ง ติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
10. คำนวณหาปริมาณไขมันจากสูตร

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณไขมัน (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{W_2 \times 100}{W_1}$$

เมื่อ W_1 คือ น้ำหนักขวดตัวอย่างก่อนอบ

W_2 คือ น้ำหนักขวดตัวอย่างหลังอบ

3. การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น โดยวิธี Hot air Oven Method (A.O.A.C., 2000)

วัสดุอุปกรณ์

1. ตู้อบไฟฟ้า (Hot air oven)
2. ถ้วยอะลูมิเนียม (Aluminium can) สำหรับหาความชื้น
3. โถดูดความชื้น (Desiccator)
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง

วิธีวิเคราะห์

1. อบถ้วยอะลูมิเนียมในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส เวลา 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบ ปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้น จนกระทั่งอุณหภูมิของภาชนะเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วจึงชั่งน้ำหนัก
2. กระทำซ้ำเช่นเดียวกับข้อ 1 จนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งสองครั้งไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
3. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอน 1-3 กรัม ปล่อยให้เย็นในภาชนะหาความชื้นซึ่งทราบน้ำหนักนำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 ชั่วโมง
4. นำออกจากตู้อบใส่โถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนักภาชนะพร้อมตัวอย่าง จากนั้นนำกลับไปเข้าตู้อบและกระทำซ้ำเช่นเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม

การคำนวณ

$$\% \text{ ปริมาณความชื้น} = \frac{\text{ผลต่างน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบและหลังอบ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

4. การวัดค่าพีเอช ด้วยเครื่อง pH meter (Wattanachant *et al.*, 2004)

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่อง pH meter
2. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. เครื่อง Homogenizer
4. น้ำกลั่น

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งน้ำหนักเนื้อไก่ 10 กรัม ผสมเนื้อไก่กับน้ำกลั่นปริมาณ 50 มิลลิลิตร
2. ปั่นผสมเนื้อไก่กับน้ำกลั่น เป็นเวลา 2 นาที
3. จุ่มอิเล็กโทรดให้อยู่ในตัวอย่างเป็นเวลา 1 นาที อ่านค่าพีเอช

5. การวิเคราะห์หา TBARS (ดัดแปลงจาก AOCS, 1999)

วัสดุอุปกรณ์

1. Erlenmeyer flask ขนาด 250 ml
2. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
4. Volumetric flask 100 ml
5. test tube 10 -15 mm พร้อมฝาปิด
6. water bath
7. ชุดเครื่องกลั่น
8. Spectrophotometer

สารเคมี

1. TBA reagent
2. 4 N HCl
3. Antifoaming agent

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตรจากนั้นถ่ายใส่ขวดกั่นกลมแล้วเติม 4 N. ของกรดไฮโดรคลอริก 2.5 มิลลิลิตร

2. เติม glass bead 2-3 เม็ด และ dilution antifoaming agent 0.5 มิลลิลิตร นำไปกั่นให้ได้ distillate ปริมาตร 50 มิลลิลิตร

3. ปิเปตดูดสารละลาย 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแห้ง เติม TBA reagent 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปต้มในน้ำเดือด 35 นาที

4. ทำให้เย็น โดยการแช่น้ำเย็นประมาณ 10 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร เทียบกับ blank และคำนวณตามสมการ

สมการการคำนวณ

$$\text{TBA number} = 7.8 \times A_{538}$$

$$A = \text{absorbance ของตัวอย่าง}$$



ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

วัสดุอุปกรณ์

1. ตู้บ่มเชื้อ (incubator)
2. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (autoclave)
3. เครื่องบดตัวอย่าง (stomacher)
4. อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
5. อุปกรณ์ตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ เช่น งานเพาะเชื้อ หลอดทดลอง เข็มเขี่ยเชื้อ ฯลฯ

1. การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Maturin and Peeler, 1998)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. plate count agar (PCA)
2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85

วิธีการ

1. เจือจางตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85 จนได้ความเจือจางที่เหมาะสม
2. ปิเปิดสารละลายที่ระดับความเจือจางที่เตรียมไว้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในงานเพาะเชื้อ
3. ทำการหลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) และทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส มาทำ pour plate technique บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
4. นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น โดยเลือกนับเฉพาะที่มีโคโลนีอยู่ในช่วง 25-250 โคโลนี รายงานผลเป็นจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในรูปโคโลนีต่อกรัม

2. การวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา (Tournas *et al.*, 1998)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. potato dextrose agar (PDA)
2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85

วิธีการ

1. เจือจางตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85 จนได้ความเจือจางที่เหมาะสม
2. ปิเปตสารละลายที่ระดับความเจือจางที่เตรียมไว้ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ
3. ทำการหลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) และทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส มาทำ pour plate technique บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
4. นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น โดยเลือกนับเฉพาะที่มีโคโลนีอยู่ในช่วง 25-250 โคโลนี รายงานผลเป็นจำนวนยีสต์และราในรูปโคโลนีต่อกรัม

3. การตรวจวิเคราะห์ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN (Feng et al., 1998)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. Lauryl sulfate tryptose broth (LST)
2. Brilliant Green Lactose 2% Bile Broth (BGBB)
3. EC broth
4. L-EMB agar
5. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

วิธีการ

Presumptive test

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในถุงปั่นอาหารพร้อมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 250 มิลลิลิตร ปั่นด้วยเครื่อง stomacher 30 วินาที
2. ปิเปตตัวอย่างจำนวน 1 มล และ 0.1 มล ลงในอาหาร LST ความเข้มข้นปกติ ซึ่งบรรจุในหลอดจำนวน 10 มิลลิลิตร ทำซ้ำที่ระดับเจือจางต่างกัน 3 ระดับ ระดับละ 3 หลอด จะได้ตัวอย่างที่ระดับความเข้มข้น 1, 0.1, 0.01 กรัมอาหาร หากตัวอย่างเป็นอาหารที่คาดว่าปนเปื้อนมาก ปิเปตที่ระดับเจือจางที่เหมาะสม เช่น 0.01, 0.001 หรือ 0.0001 เป็นต้น
3. นำไปเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส ตรวจการเกิดกรดและก๊าซภายใน 24 ชั่วโมง ถ้าไม่พบนำไปเพาะเชื้อต่อจนครบ 48 ชั่วโมง แล้วบันทึกผล

Confirm test

4. นำ loop เขี่ยเชื้อจากหลอดบรรจุอาหาร LST ที่ให้ผลบวก ใส่ลงในอาหาร Brilliant Green Lactose 2% Bile Broth (BGBB)

5. นำไปเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส ตรวจการเกิดกรดและก๊าซภายใน 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ คำนวณค่า coliform bacteria จากตาราง MPN

Confirm test สำหรับ *E. coli*

6. ถ่ายเชื้อจากหลอดที่บรรจุอาหาร LST ให้ผลบวกด้วย loop เชื้อเชื้อลงในอาหาร EC broth

7. นำไปเพาะเชื้อที่ 44.5 ± 0.5 องศาเซลเซียส ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ บันทึกผลการเกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ

8. เชื้อเชื้อจากหลอดบรรจุอาหาร EC broth ให้ผลบวก streak ลงบนอาหาร L-EMB agar เพื่อแยกเชื้อ นำไปเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชม

9. ถ่ายเชื้อจากโคโลนีที่สงสัย ซึ่งมีจุดดำตรงกลาง มีหรือไม่มี Metallic sheen นำไปทดสอบปฏิกิริยาทางเคมี IMVic test แล้วนำผลที่ได้มาหาค่า MPN (Most Probable Number) จากตารางดัชนีค่า MPN ค่าที่ได้ถือเป็น *Escherichia coli* มีหน่วยเป็น MPN *E.coli*/กรัม

4. การตรวจวิเคราะห์ *Salmonello spp.* (Andrews and Hammack, 1998)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Lactose Broth
2. Selenite Cystein Broth (SCB)
3. Tetrathionate Green Broth (TBGB)
4. Brilliant Green Agar (BGA)
5. Brilliant Sulfite Agar (BSA)
6. Triple Sugar Iron Agar (TSI)
7. Lysine Iron Agar (LIA)

วิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่าง (pre-enrichment)

- 1.1 ชั่งตัวอย่างละ 10 กรัม ลงในถ้วยบดตัวอย่างปลอดเชื้อ
- 1.2 เติม lactose broth จำนวน 90 มิลลิลิตร แล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำเป็นเวลา 1 นาที
- 1.3 บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 16-24 ชั่วโมง

2. Selective enrichment media

- 2.1 ผสม pre-enrichment culture ให้เข้ากัน แล้วดูมาตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร เติมนลงใน

TBGB 10 มิลลิลิตร และ SCB 10 มิลลิลิตร บ่มเพาะเชื้อที่ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 43 ± 0.5 เซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง

3. การเพาะเชื้อใน Selective agar

3.1 นำตัวอย่างจาก Selective enrichment medium มาเพาะลงบนเพลท BGA และ BSA

3.2 บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง

3.3 ตรวจสอบลักษณะโคโลนีที่เกิดขึ้นดังนี้

- อาหาร BGA : โคโลนีของ *Salmonella* คือไม่มีสี ใสหรือทึบ หรือมีสีชมพูแดง ในขณะที่อาหารมีสีชมพูหรือแดง

- อาหาร BSA : โคโลนีของ *Salmonella* จะมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ บางครั้งอาจมีโคโลนีสะท้อนแสง อาหารรอบๆ โคโลนีมีสีน้ำตาล

4. การจำแนกการทดสอบทางชีวเคมี

4.1 เลือกเฉพาะ โคโลนีที่คาดว่าจะ เป็น *Salmonella* จากอาหาร BGA และ BSA ถ่ายลงใน TSI และ LIA agar โดย streaking the slant และ stabbing the butt

4.2 บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง

4.3 ลักษณะเฉพาะของ *Salmonella* บนอาหาร TSI จะพบสีแดงที่ slant (สภาพเป็นค้าง) และพบสีเหลืองที่ butt (สภาพเป็นกรด) อาจจะมีการสร้าง H_2S ด้วยหรือไม่ก็ได้ (สังเกตสีดำของ butt) ลักษณะเฉพาะของ *Salmonella* บนอาหาร LIA จะพบเชื้อสามารถเจริญได้ทั้งบริเวณผิวและตามรอยที่แทงลงรูป อาหารจะมีสีม่วงทั่วหลอด ถ้ามีการสร้าง H_2S จะเห็นเป็นสีดำ

5. การตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus*. (Bennett and Lancette, 1998)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Barid parker medium (BP)
2. Brain heart infusion broth (BHI)
3. Rabbit plasma
4. สารละลายเปปโตนเข้มข้นร้อยละ 0.1

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ลงในถุง stomacher แล้วเติมสารละลายเปปโตนเข้มข้นร้อยละ 0.1 ปริมาณ 225 มิลลิลิตร แล้วตีปั่นด้วยเครื่อง stomacher นาน 30 วินาที

2. ทำการเจือจางตัวอย่างให้มีระดับความเจือจาง 1:10, 1:100, 1:1000 และ 1:10000 ตามลำดับ

3. คูดตัวอย่างจากระดับความเจือจางที่เตรียมไว้ ลงบน BP agar แต่ละความเจือจางทำ 2 ซ้ำ

4. บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

5. ตรวจสอบลักษณะโคโลนี เลือกนับโคโลนีที่มีสีค้ำขอบขาวและแหว่ใสรอบโคโลนีมีบริเวณใส (clear zone) เลือกงานที่มีเชื้อเจริญ 20-200 โคโลนี

6. ถ่ายโคโลนีที่คาดว่าป็น *Staphylococcus aureus*. ลงใน BHI แล้วบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง

7. คูดตัวอย่างจากข้อ.6 จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดสอบแล้วเติม rabbit plasma จำนวน 0.3 มิลลิลิตร (ใช้ sterile tube)

8. บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส แล้วตรวจผลการแข็งตัวของพลาสมาหลังจาก 2 ชั่วโมง ถ้าพลาสมายังไม่แข็งตัว ให้เก็บหลอดไว้ที่อุณหภูมิห้องแล้วตรวจผลอีกครั้งเมื่อครบ 4 ชั่วโมง

6. การตรวจวิเคราะห์ *Bacillus cereus* (Tallent et al., 1998)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. Manitol-egg yolk polymyxin agar (MYP)

2. Egg yolk emulsion

3. Trypticase soy-polymyxin broth

4. Phenol red-dextrose broth

5. Nitrate broth

6. NA slant

7. Nutrient agar+ L-tyrosine

8. Nutrient broth+ Lysozyme

9. MR-VP medium

10. Motility medium

11. Phosphate buffer pH 6.5

12. Sulfanilic acid reagent

13. Nephthylamin

14. 40% KOH

15. 5% alcohol naphthol solution

16. creatine



วิธีการ

1. เจือจางตัวอย่างที่ 10^{-1} และ 10^{-2} ด้วย Phosphate buffer pH 6.5
2. ทำการ Spread plate ตัวอย่างที่ความเจือจาง 10^{-1} และ 10^{-2} บนอาหาร MYP โดยทำซ้ำ 2 งานเพาะเชื้อในแต่ละความเจือจาง บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
3. ตรวจสอบโคโลนี *B. cereus* ที่มี Clear zone รอบๆ โคโลนีสีชมพู และบูนมากขึ้น เพื่อบ่มนานขึ้น
4. เลือกงานเพาะเชื้อ ที่มีจำนวนโคโลนี 15-150 ทำเครื่องหมายด้านใต้งาน บริเวณโคโลนีที่สงสัยว่าเป็น *B. cereus* เพื่อที่จะนำไปทดสอบยืนยันผลในขั้นต่อไป โดยเลือกโคโลนีแต่ละงานมากกว่า 5 โคโลนี สำหรับทดสอบ
5. นำโคโลนีแต่ละโคโลนีที่เลือกไว้มาย้อมแกรม และย้อมสปอร์โดยวิธี Gram stain และย้อม Spore stain ลักษณะเซลล์ของ *B. cereus* จะติดแกรมบวก รูปท่อนสั้น และสปอร์มีลักษณะ Ellipsoidal sporangium ไม่พอง
6. การทดสอบทางชีวเคมี โดยการถ่ายเชื้อจากโคโลนีแต่ละโคโลนีที่เลือกไว้ในข้อ 4 จำนวน 1 ลูบลงไป ใน Phosphate buffer 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เชื้อกระจายสม่ำเสมอ แล้วใช้ลูบถ่ายเชื้อลงในอาหารต่อไปนี้
 - Phenol red-dextrose broth 10 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในสภาพไร้อากาศ ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีเหลือง ให้ผลบวก (สร้างกรด)
 - Nitrate broth 10 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเติม Sulfanilic acid reagent 0.25 มิลลิลิตร และ Nephthylamin 0.25 มิลลิลิตร ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนแปลงเป็นสีส้มภายใน 10 นาที จะให้ผลบวก
 - MR-VP medium 10 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 ชั่วโมง แล้วดึงเชื้อมา 1 มิลลิลิตร ถ่ายลงในหลอดทดสอบที่ปลอดเชื้อ จากนั้นเติม 40% KOH 0.2 มิลลิลิตร และเติม 5% alcohol naphthol solution 0.6 มิลลิลิตร และผลึก creatine 2-3 เกล็ด พักไว้ 1 ชั่วโมง ถ้าของผสมเปลี่ยนเป็นสีชมพู จะให้ผลบวก
 - Nutrient agar+ L-tyrosine บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ถ้าเกิด Clear zone รอบๆโคโลนี แสดงว่าเกิดการย่อยสลาย tyrosine จะให้ผลบวก
 - Nutrient broth+ Lysozyme โดยดึงเชื้อมา 2 ลูบ ถ่ายลงไปใน NB+0.001% Lysozyme บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บันทึกผลการเจริญของเชื้อ (+/-)

- Manitol-egg yolk polymyxin agar ถ่ายเชื้อลงอาหาร MYP-agar อีกครั้ง เพื่อสังเกตลักษณะโคโลนี

7. การตรวจวิเคราะห์ Lactic acid bacteria (มอก. 2239, 2548)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. MRS agar
2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85

วิธีการ

1. เจือจางตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85 จนได้ความเจือจางที่เหมาะสม
2. ปิเปิดสารละลายที่ระดับความเจือจางที่เตรียมไว้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ
3. ทำการหลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar ที่มีค่าพีเอช 5.7 และทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส มาทำ pour plate technique หรือ spread plate technique โดยใช้ปริมาณตัวอย่างที่แน่นอน บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง
4. คำนวณจำนวนเชื้อของแบคทีเรียแลกติกต่อตัวอย่าง 1 กรัมหรือ 1 มิลลิลิตร

ภาคผนวก ง

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ไก่ก้อและ

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่..... เวลา.....

คำแนะนำ: กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์โดยกำหนดให้

1 = ไม่ชอบมาก

2 = ไม่ชอบมากปานกลาง

3 = ไม่ชอบมากเล็กน้อย

4 = เฉยๆ

5 = ชอบเล็กน้อย

6 = ชอบปานกลาง

7 = ชอบมาก

และกรณากลัว่ป่าระหว่างทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง

ประเมินความชอบ						
คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง					
ลักษณะปรากฏ						
เนื้อสัมผัส						
กลิ่น						
รสชาติ						
ความชอบโดยรวม						

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือ

ตารางภาคผนวกที่ 1 การประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสด้วยวิธี Texture profile analysis ของใก่ก่อนและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน

Textural properties	Treatment	Textural properties values						
		Day 1	Day 10	Day 20	Day 30	Day 40	Day 50	Day 60
Hardness(N)	nonsV/nonNaNO ₂	14.03±0.58 ^{bw}	14.19±0.80 ^{bw}	15.39±0.98 ^{abw}	15.80±0.84 ^{abw}	16.42±0.62 ^{aw}	16.16±0.52 ^{aw}	16.27±0.55 ^{aw}
	nonsV/NaNO ₂	14.06±0.88 ^{bw}	14.44±0.88 ^{bw}	14.61±0.66 ^{bw}	15.77±1.00 ^{aw}	15.90±0.77 ^{aw}	16.58±0.74 ^{aw}	16.35±0.75 ^{aw}
	SV70/NaNO ₂	13.27±0.92 ^{bw}	13.44±0.96 ^{bx}	13.65±0.85 ^{bx}	14.16±1.17 ^{bdx}	14.85±1.11 ^{ax}	14.77±0.67 ^{ax}	14.84±0.60 ^{ax}
Springiness	SV80/NaNO ₂	13.20±1.08 ^{cw}	13.72±0.61 ^{bcw}	13.58±1.05 ^{bcx}	13.61±1.00 ^{bcx}	14.48±0.71 ^{bdx}	14.67±0.72 ^{ax}	14.71±0.83 ^{ax}
	nonsV/nonNaNO ₂	1.01±0.02 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.02±0.02 ^{aw}	1.02±0.03 ^{aw}	1.02±0.05 ^{aw}	1.02±0.01 ^{aw}	1.01±0.01 ^{aw}
	nonsV/NaNO ₂	1.01±0.01 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.02±0.03 ^{aw}	1.01±0.01 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}
Cohesivness	SV70/NaNO ₂	1.01±0.02 ^{aw}	1.00±0.01 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}	1.02±0.02 ^{aw}	1.01±0.02 ^{aw}
	SV80/NaNO ₂	1.00±0.01 ^{aw}	1.00±0.01 ^{aw}	1.00±0.01 ^{aw}	1.00±0.01 ^{aw}	1.00±0.01 ^{aw}	1.00±0.01 ^{aw}	1.01±0.01 ^{aw}
	nonsV/nonNaNO ₂	0.35±0.03 ^{bw}	0.47±0.09 ^{aw}	0.36±0.05 ^{bx}	0.47±0.09 ^{aw}	0.42±0.08 ^{abw}	0.39±0.10 ^{abw}	0.43±0.09 ^{abw}
Chewiness	nonsV/NaNO ₂	0.40±0.09 ^{bw}	0.44±0.08 ^{abw}	0.38±0.07 ^{bw}	0.48±0.04 ^{aw}	0.39±0.08 ^{bw}	0.43±0.09 ^{abw}	0.45±0.08 ^{abw}
	SV70/NaNO ₂	0.33±0.02 ^{cx}	0.39±0.05 ^{aw}	0.41±0.03 ^{aw}	0.34±0.02 ^{bcx}	0.39±0.05 ^{aw}	0.37±0.05 ^{abcw}	0.37±0.04 ^{abcx}
	SV80/NaNO ₂	0.38±0.01 ^{aw}	0.41±0.03 ^{aw}	0.39±0.03 ^{aw}	0.38±0.02 ^{ax}	0.40±0.04 ^{aw}	0.41±0.04 ^{aw}	0.40±0.04 ^{aw}
nonSV/nonNaNO ₂	nonsV/nonNaNO ₂	5.04±0.56 ^{cw}	5.67±0.79 ^{bcw}	5.58±0.92 ^{bcx}	7.57±1.19 ^{aw}	7.16±1.07 ^{aw}	6.47±1.09 ^{abw}	7.10±1.14 ^{aw}
	nonsV/NaNO ₂	5.66±1.18 ^{cw}	6.45±1.08 ^{bcw}	6.79±1.16 ^{abcw}	7.77±0.67 ^{aw}	7.19±1.05 ^{abw}	7.24±1.26 ^{abw}	7.44±1.11 ^{abw}
	SV70/NaNO ₂	4.74±0.38 ^{cx}	5.32±0.82 ^{bcx}	5.72±0.47 ^{ax}	5.79±0.50 ^{ax}	5.80±0.97 ^{ax}	5.63±0.98 ^{ax}	5.75±0.62 ^{ax}
nonSV/nonNaNO ₂	SV80/NaNO ₂	4.66±0.42 ^{cx}	5.62±0.39 ^{abw}	5.24±0.49 ^{bx}	5.45±0.48 ^{abx}	5.76±0.42 ^{abx}	5.98±0.35 ^{ax}	5.90±0.69 ^{ax}

nonSV/nonNaNO₂: ใก่ก่อนและที่ไม่ใช้โซเดียมไนไตรท์และเทคนิค Sous vide nonSV/NaNO₂: ใก่ก่อนและที่ใช้โซเดียมไนไตรท์และไม่ได้ใช้เทคนิค Sous vide

SV70/NaNO₂: ใก่ก่อนและที่ใช้โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide 70°C SV80/NaNO₂: ใก่ก่อนและที่ใช้โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide 80°C

a-b: ค่าเฉลี่ยในจำนวนที่ซ้ำอีกยกร่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

w-x: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ซ้ำอีกยกร่างกัน ในแต่ละคุณลักษณะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าเฉลี่ย L*, a*, b* ของใ้ก่อกอและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน

Treatment	L* a* b* values						
	Day 0	Day 10	Day 20	Day 30	Day 40	Day 50	Day 60
nonSV/nonNaN ₂ O ₂	48.35±0.69 ^{abw}	47.97±1.11 ^{abw}	47.74±0.57 ^{abcw}	47.48±1.10 ^{bcdw}	47.15±1.08 ^{bcdw}	46.93±1.04 ^{cdw}	46.84±1.00 ^{cdw}
nonSV/NaN ₂ O ₂	47.97±0.72 ^{abw}	47.54±1.13 ^{abwx}	47.15±1.03 ^{bcdx}	46.86±1.00 ^{bcdx}	46.52±0.75 ^{cdx}	46.40±0.80 ^{cdx}	46.27±1.02 ^{dw}
L* SV70/NaN ₂ O ₂	48.03±0.81 ^{abw}	47.63±1.04 ^{abwx}	47.28±0.92 ^{abwx}	47.22±0.79 ^{bw}	46.90±1.10 ^{bw}	47.00±0.95 ^{bw}	46.82±0.70 ^{bw}
SV80/NaN ₂ O ₂	48.27±0.95 ^{abw}	48.02±1.08 ^{abw}	47.90±0.69 ^{abw}	47.50±0.50 ^{abw}	47.02±1.24 ^{bcw}	46.32±0.93 ^{cdx}	46.21±0.70 ^{dw}
nonSV/nonNaN ₂ O ₂	35.78±0.71 ^{abx}	36.06±1.01 ^{abw}	35.35±1.15 ^{abwx}	35.59±0.60 ^{abx}	34.74±1.19 ^{cdx}	34.62±1.15 ^{cdwx}	33.98±1.10 ^{dw}
a* nonSV/NaN ₂ O ₂	35.86±0.94 ^{abx}	35.53±1.09 ^{abx}	34.52±0.99 ^{cv}	35.60±0.66 ^{abx}	35.27±0.92 ^{abw}	34.97±1.25 ^{bcw}	34.56±0.72 ^{cv}
SV70/NaN ₂ O ₂	36.87±1.33 ^{abw}	36.59±1.27 ^{abw}	36.42±1.26 ^{abw}	36.16±1.04 ^{abw}	35.32±0.93 ^{bw}	34.80±0.67 ^{bcwx}	34.68±1.21 ^{bcw}
SV80/NaN ₂ O ₂	36.28±0.71 ^{abwx}	36.18±1.17 ^{abw}	35.82±1.31 ^{abwx}	35.74±0.99 ^{abx}	35.24±0.80 ^{bcw}	34.69±1.19 ^{bcwx}	34.74±0.79 ^{cv}
nonSV/nonNaN ₂ O ₂	37.37±1.01 ^{abw}	37.47±1.23 ^{abw}	36.97±0.90 ^{abw}	36.68±0.82 ^{abw}	36.66±0.88 ^{abw}	35.77±1.03 ^{bcw}	35.68±0.84 ^{bcwx}
b* nonSV/NaN ₂ O ₂	35.82±1.08 ^{abv}	35.74±0.87 ^{abvx}	35.16±1.26 ^{abcvy}	34.81±1.08 ^{bcy}	34.30±0.81 ^{cy}	34.45±0.81 ^{cx}	33.28±0.46 ^{dy}
SV70/NaN ₂ O ₂	37.38±0.92 ^{abw}	37.22±0.79 ^{abw}	36.93±1.41 ^{abw}	36.78±0.71 ^{abcw}	36.53±1.07 ^{abcw}	35.93±1.19 ^{dw}	36.11±0.91 ^{abcw}
SV80/NaN ₂ O ₂	36.60±0.71 ^{abwx}	36.04±1.28 ^{abx}	35.85±1.07 ^{abx}	35.72±0.95 ^{abx}	35.48±1.12 ^{bx}	34.52±0.77 ^{bx}	34.46±1.03 ^{bcxy}

nonSV/nonNaN₂O₂: ใ้ก่อกอและที่ไม่ใช่โซเดียมไนไตรท์และโซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide nonSV/NaN₂O₂: ใ้ก่อกอและที่ไม่ใช่โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide SV70/NaN₂O₂: ใ้ก่อกอและที่ใช้โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide 70°C SV80/NaN₂O₂: ใ้ก่อกอและที่ใช้โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide 80°C

a-d: ค่าเฉลี่ยในจำนวนซ้ำที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

w-y: ค่าเฉลี่ยในจำนวนซ้ำที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแต่ละคุณสมบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณมาโลนัลดีไฮด์ไฮดรอกซีของไก่กอกและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน

Treatment	Malonaldehyde (mg/kg samples)							
	Day 2	Day 10	Day 20	Day 30	Day 40	Day 50	Day 60	
Sauce	nonsV/nonNaNO ₂	2.20±0.38 ^{bw}	2.49±0.46 ^{abw}	2.62±0.29 ^{abw}	2.99±0.42 ^{aw}	2.50±0.36 ^{abw}	2.63±0.43 ^{abw}	2.69±0.46 ^{abw}
	nonsV/NaNO ₂	1.17±0.45 ^{ax}	1.59±0.46 ^{ax}	1.61±0.30 ^{ax}	1.68±0.27 ^{ax}	1.75±0.24 ^{ax}	1.78±0.59 ^{awx}	1.84±0.30 ^{ax}
	SV70/NaNO ₂	1.04±0.37 ^{ax}	1.37±0.28 ^{ax}	1.49±0.27 ^{ax}	1.51±0.52 ^{ax}	1.53±0.23 ^{ax}	1.55±0.34 ^{ax}	1.60±0.32 ^{ax}
	SV80/NaNO ₂	1.07±0.23 ^{ax}	1.41±0.26 ^{ax}	1.46±0.24 ^{ax}	1.50±0.43 ^{ax}	1.53±0.38 ^{ax}	1.58±0.43 ^{ax}	1.62±0.28 ^{ax}
Meat	nonsV/nonNaNO ₂	2.89±0.79 ^{aw}	3.31±0.54 ^{aw}	3.03±0.50 ^{aw}	3.23±0.36 ^{aw}	3.36±0.45 ^{aw}	3.45±0.53 ^{aw}	3.54±0.60 ^{aw}
	nonsV/NaNO ₂	1.21±0.33 ^{bx}	1.53±0.33 ^{abx}	1.73±0.21 ^{abx}	1.71±0.27 ^{abx}	1.67±0.39 ^{abx}	1.84±0.32 ^{ax}	1.95±0.39 ^{ax}
	SV70/NaNO ₂	1.06±0.46 ^{ax}	1.20±0.22 ^{ax}	1.63±0.49 ^{ax}	1.40±0.33 ^{ax}	1.45±0.20 ^{ax}	1.58±0.37 ^{ax}	1.63±0.40 ^{ax}
	SV80/NaNO ₂	1.08±0.24 ^{ax}	1.39±0.42 ^{ax}	1.41±0.35 ^{ax}	1.44±0.60 ^{ax}	1.54±0.24 ^{ax}	1.60±0.41 ^{ax}	1.65±0.30 ^{ax}
nonsV/nonNaNO ₂ : ไก่กอกและที่ไม่ใช้โซเดียมไนไตรท์และเทคนิค Sous vide nonsV/NaNO ₂ : ไก่กอกและที่ไม่ใช้โซเดียมไนไตรท์และที่ไม่ใช้เทคนิค Sous vide SV70/NaNO ₂ : ไก่กอกและที่ไม่ใช้โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide 70°C SV80/NaNO ₂ : ไก่กอกและที่ไม่ใช้โซเดียมไนไตรท์และใช้เทคนิค Sous vide 80°C a-d: ค่าเฉลี่ยในจำนวนอนที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$) w-y: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละคุณสมบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)								



รูปภาคผนวกที่ 2 ผลิตภัณฑ์ไก่ก๋อและ



รูปภาคผนวกที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไก่ก๋อและพร้อมบริโภคนบรรจุถุงพลาสติกทนร้อนโปร่งแสง
ชนิดไนลอน 15/โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ 65

