เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

จรัญ จันทลักขณา. 2523. สถิติวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. หน้า 169-192.

บันทึกข้อมูล. 2528. "ไส้กรอก หมูแฮม และเบคอน." ผู้บริโภค. 11(1): 46-47.

ฝ่ายวิจัยและวางแผนหน่วยวิจัย. 2527. ไส้กรอก การผลิตกับการตลาด. บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 84 พ.ศ. 2527. ข้อ 4(8) พระราชบัญญัติอาหาร. พ.ศ. 2522.

พวงพร โชติไกร. 2525. จุลชีววิทยาของอาหารและนม. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ศรีเมือง มาลีหวล. 2524. การใช้โปรตีนถั่วเหลืองผสมในการทำไส้กรอก. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิวาพร ศิวเวชช. 2524. วัตถุเจือปนในอาหาร เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายสนม ประดิษฐ์ดวง และเนื้อทอง วนานุวัธ. 2523. วัตถุเจือปนในอาหาร เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แฮม. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

——. 2533. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกชิ้นเนื้อวัว, ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่ กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อาภรณ์ คงสวี. 2525. การศึกษาปริมาณและชนิดของบักเตรีในไส้กรอกเวียนนาและโบลอคน่า. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Adam, M.R. and Hall, C.J. 1988. Growth inhibition of food-borne pathogens by lactic and acetic acid and their mixture. Int. J. Food Sci & Technol. 23(3): 287-292.

American Meat Institute Foundation. 1960. The Science of Meat and Meat Products. London: W.H. Freeman and Co.

Anderson, M.E. 1990. Reducing microbial population on beef tissue : Concentration and temperature of lactic acid. J.Food Saf. 10: 131-190.

A.O.A.C. 1975. Official Methods of Analysis. 13th ed. Washington, D.C.: The Association of Official Analytical Chemists.

Bauermann, J.F. 1979. Processing of poultry products with and without sodium nitrite. Food Tech. 33(7): 42.

Beuchat, L.R. 1981. Synergistic effects of potassium sorbate and sodium benzoate on thermal inactivation of yeasts. J. Food Sci. 46: 771-777.

Christian, L.N., Johnston, R.W., Kautter, D.a., Howard, J.W. and Aunan, W.J. 1973. Effect of nitrite and nitrate on toxin production by *Clostridium botulinum* and on nitrosamene formation in perishable canned comminuted cured meat. Appl. Microbiol. 25: 357-362.

Christian, L.N., Tompkin, R.B., Shaparis, A.B., Kueper, T.V., Johnston, R.W., Kautter, D.A.and Kolari, O.E. 1974. Effect of sodium nitrite on toxin production by *Clostridium botulinum* in bacon. Appl. Microbiol. 27: 733-737

Cudjoe,K.S. 1988. The effect of lactic acid spray on keeping qualities of meat during storage. Int.J. Food Microbiol. 7:1-7.

Deuel, H.J., Slater, A.R., Weil, C.S. and Smyth, H.F. 1954.Sorbic acid as a fungistatic agent for foods. I. Harmlessness of sorbic acid as a dietary component. Food Res. 19: 1-12.

Drake, S.D., Evans, J.B. and Niven, C.F. 1958. Microbial flora of packaged frankfurters and their radiation resistance. Food Res. 23: 291-296.

Dziezak, J.D. 1990. Acidulants : Ingredients that do more than meat the acid test. Food Technol. 44(1): 76-83.

Elliott, H.P. and Michmer, H.D. 1961. Microbiological standards and handling codes for chilled and frozen foods: A review. Appl. Microbiol. 9: 452-468.

Emard, L.O. and Vaughn, R.H. 1951. Selectivity of sorbic acid media for the catalase negative lactic acid bacteria and clostridia. J. Bacteriol. 63: 487-494.

FAO/WHO Toxicological evaluation of some food additives. 1974. The 17th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. FAO Nutrition Meeting Report Series No.53 Rome. WHO Technical Report Series Geneva No.539: 461-465.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Franksen, H., R. Hadlok and H. Bartels. 1970. Setting standards for bacterial counts in frankfurter-type sausages. Food Sci. & Tech. Abst. 2(5): 726.

Frazier, C.W., and Westhoff, C.D. 1988. Food Microbiol. 4th ed. New York: McGraw-Hill Book Company. p.144-158.

Freese, E. , Sheu, C.W., and Galliers, E. 1973. Function of lipophilic acids as antimicrobial food additive. Nature. 241(12): 321-325.

Gaserio, G., and Patano, C. 1981. Bacteriological and chemical analysis of sausages sold in Italy. Food Sci.&Tech. Abstr. 13(9): 215.

Henrickson, R.L. 1978. Meat Poultry and Seafood Technology. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Holten, C.H. 1971. Lactic Acid Weinheim: Verlag Chemie Gmbh.

Hustod,G.O., Cerveny, J.G., Trenk, H., Deibel, R.H., Kautter, T. Fazio; R.W. Johnson and O.E. Kalari.1973. Effect of sodium nitrate and sodium nitrate on botulinal toxin production and nitrosamine formation in weiners. Appl. Microbiol. 26: 22-26.

Ingram, M., Ottoway, F.J.H., and Coppock, J.B.M. 1956. The preservative action of acid substances in food. Chem.&Ind. 75: 1154-1163.

Izumi, K., Cassens, R.G. and Greaser, M.L. 1982. Effects of pH and heating on reaction of nitrite with cytochrome C. Proc. Eur. Meet. Meat Res. Work. 11: 234.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Kiernat, B.H., J.A. Johnson, and A.J. Siedler. 1964. A summary of the nutrient content of meat. Am. Meat Institute Found. Bull. No. 47.

Krusch, U. (1978). Ernahrungsphysiologische Gesichtspunkte der L (+) und D (-) Milchsaure in Sauermilchprodukten. *Kieler Milchwirlschaftliche Forschungsberichten,* 30:341-346

Luck, E. 1976. Sorbic acid as a food preservative. Int. Flav. Food Add. 7: 122-124.

Nitrite Safety Council. 1980. A servey of nitrosamines in sausages and dry-cured meat products. Food Tech. 40:45

Niven, C.F., Jr.; Castellani, A.G. and Allenson, V., 1949. A study of the lacitic acid bacteria that cause surface discoloration sausage. J. Bact. 58:633-641

Ogilvy, W.S., and Ayres, J.C. 1952. Post-mortem changes in storage meats. V. Effect of carbon dioxide on microbial growth on storage frankfurters and characteristics of some microorganism isolated from them. Food Res. 18: 121-130.

Price, J.F., and Schweigert, B.S. 1973. The Science of Meat and Meat Products. 2nd ed. San Francisco: W.H. Freeman and Company.

Rice, K.M., and Pierson, M.D. 1982. Inhibition of *Salmonella* by sodium nitrite and potassium sorbate in frankfurter. J.Food Sci. 47: 1615.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Shay, B.J., Gram, F.H., Ford, A.L., Ratchiff, D. and Egan. 1978. Microbiological quality and storage life of sliced vacuum-packed smallgoods. Food Tech. Aust. 30: 48.

Smith, D.P., and Rollin, N.J. 1954. Sorbic acid as a fungistatic agent for foods. VII. Effectiveness of sorbic acid in protecting cheese. Food Res. 19: 59-65.

Smoot, L.A. 1981. The Inhibition of bacterial spore germination by potassium sorbate and sodium nitrite. Dessertation Abstracts International, B. 42(3):955-956.

Smulders, F.J.M., Barendsen, P., Van Log testijn, J.G., Mossel., D.A.A. and van der Marel, G.M. 1986. Lactic acid: Consideration in favour of its acceptance as a meat decontaminant. J. Food Technol. 21(4): 419-436.

Smulders, F.J.M. and Woolthuis, C.H.J. 1983. Influence of two levels of hygiene on the microbiological condition of veal as a products of two slaughtering/processing sequences. J. Food Prot. 46:1032-1035.

Snijders, J.M.A., Van Log testijn, J.G., Mossel, D.A.A., and Smulders, F.J.M. 1985. Lactic acid as a decontaminant in the meat industry. Proc. Eur. Meet. Meat Res. Work. 303(10) :232-233.

Sofos, J.N., and Busta, F.F. 1980. Antimicrobial activity of sorbate. J. of Food Prot. 44: 614-622.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Surkiewiez, F.F., Johnston, R.W. and Carosella, J.M. 1977. Bacteriological survey of frankfurters produced at establishments under federal inspection. J. Milk Food.

The Committee on Textbooks of the American Meat Institute. 1953. Sausage and Ready-to-Serve Meats. Illinois: Institute of Meat Packing, The University of Chicago.

Tompkin, R.B., Christiansen, L.N., Shaparis, A.B. and Bolin, H. 1974. Effects of potassium sorbate on *Salmonella Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens* and *Clostridium botulinum* in cooked, uncured sausage. Appl. Microbiol. 28:262-264

USDA. 1978. Substances used in preparation of bacon. Fed. Register. 43:21007

Vreeman, G. 1985. Lactic acid: A versatile ingredient. Food Flav. Ingred. Proc. Pkg. 7(11): 44-45, 62.

Woolthuis., C.H.J., and Smulders, F.J.M. 1985. Microbial decontamination of calf carcasses by lactic acid sprays. J. Food Prot. 48(10):832-837.

York,G.K., and Vaughn, R.H. 1954. Use of sorbic acid enrichment media for species of *Clostridium*. J. Bacteriol. 68:739-744.

———. 1964. Mechanisms in the inhibition of microorganisms by sorbic acid. J. Bacteriol. 26: 22-26.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก.

สูตรต้นแบบไส้กรอกเวียนนา

ส่วนประกอบ	ร้อยละโดยน้ำหนัก
เนื้อวัว	37.54
เนื้อหมู	8.53
มันหมู	25.60
น้ำแข็ง	25.60
เครื่องเทศ	0.34
ฟอสเฟต (accord)	0.23
erythorbate	0.05
เกลือไนไตรท์	0.09
เกลือแกง	1.43
น้ำตาลทราย	0.09
นมโปรตีน (soduim caseinate)	0.50

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข.

การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ข.1 แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ของไส้กรอกเวียนนา ทดสอบผลิตภัณฑ์โดยการชิมตัวอย่าง แล้วให้คะแนนกลิ่นรส ดังนี้

1 ไม่มีรสเปรี้ยว

2 ค่อนข้างเปรี้ยว

3 เปรี้ยว

4 เปรี้ยวที่สุด

ตัวอย่าง				
คะแนน				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข.2 แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเวียนนา

กรุณาพิจารณาลักษณะของผลิตภัณฑ์และทดสอบ แล้วให้คะแนนตามรายละเอียดที่กำหนดให้ดังนี้

สี : คะแนน

5 สีชมพูของไนโตรโซฮีโมโครม ซึ่งมีอยู่ตามปกติของผลิตภัณฑ์นี้

4 สีใกล้เคียงกับสีชมพูของไนโตรโซฮีโมโครม แต่อาจเข้มหรือจางกว่าเล็กน้อย

3 สีใกล้เคียงกับสีชมพูของไนโตรโซฮีโมโครมแต่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากกรรมวิธีผลิต

2 สีแตกต่างจากสีชมพูปกติอย่างเห็นได้ชัด

1 สีเขียวคล้ำหรือสีผิดปกติ เนื่องจากจุลินทรีย์

ลักษณะปรากฏ : คะแนน

5 ลักษณะปกติของไส้กรอกทั่วไป

4 เริ่มมีลักษณะเยิ้มประปราย

3 มีลักษณะเยิ้มเป็นเมือก สังเกตเห็นได้

2 มีเมือกลื่นเห็นได้ชัดเจน

1 มีเมือกลื่นมากและเกิด colony ของจุลินทรีย์เป็นจุดชัดเจน

กลิ่นรส : คะแนน

5 กลิ่นรสเฉพาะของไส้กรอก หอมน่ารับประทาน และมีรสอร่อย

4 กลิ่นรสเฉพาะของไส้กรอก หอมน่ารับประทาน แต่มีรสจัดหรืออ่อนไปเล็กน้อย

3 กลิ่นรสเฉพาะของไส้กรอก หอมน่ารับประทาน แต่มีรสจัดหรืออ่อนไปมาก

2 กลิ่นเปลี่ยนแปลงไปจากผลิตภัณฑ์ปกติเล็กน้อย

1 กลิ่นหืน เหม็นเปรี้ยว หรือบูดเน่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลักษณะเนื้อสัมผัส : คะแนน

5 เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันดี มีความแน่นเนื้อและยืดหยุ่นดีไม่มีฟองอากาศ

4 เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันค่อนข้างดี มีความแน่นเนื้อและยืดหยุ่นดีพอควรอาจมีฟองอากาศบ้างเล็กน้อย

3 เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันพอใช้ ค่อนข้างหยาบมีฟองอากาศบ้าง

2 เนื้อยุ่ย มีฟองอากาศ มีน้ำและน้ำมันเริ่มแยกตัวออกมา

1 เนื้อยุ่ย มีฟองอากาศ มีน้ำและน้ำมันแยกตัวออกเห็นได้ชัดเจน

ข.3 การยอมรับรวม : คะแนน

7 ชอบมาก

6 ชอบปานกลาง

5 ชอบเล็กน้อย

4 เฉย ๆ

3 ไม่ชอบเล็กน้อย

2 ไม่ชอบปานกลาง

1 ไม่ชอบมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ตัวอย่าง			
สี				
ลักษณะปรากฏ				
กลิ่นรส				
ลักษณะ เนื้อสัมผัส				
การยอมรับรวม				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ค.

วิธีวิเคราะห์

ค.1 การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ (AOAC, 1975)

ค.1.1 การหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (total bacterial count)

- ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วดูดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว (ทำ 2 ซ้ำ)
- เทอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar ที่หลอมเหลวและยังอุ่นอยู่ลงในจานเลี้ยงเชื้อให้ทั่ว เขย่าจานให้สารละลายตัวอย่างกระจายไปทั่ว ๆ
- ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว นำไปบ่มในตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยเลือกจานที่มีจำนวนโคโลนีระหว่าง 30-300โคโลนี หาค่าเฉลี่ยคิดเป็นจำนวนบักเตรีต่อกรัมของอาหาร

ค.1.2 การตรวจ Staphylococcus aureus

- เตรียม dilution ของตัวอย่าง 1:100, 1:1000 และ 1:10,000 โดยบดละเอียดตัวอย่างใน sterile phosphate buffer เริ่มต้นด้วยตัวอย่าง 50 กรัม ในบัฟเฟอร์ 450 มิลลิลิตร ในสภาวะปลอดเชื้อ
- ปิเปตตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร ลงใน TSB ตัวอย่างละ 3 หลอด บ่มเชื้อที่ 35°C , 48 ชั่วโมง
- ถ้าหลอดใดมีความขุ่นให้ streak ลงบน Baird Parker agar plate (เตรียมให้ผิวแห้งก่อน streak) บ่มที่ 35°C, 48 ชั่วโมง
- โคโลนีของ S.aureus จะมีสีดำเรียบ นูน วาว ล้อมรอบด้วยขอบขาวเล็กๆ เป็นบริเวณใส (clear zone)

ค.1.3 การตรวจ Coliform bacteria

- เตรียม dilution เช่นเดียวกับการตรวจ S.aureus
- ปิเปตตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดสอบที่มี LST พร้อม Durham tube ตัวอย่างละ 3 หลอด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- บ่มเชื้อที่ 35°C, 24 - 48 ชั่วโมง

- ตรวจผลการผลิตก๊าซ และคำนวณผลการทดลองโดยใช้ตาราง MPN ตามจำนวนหลอด LST ที่ให้ผลยืนยันทั้ง 3 ความเข้มข้น

ค.1.4 การตรวจนับ E.coli

- นำตัวอย่างที่เกิดกาซใน LST จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดที่ BGB พร้อม Durham tube

- บ่มที่ 44.5°C, 48 ชั่วโมง

- ตรวจผลการผลิตกาซและคำนวณผลการทดลองโดยใช้ตาราง MPN ตามจำนวนหลอด BGB ที่ให้ผลยืนยันทั้ง 3 ความเข้มข้น

$$MPN = \frac{Index}{10} \times (450 + w) \frac{1}{w}$$

เมื่อ w = น้ำหนักตัวอย่างเป็นกรัม (น้ำหนัก 50กรัม นำมาทำให้เจือจางในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.2 จำนวน 450 มิลลิลิตร)

Index = ค่าที่ได้จากตาราง MPN

ค.1.5 การตรวจ Clostridium perfringens

- เท plate ด้วย SFP ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้ง

- ปิเปตตัวอย่าง dilution 1 : 10 (เตรียมเหมือน TPC) จำนวน 0.1 มิลลิลิตร เกลี่ยผิวให้ทั่วด้วยแท่งแก้วตัว L

- เท SFP ที่ไม่ได้เติมไข่แดงทับผิวหน้าอีกชั้นหนึ่ง

- บ่มที่ 37°C, 24 ชั่วโมง

- โคโลนีของ Cl. perfringens จะมีสีดำ รอบ ๆ จะมีขอบขาว ๆ

ค.2 การวิเคราะห์ทางกายภาพ

ค.2.1 การวัดแรงเฉือน โดยใช้ texturometer

- ปรับเครื่อง texturometer ซึ่งต่อกับ recorder ให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะวัดแล้วปรับศูนย์
- วัดค่าแรงเฉือนโดยกดปุ่มให้ใบมีดเคลื่อนลงมาตัดตัวอย่างตามขวาง ผ่านพื้นที่มีร่อง ให้ใบมีดผ่านได้พอดี
- เมื่อใบมีดตัดตัวอย่างจะเกิด peak ที่กราฟที่ เครื่องบันทึก
- วัดความสูงของ peak ที่สูงที่สุด
- เปลี่ยนความสูงของ peak เป็นนิวตัน โดยถือว่า กราฟแกน Y คือ load X 1 extension x 1

ค.2.2 การวัดสี โดยใช้ Lovibond tintometer

- ใช้ไส้กรอก 3 ชิ้นต่อหนึ่งตัวอย่าง (วัดสีที่ผิวนอก)
- ใช้หัววัดสีสัมผัสกับผิวไส้กรอกโดยตรง
- เครื่องรายงานผลเป็นค่าของสีแดง เหลือง และน้ำเงิน โดยอัตโนมัติ

ค.3 <u>การวิเคราะห์ทางเคมี</u>

ค.3.1 การวัด pH (AOAC, 1975)

- ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดแล้ว โดยใช้เครื่องปั่น (328 - L79) 5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์
- เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร
- กวนให้ผสมกันแล้วนำไปวัด pH

ค.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณกรด (AOAC, 1975)

- ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดแล้ว 5 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่
- เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมกันดี
- ต้มไล่ CO_2 ให้เดือด แล้วทำให้เย็น
- กรองผ่านกระดาษกรอง แล้วไตเตรทด้วยสารละลาย sodium hydroxide ความเข้มข้น 0.1 N ใช้ phenolphthalein เป็น indicator

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปริมาณกรด (%) = (X)(N)(9)/W (คิดเป็นกรดแลคติค)

X = ปริมาตรของสารละลาย Sodium hydroxide ที่ใช้ (มิลลิลิตร)

N = ความเข้มข้นของสารละลาย Sodium hydroxide ที่ใช้ (N)

W = น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

(standardize sodium hydroxide ด้วยสารละลาย potassium hydrogen phthalate 0.1 N โดยใช้ phenolphthalein เป็น indicator)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง.

การเตรียม SFP agar

Tryptose	15	กรัม
Yeast extract	5	กรัม
Ferric ammoniumcitrate	1	กรัม
Sodium metabisulfite	1	กรัม
Polymysin B Sulfate	0.01	กรัม
Agar	20	กรัม
Distilled water	900	กรัม

ปรับ pH ของส่วนผสมทั้งหมดให้เป็น 7.6 นำไปเข้า autoclave ที่ 121^{o}C 15 นาที ทิ้งให้เย็นประมาณ 45 ^{o}C เติม egg yolk emulsion 100 ml. ผสมแล้วใช้ทันที

การเตรียม egg yolk emulsion

- ทำความสะอาดเปลือกไข่โดยใช้ $HgCl_2$ 0.1%
- แยกเฉพาะไข่แดงใส่ในกระบอกตวง ที่ฆ่าเชื้อแล้ว เติมน้ำเกลือ 0.85% ที่ปราศจากเชื้อลงไปปริมาตรเท่ากับไข่แดง
- คนให้เข้ากันก่อนนำไปใช้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก จ.

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1°C

ภาคผนวก จ.1 ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น1.5% โดยวิธีจุ่มและ 2.0%โดยฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศเมื่อเก็บไว้ 10วัน ที่อุณหภูมิ4±1°C

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
cellophane	0	2.47 ± 0.01	1.90 ± 0.10	2.05 ± 0.08
	1	2.91 ± 0.02	2.13 ± 0.21	2.29 ± 0.04
	2	3.39 ± 0.01	2.35 ± 0.05	2.73 ± 0.05
	3	4.11 ± 0.02	2.85 ± 0.08	3.02 ± 0.04
	4	4.94 ± 0.08	3.05 ± 0.08	3.25 ± 0.01
	5	5.21 ± 0.01	3.44 ± 0.03	3.45 ± 0.08
	6	5.89 ± 0.01	3.97 ± 0.01	4.01 ± 0.04
	7	6.05 ± 0.06	4.00 ± 0.02	4.04 ± 0.01
	8	6.17 ± 0.03	4.21 ± 0.05	4.80 ± 0.17
	9	6.90 ± 0.04	4.70 ± 0.01	5.00 ± 0.04
	10	7.12 ± 0.11	4.87 ± 0.12	5.01 ± 0.03

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.1(ต่อ) ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5%โดยวิธีแช่และ 2.0%โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
edible collagen	0	2.43 ± 0.01	1.79 ± 0.19	1.97 ± 0.01
	1	2.84 ± 0.06	1.93 ± 0.10	2.26 ± 0.08
	2	3.36 ± 0.01	2.15 ± 0.08	2.44 ± 0.04
	3	4.11 ± 0.08	2.37 ± 0.06	3.05 ± 0.09
	4	4.85 ± 0.10	2.73 ± 0.22	3.13 ± 0.19
	5	5.65 ± 0.13	3.25 ± 0.20	3.31 ± 0.09
	6	5.54 ± 0.21	3.64 ± 0.21	4.03 ± 0.09
	7	6.01 ± 0.04	3.74 ± 0.32	4.18 ± 0.11
	8	6.11 ± 0.04	4.02 ± 0.07	4.74 ± 0.06
	9	6.62 ± 0.08	4.41 ± 0.20	5.01 ± 0.03
	10	6.94 ± 0.08	4.84 ± 0.06	5.01 ± 0.02

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.2 สีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagne เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1°C

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	สี ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
cellophane	0	4.33 ± 0.65	4.92 ± 0.29	4.58 ± 0.51
	1	4.33 ± 0.65	4.58 ± 0.51	4.42 ± 0.51
	2	4.42 ± 0.51	4.67 ± 0.49	4.42 ± 0.51
	3	4.00 ± 0.74	4.75 ± 0.45	4.42 ± 0.51
	4	4.25 ± 0.62	4.50 ± 0.52	4.25 ± 0.75
	5	3.92 ± 0.67	4.58 ± 0.51	4.42 ± 0.67
	6	3.75 ± 0.75	4.67 ± 0.49	4.42 ± 0.67
	7	3.67 ± 0.65	4.58 ± 0.51	4.25 ± 0.62
	8	3.67 ± 1.07	4.17 ± 0.83	4.25 ± 0.62
	9	3.25 ± 0.75	3.92 ± 0.29	3.58 ± 0.51
	10	2.75 ± 0.62	3.67 ± 0.49	3.67 ± 0.65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.2(ต่อ) สีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	สี ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
edible collagen	0	4.25 ± 0.75	4.00 ± 0.60	4.08 ± 0.51
	1	4.25 ± 0.45	3.75 ± 0.62	4.00 ± 0.60
	2	4.33 ± 0.65	4.50 ± 0.52	4.50 ± 0.52
	3	3.58 ± 0.51	3.50 ± 0.52	4.17 ± 0.39
	4	3.75 ± 0.45	4.00 ± 0.60	4.17 ± 0.72
	5	3.67 ± 0.49	3.83 ± 0.39	4.08 ± 0.67
	6	3.58 ± 0.79	3.92 ± 0.67	3.83 ± 0.58
	7	3.58 ± 0.51	3.67 ± 0.65	4.08 ± 0.51
	8	3.50 ± 0.80	3.83 ± 0.39	3.83 ± 0.58
	9	3.08 ± 0.67	3.50 ± 0.52	3.67 ± 0.49
	10	2.92 ± 0.67	3.17 ± 0.58	3.08 ± 0.79

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.3 ลักษณะปรากฏของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0%โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่าควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1°C

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	ลักษณะปรากฏ ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
cellophane	0	4.58 ± 0.51	4.92 ± 0.29	4.83 ± 0.39
	1	4.67 ± 0.49	4.75 ± 0.45	4.58 ± 0.51
	2	4.42 ± 0.51	4.75 ± 0.75	4.42 ± 0.67
	3	4.17 ± 0.72	4.83 ± 0.39	4.67 ± 0.49
	4	4.50 ± 0.52	4.75 ± 0.45	4.75 ± 0.45
	5	4.17 ± 0.72	4.75 ± 0.45	4.50 ± 0.52
	6	4.00 ± 0.85	4.42 ± 0.51	4.58 ± 0.51
	7	3.58 ± 0.51	4.00 ± 0.43	3.92 ± 0.67
	8	3.58 ± 0.67	4.17 ± 0.58	3.92 ± 0.51
	9	3.33 ± 0.78	4.25 ± 0.62	4.00 ± 0.74
	10	2.92 ± 0.79	4.00 ± 0.74	3.75 ± 0.62

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.3(ต่อ) ลักษณะปรากฏของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0%โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	ลักษณะปรากฏ ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
edible collagen	0	4.83 ± 0.39	4.50 ± 0.80	4.75 ± 0.45
	1	4.58 ± 0.51	4.25 ± 0.62	4.42 ± 0.51
	2	4.17 ± 0.58	4.25 ± 0.62	4.17 ± 0.39
	3	3.92 ± 0.67	3.92 ± 0.79	3.92 ± 0.67
	4	3.83 ± 0.58	4.25 ± 0.62	4.50 ± 0.67
	5	3.92 ± 0.67	4.17 ± 0.72	4.33 ± 0.65
	6	3.33 ± 0.89	3.92 ± 0.67	4.00 ± 0.43
	7	3.42 ± 0.51	3.58 ± 0.51	3.83 ± 0.58
	8	3.50 ± 0.67	3.58 ± 0.67	3.92 ± 0.67
	9	2.75 ± 0.75	3.42 ± 0.51	3.67 ± 0.79
	10	2.92 ± 0.67	3.67 ± 0.49	3.58 ± 0.51

ภาคผนวก จ.4 กลิ่นรสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1°C

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	กลิ่นรส ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
cellophane	0	4.50 ± 0.50	4.83 ± 0.59	4.58 ± 0.51
	1	4.50 ± 0.50	4.75 ± 4.50	4.50 ± 0.52
	2	4.42 ± 0.67	4.67 ± 0.49	4.42 ± 0.67
	3	4.25 ± 0.62	4.58 ± 0.51	4.33 ± 0.65
	4	4.17 ± 0.58	4.58 ± 0.51	4.25 ± 0.62
	5	4.00 ± 0.85	4.50 ± 0.67	4.17 ± 0.72
	6	3.83 ± 0.58	4.42 ± 0.67	4.17 ± 0.58
	7	3.67 ± 0.65	4.42 ± 0.67	4.08 ± 0.67
	8	2.92 ± 1.00	4.33 ± 0.78	4.00 ± 0.74
	9	2.83 ± 0.83	3.92 ± 0.67	3.50 ± 0.52
	10	2.75 ± 0.75	3.83 ± 0.58	3.33 ± 0.78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.4(ต่อ) กลิ่นรสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่นกับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ 4±1°C

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	กลิ่นรส ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
edible collagen	0	4.50 ± 0.52	4.25 ± 0.62	4.75 ± 0.45
	1	4.33 ± 0.49	4.00 ± 0.74	4.42 ± 0.51
	2	4.25 ± 0.62	4.00 ± 0.74	4.42 ± 0.51
	3	4.17 ± 0.72	3.92 ± 0.67	4.33 ± 0.49
	4	4.42 ± 0.51	3.83 ± 0.58	4.08 ± 0.51
	5	4.33 ± 0.49	4.08 ± 0.51	4.08 ± 0.79
	6	3.58 ± 0.79	3.83 ± 0.58	4.00 ± 0.74
	7	3.33 ± 0.65	3.92 ± 0.79	4.00 ± 0.43
	8	3.25 ± 0.97	3.50 ± 0.67	3.92 ± 0.67
	9	2.50 ± 0.50	3.50 ± 0.52	3.50 ± 0.52
	10	2.42 ± 0.51	3.33 ± 0.49	3.25 ± 0.75

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.5 ลักษณะ เนื้อสัมผัสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0%โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	ลักษณะเนื้อสัมผัส ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
cellophane	0	4.67 ± 0.49	4.75 ± 0.45	4.67 ± 0.49
	1	4.33 ± 0.65	4.58 ± 0.67	4.58 ± 0.51
	2	4.08 ± 0.67	4.58 ± 0.51	4.33 ± 0.65
	3	4.25 ± 0.62	4.75 ± 0.45	4.58 ± 0.51
	4	4.17 ± 0.72	4.58 ± 0.51	4.25 ± 0.75
	5	4.00 ± 0.74	4.58 ± 0.51	4.42 ± 0.51
	6	4.25 ± 0.75	4.42 ± 0.51	4.25 ± 0.62
	7	3.83 ± 0.72	4.42 ± 0.79	4.08 ± 0.67
	8	3.92 ± 1.16	4.58 ± 0.51	4.50 ± 0.67
	9	3.42 ± 0.79	4.17 ± 0.72	3.83 ± 0.72
	10	3.25 ± 0.87	4.25 ± 0.45	3.67 ± 0.65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.5(ต่อ) ลักษณะเนื้อสัมผัสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5% โดยวิธีฉีดพ่น และ 2.0%โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	ลักษณะเนื้อสัมผัส ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
edible collagen	0	4.50 ± 0.52	4.08 ± 0.67	4.17 ± 0.39
	1	4.42 ± 0.51	4.50 ± 0.52	4.42 ± 0.51
	2	4.00 ± 0.60	3.67 ± 0.65	4.17 ± 0.72
	3	4.33 ± 0.65	3.75 ± 0.62	4.58 ± 0.51
	4	4.25 ± 0.75	4.08 ± 0.79	4.25 ± 0.62
	5	4.08 ± 0.67	3.92 ± 0.79	4.25 ± 0.45
	6	3.75 ± 0.75	4.00 ± 0.74	3.83 ± 0.72
	7	3.50 ± 0.67	3.83 ± 0.58	3.83 ± 0.72
	8	3.67 ± 0.78	4.08 ± 0.79	4.42 ± 0.67
	9	3.33 ± 0.49	3.92 ± 0.67	3.92 ± 0.79
	10	3.17 ± 0.58	3.33 ± 0.49	3.50 ± 0.52

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.6 การยอมรับรวมของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติคเข้มข้น 1.5%โดยวิธีแช่และ 2.0%โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	การยอมรับรวม ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (7)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
cellophane	0	6.33 ± 0.65	6.67 ± 0.49	6.50 ± 0.52
	1	6.17 ± 0.72	6.42 ± 0.67	6.17 ± 0.72
	2	6.00 ± 0.85	6.58 ± 0.51	6.25 ± 0.62
	3	5.83 ± 0.72	6.17 ± 0.58	6.08 ± 0.67
	4	4.92 ± 0.51	6.08 ± 0.67	6.00 ± 0.85
	5	5.00 ± 0.60	6.25 ± 0.45	5.92 ± 0.29
	6	4.58 ± 0.79	6.17 ± 0.58	5.58 ± 0.67
	7	4.42 ± 0.90	5.92 ± 0.67	5.58 ± 0.67
	8	3.58 ± 1.16	5.42 ± 0.51	4.92 ± 0.92
	9	3.17 ± 0.72	5.00 ± 0.43	4.50 ± 0.52
	10	2.83 ± 0.94	4.75 ± 0.62	4.25 ± 0.62

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก จ.6(ต่อ) การยอมรับรวมของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm1^{o}C$

ไส้บรรจุ	อายุการเก็บ (วัน)	การยอมรับรวม ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน (7)		
		ควบคุม (0%)	แช่ 1.5%	ฉีดพ่น 2.0%
edible collagen	0	5.83 ± 0.58	4.92 ± 0.79	5.50 ± 0.67
	1	5.75 ± 0.62	4.67 ± 0.78	5.33 ± 0.65
	2	5.58 ± 0.51	5.50 ± 0.52	6.08 ± 0.67
	3	5.58 ± 0.67	5.50 ± 0.67	6.08 ± 0.67
	4	4.92 ± 0.79	4.92 ± 1.00	5.67 ± 0.94
	5	4.83 ± 0.58	5.58 ± 0.67	5.92 ± 0.29
	6	4.17 ± 1.03	5.17 ± 0.94	5.58 ± 0.79
	7	4.25 ± 0.87	5.17 ± 0.94	5.42 ± 0.79
	8	3.50 ± 0.67	4.33 ± 0.78	5.00 ± 0.85
	9	3.08 ± 0.67	4.67 ± 0.49	4.75 ± 0.62
	10	2.92 ± 0.79	4.25 ± 0.67	4.25 ± 0.45

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

นาย โอรส รักชาติ เกิดเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2506 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เคมี)ในปีการศึกษา 2530 เคยรับราชการ ที่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง เข้าศึกษาที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร เมื่อปีการศึกษา 2532 และได้รับทุนอุดหนุนโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY