# เอกสารอ้างอิง


ภาษาไทย

คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์. 2532. นโยบายการผลิตและการตลาดโคขุน. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จิรวัฒน์ กันต์เกรียงวงศ์. 2531. การใช้ยางมะละกอและปาเปน เพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อโคอายุมาก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปาเปน. 2533. วารสารวิจัยและพัฒนา สจช. 13 : 65-66.

ศุลกากร, กรม. 2531-2533. สถิติการค้าระหว่างประเทศ. กรุงเทพมหานคร : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ (ผู้เผยแพร่).

สมชาย ประภาวัต. 2528. ความรู้เรื่องเนื้อสัตว์. วารสารอาหาร 15 : 130-150.

สายศิ์พงษ์ สิงปิษเฐียร, ปรารถนา พาหุยะศรี, ชัยณรงค์ คันธพนิต และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกุญชร. 2527. การใช้น้ำยางมะละกอเพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อโค. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 29 : 42-50.

ภาษาอังกฤษ

Acton, J.C. 1972a. The effect of meat particle size on extractable protein, cooking loss and binding strength in chicken loaves. J. Food Sci. 37 : 240-242.

_____. 1972b. Effect of heat processing on extractability of salt - soluble protein, tissue binding strength and cooking loss in poultry meat loaves. J. Food sci. 37: 244-245.

Association of Official Analytical Chemists. 1984. Official methods of analysis. 14th ed. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Attmore, M. 1980. Market steaks sealed in individual section. Food Drug Packag. 4 : 3 , quoted in A.M. Pearson and T.R. Dutson (eds.). Advances in meat research. Vol.3 : Restructured meat and poultry products, pp. 463. New York : Van Nostrand Reinhold Co.

Becker, S. 1958. The production of papain and agricultural industry for tropical. America Econ. Bot. 12 : 62-79.

Berry, B.W., Smith, J.J., and Secrist, J.L. 1987. Effects of flake size on textural and cooking properties of restructured beef and pork steaks. J. Food Sci. 52 : 558-560.

Booren, A.M., Jones, K.W., Mandigo, R.W., and Olson, D.G. 1981. Effect of blade tenderization, vacuum mixing, salt addition and mixing time on binding of meat pieces into sectioned and formed beef steaks. J. Food Sci. 46 : 1678-1684.

_____., and Mandigo, R.W. 1981. Maximizing color in restructured steaks. Meat Ind. 27 , quoted in A.M. Pearson and T.R. Dutson (eds.). Advances in meat research. Vol.3 : Restructured meat and poultry products, pp. 135. New York : Van Nostrand Reinhold Co.

Brown, W.D., and Dolev, A. 1963. Efffect of freezing on autoxidation of oxymyoglobin solution. J. Food Sci. 28 : 211-213.

Buhyoff, G.J. and Kirk, R.C. 1983. Statistical processing system (computer program). Databasic, Inc.

Chastain, M.F., Huffman, D.L., Hsieh, W.H., and Cordray, J.C. 1982. Antioxidants in restructured beef/pork steaks. J. Food Sci. 47 : 1779-1782.

Cheftel, J.C., Cuq, J.L., and Lorient, D. 1985. Amino acids, peptides and proteins. In O.R. Fennema (ed.), Food chemistry. 2nd ed., pp. 357. New York : Marcel Dekker, Inc.

Chu, Y.H., Huffman, D.L., Egbert, W.R., and Trout, G.R. 1988. Color and color stability of frozen restructured beef steaks : Effect of processing under gas atmospheres with differing oxygen concentration. J. Food Sci. 53 : 705-709.

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

Crackel, R.L., Gray, J.I., Booren, A.M., Pearson, A.M., and Buckley, D.L. 1988. Effect of antioxidants on lipid stability in restructured beef steak. J. Food Sci. 53 : 656-657.

Diliello, L.R. 1982. Methods in food and dairy microbiology. Westport , CT : AVI Publishing Co.

Fennema, O.R., Powrie, W.D., and Marth, E.H. 1973. Low-temperatured preservation of foods and living matters. New York : Marcel Dekker, Inc.

Gillett, T.A., Meiburg, D.E., Brown, C.L., and Simon, S. 1977. Parameters affecting meat protein extraction and interpretation. J. Food Sci. 42 : 1606-1610.

Glazer, A.N., and Smith, E.L. 1971. Papain and other plant sulfhydryl proteolytic enzymes. pp. 501-546. In P.D. Boyer (ed.), The enzymes. Vol.3 : Hydrolysis peptide bonds. New York : Academic Press. อ้างถึง ใน สฤษดิ์พงษ์ ลิมปิษเฐียร, ปรารถนา พฤกษะศรี, ชัยณรงค์ คันธพนิต และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกุญชร. 2527. การใช้น้ำยางมะละกอเพื่อปรับปรุงคุณภาพของเนื้อโค. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 29 : 43.

Hamm, R. 1970. Interactions between phosphates and meat proteins. In J.M. Deman and P. Melnychyn (eds.), Symposium on phosphates in food processing. Westport, CT : AVI Publishing Co.

Hollender, R., Macneil, J.H.,and Mast, M.G. 1987. Effect of fragmentation method and formulation on the quality of patties made from restructured spent layer meat. J. Food Sci. 52 : 290-293.

Hollingsworth, C.A. 1984. Color of restructured beef steaks (temperature). Doctoral dissertation, University of Nebraska-Lincoln,1984. Dissertation Abstracts International 45 : 3674.

Huffman, D.L. 1980. Process for production of a restructured fresh meat product. U.S. patent 4,210,677.

Huffman, D.L., Ande, C.F., Cordray, J.C., Stanley, M.H.,and Egbert, W.R. 1987. Influence of polyphosphate on storage stability of restructured beef and pork nuggets. J. Food Sci. 52 : 275-278.

_____., Cross, H.R., Campbell, K.J., and Cordray, J.C. 1981. Effect of salt and phosphate on acceptability of flaked and formed hamburger patties. J. Food Sci. 46 : 34-36.

_____., Ly, A.M., and Cordray, J.C. 1981. Effect of salt concentration on quality of restructured pork chop. J. Food Sci. 46 : 1563-1564.

Hultin, H.O. 1985. Characteristic of muscle tissue. In O.R. Fennema (ed.), Food Chemistry. 2nd ed. pp. 754-755. New York : Marcel Dekker, Inc.

Hwang, S.Y., Bower, J.A., and Kropf, D.H. 1990. Flavor, texture, color, and hexanal and TBA values of frozen cooked beef packaged in modified atmosphere. J. Food Sci. 55 : 26-29.

International trade center UNCTAD/GATT. 1982. Markets for selected medicinal plants and their derivatives. Geneva : International trade center UNCTAD/GATT.

Jolley, P.D., and Purslow, P.P. 1988. Reformed meat products : Fundamental concepts and new developments. In J.M.V. Blanshard, and J.R. Mitchell (eds.), Food structure : Its creation and evaluation, pp. 231-264. London : Latimer Tread Co.

Kang, C.K., and Rice, E.E. 1970. Degradation of various meat fractions by tenderizing enzymes. J. Food Sci. 39 : 812-818.

_____., and Warner, W.D. 1974. Tenderization of meat with papain latex proteases. J. Food Sci. 39 : 812-818.

Karmas, E. 1970. Meat product manufacture. Park Ridge, NJ : Noyes Data Co., quoted in A.M. Pearson and T.R. Dutson (eds.). Advances in meat research. Vol.3 : Restructured meat and poultry products, pp. 135. New York : Van Nostrand Reinhold Co.

Kraft, A.A., Ayres, J.C., Weiss, K.F., Marion, W.W., Balloun, S.L. and Forsythe, R.H. 1962. Effect of method of freezing on survival of microorganisms on turkey. Poult. Sci. 42 : 128-130.

Levie, A. 1970. The meat handbook. 3rd ed. Westport, CT : AVI Publishing Co.

Macfarlane, J.J., Schmidt, G.R., and Turner, R.H. 1977. Binding of meat pieces : A comparison of myosin, actomyosin and sarcoplasmic proteins as binding agent. J. Food Sci. 42 : 1603-1605.

Mean, W.J., Clarke, A.D., Sofos, J.N., and Schmidt, G.R. 1987. Binding, sensory and storage properties of algin/ calcium restructured beef steaks. J. Food Sci. 52 : 252-255.

Miller, M.F., Davis, G.W., Seideman, S.C., Ramsey, C.B., and Rolan, T.L. 1986. Effect of various phosphates on the palatability, appearance and storage traits of flaked and formed restructured beef steaks. J. Food Sci. 51:1435-1436.

Moore, S.L., Theno, D.M., Anderson, C.R., and Trout, G.R. 1976. Effect of salt, phosphate and some nonmeat proteins on binding strength and cook yield of a beef roll. J. Food Sci. 41 : 424-426.

Ortiz, A., Madrigal L., Fernandez R., and Cooke, R.D. 1980. The storage and drying characteristics of papaya (*Carica papaya* L.) latex. J. Sci. Food Agri. 31 : 510-514.

Pearson, A.M., and Dutson, T.R. eds. 1987. Advances in meat research. Vol.3 : Restructured meat and poultry products: New York : Van Nostrand Reinhold Co.

_____., and Tauber, F.W. 1984. Processed meats. 2nd ed. Westport, CT : AVI Publishing Co.

Pintauro, N.D. 1979. Food processing enzymes. New Jersey : Noyes data Co.

Santos, E.E.M., and Regenstein, J.M. 1990. Effects of vacuum packaging, glazing, and erythorbic acid on the shelf-life of frozen white hake and mackerel. J. Food Sci. 55 : 64-70.

Schmidt, G.R., and Trout,G.R. 1982. The chemistry of meat binding. Proceedings of the international symposium on meat science and technology, pp. 265-268. Lincoln, NE : n.p.

Schwartz, W.C. and Mandigo, R.W. 1976. Effect of salt, sodium tripolyphosphate and storage on restructured porks. J. Food Sci. 41 : 1266-1268.

Seideman, S.C., Quenzer, N.M., Durland, P.R., and Costello, W.J. 1982. Effect of hot-boning and particle thickness on restructured beef steaks. J. Food Sci. 47 : 1008-1009.

Shorthose, W.R., and Harris, P.V. 1990. Effect of animal age on the tenderness of selected beef muscles. J. Food Sci. 55 : 1-8.

Smith, G.C., Carpenter, Z.L., and King, G.T. 1969. Considerations for beef tenderness evaluations. J. Food Sci. 34 : 612-618.

Solomon, L.W., and Schmidt, G.R. 1980. Effect of vacuum and mixing time on the extractability and functionality of pre- and post-rigor beef. J. Food Sci. 45 : 283-286.

Statistical analysis package (computer program). 1983. North West Analytical, Inc.

Trout, G.R. and Schmidt, G.R. 1984. Effect of phosphate type and concentration, salt level and method of preparation on binding in restructured beef rolls. J. Food Sci. 49 : 687-689.

_____., and Schmidt, G.R. 1986. Effect of phosphates on the functional properties of restructured beef rolls : The role of pH, ionic strength and phosphate type. J. Food Sci. 51 : 1416-1419.

_____., and Schmidt, G.R. 1987. Nonprotein additives. In A.M. Pearson and T.R. Dutson (eds.). Advance in meat research. Vol.3 : Retructured meat and poulty products, pp.307-326.

Turner, R.H., Jones, P.N., Macfarlane, J.J. 1979. Binding of meat pieces : An investigation of the use of myosin-containing extracts from pre-and post-riger bovine muscle as meat binding agents. J. Food Sci. 44 : 1443-1446.

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

# วิธีวิเคราะห์

ก.1 <u>การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น</u>

ตามวิธีของ AOAC 14.004

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่างบดละเอียดประมาณ 2 กรัม ใส่ในภาชนะอลูมิเนียมซึ่งอบแห้ง และชั่งน้ำหนักไว้แล้ว
2. นำตัวอย่างเข้าอบแห้งในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่
3. นำมาทิ้งให้เย็นใน dessiccator แล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณความชื้นของตัวอย่างจากสมการ

$$\text{ความชื้น(\%)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 2.057

อุปกรณ์

Gerhardt Kjeldatherm Digestion Unit และ Gerhardt Vapodest I

สารเคมี

1. สารละลายกรด sulfuric เข้มข้น
2. สารละลายกรด sulfuric เข้มข้น 0.1%
3. สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 50%
4. สารละลายกรด boric เข้มข้น 4%
5. catalyst (ส่วนผสมของ $K_2SO_4$ และ Se ในอัตราส่วน 100:1)
6. indicator ซึ่งเป็นส่วนผสมของ methyl red และ methylene blue

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม ใส่ลงในขวดย่อย
2. เติม catalyst 10 กรัม
3. เติมสารละลาย sulfuric เข้มข้น 30 มิลลิลิตร
4. ย่อยตัวอย่างด้วยเครื่อง Kjeldatherm ซึ่งควบคุมอุณหภูมิในการย่อยเป็น 3 ช่วง คือ

   ช่วงที่ 1 ใช้อุณหภูมิ 250 °C เป็นเวลา 15-20 นาที

   ช่วงที่ 2 ใช้อุณหภูมิ 380 °C เป็นเวลา 30-45 นาที

   ช่วงที่ 3 ใช้อุณหภูมิ 380 °C เป็นเวลา 20-30 นาที

   ย่อยตัวอย่างจนได้สารละลายใสสีเหลืองอ่อน

5. กลั่นตัวอย่างที่ย่อยด้วยเครื่อง Vapodest 1 โดยใช้สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 50 % เป็นตัวทำปฏิกิริยาและเก็บสารที่กลั่นได้ในสารละลายกรด boric ซึ่งเติม methyl red-methylene blue 2-3 หยด เพื่อใช้เป็น indicator 5-6 หยด

6. ไตเตรทสารละลายที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.1 N

$$\text{ปริมาณโปรตีน(\%)} = \frac{A \times B \times 6.25 \times 1.4}{C}$$

A = normality ของกรด sulphuric ที่ใช้ไตเตรท

B = ปริมาตรกรด sulphuric ที่ใช้ไตเตรท

C = น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)

ก.3 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ AOAC 14.0089

อุปกรณ์

Soxhlet apparatus

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม แล้วห่อด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 โดยห่อ 2 ชั้น
2. ใส่ห่อตัวอย่างใน thimble ซึ่งบรรจุในขวดสกัดที่เห้งสนิทและทราบน้ำหนักที่แน่นอน
3. เติม petroleum ether ซึ่งใช้เป็นตัวสกัด 100 มิลลิลิตร ลงในขวดสกัด
4. สกัดไขมันเป็นเวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิของ silicone oil ซึ่งเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ที่ใช้สกัดที่ 150 °C
5. ระเหย petroleum ether ออกจากไขมันที่สกัดได้ แล้วอบขวดสกัดที่ 100 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่
6. ทำให้เย็นใน dessiccator แล้วชั่งน้ำหนักขวดสกัด

$$\text{ปริมาณไขมัน(\%)} = \frac{\text{ปริมาณไขมันที่สกัดได้} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.4 <u>ปริมาณเถ้า</u>

ตามวิธีของ AOAC 7.009

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม ใส่ใน crucible ที่เผาสันและทราบน้ำหนักที่แน่นอน
2. นำตัวอย่างเผาใน furnace muffle ที่ 600 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
3. ทำให้เย็นใน dessiccator แล้วชั่งน้ำหนัก

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{ปริมาณเถ้า} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

ก.5 <u>การวิเคราะห์ค่า protease activity ของ papain</u>

ดัดแปลงจากวิธีของ Ortiz และคณะ (1980)

<u>สารเคมี</u>

1. สารละลาย casein เข้มข้น 1 % w/v

ละลาย Hammerstein casein 1 กรัมใน 0.1 M ซิเตรท บัฟเฟอร์ pH 6.0 ตั้งบนเห่นความร้อน มีแท่งแม่เหล็กคนตลอดเวลาที่อุณหภูมิ 35 - 40 °C เป็นเวลา 30 นาที และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร

2. สารละลายเจือจางเอนไซม์

ประกอบด้วย 0.02 M cysteine และ 0.004 M EDTA (ethylenediamine tetraacetate) ใน 0.1 M ซิเตรทบัฟเฟอร์ pH 6.0

3. สารละลายที่ใช้ตกตะกอนโปรตีน

ประกอบด้วย trichloroacetic acid 16 % w/v ในน้ำกลั่น

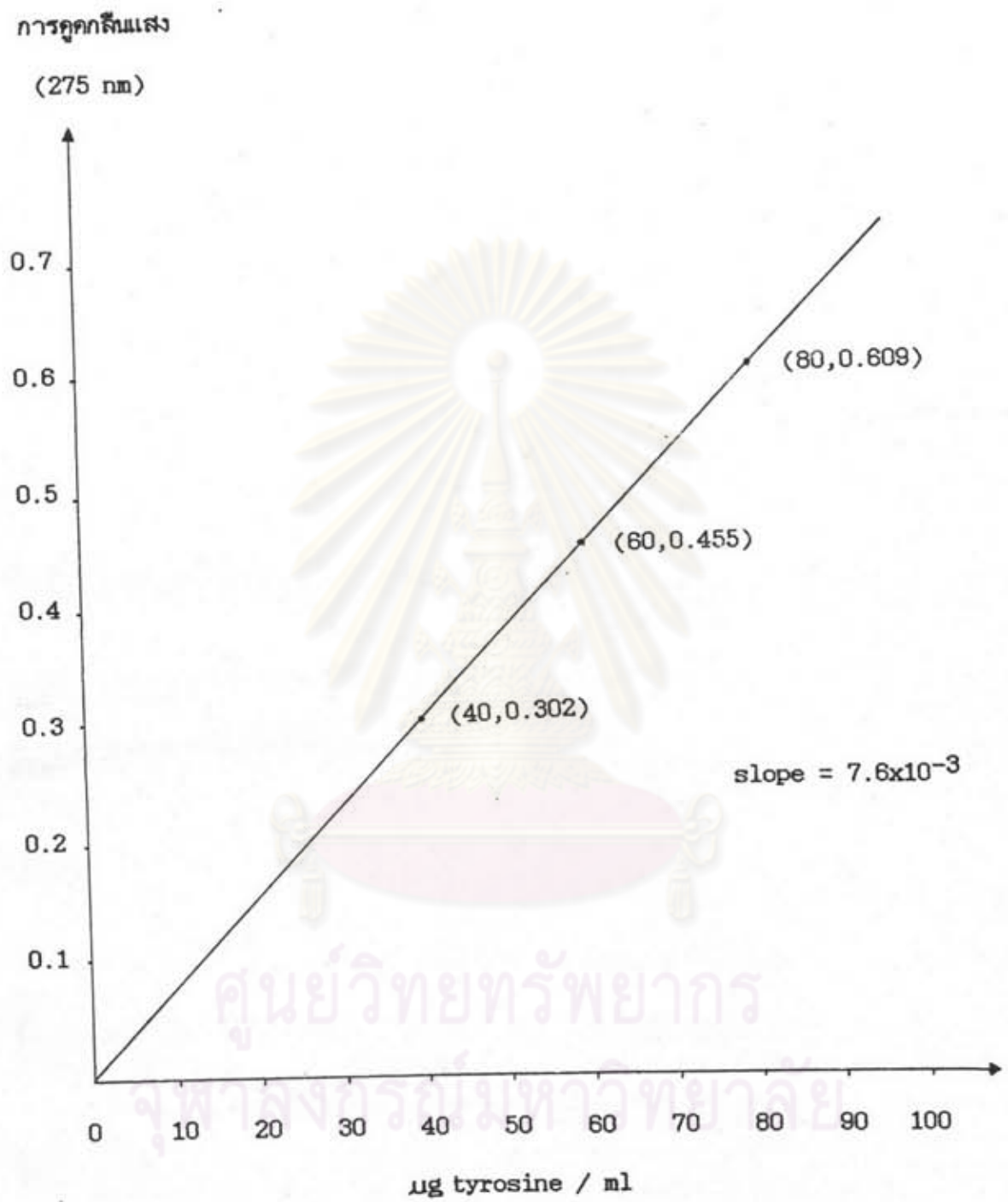
วิธีทดลอง

นำสารละลาย papain เจือจางด้วยสารละลายเอนไซม์ ($1:10^5$) ใส่หลอดทดลองที่แห้งสะอาด 1 มิลลิลิตร อุณหภูมิ 37 °C เติมสารละลาย casein 3 มิลลิลิตร บ่มให้เกิดปฏิกิริยา 10 นาที หยุดปฏิกิริยาด้วย สารละลาย trichloroacetic acid 1 มิลลิลิตร ทิ้งให้ตกตะกอนโดยสมบูรณ์ที่ 37 °C เป็นเวลา 30 นาที แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 สารละลายที่กรองได้นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 275 นาโนเมตร (nm) เทียบกับ blank คือน้ำกลั่น สำหรับหลอดควบคุมปฏิบัติในทำนองเดียวกัน แต่เติมสารละลายตกตะกอนโปรตีนก่อนเติมสารละลาย casein โดยค่าการดูดกลืนแสงที่ลบออกจากหลอดควบคุมแล้วนำไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ tyrosine รายงานออกมาในรูปหน่วยของเอนไซม์ (unit) หรือ ไมโครกรัมของ tyrosine ต่อนาทีต่อกรัมตัวอย่าง

1 หน่วยของเอนไซม์ (unit) หมายถึง ปริมาณของเอนไซม์ที่สามารถเร่งปฏิกิริยาการย่อย casein ให้ได้สารใหม่ในอัตราเท่ากับ tyrosine 1 ไมโครกรัมต่อกรัม ในเวลา 1 นาที ที่อุณหภูมิ 37 °C pH 6.0

การหากราฟมาตรฐานของ tyrosine (Standard curve of tyrosine)

เติมสารละลาย tyrosine ให้มีความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยละลาย tyrosine 5 มิลลิกรัม ในสารละลายกรดเกลือความเข้มข้น 0.1 M ปรับปริมาตรเป็น 10, 20, 30 และ 40 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 275 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็น blank เขียนกราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับไมโครกรัม tyrosine จะได้กราฟเส้นตรงผ่านจุดกำเนิด




รูปที่ ก. กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 275 nm กับปริมาณ ความเข้มข้นของ tyrosine (µg/ml)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

## วิธีใช้เครื่องมือ

เครื่อง Meat Shear

วิธีใช้ (ความต่างศักย์ไฟฟ้า 110 V ต้องใช้ step down transformer)

1. ตั้งเข็มสวดแดงบนหน้าปัทม์ที่ 0
2. เปิดมอเตอร์ (ที่ตัวมอเตอร์ ON)
3. ตัดตัวอย่างเนื้อด้วย standard corer ที่ให้มา มีอยู่ 2 ขนาด 1/2" และ 1" โดยการเจาะ จับส่วนบนของ corer แล้วหมุน
4. ยกตัว cylinder สีขาวขึ้น โดยจับที่ปุ่มด้านใหญ่ ยกขึ้นจนสุดจะมีเสียงดังแก๊ก
5. วางตัวอย่างที่ตัดแล้วให้อยู่บนคานรูปสามเหลี่ยม ซึ่งมีฐานอยู่ด้านบนและติดกับสปริงหน้าปัทม์ คานนี้จะต้องอยู่ระหว่างกรอบ 2 ด้านเสมอ
6. ปล่อย cylinder โดยใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือกดปุ่มสี่เหลี่ยมบนแท่ง cylinder ทั้ง 2 ข้าง พร้อม ๆ กัน ตัว cylinder จะเลื่อนลงมาโดยระบบไฮโดรลิค ห้ามกดเร่งเป็นอันขาด เมื่อ cylinder เลื่อนจนสุดแป้น จะหยุดเองโดยอัตโนมัติ
7. อ่าน shear force ที่ใช้ตัดเนื้อ หน่วยเป็น (X 0.1)lb.

เครื่องวัดสี (Lovibond, AF 751)

วิธีใช้

1. ประกอบเครื่องมือ โดยต่อสายไฟ 2 สายจากตัวเครื่อง กับหัวอ่าน ขนาด 4 x 4 ตารางเซนติเมตร
2. ต่อเลนส์สำหรับอ่านค่าสีกับบริเวณต่อเลนส์บนตัวเครื่อง
3. เปิดเครื่องที่ปุ่ม ON และ ปรับปุ่มสีน้ำเงิน เหลือง และแดง มาที่ 0
4. วางหัวหัวอ่านบนแผ่นสีขาว ที่มีในกล่องอุปกรณ์
5. มองผ่านเลนส์ พร้อมกับหมุนปุ่มทางซ้ายมือ (calibrate) จนกระทั่งสีที่มองเห็นจากเลนส์ทางด้านซ้ายและขวา เป็นสีขาวเหมือนกัน
6. เริ่มอ่านค่าสีของตัวอย่าง โดย นำหัวอ่านวางบนตัวอย่างที่จะวัดสี
7. มองผ่านเลนส์ พร้อมกับปรับปุ่มสีน้ำเงิน เหลือง แดง และเปอร์เซนต์ความสว่าง จนกระทั่งสีที่มองเห็นจากเลนส์ทางด้านซ้ายและขวา เท่ากัน
8. บันทึก ค่าสีน้ำเงิน เหลือง แดง และเปอร์เซนต์ความสว่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

## แบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส

ค.1 แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของเนื้อทอดที่ใช้ในการฝึกฝนผู้ทดสอบ

ชื่อ_____ วันที่_____

ผลิตภัณฑ์เนื้อทอดทั้ง 3 ตัวอย่าง จะมี 2 ตัวอย่างที่เหมือนกัน และมีเพียง 1 ตัวอย่างที่แตกต่างจากกลุ่ม

กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์เนื้อทอดทั้ง 3 ตัวอย่าง แล้วเลือกตัวอย่างที่แตกต่างจากกลุ่มเพียงตัวอย่างเดียว โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หลังหมายเลขตัวอย่างนั้น

| ตัวอย่างหมายเลข | ตัวอย่างที่แตกต่าง |
|---|---|
| _____ | ☐ |
| _____ | ☐ |
| _____ | ☐ |

ขอขอบคุณอย่างสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค.2 แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ชิ้นรูปทอดที่ใช้ในการทดลองที่ 3.2

ชื่อ_____ วันที่ _____

กรุณาสังเกตลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนตามแบบทดสอบ จากนั้นทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วให้คะแนนความนุ่มและกลิ่นรสตามเกณฑ์ดังนี้

ลักษณะเนื้อ 1 = เนื้อไม่ยึดติดกันเลย

2 = เนื้อยึดติดกันน้อยมาก มีรอยแยกมาก

3 = เนื้อยึดติดกันดีพอใช้ มีรอยแยกปานกลาง

4 = เนื้อยึดติดกันค่อนข้างดี มีรอยแยกเล็กน้อย

5 = เนื้อแน่นยึดติดกันดีมาก ไม่มีรอยแยก

ความนุ่ม 1 = เหนียวมากหรือยุ่ยมาก

2 = เหนียวปานกลางหรือนุ่ยยุ่ย

3 = เหนียวเล็กน้อย

4 = นุ่มเกือบพอดี

5 = นุ่มพอดี

กลิ่นรส 1 = กลิ่นรสเปลือกปลอมจากเนื้อทอดมากที่สุด

2 = กลิ่นรสเปลือกปลอมจากเนื้อทอดมาก

3 = กลิ่นรสเฉพาะของเนื้อทอด แต่ยังมีกลิ่นรสเปลือกปลอมปานกลาง

4 = กลิ่นรสเฉพาะของเนื้อทอดค่อนข้างดี มีกลิ่นรสเปลือกปลอมน้อยมาก

5 = กลิ่นรสเฉพาะของเนื้อทอดดีมาก ไม่มีกลิ่นรสเปลือกปลอม

| สมบัติที่ตรวจสอบ | ตัวอย่างหมายเลข | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| ลักษณะเนื้อ<br>ความนุ่ม<br>กลิ่นรส | | | | |

ข้อเสนอแนะ _____

ขอขอบคุณอย่างสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค.3 <u>แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อโคชิ้นรูปทอดที่ใช้ในการทดลองที่ 3.3</u>

ชื่อ_____ วันที่ _____

<u>ผลิตภัณฑ์ก่อนทอด</u>

กรุณาสังเกตสีของผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนตามแบบทดสอบ ดังนี้

สี 1 = สีคล้ำ หรือชืดมากที่สุด

2 = สีคล้ำ หรือชืดมาก

3 = สีเคงคล้ำ หรือชืดปานกลาง

4 = สีเคงคล้ำ หรือชืดเล็กน้อย

5 = สีเคง เหมือนเนื้อโคสด

<u>ผลิตภัณฑ์หลังทอด</u>

กรุณาสังเกตลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนตามแบบทดสอบ จากนั้นทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วให้คะแนนความนุ่มและกลิ่นรสตามเกณฑ์ ดังนี้

ลักษณะเนื้อ 1 = เนื้อไม่ยึดติดกันเลย

2 = เนื้อยึดติดกันน้อยมาก มีรอยแยกมาก

3 = เนื้อยึดติดกันดีพอใช้ มีรอยแยกปานกลาง

4 = เนื้อยึดติดกันค่อนข้างดี มีรอยแยกเล็กน้อย

5 = เนื้อแน่นยึดติดกันดีมาก ไม่มีรอยแยก

ความนุ่ม 1 = เหนียวมากหรือนุ่ยมาก

2 = เหนียวปานกลางหรือนุ่ย

3 = เหนียวเล็กน้อย

4 = นุ่มเกือบพอดี

5 = นุ่มพอดี

กลิ่นรส 1 = กลิ่นรสเปลกปลอมจากเนื้อทอดมากที่สุด

2 = กลิ่นรสเปลกปลอมจากเนื้อทอดมาก

3 = กลิ่นรสเฉพาะของเนื้อทอด แต่ยังมีกลิ่นรสเปลกปลอมปานกลาง

4 = กลิ่นรสเฉพาะของเนื้อทอดค่อนข้างดี มีกลิ่นรสเปลกปลอมน้อยมาก

5 = กลิ่นรสเฉพาะของเนื้อทอดดีมาก ไม่มีกลิ่นรสเปลกปลอม

| สมบัติที่ตรวจสอบ | ตัวอย่างหมายเลข | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| สี<br>ลักษณะเนื้อ<br>ความนุ่ม<br>กลิ่นรส | | | | |

ภาคผนวก ง

## การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

- คิดค่าเฉลี่ย กรณีข้อมูลแบบ factorial คิดค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละตัวแปร และอิทธิพลร่วมต่าง ๆ ดังตารางที่ ง

ตารางที่ ง การคิดค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลแบบ factorial

| Factor | ค่าเฉลี่ย | R |
|---|---|---|
| A | $_iEX_i..../R$ | bcr |
| B | $_jEX_{.j}.../R$ | acr |
| C | $_kEX_{..k}../R$ | abr |
| AB | $_{ij}EX_{ij}../R$ | cr |
| AC | $_{ik}EX_{.ik}./R$ | br |
| BC | $_{jk}EX_{.jk}./R$ | ar |
| ABC | $_{ijk}EX_{ijk}./R$ | r |

- เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย
- คำนวณค่า $S_y = (MS_E/r)^{1/2}$ r=จำนวนซ้ำ

  กรณีข้อมูลแบบ factorial r=R ตามตารางที่ ง
- เปิดตารางอ่านค่า Significant Studentized Range (SSR) ที่ % Sig. ที่ต้องการ ตั้งแต่ p=2 ถึง p=n-1 ที่ $df_E$ (n=จำนวนค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่ต้องการเปรียบเทียบ)
- คำนวณ LSR = $S_y$ X SSR
- เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่กับค่า LSR ตามค่าของ p

# ประวัติผู้เขียน

นางสาว ประภาศรี หวังชนะ เกิดวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2511 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้รับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปีการศึกษา 2532 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย