รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ประมง, กรม. 2522. ปลาที่เพาะเลี้ยงง่ายตามโครงการบำรุงพันธุ์ปลาแบบประชาอาสา. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 37-38.

_____. 2531. ปลานิลกินอร่อย. กสิกร 61 (กรกฎาคม-สิงหาคม): 365-366.

จรัญ จันทลักขณา. 2527. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

จารุรัตน์ เคียงนภาเจริญ และ สมศรี พรเลิศสุขสม. 2528. การผลิตไส้กรอก emulsion จากปลาหมึกกระดอง. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไตรรัตน์ สุนทรประภัสสร์. 2 พฤษภาคม 2536. การเพาะเลี้ยงปลานิลในประเทศไทย. เดลินิวส์ : 10.

บริษัท วิคกี้อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. สารเคมีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วิคกี้อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด.

ประสาร สวัสดิ์ชีตัง. 2529. ชนิดของกรดไขมันของน้ำมันปรุงอาหาร, มาร์การีน และปลา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

ผาณิต ไพรีพ่ายฤทธิ์. 2536. การใช้น้ำ คาราจีแนนกัม มอลโตเด็กซตรินและราข้าว ในการผลิตไส้กรอกหมูอิมัลชั่นแคลอรี่ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฝ่ายเศรษฐกิจการประมงและแผนงาน. 2534. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พุ่ม ขำเกลี้ยง. 2509. ปลานิล. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 11: 108-112.

พัชรินทร์ จิตรเอื้อใจสุข. 2538. การทดแทนไขมันหมูในไส้กรอกอิมัลชั่นด้วยน้ำมันไม่อิ่มตัวสูงโอเมก้า-3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิเคราะห์อาหาร, กอง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2530. ไนไตรตและไนไตรท์. วารสารอาหาร. 17: 117-118.

ไวรุจน์ เดชมหิทกุล และ รสิก์พันธุ์ วินิจฉัยกุล. 2529. การผลิตไส้กรอกอิมัลชั่นจากปลาชนิดต่างๆ. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. 2526a. ปลานิลสีแดง. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 17. กรุงเทพมหานคร: สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน. 12 หน้า.

____. 2526b. ปลาสวาย. เอกสารแนะนำการประมง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน. 11 หน้า.

สถิติสาธารณสุข, กอง. 2533. จำนวนคนไทยที่ตายด้วยสาเหตุที่สำคัญกับอัตรา (ต่อประชากร 100,000 คน) พ.ศ. 2528-2532. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน คณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข.

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

ภาษาอังกฤษ

Amano, K. 1965. Fish Sausage Manufacturing. 3 rd ed. New York: Georg Borgstrom Academic Press. pp. 271.

_____. and Uchiyama, H. 1959. The softening spoilage of fish sausage. V. Effect of sodium pyrophosphate and sorbic acid on the growth of spore of Bacillus pantothenticus (In Japanese with English summary). Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 25: 531-544.

_____. 1963. Effect of nitrofuran derivatives on the spore germination of Bacillus pentothenticus. (Unpublished). Read before the Annual Meeting of the Japan. Soc. Sci. Fisheries, at Tokyo Univ. of Fisheries, April, 1963.

Anomymous. 1968. Lessons on meat. The National Livestock and Meat Board. Chicago,Illinois.

Association of Official Analytical Chemists. 1980. Official Methods of nalysis.13 th ed. Washington D.C.:Association of Official Analytical Chemists. pp. 15, 211, 223.

Carroll, K.K. 1986. Biological effect of fish oils in relation to chronic diseases. Lipid. 21:731.

Christian, J.A., and Saffle, K.L. 1967. The relative amount of plant and animal fats and oil emulsified in model system with muscle salt-soluble protein and an industrial emulsifier. Food Technol. 21: 1024-1027.

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

Claus, J.R., Hunt, M.C., Kastner, C.L.,and Kropf, D.H. 1990. Low fat high-added water bologna : Effect of massaging, preblending, and time of eddition of water and fat on physical and sensory characteristics. J. Food Sci. 55: 338-345.

Connell, J.J. 1962.Changes in amount of myosin extractable from cool flesh during storage at -14 °c. J. Sci. Food Agric. 13: 607.

_____. 1964. Proteins and their Reaction. Westport, Conn.: AVI Pubishing Co. pp. 10-39.

Cross, H.R.,Berry, B.W.,and Well, L.H. 1980. Effect of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. J. Food Sci. 45: 791-793.

Fish Processing Section. 1981. First Year Report of Fish Processing (Thailand) Project to IDRC, Canada. Fishery Technological Development Division, Department of Fisheries, Thailand.

Francisco, S.H., Nora, Y.T., and Catherine, G.C. 1972. Stability of fish sausage at low temperature storage. J. Food Sci. 37: 191-193.

Gillsepie, E.L. 1960. The Science of Meat and Meat Products.1 st ed. Westport: AVI Publishing Co.

Grundy, S.M. 1986. Cholesterol and coronary heart disease:A new era. J. Am. Med. Assoc. 256:2849.

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

John, C.F., Abbele, E.D., Hedric, H.B., Judge, M.D.,and Merkel, R.A. 1975. Principles of Meat Science. San Francisco:W.H. Freeman and Company.

Jorgensen, K.A.,and Dyerberg, J. 1983.Platelets and atherosclerosis. Adv. Nutr. Res. 5:57.

Kiernet, B.H., Johnson, J.A., and Siedler, A.J. 1964. A Summary of the Nutrient Content of Meat.Am. Meat Institute Found Bull. No. 47.

Kinsella, J.E. 1987. Effects of polyunsaturated fatty acids on factors related to cardiovascular disease. Am. J. Cardiol.60 :23-32.

Kramlich, W.E. 1975. The Science of Meat and Meat Products. San Francisco: W.H. Freeman and Company. 349 pp.

_____. , Pearson, A.M.,and Tauber, F.M. 1973a. Processed Meats. Westport,Conn : AVI Publishing Co. pp. 280-285, 294-295.

_____. 1973b. Sausage in "Processed Meat". Westport,Conn : AVI Publishing Co. pp. 136-151.

_____. 1980. Processed Meats. 3 rd ed. Westport, Conn : AVI Publishing Co. pp. 69-86.

Kreuzer, R.1974. Fishrey Products. London:The White Train and Press, Ltd. pp. 243-246.

Krishnaswamy, M.A.,Patel, J.D., Dhanaraj, S., Govindarajan, V.S.,and Ahmed, S.Y. 1968. Shelf-life and sensory evaluation of fish sausage manufactured on a pilot plant scale. J. Food Sci. Technol.(Myrose). 5:189.

Lee, C.M. and Toledo, R.T.1979. Processing and Ingredient Influences

on Texture of Cooked Comminuted Fish Muscle. J. Food Sci.44: 1625.

Miyaki, M.,and Kawakami, K.1966. Students on fish meat jellies VIII. Effect of amino acid on the elasticity of fish meat jellies. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 52: 446-449.

Okada, M. 1964. Effect of Washing on the Jelly Forming Ability of Fish Meat. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 30: 225.

_____. and Yamazaki, A. 1958. Action of polyphosphates in fish sausage product.I. Influence of processing conditions on the effects of phosphate. Bull. Fisheries Research Lab.21:49-59.

Pearson, D.1973.Laboratory Techniques in Food Analysis. Butterworths : London. 315 pp.

Pearson, A.M., and Tauber, F.W. 1984. Processed Meats. 2 nd.ed. Westport,Conn. : AVI Publishing Co.

Price, J.F., and Schweigert, B.S. 1973. The Science of Meat and Meat Products. 2 nd ed. San Francisco : W.H. Freeman and Company. 412 pp.

Puolanne, J.E.,and Terrell, R.N. 1983.Effects of salt levels in pre-rigor blends and cooked sausage on water binding , released fat and pH. J. Food Sci. 48:1022-1024.

Shibasaki, L., Nakano, E., Horie, H.,and Iida, S. 1966. Preservation of fish sausage with tylosin and nisin. J. Fermenttation Technol. 44:11.

Shimizu, Y., and Shimidu, W. 1958. Ashi of Kamaboko XI. Evaluation of Ashi. Bull. Jap. Soc. Sci Fish. 26: 911-916.

_____. and Ikeuchi, T. 1954. Studies on jelly-strength of "kama-boko." IV. Influence of salts. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 20: 295-297.

Sofos, J.N. 1983. Effects of reduced salt (NaCl) level on the stability of frankfurters. J. Food Sci. 48: 1684-1691.

Standby, M.E. 1962. Speculation on fishy odor and flavors. Food Tech. 16(4):28-32.

_____. 1963. Composition of Fish.In "Industrial Fishery Technology". New York: Reinhold Publishing Corperation. pp. 339-349.

Suzuki, T. 1981.Fish and Krill Protein. London:Applied Science. Publisher Ltd.

Swift, C.E., Weir, C.E.,and Hamkins, W.G. 1954. The effect of variation in moisture content and fat content on the juiciness and tenderness of bologna. Food Tech. 8:339-340.

Tanikawa, E. 1963. Fish Sausage and Ham Industry in Japan Advance in Food Research. vol. 12. New York: Academic Press. 381 pp.

_____. 1971. Marine Products in Japan. Tokyo : Koseisha-Koseikaku Company. pp. 373-418.

The International Commission on Microbiological Specification for Food (ICMSF). 1978. Microorganism in Food (1):the Signification and Methods of Enumeration. 2 nd ed. University of Toronto, Toronto, Canada.

Uchiyama, H.1978.Analytical Methods for Estimating Freshness of Fish. Training Department Southeast Asia Fisheries Development Center, Thailand. pp. 10-12.

_____. and Tanaka, T. 1958.The softening deterioration of fish sausage.I.Some chemical and microscopical aspects.(In Janpanese with English summary). Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 24: 148-155.

USDA. 1988.Substances used in preperation of bacon.Fed. Register.43: 21007.

Vallejo, C.B., Nakai, S., Powrie, W.D., and Beveridge, T. 1987. Extended shelf life of frankfurters and fish frankfurter-analogs with added soy protein hydrolysate. J. Food. Sci.52(5):

1133-1136.

Wada, S., Tanaka, J., Koizumi, C., Konuma, H., and Suzuki, A. 1976. Preservative effects of sorbic acid of fish sausage. J. Food Sci. 17(1):95-100.

Wolf, W.J., and Coman, J.C. 1975. Soybean as a Food Source. Ohio:CRC Press.

Yokoseki, M. 1957. Studies on the internal spoilage of fish jelly products I. Surviving microorganism in fish jelly products cooked at different temperature. (In Japanese with English Summary). Bull. Japan Soc. Sci. Fisheries. 23: 539-542.

_____. 1962. Causative bacteria of the "spot" spoilage of fish sausage.(In Japanese). Fish Sausage. 88: 32-40.

_____. , Uchiyama, H., and Mamizuka, T. 1958. The softening deterioration of fish sausage. II. Microbiological studies of the softening deterioration. (In Japanese with English Summary). Bull. Japan Soc. Sci. Fisheries. 24: 156-160.

Yokoseki, S., Nishimaru, S., and Aoki, S. 1958. On the preservation of discoloration of fish sausage.I.Preventing effect of niacin amide (NAA). Japanese Assoc. Fish Sausage Ind. pp.11-21.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชั่นที่ผลิตจากปลาสวายและปลานิล

ชื่อ_____ วันที่ _____

โปรดพิจารณาลักษณะและชิมผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนตามคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

<u>สี</u> : 5 = สีน้ำตาลของไส้กรอกรมควันทั่วไป
4 = สีเข้มหรือจางกว่าไส้กรอกรมควันทั่วไปเล็กน้อยหรือสีไม่สม่ำเสมอเล็กน้อย
3 = สีไม่สม่ำเสมอพอควร แต่ยังเป็นที่ยอมรับ
2 = สีแตกต่างจากไส้กรอกรมควันทั่วไปอย่างเห็นได้ชัด
1 = สีผิดปกติเนื่องจากการเสียของไส้กรอก

<u>กลิ่น</u> : 5 = กลิ่นรมควัน และกลิ่นเครื่องเทศพอเหมาะ
4 = กลิ่นรมควัน หรือกลิ่นเครื่องเทศ ฉุนหรือจางไปเล็กน้อย (โปรดระบุ)
3 = กลิ่นรมควัน หรือกลิ่นเครื่องเทศ ฉุนหรือจาง มากกว่าปกติ(โปรดระบุ) แต่ยังเป็นที่ยอมรับ
2 = มีกลิ่นคาว (โปรดระบุว่ามากหรือน้อย)
1 = มีกลิ่นหืน เหม็นเปรี้ยว หรือบูดเน่า

<u>รสชาติ</u> : 5 = รสอร่อยพอดี
4 = รสจัดหรืออ่อนไปเล็กน้อย (โปรดระบุ)
3 = รสจัดหรืออ่อนไปมาก (โปรดระบุ) แต่ยังเป็นที่ยอมรับ
2 = รสเปลี่ยนแปลงไปจากไส้กรอกปกติ
1 = รสเปรี้ยวหรือเน่าเสีย

เนื้อสัมผัส : 5 = เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน มีความแน่นและยืดหยุ่นดีมาก
4 = เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน มีความแน่นและยืดหยุ่นดี
3 = เนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน มีความแน่นและยืดหยุ่นพอใช้ หรือเนื้อค่อนข้างหยาบ แต่ยังเป็นที่ยอมรับ
2 = เนื้อยุ่ย น้ำและน้ำมันเริ่มแยกตัวออกมา
1 = เนื้อยุ่ย น้ำและน้ำมันแยกตัวออกมาชัดเจน

ความชุ่มน้ำ : 5 = ความชุ่มน้ำพอดี
4 = ความชุ่มน้ำพอควร
3 = ความชุ่มน้ำค่อนข้างมากหรือค่อนข้างน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ
2 = ความชุ่มน้ำมากหรือน้อย
1 = ความชุ่มน้ำมากหรือน้อยเกินไปมาก

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ตัวอย่าง				
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความชุ่มน้ำ					

ข้อเสนอแนะ _____

_____

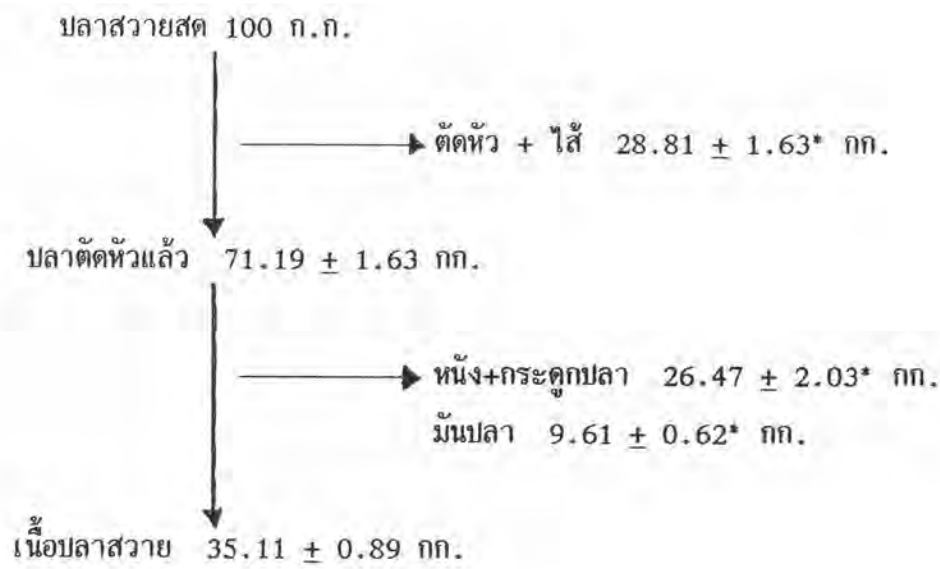
หมายเหตุ : คะแนนการทดสอบต่ำกว่า 3 แสดงว่าไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ข

ข.1 ราคาปลาต่อน้ำหนักเนื้อที่ได้เปรียบเทียบกับราคาเนื้อหมูและเนื้อวัว (ราคาขายปลีก)

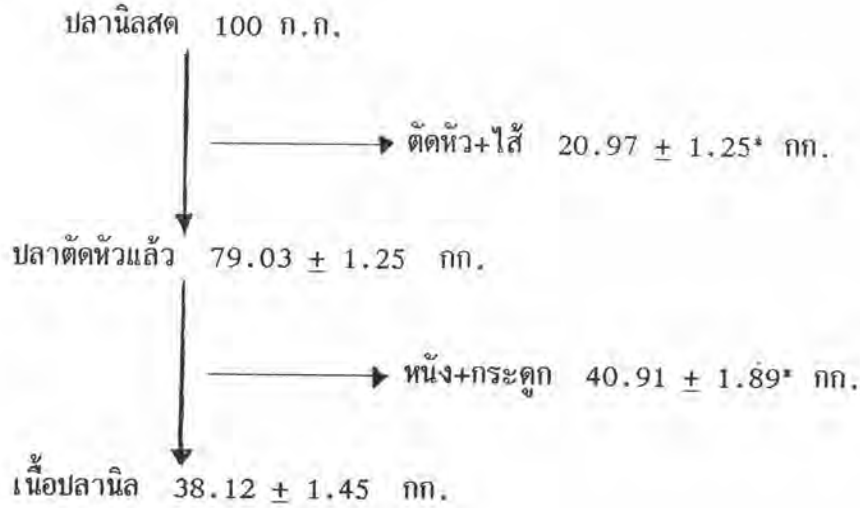
วัตถุดิบ	ราคา/น.น. (บาท/ก.ก.)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ได้เนื้อหนัก (ก.ก.)	ราคา/น.น. (บาท/ก.ก.)	เนื้อที่ได้ (บาท/กรัม)
ปลานิล	30.00	1.00	0.38	78.95	0.079
ปลาสวาย	15.00	1.00	0.35	42.86	0.043
เนื้อหมู	60.00	1.00	0.80	75.00	0.075
เนื้อวัว	80.00	1.00	0.80	100.00	0.100

ข.2 แผนผังแสดงผลผลิตเนื้อปลาสวาย (yield)



* น้ำหนักที่สูญหายไปในขั้นตอนการผลิต

ข.3 แผนผังแสดงผลผลิตเนื้อปลานิล (yield)



* น้ำหนักที่สูญหายไปในขั้นตอนการผลิต

ภาคผนวก ค

ค.1 ดัชนีใช้วัดความสดของเนื้อ. (Pearson, 1975)

ดัชนีใช้วัดความสด	ปริมาณ
Total Volatile Nitrogen	20-30 mg%
pH (ปลาสด)	6.2-6.8
Bacterial count	10^5-10^6
Indole	0.003-0.006 mg%

ค.2 องค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอกเนื้อหมูและเนื้อวัว. (ไวรุจน์ เดชมหิทกุล และ รสิก์-พันธุ์ วินิจฉัยกุล, 2529)

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ
ความชื้น	63.45 $\pm$ 0.29
โปรตีน	11.25 $\pm$ 0.42
ไขมัน	24.08 $\pm$ 0.07

ค.3 องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อหมู. (ผาณิต ไพรีพ่ายฤทธิ์, 2536)

องค์ประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย (%) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
โปรตีน	18.41 $\pm$ 0.95
ไขมัน	3.12 $\pm$ 0.92
ความชื้น	75.95 $\pm$ 0.74
เถ้า	1.02 $\pm$ 0.05

ภาคผนวก ง

วิธีวิเคราะห์

ปริมาณด่างที่ระเหยได้ทั้งหมด (Total Volatile Bases) (Uchiyama, 1978)

สารเคมีที่ใช้

1. 5% Trichloroacetic acid (TCA)
2. สารละลายอิ่มตัว K_2CO_3 (K_2CO_3 112 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร)
3. 1% สารละลายกรดบอริคผสมอินดิเคเตอร์ ละลายกรดบอริค 10 กรัม ในเอทิลแอลกอฮอล 200 มิลลิลิตร ผสมกับอินดิเคเตอร์(0.1% bromocresol green และ 0.2% methyl red ใน ethyl alcohol) 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร
4. สารละลายกรด H_2SO_4 0.02 N

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม เติม 5% TCA 50 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 30 นาที กรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 นำสารละลายไปวิเคราะห์
2. ปิเปต สารละลายกรดบอริค 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานระเหยคอนเวย์ชั้นใน
3. ปิเปต สารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานระเหยคอนเวย์ชั้นนอก
4. ปิเปต สารละลาย K_2CO_3 อิ่มตัว 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานชั้นนอก รีบปิดฝาคอนเวย์ให้สนิททิ้งไว้ 3 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง
5. ไตเตรท ชั้นในของจานคอนเวย์ด้วย 0.02 N H_2SO_4 จนสีเขียวเริ่มหายไป
6. ทำ blank โดยใช้ 1 มิลลิลิตร 5% TCA แทนสารละลายตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\text{mg\% TVB-N} = \frac{(\text{มิลลิลิตร } H_2SO_4 \text{ ที่ใช้} - \text{มิลลิลิตร blank}) N \times 100 \times 1,400}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (10 กรัม)}}$$

N = normality ของสารละลายมาตรฐานกรด H_2SO_4

ปริมาณโปรตีน

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 2.057 (1980)

อุปกรณ์

Gerhardt Kjeldatherm Digestion Unit และ Gerhardt Vapodest I

สารเคมี

1. สารละลายกรด sulfuric เข้มข้น
2. สารละลายกรด sulfuric เข้มข้น 0.1 N
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 Bromocresol green

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 0.2-0.5 กรัม ใส่ใน Kjeldahl flask
2. เติม K_2SO_4 1.8 กรัม และ $CuSO_4$ 0.32 กรัม
3. เติมกรดซัลฟุริค 10 มิลลิลิตร
4. นำเข้าเครื่องย่อยจนได้สารละลายใส ทิ้งไว้ให้เย็น
5. เติมน้ำกลั่นลงไป 50 มิลลิลิตร ต่อเข้ากับเครื่องกลั่นโดยเติมสารละลายด่าง ความเข้มข้น 50% จำนวน 30 มิลลิลิตร
6. รองรับแอมโมเนียที่กลั่นได้จากตัวอย่างด้วยกรดบอริคเข้มข้น 4% จำนวน 25 มิลลิลิตร กลั่นจนได้ปริมาณ 150 มิลลิลิตร
7. ไตเตรทด้วย 0.1 N H_2SO_4 จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพู โดยใช้ Methyl red ผสมกับ Bromocresol green เป็นอินดิเคเตอร์

การคำนวณ

$$\% \text{ โปรตีน} = \frac{6.25 \times 14 \times A \times N \times 100}{1{,}000 \times \text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

A = มิลลิลิตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟุริคที่ใช้

N = Normality ของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟุริคที่ใช้

ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ AOAC 14.0089 (1980)

อุปกรณ์

Soxhlet Apparatus

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 5 กรัม อบแห้งในตู้อบที่ 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 ชั่วโมง
2. ชั่งตัวอย่างที่แห้งแล้ว 2 กรัม ใส่ใน thimble ที่แห้งแล้ว
3. ใส่ petroleum ether 50 มิลลิลิตร ใน Soxhlet ต่อด้วยฟลาสก้นกลมที่ชั่งน้ำหนักแล้ว นำไปกลั่นประมาณ 18 ชั่วโมง
4. นำตัวอย่างออกแล้วเติม petroleum ether ลงไปใน soxhlet กลั่นต่อชั่วครู่ เพื่อให้ petroleum ether ระเหยหมด
5. นำตัวอย่างที่ได้อบในตู้อบที่ 100 องศาเซลเซียส 60 นาที จนกระทั่งน้ำหนักคงที่

การคำนวณ

$$\% \text{ ไขมัน} = \frac{[(\text{น้ำหนักฟลาส} + \text{ไขมันที่สกัด}) - \text{น้ำหนักฟลาส}] \times 100}{(\text{น้ำหนัก thimble} + \text{ตัวอย่าง}) - \text{น้ำหนัก thimble}}$$

ปริมาณความชื้น

ตามวิธีของ AOAC 14.004 (1980)

ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม อบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่เหลือ และคำนวณปริมาณความชื้น จากสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

ปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ AOAC 7.009 (1980)

เผาเนื้อตัวอย่าง 5 กรัม ใน porcelain crucible หรือจานซิลิกา (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร) ในเตาเผาอุณหภูมิ 550-600 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เถ้าสีขาว ทำให้เย็นใน desiccator ชั่งหาน้ำหนักเถ้า

การคำนวณ

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

การตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count)

ตามวิธีของ ICMSF (1978)

วิธีทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างอาหารโดยปั่นใน blender โดยวิธี Aseptic Technique
2. ชั่งตัวอย่างที่เตรียมได้ 10 กรัม ใส่ในน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 90 มิลลิลิตร
3. นำสารละลายที่ได้ไปทำ dilution 10^{-2}, 10^{-3}
4. pour plate ด้วย Standard Plate Count Agar
5. บ่มที่ 37 °C ,48 ชั่วโมง
6. นับจำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตใน plate ที่มีปริมาณเชื้อ 30-300 โคโลนี

การคำนวณ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด = จำนวนโคโลนีที่นับได้* 1/dilution

การตรวจสอบจำนวนรา-ยีสต์

ตามวิธีของ ICMSF (1978)

วิธีทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างอาหารโดยปั่นใน blender โดยวิธี Aseptic Technique
2. ชั่งตัวอย่างที่เตรียมได้ 10 กรัม ใส่ในน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 90 มิลลิลิตร

3. นำสารละลายที่ได้ไปทำ dilution 10^{-2}, 10^{-3}
4. pour plate ด้วย Potato Dextrose Agar
5. บ่มที่ 37 °C , 48 ชั่วโมง
6. นับจำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตใน plate ที่มีปริมาณเชื้อ 30-300 โคโลนี

การคำนวณ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด = จำนวนโคโลนีที่นับได้* 1/dilution

การวัดค่าแรงตัดขาดของผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ด้วยเครื่อง Texturometer-Lloyd Instrument

วิธีทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไส้กรอก โดยลอกไส้ cellulose ออก
2. ต่อเครื่อง Texturometer เข้ากับ recorder ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะวัด โดยแกน X คือ extension x 1 และแกน Y คือ lode x 1 แล้ว set zero
3. ต่อเซลใบมีดแบบตัดเข้ากับเครื่อง วางตัวอย่างไส้กรอกตามแนวนอนขวางเซลใบมีด
4. กดปุ่มให้ใบมีดตัดชิ้นตัวอย่างผ่านร่อง ด้วยความเร็ว 200 มิลลิเมตรต่อนาที จะเกิด peak บนกระดาษกราฟของ recorder วัดความสูงของ peak
5. คำนวณค่าแรงตัดขาดจากความสูงของ peak โดยที่แกน Y คือ lode เต็มสเกล มีค่าเท่ากับ 200 นิวตัน

ภาคผนวก จ

ส่วนประกอบและสมบัติของสารเคมีที่ใช้

1. โซเดียมเคซิเนท มีองค์ประกอบดังนี้

	ร้อยละ
ความชื้น	5.0
โปรตีน(คิดจากน้ำหนักแห้ง)	94.0
ไขมัน	0.9
น้ำตาลแลคโตส	0.2
เถ้า	4.7

สมบัติทางฟิสิกส์

การละลายน้ำ (ร้อยละ)

ความหนืด (15% dispersion, 20 องศาเซลเซียส Brookfield)

$= 15 \times 10^3$ poise

pH (10% dispersion, 20 องศาเซลเซียส) = 6.8

หน้าที่ : เป็น emulsifier

2. ทารีคอมพลีท เค3 เป็นสารประกอบของ

2.1 สารผสมฟอสเฟสต่างๆ

2.2 สารประกอบโซเดียมไนไตรต์ ร้อยละ 0.7

หน้าที่ ช่วยอุ้มน้ำและทำให้เกิดสีในผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD)

ฉ.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Completely Randomized Design (CRD)

Source of Variation (SOV)	degree of freedom (df)	Sum of square (SS)	Mean Square (MS)	F calculated	F table
Treatment	t-1	$_{i}X_{i}^{2}/r-X_{..}^{2}/rt$	SS_T/df_T	MS_T/MS	$f(\%sig.,df_T,df)$
Error	t(r-1)	by subtraction	SS /df		
Total	rt-1	$_{ij}\ X_{ij}^{2}\ -X_{..}^{2}/rt$			

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)

ฉ.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)

SOV	df	SS	MS	F calculated	F table
Treatment	t-1	$_{i}\ X_{i.}^{2}/r-X_{..}^{2}/rt$	SS_T/df_T	MS_T/MS	$f(\%sig.,df_T,df\ )$
Block	r-1	$_{j}\ X_{.j}^{2}/r-X_{..}^{2}/rt$	SS_{blk}/df_{blk}	MS_{blk}/MS	$f(\%sig.,df_{blk},df)$
Error	(t-1)(r-1)	by subtraction	SS /df		
Total	rt-1	$_{ij}\ X_{ij}^{2}/r-X_{..}^{2}/rt$			

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Factorial Completely Randomized Design

ฉ.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial Completely Randomized Design

SOV	df	SS	MS	F calculated	F table
Factor					
A	a-1	$\sum_i X_{i..}^2/br - X_{...}^2/abr$	SS_A/df_A	MS_A/MS	$f(\%sig., df_A, df)$
B	b-1	$\sum_j X_{.j.}^2/ar - X_{...}^2/abr$	SS_B/df_B	MS_B/MS	$f(\%sig., df_B, df)$
AB	(a-1)(b-1)	$\sum_{ij} X_{ij..}/r - X_{...}^2/abr - SS_A - SS_B$	SS_{AB}/df_{AB}	MS_{AB}/MS	$f(\%sig., df_{AB}, df)$
Error	ab(r-1)	by subtraction	SS /df		
Total	rt-1	$\sum_{ijk} X_{ijk}^2/r - X_{...}^2/abr$			

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Factorial Randomized Complete Block Design

ฉ.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial Randomized Complete Block Design

SOV	df	SS	MS	F calculated	F table
Factor					
A	a-1	$\sum_i X_{i..}^2/br - X_{...}^2/abr$	SS_A/df_A	MS_A/MS	$f(\%sig., df_A, df)$
B	b-1	$\sum_j X_{.j.}^2/ar - X_{...}^2/abr$	SS_B/df_B	MS_B/MS	$f(\%sig., df_B, df)$
AB	(a-1)(b-1)	$\sum_{ij} X_{ij..}/r - X_{...}^2/abr - SS_A - SS_B$	SS_{AB}/df_{AB}	MS_{AB}/MS	$f(\%sig., df_{AB}, df)$
Error	ab(r-1)	by subtraction	SS /df		
Total	rt-1	$\sum_{ijk} X_{ijk}^2/r - X_{...}^2/abr$			

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Ra00e Test

คิดค่าเฉลี่ย กรณีข้อมูลแบบ Factorial คิดค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละตัวแปร และอิทธิพลร่วมต่างๆ

ฉ.5 การคิดค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูล Factorial

Factor	ค่าเฉลี่ย	R
A	$_{i}$ $X_{i}../R$	br
B	$_{j}$ $X.j./R$	ar
C	$_{ij}$ $X_{ij}./R$	r

เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย

คำนวณ $S_{xy} = (MS/r)^{1/2}$ r = จำนวนซ้ำ

กรณีข้อมูลแบบ factorial r = R ตามตารางที่ ค.5

เปิดตารางอ่านค่า Significant Studentized Range (SSR) ที่ %Sig ที่ต้องการ ตั้งแต่ p = 2 ถึง p = n-1 ที่ df (n = จำนวนค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่ต้องการเปรียบเทียบ)

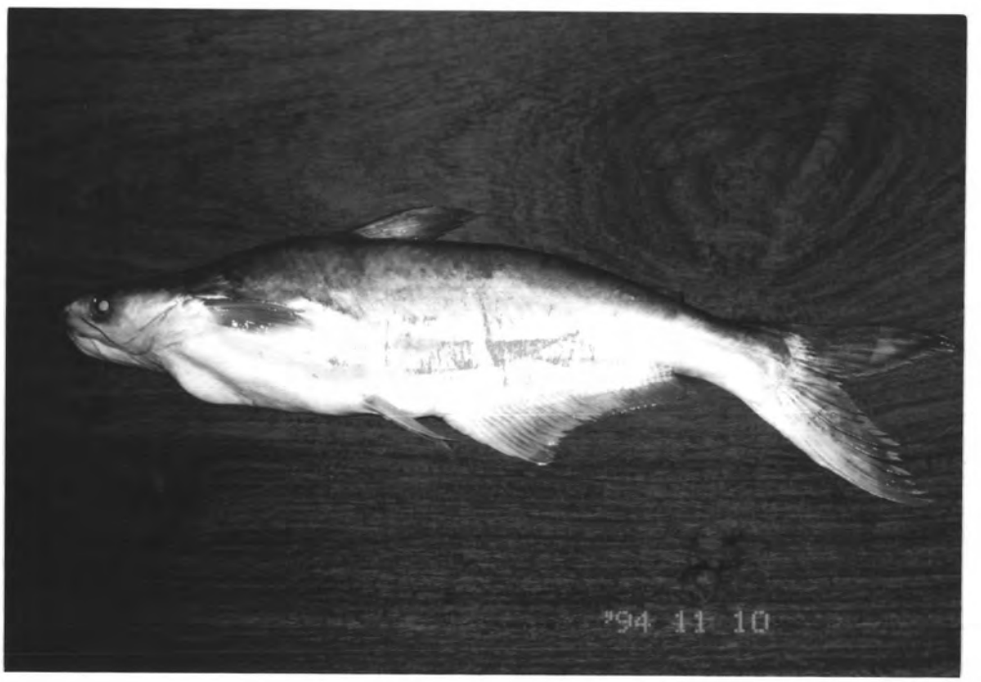
คำนวณ LSR = S_{xy}X SSR

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่กับค่า LSR ตามค่าของ p

ภาคผนวก ช

รูปที่ ช.1 ปลานิล

รูปที่ ช.2 เนื้อปลานิล



รูปที่ ช.3 ปลาสวาย

รูปที่ ช.4 เนื้อปลาสวาย

รูปที่ ช.5 ไขมันปลาสวาย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุภาพร โชคณาโรจน์วงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2509 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2530 และศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534.