



## เอกสารอ้างอิง

ใกล้หมอ, กลิ่นนำรังเกียจ หรือประโยชน์นำสนใจ, บัณฑิต 14, ฉบับที่ 5, หน้า 60-62, พฤษภาคม 2533.

โครงการตำราวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม, วัตถุดิบเสียในอาหาร, FAO Nutrition Meetings Report, "Monographs on Technological Efficacy of some Chemical Preservatives," Food Add., Series No.48C WHO, 2526.

จันทร์สุดา รงวิศิษฐ์, "ผลของอุณหภูมิ ปริมาณข้าว เกลือ และน้ำตาล ต่อการเปลี่ยนแปลงของ pH และปริมาณกรดในไส้กรอกเปรี้ยว," วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.

จรัญ จันทลักษณ์, สถิติวิเคราะห์ และวางแผนงานวิจัย สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, พิมพ์ครั้งที่ 5, 2523.

ชัยณรงค์ คันทพนิต, วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์, ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 148-228, 2529.

ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์, จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์เกษตร, ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 206-242, 2524.

ไมตรี ปชาเดชสุวรรณ, แคลคูลัสเบื้องต้น, เล่ม 1, สำนักพิมพ์ประกอบเมโทร, กรุงเทพฯ, หน้า 33-35, 2525.

พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522, กฎกระทรวงสาธารณสุข และประกาศกระทรวงสาธารณสุข, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, บางเขน, กรุงเทพมหานคร, 2530.

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์ว่าสิก, กรรมวิธีแปรรูปอาหาร, ภาควิชาอุตสาหกรรมอาหาร คณะวิทยาศาสตร์การเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, หน้า 59-127, 2529.

สมบุญ เตชภิญญาวัฒน์, "การศึกษาจุลินทรีย์ที่เป็นตัวการในระหว่างการทำแฮม," วิทยานิพนธ์ปริญญา  
 มหำบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2518.

Acton, J. C., "Effect of Heat Processing on Extractability of Salt-soluble Protein, Tissue Binding Strength and Cooking Loss in Poultry Meat Loaves," J. Food Sci., 37 (1), 244-246, 1972.

Acton, J.C., J. G. Williams, and M. G. Johnson, "Effect of Fermentation Temperature on Changes in Meat Properties and Flavor of Summer Sausage," J. Milk Food Technol., 37 (5), 264-268, 1972.

Acton, J.C., R. L. Dick, and E. L. Norris, "Utilization of Various Carbohydrates in Fermented Sausage," J. Food Sci., 42 (1), 174-178, 1977.

Al-Delaimy, K. L., and S. H. Ali, "Antibacterial Action of Vegetable Extracts on the Growth of Pathogenic Bacteria," J. Sci. Food Agric., 21, 110-112, 1970.

Al-Delaimy, K.L., M. L. Greaser, T. Ito, and M. Lee, "Antibacterial Action of Vegetable Extracts on the Growth of Pathogenic Bacteria." J. Sci. Food Agric., 21, 110-112, 1970.

Andrés, C., "Antioxidants 'Quality Protectors'," Food Processing., 46 (2), 37-41, 1984.

AOAC., "Official Method of Analysis," 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1984.

- Bacus, J., "Update: Meat Fermentation 1984," Food Technol., 38 (6), 59-63, 1984.
- Bacus, J., and W. L. Brown, "Use of Microbial Cultures: Meat Products," Food Technol., 35 (1), 74-77, 1981.
- Belz, M. H., Statistical Methods for the Process Industries, MacMillan Press, London, pp. 583-628, 1973.
- Brock, T. D., Biology of Microorganisms, 3 rd. ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff, NJ, pp. 696-707, 1979.
- Cahill, V. R., J. C. Miller, and N. A. Parrett, Meat Processing, Department of Animal Science, the Ohio State University, 1976.
- Cassens, R. G., M. L. Greaser, T. Ito, and M. Lee, "Reaction of Nitrite in Meat," Food Technol., 33 (7), 46-54, 1979.
- Chesney, M. S., R. W. Mandigo, and J. F. Campbell, "Properties of Restructured Pork Product as Influenced by Meat Particle Size, Temperature and Comminution Method," J. Food Sci., 43 (5), 1535-1537, 1978.
- Christensen, R. E., R. M. Beckman, and J. J. Birdsall, "Some Mineral Elements of Commercial Spices and Herbs as Determined by Direct Reading Emission Spectroscopy," J. Assoc. Off. Anal. Chem., 55 (5), 1003-1010, 1968.

- Collins-Thompson, D. L., and G. R. Lopez, "Depletion of Sodium Nitrite by Lactic Bacteria Isolated from Vacuum-packed Bologna," J. Food Prot., 44 (8), 593-595, 1981.
- Conner, D. E., and L. R. Beuchat, "Effects of Essential Oils from Plants on Growth of Food Spoilage Yeasts," J. Food Sci., 49 (3), 429-434, 1984.
- Defigueiredo, M. P., and D. F. Splittstoesser, Food Microbiology: Public Health and Spoilage Aspects, The AVI Publishing Company, Inc., CT, 1976.
- El-Khateib, T., and H. El-Rahman, "Effect of Garlic and Lactobacillus plantarum on Growth of Salmonella typhimurium," J. Food Prot., 50 (4), 310-311, 1987.
- Eustace, I. J., "Some Factors Affecting Oxygen Transmission Rates of Plastic Films for Vacuum Packaging of Meat," J. Food Technol., 16, 73-80, 1981.
- Hadden, J. P., H. W. Ockerman, V. R. Cahill, N. A. Parrett, and R. J. Borton, "Influence of Sodium Nitrite on the Chemical and Organoleptic of Comminuted Pork," J. Food Sci., 40 (3), 626-630, 1975.
- Harrigan, W. F., and M. E. McCane, Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology, Academic Press, 1976.
- Houle, J. F., M. Lafrance, J. P. Julien, E. Brochu, and C. P. Champagne, "Selection of Mixed Culture for Meat Fermentation," J. Food Sci., 54 (4), 839-842, 1989.

- Institute of Food Technologists, "Nitrate, Nitrite, and Nitroso Compounds in Foods," Food Technol., 41 (4), 127-133, 1987.
- ISO Recommendation 2293, "Meat and Meat Products-Enumeration of Microorganisms-Colony Count Technique at 30 °C (Reference methods)," International Organization for Standardization, Switzerland, 1988.
- Klement, J. T., and R. G. Cassens, "The Effect of Bacterial Fermentation on Protein Solubility in a Sausage Model System," J. Food Sci., 39 (4), 833-835, 1974.
- Keller, J. E., and J. C. Acton, "Properties of a Fermented, Semidry Turkey Sausage during Production with Lyophilized and Frozen Concentrated of Pediococcus cerevisiae," J. Food Sci., 39 (4), 836-840, 1974.
- Keller, J.E., G. C. Skelley, and J. C. Acton, "Effect of Meat Particle Size and Casing diameter on Summer Sausage Properties During Drying," J. Milk Food Technol., 37 (2), 101-106, 1974.
- Lee, K., and J. E. Shimaoka, "Form of Iron in Meat Cured with Nitrite and Erythorbate," J. Food Sci., 49 (1), 284-285, 1984.
- Lee, K., and J. L. Greger, "Bioavailability and Chemistry of Iron from Nitrite-cured Meats," Food Technol., 37 (5), 139-143, 1983.
- Lin H. S., J. G. Sebranek, D. E. Galloway, and K. D. Lind, "Effect of Sodium Erythorbate and Packaging Conditions on Color Stability of Sliced Bologna," J. Food Sci., 45 (1), 115-121, 1980.

- Love, J. D., "The Role of Heme Iron in the Oxidation of Lipids in Red Meats," Food Technol., 37 (7), 117-120, 1983.
- Lucke, F. K., "Fermented Sausages," Microbiology of Fermented Foods, (Wood, J. B., ed.), Vol. 2, pp. 41-70, Elsevier Applied Science Publisher, NY, 1985.
- Mann, I., Processing and Utilization of Animal By-products, FAO of the United Nations, Rome, 192-213, 1962.
- Marcy, J. A., A. A. Kraft, D. G. Olson, H. W. Walker, and D. K. Hotchkiss, "Fate of S. aureus in Reduced Sodium Fermented Sausage," J. Food Sci., 50 (2), 316-320, 1985.
- Matlock, R. G., R. N. Terrell, J. W. Savell, K. S. Rhee, and T. R. Dutson, "Factors Affecting Properties of Raw-frozen Pork Sausage Patties Made with various NaCl/Phosphate Combinations," J. Food Sci., 49 (5), 1363-1366, 1984.
- Miller, O. W., R. L. Saffle, and S. B. Zirkle, "Factors which Influence the Water-Holding Capacity of Various Types of Meat," Food Technol., 22 (9), 89-92, 1968.
- Nielsen, H. S., "Influence of Temperature and Gas Permeability of Packaging Film on Development and Composition of Microbial Flora in Vacuum-packed Bologna-type Sausage," J. Food Prot., 46 (8), 693-698, 1983.
- Nes, I. F., and R. Skjelvale, "Effect of Natural Spices and Oleoresins on L. plantarum in the Fermentation of Dry Sausage," J. Food Sci., 47 (5), 1618-1620, 1982.

- Nordal, J., and E. Slinde, "Characteristics of Some Lactic Acid Bacteria Used as Starter Cultures in Dry Sausage Production," Appl. Envi. Microbiol., 40, 472-475, 1980.
- Notermans, S., and C. J. Heuvelman, "Combined Effect of Water Activity, pH and Sub-optimal Temperature on Growth and Enterotoxin Production of S. aureus," J. Food Sci., 48 (6), 1832-1840, 1983.
- Pearson, D., The Chemical Analysis of Foods, 7th ed., Churchill Livingstone, pp. 471 , 1976.
- Pederson, C. S., Fermented Sausage. "Microbiology of Food Fermentations," 2 nd. ed., AVI Publishing Company, Inc., Westport, CT, pp. 210, 1979.
- Raccach, M., "Lactic Acid Fermentation Using High Levels of Culture and the Fate of S. aureus in Meat," J. Food Sci., 51 (2), 520-521, 1986.
- Sacharow, S., and R. C. Griffin, Food Packaging, The AVI Publishing Company, Inc., Westport, CT, 39-51, 1970.
- Schmidt, G. R., R. F. Mawson, and D. G. Siegel, "Functionality of a Protein Matrix in Comminuted Meat Products," Food Technol., 35 (5), 235-237, 1981.
- Sofos, J. N., and F. F. Busta, "Alternative to the Use of Nitrite as an Antibotulinal Agent," Food Technol., 34 (5), 244-249, 1980.
- Sperber, W. H., "Requirements of C. botulinum for Growth and Toxin Production," Food Technol., 36 (12), 89-93, 1982.

- Stamer, J. R., "The Lactic Acid Bacteria: Microbes of Diversity,"  
Food Technol., 33 (1), 60-64, 1979.
- Stowe, R. A., and R. P. Mayer, "Efficient Screening of Process Variables,"  
Industrial and Engineering Chemistry, 58 (2), 36-40, 1966.
- TISTR Culture Collection, List of Cultures, 3rd ed., 19-21, 1985.
- Townsend, W. E., L. C. Blankenship, R. L. Wilson, and J. E. Thomson,  
"Effect of Air Movement during Fermentation on Certain Properties  
of Natural Flora and Starter Culture-Fermented Sausage,"  
J. Food Prot., 46 (11), 982-986, 1983.
- Zaika, L. L., and J. C. Kissinger, "Fermentation Enhancement by Spices:  
Identification of Active Component," J. Food Sci., 49 (1), 5-9,  
1984.
- Zaika, L.L., T. E. Zell, J. L. Smith, S. A. Palumbo, and J. C. Kissinger,  
"The Role of Nitrite and Nitrate in Lebanon Bologna, a Fermented  
Sausage," J. Food Sci., 41 (6), 1457-1460, 1976.
- Zaika, L.L., T.E. Zell, and S. A. Palumbo, "Effect of Spices and Salt on  
Fermentation of Lebanon Bologna-type Sausage," J. Food Sci., 43 (1),  
186-189, 1978.





ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

### วิธีวิเคราะห์

#### การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์

ผลิตภัณฑ์ที่นำมาวิเคราะห์ทางด้านเคมี ให้แกะใส่บรรจุออกก่อน แล้วบดให้ละเอียดก่อนนำไปชั่ง

#### การวิเคราะห์ทางเคมี

##### ก.1 การวัดสี ดัดแปลงจากวิธีของ Zaika และคณะ (1978)

###### ก.1.1 nitric oxide heme pigment

- ชั่งตัวอย่างใส่กรอกที่แกะใส่ออก และบดละเอียด 2.00±0.03 กรัม ลงในหลอดทดลอง
- เติม acetone 8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วย vortex mixer นาน 60 วินาที
- แช่ใน ice bath 5 นาที
- กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman #1 นำส่วนที่กรองได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ( $A_{540}$ )
- คำนวนปริมาณ nitric oxide heme pigment จาก
$$\text{nitric oxide heme pigment (ppm)} = A_{540} \times 290$$

###### ก.1.2 total heme pigment

- เตรียมตัวอย่างเช่นเดียวกับ ก.1.1 แต่เปลี่ยนมาใช้สารละลายของ 2% (v/v) conc. hydrochloric acid ใน acetone นำส่วนที่กรองได้ไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร ( $A_{640}$ )
  - คำนวนปริมาณ total heme pigment จาก
$$\text{total heme pigment (ppm)} = A_{640} \times 680$$
- และ % pigment conversion จาก
- $$\% \text{ pigment conversion} = \frac{\text{nitric oxide heme pigment}}{\text{total heme pigment}} \times 100$$

### การวิเคราะห์ทางกายภาพ

ก.2.1 การวัดแรงเฉือน โดยใช้ texturometer (Mainframe Standards, T2001 ของบริษัท J. J. Lloyd Instrument Ltd.)

- เตรียมไส้กรอกเปรี้ยวอีสานที่ผ่านการอบที่ 150°C เป็นเวลา 25 นาที โดยหั่นเป็นแว่นตามแนวเส้นรอบวงของไส้กรอก ให้มีความหนา 1 เซนติเมตร
- วัดแรงเฉือนโดยให้ใบมีดแบบเฉือนผ่านร่อง ซึ่งมีความยาวของใบมีด 3 นิ้ว ตัดลงตามแนวรัศมีของตัวอย่างไส้กรอก ขณะที่ใบมีดตัดผ่านตัวอย่างจะเกิดกราฟที่ recorder
- วัดความสูงของ peak ที่เกิดขึ้นแล้วเปลี่ยนให้เป็นหน่วยของแรง (N) โดย load หรือ แกน Y เต็มสเกล มีค่า 200 นิวตัน
- สภาวะที่ใช้ในการวัด คือ ความเร็วของใบมีด 200 มิลลิเมตร/นาที  
load (แกน Y) x1      extention (แกน X) x1

ก.2.2 การหา % cooking loss ดัดแปลงจากวิธีของ Acton (1972)

- ตัดไส้กรอกที่ผ่านการหมักแล้ว ให้มีความยาวก่อนลน 20 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนัก (A)
- อบที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 15 นาที กลับด้าน แล้วอบต่ออีก 10 นาที
- ชั่งน้ำหนักไส้กรอกหลังอบ (B)

$$\% \text{ cooking loss} = \frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100$$

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

ก.3 การคัดเลือกตัวแปรที่สำคัญ โดยใช้ Plackette & Burman design

คำนวณ effect ของแต่ละตัวแปร จาก

$$E = \frac{R \text{ at}(+)}{N} - \frac{R \text{ at}(-)}{N}$$

เมื่อ E คือ effect ของตัวแปร A

R at(+) และ R at(-) คือ response ที่ตัวแปร A มีปริมาณสูงสุด และต่ำสุด

N คือ จำนวนการทดลองที่ตัวแปร A มีปริมาณสูงสุด และต่ำสุด

คำนวณ dummy effect เพื่อประมาณค่าความแปรปรวนของ effect จาก

$$V_{\text{eff}} = (Ed)^2 / n$$

เมื่อ  $V_{\text{eff}}$  คือ ความแปรปรวนของ effect

$Ed$  คือ dummy effect

$n$  คือ จำนวน dummy variable

จากความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนของ effect ( $V_{\text{eff}}$ ) กับ standard error ของ effect ( $S.E._{\text{eff}}$ )

$$S.E._{\text{eff}} = \sqrt{V_{\text{eff}}}$$

คำนวณค่า t-test จาก  $t = \frac{\text{effect}}{S.E._{\text{eff}}}$

ก.4 การทดสอบความแตกต่างของค่าสังเกตระหว่าง treatment ต่างๆ โดยใช้ paired data t-test

คำนวณค่า t-test จาก  $t = \frac{\bar{X}_d - \mu_d}{S_d}$

เมื่อ  $\bar{X}_d$  คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างค่าสังเกตแต่ละคู่

$\mu_d$  คือ ผลต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละประชากร ซึ่งคาดหวังว่าต้องเป็นศูนย์

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum X_d^2 - (\sum X_d)^2}{n-1}}$$

เมื่อ  $X_d$  คือ ผลต่างระหว่างค่าสังเกตแต่ละคู่

$n$  คือ จำนวนคู่ของค่าสังเกตจากสองประชากร

ก.5 วิธี optimization โดยการ differentiate (ไมตรี, 2525)

$$\text{จากสมการ } y = c + aN + bN^n + dE - fNE$$

เมื่อ  $c, a, b, d$  และ  $f$  คือ ค่าคงที่ และ  $N, E$  หรือ  $NE$  คือค่าตัวแปรที่ต้องการหา

$$\frac{dy}{dN} = 0 + a + nbN^{n-1} + 0 - fE = 0$$

$$\frac{dy}{dE} = 0 + 0 + 0 + d - fN = 0$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามการประเมินคุณภาพไส้กรอกเปรี้ยวอีสาน

ข.1 การคัดเลือกตัวแปรที่สำคัญ โดยใช้ Plackette & Burman design

ชื่อ..... วันที่ .....

โปรดชิมตัวอย่างไส้กรอกเปรี้ยวอีสาน แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เฉยๆ         |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือ ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และ โปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่า  
ผลิตภัณฑ์ควรมีคุณภาพอย่างไร

หมายเลข	การยอมรับรวม	ข้อเสนอแนะ

ขอบคุณครับ

ข.2 ผลของกระเทียม และ เกลือ

ชื่อ..... วันที่ .....

โปรดชิมตัวอย่างไส้กรอกเปรี้ยวอีสาน แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เฉยๆ         |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือ ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และ โปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่า  
ผลิตภัณฑ์ควรจะมีคุณภาพอย่างไร

หมายเลข	กลิ่นรส	ข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบคุณครับ

ข.๓ ผลของมันเหม

ชื่อ..... วันที่ .....

โปรดชิมตัวอย่าง ไม้กรอกเปรี้ยววิสาน แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เจียว        |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือ ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และโปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่า  
ผลิตภัณฑ์ควรจะมีคุณภาพอย่างไร

หมายเลข	ลักษณะปรากฏ	กลิ่นรส	เนื้อสัมผัส

ข้อเสนอแนะ.....

.....  
.....

ขอบคุณครับ



ข.4 ผลของการใช้ sodium nitrite และ sodium erythorbate

ชื่อ..... วันที่ .....

โปรดชิมตัวอย่างไส้กรอกเปรี้ยวอีสาน แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เฉยๆ         |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และโปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่า ผลิตภัณฑ์ควรจะมีความอย่างไร

หมายเลข	สีของไส้กรอกดิบ	กลิ่น

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

ขอบคุณครับ

ข.5 ผลของการหมักโดยใช้แบคทีเรียธรรมชาติ และ starter culture

ชื่อ..... วันที่.....

โปรดทดสอบตัวอย่างไส้กรอกเปรี้ยวอีสาน แล้วให้คะแนนการยอมรับในด้านกลิ่น และ เนื้อสัมผัสตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เฉยๆ         |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือ ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ โปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่า ผลิตภัณฑ์ควรมีคุณภาพอย่างไร

หมายเลข	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	ข้อเสนอแนะ

ข.5 (ต่อ)

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับความเครียด คือ

0-3 เครียดน้อยเกินไป

4-6 เครียดพอดี

7-9 เครียดมากเกินไป

หมายเลข								
ความเครียด								

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอบคุณครับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข.6 ผลของไต้บรจุ

ชื่อ..... วันที่.....

โปรดทดสอบตัวอย่างไต้กรอกเปรี้ยวอีสาน แล้วให้คะแนนการยอมรับในด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัสตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เฉยๆ         |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือ ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ โปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่า ผลิตภัณฑ์ควรมีคุณภาพอย่างไร

หมายเลข	ลักษณะปรากฏก่อนอบ	ลักษณะปรากฏหลังอบ	กลิ่นรส	เนื้อสัมผัส

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอบคุณครับ

ข.7 ผลของกระบวนการให้ความร้อน และภาวะบรรจุ

ชื่อ..... วันที่ .....

โปรดชิมตัวอย่างไส้กรอกเปรี้ยวอีสาน แล้วให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติ และเนื้อสัมผัส ตามเกณฑ์ ดังนี้

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก       | 3 ไม่ชอบปานกลาง  |
| 7 ชอบปานกลาง   | 2 ไม่ชอบมาก      |
| 6 ชอบเล็กน้อย  | 1 ไม่ชอบที่สุด   |
| 5 เฉยๆ         |                  |

ถ้าให้คะแนนจาก 4 ลงไป คือ ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ โปรดให้ข้อเสนอแนะด้วยว่าผลิตภัณฑ์ควรมีคุณภาพอย่างไร และใช้เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับกลิ่นหืนของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1 ไม่มีกลิ่นหืน      | 4 มีกลิ่นหืนมาก       |
| 2 มีกลิ่นหืนเล็กน้อย | 5 มีกลิ่นหืนมากที่สุด |
| 3 มีกลิ่นหืนปานกลาง  |                       |

สำหรับการยอมรับในด้านกลิ่นหืน โปรดกา / ในช่องยอมรับ หรือไม่ยอมรับ

หมายเลข	สีของไส้กรอกดิบ	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	กลิ่นหืน	การยอมรับด้านกลิ่นหืน	
					ยอมรับ	ไม่ยอมรับ

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

ขอบคุณครับ

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางที่ ค.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณกรด แรงเงื่อน และ % cooking loss ของไส้กรอกที่แปรรูปหมระดับต่างๆ

SOV.	F-value	F <sub>table at 95%</sub>
ปริมาณกรด	1.706 <sup>ns</sup>	F <sub>(4,35)} = 2.63</sub>
แรงเงื่อน	1.499 <sup>ns</sup>	F <sub>(4,61)} = 2.52</sub>
% cooking loss	16.873 <sup>*</sup>	F <sub>(4,5)} = 5.19</sub>

<sup>ns</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

<sup>\*</sup> คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยอมรับด้านกลิ่นรส เนื้อสัมผัส และลักษณะปรากฏของไส้กรอกที่แปรมันหมระดับต่างๆ

SOV.	F-value	F <sub>table at 95%</sub>
คะแนนกลิ่นรส	1.267 <sup>ns</sup>	F <sub>(4,116)</sub> = 2.45
คะแนนเนื้อสัมผัส	0.626 <sup>ns</sup>	F <sub>(4,56)</sub> = 2.54
คะแนนลักษณะปรากฏ	65.440 <sup>*</sup>	F <sub>(4,116)</sub> = 2.45

<sup>ns</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

<sup>\*</sup> คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางที่ ค.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ pH การยอมรับด้านสีของไส้กรอกดิบ และกลิ่นของไส้กรอกสุกที่แปรปริมาณ sodium nitrite และ sodium erythorbate

SOV.	F-value		
	การยอมรับด้านสี	การยอมรับด้านกลิ่น	pH
sodium nitrite (N)	162.295 <sup>*</sup>	90.505 <sup>*</sup>	1035.314 <sup>*</sup>
sodium erythorbate (E)	2.43 <sup>ns</sup>	0.322 <sup>ns</sup>	91.568 <sup>*</sup>
NxE	1.270 <sup>ns</sup>	0.134 <sup>ns</sup>	14.307 <sup>*</sup>

<sup>\*</sup> คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>ns</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางที่ ค.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ nitric oxide heme pigment, total pigment, % pigment conversion และปริมาณไนไตรท์ที่เหลือของไส้กรอกที่แปรปริมาณ sodium nitrite และ sodium erythorbate

SOV.	F-value			
	nitric oxide heme pigment	total heme pigment	% pigment conversion	ปริมาณไนไตรท์ที่เหลือ
sodium nitrite (N)	177.225 <sup>*</sup>	115.307 <sup>*</sup>	26.695 <sup>*</sup>	141.278 <sup>*</sup>
sodium erythorbate (E)	8.558 <sup>*</sup>	0.196 <sup>***</sup>	6.460 <sup>*</sup>	4.467 <sup>*</sup>
NxE	3.23 <sup>***</sup>	8.669 <sup>*</sup>	1.559 <sup>***</sup>	25.787 <sup>*</sup>

<sup>\*</sup> คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

<sup>\*\*\*</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ค.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ pH และปริมาณกรดของไส้กรอกเปรี้ยวอีสานที่หมักโดยใช้ starter culture และเชื้อธรรมชาติที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 และ 40 ชั่วโมง

SOV	F-value	
	pH	ปริมาณกรด
ชนิดของแบคทีเรีย (A)	11.53 <sup>*</sup>	10.32 <sup>*</sup>
เวลาของการหมัก(B)	10.26 <sup>*</sup>	5.63 <sup>*</sup>
อุณหภูมิหมัก (C)	15.46 <sup>*</sup>	8.21 <sup>*</sup>
AB	8.93 <sup>*</sup>	13.24 <sup>*</sup>
AC	7.65 <sup>*</sup>	10.20 <sup>*</sup>
BC	7.01 <sup>*</sup>	9.95 <sup>*</sup>
ABC	10.32 <sup>*</sup>	8.80 <sup>*</sup>

\* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยอมรับด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัสของไส้กรอกเปรี้ยวอีสานที่หมักโดยใช้แบคทีเรียธรรมชาติ และ starter culture เป็นเวลา 24 และ 40 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 37 °C

SOV	F-value		
	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	ความเปรี้ยว
ชนิดของแบคทีเรีย (A)	0.53 <sup>ns</sup>	1.53 <sup>ns</sup>	9.51 <sup>*</sup>
เวลาของการหมัก(B)	1.28 <sup>ns</sup>	1.03 <sup>ns</sup>	8.63 <sup>*</sup>
อุณหภูมิหมัก (C)	8.53 <sup>*</sup>	0.92 <sup>ns</sup>	10.21 <sup>*</sup>
AB	2.47 <sup>ns</sup>	2.07 <sup>ns</sup>	10.38 <sup>*</sup>
AC	15.32 <sup>*</sup>	0.53 <sup>ns</sup>	7.35 <sup>*</sup>
BC	0.36 <sup>ns</sup>	0.13 <sup>ns</sup>	11.59 <sup>*</sup>
ABC	1.70 <sup>ns</sup>	1.40 <sup>ns</sup>	10.30 <sup>*</sup>

\* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ns คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ pH และปริมาณกรดของไส้กรอกเปรี้ยวอีสานที่บรรจุในไส้หมู และไส้ collagen

	F-value	
pH	0.14 <sup>ns</sup>	$F_{0.05(1,15)} = 4.54$
ปริมาณกรด	0.10 <sup>ns</sup>	

<sup>ns</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ ค.8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยอมรับด้านลักษณะปรากฏก่อนอบ หลังอบ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรสของไส้กรอกเปรี้ยวอีสานที่บรรจุในไส้หมู และไส้ collagen

	F-value	
ลักษณะปรากฏก่อนอบ	26.10 <sup>*</sup>	$F_{0.05(1,30)} = 4.17$
ลักษณะปรากฏหลังอบ	4.99 <sup>*</sup>	
เนื้อสัมผัส	0.00 <sup>ns</sup>	
กลิ่นรส	1.29 <sup>ns</sup>	

<sup>\*</sup> คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

<sup>ns</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ ค.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลของเวลาในการนึ่ง ภาชนะบรรจุ และเวลาในการเก็บต่อ pH ปริมาณกรด และค่า TBA

SOV.	F-value		
	pH	ปริมาณกรด	TBA value
เวลาการนึ่ง (A)	195.26 <sup>a</sup>	263.72 <sup>a</sup>	1087.11 <sup>c</sup>
เวลาการเก็บ (B)	1907.59 <sup>a</sup>	1499.05 <sup>a</sup>	103991.60 <sup>b</sup>
ชนิดของภาชนะบรรจุ (C)	8.64 <sup>a</sup>	84.70 <sup>a</sup>	426247.70 <sup>a</sup>
AB	18.83 <sup>a</sup>	22.22 <sup>a</sup>	458.85 <sup>a</sup>
AC	7.49 <sup>a</sup>	39.42 <sup>a</sup>	2078.89 <sup>a</sup>
BC	44.01 <sup>a</sup>	102.39 <sup>a</sup>	59000.63 <sup>a</sup>
ABC	7.49 <sup>a</sup>	6.23 <sup>a</sup>	487.06 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลของเวลาในการนึ่ง ภาชนะบรรจุ และเวลาในการเก็บต่อ คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส

SOV.	F-value ของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้าน			
	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	สี	กลิ่นหืน
เวลาการนึ่ง (A)	0.25 <sup>ns</sup>	0.28 <sup>ns</sup>	0.29 <sup>ns</sup>	0.41 <sup>ns</sup>
เวลาการเก็บ (B)	0.95 <sup>ns</sup>	3.59 <sup>*</sup>	19.31 <sup>*</sup>	3.77 <sup>*</sup>
ชนิดของภาชนะบรรจุ (C)	0.01 <sup>ns</sup>	1.25 <sup>ns</sup>	107.97 <sup>*</sup>	1.77 <sup>ns</sup>
AB	1.18 <sup>ns</sup>	0.77 <sup>ns</sup>	6.04 <sup>*</sup>	0.53 <sup>ns</sup>
AC	0.23 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>	4.65 <sup>*</sup>	1.33 <sup>ns</sup>
BC	0.18 <sup>ns</sup>	0.64 <sup>ns</sup>	17.10 <sup>*</sup>	2.82 <sup>*</sup>
ABC	0.35 <sup>ns</sup>	0.33 <sup>ns</sup>	2.91 <sup>*</sup>	0.76 <sup>ns</sup>

\* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

<sup>ns</sup> คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นาย อนุรัตน์ พัฒนวิบูลย์ เกิดเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2505 ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2528.



ศูนย์วิทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย