

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนา เนตรสำราญ. ศึกษาถึงการใช้เอนไซม์ปาเปนในการลดเวลาการหมักของน้ำปลาจากปลาหมึก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2518.

เต็มศรี ชำนิจารกิจ. สถิติประยุกต์ทางการแพทย์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นภา ศิวรังสรรค์ และ สุนิ พณิชธารสิทธิ์. วิธีการสกัดปาเปนจากก้านใบของต้นมะละกอและวิธีทำให้ปาเปนแห้ง. จุลสารสภาวะแวดล้อม. 2528 : 20 - 24.

วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. สถิติเบื้องต้นและการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

สรวง จารุประกร. ช่างมะละกอ. หนังสือพิมพ์กสิกร. 2493 : 46 - 55.

* สายสนม ประดิษฐ์ดวง. การใช้น้ำยางมะละกอเพื่อทำให้เกิดความอ่อนนุ่มของเนื้อ. สัมมนาปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2516.

ภาษาอังกฤษ

Balls, A.K., Lineweaver, H. and Thompsom, R.R. Science (1937) : 86, 3794.

Balls, A.K., Thompson, R.R. and Jones, W.W. Ind. Eng. Chem. Soc. 32(1940) : 1144 - 1147.

Bernstein. J. Allergy and Clin Immunol. (1984) : 74, 258.

- Boudart, R. Br. Pat. 1,196,760 (1970).
- Canero, L.P., Vinson, L.J. and Pader, M. Br. Pat. 1,296,952 (1972).
- Caygill, J.C. Enzyme Microb. Technol. (1979) : 1233.
- Collins, J.F., Durvin, L.S. and Johanson, W.G. Papain induced lung injury alteration in connective tissue metabolism without emphysema. Exptl. Mol. Path. 29(1978) : 29 - 36.
- Eskin, N.A.M., Henderson, H.M., Townsend, R.J. Enzymers in the food industry. Biochemistry of Food. New York. Academic Press. 1971 : 138 - 139.
- Fieinz Gibian et al. U.S. Pat. 2,950,227. (1960).
- Flynn, G. The market potential for papain. (1975) Tropical Development and Research Institute. London.
- Filndit, M. Health and safety aspects of working with enzymes. Process Biochem (1978) : 3 - 7.
- Hartmeiser, W. and Hult, G. Ger. Off. 2,451,046 (1976).
- Helting, T.B. Ger. Off., 2,355,094 (1975).
- _____. Ger. Off., 2,510,987 (1976).
- Hogan, J.M. U.S. Pat. 3,163,540. (1964).
- _____. U.S. Pat. 3,235,468. (1966).
- Holsinger. J. Am. Med. Ass. (1968) : 204, 734.

- Innerfield, I. French Demande 2,233,038. (1975).
- Inone, T. Japan Korai 69,976. (1976).
- Jones, J.G. and Mercier, P.L. Process Biochem. (July - Aug. 1974)
: 21 - 24.
- Joseph, R.L. Production of tender beef. Proc. Biochem. (1970) : 5.
- Keith Brocklehurst. Papain and other constituents of Carica papaya L. Topics in Enzyme and Fermentation Biotechnology. Newyork. Ellis Horwood Limited, 1981 :
262 - 335.
- Kirby. Br. Med. J. (1974) : 693.
- Kuchinke, E. Ger. Off. 2,223,656. (1973).
- Lesuk, A. U.S. Pat. 3,011,952. (1950).
- Meurens, M.J. Belg. Pat. 807,407. (1974).
- Monsheimer, R. and Pflaiderr, E. Ger. Off. 2,301,591. (1974).
- Novey, H.S., Keennan, W.J., Fairshter, R.D., Wells, I.D., Wilson, A. F. and Culver, B.D. Pulmonary disease of workers exposed to papain. Clin. Allergy 10(1980) : 721 - 733.
- Okumura, M., Ohuchi, M. and Kohyo, T. Japan Kokai 521 (1972).
- Pushpakom, R., Hogg, J.C., Wool cock, A.J., Angus, A.E., Macklem, P. T. and Thurlbeck, W.M. Amer. Rev. Resp. Disease 102 (1970)
: 778 - 779.

Renth, E.O., Mentrup, A. and Schromm, K. Ger. Off. 2,216,076 (1973).

Reynolds, J.E.F. Papain. Mertindale The Extra Pharmacopoeia 29.
London. The Pharmaceutical Press, 1990.

Rotsch, A. Brotund Geback 20,213 (1966).

Ruth M. Griswold. Evaluating food by sensory methods. The experimental study of foods. New York. Houghton Mifflin Company, 1962 : 502 - 519.

Shirley Weiner, Margaret Mangel, Leta Maharg and G.G. Kelley.
Effectiveness of Commercial Papain in Meat Tenderization.
Food Technology 23(1958) : 248 - 251.

Singh, S. and Devi, S. Teratogenic and Embryotoxic of papain in rat. Indian J. Med. 67(1978) : 499 - 510.

The United State Pharmacopoeia xxii. United State Pharmacopoeial Convention, Inc., U.S.A. 1990 : 1012.

U.K. Pat. 1,535,470 (1978).

Wallerstein, L. U.S. Pat. 995,820 (1911).

Wurtz, A. and Bouchet, E. C.R. Acad. Sci. 89(1879) : 425 - 430.

การพิจารณา

ภาคผนวก ก

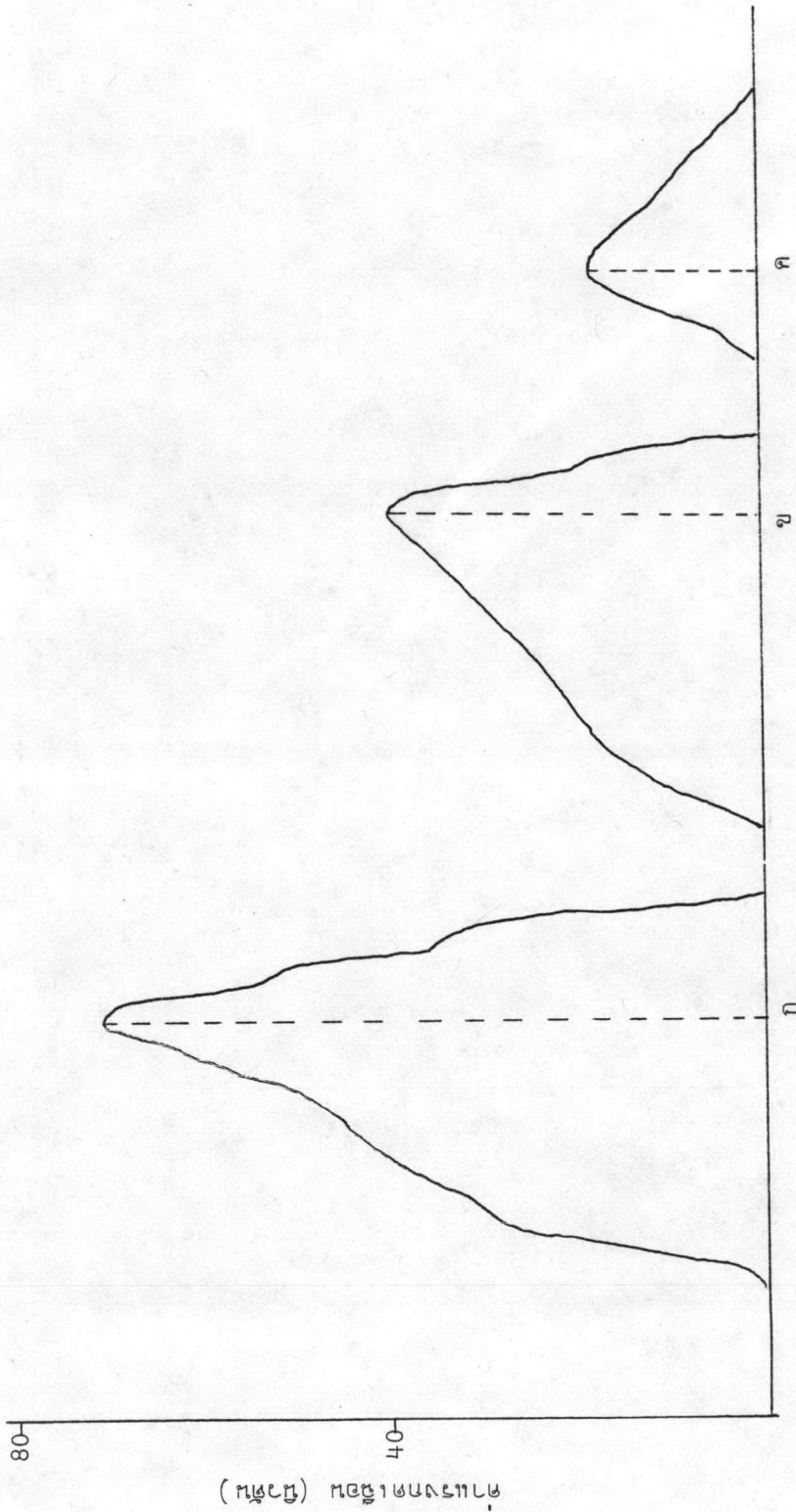
ผลิตภัณฑ์ทดสอบ

ชื่อการค้า	ผงหมักเนื้อ ตราแม็คกาแรต	ขนาดบรรจุ	100 กรัม
ผู้ผลิต	บริษัทสไปซ์โปรดักส์ เมืองลอสแอนเจลิส รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา		
วันที่ซื้อมา	เมษายน 2533		
วันที่หมดอายุ	พฤศจิกายน 2535		
ขนาดที่ใช้	15 กรัมต่อเนื้อ	100 กรัม	

ภาคผนวก ข

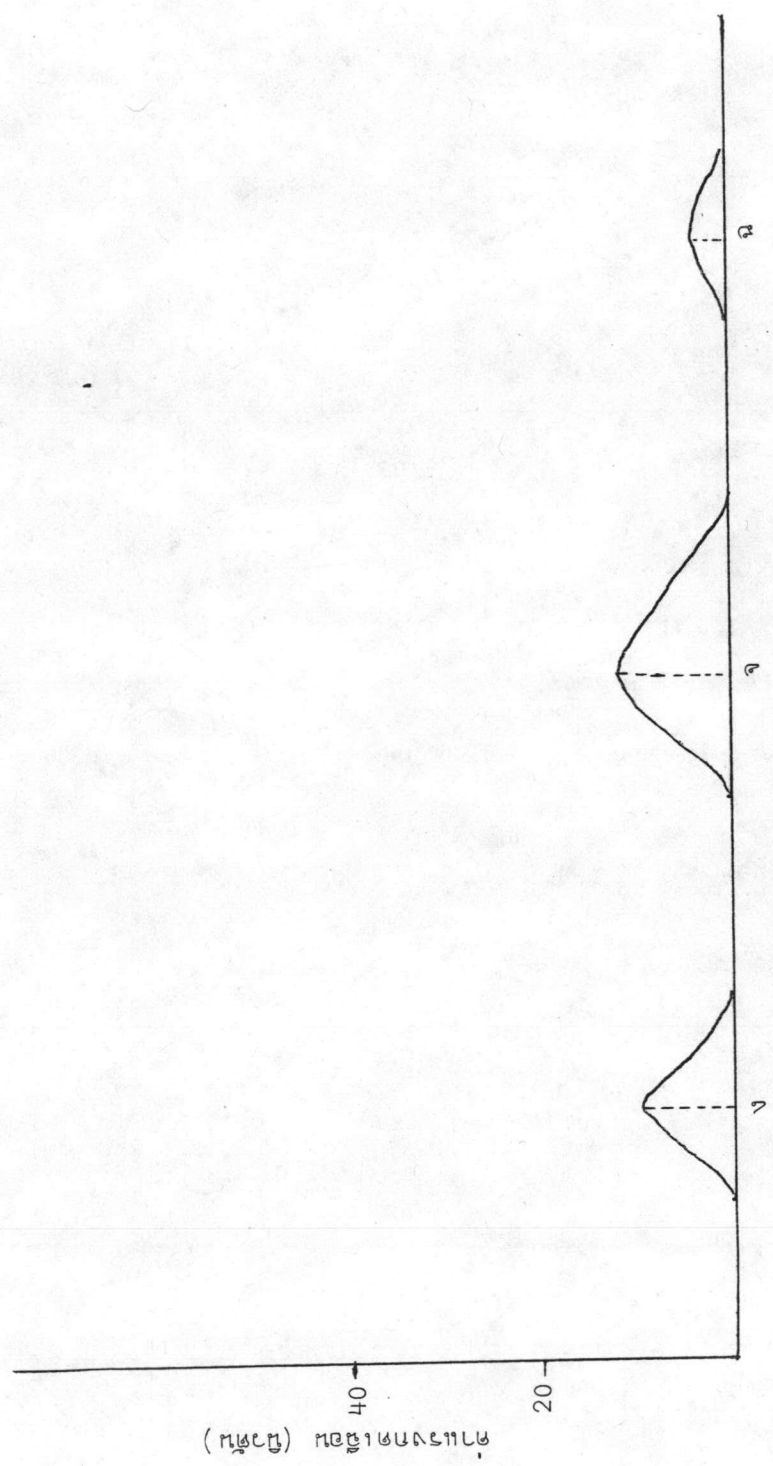
ค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เติมปาเป็นปริมาณต่าง ๆ กัน

การทดสอบคุณภาพของปาเป็นในการทำให้เนื้อนุ่มทำโดยการวัดค่าแรงกดเฉือนของเนื้อซึ่งเติมปาเป็นปริมาณต่าง ๆ กันก่อนนำไปต้มในน้ำเดือดนาน 6 นาที ด้วยเครื่อง Tensile Test Interface ได้ค่าแรงกดเฉือนดังรูปที่ 7 และรูปที่ 8



รูปที่ 7 แสดงค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เติมปาเป็นปริมาณต่าง ๆ กันเมื่อวัดด้วยเครื่อง Tensile Test Interface

- ก. ไม่มีการเติมปาเป็นลงบนเนื้อ
- ข. เติมปาเป็น 30 มิลลิกรัมต่อเนื้อ 100 กรัม
- ค. เติมปาเป็น 60 มิลลิกรัมต่อเนื้อ 100 กรัม



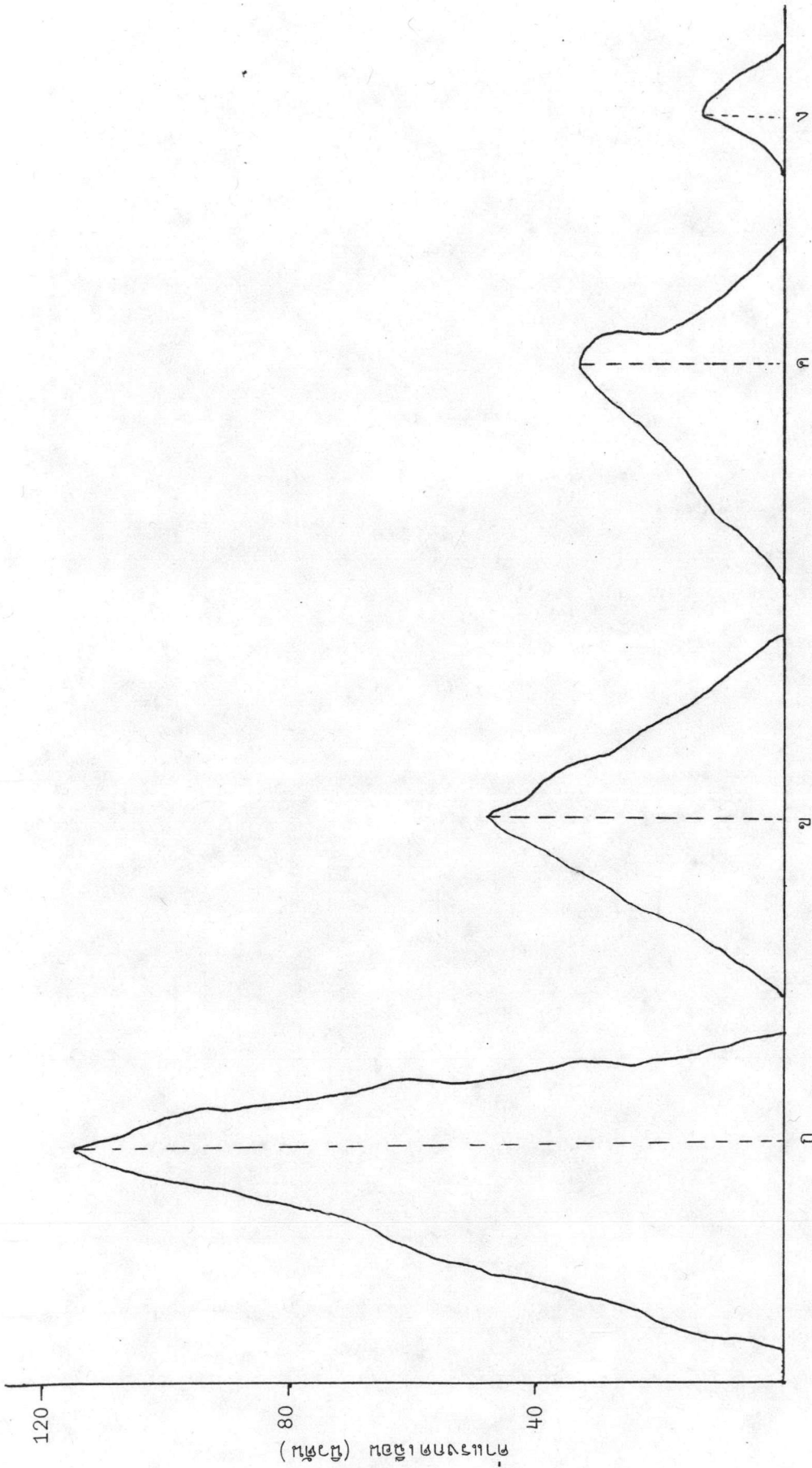
รูปที่ 8 แสดงค่าแรงกดเฉลี่ยของเนื้อที่เติมปาเปนปริมาณต่าง ๆ กันเมื่อวัดด้วยเครื่อง Tensile Test Interface

- ง. เติมปาเปน 90 มิลลิลิตรต่อเนื้อ 100 กรัม
- จ. เติมปาเปน 120 มิลลิลิตรต่อเนื้อ 100 กรัม
- ฉ. เติมปาเปน 150 มิลลิลิตรต่อเนื้อ 100 กรัม

ภาคผนวก ค

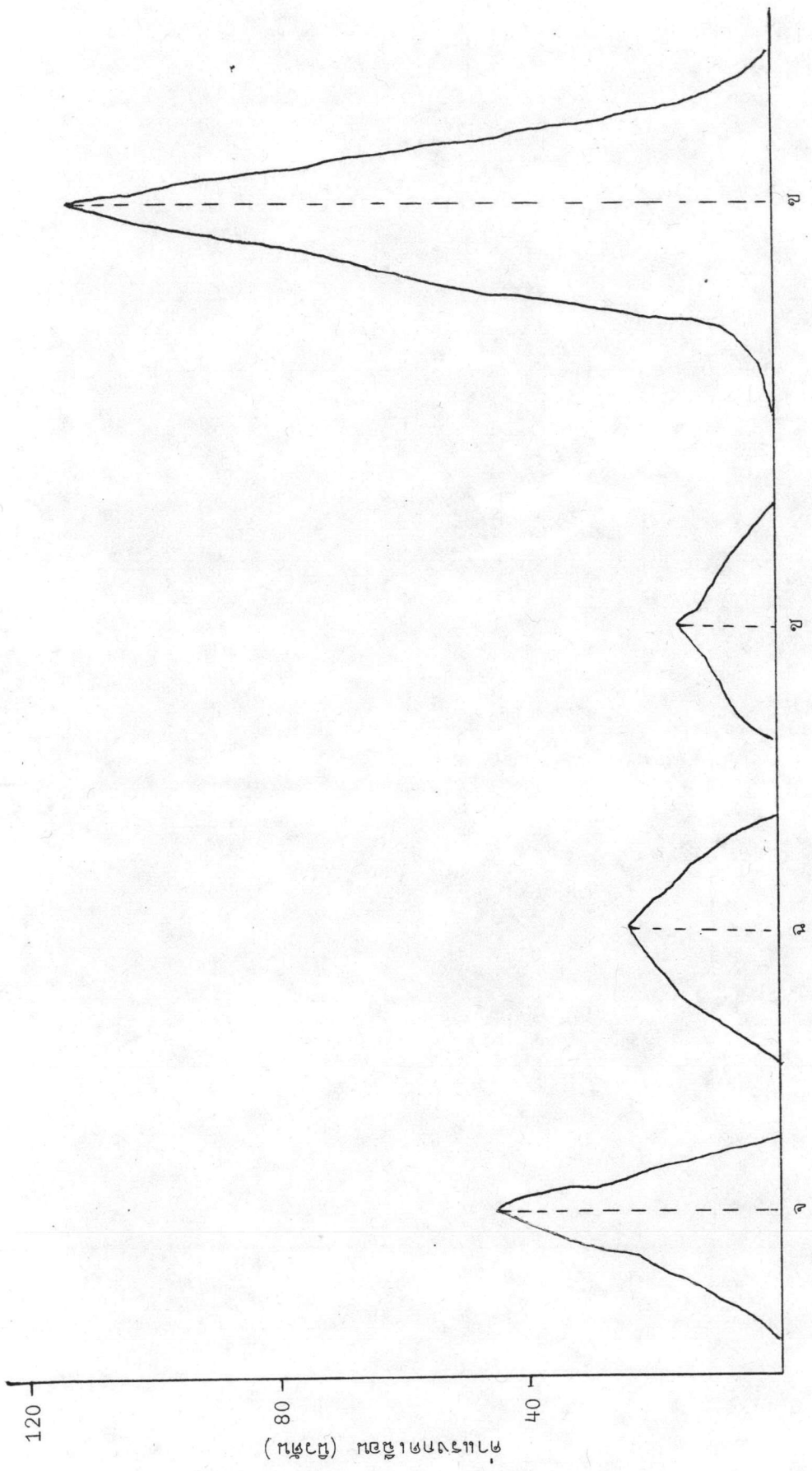
ค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ

การทดสอบคุณภาพของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ในการทำให้เนื้อนุ่ม ทำโดยการวัดค่าแรงกดเฉือนของเนื้อซึ่งเติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ก่อนนำไปอบที่ 165 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที ด้วยเครื่อง Tensile Test Interface ได้ค่าแรงกดเฉือนดังรูปที่ 9 และรูปที่ 10



รูปที่ 9 แสดงการวัดค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เดิมทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ แล้วปรุงเป็นอาหารโดยเครื่อง Tensile Test Interface

- ก. เนื้อทดสอบชุดที่ 1
- ข. เนื้อทดสอบชุดที่ 2
- ค. เนื้อทดสอบชุดที่ 3
- ง. เนื้อทดสอบชุดที่ 4



รูปที่ 10 แสดงการวัดค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ แล้วปรุงเป็นอาหารโดยเครื่อง Tensile Test Interface

- จ. เนื้อทดสอบชุดที่ 5
- ข. เนื้อทดสอบชุดที่ 7
- ค. เนื้อทดสอบชุดที่ 6
- ง. เนื้อทดสอบชุดที่ 8

ภาคผนวก ง

คะแนนการทดสอบคุณภาพของเนื้อโดยประสาทสัมผัส

นำผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ เติมลงในเนื้อ จากนั้นอบที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที ทดสอบคุณภาพของเนื้อในส่วนความนุ่ม กลิ่น รส ลักษณะภายนอกของเนื้อโดยการเคี้ยวสัมผัส ซึ่งทำการตรวจสอบโดยให้เป็นคะแนน (Score Test) จากผู้ให้คะแนน 16 คน ตามแบบประเมินผลในตารางที่ 21 สำหรับคะแนนจากการทดสอบอยู่ในตารางที่ 22 ถึงตารางที่ 25

ตารางที่ 22 แสดงผลการทดสอบคุณภาพเนื้อที่เดิมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ โดยสังเกตลักษณะภายนอกของเนื้อภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

เนื้อทดสอบชุดที่	ผู้ทดสอบคนที่																คะแนนเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	คะแนน																
1	4	3	1	3	3	4	5	2	2	3	5	5	4	4	3	3	3.38±1.15
2	5	4	1	1	2	3	2	3	2	4	1	4	5	3	4	4	3.00±1.37
3	3	5	1	3	2	2	2	5	3	2	2	4	3	3	4	4	3.00±1.15
4	4	1	1	3	2	2	1	3	1	3	2	3	3	4	3	3	2.44±1.03
5	3	3	5	3	2	2	5	2	2	2	4	4	5	3	3	4	3.25±1.13
6	1	4	2	3	2	4	4	2	5	3	3	2	4	4	3	3	3.06±1.06
7	5	1	1	3	2	2	1	2	2	4	5	4	2	3	2	4	2.96±1.35
8	4	2	3	3	2	3	1	2	1	3	1	4	2	2	2	3	2.38±0.96

* คะแนน 1 = ไม่ชอบ 2 = ชอบเล็กน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบ 5 = ชอบมาก

ตารางที่ 22 แสดงผลการทดสอบคุณภาพเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ โดยสังเกตลักษณะภายนอกของเนื้อภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

เนื้อทดสอบชุดที่	ผู้ทดสอบคนที่																คะแนนเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	คะแนน																
1	4	3	1	3	3	4	5	2	2	3	5	5	4	4	3	3	3.38±1.15
2	5	4	1	1	2	3	2	3	2	4	1	4	5	3	4	4	3.00±1.37
3	3	5	1	3	2	2	2	5	3	2	2	4	3	3	4	4	3.00±1.15
4	4	1	1	3	2	2	1	3	1	3	2	3	3	4	3	3	2.44±1.03
5	3	3	5	3	2	2	5	2	2	2	4	4	5	3	3	4	3.25±1.13
6	1	4	2	3	2	4	4	2	5	3	3	2	4	4	3	3	3.06±1.06
7	5	1	1	3	2	2	1	2	2	4	5	4	2	3	2	4	2.96±1.35
8	4	2	3	3	2	3	1	2	1	3	1	4	2	2	2	3	2.38±0.96

* คะแนน 1 = ไม่ชอบ 2 = ชอบเล็กน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบ 5 = ชอบมาก

ตารางที่ 24 แสดงผลการทดสอบคุณภาพเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ โดยการพิจารณาารสของเนื้อภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

เนื้อทดสอบชุดที่	ผู้ทดสอบคนที่																คะแนนเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	คะแนน [*]																
1	1	2	1	3	5	1	1	3	1	1	1	2	1	3	3	1	1.88±1.20
2	1	3	2	3	2	2	3	5	2	4	1	2	1	4	2	1	2.31±1.20
3	5	2	3	4	1	3	4	2	3	4	1	3	2	8	1	1	2.94±1.84
4	4	1	1	4	2	5	3	2	4	5	2	3	3	2	1	1	2.69±1.40
5	3	3	2	4	2	4	2	3	4	2	2	2	3	3	2	2	2.81±0.83
6	5	4	3	4	2	4	3	2	5	4	3	3	4	3	3	2	3.38±0.96
7	4	2	1	4	2	2	2	2	4	3	3	4	2	3	1	1	2.5 ±1.10
8	3	3	1	3	2	3	1	2	1	1	3	1	5	2	1	1	2.06±1.18

* คะแนน 1 = ไม่ชอบ 2 = ชอบเล็กน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบ 5 = ชอบมาก

ตารางที่ 24 แสดงผลการทดสอบคุณภาพเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ โดยการพิจารณาของเนื้อภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

เนื้อทดสอบชุดที่	ผู้ทดสอบคนที่																คะแนนเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	คะแนน*																
1	1	2	1	3	5	1	1	3	1	1	1	2	1	3	3	1	1.88±1.20
2	1	3	2	3	2	2	3	5	2	4	1	2	1	4	2	1	2.31±1.20
3	5	2	3	4	1	3	4	2	3	4	1	3	2	8	1	1	2.94±1.84
4	4	1	1	4	2	5	3	2	4	5	2	3	3	2	1	1	2.69±1.40
5	3	3	2	4	2	4	2	3	4	2	2	2	3	3	2	2	2.81±0.83
6	5	4	3	4	2	4	3	2	5	4	3	3	4	3	3	2	3.38±0.96
7	4	2	1	4	2	2	2	2	4	3	3	4	2	3	1	1	2.5 ±1.10
8	3	3	1	3	2	3	1	2	1	1	3	1	5	2	1	1	2.06±1.18

* คะแนน 1 = ไม่ชอบ 2 = ชอบเล็กน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบ 5 = ชอบมาก

ตารางที่ 25 แสดงผลการทดสอบคุณภาพเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ โดยพิจารณาความนุ่มของเนื้อภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

เนื้อทดสอบชุดที่	ผู้ทดสอบคนที่																คะแนนเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	คะแนน																
1	1	1	1	3	1	1	2	3	2	1	4	1	2	2	4	1	1.88 \pm 1.09
2	2	3	1	5	2	3	5	3	4	4	4	2	5	4	5	4	3.50 \pm 1.26
3	3	5	2	5	2	2	5	2	5	3	5	3	4	4	4	5	3.69 \pm 1.25
4	5	2	1	5	3	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4.06 \pm 1.18
5	2	4	5	2	3	3	3	2	4	2	5	5	2	3	4	3	3.25 \pm 1.23
6	4	5	5	2	2	2	4	2	3	4	5	4	3	3	4	4	3.5 \pm 1.10
7	4	2	1	2	3	3	4	2	2	5	5	4	2	3	3	4	3.06 \pm 1.18
8	2	3	5	2	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1.94 \pm 1.12

* คะแนน 1 = เหนียว 2 = เหนียวเล็กน้อย 3 = นุ่มเล็กน้อย 4 = นุ่มปานกลาง 5 = นุ่ม

ภาคผนวก จ

ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ

การดูดความคงตัวของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 วัน โดยหาค่าแอมิตีวิตี้ของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ทุก 15 วันจะได้ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ซึ่งใช้ในการคำนวณหาค่าแอมิตีวิตี้ได้ดังตารางที่ 26 ถึงตารางที่ 32

ตารางที่ 26 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.575	0.525	0.305
2	0.580	0.525	0.315
3	0.585	0.545	0.335
4	0.575	0.540	0.315

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมป้าปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโคร เอนแคปซูเลชั่นเทคนิค ใช้เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 27 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่ม ชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.565	0.435	0.255
2	0.575	0.430	0.265
3	0.575	0.415	0.235
4	0.555	0.440	0.220

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครเอนแคปซูลेशनเทคนิค ใช้เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 28 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่ม
ชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.545	0.440	0.195
2	0.530	0.435	0.190
3	0.550	0.410	0.210
4	0.550	0.415	0.235

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมป่า เป็นกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโคร เอนแคปซูเลชั่นเทคนิค ใช้
เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 29 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่ม ชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 45 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.525	0.425	0.165
2	0.520	0.380	0.155
3	0.530	0.445	0.145
4	0.525	0.420	0.175

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมป้า เป็นกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโคร เอนแคปซูลเลขันเทคนิค ใช้เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 30 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่ม ชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.575	0.390	0.155
2	0.535	0.410	0.185
3	0.580	0.370	0.190
4	0.560	0.385	0.205

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครเอนแคปซูลेशनเทคนิค ใช้เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 31 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่ม ชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 75 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.525	0.365	0.135
2	0.510	0.370	0.140
3	0.505	0.370	0.155
4	0.520	0.375	0.155

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมป่า เปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโคร เอนแคปซูลेशनเทคนิค ใช้เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 32 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตรของสารละลายผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 วัน

หลอดทดลองที่	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร		
	A*	B**	C***
1	0.520	0.395	0.155
2	0.525	0.405	0.160
3	0.515	0.395	0.165
4	0.530	0.385	0.155

* สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครเอนแคปซูลชั้นเทคนิค ใช้เครื่อง SPRAY DRYER

*** สารละลายของผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า

ภาคผนวก ฉ

สถิติ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean, \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$$

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

$$S.D. = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N-1}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA)

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD.)

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง (SS.)	องศาอิสระ (df.)	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (MS.)	อัตราส่วนความแปรปรวน (V.R.)
ระหว่างกลุ่ม	$\sum_{j=1}^K n_j (X_{.j} - \bar{X} \dots)^2$	K-1	$\frac{SS. \text{ระหว่างกลุ่ม}}{K-1}$	V.R. = $\frac{MS. \text{ระหว่างกลุ่ม}}{MS. \text{ภายในกลุ่ม}}$
	$\sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_{.j})^2$	N-K	$\frac{SS. \text{ภายในกลุ่ม}}{N-K}$	
ทั้งหมด	$\sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X} \dots)^2$	N-1		

โดยที่ X_{ij} = ค่าสังเกตหรือข้อมูล i ที่ได้รับที่ระดับเม้นต์ j

$$i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, K$$

$$T_{.j} = \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij} = \text{ผลรวมของคอสมันท์}$$

$$X_{.j} = \frac{T_{.j}}{n_j} = \text{ค่าเฉลี่ยของคอสมันท์}$$

$$\begin{aligned} T_{..} &= \sum_{j=1}^K T_{.j} \\ &= \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij} = \text{ผลรวมของทุกหน่วยข้อมูล} \end{aligned}$$

$$\bar{X} = \frac{T_{..}}{N}, \quad N = \sum_{j=1}^K n_j$$

เมื่อทราบค่าอัตราส่วนความแปรปรวน (Variance Ratio, V.R) แล้วจะต้องหาค่าวิกฤต เอฟ ซึ่งสามารถหาได้โดยเปิดตารางสถิติแสดงค่าเอฟ ที่องศาอิสระเท่ากับ $(K-1)$ และ $(N-K)$ ซึ่งเป็นค่าองศาอิสระของค่าระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มตามลำดับ เมื่อทราบค่าวิกฤต เอฟ แล้วจะเปรียบเทียบกับ V.R ที่คำนวณได้ หากพบว่า V.R ใหญ่กว่าค่าเอฟ จะไม่ยอมรับสมมุติฐานที่ว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรแต่ละกลุ่มเท่ากัน ณ ระดับความสำคัญ α

ประวัติผู้เขียน

นายจำรัส นิมิตรพรชัย เกิดวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2503 ที่อำเภอเมือง
จังหวัดนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีเกษตรศาสตรบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2528 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีนิติศาสตรบัณฑิต คณะนิติ
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ในปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร
เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาหารเคมี คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ
พ.ศ. 2532 ปัจจุบันรับราชการที่โรงพยาบาลตากลิ อำเภอตากลิ จังหวัดนครสวรรค์