

ผลการทดลอง

1. การสกัดโปรตีนโอไลติคอนโซม (ปาเปน) จากยางมะละกอ

1.1 การเก็บรวบรวมยางมะละกอ

การเก็บรวบรวมยางมะละกอทำในเดือนเมษายน 2533 โดยเก็บได้จากสวนมะละกอในจังหวัดนครปฐม 185.54 กรัม จังหวัดนครนายก 271.71 กรัม และนครสวรรค์ 134.54 กรัม รวมทั้งหมด 591.79 กรัม จากมะละกอพันธุ์พื้นเมืองที่เรียกว่ามะละกอขึ้นก และพันธุ์โกโก้

เมื่อใช้มีดกรีดบนผิวของผลมะละกอดิบจะมียางมะละกอไหลออกมาตามรอยกรีดนาน 2 - 4 นาทีจึงจะหยุดไหล การกรีดบนผิวของผลมะละกอดิบแม้ว่าจะกรีดมากกว่า 3 - 4 รอย ก็ไม่ได้ยางมะละกอมากขึ้น เนื่องจากในรอยกรีดหลัง ๆ จะไม่ค่อยมียางมะละกอไหลออกมาหรืออาจจะมียางมะละกอไหลออกมาบ้างแต่น้อยมาก นำยางมะละกอเก็บไว้ในตู้เย็นในช่องแช่แข็งอุณหภูมิประมาณ 0 องศาเซลเซียส ยางมะละกอจะมีลักษณะเป็นก้อนแข็ง (สร้างจารุประกร, 2493)

1.2 การตกตะกอนปาเปนดิบจากยางมะละกอ

นำยางมะละกอที่เก็บรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ มารวมกันแล้วตกตะกอนปาเปนดิบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ได้ปาเปนดิบ 80.57 กรัมคิดเป็น 13.61 เปอร์เซ็นต์ของยางมะละกอ ปาเปนดิบเมื่อบดด้วยโกร่งจะเป็นผงละเอียดสีขาว แต่มีสิ่งปนปลอมอยู่มาก เป็นพวกดินหรือเปลือกผิวของมะละกอที่ปนเปื้อนมาในระหว่างการชูดรวบรวมยางมะละกอจากผิวของผลมะละกอ

1.3 การสกัดปาเปนจากปาเปนดิบ

นำปาเปนดิบทั้งหมด 80.57 กรัม สกัดด้วยน้ำกลั่นและทำไดอะลิซิส (Dialysis) จะได้ปาเปน 26.10 กรัมคิดเป็น 32.4 เปอร์เซ็นต์ของปาเปนดิบ และคิดเป็น 4:41 เปอร์เซ็นต์ของยางมะละกอ ปาเปนมีลักษณะเป็นผงละเอียดมีสีขาวปนสีน้ำตาลเล็กน้อย

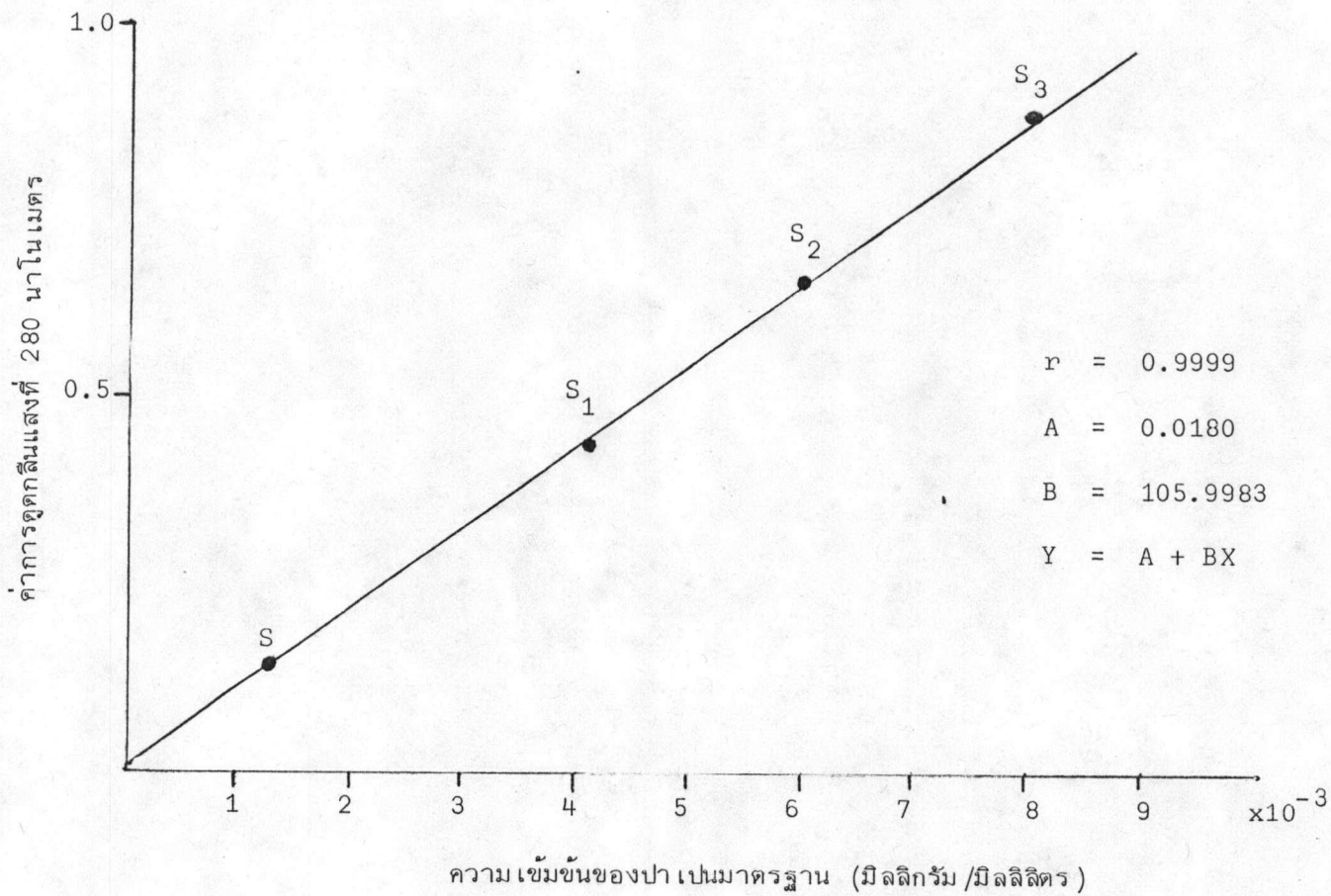
1.4 การหาค่าแอกติวิตี้ของปาเปนดิบและปาเปนที่สกัดได้

1.4.1 การทำกราฟมาตรฐาน ทำกราฟมาตรฐานโดยใช้ปาเปนมาตรฐานและวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ช่วงคลื่น 280 นาโนเมตร โดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าการดูดกลืนแสงของปาเปนมาตรฐานที่ช่วงคลื่น 280 นาโนเมตร

	ความเข้มข้นของปาเปนมาตรฐาน (มก./มล.)	ค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร*
S	1.119×10^{-3}	0.147
S ₁	3.988×10^{-3}	0.438
S ₂	5.982×10^{-3}	0.650
S ₃	7.976×10^{-3}	0.865

* ค่าเฉลี่ยจากการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง



รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโปรตีนมาตรฐาน (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 280 นาโนเมตร

1.4.2 หาค่าแฉัคติวิตีของปาเปนดิบและปาเปนที่สกัดได้

ตารางที่ 3 แสดงค่าแฉัคติวิตีของปาเปนดิบและปาเปนที่สกัดได้

หลอดทดลองที่	ค่าแฉัคติวิตีของปาเปน (ยูนิต/มิลลิกรัม)	ค่าแฉัคติวิตีของปาเปนดิบ (ยูนิต/มิลลิกรัม)
1	26810.7	18411.1
2	25955.7	19232.3
เฉลี่ย	26383.2	18821.7

2. ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากยี่ห่วยี่

จากผงยี่ห่วยี่หนัก 680 กรัมสามารถสกัดได้น้ำมันหอมระเหยที่มีลักษณะใส ไม่มีสี จำนวน 25 มิลลิลิตร

3. ผลการเตรียมผงทำให้เนื่อนุ่ม

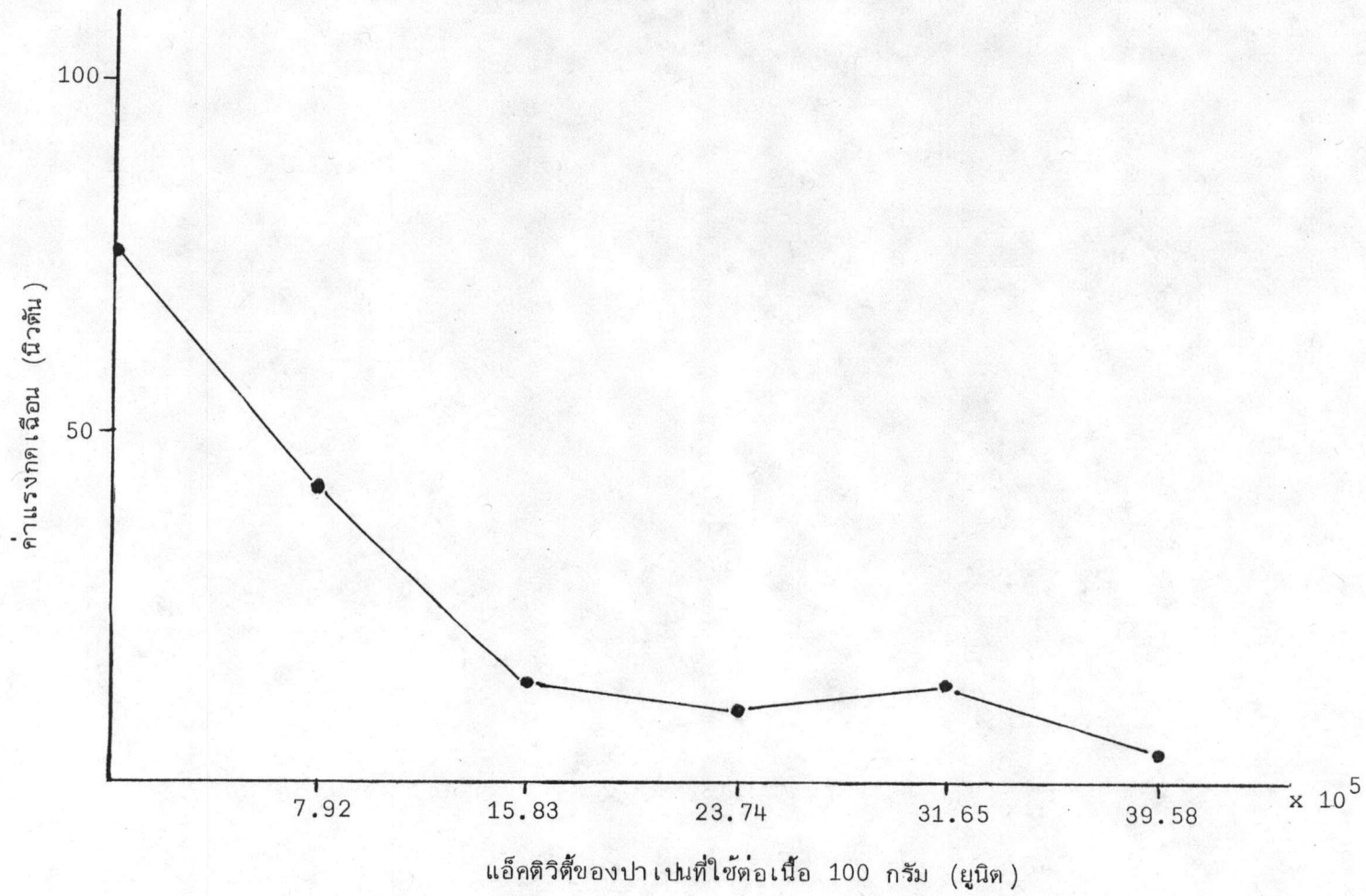
- เมื่อเตรียมผงทำให้เนื่อนุ่มโดยการนำปาเปนผสมกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง พบว่าได้ผงทำให้เนื่อนุ่มเป็นผงละเอียดสีขาว มีลักษณะร่วนไม่เกาะติดกัน ไม่เกาะติดภาชนะที่บรรจุ ปริมาณ 300 กรัม
- การเตรียมผงทำให้เนื่อนุ่มโดยไมโครเอนแคปซูลเลขันเทคนิคด้วยเครื่อง SPRAY DRYER พบว่าได้ผงทำให้เนื่อนุ่มเป็นผงละเอียดสีขาว มีลักษณะร่วนไม่เกาะติดกัน ไม่เกาะติดภาชนะที่บรรจุ ปริมาณ 261.1 กรัม

4. การทดสอบแฉัคติวิตีของปาเปนที่สกัดได้ในการทำให้เนื่อนุ่ม

นำปาเปนที่สกัดได้จากยางมะละกอใส่ลงในเนื่อในปริมาณต่าง ๆ กัน จากนั้นนำเนื่อไปต้มจนสุกแล้วนำไปวัดค่าแรงกดเนื่อที่กระทำต่อเนื่อด้วยเครื่อง Tensile test interface ดังตารางที่ 4 และรูปที่ 3

ตารางที่ 4 ผลของปาเปนที่สกัดได้ในการทำให้เนื้อนุ่มโดยใช้เครื่อง Tensile test interfacer วัดค่าแรงกดเฉือนที่กระทำต่อเนื้อ

เนื้อ ทดลอง ชุดที่	น้ำหนัก เนื้อ (กรัม)	ปริมาณ สารละลาย ปาเปน 2% (มิลลิลิตร)	ปริมาณ ปาเปน ต่อเนื้อ 100 กรัม (มิลลิกรัม)	ค่าแอสติวิตี ของปาเปน ต่อเนื้อ 100 กรัม ($\times 10^5$ อนุต)	ค่าแรงกดเฉือน (นิวตัน)			
					เนื้อทดลอง ชิ้นที่ 1	เนื้อทดลอง ชิ้นที่ 2	เนื้อทดลอง ชิ้นที่ 3	เฉลี่ย
1	51.7	0	0	0	72.8	73.6	81.6	76.0 \pm 4.9
2	43.0	0.65	30	7.92	66.4	21.6	40.0	42.6 \pm 22.5
3	43.7	1.29	60	15.83	12.8	12.0	18.4	14.4 \pm 3.5
4	43.7	1.94	90	23.74	10.4	9.6	9.6	9.9 \pm 0.5
5	43.0	2.58	120	31.65	8.8	12.8	19.2	13.6 \pm 5.2
6	39.0	3.23	150	39.58	4.0	3.2	2.4	3.2 \pm 0.8



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอมพลิจูดของปาเปที่ใช้ในการทำเนื้อให้นุ่ม กับค่าแรงกดเฉือนที่กระทำต่อเนื้อ

5. ผลการทดสอบคุณภาพของเนื้อภายหลังการเติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ แล้วปรุงเป็นอาหาร

5.1 การทดสอบโดยประสาทสัมผัส (ตารางที่ 5, 6 และ 7)

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ที่เติมลงในเนื้อก่อนนำไปปรุงอาหาร แล้วทดสอบคุณภาพเนื้อโดยใช้ประสาทสัมผัส

เนื้อทดสอบ ชุดที่	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	น้ำหนักผงทำให้เนื้อนุ่ม ที่เติมลงในเนื้อ (กรัม)	น้ำหนักผงทำให้เนื้อนุ่ม ต่อเนื้อหนัก 100 กรัม (กรัม)	หมายเหตุ
1	86.0	0	0	ไม่มีการเติมผงทำให้เนื้อนุ่ม
2	95.5	0.955	1	*
3	99.6	2.988	3	*
4	102.3	5.115	5	*
5	94.4	0.944	1	**
6	88.6	2.658	3	**
7	91.7	4.585	5	**
8	92.2	13.830	15	ผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมา

* หมายถึง ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยการผสมยาเป็นส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** หมายถึง ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครเอนแคปซูลชั้นเทคนิค

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบคุณภาพของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ แล้วนำปรุงอาหาร จากผู้ทำการทดสอบ 16 คน

เนื้อทดสอบ ชุดที่	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดสอบคุณภาพเนื้อ โดยประสาทสัมผัส			
	ลักษณะภายนอก*	กลิ่น*	รส*	ความนุ่ม**
1	3.38 \pm 1.15	2.50 \pm 1.25	1.88 \pm 1.20	1.88 \pm 1.09
2	3.00 \pm 1.37	2.44 \pm 1.21	2.31 \pm 1.20	3.50 \pm 1.26
3	3.00 \pm 1.15	2.31 \pm 1.01	2.94 \pm 1.84	3.69 \pm 1.25
4	2.44 \pm 1.03	2.50 \pm 1.03	2.69 \pm 1.40	4.06 \pm 1.18
5	3.25 \pm 1.13	2.56 \pm 0.96	2.81 \pm 0.83	3.25 \pm 1.23
6	3.06 \pm 1.06	2.81 \pm 1.11	3.38 \pm 0.96	3.50 \pm 1.10
7	2.96 \pm 1.35	2.88 \pm 1.31	2.50 \pm 1.10	3.06 \pm 1.18
8	2.38 \pm 0.96	2.94 \pm 1.12	2.06 \pm 1.18	1.94 \pm 1.12

* 1 = ไม่ชอบ 2 = ชอบเล็กน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบ

5 = ชอบมาก

** 1 = เหนียว 2 = เหนียวเล็กน้อย 3 = นุ่มเล็กน้อย 4 = นุ่มปานกลาง

5 = นุ่ม

ตารางที่ 7

แสดงผลการทดสอบคุณภาพของเนื้อเมื่อเติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ หลัง
จากปรุงเป็นอาหาร โดยพิจารณาความชอบโดยรวมของเนื้อ ผู้ทดสอบ
ทั้ง 16 คนจะเรียงลำดับชุดเนื้อจากชอบมากที่สุดไปหาชอบน้อยที่สุด

ผู้ทดสอบ บุคคลที่	เนื้อทดสอบชุดที่							
	เรียงลำดับความชอบจากมากไปหาน้อย							
1	7	5	3	6	4	8	2	1
2	5	2	3	6	8	1	4	7
3	2	ชุดอื่น ๆ ชอบเท่ากัน						
4	1	4	5	7	6	3	2	8
5	1	4	5	7	6	3	2	8
6	4	6	5	3	8	7	2	1
7	5	4	6	3	7	2	8	1
8	2	ชุดอื่น ๆ ชอบเท่ากัน						
9	6	5	4	7	3	2	8	1
10	4	6	3	2	7	5	1	8
11	6	7	5	4	3	8	2	1
12	7	5	3	4	2	6	4	1
13	8	6	4	5	3	7	2	1
14	2	1	4	5	3	7	6	8
15	1	6	2	5	3	4	7	8
16	6	5	3	4	7	2	8	1

5.2 ผลการเติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ลงในเนื้อแล้ววัดค่าแรงกดเนื้อหลังจากปรุงเนื้อเป็นอาหาร (ตารางที่ 8, 9 และ 10)

ตารางที่ 8 แสดงค่าแรงกดเนื้อของเนื้อที่ใส่ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยการผสมปลาเนากับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

เนื้อ ทดลอง ชุดที่	น้ำหนัก เนื้อทดลอง (กรัม)	น้ำหนัก ผงทำให้ เนื้อนุ่ม (กรัม)	ปริมาณผงทำให้ เนื้อนุ่มต่อเนื้อ 100 กรัม (กรัม)	ค่าแรงกดเนื้อ (นิวตัน)			
				เนื้อทดลอง ชั้นที่ 1	เนื้อทดลอง ชั้นที่ 2	เนื้อทดลอง ชั้นที่ 3	เฉลี่ย
1	68.5	0	0	113.6	126.7	142.4	127.47 ± 14.43
2	55.0	0.55	1	37.6	46.4	37.6	40.53 ± 5.08
3	46.5	1.40	3	23.2	27.2	14.4	21.60 ± 6.55
4	46.0	2.30	5	10.4	8.8	9.6	9.60 ± 0.80

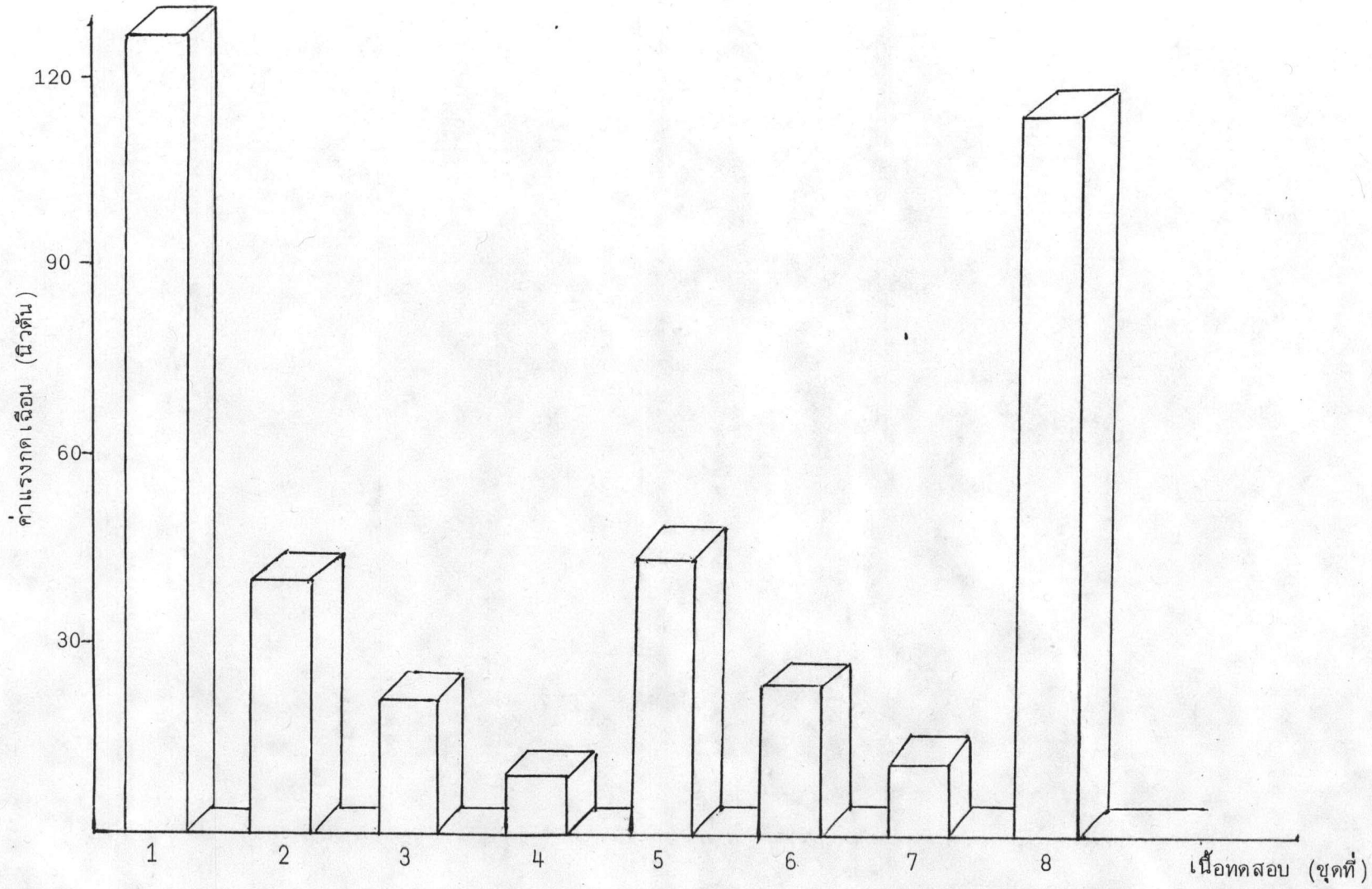
ตารางที่ 9 แสดงค่าแรงกดเคียนของเนื้อที่ใส่ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครเอนแคปซูลชั้นเทคนิคด้วยเครื่อง Spray dryer

เนื้อทดสอบ ชุดที่	น้ำหนัก เนื้อทดสอบ (กรัม)	น้ำหนัก ผงทำให้เนื้อนุ่ม (กรัม)	ปริมาณผงทำให้เนื้อนุ่มต่อเนื้อ 100 กรัม (กรัม)	ค่าแรงกดเคียน (นิวตัน)			
				เนื้อทดสอบ ชั้นที่ 1	เนื้อทดสอบ ชั้นที่ 2	เนื้อทดสอบ ชั้นที่ 3	เฉลี่ย
1	68.5	0	0	113.6	126.7	142.4	127.47 ± 14.43
5	47.0	0.47	1	54.4	48.0	32.0	44.80 ± 11.53
6	62.0	1.86	3	24.0	23.2	24.0	23.73 ± 0.46
7	56.0	2.80	5	8.8	17.6	8.8	11.73 ± 5.08

ตารางที่ 10 แสดงค่าแรงกดเคียนของเนื้อที่ใส่ผงทำให้เนื้อนุ่มที่ซื้อมา

เนื้อทดสอบ ชุดที่	น้ำหนัก เนื้อทดสอบ (กรัม)	น้ำหนัก ผงทำให้เนื้อนุ่ม (กรัม)	ปริมาณผงทำให้เนื้อนุ่มต่อเนื้อ 100 กรัม (กรัม)	ค่าแรงกดเคียน (นิวตัน)			
				เนื้อทดสอบ ชั้นที่ 1	เนื้อทดสอบ ชั้นที่ 2	เนื้อทดสอบ ชั้นที่ 3	เฉลี่ย
1	68.5	0	0	113.6	126.7	142.4	127.47 ± 14.43
8	59.5	8.93	15	108.8	132.8	102.4	114.67 ± 16.03

F10313114



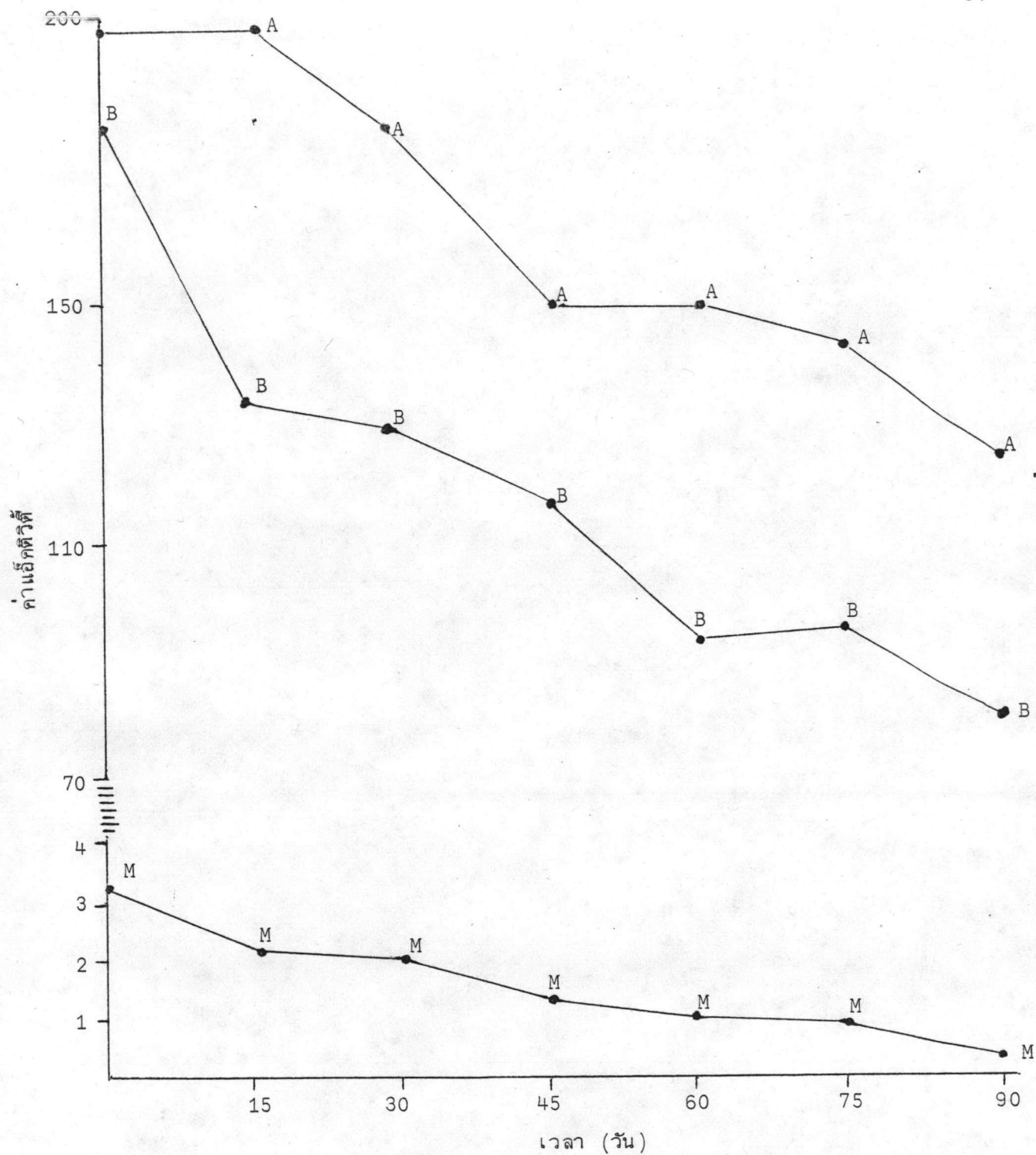
รูปที่ 4 แสดงค่าแรงกดเฉือนเฉลี่ยของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ แล้วปรุงเป็นอาหาร

6. ผลการหาค่าแอสตีวิตีตีของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 วัน
(ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงค่าแอสตีวิตีตีเฉลี่ยของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 วัน

ผงทำให้เนื้อนุ่ม	ค่าแอสตีวิตีตีเฉลี่ย (ยูนิต/มิลลิกรัม) \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในเวลาต่าง ๆ (วัน)						
	1	15	30	45	60	75	90
*	198.497 \pm 1.688	198.516 \pm 3.698	180.094 \pm 3.160	160.538 \pm 1.286	160.735 \pm 6.650	154.350 \pm 3.040	135.357 \pm 2.207
**	182.560 \pm 3.634	145.416 \pm 4.178	140.428 \pm 4.913	126.760 \pm 8.562	103.388 \pm 5.452	106.116 \pm 1.362	91.800 \pm 2.786
***	3.027 \pm 0.128	2.100 \pm 0.222	1.937 \pm 0.236	1.311 \pm 0.116	1.022 \pm 0.198	0.305 \pm 0.098	0.316 \pm 0.047

- * ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง
 ** ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครเอนแคปซูลชั้นเทคนิคด้วยเครื่อง SPRAY DRYER
 *** ผงทำให้เนื้อนุ่มที่ลุ่มซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า



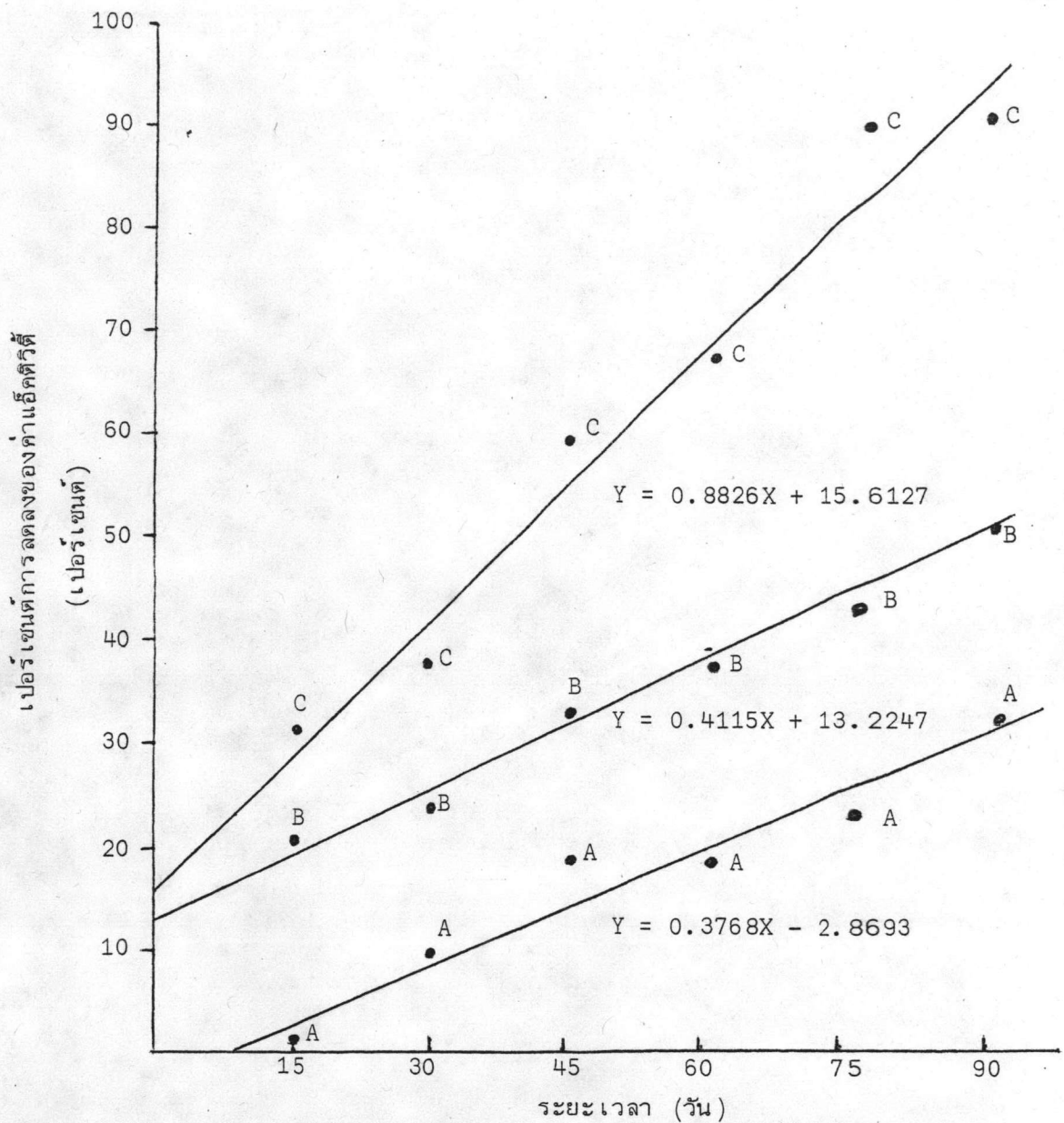
รูปที่ 5 กราฟแสดงค่าแฉัคติริตีเฉลี่ยของผงทำให้เนื่อนุ่ม เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

A = ผงทำให้เนื่อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเป็นกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

B = ผงทำให้เนื่อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยไมโครแอนแคปซูลเช่นเทคนิคด้วยเครื่อง

SPRAY DRYER

C = ผงทำให้เนื่อนุ่มที่สู่มซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าแฉัคติริตี้จากค่าแฉัคติริตี้

เริ่มต้นของผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

- A = ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง
- B = ผงทำให้เนื้อนุ่มที่เตรียมขึ้นโดยเครื่อง Spray dryer
- C = ผงทำให้เนื้อนุ่มที่ลุ่มซึ่มาจากห้างสรรพลีนค้่า

7. การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบทางสถิติ

7.1 ผลการทดสอบโดยประสาทสัมผัสสามารถนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ดังตารางที่ 12 ถึงตารางที่ 17

ตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการทดสอบคุณภาพของเนื้อโดยประสาทสัมผัสสังเกตลักษณะภายนอกของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	องศาอิสระ	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง	อัตราส่วนความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม	14.87	7	2.12	-
ภายในกลุ่ม	160.81	120	1.34	1.58
รวมทั้งหมด	175.68	127		

ค่าวิกฤต เอฟ ของผลการทดลองเท่ากับ 1.58 จากค่าวิกฤต เอฟ ที่ระดับ 0.05 ค่าองศาอิสระแกนนอนที่ 7 และค่าองศาอิสระแกนตั้งที่ 120 เท่ากับ 1.94 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของทั้ง 8 ทรีตเมนต์ (Treatment) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ $P > 0.05$

ตารางที่ 13. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากผลการทดสอบคุณภาพของเนื้อโดย
 ประสาทสัมผัสพิจารณากลิ่นของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ภาย
 หลังจากปรุงเป็นอาหาร

แหล่งของ ความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	องศาอิสระ	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง	อัตราส่วน ความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม	5.81	7	0.81	0.63
ภายในกลุ่ม	154.44	120	1.29	
รวมทั้งหมด	160.25	127		

ค่าวิกฤต เอฟ ของผลการทดลองเท่ากับ 0.63 จากค่าวิกฤต เอฟ ที่ระดับ 0.05
 ค่าองศาอิสระแกนนอนที่ 7 และค่าองศาอิสระแกนตั้งที่ 120 เท่ากับ 1.94 ดังนั้นค่าเฉลี่ย
 ของทั้ง 8 ทริตเมนต์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ $P > 0.05$

ตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากผลการทดสอบคุณภาพของ เนื้อโดย
 ประสาทสัมผัสพิจารณาารสของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ภาย
 หลังจากปรุงเป็นอาหาร

แหล่งของ ความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	องศาอิสระ	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง	อัตราส่วน ความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม	23.87	7	3.41	2.56*
ภายในกลุ่ม	160.00	120	1.33	
รวมทั้งหมด	183.87	127		

ค่าวิกฤต เอฟ ของผลการทดลองเท่ากับ 2.56 จากค่าวิกฤต เอฟ ที่ระดับ 0.05
 ค่าองศาอิสระแกนนอนที่ 7 และค่าองศาอิสระแกนตั้งที่ 120 เท่ากับ 1.94 ดังนั้นค่าเฉลี่ย
 ของทั้ง 8 ทริตเมนต์ ไม่เท่ากันหมดทุกค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.05$

ตารางที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากผลการทดสอบคุณภาพของเนื้อโดย
 ประสาทสัมผัสพิจารณาความนุ่มของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ
 ภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

แหล่งของ ความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	องศาอิสระ	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง	อัตราส่วน ความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม	71.47	7	10.21	7.51*
ภายในกลุ่ม	163.00	120	1.36	
รวมทั้งหมด	234.47	127		

ค่าวิกฤต เอฟ ของผลการทดลองเท่ากับ 7.51 จากค่าวิกฤต เอฟ ที่ระดับ 0.05
 ค่าองศาอิสระแกนนอนที่ 7 และค่าองศาอิสระแกนตั้งที่ 120 เท่ากับ 1.94 ดังนั้นค่าเฉลี่ย
 ของทั้ง 8 ทริตเมนต์ ไม่เท่ากันหมดทุกค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.05$

ตารางที่ 16 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรिटเมนต์แต่ละคู่ซึ่งได้มาจากการทดสอบคุณภาพของเนื้อพิจารณาในส่วนของรสโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test.

	$\bar{x}_{T_8} =$ 3.38	$\bar{x}_{T_5} =$ 2.81	$\bar{x}_{T_4} =$ 2.69	$\bar{x}_{T_3} =$ 2.56	$\bar{x}_{T_7} =$ 2.50	$\bar{x}_{T_2} =$ 2.38	$\bar{x}_{T_6} =$ 2.06	$\bar{x}_{T_1} =$ 1.88
$\bar{x}_{T_1} = 1.18$	1.50*	0.93*	0.81	0.68	0.62	0.50	0.18	0
$\bar{x}_{T_6} = 2.06$	1.32*	0.75	0.63	0.50	0.44	0.32	0	
$\bar{x}_{T_2} = 2.38$	1.00*	0.43	0.31	0.18	0.12	0		
$\bar{x}_{T_7} = 2.50$	0.88*	0.31	0.19	0.06	0			
$\bar{x}_{T_3} = 2.56$	0.82	0.25	0.13	0				
$\bar{x}_{T_4} = 2.69$	0.69	0.12	0					
$\bar{x}_{T_5} = 2.81$	0.57	0						
$\bar{x}_{T_8} = 3.38$	0							

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

T_1 = เนื้อทดสอบชุดที่ 1 T_2 = เนื้อทดสอบชุดที่ 2
 T_3 = เนื้อทดสอบชุดที่ 3 T_4 = เนื้อทดสอบชุดที่ 4
 T_5 = เนื้อทดสอบชุดที่ 5 T_6 = เนื้อทดสอบชุดที่ 6
 T_7 = เนื้อทดสอบชุดที่ 7 T_8 = เนื้อทดสอบชุดที่ 8

7.2 ผลการวัดค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มทั้ง 3 ชนิดสามารถนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวดังตารางที่ 18 และ 19

ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากผลการทดสอบคุณภาพของเนื้อโดยการวัดค่าแรงกดเฉือนของเนื้อที่เติมผงทำให้เนื้อนุ่มชนิดต่าง ๆ ภายหลังจากปรุงเป็นอาหาร

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	องศาอิสระ	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง	อัตราส่วนความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม	44664.64	7	6380.66	73.60*
ภายในกลุ่ม	1387.09	16	88.69	
รวมทั้งหมด	46051.73	23		

ค่าวิกฤต เอฟ ของผลการทดลองเท่ากับ 73.60 จากค่าวิกฤต เอฟ ที่ระดับ 0.05 ค่าองศาอิสระแกนนอนที่ 7 และค่าองศาอิสระแกนตั้งที่ 16 เท่ากับ 2.48 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของทั้ง 8 ทริตเมนต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.05$

ตารางที่ 19 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์แต่ละคู่ซึ่งได้มาจากการทดสอบคุณภาพของเนื้อโคยวัด
ค่าแรงกดเนื่องซึ่งกระทำต่อเนื้อโคยวัดด้วย Duncan's New Multiple Range Test

	$\bar{x}_{T_1} =$ 127.47	$\bar{x}_{T_8} =$ 114.67	$\bar{x}_{T_5} =$ 44.8	$\bar{x}_{T_2} =$ 40.53	$\bar{x}_{T_6} =$ 23.73	$\bar{x}_{T_3} =$ 21.60	$\bar{x}_{T_7} =$ 11.73	$\bar{x}_{T_4} =$ 9.60
$\bar{x}_{T_4} = 9.60$	117.87 [*]	105.07 [*]	35.2 [*]	30.93 [*]	14.13	12.00	2.31	0
$\bar{x}_{T_7} = 11.73$	115.74 [*]	102.94 [*]	33.07 [*]	28.80 [*]	12.00	9.87	0	
$\bar{x}_{T_3} = 21.60$	105.87 [*]	93.07 [*]	23.2 [*]	18.93 [*]	2.13	0		
$\bar{x}_{T_6} = 23.73$	103.74 [*]	90.94 [*]	21.07 [*]	16.8 [*]	0			
$\bar{x}_{T_2} = 40.53$	86.94 [*]	74.14 [*]	4.27	0				
$\bar{x}_{T_5} = 44.80$	82.67 [*]	69.87 [*]	0					
$\bar{x}_{T_8} = 114.67$	12.8	0						
$\bar{x}_{T_1} = 127.47$	0							

^{*} มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

$T_1 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 1 $T_2 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 2

$T_3 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 3 $T_4 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 4

$T_5 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 5 $T_6 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 6

$T_7 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 7 $T_8 =$ เนื้อทดสอบชุดที่ 8

7.3 ข้อมูลค่าแอมิตีวิตี้ของผงทำให้เนื้อมุชนิดต่าง ๆ ซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องแต่ละช่วงเวลา สามารถหาเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าแอมิตีวิตี้จากค่าแอมิตีวิตี้เริ่มต้นได้ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 แสดงเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าแอมิตีวิตี้ของผงทำให้เนื้อมุชนิดต่าง ๆ เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในช่วงเวลาต่าง ๆ

ผงทำให้เนื้อมุ	เปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าแอมิตีวิตี้ในเวลาต่าง ๆ (เปอร์เซ็นต์)					
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
*	0.01	9.27	19.12	19.02	22.24	31.81
**	20.35	23.08	30.57	43.37	41.87	49.72
***	30.62	36.01	59.33	66.24	89.92	89.56

* ผงทำให้เนื้อมุที่เตรียมขึ้นโดยผสมปาเปนกับส่วนประกอบอื่น ๆ โดยตรง

** ผงทำให้เนื้อมุที่เตรียมขึ้นโดยใช้ไมโครเอนแคปซูเลชันเทคนิคด้วยเครื่อง
SPRAY DRYER

*** ผงทำให้เนื้อมุที่ลุ่มซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า