

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การผลิตและพัฒนาหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป
PRODUCTION AND DEVELOPMENT OF DRIED PORK SLICES
SUPPLEMENTED WITH SEASONING



โดย

นางสาวประวีณา นามมาลา

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สพ.
๘/๑๘๑๗
๒๕๔๗

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา ๒๕๔๗

เลขหมู่.....
58873

เลขทะเบียน.....

วัน,เดือน,ปี 10 ก.พ. 2549

11494670
b.....
i.....

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2547

ชื่อเรื่อง	การผลิตและพัฒนาหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป	
	Production and Development of Dried Pork Slices Supplemented with Seasoning	
ชื่อ-สกุล	นางสาวประวีณา นามมาลา	
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะ	วิศวกรรมอุตสาหการ	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.จินตนา บุญนาค	

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันผู้บริโภคกำลังให้ความสนใจการใช้ผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปในอุตสาหกรรมกันมาก เพราะสะดวกและรวดเร็วในการที่จะนำมาปรุง หรือประกอบอาหาร การทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป รสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสกะเพรา และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปพบว่า ปริมาณที่เหมาะสมในการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมดของส่วนผสม เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม คือ 3.80 3.45 3.80 3.25 และ 3.70 ตามลำดับ แต่หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพราที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุดคือ ได้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมคือ 3.25 3.35 3.20 3.35 และ 3.35 ตามลำดับ

จากการตรวจสอบลักษณะปรากฏทางกายภาพของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่ยังไม่ผ่านการทอดพบว่า หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิวสีของหมูแผ่นจะเป็นสีชมพูเข้ม เนื่องมี กลิ่นหอมของบาร์บีคิว ส่วนหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำจะมีสีส้มเรื่อๆ เนื่องมี กลิ่นหอมของต้มยำ และหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำเร็จรูปรสกะเพราะจะมีสีเขียวเข้ม ออกคล้ำๆ มีกลิ่นหอมของกะเพราะที่แรงกว่ากลิ่นบาร์บีคิว และ ต้มยำ

ผลจากการตรวจสอบหาค่า pH ในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งทั้ง 3 รสชาติ และหมูแผ่น สูตรมาตรฐาน พบว่ามีค่า pH ค่อนข้างที่เป็นกลาง ซึ่งในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวมีค่า pH สูงสุดคือ 5.93

ผลจากการหาค่าความชื้นในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งทั้ง 3 รสชาติต่างๆ กัน และหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน พบว่ามีค่าความชื้นที่สูงมาก หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวมีความชื้นสูงสุดคือ 45.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำมีค่าความความชื้นน้อยที่สุดคือ 22.11 เปอร์เซ็นต์

ผลจากการหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดพบว่า ในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์มากกว่า 3.0×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ส่วนในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ และรสกะเพราะ พบเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่น้อยกว่า แต่ถ้านำหมูแผ่นที่ผ่านการทอดแล้ว มาตรวจสอบหาเชื้อจุลินทรีย์อาจจะพบเชื้อในปริมาณที่น้อยกว่านี้ เพราะอุณหภูมิที่ใช้ทอดอาจทำลายเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้ ส่วนปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่พบมากที่สุด ในหมูแผ่นสูตรมาตรฐานคือ 9.8×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และน้อยที่สุดในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ คือ 1.2×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม การที่พบเชื้อราและยีสต์ในหมูแผ่นที่ผลิตได้ค่อนข้างสูง เนื่องจากหมูแผ่นที่ผลิตได้ยังมีได้ผ่านการทอดหรืออบให้สุกแล้ว แต่เป็นหมูแผ่นที่ผ่านการอบด้วยความร้อนเพียง 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เท่านั้นจึงทำให้ไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ทั้งหมด

ดังนั้น ถ้าต้องการที่จะเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปลงไป ในหมูแผ่นควรเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวในปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด ได้หมูแผ่นเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค มีลักษณะของสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ที่แตกต่างจากหมูแผ่นที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป รวมทั้งทำให้มูลค่าของหมูแผ่นเพิ่มขึ้นอีกด้วย และหมูแผ่นที่ผลิตได้โดยที่ยังไม่ผ่านการทอดสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ แต่ต้องเก็บในภาชนะบรรจุที่อากาศไม่สามารถซึมผ่านได้ จึงจะทำให้หมูแผ่นมีลักษณะที่น่ารับประทานเหมือนเดิมและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้ถูกลงได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะ อาจารย์จินตนา บุนนาค อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษาเสนอแนะแนวทางการทำ ปัญหาพิเศษ ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่ได้ให้ คำปรึกษา ชี้แนะ และบริษัท ไมท์ดี อินเทอร์เน็ต จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์ในเรื่องของผงปรุแต่ง รสชาติสำเร็จรูปปรสบาร์บีคิว และรสกะเพราอันเป็นวัตถุดิบหลักในการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร และรวมทั้งการช่วยเหลือของเพื่อน ๆ ที่ได้ให้การ ช่วยเหลือทั้งในการทดลองและการทดสอบผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหา พิเศษเรื่องนี้

ประโยชน์อันเนื่องจากปัญหาพิเศษนี้จะพึงมีเพียงใจขอบอบแต่บิดามารดาและขอกราบ ขอบพระคุณที่ให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจในทุกเรื่อง

ประวีณา นามมาลา
มีนาคม 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เนื้อหา.....	4
2.2 น้ำตาล.....	10
2.3 กลี้อ.....	10
2.4 วัตถุประสงค์กลี้นรสอาหาร.....	12
2.5 การอบแห้ง.....	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	20
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	20
3.2 วิธีการ.....	21
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	26
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	26
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย.....	27
4.1 ผลการวิจัย.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	42
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	42
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	44
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	46
ภาคผนวก ก.....	47
ภาคผนวก ข.....	53
ภาคผนวก ค.....	75



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบของเนื้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบต่าง ๆ ใน 100 กรัม.....	9
2 เปรียบเทียบความชื้นระหว่างอาหารในสภาพสดกับแห้ง.....	15
3 สูตรการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ในแผนการทดลองครั้งที่ 2.....	22
4 สูตรการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ในแผนการทดลองครั้งที่ 3.....	25
5 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผง ปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 2.....	28
6 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผง ปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 3.....	29
7 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผง ปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 4.....	30
8 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผง ปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิวระหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 2.....	31
9 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผง ปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสต้มยำระหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 3.....	33
10 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผง ปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพราระหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 4.....	34
11 ค่าความชื้นของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป.....	39
12 ค่า pH ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป.....	40
13 แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณเชื้อราและยีสต์ ที่พบในหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งต่าง ๆ กัน และสูตรมาตรฐาน.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ผังแสดงเครื่องอบแห้งแบบตู้ที่ใช้ในอุตสาหกรรม.....	19
2 แสดงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงรสชาติสำเร็จรูป.....	22
3 ขั้นตอนการผลิตหมูแผ่นในสูตรที่ 1.....	23
4 ขั้นตอนการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป.....	24
5 หมูแผ่นสูตรมาตรฐาน.....	36
6 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว.....	36
7 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสต้มยำ.....	37
8 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพรา.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

สุกร เป็นสัตว์ที่มีผู้นิยมนำมาบริโภคกันทั่วโลก ในประเทศไทยนั้นมียางานว่าเนื้อสุกรเป็นที่นิยมบริโภคเป็นอันดับ 2 รองจากเนื้อไก่ โดยพบว่าในช่วงปี 2533 เป็นต้นมา ค่าเฉลี่ยของการบริโภคเนื้อสุกรอยู่ที่ 4.7 กิโลกรัม ต่อคนต่อปีจึงมีการเลี้ยงสุกรกันมาจนกลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ประเภทหนึ่ง (วินัย ทองมาก, 2546 : 21 - 25) และยังมีการนำเนื้อสุกรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย เช่น ไส้กรอก เบคอน กุนเชียง แหนม หมูหยอง และหมูแผ่น เป็นต้น

หมูแผ่น เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดหนึ่งที่ได้จากกระบวนการทำแห้ง มีวิธีการทำที่ง่ายไม่ซับซ้อนรวมทั้งส่วนผสมอื่นๆ ก็หาได้ง่ายมีขายตามท้องตลาดทั่วไป ลักษณะและรสชาติของหมูแผ่นทั่วไปเป็นแผ่นบาง กรอบ รสหวานนำ เค็มตามเล็กน้อย หลังจากทำให้สุกแล้วจะออกสีเหลืองทองอมน้ำตาล โดยปกติตามครัวเรือนทั่วไปจะนิยมทำให้แห้งโดยอาศัยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ เพราะส่วนมากนิยมทำไว้รับประทานภายในครัวเรือนเท่านั้น แต่ถ้าเป็นระดับอุตสาหกรรมจะนิยมทำให้แห้งโดยใช้เทคโนโลยีที่มีการพัฒนาขึ้นมา หรือที่เรียกว่า ตู้อบลมร้อนแทน เพราะสามารถควบคุมอุณหภูมิ และเวลาที่แน่นอนได้ เพราะว่าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิที่แน่นอนได้ อาจทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นเสียหายได้ ด้วยเหตุผลที่ว่าหมูแผ่นเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ง่าย จึงทำให้มีผู้สนใจที่ผลิตหมูแผ่นออกมาจำหน่ายมากมายด้วยกันรวมทั้งชุมชนต่าง ๆ ก็ให้ความสนใจทำเป็นหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์เพื่อให้สอดคล้องตามนโยบายของรัฐบาล จึงทำให้หมูแผ่นได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ตามโครงการของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) เพื่อปรับปรุงระดับคุณภาพให้เข้าสู่มาตรฐานระดับประเทศและระดับสากลต่อไป แต่หมูแผ่นที่มีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาดนั้นยังมีรสชาติและลักษณะสีสันทันที่ยังไม่แตกต่างกันเท่าไร ถึงแม้ว่าจะมีผู้แทนจำหน่ายหลายบริษัทด้วยกันก็ตาม

ผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปเป็นวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารประเภทหนึ่ง ซึ่งมีความหมายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 120 (2533) ว่า “หมายถึงวัตถุที่นำมาใช้แต่งกลิ่นหรือรสตามต้องการ” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการใช้วัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อเป็นการให้กลิ่นรสทดแทนแก่อาหารที่สูญเสียกลิ่นรสไป เช่น อาจจะเป็นเนื่องมาจากกรรมวิธีในการแปรรูปอาหาร เป็นต้น

2. เพื่อเป็นการแต่งกลิ่นรสให้กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่ไม่มีกลิ่นรสตามที่ต้องการ เช่น การใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสในเครื่องดื่มหรือผลิตภัณฑ์ประเภทเยลลี่ เป็นต้น

3. เพื่อช่วยเน้นกลิ่นรสให้เด่นชัดขึ้น เช่น การใช้ผงชูรสในอาหาร เป็นต้น
ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 120 (2533) ได้แบ่งชนิดของวัตถุปรุงแต่งกลิ่นออกเป็น 3 ชนิด ด้วยกันคือ

1. วัตถุแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ หมายถึงวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากพืชหรือสัตว์ที่ปกติมนุษย์ใช้บริโภคโดยผ่านกรรมวิธีทางกายภาพ

2. วัตถุแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติ หมายถึงวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากการแยกวัตถุดิบให้กลิ่นรสโดยวิธีการทางเคมี หรือ ได้จากวัตถุที่สังเคราะห์ขึ้น

3. วัตถุแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ หมายถึงความถึง วัตถุแต่งกลิ่นรสที่ได้จาก วัตถุที่ยังไม่ได้พบในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ที่ปกติมนุษย์ใช้บริโภคและให้หมายความรวมถึง วัตถุแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ที่มีวัตถุแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ หรือวัตถุแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติผสมอยู่ด้วย

ผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ รสกะเพรา เป็นชนิดของวัตถุแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ จากพืชที่เป็นวัตถุดิบหลักของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสต่าง ๆ โดยผ่านกรรมวิธีทางกายภาพ

จากเหตุผลที่ว่าผลิตภัณฑ์หมูแผ่นมีการผลิตกันอยู่ทั่วไป รวมทั้งผลิตภัณฑ์หมูแผ่นยังเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ แต่ยังมีรสชาติและสีกลิ่นที่ไม่ค่อยแตกต่างกันเท่าไร จึงทำให้ผู้จัดทำปัญหาพิเศษมีความสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูแผ่นให้มีรสชาติ สีกลิ่นที่แตกต่างออกไปจากเดิม โดยที่จะศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เหมาะสมของการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป เพื่อให้มีความหลากหลายและเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูแผ่นให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาอัตราส่วนในการเสริมผงปรุงแต่งสำเร็จรูปลงไปในผลิตภัณฑ์หมูแผ่น การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งสำเร็จรูป โดยใช้แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 5 – Point Hedonic Scale Scoring Test ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน เป็นการประเมินในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม สถานที่ที่ใช้ทำการทดลองห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่
2. เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เนื้อหมู
3. เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคในการบริโภคผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อหมู (Pork)

เป็นส่วนผสมที่สำคัญที่สุด คุณภาพของหมูแผ่นจะดีได้นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อหมูด้วย เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิเชียร (2536 : 34 - 38) กล่าวว่า ผู้บริโภคหรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับการนำเนื้อเพื่อไปแปรรูป ทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ควรทราบคุณภาพของเนื้อสัตว์ ซึ่งประกอบไปด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบให้เนื้อมีความพึงประสงค์

1) สี (Color)

เนื้อสัตว์มีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทา จนถึงสีแดงเข้มออกม่วง สีของเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้ามเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตอยู่ ชนิด เพศและอายุของสัตว์ ทั้งนี้มีสาเหตุจากปริมาณรงควัตถุไมโอโกลบินที่มีอยู่นั่นเอง นอกจากนี้เนื้อสัตว์ต่างชนิดกันมีปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกัน เนื้อหมูมี 0.06 เปอร์เซ็นต์ เนื้อแกะ 0.25 เปอร์เซ็นต์ เนื้อวัวมี 0.60 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นทำให้เนื้อวัวมีสีเข้มกว่าเนื้อแกะ และเนื้อแกะมีสีเข้มกว่าเนื้อหมู สีในเนื้อสดเกิดขึ้นจากปริมาณไมโอโกลบินเกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน ปกติกล้ามเนื้อจะมีสีแดงอมชมพู (purple - red) แต่เมื่อชำแหละและตัดเป็นชิ้น ๆ เนื้อจะถูกอากาศทำให้มีสีชมพูสด (bright - pink) เนื่องจากออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินเกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน (oxymyoglobin) ขึ้น แต่เนื้อบริเวณที่วางติดกับพื้นแข็งไม้ซึ่งจะขาดหรือไม่มีออกซิเจนจะเกิดเป็นสารเมทไมโอโกลบิน (metmyoglobin) ขึ้น ทำให้เนื้อมีสีน้ำตาล (brown) ส่วนทางด้าน การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ซึ่งต้องรักษาสีแดงของเนื้อไว้ เพื่อให้สะดวกสำหรับผู้บริโภค พบว่าสามารถทำได้โดยใช้สาร ไนตริกออกไซด์จากสารประกอบพวกไนเตรท หรือไนไตรท์ของเกลือ โซเดียมหรือโปแตสเซียมช่วยทำให้เนื้อสัตว์มีสีแดงเข้มของสารไนโตรโซไมโอโกลบิน (nitrosomyoglobin) ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสารที่มีสีชมพูเรื่อ ๆ (light - pink)

2) ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity)

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อภายหลังจากสัตว์ตายโดยเกิดกรดแลคติกขึ้นในขบวนการไกลโคไลซิส มีผลโดยตรงต่อการลดกลุ่มต่าง ๆ ที่อยู่ในโมเลกุลของโปรตีน ทำให้การจับน้ำที่มีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเซลล์ของเนื้อลดลง นอกจากนั้นยังทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพธรรมชาติ (denature) และสูญเสียความสามารถในการละลาย (solubility) ของโปรตีนด้วย เป็นผลให้เนื้อมีความสามารถอุ้มน้ำแตกต่างกันไป ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อจะมีค่าไม่เท่ากัน ในระหว่างมัดกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือในสัตว์ต่างชนิดกัน นักวิจัยในยุโรปเชื่อกันว่า เนื้อสุกรมีความสามารถอุ้มน้ำได้สูงที่สุด รองลงมาคือเนื้อโคและเนื้อไก่ มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำที่สุด

3) ความแน่น (firmness)

เนื้อที่มีคุณภาพสูง จะมีลักษณะ โครงสร้างของกล้ามเนื้อที่ค่อนข้างแน่นและคงรูปร่างได้ดี ความแน่นของเนื้อมีความสำคัญต่อการตัด การหั่น การวางจำหน่าย ตลอดจนการนำไปแปรรูป ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นของเนื้อ ได้แก่ สภาวะของการหดตัว การเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ (rigor mortis) และความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การวัดค่าความหนาแน่นของเนื้อสามารถกระทำได้ โดยการใช้สายตาคาดคะเนจากความชำนาญหรือเพื่อให้ได้ค่าที่แน่นอน ควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เพนเนโตมิเตอร์ (Penetrometer) วัด

4) การกระจายของไขมันในเนื้อ (marbling)

เนื้อที่มีคุณภาพดี ควรมีไขมันกระจายในเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ไขมันที่กระจายอยู่ในเนื้อเกิดจากการสะสมของไขมันที่พอกพูนแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชั้นใน ที่ห่อหุ้มระหว่างมัดกล้ามเนื้อแต่ละมัด ปริมาณไขมันที่กระจายแทรกในเนื้อทำให้เนื้อมีรสชาติดี เมื่อนำไปทำให้สุก อุณหภูมิของชิ้นเนื้อจะไม่สูงเกินไป (over cook) ขณะที่อุณหภูมิภายนอกสูงหรือเพื่อนำเนื้อมาบดและทำให้สุก จะไม่หคตัวมากมีรสชาติและความชุ่มฉ่ำที่ดี

5) ความชุ่มน้ำ (juiciness)

ความชุ่มน้ำของเนื้อสัตว์ จัดได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความน่ารับประทานของเนื้อ โดยที่ความชุ่มน้ำจะเป็นความรู้สึกที่ประสาทสัมผัสในปาก ส่วนของเหลวที่ออกมาเป็นซีรัม (Serum) และไขมันจะไปทำให้เกิดการเร่งเร้าให้น้ำลายไหล (Salivation) เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อย จะทำให้ความรู้สึกที่มีความชุ่มน้ำสูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก แต่ถ้าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากมีไขมันแทรกสูงก็จะมีผลทำให้ความชุ่มน้ำของเนื้อเพิ่มขึ้นได้

6) ลักษณะเนื้อและขนาดของเส้นใย (texture and fiber size)

ลักษณะเนื้อเป็นสัดส่วนโดยตรงกับขนาดของเส้นใยในเนื้อ เนื่องจากสัตว์ที่มีอายุมากจะมีลักษณะหยาบ (coarseness) เนื้อที่มีคุณภาพดีควรมีลักษณะเนื้อละเอียด (fine) เช่น ส่วนของเนื้อสัน เป็นต้น

7) ความนุ่ม (tenderness) หรือความเหนียว (toughness)

7.1) สัดส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่มีอยู่ใน โครงสร้างของชิ้นเนื้อ เป็นผลให้เนื้อมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความนุ่มแตกต่างกัน เนื้อที่ตัดมาจากส่วนขาซึ่งเป็นอวัยวะที่ต้องออกแรงมากจะมีสัดส่วนของอีพิไมเซียม ผสมกับเส้นเอ็นจำนวนมากทำให้เนื้อบริเวณนี้มีความนุ่มน้อยกว่า

7.2) ปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุล (intermolecular crosslink) ของโปรตีนคอลลาเจน เนื่องจากเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากขึ้นจะมีความเหนียวเพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุลของโปรตีนคอลลาเจนมีมากขึ้น

8) กลิ่น (odours) และรสชาติ (taste)

กลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งของรสชาติ เนื้อสัตว์สดๆ มีกลิ่นบางเบา และรสชาติจะออกไปทางเค็มๆ เกิดขึ้นจากน้ำและส่วนของเลือดที่มีอยู่ในเนื้อ รสชาติของเนื้อสัตว์แต่ละชนิดหรือในสัตว์ชนิดเดียวกัน แต่เป็นส่วนของคุณสมบัติที่แตกต่างกันจะมีความแตกต่างกันไป ซึ่งสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของรสชาติ คือ กรดอะมิโนอิสระ (free amino acid) และน้ำตาลรีดิวซ์ซิง (reducing sugar) ส่วนที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันได้แก่ พกสารที่ละลายหรือคงอยู่ร่วมกับไขมันในเนื้อสัตว์ ซึ่งสารพวกนี้เมื่อถูกความร้อนในขณะที่กำลังทำให้เนื้อสุก ก็จะปล่อยสารเคมีระเหยไป เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพต้องไม่มีกลิ่นผิดปกติในเนื้ออยู่ ได้แก่ กลิ่นของเพศ (sex-odour) กลิ่นอาหาร กลิ่นอะซิโตน ที่เกิดจากปฏิกิริยาการทำลายของไขมันสะสมในร่างกายที่มากเกินไป และกลิ่นเนื้อที่ดูคกกลิ่นมาจากสภาพแวดล้อมภายนอก

เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดีต้องไม่มีกลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นของเพศ (sex-odour) กลิ่นอาหาร กลิ่นอะซิโตน (acetone flavour) ที่เกิดจากปฏิกิริยาการทำลายของไขมันสะสมในร่างกายที่มากเกินไปและกลิ่นที่เนื้อดูคกกลิ่นมาจากสภาพแวดล้อมภายนอก (ชัยณรงค์ คันทรพนิต, 2529 : 144, 154; เขวถักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์, 2536 : 34-38)

เนื้อสัตว์มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ โปรตีน นอกจากนี้อาจประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ซึ่งคล้ายคลึงกับองค์ประกอบของเนื้อเยื่อในร่างกายมนุษย์มาก ดังนั้น โปรตีนจากเนื้อสัตว์จึงถูกย่อยได้ง่ายและดูดซึมไว้ในร่างกายในอัตราเร็ว และปริมาณที่มากกว่าอาหารชนิดอื่นๆ ยกเว้นนม เนื้อสัตว์มีโปรตีนที่มีคุณภาพ มีกรดอะมิโนที่จำเป็น (essential amino acid) อย่างครบถ้วน ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น ได้แก่ Phenylalanine, Isoleucine, Leucine, Valine, Threonine, Methionine, Tryptophane และ Lysine ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต (ชัยณรงค์ คันทรพนิต, 2538 :7)

โปรตีนจากเนื้อเยื่อส่วนใหญ่ได้จากกล้ามเนื้อเกี่ยวพัน ของหมู เส้นใยฝอย (myofibril) หรือ เรียกว่า เส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) โปรตีนเหล่านี้รวมเรียกกันว่า โปรตีนซาโคพลาสมิค (sarcoplasmic protein) โปรตีนกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย คอลลาเจน (collagen) โดยมีอีลาสติน (elastin) รวมอยู่ในปริมาณต่ำ โปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ สามารถให้ปริมาณโปรตีน

ประมาณ 56 กรัมต่อวัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องบริโภคโปรตีนทุกวัน (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2538 :7)

2.1.1 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นองค์ประกอบ

คุณค่าทางโภชนาการของอาหารเนื้อ ขึ้นกับปริมาณของโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ เนื้อสัตว์มีความสำคัญด้านโภชนาการในด้านเป็นอาหารที่ให้พลังงานน้อยแต่มีความสำคัญ คือ เป็นแหล่งโปรตีนที่ดี วิตามินบีรวม แร่ธาตุบางชนิดและเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย

2.1.1.1 โปรตีน (Proteins)

โปรตีนจากเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่ได้จากกล้ามเนื้อเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ส่วนที่เป็นโปรตีนจากกล้ามเนื้อทั้งหมด คือ จากส่วนไมโอไฟบริล พวกรวมโคพลาสมิกโปรตีนที่ประกอบด้วยเอนไซม์และไมโอโกลบินเป็นส่วนใหญ่ และยังรวมกับโปรตีนจากเนื้อเยื่อเกี่ยวพันอีกด้วย ซึ่งประกอบด้วยคอลลาเจนและอีลาสตินบางส่วน กล้ามเนื้อจะมีประมาณร้อยละ 18-22 อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์เนื้อต่างๆ จะให้ปริมาณโปรตีนแก่ร่างกายผู้รับประทาน ดังเช่นแสดงใน The Food and Nutrition of the National Research Council (ลักษณะ รุจนะ โกรกานต์, 2535 : 391) ผู้ที่อยู่ในวัยกำลังเจริญเติบโตควรรับประทานโปรตีน 59 กรัมต่อวัน ถ้าหากรับประทานเนื้อประมาณ 100 กรัม ก็จะได้โปรตีน 25 – 30 เปอร์เซ็นต์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ เช่น เนื้อ นม และไข่ เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูง นอกจากโปรตีนแล้วเนื้อยังประกอบด้วยสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน เช่น กรดอะมิโนอิสระ simple, peptides, amines และ carnatine ถึงแม้สารประกอบเหล่านี้จะมีคุณค่าทางอาหารน้อยกว่าก็ตาม แต่สารประกอบดังกล่าวทำให้ไนโตรเจนที่ใช้ในการสร้างกรดอะมิโนและโปรตีนด้วย

2.1.1.2 ไขมัน (Lipids)

ไขมันในอาหารเนื้อ ที่มีปริมาณไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับไขมันส่วนที่ติดอยู่กับเนื้อ และไขมันที่ติดอยู่ภายหลังการตัดแต่งแล้ว ไขมันประเภทที่มีในเนื้อสัตว์มีความสำคัญทางด้านโภชนาการ คือ ไตรกรีเซอไรด์ ฟอสฟอลิปิด คลอเลสเตอรอล และวิตามินชนิดที่ละลายได้ในไขมัน ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างจำกัด ค่าแคลอรี (Caloric value) ของไขมันได้จากการย่อยสลายกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบของไตรกรีเซอไรด์และฟอสฟอลิปิด

กรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบในไตรกรีเซอไรด์ของเนื้อสัตว์ จัดเป็นชนิดที่อิ่มตัว เมื่อเทียบกับไขมันของพืช แต่ก็มีส่วนของไขมันที่ไม่อิ่มตัวอยู่ด้วย คือ กรดโอเลอิก

ซึ่งมีพันธะคู่ 1 คู่ อย่างไรก็ตาม กรดไขมันอื่นที่มีอยู่มาก คือพวกไขมันที่อิ่มตัว (saturated fatty acid) รวมทั้งกรดพาลมิติกและกรดสเตียริก

ไขมันในสุกรจะมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบในอัตราส่วนที่สูงกว่ากรดไขมันในเนื้อโคและเนื้อแกะ ซึ่งเนื้อสุกรจะมีกรดไขมันชนิดที่จำเป็นต่อร่างกายมากกว่าเนื้อโคและเนื้อแกะ (ลักขณา รุจนะ โกรกานต์, 2533 : 391-393)

2.1.1.3 คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates)

เนื้อสัตว์จะมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบอยู่ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของสารประกอบไกลโคเจนและกรดแลคติก ดับเป็นส่วนที่มีไกลโคเจนซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตส่วนใหญ่ในร่างกายสัตว์เนื้อสัตว์ส่วนใหญ่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำยกเว้นผลิตภัณฑ์บางชนิดที่มีการเติมน้ำตาลหรือคาร์โบไฮเดรตลงไปด้วย เช่น เนื้อที่ผ่านการนอมด้วยสารเคมี เช่น แหนม กุนเชียง เบคอน ไส้กรอก เป็นต้น

2.1.1.4 แร่ธาตุ (Minerals)

เนื้อสัตว์เป็นแหล่งที่ประกอบด้วยแร่ธาตุมามากมาย ได้แก่ โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส นอกจากธาตุแคลเซียม ซึ่งแร่ธาตุนี้อาจมีส่วนกระดูกและไขมัน เนื้อสัตว์มีธาตุเหล็กอยู่ในปริมาณมาก ซึ่งธาตุนี้อาจเป็นส่วนประกอบรวมทั้งในการสังเคราะห์สารฮีโมโกลบิน ไมโอโกลบินและเอนไซม์บางชนิด ตามปกติธาตุเหล็กจะถูกสะสมในร่างกายน้อยมาก ร่างกายจะต้องได้รับธาตุนี้อย่างสม่ำเสมอเป็นประจำจากอาหารที่ทำจากเนื้อสัตว์ ซึ่งอยู่ในสภาพที่ถูกดูดซึมได้ง่าย

2.1.1.5. วิตามิน (Vitamins)

เนื้อสัตว์เป็นแหล่งของวิตามินบีรวมที่พิเศษสุด ซึ่งเป็นวิตามินที่ละลายได้ คีโนน้ำ มีวิตามินบี 1 บี 2 และไนอาซินปริมาณมาก เนื้อสุกรมีวิตามินบีรวมมากกว่าเนื้อโค เนื้อโคอ่อน แกะ ปลา หรือเนื้อจากสัตว์ปีก ในส่วนเนื้อแดงของสุกรจะมีปริมาณของวิตามินบี 1 มากประมาณ 8 - 10 เท่า ของเนื้ออื่นๆ และมากกว่าวิตามินบี 2 ไพรดีออกซิน กรดแพนโททีนิกและไบโอตินเล็กน้อย เนื้อสุกรมีปริมาณไนอาซินเท่ากับเนื้อชนิดอื่น แต่มีปริมาณวิตามินบี 12 น้อยกว่าเนื้ออื่นเล็กน้อย เนื้อทุกชนิดมีวิตามินซีต่ำมาก

ส่วนประกอบของเนื้อในปริมาณ 100 กรัม เมื่อนำกล้ามเนื้อมาวิเคราะห์จะมีส่วนประกอบต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของเนื้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ ใน 100 กรัม ดังนี้

ส่วนประกอบ	ปริมาณ
โปรตีน (กรัม)	17 - 24
ไขมัน (กรัม)	5 - 25
เถ้า (กรัม)	1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	1
น้ำ (กรัม)	60 - 75

เนื้อหมูที่ผ่านการฆ่าจาก โรงงานฆ่าสัตว์ที่ถูกสุขลักษณะอนามัย เมื่อนำมาทำกุนเชียงหรือประกอบอาหารอื่น ผู้บริโภคย่อมปลอดภัยจากโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน ทั้งนี้เนื่องจากสัตว์ที่นำมาฆ่าจะต้องเป็นสัตว์ที่สมบูรณ์ปราศจากโรค และต้องผ่านการตรวจก่อนฆ่าและการตรวจสัตว์หลังฆ่า ในการฆ่าถ้าสัตว์ไม่มีการพักสัตว์ก่อนฆ่าจะทำให้สัตว์เกิดความเครียด และตกใจ จะมีผลทำให้สัตว์ต้องใช้พลังงานซึ่งได้มาจากขบวนการไกลโคไลซิส ทำให้ กรด - ค้าง ของเนื้อสัตว์ต่ำลง หลังจากถูกฆ่า ทำให้ความหวานของเนื้อสัตว์ลดลง สีซีดลง ไม่ชวนรับประทาน ลักษณะของเนื้อ และ เพราะฉะนั้นก่อนฆ่าสัตว์ต้องมีการพักสัตว์ไว้ในคอกอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และไม่ให้อาหารด้วยเพื่อให้ระบบการย่อยอาหารที่ยังคงค้างอยู่ให้หมดไป (กรมปศุสัตว์, 2544 : 1 - 2)

ดังนั้นเมื่อนำเนื้อสัตว์มาแปรรูปหรือทำผลิตภัณฑ์ ก็ควรมีวิธีการเลือกซื้อที่ถูกต้อง โดยพิจารณา ดังนี้

1) ความสะอาดของร้านขายเนื้อ ภาชนะเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เขียง มีด เครื่องชั่ง ราวแขวน ภาชนะบรรจุเนื้อ ลักษณะสภาพแวดล้อมในการเก็บเนื้อ การทำความสะอาด

2) สุขภาพและความสะอาดของผู้ขายและคนที่เกี่ยวข้องที่จับต้องเนื้อสัตว์ต้องมีสุขภาพดี ไม่มีโรคติดต่อ หรือมีการดูแลรักษาความสะอาดส่วนตัวเป็นอย่างดี

3) ลักษณะของเนื้อ ได้แก่

- สี เนื้อสดที่ตัดชำแหละใหม่ๆ จะมีสีชมพู

- เนื้อ ต้องไม่มีน้ำเิ้มออกมาจากก้อนเนื้อ

- การเก็บรักษาเนื้อที่อุณหภูมิต่ำ เนื้อจะมีสีไม่สม่ำเสมอโดยสีภายในจะเปลี่ยนเป็นสี

น้ำตาล สีแดงเฉพาะบริเวณผิวหนังของชิ้นเนื้อ

- กลิ่น จะต้องไม่เหม็นคาว เหม็นเน่า หรือมีกลิ่นเปรี้ยว จะต้องเป็นกลิ่นเฉพาะตัว

ของเนื้อสัตว์

- สิ่งปนเปื้อน จะต้องไม่มีเศษขน เศษดิน หรือมูลของสัตว์ติดมาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 น้ำตาล

2.2.1 น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยน้ำตาลจะไปลดความเค็มที่มีผลมาจากเกลือและป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่ถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้งแข็งกระด้าง

2.2.2 น้ำตาลทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีนเมื่อผ่านการให้ความร้อนทำให้เกิดผลิตภัณฑ์น้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าชั้นเนื้อ มองดูน่ารับประทานมากขึ้น

2.2.3 น้ำตาลช่วยเร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นกรดไนตริก ออกไซด์ทำให้ปริมาณไนเตรทที่เหลือในผลิตภัณฑ์น้อยและเกิดสีแดงเร็วขึ้น น้ำตาลที่ใช้ กันมาก ได้แก่ น้ำตาลซูโครสทั้งชนิดฟอกสีและไม่ฟอกสี แต่ไม่ดีเท่าซูโครสเพราะจุลินทรีย์ที่อยู่ในเนื้อสัตว์สามารถใช้น้ำตาล 2 ชนิดนี้ได้เร็ว และมีผลทำให้ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นเมทไมโอโกลบินซึ่งมีผลต่อสีของเนื้อในระหว่างการหมัก การใช้น้ำตาลในรูปของน้ำเชื่อม เช่น น้ำตาลซูโครส น้ำเชื่อมข้าวโพดมีราคาแพงไม่เป็นที่นิยม

การใช้สารสังเคราะห์ให้ความหวานแทนน้ำตาลในการหมัก เช่น สารเวจามิน (vaganin) เป็นสารที่ออกรสหวานแทนรสเนื้อ ทำหน้าที่คล้ายผงชูรส สารเวจามินใช้ในรูปของผงบรรจุในภาชนะปิดสนิทดูดความชื้นได้ง่ายและใช้ในปริมาณต่ำ ถ้าใช้มากเกินไปทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสจัดผิดจากธรรมชาติ

2.3 เกลือ

การแปรรูปเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการใส่สารเคมีหลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดรสชาติและคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาไว้ได้เวลานาน ไม่เกิดการเน่าเสีย สารเคมีที่ใช้ในอาหารจึงมีส่วนช่วยในการถนอมอาหารได้ ในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่มีขนาดแคลนอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูป การเก็บรักษาอาหารให้นานขึ้น จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศไทยที่เจริญแล้ว อุปกรณ์และเครื่องมือในการแปรรูปพร้อมมีห้องเย็นและระบบการขนส่งที่ทันสมัย ดังนั้นความต้องการในการใช้วัตถุดิบเสียจึงมีไม่มากนักนอกจากนี้การเพิ่มของประชากรที่ไม่ได้สัดส่วนกับการเพิ่มของอาหารทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับแก่ผู้บริโภค วัตถุประสงค์ปนในอาหารจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในกลุ่มบุคคลที่ป่วยเป็นโรคร่วมมีความต้องการในการบริโภคอาหาร สามารถทำได้โดยอาศัยวัตถุดิบอาหารชนิดต่าง ๆ เจือปนในอาหารทำให้วัตถุดิบมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร เกลือเป็นวัตถุดิบในอาหารที่สำคัญมากซึ่งอยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือในชื่อของเกลือแกง แต่เดิมนมนุษย์ใช้เกลือเป็นตัวป้องกันการเน่าเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์ ปริมาณเกลือที่ใช้ในการหมักเนื้อจะมีความเข้มข้นสูง โดยปกติจะต้องใช้เกลือในผลิตภัณฑ์ปริมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้เนื้อมีรสเค็มจัดและลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้งมีผิวที่ขรุขระ มองดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าในเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมในการรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์มากขึ้น เช่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณของเกลือที่ใช้จึงต้องมีปริมาณลดลงเพื่อให้มีรสชาติที่ดีขึ้น

เกลือที่เหมาะสมในการหมักเนื้อควรเป็นเกลือที่สะอาดและผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว นิยมใช้เกลือสินเธาว์ที่ปราศจากโลหะหนักมากกว่าใช้เกลือสมุทร เนื่องจากเกลือสมุทรมีแบคทีเรียทนความเค็มสูง (halophilic bacteria) และมีอนุโมลของสารแคลเซียม แมกนีเซียม ซึ่งมีผลต่อการดูดซึมน้ำเกลือทำให้ความสามารถในการละลายของโปรตีนลดลง โลหะหนัก เช่น ผลึกของทองแดง ถ้ามีอยู่ในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลต่อปฏิกิริยาการหืนของไขมัน แต่ถ้าเกลือสมุทรได้ผ่านกระบวนการจำกัดสิ่งไม่พึงประสงค์ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว สามารถนำมาใช้ในการหมักได้ นอกจากนี้เกลือที่เติมไอโอดีน ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการหมักเนื้อ ซึ่งจะใช้ร่วมกับไนเตรท เนื่องจากไอโอดีนจะเป็นตัวช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ช่วยเร่งการเปลี่ยนสารไนเตรทให้เป็นไนไตรท์ได้ เป็นผลให้มีสารไนเตรทตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์มาก

2.3.1 บทบาทของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

2.3.1.1 เกลือมีผลทำให้น้ำในผลิตภัณฑ์ลดลงและทำให้แรงดันออสโมติก (osmotic pressure) เปลี่ยนแปลงไป คือ โดยทั่วไปปกติแบคทีเรียมีขนาดเซลล์มีคุณสมบัติให้น้ำซึมผ่านได้ (semipermeable membrane) ซึ่งตามหลักออสโมซิสน้ำจะซึมจากที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าเข้าสู่ที่มีความหนาแน่นสูงกว่า ดังนั้นทำให้น้ำในเซลล์แบคทีเรียซึมเข้าถึงน้ำเกลือและยังลดความสามารถในการย่อยของเอนไซม์ (proteolytic enzyme) ลงได้ นอกจากนี้เกลือยังช่วยลดเวลาในการให้ความร้อน ดังนั้นในโรงงานผลิตเนื้อบรรจุกระป๋องจึงนิยมหมักเนื้อด้วยเกลือก่อน เป็นการลดเวลาและอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ

2.3.1.2 กลิ่นรส ความบริสุทธิ์ของเกลือที่มีผลต่อกลิ่นรสของอาหาร เช่น แคลเซียม ซัลเฟต แคลเซียมคลอไรด์ และแมกนีเซียมคลอไรด์ จะให้รสขมแก่ผลิตภัณฑ์ ระดับของเกลือที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จะมีผลต่อผลิตภัณฑ์แตกต่างกันในแง่ของคุณสมบัติ หน้าที่ หรือผลกระทบต่อกลิ่นรส แม้ว่าเกลือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อกลิ่นรสของอาหารแต่เกลือก็เป็นตัวเหนียวน้ำ ทำให้เกิดกลิ่นหืนและปริมาณเกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อาจมีผลต่อผลิตภัณฑ์ทำให้มีรสเค็มจัด ทำให้รสไม่นุ่มนวลและทำให้เนื้อมีสีคล้ำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ที่ขรุขระ ไม่เป็นที่พึงปรารถนาของผู้บริโภค ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมจะมีการใช้เครื่องมือวัดความเข้มข้นของเกลือ เพื่อความถูกต้องในการผลิต

2.3.2 ความสามารถของเกลือในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้

2.3.2.1 เกลือเป็นตัวช่วยลด a_w (water activity) ของอาหาร โดยการดึงความชื้นออกจากอาหารจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้

2.3.2.2 เกลือช่วยลดการละลายของออกซิเจนในอาหาร ทำให้อาหารมีสภาพค่อนข้างไร้ออกซิเจน

2.3.2.3 ขัดขวางการทำงานภายในเซลล์ของจุลินทรีย์

2.3.2.4 เพิ่มความดันออสโมซิส เป็นผลให้เซลล์ของจุลินทรีย์เกิดการแตกตัว พบว่าแรงดันออสโมซิสของน้ำเกลือเข้มข้นทำให้เซลล์ของแบคทีเรียที่แตกจะเหลือน้ำย่อยไว้ในสารละลายนั้น

2.3.2.5 เกลือจะแตกตัวให้อนุมูลโซเดียม (Na^+) และคลอไรด์ (Cl^-) ซึ่งเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่มีความไวต่ออนุภาคนั้น โดย (Na^+) จะรวมตัวกับ Anion ใน Protoplasm ในเซลล์เกิดเป็นพิษต่อ จุลินทรีย์ ส่วน (Cl^-) จะรวมตัวกับสารที่มีกลุ่มซัลไฮดริล (H_2S) ทำให้สารนั้นทำหน้าที่ชนตั้ง Acetyl group ได้

2.4 วัตถุประสงค์การเลือกอาหาร

วัตถุประสงค์การเลือกอาหารประเภทหนึ่ง ซึ่งมีความหมายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 120 (2533) ว่า “หมายถึงวัตถุที่นำมาใช้แต่งกลิ่นหรือรสตามต้องการ”

ผู้บริโภคหลายคนซื้ออาหาร โดยไม่ได้ตั้งใจจะซื้อ แต่ซื้อเพียงเพราะว่าได้กลิ่นอาหารหอมเตะจมูก เช่น ในระหว่างรถเมล์ที่ป้ายรถเมล์ หรือเดินไปตามบาทวิถี ที่มีแม่ค้าหาบเร่ขายอาหารต่าง ๆ อยู่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลิ่นอาหารนั้นมีอิทธิพลเพียงใดในการจูงใจผู้บริโภค

2.4.1 วัตถุประสงค์ของการใช้วัตถุประสงค์การเลือกอาหาร

2.4.1.1 เพื่อเป็นการให้กลิ่นรสทดแทนแก่อาหารที่สูญเสียกลิ่นรสไป เช่น อาจจะเป็นเนื่องมาจากกรรมวิธีในการแปรรูปอาหาร เป็นต้น

2.4.1.2 เพื่อเป็นการแต่งกลิ่นรสให้กับผลิตภัณฑ์ ที่ใช้วัตถุดิบที่ไม่มีกลิ่นรสตามที่ต้องการ เช่น การใช้วัตถุประสงค์การเลือกอาหารในเครื่องดื่มหรือผลิตภัณฑ์ประเภทเยลลี่ เป็นต้น

2.4.1.3 เพื่อช่วยเน้นกลิ่นรสให้เด่นชัดขึ้น เช่น การใช้ผงชูรสในอาหาร เป็นต้น

2.4.2 ชนิดของวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 120 (2533) แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ด้วยกันคือ

2.4.2.1 วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ หมายถึงวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากพืชหรือสัตว์ที่ปกติมนุษย์ใช้บริโภค โดยผ่านกรรมวิธีทางกายภาพ

2.4.2.2 วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติ หมายถึงวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากการแยกวัตถุดิบให้กลิ่นรสโดยวิธีการทางเคมี หรือได้จากวัตถุดิบสังเคราะห์ขึ้น

2.4.2.3 วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ หมายถึงความถึง วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสที่ได้จาก วัตถุดิบยังไม่ได้พบในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ที่ปกติมนุษย์ใช้บริโภคและให้หมายความรวมถึง วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ที่มีวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ หรือวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติผสมอยู่ด้วย

วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์เป็นวัตถุดิบแต่งกลิ่นที่สังเคราะห์ได้จากสารเคมี โดยอาจจะเตรียมให้อยู่ในรูปเป็นผง เกล็ด หรือเป็นของเหลว กลิ่นรสสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้นนี้จะคล้ายกลิ่นรสธรรมชาติ แต่จะมีความคงตัวดีกว่า ฉะนั้นปริมาณที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์จึงน้อยกว่า และบางครั้งจะมีกลิ่นผสมด้วย ซึ่งถ้าหากใช้กลิ่นรสธรรมชาติ อาจจะต้องใช้เครื่องเทศหลายชนิด

วัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร ที่สำคัญและมีการใช้มากที่สุด ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อสัตว์ คือ เครื่องเทศชนิดต่าง ๆ วัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสตามธรรมชาติหรืออาจเป็นวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากการสังเคราะห์ โดยทั่วไปอาจใช้ส่วนของต้น ใบ ผล เมล็ด เปลือก หัวหรือรากของเครื่องเทศนั้น ๆ แล้วแต่ว่าส่วนใดของต้นเครื่องเทศจะเป็นส่วนที่ให้กลิ่นรสได้มากกว่ากัน นอกจากนี้ยังมีการเตรียมในรูปของเครื่องเทศแห้ง หรือเครื่องเทศผง หรืออาจเตรียมในรูปของน้ำมันหอมระเหยหรือสารสกัดของเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ เพื่อให้สะดวกในการใช้ และให้มีใช้ในภูมิภาคที่ไม่สามารถจะปลูกเครื่องเทศเองได้ การเลือกใช้เครื่องเทศแต่ละชนิดในปริมาณเท่าใดในผลิตภัณฑ์นั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และอุปนิสัยในการบริโภคของประชากรในท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นสำคัญ (ศิวพร ศิวเวช, 2545 : 92)

2.5 การอบแห้ง

การทำให้อาหารแห้งนับเป็นวิธีการถนอมอาหารแบบหนึ่งซึ่งเป็นที่ทำได้ง่ายและเป็นวิธีที่มนุษย์ได้เรียนรู้มาจากธรรมชาติ โดยเริ่มจากแถบภูมิภาคที่มีอากาศร้อนแห้ง เช่น แถบทะเลทรายหรือในภูเขาซึ่งมนุษย์ได้อาศัยความร้อนจากแสงแดดมาช่วยทำให้อาหารแห้ง โดยสังเกตจากพวกธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด ซึ่งเป็นพืชที่มีความชื้นปานกลาง ถ้าทำให้แห้งขึ้นจะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน นอกจากนั้นในบางภูมิภาคจะมีผลผลิตจากการเกษตร เช่น ผักและผลไม้มากในบางฤดูจึงหาวิธีที่จะเก็บรักษาผลผลิตเหล่านั้นไว้ให้สามารถนำมาบริโภคได้ตลอดปี จึงได้มีการนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตที่มีมากเกินพอเหล่านั้นนำมาตากแห้งโดยการผึ่งแดด ความร้อนจากแสงแดดจะทำให้ น้ำระเหยออกไป จนได้ผลิตภัณฑ์ที่แห้งสามารถเก็บไว้ได้นาน จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำหรือความชื้นที่สามารถป้องกันการเสื่อมเสียของอาหาร เนื่องจากจุลินทรีย์ได้ โดยทั่วไปควรเหลือความชื้นในอาหารนั้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารเป็นสำคัญ การทำให้อาหารแห้งนั้นมีวิธีการทำได้หลายวิธี จึงมีชื่อเรียกต่างๆ กันตามลักษณะของการอบแห้งนั้นๆ เช่น การตากแห้ง การอบแห้ง การผึ่งแห้ง การทำแห้ง (Drying) และการคั่งน้ำออก (Dehydration) เป็นต้น โดยความหมายแล้ว การทำแห้ง หมายถึง การถ่ายเทของเหลว เช่น น้ำออกจากของแข็งหรือวัสดุที่ขึ้นไปเป็นก๊าซที่ไม่อึดอัด ตัวอย่างเช่น การตากแห้งอาหารกลางแดด ความร้อนจากแสงแดดจะทำให้ น้ำในอาหารระเหยออกไปในอากาศ ลมจะช่วยพัดไอน้ำที่ระเหยออกมาไปจากผิวหน้าของอาหาร ทำให้อาหารแห้งเร็วขึ้น เป็นต้น

2.5.1 กระบวนการผลิตที่มีความสัมพันธ์กับการทำอาหารแห้ง

ในกระบวนการอบแห้งนั้น ไม่ว่าจะวัตถุดิบจะอยู่ในรูปของเหลว หรือของแข็งก็ตาม ต้องผ่านกระบวนการอื่นๆ อันเป็นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบก่อนการอบแห้ง ทั้งนี้เนื่องจากการอบแห้งแต่ละอย่างจะมีความสามารถเฉพาะตัว ต้องการวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติและสถานที่เหมาะสมก่อนที่จะนำเข้าเครื่อง โดยทั่วไปแล้วการทำแห้งจะต้องอาศัยกระบวนการที่สำคัญหลายๆ อย่าง การระเหยน้ำออกเพื่อทำให้เข้มข้นขึ้น การอุ่นวัตถุดิบให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น การตัดแต่งวัตถุดิบให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม เป็นต้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การทำอาหารแห้งนั้นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก และต้องคำนึงถึงอย่างมาก เพราะการเลือกกระบวนการที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งออกมาที่มีคุณภาพดีขึ้น นอกจากนั้นเมื่อได้ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งมาแล้ว จะบรรจุภาชนะที่เหมาะสมสามารถป้องกันความชื้นจากภายนอกได้ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความชื้นต่ำมากๆ เช่น น้ำผลไม้ผงที่ผลิตจากเครื่องอบแห้งแบบการเกิดฟองที่ความชื้นเพียง 1 – 2 เปอร์เซ็นต์ ต้องบรรจุในภาชนะที่ป้องกันความชื้นได้เป็นอย่างดี

2.5.2 หลักการอบแห้ง (Principle of Drying)

การอบแห้งอาหารต่างๆ ไปอาศัยหลักการคั้นปริมาณน้ำหรือความชื้นที่มีในอาหารสูงนั้นจะทำให้อาหารเน่าเสียได้ง่าย ทั้งนี้เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์และจากปฏิกิริยาทางเคมี ดังนั้นการคั่งน้ำออกจากอาหารให้มีความชื้นลดลงจนพอเหมาะแก่อาหารแต่ละชนิดแล้วจะทำให้อาหารนั้นสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น หลักการอบอาหารแห้ง มีจุดประสงค์หลักอยู่ 2 ประการ คือ เพื่อต้องการลดปริมาณน้ำในอาหาร เพื่อป้องกันการเน่าเสียของอาหาร เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ จากการศึกษาพบว่าปริมาณความชื้นในอาหารที่ป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารจากเชื้อจุลินทรีย์จะต้องคั่งน้ำในอาหารออกจนเหลือต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารเป็นสำคัญเพื่อ

ต้องการลดน้ำหนักของอาหาร เพื่อสะดวกต่อการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งผลิตภัณฑ์บางชนิดในสภาพของสด ต้องใช้เนื้อที่และดูแลรักษายุ่งยากมาก โดยเฉพาะพวกนมสด ถ้าทำเป็นนมผงจะทำให้น้ำหนักเบาขึ้น การบรรจุขนส่งก็สะดวกและประหยัด ในการอบแห้งอาหารทั่วไป พบว่าอาหารแห้งที่ได้มีน้ำหนักลดลงมาก ปริมาณความชื้นหลังจากการทำแห้งแล้วแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความชื้นระหว่างอาหารในสภาพสดกับแห้ง

วัตถุดิบ	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)		ความชื้นลดลง (เปอร์เซ็นต์)
	ของสด	ของแห้ง	
นมสด	87	2 - 3	96 - 97
ไข่ (ทั้งฟอง)	74	5	93
เนื้อสัตว์	75	5 - 10	87 - 93
ใบชา - ชาผง	80	5 - 10	87

ที่มา : คณะกรรมการกลุ่มผลิตภัณฑ์วิชาเคมีและจุลชีววิทยาของอาหาร, 2538 : 74

2.5.3 ลักษณะทั่วไปของการอบแห้ง

โดยทั่วไปการคั่งน้ำออกจากวัสดุใดนั้นจะมีอยู่ 2 ลักษณะ ตามคุณสมบัติในการอุ้มน้ำไว้ในตัวของวัตถุนั้นๆ กล่าวคือ การคั่งน้ำออกจากวัตถุที่ไม่ดูดซับน้ำหรืออุ้มน้ำไว้ในตัว (Non-hygroscopic material) เช่น พวกทราย หิน โลหะต่างๆ ลักษณะการไหลออกของน้ำจากวัตถุประเภทนี้จะเป็นไปแบบเป็นสัดส่วนโดยตรงกับเวลา กล่าวคือ เมื่อเวลาที่ใช้ทำแห้งนานขึ้น ปริมาณน้ำที่เหลือในวัตถุจะลดลงจะเห็นว่าลักษณะการอบแห้งจะแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงที่อัตราการอบแห้งคงที่ (constant rate period) และช่วงอัตราการอบแห้งลดลงการคั่งน้ำออกจากวัตถุที่ดูดซับน้ำหรืออุ้มน้ำไว้ในตัว (Hygroscopic material) เช่น พวกอาหารต่างๆ ไป ซึ่งสามารถอุ้มน้ำไว้ในตัวของมันทำให้มีความชื้นภายในสูงกว่าความชื้นของอากาศ ดังนั้นการไหลออกของน้ำจากวัตถุประเภทนี้ จึงมีขั้นตอนของการไหลที่ซับซ้อนขึ้น ถ้าพิจารณาการไหลออกของน้ำจากภายในตัวอาหารมาสู่ภายนอกผิว จะพบว่าโดยทั่วไปจะมีจุดแตกตัว (Break point) 2 จุด ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นแบบนั้นได้โดยอาศัยหลักการของการไหล ซึ่งกล่าวว่ลักษณะการไหลจะมีขั้นตอนการไหล 2 แบบ ตามลักษณะการเคลื่อนที่ของน้ำภายใน คือ การไหลออกแบบท่อเล็กๆ และการไหลออกแบบการกระจายตัวซึมผ่าน

2.5.4 การเคลื่อนที่ของน้ำ

การไหลออกแบบจากกระจายตัวซึมผ่าน (Diffusion mechanism) ส่วนใหญ่เกิดกับพวก Homogeneous solid คือ พวกสารอินทรีย์ทั้งหลาย ซึ่งมีลักษณะเป็นสารพวก fibrous organic, gel-like substance, porous cake เป็นต้น พวกนี้ความชื้นจะถูกกำจัดออกโดยผ่านทางน้ำที่อยู่ตามรูพรุนของสารอาหารนั้นหมดแล้ว การเคลื่อนที่ของน้ำภายในสารก็จะเปลี่ยนเป็นแบบ Diffusion mechanism นั่นก็คือต่อไปการเคลื่อนที่ของน้ำภายในจะเป็นแบบ Molecular diffusion ซึ่งเกิดเนื่องมาจาก มีความแตกต่างของความดันไอนั่นเอง โดยจะเริ่มจากเซลล์ที่อยู่ติดกับรูพรุนหรือท่อเล็กๆ ก่อน เมื่อได้รับความร้อนทำให้อากาศเริ่มขยายตัวทำให้น้ำเริ่มซึมตัวออกจากเซลล์ขึ้นไปตามรูพรุนเล็กๆ จึงทำให้ภายในเซลล์นั้นมีความเข้มข้นมากขึ้น จึงเกิดแรงดึงดูดทำให้เกิดการซึมผ่านของน้ำจากเซลล์ที่อยู่ติดกันซึมเข้าไปในเซลล์ที่ติดกับรูพรุน แล้วจะระเหยออกไปทางรูพรุนนั้น ซึ่งจะเกิดแรงดึงดูดต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนทำให้อาหารนั้นแห้งขึ้น

ในบางกรณีมักพบว่าสารอาหารหลายๆ อย่างไม่สามารถทำแห้งได้ โดยอาศัยความแตกต่างของความดันไอปกติ เนื่องจากมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลที่เกาะระหว่างน้ำกับโมเลกุลของสารอาหารนั้นมีมากกว่าความแตกต่างของความดันไอบ้าง จึงได้มีการประยุกต์นำวิธีของพวก Thermal Vibration เข้ามาช่วยในการทำแห้งเพื่อทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนของโมเลกุล สูงกว่าแรงเกาะระหว่างน้ำกับสารอาหาร จึงทำให้โมเลกุลของน้ำหลุดออกไปได้

2.5.5 อัตราการทำแห้ง

ลักษณะการเคลื่อนย้ายของน้ำในอาหารมีผลต่ออัตราการทำแห้ง (การสูญเสียน้ำต่อหนึ่งหน่วยเวลา) ถ้าอาหารมีเนื้อโปร่งการเคลื่อนที่เป็นแบบการไหลผ่านช่องแคบ (capillary flow) น้ำเคลื่อนที่มาผิวอาหารได้เร็วกว่าการระเหยกลายเป็นไอ จึงทำให้ผิวอาหารเปียกชุ่มด้วยน้ำ การระเหยของน้ำเกิดขึ้นอย่างอิสระด้วยอัตราเร็วคงที่ จึงเรียกว่า การทำแห้งช่วงนี้ว่า ช่วงอัตราการทำแห้งคงที่ ต่อมาเมื่อการไหลผ่านช่องแคบหมดไป น้ำต้องเคลื่อนที่ด้วยการแพร่ที่ช้าลงมากจนมาที่ผิวไม่เพียงพอ ผิวอาหารจึงแห้ง การระเหยเกิดขึ้นได้ช้าลง อัตราการทำแห้งจึงลดลง เรียกการทำแห้งช่วงนี้ว่า ช่วงอัตราการทำแห้งลดลง อาหารที่มีเนื้อแน่นน้ำเคลื่อนที่จากภายในขึ้นอาหารได้ช้า จึงมีเฉพาะช่วงอัตราการทำแห้งลดลง

การทำแห้งจะสิ้นสุดลงเมื่อความชื้นของอากาศในเตาสมดุลกับความชื้นของอาหาร หรือค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเท่ากับค่าอวอเตอร์แอกทิวิตีของอาหารคูณ 100 และเรียกความชื้นของอาหารขณะนั้นว่า ความชื้นสมดุล

2.5.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำแห้ง

2.5.6.1 ธรรมชาติของอาหาร อาหารเนื้อโปร่งมีการเคลื่อนที่ของน้ำภายในอาหารแบบผ่านช่องแคบซึ่งเร็วกว่าการแพร่ในอาหารเนื้อแน่น ดังนั้นอาหารเนื้อโปร่งจึงแห้งได้เร็วกว่าอาหารเนื้อแน่น อาหารที่มีน้ำตาลสูงจะเหนียวเหนอะกีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำจึงแห้งช้า อาหารที่มีการลวก นวดคลึง ทำให้เซลล์แตกจึงแห้งได้เร็วขึ้น

2.5.6.2 ขนาดและรูปร่าง มีผลต่อพื้นที่ผิวต่อน้ำหนัก เช่น รูปร่างเหมือนกัน ขนาดเล็กจะมีพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมากกว่าขนาดใหญ่จึงแห้งได้เร็วกว่า

2.5.6.3 ตำแหน่งของอาหารในเตา น้ำในอาหารที่สัมผัสกับลมร้อนได้ดีกว่า หรือสัมผัสกับลมร้อนที่มีความชื้นต่ำย่อมระเหยได้ดีกว่า

2.5.6.4 ปริมาณอากาศต่อถาด ถ้าปริมาณอากาศต่อถาดมากเกินไป อาหารส่วนล่างไม่ได้สัมผัสกับอากาศร้อน หรือได้รับความร้อนจากถาดแล้ว แต่ไอน้ำไม่สามารถแพร่กระจายผ่านชั้นอาหารตอนบนออกมาได้ จึงแห้งช้า

2.5.6.5 ความสามารถในการรับไอน้ำของอากาศร้อน อากาศร้อนที่มีไอน้ำอยู่มาก จะรับไอน้ำเพิ่มได้น้อย จึงมีผลในช่วงอัตราการทำแห้งคงที่

2.5.6.6 อุณหภูมิของอากาศร้อนลมนร้อนทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปด้วย เมื่อความเร็วเพิ่มขึ้นจึงเคลื่อนย้ายได้ดีขึ้น การเคลื่อนย้ายเกิดขึ้นเต็มที่ที่ความเร็วลม 244 เมตรต่อ นาที นอกจากนั้นความเร็วลมทำให้เกิดกระแสปั่นป่วนของอากาศในเตา อากาศสัมผัสอาหาร ได้ดีขึ้น

2.5.7 การอบแห้งแบบตู้อบหรือห้องอบ (Carbinet Drying)

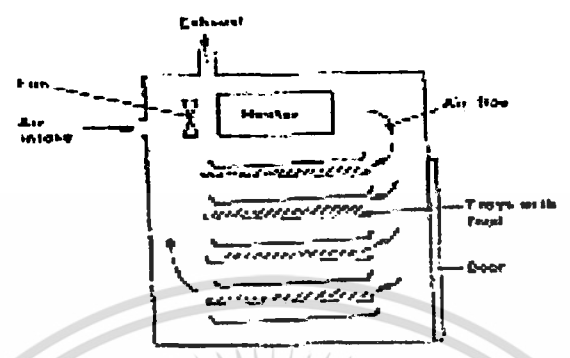
เครื่องตากแห้งหรือเครื่องอบแห้งแบบตู้หรือห้อง เป็นเครื่องอบแห้งที่ใช้กันมานาน โดยเฉพาะในงานทดลองทำแห้งอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ และผักผลไม้ ลักษณะเป็นห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าเป็นผู้ส่วนมากภายในจะมีชั้นสำหรับวางถาดของอาหารที่อบแห้งหรือถ้าอาหารมีลักษณะเป็นชิ้น เช่น เนื้อ หรือปลา อาจจะมีตะขอแขวนชิ้นส่วนอาหารไว้ในตู้เครื่องอบแห้ง เป็นเครื่องมือที่ใช้ลมร้อนพัดผ่านอาหารที่มีลักษณะเป็นชิ้น การอบแห้งแบบนี้เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เนื่องจากลักษณะการทำงานของเครื่องมือเป็นแบบทำงานเป็นแบท (Batch) เครื่องอบแห้งแบบตู้หรือห้องเรียกได้หลายชื่อตามลักษณะเครื่องมือและการทำงาน เช่น Carbinet dryer, Tray dryer, Pan dryer และ Bin dryer เป็นต้น นอกจากนั้นจากระบบอบแห้งแบบตู้หรือห้องอบ มีข้อเสียตรงที่มีลักษณะการทำงานเป็นแบบทำเป็นกะนั้นก็ ได้มีการพัฒนาปรับปรุงให้สามารถผลิตออกเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Production) ได้โดยพัฒนาในแง่ลักษณะการทำงานเป็นตู้อบแบบอุโมงค์ (Tunnel dryer) ซึ่งนอกจากสามารถจะทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว ยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของอัตราการอบแห้งให้สูงขึ้นด้วย โดยการให้ลมร้อนไหลผ่านอาหารทั้งไหลแบบขนาน (Co-current Flow) และไหลสวนทางกับอาหาร

2.5.8 หลักการอบแห้งแบบตู้หรือห้อง

การอบแห้งแบบตู้หรือห้อง อาศัยหลักการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อน (Air convection) โดยการทำให้อากาศร้อน แล้วไหลผ่านอาหารภายในตู้หรือห้องอบแล้วพาเอาไอน้ำที่ระเหยจากอาหารออกไป ลมร้อนที่ได้อาจจะได้จากกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวด ทำให้ร้อนแล้วใช้พัดลมเป่าขดลวดที่ร้อนนั้นผ่านไปยังอาหารที่ต้องการทำแห้งได้โดยตรงเรียกว่า การผลิตอากาศร้อนทางตรง (Direct heating) หรืออีกทางหนึ่งลมร้อนอาจได้จากเครื่องถ่ายเทความร้อน (Heat exchanger) โดยใช้ไอน้ำ (Steam) ผ่านท่อในเครื่องถ่ายเทความร้อน แล้วไอร้อนจะถูกเป่าโดยพัดลมไปให้สัมผัสกับอาหารอีกทอดหนึ่ง เรียกว่าการผลิตอากาศร้อนทางอ้อม (Indirect Heating) เนื่องจากเครื่องอบแห้งแบบนี้ใช้ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ไปในการทำให้เกิดอากาศร้อน ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดการใช้พลังงานจึงได้มีการนำลมร้อนบางส่วนกลับมาใช้ใหม่ โดยต้องมีการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิของลมร้อนที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ อากาศร้อนที่ใช้เป็นอากาศผสม คือ มีทั้งอากาศร้อนชื้นที่ผ่านการใช้ในตู้อบมาแล้ว (recycle air) และอากาศบริสุทธิ์ (fresh air) โดยเริ่มต้นอากาศผสมถูกทำให้ร้อนและเข้าสู่ตู้อบตรงจุด A หลังจากเข้าสู่ตู้อบและถ่ายเทความร้อนความร้อนให้กับอาหารในตู้อบแล้ว อากาศผสมนี้จะดูดความชื้นไว้ในตัวของมัน ทำให้มีความชื้นมากขึ้นและอุณหภูมิลดลงไหลออกจากตู้อบด้วยสภาวะที่แสดงด้วยจุด B หลังจากนั้นอากาศชื้นที่ออกมาตรงจุด B นี้จะไปผสมกับอากาศบริสุทธิ์ซึ่งมีคุณสมบัติอยู่ที่จุด E อากาศผสมจะมีความชื้นและอุณหภูมิอยู่ที่จุด G เมื่อทำให้ร้อนจนถึงจุด A ก็นำกลับไปใช้ในการถ่ายเทความร้อนในตู้อบใหม่วนเวียนไปในลักษณะนี้ในกรณีไม่มีการนำอากาศร้อนกลับมาใช้ใหม่ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอากาศจะเป็นไปตามเส้น E-D-B ดังในภาพที่ 1



Schematic representation of a simple tray drier.

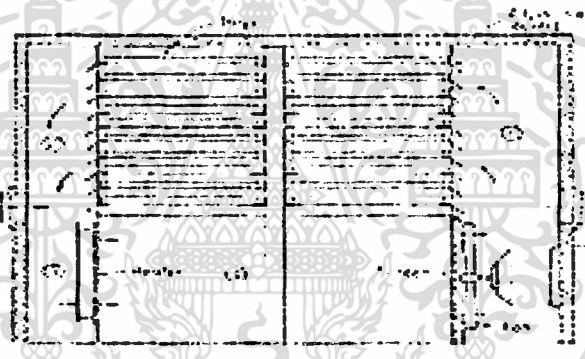


Figure 1. Schematic representation of a simple tray drier.

ภาพที่ 1 แสดงเครื่องอบแห้งแบบตู้ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
ที่มา : คณะกรรมการผลิตชุดวิชาเคมีและจุลชีววิทยาของอาหาร, 2538 : 89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

ก. วัสดุคิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

วัสดุคิบ

1. เนื้อหมูสะโพก
2. น้ำตาลทราย
3. เกล็ด
4. ผงบาร์บีคิว บริษัท ไมท์ดี อินเตอร์เนชั่นเนล จำกัด
5. ผงกะเพรา บริษัท ไมท์ดี อินเตอร์เนชั่นเนล จำกัด
6. ผงคัมอำ บริษัท โกลโบ ฟู้ดส์ จำกัด

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในครัวเรือน
2. เครื่องชั่ง
3. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)

ข. วัสดุคิบ อุปกรณ์และสารเคมีในการทดสอบคุณภาพ

วัสดุคิบ

1. หมูแผ่น
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป PDA (potato dextrose agar)
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป PCA (plate count agar)
4. น้ำกลั่น
5. กรดทาร์ทาริก (tartaric acid)

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดพีเอช (pH meter)
2. อุปกรณ์วิเคราะห์เชื้อรา เชื้อจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์วิเคราะห์หาความชื้น

4. ชุดอุปกรณ์ทดสอบทางประสาทสัมผัส

ค. อุปกรณ์การจัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1. กระดาษ A4
2. แผ่นดิสก์
3. อุปกรณ์เครื่องเขียน

3.2 วิธีการ

3.2.1 กรรมวิธีการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป

แผนการทดลองครั้งที่ 1

ในการทดลองครั้งแรกเพื่อหาสูตรมาตรฐานในการทดลองทำหมูแผ่น ได้ทดลองใช้เนื้อหมู 250 กรัม น้ำตาลทราย 1/4 ถ้วย และเกลือ 1 1/2 ช้อนชา ใช้ผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสกะเพราเสริมลงไป ปริมาณที่แตกต่างกันคือ 30 40 และ 50 กรัม คิดเป็น 12 16 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อผสมเข้ากัน หมักไว้ 45 นาที แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง

แผนการทดลองครั้งที่ 2

แก้ปัญหาของกรทดลองครั้งที่ 1 ใช้เนื้อหมู 125 กรัม น้ำตาลทราย 19 กรัม และเกลือ 2 กรัม (ดังภาพที่ 2) อัตราส่วนที่ใช้ในการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปคือที่ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมด รวมทั้งอุณหภูมิที่ใช้อบก็เพิ่มขึ้นเป็น 70 องศาเซลเซียส เมื่อผสมเนื้อหมู น้ำตาลทราย และเกลือ เข้ากันแล้วหมักไว้ 30 นาที จึงเติมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป หมักต่ออีก 15 นาที เข้าอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าใช้เวลาเพียง 3 ชั่วโมง เนื้อหมูก็แห้งจากนั้นนำมาทอด แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 5 คน เพื่อหาสูตรมาตรฐานและให้ผู้บริโภคยอมรับในผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีส่วนผสม และกรรมวิธีการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 สูตรการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปในแผนการทดลองครั้งที่ 2

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2		สูตร 3		สูตร 4	
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	5 ^{1/}	10 ^{2/}	5 ^{1/}	10 ^{2/}
เนื้อหมูสะโพก (กรัม)	125	125	125	125	125	125	125
น้ำตาลทราย (กรัม)	19	19	19	19	19	19	19
เกลือ (กรัม)	2	2	2	2	2	2	2
ผงบาร์บีคิว (กรัม)	-	7.3	14.6	-	-	-	-
ผงคัมย่ำ (กรัม)	-	-	-	7.3	14.6	-	-
ผงกะเพรา (กรัม)	-	-	-	-	-	7.3	14.6

1/ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

2/ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

สูตร 1 หมูแผ่นสูตรมาตรฐาน

สูตร 2 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว

สูตร 3 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสคัมย่ำ

สูตร 4 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพรา



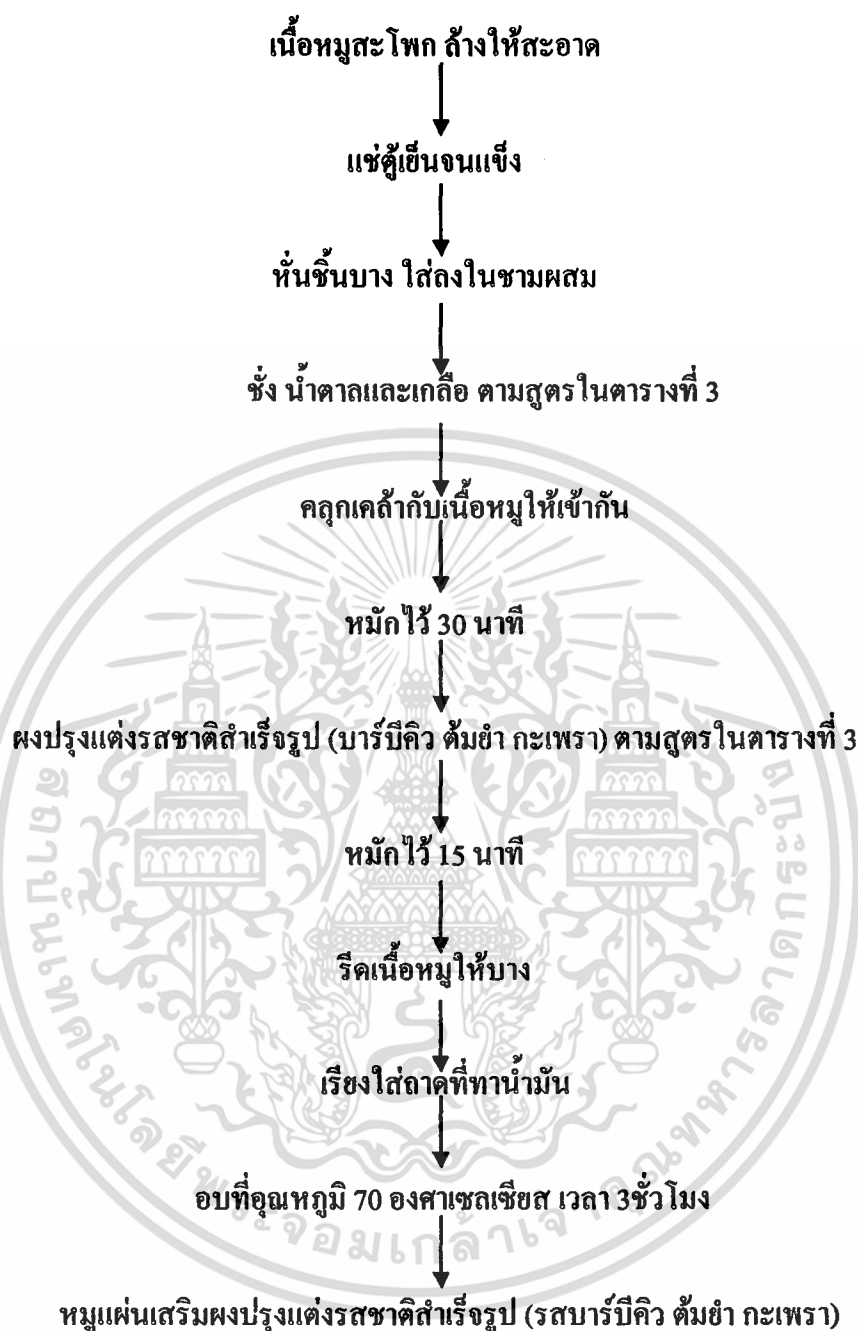
ภาพที่ 2 แสดงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการผลิตหมูแผ่นในสูตรที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการทดลองครั้งที่ 3

จากแผนการทดลองครั้งที่ 2 ได้สูตรมาตรฐานในการทำหมูแผ่นและได้สูตรมาตรฐานในการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ต้องการที่จะทราบว่าผู้บริโภคมองรับหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปสไคมากที่สุดและที่ระดับเท่าใด จึงมีการวางแผนการทดลองใหม่ คือ ใช้สูตรมาตรฐานในแผนการทดลองครั้งที่ 2 เพิ่มขึ้นอีก 1 เท่า มีวิธีการการผลิตแบบเดียวกัน และใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสเพิ่มขึ้นเป็น 20 คน ซึ่งแสดงสูตรดังในตารางที่ 4 แล้วนำหมูแผ่นที่ได้เก็บไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ นำมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพทางเคมี และทางจุลินทรีย์ โดยมีวิธีการดังนี้

ตารางที่ 4 สูตรการผลิตหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปในแผนการทดลองครั้งที่ 3

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2		สูตร 3		สูตร 4	
		5 ^{1'}	10 ^{2'}	5 ^{1'}	10 ^{2'}	5 ^{1'}	10 ^{2'}
เนื้อหมูสะโพก (กรัม)	250	250	250	250	250	250	250
น้ำตาลทราย (กรัม)	38	38	38	38	38	38	38
เกลือ (กรัม)	4	4	4	4	4	4	4
ผงบาร์บีคิว (กรัม)	-	15	29	-	-	-	-
ผงต้มยำ (กรัม)	-	-	-	15	29	-	-
ผงกะเพรา (กรัม)	-	-	-	-	-	15	29

^{1'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

1. ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ

ตรวจสอบลักษณะปรากฏของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปทั้ง 3 รสชาติ และหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน ที่ยังไม่ผ่านการทอด

2. ตรวจสอบโดยการวิเคราะห์หาความชื้น

ตัวอย่างหมูแผ่นในแผนการทดลองครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปต่าง ๆ กันหลังจากอบแห้งที่ 70 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมงที่ยังไม่ผ่านการทอดนำมาสับให้ละเอียด ชั่ง 5 กรัม ใส่กระป๋องตรวจหาความชื้น (moisture can) นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ความชื้นของตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรวจสอบโดยการวัดค่าพีเอชโดยใช้เครื่องวัดพีเอช (pH meter)

4. ตรวจสอบทางจุลินทรีย์

4.1 ตรวจสอบหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป PCA หลอมจนได้สารละลายสีเหลืองใสตลอดทั้งขวด อาหารเพื่อทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อปราศจากเชื้อ หลังจากนั้นเข้าหม้ออัดความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที จากนั้นจุ่มลงใน water bath เพื่อให้อุณหภูมิลดลงจนเหลือประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส นำไปตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธี Pour plate

4.2 ตรวจสอบหาปริมาณเชื้อราและยีสต์

อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป PDA หลอมจนได้สารละลายสีเหลืองใสตลอดทั้งขวด อาหารเพื่อทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อปราศจากเชื้อ หลังจากนั้นเข้าหม้ออัดความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที จากนั้นจุ่มลงใน water bath เพื่อให้อุณหภูมิลดลงจนเหลือประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาปรับให้ได้ pH 3.5 ด้วย 10 เปอร์เซ็นต์กรดทาร์ทาริก (tartaric acid) ประมาณ 1.1 - 1.3 มิลลิลิตร ต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร แล้วหมუნขวดเบาๆ ให้เข้ากันเพื่อให้อาหารเป็นกรดซึ่งแบคทีเรียไม่สามารถเจริญได้ แล้วนำไปตรวจหาเชื้อราและยีสต์โดยวิธี Pour plate

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2547 – เดือนมีนาคม 2548

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การทดลองทำหุ้มแผ่น โดยมีการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปในอัตราส่วนที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ซึ่งปรากฏดังผลการทดลองดังนี้

ผลการทดลองครั้งที่ 1

ในการทดลองครั้งนี้ สรุปได้ว่าการหาสูตรมาตรฐานในการทำหุ้มแผ่น และหาปริมาณที่ต้องเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปลงไป จากสูตรใช้ ผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ รสกะเพรา 12 16 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปรากฏว่าหลังจากที่อบแห้งแล้วนำมาทอดและทดสอบชิม ปรากฏว่าสูตรมาตรฐานมีรสชาติที่ค่อนข้างเค็มเล็กน้อย และสูตรที่เสริมผงปรุงแต่งทั้ง 3 รส มีความเค็มมากกว่าสูตรมาตรฐาน เนื่องจากปริมาณของผงปรุงแต่งรสที่เสริมลงในหุ้มแผ่นมากเกินไป

ผลการทดลองครั้งที่ 2

จากผลการทดลองครั้งที่ 1 มีข้อเสียที่ต้องปรับปรุงคือด้านรสชาติของหุ้มแผ่นที่มีความเค็มมากเกินไป เนื่องจากมีส่วนผสมของเกลืออยู่มาก ประกอบกับมีการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปในปริมาณที่มากเกินไป ในการทดลองครั้งนี้จึงได้ลดปริมาณของส่วนผสมทั้งหมดลง และปริมาณของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่เสริมลงไป ในหุ้มแผ่นเป็นความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค 5 คน โดยการเปรียบเทียบระหว่างสูตรมาตรฐาน (สูตรที่ 1) กับสูตรที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว (สูตรที่ 2) รสต้มยำ (สูตรที่ 3) และรสกะเพรา (สูตรที่ 4) ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่ละรส ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5 6 และ 7

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2

ตัวอย่างหมูแผ่น	คะแนนเฉลี่ย				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
สูตร 1	2.8	3.0	3.8	3.6	3.8
สูตร 2 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์	4.2	3.2	4.0	3.6	4.0
สูตร 2 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6

จากตารางที่ 5 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 พบว่า

1. ด้านสี

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และสูตรมาตรฐานตามลำดับ

2. ด้านกลิ่น

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และสูตรมาตรฐานตามลำดับ

3. ด้านรสชาติ

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และสูตรมาตรฐานตามลำดับ

4. ด้านเนื้อสัมผัส

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. ด้านความชอบโดยรวม

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับ รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3

ตัวอย่างหมูแผ่น	คะแนนเฉลี่ย				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
สูตร 1	3.4	3.8	3.2	3.6	3.4
สูตร 3 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์	3.6	3.6	3.4	3.2	3.6
สูตร 3 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	3.2	2.6	3.0	2.8	3.4

จากตารางที่ 6 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 พบว่า

1. ด้านสี

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่า ที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ด้านกลิ่น

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่า สูตรมาตรฐาน ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ ที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. ด้านรสชาติ

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่า ที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. ด้านเนื้อสัมผัส

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่า สูตรมาตรฐาน ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. ด้านความชอบโดยรวม

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่า ที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติ
สำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 และสูตรที่ 4

ตัวอย่างหมูแผ่น	คะแนนเฉลี่ย				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
สูตร 1	3.4	3.6	3.8	3.8	4.2
สูตร 4 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์	3.8	4.0	4.0	3.4	4.0
สูตร 4 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4

จากตารางที่ 7 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูประหว่างสูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 พบว่า

1. ด้านสี

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ด้านกลิ่น

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. ด้านรสชาติ

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรมาตรฐาน และที่ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. ด้านเนื้อสัมผัส

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าสูตรมาตรฐานได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมา ที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. ด้านความชอบโดยรวม

หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน ปรากฏว่าสูตรมาตรฐานได้คะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือที่เปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ดังนั้น สรุปได้ว่าหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่ผู้บริโภคจะให้การยอมรับมากที่สุดรองลงมาคือ หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการทดลองครั้งที่ 3

นำหมูแผ่นที่อบแห้งแล้วมาทอดให้สุก จากนั้นนำมาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยการทดสอบความชอบหรือระดับความพอใจให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน ด้วยแบบทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 5-Point Hedonic Scale Scoring Test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ดังแสดงผลในตารางที่ 8 และ 10

ตารางที่ 8 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิวระหว่างสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 2

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตร 1	สูตร 2 (เปอร์เซ็นต์)	
		5 ¹	10 ²
สี	3.65	3.60	3.80
กลิ่น	3.30	3.45	3.45
รสชาติ	3.50	3.20	3.80
เนื้อสัมผัส	3.60	3.50	3.25
ความชอบโดยรวม	3.80	3.55	3.70

¹ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

² ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 8 ผลการยอมรับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 2 พบว่า

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านสี ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 2 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.80 ซึ่งลักษณะสีของหมูแผ่นสูตรที่ 1 จะมีสีเหลืองขาวใส ส่วนสีของหมูแผ่นสูตรที่ 2 ที่มีการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีชมพูอมส้ม ใสเล็กน้อย และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีที่เข้มกว่า คือ ออกสีชมพูเข้ม ใส มันวาว

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 2 ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ในระดับคะแนนที่เท่ากันคือ ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.45 ซึ่งกลิ่นของหมูแผ่นในสูตรที่ 1 มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติของหมูและส่วนผสม ส่วนหมูแผ่นสูตรที่ 2 ที่มีการเสริมผงปรุงแต่งรสที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีกลิ่นหอมของผงบาร์บีคิว และที่ 10 เปอร์เซ็นต์ มีกลิ่นของผงบาร์บีคิวมากกว่า

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ ของหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว จากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 2 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.80 ซึ่งรสชาติของหมูแผ่นสูตรที่ 1 จะออกหวานกลมกล่อม ส่วนหมูแผ่นสูตรที่ 2 ที่มีการเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีรสชาติดหวาน และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะหวานกว่าเล็กน้อย

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัส ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 1 มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.60 ซึ่งเนื้อสัมผัสของหมูแผ่นสูตรที่ 1 จะออกแข็งเล็กน้อย ส่วนหมูแผ่นสูตรที่ 2 ที่มีการเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มเล็กน้อย และที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ก็เหมือนกัน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบโดยรวม ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 1 มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.80 ซึ่งความชอบโดยรวมของหมูแผ่นทั้ง 2 สูตรผู้บริโภครับการยอมรับ

แผ่นในสูตรที่ 1 มากกว่า หมูแผ่นในสูตรที่ 2 ที่มีการเสริมผงปรุงแต่งรส การเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บิคิวลงไปทำให้สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ของหมูแผ่นมีลักษณะน่ารับประทานมากขึ้น

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสต้มยำระหว่าง สูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 3

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตร 1	สูตร 3 (เปอร์เซ็นต์)	
		5 ^{1'}	10 ^{2'}
สี	3.35	3.55	3.50
กลิ่น	3.15	3.10	3.35
รสชาติ	3.20	3.35	3.50
เนื้อสัมผัส	3.05	3.05	3.25
ความชอบโดยรวม	3.25	3.40	3.60

^{1'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 9 ผลการยอมรับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 3 พบว่า

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านสี ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำจากสูตรทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภคให้การยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 3 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.55 ซึ่งสีของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีส้มอ่อน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำจากสูตรทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภคให้การยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 3 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.35 ซึ่งกลิ่นของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีกลิ่นหอมของต้มยำ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำจากสูตรทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 3 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.50 ซึ่งรสชาติของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีรสชาติเปรี้ยวเล็กน้อย

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัส ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำจากสูตรทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 3 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.25 ซึ่งเนื้อสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีลักษณะแข็ง กระด้างเล็กน้อย

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบโดยรวม ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำจากสูตรทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 3 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.60

ตารางที่ 10 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพราระหว่าง สูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 4

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตร 1	สูตร 4 (เปอร์เซ็นต์)	
		5 ¹	10 ²
สี	3.65	3.55	3.25
กลิ่น	3.35	3.30	3.35
รสชาติ	3.30	3.25	3.20
เนื้อสัมผัส	3.50	3.35	3.35
ความชอบโดยรวม	3.45	3.30	3.35

¹ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่ 5 เปอร์เซ็นต์

² ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 10 ผลการยอมรับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพราสูตรที่ 1 กับ สูตรที่ 4 พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านสี ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสในสูตรที่ 1 มากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.65 ซึ่งสีของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีเขียวคล้ำของผงกะเพรา

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นสูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ในระดับคะแนน ๆ เฉลี่ยที่เท่ากันคือ 3.35 ซึ่งกลิ่นของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีกลิ่นหอมของรสกะเพรา

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นในสูตรที่ 1 มากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.30 ซึ่งรสชาติของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีรสชาติเค็มเล็กน้อย

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัส ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นในสูตรที่ 1 มากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.50 ซึ่งเนื้อสัมผัสของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราสำเร็จรูปรสกะเพราที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีเนื้อสัมผัสที่แข็งกระด้างเล็กน้อย

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบโดยรวม ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราจากสูตร ทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นในสูตรที่ 1 มากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.45

เมื่อนำหมูแผ่นในแต่ละสูตรมาเปรียบเทียบกันแล้วจากคะแนนความชอบโดยรวมของหมูแผ่นในสูตรที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราสำเร็จรูป ปรากฏว่าผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวในสูตรที่ 2 ที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.70 และผู้บริโภครับการยอมรับหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราในสูตรที่ 4 ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ น้อยที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยคือ 3.30 และเปอร์เซ็นต์การเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา

สำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่าผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดในการที่จะเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปลงไปในหมูแผ่นที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์

1.การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ

ได้ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ลักษณะปรากฏของหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปทั้ง 3 รสชาติ และหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน หลังจากอบแห้งแล้ว ดังในภาพที่ 5 6 7 และ 8



ภาพที่ 5 หมูแผ่นสูตรมาตรฐาน

จะเห็นได้จากภาพที่ 5 ว่าลักษณะสีของหมูแผ่นสูตรมาตรฐานที่อบแห้งแล้วจะมีสีตามธรรมชาติของเนื้อหมู คือ สีเหลืองอ่อน ๆ ใส



ภาพที่ 6 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 คือ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
- 2 คือ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้จากภาพที่ 6 ว่า ลักษณะสีของหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากอบแห้งแล้ว จะมีสีชมพูค่อนข้างเข้ม เมื่อเทียบกับที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีชมพูเข้มกว่าตามปริมาณของผงบาร์บีคิวที่เสริมลงไป ซึ่งมีสีสันท่านาบริโกล และมีสีสันทที่แตกต่างกันจากหมูแผ่นในสูตรมาตรฐาน

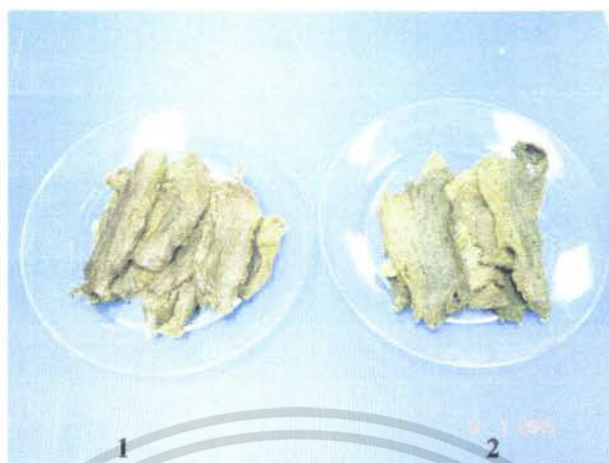


ภาพที่ 7 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ

- 1 คือ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
- 2 คือ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จากภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่า สีของหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำหลังจากที่อบแห้งที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีส้มอ่อน ๆ เมื่อเทียบกับที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สีจะอ่อนกว่ามาก ซึ่งสีที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะออกสีแดงมากกว่าสีส้ม เป็นเพราะว่าตรงชิ้นเนื้อที่นำมาทำหมูแผ่นมีสีที่เข้มกว่า และปริมาณของผงที่เสริมลงไปมากกว่า อาจทำให้ลักษณะสีที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ น่าบริโกลมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสกะเพรา

- 1 คือ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
- 2 คือ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จากภาพที่ 8 จะเห็นได้ว่า ลักษณะสีของหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสกะเพราหลังจากอบแห้งแล้วที่ 5 เปอร์เซ็นต์จะมีสีเหลืองปนเขียวเล็กน้อยตามธรรมชาติของกะเพรา ส่วนที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีสีที่เข้มกว่า คือ สีเขียวเข้มออกคล้ำ ๆ และมีจุดสีดำเล็ก ๆ ของผงกะเพราติดอยู่ ซึ่งสีของรสกะเพราเมื่อเทียบกับหมูแผ่นสูตรมาตรฐานจะมีสีที่แตกต่างกันมาก และทำให้หมูแผ่นทั้งที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ นำบริโภคยิ่งขึ้น

2. การตรวจสอบทางเคมี

2.1 การตรวจสอบวิเคราะห์หาความชื้น

นำหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสทั้ง 4 สูตร ที่ยังไม่ผ่านการทอดหรือทำให้สุก เปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยวิธีการหาความชื้นคือ นำหมูแผ่นมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสจนได้น้ำหนักคงที่ ซึ่งแสดงผลดังในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความชื้นของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป

ตัวอย่าง	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)		
	Control	5 ^{1'}	10 ^{2'}
สูตร 1	32.40	-	-
สูตร 2	-	45.33	32.74
สูตร 3	-	22.11	32.42
สูตร 4	-	34.52	41.33

^{1'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 11 พบว่า ความชื้นของหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน และหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสกะเพรา ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ค่าความชื้นของหมูแผ่นมีค่าที่แตกต่างกันมาก ซึ่งหมูแผ่นที่มีค่าความชื้นมากที่สุดคือ หมูแผ่นในสูตร 2 รสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ถึง 45.33 เปอร์เซ็นต์ และที่มีค่าความชื้นน้อยที่สุดคือ หมูแผ่นในสูตร 3 รสต้มยำที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตามมาตรฐาน มพช.100/2546 ได้กำหนดไว้ว่าค่าออสโมเตอร์แอกทิวิตีในผลิตภัณฑ์หมูแผ่นจะต้องไม่เกิน 0.4 เชื้อจุลินทรีย์จึงจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ แต่จากการหาความชื้นของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต่าง ๆ กันมีความชื้นที่สูงมาก เนื่องจากหมูแผ่นที่นำมาตรวจหาความชื้นนี้เป็นหมูแผ่นที่ยังไม่ผ่านการทอด และเก็บไว้นาน 2 สัปดาห์ ซึ่งความชื้นในระดับนี้จะทำให้มีเชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้

2.2 การหาค่า pH

ได้ตรวจหาค่า pH ของหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน และสูตรที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ รสกะเพรา ในอัตราส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 12 พบว่า ค่า pH ของหมูแผ่นมีค่าที่ใกล้เคียงกันอย่างมาก pH อยู่ในช่วงกลาง คือ อยู่ระหว่าง 5.26 – 5.93 ซึ่งมีค่าต่ำสุดคือ pH 5.26 และค่า pH สูงสุด คือ 5.93 ค่อนข้างเป็นกลางเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 12 ค่า pH ของหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป

ตัวอย่าง	ค่า pH		
	Control	5 ^{1'}	10 ^{2'}
สูตร 1	5.75	-	-
สูตร 2	-	5.93	5.85
สูตร 3	-	5.46	5.26
สูตร 4	-	5.65	5.49

^{1'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

3. การตรวจสอบทางจุลินทรีย์

จากหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต่าง ๆ กัน ทั้ง 3 รส และหมูแผ่นสูตรมาตรฐานหลังจากอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสแล้วนำมาเก็บไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยที่ยังไม่ผ่านการทอดหรืออบให้สุก จากนั้นนำมาตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และตรวจสอบหาเชื้อราและยีสต์ โดยที่หมูแผ่นยังไม่ผ่านการทอด ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่พบในผลิตภัณฑ์หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติต่าง ๆ กัน และหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน

ตัวอย่างหมูแผ่น	เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด	เชื้อราและยีสต์
	(โคโลนี ต่อ กรัม)	(โคโลนี ต่อ กรัม)
สูตร 1 (control)	1.1×10^5	9.8×10^3
สูตร 2 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์	$>3.0 \times 10^6$	2.7×10^3
สูตร 2 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	$>3.0 \times 10^6$	2.7×10^3
สูตร 3 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์	1.1×10^5	1.2×10^3
สูตร 3 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	1.9×10^5	7.4×10^3
สูตร 4 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์	1.4×10^5	1.6×10^3
สูตร 4 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	4.1×10^5	7.1×10^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 13 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในหมูแผ่น มีปริมาณค่อนข้างสูงซึ่งมีปริมาณ 10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และพบว่าหมูแผ่นมาตรฐานพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์น้อยที่สุดคือ 1.1×10^5 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงสุดพบในหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวคือมากกว่า 3.0×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม จากการหาความชื้นของหมูแผ่น (ตารางที่ 11) มีปริมาณค่อนข้างสูงคือ 22-45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความชื้นสูงทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และการเก็บรักษาหมูแผ่นไว้นาน 2 สัปดาห์ ซึ่งไม่ได้ผ่านการทอด (ความร้อนสูง)หรืออบให้สุก จึงทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเพิ่มจำนวนและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากอุณหภูมิที่เก็บหมูแผ่นเป็นอุณหภูมิแบบที่อากาศซึมผ่านเข้าไปได้บางส่วน ซึ่งอากาศเป็นปัจจัยในการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อหมูตอนเริ่มต้นอาจมีปริมาณค่อนข้างสูงจึงทำให้หมูแผ่นที่ผลิตได้มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงมากขึ้นด้วย อีกทั้งหมูแผ่นได้ผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลาสั้น (3 ชั่วโมง) ไม่เพียงพอที่จะสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้มากนักหรือยังมีเชื้อจุลินทรีย์บางส่วนหลงเหลืออยู่และสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดตามมาตรฐาน มพช. 100/2546 จะต้องพบเชื้อจุลินทรีย์ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ได้ผ่านการอบหรือทำให้สุกแล้ว

ปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่พบในหมูแผ่นที่ยังไม่ได้ผ่านการทอดหรืออบให้สุกมีปริมาณที่ค่อนข้างสูงคือ มีปริมาณ 10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม เชื้อราและยีสต์ที่พบในปริมาณที่น้อยพบในหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำคือ 1.2×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ส่วนปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่พบมากที่สุดพบในหมูแผ่นมาตรฐานคือ 9.8×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม การที่พบปริมาณเชื้อราและยีสต์ค่อนข้างสูงนี้ อาจเป็นผลมาจากการอบหมูแผ่นที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลาเพียง 3 ชั่วโมง และยังไม่ผ่านการทอดคั้งนั้นความร้อนไม่เพียงพอต่อการทำลายเชื้อราและยีสต์ได้มากนัก อีกทั้งยังมีปริมาณความชื้นคงเหลืออยู่ในหมูแผ่นมากถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณความชื้นนี้ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดีอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดตามมาตรฐาน มพช. 100/2546 จะต้องพบเชื้อราและยีสต์น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ได้ผ่านการอบหรือทำให้สุกแล้ว

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูแผ่น โดยการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสกะเพรา และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

การเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว รสต้มยำ รสกะเพรา พบว่าปริมาณที่เหมาะสมในการเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปลงไปหมูแผ่น คือ ที่ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมดของส่วนผสม ซึ่งปริมาณของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปที่เสริมลงไปในระดับนี้ช่วยให้ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของหมูแผ่นดีขึ้น และแตกต่างจากหมูแผ่นที่ไม่มีเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปค่อนข้างมาก ทั้งทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส

ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อหมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปทั้ง 3 รส คือ รสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสกะเพรา ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิวที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับคือ 3.70 และหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสกะเพราผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับ คือ 3.35 เพราะว่ารสชาติของรสกะเพราเค็ม และเผ็ดเล็กน้อย ซึ่งผู้บริโภคยังติดกับรสชาติของหมูแผ่นแบบเดิมอยู่ที่มีรสชาติค่อนข้างหวาน จึงทำให้ผู้บริโภคให้การยอมรับที่น้อยกว่า หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปรสบาร์บีคิว และรสต้มยำ

ผลจากการตรวจสอบค่า pH ในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสทั้ง 3 รสชาติ และหมูแผ่นในสูตรมาตรฐาน พบว่ามีค่า pH ค่อนข้างที่เป็นกลาง ซึ่งในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวมีค่า pH สูงสุดคือ 5.93 และพบว่าหมูแผ่นในสูตรที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำมีค่า pH ต่ำที่สุด คือ 5.26 เพราะว่ารสต้มยำค่อนข้างเปรี้ยวเล็กน้อยจึงทำให้มีค่า pH ที่ต่ำกว่า

ผลจากการหาค่าความชื้นในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งทั้ง 3 รสชาติต่าง ๆ กัน และหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน พบว่ามีค่าความชื้นที่สูงมาก หมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวมีความชื้นสูงที่สุดคือ 45.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำมีความชื้นน้อยคือ 22.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความชื้นในระดับนี้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี

ผลจากการหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดพบว่า พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวมีจำนวนมากกว่า 3.0×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ส่วนในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ และรสกะเพรา พบเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่น้อยกว่า เพราะรสต้มยำและรสกะเพราจะมีส่วนผสมที่เป็นพวกเครื่องเทศผสมอยู่ เช่น ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด และกระเทียม ซึ่งเครื่องเทศมีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้ จึงทำให้พบเชื้อน้อยกว่ารสบาร์บีคิว แต่ถ้านำหมูแผ่นที่ผ่านการทอดแล้วมาตรวจสอบหาเชื้อจุลินทรีย์อาจพบเชื้อในปริมาณที่น้อยกว่านี้ เพราะอุณหภูมิที่ใช้ทอดอาจทำลายเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้ ส่วนปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่พบมากที่สุด ในหมูแผ่นสูตรมาตรฐาน คือ 9.8×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และน้อยที่สุดในหมูแผ่นที่เสริมผงปรุงแต่งรสต้มยำ คือ 1.2×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม การที่พบเชื้อราและยีสต์ในหมูแผ่นที่ผลิตได้ค่อนข้างสูงเนื่องจากหมูแผ่นที่ผลิตได้ มิได้ผ่านการทอดหรืออบให้สุกแล้ว แต่เป็นหมูแผ่นที่ใช้ความร้อนเพียง 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงเท่า นั้นจึงทำให้ไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ทั้งหมด

ดังนั้น ถ้าต้องการที่จะเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูปลงไป ในหมูแผ่นควรเสริมผงปรุงแต่งรสบาร์บีคิวในปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด ได้หมูแผ่นเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค มีลักษณะของสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่แตกต่างจากหมูแผ่นที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป รวมทั้งทำให้มูลค่าของหมูแผ่นเพิ่มขึ้นอีกด้วย และหมูแผ่นที่ผลิตได้โดยที่ยังไม่ผ่านการทอดสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ แต่ต้องเก็บในภาชนะบรรจุที่อากาศไม่สามารถซึมผ่านได้ จึงจะทำให้หมูแผ่นมีลักษณะที่นำรับประทานเหมือนเค็มและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื้อหูนานำมาหั่นต้องแช่ให้แข็ง เวลานำมาหั่นจึงจะได้เนื้อหูนุ่มที่มีชิ้นสม่ำเสมอ
2. เวลาที่อบไม่ควรอบจนเนื้อหมูแห้งเกินไปจะทำให้ชิ้นหมูอมน้ำมันไม่เป็นแผ่น
3. การทอดเนื้อหมูควรใช้ไฟปานกลาง
4. มีดที่นำมาหั่นเนื้อหมูต้องคม ถ้าไม่คมเนื้อหมูที่หั่นออกมาจะมีชิ้นที่ไม่สวย และไม่สม่ำเสมอ
5. เก็บหมูแผ่นในภาชนะบรรจุที่อากาศไม่สามารถซึมผ่านได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 505 น.
- จรูญศรี พลเวียง. 2545. ถนอมอาหารเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่บ้าน จำกัด. 105 น.
- ชัยณรงค์ คันรพนิต 2529 วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ไทชวัฒนาพานิช. 276 น.
- ปศุสัตว์,กรม.2544.การฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : 27 น.
- เขวลักษณ์ สุรพันธ์พิธิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซต. 290 น.
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต.2535.วิศวกรรมแปรรูปอาหาร:การถนอมอาหาร. โอ.เอส.พรีนติ้งส์ เฮาส์
- ลักขณา รุจนะโกรภานต์. 2533. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 407 น.
- วินัย ทองมาก. “8 วิธีสร้างคุณภาพเนื้อเพื่อคนไทย” วารสารสัตว์เศรษฐกิจ. ปีที่ 21 เล่มที่ 466 (2546). น. 21-25.
- สิริรัตน์ อุดมศิลป์. 2544. สไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโปโลญา. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรีครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 69 น.
- ศิวพร ศิวาเวช. 2529. วัตถุดิบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 98 น.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2533. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. มพช. 100/2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

หมูแผ่น

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะหมูแผ่นที่ทำจากเนื้อหมูก้อนและเนื้อหมอบด บรรจุในภาชนะที่บรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 หมูแผ่น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหมูที่เกาะเอาไขมัน เอ็น และพังพีคออก นำไปแช่แข็ง แล้วหั่นเป็นแผ่นหรืออาจใช้เนื้อหมอบดก็ได้ นำไปหมักด้วยเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ ซีอิ๊วขาว น้ำตาลทราย อาจใช้ไข่ขาวด้วยก็ได้แล้วทำให้แห้งด้วยแสงแดดหรือแหล่งพลังงานอื่น นำไปปิ้งหรืออบให้สุก

3.คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นแผ่นบาง ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดใกล้เคียงกันและมีความหนาสม่ำเสมอ อาจแตกหักได้เล็กน้อย

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ อาจมีรอยไหม้ได้เล็กน้อย

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องกรอบ ไม้แข็งกระด้าง เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้วต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

3.6.1 ห้ามใช้โซเดียมในเทรตหรือโพแทสเซียมในเทรต (ดินประสิว) โซเดียมไนไตรต์ หรือโพแทสเซียมไนไตรต์

3.6.2 ห้ามใช้สีทุกชนิด

3.7 วอเตอร์แอกทิวิตี

ต้องไม่เกิน 0.4

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างสปอร์พิษของจุลินทรีย์

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.2 ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำหมูแผ่น ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุหมูแผ่นในภาชนะที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของหมูแผ่นในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและเลขฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุหมูแผ่นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายและ ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น หมูแผ่นกรอบ

(2) น้ำหนักสุทธิ

(3) ชื่อแนะนำในการเก็บรักษา

(4) วัน เดือน ปี ที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน

7.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง หมูแผ่นที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดดังต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 3.5 ข้อ 5 และข้อ 6 จึงถือว่าหมูแผ่นรุ่นนี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว 3 จำนวนภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงถือว่าหมูแผ่นรุ่นนี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร วอเตอร์ แอคติวิตี และจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.8 จึงถือว่าหมูแผ่นรุ่นนี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมูแผ่นต้องเป็นไปตาม ข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมูแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบหมูแผ่นอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างหมูแผ่นในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางภาคผนวกที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน (ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นแผ่นบาง ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดชั้นใกล้เคียงกันและมีความหนาสม่ำเสมอ อาจแตกหักได้เล็กน้อย	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ อาจมีรอยไหม้ได้เล็กน้อย	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้วิธี AOAC หรือวิธีอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี ให้ใช้เครื่องวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

8.5 การทดสอบจุลินทรีย์ ให้ใช้วิธีตาม AOAC หรือ BMA หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

สุขลักษณะ (ข้อ 4.1)

1. สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดกลิ่นรบกวนที่ทำการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

1.2 อาคารที่มีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไมใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานในบริเวณที่ทำ

1.2.3 พื้นปฏิบัติงาน ไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำงาน

2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำงานที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

3. การควบคุมกระบวนการทำ

3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

3.2 การทำการเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

4. การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดมีปริมาณเพียงพอ

4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับสู่ผลิตภัณฑ์

4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ใช่เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านสีระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 2 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1'}	10 ^{2'}	
1	3	5	5	13
2	4	4	4	12
3	4	3	3	10
4	3	4	4	11
5	4	3	5	12
6	4	4	3	11
7	5	2	5	12
8	2	4	4	10
9	4	4	3	11
10	4	3	4	11
11	4	4	2	10
12	3	3	5	11
13	4	4	3	11
14	4	4	3	11
15	4	3	4	11
16	4	3	3	10
17	3	4	4	11
18	3	3	4	10
19	4	4	5	13
20	3	4	3	10
รวม	73	72	76	221
ค่าเฉลี่ย	3.65	3.60	3.80	11.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 2		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	3	4	4	11
2	4	4	2	10
3	4	3	4	11
4	3	3	3	9
5	4	4	4	12
6	2	2	2	6
7	5	5	2	12
8	2	4	4	10
9	1	1	3	5
10	4	4	3	11
11	3	3	4	10
12	3	2	5	10
13	3	3	3	9
14	4	3	3	10
15	3	4	4	11
16	4	4	4	12
17	3	5	4	12
18	3	4	4	11
19	4	4	3	11
20	3	3	4	10
รวม	65	69	69	203
เฉลี่ย	3.25	3.45	3.45	11.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ¹ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
- ² ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 2 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ¹	10 ²	
1	4	3	5	12
2	4	3	3	10
3	4	4	3	11
4	4	2	5	11
5	4	4	3	11
6	2	2	4	8
7	3	2	3	8
8	3	4	4	11
9	4	2	3	9
10	4	3	4	11
11	4	4	3	11
12	3	3	5	11
13	4	3	4	11
14	3	4	3	10
15	3	3	5	11
16	3	4	4	11
17	4	5	4	13
18	3	2	2	7
19	4	3	4	11
20	3	4	5	12
รวม	70	64	76	210
เฉลี่ย	3.50	3.20	3.80	10.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 2 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	4	4	12
2	4	3	4	11
3	4	4	4	12
4	4	4	5	13
5	4	3	4	11
6	2	2	3	7
7	3	4	2	9
8	3	3	4	10
9	4	2	3	10
10	4	4	3	11
11	4	3	2	9
12	3	2	2	7
13	4	4	2	10
14	4	4	3	11
15	3	4	5	12
16	3	3	3	9
17	4	5	4	13
18	3	4	2	9
19	4	4	3	11
20	4	4	3	11
รวม	72	70	65	207
เฉลี่ย	3.60	3.50	3.25	10.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

² ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

**ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมระหว่างสูตร 1 กับ
สูตร 2**

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 2 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ¹	10 ²	
1	4	4	5	13
2	4	4	3	11
3	4	4	4	12
4	4	3	5	12
5	4	3	4	11
6	4	2	3	9
7	4	4	3	11
8	4	4	4	12
9	4	3	3	10
10	4	3	4	11
11	4	3	3	10
12	3	3	5	11
13	4	4	2	10
14	4	4	3	11
15	3	4	5	12
16	3	4	4	11
17	4	5	4	13
18	3	2	2	7
19	4	4	4	12
20	4	4	4	12
รวม	76	71	74	221
เฉลี่ย	3.8	3.55	3.7	11.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านสี ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	5.65	19	0.297368	0.42	0.976988	1.867331
ตัวอย่าง	0.433333	2	0.216667	0.31 ^{ns}	0.738132	3.244821
Error	26.9	38	0.707895			
Total	32.98333	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านกลิ่น ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	21.51667	19	1.132456	1.64	0.093902	1.867331
ตัวอย่าง	0.533333	2	0.266667	0.38 ^{ns}	0.681233	3.244821
Error	26.13333	38	0.687719			
Total	48.18333	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านรสชาติ ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	13.66667	19	0.719298	1.15	0.344883	1.867331
ตัวอย่าง	3.6	2	1.8	2.89 ^{ns}	0.068337	3.244821
Error	23.73333	38	0.624561			
Total	41	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านเนื้อสัมผัส ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	12.31667	19	0.648246	2.31	0.202076	1.867331
ตัวอย่าง	0.633333	2	0.316667	1.32 ^{ns}	0.51901	3.244821
Error	18.03333	38	0.474561			
Total	30.98333	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านความชอบโดยรวม ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 2

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	18.85	19	0.992105	1.36	0.032492	1.867331
ตัวอย่าง	1.3	2	0.65	0.67 ^{ns}	0.278882	3.244821
Error	18.7	38	0.492105			
Total	38.85	59				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^๓ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านสีระหว่างสูตร 1 กับสูตร 3

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 3 (เปอร์เซนต์)		
		5 ^{1'}	10 ^{2'}	
1	3	3	3	9
2	3	5	4	12
3	4	5	5	14
4	4	4	4	12
5	3	3	4	10
6	3	3	3	9
7	3	4	3	10
8	3	4	2	9
9	3	2	1	6
10	3	3	4	10
11	3	4	2	9
12	3	3	2	8
13	4	2	3	9
14	3	3	3	9
15	4	3	4	11
16	4	4	5	13
17	4	4	5	13
18	4	3	5	12
19	3	4	4	11
20	3	5	4	12
รวม	67	71	70	208
เฉลี่ย	3.35	3.55	3.5	10.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 3

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 3 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	4	4	12
2	4	4	5	13
3	3	3	2	8
4	4	5	4	13
5	4	3	4	11
6	1	2	2	5
7	1	5	4	10
8	4	2	2	8
9	3	2	3	8
10	3	3	3	9
11	4	3	4	11
12	4	1	1	6
13	1	3	2	6
14	3	2	3	8
15	2	4	5	11
16	3	4	4	11
17	4	3	4	11
18	4	3	4	11
19	4	3	4	11
20	3	3	3	9
รวม	63	62	67	192
เฉลี่ย	3.15	3.10	3.35	9.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 3

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 3 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	3	3	10
2	4	4	5	13
3	2	4	3	9
4	4	5	5	14
5	3	4	5	12
6	1	1	1	3
7	4	4	3	11
8	4	4	2	10
9	4	2	3	9
10	3	4	3	10
11	3	3	4	10
12	4	1	1	6
13	1	4	3	8
14	3	2	2	7
15	2	4	5	11
16	4	4	5	13
17	5	4	5	14
18	4	4	5	13
19	3	4	3	10
20	2	2	4	8
รวม	64	67	70	201
เฉลี่ย	3.20	3.35	3.50	10.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2'} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 3

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 3 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1'}	10 ^{2'}	
1	4	3	3	10
2	4	3	4	11
3	2	2	2	6
4	4	4	5	13
5	4	4	4	12
6	1	1	2	4
7	3	2	3	8
8	4	4	2	10
9	3	4	3	10
10	3	4	3	10
11	3	4	3	10
12	3	1	1	5
13	1	4	2	7
14	2	2	2	6
15	3	3	4	10
16	4	3	4	11
17	4	3	5	13
18	3	3	5	11
19	4	4	4	12
20	3	3	4	10
รวม	62	61	65	188
เฉลี่ย	3.10	3.05	3.25	3.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม ระหว่างสูตร 1 กับสูตร3

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 3 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	3	3	10
2	4	4	5	13
3	3	4	3	10
4	5	5	5	15
5	4	4	5	13
6	2	1	1	4
7	3	3	3	9
8	3	4	3	10
9	3	3	3	9
10	3	4	3	10
11	4	3	4	11
12	2	4	2	8
13	3	4	3	10
14	3	3	3	9
15	4	4	5	13
16	4	3	5	12
17	3	4	5	12
18	3	3	5	13
19	3	3	4	10
20	2	2	2	6
รวม	65	68	72	205
เฉลี่ย	3.25	3.40	3.60	10.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านสี ระหว่างสูตร 1 กับ สูตร 3

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	24.93333	19	1.312281	2.55	0.006932	1.867331
ตัวอย่าง	0.433333	2	0.216667	0.42 ^{ms}	0.659554	3.244821
Error	19.56667	38	0.514912			
Total	44.93333	59				

^{ms} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านกลิ่น ระหว่างสูตร 1 กับ สูตร 3

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบ	33.6	19	1.768421	2.14	0.022197	1.867331
ตัวอย่าง	0.7	2	0.35	0.42 ^{ms}	0.65689	3.244821
Error	31.3	38	0.823684			
Total	65.6	59				

^{ms} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านรสชาติ ระหว่างสูตร 1 กับ สูตร 3

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	49.65	19	2.613158	3	0.001932	1.867331
ตัวอย่าง	0.9	2	0.45	0.51 ^{ns}	0.600665	3.244821
Error	33.1	38	0.871053			
Total	83.65	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านเนื้อสัมผัส ระหว่างสูตร 1 กับ
สูตร 3

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	10145.4	19	533.9684	722.09	9.35E-43	1.867331
ตัวอย่าง	1.9	2	0.95	1.29 ^{ns}	0.28848	3.244821
Error	28.1	38	0.739474			
Total	10175.4	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านความชอบโดยรวม ระหว่างสูตร 1
กับ สูตร 3

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	39.91667	19	2.100877	5.17	8.46E-06	1.867331
ตัวอย่าง	1.233333	2	0.616667	1.52 ^{ns}	0.232065	3.244821
Error	15.43333	38	0.40614			
Total	56.58333	59				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านสี ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 4

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 4 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1'}	10 ^{2'}	
1	5	4	3	12
2	5	3	2	10
3	5	3	3	11
4	4	4	4	12
5	3	4	4	11
6	3	3	3	9
7	3	4	3	10
8	4	3	4	11
9	4	3	1	8
10	3	3	4	10
11	4	5	4	13
12	2	4	4	10
13	2	3	3	8
14	2	2	2	6
15	3	5	5	13
16	5	3	3	11
17	3	4	4	11
18	5	5	5	15
19	4	4	2	10
20	4	2	2	8
รวม	73	71	65	209
เฉลี่ย	3.65	3.55	3.25	10.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 4

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 4 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	4	3	11
2	4	4	3	11
3	2	3	3	8
4	3	3	3	9
5	4	3	3	10
6	2	2	2	6
7	4	5	4	13
8	4	4	4	12
9	3	3	3	9
10	4	3	3	10
11	3	4	5	13
12	3	2	2	7
13	2	2	2	6
14	3	3	2	8
15	3	5	5	13
16	4	3	4	11
17	4	3	4	11
18	4	4	5	13
19	4	3	4	11
20	3	3	3	9
รวม	67	66	67	133
เฉลี่ย	3.35	3.30	3.35	6.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 4

ผู้ทดสอบ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 4 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
จิม				
1	4	3	3	10
2	4	4	5	13
3	3	4	3	10
4	5	5	5	15
5	4	4	5	13
6	2	1	1	4
7	3	3	3	9
8	3	4	3	10
9	3	3	3	9
10	3	4	3	11
11	4	3	4	11
12	2	4	2	8
13	3	4	3	10
14	3	3	3	9
15	4	4	5	13
16	4	3	5	12
17	3	4	5	12
18	3	3	5	11
19	3	3	4	10
20	2	2	2	6
รวม	65	68	72	205
เฉลี่ย	3.25	3.40	3.60	10.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 25 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส ระหว่างสูตร 1 กับสูตร 4

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 4 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	3	3	10
2	3	3	4	10
3	3	3	3	9
4	4	4	4	12
5	4	4	3	11
6	1	2	2	5
7	1	2	5	8
8	4	4	4	12
9	3	3	3	9
10	4	3	3	10
11	4	4	2	10
12	3	3	2	8
13	4	4	2	10
14	3	2	3	8
15	4	5	4	13
16	5	4	4	13
17	5	3	4	12
18	2	4	5	11
19	4	4	4	12
20	5	3	3	11
รวม	70	67	67	204
เฉลี่ย	3.50	3.35	3.35	10.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

^{1/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์

^{2/} ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม ระหว่างสูตร 1 กับ
สูตร 4

ผู้ทดสอบชิม	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์			รวม
	สูตร 1	สูตร 4 (เปอร์เซ็นต์)		
		5 ^{1/}	10 ^{2/}	
1	4	3	3	10
2	4	4	4	12
3	4	2	3	9
4	4	5	5	14
5	4	3	4	11
6	1	2	2	5
7	3	4	4	11
8	4	4	4	12
9	3	3	3	9
10	4	3	4	11
11	4	4	3	11
12	3	3	2	8
13	2	2	3	7
14	3	3	2	8
15	4	5	5	14
16	4	4	3	11
17	5	3	4	12
18	2	3	3	8
19	4	4	4	12
20	3	2	2	7
รวม	69	66	67	202
เฉลี่ย	3.45	3.30	3.35	10.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ¹ ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 5 เปอร์เซ็นต์
- ² ความเข้มข้นของผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป ที่ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านสีระหว่างสูตร 1 กับ สูตร 4

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	26.98333	19	1.420175	1.78	0.063723	1.867331
ตัวอย่าง	1.733333	2	0.866667	1.09 ^{ns}	0.347118	3.244821
Error	30.26667	38	0.796491			
Total	58.98333	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านกลิ่น ระหว่างสูตร 1 กับ สูตร 4

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	30.66667	19	1.614035	4.85	1.74E-05	1.867331
ตัวอย่าง	0.033333	2	0.016667	0.05 ^{ns}	0.951167	3.244821
Error	12.63333	38	0.332456			
Total	43.33333	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านรสชาติ ระหว่างสูตร 1 กับ สูตร 4

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	43.91667	19	2.311404	4.56	3.41E-05	1.867331
ตัวอย่าง	0.1	2	0.05	0.09 ^{ns}	0.906168	3.244821
Error	19.23333	38	0.50614			
Total	63.25	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านเนื้อสัมผัส ระหว่างสูตร 1 กับ
สูตร 4**

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	25.06667	19	1.319298	1.73	0.074845	1.867331
ตัวอย่าง	0.3	2	0.15	0.19 ^{ns}	0.822572	3.244821
Error	29.03333	38	0.764035			
Total	54.4	59				

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ Analysis of variance ด้านความชอบโดยรวม ระหว่างสูตร 1 กับ สูตร4

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
ผู้ทดสอบชิม	36.6	19	1.926316	5.59	3.42E-06	1.867331
ตัวอย่าง	0.233333	2	0.116667	0.39 ^{ms}	0.715021	3.244821
Error	13.1	38	0.344737			
Total	49.93333	59				

^{ms} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \geq 0.05$)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ หมูแผ่นเสริมผงปรุงแต่งรสชาติสำเร็จรูป

ชื่อผู้ทดสอบ วันที่ทดสอบ

คำชี้แจง ให้คะแนนตามระดับความชอบ และความพอใจของท่านลงในตาราง โดยที่ให้

ทดสอบตามลำดับของชุดตัวอย่าง โดยมีคะแนนความชอบตั้งแต่ 1-5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5 คะแนน คือ ชอบมากที่สุด 4 คะแนน คือ ชอบปานกลาง

3 คะแนน คือ เฉยๆ 2 คะแนน คือ ไม่ชอบปานกลาง

1 คะแนน คือ ไม่ชอบมากที่สุด

รหัส ตัวอย่าง	คุณภาพที่ต้องการประเมิน				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
รสบาร์บีคิว 817					
296					
348					
รสต้มยำ 154					
475					
532					
รสกะเพรา 729					
681					
963					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้