

รายงานฉบับสมบูรณ์

การทดลอง พัฒนา ถ่ายทอดกรรมวิธีการผลิตและสูตรการแปรรูป
ผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับในประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสิงคโปร์

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท
นว 15
009233
8.5

สำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิงหาคม พ.ศ. 2540



เอกสารหมายเลข 5



- กลุ่มศึกษาวิจัยที่ 5 : การทดลองพัฒนา และถ่ายทอดกรรมวิธีการผลิตและสูตรการแปรรูป
ผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรที่สำคัญและเป็นที่นิยมในประเทศสิงคโปร์ ญี่ปุ่น และ
สาธารณรัฐเกาหลีใต้
- ผู้วิจัยหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล กิริติพิบูล
ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ผู้วิจัยร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นักวิจัยผู้ช่วย : นางมณีวรรณ รักวาทีน
บริษัท บี พี แอนด์ ที คอนซูเมอร์ จำกัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสุกรเพื่อส่งออกไปยังประเทศเป้าหมาย คือ ผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh หมูต้มซีอิ๊ว (Babi Chin) และหมูแดง (Char Siew) สำหรับประเทศสิงคโปร์ ผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากสันในและสันนอก Kushikatsu Pork Fritter หมูผัดขิง (Buta Shoga Yaki) Buta no Kakuni สำหรับประเทศญี่ปุ่น และสำหรับผลิตภัณฑ์หมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork) หมูย่าง (Hot Broiled Pork) ซีโครงหมูย่าง (Broiled Pork Spare ribs) หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อสะโพก สำหรับประเทศสาธารณรัฐเกาหลีใต้ โดยพัฒนาสูตรอาหารและกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถส่งผลิตภัณฑ์ จากเนื้อสุกรเหล่านี้เป็นสินค้าส่งออกได้ การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตจะทำในระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้ผู้ทดสอบเป็นชนชาติเป้าหมาย ผลการทดลองนี้สามารถใช้เพื่อเป็นพื้นฐานในการขยายขั้นสู่การผลิตระดับอุตสาหกรรมต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ Mr. Akira Hama อดีตผู้อำนวยการบริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ โฟรเซนฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่กรุณาถ่ายทอดการทำสูตรอาหารต่าง ๆ ตลอดจนความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่ายิ่งทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร

ขอขอบคุณ บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ โฟรเซนฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่กรุณาอนุเคราะห์วัสดุดิบบางอย่างในการทำวิจัย

ขอขอบคุณสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , สถาบันเอกอัครราชทูตสิงคโปร์ประจำประเทศไทย, สมาคมชาวสิงคโปร์ประจำประเทศไทย, สมาคมชาวเกาหลีแห่งประเทศไทย, ภัตตาคารโคเรียน่า สยามสแควร์, Miss Hanna Kim แห่งภัตตาคารกงจู โรงแรมปทุมวันพรินเซส ที่กรุณาเป็นผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญตาราง

สารบัญรูป

บทที่ 1 บทนำ

- | | |
|---|-----|
| 1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย | 1-1 |
| 2. แนวเหตุผลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 1-2 |
| 3. ขอบเขตการศึกษาวิจัย | 1-4 |

บทที่ 2 การทดลอง

- | | |
|---|------|
| 1. วิธีทดลองพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดต่าง ๆ จากเนื้อสุกร | 2-1 |
| 1.1 Bak Kut Teh | 2-1 |
| 1.2 หมูต้มซีอิ๊ว | 2-4 |
| 1.3 หมูแดง (Char Siew) | 2-6 |
| 1.4 หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) | 2-8 |
| 1.5 Kushikatsu | 2-9 |
| 1.6 Pork Fritter | 2-11 |
| 1.7 หมูผัดซิง (Buta Shoga Yaki) | 2-12 |
| 1.8 Buta no Kakuni | 2-13 |
| 1.9 หมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork) | 2-14 |
| 1.10 หมูย่าง (Hot Broiled Pork) | 2-15 |
| 1.11 ซีโรงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs) | 2-16 |

งษ์

เลขที่	กษ 15
เลขหมาย	009233
	ก.5
เลขทะเบียน	009237
วัน,เดือน,ปี	3 ธ.ค. 40

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 18	การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Buta Shoga Yaki และการยอมรับรวม	3-23
ตารางที่ 19	% Yield ของ Buta no Kakuni ในแต่ละขั้นตอนการผลิต	3-25
ตารางที่ 20	การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Buta no Kakuni และการยอมรับรวม	3-26
ตารางที่ 21	% Yield ของหมูบาร์บีคิว ในแต่ละขั้นตอนการผลิต	3-28
ตารางที่ 22	การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูบาร์บีคิว และการยอมรับรวม	3-28
ตารางที่ 23	% Yield ของ หมูย่าง ในแต่ละขั้นตอนการผลิต	3-30
ตารางที่ 24	การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูย่าง และการยอมรับรวม	3-31
ตารางที่ 25	% Yield ของซี่โครงหมูย่าง ในแต่ละขั้นตอนการผลิต	3-33
ตารางที่ 26	การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ ซี่โครงหมูย่าง และการยอมรับรวม	3-33
ตารางที่ 27	แสดงต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ที่ทดลองผลิตแต่ละชนิด	3-36
ตาราง ข.1	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสีของน้ำซุปของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh	ข-1
ตาราง ข.2	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่นของเครื่องเทศของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh	ข-1
ตาราง ข.3	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh	ข-2
ตาราง ข.4	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความเค็มของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh	ข-2
ตาราง ข.5	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh	ข-3
ตาราง ข.6	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสีของเนื้อผลิตภัณฑ์หมูคัมซีอิ้ว	ข-3

สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง ข.7	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความหวานของผลิตภัณฑ์นมดัมซีอิ้ว	ข-4
ตาราง ข.8	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความเค็มของผลิตภัณฑ์นมดัมซีอิ้ว	ข-4
ตาราง ข.9	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์นมดัมซีอิ้ว	ข-5
ตาราง ข.10	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสีของผลิตภัณฑ์นมแดง	ข-5
ตาราง ข.11	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์นมแดง	ข-6
ตาราง ข.12	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความหวานของผลิตภัณฑ์นมแดง	ข-6
ตาราง ข.13	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความเค็มของผลิตภัณฑ์นมแดง	ข-7
ตาราง ข.14	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์นมแดง	ข-7
ตาราง ค.1	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรใส่เครื่องยาจีน	ค-1
ตาราง ค.2	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรไม่ใส่เครื่องยาจีน	ค-2
ตาราง ค.3	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Babi Pong Tay	ค-3
ตาราง ค.4	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Babi Chin ที่ใส่หน่อไม้จีน	ค-4
ตาราง ค.5	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Babi Chin ที่ไม่ใส่หน่อไม้จีน	ค-5
ตาราง ค.6	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์นมแดง (Char Siew) จากเนื้อส่วนสันนอก	ค-6

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตาราง ค.7	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูแดง (Char Siew) จากเนื้อส่วนสามชั้น	ค-7
ตาราง ค.8	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อส่วนสันใน	ค-8
ตาราง ค.9	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อส่วนสันนอก	ค-9
ตาราง ค.10	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อส่วนสะโพก	ค-10
ตาราง ค.11	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Kushikatsu	ค-11
ตาราง ค.12	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Pork Fritter	ค-12
ตาราง ค.13	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูผัดขิง (Buta Shoga Yaki)	ค-13
ตาราง ค.14	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Buta no Kakuni	ค-14
ตาราง ค.15	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูบาร์บีคิว Barbecued Pork	ค-15
ตาราง ค.16	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูย่าง (Hot Broiled Pork)	ค-16
ตาราง ค.17	แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ซี่โครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)	ค-17

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh	3-4
รูปที่ 2 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูต้มซีอิ้ว	3-8
รูปที่ 3 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูแดง (Char Siew)	3-11
รูปที่ 4 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu)	3-15
รูปที่ 5 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Kushikatsu	3-18
รูปที่ 6 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Pork Fritter	3-21
รูปที่ 7 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูผัดซิง (Buta Shoga Yaki)	3-24
รูปที่ 8 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Buta no Kakuni	3-27
รูปที่ 9 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork)	3-29
รูปที่ 10 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หมูย่าง (Hot Broiled Pork)	3-32
รูปที่ 11 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ซี่โครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)	3-34
รูปที่ 12 แผนภูมิการผลิต Bak Kut Teh สูตรใส่เครื่องยาจีน	4-2
รูปที่ 13 แผนภูมิการผลิต Bak Kut Teh สูตรไม่ใส่เครื่องยาจีน	4-3
รูปที่ 14 แผนภูมิการผลิตหมูต้มซีอิ้ว (Babi Chin)	4-4
รูปที่ 15 แผนภูมิการผลิตหมูแดง (Char Siew) จากเนื้อสันนอก	4-5
รูปที่ 16 แผนภูมิการผลิตหมูแดง (Char Siew) จากเนื้อสามชั้น	4-6

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 17 แผนภูมิการผลิตหมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อสันใน	4-7
รูปที่ 18 แผนภูมิการผลิตหมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อสันนอก	4-8
รูปที่ 19 แผนภูมิการผลิตหมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อสะโพก	4-9
รูปที่ 20 แผนภูมิการผลิต Kushikatsu จากเนื้อส่วนสะโพก	4-10
รูปที่ 21 แผนภูมิการผลิต Pork Fritter จากเนื้อส่วนสะโพก	4-11
รูปที่ 22 แผนภูมิการผลิตหมูผัดขิง (Buta Shoga Yaki)	4-12
รูปที่ 23 แผนภูมิการผลิต Buta no Kakuni	4-13
รูปที่ 24 แผนภูมิการผลิตหมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork)	4-14
รูปที่ 25 แผนภูมิการผลิตหมูย่าง (Hot Broiled Pork)	4-15
รูปที่ 26 แผนภูมิการผลิตซี่โครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)	4-16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

สุกกรเป็นสัตว์เลี้ยงที่ใช้เป็นอาหารที่สำคัญของคนเกือบทั้งโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชากรในแถบเอเชียที่นิยมบริโภคเนื้อสุกกรมากกว่าเนื้อสัตว์ประเภทอื่น ๆ ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการเลี้ยงสุกกรในทางการค้ามากขึ้น มีการปรับปรุงพันธุ์และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการปรับปรุงการผลิตสุกกรให้อยู่ในมาตรฐานจนสามารถส่งออกสุกกรและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสุกกรไปยังตลาดต่างประเทศ โดยส่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ สุกกรมีชีวิต เนื้อสุกกรในรูปแช่เย็นหรือแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูป แต่ปริมาณและมูลค่าการส่งออกยังมีไม่มากนักและมีแนวโน้มที่ลดลงเรื่อย ๆ โดยเฉพาะการส่งออกในรูปสุกกรมีชีวิตและเนื้อสุกกรแช่หั่นแช่เย็นหรือแช่แข็งตั้งแต่ปี 2533 เป็นต้นมา เนื่องจากปัญหาโรคระบาดในสัตว์ เช่น โรคปากและเท้าเปื่อย โรคคอหอยคอกโรค เป็นต้น รวมทั้งโรงฆ่าและชำแหละในประเทศยังไม่ได้มาตรฐานจึงทำให้ตลาดต่างประเทศที่สำคัญ เช่น ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ไม่ยอมรับการนำเข้าเนื้อสุกกรจากประเทศไทย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2538) เพราะเกรงโรคติดต่อสัตว์ ดังนั้น ทางออกหนึ่งสำหรับการส่งออกสุกกร คือ การพัฒนาและแปรรูปเนื้อสุกกรเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูป ซึ่งมีแนวโน้มในการส่งออกได้ดีกว่า โดยในปี 2537 มีการส่งออกมากถึง 665 ตัน มีมูลค่าประมาณ 93 ล้านบาท (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2538) และเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเศรษฐกิจโลก ทำให้วัฒนธรรมการกินอยู่และวิถีการดำเนินชีวิตของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไป โดยผู้บริโภคหันมานิยมบริโภคอาหารที่ไม่ต้องใช้เวลาในการเตรียมหรือปรุงมาก ซึ่งก็คืออาหารพร้อมบริโภคซึ่งอยู่ในรูปอาหารแช่แข็งและอาหารกระป๋อง แต่ภาวะการทำงานและการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่ทำให้ผู้บริโภคมีเวลาน้อยลงนั้นไม่ใช่ปัจจัยหลักที่สำคัญที่มีผลต่อการบริโภค ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนารูปแบบและรสชาติของผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคด้วย ซึ่งแนวทาง ดังกล่าวนั้นจะเป็นผลดีต่อผู้เลี้ยงสุกกร โรงงานแปรรูป และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ เพราะการจำหน่ายในรูปแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปนั้น จะเป็นช่องทางในการขยายตลาดการส่งออกเนื้อสุกกรเพิ่มขึ้น และยังเป็นการเพิ่มมูลค่าการส่งออกด้วย



2. แนวเหตุผลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันมีปริมาณการบริโภคเนื้อสุกรเพิ่มขึ้นเป็นเกือบ 3 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจประกอบกับผู้บริโภคมีรายได้ที่สูงขึ้น (ศิริศักดิ์, 2539) และด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการเลี้ยงสุกร จึงทำให้มีปริมาณเนื้อสุกรที่ใช้เป็นอาหารบริโภคกันอย่างพอเพียง จนกระทั่งมีการพัฒนานำเนื้อสุกรมาแปรรูปเป็นอาหารสำเร็จรูปที่ให้ความสะดวกรวดเร็ว และใช้เวลาในการประกอบอาหารน้อยลงซึ่งจะสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของผู้บริโภค

เนื้อสุกรสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปได้หลายชนิด แต่เนื้อสุกรที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบนั้นจะต้องมีคุณภาพดีเพราะจะผลิตและควบคุมคุณภาพได้ง่ายและสะดวกซึ่งจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมามีคุณภาพดีด้วย การนำเนื้อสุกรมาแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ นั้นจะขึ้นอยู่กับสมบัติและส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อที่จะนำมาใช้ ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการแปรรูปและลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์

สุกรเมื่อฆ่า ขำและ และตัดแต่งซากแล้ว จะแบ่งได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ คือ เนื้อขาหลัง (ham) เนื้อสัน (loins) เนื้อส่วนบนของไหล่ (Boston shoulder) เนื้อขาหน้า (picnics) และเนื้อสามชั้น (bacon) ซึ่งมีประมาณ 21%, 18%, 6.6%, 8.8% และ 17.3% ตามลำดับ ส่วนที่เหลือจะประกอบด้วย 5 ส่วนย่อย ๆ คือ ซี่โครง (spareribs) 3.8%, ซากกรรไกร (jowl) 3.0% ขาหน้า (fore foot) ขาหลัง (hind foot) และกระดูกคอ (neck bones) รวมกันมีประมาณ 6%, มันแข็ง (fat back) มันแข็งส่วนไหล่ (clear plate) และเศษมัน (oil fat trimming) 11.2% และเศษเนื้อหมู (sausage trimmings) 4.3% (Henrickson, 1978) คือเนื้อส่วนต่าง ๆ ที่ได้นี้จะมีลักษณะเฉพาะ คือเนื้อแต่ละส่วนจะมีส่วนประกอบทางเคมีและกายภาพที่แตกต่างกัน จึงนำไปแปรรูปได้ต่างกันไป นอกจากการแปรรูปแล้ว ยังอาจปรับปรุงสมบัติของเนื้อให้ได้ลักษณะที่ต้องการด้วย การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องเลือกกรรมวิธีในการแปรรูปให้เหมาะสมกับลักษณะธรรมชาติของเนื้อ ซึ่งสามารถแบ่งเนื้อได้เป็น 2 ประเภท คือ

เนื้อส่วนที่มีความเหนียวน้อย (tender cuts) ได้แก่ สันใน สันนอก เนื้อส่วนนี้จะมีความอ่อนนุ่มกว่าเนื้อส่วนอื่น ๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาประกอบอาหารโดยให้ความร้อนแบบแห้ง (dry heat method) เช่น การย่าง การทอด

เนื้อส่วนที่เหนียว (tough cuts) ได้แก่ เนื้อขาหลัง เนื้อส่วนไหล่ (shoulder butt) เนื้อส่วนดังกล่าวจะมีความเหนียว จึงนำมาประกอบอาหารโดยให้ความร้อนแบบชื้น เช่น การต้มเคี่ยว การตุ๋น การนึ่ง (Kramlich et al., 1980)



การหุงต้มเนื้อเพื่อประกอบอาหารชนิดต่าง ๆ นั้น ไม่ว่าจะใช้วิธีใด อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้มีความสำคัญมาก ถ้าใช้เวลานานเกินไปโปรตีนในเนื้อสัตว์จะเกิดการหดตัวและแข็งตัวเนื้อจะมีลักษณะแห้ง มีกลิ่นรตไม่ดี สำหรับอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการหุงต้มนั้นจะขึ้นกับส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ ความหนาของชิ้น และรูปลักษณะของชิ้นเนื้อนั้น (รัชนี, 2536) เช่น การอบแบบมีน้ำ (braising) ในส่วนของซี่โครงจะใช้เวลาหนึ่งชั่วโมงครึ่งในขณะที่เนื้อสันในจะใช้เวลาเพียง 30 นาที (Ockerman, 1991)

การหุงต้มโดยใช้ความร้อนแห้ง (dry heat method) ได้แก่ การย่าง การอบแห้ง และการทอด โดยการย่าง และการอบจะใช้อากาศเป็นตัวกลางถ่ายเทความร้อน แต่การทอดนั้นจะใช้น้ำมันเป็นตัวกลางถ่ายเทความร้อน วิธีเหล่านี้เหมาะสำหรับเนื้อที่นุ่มเพราะเวลาที่ใช้ในการหุงต้ม น้อยเกินกว่าที่จะทำให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแตกสลาย

การหุงต้มโดยใช้ความร้อนเปียก (moist heat method) ได้แก่ การต้ม ตุ่น หรือนึ่ง โดยมีน้ำหรือไอน้ำเป็นตัวนำความร้อน จึงเหมาะสำหรับเนื้อส่วนที่ค่อนข้างเหนียว เช่น เนื้อสะโพก

ความนุ่มของเนื้อ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อความน่ารับประทาน (palatability) และการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้สุก (Dunne and Horgan, 1992) นอกจากนี้ยังมีผลในด้านราคา โดยเนื้อในส่วนที่นุ่ม เช่น เนื้อสันในจะมีราคาสูงกว่าเนื้อที่เหนียว

ความนุ่มของเนื้อจะขึ้นอยู่กัปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้คือ อายุของสัตว์ พันธุ์ เพศ ปริมาณไขมัน การปฏิบัติก่อนฆ่า (preslaughter treatment) การตัดแต่ง การแช่เย็น การเก็บรักษาและกระบวนการทำให้สุก (Oreskovich *et al.*, 1992)

การปรับปรุงความนุ่มของเนื้อทำได้ด้วยกันหลายวิธี เช่น การใช้เอนไซม์ การใช้ความดันสูง (pressure treatment) รวมถึงการใช้สารละลายหมักให้เนื้อนุ่ม (marination) (Dransfield, 1994)

การนำเนื้อมาหมักในสารละลายมีการใช้มานานนับแต่อดีต โดยในสมัยก่อนจะใช้น้ำเกลือเพียงอย่างเดียวในการทำ pickle fish (Wenham and Locker, 1976) แต่ในปัจจุบันสารละลายที่ใช้ประกอบด้วยสารชนิดอื่น ๆ ด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อนุ่มและรสชาติดีขึ้น สารละลายที่นำมาใช้โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วย เกลือ น้ำตาล น้ำมัน เครื่องเทศ และเครื่องปรุงรสชนิดต่าง ๆ น้ำส้มสายชู ไวน์ และน้ำผลไม้ (Oreskovich *et al.*, 1992)

การปรับปรุงความนุ่มของเนื้อโดยใช้สารละลายจะช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น (moistness) ให้กับเนื้อ ลดการสูญเสียน้ำหนักหลังกระบวนการทำให้สุก ช่วยทำให้เนื้อนุ่มขึ้น (Wenham and Locker, 1976; Howat *et al.*, 1983; Oreskovich *et al.*, 1992; Cannon *et al.*, 1993) หากต้องการปรับปรุงเนื้อให้มีความนุ่มมากขึ้นและมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยลงอาจใช้โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (Sodium tripolyphosphate) และสารประกอบฟอสเฟตอื่น ๆ รวมทั้งเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีน (proteolytic enzyme) ในสารละลายที่ใช้ในการหมักเนื้อ (Smith *et al.*, 1984; Shaavel, 1993)

การหมักเนื้อสามารถทำได้โดยใช้ multi-needle injection, tumbling, massaging และ static immersion หรือใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลาที่ต้องการให้เนื้อสัมผัสกับสารละลายและอัตราการซึมผ่านของน้ำเข้าในเนื้อ (Marsden and Henrickson, 1993)

อุปสรรคสำคัญของการส่งออกผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรของประเทศไทย คือ ผู้ผลิตขาดข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นที่นิยมของประเทศเป้าหมาย รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตเพื่อให้ได้รสชาติเป็นที่ยอมรับ ยิ่งไปกว่านั้นยังมีปัญหาเรื่องโรคระบาดในสุกร ได้แก่ โรคปากและเท้าเปื่อย (Foot and Mouth Disease, FMD) ประเทศญี่ปุ่นได้มีกฎระเบียบเกี่ยวกับมาตรฐานการให้ความร้อนผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรไว้ดังนี้ (JETRO, 1996)

เนื้อสุกรที่นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นเนื้อถอดกระดูกจากสุกรที่ได้รับการตรวจก่อนและหลังการฆ่าว่าไม่มีอาการป่วย หรือไม่มีอาการน่าสงสัยว่าอาจมีโรคติดเชื้อมา และเนื้อสุกรดังกล่าวจะต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

1) ต้มในน้ำเดือดหรือหนึ่งด้วยไอน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 100 °C หรือสูงกว่าจนอุณหภูมิที่กึ่งกลางเนื้อเป็น 70 °C หรือสูงกว่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 นาที

2) ให้ความร้อนแก่เนื้อโดยวิธี Water Bath, การทำแห้งด้วยลมร้อนหรือวิธีอื่น ๆ จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางเนื้อเป็น 70 °C หรือสูงกว่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงต้มเนื้อสุกรในน้ำเดือดจนเนื้อสุกรมีอุณหภูมิที่กึ่งกลางเท่ากับหรือมากกว่า 70°C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 นาที ก่อนนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศญี่ปุ่น

3. ขอบเขตการศึกษาวิจัย

เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเนื้อสุกรซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศสิงคโปร์ ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรแปรรูป พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสุกรที่เป็นที่นิยมของประเทศสิงคโปร์ ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐเกาหลีใต้ คือ



ประเทศสิงคโปร์ ได้แก่ Bak Kut Teh, หมูต้มซีอิ๊ว (Babi Chin) และหมูแดง (Char Shiew)

ประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu), Kushikatsu, Pork Fritter, หมูผัดขิง (Buta Shoga Yaki) และ Buta no Kakuni

ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีใต้ ได้แก่ หมูบาบีคิว (Barbecued Pork), หมูย่าง (Hot Broiled pork) และซี่โครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทที่ 2 การทดลอง

1. วิธีทดลองพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดต่าง ๆ จากเนื้อสุกร

1.1 BAK KUT TEH

ทดลองผลิต Bak Kut Teh จากสูตรต่างกัน 2 สูตร คือ สูตรที่ 1 ใส่เครื่องยาจีน และ สูตรที่ 2 ใช้เครื่องเทศตามปกติที่ไม่ใส่เครื่องยาจีน ดังแสดงในสูตรและขั้นตอนการผลิตดังนี้

BAK KUT TEH สูตรใส่เครื่องยาจีน

ส่วนประกอบ

ซี่โครงหมู	750.0	กรัม
เนื้อสันนอก	375.0	กรัม
น้ำตาลทราย	90.0	กรัม
ซีอิ้วขาว	540.0	กรัม
กระเทียมปอกเปลือก	150.0	กรัม

เครื่องยาจีน

ชะเอม	(Gan cao)	7.5	กรัม
หล่ฮั้งก้วย	(Luo han guo)	15.5	กรัม
ดั่งเขียม	(Dang xin)	75.5	กรัม
ชวงกง	(Chuan kong)	37.5	กรัม
ดั่งกวย	(Dang guei)	37.5	กรัม
แชตี้	(Sheng di)	23.0	กรัม
โป๊ยยกัก	(Whole star anise)	7.5	กรัม
อบเชย	(Cinnamon stick)	15.0	กรัม
กานพลู	(Cloves)	1.5	กรัม
ผิวส้มจีนแห้ง	(Dried Mandarin orange peel)	2.25	กรัม



วิธีทำ

1. ตัดซี่โครงหมูเป็นชิ้นเล็กขนาดกว้างประมาณ 3 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4 เซนติเมตร
2. นำมาต้มในน้ำเดือด เพื่อเอาเลือดและไขมันออก โดยใช้ซี่โครงหมู 20% ของ ปริมาณน้ำที่ใช้ต้ม (น้ำหนัก/ปริมาตร) รอจนกระทั่งน้ำเดือดอีกครั้ง จึงนำที่ตั้งและวางซี่โครงหมูให้ สะเด็ดน้ำ
3. นำซี่โครงหมูที่ผ่านการต้มครั้งแรก ต้มรวมกับน้ำ 5 กิโลกรัม ใส่ซีอิ๊วขาว กระเทียม ปอกเปลือก และเครื่องยาจีนที่บรรจุในถุงผ้าที่ปิดปากถุงสนิท ต้มจนน้ำเดือด
4. ลดไฟลงและต้มต่อเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
5. นำถุงผ้าที่บรรจุยาจีนออก และปรับปริมาณน้ำให้เป็น 2 เท่าของน้ำหนักน้ำเริ่มต้น

BAK KUT TEH สูตรไมโสเครื่องยาจีน

ส่วนประกอบ

ซี่โครงหมู	625.0	กรัม
น้ำมันหมู	21.0	กรัม
น้ำตาล	10.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 1

พริกไทย	1.5	กรัม
เกลือ	3.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 2

กระเทียมทุบ	14.0	กรัม
เต้าเจี้ยว	7.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 3

เป็ยกัก	2.0	กรัม
อบเชย	1.0	กรัม
พริกไทยป่น	2.6	กรัม
เกลือ	6.6	กรัม
ผงชูรส	4.0	กรัม
ซีอิ๊วหวาน	8.0	กรัม
กระเทียมปอกเปลือก	60.0	กรัม



วิธีทำ

1. ตัดซี่โครงหมูเป็นชิ้นเล็ก ขนาดกว้างประมาณ 3 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4 เซนติเมตร
2. นำมาต้มในน้ำเดือด เพื่อเอาเลือดและไขมันออก โดยใช้ซี่โครงหมู 20 % ของ ปริมาณน้ำที่ใช้ต้ม (น้ำหนัก/ปริมาตร) รอจนกระทั่งน้ำเดือดอีกครั้ง จึงเทน้ำทิ้ง และวางซี่โครงหมูให้ สะเด็ดน้ำ
3. นำซี่โครงหมูที่ผ่านการต้มครั้งแรก หมักกับส่วนผสมที่ 1 นาน 30 นาที แล้วนำมา ผัดกับ น้ำมันหมู 14 กรัม ที่ตั้งไฟจนร้อนจนกระทั่งซี่โครงหมูมีสีน้ำตาล หลังจากนั้นตักใส่จาน ล้างกระทะให้สะอาดแล้วนำมาตั้งไฟ ใส่ น้ำมันหมู 7 กรัม และน้ำตาล ผัดจนมีสีน้ำตาลอ่อน แล้ว จึงเติมส่วนผสมที่ 2 ผัดนานประมาณ 30 วินาที หรือจนมีกลิ่นหอม หลังจากนั้นใส่ซี่โครงหมูที่ผัดเอา ไว้ และส่วนผสมที่ 3 และน้ำ 1.4 กิโลกรัม
4. ต้มให้เดือดอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นลดไฟลง และต้มต่อเป็น เวลา 90-100 นาที หรือจนซี่โครงหมูนุ่ม
5. ตักน้ำมันที่ลอยบนผิวหน้าทิ้ง และปรับปริมาณน้ำให้เท่ากับปริมาณเริ่มต้น ศึกษา ผลิตภัณฑ์ในด้าน

1.1.1 % yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์ทั้งสองสูตร

1.1.2 นำผลิตภัณฑ์ทั้งสองสูตรมาแช่แข็ง โดยบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงพลาสติก ชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในบรรยากาศปกติ แช่แข็งโดยกระบวนการ air blast ด้วยเครื่อง air blast freezer ของบริษัทออกัสต้า ซัพพลาย จำกัด ที่อุณหภูมิ -36°C จนอุณหภูมิกึ่งกลางเป็น -20°C เก็บในสถานะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาละลาย และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบซึ่งเป็นชาวสิงคโปร์จากสถานทูตสิงคโปร์ใน ประเทศไทยจำนวน 15 คน การทดสอบให้ descriptive test แบบ scaling method โดยใช้แบบสอบถาม ดังตัวอย่างที่แสดงในภาคผนวก ก. การให้คะแนนลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ใช้ unstructured scale ยกเว้นการยอมรับรวมใช้ structured scale นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบการยอมรับของแต่ละผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ (Poste *et al.*, 1991)

1.2 หมูต้มซี่อิ้ว

ทดลองทำหมูต้มซี่อิ้ว 2 ชนิดคือ Babi Pong Tay และ Babi Chin โดยมีส่วน ประกอบและวิธีทำดังนี้



BABI PONG TAY (Stewed Pork)

ส่วนประกอบ

สันคอหมู	312.5	กรัม
ขาหมูส่วนล่าง	312.5	กรัม
น้ำมันพืช	45.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 1

หัวหอมแดงหั่นหยาบ	60.0	กรัม
กระเทียมหั่นหยาบ	15.0	กรัม
อบเชย	4.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 2

เต้าเจี้ยว	15.0	กรัม
น้ำตาล	5.0	กรัม
เกลือ	2.5	กรัม
ซีอิ๊วดำ	3.5	กรัม

วิธีทำ

- นำเนื้อหมูล้างน้ำ ตั้กหึ่งให้สะเด็ดน้ำและหั่นส่วนสันคอหมูให้มีขนาดประมาณ $0.5 \times 2 \times 4$ เซนติเมตร และหั่นส่วนขาหมูส่วนล่างให้มีขนาดประมาณ $2.5 \times 2.5 \times 3.0$ เซนติเมตร
- เติมน้ำมันในกระทะและตั้งไฟจนร้อน เติมส่วนผสมที่ 1 และผัดจนมีสีน้ำตาลเติมส่วนผสมที่ 2
- ใส่เนื้อหมู และน้ำ 150 กรัม ลงในกระทะ ให้ความร้อนจนส่วนผสมเดือด โดยใช้ไฟระดับสูงผัดจนกระทะแห้งเกือบแห้ง
- เติมน้ำ 400 กรัม และให้ความร้อนโดยใช้ไฟระดับสูงจนกระทะแห้งเดือดเป็นเวลาประมาณ 5 นาที
- เทส่วนผสมทั้งหมดลงในหม้อก้นลึก ปิดฝา และให้ความร้อนโดยใช้ไฟต่ำเป็นเวลา 60-90 นาที หรือจนกระทะแห้งเนื้อนุ่ม



BABI CHIN

ส่วนประกอบ

สันคอกหมูติดมัน	700.0	กรัม
เต้าเจี้ยว	44.0	กรัม
ลูกผักชีป่น	5.5	กรัม
เห็ดหอมแช่น้ำแล้ว	85.0	กรัม
หน่อไม้แห้งต้มแล้ว	455.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 1

หอมหั่นหยาบ	115.0	กรัม
กระเทียมหั่นหยาบ	30.0	กรัม
อบเชย	8.0	กรัม

ส่วนผสมที่ 2

น้ำตาล	21.0	กรัม
เกลือ	5.0	กรัม
ซีอิ้วดำ	7.0	กรัม

วิธีการ

1. หั่นเนื้อให้เป็นชิ้น ขนาดกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4 เซนติเมตร หนาประมาณ 1.0 เซนติเมตร นำมาล้างน้ำและวางให้สะเด็ดน้ำ
2. นำส่วนผสมที่ 1 ผัดกับน้ำมัน 3 กรัม ในกระทะจนกระทั่งส่วนผสมที่ 1 มีสีเหลือง แล้วจึงเติมเต้าเจี้ยว ลูกผักชีป่น และส่วนผสมที่ 2 ลงไป ผัดส่วนผสมทั้งหมดต่อไปเป็นเวลา 2 นาที
3. เติมน้ำอีก 425 กรัม ลงในส่วนผสมทั้งหมด และให้ความร้อนจนกระทั่งน้ำเดือด
4. ใส่ชิ้นเนื้อหมู ให้ความร้อนต่อจนกระทั่งน้ำซอสใกล้แห้ง
5. เติมน้ำ 425 กรัม ให้ความร้อนและผัดจนกระทั่งน้ำซอสเดือดเป็นเวลา 5 นาที
6. เติมเห็ดหอม หน่อไม้ และลดไฟลง ปิดฝากระทะและให้ความร้อนต่ออีกจนเนื้อนุ่ม อาจคนเป็นบางครั้งเพื่อป้องกันการไหม้ และเติมน้ำได้เล็กน้อยถ้าซอสข้นเกินไป
7. ปรับปริมาณน้ำให้เท่ากับปริมาณเริ่มต้นการผลิต Babi Chin นั้นได้ทดลองทำ 2 แบบ คือ แบบแรกจะมีการเติมหน่อไม้แห้งที่ต้มให้นุ่มแล้ว และอีกแบบไม่เติมหน่อไม้ ทั้งสองแบบนี้จะใช้ส่วนประกอบอื่น ๆ เหมือนกัน นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 แบบ แช่แข็งโดยบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงพลาสติกชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในบรรยากาศปกติ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่อุณหภูมิ -36°C จนอุณหภูมิถึงกลางเป็น -20°C เก็บในสถานะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาละลาย ศึกษาผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับข้อ 1.1.1 และ 1.1.2



1.3 หมูแดง (CHAR SIEW)

ทดลองผลิตหมูแดง 2 แบบ จากเนื้อสุกรต่างกัน 2 ส่วน คือสูตรแรกจากเนื้อสันนอก และอีกสูตรจากเนื้อสามชั้น ดังส่วนประกอบและวิธีการผลิตดังนี้

หมูแดงสูตรที่ 1

ส่วนประกอบ

เนื้อหมูสันนอก	900.0	กรัม
ส่วนผสมสำหรับหมัก		
เกลือ	17.0	กรัม
ซีอิ๊วขาว	10.5	กรัม
เหล้าจีน	6.0	กรัม
ผงชูรส	19.0	กรัม
ซอสแดง	20.0	กรัม
น้ำตาลทราย	70.0	กรัม
น้ำ	40.0	กรัม

* เหล้าจีนที่ใช้มีชื่อภาษาจีนว่า SHAO HSING HUA TIAO CHIEW ตรา POGODA

วิธีทำ

1. นำเนื้อหมูมาล้างน้ำ วางทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ ตัดชิ้นเนื้อให้มีขนาดประมาณ 4x5x15 เซนติเมตร แล้วใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วเนื้อ
2. นำส่วนผสมสำหรับหมักผสมให้เข้ากัน และนำมาคลุกกับเนื้อหมู หมักที่อุณหภูมิ 5-10^oC ขณะหมักใช้มือกดเนื้อเป็นเวลา 20 นาที แล้วพักไว้ 10 นาที รวม 3 ครั้ง แล้วหมักต่อจนครบเวลา 6-8 ชั่วโมง
3. อบที่อุณหภูมิ 200^oC เป็นเวลาประมาณ 40 นาที หรือจนเนื้อหมูสุก ขณะอบให้ทาน้ำหมักบนเนื้อหมู



CHAR SIEW (สูตรที่ 2)

ส่วนประกอบ

เนื้อหมูสามชั้น

1.0 กิโลกรัม

ส่วนผสมสำหรับหมัก

น้ำตาล	135.0	กรัม
ซีอิ๊วขาว	90.0	กรัม
ซีอิ๊วดำ	50.0	กรัม
ซอสแดง	25.0	กรัม
น้ำมันงา	4.0	กรัม
เหล้าจีน	6.0	กรัม
ลูกผักชีป่น	0.5	กรัม
ขิงผง	0.3	กรัม
พริกไทยป่น	0.4	กรัม
ยี่หว่าป่น	0.2	กรัม
กานพลูป่น	0.2	กรัม

* เหล้าจีนที่ใช้มีชื่อภาษาจีนว่า SHAO HSING HUA TIAO CHIEW ตรา POGODA

วิธีทำ

1. ตัดเนื้อหมูสามชั้นเป็นชิ้นขนาดกว้างประมาณ 5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 15 เซนติเมตร แล้วใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วเนื้อ
2. นำส่วนผสมสำหรับหมัก ผสมให้เข้ากัน และนำมาคลุกกับเนื้อหมู
3. หมักที่อุณหภูมิ 5-10°C ขณะหมักใช้มือนวดเนื้อเป็นเวลา 20 นาที แล้วพักไว้ 10 นาที รวม 3 ครั้ง แล้วหมักต่อจนครบเวลา 6-8 ชั่วโมง
4. อบที่อุณหภูมิ 200°C เป็นเวลาประมาณ 40 นาที หรือจนสุก ขณะอบให้ทาน้ำหมักบนเนื้อหมู
5. นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 สูตร แช่แข็งโดยบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงพลาสติกชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในบรรยากาศปกติ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่อุณหภูมิ -36°C จนอุณหภูมิถึงกลางเป็น -20°C เก็บในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาละลาย ศึกษาผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับข้อ 1.1.1 และ 1.1.2



1.4 หมูชุบแป้งทอด (TONKATSU)

การทดลองผลิต Tonkatsu จะมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตให้ต่างจากกระบวนการปกติเพื่อให้เหมาะสมสามารถส่งออกได้ โดยทั่วไปการผลิต Tonkatsu จะทำโดยนำเนื้อสุกรดิบมาชุบแป้งและคลุกเกล็ดขนมปัง แล้วนำไปทอดจนเนื้อสุกและผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองทอง สำหรับการผลิต Tonkatsu เพื่อการส่งออกนี้ จะส่งออกในรูปแบบผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรชุบแป้งคลุกเกล็ดขนมปังแช่แข็งพร้อมที่ผู้บริโภคจะนำไปทอดและบริโภคได้ทันที แต่เนื่องจากประเทศไทยยังมีการระบาดของโรค FMD (Foot and mouth disease) ทำให้ยังไม่สามารถส่งออกเนื้อสัตว์ที่ยังไม่ผ่านการให้ความร้อนได้ Tonkatsu ที่ผลิตขึ้นจึงทำโดยการนำเนื้อสุกรมาต้มจนอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขึ้นเนื้อได้ 70°C เป็นเวลา 1 นาที ซึ่งสามารถทำลายไวรัสที่ทำให้เกิดโรค FMD ได้ จึงนำเนื้อสุกรที่ต้มแล้วนี้มาชุบแป้งแล้วคลุกเกล็ดขนมปังต่อไป

ทดลองผลิต Tonkatsu จากเนื้อสุกรส่วนต่าง ๆ คือ เนื้อสันใน เนื้อสันนอก และเนื้อสะโพก การผลิต Tonkatsu นี้มีกระบวนการผลิตเหมือนกัน ต่างกันเพียงชนิดของเนื้อสุกรที่ใช้เท่านั้น

ส่วนประกอบ

เนื้อสันใน สันนอก หรือสะโพก

แป้งดัดแปลงสภาพสำหรับคลุก DCA 22-04T ของบริษัท Nisshin จำกัด

แป้งดัดแปลงสภาพสำหรับชุบทอด DCA 24-21T ของบริษัท Nisshin จำกัด

เกล็ดขนมปังสด

ส่วนผสมสำหรับหมัก

น้ำ	91.0	%
เกลือ	8.0	%
ผงชูรส	1.0	%

วิธีทำ

- นำเนื้อส่วนต่าง ๆ มาล้างให้สะอาด ตัดแต่งเอาส่วนพังคืดและไขมันออก นำไปแช่แข็งจนอุณหภูมิที่กึ่งกลางประมาณ -2°C ถึง -5°C เพื่อให้สะดวกในการหั่นให้มีความหนาตามต้องการ
- หั่นเนื้อให้เหมาะสม โดยเนื้อแต่ละส่วนมีการหั่นต่างกันไป คือ
 - เนื้อสันในจะหั่นให้มีความหนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร หั่นแบ่งครึ่งแบบเนื้อออก ใช้สันมีดทุบ แล้วใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วเนื้อ
 - เนื้อสันนอกหั่นให้มีความหนาประมาณ 1 เซนติเมตร และเนื้อสะโพกหั่นให้มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร ใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วชิ้นเนื้อ



3. หมักเนื้อกับส่วนผสมสำหรับหมัก โดยใช้ส่วนผสมสำหรับหมักในปริมาณ 20 % ของน้ำหนักเนื้อ นวดเนื้อกับส่วนผสมสำหรับหมักเป็นเวลา 10 นาที เพื่อให้ส่วนผสมสำหรับหมักซึมเข้าในเนื้อ แล้วหมักที่อุณหภูมิ 5-10°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

4. ต้มในน้ำที่อุณหภูมิ 95-100°C จนจุดกึ่งกลางชิ้นเนื้อมีอุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 1 นาที จึงนำขึ้นทิ้งไว้ให้เย็น

5. เตรียมแป้งสำหรับชุบ โดยผสมแป้งชุบทอด 33 % ในน้ำ 67 %

6. คลุกชิ้นเนื้อในแป้งคลุก แล้วชุบในแป้งชุบทอดในข้อ 5 แล้วคลุกเกล็ดขนมปัง

7. นำไปบรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในสภาวะบรรยากาศปกติ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่ -36°C จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางได้ประมาณ -20°C เก็บในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ศึกษาผลิตภัณฑ์ตามข้อ 1.1.1 และ 1.1.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของหมูชุบแป้งทอดนี้ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่เก็บไว้มาทอดโดยไม่ต้องละลายน้ำแข็งก่อน ทอดแบบน้ำมันท่วม (deep fat fry) ที่อุณหภูมิ 175-185°C เป็นเวลาประมาณ 5 นาที หรือจนผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองสวย หมูชุบแป้งทอดจากเนื้อสันในและสันนอก จะทดสอบโดยใช้ผู้บริโภคชาวญี่ปุ่นในประเทศไทย จากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (สสท.) จำนวน 15 คน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการส่งขายประเทศญี่ปุ่น ส่วนหมูชุบแป้งทอดจากเนื้อสะโพกใช้ผู้ทดสอบชาวเกาหลีจากสมาคมชาวเกาหลีแห่งประเทศไทย (The Korean Association in Thailand) จำนวน 15 คน เช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการส่งขายประเทศเกาหลี

1.5 KUSHIKATSU

Kushikatsu เป็นอาหารญี่ปุ่นที่เป็นอาหารทอดพวกเดียวกับ Tonkatsu โดย Kushikatsu เป็นเนื้อสุกรหั่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมเสียบไม้สลับกับผักแล้วนำไปชุบแป้งและขนมปังป่นแล้วทอดน้ำมันท่วม ตามปกติ Kushikatsu จะผลิตจากเนื้อสุกรดิบ นำมาทำให้สุกโดยการทอด แต่ในการทดลองนี้จะผลิตจากเนื้อสะโพกที่ต้มให้สุกจนมีอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลาง 70°C เป็นเวลา 1 นาที เพื่อทำลายไวรัสที่ทำให้เกิดโรค FMD และสามารถส่งออกได้ในรูปผลิตภัณฑ์แช่แข็งพร้อมจะนำไปทอดและบริโภคเช่นเดียวกับ Tonkatsu



ส่วนประกอบและกระบวนการผลิต Kushikatsu

ส่วนประกอบ

เนื้อสะโพก

หอมหัวใหญ่

แป้งดัดแปลงสภาพสำหรับคลุก DCA 22-04T ของบริษัท Nisshin จำกัด

แป้งดัดแปลงสภาพสำหรับชุบทอด DCA 24-21T ของบริษัท Nisshin จำกัด

เกลือขมนมโป่งสด

ส่วนผสมสำหรับหมัก

น้ำ

91.0 %

เกลือ

8.0 %

ผงชูรส

1.0 %

วิธีทำ

- นำเนื้อสะโพกมาล้างให้สะอาด ตัดแต่งเอาพังผืดและไขมันออก นำไปแช่แข็ง จนมีอุณหภูมิ ที่จุดกึ่งกลางประมาณ -2 ถึง -5°C เพื่อให้สะดวกในการหั่น
- หั่นเป็นชิ้นขนาดประมาณ $2 \times 4 \times 2$ เซนติเมตร ใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วชิ้นเนื้อ
- หมักในส่วนผสมสำหรับหมัก โดยใช้ส่วนผสมสำหรับหมัก 30 % ของน้ำหนักเนื้อหมักทิ้งไว้ 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ $5-10^{\circ}\text{C}$ ขณะหมักใช้มี้อนวดชิ้นเนื้อ 10 นาที แล้วพักไว้ 10 นาที รวม 6 ครั้ง
- นำมาต้มในน้ำที่อุณหภูมิ $95-100^{\circ}\text{C}$ จนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางชิ้นเนื้อเป็น 70°C เป็นเวลา 1 นาที นำขึ้นจากน้ำทิ้งไว้ให้เย็น
- ปอกเปลือกหอมหัวใหญ่ ล้างให้สะอาด แบ่งครึ่ง แล้วหั่นให้มีขนาดหนาประมาณ 2 เซนติเมตร
- นำหมูต้มมาเสียบไม้สลับกับหอมหัวใหญ่ ใน 1 ไม้ จะมีเนื้อ 2 ชิ้น หัวหอม 1 ชิ้น
- เตรียมแป้งสำหรับชุบโดยใช้แป้งชุบทอด 33 % ผสมน้ำ 67 %
- นำหมูที่เสียบไม้ไว้มาคลุกกับแป้งคลุก ชุบในแป้งชุบ แล้วคลุกเกลือขมนมโป่ง แล้วนำไปปรรูจุกและแช่แข็งเช่นเดียวกับหมูชุบแป้งทอด

ศึกษา % Yield และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเช่นเดียวกับหมูชุบแป้งทอดที่ผลิตจากเนื้อสันใน สันนอก และสะโพก นั่นคือ ให้ผู้ทดสอบเป็นชาวญี่ปุ่นจากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (สสท.) จำนวน 15 คน วิเคราะห์ผลเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2



1.6 PORK FRITTER

Pork Fritter เป็นวัตถุดิบที่สำเร็จลักษณะเป็นชิ้นเนื้อสุกหั่นเป็นรูปลูกบาศก์ ขอบแป้งทอด ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำอาหารอื่น ๆ เช่น นำไปผัดเบรี่ยหวาน หรือนำไปผัดกับผัก การทดลองนี้ทำเพื่อทดลองผลิต Pork Fritter จากเนื้อสุกรต้มเพื่อจุดประสงค์ในการส่งออกเช่นเดียวกัน

ส่วนประกอบ

เนื้อสุก

ส่วนผสมสำหรับหมัก

น้ำ	91.0	%
เกลือ	8.0	%
ผงชูรส	1.0	%

แป้งชุบทอด

ไข่ขาว	69.4	%
แป้งมันสำปะหลัง	13.5	%
แป้งสาลีเอนกประสงค์	15.5	%
เกลือ	1.6	%

วิธีทำ

1. เนื้อสุกล้างให้สะอาด แลเอาทั้งมัดและไขมันออก แล้วแช่แข็งจนมีอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางประมาณ -2°C ถึง -5°C เพื่อให้สะดวกในการหั่น
2. หั่นเป็นชิ้นลูกบาศก์ขนาดประมาณ $2 \times 2 \times 2$ เซนติเมตร ใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วชิ้นเนื้อ
3. หมักในส่วนผสมสำหรับหมัก โดยใช้ส่วนผสมสำหรับหมัก 30 % ของน้ำหนักเนื้อหมักทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ $5-10^{\circ}\text{C}$ ขณะหมักใช้มือวนชิ้นเนื้อ 10 นาที แล้วพักไว้ 10 นาที รวม 6 ครั้ง
4. ต้มที่อุณหภูมิ $95-100^{\circ}\text{C}$ จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางชิ้นเนื้อเป็น 70°C เป็นเวลา 1 นาที นำขึ้นจากน้ำทิ้งไว้ให้เย็น
5. เตรียมแป้งชุบโดยนำไข่ขาวมาตีจนตั้งยอด เติมแป้งมันสำปะหลัง ใช้ส้อมคนให้เข้ากัน ผสมแป้งสาลีกับเกลือให้เข้ากันแล้วเติมตามลงไป ผสมให้เข้ากันอีกครั้งด้วยส้อม
6. นำเนื้อหมูต้มชุบในแป้งชุบ แล้วทอดน้ำมันท่วมที่อุณหภูมิ $175-185^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลาประมาณ 5 นาที หรือจนผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองสวย



7. นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปปิดผนึกและแช่แข็งเช่นเดียวกับหมูชุบแป้งทอด

ศึกษา % yield ตามข้อ 1.1.1 นำ Pork Fritter ไปผัดเปรี้ยวหวาน โดยไม่ต้องละลายน้ำแข็งก่อน แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชาวญี่ปุ่นจากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (สสท.) จำนวน 15 คน วิเคราะห์ผลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2

1.7 หมูผัดซิง (BUTA SHOGA YAKI)

ผลิตภัณฑ์ Buta Shoga Yaki เพื่อการส่งออกนี้จะทำในรูปผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป ลักษณะเป็นเนื้อสุกรสุกแช่ในเครื่องปรุง ผู้บริโภคจะต้องนำไปผัดกับผักก่อนรับประทาน ส่วนประกอบและกระบวนการผลิตแสดงดังนี้

ส่วนประกอบ

เนื้อสะโพก

ส่วนผสมสำหรับหมัก

น้ำ	91.0	%
เกลือ	8.0	%
ผงชูรส	1.0	%

ส่วนผสมแต่งรสชาติ

ซีอิ๊วขาว	26.0	%
น้ำตาลทราย	3.5	%
ผงชูรส	1.5	%
ซิงชูดละเอียด	3.0	%
น้ำ	66.0	%

วิธีทำ

- เนื้อสะโพกล้างให้สะอาด แล้วล้างเลือดและไขมันออก แช่แข็งจนมีอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลาง ประมาณ -2°C ถึง -5°C เพื่อสะดวกในการหั่น
- หั่นเป็นชิ้นมีขนาดประมาณ $3 \times 5 \times 0.1$ เซนติเมตร
- หมักกับส่วนผสมสำหรับหมัก โดยใช้ส่วนผสมสำหรับหมัก 30 % ของน้ำหนักเนื้อทิ้งไว้ 1 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ $5-10^{\circ}\text{C}$
- ต้มเนื้อในน้ำที่อุณหภูมิ $95-100^{\circ}\text{C}$ จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางชิ้นเนื้อเป็น 70°C เป็นเวลา 1 นาที นำชิ้นมาทิ้งไว้ให้เย็น



5. ผสมส่วนผสมแต่งรสชาติเข้าด้วยกัน คนจนผงชูรสและน้ำตาลทรายละลายหมด นำเนื้อหมูต้มหมักกับส่วนผสมนี้ 10 นาที โดยใช้ส่วนผสมเท่ากับน้ำหนักของเนื้อ

6. นำไปบรรจุถุงชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในสภาวะบรรยากาศปกติ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่ -36°C จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางได้ประมาณ -20°C เก็บในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ศึกษา % yield ตามข้อ 1.1.1 นำหมูที่แช่แข็งได้จากข้อ 6 มาผัดกับกะหล่ำปลี แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชาวญี่ปุ่นจากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (สสท.) จำนวน 15 คน วิเคราะห์ผลตามข้อ 1.1.2

1.8 BUTA NO KAKUNI

ทดลองผลิต Buta no Kakuni โดยใช้ส่วนผสมและวิธีการดังนี้

ส่วนผสม

เนื้อสามชั้น	1.5	กิโลกรัม
น้ำมันพืช	14.0	กรัม
ซีอิ้วญี่ปุ่น	42.5	กรัม
น้ำ	250.0	กรัม

ส่วนผสมสำหรับหมัก

น้ำ	91.0	%
เกลือ	8.0	%
ผงชูรส	1.0	%

ส่วนผสมแต่งรสชาติ

ซีอิ้วขาว	48.8	%
น้ำตาลทราย	24.2	%
เหล้าสาเก	27.0	%



วิธีทำ

1. เนื้อสามชั้น ล้างทำความสะอาดทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ แล้วใช้ส้อมจิ้มให้ทั่ว คลุกกับ ส่วนผสมสำหรับหมักในปริมาณ 40 % ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
2. นำมาต้มที่อุณหภูมิ 95-100^oซ จนจุดกึ่งกลางชิ้นเนื้อมีอุณหภูมิ 70^oซ 1 นาที นำ ชิ้นจากน้ำร้อนแล้วนำไปผัดกับน้ำมันพืชและซีอิ๊วญี่ปุ่นประมาณ 5 นาที หรือผัดจนเนื้อหมูมีสีน้ำตาล จนทั่ว ทิ้งไว้ให้เย็น
3. หั่นเนื้อหมูให้มีขนาดประมาณ 5x2x3 เซนติเมตร เติมส่วนผสมแต่งรสชาติใน ปริมาณ 25 % ของน้ำหนักเนื้อ คลุกให้เข้ากันแล้วนำไปนึ่งประมาณ 120 นาที หรือจนเนื้อนุ่ม แยก ส่วนเนื้อกับน้ำออกจากกัน
4. นำชิ้นเนื้อขึ้นมาผัดในกระทะนานประมาณ 5 นาที เติมส่วนน้ำที่แยกออกมา แล้ว ต้มจนเดือดอีกครั้ง ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วแยกไขมันออก จากนั้นจึงเติมน้ำให้เป็น 250 กรัม
5. นำไปบรรจุถุงชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในสภาวะสุญญากาศ แช่แข็งด้วย กระบวนการ air blast ที่ -36^oซ จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางได้ประมาณ -20^oซ เก็บในสภาวะแช่แข็งที่ อุณหภูมิ -18^oซ เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ศึกษา % yield ตามข้อ 1.1.1 แล้วนำผลติดกันที่ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ ผู้ทดสอบชาวญี่ปุ่นจากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น (สสท.) จำนวน 15 คน วิเคราะห์ผลเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2

1.9 หมูบาร์บีคิว (BARBECUED PORK)

เป็นอาหารเกาหลี มีส่วนประกอบและวิธีการทำดังนี้

ส่วนประกอบ

เนื้อสามชั้น	500.0	กรัม
น้ำซิง	12.0	กรัม

ส่วนผสมสำหรับหมัก

ซีอิ๊วขาว	40.0	กรัม
กุ้งจ่อม	15.0	กรัม
ต้นหอมหั่นละเอียด	15.0	กรัม
กระเทียมสับละเอียด	20.0	กรัม
พริกไทยดำป่น	1.5	กรัม
เกลือ	2.5	กรัม
น้ำตาลทราย	35.0	กรัม
น้ำมันงา	25.0	กรัม



วิธีทำ

1. เนื้อสามชั้นล้างสะอาด แช่แข็งจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางประมาณ -2°C ถึง -5°C เพื่อสะดวกในการหั่น หั่นขนาดยาวประมาณ 15 เซนติเมตร หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ ใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วเนื้อ แล้วนำมาคลุกกับน้ำซิง ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที
2. ผสมส่วนผสมสำหรับหมักเข้าด้วยกัน แล้วนำไปคลุกกับเนื้อหมู หมักทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ $5-10^{\circ}\text{C}$ ขณะหมัก นวดเนื้อ 10 นาที และพักไว้ 20 นาที รวม 6 ครั้ง
3. นำไปย่างจนสุกเหลือง ระหว่างย่างหมั่นทาน้ำหมักและซีอิ๊วคั่วบนเนื้อหมู
4. นำไปบรรจุถุงชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกให้ภายในถุงเป็นสุญญากาศ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่ -36°C จนอุณหภูมิที่กึ่งกลางได้ประมาณ -20°C เก็บในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ศึกษา % yield เช่นเดียวกับข้อ 1.1.1 นำผลิตภัณฑ์แช่แข็งมาละลายแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบชาวเกาหลีจำนวน 15 คน จากสมาคมชาวเกาหลีแห่งประเทศไทย วิเคราะห์ผลการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2

1.10 หมูย่าง (HOT BROILED PORK)

มีส่วนประกอบและวิธีทำดังนี้

ส่วนประกอบ

เนื้อสันนอก	1,000.0	กรัม
น้ำซิง	24.0	กรัม

ส่วนผสมสำหรับหมัก

ต้นหอมหั่นละเอียด	30.0	กรัม
พริกแดงบด	140.0	กรัม
น้ำตาลทราย	500.0	กรัม
กระเทียมสับละเอียด	400.0	กรัม
เกลือ	10.0	กรัม
พริกไทยดำป่น	6.0	กรัม
น้ำมันงา	16.0	กรัม



วิธีทำ

1. เนื้อสันนอกล้างให้สะอาด นำไปแช่แข็งจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางประมาณ -2°C ถึง -5°C เพื่อสะดวกในการหั่น หั่นเป็นชิ้นหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร ตีงไว้ให้สะเด็ดน้ำ ใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วเนื้อ แล้วคลุกกับน้ำซิงทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที

2. ผสมส่วนผสมสำหรับหมักเข้าด้วยกัน คลุกกับเนื้อหมู แล้วหมักทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ $5-10^{\circ}\text{C}$ ขณะหมักกวนชิ้นเนื้อ 10 นาที และพักไว้ 20 นาที รวม 6 ครั้ง

3. นำไปย่างจนสุกเหลือง ระวังอย่าไหม้น้ำที่หมักหมูกับซีอิ๊วดำ

4. นำไปบรรจุถุงชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกภายในถุงเป็นสุญญากาศ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่ -36°C จนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางได้ประมาณ -20°C เก็บในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ศึกษา % yield เช่นเดียวกับข้อ 1.1.1 นำผลิตภัณฑ์มาละลายแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชาวเกาหลีจำนวน 15 คน จากสมาคมชาวเกาหลีแห่งประเทศไทย วิเคราะห์ผลการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2

1.11 ซีโครงหมูย่าง (BROILED PORK SPARERIBS)

มีส่วนประกอบและวิธีทำดังนี้

ส่วนประกอบ

ซีโครงหมู	1000.0	กิโลกรัม
น้ำซิง	12.0	กรัม
น้ำตาลทราย	50.0	กรัม

ส่วนผสมสำหรับหมัก

ต้นหอมหั่นละเอียด	30.0	กรัม
กระเทียมสับละเอียด	20.0	กรัม
พริกไทยดำป่น	3.0	กรัม
น้ำมันงา	15.0	กรัม
เกลือ	10.0	กรัม
ซีอิ๊วขาว	60.0	กรัม



วิธีทำ

1. ซีโครงหมูล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ ตัดเป็นชิ้นกว้างประมาณ 3 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6 เซนติเมตร ใช้ส้อมจิ้มให้ทั่วชิ้นเนื้อ แล้วคลุกกับน้ำซิงและน้ำตาล ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที
2. ผสมส่วนผสมสำหรับหมักเข้าด้วยกัน แล้วคลุกกับซีโครงหมู หมักทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 5-10^oซ ขณะหมักนวดชิ้นเนื้อ 10 นาที และพักไว้ 20 นาที รวม 6 ครั้ง
3. ย่างจนสุกเหลือง ระหว่างย่างหมั่นทาน้ำที่หมักและซีอิ้วดำบนซีโครงหมู
4. นำไปบรรจุถุงชนิด Nylon/LLDPE ปิดผนึกในสุญญากาศ แช่แข็งด้วยกระบวนการ air blast ที่ -36^oซ จนอุณหภูมิถึงกลางได้ประมาณ -20^oซ เก็บในสภาวะแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18^oซ เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ศึกษา % yield เช่นเดียวกับ 1.1.1 นำผลิตภัณฑ์มาละลายน้ำแข็งแล้วทดสอบผลิตภัณฑ์ด้านประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชาวเกาหลีจำนวน 15 คน จากสมาคมชาวเกาหลีแห่งประเทศไทย วิเคราะห์ผลการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2

2. การคำนวณราคาต้นทุนวัตถุดิบของแต่ละผลิตภัณฑ์

จากส่วนผสมของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด คำนวณราคาต้นทุนวัตถุดิบของสินค้าจากส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้



บทที่ 3

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดลองพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดต่าง ๆ

1.1 BAK KUT TEH

จากการเก็บข้อมูลและนำไปคำนวณหา % yield ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh ได้ผลดังตาราง 1 และ 2

ตารางที่ 1 %Yield ของ Bak Kut Teh สูตรใส่เครื่องยาจีน ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น			
- ซีโครงหมู	789.5	750.0	95.00
- เนื้อสันนอก	436.0	375.0	86.00
2. ลวกในน้ำเดือด	1,125.0	1,034.86	91.99
3. ต้ม เคี่ยว และตักน้ำมันทิ้ง	12,034.86	9,247.89	76.84
4. ปรับปริมาตร	9,247.59	21,034.86	130.14

หมายเหตุ : % Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 98.21



ตารางที่ 2 % Yield ของ Bak Kut Teh สูตรไมใส่เครื่องยาจีน ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	657.9	625.0	95.00
2. ลวกในน้ำเดือด	625.0	595.96	95.23
3. หมัก	595.96	600.46	100.75
4. ผัดจนเนื้อหมูเป็นสีน้ำตาล	600.46	578.48	96.34
5. ผัดครั้งที่สอง ต้มเคี้ยวและ ตักน้ำมันทิ้ง	1978.47	1473.97	74.50
6. ปรับปริมาตร	1473.97	1978.48	134.23

หมายเหตุ : % Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 89.94

จากข้อมูลในตารางที่ 1 และ 2 จะเห็นว่า % Yield ที่ได้ของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรใส่เครื่องยาจีนมีค่ามากกว่าเพราะว่า สูตรใส่เครื่องยาจีนนี้มีการใช้น้ำในสูตรมาก และน้ำที่หายไปในช่วงกระบวนการต้มและเคี้ยวมันจะมีการปรับปริมาตรคืนเมื่อต้มและเคี้ยวจนได้ที่แล้ว ในขณะที่เดียวกัน Bak Kut Teh สูตรไมใส่เครื่องยาจีนมีการใช้น้ำในสูตรน้อยกว่าสูตรใส่เครื่องยาจีน % Yield ที่ได้ของ Bak Kut Teh สูตรไมใส่เครื่องยาจีนจึงมีค่าน้อยกว่า และกระบวนการผลิตของ Bak Kut Teh สูตรไมใส่เครื่องยาจีนมีขั้นตอนการผลิตมากกว่า คือ มีการเพิ่มกระบวนการผัดขึ้นมา สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh และ การยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส					การยอมรับรวม (%)
	สีของน้ำซุป	กลิ่นเครื่องเทศ	ความหวาน	ความเค็ม	เนื้อสัมผัสของหมู	
สูตรใส่เครื่องยาจีน	3.00±0.00 ^a	2.50±0.50 ^b	3.25±0.83 ^a	2.50±0.50 ^b	2.50±0.50 ^b	75
สูตรไม่ใส่เครื่องยาจีน	2.50±0.50 ^b	2.75±0.50 ^a	2.00±1.00 ^b	1.75±0.83 ^b	2.75±0.42 ^a	75

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรไม่ใส่เครื่องยาจีนมีความยอมรับรวมเหมือนกับสูตรใส่เครื่องยาจีน และจากตารางที่ 3 และรูปที่ 1 จะเห็นว่าสีของน้ำซุปของสูตรที่ใส่เครื่องยาจีนจะมีสีพอดิ แต่ในขณะที่สีของสูตรไม่ใส่เครื่องยาจีน สีค่อนข้างจางเกินไป ควรปรับปรุงโดยเพิ่มปริมาณสีอิ้วดำในสูตรที่ไม่ใส่เครื่องยาจีน ทางด้านกลิ่นของเครื่องเทศ สูตรใส่เครื่องยาจีนจะมีกลิ่นของยาจีนน้อยไป และสูตรไม่ใส่เครื่องยาจีนจะมีกลิ่นของเครื่องเทศน้อยไปเช่นกัน ทางด้านความหวาน สูตรใส่เครื่องยาจีนจะมีความหวานพอดิ แต่ในขณะที่สูตรไม่ใส่ยาจีนความหวานน้อยต้องปรับปรุงโดยการเพิ่มความหวานขึ้นอีก ทางด้านความเค็ม สูตรที่ใส่เครื่องยาจีนและไม่ใส่เครื่องยาจีนมีความเค็มน้อยไปทั้ง 2 สูตร ต้องปรับปรุงโดยการเพิ่มความเค็มขึ้นอีก ทางด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh ทั้ง 2 สูตร เนื้อสัมผัสจะไม่เปื่อยมากนัก ต้องปรับปรุงเพิ่มเวลาเคี่ยวให้นานขึ้น การผลิตผลิตภัณฑ์นี้เป็นอาหารกระป๋องจะช่วยให้เนื้อนุ่มขึ้นหลังจากผ่านการฆ่าเชื้อ จะเห็นว่าสีของน้ำซุป กลิ่นของเครื่องเทศ ความเค็ม เนื้อสัมผัสของเนื้อ และความหวานของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh ทั้งสองสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาการยอมรับรวมของทั้งสองผลิตภัณฑ์จะเห็นได้ว่าทั้งสองสูตรสามารถนำไปผลิตทางการค้าได้ จากการสัมภาษณ์ผู้ทดสอบ ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์นี้จะแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ กลุ่มที่มีอายุมากจะชอบผลิตภัณฑ์ที่ใส่เครื่องยาจีน ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ส่วนผู้บริโภคที่อายุน้อยจะไม่ชอบกลิ่นเครื่องยาจีน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1.2 หมูต้มซีอิ้ว

ผลการทดลองผลิตภัณฑ์หมูต้มซีอิ้ว 3 แบบ คือ Babi Pong Tay, Babi Chin ที่ใส่หน่อไม้ และไม่ใส่หน่อไม้ เมื่อเก็บข้อมูลและนำไปคำนวณหา % Yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิต ได้ผลดังตารางที่ 4, 5 และ 6

ตารางที่ 4 %Yield ของผลิตภัณฑ์ Babi Pong Tay ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น			
สันคอหมู (ไม่ติดหนัง)	390.63	312.5	80.00
ขาหมูส่วนล่าง	390.63	312.5	80.00
2. ผัดทอดและตุ๋น	1163.3	532.9	45.80
3. ปรับปริมาตรด้วยน้ำ	532.9	937.9	176.00

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 62.42

ตารางที่ 5 %Yield ของผลิตภัณฑ์ Babi Chin สูตรใส่หน่อไม้ ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	823.53	700.00	85.00
2. ผัด ทอดและตุ๋น	2352.70	880.20	37.41
3: ปรับปริมาตร	880.20	1388.00	157.70

หมายเหตุ %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 56.05



ตารางที่ 6 %Yield ของผลิตภัณฑ์ Babi Chin สูตรไม่มีใส่น้ำมันในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น	น้ำหนักสุดท้าย	% Yield
	(กรัม)	(กรัม)	
1. ตัดแต่งและหั่น	823.53	700.00	85.00
2. ผัด ทอดและตุ๋น	1897.70	708.00	37.31
3. ปรับปริมาณ	708.00	1133.00	160.03

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 56.06

จากข้อมูลในตารางที่ 5 และ 6 จะเห็นว่า % Yield ที่ได้ของผลิตภัณฑ์ Babi Chin สูตรที่มีใส่น้ำมัน และไม่มีใส่น้ำมันมีค่า % Yield ใกล้เคียงกันมาก ผลิตภัณฑ์ Babi Pong Tay ก็มีขั้นตอนการผลิตคล้ายกัน แต่มีส่วนประกอบและน้ำหนักส่วนประกอบที่ใช้ต่างกันบ้าง % Yield ที่ได้จึงต่างกันไป สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หมูต้มซีอิ๊วและการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส				การยอมรับรวม (%)
	สีของเนื้อหมู	ความหวาน	ความเค็ม	เนื้อสัมผัสของเนื้อหมู	
Babi Pong Tay	2.56±0.88 ^a	1.44±0.53 ^b	1.56±0.73 ^b	4.11±0.78 ^c	66.7
Babi Chin ใส่น้ำมัน	2.44±0.73 ^a	1.78±0.44 ^b	1.07±0.71 ^{ab}	4.00±0.87 ^c	66.7
Babi Chin ไม่มีใส่น้ำมัน	2.78±0.67 ^a	2.44±0.01 ^a	2.22±0.83 ^a	4.11±0.93 ^c	88.9

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



จากตารางที่ 7 จะเห็นว่า ผลผลิตพันธุ์ Babi Chin สูตรไม่ใส่หน่อไม้ จะมีการยอมรับรวมสูงมากที่สุด ในขณะที่ Babi Chin สูตรใส่หน่อไม้ และ Babi Pong Tay มีการยอมรับรวมต่ำกว่า จากตารางที่ 7 และรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่าสีของเนื้อหมูของผลผลิตพันธุ์หมูต้มซีอิ๊วทั้ง 3 แบบอ่อนเกินไป แต่ Babi Chin สูตรใส่หน่อไม้ จะมีสีเข้มกว่าอีก 2 แบบ ส่วนทางด้านเนื้อสัมผัสของเนื้อทั้ง 3 แบบมีค่าใกล้เคียงกัน โดยจะมีเนื้อสัมผัสค่อนข้างนุ่ม จากตารางที่ 7 จะเห็นว่า สีของเนื้อหมู และเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านความหวาน ผลผลิตพันธุ์ Babi Pong Tay และ Babi Chin แบบใส่หน่อไม้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลผลิตพันธุ์ทั้ง 2 แบบนี้มีความแตกต่างกับผลผลิตพันธุ์ Babi Chin แบบไม่ใส่หน่อไม้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย Babi Chin สูตรใส่หน่อไม้จะมีรสชาติอ่อนกว่า Babi Chin แบบใส่หน่อไม้และผลผลิตพันธุ์ แต่การยอมรับของ Babi Pong Tay นั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านการยอมรับผลผลิตพันธุ์ Babi Chin แบบใส่หน่อไม้ และ Babi Tong Tay จะมีความแตกต่างกับผลผลิตพันธุ์ Babi Chin ที่ไม่ใส่หน่อไม้ โดย Babi Chin แบบที่ไม่ใส่หน่อไม้มีการยอมรับมากกว่า

ผลผลิตพันธุ์หมูต้มซีอิ๊วทั้ง 3 สูตรนี้ สูตรที่ควรเลือกนำไปทำการผลิตคือสูตร Babi Chin ที่ไม่ใส่หน่อไม้ เพราะมีการยอมรับสูงกว่าอีก 2 สูตร จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อ อาจเพิ่มซีอิ๊วดำได้อีกเล็กน้อย ด้านรสชาติอาจเพิ่มน้ำตาลและเกลืออีกเล็กน้อย ในขณะที่เนื้อสัมผัสของเนื้อค่อนข้างจะนุ่มมาก จึงควรลดเวลาในการต้มให้สั้นลง

1.3 หมูแดง (CHAR SIEW)

%Yield ของหมูแดงของทั้งสองสูตร ในแต่ละขั้นตอนการผลิตได้ผลดังตารางที่ 8 และ 9

ตารางที่ 8 %Yield ของผลผลิตพันธุ์หมูแดงที่ทำจากเนื้อสันนอก ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	947.37	900.00	95.00
2. หมัก	900.00	1052.02	116.89
3. อบ	1052.02	567.08	53.90

หมายเหตุ : %Yield ของผลผลิตพันธุ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลผลิตพันธุ์เท่ากับ 50.18



ตารางที่ 9 %Yield ของผลิตภัณฑ์หมูแดงที่ทำจากเนื้อสามชั้น ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	1000.00	1000.00	100.00
2. หมัก	1000.00	1038.20	103.82
3. อบ	1038.20	834.00	80.33

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 66.37

จากข้อมูลในตารางที่ 8 และ 9 % Yield ที่ได้ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองแบบมีค่าต่างกัน โดยหมูแดงที่ทำจากเนื้อสามชั้นมีค่ามากกว่า จากขั้นตอนการตัดแต่งและหั่น เนื้อส่วนสันนอก จะต้องมีการตัดแต่เอาเนื้อพังผืดและเศษเนื้อทิ้งไป ทำให้เกิดการสูญเสียมาก ในขณะที่เนื้อส่วนสามชั้นนั้นมีการตัดแต่งเนื้อออกน้อย เกิดการสูญเสียน้อยกว่า ในขั้นตอนการหมักส่วนของเนื้อสันนอกจะมี % Yield มากกว่า อาจเป็นเพราะเนื้อสันนอกสามารถดูดซับน้ำเข้าไปได้มากกว่า ส่วนใน ขั้นตอนการอบเนื้อสันนอกที่มีการสูญเสียน้ำมากกว่า ทำให้เนื้อสามชั้นมี % Yield ที่ได้มากกว่า เนื้อสันนอก สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส และผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หมูแดงและการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส					การยอมรับรวม (%)
	สีของเนื้อหมู	กลิ่น	ความหวาน	ความเค็ม	เนื้อสัมผัส	
สันนอก	1.50±0.50 ^b	2.50±0.50 ^a	2.75±0.42 ^b	2.25±0.83 ^b	2.00±0.00 ^b	100
สามชั้น	2.50±0.50 ^a	2.25±0.83 ^b	3.00±0.00 ^a	3.00±0.00 ^a	3.25±0.00 ^a	100

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 3



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

———— สูตรที่ 1 เนื้อสันนอก
- - - - - สูตรที่ 2 เนื้อสามชั้น

รูปที่ 3 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หมูแดง

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่าผู้ทดสอบทั้งหมดยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้งสองแบบ แต่ผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 แบบนี้ยังต้องมีการปรับปรุงอีก จากตารางที่ 10 และรูปที่ 3 จะเห็นว่าผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของเนื้อนั้น ผู้ทดสอบให้ข้อมูลว่าสีของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 แบบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สีของเนื้อของสูตรที่ทำจากสันนอกนั้นอ่อนไป ควรปรับปรุงให้สีเข้มมากกว่านี้ ส่วนที่ทำจากเนื้อสามชั้นนั้นก็ควรปรับปรุงให้สีเข้มกว่านี้อีกเล็กน้อยอาจปรับปรุงโดยการใช้อุณหภูมิสูงขึ้นและเพิ่มปริมาณซีอิ๊วดำและซีอิ๊วแดงในส่วนผสมให้มากขึ้นทางด้านกลิ่นนั้น ทั้ง 2 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลิ่นค่อนข้างอ่อนไป ทั้ง 2 สูตร ทางด้านความหวานทั้ง 2 สูตรก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยความหวานอยู่ในระดับที่เหมาะสม ทางด้านความเค็ม ผลิตภัณฑ์มีความเค็มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสูตรที่ทำจากสันนอกนั้นเค็มน้อยเกินไปควรเพิ่มขึ้นอีก ส่วนสูตรที่ทำจากเนื้อสามชั้นนั้นมีรสเค็มพอดี ทางด้านเนื้อสัมผัสของเนื้อ สูตรที่ทำจากเนื้อสันนอกเนื้อจะค่อนข้างแข็งไปเพราะมีไขมันแทรกอยู่น้อย ส่วนสูตรที่ทำจากเนื้อสามชั้นนั้น ผู้ทดสอบให้การยอมรับเพราะเนื้อสามชั้นมีไขมันมากทำให้นุ่มเวลารับประทาน

จากการยอมรับของผู้บริโภค จะเห็นว่าหลังจากปรับปรุงผลิตภัณฑ์ด้านสีและกลิ่นแล้วทั้งสองสูตรสามารถผลิตเพื่อการค้าได้ โดยสูตรที่ผลิตจากเนื้อสามชั้นจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า

เนื่องจากเนื้อสันนอกมีความแข็งไป ควรนำเนื้อสันคอมาใช้แทน จะทำให้ได้เนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น และควรเปลี่ยนจากการใช้ซอสแดงมาใช้ซีอิ๊วดำแทน จะให้สีที่ดูเป็นธรรมชาติและน่ารับประทานขึ้น

1.4 หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu)

% Yield ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตหมูชุบแป้งทอด ได้ผลดังตารางที่ 11



ตารางที่ 11 % Yield ของหมูซุบแบ่งทอดที่ทำจากเนื้อสันใน สันนอก และสะโพก ในแต่ละ
ขั้นตอนการผลิต

		ขั้นตอนการผลิต					
		1. คัดแต่ง และหั่น	2. หมัก	3. คั้น	4. ตुकแข็ง	5. ซุบแบ่ง ซุบทอด	6. ตुकเกล็ด ขนมปัง
สันใน	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	1,200.0	915.0	1,100.0	928.29	971.0	1,264.8
	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	915.0	1,100.0	928.29	971.0	1,264.8	1,537.8
	% Yield	76.25	120.21	84.39	104.60	130.26	121.58
สันนอก	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	1,183.3	888.86	1,048.85	899.6	942.15	1,167.14
	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	888.86	1,048.85	899.6	942.15	1,167.14	1,505.64
	% Yield	75.12	118.00	85.77	104.73	123.88	129.00
สะโพก	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	824.0	630.0	740.3	575.73	608.66	864.30
	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	630.0	740.0	575.73	608.66	864.30	1,085.56
	%Yield	76.45	117.51	77.77	105.72	142.00	125.60

หมายเหตุ : % Yield ของผลิตภัณฑ์ Tonkatsu จากเนื้อสันในเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 77.18

% Yield ของผลิตภัณฑ์ Tonkatsu จากเนื้อสันนอกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ ในการทำผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 76.54

% Yield ของผลิตภัณฑ์ Tonkatsu จากเนื้อสะโพกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 74.36

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จากตารางที่ 11 % Yield ของหมูขุบแป้งทอดที่ได้จากเนื้อสะโพก มีค่าต่ำกว่า เนื่องจากเนื้อสะโพกมีส่วนที่ต้องตัดแต่งออกมากกว่าทำให้ % Yield ในขั้นตอนการตัดแต่งของเนื้อสะโพกต่ำกว่าเนื้อสันนอกและสันในซึ่งจะส่งผลถึง % Yield ของผลิตภัณฑ์ ส่วน % Yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะใกล้เคียงกัน จะมีความแตกต่างกันบ้างในขั้นตอนการต้ม โดย %Yieldจากเนื้อสะโพกจะต่ำกว่า เพราะชิ้นเนื้อสะโพกมีความหนาน้อยกว่าเวลาต้มจะเกิดการสูญเสียของน้ำในชิ้นเนื้อไปได้มากกว่า สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 12

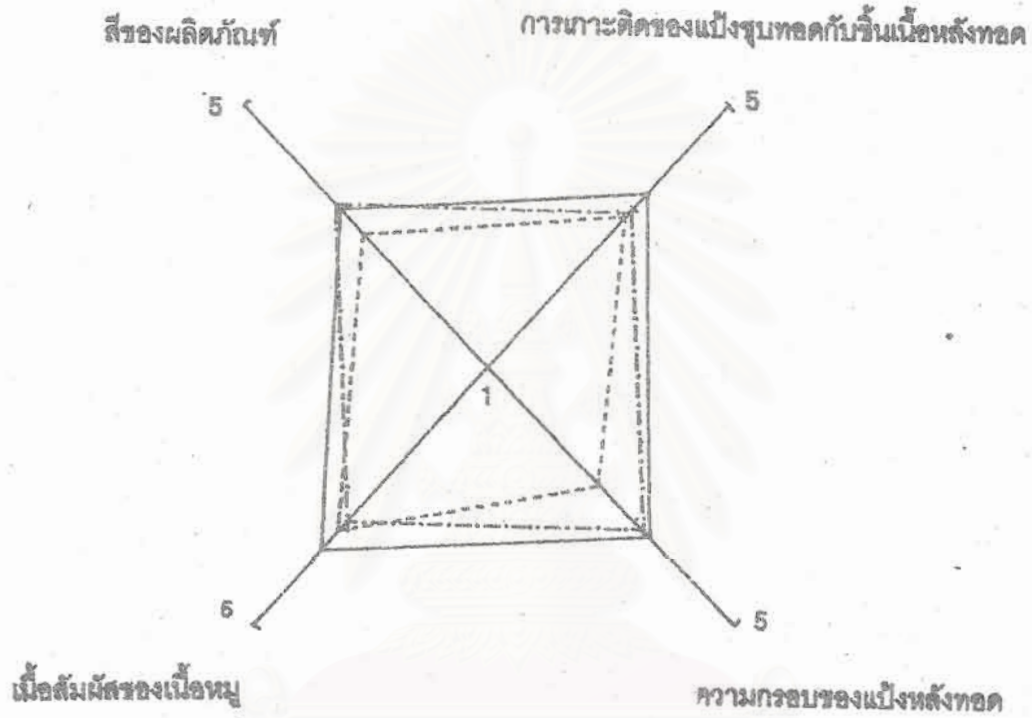
ตารางที่ 12 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หมูขุบแป้งทอดจากเนื้อสันใน เนื้อสันนอก เนื้อสะโพก และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส			การยอมรับรวม	
	การเกาะติดของแป้งขุบทอด		ความกรอบของแป้งหลังทอด	เนื้อสัมผัสของเนื้อ	
	สีของผลิตภัณฑ์	กับเนื้อหมูหลังทอด		เนื้อสัมผัสของเนื้อ (%)	
Tonkatsu จากเนื้อสันใน	3.00±0.00	3.28±0.57	3.28±0.57	3.50±0.51	100.0
Tonkatsu จากเนื้อสันนอก	2.53±0.51	2.82±0.95	2.24±0.83	3.12±0.70	88.2
Tonkatsu จากเนื้อสะโพก	3.10±0.32	2.90±0.32	3.20±0.42	3.00±0.67	90.0

หมายเหตุ : หมูขุบแป้งทอดจากเนื้อสันในและเนื้อสันนอกให้ผู้ทดสอบเป็นชาวญี่ปุ่น ส่วนหมูขุบแป้งทอดจากเนื้อสะโพกให้ผู้ทดสอบเป็นชาวเกาหลีใต้



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 4



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Tonkatsu จากเนื้อสันใน
- Tonkatsu จากเนื้อสันนอก
- Tonkatsu จากเนื้อสะโพก

รูปที่ 4 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ TONKATSU



จากตารางที่ 12 จะเห็นว่าหมูซุบแบ่งทอดทั้ง 3 แบบ มีการยอมรับสูง โดยหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อสันใน จากเนื้อสะโพก และเนื้อสันนอกมีการยอมรับเท่ากับ 100 % 88.2 % และ 90.0 % ตามลำดับ จากตารางที่ 12 และรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าสีของหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อส่วนสะโพกและเนื้อสันในมีค่าใกล้เคียงกันและเหมาะสม แต่คะแนนสีของหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อสันนอกน้อยเกินไปเนื่องจากตัวอย่างที่นำมาใช้ทดสอบใช้เวลาในการทอดสั้นเกินไป การเกาะติดของแป้งกับชิ้นเนื้อหลังทอดของหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อทั้ง 3 ส่วนมีค่าใกล้เคียงกัน โดยหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อสันในมีค่ามากที่สุด รองลงมา คือจากสะโพกและสันนอกตามลำดับ ด้านความกรอบของแป้ง หมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อสันในกับสะโพกมีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในระดับที่เหมาะสม ส่วนหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อสันนอกนั้น ความกรอบของผลิตภัณฑ์มีค่าต่ำ เนื่องมาจากใช้เวลาในการทอดสั้นเกินไป นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์มีรสค่อนข้างเค็ม ดังนั้นในการหมักเนื้อก่อนนำมาต้ม ควรลดปริมาณเกลือที่ใช้หรือลดเวลาที่ใช้หมักลง ด้านเนื้อสัมผัสของเนื้อนั้น หมูซุบแบ่งทอดที่ได้จากส่วนสันในจะมีความนุ่มมาก ส่วนหมูซุบแบ่งทอดจากเนื้อส่วนสันนอกและสะโพก มีความนุ่มที่ยอมรับได้ นอกจากนั้นผู้บริโภคบางคนเสนอให้เติมพริกไทยในผลิตภัณฑ์จะช่วยเพิ่มรสชาติขึ้น

1.5 Kushikatsu

%Yield ในแต่ละขั้นตอนของการผลิต Kushikatsu ได้ผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 % Yield ของ Kushikatsu ในแต่ละขั้นตอนของการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	702.64	407.74	58.03
2. หมัก	407.74	476.65	116.9
3. ต้ม	476.65	397.00	83.29
4. คลุกแป้ง	626.05*	638.35	101.96
5. ซุบแป้งซุบทอด	638.35	758.65	118.84
6. คลุกเกล็ดขนมปัง	758.65	882.40	116.31

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 67.98

น้ำหนักเริ่มต้น * = น้ำหนักเนื้อ+น้ำหนักของหอมหัวใหญ่



จากตารางที่ 13 % Yield ในขั้นตอนการตัดแต่งจะต่ำ มีการสูญเสียมากเพราะต้องตัดเนื้อให้มีรูปร่างเป็นชิ้นขนาดแน่นอน จึงมีการตัดแต่งเนื้อส่วนเกินออกมาก เพื่อให้ได้รูปร่างตามต้องการ % Yield ที่ต่ำในขั้นตอนการตัดแต่งและหั่นนี้ ทำให้ % Yield ของผลิตภัณฑ์ต่ำลงไปด้วย สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Kushikatsu และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส				การยอมรับรวม (%)	
	การเกาะติดของแป้งชุบทอด	ความกรอบของเนื้อผลิตภัณฑ์	กับเนื้อหมูดังกล่าว	แป้งหลังทอด		เนื้อสัมผัสของเนื้อ
Kushikatsu	3.00±0.00	2.95±0.51	3.26±0.68	2.00±0.00	3.26±0.79	89.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 5



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ KUTSHIKATSU



ผลิตภัณฑ์ Kushikatsu มีการยอมรับสูงถึง 89.5 % และ จากตารางที่ 14 และ รูปที่ 5 จะเห็นว่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของผลิตภัณฑ์ การเกาะติดของแป้ง ชุบทอดกับเนื้อหมูหลังทอด ด้านความกรอบของแป้งหลังทอดอยู่ในช่วงที่เหมาะสม แต่เนื้อสัมผัสของเนื้อค่อนข้างเหนียวไป อาจปรับปรุงโดยหมักให้นานขึ้นก่อนนำมาต้ม สำหรับผักที่เสียบไม้ ผู้บริโภค แนะนำว่าถ้าหากจะเปลี่ยนจากหอมหัวใหญ่เป็นพริกหวาน เห็ดหอม ต้นหอม หรือมะเขือม่วง จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น

1.6 Pork Fritter

% Yield ในแต่ละขั้นตอนของการผลิต Pork Fritter ได้ผลดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 % Yield ของ Pork Fritter ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	1,107.67	609.22	55.00
2. หมัก	609.22	703.22	115.43
3. ต้ม	703.22	605.68	86.13
4. ชุบแป้ง	605.68	825.34	136.27
5. ทอด	825.34	764.59	92.63

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 50.63

จากตารางที่ 15 % Yield ในขั้นตอนของการตัดแต่งและหั่นจะต่ำเพราะในการหั่นให้ได้ชิ้นเนื้อขนาดแน่นอนนั้น จะต้องตัดเศษเนื้อออกมาก ทำให้ % Yield ในขั้นตอนนี้ต่ำ และมีผลถึง % Yield ของผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นเดียวกับกรณี Kushikatsu สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 16



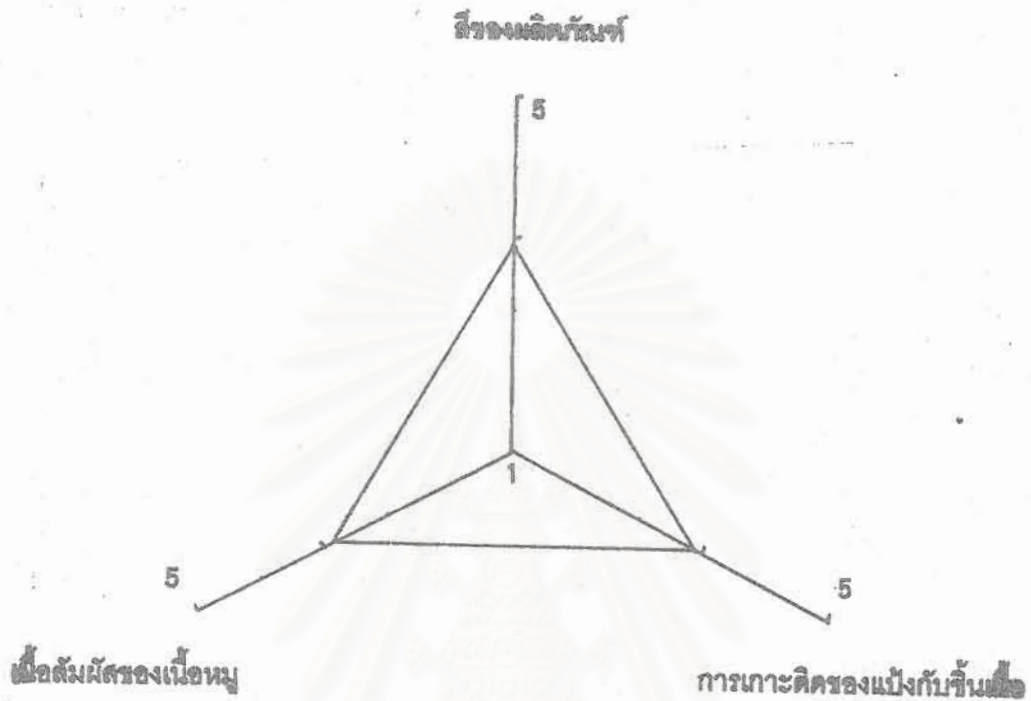
ตารางที่ 16 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Pork Fritter และ การยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส			การยอมรับรวม (%)
	สีของผลิตภัณฑ์	การเกาะติดของแป้งกับชิ้นเนื้อ	เนื้อสัมผัสของเนื้อ	
Pork Fritter	2.93±0.46	2.93±0.59	2.87±0.35	93.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้รูปที่ 6



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 6 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ PORK FRITTER



จากตารางที่ 16 จะเห็นว่า Pork Fritter มีการยอมรับสูงมาก (93.3 %) ผลิตภัณฑ์ Pork Fritter ที่นำมาทำการทดสอบนี้ จะนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์หมักเปรี้ยวหวานก่อนที่จะนำมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส จากตาราง 21 และรูปที่ 6 จะเห็นได้ว่าสีของ Pork Fritter อยู่ในระดับที่ดี การเกาะติดของแป้งกับชิ้นเนื้อก็อยู่ในระดับพอดี ส่วนเนื้อสัมผัสของเนื้อค่อนข้างเหนียวไปเล็กน้อย แต่ก็อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ การเพิ่มเวลาในการหมักให้นานขึ้นจะช่วยให้เนื้อนุ่มขึ้นได้

1.7 หมูผัดขิง (Buta Shoga Yaki)

% Yield ในแต่ละขั้นตอนของการผลิต Buta Shoga Yaki ได้ผลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 % Yield ของ Buta Shoga Yaki ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	924.4	636.0	68.6
2. หมัก	636.0	714.0	112.23
3. ต้ม	714.0	550.0	77.03
4. แต่งรสชาติ	550.0	770.0	140.00

หมายเหตุ: %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 46.39

จากข้อมูลในตารางที่ 17 % Yield ในขั้นตอนการตัดแต่งและหั่น และในขั้นตอนการต้มจะต่ำเพราะการหั่นชิ้นเนื้อให้มีขนาดแน่นอนจึงมีการสูญเสียค่อนข้างมาก สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 18



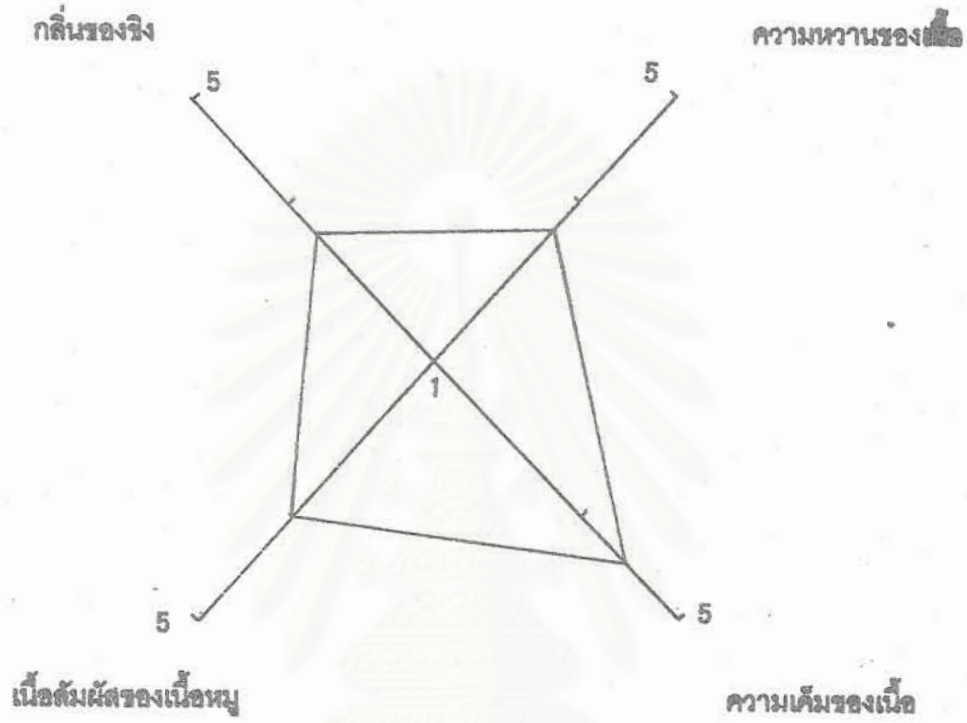
ตารางที่ 18 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Buta Shoga Yaki
และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส				การยอมรับรวม (%)
	กลิ่นของซิง	รสหวานของเนื้อ	รสเค็มของเนื้อ	เนื้อสัมผัสของเนื้อ	
Buta Shoga Yaki	2.40±0.79	2.45±0.74	3.90±0.49	3.00±0.00	95.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 7



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 7 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ BUTA SHOGA YAKI



ผลิตภัณฑ์ Buta Shoga Yaki มีการยอมรับสูงจากผู้ทดสอบ จากตารางที่ 18 และรูปที่ 7 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของกลิ่นของซิงนั้นน้อยไป ควรเพิ่มปริมาณซิงที่ใช้ในสูตรให้มากกว่านี้ ด้านความหวานของผลิตภัณฑ์นั้นก็น้อยไป ควรเพิ่มให้มากกว่านี้อีกเล็กน้อย ด้านความเค็มนั้น ผลิตภัณฑ์จะมีความเค็มมากไป ควรลดความเค็มลง อาจเปลี่ยนซีอิ๊วที่ใช้เป็นซีอิ๊วญี่ปุ่น ซึ่งมีความเค็มน้อยกว่า ส่วนเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเหมาะสมแล้ว

1.8 Buta no Kakuni

% Yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิต Buta no Kakuni ได้ผลดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 % Yield ของ Buta no Kakuni ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ทำความสะอาด	1490.00	1490.00	1000
2. หมัก	1490.00	1538.32	103.24
3. ผัดครั้งแรก	1253.75	1219.70	97.28
4. หั่น	1219.70	1205.20	98.81
5. นึ่ง			
น้ำหนักเนื้อหมูสามชั้น	1205.02	960.10	79.66
น้ำหนักส่วนที่เป็นของเหลว	301.30	501.30	166.38
6. ผัดครั้งที่ 2			
น้ำหนักเนื้อหมูสามชั้น	960.10	926.40	96.49
น้ำหนักส่วนที่เป็นของเหลว	501.30	398.61	79.52
7. ปรับปริมาตร	1200.01	1450.01	120.83

หมายเหตุ : % Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 53.83



% Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อคิดจากน้ำหนักเนื้อตั้งต้นจะค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เพราะระหว่างการให้ความร้อน น้ำมันและน้ำบางส่วนในเนื้อจะออกมา ยังผลให้เนื้อเกิดการหดตัวและทำให้ได้น้ำหนักหลังแปรรูปลดลง ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 20

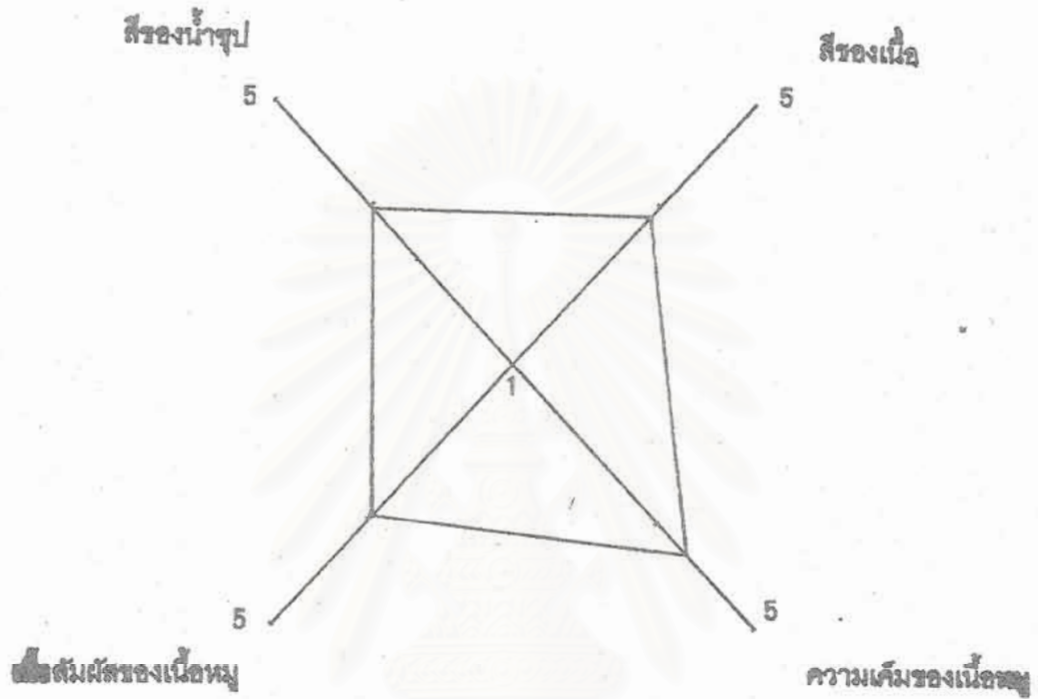
ตารางที่ 20 การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ Buta no Kakuni และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส				การยอมรับรวม (%)
	สีของน้ำซุปล	สีของเนื้อ	ความเค็มของเนื้อ	เนื้อสัมผัสของเนื้อ	
Buta no Kakuni	2.93±0.47	2.79±0.58	3.57±0.76	2.93±0.73	92.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้รูปที่ 8



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 8 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ BUTA NO KAKUNI



จากตารางที่ 20 จะเห็นได้ว่า Buta no Kakuni มีการยอมรับจากผู้ทดสอบสูง ผลิตภัณฑ์นี้ทำจากเนื้อสามชั้น จึงมีไขมันมาก มีผู้ทดสอบบางส่วนแนะนำให้ตัดส่วนหนังออก จากรูปที่ 8 จะเห็นการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ด้านสีของน้ำซุบน้ำนั้นเหมาะสม ส่วนสีของเนื้ออ่อนไปเล็กน้อย และความเค็มจะมากไปเล็กน้อย อาจเพิ่มซีอิ๊วดำในส่วนผสมแต่งรสชาติและลดซีอิ๊วขาวลง เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์นั้นอยู่ในระดับเหมาะสมแล้ว ผู้บริโภคบางคนไม่ชอบหนังสามารถเอาหนังออกได้ในขั้นตอนการตัดแต่งและหั่น

1.9 หมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork)

% Yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิตหมูบาร์บีคิว ได้ผลดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 % Yield ของการผลิตหมูบาร์บีคิวในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	1052.60	1000.00	95.00
2. หมัก	1000.00	1,167.80	116.78
3. ย่าง	1,167.80	934.24	80.0

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 67.47

จะเห็นว่า % Yield สุดท้ายของผลิตภัณฑ์มีค่าต่ำ เนื่องจากสูญเสียไขมันและน้ำมันไประหว่างกระบวนการย่าง ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หมูบาร์บีคิว และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส					การยอมรับรวม (%)	
	สีของเนื้อ	กลิ่นของเนื้อ	กลิ่นรสของ เครื่องเทศ	ความหวาน ของเนื้อ	ความเค็ม ของเนื้อ		เนื้อสัมผัส ของเนื้อ
หมูบาร์บีคิว	3.14±1.21	2.57±0.98	2.71±0.95	3.29±0.76	3.71±1.11	3.29±0.49	85.71



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 9



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 9 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ BARBECUED PORK



จากตารางที่ 22 จะเห็นว่า % การยอมรับรวมมีค่าสูง จากรูปที่ 9 และตารางที่ 22 เมื่อพิจารณาการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าสีของหมูย่างอยู่ในระดับที่พอดี คือใช้เวลาอย่างและความร้อนของเปลวไฟที่พอเหมาะ ส่วนกลิ่นของหมูย่างและกลิ่นรสของเครื่องเทศค่อนข้างน้อยเกินไป อาจเพิ่มเครื่องเทศ เช่น กระเทียมและพริกไทยขึ้นอีก ความหวานของผลิตภัณฑ์มากกว่าระดับที่เหมาะสมเล็กน้อย ส่วนความเค็มผลิตภัณฑ์ก็ค่อนข้างมาก ควรลดปริมาณน้ำตาลและเกลือลง ด้านเนื้อสัมผัสของเนื้อ เนื้อมีความนุ่มค่อนข้างดี ผลิตภัณฑ์นี้บางส่วนจะไหม้ดำจากการย่าง จึงอาจเลือกวิธีการอบแทน ส่วนผู้บริโภคบางคนไม่ชอบหนังเพราะว่าเหนียว สามารถเอาหนังออกได้

1.10 หมูย่าง (Hot Broiled Pork)

% Yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิตหมูย่างได้ผลดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 % Yield ของหมูย่างในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหัน	1,052.60	1,000.00	95.00
2. หมัก	1,000.00	1,262.00	126.20
3. ย่าง	1,262.00	790.24	62.62

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 57.34

จากตารางที่ 23 จะเห็นว่าหมูย่างมี % Yield ที่ได้ต่ำ การสูญเสียส่วนใหญ่เกิดในขั้นตอนการย่าง จากการสูญเสียน้ำออกจากชิ้นเนื้อ การตัดแต่งจะมีการสูญเสียน้อยเพราะเพียงตัดเศษเนื้อออกเท่านั้น ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับแสดงในตารางที่ 24



ตารางที่ 24 การยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หมูย่าง และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส						การยอมรับรวม (%)	
	สีของเนื้อย่าง	กลิ่นของเนื้อย่าง	ความหวานของเนื้อ	ความเค็มของเนื้อ	กลิ่นรสของเครื่องเทศ	ความเผ็ดร้อนของเนื้อ		เนื้อสัมผัสของเนื้อ
หมูย่าง	3.43±0.53	3.00±0.58	3.00±0.58	2.71±0.76	3.00±1.00	3.14±0.90	2.71±0.76	85.71

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เมื่อนำคะแนนเมื่อที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 10



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 10 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์

HOT BROILED PORK



จากตารางที่ 24 และรูปที่ 10 จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์หมูย่างนี้มีการยอมรับสูง เมื่อพิจารณาการยอมรับทางประสาทสัมผัส สีของผลิตภัณฑ์จะค่อนข้างมีสีเข้ม ทางด้านกลิ่น ความหวาน และกลิ่นรสของเครื่องเทศอยู่ในระดับที่เหมาะสมพอดี ทางด้านความเค็มจะน้อยไป อาจเพิ่มเกลือเล็กน้อย คะแนนด้านความเผ็ดร้อนของผลิตภัณฑ์ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีความเผ็ดร้อน มากไปควรลดปริมาณพริกแดงที่ใช้ในสูตรลง เนื้อสัมผัสของเนื้อค่อนข้างแข็ง อาจแก้ไขได้โดยเพิ่มความหนาของชั้นเนื้อให้มากขึ้น และใช้เวลาในการหมักให้นานขึ้นอีกเล็กน้อย หรือเปลี่ยนส่วนของเนื้อหมูที่นำมาใช้ ถ้าใช้เนื้อที่มีมันปน เช่น ส่วนสันคอ ความนุ่มจะมากขึ้น ผลิตภัณฑ์นี้อาจนำมาอบ แทนการย่างเพื่อช่วยปรับปรุงสีของผลิตภัณฑ์ไม่ให้เข้มเกินไป

1.11 ซีโครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)

% Yield ในแต่ละขั้นตอนการผลิตซีโครงหมูย่างได้ผลดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 % Yield ของการผลิตซีโครงหมูย่างในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	% Yield
1. ตัดแต่งและหั่น	1000.00	1000.00	100.00
2. หมัก	1000.00	1,172.90	117.29
3. ย่าง	1,172.90	979.49	83.51

หมายเหตุ : %Yield ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เท่ากับ 81.62

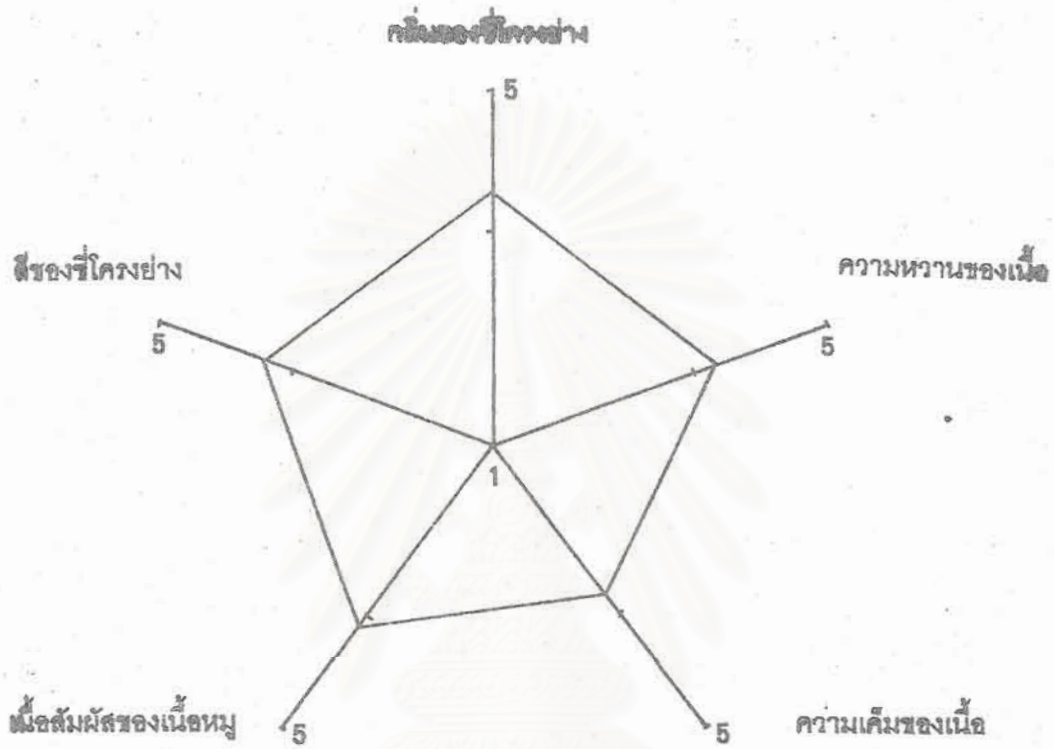
จากตารางที่ 25 จะเห็นว่าซีโครงหมูย่างจะมี % Yield ของผลิตภัณฑ์มากกว่า ผลิตภัณฑ์หมูบาร์บีคิวและหมูย่าง สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและผลการยอมรับ แสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านต่าง ๆ ของซีโครงหมูย่าง และการยอมรับรวม

ผลิตภัณฑ์	การยอมรับทางประสาทสัมผัส					การยอมรับรวม (%)
	สีของซีโครงย่าง	กลิ่นของซีโครงย่าง	ความหวาน	ความเค็ม	เนื้อสัมผัสของเนื้อ	
ซีโครงหมูย่าง	3.43±0.53	3.57±0.77	3.29±0.95	2.57±0.98	3.14±0.69	85.71



เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟจะได้ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์

BROILED PORK SPARERIBS



จากตารางที่ 26 และรูปที่ 11 จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ซีโครงหมุยที่มีการยอมรับสูง เมื่อพิจารณาการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ จะเห็นว่าซีโครงหมุยมีสีเข้มมากเกินไป ด้านกลิ่นของซีโครงหมุยจะมีกลิ่นไหม้เล็กน้อย ทางด้านรสชาติ ความหวานของผลิตภัณฑ์มีมากเกินไป แต่ความเค็มน้อยไป และทางด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับที่นุ่มพอเหมาะซีโครงหมุยนี้อาจปรับปรุงโดยเพิ่มปริมาณเกลือและลดปริมาณน้ำตาลลง การลดปริมาณน้ำตาลจะช่วยลดความเข้มของสีและกลิ่นไหม้ของผลิตภัณฑ์จากการเกิดคาราเมลของน้ำตาลได้ด้วย นอกจากนี้การเปลี่ยนวิธีการทำให้สุกจากการย่างเป็นการอบ จะช่วยลดความเข้มของสีและรอยไหม้ลงได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



2. การคำนวณราคาต้นทุนวัตถุดิบของแต่ละผลิตภัณฑ์

จากสูตรของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับแต่ละชนิด ค่าต้นทุนราคาต้นทุนวัตถุดิบของสินค้าจากส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ จะได้ค่าแสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 แสดงต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ที่ทดลองผลิตแต่ละชนิด

ผลิตภัณฑ์	ต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบ (บาท/กิโลกรัมของผลิตภัณฑ์)
1) Bak Kut Teh	
- สูตรใส่เครื่องยาจีน	22.60
- สูตรไม่ใส่เครื่องยาจีน	31.98
2) หมูต้มซีอิ๊ว	
- Babi Pong Tay	54.53
- Babi Chin (สูตรใส่หน่อไม้)	78.97
- Babi Chin (สูตรไม่ใส่หน่อไม้)	76.63
3) หมูแดง (Char siew)	
- สูตรใช้เนื้อสันนอก	152.30
- สูตรใช้เนื้อสามชั้น	105.12
4) หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu)	
- เนื้อสันใน	77.24
- เนื้อสันนอก	78.76
- เนื้อสะโพก	73.32
5) Kushikatsu	78.12
6) Pork Fritter	136.36
7) หมูผัดซิง (Buta Shoga Yaki)	109.76
8) Buta no Kakuni	120.41
9) หมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork)	133.75
10) หมูย่าง (Hot Broiled Pork)	147.02
11) ซีโครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)	99.44

หมายเหตุ : การคำนวณหาต้นทุนการผลิต แสดงในภาคผนวก ค.



ผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรใส่เครื่องยาจีนจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าสูตรที่ไม่ใส่ยาจีนเพราะถึงแม้ว่าเครื่องยาจีนจะมีราคาแพงก็ตาม แต่เนื่องจากสูตรที่ใส่เครื่องยาจีนมีการปรับปริมาตรน้ำในสูตรมากกว่าเพื่อที่จะให้ได้รสชาติที่ดีที่ผู้บริโภคต้องการ จึงส่งผลให้มีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า Bak Kut Teh ทั้ง 2 สูตรมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างต่ำ จึงอาจนำไปผลิตเพื่อการค้าได้ทั้ง 2 สูตร

ผลิตภัณฑ์หมุดัมซีอิ้วทั้ง 3 สูตรนั้น สูตร Babi Pong Tay มีต้นทุนการผลิตต่ำสุดเพราะเนื้อหมูครึ่งหนึ่งที่ใช้เป็นขาหมูส่วนล่าง ในขณะที่ Babi Chin ทำมาจากสันคอหมูทั้งหมด ซึ่งขาหมูส่วนล่างนี้จะมีราคาต่ำกว่าสันคอหมูมากทำให้มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า สำหรับ Babi Chin สูตรไม่ใส่หน่อไม้ นั้นจะมีต้นทุนต่ำกว่าสูตรที่ใส่หน่อไม้ เพราะหน่อไม้จีนแห้งมีราคาสูง

ผลิตภัณฑ์หมูแดงนั้นทดลองทำ 2 สูตร คือ สูตรที่ทำจากเนื้อส่วนสันนอก และเนื้อสามชั้น แต่ผลิตภัณฑ์หมูแดงทั้ง 2 แบบนี้มีราคาต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากการอบเป็นการใช้ความร้อนแห้ง ทำให้ผลิตภัณฑ์สูญเสียความชื้นมาก ยังผลให้มี % Yield ต่ำ แต่เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 สูตรนี้แล้ว จะพบว่าสูตรที่ทำจากเนื้อสันนอกมีราคาสูงกว่าสูตรที่ผลิตจากเนื้อสามชั้น สาเหตุหนึ่งคือ เนื้อสันนอกนั้นมีราคาสูงกว่าเนื้อสามชั้น และอีกสาเหตุคือ ค่า %Yield ของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อสันนอกต่ำกว่าเนื้อสามชั้น เพราะเนื้อส่วนสันนอกมีการสูญเสียระหว่างการตัดแต่ง หั่น และล้างมากกว่าเนื้อสามชั้น

ต้นทุนการผลิตของหมูชุบแป้งทอดจากเนื้อส่วนสะโพกมีราคาต้นทุนการผลิตต่ำสุดเพราะเนื้อสะโพกที่ใช้มีราคาถูกกว่าเนื้อสันในและเนื้อสันนอก แต่เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างหมูชุบแป้งทอดจากเนื้อสันในและสันนอก จะเห็นว่าต้นทุนการผลิตจากเนื้อสันในจะมีราคาถูกกว่า เพราะมีการสูญเสียจากการหั่นและการตัดแต่งน้อยกว่าเนื้อสันนอก ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ อย่างไรก็ตาม ส่วนที่ถูกตัดแต่งออกมาก็คงนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นได้

ผลิตภัณฑ์ Kushikatsu มีต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกับหมูชุบแป้งทอด เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่เนื่องจาก Kushikatsu มีการสูญเสียจากการหั่นและตัดแต่งมากกว่าหมูชุบแป้งทอดจากส่วนสะโพก จึงทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงกว่า

ผลิตภัณฑ์ Pork Fritter มีต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากมีสูญเสียจากการหั่นและตัดแต่งมากเพื่อให้ได้เนื้อที่เป็นลักษณะลูกเต๋า

ผลิตภัณฑ์หมูผัดขิงมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากมีการสูญเสียที่เกิดจากการหั่นและตัดแต่งเพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มี % Yield ต่ำ

ผลิตภัณฑ์ Buta no Kakuni เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนหลายขั้นตอนจึงทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักไปมาก จากการสูญเสียน้ำและน้ำมันทำให้ % Yield ของผลิตภัณฑ์ต่ำต้นทุนการผลิตจึงสูงขึ้นไป



ผลิตภัณฑ์หมูบาร์บีคิวเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีต้นทุนการผลิตสูง เพราะผลิตภัณฑ์นี้ทำมาจากเนื้อหมูสามชั้นที่ผ่านการหมักกับเครื่องปรุงรสแล้วนำไปย่างบนเตาไฟ จึงทำให้มีการสูญเสีย น้ำและไขมันจากเนื้อมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์มี % Yield ต่ำยังผลให้ต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้ ในสูตรการผลิตมีการใช้น้ำมันงาซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีราคาแพง จึงมีส่วนทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

ผลิตภัณฑ์หมูย่างมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าหมูบาร์บีคิวเนื่องจากผลิตภัณฑ์นี้มี % Yield ที่ได้ต่ำกว่าอาจเป็นเพราะในขั้นตอนการย่างมีการสูญเสีย น้ำหนักมากกว่า

ผลิตภัณฑ์ซี่โครงหมูย่างจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าหมูบาร์บีคิวและหมูย่าง เพราะเนื้อที่ใช้ทำมาจากเนื้อส่วนซี่โครงซึ่งไม่ต้องตัดแต่งมาก จึงมี % Yield สูงกว่า



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



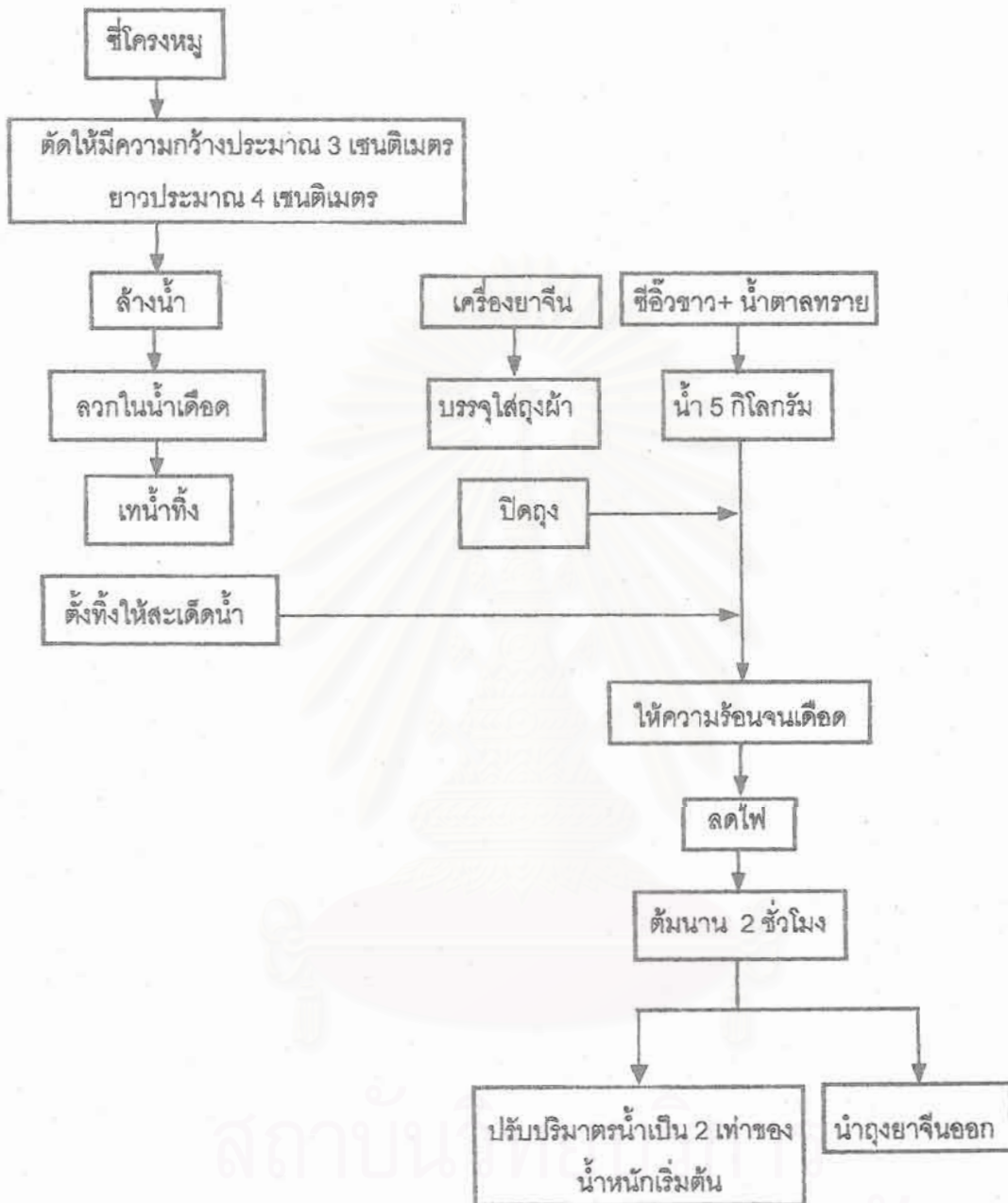
บทที่ 4
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์รวมระหว่างผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์ชนิดที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อการส่งออกมีกระบวนการผลิตในห้องปฏิบัติการสรุปเป็นแผนภูมิได้ ดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



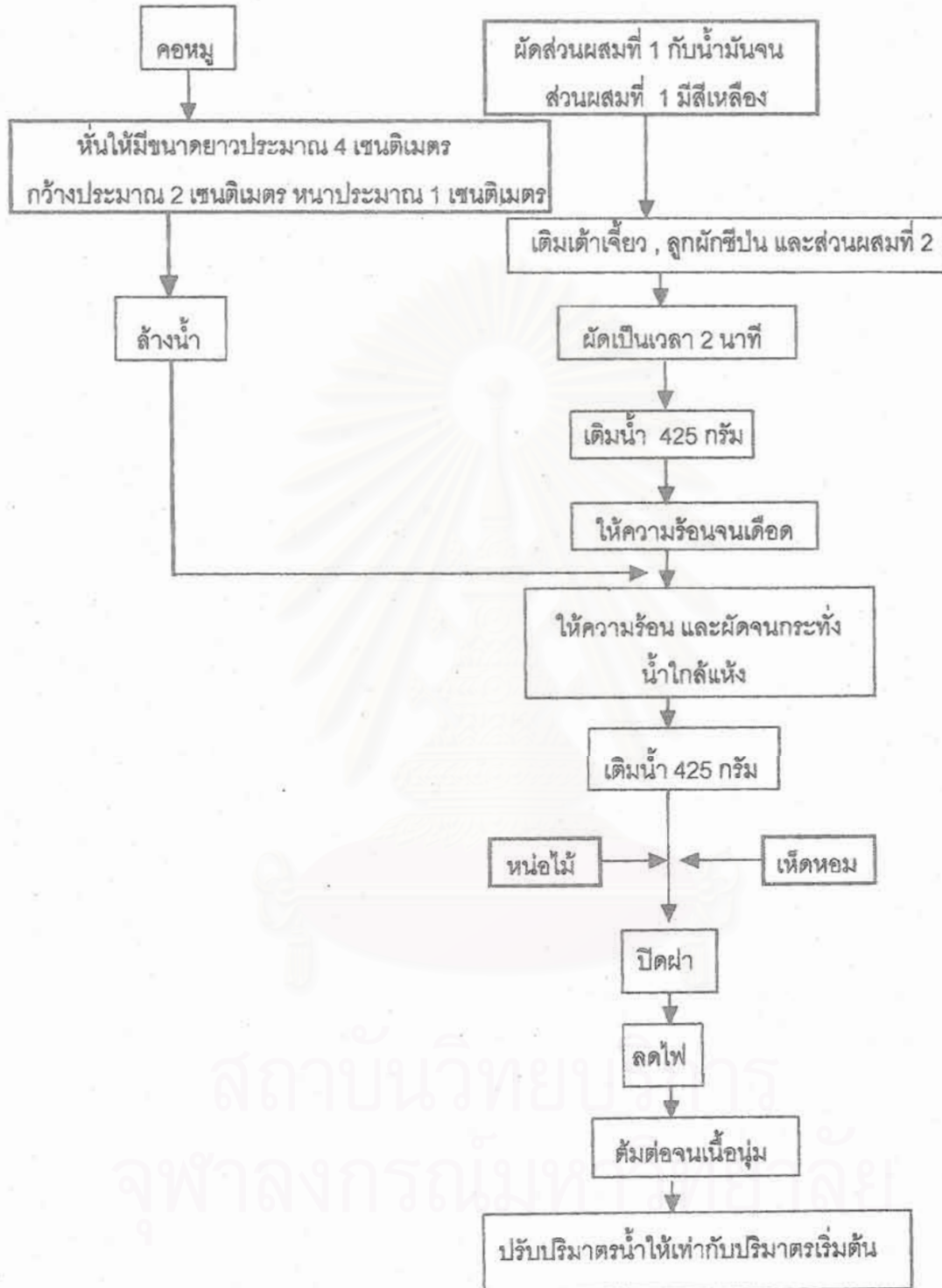


รูปที่ 12 แผนภูมิการผลิต BAK KUT TEH สูตรใส่เครื่องยาจีน (สูตร 1)

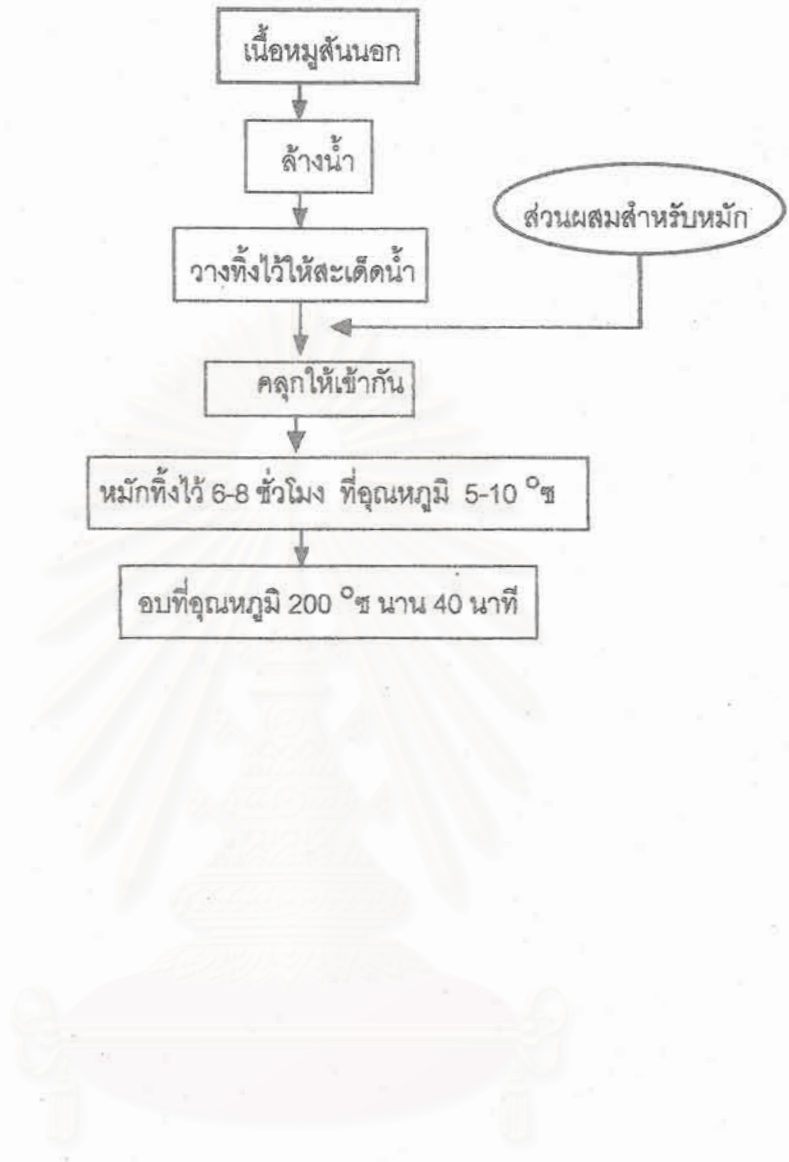


รูปที่ 13 แผนภูมิการผลิต BAK KUT TEH สูตรไมใส่เครื่องยาจีน (สูตร 2)





รูปที่ 14 แผนภูมิการผลิต BABI CHIN



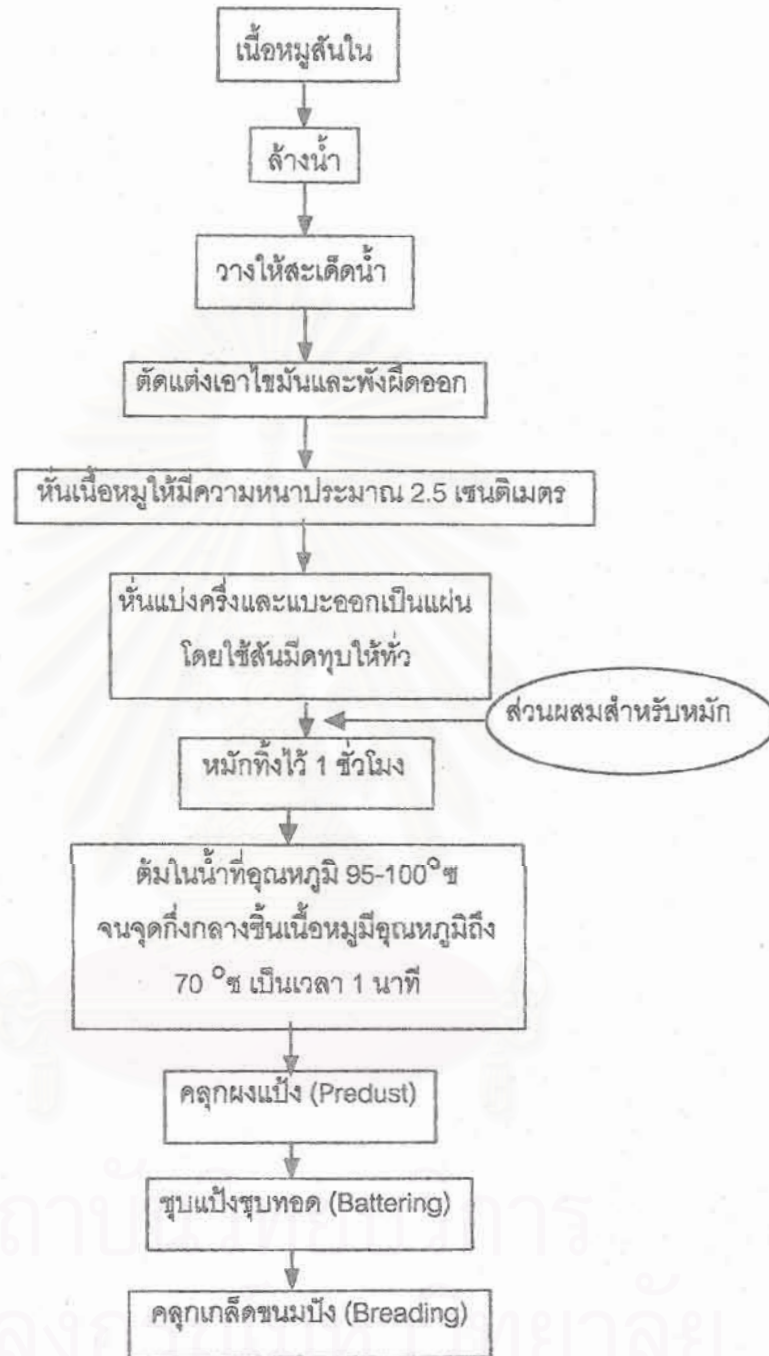
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 15 แผนภูมิการผลิต CHAR SIEW จากเนื้อสันนอก

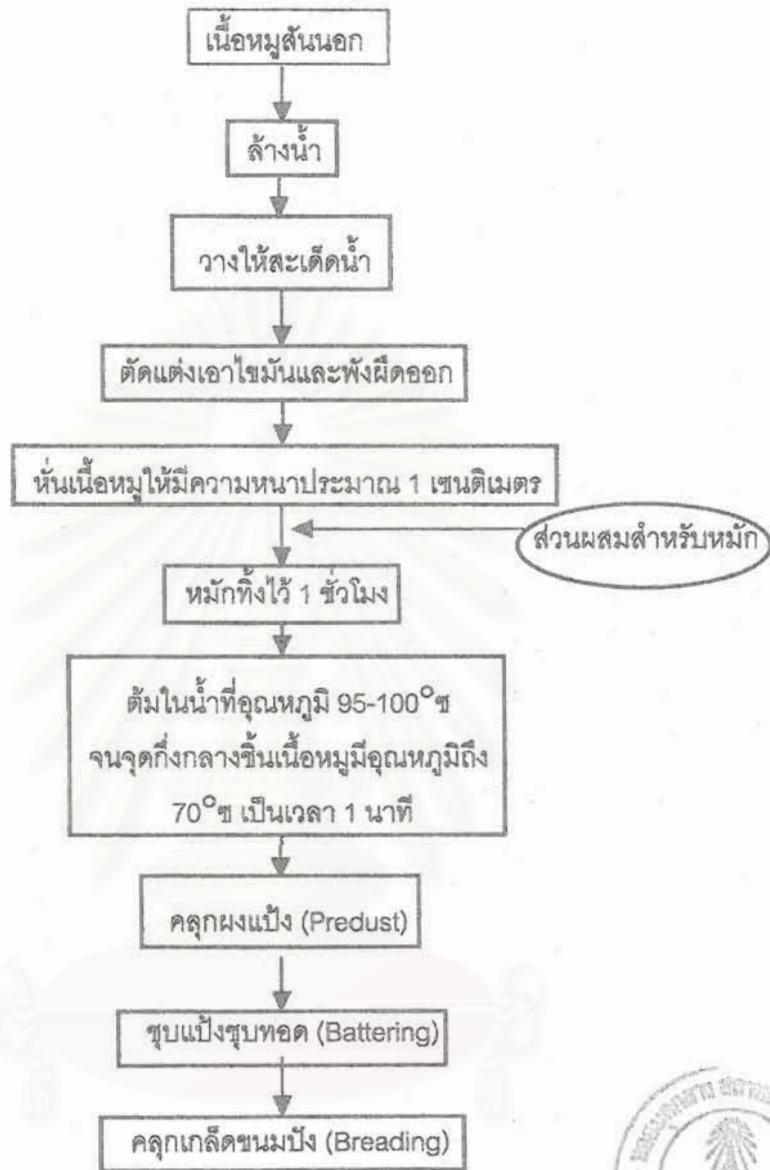




รูปที่ 16 แผนภูมิการผลิต CHAR SIEW จากเนื้อสามชั้น



รูปที่ 17 แผนภูมิการผลิต TONKATSU จากเนื้อสันใน



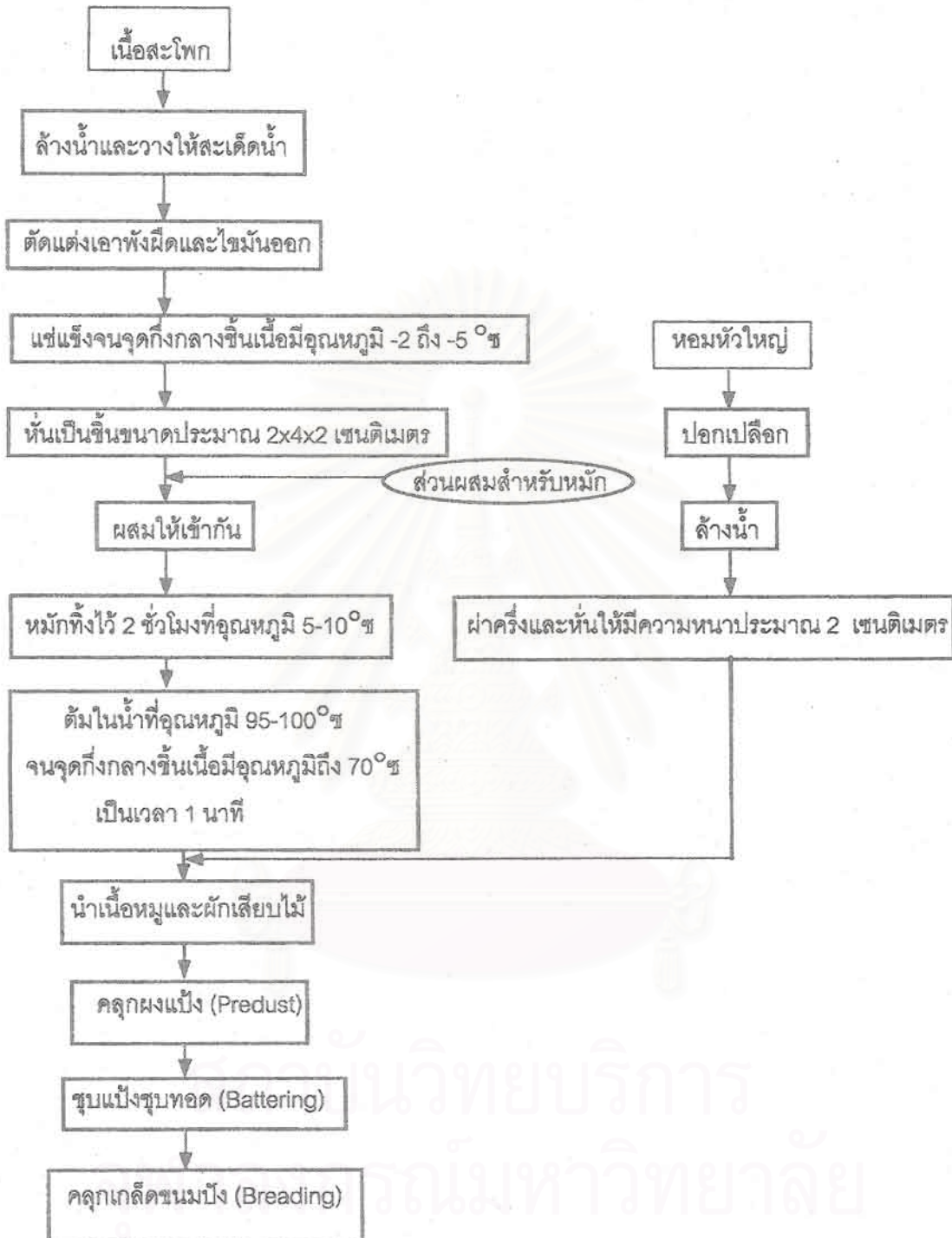
รูปที่ 18 แผนภูมิการผลิต TONKATSU จากเนื้อสันนอก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



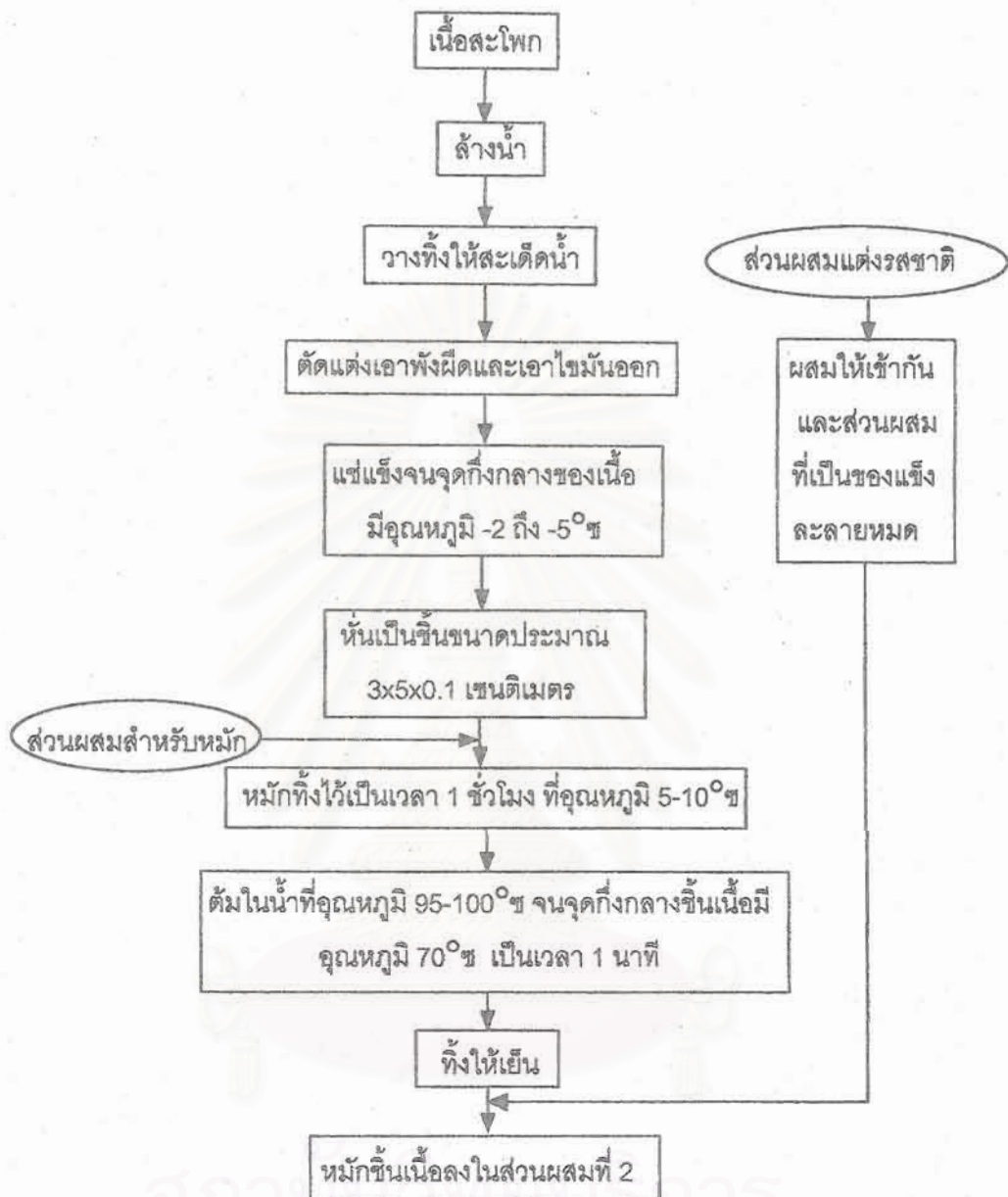
รูปที่ 19 แผนภูมิการผลิต TONKATSU จากเนื้อสะโพก



รูปที่ 20 แผนภูมิการผลิต KUSHIKATSU จากเนื้อสะโพก



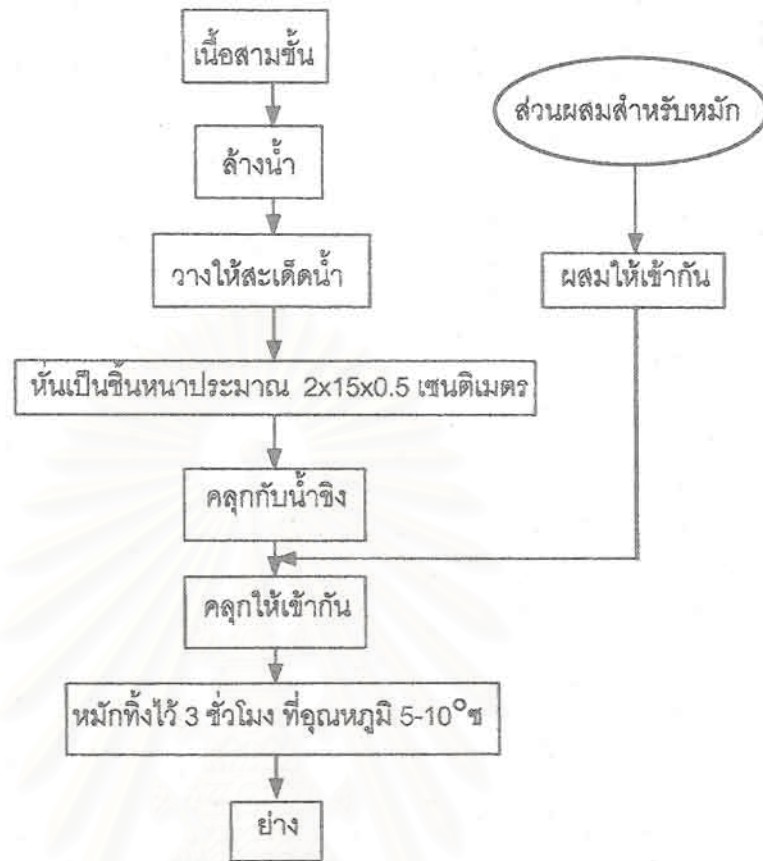
รูปที่ 21 แผนภูมิการผลิต PORK FRITTER จากเนื้อสะโพก



รูปที่ 22 แผนภูมิการผลิต BUTA SHOGA YAKI จากเนื้อสะโพก



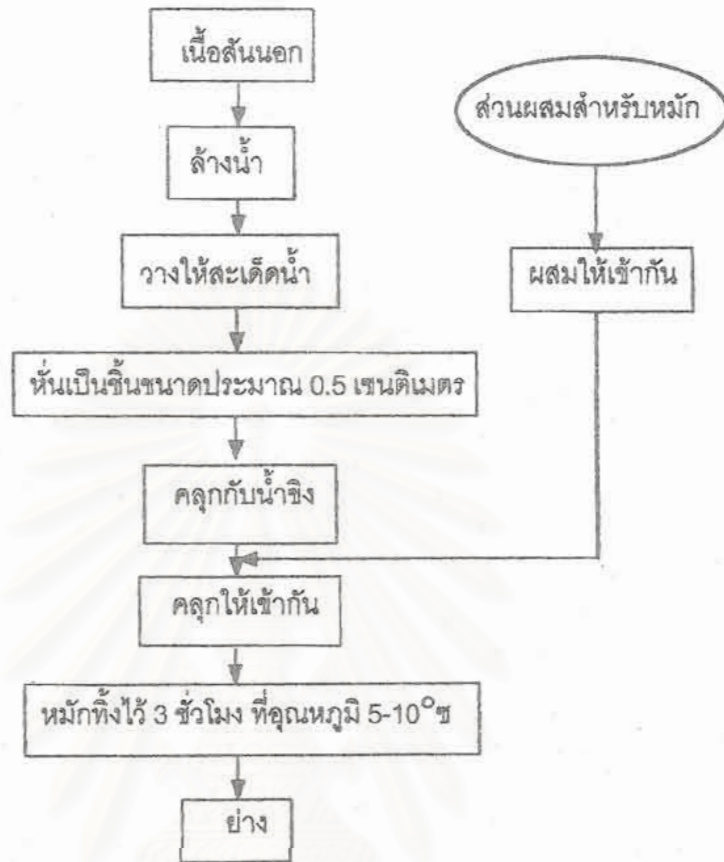
รูปที่ 23 แผนภูมิการผลิต BUTA NO KAKUNI



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 24 แผนภูมิการผลิตหมูบาร์บีคิว BARBECUED PORK





สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 25 แผนภูมิการผลิตหมูย่าง (HOT BROILED PORK)





สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 26 แผนภูมิการผลิตซี่โครงหมูย่าง (BROILED PORK SPARERIBS)



ผลิตภัณฑ์ทั้ง 11 ชนิดนี้ แบ่งแยกตามประเทศเป้าหมายที่ต้องการส่งออกได้ดังนี้ คือ

- 1) ผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh , หมูต้มซีอิ๊ว และหมูแดง เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับประเทศสิงคโปร์ ผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอดจากเนื้อสันนอกและสันใน Kushikatsu, Pork Fritter, หมูผัดซิง และ Buta no Kakuni เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับประเทศญี่ปุ่น ผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอดจากเนื้อสะโพก หมูบาร์บีคิว หมูย่าง และซี่โครงหมูย่าง เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับสาธารณรัฐเกาหลีใต้
- 2) ส่วนภาชนะบรรจุและวิธีเก็บรักษาสำหรับผลิตภัณฑ์นั้นอาจแบ่ง ผลิตภัณฑ์ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีน้ำในส่วนประกอบมาก ได้แก่ Bak Kut Teh และกลุ่มที่มีน้ำในผลิตภัณฑ์น้อย ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ทดลองพัฒนาสูตร
- 3) ภาชนะบรรจุสำหรับ Bak Kut Teh นั้น เนื่องจากมีน้ำในส่วนประกอบมาก จึงควรบรรจุในกระป๋อง และผ่านการฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน จากการทดลองบรรจุผลิตภัณฑ์ในกระป๋อง ขนาด 307x411 มีน้ำหนักเนื้อ 200 กรัม น้ำหนักสุทธิ 525 กรัม จะคำนวณเวลาฆ่าเชื้อได้ 32.05 นาที (ดูภาคผนวก ง.)
- 4) ผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นนั้น เนื่องจากมีน้ำในส่วนประกอบน้อยกว่าจึงอาจบรรจุในถุงพลาสติกภายใต้สุญญากาศหรือภายใต้บรรยากาศ ผ่านกระบวนการแช่แข็งเพื่อการเก็บรักษา และส่งออกในรูปอาหารแช่แข็ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บรรณานุกรม

- รัชนี ดัฒพะพานิช. 2536. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศิริศักดิ์ บงกชเกตุสกุล. 2539. ความต้องการเนื้อสุกรสูงขึ้นในทวีปเอเชีย. สัตว์เศรษฐกิจ. 14 (สิงหาคม): 24-25.
- เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน 2538. การผลิตและการตลาดสุกร. เอกสารวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 2/2537. กรุงเทพมหานคร: กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร.
- เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม. 2538. สถานการณ์สุกร. สัตว์เศรษฐกิจ 13 (สิงหาคม) : 18-24.
- Americans Society for Testing and Material. 1968. Basic Principle of Sensory Evaluation. ASTM Special Technical Publication No. 433.
- Americans Society for Testing and Material. 1968. Manual on Sensory Testing Methods. ASTM Special Technical Publication No. 434.
- Cannon, J. E., Mckeith, F. K., Martin, S. E., Novakofski, J. and Carr, T. R. 1993. Acceptability and Shelf life of Marinated Fresh and Precooked pork. J.of Food Sci. 58 : 1249-1253.
- Dransfield, E. 1994. Tenderness of meat, poultry and fish. In A. M. Pearson and T. R. Dutson (eds.), Advances in meat research (vol.9): Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products. pp. 308-309, London: Chapman & Hall.
- Dunne, J. and Horgan L. 1992. Meat Tenderizers. Encyclopedia of Food Science and Technology 3: 1745-1751.
- Henrickson, L. R. 1978. Meat Poultry and Seafood Technology. New Jersey :Prentice - Hall.
- Howat, P. M., Sievert, L. M., Myers, P. J., Koonce, K. L. and Bidner, T. D. 1983. Effect of Marination upon Mineral Content and Tenderness of Beef. J. of Food Sci. 48 : 662-663.
- Japan External Trade Organization. 1996. Animal Quarantine in Japan : Under the Domestic Animal Infection Disease Control Law and The Rabies Prevention Law. pp.14, Tokyo : Japan External Trade Organization.
- Kramlish, W. E., Pearson, A. M. and Tauber, F. W. 1983. Processed Meat. : AVI Publishing Co., Ltd. Westport Conn.

- Marsden, J. L., and Henrickson, R. L. 1993. Meat and Meat Products. In C. P. Mallett (ed.), Frozen Food Technology. pp. 188-193. Cambridge : Chapman & Hall.
- Ockerman, H. W. 1991. Food Science Sourcebook Part 2 : Food Composition , Properties and General Data . 2 nd ed. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Oreskovich, D. C., Bechtel, P. J. Mckeith, F. K., Novakofski, J. and Basgall, E. J. 1992. Marinade pH Affect Textural Properties of Beef. J. of Food Sci. 57: 305-311.
- Poste L. M., Mackie D. A., Butler G. and Larmond E. 1991. Laboratory Methods for Sensory Analysis of Food . Research Branch Agriculture Canada Publication 1864/E.
- Shaevel, M. L. 1993. Manufacturing of frozen prepared meal. In C. P. Mallett (ed.), Frozen Food Technology, pp. 270-302. Cambridge : Chapman & Hall.
- Smith, L. A., Simmons, S. L., McKeith, F. K., Bechtel, P. J. and Brady, P. L. 1984. Effect of Sodium Tripolyphosphate on Physical and Sensory Properties of Beef and Pork Roast. J. of Food Sci. 49 : 1636-1637, 1641.
- Wenham, L. M. and Locker R. H. 1976. The Effect of Marinating on Beef. J. of Sci. Fd. Agri. 27 : 1079-1084.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.
แบบสอบถามที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

Evaluation of Bak Kut Teh

Name :

Date :

Age :

.....malefemale Education

Junior high school

Career

High school

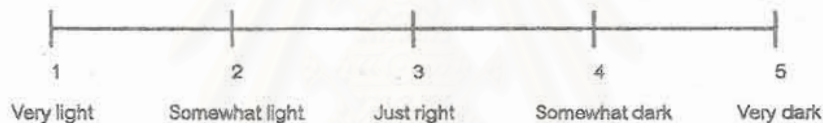
Polytechnical school

Undergraduate

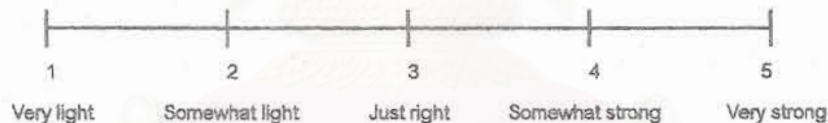
Graduate

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

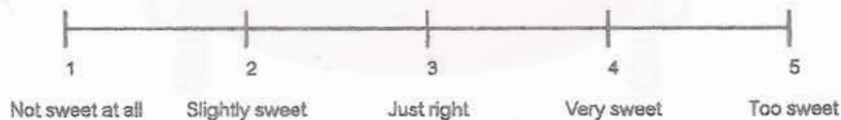
1.) Broth color



2.) Smell of herbs



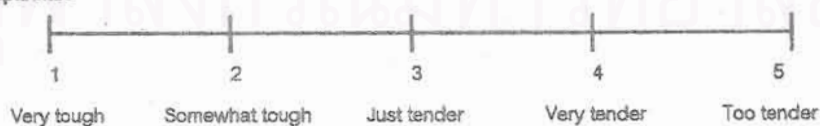
3.) Sweetness



4.) Saltiness



5.) Texture of spareribs



6.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....



Evaluation of Char Siew

Name :

Date :

Age : malefemale Education

Junior high school

Career

High school

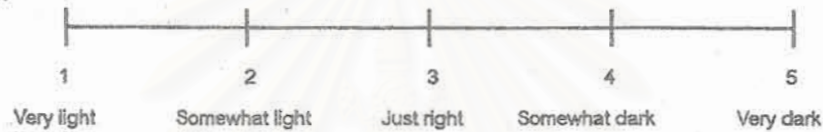
Polytechnical school

Undergraduate

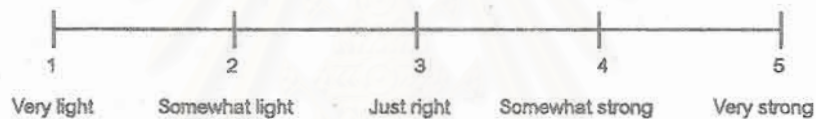
Graduate

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

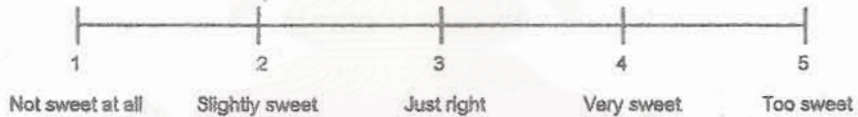
1.) Meat color



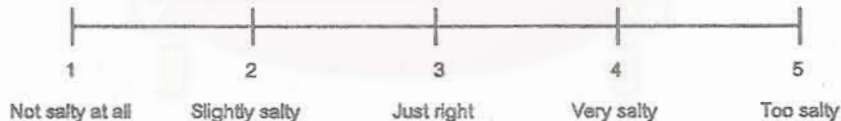
2.) Smell of meat



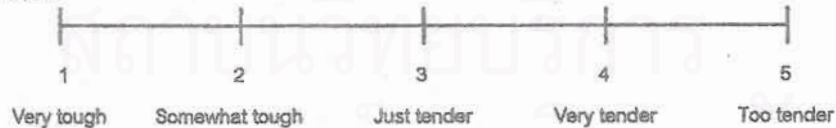
3.) Sweetness



4.) Saltiness



5.) Texture of meat



6.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Babi Pong Tay (Stewed Pork)

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

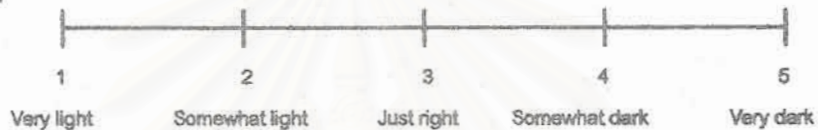
Undergraduate

Graduate

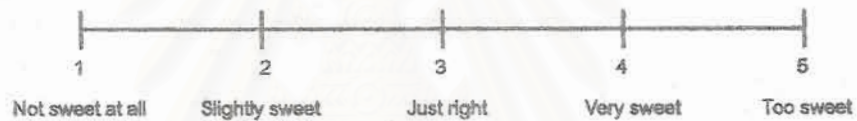
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

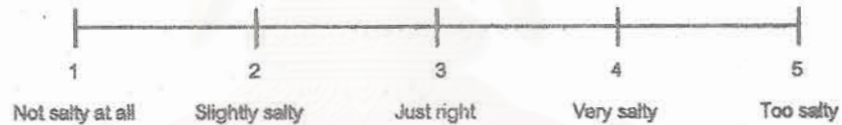
1.) Meat color



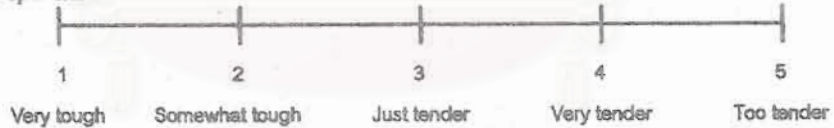
2.) Sweetness



3.) Saltiness



4.) Texture of spare ribs



5.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Babi Chin with Bamboo

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

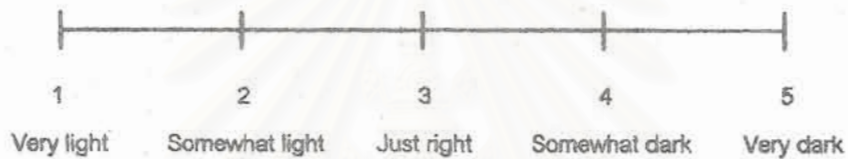
Undergraduate

Graduate

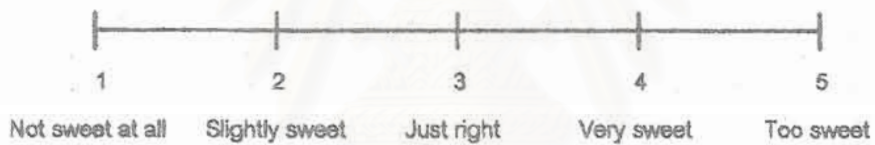
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

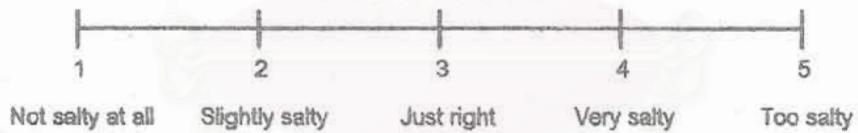
1.) Meat color



2.) Sweetness



3.) Saltness



4.) Texture of spareribs



5.) Overall acceptability

Accept

Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Babi Chin without Bamboo

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

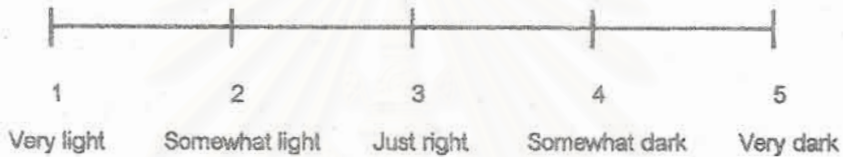
Undergraduate

Graduate

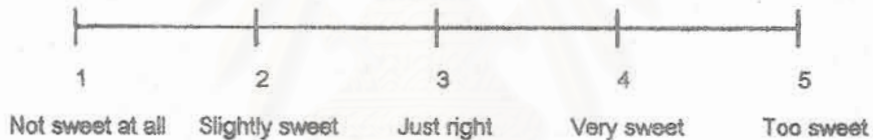
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

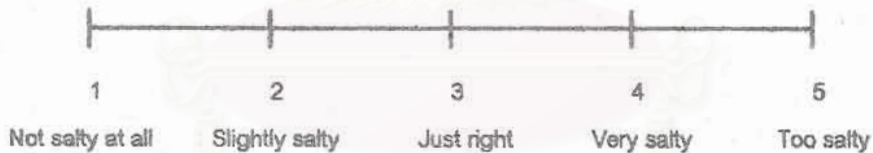
1.) Meat color



2.) Sweetness



3.) Saltiness



4.) Texture of spare ribs



5.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comment)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Tonkatsu

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

Undergraduate

Graduate

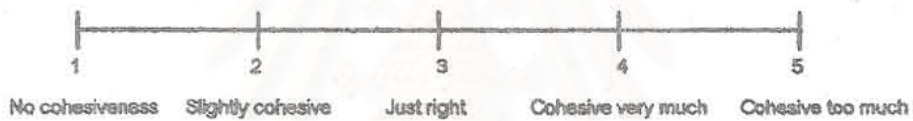
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

1.) Color of product



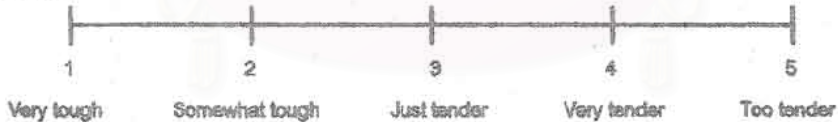
2.) Cohesiveness between batter and meat



3.) Crispiness of batter



4.) Texture of meat



5.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Kushikatsu

Name :

Date :

Age : malefemale Education

Junior high school

Career

High school

Polytechnical school

Undergraduate

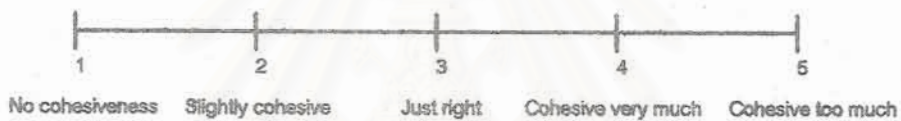
Graduate

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

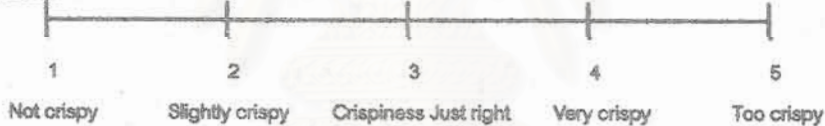
1.) Color of product



2.) Cohesiveness between batter and meat



3.) Crispiness of batter



4.) Texture of meat



5.) Texture of onion



6.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

7.) Not only onion are there any vegetables that you also prefer for this product?

.....

.....

.....

Comments

.....

.....



Evaluation of Pork Fritter

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

Undergraduate

Graduate

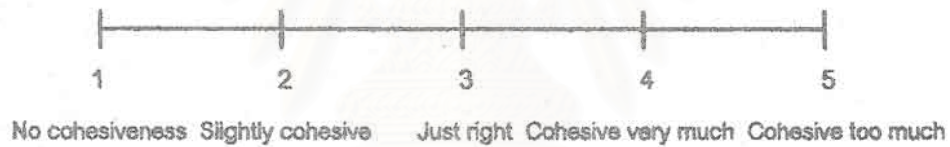
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

1.) Color of product



2.) Cohesiveness between batter and meat



3.) Texture of meat



4.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Buta Shoga Yaki

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

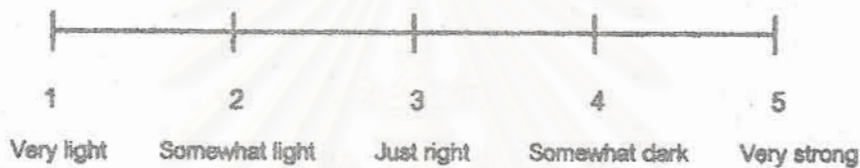
Undergraduate

Graduate

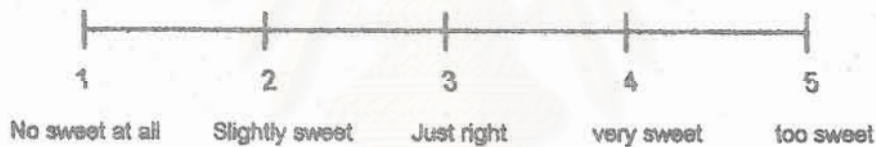
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

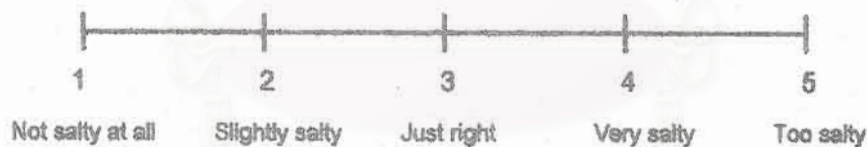
1.) Smell of ginger



2.) Sweetness



3.) Saltiness



4.) Texture of meat



4.) Texture of meat

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....

.....



Evaluation of Buta no Kakuni

Name :

Date :

Age : malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

Undergraduate

Graduate

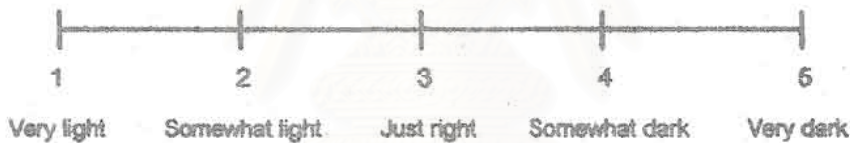
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

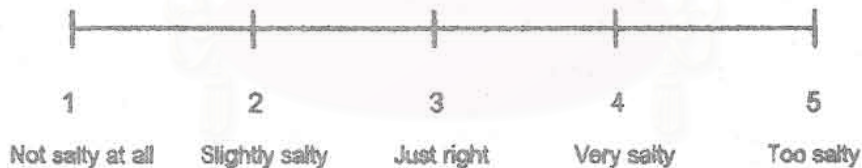
1.) Broth color



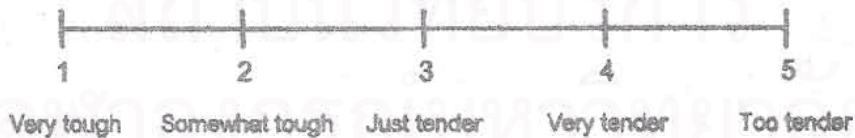
2.) Meat color



3.) Saltiness



4.) Texture of meat



5.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....

.....



Evaluation of Barbecued Pork

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

Undergraduate

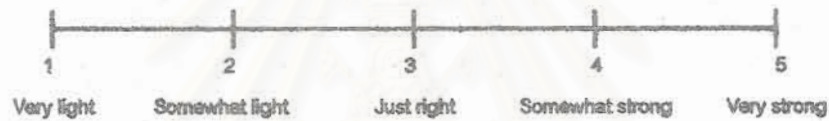
Graduate

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

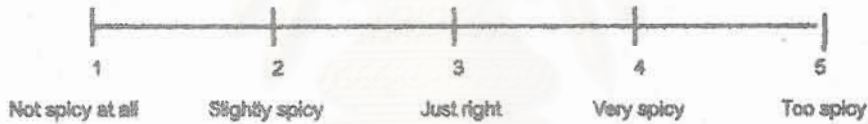
1.) Meat color



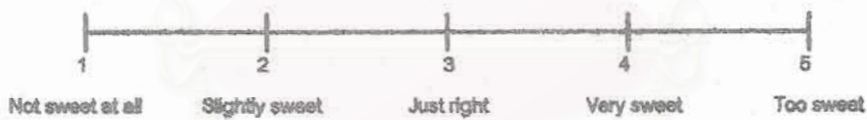
2.) Smell of meat



3.) Spiciness



4.) Sweetness



5.) Saltiness



6.) Texture of meat



7.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....



Evaluation of Hot Broiled Pork

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

Undergraduate

Graduate

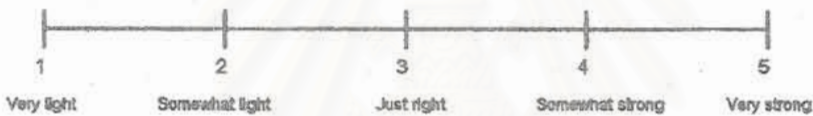
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

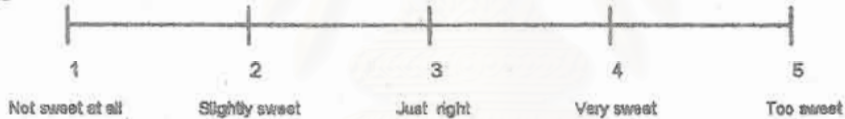
1.) Meat color



2.) Smell of meat



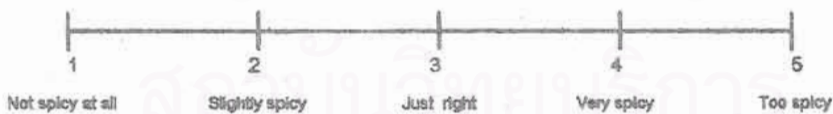
3.) Sweetness



4.) Saltiness



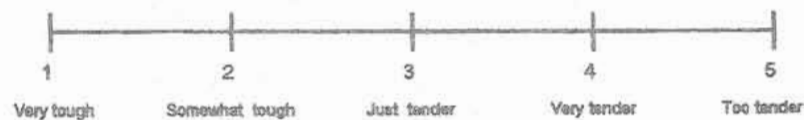
5.) Spiciness



6.) Hotness



7.) Texture of meat



8.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....



Evaluation of Broiled Pork Spareribs

Name :

Date :

Age :

.....malefemale

Education

Junior high school

High school

Polytechnical school

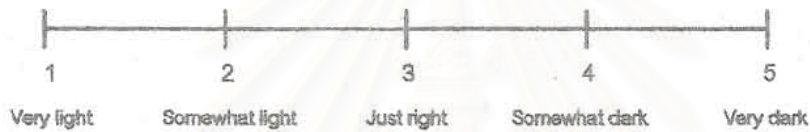
Undergraduate

Graduate

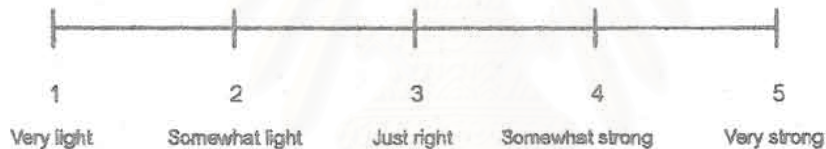
Career

Instruction : Please evaluate these products for appearance , taste, flavor and texture by placing a mark (X) to show your feeling about the products in each category below.

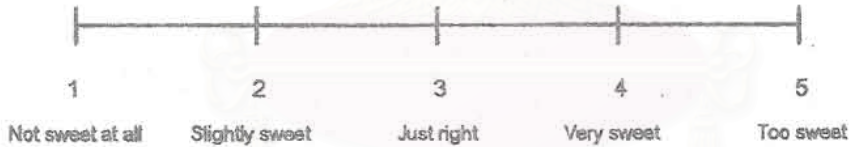
1.) Sparerib color



2.) Smell of broiled sparerib



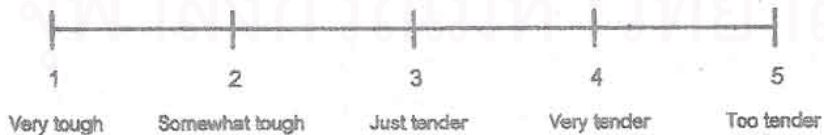
3.) Sweetness



4.) Saltiness



5.) Texture of meat



6.) Overall acceptability

Accept Not accept (Please give comments)

Comments

.....

.....



ภาคผนวก ข.

แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตาราง ข.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของน้ำชุปของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α = 0.05}
Treatment	1	2.0	2.00	15.38*	4.54
Panelist	15	2.0	0.13	1.0 ^{ns}	2.37
Error	15	2.0	0.13		
Total	31	6.0			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข. 2 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของเครื่องเทศของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α = 0.05}
Treatment	1	0.5	0.5	5.0*	4.54
Panelist	15	5.5	0.37	3.7*	2.37
Error	15	1.5	0.1		
Total	31	7.5			

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตาราง ข. 3 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความหวานของ
ผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α= 0.05}
Treatment	1	12.5	12.5	125.0*	4.54
Panelist	15	25.5	1.7	17.0*	2.37
Error	15	1.5	0.1		
Total	31	39.5			

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข. 4 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเค็มของ
ผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α= 0.05}
Treatment	1	4.5	4.5	45.0*	4.54
Panelist	15	13.5	0.9	9.0*	2.37
Error	15	1.5	0.1		
Total	31	19.5			

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตาราง ข. 5 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของ
ผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh

SOV	df	SS	MS	F_{cal}	$F_{table, \alpha=0.05}$
Treatment	1	4.5	4.5	45.0*	4.54
Panelist	15	13.5	0.37	3.7*	2.37
Error	15	1.5	0.1		
Total	31	19.5			

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข.6 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของเนื้อผลิตภัณฑ์
หมูต้มซี่โครง

SOV	df	SS	MS	F_{cal}	$F_{table, \alpha=0.05}$
Treatment	2	0.52	0.26	0.55 ^{ns}	3.63
Panelist	8	6.52	0.82	1.74 ^{ns}	2.59
Error	16	7.48	0.47		
Total	26	14.52			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตาราง ข.7 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ หมูต้มซีอิ๊ว

SOV	df	SS	MS	F_{cal}	$F_{table, \alpha=0.05}$
Treatment	2	4.67	2.34	6.16*	3.63
Panelist	8	6.00	0.75	1.97 ^{ns}	2.59
Error	16	6.00	0.38		
Total	26	16.67			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข.8 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเค็มของผลิตภัณฑ์ หมูต้มซีอิ๊ว

SOV	df	SS	MS	F_{cal}	$F_{table, \alpha=0.05}$
Treatment	2	2.29	1.15	5.00*	3.63
Panelist	8	10.07	1.26	5.48*	2.59
Error	16	3.71	0.23		
Total	26	16.07			

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตาราง ข.9 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัสของ
เนื้อของผลิตภัณฑ์หมูต้มซี่ซี่ว

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α = 0.05}
Treatment	2	0.07	0.035	0.21 ^{ns}	3.63
Panelist	8	15.18	1.898	11.64*	2.59
Error	16	2.60	0.163		
Total	28	17.85			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข.10 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของ
ผลิตภัณฑ์หมูแดง

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α = 0.05}
Treatment	1	8.00	8.00	15.09*	4.54
Panelist	15	0.00	0.00	0.00 ^{ns}	2.37
Error	15	8.00	0.53		
Total	31	18.00			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตาราง ข.11 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์
หมูแดง

SOV	df	SS	MS	F_{cal}	$F_{table, \alpha=0.05}$
Treatment	1	0.5	0.5	5.0*	4.54
Panelist	15	13.5	0.9	9.0*	2.37
Error	15	11.5	0.1		
Total	31	15.5			

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข.12 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความหวานของ
ผลิตภัณฑ์หมูแดง

SOV	df	SS	MS	F_{cal}	$F_{table, \alpha=0.05}$
Treatment	1	0.5	0.5	5.0*	4.54
Panelist	15	1.5	0.1	1.0 ^{ns}	2.37
Error	15	1.5	0.1		
Total	31	3.5			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตาราง ข.13 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเค็มของ
ผลิตภัณฑ์หมูแดง

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α = 0.05}
Treatment	1	4.5	4.5	12.16*	4.54
Panelist	15	5.5	0.37	1.00 ^{ns}	2.37
Error	15	5.5	0.37		
Total	31	15.5			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง ข.14 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของ
ผลิตภัณฑ์หมูแดง

SOV	df	SS	MS	F _{cal}	F _{table, α = 0.05}
Treatment	1	12.5	12.5	125.0*	4.54
Panelist	15	1.5	0.1	1.0 ^{ns}	2.37
Error	15	1.5	0.1		
Total	31	15.5			

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาคผนวก ค.

แสดงการคำนวณต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

ตาราง ค.1 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรใส่เครื่องยาจีน

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในสวน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
ซีโครงหมู	0.7895	6.44	80.00	5.25
เนื้อสันนอก	0.4360	3.56	85.00	3.08
ซีอิ้วขาว	0.5400	4.41	55.00	2.47
น้ำตาลทราย	0.0900	0.73	13.00	0.10
กระเทียม	0.1765	1.44	70.00	1.03
น้ำ	10.0000	81.60	1.50	1.25
ขานกง	0.0375	0.31	440.00	1.37
ดั่งกวย	0.0375	0.31	600.00	1.87
เซ็งดี	0.0230	0.19	330.00	0.63
เปี้ยกั๊ก	0.0075	0.06	160.00	0.10
อบเชย	0.0150	0.12	200.00	0.25
กานพลู	0.0015	0.01	600.00	0.07
ผิวส้มจีนแห้ง	0.00225	0.02	400.00	0.07
ชะเอม	0.0075	0.06	210.00	0.13
หลอฮั่งก้วย	0.0155	0.13	1000.00	1.29
ดั่งเซียม	0.0755	0.62	580.00	3.64
รวม	12.2548			22.60

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 12.0349 กิโลกรัม



ตาราง ค.2 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Bak Kut Teh สูตรไม้ไผ่
เครื่องยาจีน

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
ซีโครงหมู	0.6579	29.91	80.00	26.60
พริกไทยป่น	0.0041	0.19	200.00	0.41
เกลือ	0.0096	0.44	20.00	0.10
กระเทียม	0.0753	3.42	70.00	2.66
เต้าเจี้ยว	0.0070	0.32	40.00	0.14
ดอกจันทน์	0.0020	0.09	160.00	0.16
อบเชย	0.0010	0.05	200.00	0.10
น้ำตาลทราย	0.0100	0.45	13.00	0.07
ผงชูรส	0.0040	0.18	100.00	0.20
ซีอิ้วดำ	0.0080	0.36	20.00	0.08
น้ำ	1.4000	63.64	1.50	1.06
น้ำมันหมู	0.0210	0.95	38.00	0.40
รวม	2.1999			31.98

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.9785 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.3 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Babi Pong Tay

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในสัดส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
ขาหมูส่วนล่าง	0.3906	26.11	30.00	12.49
สันคอหมู	0.3906	26.11	80.00	33.31
หอมแดง	0.07211	4.82	40.00	3.08
กระเทียม	0.0176	1.18	70.00	1.31
อบเชย	0.0040	0.27	200.00	0.85
เต้าเจี้ยว	0.0150	1.00	40.00	0.64
น้ำตาลทราย	0.0050	0.33	13.00	0.07
เกลือ	0.0025	0.17	20.00	0.05
ซีอิ๊วดำ	0.0035	0.23	20.00	0.07
น้ำมันพืช	0.0450	3.00	37.00	1.78
น้ำ	0.5500	36.77	1.50	0.88
รวม	1.4959			54.53

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.9379 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.4 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Babi Chin ที่ใส่หน่อไม้จีน

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในสวน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
สันคอหมู	0.8235	33.26	80.00	47.46
หอมแดง	0.1369	5.53	40.00	3.95
กระเทียม	0.0353	1.43	70.00	1.78
อบเชย	0.0080	0.32	200.00	1.15
น้ำตาลทราย	0.0210	0.85	13.00	0.20
เกลือ	0.0050	0.20	20.00	0.07
ซีอิ๊วดำ	0.0070	0.28	20.00	0.10
ลูกผักชีป่น	0.0055	0.22	100.00	0.40
เต้าเจี้ยว	0.0440	1.78	40.00	1.27
เห็ดหอมแช่น้ำ	0.0850	3.43	86.00	5.27
หน่อไม้จีนแช่น้ำ	0.4550	18.37	50.00	16.40
น้ำ	0.8500	34.33	1.50	0.92
รวม	2.4762			78.97

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.388 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.5 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Babi Chin ที่ไม่ใช่หน่อไม้จีน

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
สันคอหมู	0.8235	40.74	80.00	58.15
หอมแดง	0.1369	6.77	40.00	4.83
กระเทียม	0.0353	1.75	70.00	2.18
อบเชย	0.0080	0.40	200.00	1.41
น้ำตาลทราย	0.0210	1.04	13.00	0.24
เกลือ	0.0050	0.25	20.00	0.09
ซีอิ๊วดำ	0.0070	0.35	20.00	0.12
ลูกผักชีป่น	0.0055	0.27	100.00	0.48
เต้าเจี้ยว	0.0440	2.18	40.00	1.55
เห็ดหอมแช่น้ำ	0.0850	4.21	86.00	6.45
น้ำ	0.8500	42.05	1.50	1.13
รวม	2.0212			76.63

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.133 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.6 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูแดง Char Siew จากเนื้อสันนอก

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในสวน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อสันนอก	0.9474	83.85	85.00	142.03
เกลือ	0.0170	1.50	20.00	0.6
ผงชูรส	0.0190	1.68	100.00	3.35
น้ำ	0.0400	3.54	1.50	0.11
เหล้าจีน	0.0060	0.53	300.00	3.17
ซีอิ๊วขาว	0.0105	0.93	55.00	1.02
น้ำตาลทราย	0.0700	6.20	13.00	1.60
ซอสแดง	0.0200	1.77	12.00	0.42
รวม	1.1299			152.30

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.567 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.7 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูแดง (Char Siew) จากเนื้อสามชั้น

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อหมูสามชั้น	1.000	76.24	75.00	89.93
เหล้าจีน	0.0060	0.46	300.00	2.16
ซีอิ้วขาว	0.0900	6.86	55.00	5.94
น้ำตาลทราย	0.135	10.24	13.00	2.10
ซอสแดง	0.0250	1.91	12.00	0.36
ซีอิ้วดำ	0.0500	3.81	20.00	1.20
น้ำมันงา	0.0040	0.30	600.00	2.88
ลูกผักชีป่น	0.0005	0.04	100.00	0.06
พริกไทยป่น	0.0004	0.03	200.00	0.10
ยี่หระป่น	0.0002	0.02	500.00	0.22
กานพลูป่น	0.0002	0.02	600.00	0.14
ขิงผง	0.0002	0.02	90.00	0.03
รวม	1.3115			105.12

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.834 กิโลกรัม



ตาราง ค.8 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของหมูซุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อสันใน

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อสันใน	1.2000	60.23	85.00	66.33
เกลือ	0.0146	0.73	20.00	0.19
ผงชูรส	0.0018	0.09	100.00	0.12
น้ำ	0.3634	18.24	1.50	0.35
แป้งสำหรับคลุก	0.0427	2.14	62.00	1.72
แป้งชุบทอด	0.0970	4.87	39.50	2.49
เกลือขนมบั้ง	0.2730	13.70	34.00	6.04
รวม	1.9925			77.24

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.5378 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.9 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu)
จากเนื้อสันนอก

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในสัดส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อสันนอก	1.1833	60.15	85.00	66.80
เกลือ	0.0142	0.72	20.00	0.19
ผงชูรส	0.0018	0.09	100.00	0.12
น้ำ	0.3125	15.87	1.50	0.31
แป้งสำหรับคลุก	0.0426	2.17	62.00	1.75
แป้งชุบทอด	0.0742	3.77	39.50	1.95
เกล็ดขนมปัง	0.3385	17.21	34.00	7.64
รวม	1.9671			78.76

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.5056 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.10 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูชุบแป้งทอด (Tonkatsu) จากเนื้อสะโพก

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อส่วนสะโพก	0.8241	56.45	80.00	60.73
เกลือ	0.0101	0.69	20.00	0.19
ผงชูรส	0.0013	0.09	100.00	0.12
น้ำ	0.2859	19.58	1.50	0.40
แป้งสำหรับคลุก	0.0329	2.25	62.00	1.88
แป้งชุบทอด	0.0844	5.78	39.50	3.07
เกล็ดขนมปัง	0.2213	15.16	34.00	6.93
รวม	1.4600			73.32

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.0856 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.11 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Kushikatsu

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อส่วนสะโพก	0.7026	56.63	80.00	63.70
เกลือ	0.0098	0.79	20.00	0.22
ผงชูรส	0.0012	0.10	100.00	0.14
น้ำ	0.1919	15.47	1.50	0.33
แป้งสำหรับคอก	0.0123	0.99	62.00	0.86
แป้งชุบทอด	0.0397	3.20	39.50	1.78
เกล็ดขนมปัง	0.1238	9.98	34.00	4.77
หอมหัวใหญ่	0.1593	12.84	35.00	6.32
รวม	1.2406			78.12

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.8824 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.12 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Pork Fritter

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อส่วนสะโพก	1.1077	65.28	80.00	115.84
เกลือ	0.0181	1.07	20.00	0.47
ผงชูรส	0.0018	0.11	100.00	0.24
น้ำ	0.1663	9.80	1.50	0.33
ไข่ขาว	0.3392	19.99	40.00	17.74
แป้งมันสำปะหลัง	0.0297	1.75	14.00	0.54
แป้งสาลี	0.0340	2.00	27.00	1.20
รวม	1.6968			136.36

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.7650 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.13 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูผัดซิง
(Buta Shoga Yaki)

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อส่วนสะโพก	0.9271	55.86	80.00	96.32
เกลือ	0.0153	0.92	20.00	0.40
ผงชูรส	0.0019	0.11	100.00	0.25
น้ำ	0.5316	30.01	1.50	1.04
ซีอิ๊วขาว	0.1430	8.62	55.00	10.21
น้ำตาลทราย	0.0193	1.16	13.00	0.33
ซิงซุคละเอียด	0.0165	3.31	56.25	1.21
รวม	1.6597			109.76

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.7700 กรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.14 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ Buta no Kakuni

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อหมูสามชั้น	1.4900	55.31	75.00	77.07
เกลือ	0.0477	1.77	20.00	0.66
ผงชูรส	0.0060	0.22	100.00	0.41
น้ำ	0.7924	29.41	1.50	0.82
ซีอิ๊วขาว	0.1458	5.41	55.00	5.53
น้ำตาลทราย	0.0729	2.71	13.00	0.65
เหล้าสาเก	0.0826	3.07	550.00	31.33
ซีอิ๊วญี่ปุ่น	0.0425	1.58	122.00	3.58
น้ำมันพืช	0.0140	0.52	37.00	0.36
รวม	2.6939			120.41

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1.450 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.15 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูบาร์บีคิว (Barbecued Pork)

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
เนื้อหมูสามชั้น	0.5263	75.46	75.00	85.51
ซีอิ้วขาว	0.0400	5.73	55.00	4.71
กุ้งจ่อม	0.0150	2.15	80.00	2.57
น้ำตาลทราย	0.0350	5.02	13.00	0.97
กระเทียม	0.0235	3.37	70.00	3.52
ต้นหอม	0.0167	2.39	20.00	0.72
เกลือ	0.0025	0.36	20.00	0.11
น้ำมันงา	0.0250	3.58	600.00	32.11
พริกไทยป่น	0.0015	0.22	200.00	0.64
น้ำขิง	0.0120	1.72	112.50	2.89
รวม	0.6975			133.75

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.4671 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค.16 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์หมูย่าง (Hot Broiled Pork)

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัมของ ผลิตภัณฑ์)
เนื้อสันนอก	0.5263	76.34	85.00	113.23
น้ำตาลทราย	0.0250	3.63	13.00	0.82
ต้นหอม	0.0166	2.41	20.00	0.84
กระเทียม	0.0235	3.41	70.00	4.16
พริกไทยป่น	0.0030	0.44	200.00	1.52
น้ำขิง	0.0120	1.74	112.50	3.42
น้ำมันงา	0.0080	1.16	600.00	12.15
พริกแดงบด	0.0700	10.15	60.00	10.63
เกลือ	0.0050	0.73	20.00	0.25
รวม	0.6894			147.02

น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.3951 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตาราง ค.17 แสดงการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ซีโครงหมูย่าง (Broiled Pork Spareribs)

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (กิโลกรัม)	ปริมาณในส่วน ผสมทั้งหมด (%)	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์)
ซีโครงหมู	1.0000	87.97	80.00	81.67
น้ำตาลทราย	0.0500	4.40	13.00	0.66
ต้นหอม	0.0333	2.93	20.00	0.68
กระเทียม	0.0235	2.07	70.00	1.68
พริกไทยป่น	0.0030	0.26	200.00	0.61
น้ำขิง	0.0120	1.06	112.50	1.38
น้ำมันงา	0.0150	1.32	600.00	9.19
ซีอิ๊วขาว	0.0600	4.97	55.00	3.37
เกลือ	0.0100	0.83	20.00	0.20
รวม	1.1368			99.44

น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ได้ 0.9795 กิโลกรัม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง.

ข้อมูลในการคำนวณเวลาฆ่าเชื้อของ Bak Kut Teh บรรจุกระป๋อง

