

1066
2/41

รายงานการวิจัย
ประจำปีงบประมาณ 2541



เรื่อง
พัฒนาผลิตภัณฑ์จากกากสับปะรด
(Develop new product from pineapple fibre)

โดย
นายสนธิสุข ธีระชัยชยุติ
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัย
ประจำปีงบประมาณ 2541

เรื่อง
พัฒนาผลิตภัณฑ์จากกากสับประรด
(Develop new product from pineapple fibre)

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 64474
วัน,เดือน,ปี..... 11 ก.ย. 2549

b..... 10913000
i.....

โดย
นายสนธิสุข ธีระชัยชยติ
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2542

คำนำ

ของเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสับปะรด ได้แก่ เปลือกสับปะรดและกากสับปะรด นับว่ามีปริมาณมากเมื่อคิดเปรียบเทียบกับวัตถุดิบที่ป้อนเข้าโรงงาน ของเหลือทิ้งเหล่านี้โรงงานจะขายในมูลค่าต่ำหรือกรณีมีมากเกินไป จำเป็นต้องหาที่ทิ้งอันเป็นภาระและสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลิตภัณฑ์ใหม่จากกากสับปะรด ที่ทำการวิจัยพัฒนานี้จะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่จะให้โรงงานแปรรูปสับปะรดนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับกิจการ และลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับปะรดในปี พ.ศ. 2540 สูงถึงกว่า 14,500 ล้านบาท ประเทศคู่แข่งที่สำคัญได้แก่ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย คีนยา เป็นต้น ในปี 2537 ประเทศไทยต้องพบกับปัญหาถูกสหรัฐอเมริกาฟ้องข้อหาทุ่มตลาดสับปะรดกระป๋องในสหรัฐอเมริกา จึงกำหนดกำแพงภาษีในอัตราร้อยละ 24-51 สำหรับผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องจากประเทศไทย ส่งผลกระทบต่อโรงงานผู้ผลิตของประเทศไทยเป็นอย่างมาก

ดังนั้นการวิจัยพัฒนาของเหลือทิ้งจากโรงงานผู้ผลิต ถ้าสามารถพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าได้ จะเกิดผลดีต่อศักยภาพด้านการค้าของโรงงานแปรรูปสับปะรดในประเทศไทยเป็นอย่างมาก ทำให้สามารถแข่งขันกับผู้ส่งออกประเทศต่าง ๆ ที่ได้เปรียบเชิงการค้าและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อศึกษาหาทางเปลี่ยนของเหลือทิ้งจากโรงงานที่มีมูลค่าต่ำให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น
- เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหามลภาวะของสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากของเหลือทิ้งจากโรงงาน

สารบัญ

	หน้า
ตรวจเอกสาร	1
วิธีการทดลอง	4
ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	29
ข้อเสนอแนะ	28
ภาคผนวก ก	31
ภาคผนวก ข	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงกระบวนการผลิตสับปะรดและน้ำสับปะรด	2
2	แสดงขั้นตอนการผลิตกากสับปะรดกวนสูตรไม่เจือสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น	5
3	แสดงขั้นตอนการผลิตกากสับปะรดกวนสูตรเจือสีและปรุงแต่งกลิ่น	6
4	แสดงขั้นตอนการผลิตแยมกากสับปะรดสูตรไม่เจือสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น	7
5	แสดงขั้นตอนการผลิตแยมกากสับปะรดสูตรเจือสีและปรุงแต่งกลิ่น	8
6	แสดงขั้นตอนการทำผงกากสับปะรด	10
7	แสดงขั้นตอนการผลิตคุกกี้จากกากสับปะรดทั้ง 5 สูตร	11
8	กากสับปะรดจากกระบวนการผลิต	15
9	กากสับปะรดเมื่อนำมาปั่นรวมกับน้ำ	15
10	ผลิตภัณฑ์กากสับปะรดกวนสูตรที่ 1	16
11	ผลิตภัณฑ์กากสับปะรดกวนสูตรที่ 2	16
12	ผลิตภัณฑ์แยมกากสับปะรดกวนสูตรที่ 1	17
13	ผลิตภัณฑ์แยมกากสับปะรดกวนสูตรที่ 2	17
14	ผงกากสับปะรด	18
15	ผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 10%	18
16	ผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 20%	19
17	ผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 30%	19
18	ผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 40%	20
19	ผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 50%	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงปริมาณกากสับประรดที่ไว้ในแต่ละสูตร	9
2 แสดงผลการทดลองหาสัดส่วนสับประรดในกระบวนการผลิต	13
3 แสดงผลการทดลองหาปริมาณกากสับประรดในกระบวนการผลิต	13
4 แสดงค่าเฉลี่ยแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์กากสับประรดกวน	21
5 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับผลิตภัณฑ์กากสับประรดกวน	21
6 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์กากสับประรดกวน	22
7 แสดงค่าเฉลี่ยแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์แยมกากสับประรด	22
8 แสดงค่าเฉลี่ยการยอมรับผลิตภัณฑ์แยมกากสับประรด	23
9 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์แยมกากสับประรด	23
10 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับประรด	24
11 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับประรด	24
12 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับประรด	25
ก.1 แสดงผลผลิตสับประรดของโลกปี 2535 - 2540	31
ก.2 แสดงปริมาณการส่งออกสับประรดกระป๋องของประเทศที่สำคัญปี 2535 - 2539	32
ก.3 แสดงพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ผลผลิตต่อไร่และต้นทุนการผลิตปี 2528 - 2541	33
ก.4 แสดงปริมาณมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับประรด	34
ก.5 แสดงปริมาณมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับประรด	35
ข.1.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของกากสับประรดกวนใน 2 สูตร	37
ข.1.2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะสีของกากสับประรดกวนใน 2 สูตร	37
ข.1.3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของกากสับประรดกวนใน 2 สูตร	37
ข.1.4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของกากสับประรดกวนใน 2 สูตร	38
ข.1.5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของกากสับประรดกวนใน 2 สูตร	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข.1.6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านการยอมรับของกาก สับปะรดกวนใน 2 สูตร	38
ข.2.1	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของแยม กากสับปะรดใน 2 สูตร	39
ข.2.2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะสีของแยมกาก สับปะรดใน 2 สูตร	39
ข.2.3	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแยมกาก สับปะรดใน 2 สูตร	39
ข.2.4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของแยมกาก สับปะรดใน 2 สูตร	40
ข.2.5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของแยมกาก สับปะรดใน 2 สูตร	40
ข.2.6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านการยอมรับของแยมกาก สับปะรดใน 2 สูตร	40
ข.3.1	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของคุกกี้ กากสับปะรดใน 5 สูตร	41
ข.3.2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะสีของคุกกี้กากสับปะรด ใน 5 สูตร	41
ข.3.3	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของคุกกี้กาก สับปะรดใน 5 สูตร	41
ข.3.4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของคุกกี้กากสับปะรด ใน 5 สูตร	42
ข.3.5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของคุกกี้กากสับปะรด ใน 5 สูตร	42
ข.3.6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านการยอมรับรวมของคุกกี้ กากสับปะรดใน 5 สูตร	42

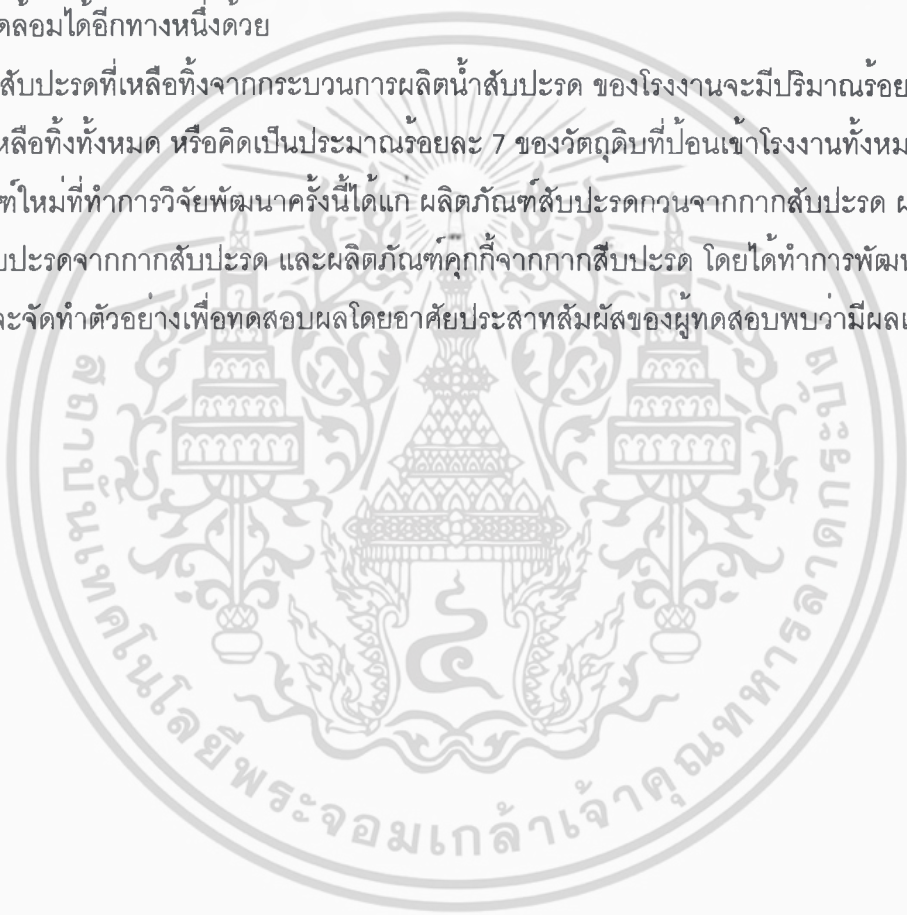
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่มีการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสับปะรดใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ในอุตสาหกรรมการผลิตและแปรรูปสับปะรด จะมีของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตอันได้แก่ เปลือกสับปะรด และกากสับปะรด คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 48 ของวัตถุดิบที่ป้อนเข้าโรงงานทั้งหมด

การวิจัยพัฒนาเพื่อนำของเหลือทิ้งเหล่านี้ ให้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ มีมูลค่าสูงขึ้นจะสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันด้านการค้าให้กับโรงงานผู้ผลิต อีกทั้งยังสามารถช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

กากสับปะรดที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำสับปะรด ของโรงงานจะมีปริมาณร้อยละ 14 ของของเหลือทิ้งทั้งหมด หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 7 ของวัตถุดิบที่ป้อนเข้าโรงงานทั้งหมด โดยผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ทำกรวิจัยพัฒนาครั้งนี้ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สับปะรดกวนจากกากสับปะรด ผลิตภัณฑ์แยมสับปะรดจากกากสับปะรด และผลิตภัณฑ์คุกกี้จากกากสับปะรด โดยได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์และจัดทำตัวอย่างเพื่อทดสอบผลโดยอาศัยประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบพบว่า มีผลเป็นที่ยอมรับได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Thailand is an one of the biggest source which can produce pineapple products and send to consumers around the world. In the process of the pineapple industry, there is the waste such as pineapple peel, peneapple fibre. It can be estimated about 48 percents of the raw material fed to the factory.

The objective of this research attends to develop new products from the industrial waste in order to increase its value. The result will be potential to the factories not only for their business but for our environments also.

Pineapple fibre waste from the pineapple juice process is about 14 percent of the total waste or about 7 percents of the raw material fed to the factory. The new product in this research as pineapple jam from fibre, pineapple gel from fibre and pineapple cookie from fibre was developed and studied by sensory evaluation. The result justified that they could be acceptable.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

สับปะรด (pineapple) จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ananas comosus* (L.) Merr. และจัดอยู่ในตระกูล Bromeliaceas จำพวกไม้ดิน (terrestrial) คือ มีระบบรากอาหารอยู่ในดิน และยังมีลักษณะบางประการของไม้อากาศ คือ สามารถเก็บน้ำเอาไว้ตามซอกใบได้เล็กน้อย และมีเซลล์พิเศษสำหรับเก็บน้ำเอาไว้ในใบ ทำให้ทนทานต่อช่วงแห้งแล้งได้ดี ขนาดของต้นแตกต่างกันออกไปจาก 1 นิ้วจนถึง 35 ฟุต หรือมากกว่านี้ การเติบโตอาจเป็นต้นเดี่ยว เป็นพุ่ม เป็นกอ หรือปกคลุมแผ่ปริมาณครอบคลุมพื้นที่หลาย ๆ ไร่ก็มี บางครั้งอาจพบพืชตระกูลนี้บนโขดหิน บนที่ราบสูงหรือบนทะเลทราย (จารุพันธ์.2536)

ในโรงงานผลิตสับปะรดบรรจุกระป๋อง จะเริ่มกระบวนการผลิตตั้งแต่ผลสับปะรดที่ถูกเก็บจากแปลงจะถูกหักเอาจุกและก้านผลออก นำมาคัดขนาดและส่งผ่านเข้าสายพาน ซึ่งจะพาผลสับปะรดขึ้นไปทำความสะอาดโดยการฉีดน้ำร้อนเพื่อชะล้างฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากผล การคัดจะแบ่งออกเป็น 4 ขนาดคือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 4, 5.5, 6.5 และใหญ่กว่า 6.5 นิ้ว ซึ่งขนาดพิเศษนี้จะต้องใช้แรงคนปอกช่วย ขนาดที่โรงงานนิยมคือ 4 นิ้ว และ 5.5 นิ้ว ต่อจากนั้นจะถูกส่งเข้าเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกน (ginaca) ซึ่งเปลือกนอกจะถูกปอกออก 2 ครั้ง จนเหลือเนื้อที่ได้ที่มีลักษณะคล้ายทอซีเมนต์กลวงซึ่งจะถูกส่งผ่านเข้าไปภายในเครื่องจักรอัตโนมัติ เพื่อนำไปแปรรูปเป็นสับปะรดบรรจุกระป๋องแบบต่าง ๆ ต่อไป ส่วนเนื้อที่ขึ้นติดเปลือกที่ได้นี้กล่าวกันว่า เป็นเนื้อที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดของผลจะถูกนำไปผลิตสับปะรดปั่นกระป๋องในรูปแบบต่าง ๆ ส่วนโคนและหัวของผลจะถูกปาดออกโดยมีดแกนถูกกระทุ้งออกและจะนำไปบีบทำเป็นน้ำสับปะรดกระป๋อง ซึ่งส่วนเนื้อติดเปลือกชั้นนอกก็จะถูกนำไปบีบอัดทำน้ำสับปะรดเช่นกัน เมื่อสิ้นสุดกระบวนการแล้วจะมีของเสียเหลือจากการบีบอัดทำน้ำสับปะรดคือ กากสับปะรดที่มีเศษเปลือกและตา, ส่วนจุก, ก้านผล และเปลือกซึ่งเป็นของเสียบางตัวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยในปัจจุบันจะทำการกำจัด, ทิ้ง หรือนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์

ในการทำวิจัยครั้งนี้ จึงสนใจที่จะนำของเสียที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำสับปะรดมาใช้ประโยชน์ คือ กากสับปะรดที่มีเศษเปลือกและตา นำมาเพิ่มมูลค่าโดยนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการผลิตสับประรด



หมายเหตุ : กากสับประรด* หมายถึง ของเสียที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำสับประรดใน
 บรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีเศษเปลือกและตาของสับประรดปะปนอยู่ด้วย

ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการผลิตสับประรดและน้ำสับประรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ที่สนใจทำการทดลองผลิต อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทตามการนำกาก
สับประรดมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากกากสับประรดโดยตรง ได้แก่

1.1 กากสับประรดกวน โดยแบ่งกากสับประรดกวนออกเป็น 2 สูตร คือ

1.1.1 กากสับประรดกวนชนิดไม่เติมสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น

1.1.2 กากสับประรดกวนชนิดเติมสีและปรุงแต่งกลิ่น

1.2 แยมกากสับประรด โดยแบ่งแยมกากสับประรดออกเป็น 2 สูตร คือ

1.2.1 แยมกากสับประรดชนิดไม่เติมสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น

1.2.2 แยมกากสับประรดชนิดเติมสีและปรุงแต่งกลิ่น

สาเหตุที่แบ่งสูตรของกากสับประรดกวนและแยมกากสับประรดออกเป็น 2 สูตรเนื่องจาก
เมื่อพิจารณาถึงคุณลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบแล้วพบว่ามีสีเหลืองซีดจางและกลิ่น
สับประรดน้อย จึงทดลองทำการปรับปรุงคุณภาพสีและกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์โดยการเติมสีผสม
อาหารและกลิ่นรสสับประรดลงไปในช่วงการผลิต

2. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กากสับประรดเป็นส่วนประกอบ ได้แก่

2.1 คุกกี้กากสับประรด

โดยการทดลองผลิตคุกกี้กากสับประรดนั้นจะแบ่งออกเป็น 5 สูตรตามเปอร์เซ็นต์ของ
กากสับประรดผงที่ใช้คือ 10%, 20%, 30%, 40% และ 50% ต่อปริมาณแป้ง เพื่อศึกษาถึงเปอร์เซ็นต์
กากสับประรดที่มากที่สุดผู้บริโภคยังยอมรับได้ เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อประโยชน์
ต่อโรงงานในการลดต้นทุนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การทดลองหาสัดส่วนสับประรดเมื่อผ่านกระบวนการผลิตของโรงงาน

- 1.1 คัดขนาดสับประรดให้ได้ตามขนาดของเครื่องปอกสับประรด (Ginaca)
- 1.2 ชั่งน้ำหนักสับประรดที่ป้อนเข้าเครื่องในแต่ละขนาด
- 1.3 แยกส่วนต่าง ๆ ของสับประรดที่ออกจากเครื่องปอกและผ่านกระบวนการตัดแต่งจิกตา
- 1.4 ชั่งน้ำหนักส่วนต่าง ๆ ที่ได้ บันทึกผล

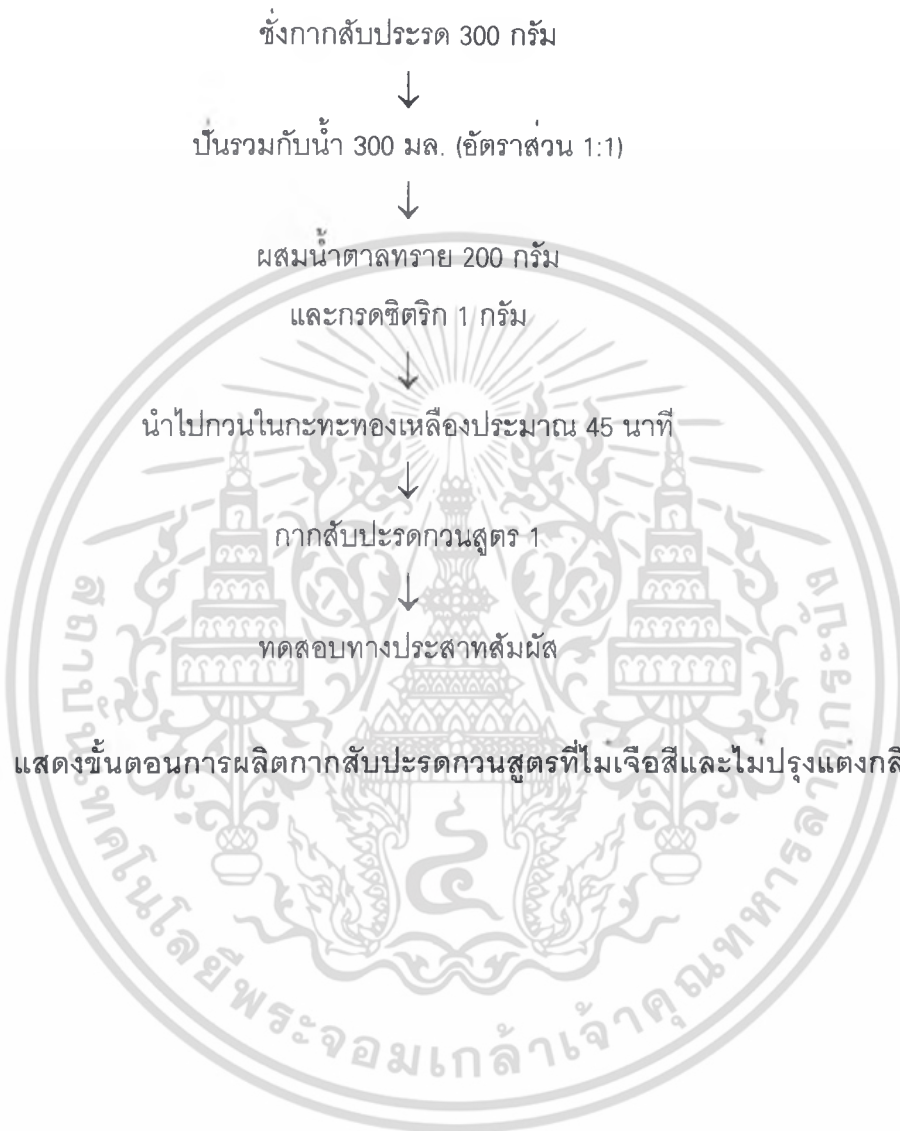
2. การทดลองหาน้ำหนักกากสับประรด

- 2.1 นำเศษเนื้อจากมีดแล่และจากการตัดแต่งจิกตา มาชั่งน้ำหนัก
- 2.2 นำเศษเนื้อทั้งหมดผ่านเครื่องตีป่น (Disintegrator)
- 2.3 นำเศษเนื้อที่ตีป่นแล้ว ผ่านกระบวนการคั้น โดยเครื่องคั้น (Extractor) ครั้งที่ 1
- 2.4 นำกากจากระบบคั้นครั้งที่ 1 ผ่านกระบวนการคั้นโดยเครื่องคั้นครั้งที่ 2
- 2.5 นำกากจากระบบคั้นครั้งที่ 2 ผ่านกระบวนการคั้น โดยเครื่องคั้นครั้งที่ 3 ชั่งน้ำหนักน้ำ
สับประรดที่ได้ บันทึกผล

3. การทดลองนำกากสับประรดไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

3.1 การทดลองผลิตกากสับประรดกวน

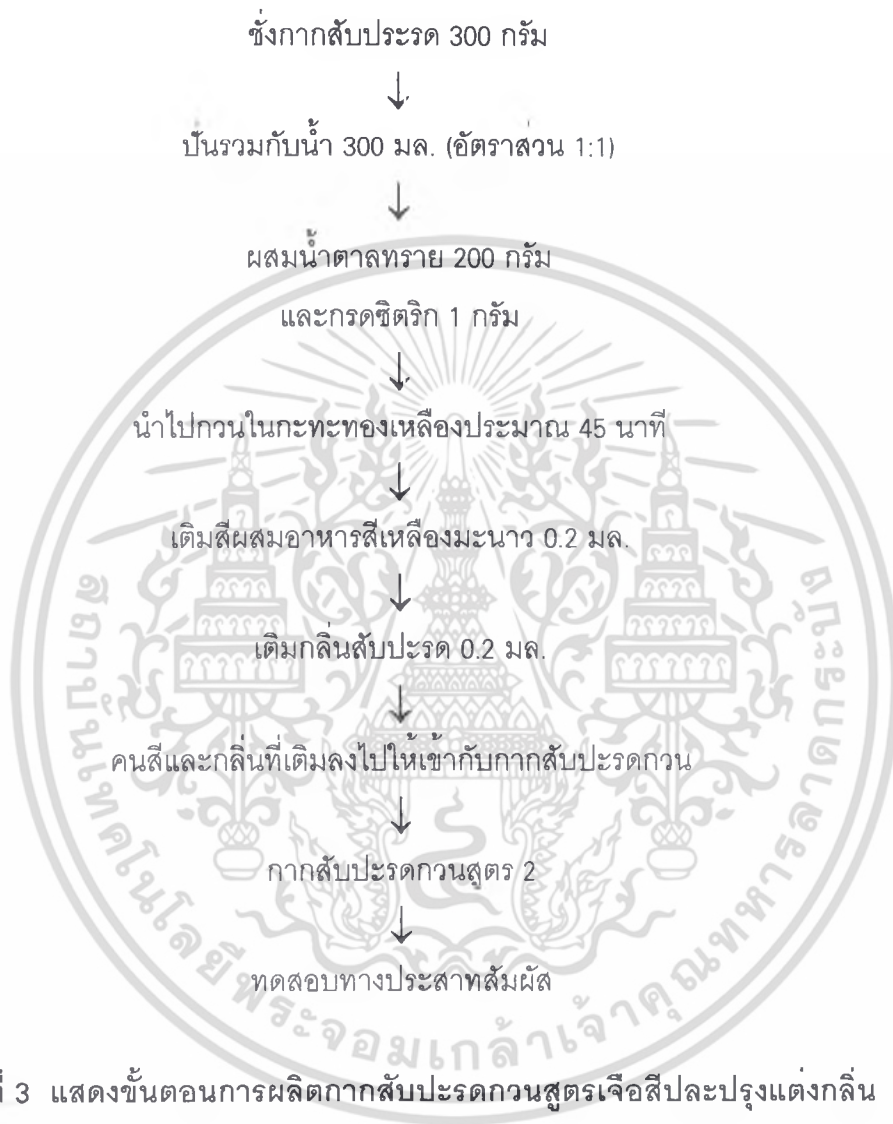
3.1.1 กากสับประรดกวนสูตรไม่เจือสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น (สูตร 1)



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการผลิตกากสับประรดกวนสูตรที่ไม่เจือสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น

3.1.2 กากสับประดกวนสุตรเจือสีและปรุงแต่งกลิ่น (สูตร 2)

โดยปริมาณสีและกลิ่นที่ใช้ เติมตามปริมาณที่ระบุไว้ข้างฉลากของสีและกลิ่น โดยที่ฉลากของสีและกลิ่นสับประดกำหนดปริมาณที่ใช้คือ 0.01-0.05%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การทดลองผลิตแยมจากสับปะรด

3.2.1 แยมจากสับปะรดสูตรไม่เจือสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่นสับปะรด



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการผลิตแยมจากสับปะรดสูตรไม่เจือสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น

3.2.2 แยมกากสับประดสุตรเจือสีและปรุงแต่งกลิ่นสับประด

ซังกากสับประด 300 กรัม



บ่นรวมกับน้ำ 300 มล. (อัตราส่วน 1:1)



ผสมกับกรดซิตริก 1 กรัม

ต้มในหม้อสแตนเลสนาน 30 นาที



คั้นน้ำออกมา กรองด้วยผ้าขาวบาง

เติมกากสับประดลงไป 100 กรัม



ผสมเพกติน 1.8 กรัม กับ น้ำตาลทราย 25 กรัม

ลงในกากสับประดที่ได้



กวนในกะทะทองเหลืองสักครู่

แล้วเติมน้ำตาลลงไปอีก 200 กรัม



กวนจนกระทั่งได้ 75° Brix



เติมสีเหลืองมะนาว 0.2 มล.

และเติมกลิ่นสับประด 0.2 มล.



คนสีและกลิ่นที่เติมลงไปให้เข้ากับแยม



ทำการบรรจุลงในขวดแก้ว



แยมกากสับประด



ทดสอบทางประสาทสัมผัส

ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการผลิตแยมกากสับประดสุตรเจือสีและปรุงแต่งกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทดลองผลิตคุกกี้กากสับประรด

3.3.1 สูตรอ้างอิงในการทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ (สมพงษ์ 2539)

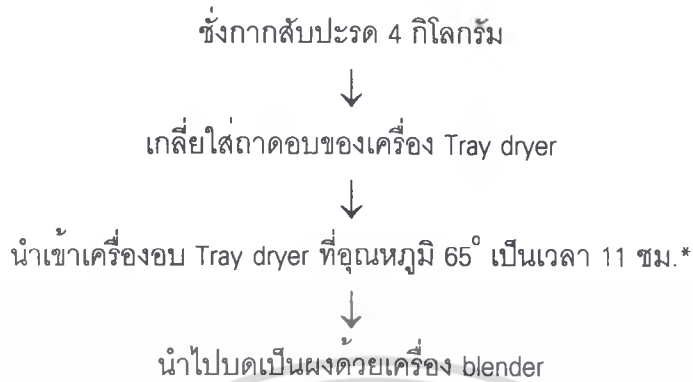
- | | | |
|--------------------|------|------|
| 1) แป้งสาลีตราว่าว | 215 | กรัม |
| 2) ผงฟู | 1/2 | ชช. |
| 3) มاکารีน | 45 | กรัม |
| 4) เนยสด | 45 | กรัม |
| 5) เนยขาว | 37.5 | กรัม |
| 6) น้ำตาลทราย | 120 | กรัม |
| 7) ไข่ไก่ | 1 | ฟอง |

โดยจะทำการแบ่งสูตรทดลองออกเป็น 5 สูตร ตามสัดส่วนของปริมาณกากสับประรดต่อปริมาณแป้งสาลีที่ใช้

สูตร	เปอร์เซ็นต์กากสับประรดที่ใช้เมื่อเทียบกับปริมาณแป้ง	ปริมาณแป้ง (กรัม)	ปริมาณกากสับประรด (กรัม)
1	10%	193.5	21.5
2	20%	173.0	42.0
3	30%	151.5	63.5
4	40%	131.0	84.0
5	50%	107.5	107.5

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณกากสับประรดที่ใช้ในแต่ละสูตร

3.3.2 การทำผงกากสับปะรด

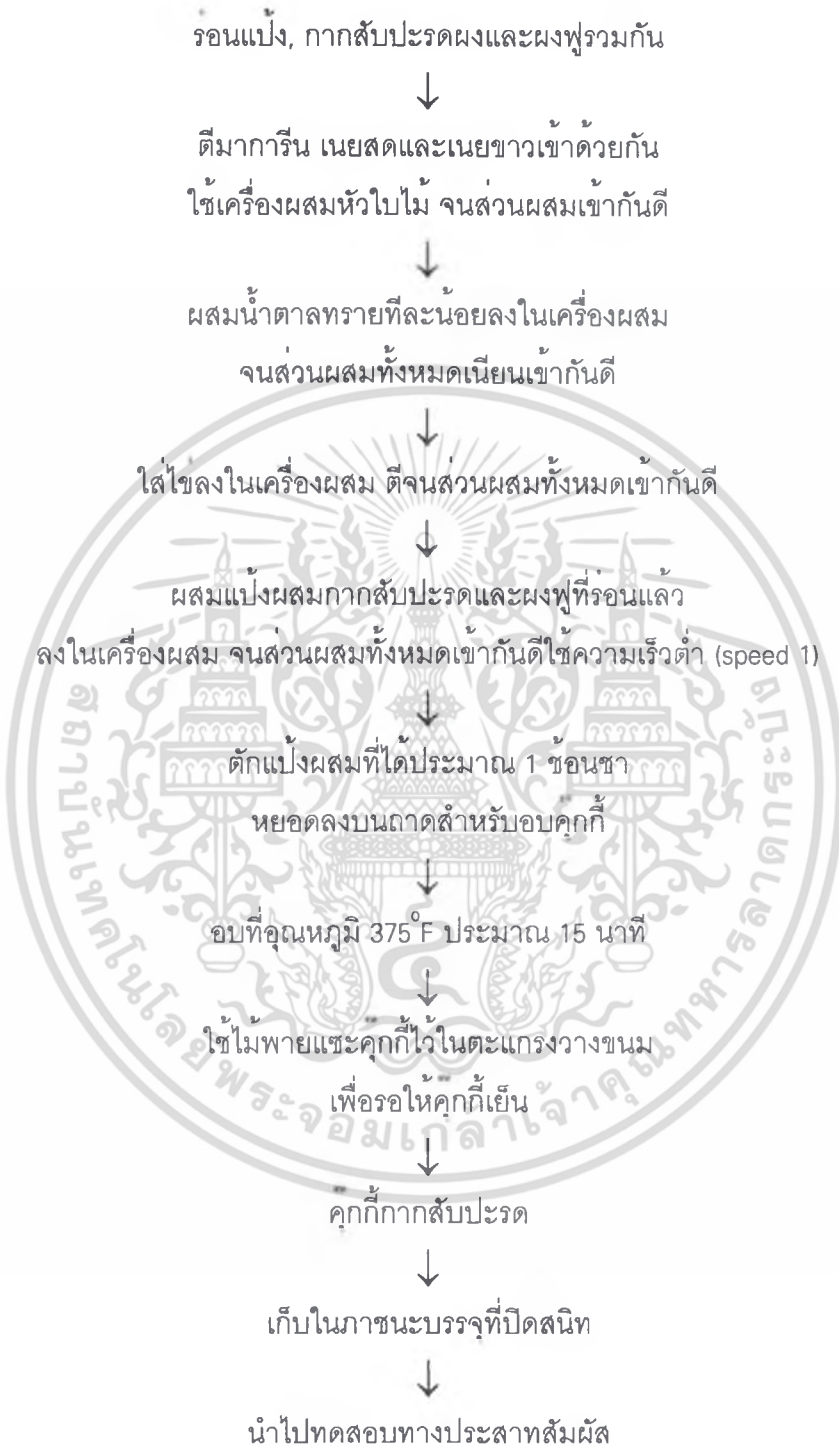


ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการทำผงกากสับปะรด

*หมายเหตุ : การใช้ระยะเวลาการอบ 11 ชม. เนื่องจากเป็นระยะเวลาการอบที่สั้นที่สุดที่สามารถทำการบดกากสับปะรดให้เป็นผงได้



3.3.3 ขั้นตอนการทดลองผลิตคุกกี้สับปะรด



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการผลิตคุกกี้จากกากสับปะรดทั้ง 5 สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อวัด วิเคราะห์ และแปลความ ขณะที่รับรู้ความรู้สึกทางประสาทสัมผัสโดยการเห็น การได้กลิ่น การชิม รส การสัมผัส และการได้ยิน

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลองผลิตที่ประเมินได้ด้วยประสาทสัมผัส คือ

- 1) ลักษณะปรากฏ (Appearance)
- 2) สี (Colour)
- 3) กลิ่น (Odor)
- 4) เนื้อสัมผัส (Texture)
- 5) รสชาติ (Taste)
- 6) การยอมรับรวม (Acceptance)

3.4.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.4.1.1 สิ่งแวดล้อม สถานที่ทดสอบ

ต้องควบคุมสิ่งแวดล้อม อยู่ในบริเวณที่สะดวกและสบาย เงียบ ไม่มีสิ่งรบกวน ควรเป็นห้องปรับอากาศ เพื่อลดอคติของผู้ทดสอบ

โดยได้ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4.1.2 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่จะทดสอบ

โดยได้ทำการควบคุมการเตรียมตัวอย่างและการเสนอตัวอย่างดังนี้

1) กากสับประรดกวน แบ่งเป็น 2 สูตร กำหนดรหัสของแต่ละตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณ 20 กรัม เสรีฟทั้ง 2 ตัวอย่างพร้อมกันโดยใส่จานพลาสติก

2) แยมกากสับประรด แบ่งเป็น 2 สูตร กำหนดรหัสของแต่ละตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณ 20 กรัม ทาขนมปังปอนด์ยี่ห้อฟาร์มเฮาส์ที่หั่นครึ่ง เสรีฟทั้ง 2 ตัวอย่างพร้อมกัน โดยใส่จานพลาสติก

3) คุกกี้กากสับประรด แบ่งเป็น 5 สูตร กำหนดรหัสของแต่ละตัวอย่าง ตัวอย่างละ 1 ชิ้น เสรีฟทั้ง 5 ตัวอย่างพร้อมกัน โดยใส่จากพลาสติก

3.4.1.3 ผู้ทดสอบ ให้นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตรเป็นผู้ทดสอบ โดยผู้ทดสอบที่ไม่ได้รับการฝึกฝน และใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ทราบขั้นตอนการผลิตหรือที่มาของวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นตัวแทนของผู้บริโภค และเพื่อลดอคติของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยใช้ผู้ทดสอบแต่ละผลิตภัณฑ์จำนวน 15 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 แบบของการทดสอบ

ไซการทดสอบการยอมรับ (Acceptance test) ของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยตัวอย่างของแบบทดสอบอยู่ในภาคผนวก ก.

ผลการทดลอง

1. ผลการทดลองหาสัดส่วนสับประรดเมื่อผ่านกระบวนการผลิต

รายการ	ขนาดลูก 3 นิ้ว - 3 1/4 นิ้ว		ขนาดลูก 3 1/4 นิ้ว - 3 3/4 นิ้ว		ขนาดลูก 3 3/4 นิ้ว - 4 1/4 นิ้ว		ขนาดลูก 4 1/4 นิ้ว - 4 3/4 นิ้ว		เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย
	กก.	%	กก.	%	กก.	%	กก.	%	
สับประรดทั้งหมด	150		350		350		350		
เปลือก	76.2	50.8	146.1	41.74	132.1	37.74	122.3	35.03	41.3
เนื้อสับประรด	47.1	31.4	131.0	37.43	119.4	34.11	117.2	33.49	34.1
แกน	6.4	4.27	16.2	4.63	17.5	5.0	22.9	6.54	5.1
เศษเนื้อจาก มีดแล ตัดแต่ง และจิกตา	20.3	13.35	56.7	16.2	81.0	23.15	87.3	24.94	19.4

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองหาสัดส่วนสับประรดในกระบวนการผลิต

2. ผลการทดลองหาปริมาณกากสับประรดจากกระบวนการผลิต

รายการ	น้ำหนัก (กก.)	เปอร์เซ็นต์
เศษเนื้อจากมีดแล ตัดแต่งและจิกตา	1,000	100
กากเนื้อสับประรดที่ได้หลังจากผ่านระบบคั้นทั้ง 3 ครั้ง	366	36.6
น้ำสับประรดที่ได้จากระบบคั้นน้ำทั้ง 3 ครั้ง	634	63.4

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองหาปริมาณกากสับประรดในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการทดลองนำกากสับประรดผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ดังนี้

3.1 กากสับประรดกวน สูตร 1 ชนิดไม่เติมสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น

3.2 กากสับประรดกวน สูตร 2 ชนิดเติมสีและปรุงแต่งกลิ่น

3.3 แยมสับประรด สูตร 1 ชนิดไม่เติมสีและไม่ปรุงแต่งกลิ่น

3.4 แยมสับประรด สูตร 2 ชนิดเติมสีและปรุงแต่งกลิ่น

3.5 คุกกี้กากสับประรด สูตร 1 ผสมกากสับประรด 10%

3.6 คุกกี้กากสับประรด สูตร 1 ผสมกากสับประรด 20%

3.7 คุกกี้กากสับประรด สูตร 1 ผสมกากสับประรด 30%

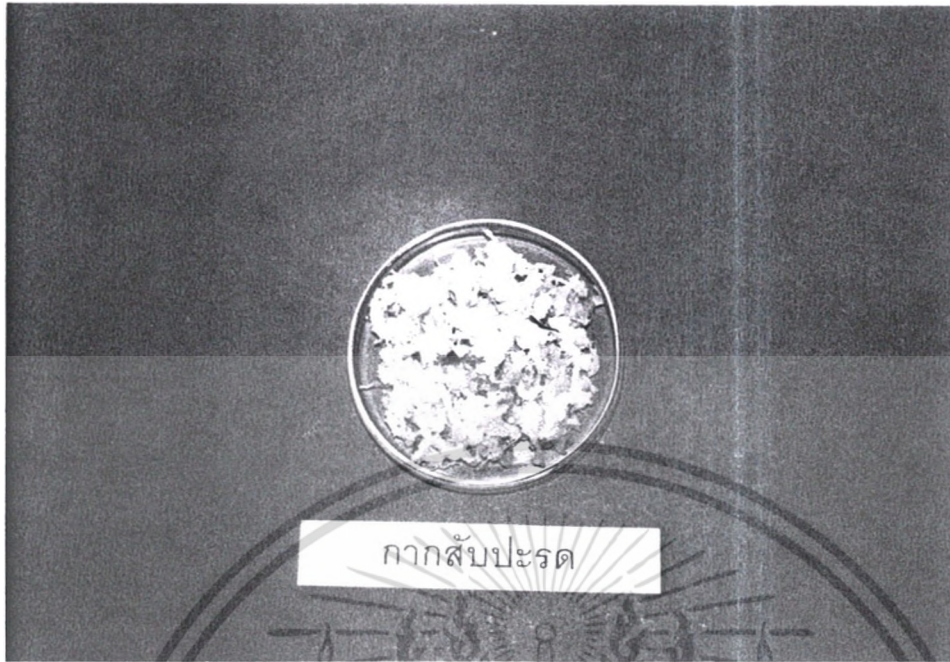
3.8 คุกกี้กากสับประรด สูตร 1 ผสมกากสับประรด 40%

3.9 คุกกี้กากสับประรด สูตร 1 ผสมกากสับประรด 50%

ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แต่ละแบบเพื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ชิมต่อไป

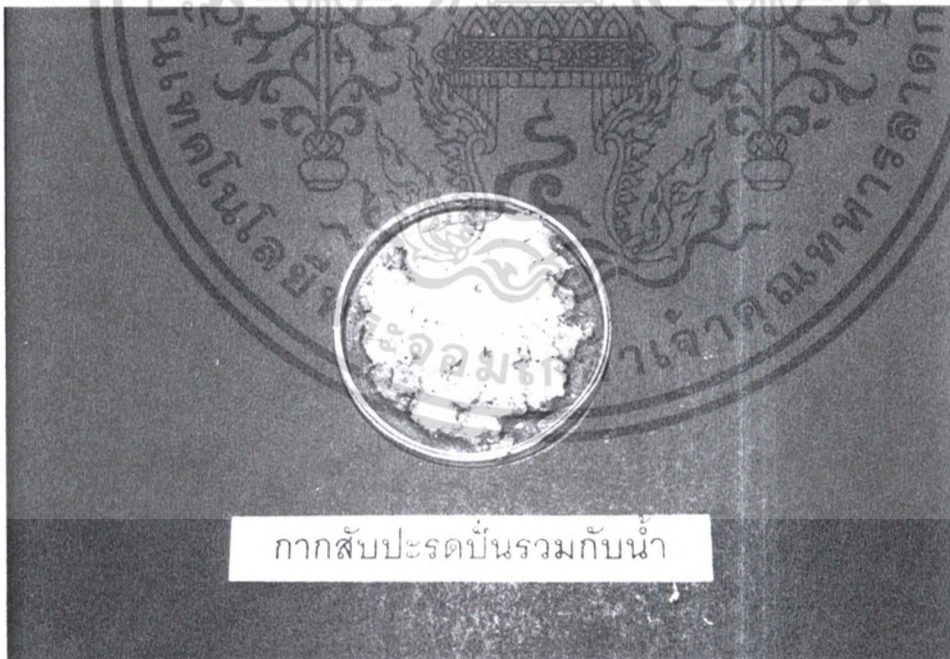


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กากสับประรด

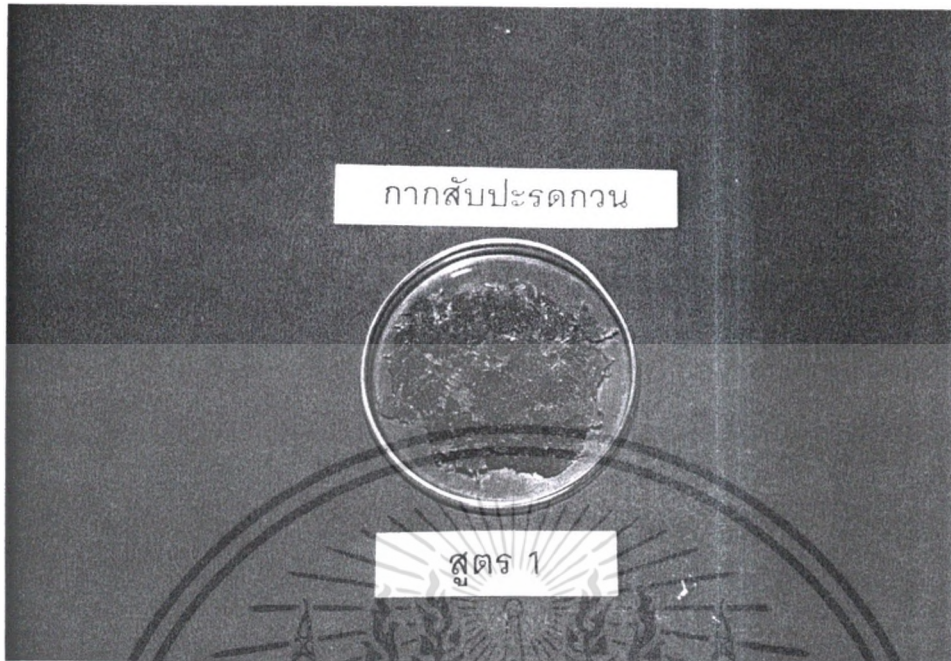
ภาพที่ 8 กากสับประรดจากกระบวนการผลิต



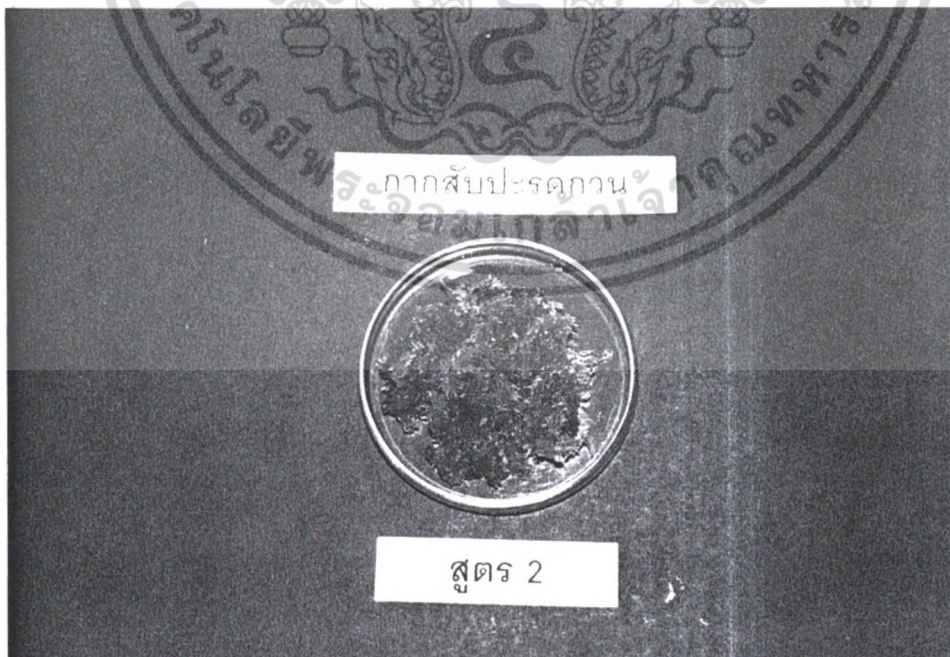
กากสับประรดปั่นรวมกับน้ำ

ภาพที่ 9 กากสับประรดเมื่อนำมาปั่นรวมกันกับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

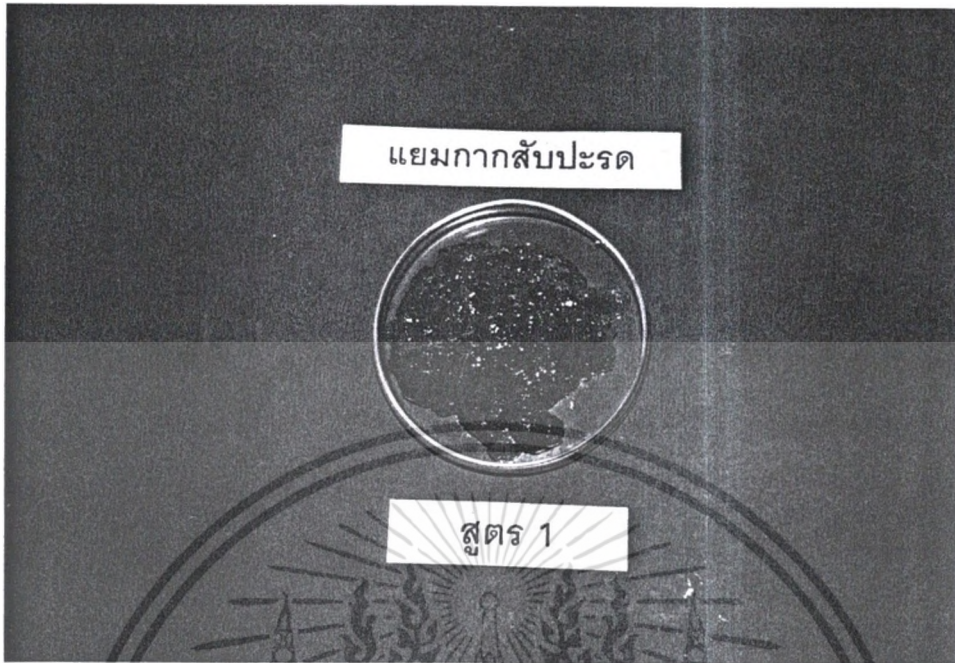


ภาพที่ 10 ผลิตภัณฑ์จากกากสับประดกวนสูตรที่ 1

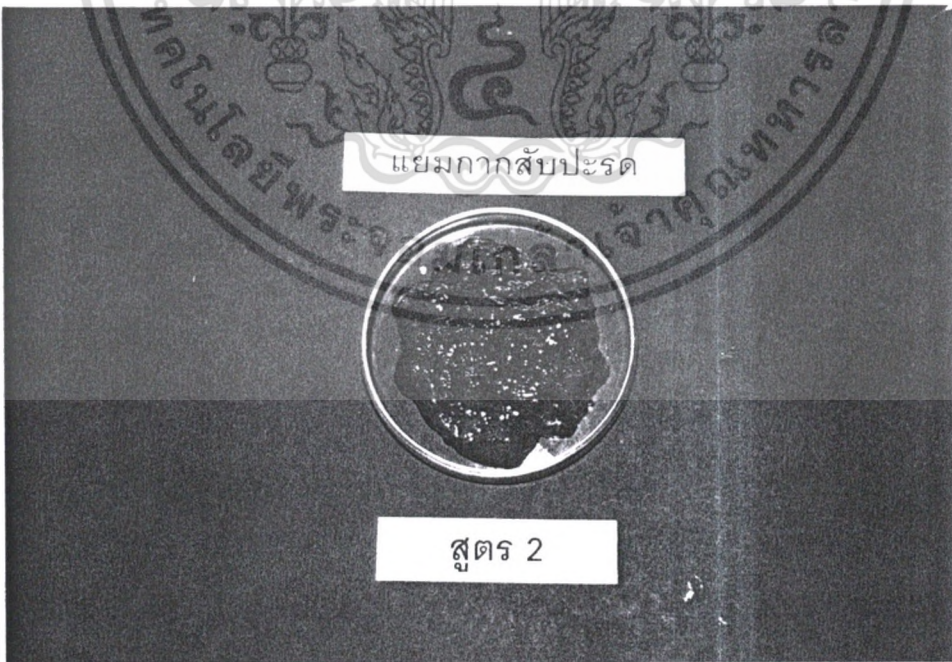


ภาพที่ 11 ผลิตภัณฑ์จากกากสับประดกวนสูตรที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

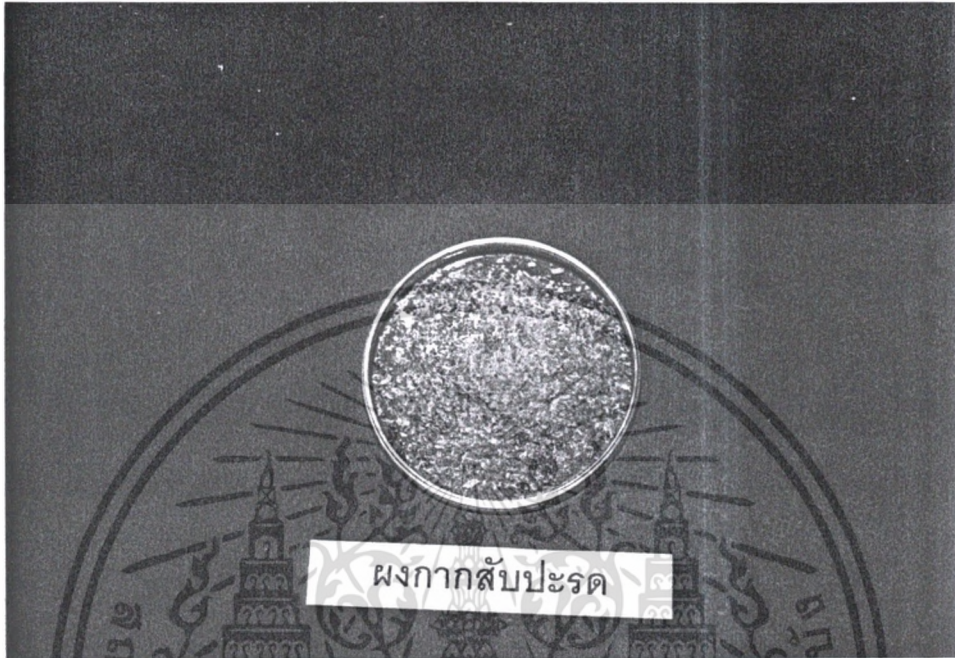


ภาพที่ 12 ผลิตภัณฑ์แยมกากสับปะรดสูตรที่ 1

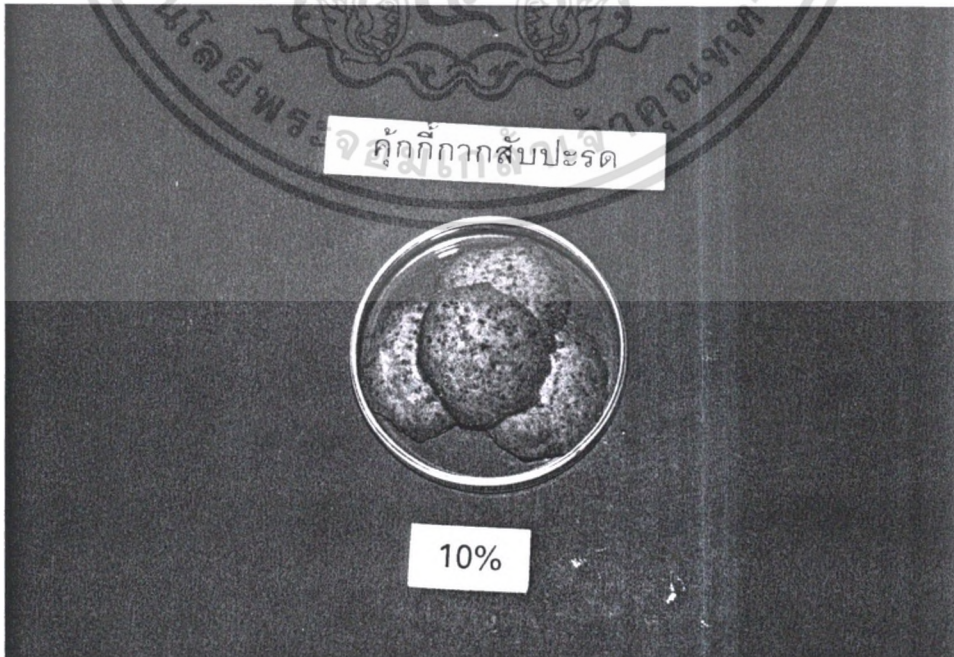


ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์แยมกากสับปะรดสูตรที่ 2

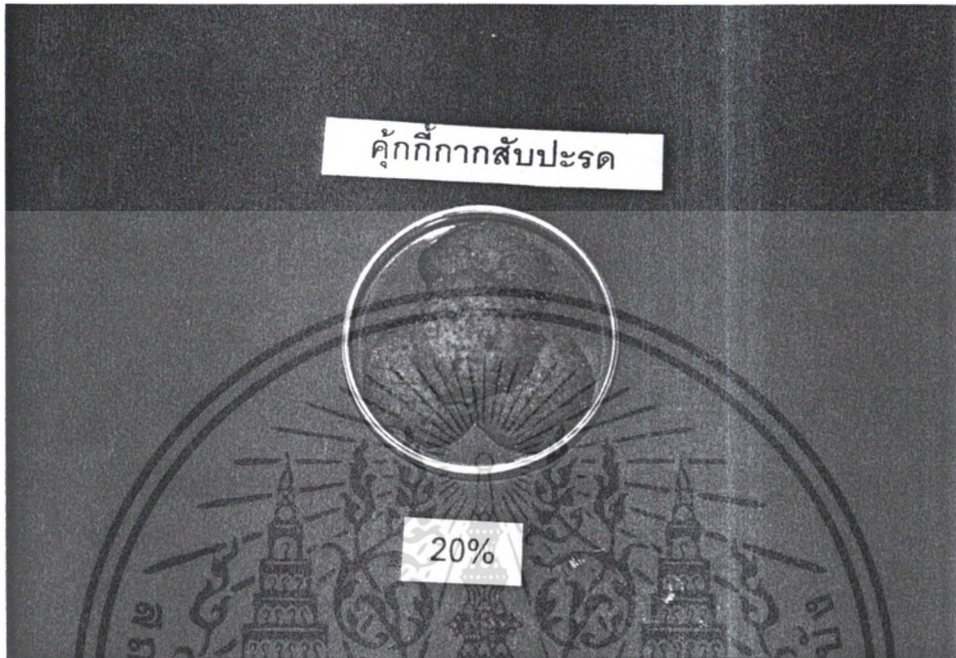
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **64474** อย่างไม่แจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



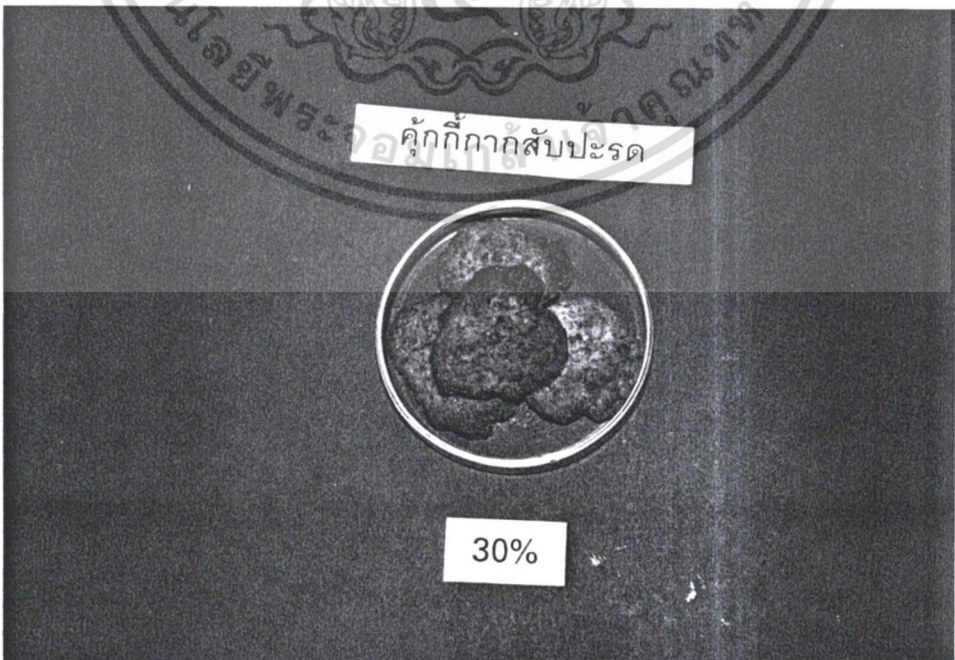
ภาพที่ 14 ผงกากสับปะรด



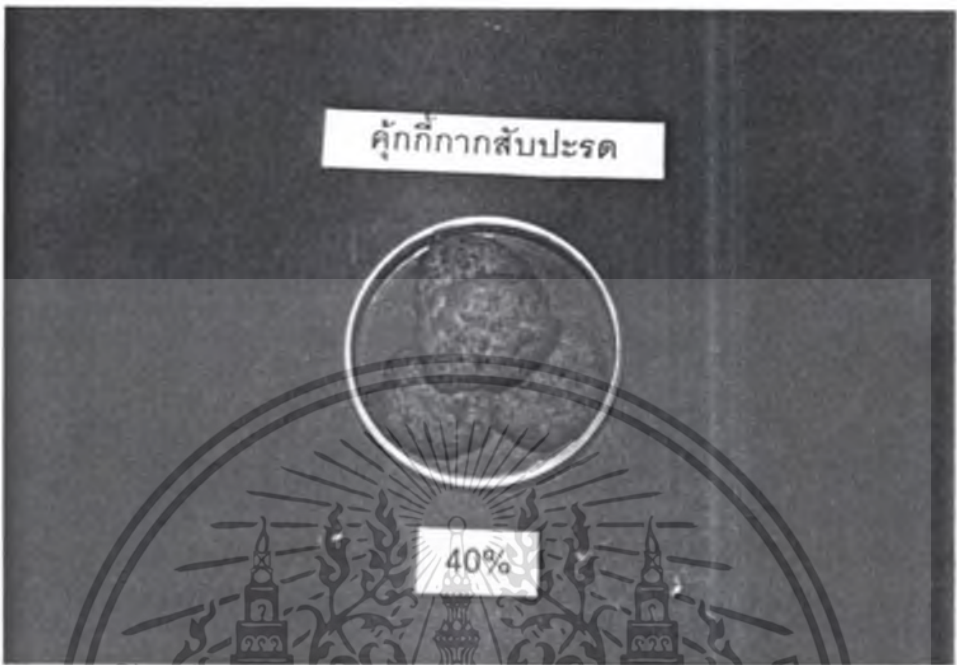
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่
ภาพที่ 15 ผลผลิตกักคูกักกากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 10% ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



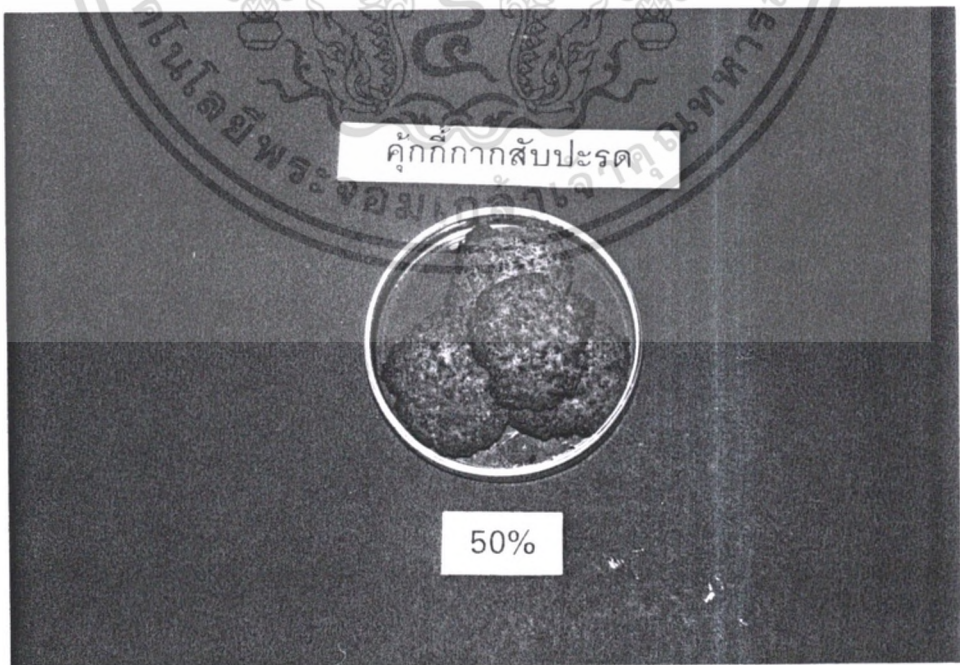
ภาพที่ 16 ผลผลิตกักก้ากสับปะรดสูตรผงกักก้ากสับปะรด 20%



เอกสารนี้เป็นเอกสารภาพที่ 17 ส้มผลผลิตกักก้ากสับปะรดสูตรผงกักก้ากสับปะรด 30% ระเบียบด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ผลิตรกณฑ์คูกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 40%



ภาพที่ 19 ผลิตรกณฑ์คูกี้กากสับปะรดสูตรผงกากสับปะรด 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

4.1 กากสับประดกวน

4.1.1 ตารางค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะของทั้ง 2 สูตร

คุณลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2
ลักษณะปรากฏ	2.40	2.47
สี	2.53	2.67
เนื้อสัมผัส	2.33	2.47
กลิ่น	2.87	2.67
รสชาติ	2.73	2.87
การยอมรับรวม	2.67	2.53
เฉลี่ย	2.59	2.61

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์กากสับประดกวน

4.1.2 ตารางการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

คุณลักษณะ	Relative weight (A)*	สูตร 1		สูตร 2	
		ค่าเฉลี่ย (B)	A*B	ค่าเฉลี่ย (B)	A*B
ลักษณะปรากฏ	0.2	2.40	0.48	2.47	0.49
สี	0.2	2.53	0.51	2.67	0.53
เนื้อสัมผัส	0.2	2.33	0.47	2.47	0.49
กลิ่น	0.1	2.87	0.29	2.67	0.27
รสชาติ	0.1	2.73	0.27	2.87	0.29
การยอมรับรวม	0.2	2.67	0.53	2.53	0.51
รวม	1.0	-	2.55		2.58
%			51.67		52.67

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับผลิตภัณฑ์กากสับประดกวน

* Relative Weight คือ คะแนนน้ำหนักของแต่ละคุณลักษณะ ซึ่งการกำหนดคะแนนน้ำหนักจะขึ้นกับความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือตัวแปรของการทดลองนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลองผลิตกากสับประดกวนนั้น เนื่องจากตัววัตถุดิบมีขอบพร่องในด้านลักษณะปรากฏจึงให้ค่าคะแนนน้ำหนักสูง

4.1.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับของผลิตภัณฑ์

คุณลักษณะ	สูตร 1		สูตร 2	
	ค่าเฉลี่ย(B)	% การยอมรับ	ค่าเฉลี่ย(B)	% การยอมรับ
ลักษณะปรากฏ	2.40	46.67	2.47	49.00
สี	2.53	51.00	2.67	55.67
เนื้อสัมผัส	2.33	44.33	2.47	49.00
กลิ่น	2.87	62.23	2.67	55.67
รสชาติ	2.73	57.67	2.87	62.33
การยอมรับรวม	2.67	56.67	2.53	51.00

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์กากสับประดกวน

4.2 แยมกากสับประด

4.2.1 ตารางค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะของทั้ง 2 สูตร

คุณลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2
ลักษณะปรากฏ	2.67	3.27
สี	2.53	3.53
เนื้อสัมผัส	3.07	3.00
กลิ่น	2.80	3.40
รสชาติ	3.07	3.13
การยอมรับรวม	2.80	3.20
เฉลี่ย	2.80	3.25

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์แยมกากสับประด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ตารางการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

คุณลักษณะ	Relative Weight(A)*	สูตร 1		สูตร 2	
		ค่าเฉลี่ย(B)	A*B	ค่าเฉลี่ย(B)	A*B
ลักษณะปรากฏ	0.2	2.67	0.53	3.27	0.65
สี	0.2	2.53	0.51	3.53	0.71
เนื้อสัมผัส	0.2	3.07	0.61	3.00	0.60
กลิ่น	0.1	2.80	0.28	3.40	0.34
รสชาติ	0.1	3.07	0.31	3.13	0.31
การยอมรับรวม	0.2	2.80	0.56	3.20	0.64
รวม	1.0		2.80		3.25
%			51.67		52.67

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับผลิตภัณฑ์แยมกากัสบะปรด

* Relative Weight คือ คะแนนน้ำหนักของแต่ละคุณลักษณะ ซึ่งการกำหนดคะแนนน้ำหนักของจะขึ้นกับความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือตัวแปรของการทดลองนั้น ๆ

ในการทดลองผลิตแยมกากัสบะปรดนั้น เนื่องจากตัววัตถุดิบมีข้อบกพร่องในด้านลักษณะปรากฏ จึงให้ค่าคะแนนน้ำหนักสูง

4.2.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับของผลิตภัณฑ์

คุณลักษณะ	สูตร 1		สูตร 2	
	ค่าเฉลี่ย(B)	%การยอมรับ	ค่าเฉลี่ย(B)	%การยอมรับ
ลักษณะปรากฏ	2.67	55.67	3.27	75.67
สี	2.53	51.00	3.53	84.33
เนื้อสัมผัส	3.07	69.00	3.00	66.67
กลิ่น	2.80	60.00	3.40	80.00
รสชาติ	3.07	69.00	3.13	71.00
การยอมรับรวม	2.80	60.00	3.20	73.33

ตารางที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์แยมกากัสบะปรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 คุณกั๊กากลับประรด

4.3.1 ตารางแสดงความแตกต่างค่าเฉลี่ย

สูตร	ลักษณะปรากฏ	สี	เนื้อสัมผัส	กลิ่น	รสชาติ	การยอมรับรวม
10%	3.27 ^s	3.20 ^a	3.33 ^a	3.13 ^a	3.53 ^a	3.40 ^a
20%	2.93 ^b	3.07 ^a	3.20 ^a	2.87 ^a	3.07 ^a	3.13 ^a
30%	2.80 ^b	2.87 ^{ab}	2.40 ^b	2.33 ^b	2.53 ^b	2.47 ^b
40%	2.20 ^c	2.67 ^b	2.07 ^b	2.27 ^b	2.07 ^{bc}	2.13 ^c
50%	2.13 ^c	2.60 ^b	2.00 ^b	2.07 ^b	1.87 ^c	1.93 ^c

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแต่ละค่าเฉลี่ย มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

ตารางที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลิตภัณฑ์คูกั๊กากลับประรด

4.3.2 ตารางการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

คุณลักษณะ	Re. wt.	10%		20%		30%		40%		50%	
	(A)	B	A*B	B	A*B	B	A*B	B	A*B	B	A*B
ลักษณะปรากฏ	0.2	3.27	0.65	2.93	0.59	2.80	0.56	2.20	0.44	2.13	0.43
สี	0.15	3.2	0.48	3.07	0.46	2.87	0.43	2.67	0.40	2.60	0.39
เนื้อสัมผัส	0.2	3.33	0.67	3.20	0.64	2.40	0.48	2.07	0.41	2.00	0.40
กลิ่น	0.1	3.13	0.31	2.87	0.29	2.33	0.23	2.27	0.23	2.07	0.21
รสชาติ	0.15	3.53	0.53	3.07	0.46	2.43	0.35	2.07	0.31	1.87	0.28
การยอมรับรวม	0.2	3.4	0.68	3.13	0.63	2.47	0.49	2.13	0.43	1.93	0.39
รวม	1		3.32		3.07		2.48		2.22		2.10
%			77.33		69.00		49.33		40.67		36.67

*หมายเหตุ B คือค่าเฉลี่ยของแต่ละคุณลักษณะ

ตารางที่ 11 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับผลิตภัณฑ์คูกั๊กากลับประรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับ

คุณลักษณะ	10%		20%		30%		40%		50%	
	B*	%	B	%	B	%	B	%	B	%
ลักษณะปรากฏ	3.27	75.67	2.93	64.33	2.80	60.00	2.20	40.00	2.13	37.67
สี	3.2	73.33	3.07	69.00	2.87	62.00	2.67	55.67	2.60	53.33
เนื้อสัมผัส	3.33	77.67	3.20	73.33	2.40	46.67	2.07	35.67	2.00	33.33
กลิ่น	3.13	71.00	2.87	62.33	2.33	44.33	2.27	42.33	2.07	35.67
รสชาติ	3.53	84.00	3.07	69.00	2.43	51.00	2.07	35.67	1.87	29.00
การยอมรับรวม	3.4	80.00	3.13	71.00	2.47	49.40	2.13	37.67	1.93	31.00

* หมายถึง B คือค่าเฉลี่ยของแต่ละคุณลักษณะ

ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์คุกกี้กากสับประรด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากกากสับประดด้วยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

1. กากสับประดกวน

1. ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% ระหว่างสูตรของกากสับประดกวน ในทุกคุณลักษณะที่ทดสอบ

2. จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์พบว่า

สูตร 1 มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 51.67%

สูตร 2 มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 52.67%

3. จากการทดลองผลที่ได้เป็นที่ยอมรับ โดยสูตรที่มีการเจือสีและปรุงแต่งกลิ่นจะมีเปอร์เซ็นต์การยอมรับมากกว่า

2. แยมกากสับประด

1. ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสพบว่า

มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 99% ระหว่างสูตรของแยมกากสับประด ในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ, สี และกลิ่น

มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% ระหว่างสูตรของแยมกากสับประด ในลักษณะด้านการยอมรับรวม

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% ระหว่างสูตรของแยมกากสับประด ในคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสและรสชาติ

2. จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์พบว่า

สูตร 1 มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 60.00%

สูตร 2 มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 75.00%

3. จากการทดลองผลที่ได้เป็นที่ยอมรับ โดยสูตรที่มีการเจือสีและปรุงแต่งกลิ่นจะมีเปอร์เซ็นต์การยอมรับมากกว่า

3. คุกกี้กากสับประด

1. ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสพบว่า

มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% ระหว่างสูตรของคุกกี้กากสับประด ในทุกคุณลักษณะที่ทำการทดสอบ

2. จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์พบว่า

สูตรเติมกาก 10% มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 77.33%

สูตรเติมกาก 20% มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 69.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรเติมกาก 30% มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 49.33%

สูตรเติมกาก 40% มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 40.67%

สูตรเติมกาก 50% มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับ = 36.67%

3. จากผลการทดลองสูตรที่ได้รับการยอมรับมากกว่า 50% คือสูตรคูกี้ที่เติมกาก
สับประรดผงลงไป 10% และ 20%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. จากตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การยอมรับของกากสับประดกวนพบว่า คุณลักษณะที่มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับต่ำได้แก่ ลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสของกากสับประดกวนคือเปอร์เซ็นต์การยอมรับต่ำกว่า 50% จึงควรทำการปรับปรุงคุณลักษณะทั้งสองโดย

1) ดานลักษณะปรากฏ เนื่องจากมีเศษเปลือกและตาของสับประดปะปนอยู่มีผลต่อคุณลักษณะของเนื้อสัมผัสเช่นกัน ดังนั้นการเพิ่มขึ้นตอนการคัดเลือกวัตถุดิบโดยแยกเศษเปลือกและตาของสับประดออกก็มีส่วนในการปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้ดีขึ้นได้ หรืออาจจะเพิ่มเวลาในการบั่นกากสับประดรวมกับน้ำเพื่อทำการลดขนาดของกากสับประดให้เล็กลงมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เช่นกัน

2. จากตารางแสดงการวิเคราะห์เชิงปริมาณของแยมกากสับประด พบว่าการใช้ส่วนผสมอาหารและกลิ่นสับประดสังเคราะห์เจือในผลิตภัณฑ์ มีผลให้การยอมรับผลิตภัณฑ์มีมากขึ้น คือ จากเปอร์เซ็นต์การยอมรับในสูตร 1 คือ 60.00% เป็น 75.00% ในสูตร 2

ขอเสนอแนะในการปรับปรุงลักษณะปรากฏของแยมกากสับประดเพิ่มเติมคือไม่ทำการเติมกากสับประดลงไป 33% เนื่องจากกากสับประดที่เติมลงไปแทนในส่วนของเนื้อสับประดในผลิตภัณฑ์แยมมีเศษเปลือก และตาของสับประดปะปนอยู่ ซึ่งถ้าไม่ทำการเติมกากสับประดลงไป จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่อีกหนึ่งผลิตภัณฑ์คือ เยลลี่จากกากสับประดที่ใช้เป็นไส้ของแยมโรลและสำหรับการตกแต่งหน้าขนมเค้ก

3. ข้อเสนอแนะสำหรับคูกากสับประดคือ ปรับปรุงการลดขนาดของผงกากสับประด โดยอาจเพิ่มเวลาการบดกากสับประด หรือใช้เครื่องบดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า Blender แบบธรรมดา อีกทั้งเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกากสับประดอบแห้งก่อนทำการบดก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งต่อขนาดของผงกากสับประด ดังนั้นในการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกากสับประดในอนาคตจึงควรศึกษาผลของความชื้นที่มีต่อการบดผงกากสับประด

4. เนื่องจากปัจจุบัน ผู้บริโภคค่อนข้างให้ความสนใจในเรื่องสุขภาพกันมากขึ้น ซึ่งในกากสับประดจะมีปริมาณเส้นใยอาหารอยู่ ดังนั้นในการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกากสับประดในอนาคตจึงควรศึกษาปริมาณเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์

เอกสารอ้างอิง

ม.ล. จารุพันธ์ ทองแถม. 2526. สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย. คณะเกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุฑารัตน์ ปราบอริพาย และเยาวมาลย์ เจนจิตรานันท์. 2538. การศึกษาผลของกระบวนการและ
การใช้สารเคมีเพื่อยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลในการผลิตสับปะรดแช่แข็ง.
ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการ
เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชมพูนุท สีห์โสภณ. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิชาควบคุมคุณภาพ. ภาควิชาอุตสาหกรรม
เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง.

มอก. 742-2538. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขนมปังกรอบ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 11 หน้า

วิไล สนิธิเพิ่มพูน. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิชาวางแผนการตลาดทางอุตสาหกรรมเกษตร.
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมพงษ์ พานิช. 2539. เอกสารประกอบปฏิบัติการเทคโนโลยีเบเกอรี่. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร,
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Francombe, M.A., Hasdell T.A., Lyon, D.H. Guidelines for sensory analysis in Food Product
Development and Quality Control. CHAPMAN & HALL. London.

Tressler Donald k., Ph.D. Fruit and Vegetable Juice, Processing Technology AVI Publishing
Company. Westport. Connecticut., 1971.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S.M. Henderson, R.L. Perry. Agricultural Process Engineering (3 rd.ed.) Westport, Connecticut.
AVI Publishing Company., 1976.

J. Maud Kordylas. Processing and Preservation of Tropical and Subtropical Foods. Hongkong.
Macmillan Publishers Limited, 1990.

P.J. Fellows. Food Processing Technology Principles and Practice. Ellis Horwood Limited., 1990.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตารางที่ ก. 1 แสดงผลผลิตสับปะรดของโลกปี 2535-2540

หน่วย: พันตัน

ประเทศ	ปี 2535	ปี 2536	ปี 2537	ปี 2538	ปี 2539	ปี 2540	อัตราเฉลี่ยเพิ่ม ร้อยละ
ไอเวอรี่โคสต์	201	191	205	205	236	235	4.129
แอฟริกาใต้	187	143	80	134	136	152	-1.899
เม็กซิโก	264	212	229	281	180	301	1.061
สหรัฐอเมริกา	499	336	331	313	315	194	-7.938
บราซิล	826	818	974	914	1,048	1,937	15.163
บังคลาเทศ	148	149	149	150	150	149	0.179
จีน	668	732	737	796	836	899	5.761
อินเดีย	769	859	820	820	820	1,060	4.275
อินโดนีเซีย	380	459	542	570	570	538	7.216
มาเลเซีย	244	220	210	190	200	200	-3.867
ฟิลิปปินส์	1,135	1,287	1,335	1,469	1,477	1,452	5.098
ไทย	2,180	2,589	2,370	2,088	2,031	2,031	-3.395
อื่น ๆ	3,624	3,548	3,583	3,530	3,758	3,596	0.340
รวม	11,125	11,546	11,565	11,460	11,757	12,844	2.206

ที่มา : FAO Production yearbook 1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก. 3 แสดงพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ และต้นทุนการผลิต ปี 2528-2541

ปี	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)
2528	465,742	1,768,944	3,799	1.13	1.53
2529	440,807	1,635,723	3,711	1.34	1.05
2530	395,401	1,509,965	3,819	1.41	1.99
2531	444,022	1,770,931	3,988	1.42	1.48
2532	486,465	2,005,390	4,122	1.26	1.12
2533	466,700	1,885,000	4,005	1.32	1.49
2534	498,084	1,930,691	3,876	1.49	2.59
2535	556,981	2,165,533	3,888	1.4	1.88
2536	626,670	2,571,417	4,103	1.32	1.18
2537	619,969	2,350,963	3,792	1.4	1.48
2538	565,584	2,087,707	3,691	1.42	2.01
2539	544,016	2,027,071	3,726	1.47	2.83
2540	529,361	2,083,390	3,936	1.65	3.11
2541	523,983	1,970,955	3,761	1.75	5.24

ที่มา : ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 แสดงปริมาณมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับประรด

ปริมาณ : ตัน ● ล้านทีบ

มูลค่า : พันบาท

ผลิตภัณฑ์	ปี 2535		ปี 2536		ปี 2537		ปี 2538		ปี 2539		ปี 2540	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
สับประรดหวาน	8,659	370,370	10,014	425,451	10,411	430,051	*	*	*	*	*	*
สับประรดแข็ง	3,972	77,183	3,617	71,542	3,648	75,596	2,671	57,527	3,104	77,805	2,837	90,679
สับประรดสด	812	5,209	488	2,499	678	3,922	1,138	6,859	2,172	14,571	2,979	21,162
สับประรดกระป๋อง	●36.39	8,130,000	●36.67	7,218,800	●35.65	6,787,000	●28.70	5,940,000	●27.33	6,856,250	●23.84	9,404,000
สับประรดเข้มข้น	78,924	2,050,000	85,186	1,448,000	101,044	1,628,000	89,057	2,089,000	85,272	3,150,000	71,890	3,767,000
น้ำสับประรดบรรจุกระป๋อง	13,896	309,632	36,829	648,167	40,760	701,394	38,674	912,620	24,384	820,811	15,722	498,100
อัดลม												
สับประรดอบแห้ง	9	800	44	1,820	425	4,940	437	5,210	*	*	91	6,622
สับประรดแช่แข็ง	8,661	370,450	10,055	429,280	10,470	432,570	11,023	449,770	*	*	10,716	556,959
เงาะสอดไส้สับประรด	3,294	106,900	3,520	113,870	4,933	120,030	3,273	120,430	*	*	3,931	174,910
รวม		11,420,544		10,358,629		10,183,573		9,581,416		10,916,437		14,519,432

ที่มา : สมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูป (2539)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์

ตารางที่ ก. 5 แสดงปริมาณและมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องไทย

เดือน	ปริมาณ (ล้านบาท)		มูลค่า (ล้านเหรียญสหรัฐ)	
	ปี 2539	ปี 2540	ปี 2539	ปี 2540
มกราคม	2.52	2.79	25.46	27.40
กุมภาพันธ์	2.71	2.21	27.16	22.07
มีนาคม	2.58	2.27	25.63	22.89
เมษายน	2.63	1.88	26.10	18.79
พฤษภาคม	3.29	2.28	33.08	23.02
มิถุนายน	2.94	2.74	29.26	27.20
กรกฎาคม	2.11	2.69	21.74	26.26
สิงหาคม	1.36	1.45	13.77	13.81
กันยายน	1.22	1.18	12.63	11.33
ตุลาคม	1.76	1.22	18.13	12.14
พฤศจิกายน	2.08	1.44	20.46	13.84
ธันวาคม	2.14	1.71	20.94	13.37
รวม	27.33	23.84	274.13	235.10

ที่มา : สมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กากสับประรดกวน
การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แยมกากสับประรด
การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คุกกี้สับประรด

อายุ.....เพศ..... ชื่อผลิตภัณฑ์.....วันที่.....

คำชี้แจง โปรดทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้จะให้คะแนนระดับความชอบและไม่ชอบต่อผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อแสดงให้เห็นว่าท่านมีความรู้สึกชอบและไม่ชอบในระดับใด โปรดให้เหตุผลในการอธิบายความรู้สึกของท่านด้วย

ระดับความชอบ 4 = ชอบ 3 = ยอมรับ 2 = ไม่ชอบ 1 = ไม่ยอมรับ

รหัสตัวอย่าง..... เหตุผลในการให้คะแนน

คุณลักษณะ	คะแนน	เหตุผลในการให้คะแนน
ลักษณะ		
ปรากฏ		
เนื้อสัมผัส		
กลิ่น		
รสชาติ		
การยอมรับรวม		

ข้อเสนอแนะ.....

*****ขอบคุณทุกท่านที่สละเวลาในการทดสอบ*****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ข.1 การวิเคราะห์คะแนนทางประสาธน์สัมพัทธ์ของการศึกษาสูตรของกากสับปรดกวน 2 สูตร โดย

สูตรที่ 1 คือกากสับปรดกวนที่ไม่เจือสีและปรุงแต่งกลิ่นรส

สูตรที่ 2 คือกากสับปรดกวนที่เจือสีและปรุงแต่งกลิ่นรส

ข.1.1 ลักษณะปรากฏ

ตารางที่ ข.1.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของกากสับปรดกวนใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.03	0.03	0.09 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	9.87	0.07	1.80 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	5.47	0.39			
Total	29	15.37				

ข.1.2 สี

ตารางที่ ข.1.2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะสีของกากสับปรดกวนใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.13	0.13	0.21 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	12.20	0.87	1.38 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	8.87	0.63			
Total	29	21.20				

ข.1.3 เนื้อสัมผัส

ตารางที่ ข.1.3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของกากสับปรดกวนใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.13	0.13	0.27 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	8.20	0.59	1.19 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	6.87	0.49			
Total	29	15.20				

ข.1.4 กลิ่น

ตารางที่ ข.1.4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของกากสับประดกวนใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.03	0.03	0.58 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	7.87	0.56	1.09 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	7.20	0.51			
Total	29	15.37				

ข.1.5 รสชาติ

ตารางที่ ข.1.5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของกากสับประดกวนใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.13	0.13	0.21 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	7.80	0.56	0.88 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	8.87	0.63			
Total	29	16.80				

ข.1.6 การยอมรับรวม

ตารางที่ ข.1.6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านการยอมรับรวมของกากสับประดกวนใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.13	0.13	0.48 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	5.20	0.57	1.34 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	3.87	0.28			
Total	29	9.20				

ข.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนทางประสาทสัมผัสของการศึกษาสูตรของแยมกากสับประด 2 สูตร โดย

สูตรที่ 1 คือแยมกากสับประดที่ไม่เจือสีและปรุงแต่งกลิ่นรส

สูตรที่ 2 คือแยมกากสับประดที่เจือสีและปรุงแต่งกลิ่นรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2.1 ลักษณะปรากฏ

ตารางที่ ข.2.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของแยมกากาลับประดอใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	2.70	2.70	13.50 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	5.47	0.39	1.95 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	2.80	0.20			
Total	29	10.97				

ข.2.2 สี

ตารางที่ ข.2.2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะสีของแยมกากาลับประดอใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	7.50	7.50	21.00 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	6.47	0.46	1.29 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	5.00	0.36			
Total	29	18.97				

ข.2.3 เนื้อสัมผัส

ตารางที่ ข.2.3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแยมกากาลับประดอใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.03	0.03	0.32 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	5.47	0.39	3.73**	2.48	3.70
Error	14	1.47	0.10			
Total	29	6.97				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2.4 กลิ่น

ตารางที่ ข.2.4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของแยมกากสับปะรด

ใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	2.70	2.70	13.50**	4.60	8.86
Panelist	14	9.20	0.66	3.29**	2.48	3.70
Error	14	2.80	0.20			
Total	29	14.70				

ข.2.5 รสชาติ

ตารางที่ ข.2.5 แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของแยมกากสับปะรด

ใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	0.03	0.03	0.19 ^{NS}	4.60	8.86
Panelist	14	4.20	0.30	1.70 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	2.47	0.18			
Total	29	6.70				

ข.2.6 การยอมรับรวม

ตารางที่ ข.2.6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านการยอมรับรวมของกาก

สับปะรดใน 2 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	1	1.20	1.20	6.00*	4.60	8.86
Panelist	14	1.00	0.29	1.43 ^{NS}	2.48	3.70
Error	14	2.80	0.20			
Total	29	8.00				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การวิเคราะห์คะแนนทางประสาทสัมผัสของการศึกษาสูตรของคุกกี้กากสับประด 5 สูตร โดย

สูตรที่ 1 คือสูตรเติมผงกากสับประด 10% ของปริมาณแป้งสาลี

สูตรที่ 2 คือสูตรเติมผงกากสับประด 20% ของปริมาณแป้งสาลี

สูตรที่ 3 คือสูตรเติมผงกากสับประด 30% ของปริมาณแป้งสาลี

สูตรที่ 4 คือสูตรเติมผงกากสับประด 40% ของปริมาณแป้งสาลี

สูตรที่ 5 คือสูตรเติมผงกากสับประด 50% ของปริมาณแป้งสาลี

ข.3.1 ลักษณะปรากฏ

ตารางที่ ข.3.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของคุกกี้กากสับประดใน 5 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	4	14.27	3.57	17.62**	2.54	3.68
Panelist	14	7.07	0.50	2.49**	1.88	2.43
Error	56	11.33	0.20			
Total	74	32.67				

ข.3.2 สี

ตารางที่ ข.3.2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะสีของคุกกี้สับประดใน 5 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	4	3.92	0.98	5.04**	2.54	3.68
Panelist	14	7.12	0.5	2.62**	1.88	2.43
Error	56	10.88	0.19			
Total	74	21.92				

ข.3.3 เนื้อสัมผัส

ตารางที่ ข.3.3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของคุกกี้กากสับประดใน 5 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	4	23.73	5.93	21.48**	2.54	3.68
Panelist	14	4.80	0.34	1.24 ^{NS}	1.88	2.43
Error	56	15.47	0.28			
Total	74	44.00				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.3.4 กลิ่น

ตารางที่ ข.3.4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของคุกกี้กากสับประด
ใน 5 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	4	12.00	3.00	13.13**	2.54	3.68
Panelist	14	7.87	0.56	2.46**	1.88	2.43
Error	56	12.80	0.23			
Total	74	32.67				

ข.3.5 รสชาติ

ตารางที่ ข.3.5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของคุกกี้กาก
สับประดใน 5 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	4	28.72	7.18	18.21**	2.54	3.68
Panelist	14	16.99	1.21	3.08**	1.88	2.43
Error	56	22.08	0.39			
Total	74	67.79				

ข.3.6 การยอมรับรวม

ตารางที่ ข.3.6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านการยอมรับรวมของคุกกี้
กากสับประดใน 5 สูตร

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-0.05	F-0.01
Formula	4	23.65	5.91	39.67**	2.54	3.68
Panelist	14	6.99	0.50	3.35**	1.88	2.43
Error	56	8.35	0.15			
Total	74	38.99				

หมายเหตุ : ถ้า F-cal > F-0.05 แสดงว่าตัวแปรที่ใช้ทดสอบมีผลต่อสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95%

ถ้า F-cal > F-0.01 แสดงว่าตัวแปรที่ใช้ทดสอบมีผลต่อสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 99%

ถ้า F-cal < F-0.05 แสดงว่าตัวแปรที่ใช้ทดสอบไม่มีผลต่อสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้