สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในการทำแป้งซาลาเปา

(Partial substitution of wheat flour with soy meal in steamed bun dough)

นางสาววริฏฐา สระทองอุ่น

นางสาวเสาวลักษณ์ ธาตรีโรจน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.รุจิรา ตาปราบ

มพ.
(3279)
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 85400
วัน,เดือน,ปี 11 พ.ย. 2551

b 12010212
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในการทำแป้งซาลาเปา

Partial substitution of wheat flour with soy meal in steamed bun dough

จัดทำโดย

นางสาววริฏฐา สระทองอุ่น รหัสนักศึกษา 47040169

นางสาวเสาวลักษณ์ ธาตรีโรจน์ รหัสนักศึกษา 47040930

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... 21 / มี.ค. / 51

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(รศ.ดร. รุจิรา ตาปราบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ-สกุล : นางสาววริฏฐา สระทองอุ่น สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
นางสาวเสาวลักษณ์ ธาตรีโรจน์ สาขาวิชาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร
ชื่อปัญหาพิเศษ : การทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในการทำแป้งซาลาเปา
(Partial substitution of wheat flour with soy meal in steamed bun dough.)
คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร.รุจิรา ตาปราบ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้แป้งกากถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งซาลาเปา โดยทำการทดแทนแป้งกากถั่วเหลืองในแป้งซาลาเปาที่ระดับ 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำเต้าหู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เมื่อนำแป้งซาลาเปาที่ได้มาทำการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 25 คน ทั้งทางด้านสี, กลิ่น, รสชาติ, ความนุ่ม และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการหาอัตราความชอบ(Hedonic Scaling) ซึ่งกำหนดระดับสเกลเป็น 7 คะแนน โดยที่ระดับสเกล 1 คะแนน คือ ไม่ชอบมากที่สุด และระดับสเกล 7 คะแนน คือ ชอบมากที่สุด พบว่าแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากที่สุดในทุกๆด้าน เมื่อเทียบกับแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้รับคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 5.72 ± 0.79 คะแนน แต่เมื่อทำการปรับปรุงสูตรโดยการผสมงาดำคั่วบดละเอียดลงไปในส่วนผสมของการทำแป้งซาลาเปาผสมแป้งกากถั่วเหลือง พบว่าผู้ประเมินทางด้านประสาทสัมผัสให้การยอมรับในระดับที่สูงขึ้นในทุกๆด้านเมื่อเปรียบเทียบกับแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว เมื่อนำแป้งซาลาเปาทั้งสองสูตรมาศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส แล้วนำมาประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสทุกๆสัปดาห์ พบว่าคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสยังอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

วริฏฐา สระทองอุ่น เสาวลักษณ์ ธาตรีโรจน์		21 / ธ.ค. / 51
ลายมือชื่อนักศึกษา	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การนำเสนอปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่องการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในการทำแป้งซาลาเปา (Partial substitution of wheat flour with soy meal in steamed bun dough) ฉบับนี้สำเร็จสมบรูณ์ลงด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รุจิรา ตาปราบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาแนะนำให้ความรู้ ความเข้าใจ คำปรึกษา การนำเสนอและข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ทำให้การนำเสนอปัญหาพิเศษและการส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ช่วยให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้มีความสมบรูณ์ และบุคคลที่สำคัญที่สุดที่ผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง คือ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวของคณะผู้จัดทำที่ซึ่งเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในด้านต่างๆมาโดยตลอด จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาววริฏฐา สระทองอุ่น
นางสาวเสาวลักษณ์ ธาตรีโรจน์
15 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	2
2.1 ถั่วเหลือง	2
2.2 กากถั่วเหลือง	3
2.3 งาดำ	4
2.4 ซาลาเปา	4
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง	12
3.1 วัสดุ อุปกรณ์ในการทดลอง	12
3.1.1 วัสดุในการผลิตแป้งซาลาเปา	12
3.1.2 อุปกรณ์ในการผลิตแป้งซาลาเปา	12
3.1.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส	13
3.2 ขั้นตอนการทดลอง	13
3.2.1 การเตรียมแป้งกากถั่วเหลือง	13
3.2.2 การศึกษาระดับการทดแทนแป้งกากถั่วเหลืองบางส่วนในผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปา	13
3.2.3 การศึกษาระดับการทดแทนแป้งกากถั่วเหลืองบางส่วนในผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาผสมงาดำ	15
3.2.4 การทดสอบคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์โดยวิธีการแช่เยือกแข็ง 15
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง 16
4.1 ผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของแป้งซาลาเปา 16
4.1.1 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง 16
4.1.2 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ 19
4.2 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปา 22
4.2.1 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง 22
4.2.2 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ 23
4.3 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแป้งซาลาเปา 24
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 26
เอกสารอ้างอิง 27
ภาคผนวก 28
ภาคผนวก ก 29
ภาคผนวก ข 32
ภาคผนวก ค 37
ประวัติผู้จัดทำ 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของกากถั่วเหลืองที่เหลือจากการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง ต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง	3
3.1	แสดงส่วนผสมของแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง ที่ระดับการทดแทน 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ	14
4.1	แสดงผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง	16
4.2	ลักษณะทางกายภาพของแป้งซาลาเปาภายนอกและภายในที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วย แป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทนต่างๆ	18
4.3	แสดงผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ	19
4.4	ลักษณะทางกายภาพของแป้งซาลาเปาภายนอกและภายในที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วย แป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทนต่างๆ	21
4.5	แสดงผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทน แป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง ที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส	22
4.6	ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทน แป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส	23
4.7	แสดงการเปรียบเทียบราคากากถั่วเหลืองที่ได้จากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง และราคาแป้งสาลีที่มีขายตามท้องตลาดในปัจจุบัน	25
4.8	แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนกระบวนการผลิตแป้งซาลาเปาที่ระดับการทดแทนต่างๆ	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ถั่วเหลืองอุดมไปด้วยสารอาหารต่างๆมากมาย และเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพสูง นอกจากนี้ยังมีใยอาหารและประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ที่มีรายงานว่า สามารถป้องกันการเกิดโรคต่างๆได้ เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจขาดเลือด โรคกระดูกพรุน อาการต่างๆในหญิงวัยหมดระดู โรคเบาหวาน โรคเส้นโลหิตในสมองแตก เป็นต้น

ในกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองจะมีกากถั่วเหลือง(soy meal) เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต ซึ่งกากถั่วเหลืองดังกล่าวยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากยังมีปริมาณโปรตีนและใยอาหารสูง ปัจจุบันการนำกากถั่วเหลืองดังกล่าวมาใช้ประโยชน์นั้นค่อนข้างจำกัดอยู่ในอาหารสัตว์ ดังนั้นการศึกษาเพื่อหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองในผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับมนุษย์จึงเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับกากถั่วเหลืองได้อีกทางหนึ่ง

สำหรับการทดลองนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาความเป็นไปได้ในการนำกากถั่วเหลืองจากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาใช้เป็นส่วนทดแทนแป้งสาลีในการทำแป้งซาลาเปา เพื่อศึกษาปริมาณกากถั่วเหลืองที่สามารถทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปา ซึ่งอยู่ในระดับที่ผู้ทดสอบชิมสามารถยอมรับได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในกับผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในแป้งซาลาเปา
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาผสมกากถั่วเหลืองให้เป็นที่ยอมรับมากขึ้นและเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

2.1 ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นธัญพืชที่มีคุณประโยชน์ และมีบทบาทมากในทางอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ มากมาย ถั่วเหลืองจัดอยู่ใน Family Leguminosae และ Subfamily Papiliokdeae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้กันเป็นทางการในปัจจุบันคือ Glycine max (L.) Merrill ส่วนชื่อสามัญก็เรียกต่างๆกันไป อาทิเช่น Soja bean, Soya bean, Chinese pea, Manchurn bean และ Soybean ซึ่งเป็นชื่อที่นิยมใช้และได้รับการยอมรับมากที่สุด

ในประเทศไทยมีการนำถั่วเหลืองมาใช้ประยุกต์ทำอาหารหลายชนิด เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพ ซึ่งถั่วเหลืองเป็นธัญพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆมาใช้ได้หลายรูปแบบ เป็นต้นว่าฝักสดนำมาต้มเรียกถั่วแระ เมล็ดแก่นำมาเพาะเป็นถั่วงอกเรียกว่าถั่วงอกหัวโต ใช้รับประทานเป็นอาหารประเภทฝัก เมล็ดแห้งของถั่วเหลืองนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่น น้ำนมถั่วเหลือง เต้าหู้ เต้าฮวย โปรตีนทดแทนเนื้อสัตว์ ซีอิ๊ว เป็นต้น ส่วนน้ำมันของถั่วเหลืองนอกจากนำมาประกอบอาหารแล้วยังใช้ในอุตสาหกรรมการทำสบู่ หมึกพิมพ์ หรืออุตสาหกรรมยาปฏิชีวนะ และกากของถั่วเหลืองหลังจากการสกัดน้ำมันออกแล้วนิยมมาใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ หรืออาจนำกากถั่วเหลืองมาผ่านกระบวนการแปรรูปเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต่างๆอีกมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 กากถั่วเหลือง

กากถั่วเหลือง(โอคารา) เป็นส่วนที่ไม่ละลายน้ำซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองและเต้าหู้ อันมีคุณลักษณะคือ เหนียว และมีความชื้นสูง แต่ยังมีปริมาณของโปรตีนและใยอาหารอยู่มาก จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้มากมาย อย่างไรก็ตาม กากถั่วเหลืองที่ยังไม่ผ่านการลดความชื้นจะเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องนำกากถั่วเหลืองสดเข้าสู่กระบวนการอบแห้งที่เหมาะสม เพื่อให้ได้กากถั่วเหลืองแห้งที่มีลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารตามความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน

หลังจากนำกากถั่วเหลืองผ่านกระบวนการอบแห้งที่เหมาะสมแล้ว ก็นำมาบดละเอียดให้มีขนาดอนุภาคเล็กมากจนกลายเป็นแป้งกากถั่วเหลือง แล้วจึงนำมาใช้ทดแทนแป้งชนิดอื่นๆ ที่เป็นวัตถุดิบหลักบางส่วนหรือทั้งหมดขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์อาหารขึ้นมาหลากหลายชนิด สร้างความแปลกใหม่ และเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากกากถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนและเส้นใยสูง นอกจากนี้ยังมีปริมาณไขมันต่ำอีกด้วย

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของกากถั่วเหลืองที่เหลือจากการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง ต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง

องค์ประกอบ	ปริมาณ
พลังงาน (Cal)	437.0
โปรตีน (g)	41.9
ไขมัน (g)	16.7
คาร์โบไฮเดรต (g)	29.7
ใยอาหาร (g)	9.4
เถ้า (g)	2.3
แคลเซียม (Mg)	600.0
โปแตสเซียม (Mg)	560.0
ฟอสฟอรัส (Mg)	370.0
เหล็ก (Mg)	14.4
แมงกานีส (Mg)	4.4

ที่มา : http://www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed_stuff/soybean_meal.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 งาดำ

งาดำจัดเป็นพืชที่อุดมไปด้วยสารอาหารต่างๆมากมาย งาดำมีชื่อทางวิทยาสตร์ว่า Sesamum orientale L. จัดอยู่ในวงศ์ Pedaliaceae มีชื่อสามัญคือ Sesame งาดำมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเอธิโอเปีย และถูกนำเข้าไปยังประเทศอินเดียและแพร่ต่อไปในประเทศจีน แอฟริกาเหนือ เอเชียใต้ และทวีปอเมริกา

งาดำมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายคือ กรดอะมิโนเมทไธโอนีน(Methyonine) ซึ่งสามารถพบกรดอะมิโนชนิดนี้ได้มากกว่าในถั่วเหลือง อีกทั้งยังมีวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญโดยเฉพาะแคลเซียมที่มีมากกว่านมวัวถึง 6 เท่า นอกจากนี้ยังพบธาตุเหล็ก แมกนีเซียม สังกะสี ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และทองแดงด้วย อีกทั้งยังอุดมด้วยวิตามินบีต่างๆ ทั้งวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 และวิตามินบี 9 ไบโอติน โคลีน ไอโนสิตอล กรดพาราอะมิโนเบนโซอิก ซึ่งมีผลดีต่อระบบประสาทช่วยทำให้นอนหลับ และยังมีวิตามินอีเป็นสารแอนติออกซิแดนท์(Antioxidant) ที่ช่วยต่อต้านมะเร็งได้ ในเมล็ดงาดำมีปริมาณไขมันสูงแต่ก็เป็นกรดไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัว ทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3 กรดไขมันโอเมก้า 6 ที่มีคุณสมบัติช่วยลดระดับคลอเรสเตอรอลและระดับความดันโลหิตได้ หากกินงาดำเป็นประจำก็จะช่วยให้ร่างกายสดชื่น กระฉับกระเฉง บำรุงกระดูก ป้องกันโรคเหน็บชา ป้องกันการแข็งตัวของหลอดเลือด ป้องกันโรคหัวใจ และยังมีกรดไขมันไลโนเลอิก ซึ่งช่วยบำรุงผมให้สวยเงางามอีกด้วย

2.4 ซาลาเปา

ซาลาเปาเป็นอาหารจีนชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งสาลีแล้วใช้ยีสต์ช่วยให้ขึ้นฟู และนำมาผ่านขบวนการนึ่งให้สุกแทนการอบ ลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายขนมปังคือมีความเหนียวนุ่ม ผิวขาวเป็นมัน หน้าไม่แตก ซาลาเปาจะมีไส้อยู่ภายในโดยอาจจะเป็นเนื้อหรือผัก ซึ่งไส้ที่นิยมรับประทาน ได้แก่ ซาลาเปาไส้หมู และซาลาเปาไส้ครีม สำหรับอาหารที่มีลักษณะคล้ายซาลาเปาที่ไม่มีไส้จะเรียกว่า หม่านโถว นอกจากนี้ซาลาเปายังคงเป็นส่วนหนึ่งในชุดอาหารติ่มซำในวัฒนธรรมจีน ซาลาเปาสามารถนำมารับประทานได้ในทุกมื้ออาหาร ซึ่งจะนิยมมากในมื้ออาหารเช้า ส่วนประกอบของซาลาเปา ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 แป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีทุกชนิด ไม่มีแป้งชนิดอื่นที่สามารถนำมาใช้แทนแป้งสาลีได้ ทั้งนี้แป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมกันอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม คือกลูเตนิน และไกลอะดิน(Glutenin and Gliadin) ซึ่งเมื่อแป้งผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า กลูเตน(Gluten) มีลักษณะเป็นยาง เหนียว ยืดหยุ่นได้ กลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงร่างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และจะเป็นโครงร่างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ

แป้งสาลีที่ผลิตออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีนั้นมี 3 ชนิดที่สำคัญคือ แป้งขนมปัง แป้งเค้ก และแป้งเอนกประสงค์ ซึ่งแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติและคุณลักษณะรวมถึงการใช้ประโยชน์ที่ต่างกัน คือ

1. แป้งขนมปัง มีโปรตีนสูง 12-14 เปอร์เซ็นต์ โม่จากข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง ใช้ทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้คือ เมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกระคายมือคล้ายมีกรวดหรือหยาบเหมือนทราย มีสีครีม ไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์เท่านั้นที่จะทำให้ก้อนโดพองตัวได้

2. แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนสูงปานกลางที่ 10-11 เปอร์เซ็นต์เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลายๆชนิด ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง เช่น ขนมปังจืดและหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่ เพสตรี คุกกี้ ใช้เวลานวดแป้งน้อยกว่าขนมปัง ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้กรวมกัน สารที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู

3. แป้งเค้ก มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำประมาณ 7-9 เปอร์เซ็นต์ โม่จากแป้งสาลีชนิดอ่อน พวก Soft Wheat และ Soft Red Winter ใช้ทำเค้ก ลักษณะของแป้งเมื่อถูด้วยนิ้วมือจะรู้สึกอ่อนนุ่มเนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนและยังคงรอยนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้ใช้สารเคมีช่วยทำให้ขึ้นฟูเท่านั้น ได้แก่ ผงฟู เบคิงโซดา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.1 องค์ประกอบของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ได้จากการไม่โดนแยกส่วนของแป้งในเอนโดสเปอร์(Endosperm) ออกมาแล้ว จะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉลี่ยดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	70 %	ความชื้น	15 %
โปรตีน	11.5 %	แร่ธาตุ(เถ้า)	0.4 %
น้ำตาล	1 %	ไขมัน	1 %
และอื่นๆ	2 %		

ดังกล่าวมาแล้วว่าแป้งสาลีนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่เหมือนกับแป้งชนิดอื่น คือ ในแป้งสาลีประกอบด้วยโปรตีนซึ่งเมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวชนิดอื่นแล้วจะได้กลูเตน ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะเหนียว เป็นยางและยืดหยุ่นได้ กลูเตนจะประกอบด้วยกลูเตนินและไกลอะดิน ในอัตราส่วนเท่าๆกัน กลูเตนินจะทำให้โดหรือก้อนแป้งผสมมีกำลังที่จะอุ้มก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งจะเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ส่วนไกลอะดินนั้นทำให้กลูเตนมีคุณสมบัติในการยืดตัวและยืดหยุ่นได้ นั่นคือ กลูเตนินนั้นให้ความแข็งตัวกับกลูเตนและไกลอะดินซึ่งเป็นสารที่อ่อนและเหนียวจะเป็นตัวเชื่อม ดังนั้นไกลอะดินจะติดอยู่กับกลูเตนินและป้องกันไม่ให้กลูเตนินถูกล้างออกไปในกระบวนการสกัดกลูเตนออกมา

2.4.1.2 หน้าที่ของแป้งที่มีต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี

ส่วนใหญ่แล้วแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งแล้วเราจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ

เมื่อผสมน้ำกับแป้งจะเกิดก้อนแป้งที่มีลักษณะแฉะ เหนียว และยืดหยุ่นได้ ซึ่งเรียกว่าโด (Dough) โครงสร้างของโดก็คือ กลูเตน ซึ่งเป็นโปรตีนที่ไม่ละลาย ยิ่งในโดมีปริมาณน้ำมากเท่าใด สตาร์ชซึ่งเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของแป้งก็จะยึดไว้มากเท่านั้น สตาร์ชจะดูดซับน้ำไว้บนผิวนอกในขั้นตอนของการผสม เมื่อการผสมดำเนินต่อไปโดจะค่อยๆ หายแฉะ จนเมื่อดึงหรือจับดูจะไม่ติดมือ หรือติดข้างๆอ่างผสม ในสภาพเช่นนี้แสดงว่า โดได้รับการผสมอย่างเพียงพอแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 น้ำ

นอกจากแป้งสาลีซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีแล้ว วัตถุดิบที่สำคัญรองลงมาคือน้ำ ซึ่งถ้าปราศจากน้ำ การผลิตขนมปังหรือการทำผลิตภัณฑ์อีกหลายๆอย่างจะเกิดขึ้นไม่ได้ น้ำที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีนั้นอาจเป็นน้ำทั่วๆไป หรือเป็นน้ำที่อยู่ในน้ำนม น้ำผลไม้ หรือเป็นน้ำในส่วนประกอบของไข่ นม หรืออิมัลชันก็ได้ ซึ่งน้ำเป็นส่วนผสมที่สำคัญมากในการทำขนมปัง เนื่องจากน้ำมีหน้าที่รวมตัวกับโปรตีนในแป้งให้เกิดเป็นกลูเตน น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำบริสุทธิ์ปราศจากแบคทีเรีย ซึ่งปริมาณของน้ำที่ใช้จะต่างกันไปตามความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งและชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ

หน้าที่ของน้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี

1. ทำให้เกิดกลูเตน
2. ช่วยควบคุมความหนืดของโด ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของน้ำที่ใช้
3. น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิของโด
4. น้ำช่วยละลายเกลือและส่วนผสมอื่นที่ไม่ใช่แป้ง เช่น น้ำตาล เกลือ และโปรตีนที่ละลายน้ำได้เป็นเนื้อเดียวกัน
5. น้ำจะทำให้สตาร์ชเปียกและเกิดการพองตัว ทำให้ย่อยง่าย
6. ช่วยให้เอนไซม์ทำงานได้ดี
7. ช่วยกระจายยีสต์ในการหมักโด

2.4.3 น้ำตาล

น้ำตาลเป็นสารประกอบของอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่มีขายในตลาดนั้นเป็นน้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย น้ำตาลซึ่งเป็นซูโครสที่บริสุทธิ์ 99.9 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลมีอยู่หลายชนิด แต่ที่นำไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีทั่วๆไปมี 3 ชนิด ด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. น้ำตาลทรายขาว (Granulated sugar) ใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี สำหรับเมืองไทยมี 3 ขนาดคือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลทรายที่ใช้ได้ผลดีจะต้องมีความละเอียดและขาวเพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นๆได้ดี ถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึกใหญ่และหยาบจะครีมกับเนยไม่ได้ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมดและมักจะคงรูปอยู่ในผลึกของน้ำตาลจะไม่ละลายโดยความร้อนจากตู้อบ นอกจากนั้นผลึกน้ำตาลที่หยาบจะไปขูดดีบุกที่เคลือบเครื่องผสมหรือชามผสมทำให้เกิดสีเทาขึ้นในผลิตภัณฑ์ และจะยิ่งเป็นมากขึ้นถ้าเนยหรือไขมันที่นำมาตีกับน้ำตาลทรายหยาบมีความเย็นมาก อย่างไรก็ตามโอกาสที่จะใช้น้ำตาลทรายหยาบก็มีมาก เช่น ใช้ในการโรยคุกกี้ โดยย้อมเป็นสีต่างๆ ใช้ทำไส้ขนมและไซรัป

2. น้ำตาลไอซิง(Icing or Confectionery sugar) น้ำตาลชนิดนี้เป็นผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดปนอยู่ด้วยประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน หรือป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมากใช้ในการทำไอซิงและผสมกับแป้งทำแป้งเค้กสำเร็จรูป ความละเอียดของน้ำตาลชนิดนี้ช่วยให้ผสมง่ายขึ้นและมักใช้กับแองเจิลเค้ก

3. น้ำตาลทรายแดง(Yellow or Brown sugar) น้ำตาลชนิดนี้จะมีพวกคาราเมล แร่ธาตุและความชื้นปนอยู่ด้วย และยังเป็นน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์หรือเรียกว่า น้ำตาลดิบ น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกลิ่นรสและสีของน้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำคุกกี้และเค้กบางชนิด เช่น ฟรุตเค้ก ไม่ใช้ในการทำเค้กที่มีความเบาตัว ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ต้องเพิ่มความระมัดระวังให้มากในการผสม

นอกจากน้ำตาลทั้ง 3 ชนิดนี้แล้ว ยังมีน้ำตาลอื่นๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเบเกอรี เช่น น้ำตาลข้าวโพด หรือเดกซ์โทรส (Corn Sugar or Dextrose) เป็นน้ำตาลที่ทำจากแป้งข้าวโพด น้ำตาลเดกซ์โทรสนี้จะมีความหวานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำตาลซูโครส ส่วนมากใช้ในการทำขนมปังหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ เพราะยีสต์สามารถนำไปใช้โดยตรง ทำให้การหมักเกิดเร็วขึ้น

น้ำตาลจากนม หรือแล็กโทส (Milk sugar or Lactose) เป็นน้ำตาลที่มีอยู่ในนมสดหรือในหางนม น้ำตาลชนิดนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความหวานและรสกลิ่นให้แก่ผลิตภัณฑ์

น้ำตาลมอลโทสหรือน้ำตาลจากข้าวมอลต์ (Malt sugar) มีอยู่ในมอลต์ไซรัป ช่วยเพิ่มความหวานให้แก่ผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่ใช้ในการทำขนมปังชนิดแข็งและโรล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี

1. ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะขนมเค้ก
2. เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก
3. ใช้เตรียมเป็นไอซิงชนิดต่างๆ สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี
4. ช่วยในการตีครีมและตีไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู
5. ช่วยเก็บความชื้นและช่วยให้ผลิตภัณฑ์ชุ่มอยู่ได้นาน
6. ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีดี
7. เพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์

2.4.4 เกลือ

เกลือที่ใช้ในการทำเบเกอรีนั้นเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบอาหารทั่วๆไปประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์และซัลเฟตอื่นๆ

2.4.4.1 หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ทำให้อาหารมีรสดี
2. เน้นรสกลิ่นของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเกลือ
3. ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป
4. ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโด และควบคุมอัตราการหมัก
5. ช่วยให้กลูเตนของโดมีกำลังในการยืดตัว
6. ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์
7. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์

ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปัง เกลือที่ใส่ลงไปในสูตรจะช่วยให้ขนมปังมีรสชาติเป็นส่วนใหญ่ เกลือจะช่วยเน้นรสชาติของส่วนผสมอื่นให้เด่นขึ้น และจะช่วยทำให้ขนมปังมีกลิ่นรสและคุณลักษณะดีขึ้น เกลือนั้นเป็นตัวที่ทำให้โดแข็งขึ้น ถ้าไม่มีเกลือโดจะแฉะ เพราะฉะนั้นเกลือจึงช่วยให้ขนมปังมีเนื้อสัมผัสและมีรูเซลล์ที่ดีจากการที่โดมีกำลังในการอุ้มก๊าซ ซึ่งเกลือจะทำให้การหมักคงตัว เกลือจะไม่ทำลายยีสต์ จะดึงน้ำออกจากยีสต์แต่ไม่ทำให้ยีสต์ตาย เกลือจะทำให้การทำงานของเอนไซม์ช้าลงในการใช้น้ำตาลเพื่อผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.2 คุณลักษณะที่ดีของเกลือที่ใช้ในการทำเบเกอรี

1. ละลายได้ดีในน้ำ
2. น้ำเกลือควรใสสะอาด ถ้าขุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่
3. ไม่ควรเป็นก้อน
4. ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์
5. ไม่มีรสขมหรือรสเฝื่อน

2.4.5 ยีสต์(Yeast)

ยีสต์เป็นตัวสำคัญที่ทำให้เกิดการหมักและยังเป็นอาหารที่มีคุณค่าอีกด้วย เพราะเป็นแหล่งของวิตามินและเอนไซม์ที่สำคัญ ยีสต์เป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญมากสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์เช่น ขนมปังชนิดต่างๆ โดนัท ซาลาเปา เป็นต้น ยีสต์เป็นตัวที่ทำให้โดหมักที่มีความหนักเปลี่ยนเป็นเบาตัว มีความยืดหยุ่นและมีรูอากาศ ซึ่งเมื่อนำไปอบแล้วจะเป็นอาหารที่มีคุณค่าและย่อยง่าย สำหรับการทำขนมปังนั้น ยีสต์จะทำหน้าที่ตั้งแต่เริ่มผสมนวดแป้ง จนกระทั่งนำโดที่นวดไปอบและจะหยุดทำหน้าที่เมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ หรือจากแหล่งอื่นที่ทำให้ผลิตภัณฑ์สุก ยีสต์จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิระหว่าง 70-95 องศาฟาเรนไฮต์ การหมักโดที่ให้ผลดีที่สุดคือ 75-80 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้การหมักจะช้าลง และถ้าสูงกว่านี้การหมักจะเกิดขึ้นเร็วเกินไปทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะผิดไปจากที่ควรจะเป็น การเจริญเติบโตของยีสต์และการหมักยังขึ้นอยู่กับความเป็นกรด-เบสอีกด้วย ในขณะที่เริ่มทำการหมักโดควรมี pH 5.5 ซึ่งเป็นระดับที่ดีที่สุดของการเจริญเติบโตของยีสต์ ความเป็นกรด-เบสนี้จะเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาของการหมักจนเมื่อถึงขั้นสุดท้ายของการหมักก็จะมี pH ที่ 4.5-4.6 ยีสต์ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรีมี 3 ชนิดคือ ยีสต์สด ยีสต์แห้งชนิดเม็ดและยีสต์แห้งชนิดผง

หน้าที่ของยีสต์ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี

1. สร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้โดขยายตัวและปริมาณของโดเพิ่มขึ้น
2. เกิดโครงสร้างและลักษณะเนื้อของโด เป็นผลจากการขยายตัวของก๊าซที่ยีสต์สร้างขึ้น
3. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นและรสเฉพาะตัว อันเนื่องมาจากสาวแอลดีไฮด์ แอลกอฮอล์ คีโทน และกรดที่ยีสต์สร้างขึ้นมาในระหว่างการหมัก
4. ช่วยเสริมคุณค่าทางอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์
5. ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความเบา ขึ้นฟู ง่ายต่อการคบเคี้ยว
6. ผลิตภัณฑ์ที่ใส่สารเหล่านี้จะมีลักษณะเนื้อในเป็นรูโปร่ง ดังนั้นน้ำย่อยจึงสัมผัสกับอาหารได้หมด ทำให้ย่อยได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 เนยขาว

เนยขาว หรือชอร์เทนิง หมายถึง ไขมันหรือน้ำมันที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบหรือทอดมีความอ่อนนุ่ม โดยป้องปันการจับตัวของกลูเตนในขณะที่ทำการผสม ไขมันจะห่อหุ้มกลูเตนทำให้ผลิตภัณฑ์มีความอ่อนนุ่ม การใช้เนยขาวหรือชอร์เทนิงที่มีคุณภาพดีเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะเป็นการเน้นถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่อบด้วย

หน้าที่ของเนยขาวในผลิตภัณฑ์เบเกอรี ได้แก่

1. ให้ความอ่อนนุ่ม และให้กลิ่นรสที่ดี
2. ช่วยในการกักเก็บก๊าซที่เกิดขึ้น โดยทำให้กลูเตนมีความแน่นจนอากาศเข้าไปไม่ได้ ซึ่งทำให้ปริมาตรและเปลือกนอกของขนมปังดีขึ้น
3. ช่วยหล่อลื่นกลูเตนให้ยืดหดตัวได้ดี โดยช่วยในการขยายตัวของผนังเซลล์และจัดโครงสร้างของกลูเตน ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มปริมาตรของขนมปัง

2.4.7 ไข่ขาว

ไข่ขาวมีน้ำอยู่ถึง 86 เปอร์เซ็นต์ ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจลซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซิน ในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในไข่ขาว ได้แก่ โอวัลบูมิน(Ovalbuimn) จะตกตะกอนรวมกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง(Coagulate) เมื่อความร้อนและจากการตีแรงและเร็ว

หน้าที่ของไข่ขาวที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองซึ่งประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละฟองก็ถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนจากไข่ขาว การตีไข่ขาวจะทำให้โปรตีนบางส่วนแข็งตัวและทำให้ฟองอากาศนั้นคงตัวในการอบ ซึ่งฟองอากาศจะขยายตัว แผ่นโปรตีนจะยืดหยุ่นจับเป็นโครงสร้างที่แข็งของผลิตภัณฑ์
2. กลิ่นรส ไข่มีกลิ่นเฉพาะซึ่งบางคนชอบให้มีในผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ในการทดลอง

3.1.1 วัสดุในการผลิตแป้งซาลาเปา

1. แป้งสาลีชนิดพิเศษ ตราบัวแดง บริษัทยูไนเต็ดฟลาวมิลล์ จำกัด (มหาชน)
2. ผงฟูกำลังสอง ตราอิมพีเรียล ห้างหุ้นส่วนจำกัดกิมจั๊วพาณิชย์
3. ยีสต์สำเร็จ ตราเพอร์เฟก แบ่งบรรจุโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด เกรทฮิลล์
4. เกลือบริโภค ตราปรุงทิพย์ บริษัทอุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์
5. น้ำตาลทราย
6. เนยขาว
7. งาดำ
8. ไข่ขาว
9. น้ำ

3.1.2 อุปกรณ์ในการผลิตแป้งซาลาเปา

1. ตู้อบลมร้อน (Tray dry)
2. เครื่องปั่นผสม (Blender)
3. เครื่องบดละเอียด (Pin Mill)
4. ชุดเครื่องผสมสำหรับทำขนมปัง
5. เครื่องชั่ง
6. ตู้สำหรับพักให้ขึ้นฟู
7. ไม้คลึงแป้ง
8. กะละมังสแตนเลส
9. ถ้วยสแตนเลส
10. ช้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ผ้าขาวบาง
12. ลังถึง
13. ตะแกรงร่อนแป้ง
14. กระดาษ
15. ถาด
16. เตาแก๊ส
17. ตะแกรงวางพัก

3.1.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส

1. อุปกรณ์สำหรับชิม ประกอบด้วย ถ้วยพลาสติก ช้อน และแก้วน้ำ

2. แบบประเมินทางประสาทสัมผัสของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง และแบบประเมินทางประสาทสัมผัสของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

3.2.1 การเตรียมแป้งกากถั่วเหลือง

1. นำกากถั่วเหลืองที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาคั้นแยกน้ำออกไปให้พอหมาด

2. นำกากถั่วเหลืองมาแผ่บางๆ บนผ้าขาวบาง แล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง

3. นำกากถั่วเหลืองที่อบแห้งแล้วมาเข้าเครื่องปั่นผสม(Blender) เพื่อทำการลดขนาด

4. นำกากถั่วเหลืองที่ทำการลดขนาดแล้วมาเข้าเครื่องบดละเอียด(Pin Mill) จนกระทั่งได้แป้งกากถั่วเหลือง

3.2.2 การศึกษาระดับการทดแทนแป้งกากถั่วเหลืองบางส่วนในผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปา

1. ผสมส่วนสปองจ์ทั้งหมดเข้าด้วยกัน หมักไว้ในตู้สำหรับพักให้ขึ้นฟูประมาณ 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าส่วนผสมฟูได้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในส่วนผสมของโด ร่อนแป้งสาลีและแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับรวมกับผงฟู เติมน้ำตาลทราย และเกลือลงไปผสมให้เข้ากัน จากนั้นเติมน้ำและไข่ขาวลงไปผสมจนส่วนผสมเริ่มจับเป็นก้อนจึงฉีกส่วนสปองจ์ที่หมักไว้ลงไปผสมให้เข้ากัน แล้วเติมเนยขาวแล้วนวดต่อจนส่วนผสมเนียน

3. พักก้อนแป้งไว้ประมาณ 15 นาที จากนั้นนำมานวดไล่อากาศแล้วตัดแบ่งเป็นก้อนประมาณ 15 กรัม

4. คลึงก้อนแป้งให้กลม แล้ววางไว้บนกระดาษ พักไว้จนขยายตัวประมาณหนึ่งเท่าตัว

5. นึ่งในลังถึงที่มีน้ำเดือด ไฟแรง ใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที

6. นำแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทน 20 , 30 และ40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มาทำการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนผสมของแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทน 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนผสม	สูตรแป้งกากถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี 20% (กรัม)	สูตรแป้งกากถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี 30% (กรัม)	สูตรแป้งกากถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี 40% (กรัม)
<u>ส่วนสปองจ์</u>			
แป้งสาลี	500	500	500
ยีสต์	10	10	10
น้ำ	285	285	285
<u>ส่วนโด</u>			
แป้งสาลี	300	200	100
แป้งกากถั่วเหลือง	200	300	400
น้ำตาลทราย	310	310	310
ผงฟูกำลังสอง	20	20	20
เกลือ	3.8	3.8	3.8
ไข่ขาว	40	40	40
เนยขาว	120	120	120
น้ำ	410	520	630

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การศึกษาระดับการทดแทนแป้งกากถั่วเหลืองบางส่วนในผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาผสมงาดำ

1. ทำเช่นเดียวกับขั้นตอนของการผสมข้อ 3.2.2 แต่เพิ่มงาดำคั่วบดลงไปในส่วนผสมของโดในอัตราส่วน งาดำ 50 กรัม ต่อ แป้ง 1,000 กรัม ก่อนที่จะฉีกส่วนสปองจ์ที่หมักไว้ลงไปผสม จากนั้นจึงทำต่อเช่นเดียวกับขั้นตอนการผสมข้อที่ 2 - 5

2. นำแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทน 20 , 30 และ40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มาทำการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.2.4 การทดสอบคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส

การทดสอบคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีการหาอัตราความชอบ (Hedonic Scaling) ซึ่งมีการกำหนดระดับการให้คะแนน 7 ระดับ คือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 = ชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ทดสอบการชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 25 คน ซึ่งทำการศึกษาผลการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบปัจจัยเดียว(Single Factor Experiment) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Test

3.2.5 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์โดยวิธีการแช่เยือกแข็ง

นำแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง และแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทน 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แล้วนำมาเก็บรักษาด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยนำแป้งซาลาเปาทั้งสองสูตรมาตรวจสอบทุกๆ 1 อาทิตย์ ซึ่งทำการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส ทั้งทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม ว่าแป้งซาลาเปานั้นยังมีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของแป้งซาลาเปา

4.1.1 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

นำแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองมาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบการชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 25 คน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่4.1 แสดงผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

อัตราส่วน ของ แป้งกากถั่วเหลือง : แป้งสาลี	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
20 : 80	5.72 ± 0.89^{a}	5.04 ± 0.89^{a}	5.44 ± 1.00^{a}	5.60 ± 1.00^{a}	5.72 ± 0.79^{a}
30 : 70	4.64 ± 0.91^{b}	4.80 ± 1.08^{b}	4.52 ± 0.96^{b}	4.36 ± 0.99^{b}	4.48 ± 0.65^{b}
40 : 60	3.60 ± 1.26^{c}	3.92 ± 1.187^{c}	3.60 ± 1.29^{c}	2.84 ± 0.85^{c}	3.20 ± 1.12^{c}

*หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวเลขกำกับต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$)

เมื่อมีการพิจารณาผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสดังตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าผู้ประเมินประสาทสัมผัสด้านสีของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.72 ± 0.89 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.64 ± 0.91 และ 3.60 ± 1.26 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.04 ± 0.89 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.80 ± 1.08 และ 3.92 ± 1.187 คะแนน

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.44 ± 1.00 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.52 ± 0.96 และ 3.60 ± 1.29 คะแนน

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.60 ± 1.00 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.36 ± 0.99 และ 2.84 ± 0.85 คะแนน

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.72 ± 0.79 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.48 ± 0.65 และ 3.20 ± 1.12 คะแนน

85400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพของแป้งซาลาเปาภายนอกและภายในที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทนต่างๆ

ระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งกากถั่วเหลือง (%)	ลักษณะทางกายภาพภายนอก		ลักษณะทางกายภาพภายใน	
	ภาพ	คำบรรยายเชิงพรรณนา	ภาพ	คำบรรยายเชิงพรรณนา
20		ผิวนอกเนียนละเอียด สีเหลืองอ่อน		ลักษณะเนื้อนุ่ม เนื้อสัมผัสเนียนละเอียด
30		ผิวนอกเนียน สีเหลืองค่อนข้างเข้ม		ลักษณะเนื้อนุ่มน้อยลง เนื้อสัมผัสเนียน
40		ผิวนอกเนียน สีเหลืองเข้ม		ลักษณะเนื้อแข็ง ร่วน ไม่เกาะตัว เนื้อสัมผัสหยาบ

4.1.2 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

นำแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำมาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบการชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 25 คน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่4.3 แสดงผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

อัตราส่วนของ แป้งกากถั่วเหลือง : แป้งสาลี	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
20 : 80	5.96 ± 0.88^{a}	5.44 ± 1.00^{a}	5.56 ± 0.92^{a}	5.88 ± 0.93^{a}	5.92 ± 6.40^{a}
30 : 70	4.56 ± 0.94^{b}	4.80 ± 0.96^{b}	4.16 ± 0.85^{b}	4.12 ± 1.06^{b}	4.32 ± 0.90^{b}
40 : 60	3.28 ± 1.06^{c}	3.84 ± 0.90^{c}	3.20 ± 1.19^{c}	2.52 ± 1.12^{c}	3.16 ± 1.11^{c}

*หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวเลขกำกับต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$)

เมื่อมีการพิจารณาผลคะแนนการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสดังตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าผู้ประเมินประสาทสัมผัสด้านสีของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.96 ± 0.88 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.56 ± 0.94 และ 3.28 ±1.06 คะแนน

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.44 ± 1.00 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.80 ± 0.96 และ 3.84 ± 0.90 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

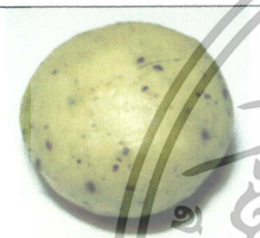
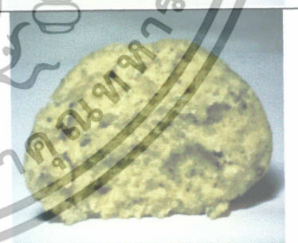
สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.56 ± 0.92 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.16 ± 0.85 และ 3.20 ± 1.19 คะแนน

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.88 ± 0.93 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.12 ± 1.06 และ 2.52 ± 1.12 คะแนน

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 5.92 ± 6.40 คะแนน ในขณะที่แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบรองลงมาตามลำดับ คือ 4.32 ± 0.90 และ 3.16 ± 1.11 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ลักษณะทางกายภาพของแป้งซาลาเปาภายนอกและภายในที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทนต่างๆ

ระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งกากถั่วเหลือง (%)	ลักษณะทางกายภาพภายนอก		ลักษณะทางกายภาพภายใน	
	ภาพ	คำบรรยายเชิงพรรณนา	ภาพ	คำบรรยายเชิงพรรณนา
20		ผิวนอกเนียนละเอียด สีเหลืองเทาอ่อน		ลักษณะเนื้อนุ่ม เนื้อสัมผัสเนียนละเอียด
30		ผิวนอกเนียน สีเหลืองเทาค่อนข้างเข้ม		ลักษณะเนื้อนุ่มน้อยลง เนื้อสัมผัสเนียน
40		ผิวนอกเนียน สีเหลืองเทาเข้ม		ลักษณะเนื้อแข็ง ร่วน ไม่เกาะตัว เนื้อสัมผัสหยาบ

4.2 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปา

4.2.1 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

นำแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทน 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มาทำการเก็บรักษาด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งมีผลต่อคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของแป้งซาลาเปา ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่4.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง เมื่อเก็บรักษาด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

คุณลักษณะด้านประสาทสัมผัส	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น		
	20%	30%	40%
สี	-	-	-
กลิ่น	-	+	++
รสชาติ	-	-	++
ความนุ่ม	-	++	++
ความชอบโดยรวม	-	+	++

หมายเหตุ : - คือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
+ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
++ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงมาก

จากตารางที่ 4.5 ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม จะเห็นได้ว่าที่ระดับการทดแทน 20 เปอร์เซ็นต์ แป้งซาลาเปาจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสเลย ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับที่ระดับการทดแทน 30 เปอร์เซ็นต์ แป้งซาลาเปาจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านสีและรสชาติ แต่เกิดการเปลี่ยนเล็กน้อยทางด้านกลิ่น และเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงมากทางด้านความนุ่ม คือ มีความนุ่มลดลงมาก ส่งผลให้ระดับคะแนนความชอบโดยรวมลดลงเล็กน้อย โดยแป้งซาลาเปาจะเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงในสัปดาห์ที่ 3 ของอายุการเก็บรักษา

สำหรับที่ระดับการทดแทน 40 เปอร์เซ็นต์ แป้งซาลาเปาจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านสี แต่เกิดการเปลี่ยนเป็นอย่างมากทั้งทางด้านกลิ่น คือ มีกลิ่นถั่วแรงขึ้น ด้านรสชาติ คือ ภายหลังจากการชิมแล้วจะมีรสชาติของถั่วหลงเหลืออยู่ภายในลำคอมาก ส่วนด้านความนุ่ม คือ มีความนุ่มลดลงมาก ส่งผลให้ระดับคะแนนความชอบโดยรวมลดลงไปอย่างมาก โดยแป้งซาลาเปาจะเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงในสัปดาห์ที่ 3 ของอายุการเก็บรักษา

4.2.2 แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

นำแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทน 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มาทำการเก็บรักษาด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งมีผลต่อคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของแป้งซาลาเปา ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่4.6 แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ เมื่อเก็บรักษาด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

คุณลักษณะด้านประสาทสัมผัส	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น		
	20%	30%	40%
สี	-	-	-
กลิ่น	-	-	++
รสชาติ	-	-	++
ความนุ่ม	+	+	++
ความชอบโดยรวม	+	+	++

หมายเหตุ : - คือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
+ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
++ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.6 ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม จะเห็นได้ว่าที่ระดับการทดแทน 20 เปอร์เซ็นต์ แป้งซาลาเปาจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น และรสชาติ แต่เกิดการเปลี่ยนเล็กน้อยทางด้านความนุ่ม คือ ความนุ่มลดลงเล็กน้อย ส่งผลให้ระดับคะแนนความชอบโดยรวมลดลงเล็กน้อย โดยแป้งซาลาเปาจะเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงในสัปดาห์ที่ 3 ของอายุการเก็บรักษา

สำหรับที่ระดับการทดแทน 30 เปอร์เซ็นต์ แป้งซาลาเปาจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านสี กลิ่น และรสชาติ แต่เกิดการเปลี่ยนเล็กน้อยความนุ่ม คือ มีความนุ่มลดลงเล็กน้อย ส่งผลให้ระดับคะแนนความชอบโดยรวมลดลงเล็กน้อย โดยแป้งซาลาเปาจะเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงในสัปดาห์ที่ 3 ของอายุการเก็บรักษา

สำหรับที่ระดับการทดแทน 40 เปอร์เซ็นต์ แป้งซาลาเปาจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านสี แต่เกิดการเปลี่ยนเป็นอย่างมากทั้งทางด้านกลิ่น คือ มีกลิ่นถั่วแรงขึ้น ด้านรสชาติ คือ ภายหลังจากการชิมแล้วจะมีรสชาติของถั่วหลงเหลืออยู่ภายในลำคอมาก ส่วนด้านความนุ่ม คือ มีความนุ่มลดลงมาก ส่งผลให้ระดับคะแนนความชอบโดยรวมลดลงไปอย่างมาก โดยแป้งซาลาเปาจะเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงในสัปดาห์ที่ 3 ของอายุการเก็บรักษา

4.3 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแป้งซาลาเปา

ปัจจุบันนั้นแป้งสาลีได้มีราคาเพิ่มสูงขึ้นมากเรื่อยๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีการนำเข้าแป้งสาลีมาจากต่างประเทศ ทำให้ต้นทุนการผลิตแป้งซาลาปาสูงขึ้น ดังนั้นการนำกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองซึ่งมีราคาต่ำกว่ามาผลิตเป็นแป้งกากถั่วเหลืองเพื่อใช้ในการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งซาลาเปานั้น จึงสามารถช่วยลดต้นทุนด้านวัตถุดิบของกระบวนการผลิตได้อีกทางหนึ่ง โดยราคาของกากถั่วเหลืองและแป้งสาลีในปัจจุบันได้แสดงดังตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบราคากากถั่วเหลืองที่ได้จากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลือง และราคาแป้งสาลีที่มีขายตามท้องตลาดในปัจจุบัน

กากถั่วเหลือง (บาท/กิโลกรัม)	แป้งสาลี (บาท/กิโลกรัม)
17.20	52.00

หมายเหตุ : ราคา ณ เดือนมีนาคม 2551

จากผลการศึกษาการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองในการทำแป้งซาลาเปาที่ระดับการทดแทนต่างๆนั้น จะเห็นได้ว่าการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งกากถั่วเหลืองจะสามารถช่วยลดต้นทุนด้านวัตถุดิบของกระบวนการผลิตแป้งซาลาเปาได้ โดยที่ระดับการทดแทนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่เพิ่มสูงขึ้น จะมีผลทำให้สามารถลดปริมาณการใช้แป้งสาลีได้มากขึ้นด้วย จึงทำให้ต้นทุนการผลิตแป้งซาลาเปาลดลง ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนกระบวนการผลิตแป้งซาลาเปาที่ระดับการทดแทนต่างๆ

แป้งสาลี	แป้งกากถั่วเหลือง	ต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุนลดลง (บาท/กิโลกรัม)
100%	0%	52	0
80%	20%	45	7
70%	30%	42	10
60%	40%	38	14

หมายเหตุ : ราคา ณ เดือนมีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการทำแป้งซาลาเปาที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในผลการดำเนินงานดังนี้

1. แป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ จะได้รับคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากที่สุดในทุกๆด้าน ทั้งทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม เมื่อเทียบกับแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์

2. เมื่อทำการปรับปรุงสูตรโดยการผสมงาดำดั่วบดละเอียดลงไปในส่วนผสมของการทำแป้งซาลาปาผสมแป้งกากถั่วเหลือง พบว่าผู้ประเมินทางด้านประสาทสัมผัสให้การยอมรับในระดับที่สูงขึ้นในทุก ๆด้าน คือ ทั้งทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม เมื่อเปรียบเทียบกับแป้งซาลาเปาสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว

3. เมื่อนำแป้งซาลาเปาทั้งสองสูตรมาศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส พบว่าผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปาทั้งสองสูตรยังคงมีคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

4. สามารถนำกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองมาผลิตเป็นแป้งกากถั่วเหลืองเพื่อใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งซาลาเปาได้ ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของกากถั่วเหลืองและลดต้นทุนการนำเข้าแป้งสาลีเพื่อนำมาใช้ในการผลิตแป้งซาลาเปาแล้ว ยังเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับแป้งซาลาเปาอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2544. **ปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ขนมอบ**. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. 2546. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิตธนา แจ่มเฒม และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2541. **เบเกอร์รีเทคโนโลยีเบื้องต้น**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชิววิชญ์ วรรณสาภ และโศรดา คำแสง. 2549. การใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำซาลาเปา. **ปัญหาพิเศษ**. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ทิพย์พินนท์ แสงโสดา และพรรนิการ บัวมาศ. 2544. การใช้กากถั่วเหลืองจากกระบวนการสกัดน้ำมันในผลิตภัณฑ์ขนมอบ. **ปัญหาพิเศษ**. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพโรจ วิริยจารี. 2535. **การวางแผนและการวิเคราะห์ด้านประสาทสัมผัส**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ยุพร พืชกุมุทร. 2549. **การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร**. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2527. **ถั่วเหลืองและการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ. บริษัท สยามออฟเซ็ท จำกัด.

August2005. **Sesame**. [Online]. Avaliable : http://learners.in.th/blog/abook/28194

November2004. **Steamed bun**. [Online]. Avaliable : http://th.wikipedia.org/wiki

November2007. **Soy meal**. [Online]. Avaliable : http://www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed_stuff soybean_ meal.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก 1

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ.....**....วันที่**.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ แป้งซาลาเปา (สูตรผสมกากถั่วเหลือง)

กรุณาชิมตัวอย่างที่ให้ทั้ง 3 ตัวอย่าง และให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง ตามระดับคะแนนที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กรุณาดื่มน้ำตาม ก่อนที่จะชิมตัวอย่างต่อไป

ระดับคะแนน

7 ชอบมากที่สุด
6 ชอบมาก
5 ชอบปานกลาง
4 เฉยๆ
3 ไม่ชอบปานกลาง
2 ไม่ชอบมาก
1 ไม่ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ	รหัสตัวอย่าง		
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ความนุ่ม			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ(suggestion).....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก 2

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ.....**....วันที่**.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ แป้งซาลาเปา (สูตรผสมกากถั่วเหลืองและงาดำ)

กรุณาชิมตัวอย่างที่ให้ทั้ง 3 ตัวอย่าง และให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง ตามระดับคะแนนที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กรุณาดื่มน้ำตาม ก่อนที่จะชิมตัวอย่างต่อไป

ระดับคะแนน

7 ชอบมากที่สุด
6 ชอบมาก
5 ชอบปานกลาง
4 เฉยๆ
3 ไม่ชอบปานกลาง
2 ไม่ชอบมาก
1 ไม่ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ	รหัสตัวอย่าง		
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ความนุ่ม			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ(suggestion).....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	89.840	2	44.920	40.347	0.000
Within Groups	80.160	72	1.113		
Total	170.000	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	32.960	2	16.480	18.110	0.000
Within Groups	65.520	72	0.910		
Total	98.480	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	70.427	2	35.213	35.450	0.000
Within Groups	71.520	72	0.993		
Total	141.947	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	141.227	2	70.613	65.585	0.000
Within Groups	77.520	72	1.077		
Total	218.747	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลือง

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	96.027	2	48.013	58.952	0.000
Within Groups	58.640	72	0.814		
Total	154.667	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	56.187	2	28.093	25.669	0.000
Within Groups	78.800	72	1.094		
Total	134.987	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	17.387	2	8.693	7.747	0.001
Within Groups	80.800	72	1.122		
Total	98.187	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	42.320	2	21.160	17.633	0.000
Within Groups	86.400	72	1.200		
Total	128.720	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	95.547	2	47.773	52.821	0.000
Within Groups	65.120	72	0.904		
Total	160.667	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำ

	SS	df	Ms	F	Sig.
Between Groups	79.387	2	39.693	51.699	0.000
Within Groups	55.280	72	0.768		
Total	134.667	74			

ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผู้ชิมไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แสดงผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แป้งซาลาเปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางที่ 2.11 แสดงการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
1	6	6	6	6	6
2	6	6	6	6	6
3	6	6	6	6	6
4	6	6	6	6	6

*หมายเหตุ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 คือ ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 2.12 แสดงการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทน 30 เปอร์เซ็นต์ โดยการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
1	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5
3	5	4	5	4	5
4	5	4	5	3	4

*หมายเหตุ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 คือ ชอบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 แสดงการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองที่ระดับการทดแทน 40 เปอร์เซ็นต์ โดยการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
1	4	5	4	4	4
2	4	5	4	4	4
3	4	4	3	2	3
4	4	4	3	2	3

*หมายเหตุ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 คือ ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 2.14 แสดงการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
1	6	5	6	6	6
2	6	5	6	6	6
3	6	5	6	5	5
4	6	5	6	5	5

*หมายเหตุ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 คือ ชอบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 แสดงการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทน 30 เปอร์เซ็นต์ โดยการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
1	5	5	4	5	5
2	5	5	4	5	5
3	5	5	4	4	4
4	5	5	4	4	4

*หมายเหตุ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 คือ ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 2.16 แสดงการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาแป้งซาลาเปาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งกากถั่วเหลืองผสมงาดำที่ระดับการทดแทน 40 เปอร์เซ็นต์ โดยการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความชอบโดยรวม
1	4	4	3	3	3
2	4	4	3	3	3
3	4	3	3	2	2
4	4	3	3	2	2

*หมายเหตุ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 คือ ชอบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ

นางสาววิฏฐา สระทองอุ่น เกิดวันที่ 9 เมษายน พ.ศ.2529 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสารวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 และสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต จากสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2550

นางสาวเสาวลักษณ์ ชาตรีโรจน์ เกิดวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ.2529 ที่จังหวัดสระบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ ลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2546 และสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต จากสาขาวิชาวิสวกรรมแปรรูปอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้