



คูกกเมต็ดกระบก

พจนีย์ บุญนา
สุนีย์ สหัสโพธิ์
วาสนา ขวยเงิน
สุมภา เทิดขวัญชัย

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้คณะ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่องานวิจัย : คุณกึ่งเมล็ดกระบอง
คณะผู้วิจัย : พงนิษฐ์ บุญนา, สุณีย์ สหัสโพธิ์, วาสนา ขวายนิน, สุมภา เทิดขวัญชัย
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
พ.ศ. : 2556

บทคัดย่อ

คุณกึ่งเมล็ดกระบองมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปริมาณเมล็ดกระบอง ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคุณกึ่งแช่เย็น 4 ระดับ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบองทดแทน เมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ ในคุณกึ่งปั่น 4 ระดับ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และน้ำหนักเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design , RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 60 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance , ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT)วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบองทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ในคุณกึ่งแช่เย็นพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 100% สูงที่สุดในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ด้านสี และรสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบองทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ ในคุณกึ่งปั่น พบว่าที่ระดับ 75% ผู้ชิมให้การยอมรับสูงที่สุดในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี อยู่ในระดับปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Name of Research : Malekcaboke Cookies
Team of Researcher : Photchanee Bunna, Sunee Sahaspot, Wassana Khuikhoen and
Sumapar Thedkwanchai
Academic Year : 2013

ABSTRACT

The purpose of Malekcaboke Cookies is reciprocation malekcaboke in 4 levels : 25% 50% 75% and 100% of the weight of cashews nut in Refrigerates Cookies And study 4 levels : 25% 50% 75% and 100% of the weight of cashews nut and almond slide in Molded Cookies . The experiment is analyzed by Randomized Complete Block Design (RCBD) to evaluate the sensory quality in color, odor, taste, texture (crispy) and overall preference. The method is tested by 9-Point Hedonic Scale from 60 subjects and analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) at the confidence level of 95% and Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

The result of the study showed that 100% malekcaboke instead of cashews nut in Refrigerates Cookies is accept abled. The analysis showed that the color, taste in statistically significant at the level of 95% And 75% malekcaboke instead of the weight of cashews nut and almond slide in Molded Cookies is accept abled. The analysis showed that the odor, texture (crispy) and overall preference is statistically significant at the level of 95%

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องลูกกึ่งเมล็ดกระบะกสำเร็จล่องไปด้วยดี คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทางด้านเบเกอรี่ จากสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์และนักศึกษาที่มีส่วนช่วยในการทดสอบทางประสาทสัมผัส ลูกกึ่งเมล็ดกระบะกทั้ง 2 ชนิด และขอขอบคุณนักศึกษาที่เข้ารับการอบรม ลูกกึ่งเมล็ดกระบะก

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชญาภัทร กี่อาริโอ คณบดี คณะเทคโนโลยี คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนการจัดสรรงบประมาณ และบุคคลที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่ให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จ คณะผู้วิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยเรื่องลูกกึ่งเมล็ดกระบะกนี้อาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจ นำพืชพื้นบ้านมาใช้ในผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับพืชพื้นบ้าน

พจนีย์

บุญนา

สุนีย์

สหัสโพธิ์

วาสนา

ขวยเงิน

สุมภา

เทิดขวัญชัย

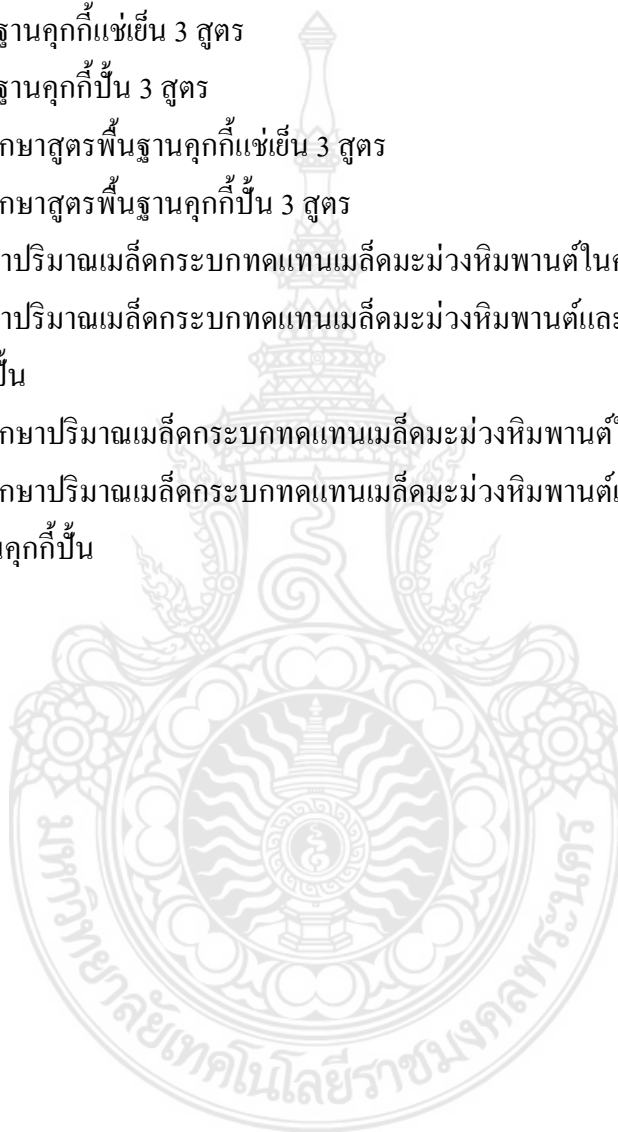


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญแผนภูมิ	(6)
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
3. วิธีดำเนินการ	18
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	18
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	19
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	24
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคูกี้แซ่เย็น และคูกี้ปุ้น	24
4.2 ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบก ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์ใส่ลงในคูกี้แซ่เย็น และคูกี้ปุ้น	28
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	32
5.1 สรุปผล	32
5.2 ข้อเสนอแนะ	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	36
ภาคผนวก ก ประวัติผู้วิจัย	37
ภาคผนวก ข กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	46

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบของแป้งสาลี	6
4.1	สูตรพื้นฐานคูกี้แซ่เย็น 3 สูตร	24
4.2	สูตรพื้นฐานคูกี้ปั้น 3 สูตร	25
4.3	ผลการศึกษสูตรพื้นฐานคูกี้แซ่เย็น 3 สูตร	26
4.4	ผลการศึกษสูตรพื้นฐานคูกี้ปั้น 3 สูตร	27
4.5	การศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคูกี้แซ่เย็น	28
4.6	การศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ 29 ในคูกี้ปั้น	29
4.7	ผลการศึกษปริมาณเมล็ดกระบะกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคูกี้แซ่เย็น	30
4.8	ผลการศึกษปริมาณเมล็ดกระบะกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์ สไลด์ในคูกี้ปั้น	31



สารบัญแนกฏมึ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการเตรียมเมล็ดกระบก	21
3.2 ขั้นตอนการทำการใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกก้แซ่เขัน	22
3.3 ขั้นตอนการทำการใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ในลูกก้ป็น	23



บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยสถานการณ์เร่งรีบในปัจจุบันทำให้มีเวลาในการเตรียมอาหารน้อยลง คนในสังคมส่วนใหญ่จึงนิยมซื้ออาหารที่สะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการรับประทาน คุณก็จัดเป็นอาหารที่คนไทยส่วนใหญ่รู้จักกันดีส่วนมากนิยมนำคุณก็มารับประทานเป็นอาหารว่างทานคู่กับกาแฟ คุณก็ที่มีขายตามท้องตลาดมีหลากหลายชนิด ซึ่งสามารถแบ่งตามวิธีการทำรูปร่าง เป็นคุณก็หยอด คุณก็กด คุณก็ปั่น คุณก็คลึง คุณก็แท่ง และคุณก็แช่เย็น

กระบะกมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Irvingiamalayana Oliv. ex A. Benn.* และมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *I. olicerii* Pierre และชื่อวงศ์คือ Ixonanthaceae (สุริย และอนันต์, 2540) กระบะกเป็นต้นไม้ผลัดใบ โคนใบเป็นพอน ใบเรียงสลับ รูปไข่รูปรีแกม รูปขอบขนานถึงรูปใบหอก หูใบเรียวแหลม โคนเป็นรูปด้ามมีขนหุ้มยอด ช่อดอกแบบช่อกระจุกแยกแขนงออกตามง่ามใบและปลายกิ่งดอกสีขาวอมเขียวอ่อน ผลแบบผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง รูปรี หรือรูปไข่ ผลสุกสีเหลืองกระบะกมีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศทั่วทุกภาคขึ้นในป่าผลัดใบและป่าดิบแล้งที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 150-300 เมตร (ราชบัณฑิตยสถาน, 2547) กระบะกมีสรรพคุณทางสมุนไพรมากมาย คือช่วยบำรุงเส้นเอ็น บำรุงไขข้อ แก้ข้อขัด บำรุงไต นำมาพยาธิในท้อง (วุฒิ, 2548) และเนื้อกระบะกมี คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และแคลเซียม (นิรนาม 2, ม.ป.ป.)

จากความสำคัญของเมล็ดกระบะกที่กล่าวมา ผู้ทำการทดลองจึงเล็งเห็นความสำคัญของเมล็ดกระบะก ซึ่งหาง่ายและมีราคาถูกและสามารถนำมาทดแทน เมล็ดอัลมอนต์ ในผลิตภัณฑ์คุณก็ปั่น และคุณก็แช่เย็น เพื่อเพิ่มคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์คุณก็ และลดราคาต้นทุนของคุณก็ที่ใช้เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และอัลมอนต์ อีกทั้งเป็นทางเลือกใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของคูกี้แซ่เย็นและคูกี้ปุ้น
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เมล็ดกระบองกุดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคูกี้แซ่เย็น
- 1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เมล็ดกระบองกุดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์ในคูกี้ปุ้น

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ได้สูตรพื้นฐานที่ใช้เป็นสูตรต้นแบบของคูกี้แซ่เย็น และคูกี้ปุ้น
- 1.3.2 ทราบปริมาณที่เหมาะสมของเมล็ดกระบองกุดที่ใช้ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคูกี้แซ่เย็น
- 1.3.3 ทราบปริมาณที่เหมาะสมของเมล็ดกระบองกุดที่ใช้ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ในคูกี้ปุ้น
- 1.3.4 เป็นแนวทางในการนำเมล็ดกระบองกุดไปใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น
- 1.3.5 เพื่อเพิ่มคุณค่าในผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น
- 1.3.6 เป็นทางเลือกใหม่ของผู้บริโภค

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

คุกกี้

คุกกี้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรสหวานมัน กรอบร่วน ชิ้นเล็ก ๆ มีหลากหลายในรูปทรง ขนาด ความยาว รสชาติ และปริมาณความชื้น เครื่องปรุงหลักของคุกกี้ ประกอบด้วย แป้งสาลี ไขมัน ไข่ น้ำตาล ของเหลว และสารให้กลิ่นรส โดยใช้ผงฟูหรือเบคกิ้งโซดา เป็นตัวช่วยให้ขนมมีความเบา ซึ้นฟู และมีปริมาตรเพิ่มขึ้น (วิภาวัน, 2552)

ประเภทของคุกกี้

คุกกี้ แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

คุกกี้เนย มีสูตร โครงร่างเหมือนกับเค้กเนยแต่มีของเหลวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเค้ก เหตุที่ต้องลดของเหลวลงเพราะคุกกี้จะต้องแข็งพอที่จะหยอดให้เป็นรูปร่างตามต้องการได้ คุกกี้เนยยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

คุกกี้เนยชนิดนุ่ม คุกกี้ชนิดนี้จะมีปริมาณความชื้นสูงจึงใช้ไข่ในปริมาณมากเพื่อช่วยในการให้โครงร่างของคุกกี้มากกว่าชนิดอื่น คุกกี้ชนิดนี้เมื่ออบเสร็จแล้วจะอ่อนนุ่ม

คุกกี้เนยชนิดแข็ง คุกกี้ชนิดนี้จะต้องลดปริมาณของเหลวในตำรับลงเพราะต้องการให้คุกกี้แห้งขึ้นระหว่างอบ และจะกรอบเมื่ออบเสร็จแล้ว

คุกกี้เนยชนิดกรอบร่วน คุกกี้ชนิดนี้จะมีปริมาณไขมันสูงทำให้เนื้อสัมผัสของคุกกี้กรอบร่วนเมื่อสุกแล้ว ไขมันที่นิยมใช้มากคือเนย (วิภาวัน, 2552)

คุกกี้ไข่ ต่างจากคุกกี้เนยทั้งวิธีการผสม และปริมาณไข่ในส่วนผสมซึ่งจะมีมากกว่าในสูตรของคุกกี้เนย ไข่จะช่วยให้ซึ้นฟู และเป็นโครงร่างของคุกกี้ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด

เมอร์แรงก์เซลล์ ทำจากไข่ขาวตีกับน้ำตาลเพื่อเก็บอากาศ โดยการตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูจนเนื้อเนียนแข็งพอที่จะอุ้มส่วนผสมอื่นที่ใช้ในสูตรไว้ได้แล้วจึงผสมส่วนอื่นๆ เข้าไปโดยผสมอย่างเบามือ

มาการูนคุกกี้ ส่วนมากทำจากอัลมอนต์เพสต์ผสมกับน้ำตาล และไข่ขาวจนเนียน ส่วนผสมที่แข็งอาจทำให้อ่อนตัวได้โดยนำไปอุ่นหรือทำให้ร้อนใน หม้อตุ๋นจนอ่อนตัว แล้วจึงหยอดใส่ถาด

สปันจ์คุกกี้ มีส่วนผสม และวิธีการทำเช่นเดียวกับสปันจ์เค้ก แต่สปันจ์คุกกี้ใช้แป้งในปริมาณที่มากกว่า (กองบรรณาธิการ, 2552)

คุกกี้ แบ่งตามวิธีการทำรูปร่าง แบ่งออกเป็น 6 ประเภท

คุกกี้หยอด คุกกี้ชนิดนี้มีรูปร่างไม่คงที่ และไม่สม่ำเสมอ ทำรูปร่างโดยการนำไส้ช้อนตักหยอดบนถาด

คุกกี้กด คุกกี้ชนิดนี้มีส่วนผสมข้นกว่าคุกกี้หยอด ทำรูปร่างโดยการใส่กระบะกด

คุกกี้ปั้น ส่วนผสมค่อนข้างแห้ง มีปริมาณไขมันสูง อาจจะมีการสอดไส้ในคุกกี้แล้วปั้นเป็นรูปต่างๆ ได้ตามต้องการ

คุกกี้คลึง ส่วนผสมจะแห้ง สามารถใช้ไม้คลึงเป็นแผ่นได้ แล้วใช้พิมพ์กดคุกกี้เป็นรูปต่างๆ ได้ตามต้องการ

คุกกี้แท่ง มีส่วนผสมใกล้เคียงกับเค้ก แต่มีปริมาณของเหลวน้อยกว่ามักเทส่วนผสมให้เต็มพิมพ์อบแล้วตัดเป็นชิ้น

คุกกี้แช่เย็น ส่วนใหญ่จะม้วนเป็นแท่ง และเนื่องจากมีปริมาณไขมันสูง จึงต้องแช่แข็งให้อยู่ตัว แล้วจึงนำออกมาหั่นเป็นชิ้นก่อนนำเข้าอบ (เศรษฐพงศ์, 2552)

2.1.1 แป้งสาลี

แป้งสาลี เป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด มีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่เหมือนกับแป้งชนิดอื่น คือในแป้งสาลีจะประกอบด้วยโปรตีน ซึ่งเมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวชนิดอื่นแล้วจะได้กลูเต็น ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะเหนียว เป็นยาง และยืดหยุ่นได้ กลูเต็นประกอบด้วยกลูเตนิน และไกลอะดลิน ในอัตราส่วนเท่าๆ กัน กลูเตนินจะทำให้โดหรือก้อนแป้งผสมมีกำลังที่อุ้มก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งจะเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ส่วนไกลอะดลิน นั้นทำให้กลูเต็นมีคุณสมบัติในการยืดตัว และยืดหยุ่น ได้นั้นคือกลูเตนินนั้นให้ความแข็งแรงตัวกับกลูเต็น และไกลอะดลินซึ่งเป็นสารที่อ่อนและเหนียวจะเป็นตัวเชื่อม ดังนั้นไกลอะดลินจะติดอยู่กับกลูเตนิน และ

ป้องกันไม่ให้ กลูเต็นถูกล้างออกไปในกระบวนการสกัดกลูเต็นออกมา (จิตรนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.1.1 ชนิดของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ผลิตออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นมี 3 ชนิดที่สำคัญคือ แป้งขนมปัง แป้งอเนกประสงค์ และแป้งเค้ก ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ และคุณลักษณะ รวมถึงการใช้ประโยชน์ต่างกันคือ

2.1.1.1.1 แป้งขนมปัง มีโปรตีน 12-14% โม้จากข้าวสาลีชนิดแข็งมาก Hard Red Spring หรือ Hard Red Winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง ใช้ทำผลิตภัณฑ์ขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้คือ เมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกคายมือคล้ายมีกรวด หรือหยาบเหมือนทราย มีสีครีม ไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์เท่านั้นที่จะทำให้ก้อนโดพองตัวได้

2.1.1.1.2 แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนปานกลาง 10-11% เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลายๆ ชนิด เช่น คุกกี้ ขนมเค้กบางชนิด ขนมปัง ปาท่องโก๋ บะหมี่ และเพสตรี ใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าขนมปัง ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปัง และแป้งเค้กรวมกัน สารที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู

2.1.1.1.3 แป้งเค้ก มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำประมาณ 7-9% โม้จากข้าวสาลีชนิดอ่อนพวก Soft Wheat และ Soft Red Winter ใช้ทำเค้ก คุกกี้ ลักษณะของแป้งเมื่อถูด้วยนิ้วมือจะรู้สึกอ่อนนุ่มเนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนและคงร่อนนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้ใช้สารเคมีช่วยทำให้ขึ้นฟูเท่านั้น ไม่ใช่ยีสต์ ซึ่งสารเคมีได้แก่ ผงฟู เบคกิ้งโซดา เป็นต้น (จิตรนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.1.2 องค์ประกอบของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ได้จากการโม้โดยแยกส่วนของแป้งในเอนโดสเปิร์มออกมาแล้วจะประกอบด้วย องค์ประกอบต่าง ๆ โดยเฉลี่ย ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของแป้งสาลี

ประเภท	ปริมาณ %
คาร์โบไฮเดรต	70
ความชื้น	15
โปรตีน	11.50
แร่ธาตุ (เถ้า)	0.40
น้ำตาล	1
ไขมัน	1
อื่น ๆ	2

ที่มา : จิตธนา และอรอนงค์ (2553)

2.1.1.3 หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

แป้งสาลี เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งแล้วเราจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.1.4 คุณลักษณะของแป้งสาลี (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.1.4.1 สีของแป้ง มีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์ แป้งที่ดีควรมีสีขาว ถ้าหากมีสิ่งอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์ หรือสีครีม จะทำให้ขนมปังมีเนื้อในที่มืสีไม่สดชื่น แป้งที่ไม่ออกมาจึงควรผ่านการฟอกสีก่อน

2.1.1.4.2 กำลังของแป้ง หมายถึง พลังที่แป้งสามารถจะอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟู และมีปริมาตรที่ดี

2.1.1.4.3 ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง หมายถึง ลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนาน ๆ ทนต่อการรีด และกระบวนการอื่นๆ โดยที่กลูเต็นไม่ฉีกขาด ความทนต่อสภาพต่างๆ นี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเต็น แป้งที่มีความทนต่อสภาพ

ต่างๆ สูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

2.1.1.4.4 ความสามารถในการดูดซึมน้ำแป้งสูง แป้งที่มีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผลของการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้น เนื้อในขนม ไม่แห้ง

2.1.1.4.5 ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแป้ง หมายถึง ความสม่ำเสมอในสี ขนาดของแป้ง และต่างๆ ไป ถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงควรทำการตรวจสอบก่อนที่จะทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

2.1.2 น้ำตาล

น้ำตาล เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่มีขายในตลาดนั้นเป็นน้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย น้ำตาลนี้เป็นซูโครสที่บริสุทธิ์ 99.9 % มีอยู่หลายชนิด (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.2.1 ชนิดของน้ำตาล

2.1.2.1.1 น้ำตาลทราย น้ำตาลชนิดนี้ใช้กันมากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ มีความละเอียดต่างกัน ตั้งแต่เป็นผงละเอียดธรรมดา และมีเม็ดใหญ่หยาบ ถ้าจะใช้ให้ได้ผลดีควรเป็นชนิดละเอียด และขาว เพราะจะตีเป็นครีมได้ดี แต่ถ้าจะใช้ผสมสีโรยหน้าขนม เช่น คุกกี้ ก็ควรใช้ชนิดเม็ดใหญ่หยาบ (จำลองลักษณ์ และคณะ, 2553)

2.1.2.1.2 น้ำตาลไอซิ่ง เป็นน้ำตาลที่ป่นละเอียดผสมกับแป้งข้าวโพดประมาณ 3% เพื่อไม่ให้เกิดการจับตัวเป็นก้อน ส่วนมากใช้ในการเตรียมครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก ทำดอกไม้้น้ำตาล ลูกกวาด และเค้กบางชนิด เพื่อให้ผสมได้ง่าย เช่น แองเจิลเค้ก นอกจากนี้ยังผสมกับแป้งทำเป็นแป้งสำเร็จรูป เช่น แป้งเค้ก แป้งโดนัทสำเร็จรูป

2.1.2.1.3 น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลชนิดนี้จะมีพวกคาราเมล แร่ธาตุ และความชื้นปนอยู่ด้วย และยังเป็นน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์หรือน้ำตาลดิบ น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกลิ่นรส และสีของน้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำคุกกี้ และเค้กบางชนิด เช่น ฟรุตเค้ก ไม่ใช้ในการทำเค้กที่มีความเบาตัว (จิตธนา และอรอนงค์, 2553) น้ำตาลทรายแดงมีความหอมมากกว่าน้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายแดง ได้จากการนำน้ำอ้อยมาเคี่ยว โดยตัดเอาสิ่งสกปรกออกจนน้ำเชื่อมใส ใส่ปูนขาวลงไปเล็กน้อย เพื่อให้ น้ำตาลตกทราย จากนั้นก็เคี่ยวน้ำเชื่อมต่อไปเรื่อยๆ จนแห้งเป็นเม็ดทราย และจับตัวเป็นก้อนเล็ก ก้อนใหญ่ สีออกน้ำตาลแดง เป็น

น้ำตาลที่มีประโยชน์ ไม่มีสารเคมีเจือปน (หรือมีอยู่น้อย) มีวิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหาร(นิรนาม 1, 2555)

2.1.2.2 น้ำที่ของน้ำตาลที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (จรรยา, 2552)

2.1.2.2.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์

2.1.2.2.2 เป็นอาหารของยีสต์ทำให้การหมักเกิดขึ้นได้เร็ว

2.1.2.2.3 ใช้เตรียมครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก

2.1.2.2.4 ช่วยในการตีครีมและไข่ให้มีความคงตัว และขึ้นฟู

2.1.2.2.5 ทำให้ผิวนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวย

2.1.2.2.6 เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น และรสของผลิตภัณฑ์

2.1.2.2.7 ช่วยเก็บความชื้น ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์ นุ่มอยู่ได้นาน เพราะถ้าใช้น้ำตาลมากเวลาอบจะตื้น เนื่องจากผิวขนมมีสีเหลืองสวยเร็วขึ้น ความชื้นออกได้น้อย ขนมจึงนุ่มและสดอยู่ได้นาน

2.1.3 ไขมัน (กองบรรณาธิการ, 2552)

ไขมัน เป็นตัวทำให้เส้นใยในส่วนผสมสั้นลง ทำให้ขนมนุ่มในการทำคุกกี้สามารถใส่ไขมันได้หลายชนิด ได้แก่ เนยสด และเนยขาว ซึ่งจะทำให้คุกกี้มีลักษณะต่างกันออกไป ดังนี้

2.1.3.1 ชนิดของไขมัน

2.1.3.1.1 เนยสด ทำจากส่วนที่เป็นไขมันของน้ำนมวัว ประกอบด้วยไขมัน 80% มีสีเหลือง มีกลิ่น รสหวาน มีลักษณะแข็งที่อุณหภูมิห้อง เนยสดนั้นใช้ได้ดีที่สุดในการให้ กลิ่นรสแต่จะมีคุณสมบัติช่วยในการเป็นครีมคือ เนยสดจะดีเป็นครีมไม่ดีและขาดความเป็นเนื้อเดียวกันเค็ทที่ทำจากเนยสดล้วนๆ โดยทั่วไปจึงมีปริมาณต่ำ เนื้อเค็ทหยาบ แต่มีรสชาติหอมหวานน่ารับประทาน (จิตธนา และอรอนงค์, 2553) เนยสด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด เนยสดชนิดที่ไม่เติมเกลือ และเนยสดชนิดที่เติมเกลือ เมื่อใช้เนยสดชนิดที่เติมเกลือ จะต้องลดเกลือที่ใส่ในอาหารลง เพราะในเนยมีเกลืออยู่แล้ว การเลือกซื้อควรดูวันที่ผลิต พยายามเลือกให้ใหม่ที่สุด (วิภาวัน, 2552)

2.1.3.1.2 ไขมันพืชแข็งหรือเนยขาว ไขมันพืชส่วนใหญ่จะมีสีขาวซึ่งเรียกว่า เนยขาว ไม่มีกลิ่น และรสเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณไขมัน 10% คุณสมบัติที่ดี

ของเนยขาว คือ มีค่าการเป็นครีมสูง โดยเฉพาะในการทำเค้กเนยจะต้องคนเนยกับน้ำตาลเพื่อให้
อากาศเข้าไปในไขมันนั้น ถ้าไขมันแข็งก็จะจับอากาศที่คนเข้าไปได้มาก จึงทำให้เค้กมีขนาดใหญ่
มีเนื้อละเอียด และนุ่ม ไขมันแข็งที่ดีควรมีลักษณะที่ยืดหยุ่นได้คือ ไม่แข็งที่อุณหภูมิต่ำ และไม่เหลว
ที่อุณหภูมิสูง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้จะ ได้แก่ เนยขาว (จำลองลักษณะ และคณะ, 2553)

2.1.3.2 หน้าที่ของไขมันที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (จำลองลักษณะ และคณะ, 2553)

- 2.1.3.2.1 ช่วยหล่อลื่นกลูเต็นและเม็ดแป้ง ทำให้เนื้อขนมนุ่มขึ้น
- 2.1.3.2.2 ช่วยเก็บอากาศในระหว่างการตีเนย จะทำให้ขนมมีลักษณะฟู
เนื้อละเอียด
- 2.1.3.2.3 ช่วยให้ขนมมีความมัน เนื้อนุ่ม และชุ่มชื้นเก็บได้นาน ผิวของ
ขนมปังจะบาง
- 2.1.3.2.4 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันเข้ากับน้ำหรือของเหลวอื่นได้ดี
- 2.1.3.2.5 ทำให้แป้งพายเป็นชั้นหรือร่วนได้ดี
- 2.1.3.2.6 ให้กลิ่นรสที่หอมหวานน่ารับประทาน โดยเฉพาะเนยสด

2.1.3.3 การใช้ไขมัน

เนยสดกับเนยขาวนั้นต่างกันที่เนยสดทำจากไขมันในน้ำมันวัว ดังนั้น
เนยสดจึงมีกลิ่น และรส ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ในตัวเอง ปกติเนยสดจะมีส่วนที่เป็นไขมัน 80-81%
ที่เหลือเป็นน้ำ และเกลือเล็กน้อย ส่วนเนยขาวนั้นเป็นน้ำมันพืชที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจน
โดยจะเปลี่ยนสภาพจากของเหลวกลายเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ มีไขมัน 100% ไม่มีกลิ่น และ
มีสีขาว

จากแหล่งเกิดที่แตกต่างกันจึงมีผลในการทำผลิตภัณฑ์ต่างกัน โดยเฉพาะ
ในการทำบัตเตอร์เค้กจะต้องตีไขมันกับน้ำตาลเพื่อให้อากาศเข้าไปในไขมันนั้น ซึ่งถ้าเป็นเนยขาว
ก็จะจับอากาศที่ตีเข้าไปได้มากมีผลต่อขนมเค้ก ทำให้ขนมมีขนาดใหญ่ และมีเนื้อละเอียดนุ่ม ไขมัน
แข็งที่ดีจะต้องมีลักษณะที่ยืดหยุ่นได้ คือไม่แข็งเมื่ออยู่ที่อุณหภูมิต่ำ และไม่เหลวที่อุณหภูมิสูง
เนยขาว จะมีคุณสมบัติดังกล่าว

ส่วนเนยสด นั้นมีสภาพยืดหยุ่นที่ไม่ดี คือเมื่อวางไว้ในที่เย็นจะแข็งมาก
และเมื่อวางในที่อุณหภูมิห้องจะเหลวง่าย จึงไม่เหมาะในการทำเค้กซึ่งเป็นเค้กเนื้อหนัก
แต่เนื่องจากเนยสดมีกลิ่น และรสที่ดี แม้ว่าจะมีคุณสมบัติในการเป็นครีมที่ไม่ดี ก็มักจะนิยมผสม

เนยขาวกับเนยสด อย่างละครึ่งเพื่อให้ได้เนื้อเค้กที่ดีจากเนยขาว และกลิ่น รสที่ดีจากเนยสด การที่จะใช้เนยสดกับเนยขาวแทนกันอย่างใดอย่างหนึ่งนั้น สามารถใช้แทนกันได้ แต่จะไม่ได้ผลเท่าที่ควร ซึ่งเมื่อใช้แทนกันแต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเนยสด ซึ่งมีประมาณ 16-18% เสมอ เพราะฉะนั้นเมื่อใช้เนยสดแทนเนยขาวจะต้องเพิ่มเนยสดให้มากขึ้น และต้องลดปริมาณน้ำออกจากสูตรตามปริมาณน้ำในเนยสดด้วย ในทางกลับกันถ้าใช้เนยขาวแทนเนยสดในสูตร ควรต้องลดปริมาณเนยลงและเพิ่มน้ำในสูตรให้พอดีด้วย (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.4 เกลือ

เกลือ ที่ใช้ในการทำเบเกอรี่ เป็นเกลือป่นละเอียด ที่ใช้ประกอบอาหารต่างๆ ไปประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99% ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์ และซัลเฟต อื่นๆ (จิตธนา และอรอนงค์, 2553) เกลือมีส่วนผสมของไอโอดีน ถ้าเลือกใช้เกลือชนิดป่น ทำให้ได้แร่ธาตุไอโอดีนเพิ่มขึ้น ส่วนผสมของการที่ธาตุไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับแป้งในส่วนผสมให้เป็นสีม่วง นั้นไม่เกิดสี เพราะใช้ในปริมาณน้อยมาก (วิภาวัน, 2552)

2.1.4.1 ชนิดของเกลือ (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.4.1.1 เกลือธรรมดา ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

2.1.4.1.2 เกลือกรด ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเบคกิ้งโซดา แคลเซียมแอซิกไฟโรฟอสเฟส ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟู หรือเบคกิ้งเพาเวอร์และครีมออฟฟาทาร์

2.1.4.1.3 เกลือเบส เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

2.1.4.1.4 เกลือผสม ได้แก่ อะลัม

2.1.4.2 ลักษณะของเกลือที่ดี (จำลองลักษณะ และคณะ, 2553)

2.1.4.2.1 ละลายได้ดีในน้ำ

2.1.4.2.2 ไม่ควรเป็นก้อน

2.1.4.2.3 น้ำเกลือควรวีสีไม่ขุ่น

2.1.4.2.4 เป็นเกลือที่บริสุทธิ์

2.1.4.2.5 ไม่มีรสขมหรือเพื่อน

2.1.4.3 หน้าที่ของเกลือที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.4.3.1 ทำให้อาหารมีรสดี

2.1.4.3.2 เน้นรส กลิ่นของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ

2.1.4.3.3 ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป

2.1.4.3.4 ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และควบคุมอัตราการหมัก

2.1.4.3.5 ช่วยให้กลูเต็นของโดมีกำลังในการยืดตัว

2.1.4.3.6 ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์

2.1.4.3.7 ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เกลือที่ใส่ลงไปในสูตรจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มีรสชาติ

2.1.5 ไข่ (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

ไข่ เป็นตัวช่วยที่ทำให้แป้งฟูนุ่ม และยังช่วยทำให้แป้งเกิดกลิ่น สี และรสชาติ ซึ่งในบางสูตรจะใส่ไข่ทั้งฟองแต่บางสูตรก็จะใช้แต่ไข่แดง เพื่อให้แป้งมีกลิ่นที่หอม ส่วนไข่ที่ทำหน้าขนม จะนิยมนำไข่แดงมาใช้เพราะมีสีส้ม สีเหลืองทอง นำมารับประทาน และมีความมันวาวแก่ตัวขนม ทำให้ขนมมีรสชาติที่อร่อยขึ้น มีลักษณะของเนื้อที่นุ่ม ผิวตึง สีสวย ขนมถ้าใส่ไข่มากเกินไปอาจทำให้เนื้อขนมแห้ง หยิบ ร่วน และอาจทำให้ได้ขนาดของก้อนขนมที่เล็กลง

ไข่แดง ส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบด้วยไขมัน สารที่เป็นไขมันจะมีอยู่ในรูปแวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันเลซิทินซึ่งเป็นตัวที่ทำให้ไขมันมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟต์ และเป็นตัวที่ทำให้เกิดการเชื่อมเสี้ยนได้เมื่อเก็บไข่ไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิสูง จะมีอยู่ระหว่าง 7 และ 10% ของปริมาณไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้ในการทำครีม และช่วยให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์สูงขึ้น แม้ว่าไข่แดงจะมีลักษณะกึ่งแข็งทั้งหมด แต่ก็มีน้ำอยู่เกือบ 50%

ไข่ขาว มีน้ำอยู่ถึง 86% ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจล ซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในไข่ขาว ได้แก่ โอวัลบูมิน จะตกตะกอนรวมตัวกันและเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (Coagulate) เมื่อถูกความร้อน จากการตีแรงๆ และเร็วๆ

2.1.5.1 คุณภาพของไข่สด (จำลองลักษณะ และคณะ, 2553)

- 2.1.5.1.1 ผิวด้านหยาบ ไม่ลื่นและมัน
- 2.1.5.1.2 ช่องอากาศไม่ลึก
- 2.1.5.1.3 เมื่อต้อยจากเปลือกจะพบว่าไข่แดงกลมมนตรงกลาง ไข่ขาวจะขึ้นเกาะกันดีกับไข่แดง
- 2.1.5.1.4 ไม่มีกลิ่นเหม็น

2.1.5.2 หน้าที่ของไข่ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (จำลองลักษณะ และคณะ, 2553)

- 2.1.5.2.1 ทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีปริมาตรดี เมื่อตีไข่จะช่วยเก็บอากาศฟองอากาศในไข่ขยายตัว ทำให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ จึงทำให้ฟูขึ้น
- 2.1.5.2.2 ทำให้เกิดสี แก่เนื้อผลิตภัณฑ์จากสีเหลืองในไข่แดง
- 2.1.5.2.3 ทำให้กลิ่น รสหอมน่ารับประทาน ซึ่งเป็นกลิ่น รสเฉพาะของไข่
- 2.1.5.2.4 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่ม เนื่องจากไข่มีความชื้นสูงถึง 75% และยังสามารถเก็บไว้ในเนื้อผลิตภัณฑ์ได้ ทำให้แห้งช้าลง
- 2.1.5.2.5 ให้คุณค่าทางอาหาร เพราะไข่มีโปรตีนสูง และเกลือแร่ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

2.1.6 สารเคมีที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู

สารเคมีที่ใช้ในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปฏิกิริยาทางเคมี และทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีความเบา และย่อยง่าย (จิตรนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.6.1 ชนิดของสารเคมีที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู (จิตรนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.6.1.1 เบคกิ้งโซดา หรือเรียกทางภาษาเคมีว่าโซเดียมไบคาร์บอเนต เป็นสารเคมีที่เมื่อได้รับความร้อนจะสลายตัวให้ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ออกมา การใช้สารเคมีชนิดนี้ช่วยในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แต่เพียงตัวเดียวจะมีผลเสียคือ มีสารตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์ซึ่งถ้าใช้ในปริมาณมากก็จะมีสารตกค้างอยู่มาก ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีรสเฝื่อน และถ้าสารตกค้างนี้ทำปฏิกิริยากับไขมันที่มีอยู่ในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะ

เป็นสบู่นอกจากนั้นอุณหภูมิที่ต้องการใช้ในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเบคกิ้งโซดานี้ยังสูงอีกด้วย ดังนั้นก๊าซส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในขั้นสุดท้ายของการอบ ซึ่งเมื่ออบเสร็จก็จะผลิตก๊าซออกมาได้เพียงครั้งเดียว ทำให้การขึ้นฟูของผลิตภัณฑ์ไม่เต็มที่หรือไม่ดีเท่าที่ควร

2.1.6.1.2 เบคกิ้งเพาเวอร์หรือผงฟู เป็นสารช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูที่ผลิตขึ้นจากการผสมของเบคกิ้งโซดา หรือโซเดียมไบคาร์บอเนตกับสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นกรด ซึ่งในการผสมนี้จะเติมแป้งข้าวโพดลงไปด้วยส่วนหนึ่ง เพื่อป้องกันมิให้สารทั้งสองชนิดนี้สัมผัสกันโดยตรง ซึ่งจะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นได้ และแป้งข้าวโพดที่ใส่ลงไปนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวดูดความชื้นไว้ ทำให้ผงฟูไม่จับเป็นก้อน ดังนั้นส่วนผสมของเบคกิ้งเพาเวอร์ ประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญ 3 อย่างด้วยกัน คือ เบคกิ้งโซดา สารที่ให้ความเป็นกรด และแป้งข้าวโพด

2.1.6.2 หน้าที่ของสิ่งช่วยให้ขึ้นฟูที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์(จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.6.2.1 ช่วยให้ผู้ผลิตที่มีความเบา ขึ้นฟู ง่ายต่อการขบเคี้ยว

2.1.6.2.2 ผลิตภัณฑ์ที่ใส่สารเหล่านี้ จะมีลักษณะเนื้อในเป็นรูโปร่ง ดังนั้นน้ำย่อยจึงสัมผัสกับอาหารได้หมด ทำให้อย่อยง่ายขึ้น

2.1.6.2.3 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทานและอร่อย

2.1.7 วานิลลา

วานิลลา (Vanilla) กลิ่นหอมจากฝักพืชชนิดหนึ่ง ใสในส่วนผสมของเค้ก คุกกี้ และของหวานชนิดต่างๆ กลิ่นหอมช่วยดับกลิ่นคาวไข่

2.1.7.1 ชนิดของวานิลลา (อบเชย, 2551)

2.1.7.1.1 วานิลลาชนิดน้ำ (vanilla extract) เป็นชนิดสังเคราะห์ขึ้น มีสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นหอม

2.1.7.1.2 วานิลลาชนิดผง (vanilla powder) เป็นผงละเอียดสีขาวนวล มีกลิ่นหอม มีทั้งผสมน้ำตาลและไม่ผสมน้ำตาล

2.1.7.1.3 วานิลลาชนิดฝัก (vanilla beans) ฝักเล็กๆ ยาว สีดำ นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น สวิตเซอร์แลนด์ อินโดนีเซีย ฯลฯ ราคาค่อนข้างสูง วิธีการใช้คือ ใช้มีดผ่าครึ่ง

ตามยาวออกเป็น 2 ซีก แล้วใช้ปลายสันมีดขูดเมล็ดสีดำออกมา ฝีกวานิลลาเมื่อใช้เสร็จแล้วสามารถนำไปอบให้แห้งแล้วใส่ไว้ในกระปุกน้ำตาล ช่วยให้ น้ำตาลมีกลิ่นหอมวานิลลายิ่งขึ้น

2.1.8 เมล็ดมะม่วงหิมพานต์

เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับ ไข่ นม และเนื้อสัตว์ ในเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 100 กรัม จะให้พลังงาน 493 กิโลแคลอรี เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเปลือกแข็งด้วยกัน เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ มีโปรตีนที่น้อยกว่าพีชตะกุดถั่วต่างๆ ไป 21% แป้ง 12% และไขมัน 47% ทำให้เมื่อแกะเปลือกออกแล้ว ทำให้เก็บไว้ได้นาน ไม่มีกลิ่นหืน ไขมันในเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ เป็นไขมันชนิดดี ถึง 75% (กองบรรณาธิการ, ม.ป.ป.) ในเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 100 กรัม ให้พลังงาน 600 กิโลแคลอรี โปรตีน 19.70 กรัม ไขมัน 45 กรัม คาร์โบไฮเดรต 29.10 กรัม แคลเซียม 36 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 223 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 0.10 มิลลิกรัม วิตามินอี 0.39 มิลลิกรัม โคลีน 0.65 มิลลิกรัม ไบโอฟลาวิน 0.16 มิลลิกรัม ไนอะซิน 0.90 มิลลิกรัม (สุริย์พันธุ์, 2554)

2.1.9 ลูกเกด

ลูกเกด เกิดจากการนำผลอ่อนสดมาตากแดดจนแห้ง สามารถเก็บไว้รับประทานได้นาน น้ำตาลในลูกเกดเมื่อสัมผัสกับออกซิเจน จะกลายเป็นแอลกอฮอล์อ่อนๆ และจะถูเก็บสะสมไว้ได้เปลือก มีสรรพคุณ ช่วยขับปัสสาวะ บำรุงไต ในลูกเกดมีธาตุเหล็กอยู่มาก ช่วยในการบำรุงหัวใจ บำรุงระบบโลหิต และป้องกันภาวะโลหิตจาง (วิมลรัตน์, 2551)

2.1.10 กระบก

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Irvingia malayana Oliv.ex A.w Benn</i>
ชื่อวงศ์	IRVINGIACEAE
ชื่อสามัญ	Kayu , Barking dear ' s mango
ชื่อพื้นเมือง	กะหก จะบุก จำเบาะ จำมาะ ชะอั้ง ตะบก บก มะมื่น มะลื่น มักบก มื่น หมักลื่น หมากบก หลักกาย
	(มनुญ และคณะ, 2543)

พรรณไม้พระราชทานประจำจังหวัด ร้อยเอ็ด (โชติอนันต์ และคณะ, 2554)

2.1.10.1 ลักษณะทั่วไป

ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ผลัดใบ ลำต้นตรง โคนต้นมักเป็นพูพอน เปลือกสีเทาอ่อนปนน้ำตาล ค่อนข้างเรียบหรือแตกเป็นสะเก็ด ทุใบจะม้วนหุ้มยอดเรียวยาวโค้งเป็นรูปฝักดาบ ใบเดี่ยวดัดเรียงสลับ ทรงใบรีแกมขอบขนาน ใบเกลี้ยง ดอก ออกเป็นช่อ ดอกมีขนสีขาวอมเขียวอ่อน มีขนนุ่มๆประปราย กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมี 5 กลีบ กลีบดอกยาวกว่ากลีบเลี้ยง ปลายพับเข้าหาฐาน ผล กลมรีๆ หรือป้อม ผลแก่สีออกสีเหลือง มีเนื้อหุ้มเมล็ด เมล็ด เดี่ยว โคน แข็ง ภายในมีสีขาว รสมัน (เอี่ยมพร, 2547) ออกดอก ระหว่างเดือน มกราคม – มีนาคม ผลแก่ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน (ชนะ และคณะ, 2547)

2.1.10.2 ประโยชน์

เนื้อไม้แข็งและหนัก เลียนตรง ไม้แตกหรือแยกเมื่อแห้ง ใช้ทำพื้น ถ่านให้ความร้อนสูง ใช้ทำเครื่องมือกลกรรมและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ในร่ม (ราชบัณฑิตยสถาน, 2547) เมล็ด เนื้อในเมล็ดกินได้ บำรุงไต ไขข้อ เส้นเอ็นและเบื่อพยาธิในท้อง น้ำมันที่ได้จากเนื้อในเมล็ด ใช้ทำอาหาร สบู่และเทียนไข (มัญญู และคณะ, 2543)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริวิภา ปิยะมงคลและคณะ, 2549 ศึกษาเรื่อง การศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของไขกระบอกโดยวิเคราะห์ไขกระบอกพบปริมาณไขมันในเลือดสูงถึงร้อยละ 87 โดยมีองค์ประกอบหลักเป็นกรดไขมันชนิดอิ่มตัว คือ lauric acid และ myristic acid ในปริมาณร้อยละ 48 และ 42 ตามลำดับผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่แสดงสมบัติทางเคมีของไขกระบอก พบว่ามี acid value เท่ากับ 2.1 iodine value เท่ากับ 3.7 ester เท่ากับ 246.0 msaponification value เท่ากับ 250.6 และ peroxide value เท่ากับ 0.4 การศึกษาสมบัติเชิงความร้อนโดยวิธี differential scanning calorimetry แสดงว่ากระบอกมีภาวะพหุสัณฐาน (polymorphism)

จากการศึกษาความคงตัวของไขกระบอกภายใต้อิทธิพลของแสงแดดและความร้อนพบว่าแสงแดดมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันทำให้ไขกระบอกมีการเปลี่ยนแปลงสีและเกิดการหืน ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของ peroxide value ซึ่งเทียบกับไขกระบอกที่เก็บไว้นานในภาชนะที่กันแสงแดดนาน 6 เดือน พบว่าค่าพารามิเตอร์ทางเคมีทุกค่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และการเก็บไขกระบอกที่อุณหภูมิ 4 หรือ 30 องศาเซลเซียสต่างก็ให้ค่าพารามิเตอร์ทางเคมีที่ไม่แตกต่างกัน

นรินทรา ชาวฤกษ์, 2545 การศึกษาเรื่องสารอาหารและสารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดมะกั้งและเมล็ดกระบก และการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์คุกกี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารอาหารและสารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดมะกั้ง และกระบก ผลของกระบวนการผ่านความร้อนต่อการลดหรือทำลายสารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการ และศึกษาความเป็นไปได้และการยอมรับในการนำเมล็ดมะกั้งและเมล็ดกระบกมาใช้แทนน้ำตาล ในผลิตภัณฑ์คุกกี้ ผลการศึกษาพบว่า เมล็ดมะกั้งและเมล็ดกระบกประกอบด้วยไขมันสูง ประมาณ 65 และ 71 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ โดยในเมล็ดมะกั้งชนิด - *iheteroclita*, *macrocarpa*-i และเมล็ดกระบกประกอบด้วยกรดไขมันเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว 1 ตำแหน่ง และกรดไขมันชนิดอิ่มตัว ตามลำดับ เมล็ดมะกั้งมีโปรตีน 25.5 กรัมต่อ 100 กรัม และเมล็ดกระบกมี 13.5 กรัมต่อ 100 กรัม เมล็ดพืชทั้งสองชนิดมีค่าพลังงานสูงประมาณ 710 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม และมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับประเภทอื่น เมล็ดมะกั้งมี ฟอสฟอรัสสูงคือ 189 มิลลิกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค คิดเป็น 25% Thai RDI ขณะที่เมล็ด กระบกมีฟอสฟอรัสน้อยกว่า 1 ใน 3 ของเมล็ดมะกั้ง สำหรับแร่ธาตุตัวอื่นๆ ในเมล็ดพืช ทั้งสองชนิดมีในปริมาณน้อยคิดเป็นประมาณ 5 - 6 % Thai RDI วิตามินในเมล็ดมะกั้งและกระบก มีปริมาณต่ำและไม่พบวิตามินบี 2 แต่พบกรดโฟลิกและวิตามินอีสูงมาก ในเมล็ดมะกั้งคือ 140 ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม และประมาณ 35 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ตามลำดับ กรดอะมิโนจำเป็นที่เป็น limiting amino acid คือ ไลซีน พบทั้งในเมล็ดมะกั้งและเมล็ดกระบก ในส่วนของ สารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดมะกั้งและเมล็ดกระบกพบว่า ไม่พบ oxalate cyanide และ haemagglutinin ในเมล็ดมะกั้งแต่พบ haemagglutinin ในเมล็ดกระบก 16 HU ต่อมิลลิกรัม และขณะเดียวกันพบ trypsin inhibitor ในปริมาณที่น้อยมากคือ 0.7 และ 2.1 TIU ต่อมิลลิกรัม ในเมล็ดมะกั้งและกระบก ตามลำดับ พบปริมาณไฟเตทและแทนนินในปริมาณ ที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่นคือ พบไฟเตทในเมล็ดมะกั้งและกระบกปริมาณ 32.3 มิลลิกรัม และ 15.3 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ตามลำดับ แทนนินในเมล็ดมะกั้งมีปริมาณ 9 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ขณะที่ในเมล็ดกระบกมีปริมาณ 25 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม เมื่อนำ เมล็ดมะกั้งและกระบกไปทำคุกกี้โดยใช้แทนปริมาณอัลมอนต์และแทนน้ำหนักรวมของ อัลมอนต์ในสูตรคุกกี้ พบว่าเมล็ดมะกั้งและกระบกสามารถแทนได้โดยที่ไม่มีความแตกต่าง ในด้านของรูปร่างของคุกกี้ แต่คุกกี้มะกั้งได้รับการยอมรับที่น้อยกว่าคุกกี้อัลมอนต์มาก และมีค่า peroxide และ acid value ที่สูงกว่าอัลมอนต์ ในขณะที่คุกกี้กระบกได้รับการยอมรับใกล้เคียงกับคุกกี้อัลมอนต์และมีค่า peroxide และ acid value ที่น้อยกว่า คุกกี้ มะกั้งและสามารถเก็บได้นานกว่า

ทัศนีย์ และสกล, 2555 การศึกษาการใช้ปริมาณเมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ในคุกกี้เมอร์แรงก์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกที่ผู้ชิมให้การยอมรับในการทำคุกกี้เมอร์แรงก์โดยศึกษาปริมาณเมล็ดกระบก 3 ระดับ คือ 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดอัลมอนต์ทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำผลไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิม 60 คน วิเคราะห์โดยใช้ (Analysis of Variance – ANOVA) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ (Duncan' New Multiple Range Test ,DMRT)

จากการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกในคุกกี้เมอร์แรงก์ที่ระดับ 50% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุด ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($P \leq 0.05$)

กกร และปิยฉัตร, 2555 จากการศึกษาเรื่องการใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ในคุกกี้ทิวตี้ เพื่อศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกที่ใช้ทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ในคุกกี้ทิวตี้ โดยศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ลงในคุกกี้ทิวตี้ 3 ระดับ ในปริมาณ 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดอัลมอนต์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนำผลไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิม 60 คน วิเคราะห์โดยใช้ (Analysis of Variance – ANOVA) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ (Duncan' New Multiple Range Test ,DMRT)

จากการศึกษาพบว่าผู้ชิมให้คะแนนความชอบระดับ 75% มากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่า ด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำการใช้เมล็ดกระบกในคูกี้แซ่เย็นและคูกี้ปั้น

- 3.1.1.1 แป้งสาลีเอนกประสงค์ ตราบัวแดง
- 3.1.1.2 น้ำตาลทรายแดง ตราวังขนาย
- 3.1.1.3 เนยสดชนิดเค็ม ตราออร์คิด
- 3.1.1.4 น้ำตาลทรายป่น
- 3.1.1.5 น้ำตาลไอซิ่ง
- 3.1.1.6 ไข่ไก่ เบอร์ 0
- 3.1.1.7 เกลือป่น
- 3.1.1.8 เบกกิ้งโซดา
- 3.1.1.9 ผงฟู ตราเบสฟูด
- 3.1.1.10 วานิลลาผง
- 3.1.1.11 เมล็ดมะม่วงหิมพานต์
- 3.1.1.12 ลูกเกดดำ
- 3.1.1.13 ช็อกโกแลตชิพ
- 3.1.1.14 เมล็ดอัลมอนต์สไลด์
- 3.1.1.15 เมล็ดกระบก

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการใช้เมล็ดกระบองในลูกกึ่งแช่เย็นและลูกกึ่งปั่น

3.1.2.1 เตาอบ (BLODGETT)

3.1.2.2 ตู้เย็น

3.1.2.3 เครื่องผสมอาหาร (KENWOOD) หัวตีรูปใบไม้

3.1.2.4 เครื่องชั่ง (Digital ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

3.1.2.5 อ่างผสมสแตนเลส

3.1.2.6 ถาดสำหรับอบขนม

3.1.2.7 ตะแกรงสำหรับพักขนม

3.1.2.8 ที่ร่อนแป้ง

3.1.2.9 พายยาง

3.1.2.10 แปรงสำหรับทาถาด

3.1.2.11 ที่แช่ขนม

3.1.2.12 ซ้อนดวง

3.1.2.13 ส้อม

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของลูกกึ่งแช่เย็นและลูกกึ่งปั่น

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของลูกกึ่งแช่เย็นและลูกกึ่งปั่น จำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) แล้วนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ ร่วน) และความชอบโดยรวม โดยมีวิธีการชิมแบบให้คะแนน 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร แล้วนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Different, LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.3 การศึกษาปริมาณการใช้เมล็ดกระบองในลูกกึ่งแช่เย็นและลูกกึ่งปั่น

การทดลองครั้งนี้ได้นำผลการศึกษาสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับของลูกกึ่งแช่เย็นและลูกกึ่งปั่น มาทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เมล็ดกระบองทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น และศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เมล็ดกระบองทดแทน เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ ในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และ เมล็ดอัลมอนต์สไลด์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) แล้วนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ ร่วน) และความชอบโดยรวม โดยมีวิธีการชิมแบบให้คะแนน 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร แล้วนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.4 การวิเคราะห์ผล

3.2.4.1 สูตรพื้นฐาน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) แล้วนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (9 – Point Hedonic Scale) แล้วนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Different, LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.4.2 การใช้เมล็ดกระบองทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็นและลูกกึ่งปั่น โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) แล้วนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (9 – Point Hedonic Scale) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.5 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการอาหาร 515 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.6 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2556

คัดเลือกเมล็ดกระบกที่มีคุณภาพดี



ซังเมล็ดกระบก 1,000 กรัม ใส่ถาดเกลี่ยให้บางๆ



อบอุณหภูมิ 325 องศาฟาเรนไฮต์ เวลา 5 นาที

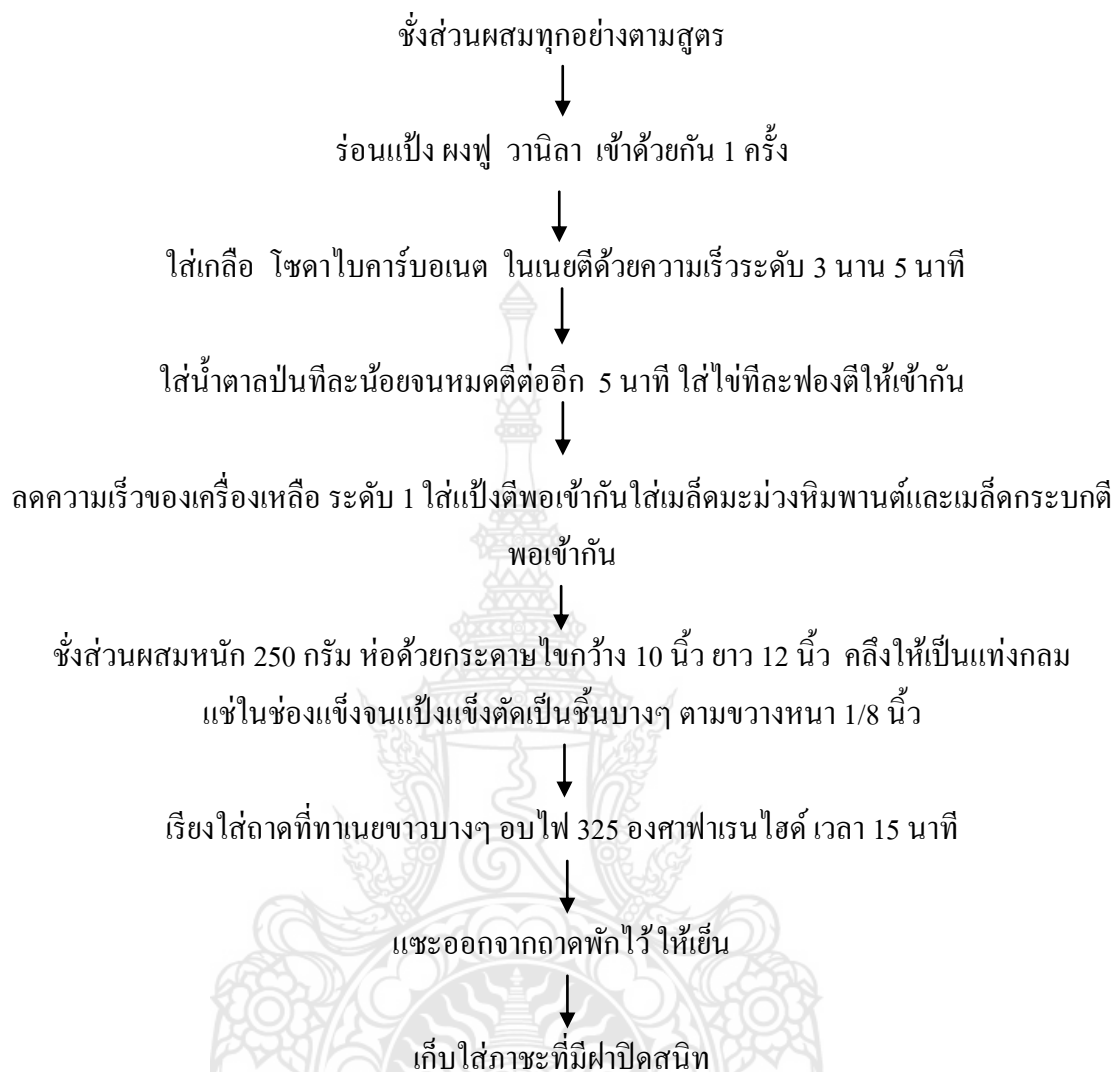


พักไว้ให้เย็นแกะเปลือกออก

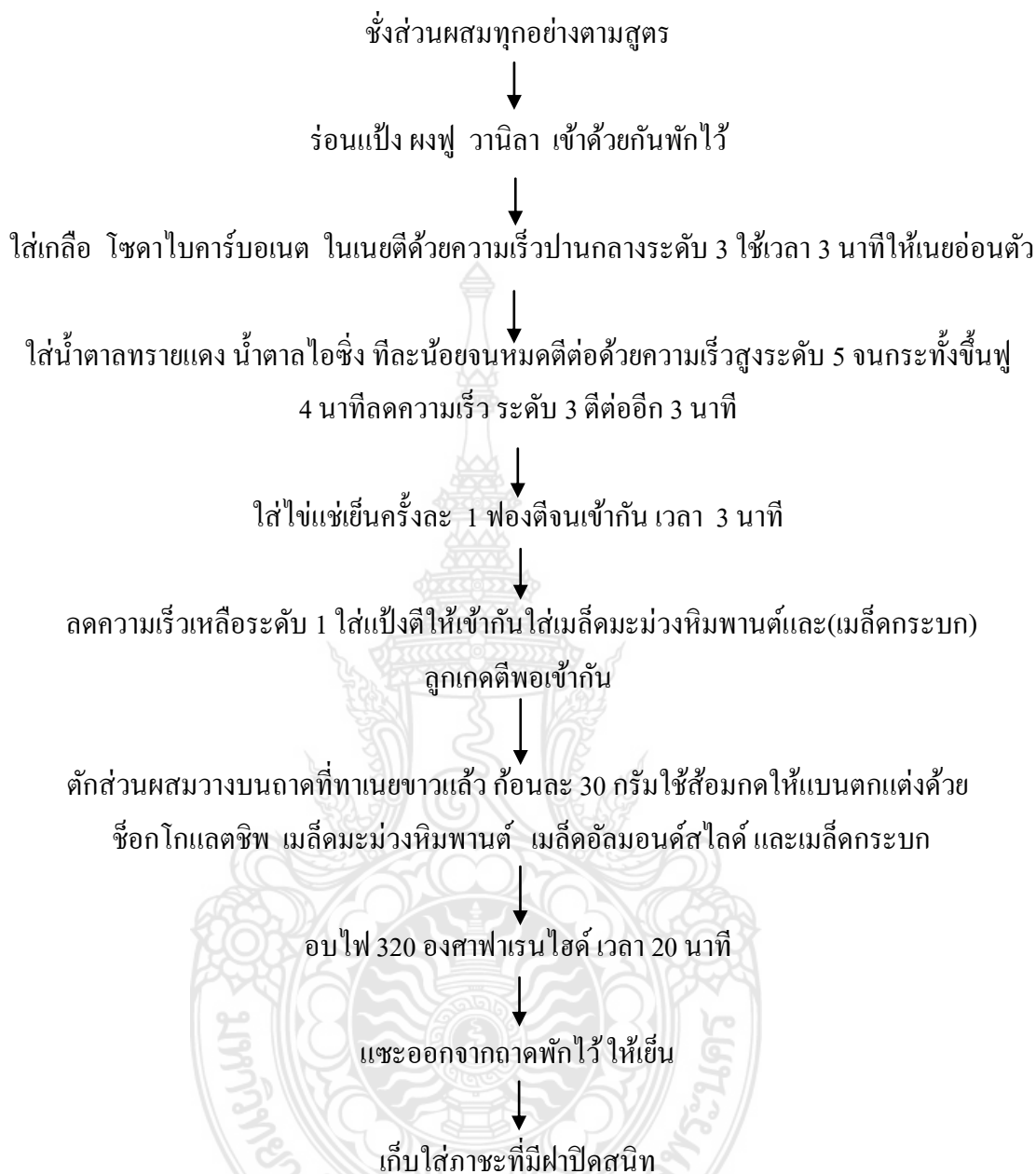


ได้เมล็ดกระบก 600 กรัม

แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการเตรียมเมล็ดกระบก



แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น



แผนภูมิที่ 3.3 ขั้นตอนการทำการใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และ เมล็ดอัลมอนด์สไลด์ในคุกกี้ปั้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคูกี้แซ่เย็น และคูกี้ปิ่น

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคูกี้แซ่เย็น ดังตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานคูกี้ปิ่น ดังตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานคูกี้แซ่เย็น ดังตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาคูกี้ปิ่น ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานคูกี้แซ่เย็น 3 สูตร

วัตถุดิบ	น้ำหนัก(กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลีอเนกประสงค์	800	800	325
ผงฟู	12	4	-
วานิลลาผง	10	8	5
เนยสดชนิดเค็ม	500	200	180
มาการีน	-	300	-
โซดาไบคาร์บอเนต	4	-	4
เกลือป่น	4	-	1
น้ำตาลทรายป่น	320	-	250
น้ำตาลไอซิ่ง	-	300	-
ไข่ไก่	100	100	50
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	200	-	150

ที่มา : สูตรที่ 1 วาสนา (2556)

สูตรที่ 2 ทราวุฒิ (2556)

สูตรที่ 3 นิรนาม3 (2556)

ตารางที่ 4.2 สูตรพื้นฐานลูกก๋ป๋น 3 สูตร

วัตถุดิบ	น้ำหนัก(กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
<u>ส่วนผสมตัวแป้ง</u>			
แป้งสาลีอเนกประสงค์	300	800	250
ผงฟู	-	10	-
วานิลาผง	-	10	5
วานิลาน้ำ	4	-	-
เนยสด	170	550	125
โซดาไบคาร์บอเนต	4	5	2
เกลือป่น	1	4	1
น้ำตาลทรายแดง	75	110	-
น้ำตาลทรายป่น	100	-	300
น้ำตาลไอซิ่ง	-	300	-
ไข่ไก่	50	150	100
นมสด	60	-	-
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	100	600	-
ซีอิ้วโกแลตชิพ	100	-	150
ลูกเกด	-	250	-
<u>ส่วนผสมสำหรับแต่งหน้า</u>			
ซีอิ้วโกแลตชิพ	75	100	-
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	-	200	-
เมล็ดอัลมอนต์สไลด์	-	150	-

ที่มา : สูตรที่ 1 นีรนาม 3 (2556)

สูตรที่ 2 วาสนา (2556)

สูตรที่ 3 คชาวุฒิ (2556)

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานคูกี้แช่เย็น 3 สูตร

ลักษณะของผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนสูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	$7.97^a \pm 0.67$	$7.23^b \pm 0.68$	$7.70^a \pm 0.79$
สี	$7.83^a \pm 0.75$	$7.10^b \pm 0.71$	$7.87^a \pm 0.97$
กลิ่น	$8.00^a \pm 0.79$	$7.10^c \pm 0.71$	$7.53^b \pm 0.73$
รสชาติ	$8.07^a \pm 0.87$	$7.20^b \pm 0.81$	$7.40^b \pm 0.86$
เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน)	$8.07^a \pm 0.78$	$7.10^c \pm 0.84$	$7.53^b \pm 0.82$
ความชอบโดยรวม	$8.27^a \pm 0.74$	$7.10^c \pm 0.61$	$7.57^b \pm 0.82$

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานคูกี้แช่เย็น 3 สูตร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ในด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) ความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ถึงชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% ผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 1 ในการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบอกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคูกี้แช่เย็นต่อไป

ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานลูกก๊อปปี้ 3 สูตร

ลักษณะของผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนสูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	6.90 ^b ±0.77	7.40^a±0.89	6.95 ^b ±0.81
สี	7.40 ^a ±0.93	7.53^a±0.90	7.07 ^a ±0.69
กลิ่น	7.30 ^a ±0.92	7.50^a±0.73	6.97 ^b ±0.76
รสชาติ	7.50 ^a ±0.94	7.60^a±0.67	6.60 ^b ±0.62
เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน)	7.37 ^a ±0.85	7.50^a±0.86	6.60 ^b ±0.89
ความชอบโดยรวม	7.60 ^a ±0.89	7.67^a±0.84	6.87 ^b ±0.78

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาสูตรลูกก๊อปปี้ 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 2 สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 3 ในด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สูตรที่ 2 มีการแต่งหน้าด้วยช็อกโกแลตชิพ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนด์สไลด์ ทำให้ลูกก๊อปปี้ออกมาต้อนรับประทานมากกว่าสูตรที่ 1 ซึ่งแต่งหน้าด้วยช็อกโกแลตชิพอย่างเดียว ผู้วิจัยจึงเลือก สูตรที่ 2 ในการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบอก ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนด์สไลด์ในการทำลูกก๊อปปี้ ต่อไป

4.2 ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์ สไลต์ในลูกกึ่งแช่เย็น และลูกกึ่งปั่น

ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะก ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น ดังตารางที่ 4.5 การศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะก ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ด อัลมอนต์สไลต์ในลูกกึ่งปั่นดังตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น ดังตารางที่ 4.7 และผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ด อัลมอนต์สไลต์ในลูกกึ่งปั่นดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.5 การศึกษาปริมาณเมล็ดกระบะก ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น

วัตถุดิบ	น้ำหนัก(กรัม)				
	สูตรพื้นฐาน	สูตร 25%	สูตร 50%	สูตร 75%	สูตร 100%
แป้งสาลีเนกประสงค์	800	800	800	800	800
ผงฟู	12	12	12	12	12
วานิลาผง	10	10	10	10	10
เนยสดชนิดเค็ม	500	500	500	500	500
โซดาไบคาร์บอเนต	4	4	4	4	4
เกลือป่น	4	4	4	4	4
น้ำตาลทรายป่น	320	320	320	320	320
ไข่ไก่	100	100	100	100	100
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	200	150	100	50	-
เมล็ดกระบะก	-	50	100	150	200

ตารางที่ 4.6 การศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์
ในลูกก๊ปุ่น

วัตถุดิบ	น้ำหนัก(กรัม)				
	สูตรพื้นฐาน	สูตร 25%	สูตร 50%	สูตร 75%	สูตร100%
<u>ส่วนผสมตัวแป้ง</u>					
แป้งสาลีอเนกประสงค์	800	800	800	800	800
ผงฟู	10	10	10	10	10
วานิลาผง	10	10	10	10	10
เนยสดชนิดเค็ม	550	550	550	550	550
โซดาไบคาร์บอเนต	5	5	5	5	5
เกลือป่น	4	4	4	4	4
น้ำตาลทรายแดง	110	110	110	110	110
น้ำตาลไอซิ่ง	300	300	300	300	300
ไข่ไก่	150	150	150	150	150
ลูกเกด	250	250	250	250	250
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	600	450	300	150	-
เมล็ดกระบก	-	150	300	450	600
<u>ส่วนผสมสำหรับแต่งหน้า</u>					
ชีกโกแลตชิพ	100	100	100	100	100
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	200	150	100	50	-
เมล็ดกระบก	-	50	100	150	200
เมล็ดอัลมอนต์สไลด์	150	112.5	75	37.5	-
เมล็ดกระบก	-	37.5	75	112.5	150

ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบองกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น

ลักษณะของผลิตภัณฑ์	สูตรพื้นฐาน	สูตร 25%	สูตร 50%	สูตร 75%	สูตร100%
ลักษณะที่ปรากฏ	8.05^a±0.98	7.87 ^a ±1.05	7.90 ^a ±0.88	7.78 ^a ±1.08	7.93 ^a ±1.09
สี	7.85 ^{ab} ±1.09	7.92 ^{ab} ±0.93	7.82 ^{ab} ±1.03	7.70 ^b ±1.03	8.01^a±0.93
กลิ่น	7.87 ^a ±1.05	7.80 ^a ±1.07	7.88^a±0.92	7.67 ^a ±0.88	7.78 ^a ±1.01
รสชาติ	8.07 ^{ab} ±0.86	7.95 ^{ab} ±1.00	7.90 ^{ab} ±0.97	7.87 ^b ±0.90	8.15^a±0.86
เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน)	8.08 ^a ±0.81	8.23 ^a ±0.83	8.23 ^a ±0.77	8.05 ^a ±0.77	8.27^a±0.78
ความชอบโดยรวม	7.97 ^a ±0.81	7.90 ^a ±1.04	7.98 ^a ±0.85	7.85 ^a ±0.80	8.08^a±0.87

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบองกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็น พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับเมล็ดกระบองกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่ 100% สูงที่สุด ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) ความชอบ โดยรวม อยู่ในระดับชอบมาก เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่า ด้านสี และรสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้เมล็ดกระบองกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ที่ 100% รสชาติของลูกก็มีความมันมากกว่าที่ระดับอื่น เพราะเมล็ดกระบองกวดมีไขมันสูงถึง 87% โดยมีองค์ประกอบหลักเป็นกรดไขมันอิ่มตัว คือ lassic aid และMysis tie aid 48% และ 42% ตามลำดับ (ศิริวิภา และคณะ, 2549) การใช้เมล็ดกระบองกวดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในลูกกึ่งแช่เย็นสามารถใช้ได้ใน 100% ทำให้ลดต้นทุนในการผลิต เพราะเมล็ดกระบองกวดราคาถูกลงกว่าเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ประมาณ 3-4 เท่า

ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ในคูกี้ป๊าน

ลักษณะของผลิตภัณฑ์	สูตรพื้นฐาน	สูตร 25%	สูตร 50%	สูตร 75%	สูตร 100%
ลักษณะที่ปรากฏ	7.92 ^a ±0.83	7.85 ^a ±0.94	7.83 ^a ±0.92	7.92^a±0.87	7.80 ^a ±0.95
สี	7.92 ^a ±0.93	7.93 ^a ±0.97	7.95 ^a ±0.98	8.03^a±0.80	7.90 ^a ±0.92
กลิ่น	7.97^a±0.92	7.82 ^{ab} ±0.97	7.93 ^{ab} ±0.99	7.75 ^{ab} ±0.86	7.65 ^b ±1.10
รสชาติ	7.97 ^a ±1.06	7.83 ^a ±1.01	8.00^a±0.94	7.95 ^a ±1.06	7.75 ^a ±1.24
เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน)	8.12^a ± 1.08	8.02 ^{ab} ±0.87	8.05 ^{ab} ±0.90	8.10 ^{ab} ±0.82	7.82 ^b ±1.08
ความชอบโดยรวม	7.98^a ± 0.85	7.83 ^{ab} ±0.83	7.85 ^{ab} ±1.02	7.87 ^{ab} ±0.98	7.67 ^b ±0.97

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ในคูกี้ป๊าน พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับเมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ที่ระดับ 75% ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี ผู้ชิมให้การยอมรับในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมากตามลำดับ ที่ระดับ 50% ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านรสชาติ สูงกว่าระดับอื่น ผู้ชิมให้การยอมรับอยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่า กลิ่น เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% การใช้เมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ใช้ได้สูงสุดถึง 75% หากใช้ 100% ผู้ชิมชอบด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) ลดลงตามลำดับ เป็นเพราะเมล็ดกระบกดมีไขมันสูงและการใช้ในปริมาณมากทำให้มีกลิ่นหืน เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ในกรณีที่มีเมล็ดกระบกดเก็บรักษาไม่ถูกต้อง หรือเก็บไว้นาน เมล็ดกระบกดมีมากทำให้เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) ลดลง เป็นเพราะเมล็ดกระบกดส่วนที่ใช้แต่งหน้าคูกี้ป๊านใช้ครั้งขึ้นไม่ได้มีการสไลด์เหมือนเมล็ด อัลมอนต์สไลด์ทำให้ขึ้นหนาเมื่อรับประทานมากทำให้เนื้อสัมผัสกรอบ แข็ง ผู้ชิมยอมรับน้อยลง การใช้เมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ในคูกี้ป๊านใช้ทดแทนได้ 75%

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 สรุปผลการศึกษาศูตรพื้นฐาน

การศึกษาศูตรพื้นฐานของคุกกี้แซ่เย็นและคุกกี้ปั้นจำนวน 3 สูตร พบว่าคุกกี้แซ่เย็นสูตรที่ 1 ผู้ชิมให้การยอมรับสูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ในด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ถึงชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คุกกี้ปั้นสูตรที่ 2 ผู้ชิมให้การยอมรับสูงกว่าสูตรที่ 1 และ 3 ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบ ปานกลาง เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5.1.2 สรุปผลการศึกษาการใช้เมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคุกกี้แซ่เย็น และ ผลการศึกษาการใช้เมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ในคุกกี้ปั้น

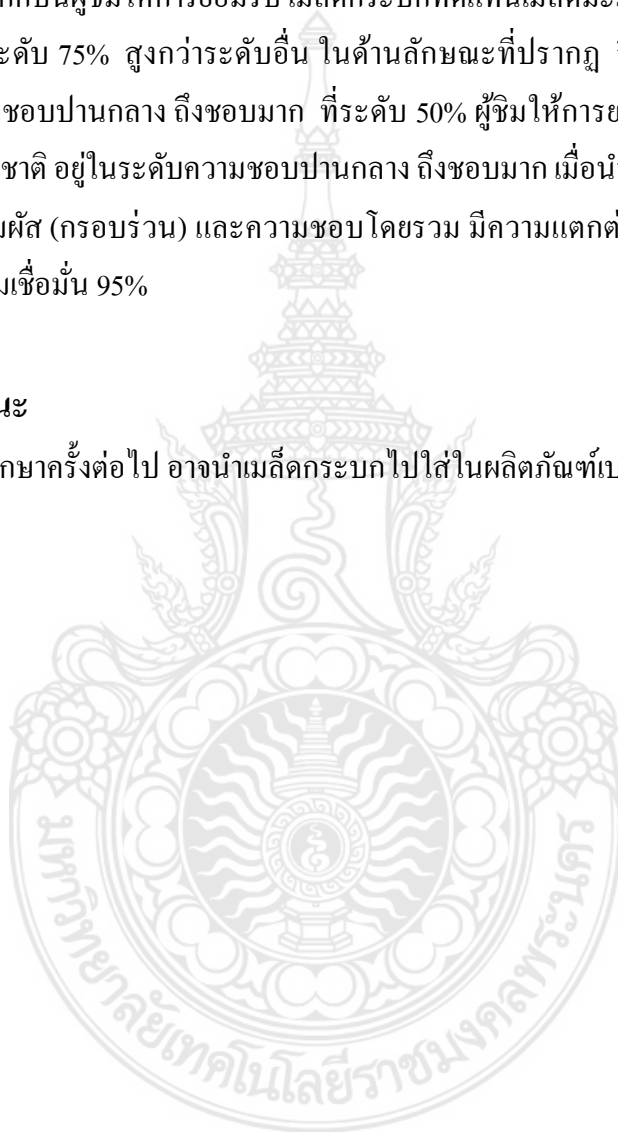
การศึกษาการใช้เมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคุกกี้แซ่เย็น 4 ระดับ คือ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ การศึกษาการใช้เมล็ดกระบะกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ ในคุกกี้ปั้น 4 ระดับ คือ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนัก เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และของน้ำหนักเมล็ดอัลมอนต์สไลด์

ลูกกึ่งแข็งผู้ชิมให้การยอมรับเมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่ 100% สูงที่สุด ในด้าน สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบมาก เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่า ด้านสี และรสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลูกกึ่งปั้นผู้ชิมให้การยอมรับ เมล็ดกระบกดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ ที่ระดับ 75% สูงกว่าระดับอื่น ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ถึงชอบมาก ที่ระดับ 50% ผู้ชิมให้การยอมรับสูงกว่าระดับอื่น ในด้านกลิ่น และรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ถึงชอบมาก เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่า ด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจนำเมล็ดกระบกดไปใส่ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดอื่นๆ



เอกสารอ้างอิง

- กนกกร จริญญารัตน์ และปิยนัตร์ ศรีวรรเวท. 2555. การใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ใน
คุกกี้ทิวลี่. โครงการพิเศษปริญญาตรี สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- กองบรรณาธิการ. ม.ป.ป. มะม่วงหิมพานต์ ไอศกรีมหิมพานต์. กรุงเทพฯ : แบล็คคอกบุ๊กส์.
_____. 2552. คุกกี้ทำง่าย ๆ ขายแล้วรวย. กรุงเทพฯ : พีเพิล มีเดีย.
- ศราวุฒิ เกนุ้ย บรรณาธิการอำนวยการ. 2556. คุกกี้ทำยังไงให้อร่อย. กรุงเทพฯ : ธนา.
- จริยา เดชกุญชร. 2552. สตูดิโอเบเกอรี่. กรุงเทพฯ : เพชรการเรือน.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2553. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จำลองลักษณ์ หุ่นจีน, รุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์, อภิลิทธิ์ ประสงค์สุข, สุชาสินี นามบุตร และ
ปราโมทย์ ทองขาว. 2553. CAEF'S FAVORITE CAKES. กรุงเทพฯ : แม่บ้าน.
- ชนะ พรหมเดช และ คณะ. 2547. ป่าพื้นบ้านอาหารชุมชน. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย.
- โชติอนันต์ และคณะ. 2554. พรรณไม้มงคล-สมุนไพร พระราชทานประจำจังหวัด. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ : ดวงกลมพับลิชชิ่ง.
- ทัศนีย์ ศรีชานา และมิกัด สดชา. 2555. การใช้เมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดอัลมอนต์ใน
คุกกี้เมอร์แรงก์. โครงการพิเศษปริญญาตรี สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2549. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนูญ เมฆอรุณกมล และคณะ. 2543. ไม้ผลพื้นบ้าน. พิษณุโลก : ตระกูลไทย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืชอักษร ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- วิภาวัน จุลยา. 2548. คุกกี้สมุนไพรบำรุงสุขภาพ. กรุงเทพฯ : วันชนะ.
_____. 2552. คุกกี้. กรุงเทพฯ : ไทยควอลิตี้บุ๊กส์.
- วิมลรัตน์ วรรณพุกษ์. 2551. 100 สตูดิโอสมุนไพรบำรุงสุขภาพ. กรุงเทพฯ : เพชรประกาย.

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2548. **เก๋ขกรรมไทยและสรรพคุณสมุนไพร**. กรุงเทพฯ : ศิลป์สยามบรรจุกัณฑ์และการพิมพ์.
- เสฐธพงษ์ อัมมะเย. 2552. **สารพัดคุกกี้**. กรุงเทพฯ : วาดศิลป์.
- สายชล สีนสมบูรณ์ทอง. 2546. **สถิติการวางแผนการตลาดทางเกษตร**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุริย์ ภูมิภมร และอนันต์ คำคง. 2540. **ไม้เอกประสงค์กินได้**. กรุงเทพฯ : เฟื่องฟ้า พรินติ้ง.
- สุริย์พันธุ์ บุญวิสุทธิ. 2554. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. นนทบุรี : องค์การอาหารผ่านศึก.
- อบเชย อิมสบาย. 2551. **DESSERTS**. กรุงเทพฯ : แสงแดด.
- เอี่ยมพร วิสมหมาย. 2547. **ไม้พายีนต้นของไทย 1**. กรุงเทพฯ : เอช เอ็น กรุ๊ป.
- นิรนาม1. 2555. **น้ำตาลทรายแดง**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :
http://www.foodtravel.tv/recingredientShow_Detail.aspx?viewId=95. 17 กันยายน 2555.
- นิรนาม2. ม.ป.ป. **กระบอก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
http://misterfruitthailand.com/detail_page.php?sub_id=247. 10 สิงหาคม 2555.
- นิรนาม3. 2556. **คุกกี้ช็อกโกแลตชิพ**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :
<http://www.veeviewz.com>. 20 พฤษภาคม 2556.
- ศิริวิภา ปิยะมงคล และคณะ. 2549. **การศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของไขกระบอก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://pharm.swu.ac.th/psi/content>, 10 สิงหาคม 2555.
- Clarkson Potter. 2003. **Great cookies**. Newyork : The Crown Publishing Group.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก
ประวัติผู้วิจัย

ผู้วิจัยคนที่ 1

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพจนีย์ บุญนา
(ภาษาอังกฤษ) Miss. PHOTCHANE E BUNNA
2. เลขหมายบัตรประชาชน 3 9099 00380 49 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวง วชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0-2281-9756-8 ต่อ 2306 โทรสาร 0-2281-9759
E-mail photchane e.b@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
-คหกรรมศาสตรบัณฑิต คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
-คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คศ.ม. (อาหารและโภชนาการ) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
ระบุสาขาวิชาการ สาขาการศึกษา กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

- หัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้น จากเต้าหู้เพื่อสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ 2553
- หัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการวิจัย ผลิตภัณฑ์วุ้นกรอบ เสริมใยอาหาร ปีงบประมาณ 2555
- ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องยุทธศาสตร์การสร้างผู้ประกอบการอาหารไทยในญี่ปุ่น งบประมาณแผ่นดิน 2550 – 2551
- ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานอาหารไทยเพื่ออนุรักษ์และต่อยอดธุรกิจอาหาร ปีงบประมาณ 2549 – 2550
- ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ปีงบประมาณ 2554
- ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องเอกลักษณ์และรูปแบบของธุรกิจของอาหารไทย ประเภทร้านข้าวแกงในเขตจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 – 2550
- ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มทร. พระนคร ปีงบประมาณ 2555
- ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องวิถีชีวิตและความมั่นคงทางอาหารของท้องถิ่นใต้ ปีงบประมาณ 2555

งานวิจัยที่กำลังทำ :

- หัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการวิจัย คุณก็เมื่อดีดกระบอก

ผู้วิจัยคนที่ 2

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุนีย์ สหัทสโพธิ์
(ภาษาอังกฤษ) Miss.SUNEE SAHASPOT

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 1018 01418 02 4

3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์
โทรสาร และไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวง วชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0-2281-9231-4 ต่อ 5201-3 โทรสาร 0-2281-9759
E-mail : sunee.sah@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา
-วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ. (ชีวเคมี) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
-วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. (โภชนศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยมหิดล

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
ระบุสาขาวิชาการ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก
ประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย
หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัย การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า ประจำปีงบประมาณ 2552

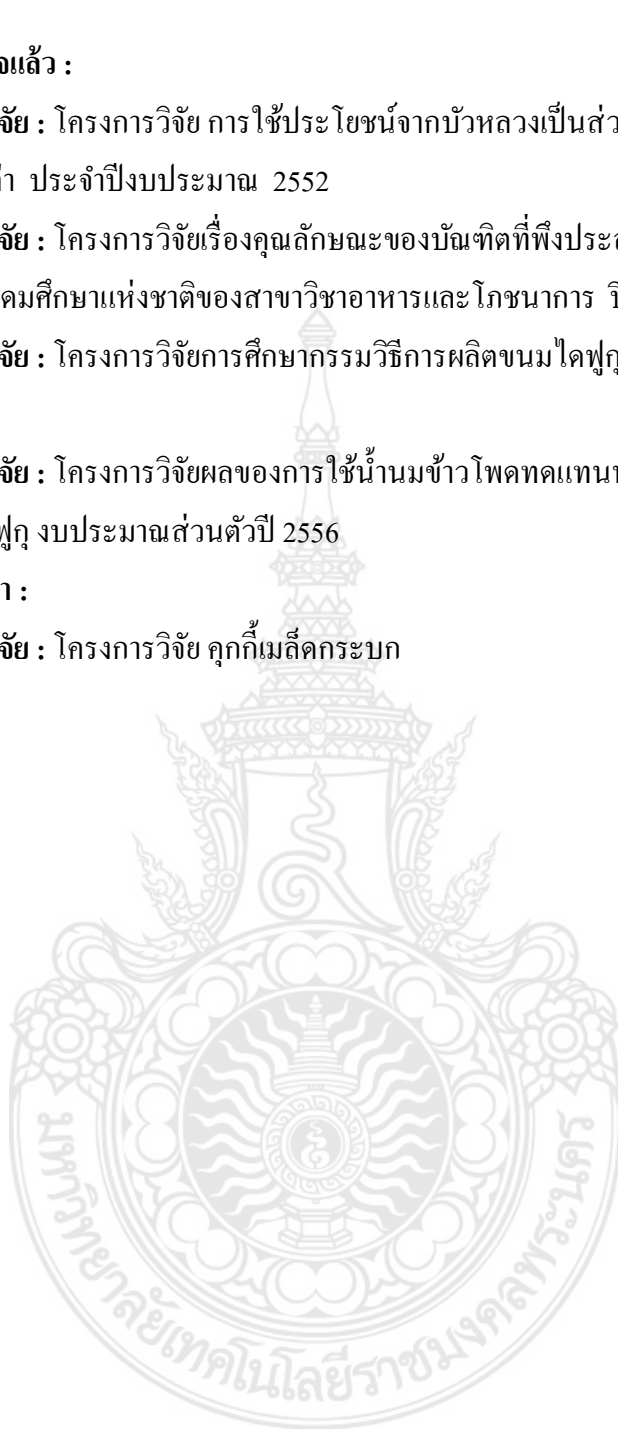
-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ปีงบประมาณ 2554

-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยการศึกษาระบบวิธีการผลิตขนมไฉฟูกุ ประจำปีงบประมาณ 2556

-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยผลของการใช้น้ำนมข้าวโพดทดแทนน้ำในขนมไฉฟูกุ งบประมาณส่วนตัวปี 2556

งานวิจัยที่กำลังทำ :

-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัย คุณก๊ี้เมตตี้กระบอก



-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องการเพิ่มมูลค่ากากบีทรูทในผลิตภัณฑ์มัฟฟิน
ปีงบประมาณ 2554

-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องผลิตภัณฑ์วุ้นกรอบเสริมใยอาหาร ปีงบประมาณ 2555

วิจัยที่กำลังทำ :

-ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัย คุณก๊ี้เมล็ดกระบอก



ผู้วิจัยคนที่ 4

1. ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุมภา เทิดขวัญชัย
(ภาษาอังกฤษ) Miss. SUMAPAR THEDKWANCHAI
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1 1008 00034 33 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวง วชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0-2281-9756-8 ต่อ 2307 โทรสาร 0-2281-9759
E-mail : sumapar03@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ-พัฒนาผลิตภัณฑ์) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
คศ.ม. (อาหารและโภชนาการ) จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
-ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย
-หัวหน้าโครงการวิจัย

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากจำปาคะเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม พ.ศ. 2553 – 2554

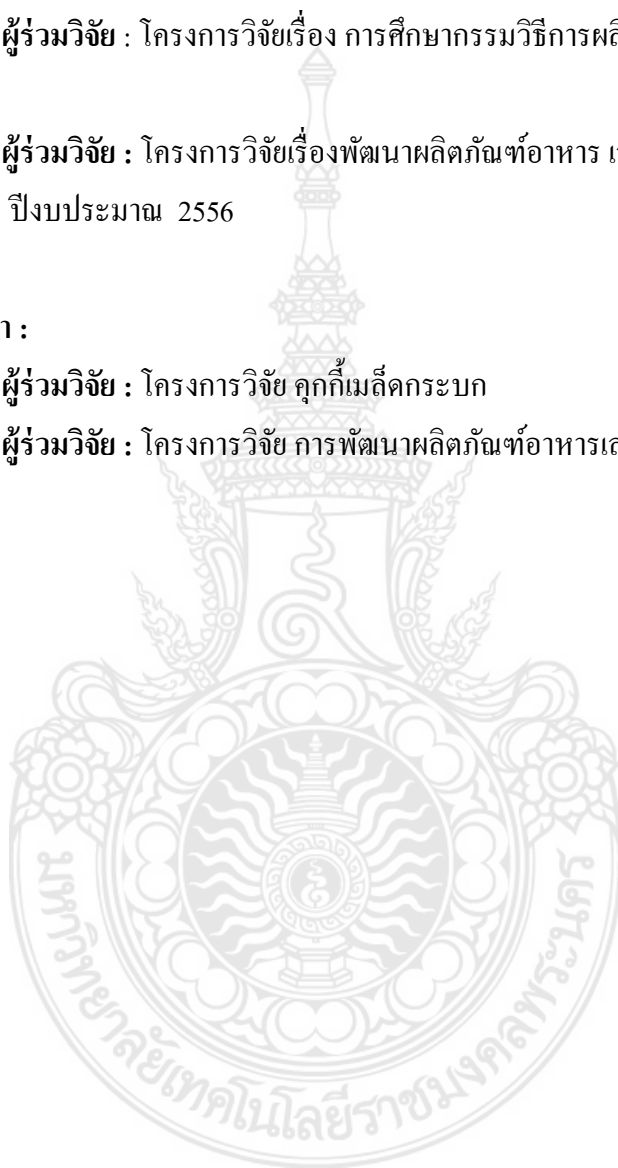
ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษากรรมวิธีการผลิตปลากระเบนของ พ.ศ. 2554 – 2555

ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัยเรื่องพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เสริมเส้นใยอาหารจากกากมะพร้าวเหลือใช้ ปีงบประมาณ 2556

งานวิจัยที่กำลังทำ :

ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัย คุณก็เมล็ดกระบอง

ผู้ร่วมวิจัย : โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเส้นใยอาหารจากกากมะพร้าวเหลือใช้





ภาคผนวก ข

กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับนักศึกษา รุ่น 54 ปอภ./1
รายวิชาเบเกอรี่ สูตรคุกกี้แบบแช่เย็น





กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับนักศึกษา รุ่น 54 ปอภ./4
รายวิชาเบเกอรี่ สูตรคุกกี้แบบปั้น



