การพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

A Development of Crepe Flour by partially Substitutional Wheat Flour with Sweet Potato

ชลิตชน วิกสุวรรณ

CHALITCHON WIKSUWAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560

การพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

A Development of Crepe Flour by partially Substitutional Wheat Flour with Sweet Potato

ชลิตชน วิกสุวรรณ

CHALITCHON WIKSUWAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน
ชื่อ นามสกุล	ชลิตชน วิกสุวรรณ
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คหกรรมศาสตร์
คณะ	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ธนภพ โสตรโยม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพินารินทร์ ประพันธ์พัฒน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโย)

..... กรรมการ
(ดร.ธนภพ โสตรโยม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโย)

วันที่ 26 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน
ชื่อ นามสกุล ชลิตชน วิกสุวรรณ
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยการพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งเครป 2) ศึกษาปริมาณการใช้ เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครป 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครป และ 4) ศึกษาตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสี และตรวจวิเคราะห์ความหนืด โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก นำไปประเมินความชอบในแต่ละด้านที่ปรากฏ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยเป็นบุคคลทั่วไปที่อาศัยอยู่บริเวณเขตสวนหลวง (อ่อนนุช) จังหวัดกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ

ผลการทดลองของงานวิจัยนี้ พบว่า 1) แป้งเครปสูตรที่ 3 ประกอบด้วย แป้งสาลี 30 กรัม น้ำตาลทราย 12 กรัม นมสด 400 กรัม ไข่ไก่ 150 กรัม และ วิปปิ้งครีม 65 กรัม ได้รับการยอมรับในทุก ๆ ด้าน เช่น ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.70 6.83 6.97 7.00 และ 7.07 ตามลำดับ 2) การศึกษาปริมาณการใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครป 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40, 50 และ 60 ของปริมาณแป้งสาลี พบว่าสัดส่วนร้อยละ 50 ได้รับคะแนนเฉลี่ยการยอมรับในทุก ๆ ด้าน เช่น ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยได้คะแนนเฉลี่ย 6.83 6.87 6.97 6.87 และ 6.77 ตามลำดับ แต่เนื่องจากแป้งเครปที่ได้แป้งมีลักษณะกระด้าง เป็นแผ่นหนา และขาดรสชาติหวาน ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ที่สำคัญของแป้งเครป เพื่อให้แป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้นจึงทำการปรับปรุงสูตรตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจึงได้ทำการเพิ่ม ปริมาณ นม และน้ำตาล 3) แป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 50 ของปริมาณแป้งสาลี ให้ โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ สูกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และ ให้พลังงาน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้อยกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน 4) แป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มีค่า L* (ความสว่าง) น้อยกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน แต่มีค่าสี a* (สีแดง) กับค่าสี b* (สีเหลือง) มากกว่า แป้งเครปสูตรพื้นฐาน และ แป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มีความหนืด มากกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน

คำสำคัญ: การพัฒนา แป้งเครป มันเทศ แป้งสาลี

Thesis Title A Development of Crepe Flour by partially Substitutional Wheat Flour with Sweet Potato
Author Chalitchon Wiksuwan
Degree Master of Home Economics
Major Program Home Economics
Academic Year 2017

ABSTRACT

This research tilted A Development of Crepe Flour by partially Substitutional Wheat Flour with Sweet Potato aimed to 1) Study a general formula of crepe flour, 2) Study a quantity of sweet potato for partially substituting wheat flour in crepe flour, 3) Understand nutrition facts of crepe flour and 4) Analyze physical qualities in terms of color and viscosity. The experiments were done in a randomized completely blocks design (RCBD) to get data for measuring acceptance in terms of following aspects: color, smell, taste, texture and overall acceptance. Testers were 30 persons lived in Suan Luang District (On Nut), Bangkok and they participated in research by tasting and giving a score in the 9-point hedonic scale.

Findings from this research were as follows: 1) The third formula of crepe flour which consisted of 30-gram all purpose flour, 12-gram sugar, 400-gram fresh milk, 150-gram egg and 65-gram whipping cream gained acceptance in every aspect by getting the average score of color, smell, taste, texture and overall acceptance as 7.70, 6.83, 6.97, 7.00 and 7.07 respectively, 2) Regarding to the study of substitution of wheat flour by sweet potato in three levels, namely 40, 50 and 60 prevent of wheat flour, it was found that 50 percent proportion got acceptance in every aspect by getting the average score of color, smell, taste, texture and overall acceptance as 6.83, 6.87, 6.97, 6.87 and 6.77 respectively, As the crepe flour with partial sweet potato substitution is hard, thick and not sweet, which is the unique feature of crepe flour, in order to gain higher consumer acceptance, the crepe flour with partial sweet potato substitution's formula is improved by adding milk and sugar based on expert's suggestions. 3) Crepe flour with 50 percent substitution of wheat flour by sweet potato gave higher protein, calcium, phosphorus and vitamin A than the

general formula of crepe flour while providing less energy, carbohydrate and fat than the general formula, 4) Crepe flour with 50 percent substitution of wheat flour by sweet potato had less L* value (lightness) than the general formula albeit higher for a* value (red) and b* value (yellow), and lastly crepe flour with 50 percent substitution of wheat flour by sweet potato had higher viscosity than the general formula

Keywords: Development, Crepe, Sweet Potato, Wheat Flour

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร.ธนภพ โสตรโยม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโยและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพนารินทร์ ประพันธ์พัฒน์ ที่เป็นกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจแก้ไข ตลอดจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาทางด้านต่างๆ ทั้งในด้านการเรียนการศึกษา การให้คำปรึกษา และการอำนวยความสะดวกทางด้านต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติ ที่คอยให้ความสะดวกทางด้านต่างๆ และกำลังใจที่ดีเสมอมา

ผลแห่งความสำเร็จในการศึกษา และคุณค่าของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ชลิตชน วิกสุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
สารบัญแผนภูมิ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ตัวแปรที่ศึกษา	2
1.5 กรอบแนวคิด	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 นิยามศัพท์	3
1.8 คำสำคัญ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 เครป	4
2.2 แป้งสาลี	5
2.3 น้ำตาล	11
2.4 นม	15
2.5 ไข่	19
2.6 วิปปิ้งครีม	21
2.7 มันเทศ	22
2.8 การทดสอบความชอบ	24
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	32
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือด้านการประเมินคุณภาพ	33
3.3 วิธีการทดลอง	33
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	37
3.5 ระยะเวลาในการทดลอง	37
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	38
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานแป้งเครป	38
4.2 ผลการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่เหมาะสมสำหรับการใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป	40
4.3 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐานและแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน	43
4.4 ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี	44
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	45
5.1 สรุปผลการทดลอง	45
5.2 ข้อเสนอแนะ	46
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานของแป้งเครป และสูตรแป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน	50
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	53
ภาคผนวก ค ภาพประกอบ	56
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	63

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสาลีกับชนิดผลิตภัณฑ์	6
2.2	ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่างๆ	14
2.3	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศในส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม	23
2.4	สเกลฮีโดนิกที่ใช้ในการทสอบการยอมรับของวิธีทดสอบฮีโดนิก	27
4.1	สูตรพื้นฐานของแป้งเครปจำนวน 3 สูตร	39
4.2	ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งเครป สูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร	39
4.3	ปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	41
4.4	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแตกต่างของปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	41
4.5	ส่วนผสมของแป้งเครปที่ได้รับการปรับปรุง	42
4.6	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งเครปที่ได้รับการปรับปรุง	42
4.7	คุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม	43
4.8	การเปรียบเทียบวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี	44

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบแนวคิด	3
2.2	โครงสร้างของเมล็ดข้าวสาลี	6
2.2	แสดงองค์ประกอบของไข่	19

สารสารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการทำแป้งเครปสูตรพื้นฐาน	35
3.2	ขั้นตอนการเตรียมเนื้อมันเทศปั่นละเอียด	36
3.3	ขั้นตอนการทำแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี	37

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนไทย เครป เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดหนึ่งที่มีวิธีการทำง่ายและสะดวกในการบริโภค เครปมีทั้งเครปหวานและเครปคาว เครปคาวมีชื่อเรียกเป็นภาษาฝรั่งเศสว่า กาแลต ซึ่งทำจาก แป้งบัควีท ส่วนเครปหวานนั่นตัวแป้งทำจากแป้งสาลี สามารถเสิร์ฟได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นรูบแบบง่ายๆ เช่น โรยด้วยน้ำตาลและพรมด้วยน้ำมะนาวเลมอนเล็กน้อย หรือสอดไส้แยม ซอสต่างๆ หรือครีมแล้วม้วนง่ายๆ จึงเป็นที่นิยมในการรับประทานเครป (ชรินรัตน์, 2559)

มันเทศ เป็นพืชหัวที่เกิดจากราก ปลูกกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศ มันเทศจัดเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง ข้อดีของมันเทศคือ สามารถให้ผลผลิตสม่ำเสมอ สามารปลูกได้ตลอดทั้งปี สามารถปลูกได้ทุกภาคและทนต่อสภาพอากาศค่อนข้างแล้งได้(จำลอง, 2559) มันเทศเป็นพืชหัวที่ประกอบด้วยแป้งเป็นหลัก มันเทศ 100 กรัม ให้พลังงาน ประมาณ 90 กิโลแกลอรี มีวิตามินซี โพแทสเซียม และแคลเซียม รวมถึงใยอาหาร เนื้อมันเทศจะมีลักษณะสีที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่มันเทศพันธุ์เนื้อสีส้มจะพบเบตาแคโรทีนในปริมาณที่สูง มันเทศพันธุ์สีเหลือง พบวิตามินบี วิตามินซี และสารต้านอนุมูลอิสระ ส่วนเนื้อมันเทศสีม่วง พบสารแอนโทรไซยานีน ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยต้านอนุมูลอิสระ สามารถลดอาการอักเสบ ช่วยป้องกันหลอดเลือด ลดคอเลสเตอรอลในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ และโรคเส้นเลือดในสมองอุดตัน

ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาโดยการนำเนื้อมันเทศซึ่งจัดว่าเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากมาเป็นส่วนผสมในการทำแป้งเครปเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคที่สนใจในสุขภาพ และเพื่อประโยชน์ในการบริโภคสำหรับผู้ที่นิยมรับประทานและใช้เป็นแนวทางในการศึกษาผลิตภัณฑ์อื่นที่ส่งผลข้างเคียงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งเครป

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครป

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครป

1.2.4 เพื่อตรวจวิเคราะห์เปรียเทียบคุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษาครั้งนี้ สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสได้แก่บริเวณเขตสวนหลวง ถนนสุขุมวิท 77 (อ่อนนุช)

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา มันเทศที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือมันเทศพันธุ์พิจิตร 4 (พจ. 115-1) เป็นพันธุ์เนื้อสีเหลืองส้ม ผิวเรียบ เนื้อละเอียด ใช้สำหรับบริโภคสด เป็นอาหารคาวและหวาน คุณภาพทางประสาทสัมผัสได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เวลาในการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เวลาในช่วงเดือน สิงหาคม 2560 ถึง กุมภาพันธ์ 2561

1.3.4 ขอบเขตด้านประชากร ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้เลือกศึกษาเฉพาะประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณเขตสวนหลวง ถนนสุขุมวิท 77 (อ่อนนุช) โดยใช้ผู้ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 30 คน

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.1 ตัวแปรอิสระ

1.4.1.1 สูตรพื้นฐานของแป้งเครปจำนวน 3 สูตร

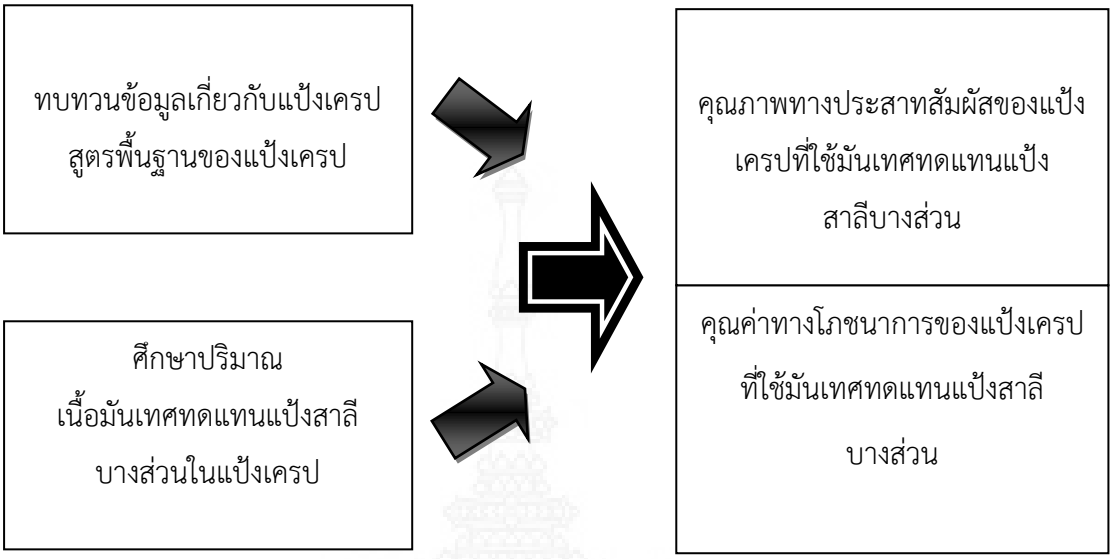
1.4.1.2 ปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี

1.4.2 ตัวแปรตาม

1.4.2.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

1.4.2.2 คุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

1.5 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ทราบสูตรพื้นฐานของแป้งเครป

1.6.2 ได้ทราบปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครป

1.6.3 เพิ่มทางเลือกแก่ผู้บริโภคสนใจในสุขภาพ

1.7 นิยามศัพท์

1.7.1 แป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ ขนมที่มีส่วนผสมของ แป้งสาลี น้ำตาลทราย นมสด เนยสด ไข่ไก่ เกลือ น้ำ และมีการใช้มันเทศ ทนแทนแป้งสาลีบางส่วน นำมาผสมรวมกันแล้วเทลงกระทะ เกลี่ยแผ่นแป้งให้บาง แป้งเครปในงานวิจัยครั้งนี้เป็นแป้งเครปนิ่ม

1.7.2 คุณภาพทางประสาทสัมผัส หมายถึง คุณลักษณะที่ผู้บริโภคใช้ประสาทสัมผัส ได้แก่ ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

1.8 คำสำคัญ

การพัฒนา แป้งเครป มันเทศ แป้งสาลี

Development Crepe Sweet Potato Wheat Flour

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารตำรา ข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิจัย เพื่อให้การศึกษาทดลองบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดหัวข้อที่ศึกษาดังนี้ ดังนี้

2.1 เครป
2.2 แป้งสาลี
2.3 น้ำตาล
2.4 นม
2.5 ไข่
2.6 วิปปิ้งครีม
2.7 มันเทศ
2.8 การทดสอบความชอบ
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครป

เครป (Crêpe หรือ Crepe) จัดเป็นแพนเค้กชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นแปงแป่นบาง ที่มาพรอมกับขอบที่กรอบและบอบบางเครปเป็นที่นิยมในประเทศฝรั่งเศส และอีกหลายประเทศ ในฝรั่งเศสจะมีทั้งเครปหวานและเครปคาว เครปแบบคาวมีชื่ออเรียกเปนภาษาฝรั่งเศสวา “กาแลต (Galettes)” ซึ่งทำจาก แปงบัควีท (Buckwheat Flour) สวนเครปแบบหวานนั้น ตัวแปงจะทำจากแปงสาลี สามารถเสิรฟไดหลากหลายรูปแบบ ไมวาจะเปนรูปแบบงายๆ เชน โรยด้วยน้ำตาลและพรมด้วยน้ำมะนาวเลม่อนเล็กน้อย หรือสอดไส้แยม ซอสต่างๆ หรือครีม แล้วม้วนง่ายๆ จนไปถึงรูปแบบที่นิยนเสิร์ฟกันในร้านอาหารหรูๆ อย่างเช่น “เครปซูเซต (Crepe Suzette)” ซึ่งมีความโดดเด่นที่รสของส้ม นอกจากนั้น ก็ยังมีเครปในรูปแบบของเค้กที่มีชื่อเรียกว่า “มิลเครป (Mille Crêpe)” ซึ่งสื่อความหมายถึงเครปพันชั้น หรือที่เรารู้จักกันในนามของ “เครปเคก (Crepe Cake)”

สิ่งที่ทำให้เครปต่างจากแพนเค้กก็คือ แป้งของเครปไม่มีสารช่วยให้ขึ้นฟู เช่น ผงฟู หรือ เบกกิ้งโซดา นอกจากนี้ อัตรส่วนของเหลวต่อของแห้งจะสูงกว่าแพนเค้กแป้งที่เหลวกว่าส่งผลให้เครปมีลักษณะที่บาง

เครปที่ดีแป้งจะต้องบางและนุ่มแป้งเครปแบบหวานนั้นเป็นที่นิยมมากกว่าแบบคาวสามารถนำมาประกอบเป็นเมนูได้หลากหลาย

ในการทำแป้งเครป อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีคือกระทะ ในท้องตลาดจะมีกระทะเครปโดยเฉพาะเป็นกระทะที่มีขอบเตี้ย ทำให้สะดวกในการพลิกตัวแป้งเครป ซึ่งมีทั้งแบบที่เป็น Non Stick แบบเหล็กหล่อ หรือ แบบเหล็กกล้า กระทะแบบเหล็กจะต้องอุ่นให้ร้อนก่อนการใช้งานและทาไขมัน เช่น น้ำมันหรือเนย เป็นระยะ เพื่อป้องกันไม่ให้แป้งเครปติดกระทะ เนื้อสัมผัสของแป้งเครปที่ได้จะแตกต่างกันเล็กน้อย ในกรณีที่ไม่มีกระทะเครป กระทะแบบ Non Stick ทั่วไปก็สามารถใช้ทดแทนกันได้ ซึ่งก่อนใช้งานจะทาน้ำมันหรือเนยเพียงครั้งแรกครั้งเดียว แต่ด้วยตัวขอบของกระทะที่สูงการผลิกตัวแป้งเครปอาจจะทำได้ยากขึ้นเล็กน้อย

ในการทำเครป เราสามารถกลอกแป้งไปมาในกระทะให้เป็นแผ่นบางๆ หรือใช้ ไม้ดันแป้ง (Rozell) การใช้ไม้ดันแป้ง เราจะต้องชุบน้ำอยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้แป้งติดไม้ ไม้ดันแป้งช่วยทำให้แป้งเครปนั้นมีความหนาที่สม่ำเสมอเท่ากันดีทั้งแผ่น (ชรินรัตน์,2559)

2.2 แป้งสาลี

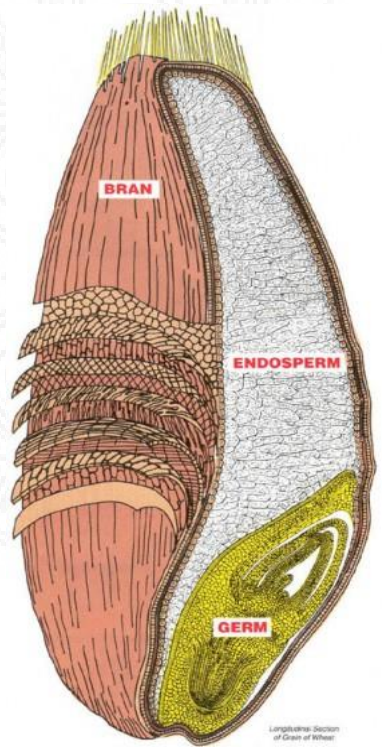
ข้าวสาลี (Wheat) จัดเป็นธัญพืชชนิดหนึ่งอยู่ในวงศ์หญ้า (Grameneae) ซึ่งพัฒนาจากพันธุ์ข้าวสาลีป่า 3 สายพันธุ์ ข้าวสาลีชนิดที่ปลูกทั่วไปในที่ต่างๆ ทั่วโลกสำคัญ มี 3 ชนิด คือ Triticum aestivum หรือ Triticum vulgare ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีปลูกทั่วไป ร้อยละ 92 ของการผลิตทั้งหมด ใช้ทำขนมปังเป็นส่วนใหญ่ Triticum durum เป็นข้าวสาลีที่มีเนื้อในเมล็ด (Endosperm) สีเหลือง เมล็ดแข็ง ใช้ทำมักกะโรนี สปาเก็ตตี้ โดยเฉพาะ และ Triticum compactum เป็นข้าวสาลี ที่มีเนื้อเมล็ดด้านในสีขาว อ่อนนุ่ม ใช้ทำ เค้ก คุกกี้ และบิสกิต จะเห็นได้ว่าข้าวสาลีทั้ง 3 ชนิด ที่ปลูกทั่วไปถูกนำมาแปรรูปเป็นแป้งเพื่อนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ถ้าแบ่งข้าวสาลีตามความแข็งของเมล็ด จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard wheat) และข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft wheat) นอกจากนี้อาจแบ่งตามปริมาณโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในข้าวสาลีเป็นชนิดโปรตีนสูงและโปรตีนต่ำ สำหรับปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสาลีแตกต่างกันในช่วงกว้างมาก ตั้งแต่ร้อยละ 6-21 (อรอนงค์, 2540)

ตารางที่ 2.1 ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสาลีกับชนิดผลิตภัณฑ์

ชนิดผลิตภัณฑ์	**ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสาลี (%)**
ผลิตภัณฑ์มักกะโรนี สปาเก็ตตี้	13 หรือมากกว่า
ขนมปังชนิดแข็ง (Hearthและ Hard rolls)	13-14
ขนมปังแถว (Pan beard)	12-13
แครกเกอร์	10-11
บิสกิต	8.5-10.5
เค้ก	9-9.5
เปลือกพาย (Pie crust)	8-10
คุกกี้	8-9

หมายเหตุ: ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสาลีที่ความชื้น 14%

ที่มา: อรอนงค์ (2540)



ภาพที่ 2.1: โครงสร้างของเมล็ดข้าวสาลี

ที่มา : จูเลีย (Julia, 2558)

2.2.1 คุณภาพทางเคมีของเมล็ดข้าวสาลี

ปริมาณความชื้น ปริมาณความชื้นมีผลโดยตรงต่อคุณภาพการเก็บรักษา น้ำหนัก และราคาซื้อขาย เป็นคุณลักษณะคุณภาพทางเคมีที่สำคัญอย่างหนึ่งของเมล็ดข้าวสาลี เมล็ดข้าวสาลีที่แห้ง มีลักษณะเมล็ดที่สมบูรณ์เก็บได้นานกว่าเมล็ดข้าวสาลีที่เปียกชื้นและจะมีร่องรอยการเสื่อมเสีย ความชื้นทั้งที่มีในเมล็ดข้าวสาลีเอง รวมทั้งความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ และอุณหภูมิของอากาศ ฯลฯ มีผลต่อการนำไปโม่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการปรับความชื้นภายในเมล็ดให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดในการโม่ข้าวสาลี ซึ่งโดยทั่วไปจะไม่ให้มีความชื้นเกิน ร้อยละ 14

ปริมาณโปรตีน ปริมาณโปรตีนจะมีช่วงกว้าง ระหว่างร้อยละ 6-21 ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสาลีที่ต่างกันนี้ มีผลทำให้แป้งสาลีที่มีคุณสมบัติในการทำเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน ในข้าวสาลีชนิดอ่อนจะมีปริมาณโปรตีนในเกณฑ์ต่ำ ร้อยละ 6-12 ข้าวสาลีชนิดแข็งมีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 9-18 เมื่อโม่เป็นแป้งจะมีปริมาณลดลง ร้อยละ 1 กล่าวคือ แป้งสาลีที่ใช้ทำขนมปังควรมีโปรตีนสูงกว่าร้อยละ 11 ขึ้นไป ซึ่งต้องบดจากข้าวสาลีที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 12 ขึ้นไป

คุณภาพของโปรตีน หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของกลูเตน (Gluten) (ชาวจีนเรียกว่า หมี่กึง) ที่เป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ดี ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ในสัดส่วนที่เหมาะสม เมื่อนวดกับแป้งในอัตราส่วนที่ถูกต้อง เป็นลักษณะเฉพาะของแป้งสาลีที่ต่างจากแป้งอื่นๆ ทำให้แป้งสาลีทำขนมปังได้ดีที่สุดในขณะที่แป้งอื่นทำไม่ได้หรือทำได้ไม่ดีเท่า คุณภาพของโปรตีนข้าวสาลีนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรมมากกว่าที่จะเป็นผลจากสภาพแวดล้อม ลักษณะทางพันธุกรรมจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณกลูเตน ถ้ามีมากเป็นข้าวสาลีชนิดที่ให้โดแข็งแรง ถ้ากลูเตนน้อยจะให้โดที่อ่อนแอ สามารถทดสอบได้หลายวิธี เชนวิธีการล้างโดด้วยน้ำให้ได้กลูเตนและวัดหรือชั่งน้ำหนักกลูเตนเปียก หรือนำไปอบให้แห้งเป็นกลูเตนแห้ง เป็นต้น

คำว่า “โด (Dough)” ในที่นี้หมายถึง ส่วนผสมของแป้งและน้ำในสัดส่วนที่พอเหมาะนวดส่วนผสมให้เข้ากันเป็นก้อนซึ่งมีลักษณะยืดหยุ่นได้ เรียกว่า โด ถ้านำก้อนโดไปล้างน้ำ สามารถแยกได้ 3 ส่วน คือ กลูเตน สตาร์ช และสารละลายในน้ำ ลักษณะก้อนกลูเตนเมื่อครั้งแรกทำและเกิดกลูเตนขึ้นเต็มที่แล้ว เมื่อนวดแป้งโดระยะหนึ่ง จะได้เส้นใยกลูเตนหลังจากนวดก้อนโดจนได้ที่แล้ว ค่อยๆ นวดและล้างน้ำสลับกันไปเรื่อยๆ สุดท้ายจะได้ก้อนกลูเตนล้วนๆ มีลักษณะเหนียว ยืดหยุ่น ส่วนที่ล้างออกไปเป็นสตาร์ช และสารละลายน้ำ ก้อนกลูเตนที่ยังเปียกประกอบด้วยน้ำ 2 ใน 3 ส่วน ที่เหลือเป็นของแข็ง ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และแป้ง เมื่อนำก้อนกลูเตนไปให้ความร้อนโดยการนึ่งหรืออบ เส้นใยกลูเตนจะขยายตัวพองขึ้นได้มาก กลายเป็นก้อนที่มีรูเล็กเต็มไปหมด (อรอนงค์, 2540)

โปรตีนในข้าวสาลีมีผลต่อคุณภาพของแป้งที่โม่ได้ อันจะมีผลต่อเนื่องไปจนถึงคุณภาพของขนมอบที่ทำจากแป้งสาลีนั้นๆ คุณภาพและปริมาณของโปรตีนในข้าวสาลีขึ้นกับปัจจัย 2อย่างคือ พันธุ์ข้าวและสภาพแวดล้อม เช่น แหล่งปลูก ภูมิอากาศและความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูก แม้ข้าวที่

มีพันธุ์เดียวกันก็อาจมีปริมาณและคุณภาพของโปรตีนที่ต่างกัน ถ้ามีแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน มีการทดลองนำแป้งที่โม่จากข้าวที่มีโปรตีนเท่ากันแต่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันมาทำขนมปังแต่กลับได้ขนมปังที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิง แสดงให้เห็นว่าข้าวพันธุ์เดียวกันก็สามารถแปรเปลี่ยนคุณสมบัติตามสภาพภูมิอากาศหรือภูมิประเทศ

โดยปกติข้าวสาลีชนิดเปลือกแข็งที่มีโปรตีนสูงมักจะปลูกในแถบที่ดินมีปุ๋ยอุดมสมบูรณ์และมีความชื้นต่ำ ตรงข้ามกับข้าวที่มีโปรตีนต่ำจะชอบดินที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่า และมีความชุ่มชื้นสูงกว่า โดยเหตุที่ข้าวสาลีมีความแตกต่างกันโดยคุณภาพและปริมาณของโปรตีนจึงทำให้สามารถเลือกชนิดของข้าวเพื่อนำมาใช้โม่แป้ง ตามความต้องการของการใช้งาน อาจใช้ข้าวชนิดเดียวหรือหลายชนิด ผสมกันเพื่อให้มีคุณภาพพอเหมาะ

แป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิดคือแป้งสาลี ซึ่งแป้งชนิดนี้จะมีคุณสมบัติพิเศษที่ดีกว่าแป้งข้าวเจ้า หรือแป้งข้าวเหนียวในบ้านเรา เพราะแป้งชนิดนี้เมื่อผสมกับน้ำและนวดจะได้ก้อนแป้งที่มีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่นได้ ซึ่งเมื่อล้างเอาแป้งออกจะมีลักษณะเป็นยางเหนียวและยืดหยุ่นได้ เราเรียกว่า กลูเต็น หรือที่ชาวจีนเรียกกันว่า หมี่กึง ซึ่งนิยมนำมาทำเป็นอาหารมังสวิรัติ ในเทศกาลกินเจของชาวจีน คุณลักษณะพิเศษอันนี้ซึ่งในแป้งชนิดอื่นไม่มี แป้งสาลีจึงเหมาะในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตแก๊ส ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อละเอียดนุ่ม มีรูปร่างที่คงตัว (จำลองลักษณ์, 2553)

2.2.2 ชนิดของแป้งสาลี

2.2.2.1 แป้งขนมปัง เป็นแป้งที่โม่จากข้าวสาลีชนิดหนัก มีโปรตีนตั้งแต่12.5 – 14% มีความเหนียว ดูดซึมน้ำได้มาก ทนต่อการหมัก จึงนิยมใช้ทำพวกขนมปังชนิดต่างๆ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีสีค่อนข้างคล้ำ ไม่ขาว ไม่เกาะตัวกัน หยาบและร่วน

2.2.2.2 แป้งสาลีอเนกประสงค์ เป็นแป้งที่ได้จากการผสมของข้าวสาลีชนิดหนักและเบารวมกัน ในสัดส่วนที่พอเหมาะ มีโปรตีนปานกลาง 10 – 11% ผลิตขึ้นเพื่อจะได้ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้กรวมกันแป้งชนิดนี้ใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู เช่น โดนัทยีสท์ ขนมปัง โดนัทเค้ก คุกกี้ พายต่างๆ เป็นต้นจะสังเกตแป้งชนิดนี้ได้โดยเนื้อแป้งจะหยาบเล็กน้อย เนื้อละเอียด สีค่อนข้างขาว และจับเป็นก้อนเล็กน้อยเมื่อกดแรงๆ

2.2.2.3 แป้งเค้ก เป็นแป้งที่โม่ได้จากข้าวสาลีอ่อน มีโปรตีนต่ำประมาณ 7 – 9% มีความเหนียวน้อย เนื้อละเอียด มีสีขาวกว่า แป้งขนมปัง และแป้งสาลีอเนกประสงค์ แป้งชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมี เช่น ผงฟู เบคกิ้งโซดา เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู ไม่นิยมใช้ยีสต์ (จำลองลักษณ์, 2553)

นอกจากแป้งสาลี 3 กลุ่มใหญ่ ข้างต้น ยังมีแป้งสาลีที่ทำให้มีคุณสมบัติพิเศษต่างออกไปอีก ได้แก่

2.2.2.4 แป้งเสริมคุณค่าอาหาร (Enriched flour) เป็นแป้งที่เสริมวิตามินและแร่ธาตุ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับประชาชนผู้รับประทานขนมปังเป็นหลัก เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศแคนนาดา ประเทศต่างๆ ในยุโรป และออสเตรเลีย โดยแต่ละประเทศจะมีการเสริมคุณค่าทางอาหารต่างกัน เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดให้มีการเติม ไทอะมิน ไรโบฟลาวิน ไนอะซิน ธาตุเหล็ก และแคลเซียม ในประเทศแคนนาดาได้กำหนดให้มีการเติม ไทอะมิน ไรโบฟลาวินไนอะซิน และธาตุเหล็ก ส่วนประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ออกกำหนดมาตรฐานแป้งสาลี ประเภทเสริมคุณค่าทางอาหาร ปริมาณ 100 กรัม ต้องประกอบด้วยสารชนิดต่างๆไม่น้อยกว่าเกณฑ์กำหนด ได้แก่ ไทอะมีน 0.55 มิลลิกรัม ไรโบฟลาวิน 0.33 มิลลิกรัม ไนอะซิน 4.40 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 8.80 มิลลิกรัม แคลเซียม 211.2 มิลลิกรัม และสารที่อาจเพิ่มเติมได้ คือ ไลซีน 180 มิลลิกรัม โดยมีจุดประสงค์ในการเติม เพื่อให้ใกล้เคียงกับแป้งชนิดสเทรตเกรด ซึ่งสกัดได้จากแป้งสาลี 80 %

2.2.2.5 แป้งที่ขึ้นฟูด้วยตัวเอง (Seif-rising flour) หมายถึงแป้งผสมสารที่ทำให้ขึ้นฟู ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต และสารที่ให้ปฏิกิริยาเป็นกรดตัวใดตัวหนึ่ง เช่น โมโนแคลเซียมฟอสเฟต, โซเดียมแอซิดไพโรฟอสเฟต โซเดียมอะลูมิเนียม ฟอสเฟต และเกลือ

2.2.2.6 แป้งสำเร็จรูป (Instantized flours, Instant blending flours,Quicking-mixing flours) เป็นแป้งที่ผสมเข้ากับน้ำได้โดยไม่ตกตะกอน ใช้ทำน้ำซอส น้ำเกรวี่ น้ำซุปข้น ให้ความข้นหนืดแก่อาหาร กระบวนการทำแป้งชนิดนี้ ใช้วิธีนำแป้งธรรมดา ไปผ่านการอบด้วยไอน้ำผ่านลมร้อนจนแป้งจับกันเป็นก้อนทำให้แห้งแล้วบด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 840 ไมโครเมตร เป็นส่วนใหญ่ และมากกว่า 20% ที่ผ่านตะแกรงร่อน 74 ไมโครเมตร

2.2.2.7 แป้งจากข้าวสาลีบดทั้งเมล็ด (Whole wheat flour, Graham flour, Entire wheat flour) มีขนาดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 ไม่น้อยกว่า 90% และผ่านตะแกรงเบอร์ 20 ไม่น้อยกว่า 50% อาจมีข้าวสาลีงอก หรือแป้งจากข้าวสาลีงอก หรือแป้งจากข้าวบาร์เลย์งอก ไม่เกิน 0.75% อาจฟอกสีหรือปรับปรุงคุณภาพด้วยสารอะโซไดคาร์บอนาไมด์ (ไม่เกิน 45 ส่วนในล้านส่วน) หรือคลอรีน หรือคลอรีน ไดออกไซด์ หรือส่วนผสมของ ไนโตซิส คลอไรด์ และคลอรีน

2.2.2.8 แป้งผสมสำเร็จ (Prepared flour mixes) หมายถึง แป้งที่มีสารอื่นที่แห้งผสมอยู่ด้วย เช่น น้ำตาล นมผง ไข่ผง และเนยขาว อาจมียีสต์ผสมในแป้งผสมบางชนิด โดยมีจุดประสงค์ในการผลิตเพื่อความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้แป้งของแม่บ้าน และช่างทำขนมอบทั่วไป เป็นการประหยัดเวลา และเนื้อที่ในการเก็บส่วนผสมหลายชนิด รวมทั้งแรงงานในการเตรียมส่วนผสม โดยเพียงแค่เติมส่วนผสมของเหลวและส่วนผสมอื่นอีกเล็กน้อย แล้วนำเข้าเครื่องผสมให้เข้ากัน ทำให้

ได้ผลิตภัณฑ์ได้คุณภาพสม่ำเสมอ แป้งผสมสำเร็จที่มีขายทั่วไป แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ แป้งผสมทำโดนัทเค้ก ซึ่งมีส่วนผสมหลัก คือ แป้งสาลีชนิดอ่อนไม่มีสารฟอกสี ผสมกับน้ำตาลป่นขนาดสม่ำเสมอ เนยขาวที่มีความคงตัวสูง นมผงขาดมันเนย สารขึ้นฟู ไข่แดงผง แป้งผสมประเภทที่สอง คือ แป้งผสมที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูด้วยยีสต์ ได้แก่ โดนัทยีสต์ ขนมปังหวาน โดยผสมสารต่างๆ ลงในแป้งเกือบทั้งหมด ยกเว้นยีสต์และน้ำ ซึ่งต้องเติมภายหลัง ส่วนแป้งผสมชนิดสุดท้าย คือ แป้งผสมสำหรับทำเค้กต่างๆ เช่น เค้กชั้น เค้กช็อคโกแลต เค้กนางฟ้า เค้กบัตเตอร์ เป็นต้น แป้งผสมชนิดนี้มีส่วนประกอบของสารอื่นหลายชนิดที่ต้องผสมลงในแป้ง ทำให้ปริมาณแป้งในส่วนผสมมีน้อย การผสมจึงยาก เนื่องจากมีน้ำตาลและเนยขาวอยู่ในสูตรปริมาณมาก ทำให้ส่วนผสมเข้ากันยาก และมีปัญหาเรื่องการเก็บรักษา เพราะส่วนผสมมีความชื้นและไขมันสูง ดังนั้น จึงมีการอนุญาตใส่สารป้องกันการเกิดออกซิเดชั่นลงในส่วนผสมได้ ตามกฎหมายของแต่ละประเทศกำหนด (อรอนงค์, 2540)

2.2.3 ส่วนประกอบของแป้ง

แป้งเกิดขึ้นในเนื้อเยื่อของพืชและอยู่ในลักษณะเม็ดแป้ง เม็ดแป้งของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันมีขนาดเล็กบ้างใหญ่บ้างเป็นรูปเหลี่ยมบ้างกลมบ้าง แป้งเป็นโมเลกุลใหญ่จัดอยู่ในพวกน้ำตาลหลายชั้นประกอบด้วยกลูโคสหลายหน่วยมาเชื่อมต่อกันเป็นเส้นยาว แบ่งชนิดของโม้ลกุลตามลักษณะการเชื่อมโยงของกลูโคสเป็น 2 ชนิด

2.2.3.1 แอมิโลส ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นเส้นเดียวจะมีลักษณะเป็นวุ้นเมื่อแป้งสุก

2.2.3.2 แอมิโลเพคติน ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นแขนงเมื่อแป้งสุกจะมีลักษณะเหนียวเกาะกันแน่นแต่ไม่เป็นวุ้น

เม็ดแป้งส่วนใหญ่มีทั้งแอมิโลสและแอมิโลเพคตินโดยทั่วไปมีแอมิโลส ประมาณร้อยละ24 – 30% ที่เหลือเป็นแอมิโลเพคติน (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.2.4 หน้าที่ของแป้งสาลี

ส่วนใหญ่แล้วแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสมสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ (จิตธนา และอรอนงค์, 2539)

2.2.5 การเลือกซื้อ

เลือกซื้อแป้งที่ใหม่ แป้งที่ใหม่จะมีสีขาวตามชนิดของแป้งถ้าเป็น แป้งมัน แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเขียว สีจะขาวจับเนื้อแป้งจะละเอียดเนียนถ้าเป็นแป้งสาลีทั้งชนิดที่ใช้ทำคุกกี้ ขนมปัง สีของแป้งจะขาวไม่จัด (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.2.6 การเก็บรักษา

เมื่อเปิดกล่องหรือถุงแป้ง แล้วควรเก็บแป้งในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อกันแมลงวางในที่ที่ไม่ถูกแสงแดดหรือความร้อน (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.3 น้ำตาล

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรทที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีเราสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้นที่รู้จักกันดี คือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส น้ำตาลซูโครส จัดเป็นน้ำตาลสองชั้น ประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือ พืชหัว เช่น ผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของน้ำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรุคโตสและทำการสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้ (อบเชย และขนิษฐา,2556)

2.3.1 การผลิตน้ำตาลทราย (อบเชยและขนิษฐา, 2556)

2.3.1.1 น้ำตาลทรายดิบ (Raw sugar) น้ำตาลทรายดิบมีลักษณะเป็นเกล็ดใสสีน้ำตาลอ่อน ถึงน้ำตาลเกือบเข้มมีเขียวแกม ซึ่งเป็นสีของน้ำอ้อยปนน้ำตาลเคี่ยวไหม้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มากปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกัน ไม่ร่วนเหมือนน้ำตาลทราบสีรำ

2.3.1.2 น้ำตาลทรายขาว (White sugar) และน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ (Refined sugar)ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ (Defecation) โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulpurdioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อนหลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก ซึ่งปฏิบัติคล้ายกับดีฟิเคชั่น แต่จะมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulpurdioxide) หรือเกลือฟอสเฟตแล้วแต่โรงงาน ทั้งนี้

จะมีการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมทั้งหมด และจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสถูกส่งผ่านเครื่องดูดสี และเรซิน (Resin) เพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้ว จะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจาก สี จะนำไปตกผลึกในหม้อเคี่ยวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งผลึกเช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ส่วนน้ำเหลืองที่ได้จากการปั่นแยกน้ำตาลทรายบริสุทธิ์นี้จะถูกนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ฟอกใสแล้วบางส่วนทำการตกผลึกน้ำตาล น้ำตาลที่ได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การดูดสี และเรซินที่ใช้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าการผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ผลิตได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่า

2.3.2 ชนิดของน้ำตาล (จำลองลักษณ์, 2553)

น้ำตาลสามารถแบ่งได้ 4 ชนิด คือ

2.3.2.1 น้ำตาลทราย น้ำตาลชนิดนี้ใช้กันมากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มีความละเอียดต่างกัน ตั้งแต่เป็นผงละเอียดธรรมดาและเม็ดใหญ่หยาบ

2.3.2.2 น้ำตาลไอซิ่ง เป็นน้ำตาลที่ป่นละเอียดผสมกับแป้งข้าวโพดปประมาณ 3% เพื่อไม่ให้เกิดการจับตัวเป็นก้อน ส่วนมากใช้ในการเตรียมครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก ทำดอกไม้น้ำตาล ลูกกวาด และเค้กบางชนิดเพื่อให้ผสมได้ง่าย เช่น แองเจิลเค้ก นอกจากนี้ยังผสมกับแป้งทำเป็นแป้งสำเร็จรูป เช่น แป้งเค้กสำเร็จรูป แป้งโดนัทสำเร็จรูป เป็นต้น

2.3.2.3 น้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการสีและกลิ่นของน้ำตาลทรายแดง เช่น เค้กกล้วยหอม และเค้กผลไม้

2.3.2.4 น้ำตาลชนิดอื่นๆ ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เช่น น้ำเชื่อมข้าวโพด น้ำผึ้ง ซึ่งนิยมนำมาผสมกับไอซิ่ง และใช้เคลือบหน้าผลิตภัณฑ์ให้เกิดความเลื่อมมัน

2.3.3 คุณสมบัติของน้ำตาล (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.3.3.1 ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้มรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่เรารู้สึกเป็นความหวานเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส ซึ่งจะถือว่าเท่ากับ 100 ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือกลูโคส มอลโตสและแล็กโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือการให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมซูโครสหรือน้ำตาลทราย เพราะความหวานสูงและราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่นๆ

2.3.3.2 การละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดี ตามปกติจะละลายได้ร้อยละ 30 – 80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิด จะแตกต่างกัน ฟรุค

โตส เป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ซูโครส ส่วนกลูโครสและมอลโตสละลายน้ำได้พอๆ กัน น้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อยคือ แล็กโตส

2.3.3.3 การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูปและเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีสารสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารอาจเนื่องมาจาก

1) ปฏิกิริยาการเกิดสารน้ำตาลเคี่ยวไหม้ ระยะแรกของการเกิดสารน้ำตาลเคี่ยวไหม้ น้ำตาลจะสูญเสียน้ำไปหนึ่งโมเลกุล เกิดน้ำตาลที่เรียกว่า น้ำตาลแอนไฮโดร (Anhydro sugar) กรณีของซูโคสเมื่อถูกความร้อนประมาณ 200ºC ผลึกของซูโครสจะละลาย และเดือดเป็นฟองและจะหยุดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 35 นาที สารเคมีเกิดขึ้นในระยะนี้จะไม่หวานและเริ่มมีรสขม หลังจากที่เดือดเป็นฟองในระยะสองประมาณ 55 นาที จะเกิดสาร คาราเมลาน (Caramelan) ซึ่งมีรสขม สารน้ำตาลเคี่ยวไหม้ถูกนำมาใช้ในการแต่สีซีอิ้วดำ ซีอิ้วหวาน แต่งสีน้ำอัดลมประเภทโคล่าและชาซี่

2) ปฏิกิริยาเมลลาร์ด การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารจะเร็วขึ้น หากอาหารมีไนโตรเจนโดยเฉพาะสารประเภทอะมีน (Amine) ปฏิกิริยาเริ่มต้นปฏิกิริยาเริ่มต้นเป็นปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มคาร์บอนนิล (-CO) ของน้ำตาล และกลุ่มอะมิโน (-NH2) ของกรดอะมิโนเรียกปฏิกิริยานี้เรียกว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ด มักจะเกิดขึ้นในอาหารแห้งหรือเข้มข้นมีปริมาณน้ำน้อย กรดอะมิโนเมื่อเข้าไปรวมกับกลุ่มคาร์บอนนิลของน้ำตาลในปฏิกิริยาเมลลาร์ด เกิดเป็นสารสีแล้วร่างกายนำมาใช้ไม่ได้

2.3.3.4 การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาลด้านการดูดและเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหารบางชนิด

1) การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโตรสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงมา เด็กซโตส ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและชื้น

2) การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้นโดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลหมายถึงการที่น้ำตาลนั้นสามารถยึดความชื้นไว้โดยไม่คายออกสู่บรรยากาศ คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะช่วยให้ขนมอบ เช่น ขนมปัง เค้ก เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่แห้ง หรือแข็ง เลียลักษณะที่ต้องการเร็วเกินไป

2.3.4 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี่ นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายขาวไม่ให้สารอาหารอื่นเลย น้ำตาลสีรำ จะให้แคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ่าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอและในอะซีนอีกด้วย (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่างๆ

คุณค่าทางโภชนาการ	ชนิดของน้ำตาล		
	น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลสีรำ	น้ำตาลมะพร้าว
พลังงาน (กิโลแคลอรี่)	385	370	383
โปรตีน (กรัม)	0	0	0.4
ไขมัน (กรัม)	0	0	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	99.5	99.5	95
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	-	76	80
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	-	37	40
ธาตุเหล็ก (มิลลิกรัม)	-	2.6	11.4
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0	0	1.0
วิตามินเอ (ไอยู)	0	0	280

ที่มา: อบเชยและขนิษฐา (2547)

2.3.5 หน้าที่ของน้ำตาล (จำลองลักษณ์ และคณะ, 2553)

2.3.5.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์

2.3.5.2 ทำให้ผิวของผลิตภัณฑ์มีสีที่สวย

2.3.5.3 ใช้เตรียมครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก

2.3.5.4 เป็นอาหารของยีสต์ ทำให้การหมักเกิดขึ้นได้เร็ว

2.3.5.5 ช่วยในการตีครีมและไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู

2.3.5.6 เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น และรสของผลิตภัณฑ์

2.3.5.7 ช่วยเก็บความชื้น ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์นุ่มอยู่ได้นาน เพราะถ้าใช้น้ำตาลมาก เวลาอบจะสั้นเนื่องจากเกิดสีเหลืองของผลิตภัณฑ์ขนมเร็วขึ้น ความชื้นออกได้น้อย ขนมจึงนุ่มและสดใหม่อยู่ได้นาน แต่ขนมปังจะมีความเหนียวลดลง

2.3.6 การเลือกซื้อ (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.3.6.1 พิจารณาดูความสะอาด เช่น ไม่ควรมีเศษผง หรือแป้งเจือปนมากับน้ำตาล

2.3.6.2 เลือกซื้อน้ำตาลทรายที่สีไม่ขาวจัดมาใช้ ถ้าหากว่าสีของน้ำตาลไม่มีผล ทำให้สีของขนมเปลี่ยนไป เพราะน้ำตาลทรายที่มีสีขาวไม่จัด จะราคาถูกกว่าชนิดที่ขาวจัด

2.3.6.3 เลือกน้ำตาลชนิดต่างๆ ให้ตรงกับที่จะใช้ประกอบอาหาร

2.3.7 การเก็บรักษา

น้ำตาลโตนดและน้ำตาลมะพร้าวเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อกันฝุ่นและแมลง สำหรับน้ำตาลทรายดูดความชื้นได้ง่ายกว่าน้ำตาลโตนด และน้ำตาลมะพร้าว ควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดและไม่ให้อากาศเข้าได้ วางไว้ในที่ห่างจากความร้อน (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.4 นม

น้ำนมเป็นของเหลวสดและสะอาดได้มาจากต่อมน้ำนมของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม น้ำนมที่เรานิยมบริโภคส่วนใหญ่ได้แก่ นมกระบือ นมแพะ นมแกะ (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.4.1 ส่วนประกอบทางเคมี

น้ำนมมีส่วนประกอบทางเคมีข้างซับซ้อน ส่วนประกอบทางเคมีหลักของน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาลแล็กโทส วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ประกอบทั้งหมดนอกจากนี้เรียกว่า ของแข็งในน้ำนม (total solid) น้ำนมที่ได้ตามธรรมชาติจะมีส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันไปตามชนิดสัตว์ พันธุ์ อายุ ช่วงการให้นม ฤดูกาล อาหารที่ใช้เลี้ยง ช่วงเวลาในการซื้อ ส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญของน้ำนม ได้แก่

โปรตีนที่สำคัญในน้ำนม ได้แก่ เคซีน (Casein) แลคโทกลอบูลิน (Lactoglobulin) และ แลคทาบูมิน (Lactabumin) เคซีน (Casein) ในน้ำนมมีอยู่ 80% ของโปรตีนทั้งหมด จะอยู่รวมกับ แคลเซียม (Calcium) ในรูปของ แคลเซียมเคซีเนท (Calcium caseinate) ทำให้นมทึบแสงและมีสีขาว

ไขมัน ไขมันลอยอยู่ในน้ำนมเป็นหยดเล็กๆ ถ้าตั้งนมที่รีดใหม่ๆ ไว้สักพักไขมันจะลอยตัวขึ้นข้างบน ถ้าคนนมแรงๆ และนานๆ ไขมันจะรวมเป็นก้อนเนยเหลว เรียกว่า มันเนย (Butter fat) น้ำนมส่วนมากจะผ่านกระบวนการโฮโมจีโนส์ (Homogenization) เป็นขบวนการที่ทำให้ไขมันนมแตกตัวเป็นหยดเล็กๆ ขนาดเพียงหยดละ 1 ไมครอน มันเนยประกอบด้วยกรดไขมันทั้งชนิดที่อิ่มตัว และไม่อิ่มตัว กรดไขมันที่อิ่มตัวเป็นประเภทโมเลกุลสั้นได้แก่ บิวทิริค (Butyric), คาโพรอิค

(Caporic) กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวที่สำคัญได้แก่ โอลิอิค (Oleic) และ ลิโนเลอิค (Linoleic) ไขมันในนมสามารถดูดกลิ่นต่างๆ ได้ง่าย จึงควรเก็บนมและผลิตภัณฑ์นมไว้ในภาชนะที่สะอาดและไกลจากกลิ่นที่ไม่ดี

น้ำตาลแล็กโทส เป็นน้ำตาลที่มีอยู่เฉพาะในนม เมื่อถูกย่อยจะได้ กลูโคส และ กาแล็กโทส แล็กโทส หวานน้อยกว่าซูโครสไม่ทำให้นมหวานจัด เพียงแต่ทำให้มีรสหวานเพียงเล็กน้อย

น้ำ เป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของน้ำนม น้ำนม 1 ลิตรจะมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 87 เกลือแร่มีฟอสฟอรัส แคลเซียม โปตัสเซียม โซเดียม แมกนีเซียม คลอไรด์ กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส ไอโอดีน

เอนไซม์ในนมมีเอนไซม์หลายชนิด นอกจากเอนไซม์สำหรับย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรทและไขมันยังมีเอนไซม์ซึ่งช่วยกระตุ้นปฏิกิริยาทางเคมีอื่นๆ ได้แก่ Oxidase Catalase Peroxidase และ Phosphatase ปกติเอนไซม์พวกนี้จะถูกทำงายในกระบวนการ Pasteurize

สีของน้ำนม น้ำนมเป็นสีขาวและทึบแสง เพราะแสงสะท้อนจากสารแขวนลอย แคลเซียมเคซีเนท และแคลเซียมฟอสเฟต และแคลเซียมฟอสเฟต และแสงสะท้อนจากหยดไขมัน

ความเป็นกรด นมให้ฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย คือ มี pH อยู่ระหว่าง 6.5 และ 6.7 เมื่ออุ่นนมความเป็นกรดจะน้อยลง เพราะคาร์บอนไดออกไซด์ระเหยออกไป

2.4.2 คุณค่าทางโภชนาการ

2.4.2.1 โปรตีนในน้ำนม ที่ปริมาณร้อยละ 3.40 ของส่วนประกอบทั้งหมด โปรตีนในน้ำนมมีคุณภาพสูง คือเป็นโปรตีนที่สมบูรณ์ มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณที่พอเหมาะ

2.4.2.2 ไขมัน ไขมันในน้ำนมนิยมเรียกว่า มันเนย (Butter fat) มีประมาณร้อยละ 3.20 ของส่วนประกอบทั้งหมด เป็นแหล่งของพลังงานและมีกรดไขมันที่จำเป็น

2.4.2.3 คาร์โบไฮเดรต ในน้ำนมเป็นน้ำตาลสองชั้น ชื่อ แล็กโตส น้ำตาลแล็กโตสอยู่ในสภาพสารละลายมีประมาณร้อยละ 4.9 ของส่วนประกอบอย่างอื่น น้ำตาลแลคโตสเป็นตัวให้พลังงาน

2.4.2.4 เกลือแร่ ในน้ำนมมีแคลเซียมและฟอสฟอรัสมาก

2.4.2.5 วิตามิน ในน้ำนมมีวิตามินเอสูง วิตามินบีหนึ่ง และไนอะซินมีมากพอสมควร แก่วิตามินบีสองมีมาก สำหรับวิตามินซีมีน้อยมาก น้ำนมตามธรรมชาติมีวิตามินดีต่ำ

2.4.3 นมที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (อบเชย และขนิษฐา,2556)

2.4.3.1 นมสด เป็นน้ำนมที่ผลิตจากนมดิบล้วนๆ ไม่มีการเติมหรือปรุงแต่งสารอื่นใดในน้ำนมเพียงแต่นำน้ำนมดิบมาผ่านความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์นอกจากนี้ยังมีการผลิตน้ำนมที่มีปริมาณไขมันแตกต่างกันดังนั้นน้ำนมสดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดนั้นแบ่งได้ตามขบวนการฆ่าเชื้อการทำลายจุลินทรีย์ได้ดังนี้

1) นมสดพาสเจอร์ไรส์ คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการพาจเจอร์ไรส์เป็นกระบวนการใช้ความร้อนระดับต่ำเพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคซึ่งอาจติดมาในน้ำนมดิบ การพาจเจอร์ไรส์ทำได้ 2 ระบบคือใช้อุณหภูมิต่ำประมาณ 62 องศาเซลเซียสเวลานาน 30 นาที และใช้อุณหภูมิสูงประมาณ 72 องศาเซลเซียสเวลาสั้นเพียง 15 วินาที น้ำนมชนิดนี้มักเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียสเก็บได้ 3 – 7 วัน นมสดพาจเจอร์ไรส์กลิ่นรสเหมือนนมสด วิตามินต่างๆ ยังอยู่ครบ

2) นมสดสเตอร์ริไลส์ คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการสเตอริไลส์ซึ่งจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสในเวลาที่เหมาะสม สามารถเก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 3 เดือนที่อุณหภูมิห้อง มีกลิ่นและรสของนมชนิดนี้จะเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติคือเกิดกลิ่นนมต้ม คุณค่าทางโภชนาการจะด้อยกว่านมสดพาจเจอร์ไรส์เพราะวิตะมินบีหนึ่ง บีหกและบีสิบ สองกรดแพนโททินิกไนอาซินและแคลเซียมจะถูกทำลายไปบ้างด้วยความร้อน

3) นมสดยูเอชที คือน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อโรคด้วยระบบยูเอชทีซึ่งเป็นกระบวนการให้ความร้อนสูงในเวลาสั้นคือใช้อุณหภูมิ 135 – 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 – 3 นาที จะไปทำให้เกิดกลิ่นนมต้มเหมือนการสเตอริไลส์สามารถเก็บไว้ได้นาน 3 – 6 เดือน โดยไม่ต้องเก็บในตู้เย็นแต่ทันทีที่เปิดกล่องดื่ม ต้องเก็บไว้ในตู้เย็น

2.4.3.2 นมผง นมผงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำนมสดมาระเหยน้ำออกจนหมดด้วยกรรมวิธีต่างๆ จนได้นมที่มีลักษณะเป็นผงมีน้ำหนักเบาง่ายต่อการขนส่งใช้ในการผลิตนมพร้อมดื่ม นมข้นและผลิตภัณฑ์นมอื่นๆโดยเฉพาะนมข้นไม่หวานและนมข้นหวาน นมผงมี 3 ชนิดได้แก่

1) นมผงธรรมดา เป็นนมผงที่ทำจากน้ำนมโดยไม่มีการแยกเอาส่วนประดอบใดๆในน้ำนมออกมีมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 26 นิยมใช้ในการผลิตนมพร้อมดื่ม

2) นมผงพร่องมันเนย เป็นนมผงที่ทำมาจากน้ำนมที่มีการแยกมันเนยออกบางส่วนมีมันเนยอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 และไม่มากกว่าร้อยละ 26 นิยมใช้ในการผลิตนมพร้อมดื่ม

3) นมผงขาดมันเนย เป็นนมผงที่มำมาจากน้ำนมที่แยกมันเนยออกเกือบหมดมีมันเนยไม่เกินร้อยละ 1.5 นิยมใช้ในการผลิตนมคืนรูปนมปรุงแต่งแปลงไขมัน

2.4.3.3 นมข้น นมข้นหมายถึงนมสดที่ระเหยเอาน้ำบางส่วนออกและอาจทำให้หวานโดยเติมน้ำตาล นมข้นมี 2 ชนิดได้แก่

1) นมข้นไม่หวาน หรือเรียกว่านมข้นจืดหรือนมระเหยน้ำได้จากการทำให้น้ำระเหยออกจากน้ำนมประมาณร้อยละ 60 ทำให้น้ำนมข้นขึ้นผลิตภัณฑ์ที่ได้มีไขมันนมไม่น้อยกว่า

ร้อยละ 7.5 ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่า 17.5 และวิตามินดีไม่เกินร้อยละ 0.1 นิยมนำมาเติมในเครื่องดื่ม ชา กาแฟ นิยมใช้ในการทำไอศกรีมเคก

2) นมข้นหวาน ได้จากการระเหยน้ำบางส่วนออกจากน้ำนมและทำให้มีรสหวานโดยการเติมน้ำตาล นมข้นหวานมีไขมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 และธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ปริมาณน้ำตาลประมาณร้อยละ 45 – 50

2.4.4 หน้าที่ของนม (จิตธนา และอรอนงค์, 2539)

2.4.4.1 ส่วนที่เป็นน้ำ น้ำในนม จะมีอยู่ในช่วงระหว่าง 12 ½ -90% ขึ้นอยู่กับชนิดของนมนั้น ทำหน้าที่หลายอย่างเมื่อมีอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม คือ

1) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน

2) ช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆ เข้าด้วยกัน

3) ช่วยละลายน้ำตาลซึ่งเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์อ่อนนุ่ม

4) ช่วยให้แป้งเกิดเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เมื่อรวมกับน้ำ

5) ความชื้นของนมนั้น ไม่ได้เป็นทั้งตัวทำให้ผลิตภัณฑ์แข็งขึ้นหรือนุ่มขึ้น แต่เมื่อรวมกับส่วนผสมอื่นๆ แล้วอาจช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีทั้งความแข็งและความนุ่มทั้ง 2 อย่างได้

2.4.4.2 ส่วนของแข็งในนมจะมีผลต่อการรวมของโปรตีนในแป้ง ทำให้มีความแข็งตัวเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นในนมส่วนที่เป็นของแข็งยังมีน้ำตาลแล็กโทสซึ่งช่วยทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองทอง นมยังช่วยปรับปรุงกลิ่นรสให้ดีขึ้นและยังเป็นตัวเก็บความชื้นที่สำคัญอีกด้วย

2.4.5 การเลือกซื้อ

เลือกประเภทของนมให้ตรงประเภทที่ต้องการใช้ ต้องดูวันเดือนปีที่ผลิต ดูหีบห่อต้องอยู่ในสภาพดีไม่ฉีกขาด ราคาของนมขึ้นอยู่ว่ามีจำหน่ายมากหรือน้อย ขนาดกล่องและวิธีการซื้อ นมบรรจุกล่องใหญ่ ขวดใหญ่และหีบห่อขนาดใหญ่มักถูกกว่า (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.4.6 การเก็บรักษา

นมสดพาสเจอร์ไรส์เมื่อซื้อมาควรเก็บไว้ในตู้เย็นทันทีเมื่อเอาออกมาดื่มหรือใช้แล้วเหลือให้รีบเก็บทันที ปกตินมสดพาสเจอไรส์จะเก็บไว้ในตู้เย็นได้นาน 2 วัน นมสดสเตอริไลส์สามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องได้นาน 3 เดือน นมสดยูเอชทีเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 3 – 6 เดือน สำหรับนมผงและนมข้นหวานสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 1 ปี การเก็บนมไว้ที่อุณหภูมิห้องไม่ควรให้ใกล้ความร้อนหรือถูกแดดส่อง (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.5 ไข่

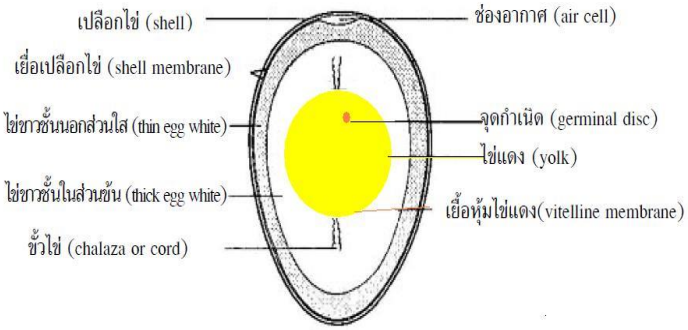
ไข่ เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพดี เนื่องจากโปรตีนไข่มีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ครบทุกชนิดเป็นอาหารที่สมบูรณ์ ราคาถูกเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ ซึ่งให้ปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกัน

ไข่สามารถบริโภคในชีวิตประจำวันได้หลายรูปแบบ และยังเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปอาหารและการถนอมอาหารเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลาย เช่น ไข่เค็ม ไข่เยี่ยวม้า ไข่ผง และใช้เป็นส่วนผสม ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี (bakery) ขนมไทยหลายชนิด

ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากจะใช้ไข่ไก่ เป็นวัตถุดิบที่มีราคาแพงและไข่มีความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะพวกขนมเค้ก และขนมปังหวานที่มีสูตรเข้มข้นในการทำเค้กประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นส่วนของไข่ (จิตธนา และอรอนงค์, 2544)

2.5.1 ส่วนประกอบของไข่

ส่วนประกอบของไข่ประกอบด้วย เปลือกไข่และเยื่อเปลือกไข่ร้อยละ 11 ไข่ขาวร้อยละ 58 และไข่แดงร้อยละ 31 (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2560)



ภาพที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบของไข่ (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา,2560)

2.5.1.1 เปลือกไข่ มีสีน้ำตาลหรือสีขาวขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์แม่ไก่ สีไข่ไม่มีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการของไข่ เช่น ไข่ไก่พันธุ์เล็กฮอร์นมีเปลือกสีขาว ส่วนไข่ไก่พันธุ์โรดไอร์แลนด์มีเปลือกสีน้ำตาล ส่วนประกอบสำคัญของเปลือกไข่ คือ คอลลาเจน (collagen) สานเป็นตัวตาข่ายและมีหินปูน (แคลเซียมคาบอเนต) ทำให้เปลือกแข็ง เปลือกไข่จะมีรูขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เมื่อไข่ออกจากแม่ไก่มาใหม่ จะมีเมือกเคลือบที่ผิวของเปลือกไข่ เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศและน้ำผ่านเข้าไปได้ เปลือกไข่ในช่วงแรก จึงมีลักษณะเป็นนวลเมื่อเก็บไว้นานๆ เมือกเหล่านี้จะแห้งไปอากาศและความชื้นสามารถแทรกผ่านรูเล็กที่เปลือกไข่ได้ ทำให้ไข่จะเสื่อมคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงของไข่ขาว และการเปลี่ยนของกลิ่นรสตลอดเวลา เนื่องจาก การสูญเสียน้ำ การสูญเสียก๊าซ เปลือกไข่มีการป้องกันการเน่าเสียจากจุลินทรีย์ เมื่อไม่มีเปลือกไข่ จะเกิดการเสื่อมเสียอย่างรวดเร็ว จึงมักเก็บ

ไข่ทั้งเปลือก การเก็บไข่ไว้ในที่มีอากาศเหม็น ไข่ก็อาจดูดเอากลิ่นสิ่งที่เหม็นที่อยู่รอบๆเข้าไปที่รูของเปลือก

2.5.1.2 เยื่อหุ้มไข่ มีอยู่ด้วยกัน 2 ชั้น ชั้นนอกที่ติดเปลือกมีชื่อเรียกว่า shell membrane ชั้นในที่ติดกับไข่ขาวเรียกว่า egg membrane เยื่อชั้นนอกและชั้นในจะชิดกันตลอด แต่แยกกันที่ด้านป้านของไข่ซึ่งมีโพรงอากาศ โพรงอากาศ เป็นช่องว่างที่อยู่บริเวณด้านป้านของไข่ อยู่ระหว่างเยื่อหุ้มชั้นนอกและเยื่อหุ้มชั้นใน เมื่อไข่ออกมาใหม่ๆ อุณหภูมิของไข่ยังสูง จึงไม่มีช่องว่าง ต่อเมื่อไข่เย็นลง ของเหลวภายในไข่หดตัว ทำให้เกิดเป็นโพรงอากาศขึ้น และถ้าหากมีน้ำระเหยออกไปมาก ก็จะทำให้โพรงอากาศใหญ่ขึ้นด้วย

2.5.1.3 ไข่ขาว เป็นส่วนประกอบภายในไข่ ที่เป็นส่วนของเหลวข้นหนืด (firm) ล้อมรอบไข่แดง ไข่ขาวชั้นนอกส่วนใส (thin egg white) เป็นไข่ขาวที่เป็นของเหลวใส (clear) โปร่งแสง (transparent) ล้อมรอบไข่ขาวชั้นนอกส่วนข้น (thick egg white) ส่วนของเหลว ข้นหนืดอีกชั้นหนึ่ง ไข่ขาวมีส่วนประกอบหลักคือ น้ำและโปรตีน อัลบูมิน (albumin) มีไขมันน้อยมาก ลักษณะที่เป็นเมือกของไข่ขาวข้น เกิดจากคาร์โบไฮเดรทโมเลกุลใหญ่

2.5.1.4 เยื่อหุ้มไข่แดง มีประโยชน์คือ ช่วยหุ้มไข่แดงเอาไว้โดยรอบ

2.5.1.5 ไข่แดง เป็นส่วนสำรองอาหารไว้ให้ลูกไก่ ซึ่งจะเจริญจากเชื้อที่ผสมแล้ว ไข่แดงเกิดก่อนจากรังไข่ เมื่อเติบโตและสุกแล้วจึงหลุดจากรังไข่ ผ่านตามท่อไข่ซึ่งจะสร้างไข่ขาวออกหุ้ม ไข่แดงจะอยู่กลางฟองโดยการยึดของเยื่อ ที่เป็นเกลียวแข็ง อยู่ด้านหัวและท้ายของไข่แดง และเข้าไปในไข่ขาว

2.5.2 คุณค่าทางโภชนาการของไข่ (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2560)

ไข่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีนในไข่มีกรดอะมิโน (amino acid) ประเภทชนิดจำเป็น (essential amino acid) ครบทุกชนิด ไข่ทั้งฟอง มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลักประมาณร้อยละ 66 โปรตีนร้อยละ 12 ไขมันร้อยละ 10 คาร์โบไฮเดรทประมาณร้อยละ 1 นอกจากสารอาหารที่ให้พลังงานแล้วไข่แดงยังเป็นแหล่งของวิตามินเอ (Vitamin A) และบี 12 และเป็นแหล่งอาหารที่มีแร่ธาตุเหล็กด้วย ไข่แดงประกอบไปด้วยน้ำ โปรตีน ไขมัน ธาตุเหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และวิตามินบี 1 ไข่ขาวมีโปรตีนมากกว่าไข่แดง

2.5.3 การเลือกซื้อ (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.5.3.1 ความสด ไข่ที่ใหม่เปลือกจะมีนวลหุ้มทำให้ผิวของไข่ดูด้านเมื่อเก็บไว้นานนวจจะหมดไปทำให้ดูมันขึ้น ไข่ใหม่สามารถมองเห็นเงาของไข่แดงที่อยู่ตรงกลางได้รางๆ เมื่อนำไปส่องดูในที่สว่างหรืออาจจะดูโพรงอากาศใหญ่แสดงว่าเป็นไข่ค้างหลายวันหรือจากการลอยน้ำถ้าไข่จมแสดงว่าไข่นั้นสดถ้าลอยน้ำหรือเอียงในน้ำแสดงว่าเป็นไข่เก่าไม่สดมากนัก

2.5.3.2 เปลือกไข่ต้องสะอาดไม่มีสิ่งสกปรกติดเพราะสิ่งสกปรกจะนำเชื้อโรคเข้าสู่ภายในได้ง่าย เปลือกต้องไม่บุบร้าว เปลือกบุบเชื้อโรคจะเข้าไปทำให้เสียเร็ว

2.5.3.3 เปรียบเทียบราคากับปริมาณราคาไข่ขึ้นกับขนาด ไข่ฟองเล็กจะมีราคาต่ำกว่าไข่ฟองใหญ่เมื่อเทียบกับปริมาณที่ต้องการใช้แล้วการใช้ไข่ใบใหญ่จะได้ไข่ปริมาณมากกว่าในขณะที่ราคาไม่ต่างกันมาก

2.5.4 การเก็บรักษา (อบเชย และขนิษฐา, 2556)

2.5.4.1 เลือกเก็บไข่ที่เปลือกสะอาดและใหม่ถ้าเปลือกไข่ไม่สะอาดอาจมีเชื้อจุลินทรีย์ติดอยู่จะแทรกซึมเข้าไปในไข่ทำให้ไข่เสียเร็วขึ้น

2.5.4.2 ไม่ควรล้างเปลือกไข่ก่อนถึงเวลาประกอบอาหารเพราะการล้างทำให้เมือกเคลือบเปลือกไข่ออกก๊าซและน้ำระเหยออกจากฟองไข่มากขึ้นจุลินทรีย์เข้าไปได้ง่ายถ้าจำเป็นต้องล้างควรใช้น้ำมันพืชทาเปลือกไข่จะช่วยให้เก็บได้นานขึ้น

2.5.4.3 เก็บไข่ไว้ในที่อุณหภูมิต่ำเช่นในตู้เย็นในภาชนะที่ปิดมิดชิดเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำและก๊าซจากไข่ ควรเก็บในที่สะอาด ปราศจากกลิ่นเหม็นเพราะไข่สามารถดูดกลิ่นเข้าทางรูเปลือกไข่ได้

2.5.4.4 เวลาเก็บควรเอาทางด้านที่มีโพรงอากาศขึ้นคือด้านป้านถ้าเอาด้านนี้ลงอากาศจะไปดันไข่แดงทำให้เยื่อหุ้มไข่แดงแตก

2.6 วิปปิ้งครีม

วิปปิ้งครีม(whipping cream) หรือวิปครีม(whiped cream) คือนมที่มีไขมันเนยตั้งแต่ 30% ขึ้นไปแต่ไม่เกิน 55% จะเรียก "เฮฟวี่วิปปิ้งครีม" (heavy whipping cream)

วิปปิ้งครีม เป็นส่วนของครีมในนมที่สามารถตีให้ขึ้นฟูได้ เป็นครีมข้น จนเนื้อครีมตั้งตัวได้ มีรสมัน การที่ขึ้นฟูจะได้ผลดีเมื่ออุณหภูมิต่ำ ๆ ประมาณ 7 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่านี้ เพราะจะทำให้ไขมันเนยในครีมแข็งตัว ครีมในวิปปิ้งครีมนี้ที่ทำมาจากไขมันพืช ไขมันและนม มี 2 ชนิด คือ ชนิดน้ำที่เป็นกล่องหรือกระป๋อง และชนิดแห้ง

2.6.1 การตีวิปปิ้งครีม

ต้องตีด้วยหัวตีตะกร้อที่ความเร็วสูงสุด จนกระทั่งข้น ประมาณ 2 นาที วิปปิ้งครีมชนิดผงจะมีอายุการเก็บนานกว่าชนิดสด ส่วนที่เหลือให้เก็บเข้าตู้เย็น เวลาจะใช้สามารถนำมาตีให้ฟูและเนียนใหม่ได้

2.6.2 การเก็บรักษา

2.6.2.1 วิปปิ้งครีมแบบสดหรือแบบที่ตีแล้วต้องเก็บเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น

2.6.2.2 วิปปิ้งครีมสดที่ยังไม่ตีมักมีอายุ 1-6 เดือน ให้ดูที่ข้างกล่อง

2.6.2.3. วิปปิ้งครีมผงส่วนใหญ่มีอายุไม่เกิน 1 ปี

2.6.2.4 วิปปิ้งครีมที่ตีแล้วสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 5 - 6 เดือน

2.7 มันเทศ

มันเทศเป็นพืชล้มลุกสกุลเดียวกับผักบุ้ง ถิ่นกำเนิดของมันเทศอยู่ในทวีปอเมริกา และเนื่องจากเป็นพืชที่สามารถเติบโตได้ในเกือบทุกสภาพภูมิอากาศ มันเทศจึงขึ้นกระกายไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก หัวมันเทศหรือรากสะสมอาหารขนาดใหญ่ มีเปลือกสีแดงหรือน้ำตาลอ่อน เนื้อในมีทั้งสีขาว เหลือง เหลืองส้ม แดง หรือม่วงแดง

มันเทศเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตชั้นเยี่ยมที่ให้พลังงานสูงโดยมันเทศ 100 กรัม จะให้คาร์โบไฮเดรต 25 กรัม และให้พลังงาน 90 แคลอรี่เท่านั้น และไม่ก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายเหมือนอาหารที่แปรรูปจากแป้งหรือน้ำตาลแบบอื่น ๆ มันเทศมีวิตามินบี 2 และโฟเลตสูงรองลงมาจากผักใบเขียว วิตามินซีบำรุงเนื้อเยื่อในร่างกายและช่วยให้ร่างกายดูดซึมแคโรทีนอยด์ได้ดีขึ้น มันเทศมีเส้นใยอาหารสูง จึงกินเพื่อควบคุมน้ำหนักได้ดี ช่วยบรรเทาอาการท้องผูก ลดอัตราเสี่ยงของโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่

การกินมันเทศโดยไม่ปอกเปลือกจะได้รับสารอาหารมากขึ้นโดยเฉพาะเบตาแคโรทีนและเส้นใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำที่พบมากบริเวณเปลือก เบตาแคโรทีนในมันเทศไม่เพียงเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพดวงตาและผิวพรรณ แต่ยังทำงานร่วมกับสารแคโรทีนอยด์อีกหลายชนิดสามารถลดความเสี่ยงของโรคข้ออักเสบได้ นอกจากนั้น อีกกว่าครึ่งของเส้นใยในมันเทศคือเพกติน เส้นใยที่ละลายน้ำได้ ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยควบคุมคอเลสเตอรอลในกระแสเลือด มันเทศจึงเป็นอาหารที่ดีต่อสุขภาพหัวใจอีกชนิดหนึ่ง

มันเทศพันธุ์ที่มีเนื้อสีต่างกันก็มีสารบางชนิดต่างกันด้วย อย่างเนื้อสีเหลืองส้มมีเบตาแคโรทีนสูงมาก จึงช่วยบำรุงสายตา เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย ลดความเสี่ยงต่อโรคต่าง ๆ ส่วนมันเทศเนื้อสีม่วงจะมีสารแอนโทไซยานิน ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ชะลอความเสื่อมของเซลล์ ลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและเส้นเลือดในสมองอุดตัน

แม้แต่ใบมันเทศก็มีคุณค่าและประโยชน์เกินกว่าที่คิด ในปริมาณ 100 กรัมเท่ากัน ใบมันเทศมีโปรตีน ไขมัน ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินบี 2 ไนอะซิน สูงกว่าในหัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีเบตาแคโรทีนสูงกว่าในหัวหลายเท่า จากผลการวิเคราะห์โดยสถาบันวิจัยโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ใบมันเทศมีเบตาแคโรทีน 862.64 ไมโครกรัม ขณะที่ในหัวมีเพียง 175 ไมโครกรัม ศูนย์วิจัยพืชผักแห่งเอเชียจึงจัดลำดับให้ใบมันเทศ อยู่ในกลุ่มของพืชผักที่อุดมสมบูรณ์ทางสารอาหาร และยกย่องให้เป็นราชินีแห่งผัก (มันเทศ, 2557)

2.7.1 คุณค่าทางโภชนาการของมันเทศ

มันเทศสีส้ม พบสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ เช่น สารเบต้าแคโรทีน ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง เสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย นอกจากนี้สารเบต้าแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ ช่วยป้องกันโรคตาบอดกลางคืน ซึ่งการรับวิตามินเอจากพืชเป็นข้อดีอย่างยิ่ง เพราะจะไม่เกิดภาวะเป็นพิษเนื่องจากได้รับมากเกินไป ดังเช่นได้รับจากแหล่งอื่น เช่น วิตามินเอจากสัตว์ เพราะร่างกายสามารถเลือกเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนที่ได้รับจากพืชเป็นวิตามินเอ ตามปริมาณที่ร่างกายต้องการได้รับเท่านั้น ส่วนที่เหลือจะสะสมไว้ตามเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและจะทยอยดึงมาใช้ภายหลัง

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศในส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม

สารอาหาร / หน่วย	เนื้อมันเทศ 100 กรัม
พลังงาน (แคลอรี่)	97.0
โปรตีน (กรัม)	0.6
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	23.3
ไขมัน (กรัม)	0.1
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	98.0
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	46.0
วิตามินเอ (หน่วยสากล)	260.0

ที่มา: แสงโสม, 2544

2.7.2 ประโยชน์ของมันเทศ (กิดานันธ์, 2559)

2.7.2.1 ช่วยลดไขมันในเลือดได้

2.7.2.2 ลดความเสี่ยงของโรคข้ออักเสบได้

2.7.2.3 ลดความเสี่ยงโรคเส้นเลือดในสมองอุดตัน

2.7.2.4 ช่วยควบคุมคอเลสเตอรอลในกระแสเลือด

2.7.2.5 บำรุงผิวพรรณให้เปล่งปลั่งเพราะในมันเทศมีวิตามินซี

2.7.2.6 มันเทศสีเหลืองและสีส้มจะมีส่วนช่วยบำรุงสายตาเพราะมีเบต้าแคโรทีนสูง

2.8 การทดสอบความชอบ

2.8.1 ประวัติการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการจำแนกการทดสอบ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของมนุษย์มีมาเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้วในการประเมินคุณภาพของอาหาร จริงๆ แล้วคนเราต่างก็มีความคิดเห็น (Judgment) ต่ออาหารที่คนเราดื่มหรือรับประทานอาหารเข้าไปอยู่แล้ว แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าความคิดเห็นทุกอย่างจะเป็นประโยชน์ หรือว่าใครๆ ก็สามารถที่จะเป็นผู้ทดสอบได้ ในอดีตการจะทราบว่าอาหารที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพดีหรือไม่นั้นมักจะขึ้นอยู่กับการทดสอบโดยผู้เชียวชาญเพียงคนเดียว (Single expert) การใช้ผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานเบียร์ ไวน์ ผลิตภัณฑ์นมและผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ

แต่ในปัจจุบัน การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้กลุ่มผู้ทดสอบ (Panelist หรือ Assessor) ได้เข้ามาแทนผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวในการทดสอผลิตภัณฑ์หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงนี้เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ การใช้ผู้ทดสอบหลายๆ คนให้ผลที่น่าเชื่อถือกว่าผู้ทดสอบเพียงคนเดียว และทำให้ความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ลดลง เช่น บางครั้งผู้เชี่ยวชาญเพียง คนเดียวอาจเจ็บป่วย ลาพักร้อนไปท่องเที่ยว ปลดเกษียณ เสียชีวิต หรือไม่อาจสามารถทำการทดสอบได้อีกต่อไป บางครั้งผู้เชี่ยวชาญอาจจะไม่สามารถสะท้อนความคิดเห็นของผู้บริโภคตามความต้องการที่แท้จริงๆ ได้ อย่างไรก็ตาม บางโรงงานก็ยังคงใช้ผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียว เช่น โรงงานผลิตไวน์ เป็นต้น

วิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส ประกอบด้วยชุดเทคนิคในการดำเนินการทดสอบ รวมทั้งการบันทึกผลต่างๆ เพื่อใช้ในโรงงานและการวิจัยต่างๆ ผู้นำการทดสอบ (Panel leader หรือ Sensory specialist) ต้องพึงระวังเสมอว่าวิธีการทดสอบนั้นกระทำด้วยความเหมาะสม จะมีวิธีการทดสอบนั้นด้วยการกระทำด้วยความเหมาะสม จะมีวิธีการใหญ่ๆ อยู่ 3 กลุ่มในการทดสอบประสาทสัมผัส ซึ่งแต่ละวิธีการจะมีจุดมุ่งหมายในการทดสอบตกต่างกันและใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการคัดเลือกมาด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าในแต่ละกลุ่มจะมีบางวิธีที่มีความคล้ายคลึงกันบ้างไม่มากก็น้อย แต่จุดประสงค์ของการทดสอบในแต่ละกลุ่มนั้นจะมีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก

การทดสอบทางประสาทสัมผัสกลุ่มแรกนั้น เป็นการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ง่ายที่สุด คือ การตอบคำถามว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่างนี้มีความแตกต่างกันหรือไม่ เราเรียกการทดสอบชนิดนี้ว่า การทดสอบแยกความแตกต่าง (Discrimination test /Simple difference) การวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ได้จะใช้หลักสถิติเข้ามาช่วย โดยการนับความถี่ (Frequency) และสัดส่วน

2.8.2 ความสำคัญของการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

สามารถใช้เครื่องมือในการวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และวัดการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เนื่องจากวิธีการนี้เกี่ยวข้องกับมนุษย์จึงมีนักวิทยาศาสตร์หลายสาขา เช่น จิตวิทยา เคมี วิศวกรรม เทคโนโลยีการอาหาร และสถิติ พยายามรวมตัวกันเพื่อศึกษาให้เข้ากันเพื่อ

ศึกษาให้เข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์เป็นเครื่องมือในการวัดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ และหาความสัมพันธ์กับการยอมรับของมนุษย์

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้ถูกยกระดับมาเป็นสาขาทางวิทยาศาสตร์ ใช้ประโยชน์เหมือนเป็นเครื่องมือ วัดโดยตรง มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องแน่นอนในระดับหนึ่ง หากมีการเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องส่วนใหญ่งานวิจัยทางด้านการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจะเกี่ยวข้องกับอาหารเป็นส่วนใหญ่ โดยเน้นกลิ่นและรสชาติ แต่ก็สามารถประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์อื่นได้ด้วย เช่น การวัดเนื้อสัมผัส ซึ่งใช้ได้กับผ้าไหม หนัง ไม้ เยื่อกระดาษ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ไม่ใช่อาหาร การประเมินกลิ่น อาจใช้ได้กับ สบู่ น้ำหอม โลชั่น แชมพู เป็นต้น การประเมินลักษณะอื่นๆ ที่มองเห็น เช่น สี ความเป็นมันเงา ขนาด รูปร่าง และตำหนิของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น (ปราณี, 2547)

2.8.3 การประเมินค่าทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation)

2.8.3.1 การเมินค่าทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อ วัด วิเคราะห์ และแปลความขณะที่รับความรู้สึก สัมผัสโดยการเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การชิมรส และการสัมผัส

2.8.3.2 ค่าทางประสาทสัมผัสหรือคุณภาพทางประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู ลิ้น จมูก และผิวหนังส่วนต่างๆ ของร่างกาย เป็นเครื่องวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาในคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น สี ขนาด รูปร่าง กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส เป็นต้น

2.8.3.3 การวัดคุณภาพทางอ้อม (Subjective measurement) จะทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้มนุษย์เป็นเครื่องทดสอบ แทนเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการวัดค่าต่างๆ

2.8.3.4 การวัดคุณภาพโดยตรง (Objective measurement) จะใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการวัดค่าทางเคมี หรือการวัดค่าทางกายภาพต่างๆ เพื่อใช้วัดค่าของผลิตภัณฑ์

2.8.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภค

โดยปกติแล้วการทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภค จะดำเนินการเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรใหม่เรียบร้อยแล้ว การทดสอบทางประสาทสัมผัสจะกระทำหลังเสร็จสิ้นการสำรวจและการวิจัยการตลาด ข้อแตกต่างประการสำคัญระหว่าง การทดสอบประสาทสัมผัสในผู้บริโภคและการวิจัยทางการตลาดก็คือ การทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภคมักจะดำเนินการโดยการติดเลขสุ่ม 3 ตัวไว้บนภาชนะ ในขณะที่การวิจัยทางการตลาดมักจะทำโดยไม่ใช้รหัสเลข 3 ตัว แต่นำเสนอผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่อยู่ในหีบห่อหรือภาชนะบรรจุที่มีตราหรือยี่ห้อ (Brand) ติดอยู่รวมทั้งการทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภคนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจในแง่ที่

ผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์นั้นๆ หรือไม่ ชอบมากกว่ายี่ห้ออื่นๆ หรือไม่ หรือว่าผลิตภัณฑ์นี้ได้รับการยอมรับหรือไม่ โดยอยู่บนหลักการของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ปรากฏ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารหรือสินค้าสำหรับ การบริโภคทั้งหลายนั้น มีจุดหมายหลักอยู่ 2 ประการใหญ่ๆ คือ การวัดความชอบ (Measurement of Preference) และการวัดการยอมรับ (Measurement of Acceptance)

1) การวัดความชอบ (Measurement of Preference) ในการวัดความชอบนั้น ผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภค จะเลือกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ได้รับความชอบมากกว่าอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ

2) การวัดการยอมรับ (Measurement of Acceptance) ในการวัดการยอมรับ ผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคจะให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคลงสเกล การวัด การยอมรับสามารถดำเนินการโดยใช้ผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียวได้ และไม่ต้องการการเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ อย่างไรก็ตาม วิธีการที่มีประสิทธิภาพสามารถกระทำได้โดย การวิเคราะห์คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคในการทดสอบผลิตภัณฑ์

2.8.5 การทดสอบการยอมรับโดยการใช้สเกลแบบ Hedonic (Hedonic scaling)

วิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการทดสอบการยอมรับ คือ 9-Point hedonic scale ซึ่งรู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า Degree of liking scale การใช้ Hedonic scale นั้นจะอยู่บนหลักการที่ว่าความชอบของผู้บริโภคนั้น สามารถถูกจำแนกได้โดยค่าของการตอบสนอง (ความชอบและความไม่ชอบ) ที่เกิดขึ้น สามารถใช้ 9-Point hedonic scale ง่ายมาก และการแปรผลก็กระทำได้ง่าย ได้รับการยอมรับในการประเมินอาหาร เครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ไม่ใช่อาหารอย่างแพร่หลาย Hedonic rating หรือการให้คะแนนการยอมรับนั้น อาจได้รับผลกระทบจาก การเปลี่ยนแปลงสภาวะของการทดสอบได้ เช่น ทดสอบภายใต้สภาวะของห้องทดสอบและทดสอบภายในห้องอาหาร เป็นต้น แต่ลำดับของความชอบในตัวอย่างนั้น ปกติแล้วจะไม่ถูกกระทบเท่าไรนัก พูดอีกนัยหนึ่ง คือ ค่า Magnitude สมบูรณ์ (Absolute magnitude) ของ Hedonic score อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้

นักวิจัยหลายๆ ท่านได้ยืนยันว่า สเกลนี้สามารถเชื่อถือได้และมีความเสถียรต่อการตอบสนองสูง วิธีนี้มีความอิสระจากพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ การลดสเกลลงเหลือ 7 หรือ 5 หรือ 3 สามารถกระทำได้ เพราะว่ามีบ้างที่บางครั้งผู้ทดสอบจะไม่มีปฏิกิริยาตอบสนองหรือแสดงออกที่ระดับสูงๆ หรือต่ำๆ มากนัก (ปราณี, 2547)

ตารางที่ 2.4 สเกลฮีโดนิกที่ใช้ในการทสอบการยอมรับของวิธีทดสอบฮีโดนิก (Hedonic test)

สเกลตัวเลข		สเกลตัวหนังสือ
3-จุด	1	ไม่ชอบ (Dislike)
	2	เฉยๆ (Neither like nor dislike)
	3	ชอบ (Like)
5-จุด	1	ไม่ชอบมาก (Dislike very much)
	2	ไม่ชอบ (Dislike)
	3	เฉยๆ (Neither like nor dislike)
	4	ชอบ (Like)
	5	ชอบมาก (Like very much)
7-จุด	1	ไม่ชอบมาก (Dislike very much)
	2	ไม่ชอบปานกลาง (Dislike moderately)
	3	ไม่ชอบเล็กน้อย (Dislike slightly)
	4	เฉยๆ (Neither like nor dislike)
	5	ชอบเล็กน้อย (Like slightly)
	6	ชอบปานกลาง (Like moderately)
	7	ชอบมาก (Like very much)
9-จุด	1	ไม่ชอบเลย (Dislike extremely)
	2	ไม่ชอบมาก (Dislike very much)
	3	ไม่ชอบปานกลาง (Dislike moderately)
	4	ไม่ชอบเล็กน้อย (Dislike slightly)
	5	เฉยๆ (Neither like nor dislike)
	6	ชอบเล็กน้อย (Like slightly)
	7	ชอบปานกลาง (Like moderately)
	8	ชอบมาก (Like very much)
	9	ชอบเป็นพิเศษ (Like extremely)

ที่มา: ปราณี (2547)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฑามาศ, 2559 ได้ศึกษาเรื่อง แป้งเครปเสริมแก่นตะสัน การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพท่อ 1.ศึกษาสูตรมาตรฐานแป้งเครป 2.ศึกษากรรมวิธีการผลิต 3.ศึกษาอัตราส่วนของแป้งเครปเสริมแก่นตะวัน 4.ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการด้านสารอินนูลินโดยการคำนวณ และ 5.ศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของแป้งเครปเสริมแก่นตะวัน โดยศึกษากรรมวิธีการทำแป้งเครปและคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาอัตราส่วนของแป้งเครปเสริมแก่นตะวัน ซึ่งได้เสริมแก่นตะวัน 2 ระดับ คือ ร้อยละ 100 และร้อยละ 50 ประเมินผลทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Hedonic scale test โดยผู้ที่ได้รับการฝึกฝนด้านอาหารและผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของแป้งเครปเสริมแก่นตะวันร้อยละ 100 ได้ค่าเฉลี่ย 4.4 4.4 4.4 4.4 และ 4.5 ตามลำดับซึ่งสูงกว่าแป้งเครปเสริมแก่นตะวันร้อยละ 50 ทุกด้าน การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการด้านอินนูลินพบว่า แป้งเครปเสริมแก่นตะวัน 1 หน่วยบริโภค มีปริมาณอินนูลิน 8.21 กรัม การประเมินแป้งเครปเสริมแก่นตะวันของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ได้ให้ความเห็นด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่า ชอบมาก ร้อยละ 63.33 และมีความเห็นว่าเป็นอาหารว่างรูปแบบใหม่และน่ารับประทานหากมีการจำหน่าย

กนกวรรณ, 2559 ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาการผลิตไซรัปจากมันเทศมีสีและการตรวจสอบคุณสมบัติ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มมูลค่าให้กับมันเทศสีม่วงที่ปลูกในประเทศไทยให้เป็นผลิตภัณฑ์สารให้ความหวานประเภทไซรัปที่ยังคงอุดมไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยใช้กระบวนการย่อยด้วยเอนไซม์ ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้คือมันเทศเนื้อสีม่วงพันธุ์พจ 65-3 ที่มีการปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยเตรียมจากเนื้อมันเทศสดความเข้มข้นร้อยละ 15 โดยน้ำหนักแห้ง และเตรียมจากแป้งมันเทศความเข้มข้นร้อยละ 35 โดยน้ำาหนักแห้ง ผ่านการเจลาทิไนเซชั่นในขั้นตอนเริ่มต้น จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำให้เหลวโดยศึกษาความเข้มข้นของอะไมเลสที่ใช้ 3 ระดับ (ร้อยละ 0.3, 0.75 และ 1.2) บ่มที่อุณหภูมิ 95-105 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำปฏิกิริยา 2 ระดับ (1 และ 3 ชั่วโมง) จากนั้นเข้าสู่กระบวนการทำให้หวานด้วยเอนไซม์กลูโคอะไมเลส (0.8 กรัมต่อกิโลกรัม) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นทำให้บริสุทธิ์โดยการปั่นเหวี่ยงตะกอนและกรอง พร้อมกับทำการระเหยเพื่อให้ได้ไซรัปสุดท้ายที่มีความหวาน 70 องศาบริกซ์ วิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ ของไซรัปที่ได้จากแต่ละขั้นตอน ได้แก่ น้าเชื่อมเด็กซ์ทริน ตัวอย่างหลังการบ่ม ตัวอย่างส่วนใส และกลูโคสไซรัป ซึ่งมีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณผลผลิตทั้งหมด ปริมาณของแข็งทั้งหมด ค่าสี ความหนืด ค่าแอคติวิตี้ของน้ำ และความหนาแน่นของไซรัป และคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด และหาปริมาณแอนโทไซยานิดิน ได้แก่ ไซยานิดิน และพีโอนิดิน ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ฟีนอลิคทั้งหมด ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด สมมูลเดกซ์โทรส เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน น้ำตาลฟรุคโตส กลูโคส ซูโครส และ

มอลโทส เพื่อคัดเลือกสภาวะการผลิตที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาศึกษาในขั้นตอนการทำให้หวาน โดยการศึกษาความเข้มข้นของกลูโคอะไมเลส (0.4 และ 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม) และระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา (24 และ 48 ชั่วโมง) ซึ่งกระบวนการผลิตเริ่มต้นด้วยการเจลาทิไนซ์ (Gelatinization) และการทำให้เป็นของเหลว โดยใช้เอนไซม์แอลฟ่าอะไมเลส บ่มที่อุณหภูมิ 95-105องศาเซลเซียส จากนั้นเข้าสู่กระบวนการทำให้หวาน ด้วยเอนไซม์กลูโคอะไมเลส ที่อุณหภูมิ 60องศาเซลเซียส แล้ววิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ ของไซรัปที่ได้จากแต่ละขั้นตอนเช่นเดียวกับตัวอย่างทาการศึกษาในขั้นตอนการทาให้เป็นของเหลว โดยปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุดในไซรัปที่ได้มีค่าเท่ากับ 115.76 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อผลิตจากมันเทศสด และมีปริมาณ พีโอนีดินและไซยานิดินสูงสุดเท่ากับ 1200.19 และ 311.41 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 1 กรัม ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อมันเทศสดสูงกว่าแป้งมันเทศประมาณ 8 เท่า ค่าสมมูลเดกซ์โทรสและปริมาณกลูโคสอยู่ในช่วงร้อยละ 58.68-60.01 (กลูโคสร้อยละ 56.08-71.42) เมื่อเตรียมจากมันเทศสด และร้อยละ 76.76-79.17 (กลูโคสร้อยละ 57.16-69.16) เมื่อเตรียมจากแป้งมันเทศ จากผลการทดลองสรุปได้ว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตไซรัปจากมันเทศสดคือความเข้มข้นอะไมโลสร้อยละ 1.2 ระยะเวลาในการบ่ม 1 ชั่วโมง เติมกลูโคอะไมเลส 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม และระยะเวลาในการบ่ม 24 ชั่วโมง และสภาวะที่เหมาะสมสำหรับไซรัปจากแป้งมันเทศ ได้แก่ ความเข้มข้นของอะไมโลสร้อยละ 0.3 ระยะเวลาในการบ่ม 1 ชั่วโมง ปริมาณกลูโคอะไมเลส 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม บ่มเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อพิจารณาจากการคงอยู่ของแอนโทไซยานิน ปริมาณสารฟีนอลิค และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ไซรัปที่ผลิตจากเนื้อมันเทศสดมีปริมาณแอนโทไซยานิน ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและฟีนอลิคทั้งหมดสูงกว่าที่ได้จากแป้งมันเทศ ผลสำเร็จของงานวิจัยนี้ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่จากมันเทศในการใช้เป็นสารให้ความหวานทางเลือกใหม่ที่อุดมด้วยแอนโทไซยานินและสารต้านอนุมูลอิสระ สามารถประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ เช่น เบเกอร์รี่ ขนมหวาน ขนมขบเคี้ยว ไอศกรีม และเครื่องดื่มชนิดต่างๆ ได้

พาขวัญท , 2559 ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำอำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มมูลค่ามันเทศที่ปลูกที่บ้านทับน้ำโดยการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจำหน่าย ภายใต้เทคโนโลยีที่ชุมชนทำได้ และเป็นความต้องการของชุมชน งานวิจัยจึงเริ่มต้นจากการเก็บข้อมูลโดยชุมชนมีส่วนร่วม นำไปสู่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสู่ชุมชน รวมทั้งการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศในเชิงสุขภาพ เพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ จากการสำรวจพื้นที่ในการปลูกมันเทศบ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในเดือนมีนาคม 2558 พบว่า พื้นที่หมู่ 1 หมู่ 2 และ 3 มีคลองทับน้ำไหลผ่านในพื้นที่ จึงทำให้มีน้ำเพียงพอในการเพราะปลูกมันเทศได้ตลอดช่วงฤดูกาล ส่วนพื้นที่หมู่ 4 และหมู่ 5 เป็นพื้นที่ดอน มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการปลูกมันเทศ ชาวบ้าน

ส่วนใหญ่จึงทำนาในช่วงน้ำหลาก และมีอาชีพส่วนใหญ่รับจ้าง ความแตกต่างด้านรายได้ครัวเรือน จึงมีความแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ ทางองค์การบริหารส่วนตำบลทับน้ำ ได้ดำเนินการแก้ปัญหาร่วมกับชุมชน โดยการจัดสรรงบประมาณมาสูบน้ำบรรเทาความเดือดร้อนในช่วงที่น้ำไม่เพียงพอ ในปี 2558 การสำรวจชนิดและปริมาณผลผลิตมันเทศพันธุ์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแปรรูปในเดือนมีนาคม พบว่ามีพื้นที่ปลูกมันเทศ ประมาณ 851 ไร่ โดยเกษตรกรร้อยละ 99 ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง พันธุ์มันเทศที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่มันเทศพันธุ์ไข่หรือพันธุ์อีกา รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กะปิเทียม มันเทศพันธุ์ปากช่อง เปลือกม่วงแดง มันเทศพันธุ์กะปิแท้ ในการสอบถามพ่อค้าคนกลางที่รับซื้อมันเทศในบ้านทับน้ำ และนำไปส่งที่ตลาดขายส่งสี่มุมเมือง ตลาดไทย และโรงงานแปรรูปมันเทศ พบว่าผู้บริโภคต้องการมันเทศเนื้อสีม่วง มากที่สุด ในขณะที่เกษตรกร นิยมปลูกมันไข่ เนื่องจากให้ผลผลิตต่อไร่สูงและมีความเสี่ยงน้อยกว่าในการปลูก การสำรวจปริมาณผลผลิตมันเทศ และการสูญเสียในระหว่างการปลูก การเก็บเกี่ยว พบว่า มันเทศให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อฤดูกาลประมาณ 2,714,974 กิโลกรัม เสียหายจากแมลงกัดแทะ ร้อยละ 1.66 หัวมันมีขนาดเล็กคัดทิ้งร้อยละ 1.33 มันเป็นเสี้ยน ร้อยละ 0.45 และมันเสียหายจากความแปรปรวนของฤดูกาล ร้อยละ 25.6 รวมประมาณการการสูญเสียต่อฤดู เท่ากับ ร้อยละ 29.04 หรือประมาณ 797,694.79 กิโลกรัม ราคาขายมันเทศกิโลกรัมละ 5-15 บาท ขึ้นอยู่กับกาลและสายพันธุ์ การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของมันเทศ เพื่อสร้างนำไปใช้จุดขายให้กับผลิตภัณฑ์ พบว่า มันเทศสดมี โปรตีนร้อยละ 0.85-1.83 ไขมันร้อยละ 0.21 – 0.85 เยื่อใยร้อยละ 0.85- 1.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 18-32.9 การวิเคราะห์ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนในมันเทศดิบ พบว่า มันม่วงเวียดนามมีฟลาโวนอยด์สูงสุดเท่ากับ 2,660 mg/100 g แอนโทไซยานิน 970 m g/100 g รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์สีและพบว่ามันเทศพันธุ์กะปิเข้ม มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวมสูงกว่าพันธุ์กะปิอ่อน มันเทศพันธุ์ไข่ และมันเทศพันธุ์ปากช่อง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศโดยใช้แป้งมันเทศแทนแป้งมันสำปะหลังในข้าวเกรียบ พบว่า สามารถใช้แป้งมันสำปะหลังผสมกับเนื้อมันเทศนึ่งในอัตราส่วน 300:500 ข้าวเกรียบผสมมันเทศกะปิแท้ มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุดเท่ากับ 125.90+0.99 mg/100g ข้าวเกรียบผสมมันเทศพันธุ์ไข่ พบเบต้าแคโรทีน สูงสุดเท่ากับ 97.80+0.32 mg/100 g ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์มัฟฟินมันเทศ โดยใช้แป้งมันเทศแทนแป้งสาลี สามารถใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีได้ร้อยละ 50 โดยมัฟฟินผสมแป้งมันเทศกะปิเข้ม มีแอนโทไซยานินสูงสุดเท่ากับ 25.56 mg/100g มัฟฟินมันเทศพันธุ์กะปิอ่อนพบแอนโทไซยานิน 13.76±0.91 mg/100g ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีน ในมัฟฟินมันไข่พบ 35.78mg/100 g จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศและผลิตภัณฑ์ พบว่า ข้าวเกรียบมันเทศ มีลักษณะเด่นในด้านสารต้านอนุมูลอิสระสูง มีรสชาติเป็นเอกลักษณ์ และสีสดใส ม่วง เหลือง ส้ม ตามธรรมชาติ จึงเห็นควรที่จะมีการพัฒนาต่อยอด

ในด้านบรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บ ฉลาก เพื่อยกระดับให้เป็นสินค้าเด่น ในชุมชน และส่งเสริมให้ได้รับการคัดสรรเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ต่อไป

วิมล, 2556 ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้แป้งมันเทศสีม่วงทดแทนแป้งสาลีที่มีต่อคุณลักษณะของขนมปัง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตขนมปังที่ใช้แป้งมันเทศเนื้อสีม่วงทดแทนแป้งสาลีและตรวจสอบคุณภาพของขนมปังที่ได้ โดยศึกษาผลของการใช้ปริมาณแป้งมันเทศเนื้อสีม่วงทดแทนแป้งสาลี (ร้อยละ 10, 20 และ 30 ของน้ำหนักแป้ง) และปริมาณน้ำ (60, 70 และ 80 ของน้าหนักแป้ง) ที่มีต่อคุณลักษณะของโดและคุณภาพของขนมปัง จากผลการทดลองพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมันเทศเนื้อสีม่วงส่งผลให้ปริมาณน้ำที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นด้วย โดยปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่ให้โดที่มีค่าการแผ่ขยายสูงที่สุดจากโดที่เตรียมจากการใช้แป้งมันเทศเนื้อสีม่วงทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 10, 20 และ 30 ของน้ำหนักแป้ง คือปริมาณน้ำร้อยละ 60, 70 และ 80 ตามลาดับ สำหรับขนมปังที่ใช้แป้งมันเทศเนื้อสีม่วงทดแทนแป้งสาลีมีปริมาตรจำเพาะต่ำกว่าขนมปังที่ไม่ผสมแป้งมันเทศเนื้อสีม่วง (สูตรควบคุม) แต่มีค่าความแน่นเนื้อและค่าความยืดหยุ่นที่สูงกว่า การเพิ่มปริมาณแป้งมันเทศเนื้อสีม่วงทดแทนแป้งสาลีทำให้ขนมปังมีปริมาตรจำเพาะลดลง ค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นและค่าความยืดหยุ่นลดลงอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยขนมปังที่ใช้แป้งมันเทศสีม่วงทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 และน้ำร้อยละ 80 ของน้าหนักแป้ง (PB30/80) ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาสัตส่วนที่เหมะสมในการใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีในการทำแป้งเครป

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำแป้งเครป

3.1.1.1 แป้งสาลี ตรา กบ

3.1.1.2 น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ ตรา มิตรผล

3.1.1.3 นมสดพาสเจอไรซ์รสจืด ตรา เมจิ

3.1.1.4 ไข่ไก่ ตรา ซีพี

3.1.1.5 วิปปิ้งครีม ตรา Anchor

3.1.1.6 มันเทศเนื้อสีส้ม พันธุ์พิจิตร 4 (พจ. 115-1)

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแป้งเครป

3.1.2.1 กระทะทำเครป ยี่ห้อ Casiko รุ่น CK-5010

3.1.2.2 เครื่องชั่งดิจิตอล ยี่ห้อ Electronic Kitchen Scale

3.1.2.3 เครื่องปั่น ยี่ห้อ Shake’n take3

3.1.2.4 เครื่องผสมอาหาร ยี่ห้อ Scarlett 7 Speed

3.1.2.5 เตาแก๊ส

3.1.2.6 อ่างผสมขนาดกลาง

3.1.2.7 ลังถึงเบอร์ 32

3.1.2.8 ที่ร่อนแป้ง

3.1.2.9 ผ้าขาวบาง

3.1.2.10 กระบวย

3.1.2.11 นาฬิกาจับเวลา

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือด้านการประเมินคุณภาพ

3.2.1 เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.2.1.1 เครื่องวัดค่าสี (Colorimeter) ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น Color Flex EZ, เพื่อวัดความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*)

3.2.1.2 เครื่องวัดความหนืดยี่ห้อ Digital Viscometer, รุ่น RVT-DV II,

3.2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือด้านการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.2.2.1 แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Points Hedonic Scale Test) และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.2.2.2 แก้วน้ำ

3.2.2.3 ปากกา

3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ประมวลผลข้อมูล

3.2.3.1 คอมพิวเตอร์

3.2.3.2 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานแป้งเครป

การทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งเครปจำนวน 3 สูตร ที่มีส่วนผสมแตกต่างกันไป เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคุณสมบัติที่มีลักษณะดีคือ แป้งต้องบางและนุ่ม โดยนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) เพื่อเลือกสูตรที่เหมาะสมไปทดลองในข้อต่อไป

ชั่งวัตถุดิบตามสูตร

⇩

ร่อนแป้ง น้ำตาลทราย เข้าด้วยกัน พักไว้

⇩

ผสม นม และ ไข่ คนผสมให้เข้ากัน

⇩

เทส่วนผสมของ ของเหลวลงในแป้งที่ผสมเตรียมไว้ ผสมให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง

⇩

ปิดอ่างผสมแป้งด้วยพลาสติกแร็ป นำไปแช่ตู้เย็นช่องธรรมดา นาน 15 นาที

⇩

ตั้งกระทะ ใช้ไฟปานกลาง

⇩

ตักแป้ง 1/4 ถ้วยตวง ใส่ลงในกระทะ เทแป้งเครปให้ทั่วกระทะ ลดไฟอ่อน

⇩

ทอดจนสุกเหลือง ประมาณ 2 นาที

⇩

พักแป้งเครปที่สุกแล้วไว้บนตะแกรง

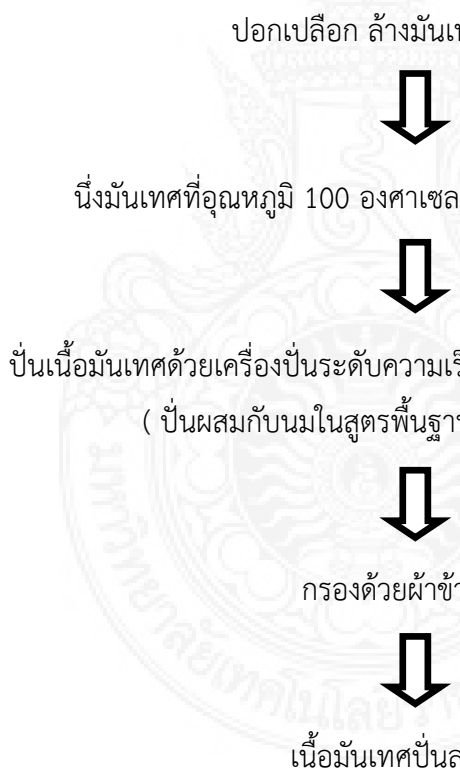
⇩

แป้งเครป

แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการทำแป้งเครปสูตรพื้นฐาน

3.3.2 การศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป

การศึกษาครั้งนี้ได้นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกจากสูตรพื้นฐานมาทำการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครปในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40 ร้อยละ 50 และร้อยละ 60 ของปริมาณน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คนซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่อาศัยอยู่บริเวณเขตสวนหลวง (อ่อนนุช) จังหวัดกรุงเทพมหานคร



แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมเนื้อมันเทศปั่นละเอียด

นึ่งมันเทศที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที ชั่งวัตถุดิบตามสูตร

ร่อนแป้ง น้ำตาลทราย เข้าด้วยกัน พักไว้

ผสม นมที่ปั่นผสมเนื้อมันเทศแล้ว และ ไข่ คนผสมให้เข้ากัน

เทส่วนผสมของ ของเหลวลงในแป้งที่ผสมเตรียมไว้ ผสมให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขางบาง

ปิดอ่างผสมแป้งด้วยพลาสติกแร็ป นำไปแช่ตู้เย็นช่องธรรมดา นาน 15 นาที

ตั้งกระทะ ใช้ไฟปานกลาง

ตักแป้ง 1/4 ถ้วยตวง ใส่ลงในกระทะ เทแป้งเครปให้ทั่วกระทะ ลดไฟอ่อน

ทอดจนสุกเหลือง ประมาณ 2 นาที

พักแป้งเครปที่สุกแล้วไว้บนตะแกรง

แป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

แผนภูมิที่ 3.3 ขั้นตอนการทำแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

3.3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แป้งเครปโดยใช้ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม สารอาหารที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ พลังงาน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ โดยใช้สูตรแป้งเครปพื้นฐาน และสูตรแป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน ที่ได้รับการยอมรับมาเปรียบเทียมคุณค่าทางโภชนาการ

3.3.4 การตรวจวิเคราะห์ในด้านสี และ ตรวจวิเคราะห์ความหนืด

ส่งวิเคราะห์ผลที่ ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

3.3.5 การวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานและสูตรที่ใช้ปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีมาหาค่าเฉลี่ย (μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ค่าแปรปรวน (Analysis of Variance,ANOVA) และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference (LSD) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.2.5.1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.5.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยบุคคลทั่วไปที่อาศัยอยู่บริเวณเขตสวนหลวง (อ่อนนุช) จังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการวิจัยตั้งแต่ สิงหาคม 2560 ถึง กุมภาพันธ์ 2561

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งเครป เพื่อศึกษาปริมาณการใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครป เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครป เพื่อตรวจวิเคราะห์เปรียเทียบในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานแป้งเครป

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานแป้งเครป จำนวน 3 สูตร นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิม จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณบริเวณเขตสวนหลวง ถนนสุขุมวิท 77 (อ่อนนุช) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ตามแผน (Randomize Complete Block Design, RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Difference, LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรพื้นฐานแป้งเครป จำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 4.1 และค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งเครปสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตรแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานของแป้งเครปจำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
1. แป้งสาลีอเนกประสงค์	70 กรัม	300 กรัม	350 กรัม
2. น้ำตาลทราย	15 กรัม	10 กรัม	12 กรัม
3. นมสด	120 กรัม	350 กรัม	400 กรัม
4. เนยสดชนิดจืด	15 กรัม	10 กรัม	-
5. ไข่ไก่	140 กรัม	70 กรัม	150 กรัม
6. เกลือ	3 กรัม	-	-
7. น้ำ	120 กรัม	-	-
8. วิปปิ้งครีม	-	-	65 กรัม

ที่มา: สูตรที่ 1 ชรินรัตน์, 2559
สูตรที่ 2 ณวรา, 2551
สูตรที่ 3 ภัณฑิรา, 2555

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งเครปสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
สี	6.76 ± 0.24^{b}	6.70 ± 0.22^{b}	$\mathbf{7.70 \pm 0.20^{a}}$
กลิ่น	6.43 ± 0.26^{a}	6.20 ± 0.26^{a}	$\mathbf{6.83 \pm 0.30^{a}}$
รสชาติ	6.57 ± 0.28^{a}	6.40 ± 0.26^{a}	$\mathbf{6.97 \pm 0.29^{a}}$
เนื้อสัมผัส	6.57 ± 0.23^{ab}	6.20 ± 0.26^{b}	$\mathbf{7.00 \pm 0.30^{a}}$
ความชอบโดยรวม	6.57 ± 0.29^{a}	6.33 ± 0.21^{a}	$\mathbf{7.07 \pm 0.28^{a}}$

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า แป้งเครปสูตรที่ 3 ผู้ชิมให้การยอมรับมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยนความชอบ ในด้าน กลิ่น รสชาติ อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย ส่วนในด้าน สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างกันของแป้งเครปทั้ง 3 สูตร พบว่าในด้าน กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม ไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นจึงใช้สูตรที่ 3 เป็นสูตรมาตรฐานในการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

4.2 ผลการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่เหมาะสมสำหรับการใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป

จากการนำสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกมาทำการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่เหมาะสมสำหรับการใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 50 และ 60 เปอร์เซนต์ ของปริมาณแป้งสาลีทั้งหมด นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิม จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณบริเวณเขตสวนหลวง ถนนสุขุมวิท 77 (อ่อนนุช)โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ตามแผน (Randomize Complete Block Design, RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Difference, LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ แสดงดังตารางที่ 4.3 และค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแตกต่างของปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ		
	40 เปอร์เซ็นต์	50 เปอร์เซ็นต์	60 เปอร์เซ็นต์
1. แป้งสาลีอเนกประสงค์	210 กรัม	175 กรัม	140 กรัม
2. เนื้อมันเทศ	**140 กรัม**	**175 กรัม**	**210 กรัม**
3. น้ำตาลทราย	12 กรัม	12 กรัม	12 กรัม
4. นมสด	400 กรัม	400 กรัม	400 กรัม
5. ไข่ไก่	150 กรัม	150 กรัม	150 กรัม
6. วิปปิ้งครีม	65 กรัม	65 กรัม	65 กรัม

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแตกต่างของปริมาณเนื้อมันเทศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1 40 เปอร์เซ็นต์	สูตรที่ 2 50 เปอร์เซ็นต์	สูตรที่ 3 60 เปอร์เซ็นต์
สี	6.43 ± 0.21^{a}	**6.83 ± 0.20^{a}**	6.13 ± 0.31^{a}
กลิ่น	6.63 ± 0.19^{a}	**6.87 ± 0.25^{a}**	6.27 ± 0.32^{a}
รสชาติ	6.47 ± 0.30^{a}	**6.97 ± 0.29^{a}**	5.47 ± 0.29^{b}
เนื้อสัมผัส	7.17 ± 0.24^{a}	**6.87 ± 0.16^{a}**	5.63 ± 0.35^{b}
ความชอบโดยรวม	6.13 ± 0.23^{b}	**6.77 ± 0.18^{a}**	5.57 ± 0.17^{c}

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในการทำแป้งเครปที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลการยอมรับจากผู้ชิมมากที่สุดในด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม คิดเป็นค่าเฉลี่ยคะแนนที่ระดับความชอบเล็กน้อย ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม คือ 6.83 6.87 6.97 และ 6.77 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่าง พบว่า ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

แต่จากการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่เหมาะสมสำหรับการใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า สูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 50 ได้รับคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในทุกด้าน แต่ไม่ถึง 7 (ชอบปานกลาง) เนื่องจากแป้งเครปที่ได้แป้งมีลักษณะกระด้าง เป็นแผ่นหนา และขาดรสชาติหวาน ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ที่สำคัญของแป้งเครป เพื่อให้แป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้นจึงทำการปรับปรุงสูตรตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจึงได้ทำการเพิ่ม ปริมาณ นม และน้ำตาล ดังตารางที่ 4.5 แล้วนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิม จำนวน 30 คน

ตารางที่ 4.5 ส่วนผสมของแป้งเครปที่ได้รับการปรับปรุง

ส่วนผสม	สูตรแป้งเครป	
	สูตรที่ได้รับการยอมรับ	สูตรที่ได้รับการปรับปรุง
1. แป้งสาลีอ	175 กรัม	175 กรัม
2. เนื้อมันเทศ	175 กรัม	175 กรัม
3. น้ำตาลทราย	12 กรัม	20 กรัม
4. นมสด	400 กรัม	450 กรัม
5. ไข่ไก่	150 กรัม	150 กรัม
6. วิปปิ้งครีม	65 กรัม	65 กรัม

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งเครปที่ได้รับการปรับปรุง

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส
	สูตรที่ได้รับการปรับปรุง
สี	7.68 ± 0.10
กลิ่น	7.63 ± 0.10
รสชาติ	7.75 ± 0.11
เนื้อสัมผัส	7.70 ± 0.14
ความชอบโดยรวม	8.00 ± 0.10

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับแป้งเครสูตรที่มีการปรับปรุงในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส อยู่ในระดับ ชอบปานกลาง และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับ ชอบมาก

4.3 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐานและแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน

นำค่าที่ได้จากการคิดตารางคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยโดยประมาณของแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขั้นตอนสุดท้ายของการทดแทนที่มีคะแนนการยอมรับสูงสุดและผ่านการปรับปรุงสูตรแล้ว กับแป้งเครปสูตรพื้นฐานมาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ คุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 คุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	แป้งเครปสูตรพื้นฐาน สำหรับ 1 คน รับประทาน 100 กรัม (สูตรที่ 3)	แป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน (50 เปอร์เซ็นต์) สำหรับ 1 คน รับประทาน 100 กรัม
พลังงาน (กิโลแคลอรี่)	204.49	156.66
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	30.27	20.83
โปรตีน (กรัม)	3.39	3.50
ไขมัน (กรัม)	5.76	5.60
แคลเซียม (mg.)	85.12	99.99
ฟอสฟอรัส (mg.)	71.88	80.12
วิตามินเอ (RE)	70.83	117.40

หมายเหตุ: คำนวณโดยตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย

จากตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม พบว่า

แป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ สูงกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนให้ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้อยกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน

4.4 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในตารางที่ 4.8 พบว่า ในแป้งเครปสูตรพื้นฐานมีค่าความสว่าง (L*) มากกว่าแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 โดยมีค่าความสว่าง (L*) ที่ 85.46 และ 80.93 ค่าสี (a*) พบว่า มีค่าสี (a*) เป็นสีแดง พบในแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มากกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน โดยมีค่าสี (a*) ที่ 9.89 และ 4.24 ค่าสี (b*) พบว่า มีค่าสี (b*) เป็นสีเหลือง พบในแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มากกว่าค่าสี (b*) ของแป้งเครปสูตรพื้นฐาน โดยมีค่าสี (b*) ที่ 27.87 และ 21.92 เมื่อนำไปเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ค่าสี (L*a*b*) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ความหนืด พบว่า แป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มีความหนืดของแป้งมากกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

คุณภาพทางกายภาพ		สูตร	
		สูตรพื้นฐาน	สูตรมันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50
ค่าสี	L*	85.46 $\pm$ 0.01[a]	80.93 $\pm$ 0.02[b]
	a*	4.24 $\pm$ 0.02[b]	9.98 $\pm$ 0.01[a]
	b*	21.92 $\pm$ 0.01[b]	27.87 $\pm$ 0.03[a]
ความหนืด (cps)		3.1×10^3	8.93×10^3

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

L* แสดงค่า ความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 – 100

a* แสดงค่า สีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น + สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น –

b* แสดงค่า สีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น + สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น –

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการวิจัยเรื่องการพัฒนาแป้งเครปโดยใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งเครป เพื่อศึกษาปริมาณการใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในแป้งเครป เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครป เพื่อศึกษาตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสี และตรวจวิเคราะห์ความหนืด สรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานแป้งเครป

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานแป้งเครป พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับแป้งเครปสูตรที่ 3 มากที่สุดในด้านคุณลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ในด้านสี เนื้อสัมผัส สูตรที่ 3 มีความแตกต่างจากสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านกลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม พบว่า ไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากแป้งเครปสูตรที่ 3 มีการใช้วิปปิ้งครีมแทนการใช้เนยสดต่างจากสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ทำให้เนื้อของแป้งเครปดูมีความมันน้อยกว่าสูตรอื่นๆ

5.1.2 การศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่เหมาะสมสำหรับการใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป

ผลการศึกษาปริมาณเนื้อมันเทศที่เหมาะสมสำหรับการใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการทำแป้งเครป ต่างกัน 3 ระดับ ดังนี้ ร้อยละ 40 ร้อยละ 50 ร้อยละ 60 ของปริมาณแป้งสาลี พบว่าผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับปริมาณเนื้อมันเทศที่ระดับ ร้อยละ 50 ของปริมาณแป้งสาลี มากที่สุดในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ในด้าน สี กลิ่น ของทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้าน รสชาติ เนื้อสัมผัส ของสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านความชอบโดยรวม พบว่า ทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำให้ สูตรที่ 2 ปริมาณเนื้อมันเทศ

ร้อยละ 50 ของปริมาณแป้งสาลี ได้รับการยอมรับเนื่องจาก เนื้อสัมผัสที่ดี ไม่แห้ง หรือ เปียกมากเกินไป

5.1.3 การศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐานและแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน

ผลการศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเครปสูตรพื้นฐานและแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน พบว่า แป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแป้งสาลี ให้ โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินเอสูงกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน และแป้งเครปที่ใช้เนื้อมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแป้งสาลี ให้ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต และ ไขมัน น้อยกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน ซึ่งเหมาะสำหรับทานเป็นอาหารว่างได้

5.1.4 การศึกษาการเปรียบเทียบวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

ผลการศึกษาการเปรียบเทียบวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสีและความหนืดของแป้งเครปสูตรพื้นฐานกับแป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี พบว่า แป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มีค่าความสว่าง (L*) น้อยกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน แต่มีค่าสี (a*) เป็นสีแดง และค่าสี (b*) เป็นสีเหลือง มากกว่า แป้งเครปสูตรพื้นฐาน และ แป้งเครปสูตรที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 มีความหนืด มากกว่าแป้งเครปสูตรพื้นฐาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

5.2.1.1 จากการศึกษา พบว่า กระทะที่เหมาะสมในการทำแป้งเครปควรจะเป็นกระทะสำหรับทำแป้งเครปโดยเฉพาะ จะเป็นกระทะที่มีขอบเตี้ยทำให้สะดวกในการพลิกตัวแป้งเครป

5.2.1.2 จากการศึกษา พบว่า ในการกรอกแป้งเครปให้สวยสามารถทำได้โดยการใช้ไม้ดันแป้ง ไม้ดันแป้งจะช่วยทำให้แป้งเครปมีความหนาที่สม่ำเสอมเท่ากันดีทั้งแผ่น

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

5.2.2.1 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตแป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

5.2.2.2 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับอายุการเก็บรักษาของแป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

5.2.2.3 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำมันเทศมาทำให้เป็นผงแป้งโดยการเป่าลมร้อนก่อนนำมาทดแทนแป้งสาลี

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ แก้วตา. 2559. " **การศึกษาการผลิตไซรัปจากมันเทศมีสีและการตรวจสอบคุณสมบัติ.**" วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร). คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

กิดานันธ์. 2559. **มันเทศ ประโยชน์แน่นเพื่อสุขภาพ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.thaihealth.or.th/Content/32917, 28 พฤษภาคม 2560.

จำลอง ดาวเรือง. 2559. " **เทคโนโลยีการผลิตมันเทศ.** " สถาบันวิจัยพืชสวน, กรุงเทพฯ

จำลองลักษณ์ หุ้นชื่น และ รุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์. 2553. **Choux Cream & E'clair.** สำนักพิมพ์แม่บ้าน, กรุงเทพฯ.

จิตธนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. เบเกอรี่ เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

จุฑามาศ อบทมและคณะ. 2559. " **แป้งเครปเสริมแก่นตะวัน.** " รายงานวิจัย.(ภาคคหกรรมศาตร์). คณะวิทยาศาตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

ชรินรัตน์ จริงจิต. 2559. **Pancake Crepe & French Toast**. สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ.

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส.** โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

พาขวัญ ทองรักษ์และคณะ. 2559. " **การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** " รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2560. **ไข่.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.Foodnetworksolution.com, 28 พฤษภาคม 2560.

มันเทศ. 2557. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://prayod.com/มันเทศ-sweet-potato, 28 พฤษภาคม 2560

วิปปิ้งครีม. 2559. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.foodietaste.com/FoodPedia_detail.asp?id=238#, 28 พฤษภาคม 2560

วิมล วรรณุวาศ. 2559**. ผลของการใช้แป้งมันเทศสีม่วงทดแทนแป้งสาลีที่มีต่อคุณลักษณะของขนมปัง**. " วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร). คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

ศิริลักษณ์ เพชรสงคราม. 2550. **อร่อยง่ายๆสไตร์เบเกอรี่.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพ, กรุงเทพฯ.

แสงโสม สีนะวัฒน์. 2544. " **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.** " กองโภชนาการ, กรุงเทพฯ

อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล. 2556. **หลักการประกอบอาหาร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. **ข้าวสาลี** : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

อลิสรา คูประสิทธิ์. 2553. **โครงการวิจัยพัฒนาและนำร่องการผลิตกล้วยไม้สกุลวานิลาเชิงพาณิชย์.** สำนักพิมพ์เจริญไทย, กรุงเทพฯ.

Julia Debes . 2558. **What Makes a Kernel of Wheat.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://nationalfestivalofbreads.com/hints-and-happenings/2015/07/28/grain%E2%80%99s-anatomy-what-makes-a-kernel-of-wheat 28 พฤษภาคม 2560

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานของแป้งเครป และสูตรแป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก ค ภาพประกอบ

ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานของแป้งเครป และสูตรแป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน

สูตรพื้นฐานของแป้งเครป

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	350	กรัม
น้ำตาลทราย	12	กรัม
นมสด	400	กรัม
ไข่ไก่	150	กรัม
วิปปิ้งครีม	65	กรัม

วิธีทำ

1. ร่อนแป้ง น้ำตาล เข้าด้วยกันใส่อ่างผสม
2. ใส่นมสด ไข่ วิปปิ้งครีม ตีส่วนผสมให้เข้ากัน ด้วยหัวตะกร้อ
3. กรองส่วนผสมด้วยผ้าขาวบางเพื่อให้แป้งมีเนื้อเนียน
4. ปิดด้วยพลาสติกแร็ป นำเข้าแช่ในตู้เย็นช่องธรรมดา อย่างน้อย 30 นาที
5. ตั้งกระทะเครปเปิดไฟกลางพอร้อน นำแป้งที่เตรียมไว้มาคนส่วนผสมให้เข้ากันอีกครั้งหนึ่ง
6. ตักแป้งเครป 1 กระบวย กรอกแป้งให้เป็นแผ่นบางๆให้ทั่วกระทะ รอจนแป้งเหลือง ตักใส่จานพักไว้

ที่มา : ภัณฑิรา รัตนดิลก ณ ภูเก็ต, 2555

สูตรแป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	175	กรัม
เนื้อมันเทศ	175	กรัม
น้ำตาลทราย	12	กรัม
นมสด	400	กรัม
ไข่ไก่	150	กรัม
วิปปิ้งครีม	65	กรัม

วิธีทำ

1. ปอกเปลือกมันเทศ ล้างทำความสะอาด ห่อด้วยผ้าขาวบาง นำไปนึ่งจนสุก
2. นำมันเทศที่ได้ไปปั่นผสมกับนมสด
3. ร่อนแป้ง น้ำตาล เข้าด้วยกันใส่อ่างผสม
4. ใส่นมสดที่ผสมมันเทศเตรียมไว้ ไข่ วิปปิ้งครีม ตีส่วนผสมให้เข้ากัน ด้วยหัวตะกร้อ
5. กรองส่วนผสมด้วยผ้าขาวบางเพื่อให้แป้งมีเนื้อเนียน
6. ปิดด้วยพลาสติกแร็ป นำเข้าแช่ในตู้เย็นช่องธรรมดา อย่างน้อย 30 นาที
7. ตั้งกระทะเครปเปิดไฟกลางพอร้อน นำแป้งที่เตรียมไว้มาคนส่วนผสมให้เข้ากันอีกครั้งหนึ่ง
8. ตักแป้งเครป 1 กระบวย กรอกแป้งให้เป็นแผ่นบางๆให้ทั่วกระทะ รอจนแป้งเหลือง ตักใส่จานพักไว้

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อ แป้งเครปสูตรพื้นฐาน

วัน/เดือน/ปี ...../...../.....

<u>คำแนะนำ</u> กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้ระดับคะแนน ดังนี้

9 = ชอบมากที่สุด
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ (เฉยๆ)
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมาที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	**คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์**		
	รหัส.....	**รหัส.....**	**รหัส.....**
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้ทำการทดลอง

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อ แป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน

วัน/เดือน/ปี ...../...../.....

<u>คำแนะนำ</u> กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้ระดับคะแนน ดังนี้

9 = ชอบมากที่สุด
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ (เฉยๆ)
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมาที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	**คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์**		
	รหัส.....	**รหัส.....**	**รหัส.....**
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้ทำการทดลอง

ภาคผนวก ค

ภาพประกอบ

ขั้นตอนการเตรียมเนื้อมันเทศ

ปอกเปลืองและล้างมันเทศให้สะอาด

นึ่งมันเทศจนสุก

นำมันเทศที่สุกแล้วไปปั่นผสมกับนมสด

ขั้นตอนการผสมแป้งเครป

ร่อนแป้ง น้ำตาลทราย เข้าด้วยกัน พักไว้

ผสม นมที่ปั่นผสมเนื้อมันเทศแล้ว และ ไข่ คนผสมให้เข้ากัน นำไปผสมกับแป้งที่เตรียมไว้

ผสมให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขางบาง ปิดด้วยพลาสติกแร็ป นำไปแช่ตู้เย็นช่องธรรมดา นาน 15 นาที

แป้งเครปสูตรพื้นฐาน

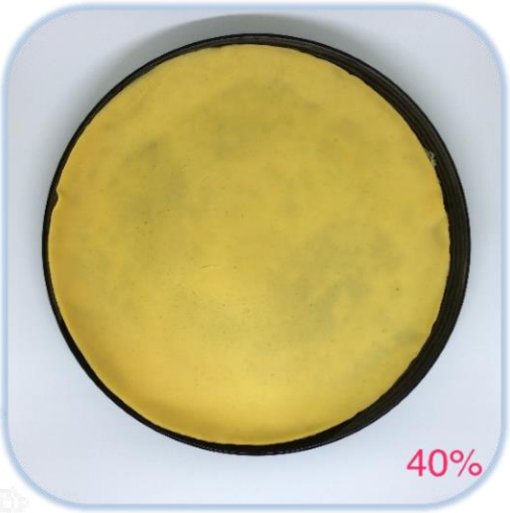
สูตรที่ 1

สูตรที่ 2

สูตรที่ 3

แป้งเครปที่ใช้มันเทศทดแทนแป้งสาลี

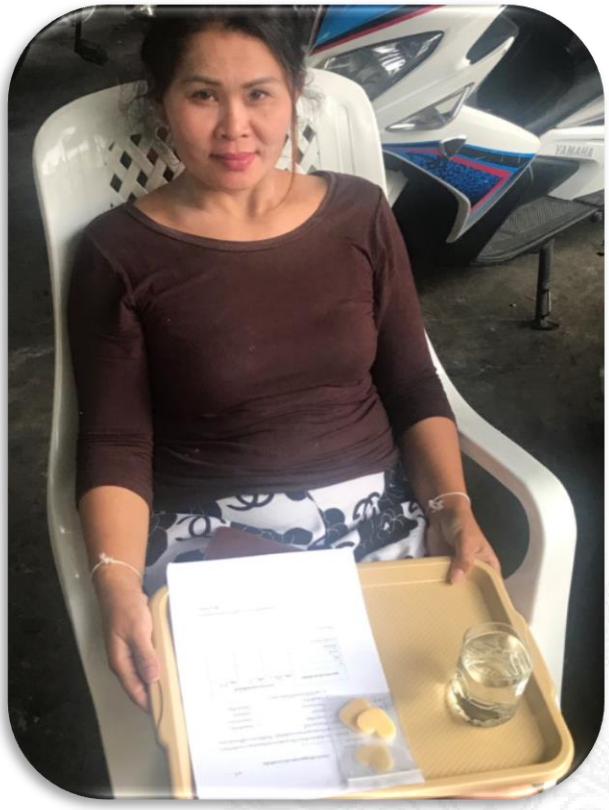
มันเทศ 40 เปอร์เซน



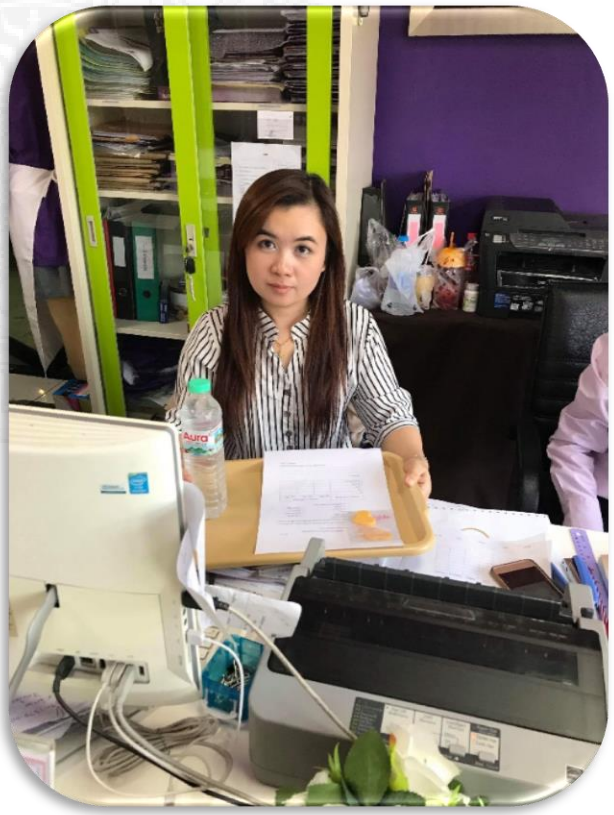
มันเทศ 50 เปอร์เซน

มันเทศ 60 เปอร์เซน

เก็บข้อมูลการศึกษาสูตรพื้นฐาน



เก็บข้อมูลการศึกษาแป้งเครปที่ใช้มันเทศทนแทนแป้งสาลีบางส่วน



ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นายชลิตชน วิกสุวรรณ

วัน เดือน ปีเกิด 27 สิงหาคม 2534

ที่อยู่ปัจจุบัน เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็การศึกษา
ปริญญาตรีสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์	2557

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

พนักงาน ธุรการ บริษัท ฟันแลงเกวจ (ประเทศไทย) จำกัด